

Valanginien-belemnieten

Hun verspreiding in ruimte en tijd

Nico M.M. Janssen

Enige Tethysfauna-elementen (met name belemnieten van de familie Duvaliidae) worden soms in het Boreale gebied aangetroffen. In deze bijdrage wordt een verklaring voor het hoe en waarom van deze verspreiding gezocht. Daarnaast wordt aandacht geschonken aan de veranderingen die de belemnieten-associaties ondergaan gedurende het Valanginien.

Inleiding

De belemnieten die we rekenen tot de familie van de Duvaliidae zijn karakteristiek voor het paleogeografisch gebied dat bekend staat als Mediterrane Tethys. Binnen deze familie van belemnieten treffen we soorten aan die als zgn. 'dwaalgasten' buiten de grenzen van het Tethysgebied kunnen worden gevonden. Het meest bekend is het voorkomen van *Duvalia grasiana* in het Noordduitse aptien.

De twee soorten belemnieten die ik in mijn vorige stuk (G&H 1996 nr. 5) behandelde, kunnen we naar alle waarschijnlijkheid als misidentificaties afdoen. In ieder geval is het zeker dat de belemniet die door Mutterlose (1979) als *Berriasibelus exstinctorius* is gedetermineerd, niet tot deze soort behoort en is het zeer twijfelachtig of de als *Duvalia lata* gedetermineerde belemniet zelfs wel een lid van de familie van de Duvaliidae is. Zowel *Berriasibelus exstinctorius* als *Duvalia lata* komen niet meer voor in sedimenten die jonger zijn dan het basaal Boven-Valanginien. Het gevolg is dat het aantal Tethyale duvaliide dwaalgasten teruggebracht wordt naar twee soorten, te weten: *Duvalia grasiana*, uit het laat Midden- en Boven-Aptien en, hoogst interessant, een vertegenwoordiger van het genus *Pseudobelus* (Donovan, 1957: 150), in het valanginien van Groenland. Overigens komt *Duvalia grasiana* soms in grote aantallen voor, echter beperkt tot een klein geografisch gebied.

Algemene informatie

Zowel onder de macro- als onder de microfossielen vinden we organismen van Tethyale oorsprong ook terug in het Boreale gebied. Bekend zijn de enorme influxen van kalkig nanno-

plankton (*Nannoconus*, vergl. Mutterlose, 1987, etc.) en de grote variëteit aan ammonieten met Tethys-affiniteit uit het Boven-Jura en het Onder-Krijt in het Atlantisch-Boreale gebied (vergl. Ziegler, 1964; Thieuloy, 1977; Kemper et al., 1981). Ook uit het Arctisch Boreaal zijn er ammonieten met Tethys-affiniteit bekend (bijv. *Bochianites* en ammonieten uit de familie van de Phylloceratidae en Lytoceratidae). Het bekendste voorbeeld onder de belemnieten is de al eerder genoemde *Duvalia grasiana*. Binnen deze groepen van migrerende organismen wordt onderscheid gemaakt in zgn. 'groepsmigraties' of 'migratie-golven' en 'individuele migraties'. Binnen de laatste categorie vallen ook migraties van kleine populaties van een en het hetzelfde organisme (zie ook Mutterlose, 1988). 'Migratiegolven' kunnen leiden tot het verdringen of vervangen van bestaande endemische populaties. Zo vormen zij nieuwe populaties die evolueren. In tegenstelling tot de 'groepsmigraties' volgen uit de individuele migraties in het algemeen geen evoluerende populaties. De ammoniet *Saynoceras verrucosum* of de belemniet *Duvalia grasiana* zijn voorbeelden van zo'n individuele migratie zonder gevolgen voor de populatie. Wel is de variatie binnen een van deze soorten in de tijd gezien groter dan in het oorsprongsgebied. Dit komt waarschijnlijk door het meer disperse karakter in het oorsprongsgebied of het ontbreken van echte concurrenten.

