

de tentakel naar buiten geschoten in of om de prooi. Uit de tentakel komt soms gif vrij, zodat de prooi verdoofd wordt (RUPPERT & BARNES 1994). Het slachtoffer wordt vervolgens in zijn geheel opgeslokt. Enkele soorten, bijvoorbeeld *Malacobdella grossa*, leven in de mantelholte van weekdieren en eten daar de microben die de gastheer heeft opgenomen. *Carcinonemertes carcinophila* leeft parasitair in de kieuwen en op de eimassa van krabben.

Diversiteit

Er zijn ongeveer 1200 snoerwormen beschreven (CHAPMAN 2009). In Nederland zijn 20 soorten vastgesteld (FAASSE 2003C, MOL 1984), terwijl er nog circa 30 soorten verwacht worden (FRIEDRICH 1936).

Voorkomen

In Nederland zijn er vier zoetwatersoorten en de andere soorten leven in de zee. Hier zijn enkele microscopisch kleine soorten en de *Emplectonema*-soorten vrij algemeen. Er wordt relatief weinig onderzoek gedaan aan snoerwor-



Lineus longissimus

men, zodat er vrijwel geen gegevens zijn over patronen in voorkomen en dynamiek in de soorten aantallen.

Determinatie

FRIEDRICH 1936, STIASNY-WIJNHOF 1938, SCHWANK & BARTSCH 1990, GIBSON 1994, 1995, HAYWARD & RYLAND 1995. Voor naamgeving taxonomische groepen zie SUNDBERG 1991.

Animalia ► Annelida (fylum)

ANNELIDA - RINGWORMEN

ERIK J. VAN NIEUKERKEN & A. (TON) VAN HAAREN

NEDERLAND 458 gevestigd (waarvan 24 exoten)
WERELD ruim 15.150 beschreven

Gesegmenteerde wormen met een lichaamsholte (coeloom). Verwantschap binnen dit fylum is ondanks gedetailleerde studies nog steeds vrij onduidelijk; diverse analyses spreken elkaar op veel punten tegen (JENNINGS & HALANICH 2005, ROUSSET ET AL. 2007, STRUCK ET AL. 2007). Wel staat vast dat de vroeger als aparte fyla beschouwde zandwormen (Echiura) en pindawormen (Sipuncula) onder de ringwormen vallen en dat de Clitellata een monofyletische groep zijn. Zowel de Polychaeta als de Oligochaeta zijn vrijwel zeker parafyletische groepen. Hier behandelen we

de volgende groepen: borstelwormen (Polychaeta), Aphanoneura, zandwormen (Echiura), pindawormen (Sipuncula) en Clitellata waartoe de volgende groepen behoren: oligochaeten (Oligochaeta), bloedzuigers (Hirudinea) en branchiobdelle wormen (Branchiobdellida).



Pindawormen - Sipuncula



Borstelwormen - Polychaeta



Oligochaeten - Oligochaeta



Aphaneura



Bloedzuigers - Hirudinea



Zandwormen - Echiura



Branchiobdelle wormen - Branchiobdellida

Animalia ► Annelida (fylum) ► Polychaeta (klasse)

