
DE NEDERLANDSE ZEEWIERFLORA: VAN KUNSTMATIG NAAR EXOTISCH?

HERRE STEGENGA

Inleiding

De historie van de Nederlandse epilithische algenflora is relatief recent. Omdat deze flora, per definitie, gebonden is aan een vaste ondergrond werd vestiging daarvan pas mogelijk nadat men begon houten en stenen zeeweringen, havens e.d. aan te leggen (zie bijv. Wolff, 1999), hoewel aannemelijk is dat een (beperkte) flora zich kon ontwikkelen op pleistocene zwerfkeien (Noord-Nederland) of schelpdierbanken. De kolonisatie van deze substraten zal plaatsgevonden hebben via losdrijvend materiaal dat in de meeste gevallen van zuidelijke origine was, bijv. uit Noord-Frankrijk en de Kanaaleilanden. Een goed idee van het soortenaanbod in dit aanspoelsel kan worden verkregen uit de publikaties van bijv. Lucas (1950) en Stegenga & Mol (1982), evenals tal van vermeldingen in *Het Zeepaard* door de jaren heen. Hoewel de documentatie van het proces van vestiging verre van volledig is, zowel in de literatuur als in beschikbare collecties, kan vooral uit bestudering van de laatste geconcludeerd worden dat de soortenrijkdom van de zeewierflora vanaf halverwege de negentiende eeuw geleidelijk is toegenomen (zie ook Perk & Stegenga, in prep.). Aanvankelijk betroffen deze toevoegingen vrijwel uitsluitend soorten die elders in Europa al bekend waren. In de twintigste eeuw echter, vooral na 1950, constateren we een toenemend aantal introducties van zeewieren die uit verre oorden afkomstig zijn; in Nederland zijn dit dikwijls secundaire vestigingen, nadat de soorten al eerder elders in Europa werden geconstateerd, vergelijk bijvoorbeeld de (vermoede) vestigingsdata van algen aan de West-Europese kust (Farnham, 1994) met die in tabel 1. Oorzaken van deze introducties zijn, naast opzettelijke invoer t.b.v. bijv. wetenschappelijk onderzoek of economisch gewin, het 'meeliften' met oester- of andere zeedierimporten, aangroei en ballastwater van schepen.

In deze bijdrage zullen we, na in het kort het begrip 'exoot' besproken te hebben en enkele opmerkingen over de gevolgde methodes, ingaan op de historie van de introductie en vermoedelijke herkomst van deze uitheemse organismen, op hun succes en hun invloed op de lokale 'autochtone' algenflora.

Definitie: wat is een exoot?

Omdat, zoals boven beschreven, de meeste Nederlandse zeewieren als relatief recente introducties kunnen worden beschouwd, moeten we de groep exoten nauwer definiëren. In de Engelse literatuur bestaat bijvoorbeeld een onderscheid tussen 'invasive species' en 'aliens' (Farnham, 1998); de eerste arriveren via 'marginal dispersion', een gebiedsuitbreiding die bijvoorbeeld het gevolg kan zijn van het beschikbaar komen van een geschikt milieutype – voorbeeld hiervan is de introductie in recente jaren van verscheidene West-Europese algen in de Oosterschelde en Grevelingen waar de omstandigheden door uitvoering van de Deltawerken drastisch veranderd (en voor zeewieren kennelijk verbeterd) zijn (Stegenga & Prud'homme van Reine, 1998). We zullen ons hier dan ook beperken tot de soorten die (vermoedelijk) afkomstig zijn uit gebieden buiten het West-Europees gematigde mariene klimaat. De constatering dat een soort 'alien' en niet inheems (Europees) is, berust uiteraard op de waarneming dat er (plotseling) iets is bijgekomen dat er voordien niet was en dat bovendien bij voorkeur geïdentificeerd kan worden met een taxon elders. Bij grote algen, zoals *Sargassum muticum* en *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar is dit al gauw aannemelijk te maken, maar bij kleinere soorten (zie later bijv. de opmerkingen over *Acrochaetium densum*) moeten we er van uitgaan dat het tot dusver ontbreken van kloppende beschrijvingen inderdaad berust op afwezigheid en niet simpel op het feit dat de soort over het hoofd is gezien. Bij een tamelijk uitputtend bestudeerde kust als de Europese is dat overigens een gemakkelijker constatering dan in gebieden waar nog aan de lopende band nieuwe soorten worden beschreven, hoewel ook daar 'aliens' worden vermeld (bijvoorbeeld Skinner & Womersley, 1983).

