



Een (mini)paardenstaart uit de Trias (Rhaetien) van Winterswijk

ADIËL A. KLONPMAKER
FLORIDA MUSEUM OF NATURAL
HISTORY, UNIVERSITY OF FLORIDA
1659 MUSEUM ROAD
PO BOX 117800
GAINESVILLE, FLORIDA 32611, VS
ADIELKLONPMAKER@GMAIL.COM
WWW.ADIELKLONPMAKER.COM

HANS STEUR
LAAN VAN AVEGOOR 15
6955 BD ELLECOM
STEURH@XS4ALL.NL
WWW.FOSSIELEPLANTEN.NL

In de groeves van Winterswijk is in de loop der tijden een schat aan dierlijke fossielen gevonden. De plantenoogst daarentegen is tot nu toe bijzonder mager. Via pollen- en sporenonderzoek is weliswaar een tipje van de sluier, die over de begroeiing hangt, opgelicht, maar van macroscopische plantenresten zijn alleen enkele geribde stengelachtige planten-fossielen te melden. Daarom is het van belang de vondst van een stengeltje van een paardenstaart te melden, die de eerste auteur in 2008 in de donkere schalies van de Boven-Trias gedaan heeft (Afb. 1).

AFBEELDING 1 BOVEN. | *De fossiele plant met de zes ribben en de positie van de knopen (aangegeven met streepjes) (RGM.791567).*



Eerdere plantenresten uit de Winterswijkse Steengroeve

Pollen- en sporenonderzoek uit de groeve gaat al terug tot 1968 toen Visscher en Commissaris Muschelkalkgesteentes in de oude groeves nader beschreven. Daarna onderzocht Waldemar Herngreen met groot succes de pollen en sporen van Boven-Trias schalies alsook Onder-Jura en Onder-Oligocene kleien (Herngreen, 1989; Herngreen *et al.*, 2005a, b; Herngreen in Klompmaker *et al.*, 2010). Dit was bijzonder nuttig om de precieze ouderdom van de sedimenten te bepalen.

Macrofossielen van planten zijn veel minder goed bekend. Uit de Muschelkalk komen moeilijk te determineren geribde stengels, mogelijk van individuen uit de Orde Isoetales (= biesvarens, een groep die behoort tot de wolfsklauwachtigen) (Herngreen *et al.*, 2005a, b). Deze resten kwamen uit de collectie van Henk Oosterink, die in 1986 zelf melding maakte van mogelijk drijf hout.

Vindplaats, geologie en milieu

Het plantenfossiel van deze studie is gevonden in schalies in de opgevulde subrosiepijp (of zinkgat) in het midden van groeve III van het groevecomplex. Deze schalies zijn daar nu niet meer aanwezig, maar schalies van vergelijkbare ouderdom zijn nog wel zichtbaar in groeve IV. De ouderdom van beide schalies is Rhaetien (Boven-Trias) zoals bleek uit eerder onderzoek aan tweekleppigen,



AFBEELDING 2. | *Equisetum* is het enige nog levende genus van de familie Equisetaceae. Hier een voorbeeld: *Equisetum telmateia* uit Engeland. Bron: Rror.



AFBEELDING 3. | *Equisetum telmateia* laat hier duidelijk de lijn-vormige bladeren zien die in kransen op de knopen staan.
Bron: Kristian Peters.

pollen en sporen. De sedimenten behoren toe aan de Sleen Formatie.

De vondst was onverwacht, want in dezelfde schalies zijn duizenden mariene tweekleppigen van in totaal acht soorten gevonden, waaronder veelvoorkomende individuen van *Isocyprina* sp., *Tutcheria cloacina* en *Rhaeticula contorta* (Klompmaker *et al.*, 2010). Sterker nog, op de achterzijde van de tegenghelt van de plant is een exemplaar van *Tutcheria cloacina* te zien. Twee jaar later meldden Thuy *et al.* (2012) ook de aanwezigheid van slangsterren, allemaal behorend tot de soort *Aplocoma agassizi*. Er zijn ook visresten gevonden. De fossielen wijzen op een marien milieu ten tijde van de afzetting van de klei, al was het waarschijnlijk een stressvolle omgeving vanwege de lage soortendiversiteit. De fossiele paardenstaart waar het hier om gaat, is duidelijk afkomstig uit een ander milieu en is ingespoeld tussen de tweekleppigen en slangsterren, mogelijk geholpen door een storm.

