

Slechts een maal lijkt de situatie kritiek: nadat het Maandblad vanaf 1962 weer (bijna) maandelijks verschijnt, komt in de Bestuursvergadering van 5 April 1963 "de precare situatie van de redactie van het Maandblad ter sprake. De portefeuille is leeg, een gevolg van het maandelijks verschijnen

van een goed gevuld nummer". Het bleek gelukkig een probleem van tijdelijke aard te zijn.

Momenteel kan de redactie zich verheugen in een goed gevulde "portefeuille" over zeer uiteenlopende onderwerpen.

Uw bijdrage blijft echter welkom.

Literatuur

LEVER, A.J. & D. Th. DE GRAAF, 1985. In den beginne.....; over de wordingsgeschiedenis van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg. *Natuurhist. Maandbl.* 74(11) : 178-182.

LEVER, A.J. & D. Th. DE GRAAF, 1984. Verslag van de hoofdredactie. *Natuurhist. Maandbl.* 73(5) : 96

Over enige zeelelies (Crinoidea, Articulata, Bourgueticrinidae) uit het Boven-Krijt van Luik-Limburg

John W.M. Jagt, Maasbreesestraat 55, Venlo

In de literatuur over de echinodermenfauna van het Boven-Krijt (Campenien-Maastrichtien) van Luik-Limburg is tot nog toe slechts weinig aandacht besteed aan vertegenwoordigers van het crinoidengenus *Bourgueticrinus* d'Orbigny, 1841 RASMUSSEN (1961, 1965) was slechts één soort, *Bourgueticrinus aequalis* d'Orbigny, 1841, uit het Laat Maastrichtien van dit gebied, bekend. Recent gevonden materiaal, dat zich voor het grootste deel in mijn eigen collectie bevindt, toont aan dat er meer soorten voorkomen. Enkele interessante stukken worden hieronder beschreven. Van twee van de genoemde soorten zijn resten van de armen bekend; ze werden in verband met de bijbehorende 'keiken' aangetroffen. Daarnaast wordt een 7-stralige 'kelk' beschreven en afgebeeld.

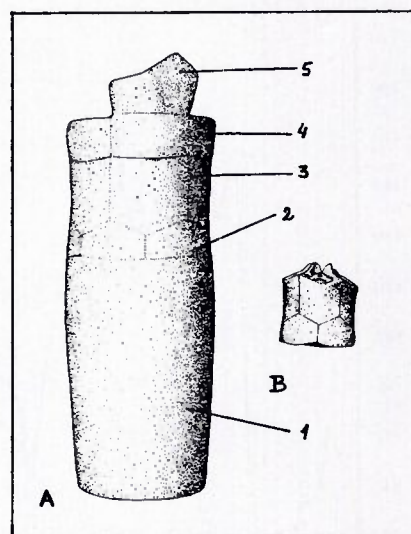
Opgemerkt moet worden dat dit artikel niet pretendeert een inventarisatie van de Luiks-Limburgse kretaceïsche *Bourgueticrinus*-soorten te zijn. In eerste lijn is het mijn bedoeling het mij bekende *Bourgueticrinus*-materiaal kort voor te stellen aan geïnteresseerde verzamelaars. Ik stel het dan ook zeer op prijs meldingen van aanvullend (stratigrafisch nauwkeurig verzameld!) skeletmateriaal uit privécollecties te ontvangen. Deze meldingen worden dan geïnventariseerd en kunnen vervolgens dienen als basis voor het hoofdstuk over Bourgueticrinidae in een monografische bewerking van de crinoiden uit het Boven-Krijt van Luik-Limburg, die ik voor de toekomst plan.

beschrijvingen is gehanteerd is die van UBAGHS (1978) en MOORE *et al.* (1978). Waar mogelijk worden de termen in een 'vernederlandste' vorm gegoten.

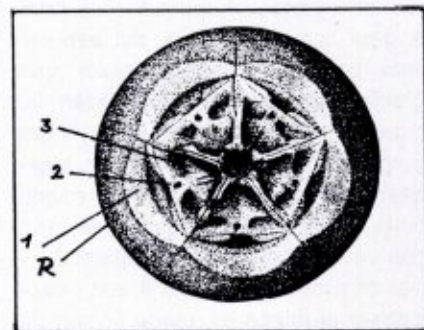
Bij de beschrijvingen is niet te ontkomen aan het gebruik van deze terminologie. Voor een goed begrip worden daarom hier (fig. 1-3) enkele afbeeldingen van skeletelementen van *Bourgueticrinus* gegeven, waardoor de gehanteerde termen eenvoudig geïllustreerd kunnen worden. Bovendien wordt aan het eind van het artikel een korte definitie van elke gebruikte term gegeven.

Algemene karakteristieken van Bourgueticrinidae

De familie Bourgueticrinidae de Loriol, 1882 omvat crinoiden die door het bezit van een permanente steel met synartriale artikulaties tussen de



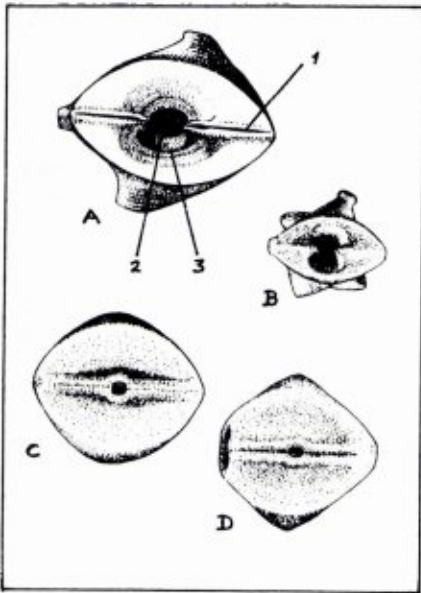
Figuur 1. Twee exemplaren van *Bourgueticrinus aequalis* d'Orbigny, 1841, één (A) met proximale (1) en primibrachialia 1 en 2 (4-5). 2 = basalia, 3 = radialia. Uit Rasmussen (1961), x 5.