Gevolgte methode

De introductie van een zeewier kan op twee manieren gedocumenteerd zijn:

1. in de literatuur. Bijvoorbeeld *Codium fragile*, subsp. *tomentosoides* is beschreven van materiaal uit de omgeving van Den Helder (Van Goor, 1923 – als *C. mucronatum* var. *tomentosoides*), maar ongelukkigerwijs schijnt het materiaal dat hieraan ten grondslag lag niet bewaard te zijn (Silva, 1955). Omdat de soort in Nederland evenwel onmiskenbaar is, is er geen reden om te twijfelen aan de identiteit. Het (aangenomen) introductiejaar van *C. fragile* in Nederland ligt dan ook rond 1900, zoals aangehaald door Van Goor;

2. Herbarium- of ander geconserveerd materiaal. Bijvoorbeeld *Polysiphonia harveyi* is aanwezig in het Nationaal Herbarium van Nederland te Leiden (het voormalige Rijksherbarium), een vondst uit 1960 van J.G. Roeleveld en W.J. Beeftink, destijds gedetermineerd als *P. violacea* – ook lange tijd daarna zijn vondsten als zodanig vermeld (bijv. Stegenga & Mol, 1983). Pas in de late negentiger jaren is de soort (voor Nederland) geherdetermineerd en bestempeld als exoot (Stegenga, 1998). Louter op grond van materiaal wordt het introductiejaar dus vastgesteld op 1960; in dit geval mag niet klakkeloos worden aangenomen dat eerdere vermeldingen van *P. violacea* in feite *P. harveyi* betreffen.

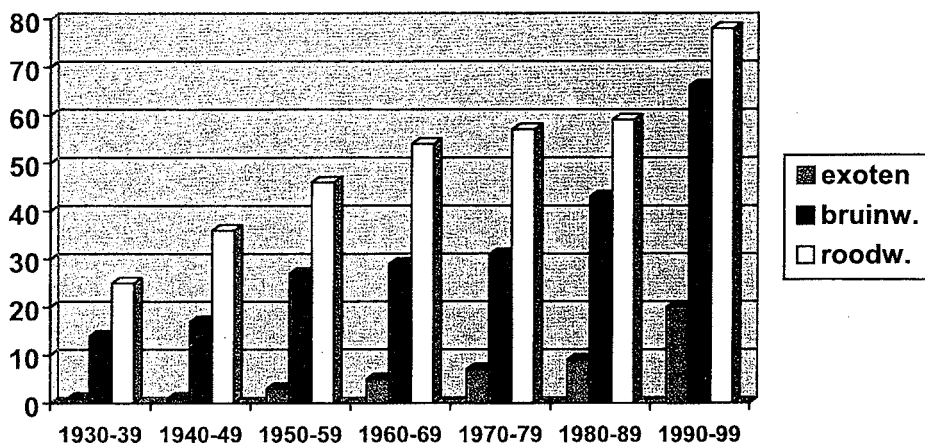
Het zal duidelijk zijn dat in twijfelgevallen de aanwezigheid van gepreserveerd materiaal van groot belang is. Gelukkig is in de meerderheid van de gevallen de eerste vondst zowel beschreven als bewaard gebleven. Een gedetailleerde inventarisatie van de Nederlandse collecties in het NHN-Leiden vindt momenteel plaats om van zoveel mogelijk soorten de vestigingsgeschiedenis te achterhalen.

