

VOETSPOREN VAN REPTIELEN EN AMFIBIEËN UIT DE WINTERSWIJKSE MUSCHELKALK

H. W. Oosterink*

Naast de vele boeiende geologische fenomenen die in de Winterswijkse Muschelkalk zijn te bewonderen, zijn er in deze ontsluiting ook tal van fossielen en afdrucken van fossielen gevonden. De meest spectaculaire zijn de voetsporen van reptielen en amfibieën die ooit over de slibrijke stranden van de Triaszee achter hun prooi aan zaten. Inmiddels zijn er van twaalf verschillende soorten sporen bekend.

INLEIDING

Er zijn in het verleden verscheidene publicaties verschenen over de fossiele loopsporen van gewervelde dieren, afkomstig uit kalkafzettingen van de Midden-Trias nabij Winterswijk. FABER maakte reeds in 1958 een eerste melding van een loopspoor van een reptiel. Nadien heb ik mij, vaak in samenwerking met Dr. G. Demathieu van de Universiteit van Dijon/Frankrijk, nogal beziggehouden met de zogenaamde paleo-ichnologie, de bestudering van fossiele sporen. Na de uitgifte van mijn Wetenschappelijke Mededeling nr. 178 in 1986 (uitg. KNNV) zijn door Demathieu en mij enkele, toen nog lopende, onderzoeken afgerond. De conclusies uit deze studies zijn begin 1988 beschreven in het tijdschrift "Geologie en Mijnbouw" nr. 1 van het KNGMG. Graag wil ik in dit artikel een overzicht geven van de twaalf tot nu toe bekende sporen van reptielen en amfibieën uit de Onder-Muschelkalk van Winterswijk.

Alle soorten sporen die thans uit de Winterwijkse Muschelkalk bekend zijn, zijn voor het eerst van deze vindplaats beschreven. Daar komt nog bij, dat ze tot nu toe allemaal alleen in Winterswijk zijn gevonden; met andere woorden: de hier beschreven soorten zijn nog op geen andere plaats in de wereld aangetroffen!

1. *Rhynchosauroides peabodyi* (FABER) (fig. 1) *

De sporen *Rhynchosauroides peabodyi* zijn de meest algemene in de Winterwijkse kalkgroeven. Ze komen op meer dan één niveau, diep in het profiel, voor. De soortnaam *peabodyi* is een eerbetoon aan de Amerikaanse paleo-ichnoloog Peabody. Van *Rhynchosauroides peabodyi* treft men meestal een voor- en achterpoot tezamen aan. Soms is een huidpatroon van de onderkant van de poot waarneembaar. De voorpoot is handvormig en kleiner dan de achterpoot. Meestal zijn vijf tenen en een handpalm afgedrukt. Teen V, de "duim", is sterk naar buiten gebogen. De afmeting van de voorpoot kan variëren tussen de 30 en 70 mm. Het aantal teenkootjes is soms van het spoor af te lezen: 2, 3, 4, 5 en 3. De achterpoot vertoont meestal slechts vier tenen, die tamelijk parallel lopen. Een enkele keer is de nagelindruk van teen V te zien. Een voetzool is niet zichtbaar. Net als de voorpoot is ook de afmeting van de achterpoot variabel. De teenkootjes zijn als volgt: 2, 3, 4, 5 en 3 (?). Hoewel ondermeer op grond van de vorm van de voetstappen de verschillende *Rhynchosauroides*-soorten worden toegeschreven aan reptielen uit de groep Lepidosauria, is het nagenoeg zeker dat de maker van *Rhynchosauroides peabodyi* tot de krokodilachtige Archosauria behoorde. De huidafdruk die een enkele keer op de tenen goed zichtbaar is, laat ons namelijk rechthoekige schubben zien. De voetzool bezit ronde wratachtige schubben. Deze patronen zijn kenmerkend voor archosauriërs. De geslachtsnaam *Rhynchosauroides* is desondanks gehandhaafd, omdat deze naam alleen de vorm van de sporen betreft en niet de maker. Daar de voorpoten meestal duidelijker en completer werden afgedrukt dan de achterpoten, kan worden gekoncludeerd dat het dier een rela-

* De afmetingen die zijn aangegeven op de figuren, vertegenwoordigen in werkelijkheid een lengte van 5 cm.