Het fossiel

Wie het kleine niet eert, is het grote niet waard. Het gaat hier om een stengeltje van 1 cm lang en 1 mm breed, dat evenwel redelijk goed bewaard is gebleven, zoals de foto's laten zien. De stengel heeft zes ribben in de lengterichting en een zestal knopen. Zoals bekend zal zijn, is één van de kenmerken van paardenstaarten dat de assen door tussenschotten in delen verdeeld zijn (Afb. 2, 3). De lijn-vormige bladeren staan in kransen op deze tussenschotten of diafragma's en ook eventuele zijassen zijn op de knopen aangehecht.



De knopen van het fossiel liggen op ongeveer gelijke afstanden van elkaar (Afb. 1). Interessant is dat aan het ene uiteinde een viertal kleine ronde littekens zit (Afb. 4), wat erop zou kunnen wijzen dat daar worteltjes gezeten hebben. Dit uiteinde van het stengeltje zou in dat geval in de grond gezeten kunnen hebben.

Fossiele stammen en stammetjes van de boomvormige paardenstaarten uit het Carboon en het Perm (*Calamites* sp.) vertonen ook vaak zo'n ribbel-patroon, maar in veel gevallen gaat het daarbij om een afgietsel van de centrale holte van de stam of tak. Zulke afgietsels komen ook in het Mesozoïcum voor, hoewel in veel mindere mate. Gezien de geringe afmetingen van het stengeltje uit Winterswijk is het onwaarschijnlijk dat dat ook hier het geval is. Het zal om een echt fossiel stengeltje gaan. Er zit ook nog een koolstoflaagje op het fossiel.

De enige andere tot nu toe gevonden macroscopische plantenresten uit de steengroeve hebben ook geribde assen, die van de wolfsklauwachtige moerasplant *Isoetes* zouden kunnen zijn. Deze assen hebben geen knopen en vier ribben. Aangezien de ribben in de bladeren van *Isoetes* veroorzaakt worden door vier luchtkanalen, kunnen we gerust aannemen dat onze zesribbige as niet van deze plant is.

Achtergronden

Tijdens het Carboon voerden de boomvormige paardenstaarten de boventoon: de meeste soorten worden tot het genus *Calamites* gerekend. In het Vroeg-Perm, toen de uitgestrekte steenkolenmoerassen over de hele wereld verdwenen, liep het aandeel van de boomvormige paardenstaarten terug en aan het eind van het Perm stierven ze helemaal uit. Tijdens het Carboon en het Perm waren er ook kruidachtige paardenstaarten, waarvan *Sphenophyllum* de bekendste is.

Er zijn uit die periode ook fossielen gemeld van planten die sterk leken op het nu nog bestaande genus *Equisetum*, waarvan bv. heermoes een bekende vertegenwoordiger is. Deze fossielen worden gerekend tot het geslacht *Equisetites*. Kenmerk voor dit kunstmatige geslacht is dat de bladeren van een bladkrans aan de basis zijn samengegroeid tot een getande schede.

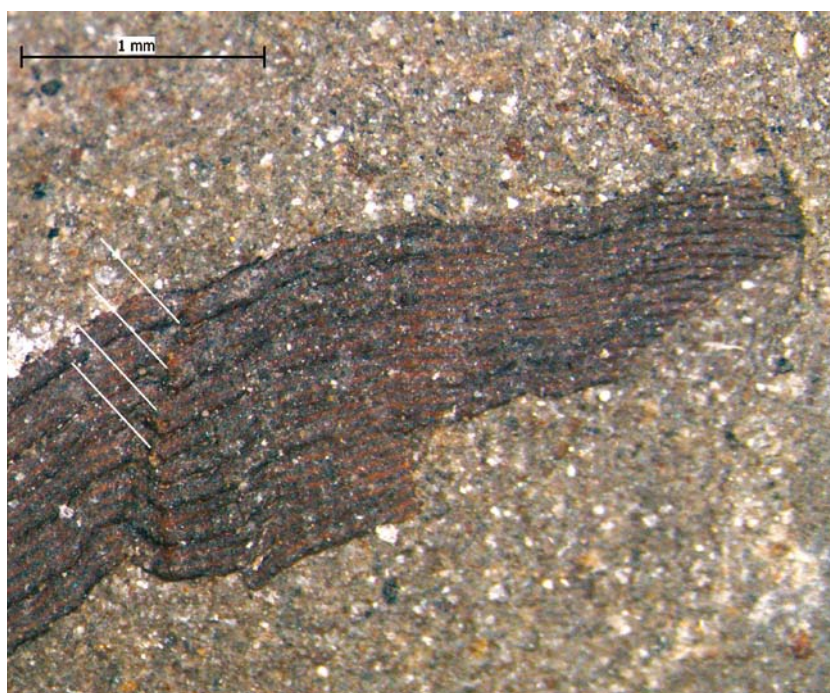
De tanden zijn daarbij het vrije deel van de afzonderlijke blaadjes. Vanaf de Trias is *Equisetites* één van de belangrijkste genera van de paardenstaarten in het Mesozoïcum. Vanaf de Jura worden soorten die alle kenmerken van het recente geslacht *Equisetum* vertonen, tot dit laatste genus gerekend. Zodra van een *Equisetites*-soort een goed geconserveerd exemplaar wordt gevonden dat alle kenmerken van *Equisetum* vertoont, wordt deze soort tot het recente geslacht gerekend.

