

X. Wang, J.G. Liou & H.K. Mao (1989) Coesite-bearing eclogite from the Dabie Mountains in central China. *Geology* 17, 1085-1088.

M. Enami & Q. Zang (1990) Quartz pseudomorphs after coesite in eclogites from Shandong province, east China. *American Mineralogist* 75, 381-386.

*Raman analyse van coesiet:*

H. Boyer, D.C. Smith, C. Chopin & B. Lasnier (1985) Raman microprobe (RMP) determinations of natural and synthetic coesite. *Physics and Chemistry of Minerals* 12, 45-48.

H. Mao, R.J. Hemley & E.C.T. Chao (1987) The application of micro-Raman spectroscopy to analysis and identification of

minerals in thin section. *Scanning Microscopy* 1, 495-501.

*Diamant in metamorfe gesteenten:*

N.V. Sobolev & V.S. Shatsky (1990) Diamond inclusions in garnets from metamorphic rocks: a new environment for diamond formation. *Nature* 343, 742-746.

\*) Eclogiet is een zeer hoog-metamorf pyroop-omphaciet-gesteente, opvallend rood en groen gekleurd. De pyroop is een magnesium-granaat; omphaciet is een pyroxeen, die behalve ijzer en magnesium ook calcium, natrium en aluminium bevat. De chemische samenstelling van eclogiet is ongeveer die van basalt.

## Fossiele wormen

door Dr. J. van Diggelen

Wormen behoren nu niet bepaald tot de meest attractieve dieren en ook bij de verzamelaars van fossielen staan ze niet hoog genoteerd. Ze mogen misschien voor de liefhebbers van de hengelsport van grote waarde zijn, als fossiel zijn ze meestal niet belangrijk.

In de 18de eeuw en daarvoor werden alle ongewervelde dieren, de Invertebraten, met uitzondering van de insecten, met de naam **Vermes**, d.w.z. Wormen, aangeduid. Tegenwoordig worden alleen al de Vermes verdeeld in 9 phyla: reusachtig grote groepen van allerlei soorten wormen. Deze zijn biologisch en structureel zeer verschillend. Veel wormen zijn zelfs uiterst moeilijk te classificeren. Paleontologisch gezien is alleen het phylum van de **Annelida** (de ringwormen) belangrijk. Niet alleen zijn de Annelida van belang omdat we uit deze groep fossielen vinden, maar ook omdat er sterke aanwijzingen zijn dat de **Arthropoda** (de geleedpotigen) van hen afstammen. Ook zijn de Annelida de meest ontwikkelde wormen.

### De bouw van de Annelida

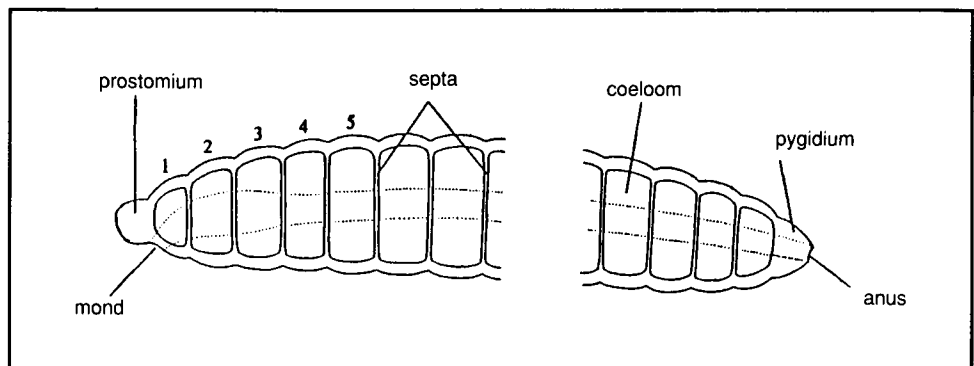
De ons allen welbekende regenworm is een goed voorbeeld van een Annelide of ringworm. Afb. 1. Ringwormen zijn langgestrekt, min of meer rond, maar ventraal (aan de buikzijde) iets afgeplat. Hun lichaam is opgebouwd uit een zeer groot aantal (soms tot

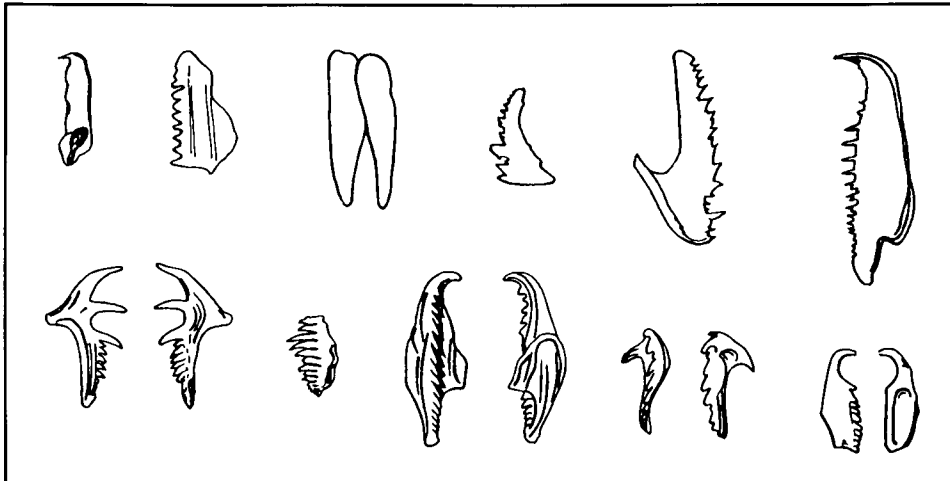
180) bijna gelijke, ringvormige segmenten. De lengte van diverse soorten kan variëren van een paar mm tot 3 m en de allerdikste kunnen 2,5 cm dik worden.

De bouw van een ringworm is tweezijdig symmetrisch. Aan de buitenkant zijn de segmenten zichtbaar door insnoeringen van het lichaam. Ieder segment bestaat van binnen uit het *coeloom*. Dit is een met vloeistof gevulde holte, een soort grote cel. Bij een onbeschadigd exemplaar heeft ieder segment zijn eigen coeloomruimte; het is gescheiden van de naburige segmenten door *septa*. Het voorste deel van de worm heet *prostomium*, het achterste deel *pygidium*. Beide delen worden niet als echte segmenten opgevat. Het voorste echte segment heet *peristomium*; hier bevindt zich de mond. Aan de voorkant van het dier zit de kop met zintuigen. Dit prostomium is vaak vrij goed ontwikkeld en voorzien van ogen, voelsprieten en andere tastorganen.

