

# Veranderingen in de zeewierflora van Zuidwest-Nederland: verschil in vestiging en verspreidingspatroon tussen inheemse Europese soorten en exoten<sup>1</sup>

*Herre Stegenga* (Nationaal Herbarium Nederland/Universiteit Leiden Branch, Postbus 9514, 2300 RA Leiden; e-mail: stegenga@nhn.leidenuniv.nl)

## **Veranderingen in de zeewierflora van Zuidwest-Nederland: verschil in vestiging en verspreidingspatroon tussen inheemse Europese soorten en exoten**

De zeewierflora van Zuidwest-Nederland verkeert wat betreft soortenrijkdom en soortensamenstelling in een fase van snelle verandering. Sedert 1991 is het aantal vastzittend gevonden soorten met 44 vermeerderd, een toename van het bekende soortental met meer dan 20%. Hiervan worden er 12 als exoten beschouwd, de overige soorten zijn autochtoon Europees. Het aandeel van exotische introducties is hiermee hoger dan langs veel andere delen van de Europese kust en ze dragen daarom in belangrijke mate bij aan de sterke stijging van het aantal soorten dat sinds 1983 is waargenomen. Een nadere analyse van locale (i.e. Zuidwest-Nederlandse) verspreidingspatronen van de nieuw-gevonden soorten laat zien dat:

1. Exoten zijn vaak zich snel uitbreidende soorten; ze worden kort na de introductie op verscheidene locaties gevonden, terwijl autochtone Europese soorten zich langzamer uitbreiden of beperkt blijven tot een beperkt gebied. Als 'autochtone' introducties zich wel snel verspreiden, kan dat een aanwijzing zijn dat we te maken hebben met een zogenaamde 'cryptische soort' – een alg die sterk lijkt op een Europese soort, maar met een licht verschillend genotype en met andere eisen aan het milieu.
2. Alle exotische introducties zijn tot nog toe gevonden in het sublittoraal en in de sublittorale zoom van tamelijk beschutte locaties; de nieuwe vestigingen van Europese autochtone soorten vinden deels ook plaats in het eulittoraal en op meer aan golfslag geëxponeerde plekken.
3. Na hun aanvankelijke introductie worden exoten meestal bestendig door de volgende jaren heen gevonden, vaker dan hun autochtone tegenhangers. Dit bevestigt het idee dat de zuidelijke Noordzee geen geschikt milieu is voor veel Europees Atlantische (stenotherme) zeewier.

## **Changes in the seaweed flora of the South West Netherlands: differences in patterns of settlement and distribution between autochthonous European species and exotics**

The seaweed flora of the South West Netherlands appears to be in a process of rapid change as far as species richness and composition is concerned. Since 1991, 44 species have locally been found attached for the first time, an increase of more than 20 % in the known species number. Of these, 12 are regarded as exotics, the remainder being autochthonous European Atlantic species. The percentage of exotic introductions thus appears to be (much) higher than in most parts of the western European coast, and they account for most of the observed steeper increase in species richness since 1983. An analysis of local patterns of distribution of all additions shows that:

1. Exotics are regularly fast-spreading organisms, soon after their introduction they are found in several localities, whereas the introduced 'European' species more often remain restricted to a small area, or are spreading more slowly. Exceptions to this pattern may indicate 'cryptic' introductions - species closely related to autochthonous European taxa, but with [slightly] different genotypes and different environmental/physiological requirements.

2. Exotic introductions are so far restricted to the subtidal zone and sublittoral fringe of rather sheltered localities; 'new' autochthonous European species occupy in part higher levels in the tidal zone and on average they occur in more exposed localities.
3. Exotics, after their introduction, are found more consistently through the years than their autochthonous counterparts. This confirms the idea that the southern North Sea may not be a suitable habitat for many European Atlantic (stenothermic) seaweeds.

## Inleiding

De Nederlandse zeewierflora, en wel speciaal die van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse wateren is de laatste decennia aan sterke veranderingen onderhevig. Blijkens de literatuur is sedert 1991 een flink aantal soorten voor de eerste maal hier gesignaleerd.<sup>2</sup> Bij de nieuwe vestigingen wordt vaak onderscheid gemaakt tussen soorten die uit relatief nabijgelegen oorden komen en een min of meer geleidelijke (natuurlijke)

