EDITORIAAL

Straks is het reeds vijf jaar geleden dat het Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ) het initiatief nam om dit gratis infomagazine over zee en kust uit te geven. Bij de opstart in 2001 was het expliciet de bedoeling op maat gesneden en degelijk onderbouwde informatie aan te bieden aan ieder die zich interesseert voor het reilen en zeilen op zee en aan onze kust. Ook nam de zelfschrijvende redactie zich voor om duurzaamheid en geïntegreerd werken centraal te plaatsen, om zo mee te helpen bouwen aan een evenwichtige ontwikkeling van het zowel op socio-economisch als ecologisch vlak zeer kostbare kustgebied. De vele enthousiaste reacties van lezers, de standvastige groei in het aantal abonnees – à rato van één extra per dag! – en de toffe werking binnen het redactieteam illustreren dat we tevreden mogen zijn over het geleverde product. Dat zelfs degelijk onderbouwde informatie soms aanleiding kan geven tot geprikkelde reacties van lezers, mochten we recent nog ondervinden ter gelegenheid van de publicatie van een bijdrage over de bijvangst van bruinvissen bij de warrelnetvisserij. Met name de strandvisserij voelde zich geviseerd en oordeelde dat niet zij, maar de Franse warrelnetvisserij schuldig is aan deze onnodige sterfte van zeezoogdieren.
Na wijs beraad oordeelde de redactie om geen 'welles-nietes'-discussies te laten binnensluipen in de Grote Rede enerzijds, maar niettemin gehoor te geven aan de claim dat buitenstaanders te weinig kennis hebben van de strandvisserij. Beslist werd dan ook om in een toekomstig nummer de Vlaamse strandvisserij voor te stellen in al zijn facetten. We zijn er als redactie immers van overtuigd dat objectieve informatie één van de sleutels is tot wederzijds begrip en dus tot een geïntegreerde en duurzame benadering van het samengaan van diverse functies in het kustgebied.

Vanuit dezelfde bezorgdheid krijgt u in dit zomernummer van de Grote Rede overigens weer een pak interessante informatie mee naar huis. In een eerste bijdrage bogen Francis Kerckhof en Jan Seys zich over de vraag of de opwarming van de aarde ten gevolge van het versterkte broeikaseffect nu al merkbaar is in het dieren- en plantenleven van de Noordzee. Een tweede artikel, van de hand van Frank Redant, neemt u mee naar het historische Oostende en graaft in de geschiedenis van de Oostendse Vismijn. De ronduit schitterende postkaartafbeeldingen – uit de persoonlijke collectie van de auteur – illustreren dit verhaal treffend en zullen u doen wegdromen in de sfeer van grootstedelijke grandeur en grauwe visserijgezichten. En naar aanleiding van de tentoonstelling 'Mosselen natuur' – nog tot 30 juni 2006 in het Museum voor Natuurwetenschappen te Brussel – kroop mosselspecialist Daan Delbare (Departement voor Zeevisserij) in zijn pen en leidt hij ons binnen in het leven van dit alom bekende schelpdier. Verder zou de Grote Rede de Grote Rede niet zijn als we u ook niet op de hoogte zouden brengen van het recente nieuws over kust en zee, en opnieuw twee 'zeewoorden' ter verklaring voorlegden aan het team specialisten: de 'Paardenmarkt' en 'kabeljauw'.

Zoek u zelf dus maar een portie schaduw en een gemakkelijke zetel en laat u gaan in dit nieuwe zeeverhaal!

FAUNA EN FLORA IN EEN OPWARMENDE NOORDZEE

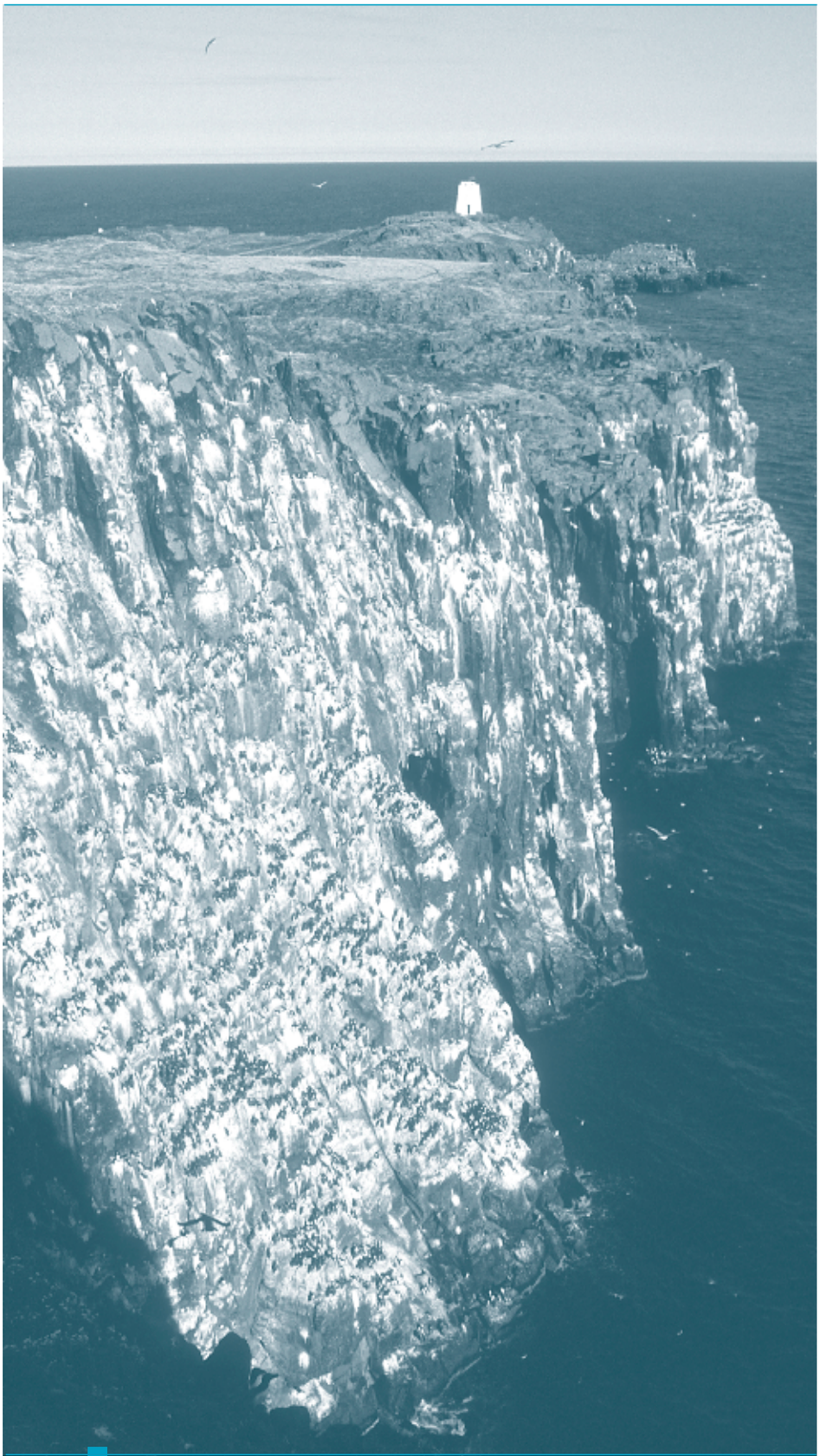
Er gaat geen week voorbij of we worden om de oren geslagen met berichten over het opwarmende klimaat, het versterkte broeikaseffect als gevolg van de uitstoot van gassen als CO_2 en over wat we zelf kunnen doen om het nageslacht voor al dit onheil te behoeden. Daarnaast puilt de berichtgeving uit met nieuws over de zeespiegelstijging – veroorzaakt door diezelfde opwarming – die kuststaten in de volgende eeuw ongetwijfeld voor bijkomende uitdagingen stelt. Heel wat minder nieuws valt te rapen over wat de invloed is en zal zijn van de opwarming van de oceanen op zeedieren en –planten. Dat ook in onze eigen Noordzee de temperatuurseffecten nu al voelbaar zijn, kunt u lezen in deze bijdrage.

