

## Nieuw gevestigde soorten van het geslacht *Polysiphonia* (Rhodophyta, Rhodomelaceae) in Zuidwest-Nederland<sup>1</sup>

*Herre Stegenga* (Rijksherbarium / Hortus Botanicus, Postbus 9514, 2300 RA Leiden)

### **Introduced species of *Polysiphonia* in the SW Netherlands**

Morphological descriptions are given of two species of *Polysiphonia* introduced into SW Netherlands' coastal waters in recent years, namely: *P. devoniensis*, formally described only in 1993 and previously known from SW England, and *P. senticulosa* which is regarded as an "alien" and probably originates from the northern Pacific.

The confusion surrounding the identity of *P. "violacea"* in the Netherlands is discussed: it is concluded that only a few old records (1940, 1951) belong to *P. fibrillosa*, but that all recent finds belong to *P. harveyi*, now a very common species; the latter's introduction dates back to 1960. A revised key to the Dutch *Polysiphonia* species with four pericentral cells is given.

## Inleiding

Een eerdere bewerking van de Nederlandse *Polysiphonia*'s<sup>2</sup> gaf een totaal van 9 soorten, waarvan 8 in Z.W.-Nederland. Het is overigens opvallend hoe weinig materiaal uit Z.W.-Nederland tot die tijd beschikbaar was in herbaria. Ten tijde van de Flora<sup>3</sup> leek deze situatie nog niet sterk gewijzigd, met dien verstande dat de vondst van *P. brodiaei* (Dillwyn) Sprengel was geherdetermineerd als *P. elongata* (Hudson) Sprengel, *P. macrocarpa* Harvey in Mackay was toegevoegd en *P. violacea* (Roth) Sprengel sterk in aantal was toegenomen. Sedert in 1993 een herinventarisatie van de Z.W.-Nederlandse algenflora begon zijn evenwel belangrijke veranderingen geconstateerd: twee *Polysiphonia*-soorten zijn gevonden die kennelijk nieuw zijn voor ons land. Daarnaast noopten de recente nomenclatorische verwikkelingen rond *P. "violacea"*<sup>4 5</sup> tot een hernieuwd onderzoek naar de identiteit van het Nederlandse materiaal dat voorheen tot deze soort werd gerekend.

