

AFBEELDING 1. | Twee aanzichten van het stuk *Prototaxites* uit de collectie van Herman Akkerman. Het aanzicht in de bovenste foto is de bovenkant in de onderste foto. De twee 'vingerindrukken' in het midden zijn een makkelijke leidraad. In de bovenste foto is de richting van de skelet-hyfen van linksonder naar rechtsboven. Schaalstreepje: 1 cm. Foto's: Herman Akkerman.



Anato- mische details

in het raadsselfossiel *Prototaxites*

RAYMOND VAN DER HAM
NATURALIS BIODIVERSITY CENTER
POSTBUS 9514
2300 RA LEIDEN
RAYMOND.VANDERHAM@NATURALIS.NL

HERMAN AKKERMAN
HERMANAKKERMAN@HOME.NL

Tijdens de NGV-themadag 'Zwerfstenen en rivierafzettingen uit het Pleistoceen van Nederland' op 25 januari 2014 had ik (eerste auteur) met Hans van Essen een 'Prototaxites-tafel' (Devonisch raadsselfossiel in Pleistocene rivierafzettingen). Hans had zijn *Prototaxites*-collectie meegenomen (56 kilo!), waarvan een deel werd uitgesteld. Het meeste was afkomstig van de vindplaats Havikerwaard/Rhederlaag in het IJsseldal. Op de vraag bij het verspreidingskaartje naar aanvullingen reageerde Herman Akkerman met de opgave van een vondst uit een zand- en grindgroeve bij Haddorf (ongeveer 25 km ten oosten van Oldenzaal). Enkele dagen later stuurde hij prachtige foto's (Afb. 1-4), met details waarvan ik nauwelijks kon geloven dat ze van Europees materiaal waren. Bij een volgende themadag kreeg ik het stuk in handen en kon ik me overtuigen van de juistheid van de determinatie (door Hans Steur).



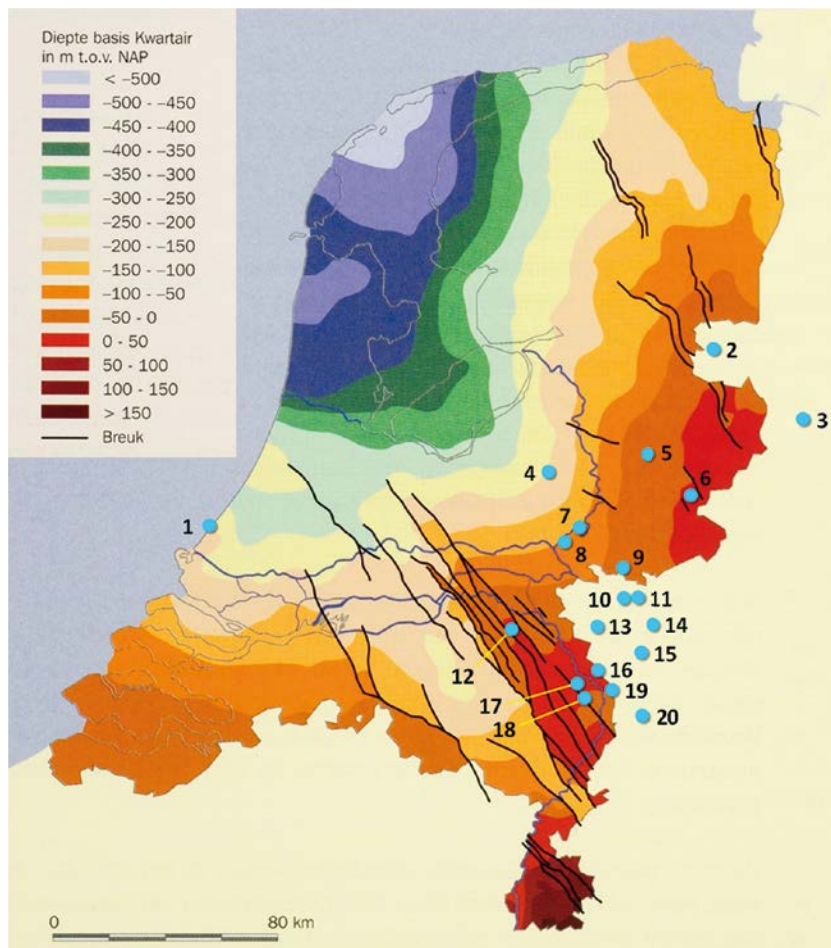
Prototaxites wordt in Nederland vooral in het oostelijk rivierengebied gevonden (Afb. 2). Het is een probleemfossiel uit het Devoon (Steur, 2006; Van der Ham, 2013). Na in 1859 te zijn beschreven als de stam van een naaldboom, werd *Prototaxites* achtereenvolgens de steel van een marien (groen)wier (1872), een schimmel (1919), een land-bewonende wierboom (1934), weer een schimmel (2001), een korstmoss (= schimmel + wier; 2002) en een levermos (opgerold) + cyanobacterie (2010). Volgens Taylor *et al.*, (2010) is de veiligste determinatie: een land-organisme met laagsgewijze diktegroei. Daarna promoveerde Retallack & Landing (2014) weer de korstmoss-theorie (zie ook Steur, 2017).