Soms is de beslissing of een soort exotisch is enigszins arbitrair, vooral als het zeer kleine planten betreft: *Acrochaetium densum* werd in Nederland (en Europa) voor het eerst gevonden in 1967 door W.J. Borsje. Het unieke kenmerk van deze soort, in Europees perspectief, is het bezit van monosporangia in korte (catenate) rijtjes; dit kenmerk is wèl voor diverse soorten uit de Stille Oceaan vermeld (Stegenga & Vroman, 1976), waarmee meteen de waarschijnlijke origine wordt gesuggereerd. Het is ondertussen volstrekt onduidelijk hoe lang de soort al in Europa is, maar we gaan ervan uit dat hij bij een vroege aanwezigheid beschreven zou zijn geweest: van Europese Acrochaetiaceae zijn eerder te veel dan te weinig soorten beschreven. *A. densum* is ondertussen wèl gevonden in Bretagne, Zuid-Engeland en Zweden (J. Kuiper, H. Stegenga, ongepubliceerde waarnemingen). Soortgelijke verhalen kunnen worden verteld over *Acrochaetium catenulatum* (mogelijk zelfs een fase in de levenscyclus van *A. densum*) en *Colaconema dasyae* (waarschijnlijk meegekomen met zijn vaste substraat *Dasya baillouviana*). Feit is ondertussen dat zulke hele kleine soorten ontbreken in de tot dusver gepubliceerde lijsten van Europese 'aliens' (bijv. Farnham & Critchley, 1997).

Soort:	pre 1950	1950- 1959	1960- 1969	1970- 1979	1980- 1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<i>Codium fragile</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++
<i>Botrytella</i> spec.						+		+		+		
<i>Elachista "flaccida"</i>						+	+	+	+	+	+	++
<i>Myriactula</i> spec.							+		+	+	+	
<i>Leathesia verruculiformis</i>							+	+	+	+	+	++
<i>Colpomenia peregrina</i>					+	+	+	+	+	+	+	++
<i>Undaria pinnatifida</i>												+
<i>Sargassum muticum</i>					+	+	+	+	+	+	+	++
<i>Acrochaetium catenulatum</i>									+			
<i>Acrochaetium densum</i>			+	+	+	+	+	+	+	+	+	++
<i>Colaconema dasyae</i>			+	+				+	+	+	+	+
<i>Grateloupia doryphora</i>						+			+		+	+
<i>Agardhiella subulata</i>											+	+
<i>Anotrichium furcellatum</i>			+	+								
<i>Anthamniionella spirographidis</i>				+	+	+	+	+	+	+	+	++
<i>Anthamniionella tenuifolia</i>	+											
<i>Dasya baillouviana</i>	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	++
<i>Dasyiphonia</i> spec.							+	+	+	+	+	++
<i>Polysiphonia harveyi</i>			+	+	+	+	+	+	+	+	+	++
<i>Polysiphonia senticulosa</i>						+	+	+	+	+	+	++

Tabel 1: Chronologie van de vestiging van de uitheemse soorten in Zuidwest-Nederland. Let op dat de meeste soorten tamelijk stabiel zijn in hun voorkomen, hoewel de abundantie van jaar tot jaar sterk kan verschillen. De in de kolom 1999 met ++ aangegeven soorten zijn recentelijk algemeen tot abundant - veelal geldt dat ook voor de voorgaande jaren.

Deze bijdrage beperkt zich tot de ontwikkelingen in Zuidwest-Nederland: de historie en vooral de studie van de algenvegetaties is in Noord-Nederland heel anders verlopen; overigens is wel duidelijk dat de aantallen exoten en hun invloed er veel geringer zijn dan in het Deltagebied (Maggs & Stegenga, 1999). Opmerking: de auteursnamen van vele in deze publikatie genoemde soorten zijn te vinden in de checklist (Stegenga *et al.*, 1997), voor enkele nog recentere nieuwkomers en andere soorten worden ze wel vermeld.

