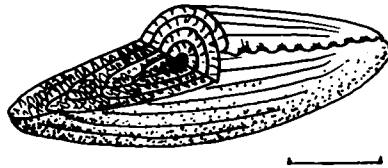


met een iets holle, concave onderzijde. Beginkamer aan de top, met later gevormde, steeds grotere, schotelvormige kamers daar- onder, die naar de rand toe door radiale schotjes (septa) in kleinere kamertjes worden onderverdeeld. In de holle onderzijde kunnen kwartskorrels worden opgenomen (dus agglutinerend).



**Familie Fusulinidae**, afb. 8

Carboon tot Perm

De schaal bij deze familie is porceleinachtig, microgranulair en ondoorlaatbaar (zonder fijne poriën = imperforaat). Bij hoger ontwikkelde vormen kan de wand uit verscheidene lagen bestaan. Ze hebben meestal een lang-gerekte spoel- of sigaarvorm, waarbij de lange as de as van winding is, en bezitten vele kamers, die van het ene uiteinde tot het andere lopen. Deze kamers zijn onderling gescheiden door ingewikkeld, maar vaak zeer regelmatig geplooide septa. Aan de basis van elk septum zit een reeks van kleine openingen. Hierdoor kan het protoplasma binnen de foraminifeer over alle kamers bewegen, doch slechts aan de onderrand van de laatst aangebouwde kamer naar buiten treden. Marien (= in zee levend). Het zijn vaak goede gidsfossielen.

Afb. 8. *Fusulina sp.* Middelste en bovenste Boven-Carboon. Langgerekt spoelvormig. De septa zijn regelmatig verplooid. De lange as is de as van winding. Maatstreepje: 2 mm.

ruimtelijke spiraal. De schaal van elke kamer is perforaat en daarnaast heeft elke kamer een grotere opening aan de navelzijde van de spiraal. Soms is de laatst gebouwde kamer zo groot bolvormig, dat deze alle voorgaande kamers omsluit.

**Nummulites sp.**, afb. 10

Paleoceen, Eoceen en Oligoceen

Een discussvormige soort, die in een platte spiraal gewikkeld is met de as van de winding loodrecht op het midden van de discus. Elke winding, die uit vele kamers bestaat, omvat volledig alle voorgaande windingen (involuut). Er is vaak een duidelijk verschil in afmeting tussen de

microsfere en de macrosfere vorm. De microsfere vormen kunnen een discusdiameter bereiken van 6 tot 10 cm.

Ze werden wel beschouwd als fossiele munten (zigeunersprookje) of als versteende linzen (wordt door rondleiders bij de piramiden aan goedgelovige toeristen verteld).

**Orde Radiolaria**

Proterozoïcum tot Recent

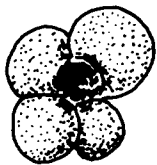
Deze orde omvat vormen die een kiezelskelet bezitten. Het is een moeilijk te bestuderen groep, waarvan de vertegenwoordigers als gidsfossiel minder bruikbaar zijn, omdat bepaalde vormen vaak lang en onveranderd hebben doorgeleefd.

**Familie Globigerinidae**, afb. 9

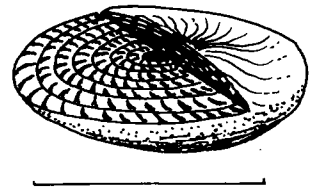
Zelden Jura; Krijt tot Recent

Elk individu bestaat uit een beperkt aantal kamers, die sterk bolvormig zijn, snel in grootte toenemen en gerangschikt zijn in een

Afb. 9. (Links) *Globigerina sp.* Paleoceen tot Recent. Slechts enkele bolvormige kamers, die in een ruimtelijke spiraal gewikkeld zijn. De grote opening van de kamers aan de navelzijde van de spiraal. Maatstreepje: 1 mm.



Afb. 10. *Nummulites sp.* Paleoceen, Eoceen en Oligoceen. Discussvorm met beginkamer in het centrum. Alle kamers daaromheen in een vlakke spiraal gewikkeld, waarbij elke winding alle vorige windingen omsluit (involuut). Maatstreepje: 10 mm.



## Porifera (sponzen)

Sponzen zijn veelcellige dieren; zij leven in het water en sommige vormen kunnen een stevig skelet opbouwen. De vele cellen behoren tot slechts enkele groepen, waarvan de voornaamste zijn: de **choanocyten**, zgn. kraagcellen, waarbij om een zweephaar (**flagellum**) een kraagje zit, en **amoëboïde** cellen. De eerste soort cellen houdt de waterstroom binnen de spons in stand, terwijl de tweede soort pseudopodiën bezit, die kunnen bewegen en verschillende functies vervullen (voedseltransport, afval-verwijdering, bouw van de skelet-elementen).

