

## Bouw en levenswijze

Sponzen behoren tot de laagst ontwikkelde meercellige organismen in het dierenrijk. Ze staan als groep tussen de Protozoa (eencelligen) en de Metazoa (meercelligen met duidelijk aantoonbare weefsels en organen) in. Sponzen worden wel gerekend tot de Parazoa: meercelligen zonder weefsels en organen. Bijna alle sponzen leven in zee, vastgehecht op een ondergrond. Afzonderlijke cellen zijn in grote mate autonoom en vormen geen duidelijk samen-

hangende weefsels of organen. Echte zenuwcellen komen niet voor en van enige coördinatie van bijv. beweging is geen sprake. Communicatie verloopt via celcontact en door uitwisseling van chemische stoffen. Soms trekt een spons zich min of meer beheerst samen, bijvoorbeeld bij de uitstoot van afvalstoffen of van geslachtscellen. Sponzen filteren hun voedsel uit het water. Dit voedsel bestaat grotendeels uit micro-organismen zoals eencellige algen en

bacteriën, of uit deeltjes dood materiaal. Uit metingen is gebleken dat een spons uit het opgenomen zeewater 90 % van de aanwezige bacteriën als voedsel kan filteren. Waar veel andere zeedieren erg gevoelig zijn voor slib, kunnen de meeste sponzen in dit opzicht redelijk veel verdragen.

### Bouw

Een spons kan men zich voorstellen als een buidel met een dikke wand. Leerachtige dek- of epitheelcellen bedekken de buitenzijde en vele ervan, de porocyten, zijn voorzien van poriën. Via deze poriën stroomt water de instroomkanaaltjes binnen. Omdat het gehele buitenoppervlak van de spons is voorzien van deze poriën, worden sponzen Porifera (Gr. poros: opening; Lat. ferre: dragen) genoemd. Totipotente of multi-inzetbare cellen kunnen naar behoefte een bepaalde functie vervullen. Scleroblasten zijn cellen die skeletnaalden maken. Archaeocyten of amoebocyten zijn cellen die zich vrij door de geleïchtige massa bewegen. De ruimte tussen de buiten- en binnenzijde van de buidel bestaat uit een geleïchtige massa, het mesenchym. Daarin bevinden zich waterkanalen, water'pompen' en een steunskelet. De kanalen vormen als het ware de aderen van de spons, waardoorheen echter geen bloed maar water wordt getransporteerd. De poriën staan in verbinding met het kanaalsysteem in de geleïchtige massa. In deze kanalen bevinden zich talloze kleine holtes, die van binnen bekleed zijn met kraagcellen. Elke kraagcel heeft een opstaande rand of kraag van protoplasma, waaruit een dunne draad steekt, de flagel of zweefhaar. Door het ritmisch heen en weer bewegen van miljoenen zweefharen wordt een voortdurende waterstroom met aanvoer van voedsel en zuurstof bewerkstelligd. Voedseldeeltjes plakken als het ware aan de zweefharen vast en worden in de kraag van de cellen verzameld. De archaeocyten of amoebocyten, de 'vrachtauto's' van de spons, vervoeren voedseldeeltjes en afvalstoffen