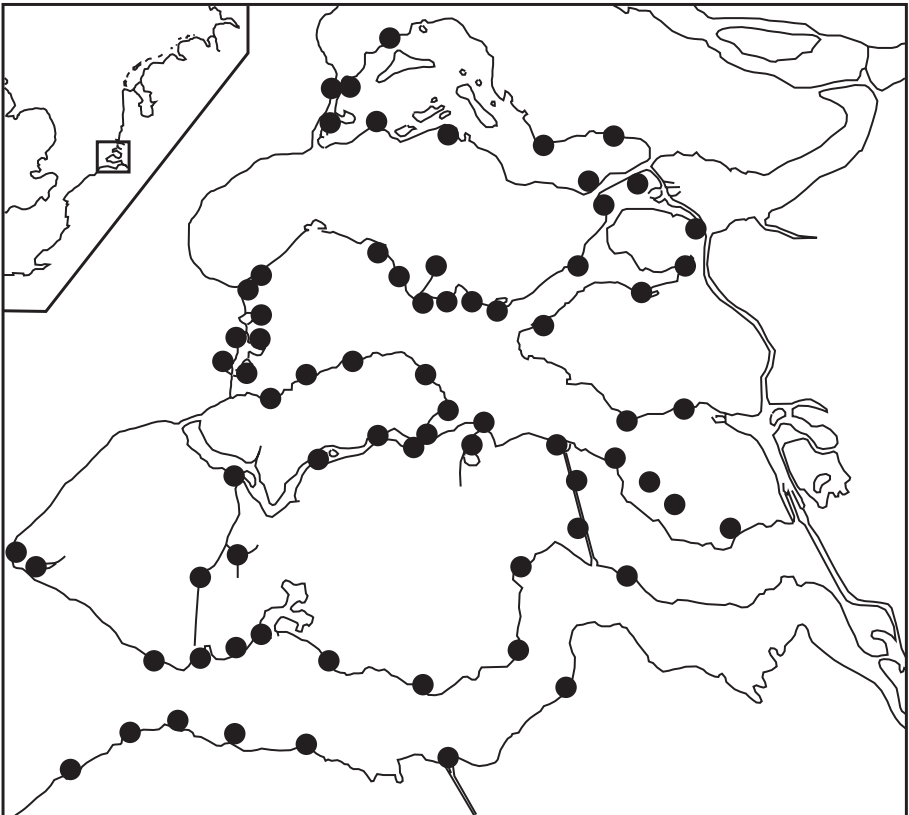


Fig. 1. Zuidwest-Nederland, met (een selectie van) de monsterlocaties gedurende de jaren 1993–2005.

uitbreiding ondergaan, én soorten die hier op kunstmatige manier geïntroduceerd worden. De laatste hebben hun oorsprong buiten de Europees Atlantische kust en worden exoten of ‘aliens’ genoemd. Als een exoot zich binnen korte tijd sterk uitbreidt wordt ook wel van een invasiesoort gesproken.

De eerste vraag die in dit artikel gesteld wordt is of er inderdaad verschillen in verspreidingspatronen te ontdekken zijn tussen exoten en nieuwvestigingen van ‘Europese’ soorten. Verder bekijken we of nieuwe vestigingen leiden tot een constante aanwezigheid van de onderhavige soort – en dus een werkelijke verrijking van onze flora - of dat een groot deel van de observaties op ‘eendagsvliegen’ betrekking heeft. Vaak wordt de eis gesteld dat een soort minimaal tien jaar (zich voorplantend) aanwezig moet zijn alvorens van een nieuwe vestiging wordt gesproken. Een soort die op eigen kracht ons land heeft bereikt – dit moet in de regel mogelijk geacht worden voor veel Europees Atlantische soorten - wordt daarna inheems genoemd, een exoot wordt dan als inburgerend bestempeld. De vraag of de grote hoeveelheid

