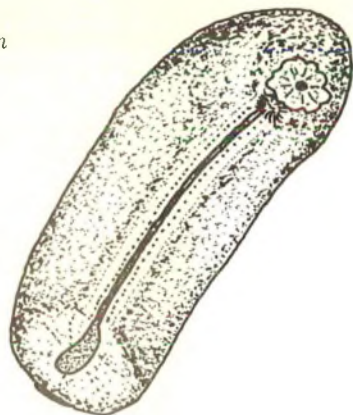


Afb. 1. *Neomenia carinata* Tullberg 1875.
De enige soort van de wormmollusken die ingegraven
in de bodem leeft.



-ACULIFERA- GESTEKELDE WEEKDIEREN

W. van Putten

De gestekelde weekdieren (Onderstam Aculifera) worden onderverdeeld in drie Klassen, de vrijwel onbekende wormmollusken (Klasse Solenogastres) en schildvoetigen (Klasse Caudofoveata), terwijl de derde Klasse, de keverslakken (Placophora) beter bekend is. De keverslakken zullen in dit artikel niet verder behandeld worden.

KLASSE SOLENOGASTRES - WORMMOLLUSKEN

Wormmollusken hebben een wormvormig lichaam (zie afb. 1) zonder schelp. Het lichaam is zijwaarts afgerond en is volkomen door de mantel met cuticula (oppervlucht) en naaldvormige kalklichaampjes (spicula), (zie afb. 2) bedekt. Ze voeden zich voornamelijk met dierlijk voedsel zoals microorganismen, neteldieren en hydropliepen. Bij de wormmollusken is de voet sterk gereduceerd, zodat hij hier alleen nog uit een goot met een aantal overlangse plooiën bestaat. De voortbeweging gaat door middel van de trilharen van de sterk gereduceerde voet (goot) op een slijmspoor, dat gevormd wordt door de voet (vooral de voorkant). De meeste van de 115 bekende soorten zijn vrij levende zeebodembewoners, die traag over het bodemslak kruipen, hoewel ook enige soorten parasiteren op neteldieren en hydropliepen. Slechts één soort graaft in de bodem. De lengte van de dieren varieert van 1,5 mm tot 30 cm.

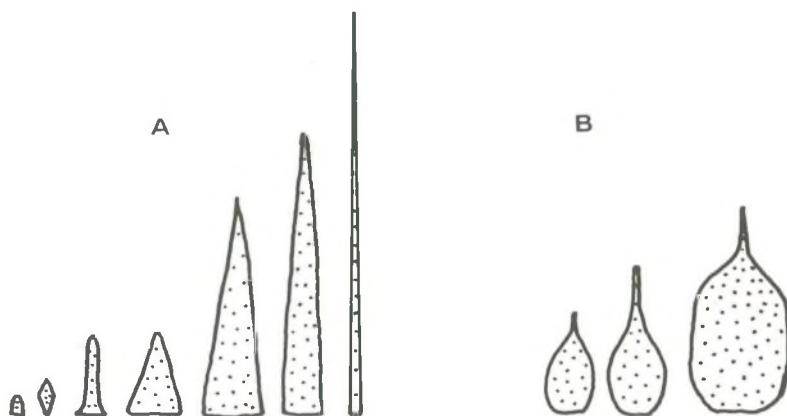
Vroeger onderscheidde men 3 families, maar tegenwoordig zijn de dieren in één familie (Neomniidae) met 50 geslachten ingedeeld, omdat nader anatomisch onderzoek aan het licht heeft gebracht dat alle soorten als het ware een keten van overgangskennmerken vertonen, zodat alleen een indeling in één familie verantwoord is. Uit Noord-Europa zijn tot nu toe 11 soorten bekend. In het slik, op diepten van 90—540 m, komt *Neomenia carinata* Tullberg 1875 (L. max. 30 mm) voor, hoewel

hij voor de Zweedse kust ook in het zand voorkomt. Men heeft hem gevonden in de noordelijke Noordzee, het Skagerrak, het Kattegat en ook in de noordelijke Atlantische oceaan, terwijl ook een vondst uit de baai van Napels bekend is. Dit is de enige soort die in de zeebodem graaft.