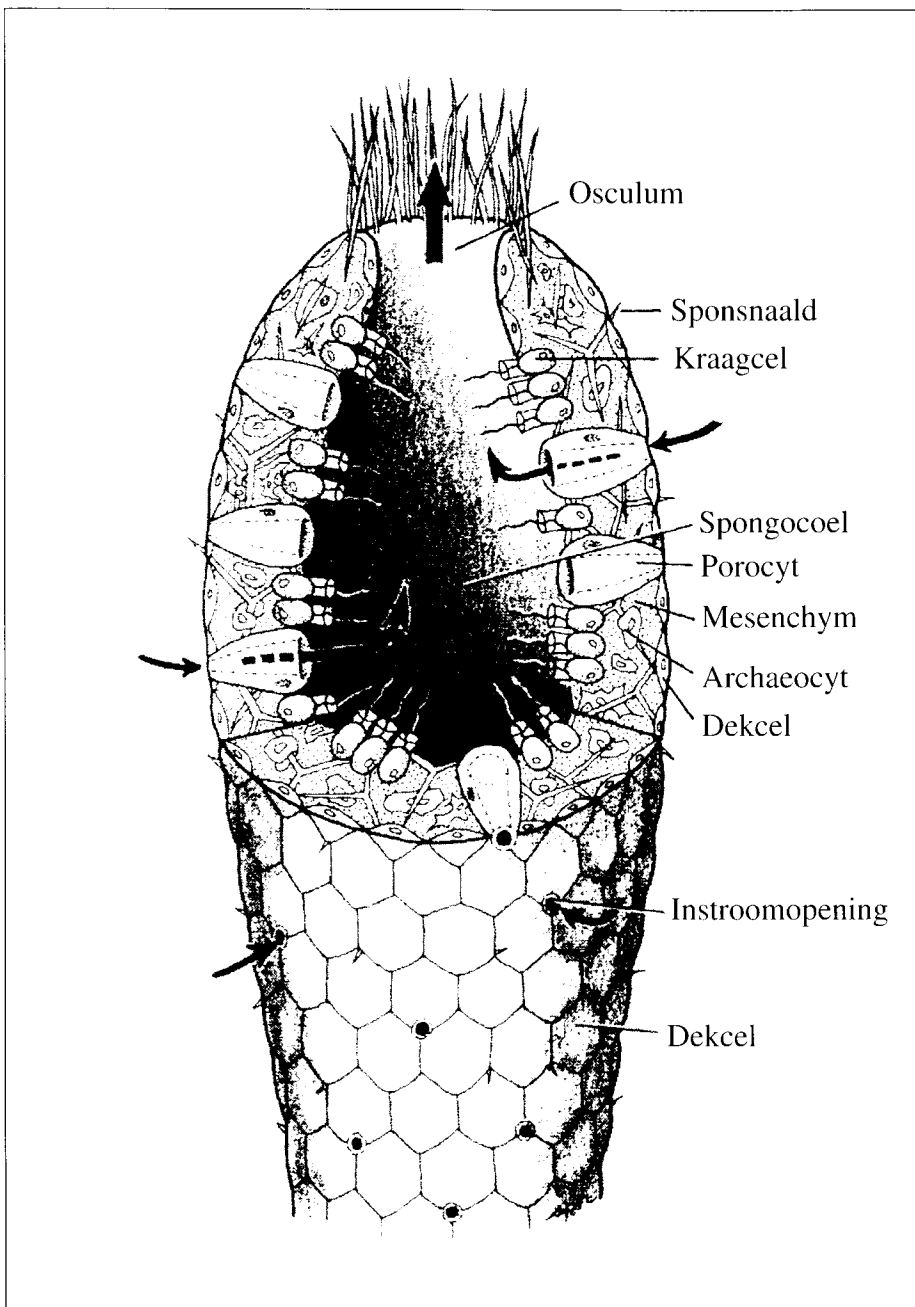


Fig. 2. Doorsnede van een spons. Naar Barnes<sup>6</sup>.

door de gehele spons. Het afvalwater stroomt via afvoerkanalen verder de spons in, totdat het via de uitstroomopeningen wordt geloosd in de centrale holte van de spons, het spongocoel. Vandaar stroomt het omhoog in de richting van de centrale uitstroomopening, het osculum. Daar verlaat het water de spons.

De meeste recente sponzen zijn 'modulaire' organismen, d.w.z. dat ze zijn opgebouwd uit een groot aantal gelijke eenheden of modules. Elke eenheid bestaat uit een in- en uitstroomstelsel, ondersteund door skeletmateriaal. Deze eenheden worden in principe eindeloos in het sponslichaam herhaald. Veel ordovicische sponzen zijn voorzien van één centrale uitstroomopening. Andere hebben meerdere uitstroomopeningen of vormen clusters, waarbij elk deel zijn eigen spongocoel heeft. Soms is er een radiaal stelsel waar in- en uitstroomkanalen naast elkaar liggen. Toch blijft het bouwplan in principe hetzelfde: een goed functionerend systeem van in- en uitstroomkanalen. Zo is bijvoorbeeld een flinke recente badspons in staat om per etmaal 220 liter water te filtreren.