* Hortensialaan 64 7101 XH Winterswijk

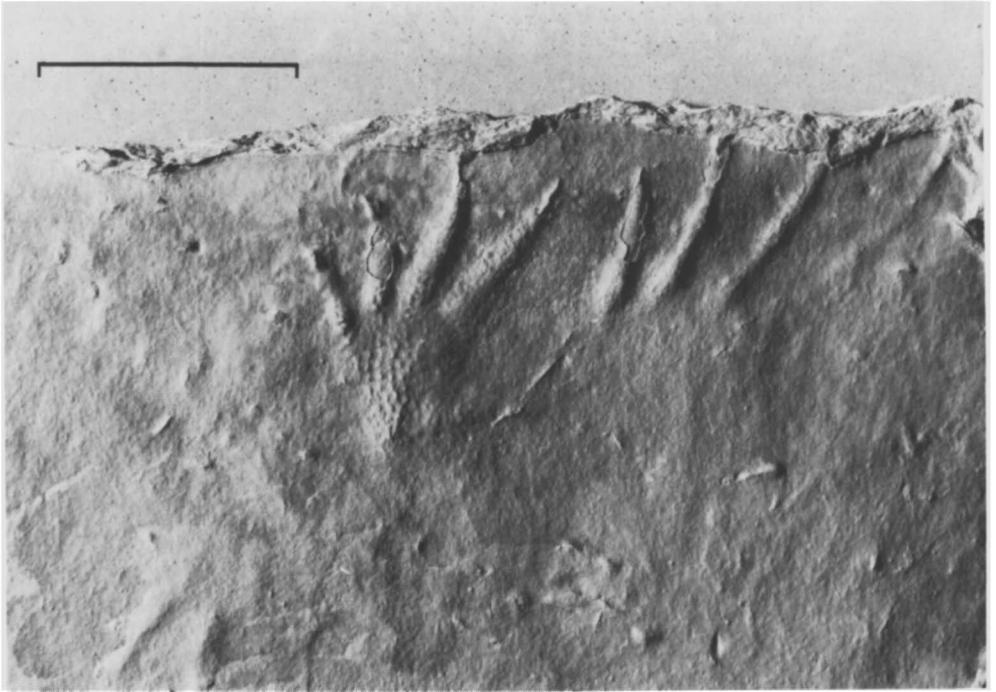


Fig 1: *Rhynchosauroides peabodyi*.

Fig.2: *Rhynchosauroides* sp.



tief zwaar voorlichaam had en waarschijnlijk een voor een reptiel betrekkelijk korte staart. Met behulp van de afmetingen van voor- en achterpoten, de breedte van het loopspoor en de pasafstand, kan een rekonstruktie van het vermoedelijke dier worden gegeven (DEMATHIEU 1970). De lengte van de romp bedroeg ongeveer 20 cm, die van de voorpoot 18-21 cm en die van de achterpoot 21-32 cm. De totale lengte was ongeveer 80 cm. Voor de grotere sporen gelden hogere schattingen. Er is een bepaalde overeenkomst tussen het voetskelet van *Chasmatosaurus* en het loopspoor *Rhynchosauroides peabodyi*. Het lijkt waarschijnlijk dat *Rhynchosauroides peabodyi* werd geproduceerd door een vertegenwoordiger van de familie Chasmatosauridae (DEMATHIEU & OOSTERINK 1983).

2. *Rhynchosauroides* sp (fig.2)

Waarschijnlijk zijn toch Lepidosauria aanwezig geweest, getuige enkele merkwaardige sporen, die globaal gezien nogal wat op *Rhynchosauroides peabodyi* lijken. De belangrijkste afwijking met *Rhynchosauroides peabodyi* is echter: de sterk naar binnen gebogen nagelindrukken. Enige overeenkomst betaamt er met het voetskelet van *Polysphenodon mulleri* (DEMATHIEU & OOSTERINK 1983).

3. *Procolophonichnium winterswijkense* DEMATHIEU & OOSTERINK (fig.3)

Procolophonichnium winterswijkense-sporen zijn opvallend kleiner dan de hiervoor besprokene en bovendien zijn ze geheel anders van vorm. Voor- en achterpoot hebben een gelijke vorm. De voorpoot is iets kleiner dan de achterpoot en is over het algemeen minder goed afgedrukt, zodat vaak alleen drie tenen zichtbaar zijn. De tenen zijn in verhouding tot de lengte tamelijk dik. De betere indruk van de achterpoot (meestal zijn alle vijf tenen zichtbaar) wijst op een zwaarder achterlichaam. De sporen van *Procolophonichnium winterswijkense*: laten een looppatroon zien, waarbij de voorpoot vlak voor de achterpoot werd geplaatst. De afstand voorpoot-achterpoot varieert. In het looppatroon is dikwijls een sleepspoor van de staart te zien. De sporen zijn vervaardigd door een reptiel met een primitieve manier van lopen. Ze vertonen enige overeenkomst met het voetskelet van de cotylosauriër *Procolophon*. Aan de hand van de gevonden sporen kunnen enkele maten van lichaamsdelen worden geschat: lengte van de romp: 11-14 cm; voorpo-

ten: 9-11 cm; achterpoten: 10-12 cm. De totale lengte zal tussen de 30 en 35 cm zijn geweest. De afmetingen en gestalte van dit reptiel komen in grote trekken met *Procolophon trigoniceps* overeen (DEMATHIEU & OOSTERINK 1983). Hoewel *Procolophonichnium* reeds in Perm-afzettingen is waargenomen, had dit ichnogenus in de Onder- en Midden-Trias zijn grootste verspreiding.

