Belemnieten uit Jura en Krijt op Nederlands grondgebied

Nico M.M. Janssen
John W.M. Jagt

Inleiding

DE SUBKLASSE Coleoidea omvat een groep van koppotigen met één paar kieuwen voor de ademhaling waarvan vertegenwoordigers al bekend zijn uit het Carboon (ca. 320 miljoen jaar) en die ook recent nog voorkomen. De indeling en systematiek tot op soortniveau is, net als bij de meeste fossielgroepen, niet altijd onomstreden. De verschillen in inzichten die diverse (groepen van) wetenschappers erop na houden, zijn voor dit overzicht niet van belang, maar wat wél telt is de vraag, 'Wat noemen we nu wél een belemniet, en wat niet?.
Recentelijk zijn er diverse publicaties verschenen, met steekhoudende argumenten en goede afbeeldingen, die bevestigen dat belemnietachtige vormen al in het Paleozoïcum voorkwamen. De oudste stammen uit het Carboon, met name uit Noord-Amerika. Nog oudere vormen, bijvoorbeeld uit het Devoon van de Hunsrück (Duitsland) kunnen deels als vis- en plantenresten, orthoceratiden of als *incertae sedis* (= niet zeker vast te stellen) geduid worden. Met betrekking tot belemnieten kunnen we de simpele regel hanteren dat ze rostrumdragend moeten zijn, hoewel dit al gauw iets te eenvoudig blijkt te zijn, want uit het Paleogeen zijn spiruliden met een rostrum bekend. Wel zinvol is alle rostrumdragende groepen, te weten de ordes Aulacocerida[86], Belemnitida[322] en Diplobelida[128] als zodanig op te vatten, plus eventueel ook nog de Phragmoteuthida[283] en Belemnotheutida[280]. Belemnitida is dan de groep die wij hier beschouwen als 'echte' belemnieten, waarmee we onderscheid maken tussen deze en andere Coleoidea (o.a. teuthiden, spiruliden, sepiiden, loligosepiiden, vampyromorfen, octopoden en cirroctopoden[66,241]).

Echte belemnieten

HOEWEL HET woord *Belemnites* al bekend is uit de late Middeleeuwen, duurde het tot aan het begin van de negentiende eeuw eer men enigszins inzicht kreeg in de ware aard van deze objecten. Zoals het geval is met een hele reeks van fossielgroepen en vreemd gevormde concreties, staan ook belemnieten centraal in een aantal legenden zoals de termen 'donderstenen', 'duivelsvingers, 'lynxstenen' en 'kogels' illustreren[64]. Door de bank genomen is het gebruik van het woord belemniet meestal veel ruimer op te vatten dan *Belemnites* en slaat het op alle rostrumdragende coleoiden uit het Mesozoïcum en Paleogeen. De 'echte' belemnieten vinden we voor het eerst in het onderste Jura (ca. 199 m.j.) van Europa[266] en de laatste voorkomens zijn gerelateerd aan het grote uitsterven rond de Krijt–Paleogeen (K/Pg) grens, ca. 65.5 miljoen jaar geleden.
Het begrip belemniet is afgeleid van het Griekse *belemnos*, in de betekenis van pijl. De pijl- of sigaarvorm is karakteristiek voor deze 'sterk op elkaar lijkende' fossielen. Belemnieten hadden een interne schelp die uit drie delen bestond; het rostrum (Latijn voor snavel of scheepssneb; dat deel van de schelp dat meestal fossiliseert), het fragmocoon en het proostracum. De meest gangbare theorie is dat het rostrum als tegengewicht diende voor het organisme[207,248]. Andere, misschien wel net zo aannemelijke, theorieën gaan ervan uit dat het rostrum primair een aanhechtingsfunctie had voor zenuwen en/of spieren, vinnen en bloedvaten. Onlangs is er een belemniet gevonden die in ieder geval de gangbare reconstructie – van belemnieten met pijlvormig rostrum

– min of meer bevestigt, en een armkroon met geïsoleerde vanghaakjes vertoont[166].
De meeste rostra hebben eigenlijk een taps toelopend uiterlijk, waarbij de grootste doorsnede bij de alveole ligt, en in de regel lopen ze uit in een puntig einde. Een belangrijk verschil tussen 'oude' en 'nieuwe' belemnieten is de aanwezigheid van een ventrale groeve of spleet ('ventral fissure' in de Engelse literatuur) bij de laatste groep. Verder kunnen de aan- of afwezigheid van laterale en/of apicale groeven, alveolaire lijn, positie en vorm van de alveole, de alveolaire hoek, granulatie, dorsoventrale, respectievelijk laterale afplatting aan één of twee zijden, positie van de sifo, ontogenie en de grootte van het rostrum taxonomisch van belang zijn. Daarnaast speelt het subjectieve 'vormgevoel' een rol bij de determinatie op soortniveau.
De verspreiding van belemnieten was primair aan temperatuur gebonden; daarnaast speelden fysieke barrières een grote rol waarbij gedacht kan worden aan (te) ondiepe zeeën, oceanen, zee-engtes, koraalriffen etc. Gedurende het Trias waren er alleen vertegenwoordigers van de familie Aulacoceratidae; *Paleobelemnopsis* uit het Perm van zuidelijk China en de familie Sinobelemnitidae uit het Laat-Trias van de Chinese provincie Sichuan staan ter discussie – vermoedelijk zijn het Pachybelemnopseina van Jura of Vroeg-Krijt ouderdom. De Aulacoceratidae stierven uit in het Toarcien (late Vroeg-Jura, 183-175.6 m.j.). De oudste 'echte' belemnieten kennen we uit het Boreaal-Subboreale paleogeografische gebied, uit het vroegste Vroeg-Jura (*Psilonoten* kalk; *planorbis* Zone) in Schwaben (Duitsland) en iets jongere afzettingen (*liasicus-angulata* Zone) in Ierland, Luxemburg en zuidoostelijk België. Gedurende deze periode vinden we in het Tethys-Alpiene gebied en het huidige Amerika alleen het genus *Atractites* (Aulacoceratidae). Echter, na de Toarcien-crises, konden echte belemnieten ook naar de Tethys migreren en uiteindelijk, vóór het Midden-Jura, bereikten ze ook Amerika. Gedurende het grootste deel van het Jura en Krijt waren de echte belemnieten wereldwijd verspreid, maar vanaf het late Vroeg-Krijt vond een kentering plaats. Eerst zien we een pandemische verspreiding van het genus *Neohibolites*, waarna er alleen nog (Sub) Boreale Laat-Krijt en Australe genera overblijven. Uiteindelijk, op de grens van het Mesozoïcum en het Cenozoïcum (de K/Pg grens), verdwijnen de echte belemnieten volledig.
Vanwege het veelal goed bewaarde, overwegend uit calciet bestaande rostrum, worden belemnieten meer en meer gebruikt om chemische signalen te analyseren die uitspraken over paleoklimaat en -watertemperatuur toelaten, zoals $\delta^{13}C$ (koolstof), $\delta^{18}O$ (zuurstof), Ca/Mg-ratio (calcium/magnesium) en element analyses. Sommige van deze methodes zijn al minstens een halve eeuw oud, maar kunnen door verbeterde technieken en inzichten steeds meer gedetailleerde en betrouwbare gegevens genereren. Een nadeel blijkt op dit moment dat we eigenlijk niet precies genoeg weten hoe en waar de verschillende soorten belemnieten nu eigenlijk leefden. Waren ze beperkt in hun verspreiding tot het wateroppervlak, leefden ze op de bodem, waren het jagers of waren ze in staat om in verschillende hoogtes in de waterkolom te leven?[193,194,239].