Een fauna met Tethys-elementen in Oost-Groenland

Donovan (1957) beschrijft een fauna-associatie uit Oost-Groenland, die bestaat uit typisch Boreale elementen vermengd met typische Tethys-elementen, zoals: de brachiopode *Pygope* (zie ook Ager, 1967), de al eerder genoemde belemniet

Pseudobelus, daarnaast enige ammonieten van de familie der Phylloceratidae en Lytoceratidae. Deze laatste worden wel als kosmopolitische families gezien, maar hebben toch een duidelijke Tethys-affiniteit. Of het bij de brachiopode en belemniet om drijvende schelpen van al dode organismen gaat of om levende organismen is niet nader te bepalen. Dit verschijnsel (verplaatsing van dode exemplaren) is wel bekend van de recente nautilus, maar is onbekend(?) bij belemnieten.

Interessant is de stratigrafische positie van de vondsten in Groenland. De Tethys-elementen worden beschreven uit een interval tussen de zgn. 'Polyptychiten-' en 'Dichotomiten-Schichten'. Dit interval kan worden gecorreleerd met de Tethyale Verrucosum-subzone (Hoedemaeker, 1995), een tijdsinterval aan het einde van het Onder-Valanginien met een relatief hoge zeespiegelstand, gevolgd door een snelle, forse zeespiegeldaling. Juist die Verrucosum-subzone is wat betreft belemnieten een van de meest interessante stratigrafische zones in het Tethysgebied. Feitelijk zien we de laatste soorten belemnieten met Jura-affiniteit in de Verrucosum-subzone verdwijnen. Het gaat met name om langgegroeftede Duvaliidae zoals *Berriasibelus exstinctorius*, *Duvalia lata* spp., *Rhopaloteuthis* spp. en zekere typische *Hibolithes*-achtigen. De bovengenoemde Verrucosum-subzone is ten aanzien van de Mediterrane belemnietenfauna dus een belangrijke scherprechter (afb. 1). Dit proces van verdwijnen (uitsterven) voltrekt zich in een aantal stappen, waarbij de laatste fase samenvalt met de fauna-ontwikkeling binnen de Verrucosum-subzone. Parallel hieraan, hoewel niet geheel gelijktijdig, zien we de ontwikkeling van een nieuw faunabeeld, waarin de typische Onder-Krijt fauna-

TIJD

ZONERING
AMMONIETEN

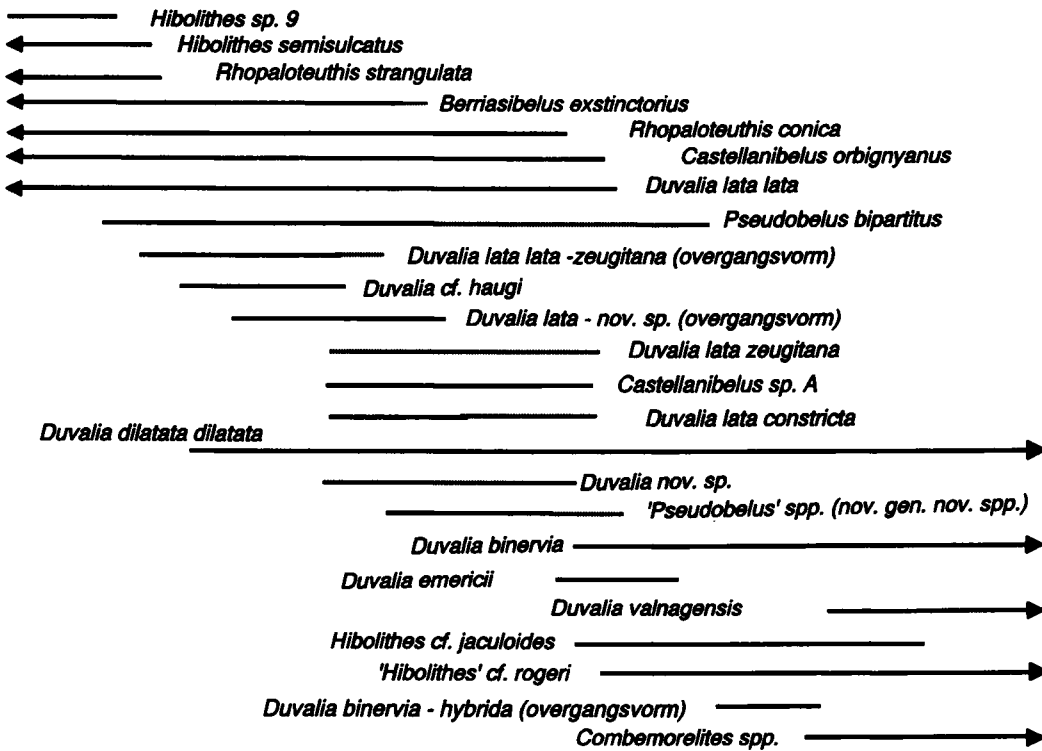
(Mediterrane Tethys)