Eerste 'harde', levende bewijzen uit Noordzeewaterkolom

Zoveel is duidelijk. De Noordzee zit momenteel in een opwarmingsfase als gevolg van de algemene opwarming van de aarde. De gemiddelde Noordzeetemperatuur is in de periode 1950-2000 met 0,6-1°C gestegen en de trend zet zich door. De opwarming komt voornamelijk tot uiting in een stijgende temperatuur van het oppervlaktewater en in de kustzones.

De temperatuur van het diepere Noordzeewater is vooralsnog niet veranderd. Het is dan ook niet toevallig dat het plankton en pelagische (in de waterkolom levende) vissen het snelst reageren op de temperatuursveranderingen. Bij andere organismen zoals demersale (op de bodem levende) vissen en bentische (op en in de bodem levende) organismen treden de veranderingen langzamer op.

Het eerste echt 'harde' bewijs werd dan ook geleverd vanuit een analyse van planktongegevens, verzameld binnen het zogenaamde 'Continuous Plancton Recorder survey' programma. De Sir Alister Hardy Foundation for Ocean Science (SAHFOS) runt dit unieke monitoringsproject vanuit het Britse Plymouth. Reeds sinds 1931 zijn vanop schepen meer dan 9 miljoen kilometer op een semi-automatische wijze bemonsterd op het voorkomen van plankton. Uit deze schat aan gegevens blijkt dat vanaf 1987-88 een duidelijke verandering in de samenstelling van het Noordzeeplankton heeft plaatsgevonden. De verhouding tussen koud- en warmwatersoorten is verschoven ten voordele van de warmwatersoorten. Voorheen dominante vertegenwoordigers (zoals het roeipootkreeftje *Calanus finmarchicus*, een zeer belangrijke voedselbron voor heel wat vissen) blijken zich meer dan 1000 km noordwaarts te hebben verplaatst. Wetenschappers spreken van een 'regime shift'. Het duurde niet lang vooraleer veranderingen in de visfauna volgden. Zuidelijke vissoorten drongen de Noordzee binnen, een aantal koudwatersoorten kregen het moeilijk (zie verder). En als er iets met de vissen gebeurt, kunnen ook effecten op zeevogels moeilijk uitblijven. Het broedseizoen 2004 was voor de klifbroeders van heel wat Schotse kolonies het slechtste broedseizoen ooit. Het verband met een sterk verminderd voedselaanbod (vooral zandspiering) werd snel gelegd en nogal wat wetenschappers wezen hiervoor naar de opwarming en de 'regime shift' van het plankton, het voedsel van de zandspiering.



MD

MD

MD

MD

Het eerste echt 'harde' bewijs voor effecten van opwarming op het Noordzeeleven werd geleverd vanuit een analyse van planktongegevens, verzameld binnen het zogenaamde 'Continuous Plancton Recorder survey' programma. Uit deze schat aan gegevens blijkt dat vanaf 1987-88 een duidelijke verandering in de samenstelling van het Noordzeeplankton heeft plaatsgevonden.
De verhouding tussen koud- en warmwatersoorten is verschoven ten voordele van de warmwatersoorten. Voorheen dominante vertegenwoordigers (zoals het roeipootkreeftje Calanus finmarchicus*, rechtsboven afgebeeld en een een zeer belangrijke voedselbron voor heel wat vissen) blijken zich meer dan 1000 km noordwaarts te hebben verplaatst. Deze 'regime shift' leidt vermoedelijk tot vergaande effecten doorheen de hele voedselketen en sommige onderzoekers zien hierin de reden voor het totaal mislukken van het broedseizoen 2004 op Schotse zeevogelkliffen*