Het voedsel gaat vanaf de mond, die juist achter het prostomium in het eerste echte segment ligt, via de *pharynx*, de keel (met hoornachtige kaken) naar de slokdarm, de *esophagus*, om daarna in de rechte darmbuis te verdwijnen en na vertering door het ingewand of maaggewand via de anus het dier te verlaten. De anus ligt in het pygidium, tenzij die tijdens de ontwikkeling van het dier naar voren verplaatst is. De darm loopt dwars door de septa, evenals enkele andere lichaamsdelen, zoals bloedvaten en zenuwen; ze zijn echter wel in een soort segmentair plan geordend. Het vocht in het coeloom isoleert de darm van de lichaamswand. Annelida bezitten doorgaans een gesloten bloedsomloop, maar meestal geen hart. Vergrote, extra gespierde delen van de bloedvaten fungeren als hart en pompen het bloed rond. Bij sommige soorten neemt het coeloom de functie van transport van zuurstof en voedsel op zich; die soorten hebben dan ook geen bloedvaten.

Afb. 1. De bouw van een Annelide. Het lange dier bestaat uit zeer veel segmenten: 1, 2, 3, 4, 5, enz., waarvan het merendeel in het midden is weggelaten. Het eerste segment wordt *peristomium* genoemd.





Afb. 2. Scolecodonten (kaken van wormen) uit Paleozoïsche afzettingen. Het grootste exemplaar is 2 mm hoog. Naar Lalicker en Moore.

De vrij ingewikkeld gebouwde hersenen zijn verbonden met een lang zenuwkoord, dat aan de ventrale zijde tegen de buitenkant van het lichaam ligt. In bijna ieder segment takt er een zenuw van af.

Wormen leven op heel uiteenlopende plaatsen, al naar het voedsel dat ze gebruiken. Sedimenteters vinden we in modderbodems, maar ook in het zandstrand. Op de zeebodem komen wormsoorten zelfs tot op 5500 m diepte voor. Ook in het zoetwatermilieu zijn ze te vinden.

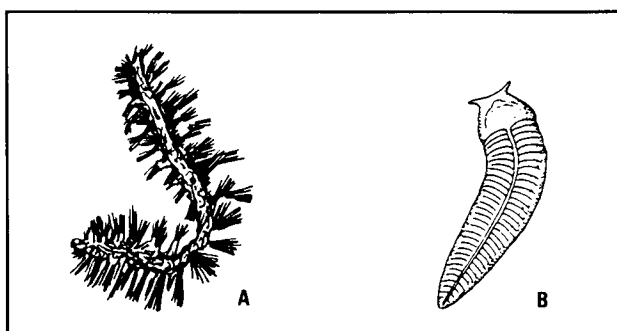
Het voedsel kan van allerlei soort zijn. Er zijn onder de wormen plantenetters, aaseters en dieren die zich hoofdzakelijk met levend voedsel voeden. Deze leven als parasieten in dieren, maar ook wel in mensen.

Dode wormen blijven meestal slecht bewaard, omdat ze bijna geen harde delen bezitten. We vinden hun activiteit dan ook vooral terug door hun kruip- of vraatsporen, die soms fossiel zijn achtergebleven, of door de buizen en gaten die ze in het sediment boorden en die onder gunstige omstandigheden kunnen fossiliseren. Hun kaken zijn kleine, enigszins verharde delen, die als fossiel *scolecodonten* genoemd worden. Afb. 2. Ook de sluitklep van hun gang, het *operculum*, wordt soms fossiel aangetroffen. Onder zeer bijzondere omstandigheden kunnen ook weke lichaamsdelen fossiliseren. We kennen goed geconserveerde wormen uit de Burgess Shale uit het Midden-Cambrium van West-Canada. In deze fijne schalie zijn tien verschillende genera van wormen gevonden; behalve Annelida ook soorten van het phylum Chaetognatha (pijlwormen). Afb. 3 A. De oudst bekende wormen zijn gevonden in de Ediacara-fauna van Zuid-Australië. Deze fauna is ongeveer 650 miljoen jaar oud. Afb. 3 B.

Belangrijke getuigenissen van de aanwezigheid van wormen in het sediment zijn vele soorten sporenfossielen ("trace fossils"), die in afzettingsgesteenten van zeer uiteenlopende ouderdom voorkomen.

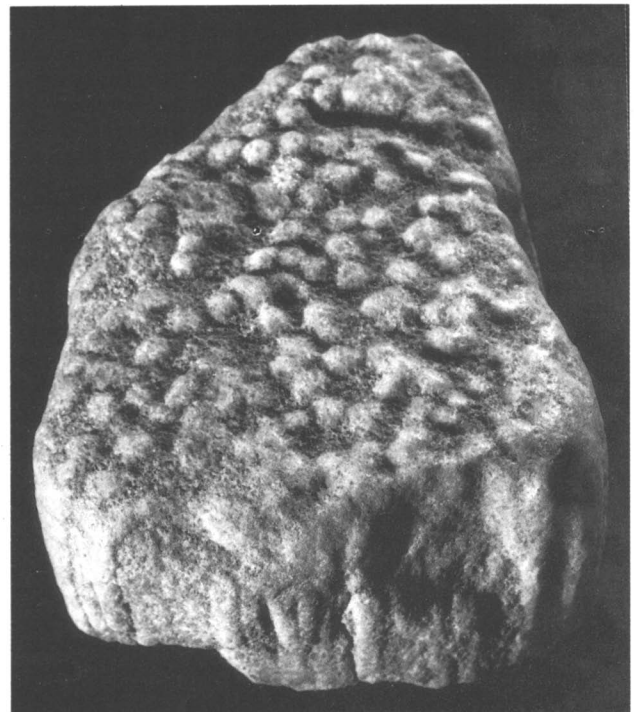
### Wormsporen en wormgangen

Wormen behoren ongetwijfeld tot de oudste fossielen die we als amateur kunnen tegenkomen. Al in het Onder-Cambrium hebben ze hun sporen nagelaten. Die zijn op heel veel plaatsen te vinden, maar een gemakkelijke plaats om ze te ontdekken is het kleine plaatsje Brantevik aan de zuidoost-kust van Zweden. Daar is bij het haventje een minuscule klein geologisch reservaat van slechts enkele vierkante meters grootte. Het Ondercambrische

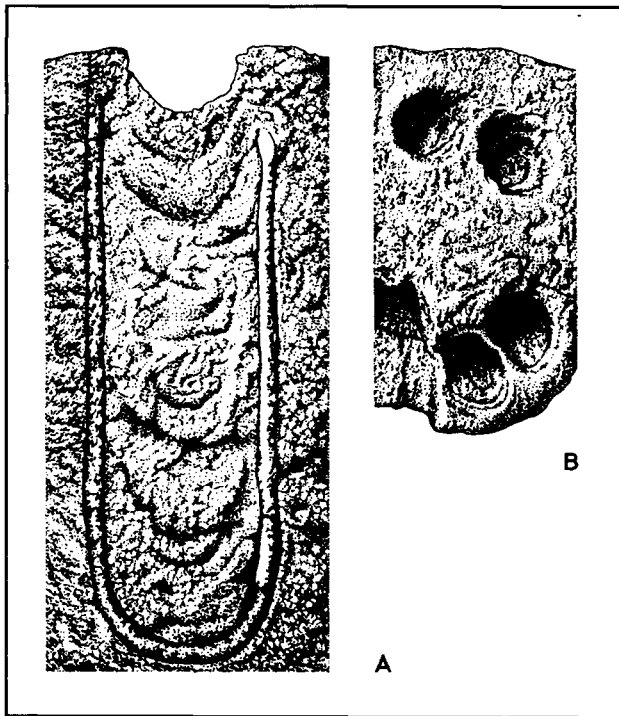


Afb. 3 A. Borstelworm uit de Burgess Shale van Brits-Columbia (Canada): *Canadia setigera*; afmeting 18 mm; ouderdom Midden-Cambrium.