Figuur 2. Radiale ring in bovenaanzicht (uit Rasmussen (1961)). R = radialia, 1 = aboraal ligament, 2 = axiaal kanaal, 3 = adorale musculaire velden.

Terminologie

De terminologie die in onderstaande



Figuur 3. Artikulatie-types binnen de columnalia bij *Bourgueticrinidae* A-B: rhizocrinide, C-D: 'bourgueticrinide' type. 1 = fulkrale richel, 2 = axiaal kanaal, 3 = ligamentveld (uit Brönnich Nielsen (1913) en Rasmussen (1961)).

columnalia en het ontbreken van echte cirrhi gekenmerkt worden. Twee kransen, opgebouwd uit vijf basalia en vijf radialia, vormen de eigenlijke kelk. Omdat echter bij *Bourgueticrinidae* deze kransen een morfologische eenheid met het meest proximale steeldeel (het "proximale") vormen, wordt de term 'kelk' hier op deze eenheid toegepast (vgl. JÄGER, 1979, p. 80). De basalia en radialia worden door al dan niet duidelijke suturen gescheiden. Het proximale kan uit één of uit meerdere columnalia bestaan; zijn structuur is alleen dan te achterhalen wanneer suturen zichtbaar zijn (zie RASMUSSEN, 1961, pl. 24, fig. 11-14; pl. 27, fig. 9-10; pl. 30, fig. 2).

De vorm van de basalia en de radialia verschilt van soort tot soort, maar kan ook binnen één soort nogal variëren. In het algemeen wordt de morfologie van de kelk (= kelk + proximale) diagnostisch geacht bij de diverse *Bourgueticrinus*-species. In sommige gevallen kan ook de vorm van het proximale gehanteerd worden voor het onderscheid tussen de verschillende soorten (zie RASMUSSEN, 1961; KLIKUSHIN, 1975). Bij slechts weinig van de 25 soorten die nu beschreven zijn is de structuur van de armen en de artikulationen tussen de brachialia bekend. RASMUSSEN (1961, p. 167) vermeldt dat de verbinding IBr 1-2 synostosaal, mogelijk synatriaal is, terwijl IBr 2 axillair is of voorzien is van een pinnula-sokkel. In RASMUSSEN (1978b) is meer gedetailleerde informatie omtrent de artikulationen binnen de armsegmenten te vinden: de verbinding IBr 1-2 is synostosaal of synatriaal, IBr 2 is axillair, de artikulatione IBr 1-2 is vlak synatriaal terwijl de eerste pinnula-sokkel optreedt op de abaxiale zijde van IBr 2. Niet-muskulaire artikulationen bevinden zich tussen IBr 4-5 en verder verspreid over de armen.

De columnalia variëren sterk in vorm en afmeting, afhankelijk van de plaats binnen de steel.

Proximale columnalia zijn doorgaans cilindrisch, die uit het middendeel van de steel tonvormig, terwijl de distale aan beide zijden (articula) sterk elliptisch en in het midden ingesnoerd zijn.

Met uitzondering van die van *Bourgueticrinus maximus* (Valette, 1917) en *B. granulatus* Peron, 1887 zijn de columnalia niet voor het onderscheiden van de onderlinge soorten geschikt. Wel moet er op gewezen worden dat bij de columnalia twee types onderscheiden kunnen worden: het 'bourgueticrinide' type (fig. 3 C-D) met een normale, rechte fulkrale richel die door een in diameter variërend axiaal kanaal wordt onderbroken, en het rhizocrinidetype (fig. 3 A-B). Opgemerkt moet worden dat synatriaale artikulationen binnen de columnalia niet tot de *Bourgueticrinidae* beperkt zijn; de familie Thiolliericrinidae A.H. Clark, 1908 wordt gekenmerkt door het bezit van synatriaale artikulationen in de steel (zie RASMUSSEN, 1978b, p. 79). Daarnaast zijn ook in het zgn. pentacrinide stadium van comatulide crinoiden en de familie Platycrinidae (paleozoïsche Camarata) dergelijke artikulationen bekend.

Bij het rhizocrinide type is het axiaal kanaal omgeven door 'ingestulpte' ligamenten, waardoor een 8-vormig kanaal ontstaat. Deze laatste columnalia-vorm is karakteristiek voor de kretaceïsche *Bourgueticrinus constrictus* (VON HAGENOW in QUENSTEDT, 1876), de vroeg-paleocene *B. danicus* Brönnich Nielsen, 1913 en de familie Bathytrichidae (orde *Bourgueticrinida*) (zie NIELSEN, 1913; RASMUSSEN, 1961, 1965; KLIKUSHIN, 1981).

Systematische beschrijvingen

De in dit artikel gepresenteerde zeeleliëresten behoren tot de Subclassis Articulata Von Zittel, 1879; Ordo Bourgueticrinida Sieverts-Doreck (in

Ubaghs, 1953) en maken deel uit van de Familia Bourgueticrinidae De Loriol, 1882.