Folklore

BELEMNIETEN ZIJN al heel lang bekend in de natuurhistorie. Vele soorten hebben een karakteristieke, lang uitlopende en taps toelopende vorm, waardoor ze in het verleden vaak voor versteende vingers of kaarsen werden aangezien. Afhankelijk van de bewaringstoestand kunnen ze een (doorschijnende) bruingele kleur hebben. Deze, voornamelijk Laat-Krijt, belemnieten werden mede vanwege de ammoniakachtige geur die bij verwarming vrijkomt, voor de versteende urine van lynxen gehouden.
Op basis van de (mythologische) associatie van katachtigen met een uitstekend gezichtsvermogen werden gemalen belemnieten bij allerhande oogziektes ingezet. Duffin[63] gaf een mooi overzicht van alle aandoeningen en emoties die te behandelen zouden zijn met belemnieten. Niet alleen in Nederland maar ook elders in noord- en west-Europa, werden belemnieten als de versteende overblijfselen van blikseminslagen gezien.
Waarschijnlijk is dit, althans voor een deel, zeker in Limburg en België, terug te voeren op het feit dat na een hevig onweer, in holle wegen, diverse uitgespoelde belemnieten werden aangetroffen. Uiteraard weten we nu dat het weinig te maken heeft met fulgurieten, de holle, glasachtige en soms vertakte buizen die kunnen ontstaan bij blikseminslagen in zandpakketten.
Vanwege hun vorm werden belemnieten in het verleden ook wel beschreven als stalactietachtige vormingen, terwijl in sommige delen van Frankrijk bepaalde afgeplatte belemnieten bekend stonden als 'Gallische dolken'; andere kleine clavate belemnieten werden aangezien voor stekels van zee-egels. In sommige delen van Engeland werden de alveolaire holten van *Belemnitella* als fluit ('whistlefish') gebruikt, terwijl in Rusland, in de omgeving van Saratov, Jurassische belemnieten gevonden zijn die zowel als ornamentatie resp. gereedschap bij de visvangst dienst deden. Diverse publicaties behandelen de folklore rondom belemnieten en andere fossielen[1,2,63,64,90,287].

Jura belemnieten in Nederland

Nico M.M. Janssen

DE OUDST bekende belemnieten op Nederlands grondgebied stammen uit boringen in de omgeving van Winterswijk[81]. Ze duiden op een Pliensbachien- tot Bathonien-ouderdom (189-164.7 m.j.) zoals ook microfossielen aangeven[93]. Helaas is het op dit moment onduidelijk in welk museum zich deze collectie bevindt. Het handjevol Jura-belemnieten dat ons ter beschikking stond is afkomstig uit rivierafzettingen (*ex situ*) waaruit diverse verzamelaars de volgende stukken aanvoerden:

Megateuthididae Sachs en Nalnjaeva, 1967

***Acrocoelites* Lissajous, 1915**

***Acrocoelites curtus* (d'Orbigny, 1845)**
(plaat 26, fig. A, E)

Karakteristiek is het korte vogelsnavelachtige uiterlijk van deze belemniet in een lumachelleachtig gesteente. De absentie van een epirostrum maakt het onderscheid met *Salpingoteuthis longisulcata* (Voltz, 1830).

alveolus van een **Megateuthididae**
(plaat 26, fig. G)

De karakteristieke gekamerde opbouw van een alveolus, met een hoge winding en een excentrische positie van de beginkamers. De hoog conische windingen zijn typerend voor Megateuthididae (laat Vroeg-Jura tot vroeg Midden-Jura).

***Praepachyteuthis* Gustomesov, 1977**

***Praepachyteuthis quenstedti* (Oppel, 1857)**
(plaat 26, fig. B-D)

Tripartiete (drie groefjes in het apicale deel), maar deels afgesleten belemnieten, ingesloten in een harde fosfaatrijke kalkzandsteen. De alveolus is duidelijk excentrisch (plaat 26, fig. C) waarbij de beginkamers licht maar duidelijk naar de ventrale zijde zijn gebogen. Het rostrum cavum is typisch vrij lang in deze soort en neemt ongeveer eenderde van de totale lengte in. Het rostrum is relatief slank en taps toelopend. De apicale groeven zijn relatief kort, maar duidelijk zichtbaar als een soort van spleetjes versterkt door verwering. De apex, die normaal gesproken spits zou uitlopen, is afgesleten en daarom afgerond.

Acrocoelites en *Praepachyteuthis* zijn genera die rond de grens van het Vroeg- en Midden-Jura (laat-Toarcien – vroeg-Aalenien; 62-178 m.j.) voorkomen[266-271a]. Voor details zie literatuur bij determinatiesleutel op p. 218, punt 4.