POLYCHAETA - BORSTELWORMEN

DAVID TEMPELMAN, GODFRIED W.N.M. VAN MOORSEL & MARIO DE KLUIJVER

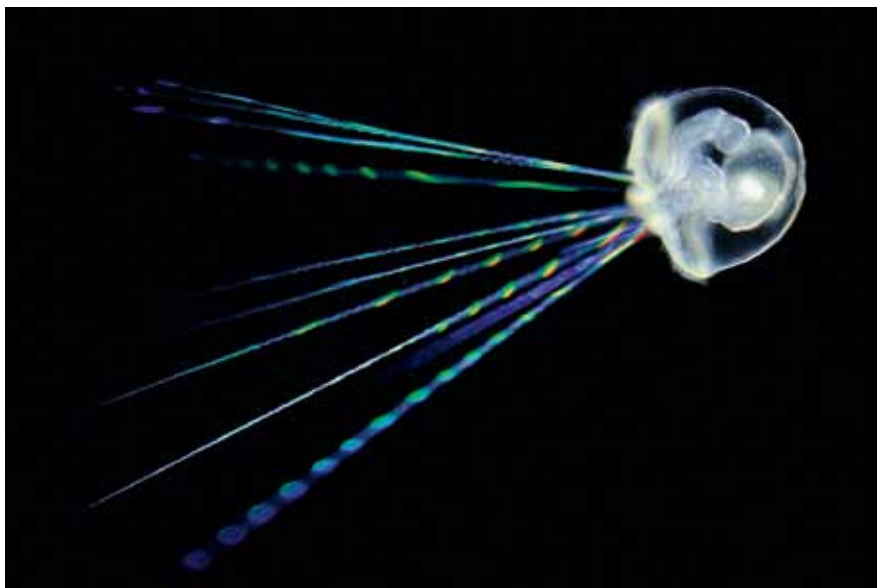
NEDERLAND ca. 250 gevestigd (waarvan 11 exoten), nog ca. 50 verwacht
WERELD ca. 9000 beschreven

In- en uitwendig gesegmenteerde ringwormen, vaak met tentakels op het kopgedeelte. De dieren bewegen zich voort met behulp van borstels, die geplaatst zijn in bewegelijke uitstulpingen (parapodia) langs de zijkant van het lichaam. Deze parapodia hebben ook vaak een kieuwfunctie. De lengte van de wormen varieert tussen 1 mm bij verschillende interstitieel levende soorten en 50 cm bij de zager *Alitta virens*. Borstelwormen vormen de soorten- en vormenrijkste klasse binnen de ringwormen. Ze komen

voor in het mariene en brakke milieu, een enkele soort ook in zoet water.

Cyclus

Het merendeel van de borstelwormen kent gescheiden seksen en vertoont geslachtelijke voortplanting. Sommige soorten zijn hermafrodit. Primitieve soorten hebben geslachtsorganen in elk lichaamssegment, maar bij andere soorten zijn deze organen meer geconcentreerd. De ei- en



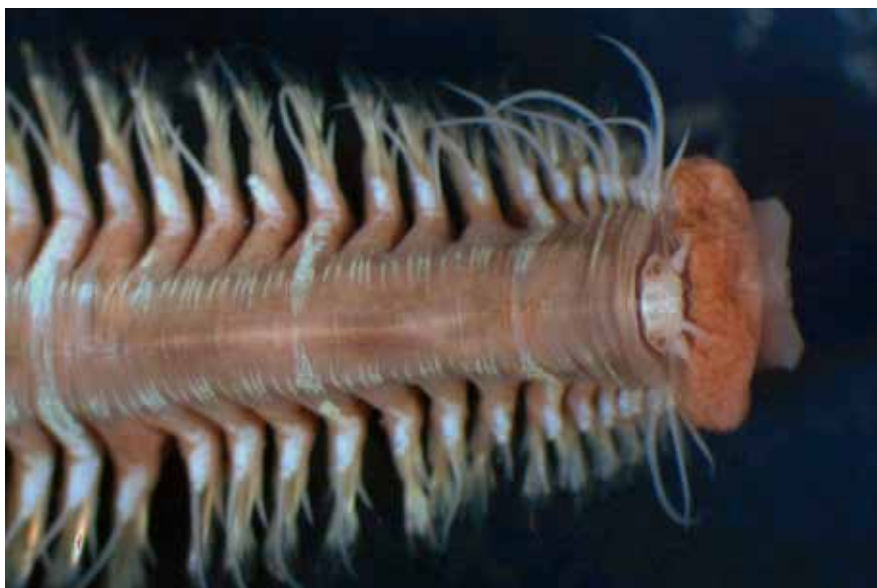
▲ Larve van de dakpankokerworm
Owenia fusiformis

spermacellen worden in het algemeen in het water vrijgelaten, waardoor de bevruchting extern plaatsvindt. Enkele soorten copuleren echter. Uit het bevruchte ei komt een larve, die vaak planktonisch leeft. Door het aangroeien van lichaamssegmenten wordt de larve uiteindelijk volwassen. In een enkel geval komt er uit het ei gelijk al een organisme