De veel zeldzamer *Neomenia dalyelli* Koren en Daniëlsen 1877 (20 mm., diepte 30—550 m) komt in de noordelijke Noordzee, aan de Noorse kust ten zuiden van de Bergenfjord en bij Schotland voor.

Rupertomenia fodiens Schabl 1955 komt voor bij de zuidwest kust van Zweden, terwijl *Alexandromenia crassa* Odhner 1919 (L. 12 mm, diepte 100—200 m) alleen nog maar gevonden is langs de Noorse kust. In hetzelfde gebied zijn ook gevonden *Wirenia argentea* Odhner 1919 (L. 4,5 mm, diepte 150 m), *Gymnomenia pellicuda* Odhner 1919 (L. 4,5 mm, diepte vanaf 150 m), terwijl *Dorymenia sarsi* Koren en Daniëlsen 1877 (L. tot 7 cm, diepte 190—1134 m), *Anamenia borealis* Koren en Daniëlsen 1877 (L. 4,5 mm, diepte 70—730 m), en *Simrothiella margaritacea* (Koren en Daniëlsen 1877) (L. 12 mm, diepte 75—1400 m) ook nog in de noordelijke Atlantische oceaan voorkomen.

Bij Bergen (Noorwegen) zijn onlangs twee nieuwe soorten gedregd op een diepte van 690 m, *Genitaconia rosea* Salvini Plawen 1967 (L. max. 3,5 mm) en *Genitaconia astriolonga* Salvini Plawen 1967 (L. max. 2,5 mm).



Afb. 2. Kalklichaampjes (spiculae) van gestekelde weekdieren.

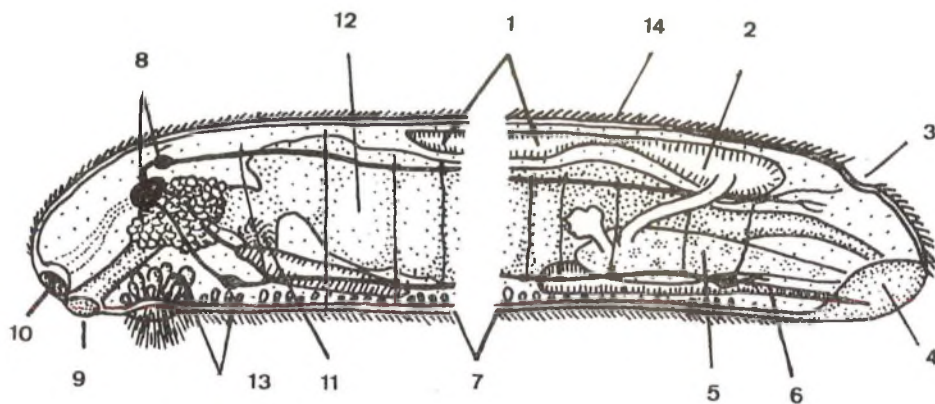
A: *Chaetoderma nitidulum* Lovén 1844. B: *Genitaconia rosea* Salvini Plawen 1967.

DE ANATOMIE VAN DE WORMMOLLUSKEN

Daar het lichaam afgerond is, is er alleen een mantelholte aan de achterkant, die vaak in een copulatieorgaan veranderd is. Wormmollusken bezitten geen echte bladkieuwen (ctenidiën), maar in plaats daarvan soms enkele plooiën, blaadjes of papillen, die voor de ademhaling dienen.