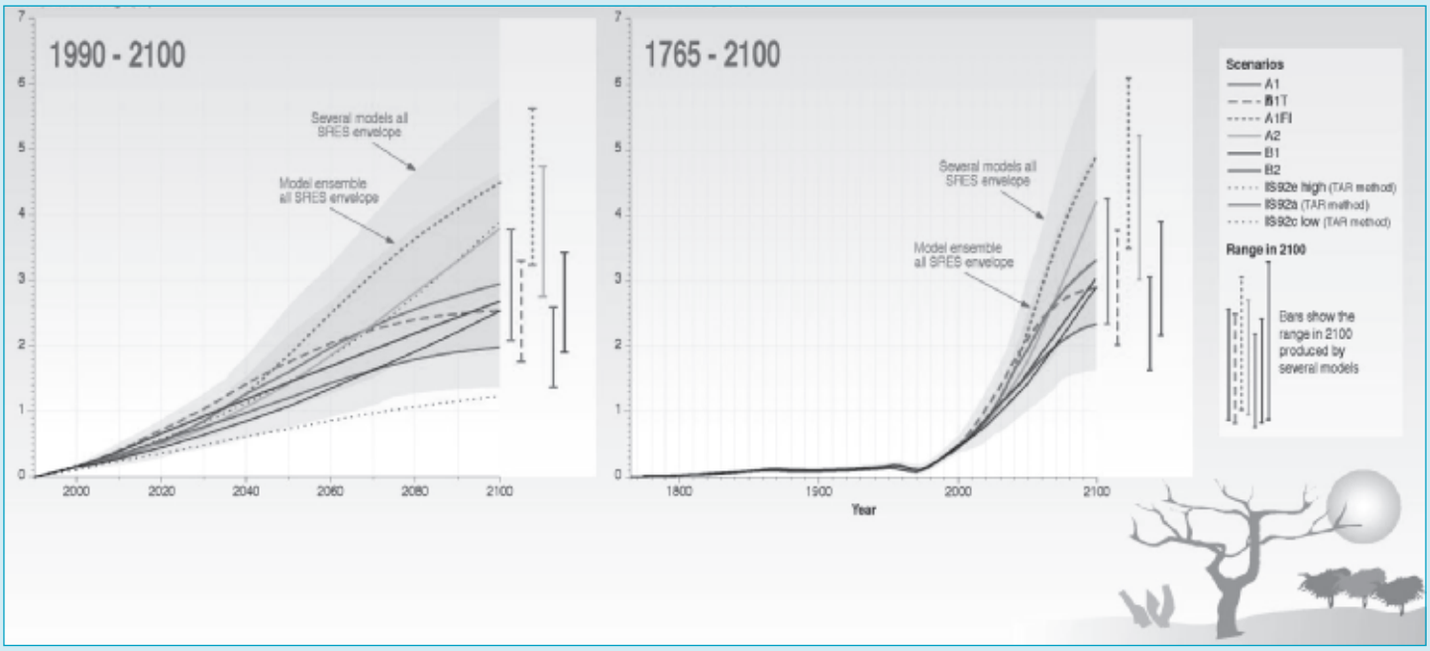
Het versterkte broeikaseffect, de opwarming en de zeespiegelstijging ... in het kort

De aarde wordt omgeven door een beschermende atmosfeer, die als een soort deken onze planeet behoedt tegen té sterke afkoeling en gevaarlijke stralingen van buitenaf. Zonder die laag zou het op aarde gemiddeld slechts –18°C (i.p.v. de huidige +15°C) zijn! In die laag speelt koolzuurgas of CO_2 van nature een belangrijke rol als zogenaamd 'broeikasgas'. Gedurende de afgelopen honderd jaar is de wereldwijde uitstoot van koolzuurgas echter, voornamelijk door de verbranding van kolen, gas en olie, vertwaalfvoudigd. Hierdoor zijn de concentraties in de onderste lagen van de atmosfeer met een derde gestegen (van 280 naar 350 deeltjes per miljoen) t.o.v. het pre-industrieel tijdperk en werkt de 'deken' té goed. Gevolg: het wordt warmer op aarde. In het kielzog hiervan stevenen we af op heel wat (ongewenste) veranderingen. Enkele feiten en verwachtingen op een rijtje:

- de gemiddelde luchttemperatuur op aarde is gedurende de laatste honderd jaar met 0,6°C gestegen; de jaren '90 waren het warmste decennium sinds de start van de waarnemingen; verwacht wordt dat de temperatuur tegen 2100 versneld zal stijgen met nog eens 1,4-5,8°C (zie figuur); de stijging zal het grootst zijn aan de polen (8-10°C) en het kleinst aan de evenaar (tot 2°C)

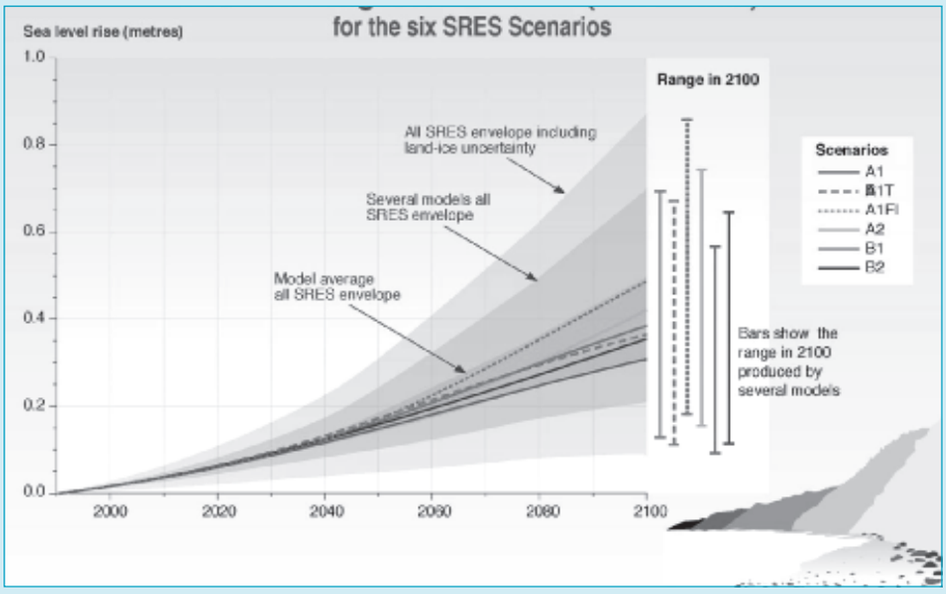
- de gemiddelde temperatuur van de wereldzeeën (van oppervlak tot 3000 m diep) is in de afgelopen vijftig jaar met 0,06 °C gestegen; in ondiepere zeeën als de Noordzee bedraagt de stijging zelfs 0,6-1°C

- de sneeuwbedekking is wereldwijd met 10% verminderd; het arctisch zeeijs in lente en zomer is sinds de jaren '50 met 15% gekrompen; wereldwijd smelten bergletsjers versneld af: zo zijn de gletsjers in de Alpen nog maar half zo groot als in 1850



De gemiddelde luchttemperatuur op aarde is gedurende de laatste honderd jaar met 0,6°C gestegen. De jaren '90 waren het warmste decennium sinds de start van de waarnemingen. Verwacht wordt dat de temperatuur tegen 2100 o.i.v. het broeikaseffect versneld zal stijgen met nog eens 1,4-5,8°C (bron IPCC)

De zeespiegel stijgt door de opwarming van de zeeën/oceanen (water zet uit bij een hogere temperatuur); de wereldgemiddelde zeespiegel is in de loop van de 20ste eeuw met 10-20 cm gestegen (1-2 mm/jaar; tussen 1993-2003 à 3 mm/jaar); verwacht wordt dat tegen 2100 de gemiddelde zeespiegel nog eens 9-88 cm hoger zal aftekenen dan vandaag (aan onze kusten +20-110 cm); bij een hogere zeespiegel en stormintensiteit zal de afkalving van onze kusten nieuwe eisen stellen aan de kustverdediging (bron IPCC)



- het klimaat ondergaat lokale veranderingen: bepaalde regio's worden droger, andere dan weer natter; het Belgisch klimaat wordt warmer en natter