VERTICALE VERSPREIDING
BELEMNIIETEN

GEBEURTENISSEN

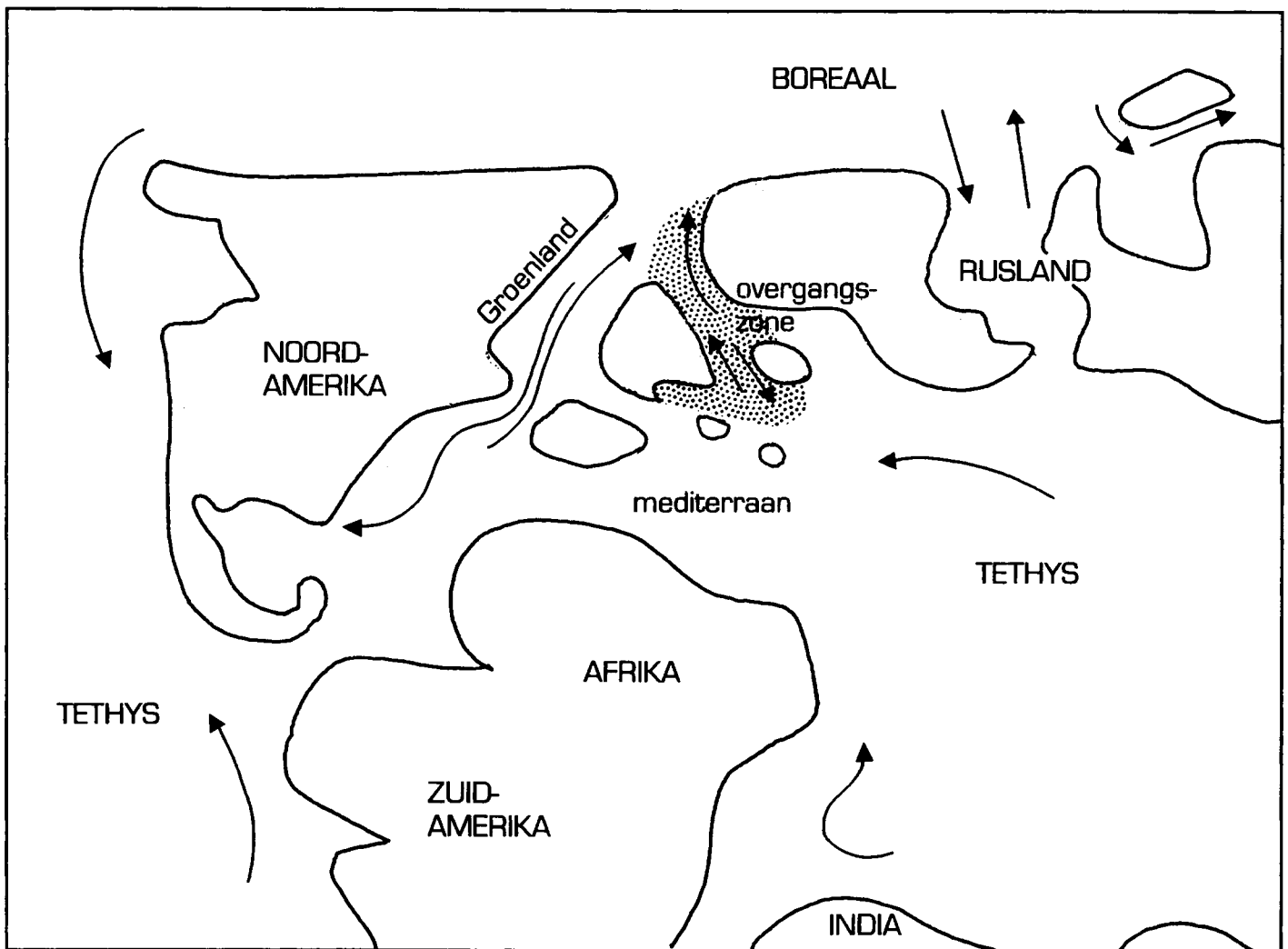
BERRIASIEN ONDER-VALANGINIEN BOVEN-VALANGINIEN

zone	subzone
Trinodosum	Nicklesi
Verrucosum	Perigrinus
	Pronocostatum
	Verrucosum
Campylocoxus	Platycostatus
	Blassalensis
	Fuhi
	Quadrirangulatum
Pertransiens	Hirsutus
	Otopeta
Apillensis	
Piccati	



- laatste belemnieten met Jura-affiniteit sterven uit
- stroming bereikt Groenland
- aanzet tot verspreiding *Hibolites* ex gr. *jaculoides*
- sterke uitbreiding aantal nieuwe soorten
- stijging zeespiegel
- eerste fase waarin belemnieten met Jura-affiniteit uitsterven

Afb. 1. Verticale verspreiding van belemnieten in het Onder-Krijt.



Afb. 2. De paleogeografische situatie in het Onder-Krijt.

elementen steeds belangrijker worden en uiteindelijk in de *Pronocostatum*- en *Perigrinus*-subzones (Boven-Valanginien) tot volle bloei komen.

Verspreidingsroutes

Het is bekend dat er in het Boven-Jura en Onder-Krijt een verbinding bestond tussen het Tethysgebied en het Atlantisch-Boreale gebied, die gedurende bepaalde tijden meer of minder open is geweest. De voornaamste (?), in ieder geval best bekende, verbinding is de zgn. 