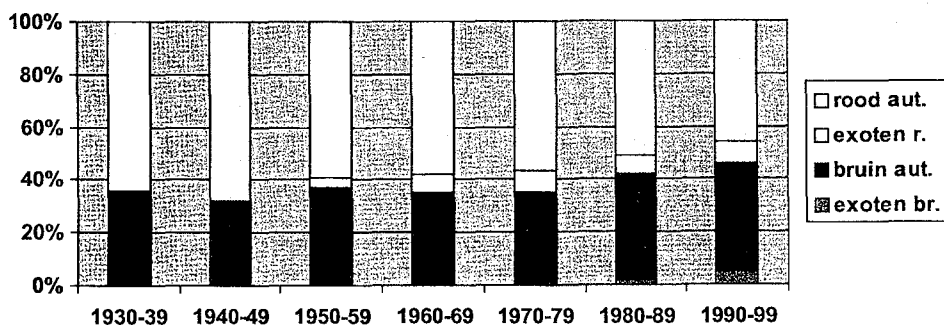


Figuur 1: Toename van het aantal (geregistreerde) soorten zeewieren in Zuidwest-Nederland gedurende de laatste 70 jaar. Opmerking: over het verloop van het aantal groenwieren is nog geen gedetailleerd onderzoek gedaan. Aantallen zijn cumulatief en mogelijke verdwijningen zijn niet verrekend.

Historie

De eerste vondst van een duidelijk uitheemse soort is de boven reeds genoemde *Codium fragile*. Latere introducties volgen in Zuidwest-Nederland pas vanaf 1950 (tabel 1) – de soort die hier als *Botrytella spec.* is aangeduid, was reeds in 1919 in de buurt van Den Helder gevonden (Van Goor, 1923 – als *Sorocarpus uvaeformis*). Het (cumulatief) aantal exoten neemt dan in de volgende decades geleidelijk toe tot 10, om in de negentiger jaren van de 20ste eeuw nog eens te verdubbelen (fig. 1); de laatste addities zijn twee opvallende algen: *Agardhiella subulata* (C. Agardh) Kraft & Wynne (Stegenga, 1999a) en *Undaria pinnatifida* (Stegenga, 1999b). Daarmee nemen de uitheemse soorten nu al ca. 10% van het totale soortenbestand van de ZW-Nederlandse wateren voor hun rekening (fig. 2), méér dan elders in Europa, hoewel we er rekening mee moeten houden dat echt kleine soorten

meestal niet worden genoemd (zie boven). De verheving van het proces van 'alien invasions' is overigens wel in verscheidene Europese wateren geconstateerd (Farnham & Critchley, 1997) en betreft, naast de benthische algen, ook planktonten (bijvoorbeeld *Gyrodinium aureolum* Hulburt) en dierlijke organismen [bijvoorbeeld de algemeen voorkomende mollusken *Crassostrea gigas* (Japanse oester) en *Crepidula fornicata* (muiltje) en de zakpijp *Styela clava*]. In sommige gevallen, waar de invloed op het natuurlijke milieu of op de economie groot is (bijv. giftige planktonbloei, overwoekering en verdringing van bestaande algenvegetaties door grote algen, overlast voor pleziervaart), heeft dit meer dan louter wetenschappelijke aandacht getrokken.



Figuur 2: Aandeel van het aantal exoten (als percentages) in verhouding tot het aantal autochtone rood- en bruinwieren in de loop van de tijd. Let ook op hoe het aandeel van de roodwieren ten opzichte van de bruinwieren in de flora (als percentage), en daarmee de R/P quotient, lijkt af te nemen in de laatste drie decades, hoewel het reële aantal soorten blijft stijgen (vergelijk fig. 1).