4. *Phenacopus faberi* DEMATHIEU & OOSTERINK (fig.4)

De soortnaam *faberi* is een eerbetoon aan de Nederlandse geoloog Prof.Dr.F.J.Faber. Fig.4 laat ons een schitterend *Phenacopus faberi*-spoor zien. Dit, veel op *Procolophonichnium* gelijkend loopspoor, vertoont tevens een prachtig sleepspoor van de staart, met 1, 2 of 3 parallelle groefjes. Deze drie groefjes doen drie rijen schubben onderaan de staart vermoeden. Het middelste van de drie is bijna steeds afgedrukt. De periodieke beweging van de staart is tamelijk gekompliceerd. De dan weer naar links en dan weer naar rechts slingerende staart laat een patroon achter dat wijst op een hoge en dunne, mogelijk als zwemorgaan gebruikte staart. De indruk van de voorpoot is iets kleiner dan die van de achterpoot. De drie middelste tenen zijn duidelijk zichtbaar. De tenen I en V zijn licht ingedrukt of niet te zien. Teen V is een enkele keer sterk gebogen. De tenen bezaten, met uitzondering van teen V, slanke en spitse klauwen. De pootindrukken lijken op die van een kleine dinosaurus. Het spoor op fig.4 is asymmetrisch, hetgeen veroorzaakt werd doordat de as van de romp niet parallel was met de bewegingsrichting. Het skelet van de voorpoot van de synaptosauriër *Lariosaurus* komt vrij goed met *Phenacopus faberi* overeen (DEMATHIEU & OOSTERINK 1983). De schattingen van de afmetingen van de producent van *Phenacopus faberi* zijn als volgt: de lengte van de romp was ongeveer 13 cm; de lengte van de voorpoot \pm 12 cm en die van de achterpoot \pm 16 cm. De totale lengte lag tussen de 40 en 45 cm.

5. *Phenacopus agilis* DEMATHIEU & OOSTERINK (fig.5)

Phenacopus agilis is nog meer een dinosauroïde-spoor dan *Phenacopus faberi*. Aan de voorpoot zijn meestal slechts drie tenen (II, III en IV) waarneembaar. De middelste teen (III) is verreweg de langste. De achterpootindruk laat echter vier tenen zien: II, III, IV en V. Nagels zijn duidelijk aanwe-

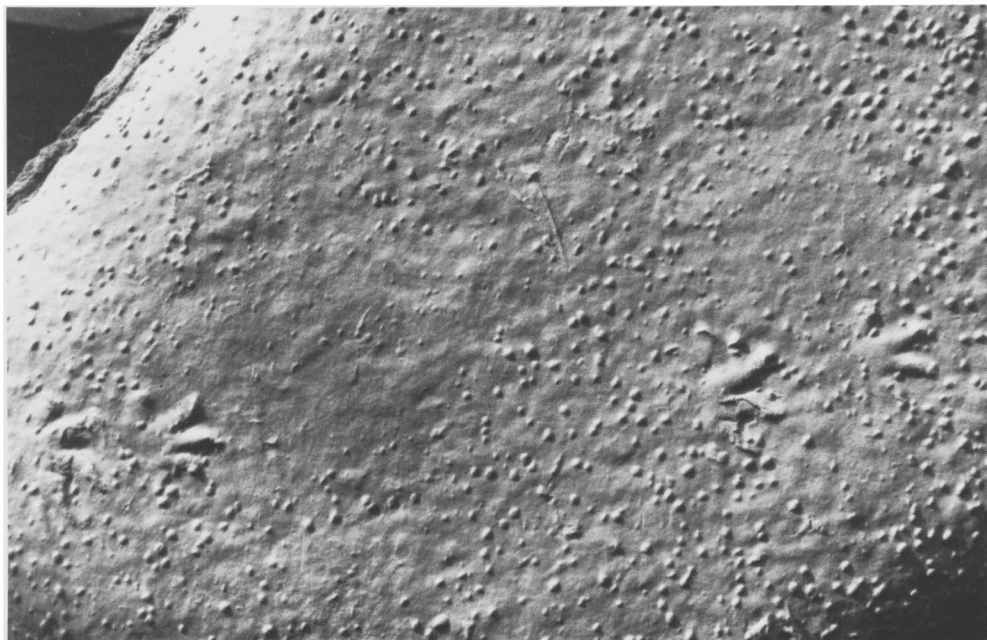
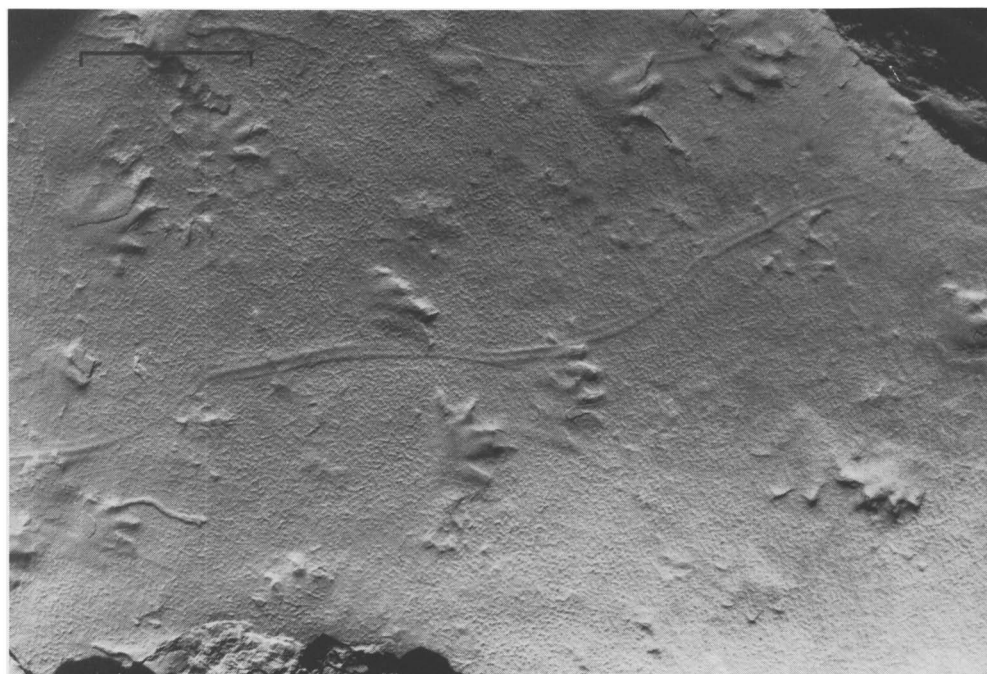