### Skelet

De geleachtige massa van de spons is verstevigd door twee soorten skeletten die door elkaar heen geweven zijn.

Het organische skelet bestaat uit spongine, een hoornachtige stof, bestaande uit vezelig collageen.

In fossiele sponzen bleef hiervan niets bewaard en daarom laten wij dit verder buiten beschouwing. Het anorganische skelet bestaat uit naalden of spicula van opaalachtige kiezel of kalk. Omdat in fossiele sponzen delen van dit skelet vaak herkenbaar zijn, staan wij bij de vorming van dit skelet uitvoeriger stil.

Bij demosponzen wordt een naald door één skeletvormende cel of scleroblast gemaakt. Er wordt een uiterst fijne asdraad gevormd die uit een vezelige, organische stof bestaat. Rondom de asdraad zetten zich vervolgens uiterst fijne concentrische laagjes opaalachtige kiezel of kalk af. Deze afzetting wordt steeds dikker en

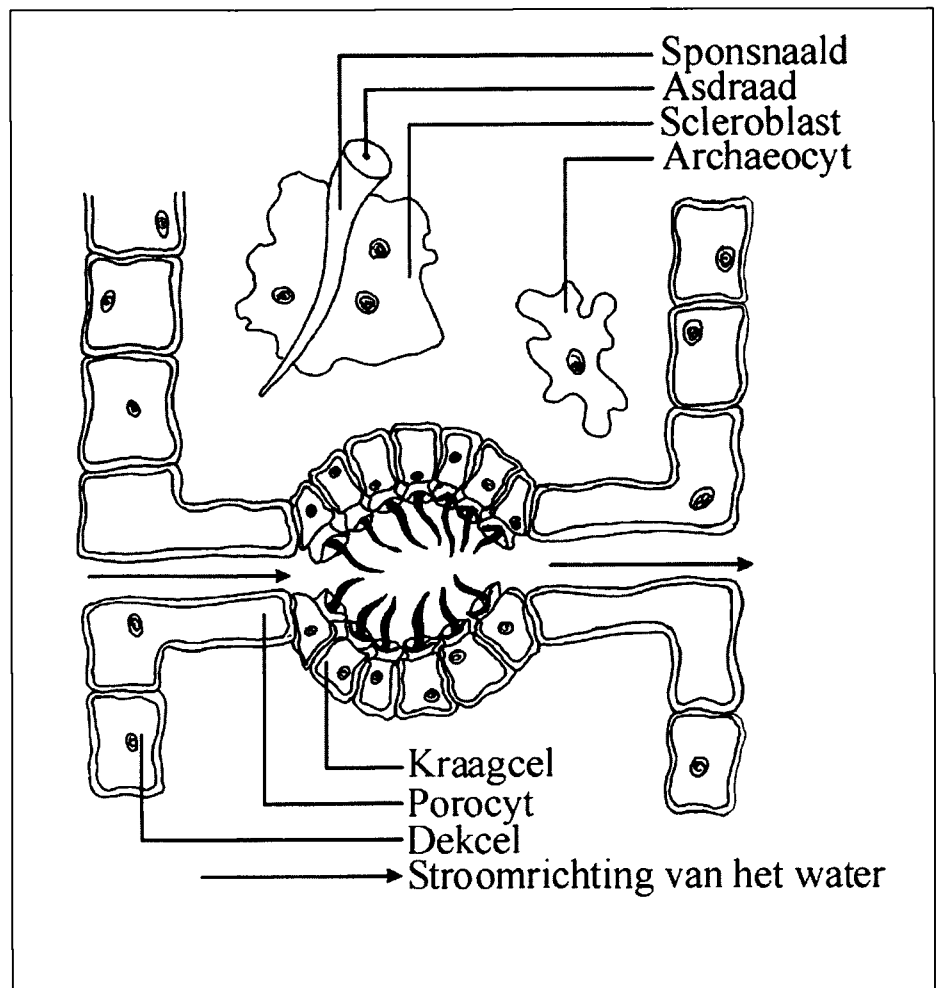


Fig. 3. Schematische doorsnede van een sponswand.