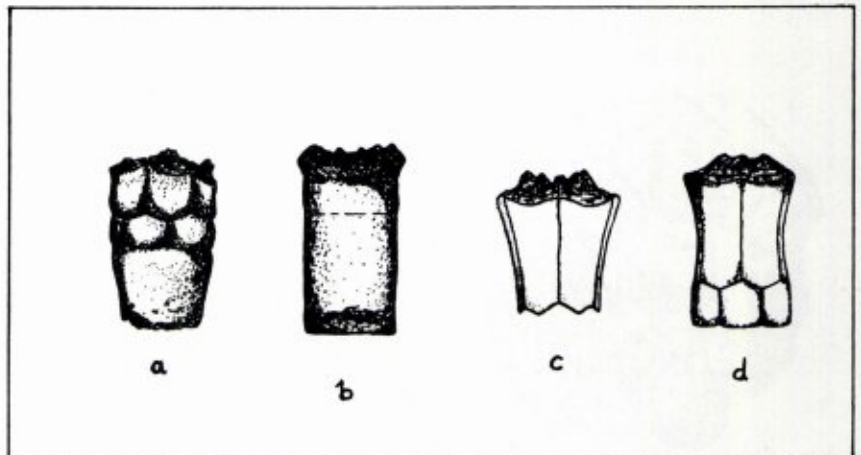
Als eerste worden de zeeleliëresten uit het Campanien (Zeven Wegen Member) beschreven, daarna die uit het Maastrichtien (Vijlen Member en voornamelijk Lanaye Member; zie fig. 12).

De soorten uit de Zeven Wegen Member

Genus *Bourgueticrinus* d'Orbigny, 1841 (Generotypus *Apiocrinites ellipticus* Miller, 1821).

Bourgueticrinus aff. *hureae* (Valette, 1917).

Beschrijving. Het enige mij ter beschikking staande exemplaar (kelk + proximale, zie fig. 4a) is ten dele verdrukt; de diagnostische kenmerken zijn echter nog zichtbaar. Het proximale is vrij kort (ca. 3.5 mm), het wordt naar boven toe breder en is licht opgezwollen op de grens met de basale ring. Het zwak elliptische proximale articulum is gekorrodeerd; een synatrie is niet zichtbaar. De basalia zijn licht konvex; de suturen tussen de basalia en de radialia en tussen de basalia en het proximale zijn vrij duidelijk



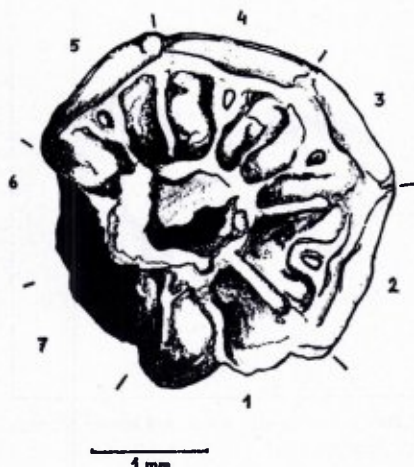
Figuur 4a. *Bourgueticrinus* aff. *hureae* (Valette, 1917). Kelk met proximale, x 3. Zeven Wegen Member (Laat Campanien, oudere deel), Haccourt-Oupeye. Koll. Jagt, no. 2221.

Figuur 4b. *Bourgueticrinus* sp. 1. Zevenstralige kelk met proximale, x 4. Zeven Wegen Member (laat Campanien, oudere deel), Haccourt-Oupeye. Koll. Jagt, no. 2248.

Figuur 4c-d. *Bourgueticrinus aequalis* d'Orbigny, 1841. 4c: radiale ring van een jong cq. subadult individu, x 8. Lanaye Member (Laat Maastrichtien, oudere deel), Eben Emael. Koll. Jagt, no. 2236a. 4d: kelk van een jong cq. subadult individu. Zelfde vindplaats en stratigrafie als 4c. Koll. Jagt, no. 2236a.

verzonken. De radialia zijn, evenals de basalia, relatief hoog en in het onderste deel (net boven de sutuur) het dikst en ze vertonen in het midden een zwakke insnoering, waarna de bovenste rand weer iets naar buiten gericht is (fig. 4a). De artikulatievlakken van de radialia zijn gekorrodeerd.

Diskussie. *Bourgueticrinus hureae* werd door RASMUSSEN (1961, p. 191) alleen vermeld uit het Santonien en Vroeg Campanien van Engeland (Kent, Sussex en Hampshire), het Coniacien/Santonien van de Bondsrepubliek en het Santonien en Campanien van Frankrijk (Dep. Yonne) (VALETTE, 1917). Het hier beschreven en afgebeelde individu valt waarschijnlijk wel binnen de variatie-breedte van deze soort. Omdat op het moment echter maar één exemplaar voorhanden is, heb ik gekozen voor een vermelding in open nomenklatuur. Dr. M. Jäger (Konstanz) onderschrijft deze determinatie (pers. komm. nov. 1985). Het afgebeelde individu stamt uit het onderste deel van de Zeven Wegen Member van de Formatie van Gulpen (FELDER, 1975b) ontsloten in de groeve CPL, Haccourt (Liège). Stratigrafisch is dit deel van de Zeven Wegen Member tot het oudste Laat Campanien (*basiplana/spiniger*-zone) te rekenen (zie JAGT in JAGT & BONGAERTS, 1986).

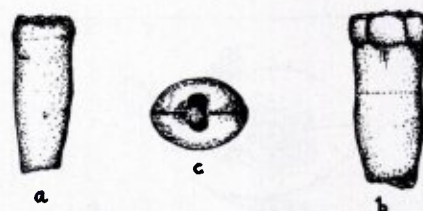


Figuur 5. Boveenaanzicht van de 'kelk' in fig. 4b. Ondanks de beschadiging linksonder is bij nadere bestudering vast te stellen dat oorspronkelijk zeven radialia aanwezig geweest zijn (nummering).