'Poolse straat' die het Oost-Mediterrane Tethysgebied gedurende bepaalde perioden in het Onder-Krijt direct in verbinding bracht met het Atlantisch-Boreale gebied in Polen en Duitsland (afb. 2). Feitelijk kunnen we het gebied dat de NW-zijde van de Poolse straat (Noord-Duitsland, Nederland en Groot-Brittannië) en de zuidelijke uitlopers (Karpatten en delen van de tegenwoordige Alpen, en zelfs Zuid-Frankrijk) omvat, zien als een soort buffer tussen het 'echte' warme Tethysgebied

en het 'echte' koude Boreale gebied. De invloed van deze verbinding (o.a. fauna-uitwisseling, temperatuur) kunnen we waarnemen aan de flora en fauna van de aangrenzende gebieden. Het noordelijke Kaukasusgebied, de Alpen en Zuid-Frankrijk worden bijvoorbeeld gekenmerkt door een groot aantal Boreale elementen, met name onder de microfossielen (dinoflagellaten).

Er zijn echter ook nog andere plaatsen waar uitwisseling tussen het Boreale gebied en het Tethysgebied mogelijk was of zou kunnen zijn geweest, zoals een verbinding in de tegenwoordige noordelijke Atlantische Oceaan. We moeten hierbij denken aan een patroon van zgn. 'Graben-Strukturen' die het Boreale gebied verbonden met het Tethysgebied via een route die verliep in de richting van de Mexicaanse Golf of in de richting van de toenmalige positie van het Iberisch schiereiland (afb. 2). Het ligt voor de hand dat de Tethysfauna van Oost-Groenland via een van deze laatste

routes hier belandde. Of het daarbij om een verbinding vanuit het vroegere Spanje of het vroegere Caribische gebied gaat, is onduidelijk.