De theorieën over de verwantschap van *Prototaxites* zijn vooral gebaseerd op verkiezd Amerikaans materiaal. Kräusel & Weyland (1934), Altmeyer (1978a, b, 1979, 1982) en Steur (2006) gaven al aan dat *Prototaxites* in Europa door kristallisatie meestal slecht bewaard is gebleven. Vaak is er wel een fijne structuur te zien, maar bij nadere beschouwing blijkt dat dan een pseudo-cellulair kristalpatroon te zijn. Zelden is er iets zichtbaar van de skelet-hyfen (onvertakte buisjes van 20–50 µm¹ diameter), zoals die voor het Amerikaanse materiaal zijn beschreven. Mägdefrau (1953) herhaalde een afbeelding van een dwarsdoorsnede uit Kräusel & Weyland (1934; Elberfeld) en ook Altmeyer (1978a, b; Arenrath, Taunus) gaf dwarsdoorsneden. Het artikel van Steur (2006) bevat foto's van een dwars- en een lengtedoorsnede (peels: gemaakt volgens de 'peel'-methode²) van materiaal uit België (Lac de la Gileppe), waarop behalve de skelet-hyfen ook bind-hyfen (dunnere, vertakte buisjes) prachtig te zien zijn. Ook uit Nederland is

een stuk met anatomische details bekend. Het werd verzameld door Hans van Essen en het staat enigszins verstoort op het website van Hans Steur (<http://steurh.home.xs4all.nl/protot/prototx.html>). Als je onder 'Prototaxites, paddenstoel of korstmoss?' kiest voor 'V. Nog enkele bijzonderheden', en dan de foto 'Prototaxites uit de IJssel met stippenrijen' aanklikt, komen er twee hogere resoluties van het stuk tevoorschijn. Het onderschrift hierbij luidt: 'Een stuk *Prototaxites* uit de IJssel (Vaalwaard tegenover Rheden) met rijen stippen parallel aan de concentrische ringen. Ook twee andere zijden van het min of meer kubusvormige stuk vertonen zulke stippenrijen. Op een van de andere kanten zijn de skelet-hyfen te zien. Dat is uitzonderlijk omdat deze bij *Prototaxites* uit Rijn en IJssel bijna nooit geconserveerd zijn. ... In één van de stippen van het IJsselstuk zijn de skelet-hyfen te zien. Buiten de stippen zijn die juist niet te zien. Dat zou er op kunnen wijzen dat de structuren rondom de stippen vernietigd zijn door verkiezing, terwijl zij binnen de stippen wel bewaard zijn gebleven. ...'. Als je op 'één van de stippen' en op 'skelet-hyfen' klikt, verschijnen details van respectievelijk een dwarsdoorsnede (<http://steurh.home.xs4all.nl/protot/prototx4.html>) en een lengtedoorsnede (<http://steurh.home.xs4all.nl/protot/prototx2.html>). Op beide foto's zijn de skelet-hyfen goed zichtbaar.

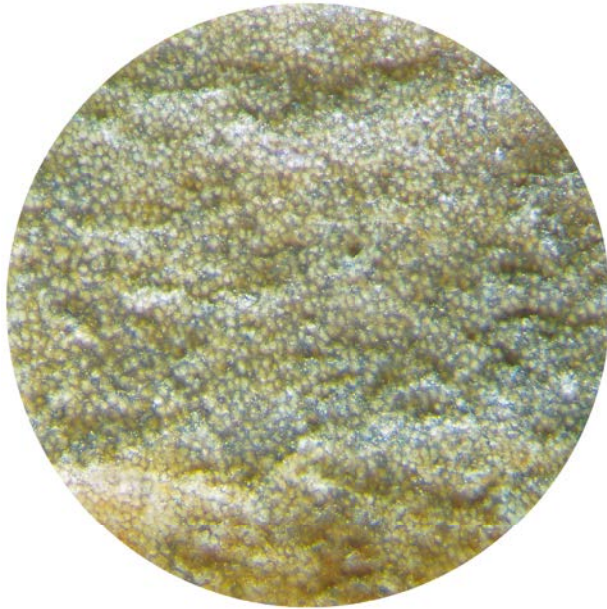
Prototaxites uit Haddorf

Het stuk *Prototaxites* van Herman weegt ruim 2,5 kilo (Afb. 1). Hij vond het in Steide bij Salzbergen, iets ten noorden van Haddorf. Dit is een van de meest noordelijke vindplaatsen. Het overgrote deel van het brok vertoont dezelfde slechte conservering als bijna al het Europese *Prototaxites*-materiaal, maar hier en daar is onder sterke vergroting en een goede belichting toch nog heel wat van de oorspronkelijke structuur waar te nemen (Afb. 3, 4). De diameter van de buisjes komt overeen met wat in de literatuur voor skelet-hyfen wordt opgegeven (20–50 µm). Onder water bekeken, is op de lengtedoorsnede te zien dat een skelet-hyfe bestaat uit een serie lichte (langwerpige) vlekjes, hetgeen er misschien op duidt dat er 'al' sprake is van enige kristallisatie. Plaatselijk (niet op de foto's) zijn de skelet-hyfen niet licht maar juist donker