Herkomst

Over veel van de in Nederland geïntroduceerde exoten bestaat een gefundeerd vermoeden wat betreft de herkomst; voor de meeste soorten is dit opgesomd door Farnham (1994) en Farnham & Critchley (1997). Van de 20 soorten vermeld in tabel 1 zijn 7 à 8 vrij zeker van Noordoost-Aziatische oorsprong en nog eens 3 à 4 van niet precies te specificeren Pacifische origine; 2 à 3 zijn Amerikaans Atlantisch, de rest onzeker. Het succes in Nederland van NO-Aziatische soorten wordt toegeschreven aan overeenkomende milieu-omstandigheden, met name het temperatuurregime van het water, dat grote seizoensverschillen kent. Onzekerheden over de herkomst bestaan vooral bij soorten die al langere tijd in ver uiteenliggende gebieden voorkomen,

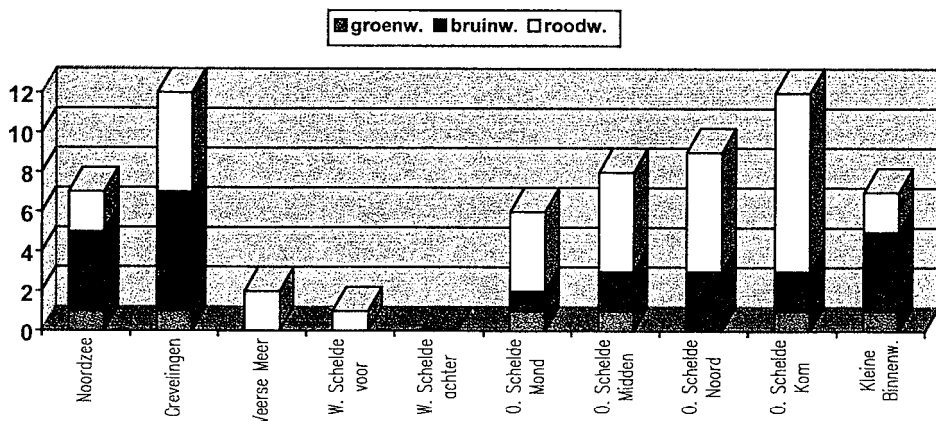
bijv. *Dasya baillouviana* (met *Colaconema dasyae*?), *Grateloupia doryphora* en *Antithamnionella spirographidis*. Soms is tot op heden geen goede identificatie voorhanden voor sommige soorten:

- *Botrytella* spec.: al vrij lang in Europa en in Nederland eerder geïdentificeerd als *Sorocarpus uvaeformis* of *S. micromorus*. Volgens Kornmann & Sahling (1988) is het echter een Japanse soort, maar een sluitend betoog rond de naamgeving blijft tot op heden achterwege;
- *Elachista 'flaccida'*: komt goed overeen met een Japanse soort die onder deze naam is vermeld, maar dit lijkt geen goede determinatie (Stegenga, 2000);
- *Myriactula* spec.: epi/endofyt van *Sargassum muticum*, eerder vermeld als *M. rivulariae* maar toch te veel verschillend van deze Europese soort; een goede identificatie is, ook buiten Europa, nog niet gevonden;
- *Dasysiphonia* spec.: zeer waarschijnlijk van NO Aziatische oorsprong; herbariummateriaal uit die regio is weliswaar gedetermineerd als *Heterosiphonia japonica*, maar mogelijk is het een nog onbeschreven soort (Stegenga, 1997).