Afb. 3 B. *Spriggina* is een organisme uit de Precambrische Ediacara-fauna uit Zuid-Australië, mogelijk een Annelide.



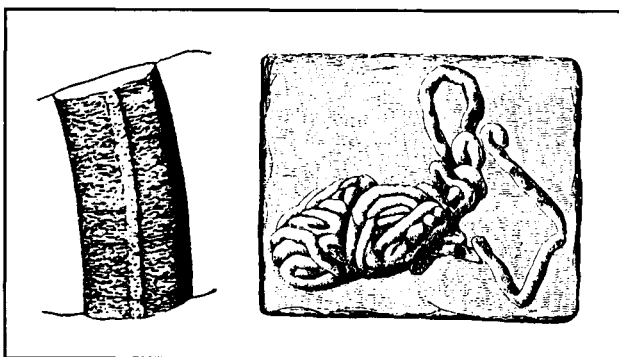
Afb. 4. *Skolithos linearis* heet de worm, die vertikaal naast elkaar staande, buisvormige gangen zou hebben gebouwd. Opgevuld met sediment en versteend zijn de overblijfsels bekend als "buiszandsteen". Ouderdom: Onder-Cambrium, o.a. van Öland. Het afgebeelde exemplaar is een zwerfsteen, afkomstig van Kloosterhaar (Dr.); afm. 8,5 x 6,5 x 3,5 cm.



Afb. 5. Wormen van het genus *Diplocraterion* bouwden vertikaal staande, U-vormige gangen, met gepaarde openingen aan het oppervlak; deze zijn op de steenvlakken te zien. A: *Diplocraterion parallelum* (doorsnede); B: *Diplocraterion lyelli* (bovenaanzicht). Onder-Cambrium, Zweden. Ongeveer ware grootte.

gesteente zit daar vol gaten van wormgangen, die toegeschreven worden aan *Psammichnites gigas* (Torell, 1870), een organisme waarvan we verder niet veel weten.

Aan deze kust zijn nog meer soorten wormgangen te vinden, uit dezelfde tijd afkomstig. Vertikaal naast elkaar staande buisachtige gangen, geheel met zand opgevuld en volledig versteend, worden toegeschreven aan de worm *Skolithos linearis* (Haldemann, 1840). Zulke "buiszandsteen" wordt in Denemarken, Noord-Duitsland en ook in Nederland als zwerfsteen aangehouden. In de omgeving van Brantevik is de buiszandsteen echter ter plaatse te vinden; blijkbaar hebben hier zeer veel van die wormen geleefd. Afb. 4.



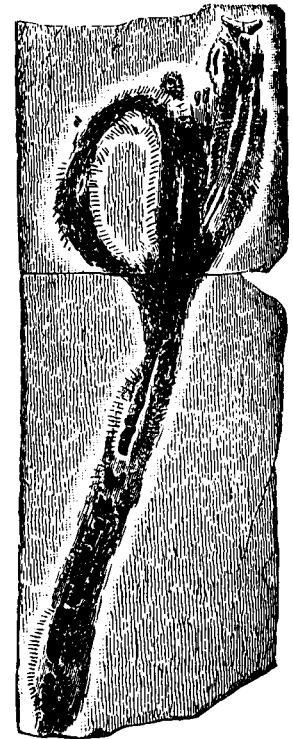
Afb. 6. *Psammichnites gigas* is een fossiel uit het Onder-Cambrium van Zuid-Zweden dat wordt beschouwd als een wormgang. Hoogte ca 5,5 cm. Naar Torell.

Afb. 7. *Lumbricaria intestinum* komt veel voor in de Plattenkalk van Solnhofen (Boven-Jura) en werd aanvankelijk voor een worm gehouden. Later bleken de *Lumbricaria*'s versteende uitwerpselen van ammonieten te zijn. Ware grootte.

Een andere wormsoort is *Diplocraterion parallelum* Richter, 1926, waarvan de openingen van de buizen twee aan twee op de steenvlakken te vinden zijn, zodat het dier waarschijnlijk in een U-vormige gang leefde; afb. 5. De al eerder genoemde *Psammichnites gigas* heeft een enkele centimeters brede band met fijne ribbeltjes erover nagelaten. Afb. 6. Het is echter niet helemaal zeker of dit "trace fossil" wel een wormspoor is. Met wormsporen zijn immers wel meer vergissingen gemaakt.

Een beroemd geval van zo'n vergissing is het spoor van *Lumbricaria intestinum* (Goldfuss, 1831), uit de Boven-Jura van Solnhofen. Afb. 7. Dit is daar op de kalkplaten een veel voorkomend fossiel, bestaande uit als een ketting aaneengevlochten, wormachtige strengten, die met een aantal onregelmatig verdeelde insnoeringen als een hoopje over elkaar heen liggen. Ze werden aanvankelijk voor versteende wormen aangezien, vandaar hun Latijnse genusnaam, want *Lumbricus* = regenworm. Later onderzoek van de kalkachtige substantie waaruit dit fossiel is opgebouwd bracht aan het licht, dat het resten van de vrij zwemmende zeelelie *Saccocoma* bevat. Dit en de manier waarop de snoeren gebouwd zijn maken het zeer waarschijnlijk, dat *Lumbricaria* het uitwerpsel van een ammoniet is. Het frequente voorkomen in de lagen van de Solnhofense Plattenkalk past daar wel bij. In Solnhofen zijn op platen van dezelfde ouderdom wel sporen van borstelwormen gevonden. Deze wormen van het genus *Eunicites* hebben niet alleen borstelvormige uitsteeksels, maar ook sterke kaken, die soms voortreffelijk bewaard zijn gebleven. Afb. 8.