Het hoe en waarom van de verspreiding

In het algemeen wordt de sterke paleogeografische scheiding tussen Boreaal en Tethys verklaard door middel van klimatologische factoren. Ongetwijfeld speelden die een belangrijke rol. Hoedemaker (1995) bijvoorbeeld beschrijft hoe de grens van het Boreale en Tethys-gebied in het Onder-Valanginien zuidwaarts verschoven onder invloed van een afkoudend klimaat. Dat de verklaring voor bepaalde fauna-verschillen niet altijd zo duidelijk hoeft te zijn, kunnen we echter zien in bepaalde fauna-associaties, zoals bijv. te vinden aan de westkust van Noord-Amerika (Californië). Daar vinden we een afwisseling van ammonieten van Tethysale oorsprong met Arctische belemnieten en twee-kleppigen (*Buchia*) (Anderson, 1933,

1938, 1945; Doyle, 1987). Ook de vondsten in Oost-Groenland kunnen niet alleen via verschuivende klimaat-zones verklaard worden. Naar alle waarschijnlijkheid zijn zij eerder terug te voeren op een warmwaterstroming uit het Tethysgebied. Saks & Na'nyaeva (1975) spreken van een warme Atlantische stroming. In feite komt het er op neer dat toen reeds, al dan niet periodiek, sprake was van een warme Atlantische Golfstroom. Deze stroming zou ook verantwoordelijk kunnen zijn voor de Tethyale elementen die we op Spitsbergen aantreffen. Hierbij gaat het in werkelijkheid om elementen uit de *Hibolithes jaculoides*-groep, welke (naar de mening van de auteur) geen uitgesproken Tethyale belemnieten zijn. Waarschijnlijk is dit een voorbeeld van een 'migratiegolf'. Uit de aanwezigheid van een zo noordelijke warme stroming volgt, dat er ook koudwatermassa's naar het zuiden moeten hebben gestroomd, waarschijnlijk in de richting van de huidige Golf van Mexico. Hier worden ook inderdaad Boreale ammonieten van Valanginien-ouderdom gevonden (Imlay, 1944).

Summary

The faunal-exchange between the Boreal and Tethyan Realm is elucidated. Some known key-points (East-Greenland, West-coast of America) in the interregional correlation between the two Realms are discussed. The gradual disappearing during the Valanginian of belemnites with Jurassic-affinity is briefly discussed.

Adres van de auteur

N.M.M. Janssen
Geertekerkhof 14bis
3511 XC Utrecht

Literatuur

- Ager, D.V., 1967. Some Mesozoic brachiopods in the Tethys region. In: C.G. Adams & D.V. Ager (eds.) *Aspects of Tethyan Biogeography*. Systematics Association Publication, 7: 135-151.
- Anderson, F.M., 1933. Knoxville-Shasta succession in California. *Bull. Geol. Soc. Am.*, 44: 1237-1270, 3 pls.
- Anderson, F.M., 1938. Lower Cretaceous deposits in California and Oregon. *Spec. Pap. Geol. Soc. Amer.*, 16: 1-339, 83 pls.
- Anderson, F.M., 1945. Knoxville Series in the California Mesozoic. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 71: 1-378, 75 pls.
- Donovan, D.T., 1957. The Jurassic and Cretaceous systems in east Greenland. *Meded. Gronl.*, 155(4): 1-214, 4 pls.
- Doyle, P., 1987. Lower Jurassic - Lower Cretaceous belemnite biogeography and the development of the Mesozoic Boreal Realm. *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.*, 61: 237-254.
- Hoedemaeker, Ph. J., 1995. Ammonite evidence for long-term sea-level fluctuations between the 2nd and 3rd order in the lowest Cretaceous. *Cret. Res.*, 16: 231-241.
- Imlay, R.W., 1944. Cretaceous formations of Central America and Mexico. *Bull. Am. Assoc. Petr. Geol.*, 28(8): 1077-1195.