- de stormintensiteit neemt plaatselijk toe, met hogere veiligheidsrisico's tot gevolg; tevens draagt deze bij tot een toegenomen troebelheid van de kustwateren en een dalende algenproductie

- het economisch verlies door natuurrampen – waarvan 80% weergerelateerd – is nu al vernegenvoudigd ten opzichte van de jaren '60; cijfers van de Wereldgezondheidsorganisatie geven aan dat jaarlijks ca 150.000 mensen sterven ten gevolge van hittegolven, overstromingen, stormen, droogtes en/of uitbreiding van water-/insektgerelateerde ziektes

- de zeespiegel stijgt door de opwarming van de zeeën/oceanen, een effect voor 75% veroorzaakt doordat water bij een hogere temperatuur uitzet; de wereldgemiddelde zeespiegel is in de loop van de 20ste eeuw met 10-20 cm gestegen (1-2 mm/jaar; tussen 1993-2003 à 3 mm/jaar); verwacht wordt dat tegen 2100 de gemiddelde zeespiegel nog eens 9-88 cm hoger zal aftekenen dan vandaag (aan onze kusten +20-110 cm); bij een hogere zeespiegel en stormintensiteit zal de afkalving van onze kusten nieuwe eisen stellen aan de kustverdediging

- als gevolg van het afsmelten van de ijskappen kan het zoutgehalte van de zeeën dalen, met mogelijke effecten op het zeeleven en op oceanische circulatiesystemen

- koralen gaan wereldwijd verbleken ('bleaching') en afsterven door toenemende temperatuur en zonnestraling; het wit worden is een gevolg van het afsterven van de symbiontisch levende algen (zoöxanthellen) of hun fotosyntetische pigmenten o.i.v. stress

- oceanen kunnen verzuren wanneer steeds meer CO_2 in deze wateren wordt opgeslagen; dit kan een effect hebben op koraalriffen en andere kalkbevattende organismen

Voor meer informatie over de effecten van klimaatsveranderingen, zie het rapport 'Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability' van het Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC, een in 1988 door WMO en UNEP opgericht expertenbureau: http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg2/.

Verschijnen van zuidelijke of exotische soorten

Misschien wel het meest tot de verbeelding sprekend bij klimaatsveranderingen op fauna en flora is het verschuiven van de leefgebieden van soorten. Zo dringen warmwaterdieren en –planten meer naar het noorden door, terwijl koudwatersoorten zich eerder terugtrekken uit de Noordzee. Daarbij kunnen warmwatersoorten op twee manieren de Noordzee binnendringen. Dit kan door op natuurlijke wijze hun leefgebied vanuit de Atlantische Oceaan uit te breiden – via het Kanaal of langsheen de noordelijke toegang tot de Noordzee. Maar met enige hulp van de mens kunnen ook volledig streekvreemde soorten als exotische verstekeling aan boord van schepen (op de romp of in het ballastwater) of al dan niet opzettelijk meegereisd met commercieel gekweekte en geïmporteerde soorten (bv. oesters), de Noordzee bereiken.

Zonder hulp van de mens

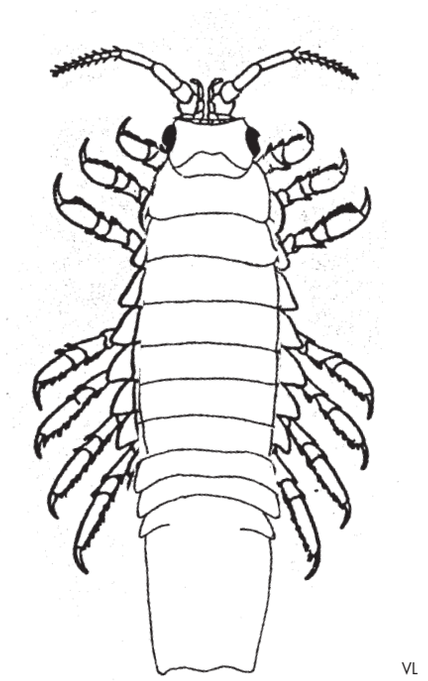
Van soorten die hun areaal op natuurlijke wijze naar het noorden uitbreiden zijn heel wat voorbeelden bekend. België grenst aan de zuidelijke Noordzee. Onze kust wordt vooral beïnvloed door watermassa's afkomstig van het Kanaal. De meeste verschuivingen hebben dan ook betrekking op zuidelijke soorten waarvan de noordoostelijke grens van hun verspreidingsgebied in het Kanaal of in het daaraan grenzende uiterste zuiden van de Noordzee ligt. Dat is onder andere het geval voor zeedieren als de kleine heremietkreeft *Diogenes pugilator*, de fluwelen zwemkrab *Macropipus depurator*, de grijze zwemkrab *Liocarcinus vernalis*, de gewimperde zwemkrab *Liocarcinus arcuatus*, de gemarmerde zwemkrab *Liocarcinus marmoreus*, de helmkrab *Corystes cassivelaunus* en het breedpootkrabbetje *Portumnus latipes*. In warmere jaren dringen ze verder door in de zuidelijke Noordzee of zijn ze tijdelijk relatief talrijker voor de Belgische en

MD

Nogal wat zeedieren zijn o.i.v. de opwarming recent vanuit het zuiden verder doorgedrongen in de Noordzee, waar ze nu talrijker zijn dan voorheen. Voorbeelden zijn de kleine heremietkreeft (boven), de kleine pieterman (onder) en de helmkrab (zie voorkaft)

Nederlandse kust. Voor elk van deze soorten zijn er aanwijzingen dat ze de laatste decennia in dit gebied systematisch algemener en talrijker zijn geworden. Er zijn hier en in andere delen van de zuidelijke Noordzee ook meer waarnemingen van bepaalde vissoorten, zoals de kleine pieterman *Echiichthys vipera*, de schurftvis of 'vervloekte tong' *Arnoglossus laterna*, lipvissen (Labridae), het zeepaardje *Hippocampus hippocampus* en de steenbolk *Trisopterus luscus*. Hoewel deze verschuivingen ongetwijfeld ook deels het gevolg kunnen zijn van veranderingen in het biotoop, in de gehanteerde visserij- of onderzoeksmethoden, of gewoon van een groeiende interesse en aanwezigheid van de mens op zee, lijkt de toename toch vooral te wijzen op een daadwerkelijk temperatuureffect. Ook enkele typisch zuidelijke vissoorten zoals sardine *Sardina pilchardus*, ansjovis *Engraulis encrasicolus*, zeebarbeel of mul *Mullus surmuletus* en zeebaars *Dicentrarchus labrax* worden nu vaker waargenomen in de Noordzee dan voorheen. Uit een recente uitvoerige studie naar het voorkomen van Noordzeevissen in functie van de opwarming blijkt dat de helft van de soorten zich in de afgelopen 25 jaar noordwaarts heeft verplaatst (à 50-400 km). Soorten als steenbolk, blauwe wijting *Micromesistius poutassou*, kleine pieterman, kever *Trisopterus esmarkii*, schurftvis en hondstong *Glyptocephalus cynoglossus* ondergingen een gemiddelde, noordwaartse verschuiving van meer dan 2 km per jaar.

