

HET TYPE MAASTRICHTIEN: WAT WETEN WE NU EN WAT MOET NOG WORDEN UITGEZOCHT?

John W.M. Jagt, *Natuurhistorisch Museum Maastricht, Postbus 882, 6200 AW Maastricht (mail@nhmmaastricht.nl)*

In de 150 jaar die verstreken zijn na de introductie van het Maastrichtien hebben we natuurlijk al veel bereikt op stratigrafisch en paleontologisch gebied. Feit blijft echter dat de typesectie zoals ontsloten in de ENCI - Maastricht BV groeve (St Pietersberg; figuur 1) nog lang niet alle geheimen heeft prijsgegeven. Wat is ons nu bekend, en wat moet er de komende jaren nog worden gedaan om het type Maastrichtien 'tot op het bot' te ontrafelen?

WAT IS AL GEDAAN ?

Nu we het 150-jarig jubileum van het Maastrichtien als jongste tijdvak van het Krijt achter de rug hebben, is het tijd om terug te blikken. Ondanks het feit dat nog vele vragen om een antwoord schreeuwen, is er sinds de introductie van het Maastrichtien al een boel bereikt. Dat geldt zowel voor de stratigrafie als voor het fossielenonderzoek. Ruwweg zijn drie 'topperiodes' te onderscheiden.

1849-1912

Het waren met name Joseph de Bosquet, jonkheer Binkhorst van den Binkhorst, Casimir Ubaghs en F. Kaunhowen, die redelijk

nauwkeurig verzamelde fauna's uit het typegebied beschreven. Een eerste aanzet tot een bruikbare lithostratigrafische indeling kwam in 1912 van G.D. UHLENBROEK; zijn eenheden zijn tot ver in de jaren 60 gebruikt.

1975-1992

Deze periode kunnen we zonder overdrijven de periode - Felder (Peter Jozef en Werner Maria, en Martin Bless) noemen. In 1975 kwam de nu algemeen gehanteerde lithostratigrafie voor alle Krijt- en Paleoceen-afzettingen in zuidelijk Limburg en het aangrenzende Luikse en Duitse gebied uit. Deze zou in de daaropvolgende jaren nog deels aangepast, deels verfijnd worden. Parallel hieraan

ontwikkelde zich een indeling (ecozonering) op basis van bioklasten, die van een solide basis werd voorzien door studies van foraminiferen en schelpkreeftjes. Dit betekende in meerdere opzichten een doorbraak. Voor het eerst werd onomstotelijk aangetoond dat er (behoorlijke) verschillen in ouderdom tussen lithostratigrafische eenheden van de ene plek naar de andere kunnen optreden. Dit houdt op zijn beurt in dat we rekening moeten houden met ingrijpende lokale bodembewegingen (tektoniek) tijdens de afzetting van de diverse eenheden. Bovendien bleken vele van de ecozones ook door te trekken te zijn naar Belgisch Limburg, waar in mijnschachten het Krijtpakket was doorboord. Gelijke tred houdend met deze ontwikkeling werden ook bepaalde soorten groepen macrofossielen, met name belemnieten en ammonieten, opgewaardeerd. Dit leverde belangrijke stratigrafische aanknopingspunten met profielen elders in Noordwest-Europa op.