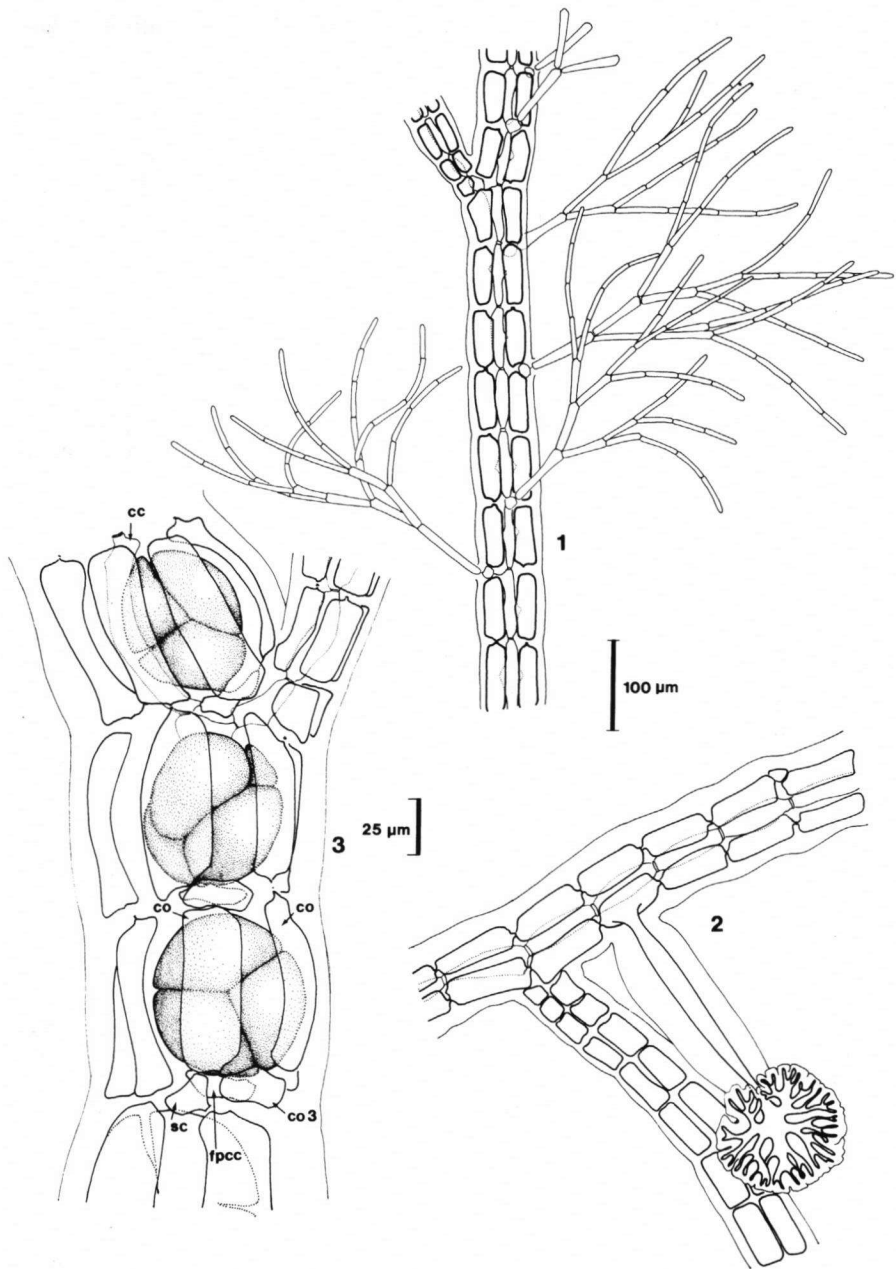
## *Polysiphonia devoniensis* Maggs & Hommersand – Plaat I

Planten zodevormend, roodbruin; kruipende assen tot ca. 150 µm in diameter, de segmenten ongeveer even lang als breed. Vasthechting door middel van één- of meercellige rhizoiden (soms vertakt) die in open verbinding staan met een pericentrale cel en terminaal een hechtschijfje kunnen vormen (Plaat I, 2). Opgaande assen endogeen ontstaande uit de kruipende assen, tot ca. 5 cm hoog, tamelijk schaars vertakt, de primaire zijtakken van exogene origine en niet geassocieerd met trichoblasten; adventieve zijtakjes kunnen ontstaan op de basale ("litteken") cel van de trichoblasten. Opgaande assen tot ca. 100 µm in diameter, de segmenten 1–2(–2,5) keer zo lang als breed, nabij de toppen korter. Alle vegetatieve segmenten met 4 pericentrale cellen, zonder corticatie. Trichoblasten (Plaat I, 1) talrijk, hoewel niet op ieder segment, meestal 2 à 4 keer dichotoom vertakt, tot 1 mm lang.

Als voortplantingsorganen zijn tot nu toe slechts tetrasporangia gevonden (Plaat I, 3), gevormd in een aantal aaneengesloten segmenten vlak onder de thallustoppen, de assen vaak iets gekronkeld door verspringende positie van de sporangia in opeenvolgende segmenten. Tetrasporangium-dragende segmenten met 5 pericentrale cellen, de (korte) fertiele pericentrale cel met tetrasporangium, 2 lange en 1 korte dekcel. Volwassen tetrasporangia bolvormig, ca. 75–80 µm in diameter, tetraëdraal gedeeld.

Leg.: H. Stegenga, havenkanaal van Goes (coörd.: 52.5-395.0), 28 aug. 1996; idem, 19 sept. 1996 (L); H. Stegenga, Yerseke oesterbank (coörd.: ca. 64.0-389.0), 30 juli 1997 (L).