Bourgueticrinus sp. 1

Beschrijving. Bij *Bourgueticrinidae* zijn naast de normale 5-stralige individuen ook pathologische 3-, 4- en 6-stralige kelken bekend (zie o.a. RASMUSSEN, 1961, 1978b; JÄGER, 1979, 1980). Het hier beschreven, iets beschadigde, exemplaar is eveneens pathologisch en vertoont 7 radialia! Blijkens de literatuur is iets dergelijks bij *Bourgueticrinidae* nog nooit eerder vermeld (wél bij de familie *Bathycrinidae*, zie RASMUSSEN, 1978b, p. 843); ook Dr. M. Jäger (pers. komm. nov. 1985) was dit bij *Bourgueticrinus* niet bekend. De artikulatievlakken van de radialia zijn aan één zijde beschadigd (fig. 5), slechts vijf radialia zijn zichtbaar. Desondanks blijkt uit een nadere bestudering van het beschadigde deel van de kelk dat er oorspronkelijk zeven radialia geweest moeten zijn. De suturen tussen het proximale en de basalia en tussen de laatste en de radialia zijn alleen bij strijklicht enigszins zichtbaar. In fig. 4b is de sutuur tussen het proximale en de basale ring schematisch aangegeven. Het proximale is vrij lang (ca. 3.8 mm), verandert niet of nauwelijks in diameter en vertoont een zwak elliptisch proximaal articulum met een onduidelijke synartrie. De basale ring schijnt hoger dan de radiale ring geweest te zijn. Deze laatste is sterk naar buiten gericht; mogelijk is dit een primair kenmerk van deze soort. Het is echter ook niet ondenkbaar dat dit 'naar-buiten-uitgroeien' van de radialia een compensatie is voor de aanwezigheid van zeven in plaats van vijf radialia.

Diskussie. Er bestaat enige gelijkenis met *Bourgueticrinus baculatus* Klikushin, 1982 (p. 820, fig. 6 D-I, 7 A; pl. 4, fig. 7-11), een soort uit het Vroeg en Laat Campanien van Kopet-Dagh (Turkmenistan SSR, Sovjet Unie). Bij deze soort is het proximale zeer lang en wordt naar boven toe breder; de basalia zijn veel hoger dan de radialia. Meer materiaal uit Luik-Limburg is noodzakelijk om deze vorm nader te kunnen determineren. Het afgebeelde individu werd gevonden in het onderste deel van de Zeven Wegen Member (Formatie van Gulpen) in de



Figuur 6a-c. *Bourgueticrinus* sp. 2. Vijlen Member (Laat Maastrichtien, oudste deel). Haccourt-Oupeye. 6a: kelk met proximale, x 4 (koll. Jagt, no. 2627), 6b-c: kelk met proximale en primibrachialia 1 (vergelijk fig. 7) en columnale van het rhizocrinide type van hetzelfde individu, resp. x 4 en x 7, koll. Jagt, no. 2279.

groeve CPL (Haccourt), tesamen met de hiervoor beschreven soort (zie ook fig. 12).

Bourgueticrinidae sp.

In de gehele Zeven Wegen Member zoals deze ontsloten is in de groeve CPL komen plaatselijk geïsoleerde columnalia van het normale 'bourgueticrinide' type voor. Deze zijn helaas niet tot op soort te determineren. Mogelijk behoren ze bij de hierboven als *B. aff. hureae* en *B. sp. 1* voorgestelde 'kelken'. Naast deze columnalia komen ook vrij veel losse brachialia (armsegmenten) voor, de meesten met musculaire artikulaties. Een deel hiervan is tot de *Bourgueticrinidae* te rekenen, een ander deel ongetwijfeld tot de *Isocrinidae* Comatulide crinoiden zijn me uit deze member nog niet bekend.

Zolang géén samenhangende resten (kelk met steel- en/of armdelen) bekend zijn, is de relatie tussen de boven beschreven 'kelken' en de geïsoleerde columnalia en brachialia niet te achterhalen. Vandaar dat ik deze skeletelementen hier onder de noemer *Bourgueticrinidae* sp. samenvat (zie fig. 12).

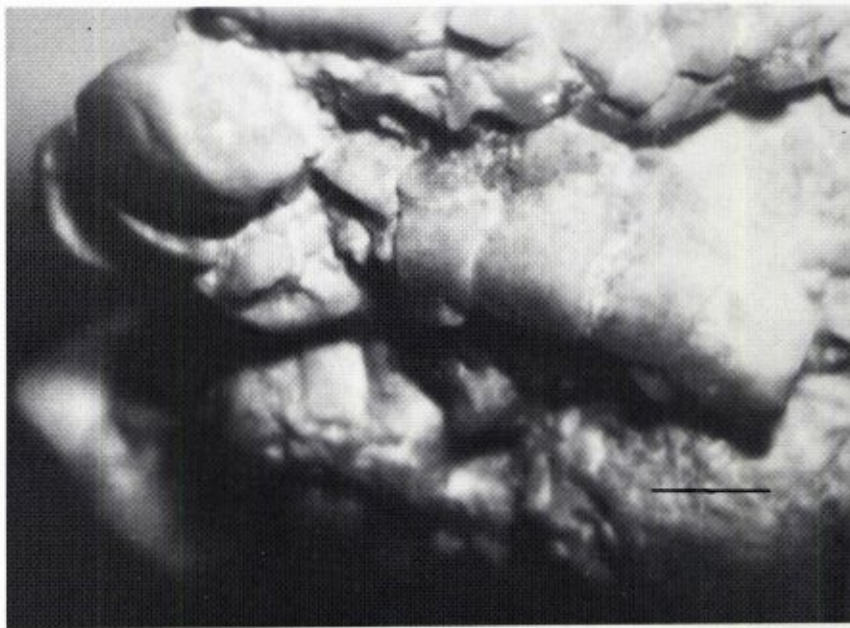
De soorten uit de Vijlen Member

Bourgueticrinus sp. 2 (? nov.)

Beschrijving. Van deze (wellicht nieuwe) soort ken ik een 'kelk' met bewaard gebleven columnalia, primibrachialia 1 (IBr 1) en grote delen van de



Figuur 7. *Bourgueticrinus* sp. 2. Kelk met proximale en primibrachialia 1 en geassocieerde columnalia en brachialia. Als fig. 6b-c. Maatstreep is 1 mm.



