

Bergings- en documentatietechniek van *Rhynchosauroides peabodyi* (Faber) - sauriërsporten op de grens Boven-Bontzandsteen/Muschelkalk van Winterswijk

Cajus Diedrich & Henk Oosterink

Dr. C. Diedrich, Steinfurter Str. 128, 48149 Münster, cdiedri@gmx.net, www.geocities.com/CapeCanaverel/Lab/1654.
H.W. Oosterink, Hortensialaan 64, 7101 XH Winterswijk, henkoosterink@zonnet.nl.

1. Inleiding

De eerste vondsten van de sauriërsporten *Rhynchosauroides peabodyi* (Faber) uit de Winterswijkse Steen- en Kalkgroeve (coördinaten: R 2252,60 en H 5758,60) zijn door Faber in 1958 beschreven als *Chirotherium peabodyi*. Van Regteren Altena plaatste direct daarna een kritische opmerking, hoofdzakelijk met betrekking tot de naamgeving. De Amerikaanse paleoïchnoloog D. Baird herplaatste in 1964 de Winterswijkse sporen in de groep *Rhynchosauroides*. Later werd er diverse malen over deze sauriërsporten geschreven: Oosterink 1976, 1980, 1986 en 1988; Demathieu & Oosterink 1983 en 1988 en Diedrich 2000a en 2000e.

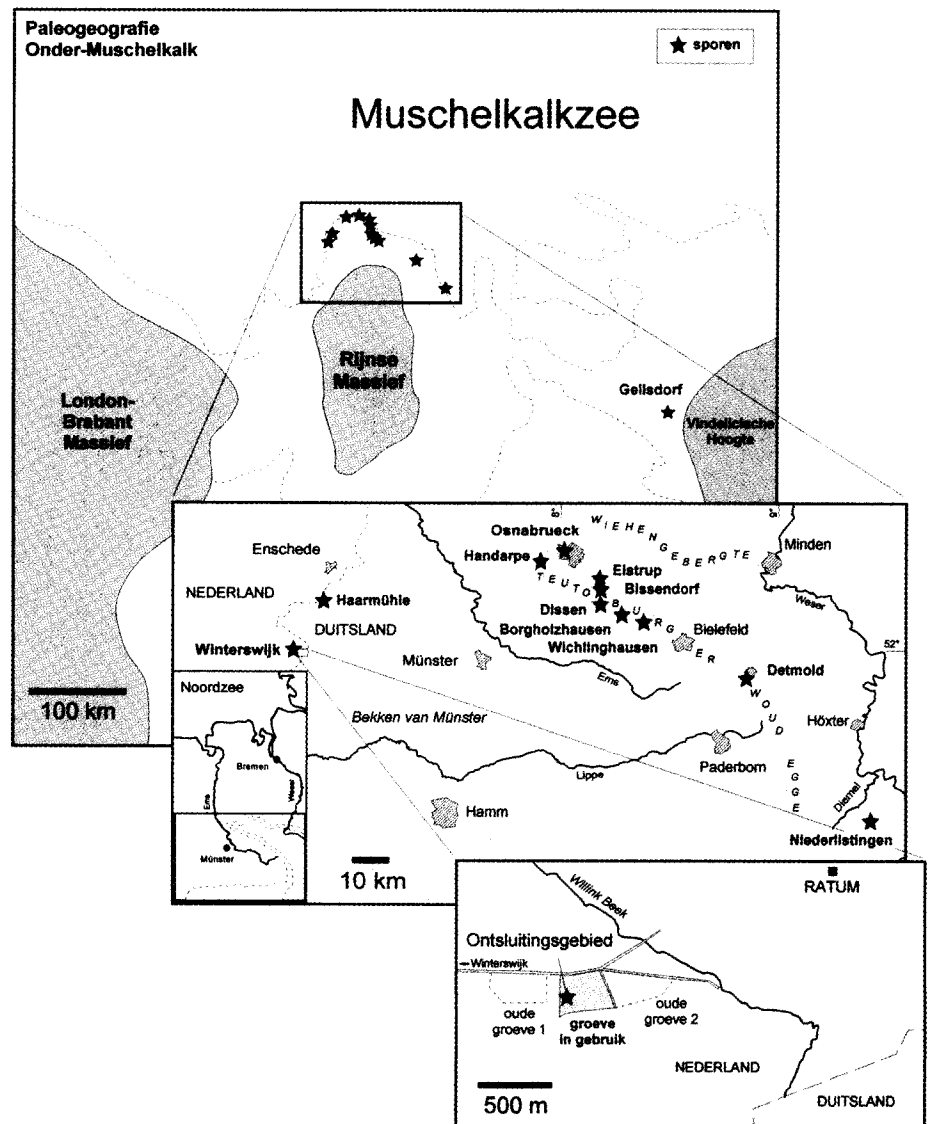
In het kader van een, geografisch gezien, grootschalig onderzoek naar sauriërsporten in de Onder- en Midden-Muschelkalk van het zgn. Germaanse Bekken (zie Diedrich 1997, 1998a, 1998c, 2000a en 2000e) worden momenteel, op hiervoor interessante plekken in Noord- en Midden-Duitsland, veel ontsluitingen gemaakt (afb. 1). Het doel is de sporen in kaart te brengen en uit deze informatie de sauriërs te reconstrueren, die in deze streken hebben geleefd. Ook wordt geprobeerd een correlatie te maken met skelet- en botvondsten van sauriërs.