AFBEELDING 2. | Vindplaatsen van *Prototaxites* in Nederland en aangrenzend Duitsland. 1. Hoek van Holland, 2. Wilsum, 3. Haddorf, 4. Het Loo, 5. Markelo, 6. Eibergen, 7. Giesbeek, 8. Lathum, 9. Azewijn, 10. Wissel, 11. Bienen, 12. Mill, 13. Goch, 14. Bislich, 15. Kevelaer, 16. Wemb, 17. Venray, 18. Tienray, 19. Arcen/Twisteden, 20. Wachtendonk. De achtergrond van het kaartje toont de diepteligging van de basis van het Pleistoceen (naar De Mulder *et al.*, 2003).





AFBEELDING 3. | Skelet-hyfen in het stuk Prototaxites uit Afbeelding 1 in dwarsdoorsnede. Beeldbreedte 3,5 mm. Foto: Herman Akkerman.



AFBEELDING 4. | Skelet-hyfen in het stuk Prototaxites uit Afbeelding 1 in lengtedoorsnede. Beeldbreedte 5 mm. Foto: Herman Akkerman.

ten opzichte van de omringende matrix, wat mogelijk wordt veroorzaakt is door infiltratie van buitenaf. De details leveren niet direct een bijdrage aan de discussie over de verwantschap van *Prototaxites*, maar het stuk toont wel aan dat oplettendheid toch steeds geboden blijft.

Tot slot de titel van een hoofdstuk uit het boekje Geologische zwerftochten van Krul (1969): Bij Haddorf wordt haast alles gevonden. Bovenstaande beschrijving is daar een kleine bijdrage aan.

Dank

Met dank aan Hansjorg Ahrens (Leiden), Hans van Essen (Dieren), Henk Jacobs (Horst), Hans de Kruyk (Leerdam), Robert Mensink (Hengelo), Arie de Regt (Arcen), Sjeng Smits (Venray), Hans Steur (Ellecom), G. Stoker (Alkmaar), Piet Thijssen (Nijmegen) en Walter de Wit (Isselburg, Duitsland). Hans van Essen schonk zijn Prototaxites-materiaal aan Naturalis Biodiversity Center, waarvoor veel dank!

¹ 1 μm (micron) = 1/1000 mm

² Bij de 'peel'-methode wordt met een cellulose-acetaat- of plasticfilm een dun laagje van het glad geslepen en met zuur geprepareerde oppervlak van een fossiel gehaald (gepeld). Als er organisch materiaal in het fossiel aanwezig is, blijft daar iets van achter in de film, en dat kan dan met doervallend licht en een sterke vergroting bekeken worden.

LITERATUUR

- Altmeyer, H., 1978a. *Die Prototaxiten von Arenrath*. *Grondboor & Hamer* 32: 9-12.
- Altmeyer, H., 1978b. *Prototaxiten im Taunusquarzit*. *Grondboor & Hamer* 32: 122-124.
- Altmeyer, H., 1979. *Prototaxiten im Emsquarzit*. *Grondboor & Hamer* 33: 134-134.
- Altmeyer, H., 1982. *Rheingerölle und ihre Herkunft*. *Rheinische Landschaften* 22: 2-21.
- Ham, R. van der. 2013. *Devonisch raadselfossil: Prototaxites, op het strand bij Hoek van Holland*. *Grondboor & Hamer* 67: 206-208.
- Kräusel, R. & H. Weyland, 1934. *Algen im deutschen Devon*. *Palaeontographica B* 79: 131-142.
- Krul, H., 1969. *Geologische zwerftochten*. Thieme, Zutphen.
- Mägdefrau, K., 1953. *Paläobiologie der Pflanzen*. Gustav Fischer, Jena.
- Mulder, F.J. de, M.C. Geluk, I.L. Ritsema, W.E. Westerhoff & T.E. Wong, 2003. *De ondergrond van Nederland*. 379 pp. Wolters-Noordhoff, Groningen.
- Retallack, G.J. & E. Landing, 2014. *Affinities and architecture of Devonian trunks of Prototaxites loganii*. *Mycologia*, 106: 1143-1158.
- Steur, H., 2006. *Prototaxites, een reuzenzwam van 400 miljoen jaar oud? of een korstmoss?* *Grondboor & Hamer* 60: 21-28.
- Steur, H., 2017. *Prototaxites, toch een korstmoss!?* *Grondboor & Hamer* 71: 12-18.
- Taylor, T.N., E.L. Taylor, A.L. Decombeix, A. Schwendemann, R. Serbet, I. Escapa, M. Krings & F.M. Hueber, 2010. *The enigmatic Devonian fossil Prototaxites is not a rolled-up liverwort mat: Comment on the paper by Graham et al.* (*AJB* 97: 268-275). *American Journal of Botany* 97: 1074-1078.