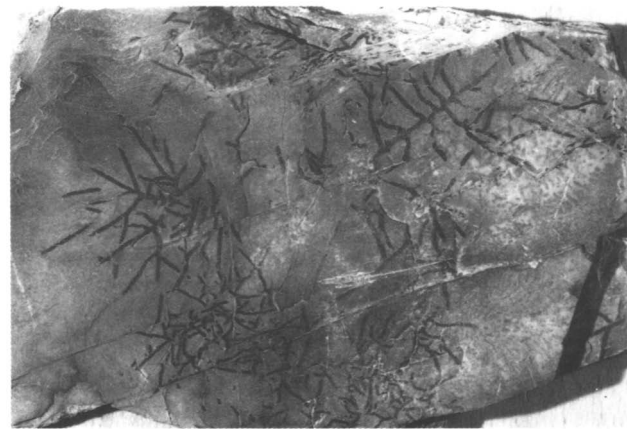
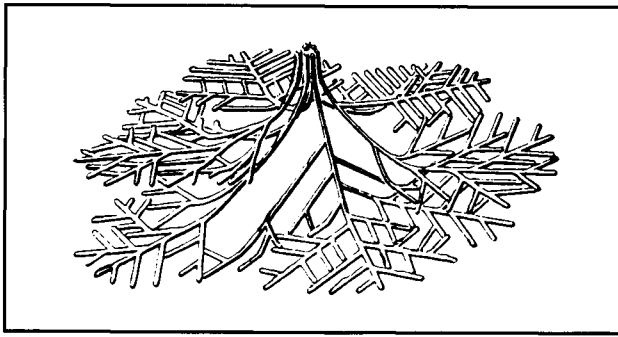
Sporen van wormen uit iets ouder tijd: het Toarcien (Onder-Jura), zijn de *Chondrites bollensis* Zieten; afb. 9 A en B. Deze afdrucken op stenen, die aan wormen worden toegeschreven, heten ook wel *Fucoides*. Waarschijnlijk zou men bij deze groep ook *Serpula filaris* (Münster, 1831) uit de Boven-Jura van Solnhofen moeten plaatsen, maar wellicht is ook dit geen wormbuis maar een excrement. De recente schelpkokerworm (*Lanice conchilega*), die tot de borstelwormen behoort en in de Waddenzee veel voorkomt, bouwt buisjes van schelpgruis en zandkorrels, die zo weinig stabiel zijn, dat ze in gedroogde toestand direct uiteenvallen. Als we ze op het strand in vochtige toestand aantreffen, zouden we ze als het ware recente "wormsporen" kunnen noemen.



Afb. 8. *Eunicites avitus* uit de Plattenkalk van Eichstadt is een goed bewaard gebleven borstelworm uit de Boven-Jura. Op de Monte Bolca in Italië zijn soortgelijke afdrucken gevonden in Eocene kalkplaten.

## Fossiele wormen en hun determinatie

De systematische indeling van de recente wormen in phyla, klassen, orden, families, geslachten en soorten berust hoofdzakelijk op de bouw van hun weke lichaamsdelen. De paleontologen moeten zich in het algemeen helaas beperken tot het onderzoek van hun wormbuizen en trachten daaruit een soort indeling te verwaardigen. Helaas zijn er bij de recente wormen gelijk uitzienende buizen van hetzelfde materiaal, die gebouwd zijn door zeer



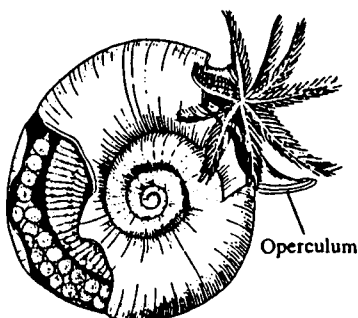
Afb. 9 A. Een reconstructie van het "trace fossil" Chondrites uit het Boven-Krijt, dat voor een wormspoor gehouden wordt. Dit soort sporenfossil is zeker afkomstig van een sediment etend dier. Het komt voor vanaf het Ordovicium tot in het Tertiair.

Afb. 9 B. Chondrites uit de Franse Alpen; Helminthoiden-flysch, Boven-Krijt. Afm. 10 x 15 cm.

verschillende soorten wormen. Dat zal ongetwijfeld in het verre verleden ook zo zijn geweest. Bovendien blijkt ook nog, dat wormen van één soort vaak heel verschillend uitziende buizen bouwen. De paleontologische classificatie zal dus erg onvolmaakt blijven.

## Annelida en hun belang voor de paleontologie

De wormen die voor de amateur-paleontoloog belangrijke fossielen hebben opgeleverd behoren tot de Annelida. Het phylum Annelida wordt in drie klassen verdeeld. Allereerst de **Polychaeta** (of Borstelwormen), wormen met aan ieder segment veel "chaetae": kleine uitsteeksels, die ook wel saetae genoemd worden (zie afb. 3 A). Op enkele uitzonderingen na leven ze ma-



Afb. 10. Wormbuizen worden gebouwd door uitgroeisels van het eerste segment, die radiolen heten. Bij de afgebeelde recente worm *Spirorbis borealis* is duidelijk te zien dat deze radiolen voorzien zijn van korte zijtakken: de pinnulen. Het deksel of operculum van de wormbuis ontstaat uit een vergroeid radiool.

rien. Vervolgens de klasse der **Oligochaeta** (wormen met slechts één paar chaetae per segment). De recente Europese regenworm *Lumbricus terrestris* behoort tot deze klasse. Tenslotte zijn er nog de **Hirudinoidea** of bloedzuigers.

Voor ons zijn alleen de Polychaeta van belang. Van deze groep is het alleen de familie der **Serpulidae** die interessante fossielen heeft voortgebracht.

### Serpulidae: wormen in buizen

Serpulidae leven in buizen; afb. 10 geeft hiervan een indruk. De voorkant van hun lichaam lijkt op een bos veren, omdat het peristomium zich splitst in een groot aantal vertakte structuren, die *radiolen* heten. De radiolen hebben korte zijtakken: de *pinnulen*. Zij scheiden lijmachtige materie af en fungeren als een soort apparaat bij het bouwen van een buis van bodemmateriaal, geholpen door klieren onder de mond. Buikklieren over het gehele lichaam voegen materiaal aan de buis toe. De koker bestaat, naar gelang de familie waartoe de worm behoort, uit aaneengekitte zandkorrels en schelpfragmenten of uit kalk. Deze buis kan worden afgesloten door een soort dekstel, het *operculum*, meestal schotelvormig of bolronnd, met een kort puntje. Het is een gevormd en uitgegroeid radiool.

Tijdens de groeiperiode van de worm die een buis bouwt wordt de buis voortdurend aan de voorzijde verlengd. Verder naar achteren gelegen, niet meer bewoonde delen van de buis kunnen door een schot van de rest worden afgescheiden. Op een eerste blik is er weinig verschil tussen bepaalde wormbuizen en de buizen van bepaalde soorten slakken. Een doorslaggevend verschil is echter de structuur van de wand van de wormbuis, vergeleken met de wand van het slakkehuis. De wormbuizen bestaan uit twee concentrische lagen, het slakkehuis uit een concentrische binnenlaag en een buitenlaag met een radiale schaalstructuur. De wand van een wormbuis is vaak vrij dik. De inwendige vorm van de opening verschilt vaak van de uitwendige. De inwendige opening wordt het *lumen* genoemd.