Uit de fossiele sporen vallen nogal wat gegevens van de maker af te leiden, bijvoorbeeld de afmeting van het lichaam, de ouderdom van het dier, de loopsnelheid en de looprichting. Ook kan men goed vaststellen, dat op verschillende tijdstippen (= hoger/lager in het profiel) andere dieren hebben geleefd en gelopen.

In dit eerste bericht over het blootleggen van loopsporen *Rhynchosauroides peabodyi* in Winterswijk, worden niet de wetenschappelijke resultaten ver-

meld, maar de bergings- en documentatietechniek.

Tot nu toe vond nog geen groot paleontologisch onderzoek plaats door het



Afb. 1. Ontsluitingsplek in de Winterswijkse Steen- en Kalkgroeve en de tot nu toe bekende sporenlocaties in de Onder-Muschelkalk van het Germaanse Bekken.

blootleggen van een bepaald niveau met verschillende en vooral lange loopsporen. Het doel was ook het uittrekken van een groot blok kalksteen met loopsporen.

Met een klein team, bestaande uit een wetenschappelijke medewerker en een preparateur van de Universiteit Münster en enkele leden van de Werkgroep Winterswijkse Muschelkalk, werden twee meer dan 10 meter lange loopsporen van sauriërs gedocumenteerd. Bovendien werd er een kalkplaat (ca. 3 m²) met vijf verschillende sporen uitgenomen. Deze plaat wordt in de toekomst in de Aardkundige afdeling van het Geologisch-Paleontologisch Museum van de Universiteit Münster tentoongesteld. Enkele platen uit de hiervoor genoemde lange sporen worden hier eveneens bewaard. Deze loopsporen zijn dus niet compleet uitgenomen, maar alleen beschreven.

2. Bergings- en documentatietechniek

Voordat een sporenbevattend niveau kan worden blootgelegd, moet een stratigrafisch onderzoek plaatsvinden om deze horizonten op te sporen en moeten deze gegevens in een totaal-

profiel in kaart worden gebracht. In het stratigrafisch sporenoverzicht voor de Winterswijkse Röt/Muschelkalk wordt gesproken over een 'sporenbereik' met meerdere 'sporenniveaus cq. -horizonten' (afb. 2).

Tijdens het vooronderzoek zijn bij het splijten van polygonale schotelachtige kalkplaten op verschillende plekken voor- en achterpootindrukken gevonden. Uiteindelijk konden in het totale profiel tien sporenbereiken worden geregistreerd. Mogelijk kunnen er nog meer aan worden toegevoegd. Vervolgens werd een plateau van vele vierkante meters kalkplaten met door droogscheuring veelhoekige patronen, vrijgemaakt. Dit plateau bevond zich in het sporenbereik IV, dat het bovenste deel is van de Boven-Röt Afzetting (so4).

Na de ontdekking van een stel goed bewaard gebleven voor- en achterpootafdrukken, was het mogelijk de looprichting te bepalen. Dit was belangrijk om de ontsluitingsrichting vast te stellen. Hierbij moet men de kalkplaten uiteraard in exact dezelfde horizont splijten.