Opmerking — Deze soort vormt zoden op beton of schelpen, in stagnant water of (getijde)poelen; de planten in het havenkanaal van Goes waren gemengd met een opvallend dichte vegetatie van *Sphacelaria rigidula* Kützinger. Aangezien deze locatie



Plaat I. *Polysiphonia devoniensis* Maggs & Hommersand. 1. Detail van thallus vlak onder de top, met trichoblasten. 2. Detail van kruipend filament met rhizoid voorzien van hechtschijfje. 3. Tetrasporangia [cc = centrale cel; co = (lange) dekcel; co<sub>3</sub> = korte dekcel; fpcc = fertiele pericentrale cel; sc = littekencel (van trichoblast)].

van een nieuwe asfaltlaag is voorzien, kort na de ontdekking, moet nog maar afgewacht worden of de populatie van *P. devoniensis* zich hier heeft kunnen handhaven.

Qua morfologie lijkt *P. devoniensis* op *P. stricta* (Dillwyn) Greville, die ook zodevormend kan zijn. De twee belangrijkste verschillen zijn: 1) de sterker vertakte trichoblasten — hooguit twee keer bij *P. stricta*, en meestal ook minder talrijk; 2) de aanwezigheid van een derde dekceld bij de tetrasporangia — bij *P. stricta* (evenals bij *P. senticulosa* — zie hieronder) slechts twee lange dekcellen.

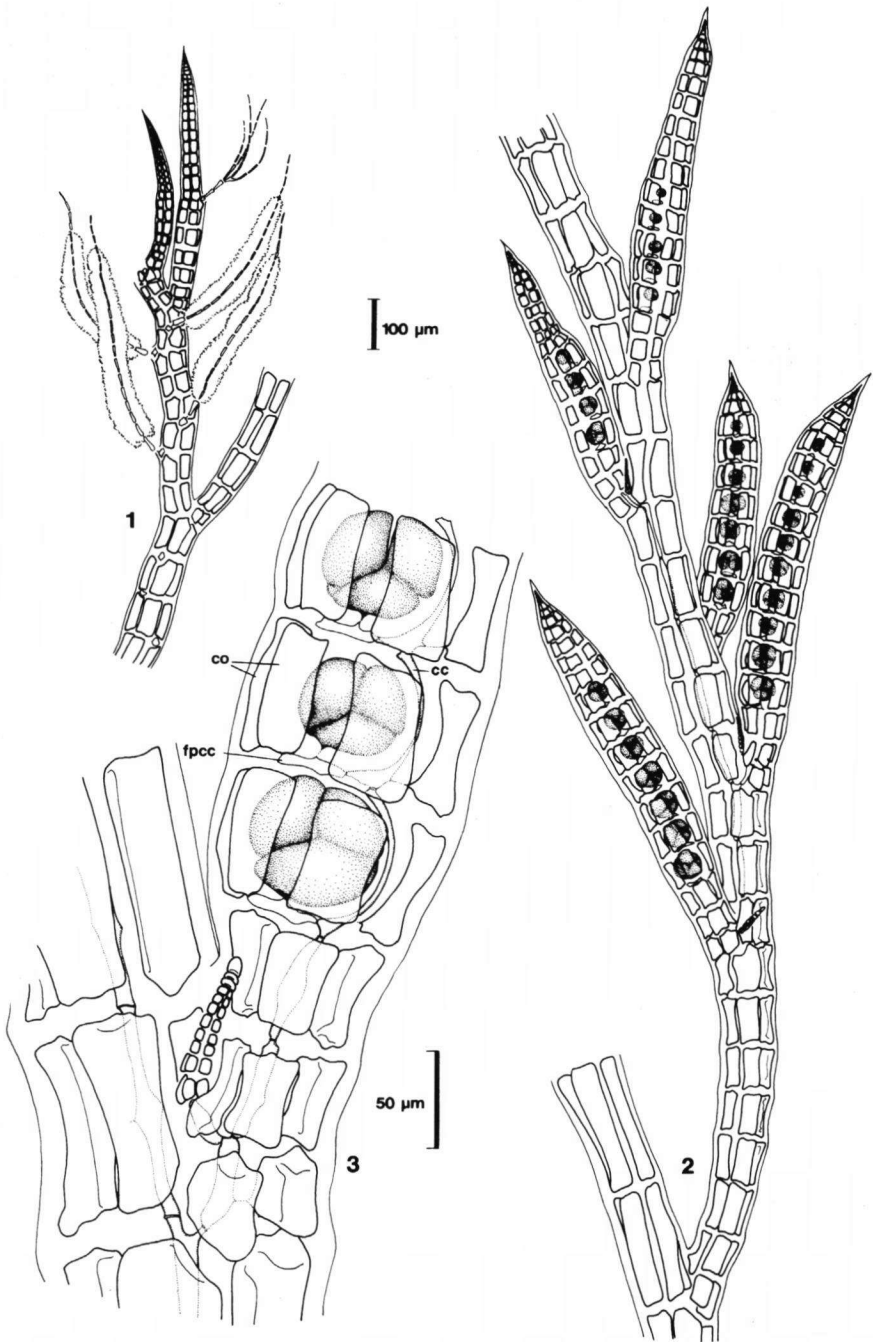
*Polysiphonia devoniensis* is pas redelijk recent beschreven van de Engelse zuidwestkust.<sup>4</sup> Daarom is het aannemelijk dat het een soort is die elders (inclusief Nederland?) over het hoofd is gezien. Dit neemt niet weg dat de kwalificatie van de Engelse vindplaatsen als “matig tot zeer sterk geëxponerd aan golfslag” niet op de Nederlandse locaties van toepassing is: derhalve zal over de identiteit van deze vondsten nog niet het laatste woord gezegd zijn; belangrijk voor een goede identificatie is de structuur van de seksuele voortplantingsorganen, tot dusver hier niet gevonden. Evenals in Engeland lijkt de soort bij ons een kortstondige groeiperiode gedurende de zomer te hebben.