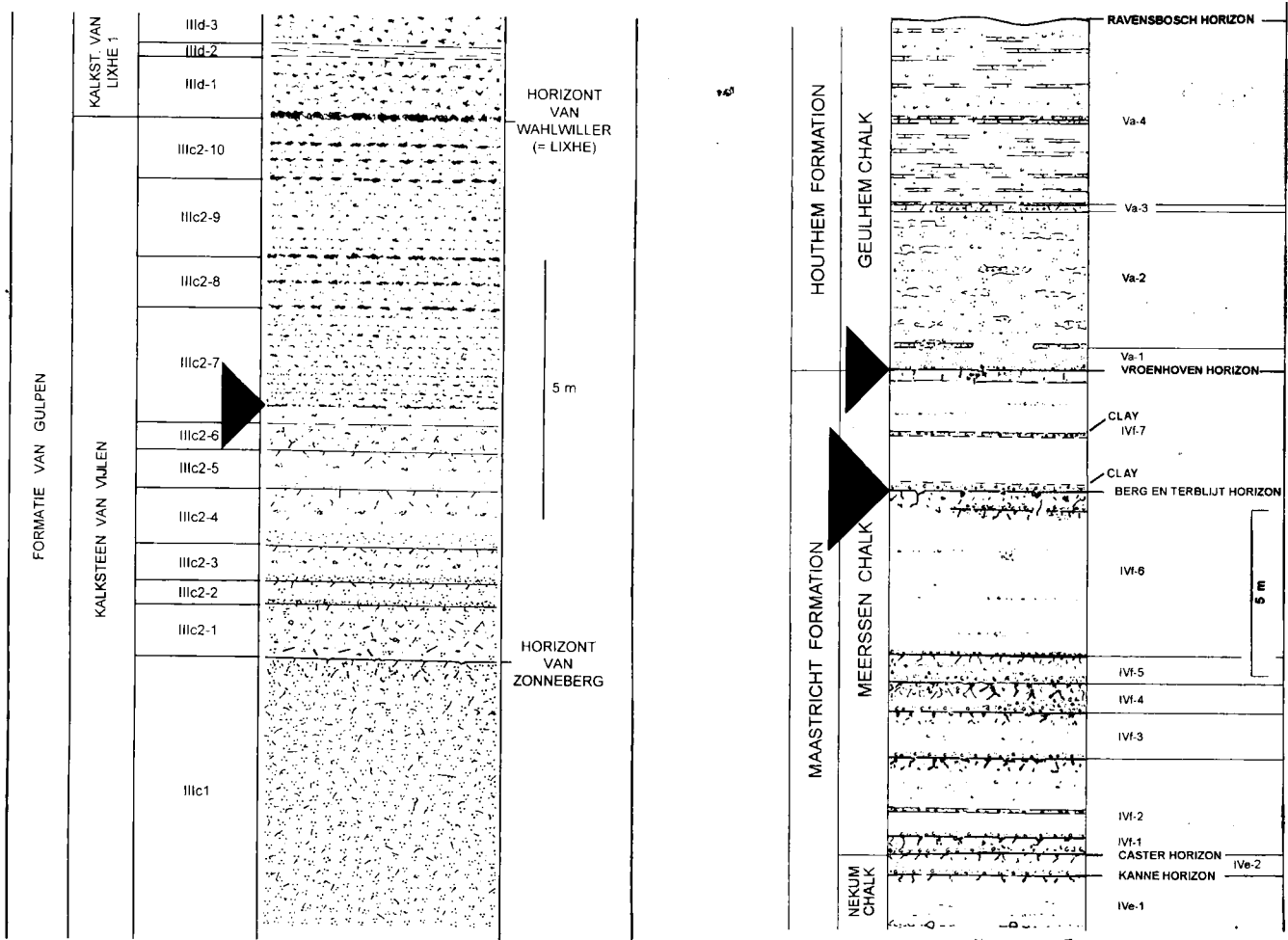
In 1992, het jaar dat deze periode min of meer afsluit (hoewel er op alle bovengenoemde terreinen nog steeds voortgang wordt geboekt), werd het Geulhemmerberg K/T-profiel (Krijt-Tertiair) 'ontdekt'.

1992 - HEDEN

Ongetwijfeld heeft de ontdekking van deze K/T-sectie (BRINKHUIS & SMIT, 1996) een aantal andere studies gestimuleerd en meer 'impact' gegeven. In de nabijgelegen groeve Ankerpoort - Curfs (figuur 2) werd niet langer de Vroenhoven Horizon, maar de zogeheten Berg en Terblijt Horizon, met de K/T - grens gelijkgesteld. Dat houdt in dat de K/T-grens nu in de Formatie van Maastricht ligt. Bovendien maakt dit aannemelijk dat de ammonieten die verzameld zijn uit de keiharde kalk-



FIGUUR 1
Een deel van het profiel, ontsloten in de ENCI-groeve: de Kalksteen van Nekum (met ondergronds gangstelsel) en het onderste deel van de Kalksteen van Meerssen.



stenen direct onder de Vroenhoven Horizon overlevers kunnen zijn van enorme biologische rampen die de aarde teisterden na de inslag van de Chicxulub meteoriet (Mexico). Met name in de ENCI-groef werden door ZIJLSTRA (1994) de sedimentologie en vuursteen-genese in detail bestudeerd. Diverse cycli konden zo worden aangetoond, die aan klimaatgebonden veranderingen (Milankovitch cycli) gerelateerd kunnen worden. Als 'bijproduct' leverde dit een eerste interpretatie van de sedimentatiesnelheid op.

Tegelijkertijd was er elders in zuidelijk Limburg een doorbraak in de interpretatie van het afzettingsmilieu van de Kalksteen van Vullen te melden. FELDER & BLESS (1994) slaagden er in dit aan de hand van ecozones, gesteund door foraminiferen en schelpkreeftjes, te ontrafelen. KEUTGEN (1996) bevestigde later hun conclusies voor het Akense gebied, en leverde bovendien belangrijke nieuwe aanknopingspunten met noordelijk Duitsland op basis van belemnieten. In aansluiting hierop werden ook de belemnieten van de kalkstenen van Zeven Wegen en Beutenaken (beide Formatie van Gulpen) op-

nieuw bij de kop genomen, zodat we nu weten dat de Campanien / Maastrichtien-grens in ons gebied ligt in het bovenste deel van de Kalksteen van Beutenaken (KEUTGEN & JAGT, 1999).