### Fossiele Serpulidae

Het eerste determinatiekenmerk is de buitenkant van de wormbuis. Die buis kan volledig glad zijn, maar is soms van een aantal (meestal 3 tot 8) lengtestrepen voorzien, of van uitwassen in de lengterichting: zogenaamde kielen. Vaak zijn er ook dwarsstructuren in de vorm van groeilijnen of verdikkingen, doorgaans veroorzaakt door een onderbreking van de groei van het dier.

Het tweede determinatiekenmerk is de vorm van de doorsnede van de buis. We onderscheiden: cirkelronde doorsneden, driehoekige buizen of vierkante en zelfs vijf- en zevenhoekige. Een derde belangrijk determinatiekenmerk - en hierop berust grotendeels de classificatie - is de vorm van de buis als geheel. We onderscheiden een aantal soorten vormen van wormbuizen, namelijk:

**scolecovorm** = onregelmatig gekromd;

**lofovorm** = afwisselend recht en weer opgerold tot een kluis;

**ceratovorm** = gebogen als een olifantstand;

**discovorm** = planspiraal opgerold;

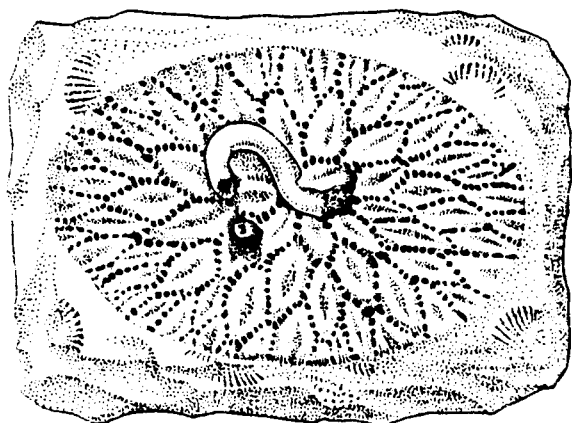
**cylindrovorm** = opgerold langs een cylinder;

**cypellovorm** = als een slakkehuis opgerold langs een denkbeeldige, op zijn punt staande kegel.

### Symbiose?

Veel wormbuizen vinden we niet afzonderlijk, maar vastgegroeid op de schelpen van mollusken, zoals op bivalven, slakken, ammonieten of belemnieten. De wormen vestigden zich op de betreffende schelp tijdens het leven van het dier of op de lege schelp nadat het dier gestorven was. Het is interessant na te gaan op wat voor schelpen bepaalde wormen voorkomen. Misschien is het mogelijk in bepaalde gevallen van een soort symbiose te kunnen spreken. In de recente fauna kennen we gevallen van symbiose bij allerlei diersoorten.

In het Siluur zijn enkele wormen gevonden in symbiose met "Tabulata", terwijl in het Devoon van de Eifel het eveneens tot de



Afb. 11. *Pleurodictyum problematicum*, een bekende "Tabulaat" uit het Devoon van de Eifel, wordt heel vaak samen gevonden met de worm *Hicetes*. Beeldbreedte ca 3,5 cm.

"Tabulata" gerekende fossiel *Pleurodictyum problematicum* meestal samen gevonden wordt met de worm *Hicetes*. Het is niet zeker of het hier ook symbiose betreft of dat de worm misschien een parasiet was. Afb. 11.

In de Onder-Lias van Zuid-Engeland is een *Serpula*-soort gevonden, die zijn buisje bouwde op de schaal van ammonieten. Meestal zijn het ammonieten van de soort *Promicroceras planicosta* en de ontwikkeling van de wormbuis, die begint in het hart van de schaal van de ammoniet, maar die later de schelp ventraal omstrengelt, wijst erop dat we hier eerder met een parasiet te maken hebben dan met een vorm van symbiose.

## Classificatie

Zoals gezegd, zijn het vooral de Serpulidae die herkenbare fossielen hebben opgeleverd. We zullen ons dan ook verder tot deze groep wormen beperken.

In het nu volgende overzicht volgen we de classificatie volgens M. Kaever in *Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie, Fossilien Westfalens, Teil I, Invertebraten der Kreide* (Heft 33/34, 1974).

- Phylum: Annelida
- Klasse: Polychaeta
- Familie: Serpulidae
- Subfamilie: Filograninae
  - Genera: *Glomerula*
  - Filograna*
- Subfamilie: Serpulinae
  - Genera: *Serpula* \*)
  - Proliserpula*
  - Spiraserpula*
  - Tetraserpula*
  - Dorsoserpula*
  - Pomatoceras*
  - Parsimonia*
- Subfamilie: Ditrupinae
  - Genera: *Ditrupa* \*)
  - Sclerostyla*
  - Protula*
  - Hamulus*
  - Terebella*
- Subfamilie: Spirorbinae
  - Genera: *Spirorbis*
  - Rotularia*

\*) Mogelijk behoren sommige van de bij dit genus vermelde soorten tot een der andere genera van de subfamilie.

## Overzicht van een aantal fossiele Serpulidae in West-Europa

(afbeeldingen op ware grootte, tenzij anders vermeld)

### Subfamilie Filograninae

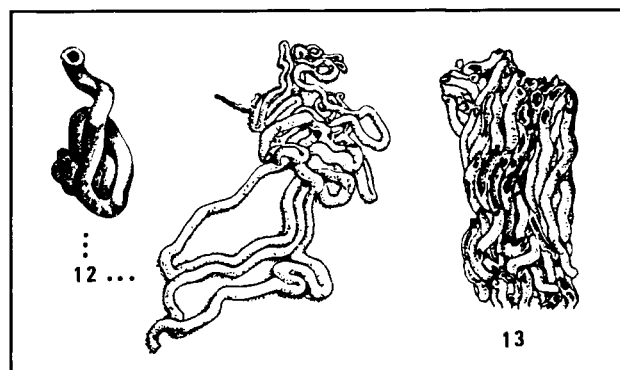
Gladde of dwarsgestreepte buisjes, langwerpig of dwars door elkaar heenlopend in een slinger, vaak in tot een als excrement uitzijende massa opeengehoopt; los of slechts gedeeltelijk vastzittend.

#### Genus *Glomerula*

*Glomerula gordialis*, afb. 12  
Aalenien-Maastrichtien; lofovorm, zowel solitair als in kolonies, ca 2,5 cm, diameter van de gladde buizen gelijkblijvend of iets in dikte toenemend, 1 tot 1,4 mm; ze vormen een verwarde opeenhoping.

#### Genus *Filograna* = *Sarcinella*

*Filograna socialis*, afb. 13.  
Jura-Krijt;  
meestal in kolonies in de vorm van langwerpige groepen van 8 mm doorsnede en ca 3 cm lang, gevormd door buisjes met een glad oppervlak en een cirkelvormige doorsnede; 0,5 tot 1 mm diameter; met een zwakke torsie.