Succes

Uit tabel 1 blijkt dat verreweg de meeste soorten die eenmaal gevestigd zijn, het hier ook langere tijd uithouden, waarbij natuurlijk moet worden opgemerkt dat we totaal geen zicht hebben op onsuccesvolle incidentele introducties – zo zijn er ook tal van Europese soorten die wel regelmatig aanspoelen maar zich niet (blijvend) vestigen. Voorbeelden van soorten die een tijdelijke verschijning maakten, zijn *Antithamnionella ternifolia* (een éénmalige vondst van C. den Hartog uit 1951, destijds gedetermineerd als *Antithamnion cruciatum*) en *Anotrichium furcellatum* (meerdere vondsten tussen 1968 en 1977, maar recent niet meeresignaleerd). Deze soorten, beide uit de oesterputten bij Yerseke, vertonen een parallel gedrag aan de (Europese) *Chondria capillaris* (1947-1952) en *Polysiphonia fibrillosa* (1942-1951). Momenteel zijn zeker 11 van de 20 soorten exoten algemeen tot dominant (tabel 1: laatste kolom). De recent gevestigde *Undaria pinnatifida* lijkt ook kansrijk in een groot deel van de Oosterschelde en wellicht Grevelingen. Bijna de helft van de soorten komt overwegend, soms zelfs vrijwel uitsluitend voor in stagnante wateren (Veerse Meer, Grevelingen, kleine binnenwateren), de rest in de Oosterschelde. Daarbij valt op dat met

name de bruinwieren het goed doen in de Grevelingen, terwijl de roodwieren zich lijken te concentreren op de (Kom van) de Oosterschelde (fig. 3) – bij de laatste locatie moeten we vooral denken aan de voormalige oesterputten van Yerseke Oesterbank. Bij de soorten die een voorkeur hebben voor stagnerende wateren, zijn er drie die typisch als epifyt van *Sargassum muticum* optreden: *Elachista spec.*, *Myriactula spec.* en *Leathesia verruculiformis*.



Figuur 3: Huidige (na 1990) verspreiding en aantallen soorten van exotische algen in diverse Zuidwest-Nederlandse wateren; let op het grote aandeel van de bruinwieren in Grevelingen en kleine binnenwateren, van de roodwieren in met name de Kom van de Oosterschelde.

Invloed op bestaande algenvegetaties

Al in de vorige paragraaf wordt aangegeven dat veel van de introducties buitengewoon succesvol zijn. Dit kan leiden tot een verstoring van de 'autochtone' algenvegetaties. Soorten die in één of meerdere van de Zuidwest-Nederlandse kustwateren aspectbepalend zijn geworden, omvatten:

- *Sargassum muticum*: dé dominante alg in de Grevelingen, vaak een meters brede gordel vormend langs de met steen beklede dijkhellingsen en de grinddammen. Ook in de Oosterschelde algemeen, maar minder dominerend. Overigens is de invloed op de diversiteit niet uitsluitend negatief: *Sargassum* kan een groot aantal epifyten dragen; bovendien is de dichtheid door de seizoenen heen zeer variabel, zodat bijv. in de tweede helft van de zomer andere soorten aan bod kunnen komen. Deze soort heeft ruime aandacht gehad in wetenschappelijke publikaties en af en toe ook in de gewone pers;

- *Codium fragile*: een belangrijk bestanddeel van de vegetaties in de Grevelingen, enkele decimeters onder de waterlijn. Aan het einde van het seizoen kunnen de planten massaal losraken van het substraat en aanspoelen. In de Oosterschelde is deze soort daarentegen aanmerkelijk teruggelopen en de vegetatie door Den Hartog (1959) als *Codieto-Hypoglossetum* beschreven is eigenlijk niet meer te vinden; merkwaardig genoeg wordt nog wel vaak de diffuse vorm (= 'ijle fase') aangetroffen;
- *Polysiphonia harveyi*: een epifyt voornamelijk op beide voorgaande soorten en als zodanig zeer abundant in de Grevelingen, maar ook talrijk in de Oosterschelde.
- *Polysiphonia senticulosa*: lokaal in de Oosterschelde dichte begroeiingen vormend; opvallend is daarbij dat dit een echte wintersoort is die in het voorjaar schielijk verdwijnt; dit betekent dat hij weinig concurreert met andere algen;
- *Undaria pinnatifida*: vooralsnog beperkt tot enkele locaties in de Kom en Noordtak van de Oosterschelde, maar wordt geacht een grote potentiële invloed te hebben, vooral door zijn grote formaat (Stegenga, 1999b). Het is overigens een éénjarige plant, die met name in winter en voorjaar optreedt, zodat ook hier het substraat vanaf omstreeks juni weer vrijkomt voor andere organismen.