Fig.3: *Procolophonichnium winterswijkense*.

Fig.4: *Phenacopus faberi*.



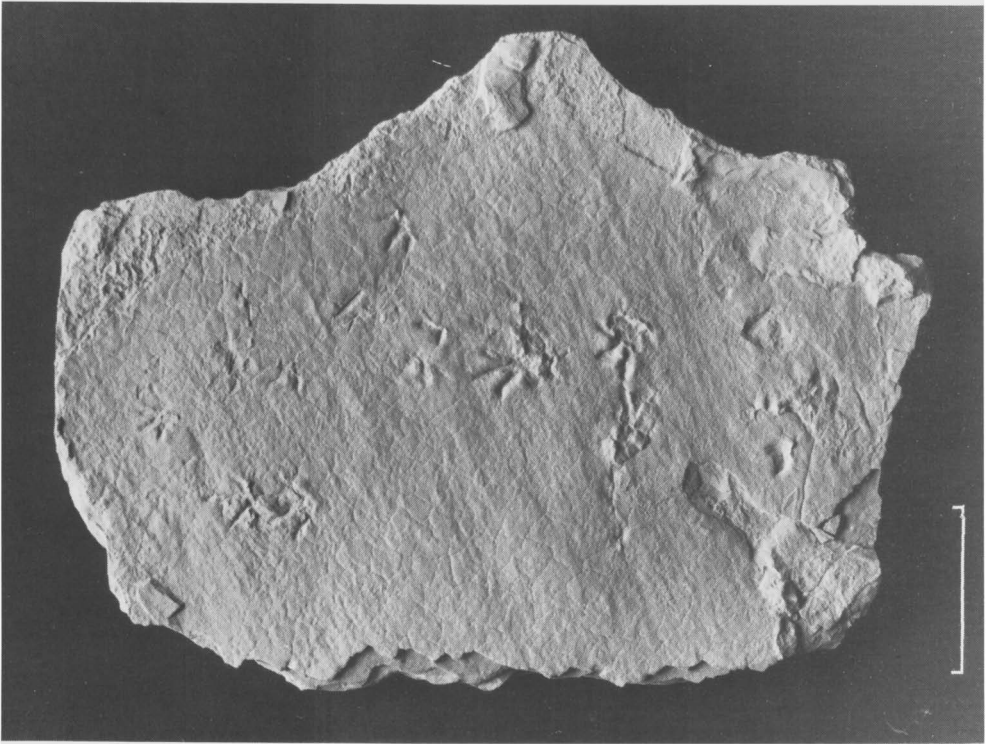


Fig.5: *Phenacopus agilis*.

zig. De bestudering van dit loopspoor (DEMATHIEU & OOSTERINK 1983) leverde de volgende resultaten op: het dier dat deze sporen maakte, moet een klein en beweeglijk reptiel zijn geweest; de romp kon maximaal 15 cm lang worden; de voorpoten hadden een lengte van 11 cm; de achterpoten waren belangrijk langer, namelijk 16 cm. De voorpoot, die vrij groot was in verhouding tot de achterpoot, doet een grote belasting op het voorste deel van het lichaam vermoeden. De staart zou mogelijk kort kunnen zijn. De totale lengte lag tussen 35 en 50 cm.