geeft de naald zijn uiteindelijke vorm. Afhankelijk van het naaldtype dat gevormd wordt zal de asdraad recht, gebogen of vertakt zijn, dan wel uit kruisende vezels bestaan.

Na de dood van de spons zal de organische asdraad spoedig verdwijnen. In de skeletnaald blijft dan een dun kanaaltje over. Door inwerking van zeewater kan dit zogenaamde askanaaltje wijder worden. Dit proces kan zo ver doorgaan dat uiteindelijk de gehele naald hol is. Bij veel fossiele sponzen is dit effect terug te vinden. Vaak zijn de holle naalden opgevuld met een andersoortig materiaal zoals fijn poeder of pyriet. Wanneer we in de fossiele spons het matrixmateriaal (chalcedoon) oplossen blijft de 'kopie' van het skeletelement als driedimensionale structuur behouden. Met behulp van een elektronenmicroscop is dan een afbeelding te

maken die veel informatie bevat over de bouw van het skelet (zie fig. 12). Het type van de naalden en de structuur van het skelet zijn een belangrijk hulpmiddel bij het determineren van fossiele sponzen.

Als een spons doodgaat valt het organisme snel uiteen. De skeletdelen blijven het langst bewaard. Het grootste deel van de aanwezige kiezel lost vrij spoedig in het zeewater op en slechts een fractie van de sponsfauna zal fossiliseren. Desondanks moeten volgens Van Kempen delen van de ordovicische zeebodem bezaaid zijn geweest met losse sponsnaalden, die als 'zwerfnaalden' in principe overal kunnen voorkomen.

### Voortplanting

Sponzen kunnen zich ongeslachtelijk of geslachtelijk voortplanten. De ongeslachtelijke voortplanting

vindt plaats door middel van knopvorming of afsnoering van een deel van de spons. Blijven de knoppen aan de spons vastzitten, dan ontstaat er een kolonie van sponzen. Wanneer de knoppen van de spons afvallen, ontstaan hieruit nieuwe individuen. Van sommige sponzen zijn zogenoemde gemmulae bekend. Dat zijn klompjes cellen die de mogelijkheid in zich hebben om nog tot ieder celtype te kunnen uitgroeien. Die klompjes zijn omgeven door een laagje cellen die een hard omhulsel afscheiden. Zo ontstaan lichaampjes die onder ongunstige omstandigheden overleven en waaruit bij gunstiger wordende condities volledige sponzen kunnen groeien. Het overleven door middel van gemmulae komt uitsluitend bij sponzen voor.

Geslachtelijke voortplanting geschiedt door hermafroditische dieren of door dieren van verschillend geslacht. Sommige sponssoorten zijn het ene jaar mannelijk en het daaropvolgende jaar vrouwelijk.

Zaadcellen worden in het spongocoel geloosd en worden door veel sponssoorten in een wolk via het osculum uitgestoten. Via de instroomopeningen van een vrouwelijke spons komen de zaadcellen bij de eicellen terecht. Uit de bevruchte eicel in het mesenchym ontstaat een larve die de spons verlaat en zich binnen enkele uren tot hoogstens enkele dagen aan een geschikte ondergrond moet vasthechten om tot een nieuwe spons uit te kunnen groeien. Andere sponssoorten stoten ei- en zaadcellen uit en de bevruchting vindt in het vrije zee-water plaats.