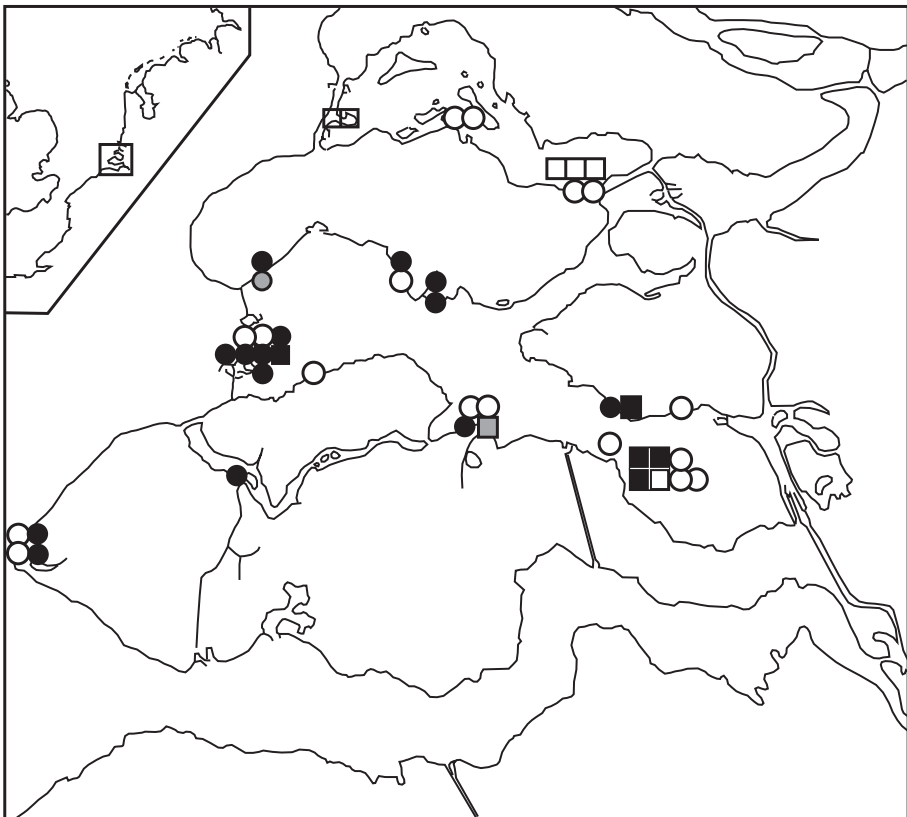


Fig. 2. Eerste vondsten van 44 soorten mariene algen in Zuidwest-Nederland sedert 1991. Circels: autochtone Europese soorten; vierkanten: exoten. Vulkleur grijs: groenwieren; vulkleur wit: bruinwieren; vulkleur zwart: roodwieren.

nieuwe introducties tot het compleet verdwijnen van inheemse soorten leidt, is nog niet aan de orde: pas op langere termijn is hierop een antwoord te verwachten. Wel kunnen we nu al constateren dat exoten in een aantal gevallen de dominante organismen in bepaalde algenvegetaties geworden zijn.

Voorop gesteld moet worden dat het antwoord op de gestelde vragen slechts gegeven kan worden door een groot aantal bemonsteringen uit te voeren, zowel in ruimte als in tijd.

Gedurende de jaren 1993 tot heden, met uitzondering van 2000 en 2001, zijn de Zuidwest-Nederlandse algenvegetaties tamelijk intensief bemonsterd, met aandacht voor de seizoensvariatie. Een totaal van ca. 100 locaties is bezocht (Fig. 1 laat hiervan het grootste deel zien) en een hoeveelheid van ongeveer 500 monsters is verzameld en in het laboratorium op soortensamenstelling onderzocht.

## Resultaten en discussie

Uit een vergelijking van de recente vondsten met de literatuur en met de in het Nationaal Herbarium te Leiden aanwezige collecties is geconcludeerd dat sedert 1991 44 soorten meercellige zeewieren voor het eerst in Zuidwest-Nederland zijn waargenomen (Tabel 1). Dit betreft uitsluitend soorten die vastzittend gevonden zijn, deze lijst kan dus ook soorten bevatten die eerder al als aanspoelsel werden gevonden, verder ook enkele soorten die eerder wel van Noord-Nederland bekend waren.

Van de 44 soorten zijn er 12 die als exoot bestempeld worden, d.w.z. 27 %. Dit is een onevenredig hoog aantal, zelfs voor Nederlandse begrippen. Eerder<sup>3,4</sup> is het percentage exoten in Zuidwest-Nederland geschat op ongeveer 10 % van het totaal, voor de gehele Noordelijke Atlantische Oceaan wordt een aandeel exoten van slechts 2 % aangehouden<sup>5</sup>. Zuidwest-Nederland heeft daarmee de twijfelachtige eer binnen Europa één van de 'hot spots' van vreemde introducties te zijn. Slechts een gebied als de Frans-Mediterrane Etang de Thau heeft met ca. 23 % exoten een hoger aandeel niet-inheemse soorten<sup>6</sup>. Vier soorten kunnen vanwege hun grote abundantie, samen met de al eerder gevestigde *Codium fragile*, *Sargassum muticum* en *Polysiphonia harveyi*, het predikaat 'invasiesoort' krijgen: *Ulva pertusa*, *Undaria pinnatifida*, *Dasysiphonia spec.*<sup>7</sup>, *Polysiphonia senticulosa*.