### **Polysiphonia senticulosa Harvey — Plaat II, III**

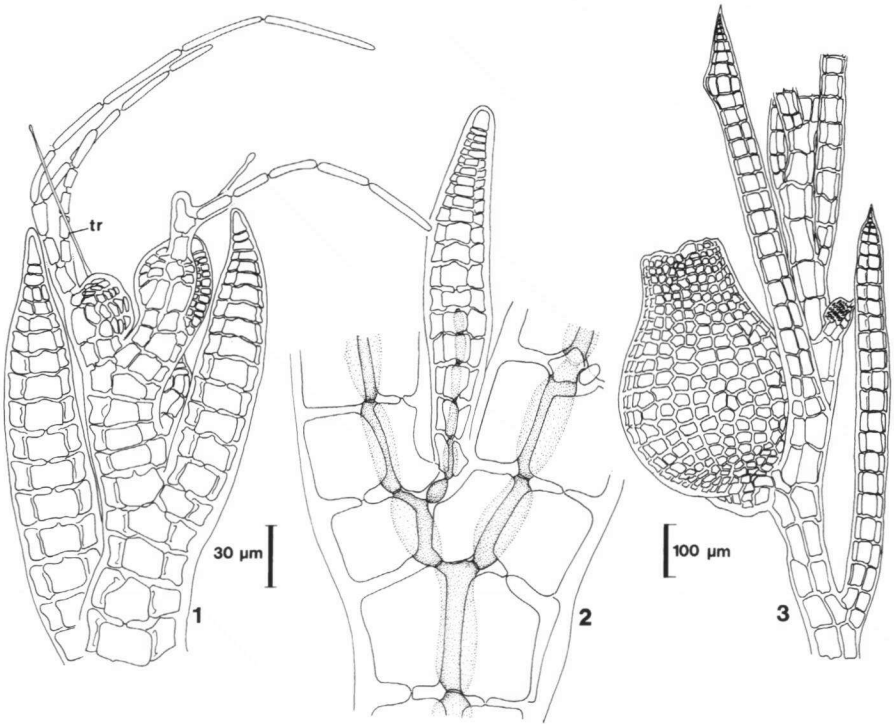
Planten deels zodevormend, grote bossen van talrijke opgaande filamenten vormend, tot 30 cm hoog; donkerrood, bij drogen naar zwart verkleurend. De dicht vervlochten kruipende assen tot 200 mm in diameter, met segmenten die vaak korter dan breed zijn, vastgehecht met rhizoiden die in open verbinding staan met een pericentrale cel; rhizoiden soms vertakt en een terminale hechtschijf vormend. Opgaande assen tot 200 mm in diameter, de segmenten extreem variabel in lengte, van  $\frac{1}{3}$  maal de diameter vlak onder de top en in korte zijtakjes, tot ca. 7 maal de diameter in oudere hoofdassen (maximaal 1,5 mm lang). Vertakking van de opgaande filamenten frequent, in de hogere delen vaak om de 2 à 3 segmenten; primaire vertakking exogeen, adventieve takjes (Plaat III, 2) kunnen endogeen, vaak in de oksels van primaire zijtakken, ontstaan. Er is een duidelijk onderscheid tussen indeterminate en determinate lateralen: de eerste herhalen het vertakkings-schema van de hoofdassen, de andere zijn in principe onvertakt hoewel ze secundair weer via endogene vorming indeterminate lateralen kunnen afgeven. Volgroeide determinate lateralen voorzien van een stekelpunt, oudere takjes vaak teruggekromd. Alle vegetatieve segmenten met 4 pericentrale cellen, zonder corticatie; de pericentrale cellen meestal recht, in lange hoofdassegmenten soms iets gespiraliseerd. Vegetatieve trichoblasten ontbreken nagenoeg.