Dat zuidelijke soorten soms nieuwe mogelijkheden krijgen door het uitblijven van strenge winters, veeleer dan door de stijging van de jaargemiddelde temperatuur, wordt mooi geïllustreerd door de zeepissebed *Idotea metallica*. Dit kleine



Dat zuidelijke soorten soms nieuwe mogelijkheden krijgen door het uitblijven van strenge winters, veeleer dan door de stijging van de jaargemiddelde temperatuur, wordt mooi geïllustreerd door de zeepissebed Idotea metallica. *Dit kleine kreeftje, dat van nature wijdverbreid voorkomt en een voorliefde heeft voor ronddrijvende wierpaketten, verscheen in 1994 voor het eerst in de Duitse Bocht. Kennelijk lieten de uitzonderlijk zachte winters van de jaren '90 een uitbreiding toe in verspreidingsgebied en in de lengte van het voortplantingsseizoen, waardoor de soort een vaste klant werd in het oosten van de Noordzee. Bij één strenge winter verdween de soort tijdelijk om nadien weer vaste voet aan wal te krijgen*

kreeftje, dat van nature wijdverbreid voorkomt en een voorliefde heeft voor ronddrijvende wierpaketten, verscheen in 1994 voor het eerst in de Duitse Bocht. Kennelijk lieten de uitzonderlijk zachte winters van de jaren '90 een uitbreiding toe in verspreidingsgebied en in de lengte van het voortplantingsseizoen, waardoor de soort een vaste klant werd in het oosten van de Noordzee. Bij één strenge winter verdween de soort tijdelijk om nadien weer vaste voet aan wal te krijgen.

Maar ook grote zeedieren uit warmere wateren lijken meer en meer hun opwachting te maken in de Noordzee. Bij een intensieve survey in de Noordzee in 2004 bleek niet minder dan 12% van de 614 waarnemingen van dolfijnen betrekking te hebben op de warmwaterbewonende grijze dolfijn *Grampus griseus*. Ook andere Atlantische soorten die doorgaans warmere wateren verkiezen zoals de gewone dolfijn *Delphinus delphis*, waren opvallend talrijk aanwezig. Of dit volledig toe te schrijven is aan het klimaat is evenwel minder duidelijk.

Algemeen gesproken blijken alle zeezoogdieren, zeker in het zuidelijke deel van de Noordzee, de laatste tien jaar opvallend talrijker te zijn geworden. Bruinvissen *Phocoena phocoena* zijn voor de Nederlandse en Belgische kust opnieuw een vaste verschijning geworden en ook de witsnuitdolfijn *Lagenorhynchus albirostris* duikt weer regelmatiger op. Toch zien heel wat onderzoekers dit eerder als een veeg teken dan als een hoopgevend bericht. De verklaring voor de verschuivingen in het verspreidingsgebied van deze zeezoogdieren zou immers wel eens kunnen liggen bij de bewezen veranderingen in het plankton, die op hun beurt de hele voedselketen op zijn kop zetten.
De zeezoogdieren zouden met andere woorden niet zijn toegenomen, maar veeleer verplaatst vanuit plots voedselarmer geworden zeegebieden.

Een handje geholpen

Daarnaast krijgen echte exotische soorten – soorten die van nature niet voorkomen in West- Europa – de kans om zich hier blijvend te vestigen. Dergelijke planten of dieren worden veelal per toeval door de mens ingevoerd, zoals in ballastwater van schepen, als fouling op scheepsrompen of via de aquacultuur.
In warmere periodes kunnen ze zich hier niet alleen vestigen en overleven, maar zich hier ook voortplanten. Een spectaculair voorbeeld is de vestiging en uitbreiding in de hele zuidelijke Noordzee van de Japanse oester *Crassostrea gigas*. Deze lekkernij, bekend onder de naam 'creuse', werd in de zestiger jaren op diverse plaatsen in Europa ingevoerd om de overgeëxploiteerde wilde oesterbanken aan te vullen. Van deze soort dacht men in eerste instantie dat ze zich hier niet zou kunnen voortplanten, omdat de temperatuur voor de onwikkeling van de larven te laag zou zijn. Aanvankelijk bleek dit ook te kloppen en beperkte succesvolle voortplanting zich tot warme zomers. Nu blijkt deze oester zich bijna elk jaar voort te planten in de zuidelijke Noordzee. Inmiddels vormt ze er omvangrijke populaties in havens, tussen mosselen op strandhoofden en zelfs op boeien ver uit de kust.

Uit een recente analyse van Duitse en Nederlandse onderzoekers blijkt dat intussen zeker een 80-tal vreemde organismen de Noordzee succesvol zijn binnengedrongen sinds men in dit gebied met biologische surveys is gestart.
De meeste exotische ongewervelden zijn vanuit de Stille Oceaan of Noord-Amerika via de scheepvaart geïmporteerd, het gros van de warmwaterwieren komt uit de Stille Oceaan en liftte dankbaar mee met ingevoerde oesters.
Vooral havens en estuaria kennen een

rijke vertegenwoordiging van vreemde organismen (tot 20%).

