

spreekt natuurlijk vanzelf, dat verwijdering van hogere waterplanten een verarming van het landschap veroorzaakt en ook verarming van de waterfauna teweegbrengt.

In het voorgaande is getracht door zonder te veel feiten en getallen te noemen een inzicht te geven in de nivellerende tendensen, die door menselijke bedrijvigheid op de levensgemeenschappen van het zoete water worden uitgeoefend. Door het ontbreken van hydrobiologische gegevens uit vroeger jaren is het meestal niet mogelijk uit een vergelijking van de huidige toestand met die van vroeger conclusies te trekken. In het bijzonder geldt dit voor het plankton en de lagere dieren. Er worden nog steeds in bepaalde wateren soorten gevonden die er vroeger niet zijn waargenomen. Het omgekeerde gebeurt natuurlijk ook. In beide gevallen bestaan voorbeelden waaruit blijkt, dat het niet een gebrek aan waarnemingen betrof, maar dat het actief ingrijpen van de mens in de biotoop het toe- of afnemen van de soorten wijzigde.

Er kan dus een negatieve en een positieve invloed van de mens op de levensgemeenschappen uitgaan. Wanneer we door onderzoek beide invloeden aan het licht kunnen brengen, analyseren en begrijpen, kunnen wij daarna wellicht de nadelen van beide vermijden en de voordelen bevorderen. Wanneer wij zover zijn, hebben we ons doel bereikt. Er zal daarvoor nog veel onderzoek moeten worden verricht.

Onze kust en de anthropogene factor

door dr. C. den Hartog

Hydrobiologisch Instituut afdeling Delta-onderzoek, Yerseke

Van origine bestaat onze kust uit een zandstrand, terwijl verder langs de riviermondingen en in de Waddenzee schorren, zand- en slikplaten en mosselbanken voorkomen.

De fanerogamenvegetatie van deze terreinen heeft in de loop der eeuwen geen grote veranderingen ondergaan. Afgezien dan van de hier geïmporteerde *Spartina townsendii* (Engels slijkgras). Deze omstreeks 1870 langs de zuidkust van Engeland door hybridisatie van *Spartina stricta* en de Amerikaanse *S. alterniflora* ontstane soort is nl. op vele plaatsen langs de Engelse en Westeuropese kust uitgepoot ter bevordering van de landaanwinning en heeft door haar sterke concurrentievermogen vele schorren tot monotone slijkgrasvelden gemaakt. Daar *Spartina* evenwel dikwijls aangespoeld werd gevonden, tezamen met wieren van zuidelijke herkomst, mogen we de drift als verspreidingsagens voor deze soort niet uitsluiten. Daar verder uit de gevolgen van de uitplantingen is gebleken, dat de soort zich op onze schorren goed thuis voelt, zou vestiging vroeger of later toch niet uitgebleven zijn. De mens heeft slechts het verspreidingsproces versneld.

Daarentegen is het zeegras *Zostera marina* sinds 1931 nagenoeg uit onze kustwateren verdwenen tengevolge van een epidemie. Ofschoon deze soort zich elders langs de Europese kust weer goed van haar ziekte heeft hersteld, is de rekolonisatie van haar areaal in de Waddenzee uitgebleven, omdat het vroegere biotoop als gevolg van de afsluiting der Zuiderzee voor de soort ongeschikt is geworden.

De algenflora zal in het verleden veel armer zijn geweest, daar als natuurlijke substraten slechts de lege schelpen van wadmollusken, de mosselbanken, derriebonken en het zeegras aanwezig waren. Slechts het wiert van de schorren zal ongeveer dezelfde samenstelling hebben gehad als heden ten dage.

Voor de fauna gelden dezelfde overwegingen. De in de bodem ingegraven fauna van het strand (Vader 1960), van het wad (Swennen 1960) en van het schor zal niet ingrijpend zijn gewijzigd sinds de mens zijn invloed ging uitoefenen. Klimatologische en hydrografische factoren hebben op deze fauna een vele malen krachtiger invloed (Kristensen 1959, Swennen 1960). Heel anders is het gesteld met de epilithische flora en fauna. Sinds de mens zich tegen het geweld van de zee ging beschermen door het bouwen van dijken met een steenmantel, kreeg deze groep een goede kans zich op de voor haar ongunstige kust te vestigen. Andere goede substraten werden haar aangeboden in de vorm van paalwerken, steigers, havendammen en andere kunstwerken. Zo ontwikkelde zich in de laatste drie eeuwen het huidige levensvormenpatroon op onze zeeweringen (Den Hartog 1959). De anthropogene factor heeft hier dus een zeer positief effect gehad op de verrijking van flora en fauna.

Van oudsher heeft de mens zich ingespannen om zich de rijkdommen van de zee ten nutte te maken. Men denke aan de visserij, de oester- en mosselteelt, de kreeftenbassins, het steken van pieren en zagers, het snijden van *Fucaceae* als grondstof voor de chemische industrie en voor bemesting van akkers en vroeger ook het maaien van de zeegrasvelden.