Het blijkt dus dat de grootste veranderingen die invasiesoorten veroorzaken, plaatsvinden in stagnant water en rond de laagwaterlijn van getijdewater; de vegetaties van de getijdezone (de grote *Fucales*) ondergaan weliswaar ook grote fluctuaties in de tijd, maar worden (tot dusverre) niet vervangen door exoten. Hoewel het nog te vroeg is voor definitieve conclusies, kan wel opgemerkt worden dat exoten in het algemeen een verrijking van de diversiteit van de flora vormen en er is, althans in Nederland, nog niet aangetoond dat ze totale verdwijning van autochtone soorten bewerkstelligen – hierbij moet echter overwogen worden dat niet iedereen exotische introducties welwillend beschouwt: in de Middellandse Zee worden ze als een serieuze bedreiging van de autochtone biodiversiteit gezien (Boudouresque, 1999 – deze auteur geeft tevens ter overweging dat, zelfs bij een aanvangelijke lokale verrijking, het uiteindelijke effect zal zijn dat algenvegetaties overal ter wereld steeds meer op elkaar zullen gaan lijken). Wat ons land betreft: ook het aantal Europese soorten dat recent in Nederland gevestigd

is, beweegt zich nog in stijgende lijn (zie fig. 1). Niettemin hebben de introducties van de laatste twintig jaar, wellicht een handje geholpen door de uitvoering van de Deltawerken, ervoor gezorgd dat algenvegetaties in Zuidwest-Nederland drastisch zijn veranderd en dat op meer dan één plek het aspect van de flora definitief van kunstmatig naar exotisch lijkt te zijn omgeslagen.

Slotopmerking

Het onderzoek naar veranderingen in de Zuidwest-Nederlandse algenflora is mogelijk gemaakt door subsidies uit het Beijerinck-Popping Fonds van de KNAW en het Pieter Langerhuizen Lambertuszoon Fonds van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen. De auteur is het Nationaal Herbarium Nederland te Leiden erkentelijk voor de verleende faciliteiten en de algologen dr. G.M. Lokhorst en dr. W.F. Prud'homme van Reine voor hun ondersteuning. Tevens dank aan dhr. F.A. Perk voor het kritisch doorlezen van dit manuscript.

SUMMARY

The epilithic marine algal flora of the Netherlands is largely restricted to man-made structures; therefore, the large majority of the species could have established only during the last few hundred years. Evidence is presented that flora enrichment is a process continuing till the present day and, especially during the last three decades, has been enhanced by the execution of the 'Delta Hydrotechnical Works'. Moreover, it is shown that an increasing number of newcomers is not of European-Atlantic origin, but must be classified as aliens. Focal points for the establishment of alien species are the stagnant saline Lake Grevelingen (mainly for brown algae) and the tidal Oosterschelde (where most red algae concentrate). Although some of these species have become extremely abundant or even dominant, no definite decline in diversity of the 'autochthonous' flora has been demonstrated yet; on the contrary, recent years have seen a net influx of temperate European species into our country as well. Several alien species are presumably or demonstrably of Northern (Asian) Pacific provenance.