Op basis van een gedetailleerde studie van cysten van dinoflagellaten uit de ENCI-groef, toonden SCHIÖLER *et al.* (1997) aan dat het Maastrichtien aan de bovenkant 'completer' (m.a.w. het hiaat aan de K/T-grens kleiner) was dan voorheen aangenomen en dat diverse cycli in zeespiegeldaling en -stijging te noteren waren. Een dergelijke sequentie-stratigrafie maakt het mogelijk wereldwijd profielen aan elkaar te koppelen. Maar in een ondiep milieu zoals dat door het type Maastrichtien wordt vertegenwoordigd kunnen (delen van) cycli dunner zijn of ontbreken. Tijdens een kort bezoek aan het ENCI-profiel in november 1999 met Jan Hardenbol (Houston, Texas) en Andrew S. Gale (Greenwich, Engeland) werd duidelijk dat we, wat de interpretatie van deze 'sequence boundaries' betreft, we er nog lang niet zijn.

Parallel aan dit onderzoek kwamen VONHOF & SMIT (1996) met een voorlopige strontium-

FIGUUR 2 (links)

Deel van het profiel ontsloten in de diepste put in de ENCI-Maastricht BV groef; de pijl geeft de Onder/Boven Maastrichtien grens aan, op basis van foraminiferenonderzoek door Jan Meessen (profiel naar FELDER & BOSCH, 1998).

FIGUUR 3 (rechts)

Profiel ontsloten in de Ankerpoort-Curfs groef (Geulhem). In eerdere studies werd de Vroenhoven Horizon (kleine pijl) gelijkgesteld met de K/T grens; tegenwoordig wordt deze gelegd ter hoogte van de Berg en Terblijt Horizon (grote pijl; naar JAGT *et al.*, 1996).

isotopen (Sr) analyse voor het type Maastrichtien en de K/T-grens in ons gebied. Deze isotopen, opgesloten in kalkskeletten van mariene organismen, maken het mogelijk hun ouderdom te bepalen (door plotten op een bestaande curve). Omdat de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ samenstelling van zeewater in principe overal gelijk is, levert dit een prima methode voor tijds-correlaties wereldwijd (VONHOF, 1998), die dus onafhankelijk is van lokale omstandigheden. Omdat er in eerste aanzet nog een aan-



FIGUUR 4

Sfeerplaatje van de mosasauriëropgraving in de groeve ENCI-Maastricht BV (april 1999), met het fabrieksterrein op de achtergrond.

tal problemen was, zijn in 1999 nieuwe monsters voor Sr isotopen-analyses genomen, die momenteel worden geïnterpreteerd.

Met het dieper worden van de ENCI-groeve bestaat sinds kort ook de mogelijkheid het typeprofiel van het Maastrichtien aanzienlijk naar beneden toe uit te breiden. Uit een eerste analyse van foraminiferen zijn we nu in staat voor het eerst de Onder/Boven Maastrichtien-grens (figuur 3) vast te leggen, en te koppelen aan secties in Noordwest-Duitsland. Uit losse vondsten van ammonieten en nautiliden weten we dat de Kalksteen van Vijlen in de ENCI-groeve een belangrijke sleutelpositie zal kunnen gaan innemen in correlaties in het gebied en daarbuiten.

Tot slot krijgt de K/T-grens in het gebied weer de nodige aandacht in een studie van alle stekeelhuidigen (JAGT, 1999). Welke soorten komen voor aan weerszijden van deze grens, welke verdwijnen, welke komen er voor terug, en waarom? Op deze manier krijgen we een beeld van het uitsterven in een ondiep marien milieu, en van migratiepatronen. Correlaties met het vroege Paleoceen van Denemarken worden hierdoor aanzienlijk verstevigd.

TOEKOMSTPLANNEN?

Voor de nabije toekomst staat een uitgebreide bemonstering van de Kalksteen van Vijlen in de ENCI-groeve op het programma, uitgevoerd door leden van de vanuit het Natuurhistorisch Museum Maastricht opererende 'Vijlen Groep', met assistentie van de Vrije

Universiteit (Amsterdam) en het Laboratory of Palaeobotany and Palynology (Universiteit Utrecht). Dit moet resulteren in een uitbreiding naar beneden van de sequentie stratigrafie en het strontium-isotopen profiel, alsook een nauwkeurige aansluiting op profielen in Noordwest-Duitsland op basis van belemnieten, ammonieten en foraminiferen.