▶ Gladschubbige zeerups
Harmothoe imbricata



▼ *Ophiodromus flexuosus*



met kenmerken van het volwassen dier. Allerlei variaties in levenscyclus komen voor. Zo kent de familie Syllidae het fenomeen waarbij nieuwe individuen zich afsnoeren van het 'moederdier'; deze 'nieuwgeborenen' zijn dan al zowat even groot als het ouderdier. Bij de zeeduizendpoten (familie Nereididae) komt soms een kortdurend planktonisch stadium voor dat aan het wateroppervlak gaat zwermen.

Ecologie

Borstelwormen vertonen een grote variatie in dieet; zo zijn er predatoren, aaseters, herbivoren, depositievoeders en filteraars. Daarnaast zijn er commensalen en parasieten. Zo leven zeerupsen commensaal in de kokers van de schelpkokerworm en leeft de heremietworm *Neanthes fucata* in de schelp van heremietkreeften. Veel soorten hebben kaken en een ruimte bij de mond (proboscis) die ze uit kunnen stulpen om hun voedsel te grijpen en het verteringskanaal in te trekken. De exotische trompetkalkkokerworm *Ficopomatus enigmaticus* kan een plaag vormen omdat ze grote kolonies ('rifjes') kunnen vormen op schepen en allerlei structuren in havens, bijvoorbeeld in het Noordzeekanaal (ENO ET AL. 1997, VAN DER VELDE ET AL. 1993). De wadpier *Arenicola marina*, de zager *Alitta virens* en zandzagers *Nephtys* worden vaak gebruikt als aas door vissers. Sommige genusnamen zijn afgeleid van mythologische godinnen, zoals *Aphrodite*, *Nereis* en *Nephtys*.

Diversiteit

Wereldwijd zijn zo'n 9000 soorten beschreven (ROUSE & PLEIJEL 2001), maar er zijn zeker nog vele onbeschreven soorten. In Nederland (inclusief het Nederlandse deel van het Continentaal Plat) zijn ruim 250 soorten vastgesteld, waarvan 11 exoten (MOL 1984, WOLFF 1968, 2005, en rapporten in opdracht van Rijkswaterstaat). Er worden nog zo'n 50 soorten verwacht. Indien we ons beperken tot de kustzone (twaalfmijlszone), dan ligt het aantal soorten rond de 125 en kunnen er nog ruim 25 extra soorten worden verwacht. De soort *Alkmaria romijni* is beschreven aan de hand van Nederlandse exemplaren.

Voorkomen

Veruit de meeste soorten leven in de zeebodem. Enkele soorten leven interstitieel. Polychaeten komen ook veel in de estuaria van de Schelde en de Waddenzee voor. Hier leven circa 25-50 soorten, die deels van belang zijn voor foeragerende steltlopers. Sommige van de estuariene soorten zijn ook te vinden in binnendijkse brakke wateren, zoals karrevelden, inlagen, brakke slootjes en kanalen. Eén van de opvallendste soorten is de exotische groenworm *Marenzelleria viridis*, die plaatselijk met meer dan 10.000 exemplaren per m² kan voorkomen en een drooggewicht tot 40 g per m² bereikt. Op harde substraten, zoals de dijken langs de Oosterschelde, leeft een tiental soorten. Er bestaan ook planktonische soorten en diepzeesoorten en enkele soorten zijn bekend uit grotten, maar hiervan zijn geen Nederlandse vertegenwoordigers bekend. Eén soort, de exotische *Hypania invalida*, komt alleen in zoet water voor. Tot de talrijkste wormen behoren soorten uit de geslachten *Nephtys*, *Magelona* en *Phyllodoce*. De meeste soorten Polychaeta leven buiten onze directe waarneming. Op wadden en slikken