Hoewel de groep boomvormige paardenstaarten uit het Paleozoïcum was uitgestorven, konden sommige Mesozoïsche soorten toch enkele meters hoog worden. Zo kon *Equisetites arenaceus* wel 4 of 5 meter hoog worden en wordt het waarschijnlijk geacht dat deze soort secundaire diktegroei had. *Equisetites muensteri* heeft stengels tot 1 cm dik en variabele knoopafstanden (Afb. 5).

Andere paardenstaart-genera uit de Trias en de Jura zijn *Neocalamites* en *Schizoneura*, waarvan fossielen onder meer voorkomen bij het Duitse Bayreuth en Heilbronn. *Schizoneura* heeft de bladeren in groepjes op de knopen staan en heeft stengels van minder dan 1 cm dik. *Neocalamites* is een kunstmatig genus voor soorten die niet bij één van de andere genera passen. De bladeren staan bij dit genus los van elkaar op de knopen en in theorie zouden de kleine littekentjes afkomstig kunnen zijn van de bladeren van *Neocalamites*. Maar de knopen zijn dan vaak wat gezwollen, hetgeen bij ons fossiel niet het geval is. De soort *N. merianii*, die in Zuid-Duitsland gevonden wordt, kon tot 2 m hoog worden en had stammen van 2 tot 5 cm dik. Ook de soort *N. lehmannianus* uit de Onder-Jura van Bayreuth heeft dergelijke afmetingen.

Determinatie

Een enigszins exacte determinatie op soortniveau lijkt onmogelijk. Daarvoor is het fossiel veel te onvolledig. Een schede op een knoop rondom de stengel is niet aanwezig, waarmee geen sluitend bewijs geleverd kan worden dat het fossiel tot het genus *Equisetites* behoort. Toch is dit de meest waarschijnlijke optie, omdat de *Neocalamites*-soorten meestal dikkere stammen hebben en bovendien minder algemeen zijn dan *Equisetites*-soorten. Ook zijn de knopen vaak wat gezwollen. *Schizoneura* komt wat afmetingen betreft meer in de buurt, maar is zeldzamer dan *Equisetites*. Van de soort *E. arenaceus* zijn dunne takjes gevonden die vergelijkbaar zijn met het hier beschreven fossiel (Kelber & Van Konijnenburg-van Cittert, 1998). Onze conclusie is daarom: het fossiel is een paardenstaart, waarschijnlijk behorend tot het genus *Equisetites*.



AFBEELDING 4. | Mogelijk zijn er vier littekens van wortels (aangegeven met streepjes) bij deze knoop (RGM.791567).