Speciaal de oesterteelt is van belang voor de flora- en faunaveranderingen. Import van vreemde zaaioesters en Portugese oesters (*Cryphaea angulata*) biedt altijd kans op de aanvoer van nieuwe organismen. Verschillende van de algesoorten uit de Oosterschelde kunnen op deze wijze ons land hebben bereikt. Ook de mosselzaadvisserij, waarbij jonge mosseltjes uit de Waddenzee naar het Oosterschelde- en Grevelingenbekken worden overgebracht, biedt menig organisme transportmogelijkheden. Geen van deze activiteiten heeft echter een verarming van flora en fauna teweeggebracht; eerder is van het omgekeerde sprake. In het geval van het hier geïmporteerde muiltje (*Crepidula fornicata*) zullen oesterkweker en bioloog over de term „aanwinst” van mening verschillen.

Een andere bron van nieuwelingen vormt het scheepvaartverkeer. Ondanks de anti-foulingverven worden talloze soorten op scheepshuiden vervoerd en zij vinden soms een nieuw vaderland, zoals de zeepok *Elminius modestus*, welke afkomstig is uit Zuidoost-Australië en Nieuw-Zeeland. In de ballast-tanks worden soms ook dieren getransporteerd, waarvan de Chinese wolhandkrab (*Eriocheir sinensis*) wel het bekendste voorbeeld is. Ofschoon deze soorten als nieuw voor onze fauna beschouwd moeten worden, treedt hier toch wel het verschijnsel der biogeografische vervlakking naar voren. Vooral vele zeepokken-soorten zijn als gevolg van

de scheepvaart kosmopolieten geworden; hun oorspronkelijke arealen zijn vaak zelfs niet meer te reconstrueren.

Samenhangend met de toename van de menselijke bevolking is die van de hoeveelheid afvalstoffen die wordt geproduceerd en via de riviermondingen en andere afwateringen de zee kust bereikt. De invloed van rioolwater, fabrieksafval, detagentia, olie en teer is sterk vervlakkend. Slechts de groenwieren nemen er door toe, doch rood- en bruinwiersoorten moeten grotendeels het veld ruimen. Deze achteruitgang wordt geenszins teniet gedaan door de vestiging van nieuwe vuilwater-organismen. Opgemerkt moet evenwel worden, dat de door vervuiling teweeggebrachte veranderingen slechts lokaal zijn en zich hoofdzakelijk doen gelden in havengebieden en bij de Nieuwe Waterweg.

Van grote invloed op de flora en fauna van onze dijken zijn de onderhouds- en verbeteringswerken, waarbij dikwijls nieuwe dijkbouwprocédés worden toegepast. De wiersoorten *Pelvetia canaliculata* en *Polysiphonia lanosa*, welke vroeger in Den Helder voorkwamen, zijn daar tengevolge van onderhoudswerkzaamheden verdwenen. Het is echter begrijpelijk, dat ter wille van een plant of dier geen zwakke plekken in de dijken geduld kunnen worden. Dat indertijd bij de Kistersinlaag op Schouwen een vegetatie van zeevenkel (*Crithmum maritimum*) werd gespaard, toen de Vilvoordse kalkstenen van de dijk aldaar met cement aaneen werden gekit, mag een belangrijke natuurbeschermingsdaad zijn geweest, het was tevens een bespotting van onze veiligheid.

Het dijkbouwprocédé waarbij van bitumen gebruik wordt gemaakt is wel het meest ingrijpend. Hierdoor worden alle holten tussen de stenen opgevuld, zodat geen plasjes en schuilplaatsen meer overblijven. Daar in de zomer het bitumen door zonbestraling zeer heet en zacht kan worden, is het in het bijzonder voor de fauna een uiterst ongunstig milieu; er komen dan ook vrijwel geen diersoorten op voor. Ook voor de wieren is het biotoop niet erg geschikt en slechts enkele pioniergemeenschappen, hoofdzakelijk bestaande uit draad- en buisvormige groenwieren, zoals het *Bangiето-Urosporetum*, het *Blidingietum minimae* en het *Enteromorpheto-Porphryretum*, kunnen het er uithouden. Daar deze algen door ongelijkmatig uitdrogen beschadiging van de bitumenglooiing veroorzaken, doet men pogingen ze met gifstoffen te bestrijden.

Tenslotte zal de uitvoering van het Deltaplan desastreus zijn voor de gehele mariene flora en fauna van Zuidwest-Nederland, zoals de bouw van de Afsluitdijk dat was voor de bewoners van de Zuiderzee (De Beaufort 1954).

GEciteerde literatuur:

- Beaufort, L. F. de, 1954: Changes in the flora and the fauna of the Zuiderzee (now IJsselmeer) after the closure in 1932. In: Flora en fauna van de Zuiderzee, pp. 326-339.
- Hartog, C. den, 1959: The epilithic algal communities occurring along the coast of the Netherlands. Wentia 1, pp. 1-241.
- Kristensen, I., 1959: The coastal waters of the Netherlands as an environment of molluscan life. Basteria 23, suppl., pp. 18-55.
- Swennen, C., 1960: Wadfauna en wadmilieu. Natura 57, 4, pp. 55-61.
- Vader, W. J. M., 1960: Zonatie in het strand. Natura 57, 4, pp. 46-54.