Figuur 9. Detail van enkele brachialia. Zelfde individu als fig. 7 en 8. Maatstreep is 1 mm.



Figuur 8. Detail van enkele brachialia. Zelfde individu als fig. 7. Maatstreep is 1 mm.

armen. Een dergelijke konserveringstoestand hoort bij *Bourgueticrinus* tot de grote zeldzaamheden (vgl. RASMUSSEN, 1961, p. 167, pl. 27, fig. 14; pl. 30, fig. 1). Daarnaast zijn mij diverse geïsoleerde columnalia bekend, evenals een tweede 'kelk' die mogelijk tot deze soort te rekenen is. Dit exemplaar (zie fig. 6a) is een iets vergroeide proximale met kelk. Van suturen tussen het proximale en de basalia en tussen deze laatsten en de radialia ontbreekt elk spoor. De radiale ring vormt het in diameter grootste deel

van de 'kelk'. De articula van de radialia zijn sterk gekorrodeerd. Het proximale articulium van het proximale is praktisch rond; een synartrie is niet zichtbaar.

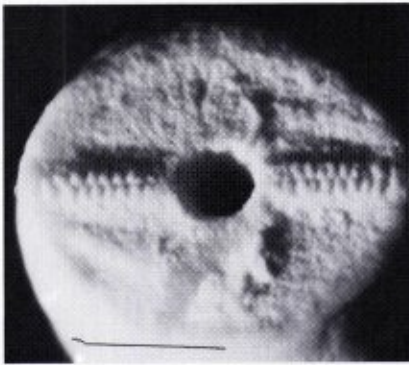
Het tweede exemplaar (fig. 6b, c, 7, 8, 9) is een proximale met kelk en primibrachialia 1. Ook bij deze 'kelk' zijn géén suturen tussen de onderlinge elementen zichtbaar. Bij strijklucht is echter een lichte verkleuring, die mogelijk de grens tussen het proximale en de basale ring aanduidt, te zien (zie fig. 6b). De radiale ring lijkt naar boven toe breder te worden. De basale ring vormt het in diameter kleinste deel van de kelk. De primibrachialia 1 zijn waarschijnlijk even hoog als of iets hoger dan de radialia. Ze zijn licht opgezwollen en in diameter groter dan de radialia. Distaal vertonen de primibrachialia een zwakke synartrie (cryptosynartrie?) met een fulkrale richel en een lang-ovaal axiaal kanaal.

Direkt onder en naast de 'kelk' zijn resten van de steel gekonserveerd, met enkele columnalia nog in hun oorspronkelijke verband. Opvallend is de vorm en het type van deze columnalia. Ze zijn tonvormig, als het ware ingesnoerd naar beide articula toe, terwijl ook in het middel van elke columnale een zwakke insnoering te zien is. Aan te nemen is dat we hier te maken hebben met columnalia uit het proximale

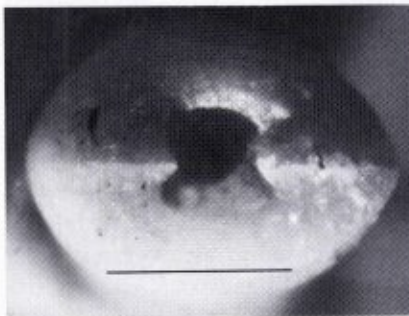
deel van de steel. Ze zijn van het rhizocrinide type (fig. 6c); de fulkrale richel is vrij zwak, bezet met een fijne 'blokjesstructuur' (vgl. fig. 10), en onderbroken door een relatief klein, 8-vormig verbreed axiaal kanaal. De ligamentvlakken zijn niet verzonken. Daarnaast zijn resten van de armen gekonserveerd. Helaas liggen deze erg dicht op elkaar, waardoor een interpretatie bemoeilijkt wordt. Bovendien zijn ze sterk aan elkaar gekit en niet te scheiden zonder breuken te veroorzaken. Vele brachialia liggen in hun oorspronkelijke verband (fig. 8-9) en vertonen hier en daar nog resten van de bijbehorende pinnulae. Er zijn géén axillaire brachialia te herkennen; de artikulaties zijn voor het merendeel synostosaal en musculair.

Ondanks de vrij unieke konserveringstoestand van dit individu is helaas weinig meer te melden dan het bovenstaande. Het feit dat de resten sterk aan elkaar gekit zijn, verhindert de ontleding ervan en daarom ook een gedetailleerde beschrijving van de afzonderlijke brachialia.

Bij de determinatie van dit exemplaar duiken eveneens moeilijkheden op. Gezien de structuur van de 'kelk' ligt een verwantschap met de laat-maastrichtien-soort *Bourgueticrinus aequalis* voor de hand. Tegen een dergelijke verwantschap spreekt echter de vorm



Figuur 10. Articulum van een columnale van *Bourgueticrinus aequalis*. Lanaye Member (Laat Maastrichtien). Eben Emael. Voorbeeld van het 'bourgueticrinide' type columnalia, met geprononceerde fulkrale richel (met 'blokjesstructuur') en rond tot zwak elliptisch axiaal kanaal. Maatstreep is 1 mm.



Figuur 11. Articulum van een columnale van het rhizocrinide type. Lanaye Member (Laat Maastrichtien). Haccourt-Oupeye. Vrij zwakke fulkrale richel en 8-vormig axiaal kanaal. Maatstreep is 1 mm.

van de columnalia die van het rhizocrinide type zijn. Dit type treedt bij laatstgenoemde soort echter niet op (zie verder). Bovendien lijkt *B. aequalis* beperkt te zijn tot de Lanaye Member van de Formatie van Gulpen en de onderste eenheden van de Formatie van Maastricht in een vrij fijnkorrelige biokalkareniet-facies. De mogelijkheid dat het gaat om een juveniel individu is m.i. ook uit te sluiten, aangezien juveniele en subadulte exemplaren van *B. aequalis* een afwijkende bouw hebben (vgl. fig. 4c-d).