Sommige soorten zijn in het bezit van zogenaamde liefdespijlen, bestaande uit cuticula of kalk, die bij de paring gebruikt worden. De afvoergangen van deze liefdespijlen zijn bijna altijd gereduceerd en dan worden de eitjes en het sperma via de buisjes (*coelomoducten*) van het hartzakje door de afvoergangen in het voorste gedeelte van de mantelholte afgevoerd. De eitjes worden in het water gelegd en ontwikkelen zich dan tot vrij zwemmende larven. In de mondopening bevindt zich de slokdarm, die vaak tot een slurf is uitgegroeid en in verbinding staat met een naar voren uitstulpbaar zintuig (atrium), dat een functie heeft bij het zoeken van voedsel. In de slokdarm bevindt zich gewoonlijk een tweedelige radula.

Bij soorten die hun prooi uitzuigen, zijn de tanden van de radula vaak gereduceerd.



Afb. 3. Anatomie van de wormmollusken

1. Gonade, 2. Hartzakje, 3. Terminaal zintuig, 4. Mantelholte, 5. Afvoerkanaal voor de geslachtscellen, 6. Liefdespijl, 7. Voetgleuf (goot), 8. Zenuwstelsel, 9. Mondopening, 10. Zintuig, 11. Radula, 12. Middendarm, 13. Slijmkiertjes, 14. Spicula.

KLASSE CAUDOFOVEATA - Schildvoetigen

Schildvoetigen hebben evenals de wormmollusken een wormachtig lichaam zonder schelp (zie afb. 4). Het lichaam is gestrekt en is volkomen door de mantel, met cuticula en schubvormige kalklichaampjes (spicula), bedekt. De schildvoetigen hebben in plaats van een goot, zoals bij de wormmollusken, een uit één of meer delen bestaande schildvormige plaat (graaf- of voelplaat), die rond of achter de mondopening ligt. De meeste schildvoetigen zijn vrij trage dieren, die zich in de grond graven door het voorste deel van het lichaam afwisselend te strekken en samen te trekken, terwijl het achterste deel van het lichaam geen functie bij het graven schijnt te hebben. Schildvoetigen voeden zich voornamelijk met micro-organismen, zoals algen en eencelligen.

Alle tot nu toe bekende 49 soorten zijn in het bodemsediment (modder, leem of modderig zand) gravende zeedieren. Zij vormen verticale of J-vormige, soms horizontale gangen.

Men onderscheidt 3 families (Limifossoridae, Prochaetodermatidae, Chaetodermatidae) met tezamen 6 geslachten. De families zijn te onderscheiden aan de radulae (zie afb. 5). De familie Limifossoridae heeft nog een radula die uit meerdere rijen tanden bestaat, terwijl bij de familie Prochaetodermatidae de radula nog slechts uit enkele dwarsrijen tandjes bestaat. Bij de familie Chaetodermatidae heeft het geslacht *Falcidens* Salvini Plawen 1968 nog 2-0 tanden en enkele verharde stukjes cuticula. Het geslacht *Chaetoderma* Lovén 1844 heeft geen of rudimentaire tanden met enkele verharde stukjes cuticula, hoewel deze ook geheel kunnen ontbreken.



Afb. 4 Schildvoetigen

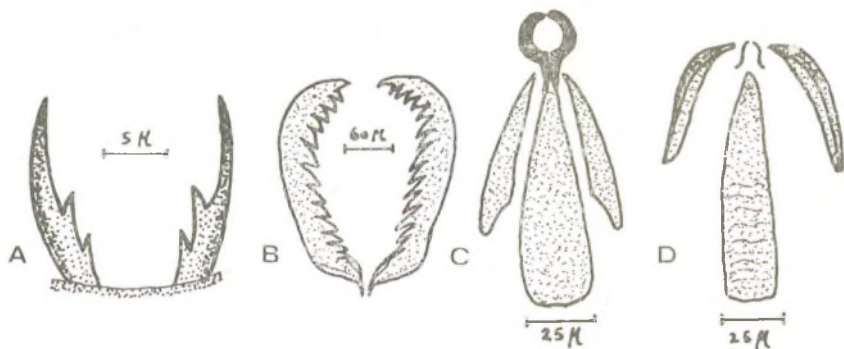
A: *Falcidens sterreri* Salvini Plawen 1967. B: *Chaetoderma nitidulum* Lovén 1844.