Belemnieten uit het Vroeg-Krijt van Nederland

Nico M.M. Janssen

Algemeen

AAN OF nabij het oppervlak vinden we in Nederland alleen *in situ* belemnieten uit het Krijt. Het meest bekend zijn natuurlijk de Laat-Krijt belemnieten uit zuidelijk Limburg (Maastricht, Bemelen, Geulhem, Valkenburg aan de Geul, Vaals) en waarschijnlijk zijn er ook rijkelijk kleine belemnieten uit de omgeving van Winterswijk terug te vinden in Nederlandse collecties. Deze stammen uit een deel van het zgn. 'midden-Krijt'. Het gaat hierbij dikwijls om een van de meest geciteerde belemnieten ter wereld, namelijk *Neohibolites* ex gr. *minimus* (Miller, 1826), van Albien ouderdom.
In het grensgebied met Duitsland, oostelijk van Enschede, kennen we Vroeg-Krijt belemnieten (kaartbladen Enschede West, Enschede Oost/Glanerbrug - 34W, 34O/35). Vooral in de jaren tussen de twee wereldoorlogen, werden er uit boringen door de toenmalige Rijksopsporingsdienst voor Delfstoffen, in ondiepe opgravingen, waterputten, greppels en bij bebouwing, soms Vroeg-Krijt fossielen gevonden, waaronder belemnieten. De meeste in Drent[62] genoemde Vroeg-Krijt belemnieten zijn ook te documenteren voor ons land. In de ons omringende landen zijn Vroeg-Krijt belemnieten met name bekend uit het Duits-Nederlandse grensgebied (Altstätte, Gronau), de Engelse oostkust (Speeton) en de Franse kanaalkust (Escalles, Wissant, Pas-de-Calais).

Verreweg het grootste deel van Nederlands geologisch verleden is weggestopt onder Kwartaire gesteenten. Deze afzettingen bepalen een groot deel van het huidige uiterlijk van ons land, en bestaan uit zowel door het ijs als door rivieren aangevoerde gesteenten die een keur aan 'exoten' bevatten. Hiertussen kunnen zich ook gesteenten met resten van Coleoidea bevinden, zoals belemnieten uit het Jura van noordwest-Duitsland en noordelijk Frankrijk, en Laat-Krijt belemnieten die hun oorsprong aan de rand van het Baltische schild hadden, dan wel uit het noordelijk en/of westelijk deel van Duitsland. Dit paleogeografisch plaatje, naast de sedimentaire en tektonische ontwikkeling van Nederland, heeft ervoor gezorgd dat Mesozoïsche gesteenten in ons land, aan of dicht bij het oppervlak, behoorlijk zeldzaam zijn.

Het Albien met *Neohibolites*

HET GENUS *Neohibolites* Stolley, 1911, dat pandemisch was, omvat typische kleine tot middelgrote belemnieten, kenmerkend voor het 'midden-Krijt' (Aptien en Albien; jongste deel van de Rijnland Groep). De jongste vertegenwoordigers zijn bekend uit de basis van het Late Krijt (vroeg- en midden-Cenomanien). Enkele soorten worden

nog steeds gebruikt om bepaalde geologische tijdzones te karakteriseren, of zijn typisch voor zogenaamde 'bio-events' (bijvoorbeeld, het *Ultimus* Event in het vroeg-Cenomanien).

In het oosten van Nederland komt lokaal Albien aan het oppervlak voor (dagzoomt), of is slechts bedekt door dunne (< 2-20 m) recente afzettingen. Met uitzondering van enige paleotopografische hoogten, en het zuiden van Nederland, ligt het (Aptien en) Albien in principe als een transgressieve afzetting op oudere Mesozoïsche laagpakketten in de Nederlandse ondergrond[94,224]. Er komen drie typen afzettingen voor in het Nederlandse Albien[5] (omgeving van Winterswijk); de basis bestaat uit donkergrijze, zandige kleien met een groenig basaal conglomeraat (deels bekend als Holland Groenzand Member). Hierop liggen roodbruine (verweringskleur door ijzer), mergelige kleien. Dit zijn deels de fijnkorrelige laterale equivalenten van de 'Rothenberg-Sandstein', die tegenwoordig als oudste Aptien en jongste Albien wordt gedateerd, en mogelijk bevat dit ook nog (deels) de zogenaamde 'Leymeriellen-Schichten'. Op de roodbruine kleien (mid-Holland Mergel Member) vinden we fossielhoudende, lichtgrijze mergels ('*splendes*-Ton'; top Holland Mergel Member) met pyrietconcreties, soms met harde glauconitische, verkiezelde mergels met veel sponsresten, ook wel 'Minimus-Groenzanden' genoemd, naar de belemniet *Neohibolites minimus* (Miller, 1826). De ouderdom van deze laatste afzettingen is midden- tot laat-Albien[274,276,282]. Naast het dominante voorkomen in sommige lagen, is het opvallend hoeveel variaties dan wel ondersoorten er van de *minimus*-groep zijn beschreven uit de omgeving van Nederland[228,278]. Uit de belemnieten-literatuur zijn ondertussen al tien variaties, en minstens één (mogelijk twee) ondersoorten, bekend. Sinds kort[276] weten we dat de kleine tot middelgrote belemnieten rond *minimus* o.a. gekenmerkt kunnen worden door het bezit van een epirostrum ('attenuaat' - een uitgerekte apex). In de collectie van het Natuurmuseum Enschede vinden we *N.* ex gr. *minimus* en '*Belemnites attenuatus* J. de C. Sowerby, 1828', uit boring Bruggerbosch, Dolphia (Enschede).
De Staringcollectie (deels in het bezit van het Nederlands Centrum voor Biodiversiteit [Naturalis], Leiden) herbergt enige *Neohibolites*-achtigen uit Nederland. In *De Bodem van Nederland*[279] wordt alleen melding van (verspoelde) *Belemnites minimus* van de Kottenschebeek (Staring no.11594; RGM 33100) gemaakt. Diverse auteurs[241,274] vermeldden deze soort uit de Bekerinkbeek (bij boerderij Bekerink), een zijbeekje van de Boven Slinge of Oedingse Beek, noord-oostelijk van Kotten. In de Staringcollectie vinden we ook *Neohibolites* uit Vurink getuige de bijgevoegde etiketten (put bij Vurrink Kotten, Winterswijk). Hierbij lijken toch ook wel andere soorten te zitten. De etiketten vermelden voor 'coll. Staring no. 11596': *Neohibolites* aff. *wollemanni* Stolley, 1911 en voor 'coll. Staring no. 11598': *Neohibolites* aff. *strombecki* (Müller, 1896). De eerste is óf een onvolwassen *N. minor* Stolley, 1911 óf een niet-volgroeide *N. strombecki*, terwijl de tweede *N. minor* lijkt te zijn. Deze determinaties zouden wijzen op sedimenten die gedateerd kunnen worden als laat vroeg-Albien (*Leymeriella tardefurcata* Zone). De aanwezigheid van *N.* ex gr. *minimus* (coll. Staring no. 11593; RGM 33100 – vroeger gedetermineerd als *Neohibolites* spec. en ?*Neohibolites duvaliaeformis* Stolley, 1911 (plaat 26, fig. V-W)) en de waarschijnlijke determinaties hierboven aangehaald (*N.* ex gr. *minor-strombecki*), duiden op de aanwezigheid van sedimenten rond de grens tussen het onder- en midden-Albien en midden- en boven-Albien[274,276,281].
Een grote hoeveelheid van het aanwezige materiaal bestaat uit relatief kleine, waarschijnlijk juveniele tot subadulte individuen, die in de regel tot *minimus* gerekend zullen worden. Het is echter mogelijk dat dit materiaal, misschien ten dele, toe te schrijven is aan onvolwassen exemplaren uit de *strombecki-minor* groep.
Net als bij de belemnitelliden uit het Laat-Krijt zouden populaties van 10-tallen gezoneerde individuen beschreven moeten worden om tot een goede, en bovenal betrouwbare determinatie te komen. Indien de ouderdom van een gesteente pakket bekend is, kan men echter indien men gezoneerde vondsten heeft, met grotere waarschijnlijk een soortnaam aanduiden.