#### Vorm en kleur

Veel sponssoorten hebben een grote variatie aan vormen. Deze verschillen worden door een complex van omgevingsinvloeden bepaald. *Aulocopium aurantium* is hiervan een mooi voorbeeld. Merkwaardig genoeg blijkt ook het tegendeel voor te komen. Zo zijn er sponssoorten die verrassend constant van vorm blijven, zoals bijv. *Astylospongia praemorsa*.

Veel recente sponzen scheiden slijm af, dat soms helder, soms gekleurd is. Het slijm is giftig en veroorzaakt irri-

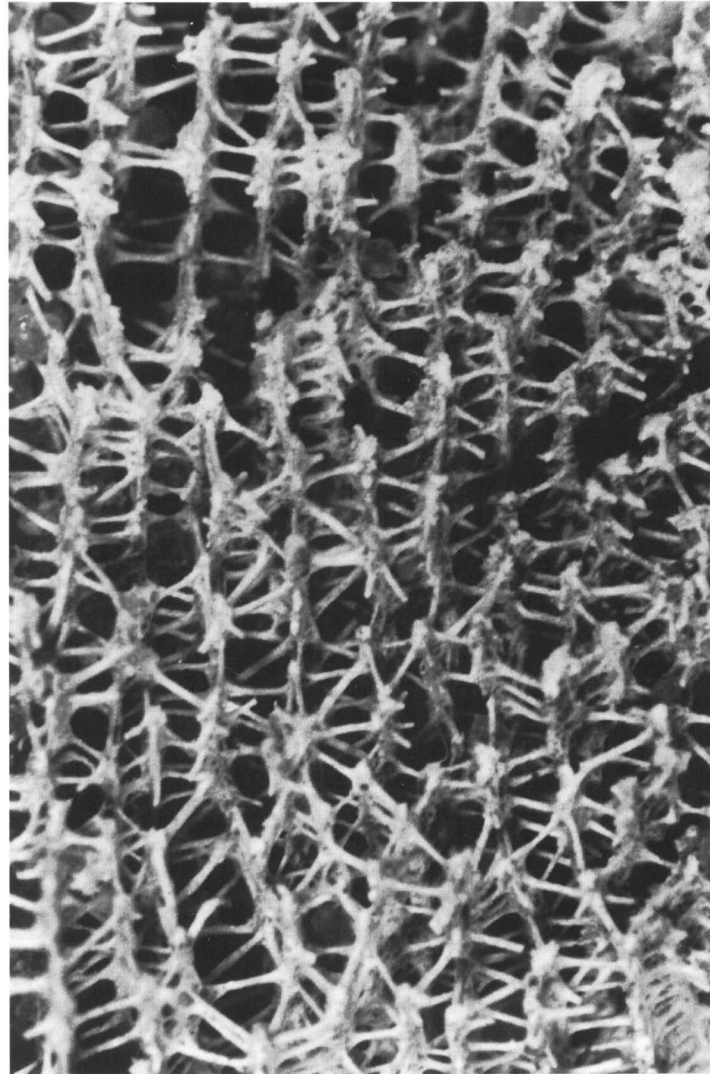


Fig. 4. Samenhangende sponsnaalden vormen het skelet. Verkiezelde zwerfsteenspons van Neuenkirchen (Did.). Coll. Rhebergen, ex-coll. Akkerman. Nr. NK 10-97. x 20. Vergelijk met fig. 52.

taties aan de menselijke huid. Slijmvorming is een bekend verschijnsel bij tropische sponzen die in een getijdenmilieu leven. Het slijm zorgt voor bescherming tegen zonlicht en uitdroging. Slijmvorming zal ook een rol spelen in de competitie om ruimte en de bestrijding van predatoren en parasieten.

Recente sponzen zijn vaak nogal opzichtig gekleurd. Het is een intrigerende gedachte dat ook onze ordovicische zwerfsteensponzen misschien ooit mooi gekleurd waren en dat bijv. *Aulocopium aurantium* helder geel of rood kan zijn geweest...