6. *Brachychirotherium paraparvum* DEMATHIEU & OOSTERINK (fig.6 en 7)

In de zomer van 1983 zijn in de meest oostelijke groeve zeer grote sporen gevonden, die geheel afwijken van de hiervoor beschreven soorten. Begin 1984 zijn deze sporen opnieuw signaleerd, nu in de middelste van de drie groeven. Het opvallende van de laatst gevonden afdrukken is, dat ze van één en hetzelfde dier afkomstig zijn. Het loopspoor kon namelijk over een afstand van ongeveer tien meter worden gevolgd. Het reptiel had in noordelijke

richting gelopen. Aanvankelijk is dit spoor *Brachychirotherium cf circaparvum* genoemd, maar op grond van een detailstudie bleek een nieuwe soortnaam, *paraparvum*, gerechtvaardigd. De in- en afdrukken van de poten van *Brachychirotherium paraparvum* vertonen een prachtig huidpatroon. De tenen zijn erg dik en hebben lange scherpe nagels, die van het lichaam afgedraaid staan. De voetzolen zijn duidelijk zichtbaar. Opmerkelijk is, dat bij dit loopspoor een enigszins wegglijden van de poten is geregistreerd. Dat is te zien aan de fijne streepjes naast de afdruk. Deze lijntjes zijn tijdens het wegglijden door de beschubde onderkant van de poten veroorzaakt. Het herhaaldelijk wegglijden is een duidelijk bewijs voor een spekgladde, kleiige ondergrond. *Brachychirotherium paraparvum* is het op één na grootste spoor uit de Winterswijkse Muschelkalk. De achterpoot had, gemeten van de nagel van teen III tot aan de achterzijde van de voetzool, een lengte van maar liefst 15 cm (zie voor de manier van meten: DEMATHIEU & OOSTERINK 1983). De voorpoot was aanmerkelijk kleiner (dit is kenmerkend voor *Brachychirotherium*), namelijk 6½ cm. Het aantal teen-



Fig.6: *Brachychirotherium paraparvum*. Afdruk achterpoot.



Fig.7: *Brachychirotherium paraparvum*. Afdruk voorpoot.

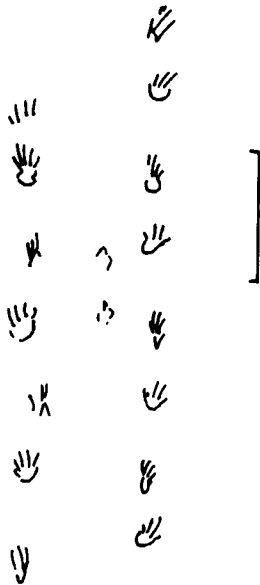


Fig.8: *Sustenodactylus hollandicus*.

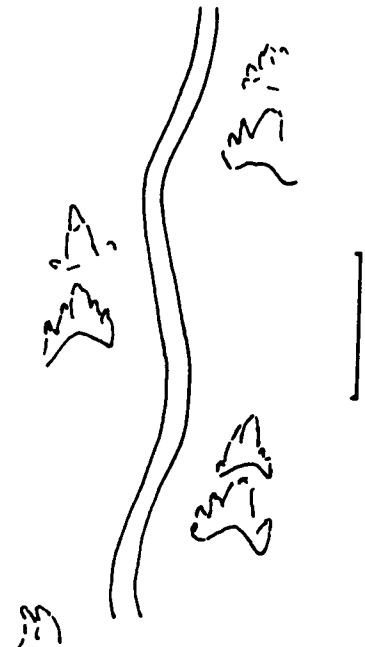


Fig.9: *Capitosauroides* sp.