Spermatangia in stichidia (Plaat II, 1), ontstaan uit onvertakte trichoblasten aan de thallustoppen, één trichoblast per segment; vele proximale segmenten van de stichidia fertiel, de eindelingse 3–7 cellen evenwel steriel. Volgroeide stichidia langwerpige kegelvormig, tot ca. 400 µm lang en 75 µm breed.

Procaryoten (Plaat II, 1) gevormd op het tweede segment van een vrouwelijke (vertakte) trichoblast. Volwassen cystocaryoten (Plaat III, 3) urnvormig met een duidelijke hals, tot 500 µm lang en 300 µm breed, het pericarp opgebouwd uit zeer regelmatige celrijen.



Plaat II. *Polysiphonia senticulosa* Harvey. 1. Top van plant met mannelijke stichidia. 2. Thallose-tail met tetrasporangium-dragende zijtakjes (let op stekelpunt). 3. Detail met tetrasporangia (legenda als Plaat I). Let op ontwikkeling van adventieve takjes in fig. 2 en 3.



Plaat III. *Polysiphonia senticulosa* Harvey. 1. Thallustop met procarpen / jonge cystocarpen (tr = trichogyn). 2. Ontwikkeling van adventieve takjes (endogeen) in de oksel van zijas. 3. Volgroeide cystocarp.

Tetrasporangia (Plaat II, 2,3) gevormd in zijtakjes van beperkte groei, 1 per segment, de sporangia in een rechte rij liggend, bij rijping vaak ietwat samengedrukt; de zijtakjes worden stichidium-achtig. Tetrasporangia-dragende segmenten met 5 pericentrale cellen, de fertiele (korte) pericentrale cel met sporangium en 2 lange dekcellen. Sporangia tetrahedraal gedeeld, in volwassen toestand ca. 80 x 110 µm.

Na de eerste vondst [leg.: H. Stegenga, Gorishoek (coörd.: 64.0-393.8), 4 mei 1993] is deze soort sterk uitgebreid, hoewel tot nu toe beperkt tot de Oosterschelde. Waarnemingen zijn gedaan van Westbout op Schouwen (coörd.: 41.0-410.4) tot Strijenham (coörd.: 69.4-393.4) en van Kats (coörd.: 51.5-399.4) tot Yerseke oesterbank (coörd.: ca. 64.0-389.0). Alle materiaal is in L.

Opmerking — *Polysiphonia senticulosa* is klaarblijkelijk verwant aan de inheemse *P. stricta*. De meest consistente verschillen zijn: het bezit van een stekelpunt op de derminate lateralen, het duidelijk onderscheid tussen derminate en indeterminate lateralen én de frequente ontwikkeling van adventieve takjes.