Mesohibolitidae Nerodenko, 1983

***Neohibolithes* Stolley, 1919**

***Neohibolites* ex gr. *minimus* (Miller, 1826)**
(plaat 26, fig. N-Q, V-W)

(= '*Belemnites attenuatus* J. de C. Sowerby, 1828')

Een groep van kleine tot middelgrote fusiforme tot clavate belemnieten. Jonge individuen zijn in de regel meer clavaat, terwijl in oudere exemplaren de grootste omvang meer naar het centrale deel van het rostrum is verschoven (fusiform of hastaat). Oudere exemplaren hebben vaak een korte alveolaire groef. Doorsneden zijn in de regel rond tot subquadratisch over het gehele rostrum, maar volwassen exemplaren neigen tot dorsoventrale afplatting, voornamelijk in het alveolaire en adorale gedeelte van het rostrum solidum. Sommige individuen vertonen zelfs bijna vierkante doorsneden (quadraat). Het apicale deel is meestal puntig, maar kan ook afgerond zijn, eventueel kan het apicale deel verlengd zijn (attenuaat). Laterale incisies komen voor, meestal in jonge individuen. Voor een uitgebreide beschrijving, ontogenese, variatie en verschillen tussen de diverse soorten en ondersoorten kan men het beste Spaeth[274] raadplegen.
Voorkomen: Albien.

Neohibolites* ex gr. *minor-strombecki
(plaat 26, fig. R-S)

Deze belemnieten worden gekenmerkt door een meer robuust, ietwat dorsoventraal afgeplat uiterlijk. Zowel de alveolaire groef als de alveolaire holte zijn meer geprononceerd dan in de *minimus*-groep. Deze groep van belemnieten vormt de overgang van *N. strombecki* naar *N.* ex gr. *minimus*.
Voorkomen: vroeg-Albien.

***Neohibolites minor* Stolley, 1911**
(plaat 26, fig. T-U)

Deze belemnieten worden gekenmerkt door een duidelijk kleiner rostrum dan de individuen uit de *strombecki*-groep. Hierdoor wordt het onderscheid naar de *minimus*-groep onduidelijk. Echter indien men gehorizonteerde populaties zou kunnen onderzoeken, wordt al gauw duidelijk dat de vorm variatie zoals we die uit de *minimus*-groep kennen, onbekend is bij deze soort.
Voorkomen: vroeg-Albien.

Het Hauterivien met *Hibolithes*

HET GENUS *Hibolithes* Denys Montfort, 1808 is gedurende bepaalde perioden pandemisch geweest, en kenmerkt zich daarnaast door de vele endemische vormen, dan wel geografische (onder)soorten. Dit genus omvat in de regel vormen die men als 'typische' (speer- of sigaarvormige) belemnieten zou kunnen zien, de zgn. hastate of subfusiforme belemnieten[275,281]. Uit Nederland zijn ze vooral bekend uit de groeve Losser (Staringmonument[4]). Dit zandig sediment ('bovenste' Vlieland Zandsteen Formatie; late vroeg- tot laat-Hauterivien) heeft enige belemnieten opgeleverd waarbij het kalkig materiaal geheel verdwenen is en er een holte achterblijft. In de Duitstalige literatuur worden dit 'Belemniten-Hohldrucke' genoemd[139]. Met behulp van epoxyhars (dank aan Wouter Wildenberg NCB-Naturalis) kan deze holte worden toegeschreven aan een typische Hauterivien soort, namelijk *Hibolithes jaculoides* Swinnerton, 1937 (plaat 27, fig. A – holruimte, en fig. B - afgietsel). Diverse meldingen in de Nederlandse literatuur van *Hibolites* sp. en '*Hibolites jaculum* Phillips, 1829' zijn terug te voeren op *H. jaculoides* (plaat 27, fig. T); *H. jaculum* is een ouder synoniem van *H. jaculoides*. Deze *Hibolithes* soort is de meest algemene in het Hauterivien van Noord-Duitsland en oostelijk Engeland[211,227]. Zij komt ook al sporadisch voor in het Valanginien in het noorden van Duitsland. Aangezien belemnieten-voerende Valanginien ontsluitingen relatief zeldzaam, dan wel slecht of niet meer ontsloten zijn, is onze kennis betreffende het daadwerkelijke stratigrafische voorkomen van deze soort eerder summier voor het Valanginien.
Naast *H. jaculoides* komen er ook nog enige andere soorten in de Nederlandse literatuur voor, zoals *Hibolithes embryonalis* Stolley, 1911 en *Hibolithes parvus* Stolley, 1925[24,224].
De collecties uit de omgeving van de Glanerbeek, waarop Burck zijn determinaties baseerde, en die overgenomen werden door Pannekoek[224] zijn deels(?) via de voormalige Rijks Geologische Dienst (Haarlem) bewaard gebleven en zijn nu in de collectie van NCB-Naturalis (Leiden) geplaatst.

Het materiaal, dat tussen 1930 en 1938 werd verzameld, omvat:
- 3 exemplaren (RGM 582925) van '*Hibolites jaculum* Phillips', uit de bedding van de Dinkel bij Rotermansbrug;
- diverse exemplaren (RGM 582921), met tientallen fossiele wormen, uit de 'kuilen van Osse' (groeve met keileem direct op Krijtafzettingen[4]; 350 m zuidwestelijk van R.C.K. Losser (in de jaren 1930 gedetermineerd door Dr. Seitz uit Berlijn), en
- 2 exemplaren (RGM 582923) met concreties uit 'de sloten ten zuiden van Osse en ten westen van de korenmolen op den Losser Esch'.