De lijst van Tabel 1 bevat niet alle soorten die de afgelopen tijd als aanwinsten zijn beschreven: oorzaak hiervan is dat een grondige bestudering van de collecties in het Nationaal Herbarium Nederland te Leiden soms eerdere vestigingsdata aan het licht heeft gebracht dan uit de literatuur af te leiden viel. Voorbeelden zijn: *Choreocolax polysiphoniae*, beschreven in 1997<sup>8</sup>, maar in L aanwezig vanaf 1950

→

Tabel 1. Nieuw gevonden soorten zeewieren in Zuidwest-Nederland sinds 1991. Tevens is aangegeven of de soorten (vermoedelijk) autochtoon Europees Atlantisch zijn (A), dan wel exoten (E); het aantal locaties waar gevonden (vergelijk Fig. 1); de consistentie van het voorkomen gedurende de jaren 1992 tot 2005. Opmerking: in de jaren 2001 en 2002 is weinig veldwerk gedaan. Soorten voorzien van een \* betreffen hervestiging na (zeer) lange afwezigheid. Voor auteursnamen, zie bijvoorbeeld de checklist.<sup>12</sup>

Soort	Autochtoon of Exoot	aantal locaties	jaar														
			'91	'92	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05
<b>Groenwieren</b>																	
<i>Ulva pertusa</i>	E	35			+		+	+	+	+	+	+			+	+	
<i>Ulva tenera</i>	A	4									+	+					
<b>Bruinwieren</b>																	
<i>Asperococcus fistulosus</i>	A	1									+						
<i>Asperococcus scaber</i>	A	1								+							
<i>Botrytella reinboldii</i>	E	4				+		+	+		+						
<i>Botrytella</i> sp.	E	3				+		+									
<i>Chilionema foecundum</i>	A	1						+			+	+			+	+	
<i>Cutleria multifida</i>	A	1													+	+	
<i>Desmarestia viridis*</i>	A	8									+	+		+	+	+	
<i>Elachista</i> sp.	E	10				+	+	+	+	+	+	+			+	+	
<i>Feldmannia globifera</i>	A	2				+					+				+		
<i>Herponema solitarium</i>	A	2				+		+	+		+	+					
<i>Hincksia fuscata</i>	A	9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+
<i>Hincksia hincksiae</i>	A	2				+									+		
<i>Hincksia intermedia</i>	A	1				+	+	+									
<i>Isthmoplea sphaerophora</i>	A	2							+		+						
<i>Kuetzingiella battersii</i>	A	1				+		+	+		+	+					
<i>Leathesia verruculiformis</i>	E	7				+	+	+	+	+	+				+		
<i>Myriactula</i> sp.	E	5				+		+	+	+					+		
<i>Myriotrichia clavaeformis</i>	A	1									+						
<i>Petalonia filiformis</i>	A	1											+				
<i>Petalonia zosterifolia</i>	A	1														+	
<i>Striaria attenuata*</i>	A	11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+
<i>Undaria pinnatifida</i>	E	18									+	+		+	+	+	+
<b>Roodwieren</b>																	
<i>Acrochaetium balticum</i>	A	1								+	+	+				+	
<i>Acrochaetium parvulum</i>	A	1					+				+						
<i>Agardhiella subulata</i>	E	5								+	+	+			+	+	
<i>Callithamnion tetragonum</i>	A	1															+
<i>Ceramium cimbricum</i>	A	29				+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
<i>Ceramium gaditanum</i>	A	2								+		+				+	
<i>Ceramium shuttleworthianum</i>	A	3						+	+	+	+	+			+	+	
<i>Chondria coerulescens</i>	A	1													+	+	
<i>Dasysiphonia</i> sp.	E	27				+	+	+	+	+	+	+			+	+	+
<i>Grateloupia turuturu</i>	E	5				+			+	+	+				+	+	
<i>Griffithsia corallinoides</i>	A	2													+	+	
<i>Hildenbrandia crouanii</i>	A	1							+								
<i>Lomentaria hakodatensis</i>	E	1														+	+
<i>Polysiphonia brodiei</i>	A	1											+		+	+	
<i>Polysiphonia senticulosa</i>	E	25				+	+	+	+	+	+	+			+	+	+
<i>Porphyrostromium boryanum</i>	A	3								+	+	+			+	+	
<i>Porphyrostromium</i> sp.	?	1														+	+
<i>Sahlvingia subintegra</i>	A	2				+											
<i>Seirospora interrupta</i>	A	2	+						+		+	+					
<i>Spermothamnion repens</i>	A	2							+		+						