### Subfamilie Serpulinae

Buisjes glad of met een of andere sculptuur, langwerpig, regelmatig spiraalvormig of onregelmatig gewonden, geheel ergens op vastzittend, hoogstens de mond ligt vrij.

#### Genus *Serpula*

*Serpula cingulata*, afb. 14 (x 5).  
Midden-Malm; zeer klein met ringvormige uitwassen op onregelmatige afstanden, verder glad; doorsnede rond.

#### *Serpula convoluta*, afb. 15.

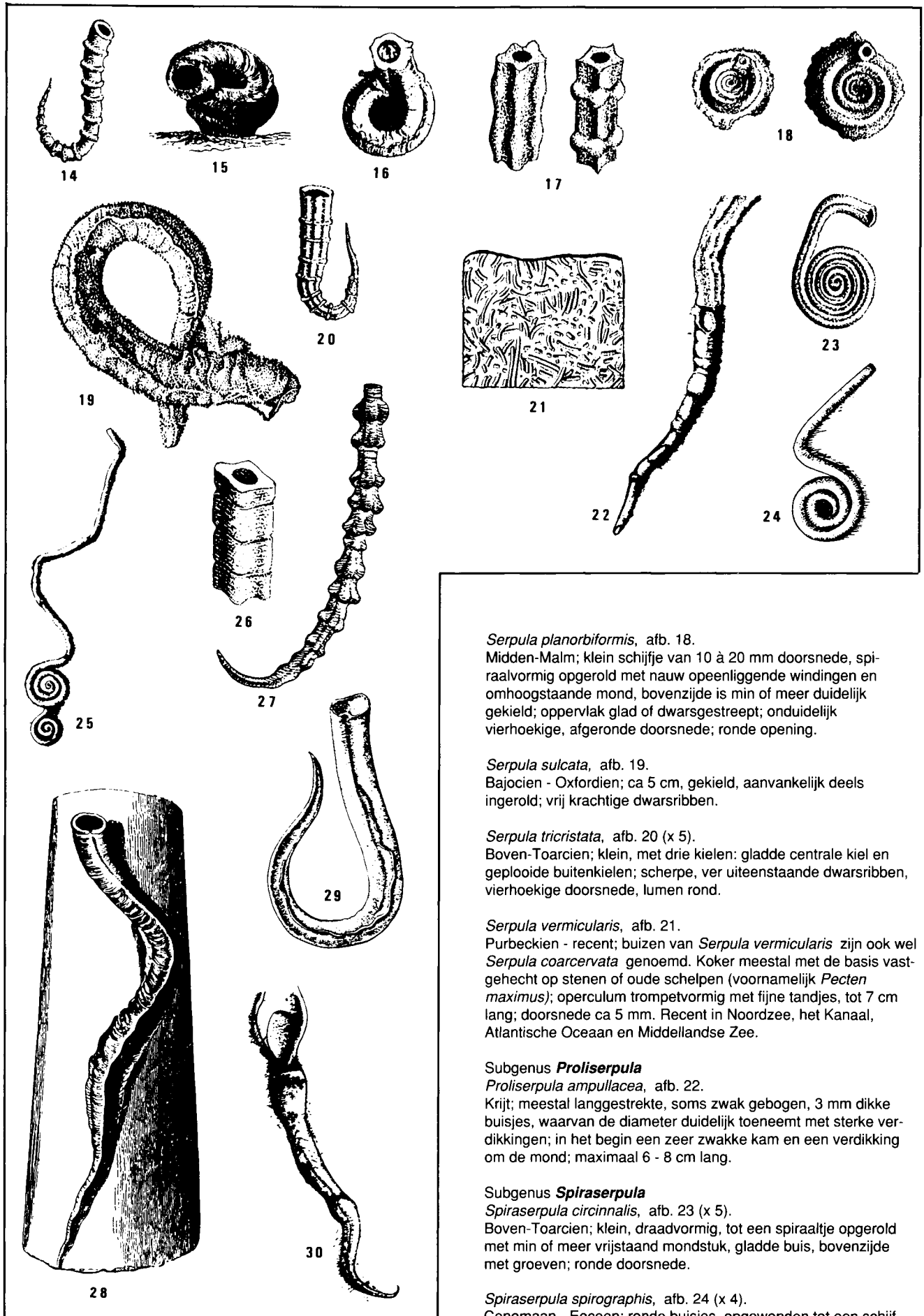
Boven-Dogger; kegelvormig opgerold met opzij staande opening; bovenzijde met kiel, die bij de mond vervlakt; enigszins driehoekige doorsnede; ca 2,5 cm.

#### *Serpula delphinula*, afb. 16.

Midden-Malm; klein tot middelmatig groot, als een slang, kegelvormig om andere voorwerpen gewonden; stompe kiel; oppervlak zwak dwarsgestreept; doorsnede driehoekig, lumen rond.

#### *Serpula ornata*, afb. 17 (x 5).

Boven-Dogger tot Midden-Malm; klein, gestrekt of gekromd, meestal alleen brokstukken te vinden; op de zijanten verdikkingen in ringvorm met knopen, soms versmolten door lengte- of dwarsverbindingen; stervormige, vijfhoekige doorsnede; lumen rond.



*Serpula planorbiformis*, afb. 18.

Midden-Malm; klein schijfje van 10 à 20 mm doorsnede, spiraalvormig opgerold met nauw opeenliggende windingen en omhoogstaande mond, bovenzijde is min of meer duidelijk gekield; oppervlak glad of dwarsgestreept; onduidelijk vierhoekige, afgeronde doorsnede; ronde opening.

*Serpula sulcata*, afb. 19.

Bajocien - Oxfordien; ca 5 cm, gekield, aanvankelijk deels ingerold; vrij krachtige dwarsribben.

*Serpula tricristata*, afb. 20 (x 5).

Boven-Toarcien; klein, met drie kielen: gladde centrale kiel en geplooide buitenkielen; scherpe, ver uiteenstaande dwarsribben, vierhoekige doorsnede, lumen rond.

*Serpula vermicularis*, afb. 21.

Purbeckien - recent; buizen van *Serpula vermicularis* zijn ook wel *Serpula coarcervata* genoemd. Koker meestal met de basis vastgehecht op stenen of oude schelpen (voornamelijk *Pecten maximus*); operculum trompetvormig met fijne tandjes, tot 7 cm lang; doorsnede ca 5 mm. Recent in Noordzee, het Kanaal, Atlantische Oceaan en Middellandse Zee.

Subgenus *Proliserpula*

*Proliserpula ampullacea*, afb. 22.

Krijt; meestal langgestrekte, soms zwak gebogen, 3 mm dikke buisjes, waarvan de diameter duidelijk toeneemt met sterke verdikkingen; in het begin een zeer zwakke kam en een verdikking om de mond; maximaal 6 - 8 cm lang.

Subgenus *Spiraserpula*

*Spiraserpula circinnalis*, afb. 23 (x 5).