LITERATUUR

- BOUDOURESQUE, C.F., 1999. Introduced species in the Mediterranean: routes, kinetics and consequences. Proceedings of the Workshop on invasive *Caulerpa* species in the Mediterranean. *MAP Technical Reports Series* 125: 51-72.
- FARNHAM, W.F., 1994. Introduction of marine benthic algae into Atlantic European waters. In: Introduced species in European coastal waters. *Ecosystems Research Report* 8: 32-36.
- FARNHAM, W.F., 1998. Introduced species in the English Channel and North Sea. In: G.W. Scott & I. Tittley (eds.); *Changes in the marine Flora of the North Sea*. CERCI, Scarborough, pp. 99-117.
- FARNHAM, W.F., & A.T. CRITCHLEY, 1997. Espèces invasives sur les côtes de la Manche et de l'Atlantique. In: *Dynamique d'espèces marine invasives, application à l'expansion de Caulerpa taxifolia en Méditerranée*. Lavoisier Tec & Doc, Paris, pp. 15-35.
- GOOR, A.C.J. VAN, 1923. Die holländischen Meeresalgen. *Verh. Kon. Akad. Wetensch. Amsterdam* (tweede sectie) XXIII(2), IX + 232 pp.
- HARTOG, C. DEN, 1959. The epilithic algal communities occurring along the coast of the Netherlands. *Wentia* 1: 1-241.
- KORNMAN, P., & P.-H. SAHLING, 1988. Die Entwerrung des *Botrytella* (*Sorocarpus*)-Komplexes (Ectocarpaceae, Phaeophyta). *Helgoländer Meeresunters.* 42: 1-12.
- LUCAS, J.A.W., 1950. The algae transported on drifting objects and washed ashore on the Netherlands coast. *Blumea* 6: 527-543.
- MAGGS, C.A., & H. STEGENGA, 1999. Red algal exotics on North Sea coasts. *Helgoländer Meeresunters.* 52: 243-258.
- PERK, F.A., & H. STEGENGA, in prep. Title unknown.
- SILVA, P.C., 1955. The dichotomous species of *Codium* in Britain. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 34: 565-577.
- SKINNER, S., & H.B.S. WOMERSLEY, 1983. New records (probably introductions) of *Striaria*, *Stictyosiphon* and *Arthrocladia* (Phaeophyta) from southern Australia. *Trans. Roy. Soc. South Australia* 107: 59-68.
- STEGENGA, H., 1997. Een nieuwe Japanse invasie – vooral een systematisch probleem. *Het Zeepaard* 57: 109-113.

- STEGENGA, H., 1998. Nieuw gevestigde soorten van het geslacht *Polysiphonia* (Rhodophyta, Rhodomelaceae) in Zuidwest-Nederland. *Gorteria* 24: 149-156.
- STEGENGA, H., 1999a. Het roodwier *Agardhiella subulata* in Nederland. *Het Zeepaard* 59: 54-57.
- STEGENGA, H., 1999b. *Undaria pinnatifida* in Nederland gearriveerd. *Het Zeepaard* 59: 71-74.
- STEGENGA, H., 2000. "*Elachista flaccida*" in Nederland, een Japanse, geen Europese soort. *Het Zeepaard* 60: 136-140.
- STEGENGA, H., & I. MOL, 1982. Aangespoelde algen in de jaren 1978-1981. *Het Zeepaard* 42: 47-54.
- STEGENGA, H., & I. MOL, 1983. *Flora van de Nederlandse Zeewieren*. KNNV, Hoogwoud, 263 pp.
- STEGENGA, H., I. MOL, W.F. PRUD'HOMME VAN REINE & G. M. LOKHORST, 1997. Checklist of the marine algae of the Netherlands. *Gorteria*, suppl. 4, 57 pp.
- STEGENGA, H., & W.F. PRUD'HOMME VAN REINE, 1998. Changes in the seaweed flora of the Netherlands. In: G.W. Scott & I. Tittler (eds.); *Changes in the marine flora of the North Sea*. CERC, Scarborough, pp. 77-87.
- STEGENGA, H., & M. VROMAN, 1976. The morphology and life history of *Acrochaetium densum* (Drew) Papenfuss (Rhodophyta, Nemaliales). *Acta bot. Neerl.* 25: 257-280.
- WOLFF, W.J., 1999. The conservation value of artificial habitats in the marine environment: a case study of the artificial rocky shores of the Netherlands. *Aquatic Conservation: Mar. Freshw. Ecosyst.* 9: 541-544.

Adres van de schrijver:
Nationaal Herbarium Nederland – Leiden
Postbus 9514
2300 RA Leiden