*Polysiphonia senticulosa* is beschreven van de noordoostelijke Stille Oceaan (USA - Staat Washington)<sup>6</sup> en komt ook in Japan en Korea voor.<sup>7</sup> De soort is recent als "alien introduction" herkend in Australië en Nieuw-Zeeland.<sup>8</sup> Sommige au-

teurs<sup>9</sup> geloven dat *P. senticulosa* synoniem is met *P. morrowii* Harvey, eveneens van de noordelijke Stille Oceaan afkomstig, maar anderen bestrijden dit.<sup>10</sup>

Nederland lijkt het eerste land waar deze soort is gevestigd, maar gezien de spectaculaire opmars zal het niet bij Nederland blijven: gedurende het voorjaar van 1998 was *P. senticulosa* al één van de aspect-bepalende algen in vegetaties bij Strijhenham en in de oesterputten bij Yerseke. De soort ontwikkelt zich gedurende de herfst, winter en vroege voorjaar en is geheel afwezig in de maand juli, augustus en september. Hij groeit in het laag eulittoraal tot sublittoraal, maar ook in getijddepoe-len tot hoog eulittoraal. Tetrasporangia zijn gevonden van november tot juni, sexue-le voortplanting in dezelfde periode, maar minder frequent.

### Enige aantekeningen bij *Polysiphonia* “violacea” in Nederland

Blijkens recente literatuur<sup>4</sup> moet een momenteel in Nederland zeer frequent voor-komende soort gedetermineerd worden als *Polysiphonia harveyi* Bailey; deze soort is de laatste decennia meestal geïdentificeerd als *P. violacea*, een naam die niet meer gebruikt mag worden omdat het type van *P. violacea* identiek bleek aan *P. fucoïdes* (Hudson) Greville (= *P. nigrescens*). Vele oudere Europese waarnemingen van “*P. violacea*” worden nu tot *P. fibrillosa* (Dillwyn) Greville gerekend, maar een deel ook tot *P. harveyi*. *Polysiphonia harveyi* wordt beschouwd als een soort die ingevoerd is van de Noord-Amerikaanse oostkust, maar al langere tijd in Europa gevestigd; *P. fibrillosa* is een inheemse Europese soort.

*Polysiphonia fibrillosa* en *P. harveyi* zijn beide soorten met een basale aanhech-ting (zelden ook deels kruipend), 4 pericentrale cellen en in de basale delen van de hoofdas een (lichte) corticatie. De belangrijkste verschillen tussen de twee zijn:

- 1) Het ontstaan van zijtakken: bij *P. fibrillosa* op de basale cel van trichoblasten, bij *P. harveyi* in plaats van een trichoblast.
- 2) De positie van de chloroplasten: bij *P. fibrillosa* op zowel de radiaire als de perifere wanden van de pericentrale cellen, bij *P. harveyi* alleen op de radiaire wanden zodat de perifere wanden opvallende ‘vensters’ vormen, goed te zien onder het microscoop.

Bij het doornemen van de collecties van *Polysiphonia* in L is komen vast te staan dat *P. fibrillosa* nooit meer dan zeldzaam is geweest in ons land. Slechts twee vondsten uit Z.W.-Nederland zijn als zodanig te determineren: Brakman, 1940, bij Goes – ook door Veldkamp<sup>2</sup> vermeld; Den Hartog, 1951, in de oesterputten bij Yerseke. De eerste vondst van *P. harveyi* is, voorzover vast te stellen, gedaan door W.G. Beeftink en J.G. Roeleveld, 21 juni 1960, in het Kanaal door Zuid-Beveland. De soort is sindsdien zeer sterk uitgebreid en nu één van de zeer algemene algen in de Oosterschelde en Grevelingen, voorkomend door het gehele jaar, vaak epifytisch op andere algen zoals *Sargassum* en *Chondrus*.