vinden we echter de bekende wad- of zeepier *Arenicola marina*, die als uitwerpsel de bekende 'tandpastasliertjes' maakt. Een andere bekende soort van het wad is de veelkleurige zeeduizendpoot *Nereis diversicolor*. De laatste jaren valt op dat de noordelijke kustzone aanzienlijk soortenrijker is dan de zuidelijke. Bovendien kunnen de aantallen soorten en individuen sterk fluctueren. De recente hoge aantallen wormen in de kustzone en Waddenzee in vergelijking met bijvoorbeeld schelpdieren heeft onderzoekers wel verleid tot het gebruik van de term 'verworming'. Een relatie met invloed van de mens, vooral door visserij en zandwinning, ligt hierbij voor de hand. Er zijn sinds circa 1980 verschillende nieuwkomers te melden. Het gaat hierbij om zo'n tien soorten exoten die via ballastwater of door vasthechting op de romp van schepen in Nederland zijn gearriveerd (WOLFF 2005). Sinds de jaren 1990 komt in rivieren, kanalen, de Biesbosch en zelfs in de Am-



sterdamse grachten *Hypania invalida* voor, van oorsprong afkomstig uit de Zwarte Zee. Deze soort heeft Nederland bereikt door de aanleg van het Rijn-Main-Donaukanaal (KLINK & BIJ DE VAATE 1996). De groenworm *Marenzelleria viridis* is van Noord-Amerikaanse komaf (o.a. WOLFF 2005). Het leeuwendeel van de nieuwe soorten sinds 1980 is echter het gevolg van een toename in inventarisatie-inspanning (vooral in het kader van opdrachten voor Rijkswaterstaat). Over polychaeten die nieuw in ons land zijn verschenen door klimaatverandering is nog niets gepubliceerd. Over een eventuele achteruitgang van borstelwormen is weinig bekend.

Determinatie

FAUCHALD 1977, WESTHEIDE 1990, HARTMANN-SCHRÖDER 1996, FIEGE ET AL. 2000, DE KLUIJVER ET AL. 2000, ROUSE & PLEIJEL 2001, GARWOOD 2007, BARNICH & FIEGE 2009, WORSFOLD 2009.



Pseudopolydora pulchra



Waaierkokerworm
Sabella pavonina

Animalia ► Annelida (fylum) ► Aphanoneura (klasse)

APHANONEURA

A. (TON) VAN HAAREN

Tot ongeveer 1 cm lange wormen met een lichaam dat in maximaal 17 segmenten is onderverdeeld. Vroeger werden deze wormen onder Oligochaeta geschaard, maar hiervan verschillen ze door het ontbreken van een clitellum en door de zeer fijne beharing van de kop, waarmee ze over het substraat kunnen glijden. Tegenwoordig worden ze in een aparte klasse geplaatst (ROTA 2010), hoewel niet iedereen het daarmee eens is (bv. TIMM 2009). In Nederland behoren alle Aphanoneura tot de orde Aeolosomatida en de familie Aeolosomatidae. De Nederlandse soorten leven in zoet en licht brak water.

Cyclus

Aphanoneura zijn hermafrodit en twee wormen kunnen elkaar dus bevruchten. De reproductie vindt echter vaker ongeslachtelijk plaats door het afsnoeren van een deel van het lichaam, waaruit een nieuw individu kan groeien.

NEDERLAND 9 gevestigd, nog 12 verwacht
WERELD ruim 30 beschreven



Aeolosoma

Ecologie

Aphanoneura zijn over het algemeen bentische dieren die van levend of dood plantaardig materiaal leven. Maar ook glijden ze over waterplanten en hun wortels, draadalgen, mossen, bryozoënkolonies of door het zand. Ten minste één niet-inlandse soort leeft commensaal op kreeften.