Boven-Toarcien; klein, draadvormig, tot een spiraaltje opgerold met min of meer vrijstaand mondstuk, gladde buis, bovenzijde met groeven; ronde doorsnede.

*Spiraserpula spirographis*, afb. 24 (x 4).

Cenomaan - Eoceen; ronde buisjes, opgewonden tot een schijf-

vormige spiraal met vier windingen; W-vormige verdikkingen op grotere afstanden, mondstuk soms vrij, rond.

*Spiraserpula versipellis*, afb. 25.

Boven-Krijt; diameter 1 tot 1,5 cm, aanvankelijk tot twee vlakke spiralen met 2 tot 3 windingen opgerold, daarna is er een buisje bezet met gleuven en uitstulpingen met driehoekige doorsnede, soms een kam met lengtegroeven; tot 7 cm lang.

#### Subgenus *Tetraserpula*

*Tetraserpula tetragona*, afb. 26 (x 5).

Bajocien - Onder-Malm; onregelmatig gewonden, soms spiraalvormig met opzij staande mond; enkele insnoeringen, zwak dwarsgestreept; vierhoekige, afgeronde doorsnede, rond lumen, diameter tussen 1 en 2,5 mm.

*Tetraserpula vertebralis*, afb. 27 (x1,5).

Callovien; buis ingesnoerd bij de opening, steviger dan *T. tetragona*.

#### Subgenus *Dorsoserpula*

*Dorsoserpula lumbricalis*, afb. 28.

Hettangien - Boven-Jura; van binnen rond, van buiten lijkt deze buis driehoekig t.g.v. twee kielen opzij en een kiel dorsaal; diameter tot ca 2 cm.

#### Genus *Pomatoceras*

*Pomatoceras trachinus*, afb. 29 (x 1,5).

Cenomaan - Campanien; rechte buizen, vaak haakvormig, met golvende kamkiel, die bij de mond in een groef overgaat; doorsnede driehoekig, oppervlak dwarsgestreept, groeistukken in buitenste delen zichtbaar.

#### Genus *Parsimonia*

*Parsimonia laevis*, afb. 30 (x 1,5).

Cenomaan - Turoon; gladde buizen met in het midden een insnoering en een trechtervormig verbrede mond; ca 5 cm.

### Subfamilie Ditrupinae

Zwak gebogen buisjes, soms sikkelvormig gekromd en sterk conisch; aan beide kanten open of apicaal vastzittend aan andere objecten; doorsnede rond, driehoekig of achthoekig, kan tijdens de groei veranderen.

#### Genus *Ditrupe*

*Ditrupe plana*, afb. 31 (x 2).

Yprésien - Bartonien; ceratovorm; tot 18 mm, kort voor de mond kleinere doorsnede; rond; oppervlak glad.

*Ditrupe septemsulcata*, afb. 32.

Midden-Krijt; korte, gebogen buisjes.

*Ditrupe canteriata*, afb. 33.

Boven-Krijt; ongeveer 2 cm lang; met vier min of meer duidelijke kielen.

*Ditrupe subtorquata*, afb. 34 (x 5).

Coniacien - Campanien; korte, massieve buizen, diameter tot 3 mm; vijfhoekige doorsnede; buizen opvallend dikwandig, boogvormig afgeronde hoeken; gewrongen buis; lumen rond.

*Ditrupe tricostata*, afb. 35.

Cenomaan; buizen kort en dik en zwak conisch, nauwelijks gebogen doorsnede, driehoekig, met boogvormig afgeronde hoeken en ingebogen flanken.

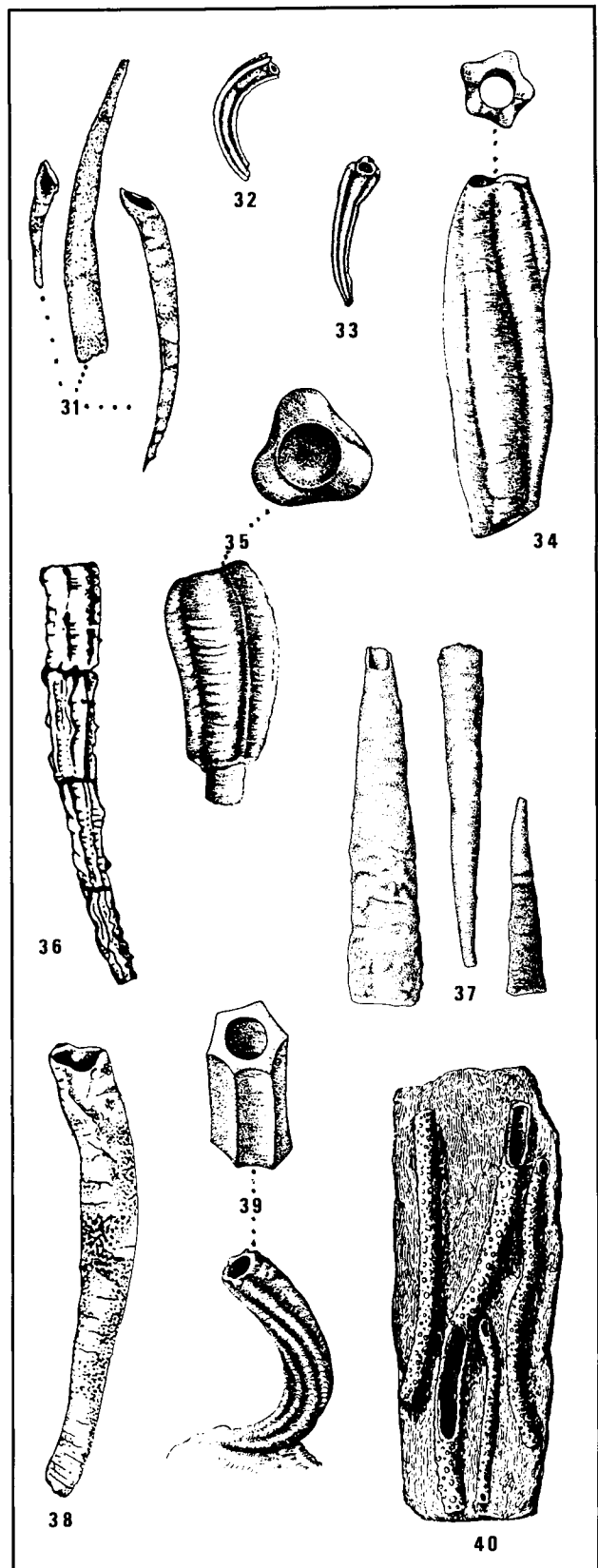
#### Genus *Sclerostyla*

*Sclerostyla mellevillei*, afb. 36 (x 1,5).

Bartonien; achthoekig met vier insnoeringen.

*Sclerostyla mosae*, afb. 37.

Maastrichtien; het olifantstandje; oorspronkelijk voor een



Dentalium (Mollusca) versleten, zodat in Z-Limburg hiernaar een hele laag "dentaliumbank" genoemd is. Oude naam is *Ditrupe mosae*.