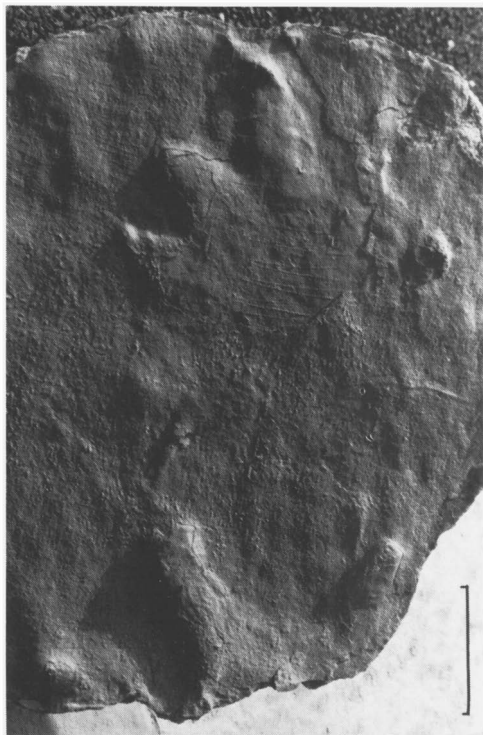
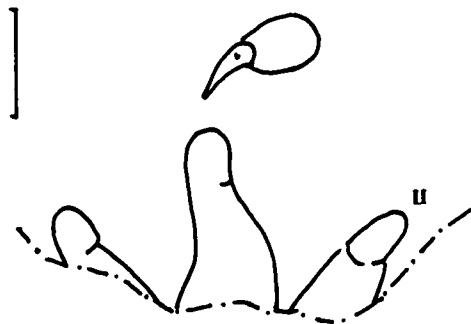


Fig.10: *Coelurosaurichnus ratumensis*. Afdruk voorpoot en gedeeltelijk achterpoot.

kootjes van de eerste vier tenen was als volgt: 2, 3, 4, 4. Een rekonstruktie aan de hand van de afmetingen van de afdrukken en de pasafstand, geeft een beeld van een vrij groot reptiel. De lengte van de romp was ongeveer 55 cm; de achterpoten waren 60 cm lang en de totale lengte zou ca. 2 meter kunnen zijn geweest. De maker van *Brachychirotherium parparvum* behoorde tot een groep van voorlopers van de huidige krokodillen, de zogenaamde Sphenosuchia (thecodonten).

7. *Sustenodactylus hollandicus* DEMATHIEU & OOSTERINK (fig.8).

Dit, minder duidelijk, loopspoor is afkomstig van een erg klein reptiel uit de groep cotylosauriërs. Ook kan het van een klein amfibie stammen. De manier van lopen wijst in de richting van een primitief dier. De afdrukken van voor- en achterpootjes zijn naar verhouding lang en smal. De lengte van de afdruk is erg klein: 1 cm. De buitenste tenen zijn minder scherp ingedrukt dan de binnenste drie. De voorpoot werd recht voor de achterpoot geplaatst. De lengte van de achter- en voorpoten was waarschijnlijk gelijk, namelijk 30 -35



mm; het lichaam was slechts 50-55 mm. Ter wille van een goede herkenbaarheid wordt hier geen foto, maar een tekening bijgevoegd.

8. *Capitosauroides* sp (fig.9)

De sporen *Capitosauroides* sp zijn over het algemeen van niet al te beste kwaliteit. Waarschijnlijk is dit door een vrij nat sediment veroorzaakt. De afdruk van de voorpoot is minder duidelijk dan die van de achterpoot. De voor- en achterpoten werden bij het lopen achter elkaar geplaatst. De voorpoot was iets kleiner dan de achterpoot. Afdrukken van handpalm en voetzool zijn niet zichtbaar. De middelste teen is zowel bij de voor- als bij de achterpoot de langste en dikste. Tussen de afdrukken van de linker- en de rechterpoot is een breed, licht slingerend sleepspoor van de staart te zien. *Capitosauroides* sp is zeer waarschijnlijk het spoor van een amfibie. Er zijn verschillende van deze sporen bekend.

9. *Coelurosaurichnus ratumensis* DEMATHIEU & OOSTERINK (fig. 10 en 11)