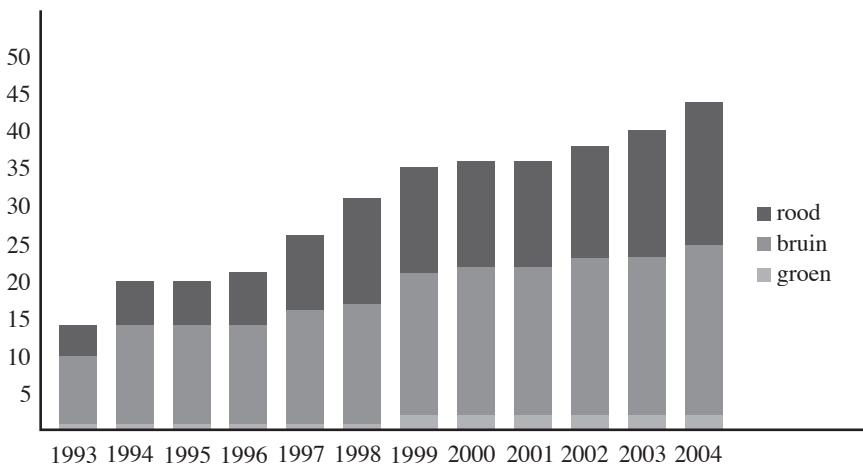


Fig. 3. Verloop van de het aantal nieuw gevestigde soorten zeevieren in Zuidwest-Nederland in de jaren sedert (1991) 1993 – aantallen zijn cumulatief. De hoge waarden in 1993 duiden er slechts op dat tussen 1983 en 1992 weinig systematisch veldwerk is gedaan.

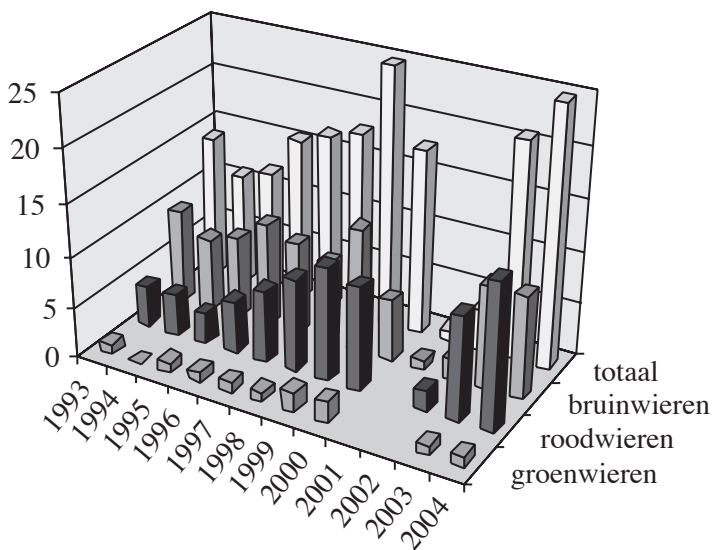


Fig. 4. Werkelijke waarnemingen van nieuw gevestigde soorten vanaf 1993. Let op dat de stijgende lijn in het totaal vooral voor rekening van de roodwieren komt, het verloop in het aantal bruinwieren is veel grilliger.

– gearchiveerd onder het substraat *Polysiphonia lanosa*; *Polysiphonia devoniensis*, beschreven in 1998<sup>9</sup>, maar in collecties vanaf 1941 aanwezig, destijds geïdentificeerd als *Polysiphonia urceolata* (= *P. stricta*). Ook een soort als de exoot *Gracilaria vermiculophylla* (Ohmi) Papenfuss, tot voor kort hier niet onderscheiden van *Gracilaria gracilis*, is waarschijnlijk al vanaf de tachtiger jaren van de vorige eeuw in het Oostvoornse Meer aanwezig.

Hoewel de eerste vondst van een soort natuurlijk lang niet altijd gedaan wordt op de plek van introductie, vallen toch wel enkele trends te ontwaren (Fig. 2):

1. Vrijwel alle nieuwkomers worden gevonden in de Oosterschelde en de Grevelingen. Dit zijn beide wateren met een constant hoog zoutgehalte, een voorwaarde voor de ontwikkeling van echt mariene soorten. Voor wat betreft de groep exoten, lijkt dit patroon in schril contrast te staan met dat van de mariene fauna, die juist veel vestigingen in het brakke milieu laat zien<sup>10</sup>; waarbij natuurlijk aangetekend moet worden dat de aanwezigheid van hard substraat een verdere voorwaarde is voor de vestiging van zeevieren. Juist het estuariene, brakke milieu biedt vaak veel meer zacht substraat.
2. Alle eerste vondsten in de stagnante Grevelingen behoren tot de bruinwieren. Hierbij waren enkele soorten die ook op de langere duur in hun verspreiding (vrijwel) beperkt bleven tot stagnant zout water en/of getijdpoelen. Ook gedurende de jaren na introductie blijven er opvallende verschillen bestaan in kolonisatiegedrag: van de 20 soorten roodwieren in tabel I zijn tot nu toe slechts 3 in de Grevelingen gevonden, tegen 11 van de 22 bruinwieren.
3. Verreweg de meeste exoten werden aangetroffen in beschut milieu, bij de autochthone Europese soorten is er een veel groter aandeel dat zich juist vestigt op locaties met matige tot sterke expositie, zoals Westkapelle, Neeltje Jans, Burghsluis, Zierikzee en Sas van Goes. Bij deze autochthone soorten zijn een aantal die groeien in het midden (tot hoog) littoraal; de exoten zijn zonder uitzondering soorten van het laag littoraal tot sublittoraal.