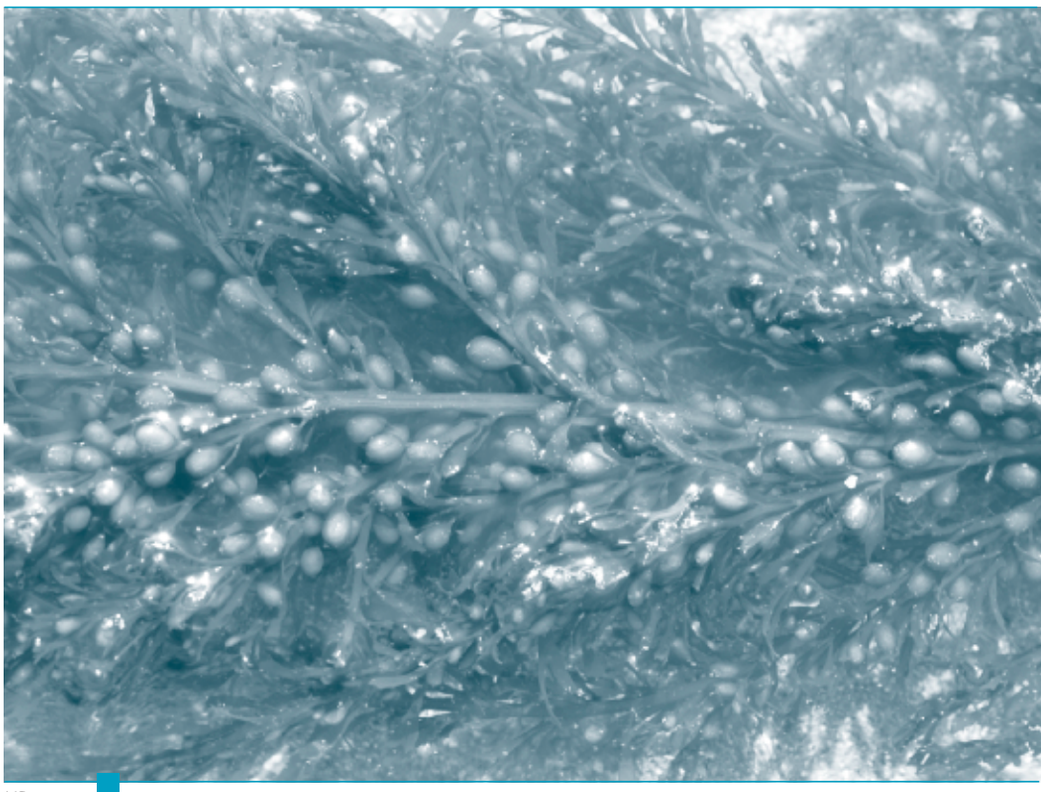
In de Belgische zeehavens bestaat het grootste deel van de macroflora- en fauna intussen uit niet-inheemse soorten, meegekomen met ballastwater of als aangroei op schepen. In toenemende mate zijn dat subtropische en tropische soorten. Voorbeelden zijn de paarsgestreepte zeepok *Balanus amphitrite,* een kokerworm *Ficopomatus enigmaticus,* verschillende mosdiertjes (Bryozoa), allerlei kreeftachtigen (Crustacea), manteldieren (Tunicata), …, maar ook verschillende wieren. De opmerkelijkste niet-inheemse wieren zijn grote soorten zoals het Japans bessenwier *Sargassum muticum,* het Japanse wier wakame *Undaria pinnatifida* en het viltwier *Codium.* Deze drie opvallende 'zeeplanten' koloniseren in snel tempo de Europese kusten. Vaak zijn de succesvolle nieuwelingen soorten die een groot aanpassingsvermogen vertonen, een lang voortplantingseizoen kennen en op korte tijd voor veel nageslacht kunnen zorgen.

Zeepokken: misschien wel één van de beste graadmeters voor opwarming

Echt geschikte organismen die getuigen van een eventueel aan de gang zijnde opwarming zijn dun gezaaid. Op land blijken korstmossen misschien wel de titel van beste waardemeter in de wacht te kunnen slepen. Deze gele, grijze of groene korstvormende organismen groeien op bomen en gebouwen. In Nederland kon worden vastgesteld dat tussen 1989 en 2001 het aandeel zuidelijke soorten met 22-40% toenam (cfr. boek 'Opgewarmd Nederland'). In zee zijn zeepokken misschien wel één van de beste graadmeters voor een aan de gang zijnde opwarming. Niet toevallig gaat het ook hier om korstvormende organismen die zich in een jong stadium over grote afstanden kunnen verplaatsen. De Europese fauna kent niet zoveel soorten, ze zijn tamelijk goed gekend – al zijn er soms taxonomische problemen – en ze zijn niet commercieel belangrijk. Onderzoek wees uit dat in het noordoostelijke Kanaal de verhouding tussen koud- en warmwatersoorten veranderde ten voordele van de warmwatersoorten. Reeds in 1945 kreeg de Nieuw-Zeelandse zeepok *Elminius modestus,* een soort waarvan gekend is dat de overleving van de larven toeneemt met stijgende temperatuur, voet aan wal in Europa. Recent is het verspreidingsgebied van een paar andere soorten in het Kanaal en de Noordzee substantieel verschoven naar het noordoosten.
Zo veroverde een Afrikaanse zeepok *Solidobalanus fallax* op het eind van de vorige eeuw in korte tijd een flink stuk van de Atlantishe kust van Portugal tot

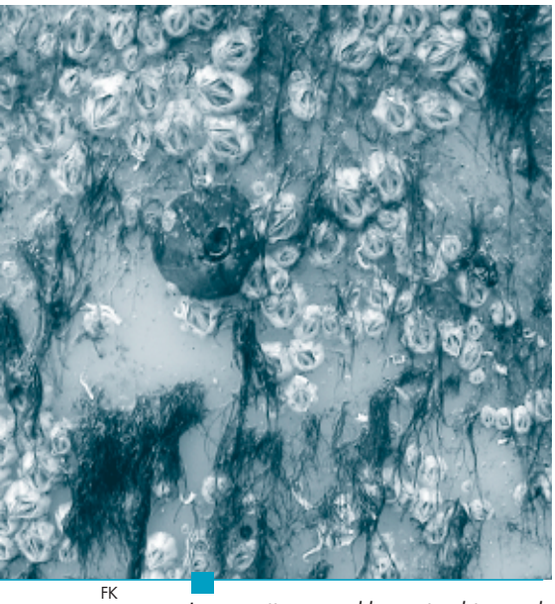
MD

Een spectaculaire illustratie van een 'succesvol' geïntroduceerde exotische soort is de vestiging en uitbreiding in de hele zuidelijke Noordzee van de Japanse oester Crassostrea gigas. *Deze lekkernij, bekend onder de naam 'creuse', werd in de zestiger jaren op diverse plaatsen in Europa ingevoerd om de overgeëxploiteerde wilde oesterbanken aan te vullen. Van deze soort dacht men in eerste instantie dat ze zich hier niet zou kunnen voortplanten, omdat de temperatuur voor de onwikkeling van de larven te laag zou zijn. Aanvankelijk bleek dit ook te kloppen en beperkte succesvolle voortplanting zich tot warme zomers. Nu blijkt deze oester zich bijna elk jaar voort te planten in de zuidelijke Noordzee. Inmiddels vormt ze er omvangrijke populaties in havens, tussen mosselen op strandhoofden en zelfs op boeien ver uit de kust*



MD

Vooral havens en estuaria kennen een rijke vertegenwoordiging van vreemde, subtropische en tropische organismen. Misschien wel het meest opmerkelijke niet-inheemse wier dat hier recent lijkt aan te slaan is het Japans bessenwier Sargassum muticum