In mei 1985 is door de Duitse geoloog Harald

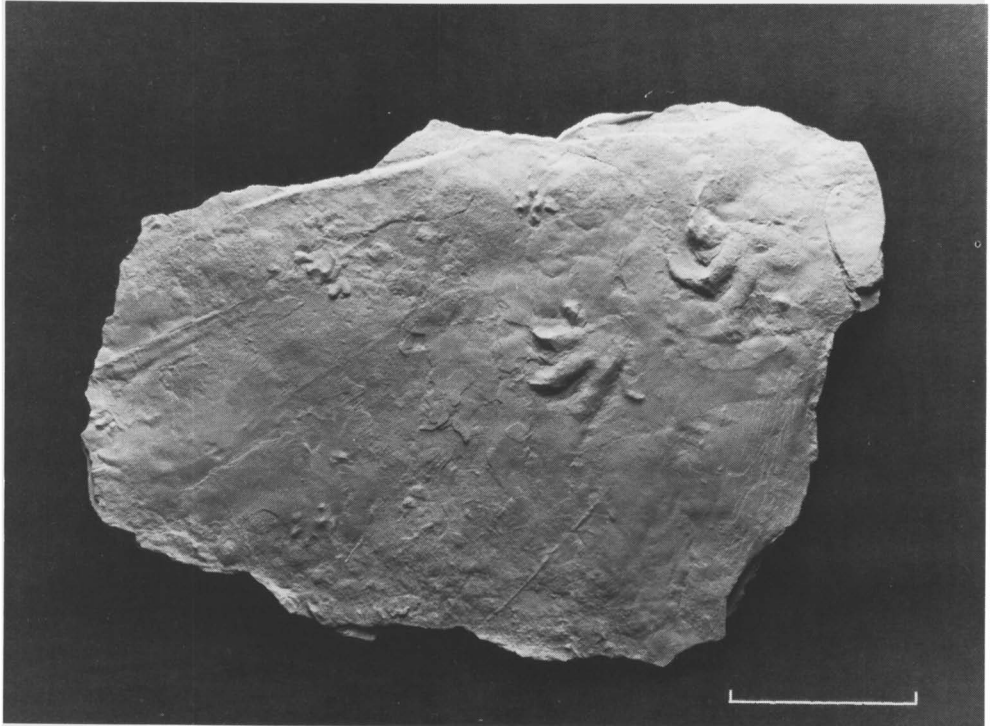


Fig.11: *Coelurosaurichnus ratumensis*. Afdruk voorpoot.

Stapf een zeer grote voetafdruk gevonden. Deze afdruk was geheel nieuw voor de Winterswijkse Trias. Later in de maand zijn opnieuw in exact dezelfde laag en op dezelfde plaats twee grote pootafdrukken gevonden. Later kwamen hier nog twee afdrukken bij (het laatst in september 1987). In alle gevallen werd in eerste instantie de voorpoot herkend.

Tot op heden zijn van de afdruk van de achterpoot alleen de tenen bekend, dus geen voetzool (zie fig 10). De voorpoot is vijftienig en de achterpoot is drietenig (één van de kenmerken voor een *Coelurosaurus*). Van de voorpoot zijn de middelste drie tenen veruit de dikste; deze zijn ongeveer van gelijke lengte. De totale lengte van de afdruk van de

Fig.12: Reptielspoor (ongedetermineerd).



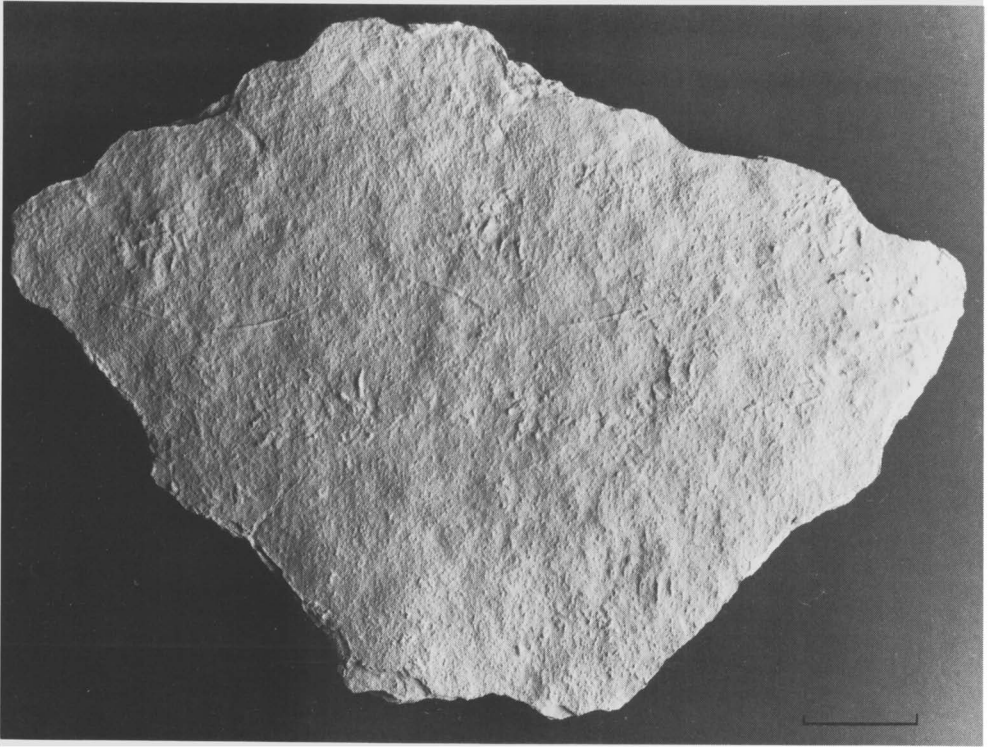


Fig.13: Reptielspoor (ongedetermineerd).

voorpoot zal ongeveer 18 cm zijn geweest. Ten opzichte van de achterpoot is de voorpoot vrij groot. Van de achterpoot is de middelste teen de langste. De afdrukken zijn afkomstig van hetzelfde dier. Het betreft een loopspoor van een viervoetig oer-dinosauriër *Coelurosaurichnus ratumensis* met een max. lengte van 2½ meter. De soortnaam is ontleend aan Ratum, een buurtschap van Winterswijk, waar de steengroeven zijn gelegen.