Daarnaast is het Geulhemmerberg K/T-project nog lang niet afgesloten, zodat we rustig kunnen stellen dat het nog steeds 'broeit' in het type Maastrichtien, aan de basis zowel als aan de top.

SUMMARY

THE TYPE MAASTRICHTIAN: WHAT DO WE KNOW, AND WHAT REMAINS TO BE STUDIED?

Since the introduction in 1849 of the Maastrichtian, the rocks exposed at the St Pietersberg and its environs have received ample attention, stratigraphically as well as palaeontologically. Previous studies include analyses of rich macrofaunal assemblages, a formal lithostratigraphy, and ecozonations based on bioclasts, and backed up with (benthic) foraminifera and ostracods. Current studies comprise sequence-stratigraphic interpretations of the type Maastrichtian, strontium-isotope analyses of belemnites, and interpretations of faunal changes across the K/T boundary amongst echinoderms. Future projects include a

detailed sampling of the Vijlen Member at the ENCI quarry, to allow the boundary between the Lower and Upper Maastrichtian to be determined, and a continuation of analyses of the Geulhemmerberg K/T boundary section.

LITERATUUR

- BRINKHUIS, H. & J. SMIT, 1996 (reds). The Geulhemmerberg Cretaceous/Tertiary boundary section (Maastrichtian type area, SE Netherlands). *Geol. Mijnbouw*, 75: 101-293.
- FELDER, P.J. & M.J.M. BLESS, 1994. The Vijlen Chalk (early Early to early Late Maastrichtian) in its type area around Vijlen and Mamelis (southern Limburg, The Netherlands). *Ann. Soc. géol. Belg.*, 116 (1993): 61-85.
- FELDER, W.M. & P.W. BOSCH, 1998. Geologie van de St. Pietersberg bij Maastricht. *Grondb. Hamer*, 52(3): 53-63.
- JAGT, J.W.M., 1999. Late Cretaceous-Early Palaeogene echinoderms from the southeast Netherlands and north-east Belgium. x + 448 pp. Amsterdam (Vrije Universiteit).
- JAGT, J.W.M., W.M. FELDER, R.W. DORTANGS & J. SEVERIJNS, 1996. The Cretaceous/Tertiary boundary in the Maastrichtian type area (SE Netherlands, NE Belgium); a historical account. In: Brinkhuis, H. & J. Smit (reds). The Geulhemmerberg Cretaceous/Tertiary boundary section (Maastrichtian type area, SE Netherlands). *Geol. Mijnbouw*, 75: 107-118.
- KEUTGEN, N., 1996. Biostratigraphie, Paläoökologie und Invertebratenfauna des Untermasticht von Aachen (Westdeutschland) und angrenzenden Gebieten (Südostniederlande, Nordostbelgien), iv + 213 pp. Aachen (Shaker Verlag).
- KEUTGEN, N. & J.W.M. JAGT, 1999. Late Campanian belemnite faunas from Liège-Limburg (NE Belgium, SE Netherlands). *Belg. Geol. Dienst, Prof. Paper*, 1998/2: 1-31.
- SCHÖLER, P., H. BRINKHUIS, L. RONCAGLIA & G.J. WILSON, 1997. Dinoflagellate biostratigraphy and sequence stratigraphy of the Type Maastrichtian (Upper Cretaceous), ENCI Quarry, The Netherlands. *Mar. Micropaleont.*, 31: 65-95.
- UHLÉNROEK, G.D., 1912. Het Krijt van Zuid-Limburg. Toelichting bij eene geologische kaart van het Krijtgebied van Zuid-Limburg. *Jversl. Rijksopsp. Delfstoffen* voor 1911: 48-57.
- VONHOF, H.B., 1998. The strontium isotope stratigraphic record of selected geologic events, 138 pp. Amsterdam (Vrije Universiteit).
- VONHOF, H. & J. SMIT, 1996. Strontium-isotope stratigraphy of the type Maastrichtian and the Cretaceous/Tertiary boundary in the Maastricht area (SE Netherlands). In: Brinkhuis, H. & J. Smit (reds). The Geulhemmerberg Cretaceous/Tertiary boundary section (Maastrichtian type area, SE Netherlands). *Geol. Mijnbouw*, 75: 275-282.
- ZIJLSTRA, J.J.P., 1994. Sedimentology of the Late Cretaceous and Early Tertiary (tuffaceous) chalk of northwest Europe. *Geol. Ultrajectina*, 119: 1-192.