In Europa is deze Klasse vertegenwoordigd met 11 soorten.

De familie Limifossoridae wordt in Europa vertegenwoordigd door twee soorten namelijk: *Scutopus ventrolineatus* Salvini Plawen 1968 (L. 10—35 mm) en *Scutopus robustes* Salvini Plawen 1970 (L. max. 6 mm). De eerste soort is gevonden in Noorwegen en het Skagerrak op een diepte van 40—1248 m, terwijl ook vondsten bij Marseille en Durban (Z. Afrika) bekend zijn. De tweede soort is tot nu toe alleen gevonden in Noorwegen en ten westen van Corsica op een diepte van 120—685 m. Uit de vindplaatsen blijkt dat de dieren een groot verspreidingsgebied hebben, hoewel uit de tussenliggende gebieden nog geen vondsten bekend zijn, en dat men ze voornamelijk heeft gevonden in de diepere delen van de zee en aan de randen ervan. De familie Prochaetodermatidae wordt in Europa door slechts één soort vertegenwoordigd, *Prochaetoderma raduliferum* (Kowalevsky 1901) (L. 3—4 mm) die in de Middellandse Zee voorkomt.

De familie Chaetodermatidae is met de meeste soorten in Europa vertegenwoordigd: *Falcidens crossotus* Salvini Plawen 1968 (L. 10—25 mm, diepte 29—470 m) uit het

noordelijk deel van de Atlantische Oceaan; *Falcidens sagittiferus* Salvini Plawen 1968 (L. tot 20 mm, diepte 30—680 m) die tot nu toe alleen bij de Noorse kust gevonden is; *Falcidens sterreri* Salvini Plawen 1967 (L. minstens 2,5 mm, diepte 30—350 m) die gevonden is in Noorwegen en West-Zweden; *Falcidens gutterosus* (Kowalevsky 1901) (L. 5—15 mm) uit de Middellandse Zee en verder de vier vertegenwoordigers van het geslacht *Chaetoderma*, *Chaetoderma productum* Wirén 1892 (L. 14 mm diepte 95—405 m), *Chaetoderma intermedium* Knipowitsch 1896 (L. tot 100 mm, diepte 20—350 m) uit het Arctische gebied en *Chaetoderma canadense* (Nierstrasz 1902) (L. 3—5 cm) die zowel in Noord Amerika als in de Middellandse Zee gevonden is. *Chaetoderma nitidulum* Lovén 1844 (L. 1—8 cm, diepte 8—911 m) is in de Noordzee en de Noordelijke Atlantische oceaan gevonden, dit is één van de weinige soorten die ook in ondiep water voorkomen, zodat hij ook voor de Nederlandse kust te verwachten is.



Afb. 5 Radulae van verschillende Aculifera

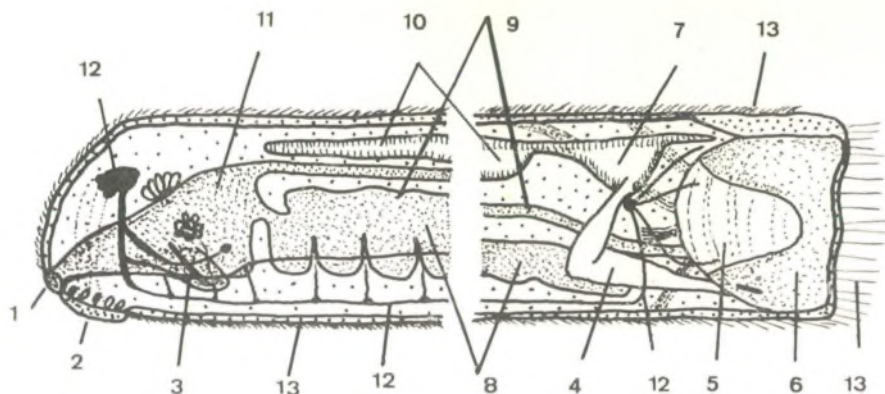
A: *Genitoconia rosea* Salvini Plawen 1967. B: *Scotopus robustes* Salvini Plawen 1970. C: *Falcidens crossotus* Salvini Plawen 1968. D: *Chaetoderma nitidulum* Lovén 1844.

