

Een ongekend gespierde ammoniet

door A.J. (Tom) van Loon

geocom.vanloon@gmail.com

Ammonieten heersten gedurende het Mesozoïcum in de zee, zoals de dino's in dat tijdvak op het land heersten. Er zijn daarom grote aantallen ammonieten in veel Mesozoïsche afzettingen aanwezig, en het zijn daardoor maar ook mede door hun aantrekkelijke uiterlijk – graag verzamelde fossielen. Desondanks is van deze dieren nog weinig bekend, maar nieuwe onderzoekstechnieken lichten een tipje van de sluier op.



▲ Afb. 1. Een recent exemplaar van *Nautilus* (Palau, Micronesië). Foto: Lee R. Berger via Wikimedia Commons CC BY-SA 3.0.

Ammonieten stierven op de grens Krijt/Paleogeen uit en het is dan ook niet meer mogelijk om hun leefwijze in hun natuurlijke habitat te bestuderen. Interpretaties van hun leefwijze zijn daarom vooral gebaseerd op wat



▲ Afb. 2. De ammoniet *Pseudocrioceras brevis*, waarvan de opeenvolgende windingen niet alle tegen elkaar aan liggen. Foto: Vassil, publiek domein.



◀ Afb. 3. De ammoniet *Didimoceras stevensoni*, waarvan de windingen, net als bij veel gastropoden, een soort driedimensionale spiraal vormen. Foto: Claire H. via Wikimedia Commons CC BY-SA 2.0.

we weten van de nog levende, relatief nauwe verwant: *Nautilus* (afb. 1), die een vergelijkbare vorm heeft.

Nautilus is de vertegenwoordiger van een thans kleine familie (de Nautilidae) van de cephalopoden, waarvan de vertegenwoordigers al honderden miljoenen jaren vrijwel onveranderd zijn gebleven.

Het is natuurlijk niet voor niets dat biologen de ammonieten en Nautilidae, hoewel relatief nauw verwant en gekarakteriseerd door meestal geringe morfologische verschillen, rekenen tot afzonderlijke onderklassen (respectievelijk de Ammonoidea en de Nautiloidea) van de koppotigen (Cephalopoda). Beide taxa hebben gewoonlijk een platte, spiraalvormige schelp, maar van de ammonieten zijn ook soorten bekend waarvan de opeenvolgende windingen elkaar niet alle raken (afb. 2) of zelfs niet alle in hetzelfde vlak liggen (afb. 3).



◀ Afb. 4. De onderzochte ammoniet *Sigaloceras (Catasigaloceras) enodatum*. Foto: Imperial College, Londen; met toestemming.

De grote variëteit aan ammonieten heeft altijd veel belangstelling van zowel professionele als amateurgeologen getrokken.

Gefossiliseerd zacht weefsel

Ondanks de eindeloze aantallen fossiele ammonieten die inmiddels zijn onderzocht, zijn er nauwelijks exemplaren bekend die gefossiliseerd zacht weefsel bevatten. Eén van die uiterst zeldzame exemplaren werd ca. twintig jaar geleden gevonden in de Claydon Pike Pit in Fairford (Gloucestershire, Groot-Brittannië), een groeve die nu onder water staat. Het exemplaar is afkomstig uit de Kellaways Sand Member, een eenheid van slecht gecementeerde kalkige zanden die zijn gedateerd als Vroeg-Callovien (166,1–163,5 Ma: jongste Midden-Jura). De ammoniet is gedetermineerd als *Sigaloceras (Catasigaloceras) enodatum* Nikitin, 1881 (afb. 4) en maakt deel uit van de collectie (no. NMW.2002.69G) van het National Museum Wales te Cardiff.

Bij het eerste onderzoek werd al vastgesteld dat er naar alle waarschijnlijkheid zacht weefsel was gefossiliseerd. De onderzoekers durfden dat echter destijds niet met zekerheid na te gaan, omdat daarvoor technieken zouden moeten worden gebruikt die het fossiele materiaal zouden aantasten, en daarbij mogelijk het gefossiliseerde zachte weefsel zouden beschadigen of zelfs vernietigen.

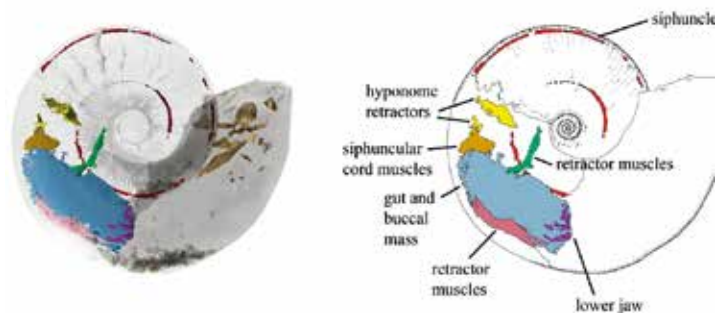
Inmiddels zijn er veel niet-destructieve onderzoeksmethoden ontwikkeld. Door een slimme combinatie van enkele van die technieken (onder meer hoge-resolutie röntgenanalyse en hoog-contrast neutron imaging) hebben onderzoekers nu kans gezien om toch het gefossiliseerde zachte weefsel te onderzoeken, waarbij bovendien – door toepassing van neutronentomografie, waarmee als het ware ‘plakje voor plakje’ kan worden bekeken – ook een 3D-beeld is verkregen.

Spijeren en hun functie

De structuur en vorm van de zachte weefsels die op

deze wijze konden worden vastgesteld (afb. 5) zijn verhelderend. Gepaarde spieren zitten enerzijds gehecht aan de schelp (waarop ook – net als bij recente mollusken – de aanhechtingsplaatsen goed zijn te zien) en anderzijds aan het lichaam, waardoor dit lichaam ver in de schelp kon worden teruggetrokken. Deze wijze van verdediging was noodzakelijk, want de onderzochte ammoniet blijkt geen andere verdedigingsorganen, zoals een ‘inktzak’, te hebben.

De plaatsing en relatief grote afmetingen (en dus sterkte) van andere spieren wijst erop dat de ammonieten zwommen op een manier die het beste kan worden omschreven als straalaandrijving. Dit deden ze door water met hoge snelheid naar buiten te spuiten via buizen (hyponomen), die vlak naast de opening naast de voorste lichaamskamer lagen. Dit is in essentie hetzelfde systeem dat ook wordt gebruikt door andere cephalopoden, zoals inktvissen.



▲ Afb. 5. 3D-model van de onderzochte ammoniet met (ingekleurd) de gefossiliseerde zachte weefsels en (rechts) de interpretatie daarvan. Illustratie: Cherns et al. (2021), met toestemming.

Het totaalbeeld dat naar voren komt uit de spiergroepen en organen van de onderzochte ammoniet is dat deze diergroep niet zo sterk overeenkwam met *Nautilus* als tot nu toe werd aangenomen, vooral omdat de onderzochte ammoniet, die naar alle waarschijnlijkheid representatief is voor alle ammonieten, beschikte over spieren (bijv. om zichzelf in zijn schelp terug te trekken) die *Nautilus* niet heeft.

Referentie

- Cherns, L., Spencer, A.R.T., Rahman, I.A., Garwood, R.J., Reedman, D., Burca, G., Turner, M.J., Hollingworth, N.T.J. & Hilton, J., 2021 (in druk: 2022). Correlative tomography of an exceptionally preserved Jurassic ammonite implies hyponome-propelled swimming. *Geology*, doi.org/10.1130/G49551.1.