Sponzen kunnen eigenlijk beschouwd worden als een soort samenwerkingsverband, een "joint venture", waarbij een beperkt aantal soorten eencelligen gezamenlijk een spons vormen en in stand houden.

Sponzen hebben een groot regeneratievermogen bij beschadiging. Indien men bijvoorbeeld een stuk van een spons door een zeef geheel fijnrijft en deze fijngewreven massa in een bakje zeewater doet, ontstaan er uit de brokstukjes tientallen nieuwe sponzen. Sommige sponzen zijn in staat losse sponsnaalden naar de buitenkant van de spons te transporteren en daar uit te stoten. Dit wordt soms opgevat als een uitscheiding, maar kan ook als een soort

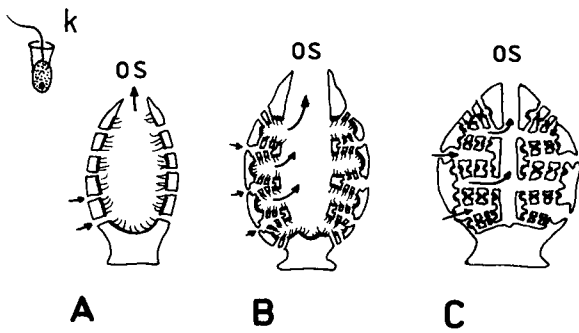
verdediging gezien worden: om de levende spons ligt dan een veld van losse, scherpe sponsnaalden. Niet erg leuk voor andere ongewervelde dieren, die het mogelijk op de spons gemunt hebben.

Ook op een andere manier hebben sommige sponzen een krachtige verdediging opgebouwd. Zo scheiden sommige cellen zeer giftige stoffen af, een soort zenuwgiften of neurotoxinen, waarmee andere organismen, ook andere soorten sponzen, uit de buurt gehouden worden. Op deze wijze kunnen op de zeebodem velden ontstaan met een soort monocultuur: er leven dan slechts sponzen van één enkele soort.

Sponzen zijn zeer variabel van vorm, ook binnen een soort. Hierdoor zijn het in het algemeen geen goede gidsfossielen.

Het skelet van sponzen bestaat uit een gelatine-achtige massa, uit kiezel- of uit kalknaalden. Bij sommige soorten bouwen deze naalden een stevig geheel, en pas dan zijn sponzen goed fossiliseerbaar. Bij andere soorten kan het skelet ook uit een hoornachtige stof, zgn. spongine, bestaan (badkamersponzen!).

Men onderscheidt bij de sponzen drie bouwtypen: het **ascon-type**, het **sycon-type** en het **rhagon-type** (ook wel het **leucon-type** genoemd). Afb. 11.



Afb. 11. De drie typen van structuren bij sponzen: A. ascon-type; B. sycon-type; C. rhagon-type.  
k = kraagcel (sterk vergroot); os = osculum

Bij het eenvoudigste type sponzen (het ascon-type, afb. 11 A) is de binnenwand bekleed met zogenaamde **kraagcellen**. Deze kraagcellen met hun lange zweefhaar vormen als het ware de motor die de waterstroom binnen de spons in stand houdt. Via vele kleine instroomopeningen stroomt het water naar binnen en verlaat de spons weer door de grotere opening, het **osculum**, aan de bovenzijde. Sponzen van het ascon-type zijn meestal klein van afmetingen.

Bij het samengestelde type (het sycon-type, afb. 11 B) bevinden zich in de wand van de spons verscheidene eenheden, die elk de bouw van een ascon-type vertegenwoordigen. De binnenwand van de spons is nu niet meer bekleed met kraagcellen. De "motortjes" voor de waterstroom zijn in de wand ingebouwd.

Bij het dubbel-samengestelde type (het rhagon-type, afb. 11 C) bevat de wand van de spons als het ware verscheidene eenheden, elk van het sycon-type. De instroomopeningen voeren naar een doodlopend kanaaltje. De zijwanden hiervan leiden naar een ander kanaaltje via een stelsel van kleine "motortjes". Dit andere kanaaltje voert tenslotte naar een gemeenschappelijk kanaal, dat via de as van de spons naar het osculum leidt.

De meeste fossiele sponzen behoren tot het rhagon-type.