In het Boven Krijt (Vroeg Campanien, Vroeg en Laat Maastrichtien) van NW-Europa en de Sovjet Unie is slechts één soort met rhizocrinide columnalia bekend, *Bourgueticrinus constrictus* (Von Hagenow in Quenstedt, 1876) (RASMUSSEN, 1961; KLIKUSHIN, 1982). Bij deze vorm hebben de 'kelk' en de

columnalia echter een iets andere vorm. Mogelijk gaat het bij de Luikse exemplaren om een nog onbeschreven soort. Meer materiaal en een directe vergelijking met *B. constrictus* is noodzakelijk om te beoordelen of het werkelijk om een nieuwe soort gaat of dat ze nog in de variatie-breedte van *B. constrictus* 'populaties' valt.

Beide afgebeelde exemplaren zijn afkomstig uit het onderste deel van de Vijlen Member van de Formatie van Gulpen in de groeve CPL. Stratigrafisch is deze member is het oudere deel van het Laat Maastrichtien (*tegulatus/junior*-zone) te plaatsen (zie JAGT, 1986a, 1986b).

Recentelijk vond ik in dezelfde ontsluiting en lithostratigrafische eenheid resten van tenminste drie andere individuen, bestaande uit geïsoleerde columnalia, allen van het rhizocrinide type, en twee zeer kleine armsegmenten. Bovenstaande fossielen zijn gezien de vorm en de grootte zeker toe te schrijven aan subadulte of uitgegroeide individuen.

Bourgueticrinidae sp.

Naast de hierboven vermelde resten ken ik ook enkele columnalia van bourgueticrinide crinoiden uit de Vijlen Member in de groeve CPL die allen van het 'bourgueticrinide' type zijn. Ook deze zijn gezien vorm en grootte toe te schrijven aan volwassen resten van deze en bovengenoemde vorm zijn nodig om te kunnen beoordelen wat de relatie tussen de 'kelken' en de geïsoleerde columnalia precies is. Het lijkt er op dat er meer dan één *Bourgueticrinus*-species in de Vijlen Member vertegenwoordigd is.

De zeesoorten uit voornamelijk de Lanaye Member

Bourgueticrinus aequalis d'Orbigny, 1841

Beschrijving. Van deze, door RASMUSSEN (1961) abusievelijk tot het

Vroeg Maastrichtien gestelde soort kon ik in het materiaal dat me ter beschikking staat het merendeel van de skeletelementen (columnalia, kelken, proximalia en brachialia) herkennen. Een uitgebreide beschrijving van de skeletmorfologie van deze soort is momenteel in voorbereiding (JAGT, in voorber.). Voor deze beschrijving zal eerst nog een omvangrijk materiaal, dat stratigrafisch nauwkeurig verzameld dient te zijn, bij elkaar gebracht en geanalyseerd moeten worden. Afgebeeld zijn hier van *B. aequalis* twee kelken (één met proximale en brachialia 1 en 2), twee juveniele of halfwas individuen en het articulium van een columnale (respektievelijk fig. 1, 4c-d en 10).

Opvallend is bij het materiaal uit Luik-Limburg dat bij het overgrote deel (80-90%) van de kelken het proximale ontbreekt. Daarnaast worden relatief zeer veel radialia los aangetroffen. Tot slot komen vrij veel kelken voor waarbij de basale ring ontbreekt (vgl. fig. 4c). Interessant is verder dat, zoals uit het beschikbare skeletmateriaal blijkt, *B. aequalis* naar alle waarschijnlijkheid slechts vijf armen (géén axillaire primibrachialia!) in plaats van tien gehad heeft.

Diskussie. Over de stratigrafische en geografische verspreiding van *B. aequalis* kan het volgende opgemerkt worden: binnen het Luiks-Limburgse gebied (Maastrichtien, jongste deel) kunnen grote aantallen geïsoleerde skeletelementen van deze soort in de Lanaye Member van de Formatie van Gulpen aangetroffen worden (zie o.a. FELDER, 1981, fig. 76-80; overigens moet opgemerkt worden dat de in fig. 77 als vangarmen geïnterpreteerde samenhangende resten, géén vangarmen maar delen van het uitgebreide wortelsysteem (verankering) representeren). Mogelijk komt *B. aequalis* ook al voor in het bovenste deel van de Lixhe 3 Member (vgl. FELDER et al., 1985a; fig. 14). Dit zal nog nader uitgezocht moeten worden. In het onderste deel van de Formatie van Maastricht (Valkenburg, Gronsveld en Schiepersberg Members) wordt de soort zeer zeldzaam; FELDER (1975a, p. 38) meldt ze nog uit de basis van de

Emael Member. Ook dit zal nog nader bekeken moeten worden.

Of de door KLIKUSHIN (1982, p. 812, pl. 1, fig. 1-5; fig. 1 A-I; 1983) tot *Bourgueticrinus aequalis* gerekende kelken uit het Vroeg Maastrichtien van de Krim, Mangyschlack en het Wolga-bekken (Oekraïne en Kazachstan SSR, Sovjet Unie) werkelijk tot deze soort gerekend kunnen worden moet nog blijken bij nader onderzoek. Voor zover ik het nu kan beoordelen verschilt de Russische vorm van de Luikse-Limburgse door de verhouding tussen de basale en radiale ring. KLIKUSHIN (1982, p. 815) geeft aan dat deze ringen praktisch even hoog zijn, terwijl de verhouding tussen deze ringen in kelken uit

ons gebied ca. 1:2 is. Voor verdere discussie verwijs ik naar JAGT (in voorber.).

Bourgueticrinidae sp.