AFBEELDING 5. | *Equisetites muensteri* uit de Onder-Jura van Bayreuth in Duitsland. Foto: Hans Steur. (beeldbreedte 7 cm)

Voorkomen van *Equisetites*

Equisetites komt niet alleen in Nederland voor, maar is op meerdere plaatsen in de wereld gevonden in afzettingen uit de Jura en Trias zoals bijvoorbeeld op Groenland, in de Verenigde Staten, in Iran en in Zuid-Amerika. In Europa zijn ook diverse vondsten bekend: *Equisetites columnaris* en *E. muensteri* zijn bekend uit de vroegste Jura van Hongarije, *E. muensteri* is ook bekend uit de Onder-Jura van Duitsland (Afb. 5), *E. arenaceus* is o.m. in de Boven-Trias van Zuid-Duitsland gevonden, individuen van *Equisetites* spp. zijn gevonden in het Rhaetien en de Midden-Jura van Zweden en een mogelijk exemplaar van *Equisetites* is ook bekend uit het Rhaetien van Engeland. Deze korte opsomming is verre van compleet maar bedoeld om een idee te geven van de algemeenheid van dit geslacht (zie bv. paleodb.org).

Het is niet de eerste keer dat een individu van het genus *Equisetites* is gevonden in Nederland. Uit het Carboon van Zuid-Limburg zijn ze ook bekend; de fossielen

liggen in het Naturalis Biodiversity Center in Leiden (pers. comm. Han van de Konijnenburg). Het fossiel uit dit verhaal is echter wel de eerste bij ons bekende vondst van dit genus uit het Mesozoïcum van ons land. Een voor ons land bijzonder fossiel dus. Daarom hoort het thuis in een museum: het fossiel is dan ook geschonken aan Naturalis.

Erkenning

We willen dit artikel graag opdragen aan Henk Oosterink die de eerste auteur aanraade contact op te nemen met de tweede auteur. We doen dit ook als blijk van waardering voor zijn vele werk aan de fossielen van de Winterswijkse steengroeve. We bedanken ook Han van de Konijnenburg-van Cittert voor het doorlezen van een eerdere versie van dit manuscript, voor de verstrekking van belangrijke literatuur en voor toegang tot fotoapparatuur.

English summary

We report on a probable specimen of the horsetail *Equisetites* sp. originating from Upper Triassic (Rhaetian) shales from the Sleen Formation in the eastern Netherlands (Winterswijk quarry complex). The plant fossil is found *ex situ* in marine shales containing bivalves and ophiuroids and is the only known Mesozoic representative of *Equisetites* from the Netherlands.

LITERATUUR

Herngreen, G.F.W., 1989.

Resultaat van het palynologisch onderzoek van een kleimonster uit Steengroeve III te Winterswijk. Rijks Geologische Dienst, Paleontologie Mesozoïcum, (Palynologie), Intern Rapport 2217: 2 pp.

Herngreen G.F.W., Konijnenburg-van Cittert, J.H.A. van & Oosterink, H.W., 2005a.

New geological data (Middle Triassic, Rhaetian-Lias and Oligocene) of the Winterswijk quarry, the eastern Netherlands. *Netherlands Journal of Geosciences* 84: pp. 409-413.

Herngreen G.F.W., J.H.A. van Konijnenburg-van Cittert, Oosterink, H.W. & Ham, R.W.J.M. van der, 2005b.

Nieuwe geologische, palynologi-

sche en paleobotanische gegevens (Muschelkalk, Rhaetien-Lias en Oligoceen) uit de steengroeven van Winterswijk. *Grondboor & Hamer* 59: pp. 84-97.

Kelber K.-P. & Konijnenburg-van

Cittert, J.H.A. van, 1998.

Equisetites arenaceus from the Upper Triassic of Germany with evidence for reproductive strategies. *Review of Palaeobotany and Palynology* 100: pp. 1-26.

Klompaker, A.A., Herngreen, G.F.W. & Oosterink, H.W., 2010.

Biostratigraphic correlation, paleoenvironment stress and subsidence pipe collapse: Dutch Rhaetian shales uncover their secrets. *Facies* 5: pp. 597-613.

Oosterink, H.W., 1986.

Winterswijk, *Geologie Deel II. De Trias-periode (geologie, mineralen en fossielen)*. *Weten-*

schappelijke Mededelingen van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging 178: pp. 1-120.

Thuy, B., Klompaker, A.A. & Jagt, J.W.M., 2012.

Late Triassic (Rhaetian) ophiuroids from Winterswijk, the Netherlands; with comments on the systematic position of *Aplocoma* (Echinodermata, Ophiolopidae). *Zoosymposia* 7: pp. 163-172.

Visscher, H. & Commissaris, A.L.T.M., 1968.

Middle Triassic pollen and spores from the Lower Muschelkalk of Winterswijk (The Netherlands). *Pollen et Spores* 10: pp. 161-176.