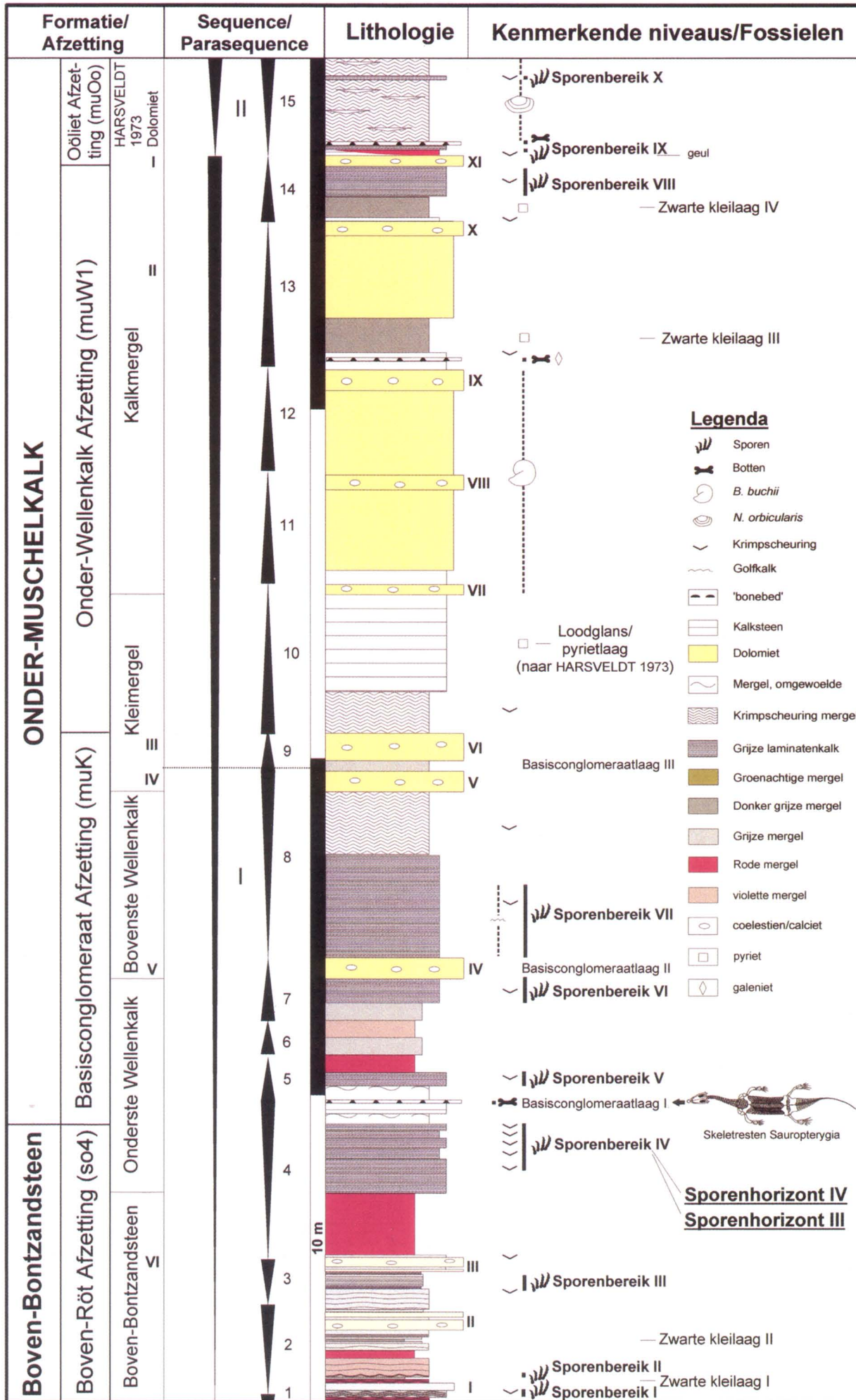
De platen met de negatieve en positieve afdrukken zijn na uitname weer stuk voor stuk bij elkaar gelegd, om ze op

die manier te kunnen meenemen. Na deze uitname werden de kalkplaten genummerd, waarna ze later in een vondstoverzicht op millimeterpapier zijn ingetekend. De opname hiervoor gebeurde in de groeve met behulp van een 120 x 80 cm groot meetraam, verdeeld in een 10 cm raster. Daarmee kon in de schaal 1 : 20 een eerste overzicht voor de preparatie worden gemaakt. De totale vrijgemaakte vlakte werd vervolgens door het meetraam in vele opnamen fotografisch vastgelegd. Een afgietsel van de sporen, zoals ook wel eens wordt gedaan bij b.v. grote sporen van sauropoden, kon om wille van de tijd niet worden uitgevoerd. Daarom zijn de sauriërsporen ter plekke gefotografeerd en overgetekend, om ze later te kunnen beschrijven.

Het uittekenen geschiedt bij relatief kleine sporen op grote rollen transparant papier. Op deze manier zijn de sporen zeer nauwkeurig en snel in de schaal 1 : 1 over te trekken. Het doorzichtige papier is direct op het spoor gelegd en vervolgens zijn de krimp-scheuren ingetekend. Dat is belangrijk, omdat de polygonale schotels een wezenlijk onderdeel vormen van het totaalbeeld. Ten slotte zijn de loopspo-



Afb. 3. a: Gezicht op de vrijgemaakte plek van horizont IV van het sporenbereik IV met het afgedekte spoor I. Dit spoor werd op transparantpapier overgetekend. b. Berging van het stuk kalksteen met sporen uit horizont III van het sporenbereik IV. De positieve en negatieve polygonale kalkplaten werden, na het overtekenen en beschrijven, op spaanplaten gelegd voor verdere transport. c. Vier paar voor- en achterpootindrukken van *Rhynchosauroides peabodyi* uit spoor 1 (vergelijk Afb. 6). d. Transport van de platen uit de groeve. Hulp bij de berging werd verleend door het steengroevebedrijf – geen stukje kalksteen raakte verloren !!



Afb. 2. Stratigrafische posities van de sporendragende kalkpakketten met aangegeven de vrijgemaakte sporenhorizonten III en IV in het sporenbereik IV. Tevens is in dit (nieuwe!) profiel andere relevante informatie opgenomen.

ren met potlood overgetrokken. De totale tekening is in een latere fase verkleind gekopieerd naar A4-formaat en voor digitale bewerking gescand.