De eerder genoemde soorten (*H. embryonalis* en *H. parvus*) konden niet terug gevonden worden in de onderzochte collecties. Mogelijk dat men een juveniele *Hibolithes* (RGM 582926; plaat 27, fig. F) verwarde met deze aller kleinste *Hibolithes*. Zij zouden het bewijs geweest kunnen zijn voor een nog niet eerder vastgestelde soort in Nederland, te weten *Hibolithes minutus* Swinnerton, 1935. Deze door Stolley onvoldoende beschreven, en in de Tweede Wereldoorlog verloren gegane soorten (*H. embryonalis* en *H. parvus*), zijn in synonymie gezet[99] met de later door Swinnerton beschreven kleinst bekende *Hibolithes*-achtige. Deze soort heeft zich ontwikkeld uit *H. jaculoides* en komt voor in het Barremien en onderste Aptien van de Boreaal-Atlantisch Provincie[9]. Mogelijk is het de voorouder van het genus *Neohibolites*. Anderzijds zijn er ook aanwijzingen, respectievelijk speculaties, die wijzen op een Tethys oorsprong van dat laatste genus.

***Hibolithes* Denys de Montfort, 1808**

***Hibolithes jaculoides* Swinnerton, 1937**
(plaat 27, fig. A-F, T)

Deze fusiforme middelgrote tot grote belemnieten worden gekenmerkt door een rond rostrum waarbij de grootste doorsnede bij volwassen exemplaren duidelijk in het apicale deel ligt, terwijl juveniele tot subadulte individuen nog wel eens neigen naar een subfusiform uiterlijk. In complete individuen is er een duidelijke alveolaire ventrale groef, die zich beperkt tot het alveolaire deel van het rostrum (plaat 27, fig. T). De alveole is klein en ondiep. Typisch is de zgn. afbladering van de alveole van het rostrum, waarbij het rostrum cavum en een groot deel van het alveolaire deel verloren zijn geraakt en de belemniet als het ware twee apicale uiteinden lijkt te bezitten. Laterale lijnen zijn vaak duidelijk paarsgewijs ontwikkeld. Ze zijn vooral goed zichtbaar op het rostrum solidum en verdwijnen in het apicale deel, en vervlakken en verdwijnen in het alveolaire deel. Juveniele individuen (plaat 27, fig. F) zijn naaldvormig,

langgerekt, enigszins fusiform.
De kleine clavate belemniet (*H. minutus*) is waarschijnlijk ontstaan uit *H. jaculoides*, en komt voor in het jongste vroeg-Barremien en vroegste Aptien van Noord-Duitsland en de oostkust van Engeland. Volwassen exemplaren hebben de vorm en de grootte van juveniele *jaculoides*-individuen maar de vorm van volwassen exemplaren (neotenie). Het onderscheid naar juveniele *H. jaculoides* is moeilijk, maar in de regel zijn deze meer fusiform tot subfusiform. Onvolwassen individuen van *Neohibolites* zijn moeilijk of niet te onderscheiden, maar zijn in de regel ook meer fusiform. Hun stratigrafische ranges hebben geen overlap. *Hibolithes* en *Neohibolites* kunnen door een verschillend alveolair splijtvlak van elkaar onderscheiden worden. Bij *Hibolithes* is dit vlak in principe vanaf de basis naar het apikale deel gevormd. In *Neohibolites* neigt het naar een bijna loodrechte vorming of het neigt zwak naar de alveolaire opening toe. Dit is echter alleen zichtbaar langs het splijtvlak van de alveole groef, indien deze bewaard is gebleven.
Voorkomen: Boreaal-Atlantische Provincie, excursies naar het Tethyale en andere delen van het Boreale Rijk zijn aangetoond.

Boreale belemnieten

RECENTELIJK IS de Boreale familie Cylindroteuthidae[280] gereviseerd[66]. De classificatie daarin voorgesteld wordt hierin gevolgd. De subfamilie Pachyteuthinae[280] is het omvangrijkst en vindt haar oorsprong in het laat vroeg-Bajocien (ca. 170 m.j.). In eerste instantie bestaat deze subfamilie voornamelijk uit soorten van het genus *Pachyteuthis* Bayle, 1878 en het paleogeografisch beperkte subgenus *Microbelus* Gustomesov, 1958. In het Callovien (ca. 160 m.j.) ontwikkelden zich nieuwe (sub)genera (*Boreioteuthis* Sachs en Nalnjaeva, 996; *Simobelus* Gustomesov, 1958) uit *Pachyteuthis*, en waarschijnlijk ook *Lagonibelus* Gustomesov, 1958; vaak met een beperkte geografische verspreiding. Het subgenus *Acroteuthis* Stolley, 1911 is waarschijnlijk uit *Boreioteuthis* ontstaan.
De onderfamilie Cylindroteuthinae Stolley, 1919 bevat veel minder genera en soorten, is ook voor het eerst bekend uit het late vroeg-Bajocien (*Cylindroteuthis* Bayle, 1878), en omvat nog een aantal paleogeografisch beperkt voorkomende subgenera, zoals *Arctoteuthis* Sachs en Nalnjaeva, 1964 en *Spanioteuthis* Gustomesov, 1958.

Het subgenus *Acroteuthis* Sachs en Nalnjaeva, 1964

DE SOORTEN die hieronder worden genoemd zijn typisch voor het paleogeografische gebied waarvan Nederland deel uitmaakte gedurende het Vroeg-Krijt, de zogenaamde Boreaal-Atlantisch Provincie, een onderdeel van het Boreale Rijk. Dit gebied werd gekenmerkt door gemiddeld lagere watertemperaturen, in verhouding tot het zuidelijker gelegen Tethys Rijk, en in de regel andere fauna- en flora-elementen en een ander type sedimenten. *Acroteuthis* ontstaat op de grens tussen het vroeg- en midden-Volgien (ca. 148 m.j.) en verdwijnt in de Hautervien-Barremien grenslagen.