10. Overige sporen (fig 12 t/m 14)

Soms worden sporen gevonden, waarvan de systematiek door onvolledige of onduidelijke afdrukken onzeker is. Drie voorbeelden worden in dit artikel afgebeeld. Ze zijn eerder beschreven door DEMATHIEU & OOSTERINK 1983 en 1988.



Fig.14: Reptielspoor (ongedetermineerd).

SUMMARY:

The Middle Triassic of Winterswijk (The Netherlands) has yielded an interesting ichnofauna (reptilian and amphibian footprints) during the past few years. Recently discovered new species add greatly to our knowledge of the Winterswijk fauna. Twelve up to now known vertebrate tracks are described. They are made by amphibians, cotylosaurians, lepidosaurians, synaptosaurians, thecodonts and dinosaurs.

LITERATUUR

- DEMATHIEU, G.R. & H.W. OOSTERINK, 1983: Die Wirbeltier Ichnofauna aus dem Unteren Muschelkalk von Winterswijk (Die Reptilienfährten aus der Mitteltrias der Niederlande). Staringia no. 7, Ned. Geol. Ver.
- DEMATHIEU, G.R. & H.W. OOSTERINK, 1988: New discoveries of ichnofossils from the Middle Triassic of Winterswijk (the Netherlands). Geol. en Mijnb. vol.67 no.1:3-17.
- FABER, F.J., 1958: Fossiele voetstappen in de Muschelkalk van Winterswijk. Geol. en Mijnb. vol. 20: 317-321.
- HAUBOLD, H., 1974: Die fossile Saurierfährten. Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt.
- OOSTERINK, H.W., 1976: Fossiele voetstappen in de eerste Muschelkalkgroeve van Winterswijk. Grondb. en Hamer nr.5 : 130-144.
- OOSTERINK, H.W. 1986: Winterswijk, geologie deel II. De Trias-periode (geologie, mineralen en fossielen). Wet. Med. KNNV nr. 178, Hoogwoud.
- REGTEREN ALTENA, C.O. VAN, 1958: Kritische opmerkingen over *Chirotherium peabodyi*: FABER. Geol. en Mijnb. vol. 20: 447-448.

geovaria

WEER SPEURTOCHT NAAR BUITEN AARDS LEVEN

Onderzoekers in de V.S. zoeken in de komende jaren het heelal af naar mogelijk intelligent leven en naar een antwoord op de eeuwenoude vraag over het bestaan van andere, buitenaardse, beschavingen. Het onderzoek wordt gedaan met behulp van een nieuw ontwikkelde supercomputer. Alle radiosignalen uit de ruimte worden opgepikt en in fracties van seconden geanalyseerd. Voorts gaat men ook zulke signalen uitzenden naar elke ster die te ontdekken valt. Dat zijn er binnen een straal van 78 lichtjaren al ruim 800. De radiosignalen, die van de aarde zullen worden uitgezonden, hebben dezelfde frequentie als die van televisie en radar. Voor de ontvangst en de analyse van de signalen wil NASA zogeheten zwarte dozen ter grootte van een flinke archiefkast plaatsen bij alle grote radio-astronomische schotels in de wereld. De radiosterrenwacht in Dwingelo is één van de grootste op dit gebied in Europa. "Maar ik heb nog niets van NASA gehoord", verklaarde de directeur van de sterrenwacht Wim Brouw. "Uiteraard zijn wij op de hoogte van dit project

SETI - Search for Extraterrestrial Intelligence - van NASA. Een probleem zou kunnen zijn, dat wij niet met een enkelvoudige telescoop werken, maar op zich zijn wij toch groot genoeg", aldus Brouw. De eerste zwarte doos komt bij NASA's Deep Space Communications Complex in Goldstone, in Californië. De doos is ontwikkeld door het Ames Research Centre en de Universiteit van Stanford in dezelfde staat en kost rond 12 miljoen dollar. Elke volgende doos kost ca. één miljoen dollar. Het 'brein' van de computer is een superchip zo groot als een vingernagel, die met een snelheid van tien miljard operaties per seconde frequenties analyseert. Dit is sneller dan enig andere supercomputer. Tegen 1992 komt een tweede meerkanaals analysecomputer in bedrijf bij het Arecibo Observatorium in Puerto Rico. Deze computer kan tegelijkertijd tien miljoen frequenties onderzoeken op een patroon van een signaal. De theorie is dat elk met intelligentie begaafd leven deze frequentiepatronen zal opmerken en erop zal afstemmen. Als men merkt dat er doelbewust een poging wordt ondernomen contact met ons op te nemen, zijn wij door de nieuwe apparatuur ook in staat direct af te stemmen op het signaal.

NvhN