Tussen de duizenden skeletelementen van *B. aequalis* die ik ter beschikking heb, werden twee columnalia aangetroffen die meteen opvallen door hun rhizocrinide articula (zie fig. 11). Te oordelen naar het genoemde omvangrijke materiaal (columnalia uit alle delen van de steel) zijn de columnalia van *B. aequalis* van het normale 'bourgueticrinide' type.

Opgemerkt moet worden dat er tijdens het juveniele stadium in de ontogenie

van *Bourgueticrinidae* een rhizocrinide type optreedt, dat in latere ontwikkelingsstadia in het 'bourgueticrinide' type omgevormd wordt (RASMUSSEN, 1978a). Uit een vergelijking met in grootte vergelijkbare columnalia uit mijn materiaal van *B. aequalis* blijkt dat genoemde twee columnalia niet tot deze soort gerekend kunnen worden. Omdat steelsegmenten over het algemeen niet voor het onderscheiden van soorten binnen het genus *Bourgueticrinus* geschikt zijn (zie boven), heb ik gekozen voor een vermelding in open nomenklatuur totdat meer materiaal beschikbaar is en de bijbehorende kelken als zodanig herkend zullen worden.

Danien	Fr. v. Houthem	Geulhem	Bourgueticrinus danicus
	Belemnella casimirovensis Taxon-range-Z.		
Laat Maastrichtien	Formatie van Maastricht	Meerssen	
		Nekum	
		Emael	
		Schiepersberg	
		Gronsveld	
		Valkenburg	
	Formatie van Gulpen	Lanaye	Bourgueticrinus aequalis
		Lixhe 3	
		Lixhe 2	
		Lixhe 1	
		Vijlen	Bourgueticrinidae
		Beutenaken	Bourgueticrinidae
Laat Campanien	Belemnella 'minor' Taxon-range-zone		
	Belemnella mucronata Interval-zone	Zeven Wegen	Bourgueticrinidae

Figuur 12. Chrono-, bio- en lithostratigrafische indeling van de laat-kretaceïsche en vroeg-paleoceïsche sedimenten in Luik-Limburg. Aangegeven zijn de verticale reikwijdten van de hier beschreven *Bourgueticrinidae*. *Bourgueticrinus danicus* Brönnich Nielsen, 1913 uit de Geulhem Member van de Formatie van Houthem (Vroeg Paleoceen) is volledigheidshalve vermeld; deze soort wordt hier niet nader besproken. De belemnieten-zonering is van Van der Tuuk (in Robaszynski et al., 1985).

Verklaring van enkele gehanteerde termen

- synatrie = type van artikulatie waarbij de onderlinge elementen verbonden zijn door ligamenten die gedeeld worden door een fulkrale richel, die op zijn beurt wordt onderbroken door een in diameter variërend lumen (axiaal kanaal)
- columnale (mv. columnalia) = steelsegment
- cirrhi = ongedeelde steelaanhangsels (vaak dienend als verankering)
- basale (mv. basalia) = kelkelement dat direct articuleert met de radialia en de steel. Basalia liggen interradaal ten opzichte van de radialia.
- radiale (mv. radialia) = kelkelement dat distaal articuleert met de armen.
- synostose = type van artikulatie waarbij de onderlinge elementen verbonden zijn door ligamenten en waarbij de artikulerende vlakken breed en zwak konkaaf zijn.
- primibrachialia (IBr 1 en 2) = de eerste elementen van de armen, direct met de kelk (IBr 1) artikulerend. IBr 2 kan axillair zijn.
- axillair = basis voor een armsplitsing.
- pinnule-sokkel = aanhechtingsplaats (muskulair) voor armaanhangsels.
- secundibrachialia (IBr 1 en 2) = de op de primibrachialia volgende armsegmenten, voorzien van pinnulae.
- musculaire artikulaties = verbindingen middels spieren.
- fulkrale richel = opstaande rand die een ligamentveld in twee gelijke velden splitst (in steel en armsegmenten)
- ligament = bindweefsel
- brachiale (mv. brachialia) = armsegment
- pinnula (mv. pinnulae) = armaanhangsel

Dankwoord

Vanaf deze plaats wil ik graag Dr Manfred Jäger (Konstanz) hartelijk danken voor het op mijn verzoek bestuderen van enkele van de hier beschreven resten van *Bourgueticrinus*. Daarnaast be-

dank ik hem voor enkele interessante overdrukken van artikelen over laat-kretaceïsche crinoiden. G. Michels (Venlo) en H. Bongaerts (Postholt) verzorgden de foto's, waarvoor mijn hartelijke dank.

Summary

On some late Cretaceous Bourgueticrinidae (Crinoidea, Articulata) from Liège-Limburg

From late Campanian deposits in the environs of Liège (NE Belgium) *Bourgueticrinus* aff. *hureae* (Valette, 1917) and *Bourgueticrinus* sp. are described and illustrated. This latter specimen is a 7-rayed theca. Dissociated columnals which occur throughout the Zeven Wegen Member of late Campanian age are specifically indeterminate. From the Vijlen Member (Gulpen Formation) of late Maastrichtian age a theca with associated primibrachials 1 and brachials and columnals of the rhizocrinid type is described. More material is needed in order to decide if a new species has to be introduced. Possibly it can be regarded as conspecific with *Bourgueticrinus constrictus*, the only Cretaceous species known to have rhizocrinid columnalia. Of *Bourgueticrinus aequalis* d'Orbigny, 1841, a species seemingly confined to the late Maastrichtian of the Liège-Limburg basin an abundant material (thecae, columnals and brachials) is available. This will be extensively described and illustrated in a future paper on the skeletal morphology of this species.