In de collecties die werden verzameld en beschreven door Burck tussen 1931 en 1933[24] treffen we *Acroteuthis* aan. Dit genus wordt vermeld van de volgende vindplaatsen:
- 4 exemplaren los (RGM 582928 en 582930) en 1 exemplaar *in situ* (RGM 582932) in de Glanerbeek bij grenspaal 849 (door Dr. Seitz als *Acroteuthis subquadratus* Roemer, 1836 gedetermineerd);
- 1 exemplaar (plaat 27, fig. I-J) en 3 fragmenten los (RGM 582931) in de Glanerbeek bij grenspaal 848.
- één helft van een alveole 'uit een hoop klei bij putgraving bij Huize 'de Dood', Glanerbrug, aan zandweg naar Losser, ten westen van grenssteen 849' (plaat 27, fig. G) verzameld in 1947 (RGM 582927).

Deze ontsluiting werd als, 'Ein kleiner Aufschluß an der deutsch-holländischen Grenze umweit Gronau am Glanerbach bei Glanerbrug auf holländischem Gebiet' omschreven[137]; hier waren donkergrijze kleiige mergels van Hauterivien-ouderdom (Vlieland Kleisteen Formatie) ontsloten, waarbij ook Barremien en soms Valanginien aanwezig konden zijn[4]. De genoemde belemnieten, zeer waarschijnlijk onvolwassen exemplaren van *Pachyteuthis* (*Acroteuthis*) *acmonoides* (Swinnerton, 1936), bestaan uit fragmenten van het alveole deel, apicale fragmenten en enige bijna complete, maar niet volgroeide, exemplaren. Een volwassen exemplaar is ter vergelijk afgebeeld (plaat 27, fig. R-S).

Cylindroteuthididae Stolley, 1919a

***Pachyteuthis* Bayle, 1878**

***P.* (*Acroteuthis*) *acmonoides* (Swinnerton, 1936) (plaat 27, fig. G-L, R-S)**

Een typische taps-toelopende belemniet met de grootste doorsnede in de alveolaire opening. De alveolus is relatief diep, duidelijk en excentrisch t.o.v. de alveolaire lijn (plaat 27, fig. G). Een apicale groef, soms zichtbaar als een soort van verzakking, is min of meer duidelijk aanwezig (bij onversleten exemplaren), en beperkt tot het apicale deel. Het rostrum solidum versmalt rustig maar gestaag tot aan het apicale deel, waarna er een plotselinge versmalling van het rostrum plaatsvindt. De ventrale zijde is zwak tot matig afgevlakt. Deze lichte afvlakking is beperkt tot het rostrum solidum, en vooral zichtbaar in het apicaal gelegen gedeelte. De apicale punt is centraal tot ietwat excentrisch gelegen, en lateraal licht afgevlakt. Dit is voornamelijk in volwassen exemplaren goed zichtbaar, terwijl juveniele tot subadulte individuen een meer geleidelijke versmalling vertonen. Laterale lijnen resp. vlakken (soms is de ventraal georienteerde laterale lijn een soort van vervlakking geworden) kunnen zichtbaar zijn, ook weer bij goed bewaarde individuen.
Voorkomen: laat-Valanginien–vroeg-Hauterivien van de Boreaal-

Atlantische Provincie (Duitsland, oostkust Engeland, Oost-Nederland).

Het Barremien met *Oxyteuthis en Aulacoteuthis*

IN DE collecties van het Natuurmuseum Enschede en Naturalis treffen we diverse belemnieten aan die uit de omgeving van Glanerbrug stammen en typerend zijn voor het Boreaal-Atlantisch Barremien (o.a. Noordelijk Duitsland, Oost-Engeland, Oost-Groenland, Oost-Nederland en Russisch Platform). Dit zijn *Aulacoteuthis compressa* Mutterlose, 1983, *Aulacoteuthis* cf. *ernsti* Mutterlose en Baraboshkin, 2003, *Oxyteuthis* ex gr. *brunswicensis-germanica* en *Oxyteuthis* spp. (onvolwassen en juveniel exemplaar). Zoals ook al eerder vermeld in Kemper[137] zijn de Barremien-ontsluitingen in het Duits-Nederlands grensgebied deels verstoord door (post)glaciale processen. Het Boreaal-Atlantisch Barremien kan met belemnieten gezoneerd worden[9,212-214] met de reeks: *Praeoxyteuthis* Mutterlose, 1980, *Aulacoteuthis* Stolley, 1911 en *Oxyteuthis* Stolley, 1911.

Oxyteuthididae Stolley, 1911

***Aulacoteuthis compressa* Mutterlose, 1983**
(plaat 27, fig. N-O)

Een relatief slank langgerekt rostrum. Het ventrale aanzicht is meestal hastaat, terwijl het laterale aanzicht duidelijk conisch tot cylindrisch is. Het alveole deel is lateraal ietwat samengedrukt (vandaar de naam). Het ventrale deel is in de regel afgevlakt, waardoor er een ietwat dorso-ventrale afgeplatte doorsnede ontstaat. De apicale groef is duidelijk en loopt meestal ver door op het rostrum solidum, maar nooit zo ver als bij *A. ernsti*.
Voorkomen: laat vroeg-Barremian (Boreaal-Atlantische Provincie).

***Aulacoteuthis* cf. *ernsti* Mutterlose en Baraboshkin, 2003**
(plaat 27, fig. M)

Heeft een erg lange, diepe apicale groef die doorloopt tot voorbij het begin van de alveolaire holte, dus tot op het rostrum cavum. Maar in het apicale deel is hij nog relatief onduidelijk. In ventraal aanzicht zijn de rostra hastaat, en in lateraal aanzicht hastaat tot cylindrisch.
Voorkomen: grensbereik van het vroeg- en laat-Barremien (Boreaal-Atlantische Provincie).

Oxyteuthis* ex gr. *brunswicensis-germanica
(plaat 27, fig. P-Q)

Dit zijn ongegroefde, relatief grote, ietwat plompe taps toelopende tot (sub-)cylindrische belemnieten. De ventrale afvlakking is onduidelijk in deze groep. Laterale lijnen of incisies kunnen sterk ontwikkeld zijn. Apicale en ventrale groeven zijn afwezig.
Voorkomen: vroeg- laat-Barremien (Boreaal-Atlantische Provincie).