Nadat alle positieve en negatieve kalkplaten waren uitgenomen, zijn ze op spaanplaten gelegd. De spaanplaten met de vondsten zijn, na de documentatie, in de bak van een laadschop zonder enige problemen uit de steengroeve gereden (zie ook afb. 3).

3. De sporen

Gedetailleerde gegevens over de sauïersporen zijn hier niet uitgewerkt. Samengevat worden de belangrijkste resultaten met enige nieuwe informatie over de makers van de sporen in de Winterswijkse Röt/Muschelkalk. Twee horizonten uit het sporenbereik IV worden hier wat nader voorgesteld. Het zijn loopsporen uit de sporenhorizonten III en IV (zie ook afb. 2).

In horizont IV zijn twee ca. 10 meter lange sporen van *Rhynchosauroides peabodyi* in een vlakte van ongeveer 36 m² ontdekt, vrijgemaakt, getekend en gefotografeerd (afb. 4). Helaas zijn wegens tijdgebrek maar enkele handen voetprenten als bewijsmateriaal geborgen. De nog niet precies bekende sporenmakers waren volwassen reptielen met een lichaamslengte van zo'n 1 meter 20. De sporen zijn goed zichtbaar afgedrukt (de zgn. 'normale indrukken', zie

afb. 5). Huidstructuren zijn hier niet zichtbaar. Te oordelen naar de afstand voor-/achterpoot en de geringe spoorbreedte, moeten beide dieren relatief snel gelopen hebben. Hun looprichting was echter enigszins verschillend, de ene gaat in een lichte boog naar het oosten (spoor I) en de andere recht naar het zuidoosten (spoor II). Naast deze goed bewaard gebleven sporen, die op grond van een gelijkwaardige kwaliteit ongeveer gelijktijdig door twee verschillende reptielen werden achtergelaten, bevinden zich hier en daar onduidelijke voor-/achterpotenafdrukken, die geen lang spoor vormen. Meestal zijn hier de voorpoten afgedrukt. Deze sporen zijn later gemaakt, toen de kalkmodder al sterk aangedroogd was. Daardoor konden de dieren geen diepe indrukken maken.

In de tweede vrijgemaakte horizont (nr. III) is een verhoogde concentratie van sporen te zien; het handelt zich echter niet om een platgetrapt niveau, zoals bijvoorbeeld wél het geval was in meerdere horizonten van de Oölietzone (Onder-Muschelkalk) in Borgholzhausen (D) (zie Diedrich 1998c en 2000a). Op de ongeveer 3 m² uitgenomen en gedocumenteerde kalkplaat van horizont III zijn vijf sporen aangetroffen (Afb. 6). Gelet op de afmeting van de voetafdrukken, zijn er drie afkomstig van volwassen reptielen en twee van jongere dieren. Het over de platen naar