Literatuur

- FELDER, P.J., 1981. Mesofossielen in de kalkafzettingen uit het Krijt van Limburg. *Natuurhist. Maandbl.*, 70 (12), 201-235.
- FELDER, P.J., M.J.M. BLESS, R. DEMYTENAERE, M. DUSAR, J.P.M. Th. MEESSEN en F. ROBASZYNSKI, 1985. Upper Cretaceous to early Tertiary deposits (Santonian-Paleocene) in northeastern Belgium and South Limburg (The Netherlands) with reference to the Campanian-Maastrichtian. *Prof. Paper* 1985/1, no. 214, Belg. Geol. Dienst, 1-151.
- FELDER, P.J., M.J.M. BLESS en J.P.M. Th. MEESSEN, 1985. Bioklasten, ostracoden en foraminiferen in het Campanien en Maastrichtien van Zuid-Limburg en Noord-Oost België. *Grondboor en Hamer*, 39 (6), 163-198.
- FELDER, W.M., 1975a. Lithostratigraphische Gliederung der Oberen Kreide in Süd-Limburg (Niederlande) und den Nachbargebieten. *Erster Teil: Der Raum westlich der Maas, Typusgebiet des "Maastricht"*. *Publ. Natuurhist. Genootsch. Limburg*, 24 (3-4), 1-43.
- FELDER, W.M., 1975b. Lithostratigrafie van het Boven-Krijt en het Dano-Montien in Zuid-Limburg en het aangrenzende gebied. In: W.H. ZAGWIJN en C.J. VAN STAALDUINEN (reds.). *Toelichting bij geologische overzichtskaarten van Nederland, Rijks Geologische Dienst, Haarlem*, 63-75.
- JÄGER, M., 1979. Drei- und vierstrahlige Funde der Crinoidengattung *Bourgueticrinus* ORBIGNY 1841 aus dem Unter- und Oberkreide von Höver bei Hannover. *Ber. naturhist. Ges. Hannover*, 122: 79-89.
- JÄGER, M., 1980. Ungewöhnliche Crinoiden aus dem Unter-Campan (Oberkreide) von Höver bei Hannover. *Ber. naturhist. Ges. Hannover*, 123, 63-77.
- JAGT, J.W.M., 1986a. *Sphenodiscus binckhorsti* J. BÖHM 1898 (Ammonoidea) in de Kalksteen van Nekum en de biostratigrafie van de Formatie van Maastricht. *Grondboor en Hamer*, 40 (1), 1-17.
- JAGT, J.W.M., 1986b. Litho-, Biostratigraphie und Fauna des Lüttich Limburger Campan und Maastricht (Belgien, Niederlande): Eine Kurzübersicht. 3. Teil: Das Obermaastricht. *Arb. Krs. Paläont. Hannover*, 14 (3), 37-54.
- JAGT, J.W.M., in voorber. Skeletal morphology of the late Cretaceous crinoid *Bourgueticrinus aequalis* d'ORBIGNY, 1841 (werktitel).
- JAGT, J.W.M. en H.L. BONGAERTS, 1986. Opmerkingen over enkele echiniden uit het Onder- en Boven-Campanien in de groeve CPL (Haccourt, B.) Grondboor en Hamer, 40 (2), 45-61.
- KLIKUSHIN, V.G., 1975. [The new Bourgueticrinidae (*Crinoidea*) of the Mangyschack]. *Paleontologicheskij sbornik*, 12 (1-2), 119-121 (Russisch).
- KLIKUSHIN, V.G., 1982. Cretaceous and Paleogene *Bourgueticrinina* (*Echinodermata, Crinoidea*) of the USSR. *Geobios*, 15 (6), 811-843.
- KLIKUSHIN, V.G., 1983. Distribution of Crinoidal Remains in the Upper Cretaceous of the U.S.S.R. *Cretaceous Research*, 4, 101-106.
- MOORE, R.C., G. UBAGHS, H. WIENBERG RASMUSSEN, A. BREIMER en N. GARY LANE, 1978. Glossary of crinoid morphological terms. In: R.C. MOORE en C. TEICHERT (reds.). *Treatise on Invertebrate Paleontology, part T, Echinodermata 2, vol. 1, T 229-T 242*.
- NIELSEN, K. BRÜNNICH, 1913. Crinoiderne i Danmark. *Kridtaflejringer Danm. Geol. Unders.*, 2, 26, 1-120.
- RASMUSSEN, H. WIENBERG, 1961. A monograph on the Cretaceous Crinoidea. *Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk.*, 12 (1), 1-428.
- RASMUSSEN, H. WIENBERG, 1965. The Danian affinities of the Tuffeau de Ciply in Belgium and the "Post-Maastrichtian" in the Netherlands. *Meded. Geol. Stichting, n.s.*, 17, 33-40.
- RASMUSSEN, H. WIENBERG, 1978a. Postlarval ontogeny of fossil crinoids. *Articulates*. In: P.C. MOORE en C. TEICHERT (reds.). *Treatise on Invertebrate Paleontology, part T, Echinodermata 2, vol. 1, T 268-T 274*.
- RASMUSSEN, H. WIENBERG, 1978b. *Articulate*. In: R.C. MOORE en C. TEICHERT (reds.). *Treatise on Invertebrate Paleontology, part T, Echinodermata 2, vol. 3, T 813-T 928*.
- ROBASZYNSKI, F., M.J.M. BLESS, P.J. FELDER, J.C. FOUCHER, O. LEGOUX, H. MANIVIT, J.P.M. Th. MEESSEN en L.A. VAN DER TUUK, 1985. The Campanian-Maastrichtian boundary in the chalky facies close to the type-Maastrichtian area. *Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine*, 9 (1), 1-113.
- UBAGHS, G., 1978. Skeletal morphology of fossil crinoids. In: R.C. MOORE en C. TEICHERT (reds.). *Treatise on Invertebrate Paleontology, part T, Echinodermata 2, vol. 1, T 58-T 216*.
- VALETTE, A., 1917. Note sur les crinoïdes de la craie blanche. *Bull. Soc. Sci. hist. nat. Yonne* (1916), 79-178.