Laat-Krijt belemnieten als zwerfstenen in Nederland

John W.M. Jagt

Algemeen

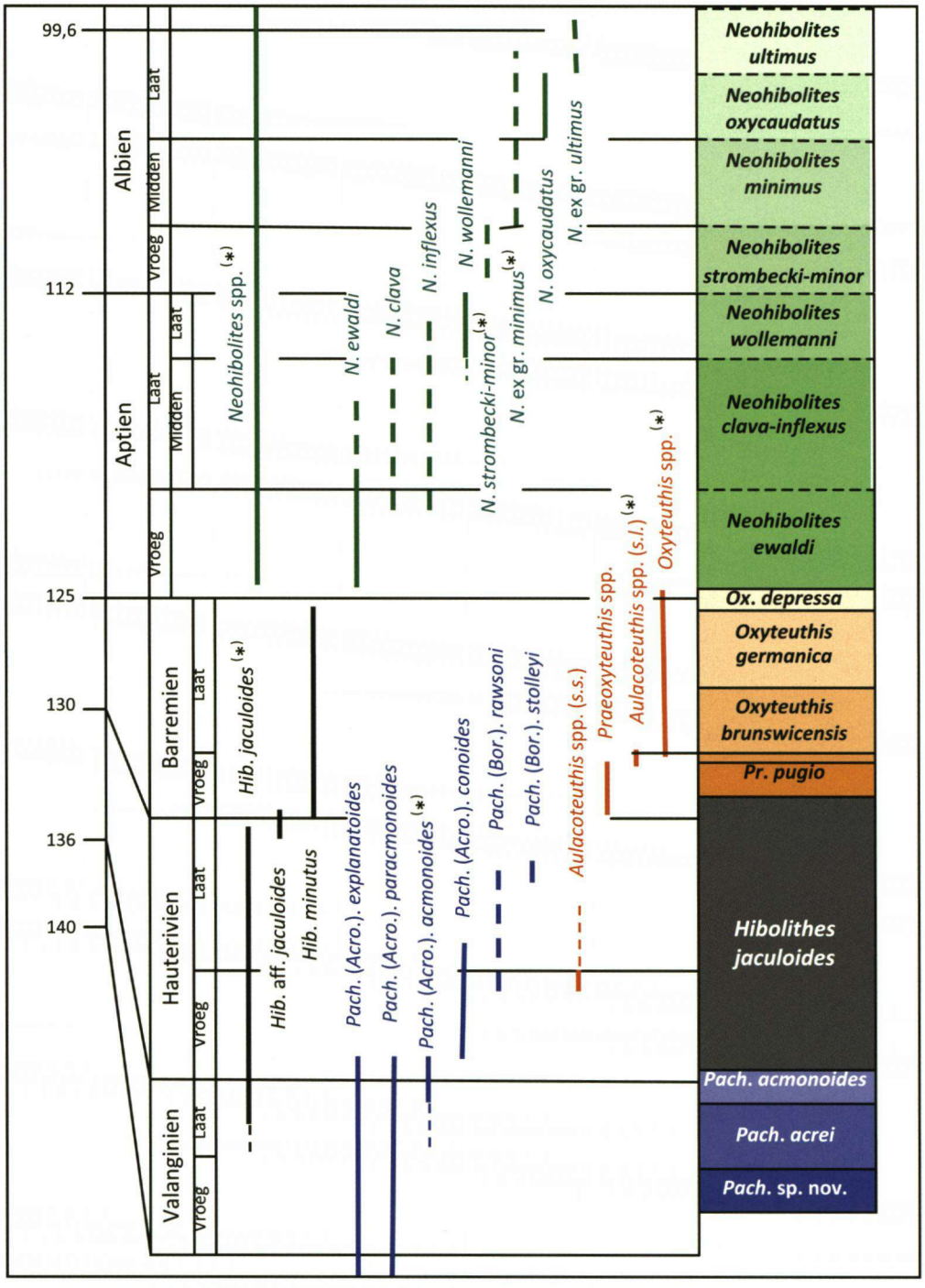
LAAT-KRIJT BELEMNIETEN, en vooral verkiezelde restanten daarvan[176], worden regelmatig gevonden in de noordoostelijke en oostelijke delen van Nederland. Meestal zijn deze fragmenten ondetermineerbaar en vertonen verschijnselen waarbij het oorspronkelijk kalk-materiaal of is vervangen door silica, soms met zgn. silica-ringen (plaat 26, fig. F) of deels of volledig is opgelost, waarbij soms de negatieven bewaard blijven (bv. de alveolaire holte in vuurstenen; plaat 26, fig. M).

Een vrijwel compleet exemplaar uit Vollenhove (grens Overijssel-Noordoostpolder) stamt uit de zwerfsteen collectie van NCB-Naturalis (RGM 27376). Dit exemplaar was oorspronkelijk als *Actinocamax* cf. *subventricosus* (Wahlenberg) gedetermineerd. Om een zekere determinatie mogelijk te maken, werd het rostrum voorzichtig gespleten en werden de interne kenmerken gemeten. Het blijkt hierbij te gaan om *Belemnella* (*Pachybelemnella*) cf. *sumensis* Jeletzky, 1949 [*sensu* Schulz, 1979].

***Belemnella* (*Pachybelemnella*) cf. *sumensis* Jeletzky, 1949**
[*sensu* Schulz, 1979]
(plaat 26, fig. H-L)

Meetwaarden: Ls 54,7 mm; AV 2,7%; AL -10,3%; AVs -4%; ALs -13,0%; SD 2 mm; AA 15°; Dc 14,2 mm; Dp 14,6 mm; Ds 12, 7 mm; Bc 14,0 mm; Bp 15,0 mm; Bs 14,4 mm; Qp 1,03.

Rostrum solidum enigszins gedrongen, apicaal afgerond, spits toelopend met redelijk ontwikkelde mucro; rostrum in ventraal aanzicht bijna cilindrisch, in lateraal aanzicht enigszins kegelvormig; zowel alveolaire hoek (15°) als SD (2 mm) groot; oppervlakte van het rostrum slechts bedekt met redelijk ontwikkelde dorsolaterale dubbellijnen, maar zwakke bloedvatindrukken; rostrum aan één zijde sterk aangeboord (meerdere ichnogenera). Een vergelijking met Schulz[262] doet vermoeden dat dit exemplaar het best tot een late vorm (forma posterior) van *Bln.* (*P.*) *sumensis* gerekend kan worden, met het oog op de waardes voor Ls en AV.
Deze soort is kenmerkend voor de *sumensis* Zone in het late vroeg-Maastrichtien, en is gemeld uit Polen, Oekraine, NW en NE Duitsland, Denemarken, zuidelijk Limburg en de Belgische provincies Limburg en Luik. Als zwerfsteen kan worden gerekend met herkomst uit het Oostzeegebied (Denemarken en/of NE Duitsland).