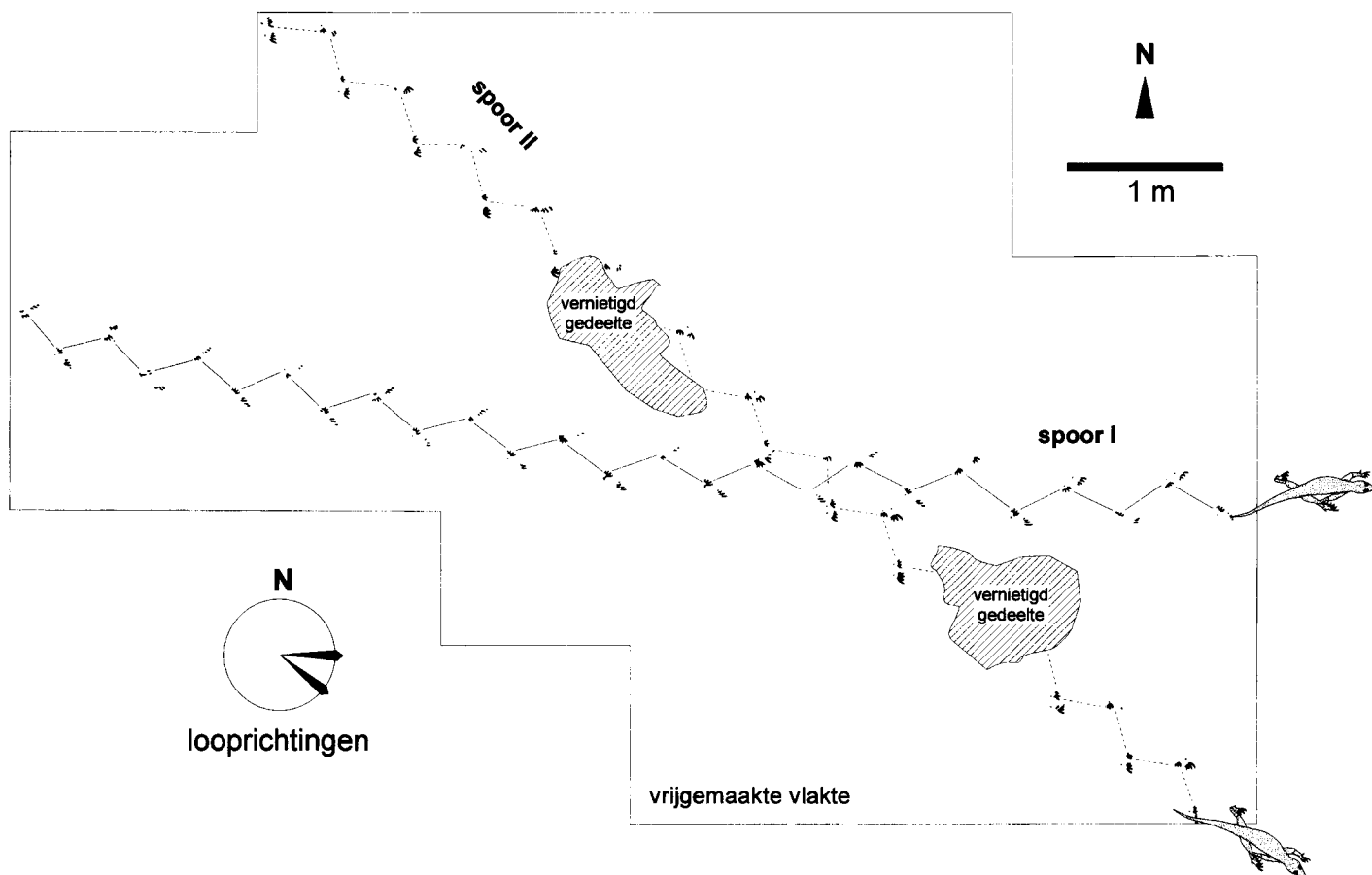
het zuidoosten lopend spoor (spoor 1) laat een grote loopbreedte zien en maar gering overstappen van de voerpootafdrukken door de achterpoten. Beide gegevens spreken voor een langzamere loopsnelheid dan de sporen uit horizont IV. Interessant zijn ook hier de looprichtingen. Geen van de vijf dieren bewoog zich in noordelijke richting. Op dit niveau zijn de richtingen: oost, zuidoost, west en zuidwest. Op welke manier de vastgestelde richtingen moeten worden beoordeeld, kan aan deze paar opnames niet worden afgeleid. Hierbij moeten de paleogeografie, de ichnofaciës en het nog gaande grootschalig sporenonderzoek in de Muschelkalk van Midden-Duitsland worden betrokken.

4. Ichnofaciës - en het zgn. 'Megatracksite'- model

In het moderne sporenonderzoek worden vaak twee verschillende methoden gebruikt, die feitelijk sterk met elkaar verweven zijn.

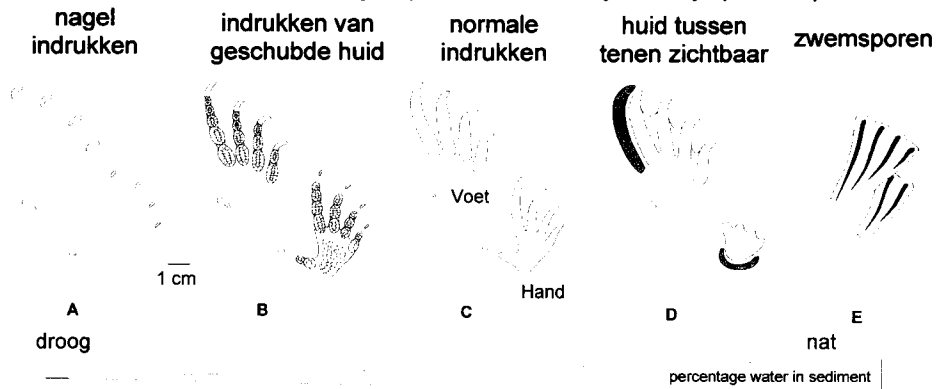
Ichnofaciës-model

Dat wil zeggen, dat sommige sporen afhankelijk zijn van en voorkomen in een bepaald soort sediment en faciës (Lockley *et al.* 1994). Een dergelijk ichnofaciës-model is al voor de Onder-Muschelkalk van Borgholzhausen (D) ontwikkeld (Diedrich 1998c). Daar zijn drie verschillende ichnofaciës vastgesteld. In de eerste komen (krab)sporen voor, die



Afb. 4. Twee sporen en looprichtingen van de makers in horizont IV van het sporenbereik IV (Boven-Röt).