Janssen, N.M.M., 1996. *Mediterrane belemnieten en hun verspreiding*. *Grondboor & Hamer*, 50(4): 112-115.

Kemper, E., Rawson, P.F. & Thieuloy, J.-P., 1981. Ammonites of Tethyan ancestry in the early Lower Cretaceous of north-west Europe. *Palaeontology*, 24(2): 251-311.

Mutterlose, J., 1979. Vertreter der Unterfamilie Duvaliinae Pavlov (Belemnitida) aus dem Hauterive (Unter-Kreide) von NW-Europa. In: Wiedmann, J. (ed.). *Aspekte der Kreide Europas*. IUGS Series A, 6: 121-127, 1 pl.

Mutterlose, J., 1987. Calcareous nannofossils and belemnites as warmwater indicators from the NW-German Middle Aptian. *Geol. Jb.*, A96: 293-313, 2 pls.

Mutterlose, J., 1988. Migration and evolution patterns in Upper Jurassic and Lower Cretaceous belemnites. In: Wiedmann, J. & Kullmann, J. (Eds.), *Cephalopods - Present and past*, 525-537. Stuttgart.

Saks, V.N. & T.I. Na'nyaeva, 1975. Belemnites. In: Saks, V.N. (ed.) *The Jurassic-Cretaceous boundary and the Berriasian stage in the Boreal Realm*, 216-229 (translated version; Israel Program for Scient. Transl., Jerusalem, 1975).

Thieuloy, J.-P., 1977. Les ammonites boréales des formations néocomiennes du Sud-Est français (Province subméditerranéenne). *Geobios*, 10: 395-461.

Ziegler, B., 1964. Boreale Einflüsse im Oberjura Westeuropas? *Geol. Rundschau*, 54: 250-261.

Geovaria

Fred Rabe

Evolutie

Waarvan stammen de vogels af?

Begin 1997 meldden de kranten (o.a. de Volkskrant van 26 april) de vondst van *Protoarchaeopteryx robusta*. Dit fossiel zou evolutionair tussen de kleine dinosauriër *Sinosauropteryx* en de oervogel *Archaeopteryx* in staan. In *Nature* (8 januari 1998) beschrijven Chen, Dong en Zhen twee vondsten van *Sinosauropteryx prima*. Zij beschouwen bepaalde structuren op o.a. de nek en de rug als voorlopers van veren, hetgeen door anderen wordt betwijfeld. Volgens een bericht

in *Science* (14 november 1997) zou het bij deze structuren in ieder geval niet om moderne veren gaan, en of ze de vogels met de dino's verbinden is ook nog lang niet duidelijk. Van *Protoarchaeopteryx*, die afkomstig is uit dezelfde afzettingen, werden drie exemplaren bestudeerd door Ji en Ji. Deze vertonen mogelijk echte veren. L.M. Witmer bespreekt in *Science* van 23 mei 1997 het boek 'The Origin and Evolution of Birds' van Alan Feduccia (Yale University Press, New Haven, ISBN 0-300-06460-8, US \$ 55.00). Dit boek heeft nog al wat rumoer veroor-

zaakt in wetenschappelijke kringen en in de algemene pers. Toch meent Witmer dat het een mijlpaal is, aangezien het laatste werk over dit onderwerp (door Gerhard Heilmann) uit 1926 dateert. Feduccia meent dat de vogels absoluut niet van de Tetrapoda afstammen en niets met dinosauriërs van doen hebben. Witmer is zelf een fervent aanhanger van de tetrapodenhypothese maar is van mening dat deze geen dogma mag zijn. Hij roept alle voorstanders van de hypothese dan ook op, de handschoenen op te nemen en Feduccia's bezwaren te weerleggen.