FK

In zee zijn zeepokken misschien wel één van de beste graadmeters voor een op gang zijnde opwarming. Onderzoek wees uit dat in het noordoostelijke Kanaal de verhouding tussen koud- en warmwatersoorten veranderde ten voordele van de warmwatersoorten. Reeds in 1945 kreeg de Nieuw-Zeelandse zeepok, een soort waarvan gekend is dat de overleving van de larven toeneemt met stijgende temperatuur, voet aan wal in Europa. Recent zijn zelfs een aantal subtropische en tropische soorten opgedoken in het Kanaal en de Noordzee, zoals deze Megabalanus coccopana

Frankrijk en Engeland. Ze komt nu al voor tot in het noordoostelijk deel van het Kanaal. Het vulkaantje *Balanus perforatus* is een Europese zeepok uit relatief warm water. Deze soort had vroeger ongeveer hetzelfde verspreidingsgebied als tegenwoordig de Afrikaanse nieuwkomer, en heeft gedurende de laatste decennia zijn leefgebied sterk naar het noordoosten uitgebreid. Op onze stranden zijn reeds aangespoelde voorwerpen gevonden met de Afrikaanse zeepok, en het vulkaantje komt nu al geregeld voor op boeien voor de Belgische kust en zelfs op harde substraten in de littorale zone.

Naast deze soorten zijn er minstens drie tropische en subtropische soorten die zich blijvend in de Noordzee wisten te vestigen. Eén daarvan, de paarsgestreepte zeepok is een warmwatersoort die vroeger vooral leefde in de Middellandse Zee. Tegenwoordig komt ze algemeen voor in onze havens en daarbuiten. Een andere opvallende soort *Megabalanus coccopoma* komt uit Midden-Amerika (zie foto). Tegelijkertijd lijkt er een achteruitgang op te treden van de twee inheemse soorten die kenmerkend zijn voor meer noordelijke wateren: de gewone zeepok *Semibalanus balanoides* en de gekartelde zeepok *Balanus crenatus*. Dit werd echter nog niet systematisch onderzocht.

Niets is zo simpel als het lijkt

De Noordzee kende eerder al warmere periodes. Dat valt onder meer of te leiden uit vangstgegevens van bepaalde vissoorten. Toch zijn er meer en meer aanwijzingen dat de opwarming van de laatste jaren substantiëler is en wel eens zou kunnen resulteren in een min of meer blijvende situatie, een echte klimaatsverandering.

Toch zijn effecten van een gewijzigde temperatuur soms moeilijk te onderscheiden van andere belangrijke invloeden zoals visserijdruk en eutrofiëring, en van natuurlijke schommelingen in de populaties van dieren en planten. Ook deze laatste kunnen soms aanzienlijk zijn.
In de praktijk is het niet ongewoon dat stresserende factoren elkaar versterken. Bij de achteruitgang van bepaalde commerciële vissoorten zoals de kabeljauw, zijn de effecten van een stijgende temperatuur minder duidelijk door de sterke visserijdruk. En dat geldt vermoedelijk voor nog een aantal commerciële vissoorten.

Andere elementen, zoals het verdwijnen van een predator of de verandering van leefgebieden, spelen eveneens een rol in de veranderde samenstelling van de mariene flora en fauna. Sommige soorten – vooral niet- inheemse – profiteren van de sterke uitbreiding van kunstmatige harde substraten in de kustzone, zoals deze die ontstaan bij de uitbouw van havens. Niet-inheemse tropische en subtropische organismen blijken zich bij voorkeur in havengebieden te vestigen. Maar een aantal van deze ingevoerde soorten die zich vroeger slechts in onder invloed van de mens opgewarmde (haven)gebieden konden handhaven, blijken nu ook daarbuiten te overleven en leefbare populaties te vormen. Ook veranderingen in waterkwaliteit zijn niet weg te cijferen. Zo krijgen exoten soms onverhoopte kansen, wanneer ze vrij spel krijgen in een door vervuiling verarmd ecosysteem.

Van talrijke mariene organismen is nog niet veel gekend over de invloed van de temperatuur op hun ontwikkeling. Bovendien zijn van de meeste niet-commerciële soorten geen systematische waarnemingen, kwalitatief noch kwantitatief, voorhanden. Eventuele veranderingen in hun leefgebied zijn daardoor moeilijk vast te stellen. Zo zijn er weinig gegevens over het voorkomen, en de evolutie in het voorkomen, van minder opvallende, al dan niet ingevoerde, organismen (plankton, kleine kreeftachtigen, mosdiertjes….). Het kan ook zijn dat er van een bepaalde soort of soortgroep meer waarnemingen zijn, omdat ze toevallig meer onderzocht werden, of omdat waarnemingstechnieken veranderden. Dat maakt het moeilijk om eventuele trends te onderscheiden.

Verdwijnen van typisch noordelijke soorten

Er zijn ook aanwijzingen als zouden sommige noordelijke soorten minder vaak worden waargenomen, al is het beeld hier vooralsnog onduidelijk.
Naast de hierboven aangehaalde voorbeelden van de inheemse zeepokken is mogelijk ook het wegblijven van de gele haarkwal *Cyanea capillata* in de laatste jaren een aanwijzing voor een warmer worden van de Noordzee. Het is ook goed denkbaar dat bij een aantal ongewervelden de noordelijker soorten geleidelijk vervangen worden door zuidelijke soorten die dezelfde niche bezetten. Dit kan het geval zijn bij sommige vlokreeftjes (Amphipoda) en zeepissebedden (Isopoda).

Bij de commerciële soorten geeft de garnaal *Crangon crangon* een trend aan. De zuidelijke grens van het verspreidingsgebied van deze soort ligt in het Kanaal. De laatste jaren is de visserijdruk op de garnaal niet toegenomen, maar toch blijkt de garnaalvisserij in de zuidelijke Noordzee en in het noordoostelijke Kanaal over een langere termijn sterk te zijn achteruitgegaan.
Het lijkt erop dat de zuidelijke grens van het verspreidingsgebied van de garnaal naar het noorden opschuift. Anderzijds stelt men ook een sterke achteruitgang vast van enkele andere commerciële koudwatersoorten zoals kabeljauw *Gadus morhua*, schelvis *Melanogrammus aeglefinus* en heilbot *Hypoglossus hypoglossus*. Deze veranderingen zijn het duidelijkst in de noordelijke Noordzee. Verder zijn er ook aanwijzingen voor een noordwaartse verschuiving van soorten als schol *Pleuronectes platessa,* haring *Clupea clupea* en wijting *Merlangius merlangus*. Ook in dit verhaal is het niet steeds duidelijk of het de temperatuur zelf, dan wel de effecten hiervan op het plankton, en dus indirect of direct op het voedsel van de vissen is, die deze evolutie in gang zet. Hoewel niemand eraan twijfelt dat de kabeljauw gebukt gaat onder de intensieve visserij, heeft men ook kunnen aantonen dat de soort het extra moeilijk krijgt in de zuidelijke Noordzee door het verdwijnen van het roeipootkreeftje *Calanus finmarchicus*. Deze planktonsoort is, naast de hoofdprooi van jonge kabeljauw, ook een belangrijke voedselbron voor haring en andere vissen.