Sporen verschillen bij *Rhynchosauroides peabodyi* (FABER)



Afb. 5. Verschillende vormen en duidelijkheid van sporen van *Rhynchosauroides peabodyi* in verband met de vochtigheidsgraad van het sediment.

waarschijnlijk door zwemmende reptielen en vissen zijn gemaakt. Een dergelijk faciës, karakteristiek voor ondiepe waddenzee-achtige omstandigheden, komt ook in Winterswijk voor, maar kon nog niet in een exact niveau worden vastgelegd. In het kader van de sporenkartering is in Winterswijk de *Rhynchosauroides peabodyi*-ichnofaciës gedocumenteerd (zie punt 3). Typisch is, dat nagenoeg uitsluitend *Rhynchosauroides peabodyi*-sporen voorkomen in verschillende gradaties van duidelijkheid, afhankelijk van de plasticiteit van het sediment (zie ook afb. 5). Totaal vertrapte horizonten, zoals die in Borgholzhausen voorkomen, zijn in Winterswijk nog niet ontdekt. Wel is in Winterswijk de kwaliteit van de sporen beter en komen ze frequenter voor. Twee van dergelijke horizonten zijn hierboven beschreven.

'Megatracksite'-model

In deze onderzoeksmethode worden sporen uit dezelfde periode van verschillende vindplaatsen (soms wel honderden kilometers uit elkaar!) met elkaar vergeleken. Een en ander is afhankelijk van de paleogeografie tijdens de Onder-Muschelkalk (zie ook afb. 1).

In ons geval kunnen op dit moment al talrijke sporenhorizonten worden aangewezen die voldoen aan het megatracksite-model, zoals bijvoorbeeld het sporenbereik in de Oöliet Afzetting of de top van de Onder-Wellenkalk Afzetting (muW1c).

De kalkplaten met sporen zijn in een carbonatenwad met behulp van 'algenlaminaten' gevormd. Dit kalkwad lag langs de randen van de toenmalige Muschelkalkzee en het Rijnse Massief, zodat tegelijkertijd op verschillende plaatsen in Centraal-Europa bepaalde dieren onder dezelfde omstandigheden hun sporen achterlieten.

Het zijn vooral *Procolophonichnium haarmuehlensis* (= *Procolophonichnium winterswijkense*) en *Rhynchosauroides peabodyi*, die van Winterswijk tot Noord-Hessen en Thüringen in de kalksteen van de Onder-Muschelkalk zijn ontdekt (zie

Oosterink 1976-1988, Demathieu & Oosterink 1983, 1988, Diedrich 1997-2000).

Dankbetuiging

Graag willen wij directie en medewerkers van de Winterswijkse Steen- en Kalkgroeve bedanken voor toestemming en hulp bij de berging, in het bijzonder directeur de heer J. Mentink. Bij de werkzaamheden hebben de volgende personen geholpen: J. Gores, W. Berkelder en H. Winkelhorst; allen hartelijk dank hiervoor.

Het uitgenomen blok kalksteen en de platen met sporen zijn in het Geologisch-Paleontologisch Museum van de Westfälische Wilhelms-Universiteit Münster opgeslagen. Hiervoor bedanken wij dr. M. Bertling; eveneens hartelijk dank voor de financiële ondersteuning.

Voor wat betreft de preparatie is het vooral de heer J. Gores die, onder leiding van de heer M. Brinkmann, zeer nauwkeurig werkte (en nog werkt) aan het in elkaar zetten en conserveren van de kalkplaten.

Verklaring van enkele termen

Algenlaminaat: In Winterswijk (maar ook elders) bouwden cyanobacteriën fijne laagjes carbonaten op. Vroeger dacht men dat deze bacteriën tot de zgn. blauwalgen hoorden, maar vandaag de dag rekent men ze duidelijk tot de bacteriën. Zulke bacteriën vormden aan de kalkwadoppervlakte een dunne slijmfilm, waarna bij hoogwater microscopisch kleine kalk- en kleipartikels direct werden aangehecht. Bij eb droogde het oppervlak op en zo ontstond in het getijdengebied na iedere vloed een millimeterdunne afzetting.

Faciës: Lithologische groepering, die duidt op een constant milieu = het geheel van minerale samenstelling, korrelgrootte, fossielinhoud en aard van de gelaagdheid, waaruit conclusies kunnen worden getrokken over de omgeving = het milieu waarin het gesteente is gevormd, bv. strandfaciës

(beschrijving naar F.C.Kraaijenhagen (1992) 'Geologie in telegramstijl').

Ichnologie: De wetenschap, die zich bezighoudt met sporen. Ook paleo-ichnologie: studie van fossiele sporen.

Lithostratigrafische tabel (afb. 2): De lithologie van de Winterswijkse Muschelkalk is voor het eerst (!) gecorrelleerd met diverse andere Onder-Muschelkalk ontsluitingen in het Germaanse Bekken met behulp van onder meer de sauriërsporen. Hieruit blijkt, dat de grens Röt/Muschelkalk zo'n 3 meter hoger ligt, dan in de publicatie van Harsveldt (1973) wordt verondersteld. Voorts deelde Faber m.b.t. deze grens in 1979 mede: 'De overgang van Onder- naar Midden-Trias is in Winterswijk geleidelijk'.