Het is dus niet verwonderlijk dat *P. “violacea”* in de literatuur van vóór 1960 slechts spaarzaam vermeld wordt: na Veldkamp is het Den Hartog<sup>11</sup> die *P. violacea* alleen vermeldt van enkele collecties uit het (stagnante) Kanaal door Zuid-Beve-land, verzameld in 1954 – helaas is dit materiaal niet teruggevonden zodat onduide-lijk blijft of dit *P. fibrillosa* was dan wel een eerdere vondst van *P. harveyi*.

## Herziene sleutel tot de Nederlandse Polysiphonia-soorten met vier pericentrale cellen

Opmerking — *Polysiphonia macrocarpa*, eerder vermeld voor Nederland<sup>3</sup>, is hier niet opgenomen: het materiaal wordt nu tot *P. stricta* gerekend.

- 1a. Planten in de regel met een duidelijke basale vasthechting en, althans basaal, één duidelijke hoofdas → 2
- b. Planten deels zodevormend, met kruipende assen en vele opgaande assen → 4
- 2a. Hoofdassen en voornaamste zijtakken voorzien van een sterk meerlagige corticatie; jonge takjes spoelvormig, sterk ingesnoerd aan de basis  
*P. elongata*
- b. Hoofdas met onvolledige corticatie, vaak alleen in de basale delen; zijtakjes niet opvallend ingesnoerd → 3
- 3a. Zijtakken aangelegd op de basale cellen van de trichoblasten; chloroplasten in de pericentrale cellen zowel op de perifere als op de radiaire wanden  
*P. fibrillosa*
- b. Zijtakken exogeen aangelegd, onafhankelijk van trichoblasten; chloroplasten in de pericentrale cellen alleen op de radiaire wanden  
*P. harveyi*
- 4a. Planten met duidelijk onderscheid tussen indeterminate lateralen en determinate lateralen, de laatste met stekelpunt  
*P. senticulosa*
- b. Geen duidelijke differentiatie van indeterminate en determinate lateralen; takjes zonder stekelpunt → 5
- 5a. Trichoblasten tot 4 maal dichotoom vertakt; tetrasporangia met derde dekcel  
*P. devoniensis*
- b. Trichoblasten hooguit tweemaal vertakt; tetrasporangia met twee dekcellen  
*P. stricta*

1. Studie mogelijk gemaakt door subsidie van het Beyerinck Poppingfonds (KNAW).
2. H. Veldkamp, 1950. The genus *Polysiphonia* in the Netherlands. *Blumea* 6: 517–526.
3. H. Stegenga & I. Mol, 1983. Flora van de Nederlandse Zeewieren. Hoogwoud.
4. C.A. Maggs & M.H. Hommersand, 1993. Seaweeds of the British Isles I. Rhodophyta 3A. Ceramiales. Londen.
5. 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.
6. W.H. Harvey, 1862. Notice of a collection of algae made on the North-West coast of North America, chiefly at Vancouver's Island, by David Lyall, Esq., M.D., R.N., in the years 1859–61. *J. Proc. Linn. Soc., Bot.* 6: 157–177.
7. T. Yoshida, K. Yoshinaga & Y. Nakajima, 1995. Checklist of marine algae of Japan (revised in 1995). *Jpn. J. Phycol. (Sôru)* 43: 115–171.
8. W.A. Nelson & C.A. Maggs, 1996. Records of adventive marine algae in New Zealand. *Antithamnionella ternifolia*, *Polysiphonia senticulosa* (Ceramiales, Rhodophyta) and *Striaria attenuata* (Dictyosiphonales, Phaeophyta). *New Zealand J. Mar. Freshw. Res.* 30: 449–453.
9. H.-Y. Yoon, 1986. A taxonomic study of the genus *Polysiphonia* (Rhodophyta) from Korea. *Korean J. Phycol.* 1: 3–86.
10. T. Kudo & M. Masuda, 1981. A taxonomic study of *Polysiphonia morrowii* (Rhodophyta, Ceramiales). *Jpn. J. Phycol. (Sôru)* 29: 263–272.
11. C. den Hartog, 1959. The epilithic algal communities occurring along the coast of the Netherlands. *Wentia* 1: 1–241.