#### Genus *Protula*

*Protula extensa*, afb. 38 (x 1,5).

Lutétien - Bartonien; bijna recht, iets ceratovorm; dikwandig,

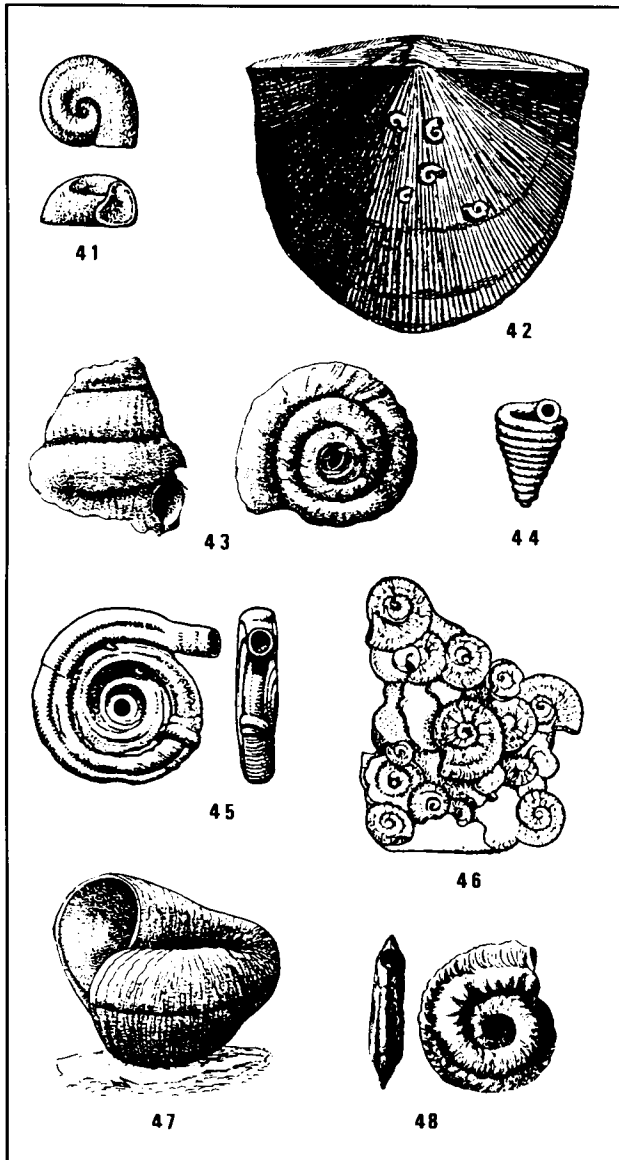
diameter meestal groter dan 5 mm; oppervlak glad, afgezien van diverse groeistukken.

Genus **Hamulus**

*Hamulus sexangularis*, afb. 39 (onder: x 1, boven: x 2).  
Santonien - Campanien; haakvormig gekromde, 5 mm brede buisjes, zeshoekig, tot 3 cm lang en met apicale einde vastzittend; zwakke, golfvormige dwarsornamentatie.

Genus **Terebella**

*Terebella lapilloides*, afb. 40.  
Malm; vastgehechte buisjes met vaak langwerpige openingen opzij .....



**Subfamilie Spirorbinae**

Discoidaal gewonden buisjes, waarvan de grootste sterk toeneemt, ook wel trochispiraal of cilindrisch gewonden. Ze zitten vastgegroeid, maar het laatste deel kan vrij liggen.

Genus **Spirorbis**

*Spirorbis tenuis*, afb. 41 (x 6).  
Wenlock; discovorm, planspiraal, of cypellovorm; lijkt op slakkehuis; monding uitgegroeid, soms vrij; ca 2 mm.

*Spirorbis omphaloides*, afb. 42.

Devoon; zeer kleine, planspirale buisjes op brachiopoden e.d.

*Spirorbis subrugosus*, afb. 43.

Boven-Krijt; buisjes met fijne, golfvormige ornamentatie en een subcentrale, fijne lengtegroef; diameter tot 2 mm, 1½ winding vormt een spiraal van 4 tot 5 mm, totale grootte ca 2,2 cm.

*Spirorbis conica*, afb. 44.

Boven-Krijt; dunne, conisch gewonden buis; lumen rond; hoogte ca 12 mm.

Genus **Rotularia**

*Rotularia bogneriensis*, afb. 45.

Yprésien; aanvankelijk onregelmatig gewonden, daarna discovorm; mondingstuk vaak verdwenen, doorsnede rond tot bijna vierkant.

*Rotularia concava*, afb. 46.

Boven-Albien; kleine, ronde buisjes.

*Rotularia phillipsii*, afb. 47.

Onder-Krijt; dikwandige buisjes, beginnend op een excentrisch gelegen punt van de 2 cm hoge kegel; ze vormen ca 4 omgangen, die een brede navel omsluiten. De laatste winding loopt buitenwaarts, waarbij de gemiddelde buisdiameter van 1 cm minder wordt, doordat de wand dunner wordt. Oppervlak schubbig, diameter in totaal tot 3 cm.

*Rotularia spirulaea*, afb. 48.

Lutétien en Bartonien; gedeeltelijk uitgerold met sterk ingesnoerde, cirkelvormige opening; diameter 0,7 cm bij 3 cm lengte.

\*\*\*

**Tabel I. Verouderde, vaak nog gebruikte namen van wormen**

OUD	NIEUW
<i>Ditrupa mosae</i>	<i>Sclerostyla mosae</i>
<i>Galeolaria filiformis</i>	<i>Filograna socialis</i>
<i>Genicularia vertebralis</i>	<i>Tetraserpula vertebralis</i>
<i>Sarcinella plexus</i>	<i>Filograna socialis</i>
<i>Sarcinella socialis</i>	<i>Filograna socialis</i>
<i>Serpula concava</i>	<i>Rotularia concava</i>
<i>Serpula coarcevata</i>	<i>Serpula vermicularis</i>
<i>Serpula filiformis</i>	<i>Filograna socialis</i>
<i>Serpula gordialis</i>	<i>Glomerula gordialis</i>
<i>Serpula grandis</i>	<i>Serpula sulcata</i>
<i>Serpula limax</i>	<i>Dorsoserpula lumbricalis</i>
<i>Serpula lumbricalis</i>	<i>Dorsoserpula lumbricalis</i>
<i>Serpula phillipsii</i>	<i>Rotularia phillipsii</i>
<i>Serpula socialis</i>	<i>Filograna socialis</i>
<i>Serpula tetragona</i>	<i>Tetraserpula tetragona</i>
<i>Serpula vertebralis</i>	<i>Tetraserpula vertebralis</i>
<i>Vermetus bogneriensis</i>	<i>Rotularia bogneriensis</i>
<i>Vermicularia concava</i>	<i>Rotularia concava</i>

\*\*\*