Tekstfig. 71. *Stratigrafische verdeling van de Boreaal-Atlantische Vroeg-Krijt belemnieten. In de rechter kolom biozonatie gebaseerd op belemnieten. Gebruikte afkortingen: Acro.* = Acroteuthis, *Bor.* = Boreioteuthis, *Hib.* = Hibolithes, *Pach.* = Pachyteuthis, *Pr.* = Praeoxyteuthis. *Soorten met een (*) werden aangetroffen.*

Plaat 26

A: *Acrocoelites curtus* (d'Orbigny, 1845);
coll. R. van Uum, no. 790 (Haerst, Zwolle)

B: *Praepachyteuthis quenstedti* (Oppel, 1857);
coll. M. Tegel (Maasgrind uit groeve nabij Reek, Noord-Brabant) - x 0,5

C: Idem; detail met fragmocoon - x 2

D: Idem; detail van B: rechter specimen met verweerde apex

E: *Acrocoelites curtus* (d'Orbigny, 1845); - x2 (zie A)

F: Gesilificeerde restant van belemnitellid met silica-ringen
Noordelijk zwerfsteenmateriaal - x2 [foto H. Akkerman]

G: Alveolus van Megateuthididae; coll. Huuskes, no. C45 (Wilsum)

H-L: *Belemnella* (*Pachybelemnella*) cf. *sumensis* Jeletzky, 1949
[*sensu* Schulz, 1979]; RGM 27376 (Noordelijk zwerfsteenmateriaal, Vollenhove)
H: lateraal, impressie van de dorsolaterale dubbellijnen
I: lateraal met bloedvatindrukken.
J: overlangs gespleten rostrum cavum
K: alveolaire doorsnede
L: ventraal met ventrale fissuur

M: Gesilificeerde alveolaire steenkern van belemnitellid.
(Noordelijk zwerfsteenmateriaal).

N: *Neohibolites* ex gr. *minimus* (Miller, 1826); divers;
NME 577500075a, *I. S.* - (Boring Bruggerbosch, Dolphia, Enschede).

O: *Neohibolites* ex gr. *minimus* (Miller, 1826); onvolgroeid, RGM 72669
(coll. Kortenbout van der Sluys), *I. S.* - (nabij Hoeve Bekerink, ten
noorden van Kotten, Winterswijk) - lateraal

P-Q: *Neohibolites* ex gr. *minimus* (Miller, 1826);
(= '*Belemnites attenuatus* J. de C. Sowerby, 1828');
NME 577500075b, *I. S.* - (Boring Bruggerbosch, Dolphia, Enschede)
P: ventraal;
Q: lateraal

R-S: *Neohibolites* ex gr. *minor-strombecki*; onvolgroeid; RGM 33089a (coll. Staring
no. 199/11596: *N.* aff. *wollemanni* Stolley), *I. S.* - (Put bij Vurink, Kotten)
R: ventraal
S: lateraal

T-U: *Neohibolites minor* Stolley, 1911;
RGM 33089b (coll. Staring no. 11598: *N.* aff. *strombecki* (Müller),
I. S. - (Put bij Vurink, Kotten)
T: ventraal
U: lateraal.

V-W: *Neohibolites* ex gr. *minimus* (Miller, 1826); RGM 33100 (coll. Staring no. 115958:
?*N. duvaliaeformis* Stolley), *I. S.* - (Kottensebeek, Winterswijk)
V: ventraal
W: lateraal

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
U
V
W

Plaat 27 - *In situ*

A-B: *Hibolithes jaculoides* Swinnerton, 1937; RGM 582920a (coll. Becker S0193) (Staringgroeve, Losser)
A: holruimte
B: epoxyhars afgietsel (RGM 582920b)

C-D: *Hibolithes jaculoides* Swinnerton, 1937; NME 577500090 (coll. Scholten no. 652) (Groeve II Osse, aan de Hoge Broekelerweg, Losser)
C: ventraal
D: Lateraal met laterale lijnen

E: *Hibolithes jaculoides* Swinnerton, 1937, dorsaal; RGM 582921 (coll. Burck, 1931) (Kuilen van Osse, 350m ZW van R.K. Kerk, Losser)

F: *Hibolithes jaculoides* Swinnerton, 1937 juveniel, ventraal; RGM 582926 (coll. Burck-van Voorthuysen) (in de Dinkelbedding 30m zuidelijk van de Rotermansbrug in Overdinkel, gem. Losser)

G: *Pachyteuthis* (*Acroteuthis*) *acmonoides* (Swinnerton, 1936) subadult, lateraal aanzicht rostrum cavum; RGM 582927 (Putgraving bij Huize 'de Dood', Glanerbrug, ten westen van grenssteen 849)

H: *Pachyteuthis* (*Acroteuthis*) *acmonoides* (Swinnerton, 1936) subadult; RGM 582928 (coll. Burck) (los in de Glanerbeek nabij grenspaal 849) - ventraal

I-J: *Pachyteuthis* (*Acroteuthis*) *acmonoides* (Swinnerton, 1936) subadult; RGM 582930 (coll. W.C. Klein) (los in Glanerbeek nabij grenspaal 849)
I: ventraal
J: lateraal.

K-L: *Pachyteuthis* (*Acroteuthis*) *acmonoides* (Swinnerton, 1936); RGM 582931 (coll. Burck; *A. subquadratus* Roemer) (los in de Glanerbeek bij grenspaal 848)
K: subadult, lateraal
L: ventraal

M: *Aulacoteuthis* cf. *ernsti* Mutterlose en Baraboshkin, 2003, ventraal; NME 577500051 (coll. van Sambeek no. 49) (Glanerbeek bij Glanerbrug),

N-O: *Aulacoteuthis compressa* Mutterlose, 1983; NME 577500051 (coll. van Sambeek no. 50) (Glanerbeek bij Glanerbrug)
N: ventraal
O: lateraal

P-Q: *Oxyteuthis* ex gr. *brunswicensis-germanica*; RGM 582929 (coll. Burck; *A. subquadratus* Roemer) (los in Glanerbeek bij grenspaal 849)
P: ventraal
Q: lateraal

R-S: *Pachyteuthis* (*Acroteuthis*) *acmonoides* (Swinnerton, 1936); RGM 544001, vroeg–Hauterivien (Nedersaksisch Bekken)
R: ventraal
S: lateraal

T: *Hibolithes jaculoides* Swinnerton, 1937, ventraal; RGM 544004 laat-Hauterivien (Nedersaksisch Bekken)

A
B
C
D
H
E
F
G
I
J
K
L
R
S
T
M
N
O
P
Q