Het chronologische patroon van vestiging van nieuwe aanwinsten is grafisch weergegeven in Fig. 3 en 4. Figuur 3 geeft aan dat waarneming van nieuwe soorten voor Zuidwest-Nederland een vrijwel continu proces is, gedurende de laatste twaalf jaar met een ratio van ongeveer 2,5 soorten per jaar. Deze toename is ongeveer gelijkelijk verdeeld over de bruin- en roodwieren, de groenwieren spelen een ondergeschikte rol in de floraverrijking. Dit laatste is waarschijnlijk een gevolg van het feit dat de Nederlandse groenwierflora al een groot deel van de West-Europese soorten bevat, een grotere proportie dan bij de bruin- en roodwieren het geval is.<sup>5</sup> Niet alle aanwinsten vormen onmiddellijk een vast en blijvend bestanddeel van de flora. Figuur 4 laat zien dat het aantal werkelijke waarnemingen ('core data') weliswaar ook een gemiddelde stijging vertoont, maar (uiteraard) geringer dan de cumulatieve data. Opvallend is daarbij dat vooral het aantal 'nieuwe' roodwieren wel voortdurend blijft toenemen, maar het aantal sedert 1991 gevestigde bruinwieren dat per jaar wordt waargenomen rond de 10 blijft schommelen.

Aan de hand van het aantal locaties waar soorten na verloop van tijd gevonden worden, is een duidelijk verschil merkbaar tussen exoten en autochthone Europese

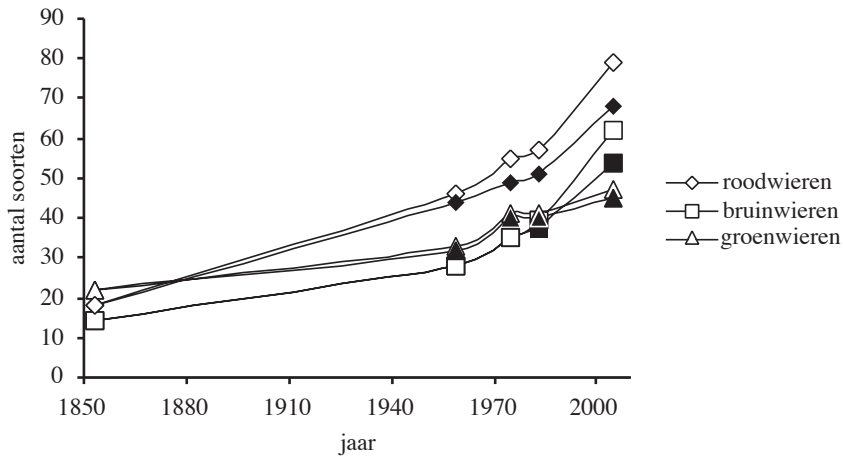


Fig. 5. Verloop van (gedocumenteerde) aantallen soorten zeewierren in Zuidwest-Nederland gedurende de laatste anderhalve eeuw, gebaseerd op literatuur en collecties. Tevens is aangegeven hoe het verloop is zonder exotische introducties (donker getinte datapunten). Een aantal dubieuze waarnemingen is weggelaten. IJkpunten zijn 1853<sup>13</sup>, 1959<sup>14</sup>, 1975<sup>15</sup>, 1983<sup>16</sup> en 2005.