DE ANATOMIE VAN DE SCHILDVOETIGEN (zie Afb. 6)

Het eerste wat opvalt aan schildvoetigen is de eindstandige, stolpvormige mantelholte, waarin altijd twee bladkieuwen (ctenidiën) aanwezig zijn.

In tegenstelling tot de wormmollusken zijn hier de afvoergangen van de éénslachtige geslachtscellen altijd verdwenen, zodat de geslachtscellen via het hartzakje en de buisjes (coelomoducten) naar de mantelholte afgevoerd worden. De eitjes en het sperma worden vrij in het water afgezet.

Van de verdere ontwikkeling van de bevruchte eitjes is nog geen enkele waarneming gedaan, zodat we nog niet weten of er eerst vrijzwemmende larven ontstaan of dat ze direkt naar de bodem zakken. De in de slokdarm aanwezige radula kan zowel uit meerdere rijen tanden bestaan, als volkomen gereduceerd zijn.



Afb. 6 Anatomie van de schildvoetigen

1. Mondopening, 2. Voetschild, 3. Radula, 4. Slijmbuis, 5. Bladkieuwen (ctendiën), 6. Mantelholte, 7. Hartzakje, 8. Middendarmzak, 9. Einddarm, 10. Gonade, 11. Mid-dendarm, 12. Zenuwstelsel, 13. Spicula.

Daar het onderzoek van de beide klassen lange tijd verwaarloosd is, moeten we aannemen dat er meer soorten zijn dan er tot nu toe beschreven zijn en dat hun verspreidingsgebied ongetwijfeld groter zal zijn dan tot nu toe bekend is. Vooral door het werk van Dr. L. von Salvini Plawen, verbonden aan het Natuurhistorisch Museum van Wenen, is het te danken dat we de laatste jaren wat meer over deze interessante dieren te weten zijn gekomen.

LITERATUUR

- JAECKEL, Siegfried G.A.: Aculifera Aplacophora und Aculifera Placophora im Gebiet der Nord- und Ostsee. *Kieler Meeresforschungen*, 10(2):261-271 1954.
- SALVINI PLAWEN, Luitfried von: Neue Scandinavische Aplacophora (Mollusca, Aculifera). *Sarsia*, 27 1-63 1967.
- SALVINI PLAWEN, Luitfried von: Über Lebendbeobachtungen an Caudofoveata (Mollusca, Aculifera), nebst Bemerkungen zum System der Klasse. *Sarsia*, 31 105-126 1968.
- SALVINI PLAWEN, Luitfried von: Über einige Beobachtungen an Solenogastres (Mollusca, Aculifera). *Sarsia*, 31 131-141 1968.
- SALVINI PLAWEN, Luitfried von: Die Norwegischen Caudofoveata (Mollusca, Aculifera) *Sarsia* 45 1-16 1970.
- SALVINI PLAWEN, Luitfried von: Kritische Bemerkungen zum System der Solenogastres (Mollusca, Aculifera). *Zeitschrift für zoologische systematik und evolutionsforschung*, 5 (4) 398-444 1967.
- SALVINI PLAWEN, Luitfried von: Neue Formen im marinen Mesopsammon: Komptozoa und Aculifera. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, 72 231-173 1968.
- GRZIMEK, Bernard: Het leven der dieren. (3). Weekdieren en stekelhuidigen Spectrum Utrecht 1970.