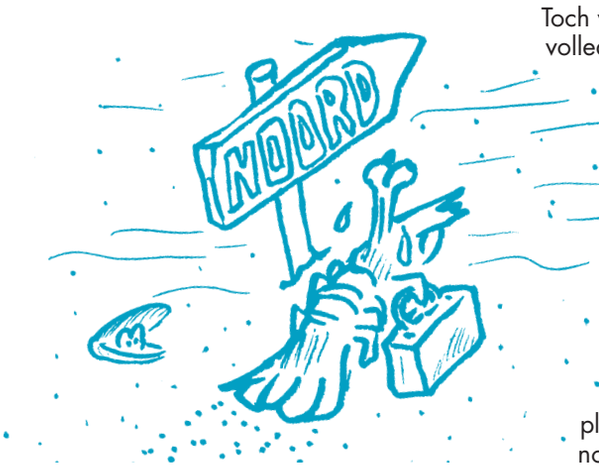
De toekomst?

Kan dat nu allemaal wel kwaad, die opwarming van de Noordzee en de hieruit voortspruitende 'doorschuiving' van soorten in noordelijke richting? Zal het er niet gewoon op neer komen dat koud-

MD

Bij de commerciële soorten lijkt de garnaal Crangon crangon *een trend aan te geven. De zuidelijke grens van het verspreidingsgebied van deze soort ligt in het Kanaal. De laatste jaren is de visserijdruk op de garnaal niet toegenomen, maar toch blijkt de garnaalvisserij in de zuidelijke Noordzee en in het noordoostelijke Kanaal over een langere termijn sterk te zijn achteruitgegaan. Het lijkt erop dat de zuidelijke grens van het verspreidingsgebied van de garnaal naar het noorden opschuift*

watersoorten geleidelijk aan vervangen worden door warmwatersoorten, zonder verlies aan biodiversiteit en productiviteit? In eerste instantie zal er inderdaad geen massale en totale verschuiving van zuidelijke of noordelijke soorten optreden. Elke individuele soort reageert immers anders op veranderende omgevingsfactoren. Meer nog, vermits warmere zeeën doorgaans soortenrijker zijn, mogen we aannemen dat het aantal soorten en de biodiversiteit geleidelijk aan zal toenemen. Een Nederlandse studie die het aantal macrobentische (grote op de bodem levende soorten) diersoorten in de Waddenzee vergeleek met het aantal soorten in de Seine Baai (gemiddeld 2°C warmer) en de Gironde Baai (4°C warmer) voorspelt een toename van de soortenrijkdom met 20% bij een stijging van de temperatuur met 2°C.



Bij een stijging van de temperatuur met 2-4°C, kan de toename van het aantal soorten zelfs oplopen tot 30%. Zo'n temperatuursstijging zou kunnen leiden tot een Noordzeefauna die vergelijkbaar is met die in de vroegere Eemzee. Die zee bedekte ongeveer 100.000 jaar geleden een groot deel van het Noordzeebekken. Alle weekdieren die destijds in deze zee voorkwamen, treffen we ook nu nog in Europa aan. Anderzijds zijn er voorlopig nog geen aanwijzingen dat er echt al soorten verdwenen zijn als gevolg van de opwarming of ten gevolge van het binnendringen van vreemde dieren of planten. Hoogstens zijn de aantallen en het verspreidingsgebied van bepaalde soorten gewijzigd, onder meer als gevolg van veranderingen in hun voortplantingssucces, of als gevolg van de competitiedruk met de nieuwkomers.

Toch wil dit niet zeggen dat we met een volledig gerust gemoed de temperatuurstijging mogen tegemoet treden. De mogelijke en al gedeeltelijk zichtbare effecten op commercieel belangrijke soorten als kabeljauw, garnaal, schol e.a. zijn voorbeelden die dit illustreren. Daarbij komt dat warmwatervissen over het algemeen minder gegeerd zijn als consumptievis dan koudwatersoorten. En exoten als de Japanse oester blijken nu reeds in staat met hun riffen geleidelijk de plaats in te nemen van de (voorlopig nog?) biologisch rijkere en commercieel waardevollere mosselbanken.

Daarnaast is vastgesteld dat de mate waarin soorten zich kunnen aanpassen in een veranderende omgeving heel sterk afhankelijk is van factoren als tolerantie ten aanzien van omgevingsfactoren, mobiliteit en flexibiliteit. Eens te meer dreigen minder mobiele, zeldzamere soorten die gebonden zijn aan zeer specifieke omstandigheden de dupe te worden, terwijl meer opportunistische soorten zich wel een plekje zullen weten te veroveren. In een snel veranderend ecosysteem zullen ongetwijfeld heel wat slachtoffers vallen…

Tenslotte zullen zeewetenschappers moeten toegeven dat nog maar zeer weinig bekend is over de juiste gevolgen van de voorspelde temperatuurstijging. Ook valt het op hoe weinig systematisch verzamelde lange-termijngegevens beschikbaar zijn. Wat als diverse soorten zich vroeger op het jaar gaan voortplanten, maar daardoor ongewild de rijk gedekte tafels van de voorjaarsplanktonbloei missen? Wat met de miljoenen klifbroedende zeevogels, als zou blijken dat hun stapelvoedsel zich verplaatst buiten het dagelijkse vliegbereik? Hoe zal het ecosysteem als geheel reageren op het opwarmen van het water, in casu de versnelde omzetting van organische stof en het vlotter beschikbaar komen van voedingsstoffen? Wie profiteert hiervan? En wat met de hypothese dat het aantal infectieziekten bij zeeorganismen, zoals zeezoogdieren en zeevogels, zal toenemen bij een verdere stijging van de temperatuur?

Dit zijn slechts enkele vragen die aangeven hoe onzeker de toekomst op dit terrein wel is. En dan hebben we het nog niet gehad over de mogelijke indirecte gevolgen van een warmer klimaat, zoals de toenemende stormfrequentie en de hogere neerslaghoeveelheid, factoren die ongetwijfeld ook hun sporen zullen nalaten.

Francis Kerckhof en Jan Seys