soorten: de eerste werden gemiddeld op 12 locaties aangetroffen, de laatste op 3 à 4 locaties (zonder *Ceramium cimbricum* zelfs maar 2 à 3). Hieruit kan worden opgemaakt dat exoten in de Nederlandse wateren vaker een voor hen passend milieu aantreffen waar ze zich snel kunnen uitbreiden, terwijl de Europese soorten zich slechts aarzelend uitbreiden, mogelijk omdat ze hier tegen de grenzen van hun ecologisch bereik aan zitten. Bij de laatste groep zullen zich ook soorten bevinden die hooguit de status van 'toevallige passant' of 'dwaalgast' kunnen krijgen: ze vestigen zich in een gunstig jaar, maar vinden geen goede verspreidingsmogelijkheden of worden in het ongunstige seizoen weer geëlimineerd. Men zou zelfs kunnen veronderstellen dat een soort als *Ceramium cimbricum*, die zich wél snel heeft uitgebreid, hier te lande niet van Europese origine is, maar eerder een verwante exotische soort die andere eisen aan het milieu stelt. Eenzelfde gedachte komt op bij *Desmarestia viridis*, die vanaf 2000 plotseling aan een snelle opmars is begonnen. Het ligt dan voor de hand te veronderstellen dat 'onze' *Desmarestia* eerder van Noord-Pacifische dan Noord-Atlantische oorsprong is, maar dit is nog niet bewezen. Een verwante ontwikkeling is vermoedelijk te zien bij *Dasya baillouviana*: vanaf 1950 is deze exotische soort aanwezig in brakke stagnante wateren, pas sinds 2003 wordt hij ook tamelijk massaal in getijdewater van de Kom van de Oosterschelde waargenomen. We veronderstellen daarom een tweede invasie, van waarschijnlijk een licht verschillend type plant. Dit soort vragen zal uiteindelijk wellicht beantwoord kunnen worden door vergelijkend moleculair onderzoek.

Behalve dat exoten op een groter aantal locaties worden gevonden, zijn ze ook consistent aanwezig: gerekend vanaf het jaar van de eerste vondst, werden exoten gemiddeld in 8 van de 10 jaren waargenomen; voor de Europese nieuwkomers was dat 6 van de 10 jaren (2001 en 2002 niet meegerekend).



Uiteraard zal men nu de vraag stellen of introductie van nieuwe soorten tegenwoordig in een sneller tempo gaat dan vroeger. Voor de exotische soorten is het antwoord ondubbelzinnig ja: de twaalf soorten van niet-Europese herkomst genoemd in tabel 1 betekenen dat het totaal aantal exotische zeewierien in de periode 1991-2004 meer dan verdubbeld is. Duidelijk is ook dat voor de ‘Europese’ soorten een relatief geringere toename geldt, maar ook hier concluderen we een versnelling ten opzichte van het verleden (vóór 1959). Figuur 5 geeft aan dat die versnelling vooral gezocht moet worden in de groepen van de bruinwierien en roodwierien, terwijl de groenwierien slechts langzaam in aantal toenemen. Wel moet beseft worden dat de totalen sterk beïnvloed worden door het aantal exoten. Bij aftrek hiervan lijkt de floraverrijking van de Zuidwest-Nederlandse wateren sedert 1959 een tamelijk stabiel, of – sedert 1983 – een zich iets intensiverend proces. Of dit in de toekomst zo blijft zal sterk afhangen van de (waterstaatkundige) keuzes die gemaakt worden. Voorwaarde is in elk geval het behoud van het puur mariene milieu (hoog zoutgehalte) en de huidige diversiteit in habitats. Deze beide factoren zijn gunstig beïnvloed door de Delta-werken. Verder zou een (voorzien) opwarming van het klimaat de Zuidelijke Noordzeekusten geschikt kunnen maken voor een flink aantal hier nu nog ontbrekende Europese algen, terwijl verwacht wordt dat er vergelijken-derwijs minder soorten zullen verdwijnen.<sup>11</sup>