Over de grens Röt/Muschelkalk in Winterswijk heeft altijd enige onduidelijkheid bestaan, omdat vergelijkingen met andere ontsluitingen niet hadden plaats gevonden.

Een wetenschappelijke introductie van deze lithostratigrafische tabel zal in 'Geologie en Mijnbouw' worden gepubliceerd (Diedrich 2000e).

Paleogeografie: De kennis van de verdeling van land en zee in geologische tijden.

Sauropoden: Grote tot zeer grote dinosauriërs met kleine kop en lange staart bv. *Diplodocus*, *Brachiosaurus*.

Sporenbereik: Bepaald gedeelte (stratigrafisch gezien) waarin zich meerdere sporenhorizonten bevinden.

Sporenhorizont cq. **sporenniveau:** Laag met sauriërsporen.

Abstract

This article describes a first systematic excavation of Middle Triassic trackways of *Rhynchosauroides peabodyi* (Faber) from the Steen- en Kalkgroeve near Winterswijk (East Netherlands). The studied track beds are of the uppermost Upper Röt Member. Sediments are mud cracked and laminated grey carbonates. The trackways were documented for biometric study by transparencies-transfer method. One track slab could be removed. In two track beds trackways of adult individuals show different speed and moving directions of the track producer also different track preservation. The quadruped reptiles lived in the carbonate tidal flats under subtropical conditions and left thousands of imprints building megatracksites and the *Rhynchosauroides* ichnofacies. Prolacertilians being the producer of *R. peabodyi* trackways, had been searching for marine vertebrate and invertebrate food in the tidal flats.

Literatuur

Baird, D., 1964. Dockum (Late Triassic) reptile footprints from New Mexico. *Journal Paleontology* 38 (1): 118-125.

Demathieu, G. & H.W. Oosterink, 1983. Die Wirbeltier-Ichnofauna aus dem Unteren Muschelkalk von Winterswijk (Die Reptilienfährten aus der Mitteltrias der Niederlande). *Staringia* 7: 1-51.

Demathieu, G. & H.W. Oosterink, 1988. New discoveries of ichnofossils from the Middle Triassic of Winterswijk (the Netherlands). *Geologie en Mijnbouw* 67 (1): 3-17.

Diedrich, C., 1997. Erste Ausgrabungsergebnisse einer neuen Wirbeltierfährtenfundstelle aus der Oolith-Zone (Unterer Muschelkalk) von Borgholzhausen (Teutoburger Wald, NW-Deutschland). *Terra Nostra* 97 (7): 42, 138.

Diedrich, C., 1998a. Vertebrate tracks of the Oolith-Zone (Bithyn, Lower Muschelkalk) from the middle Teutoburger Wald (NW-Germany) and their stratigraphical and palaeogeographical significance. In: Bachmann, G.H. *et al.* (red.): Triassic Epicontinental Symposium, Halle/Saale, Hallesches Jahrbuch für Geowissenschaften B Geologie, Paläontologie und Mineralogie Beiheft 5: 36-37.

Diedrich, C., 1998b. Stratigrafische Untersuchungen der Ichnofaziestypen einer neuer Wirbeltierfährtenfundstelle aus dem Unteren Muschelkalk des Teutoburger Waldes, NW-Deutschland. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Monatshefte* 1998 (10): 626-640.

Diedrich, C., 1998c. Vertebrate track ichnofacies type of the Oolith-Zone (Bithyn, Lower Muschelkalk) in the middle Teutoburger Wald (NW-Germany) and their stratigraphical, facial and paleogeographical significance. *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie I* 9-10 (Vol.1): 925-940.

Diedrich, C., 2000a. Die Wirbeltierfährtenfundstelle Borgholzhausen (Teutoburger Wald, NW-Deutschland) aus der Oolith-Zone (Bithyn, Unterer Muschelkalk). *Paläontologische Zeitschrift* (in druk).

Diedrich, C., 2000b. New vertebrate track sites in the Lower Muschelkalk of the Germanic Basin. In: Sachs, S. & Windolf, R. (red.): First Symposium on European Dinosaurs Düsseldorf 14-18. March 2000: 8-9.

Diedrich, C., 2000c. Neue Wirbeltierfährten aus dem Unteren Muschelkalk (Mitteltrias) des Osnabrücker Berglandes und Teutoburger Waldes (NW-

Deutschland) und ihre stratigraphische und paläogeographische Bedeutung im Germanischen Becken. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen* 217 (3): 369-395.

Diedrich, C., 2000d. Wirbeltierfährten aus dem Unteren Muschelkalk (Mitteltrias) von Thüringen (SE-Deutschland). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Monatshefte* (in druk).

Diedrich, C., 2000e. Vertebrate track bed stratigraphy of the Upper Bunter and basal Lower Muschelkalk (Middle Triassic) of Winterswijk (East Netherlands). *Geologie en Mijnbouw* (geaccepteerd).