Het phylum Porifera wordt ingedeeld in drie klassen: de **Demospongea**, de **Hyalospongea** en de **Calcispongea**.

### Klasse Demospongea Cambrium tot Recent

Bij deze klasse bestaat het skelet uit spongine met meestal daarin kiezelnaalden, soms uitsluitend kiezelnaalden, soms alleen spongine of geheel geen skelet. De naalden zijn gebouwd volgens het 120°-systeem ("kraaietpoten"). Voorbeelden van Demospongea:

#### *Cliona* sp., afb. 12 Siluur tot Recent

Dit is een boorspons, die veelal in kalk of schelpmateriaal voorkomt en daar onder de oppervlakte grote, blaasvormige holten boort, die hier en daar via een "schoorsteen" met de buitenwereld in verbinding staan.

#### *Propachastrella* sp., afb. 13 Boven-Krijt

Bij deze soort liggen de naalden los in de wand van de spons. De vierpuntige naalden, met onderlinge hoeken van 120°, vertonen vaak vervormingen aan de punten.

***Jereopsis* sp. (= *Jereica*), afb. 14** Krijt  
Deze soort bezit grillig vergroeide, wrattige naalden, die sterk aangegroeien tot een stevig geheel. Deze naalden heten desma's. De spons zelf is langgerekt cilindervormig met vele uitstroomopeningen aan de top van de spons.

### Klasse Hyalospongea Precambrium tot Recent

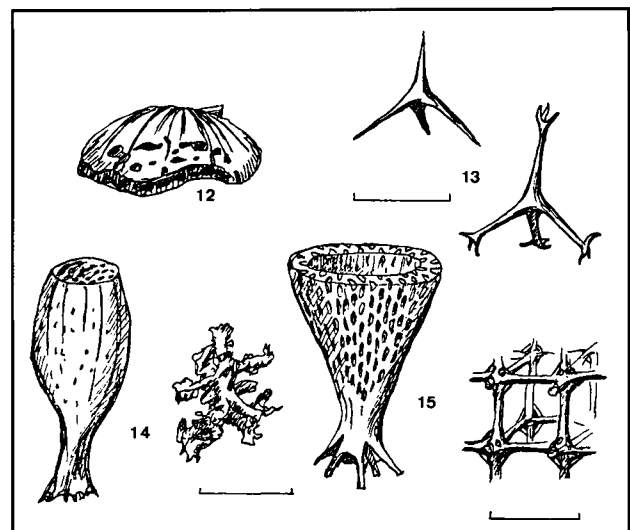
De soorten van deze klasse gebruiken uitsluitend kiezel als skeletmateriaal. De sponsnaalden zijn gevormd volgens een rechthoekig assenkruis. Indien de punten aan elkaar groeien, ontstaat een rechthoekig skeletnetwerk. Voorbeeld van Hyalospongea:

#### *Ventriculites* sp., afb. 15 Krijt

Deze soort is cilindrisch, vaas- of bekervormig, met lange spleetvormige openingen in de zijwand van de kelk en een gemeenschappelijke uitstroomopening. De smalle voet bezit zijwortels voor de aanhechting op de ondergrond. De naalden zijn geplaatst volgens een rechthoekig assenkruis en hebben onderlinge schuine dwarsstaafjes bij de knooppunten.

### Klasse Calcispongea Cambrium tot Recent

De soorten van deze klasse bezitten uitsluitend kalknaalden. Het zijn enkelvoudige naalden, vaak drie- of vierpuntig. De driepuntige vaak in de vorm van een stemvork en aaneengegroeid. Van deze klasse wordt hier geen voorbeeld gegeven.



Afb. 12. *Cliona* sp. Siluur tot Recent.  
Lamellibranchiaat aangeboord door *Cliona* sp. Breedte 4 cm.  
Afb. 13. *Propachastrella* sp. Maatstreefje 1 mm. Boven-Krijt.  
Afb. 14. *Jereopsis* sp. Hoogte ca. 5 cm. Maatstreefje bij detail: 1 mm. Krijt.  
Afb. 15. *Ventriculites* sp. Hoogte ca. 5½ cm. Maatstreefje bij detail: 1 mm. Krijt.

## Coelenterata (holtedieren)

Dit phylum omvat dieren met een eenvoudig, zakvormig lichaam. Ze bezitten slechts één enkele opening naar de verteringsholte, n.l. de mond.

Kenmerkend is de radiale, soms bilaterale symmetrie. Aquatisch, doch fossiel alleen marien bekend. Indeling in twee subphyla: de **Ctenophora** en de **Cnidaria**.