1. Studie mogelijk gemaakt door een subsidie uit het Pieter Langerhuizen Lambertuszoon Fonds, Koninklijke Hollandse Maatschappij der Wetenschappen.
2. Veel van de aanwinsten van de afgelopen 12 jaren zijn beschreven in korte artikelen in *Het Zeepaard* of *Gorteria*; voor een [gedeeltelijk] overzicht, zie: B.G. Otten. 2002. Index van beschrijvingen van Nederlandse zeewierien verschenen in de jaren 1995-2002. *Het Zeepaard* 62: 199–200.
3. H. Stegenga. 2002. De Nederlandse zeewierflora: van kunstmatig naar exotisch? *Het Zeepaard* 62: 13–25.
4. H. Stegenga. 2004. Marine algal invaders in the Netherlands – patterns of distribution. Abstracts 7<sup>th</sup> INTECOL International Wetlands Conference: 303.
5. Zie voor een vergelijking van zeewierdiversiteit in de Noordelijke Atlantische Oceaan bijv. I. Tittley. 2002. Seaweed diversity in the North Atlantic Ocean. *Arquipélago. Life and Marine Sciences* 19A: 13–25.
6. M. Verlaque. 2001. Checklist of the macroalgae of Thau Lagoon (Hérault, France), a hot spot of marine species introduction in Europe. *Oceanologica Acta* 24: 29–49.
7. Deze soort, die zich ook elders in West-Europa explosief heeft ontwikkeld, wordt soms onder de naam *Heterosiphonia japonica* Okamura beschreven, zie bijv.: M.R. Bjaerke & J. Rueness. 2004. Effects of temperature and salinity on growth, reproduction and survival in the introduced red alga *Heterosiphonia japonica* (Ceramiales, Rhodophyta). *Botanica marina* 47: 373–380. Afgezien van het feit dat er geen enkele reden is om deze soort tot het genus *Heterosiphonia* te rekenen, verschilt het geïntroduceerde materiaal – wat zeer waarschijnlijk wèl van Oost-Aziatische origine is – ook duidelijk van de typebeschrijving en illustratie van Okamura. [Overigens, ook *H. japonica* valt niet tot het genus *Heterosiphonia* te rekenen, maar eerder tot *Dasyisiphonia*, een geslacht dat slechts marginaal verschilt van *Dasya*].
8. H. Stegenga & B.G. Otten. 1997. Recente veranderingen in de Nederlandse zeewierflora III. Nieuwe vestiging van soorten in de roodwiergenera *Choreocolax* (Choreocolacaceae), *Grateloupia* (Cryptonemiaceae), *Ceramium* en *Seirospora*, (Ceramiaceae). *Gorteria* 23: 69–76.
9. H. Stegenga. 1998. Nieuw gevestigde soorten van het geslacht *Polysiphonia* (Rhodophyta, Rhodomelaceae) in Zuidwest-Nederland. *Gorteria* 24: 149–156.

10. W.J. Wolff. 1999. Exotic invaders of the meso-oligohaline zone of estuaries in the Netherlands: why are there so many? *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 52: 393–400.
11. H. Stegenga. 1994. Ontwikkelingen in diversiteit en soortenbestand van de Nederlandse zeewierflora. *Flora en Fauna 2030, achtergrondreeks deel 8*.
12. H. Stegenga, I. Mol. W.F. Prud'homme van Reine & G.M. Lokhorst. 1997. Checklist of the marine algae of the Netherlands. *Gorteria*, suppl. 4: 1–57.
13. R.B. van den Bosch. 1853. *Prodromus Florae Batavae*. Vol. II, P. II, 301 pp.
14. C. Den Hartog. 1959 The epilithic algal communities occurring along the coast of the Netherlands. *Wentia* 1: 1–241.
15. P.H. Nienhuis. 1975. Biosystematics and ecology of *Rhizoclonium riparium* (Roth) Harv. (Chlorophyceae: Cladophorales) in the estuarine area of the rivers Rhine, Meuse and Scheldt. Groningen, 240 pp.
16. H. Stegenga & I. Mol. 1983. *Flora van de Nederlandse zeewierien*. Hoogwoud, 263 pp.

## Boekaankondigingen 1

### *Altenburg & Wymenga-rapporten*

Info: Postbus 32, 9269 ZR Veenwouden, tel.: 0511–474764; e-mail: info@altwym.nl

\*J. Schut & W. Bijkerk, *De vegetatie van het object Purmerbos in 2003*, Veenwouden, 2004, 24 pag. + bijlagen met ondermeer opnametabellen en vegetatie- en verspreidingskaarten, Altenburg & Wymenga-rapport 460.

\*J. Schut & W. Bijkerk, *De vegetatie van de objecten Zeevang en Braken in 2003*, Veenwouden, 2004, 25 pag. + bijlagen met ondermeer opnametabellen en vegetatie- en verspreidingskaarten, Altenburg & Wymenga-rapport 475.

\*H.M. Bax & G.M. Sanders (red.), *Inventarisatie van de Plantage Willem III in 2004*, Wageningen, 2005, 38 pag. incl. bijlagen, inventarisatierapport van leden van de KNNV, afdeling Wageningen e.o.; de inventarisatie omvat, naast vogels en enkele insectengroepen, ook de vaatplanten en mossen. Info: E.I. Creutzberg (tel. 0318–414596).

### *EGG consult-rapporten*

Info: Kleine rozenstraat 11, Postbus 1537, 9701 BM Groningen, tel.: 050–3181337; e-mail: ecologengroep@eggconsult.nl.

\*M. Jongman, *Vegetatiekartering Nieuwe Zuiderlingedijk, Buren en Waarden bij Beusichem*, Groningen, 2004, 70 pag. + bijlagen incl. ondermeer vegetatie- en verspreidingskaarten, rapport EGG-mj 520a.

\*M.E. Tolman & D.P. Pranger, *Vegetatie- en plantensoortskartering Koolmansdijk*, Groningen, 2004, 27 pag. + bijlagen incl. ondermeer vegetatiekaart en verspreidingskaarten, rapport EGG-mj 520b.