Faber, F.J., 1958. Fossiele voetstappen in de Muschelkalk van Winterswijk. *Geologie en Mijnbouw* (NS) 20: 317-321.

Faber, F.J., 1979. Hoe Nederland ontstond. Hoofdstuk VI: De Trias en de Jura: 58. (Servire) Katwijk.

Harsveldt, H.M., 1973. The Middle Triassic limestone (Muschelkalk) in the Achterhoek (E.-Gelderland). *Verhandelingen Koninklijk Nederlands Geologisch-Mijnbouwkundig Genootschap* 29: 43-50.

Lockley, M.G., A.P. Hunt & C.A. Meyer, 1994. Vertebrate tracks and the ichnofacies concept: implications for palaeoecology and palichnostratigraphy. In: Donovan, S.K. (red.): The palaeobiology of trace fossils, p. 241-268. (Johns Hopkins University Press) Baltimore.

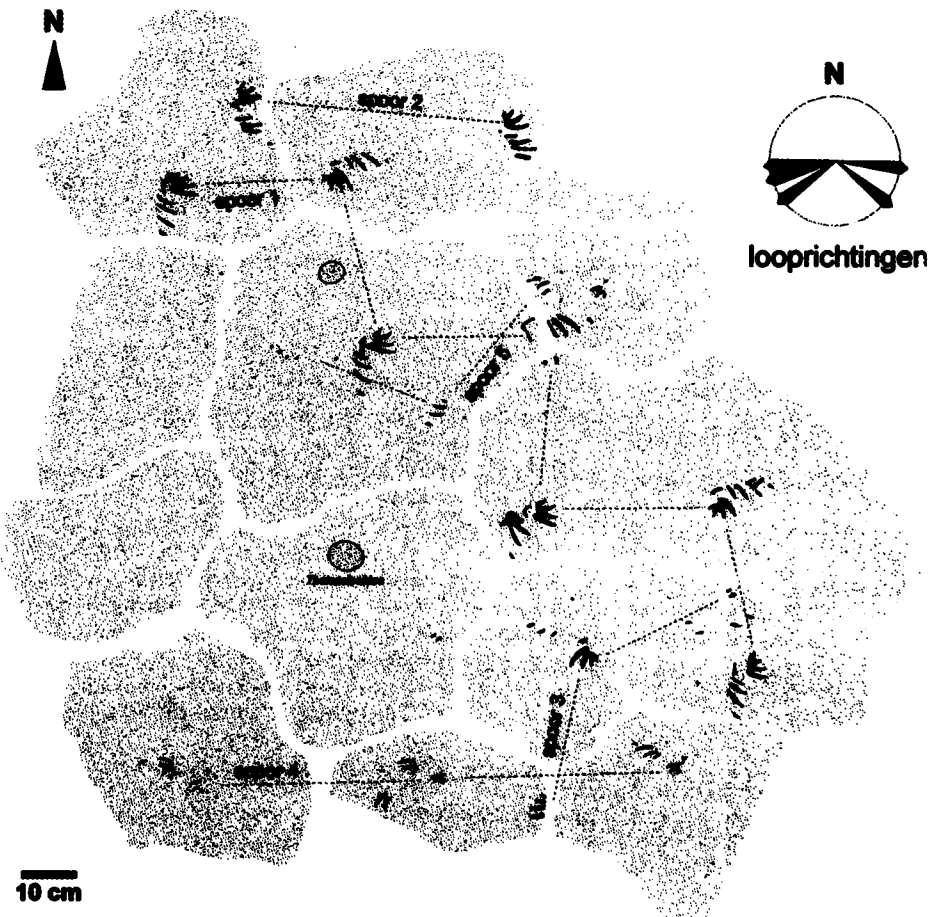
Oosterink, H.W., 1976. Fossiele voetstappen in de eerste Muschelkalkgroeve van Winterswijk. *Grondboor en Hamer* 30 (5): 130-144.

Oosterink, H.W., 1980. Fossiele voetstappen in de Winterswijkse Muschelkalk. In: *Mozaïek van Winterswijk*: 5-12. Vereniging 'Het Museum', Winterswijk.

Oosterink, H.W., 1986. Winterswijk, geologie deel II. De Trias-periode (geologie, mineralen en fossielen). *Wetenschappelijke Mededelingen Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging* 178: 1-120.

Oosterink, H.W., 1988. Voetsporen van reptielen en amfibieën uit de Winterswijkse Muschelkalk. *Grondboor en Hamer* 42 (3/4): 69-78.

Regteren Altena, C.O. van, 1958. Kritische opmerkingen over *Chirotherium peabodyi* Faber. *Geologie en Mijnbouw* (NS) 20: 447-448.



Afb. 6. De uitgenomen plaat met sporen uit horizont III van het sporenbereik IV (Boven-Röt) met vijf sporen en de looprichtingen.