

AFBEELDING 1.
Overzichts-
foto van mijn
collectie hout-
conglomeraat.



Houtconglomeraat uit ons oostelijk riviergrind

KEES VAN OORDE
TOLLENSSTRAAT 4, 6824 NS ARNHEM
IN.OORDE@TISCALI.NL

In ons oostelijk riviergrind van de Rijn, IJssel en Maas, worden geregeld zwerfstenen gevonden die bestaan uit een conglomeraat met veel stukken versteend hout er in. Opvallend is dat hier ook grote stukken tussen zitten met gewichten van meer dan zes kilo. De meeste stukken komen van net over de grens in Duitsland, tussen Kleef en Bislich, en sommige uit de grensstreek boven Venlo, bij Arcen en Wemb. Ook in de collecties van bijna alle collega-zoekers in deze regio die ik ken, komt dit gesteente voor. Het is dus zeker niet zeldzaam te noemen.



Op afbeelding 1 is de collectie te zien die ik op dit moment in huis heb. Het grootste stuk weegt 6,5 kg en het stuk middenboven 3,7 kg. Opvallend aan de stukken versteend hout in het conglomeraat is, dat de conserveringstoestand zeer wisselend, maar over het algemeen genomen zeer slecht is (Afb. 2). Soms zijn alleen nog maar de omtrekken van het hout aanwezig, of bestaat het hout uit een zwart/wit gevlekte massa die zo sterk verkiezeld is, dat er geen houtstructuur meer in te ontdekken valt. Daarnaast zijn er echter ook stukken waar in de houtstructuur wel goed tot redelijk goed bewaard is gebleven.

Het geheel doet sterk denken aan verkiezeld drijfhout. Drijfhout komt tegenwoordig veel voor langs oevers in bosrijke omgevingen, zoals bijvoorbeeld langs meren (Afb. 3), estuaria en kusten. In opeenhopingen van drijfhout zal veel hout al aan het rotten zijn, terwijl er ook nog goede stukken hout tussen zullen zitten.

De vondst van een stuk houtconglomeraat met een afdrukje van een deeltje van een zeeleliestengel maakte duidelijk dat het hier zeker om een zeeafzetting gaat. Intussen heb ik drie stukken ontdekt met in totaal vier fossiele afdrukjes (zie o.a. Afb. 4 en 5). Door deze ontdekking was ik alleen maar nieuwsgieriger geworden naar de precieze herkomst van het houtconglomeraat. Voor verder onderzoek waren echter op zijn minst slijpplaatjes nodig. Gelukkig maakte ik op een van de lezingendagen van onze vereniging in Utrecht (ja, dit zijn ook goede net-

werkdagen) kennis met Hans de Kruijk. Ook Hans bleek het houtconglomeraat in zijn collectie te hebben en had hier in het verleden al eens slijpplaatjes van gemaakt. Enthousiast als Hans is, bleek hij snel bereid om een *joint venture* aan te gaan, in de hoop meer informatie te achterhalen over het houtconglomeraat.

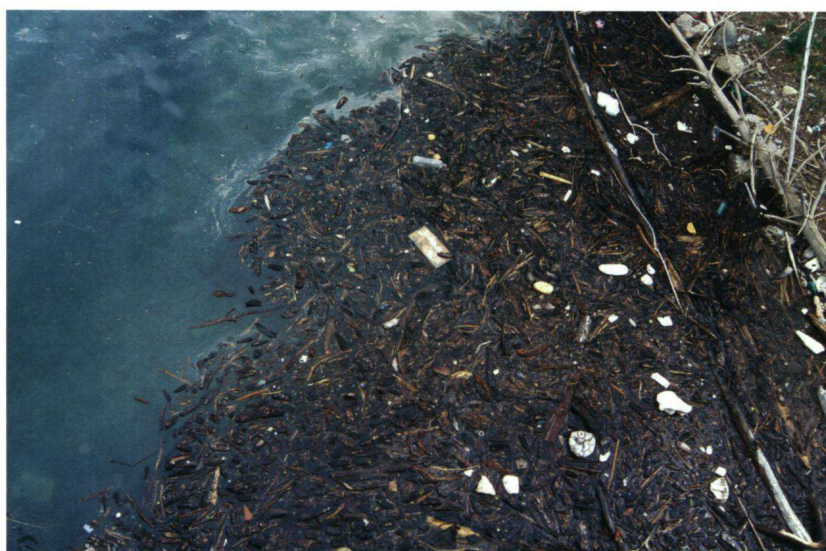
Op de slijpplaatjes van Hans is naast de houtstructuur, ook duidelijk te zien dat het bindende gesteente in het conglomeraat uit kiezelooliet bestaat (Afb. 6). Dit bevestigt ook het ontstaan in zee. Van oolieten (letterlijk “eierstenen”, omdat men vroeger dacht dat het versteende visseneieren waren) wordt gezegd dat het kleine kalkkorreltjes zijn die in warme zeeën ontstaan, vanuit het verre verleden tot in het heden. Kiezelooliet is dus een verkiezeling van deze oorspronkelijke kalkafzetting. Bij sommige stukken houtconglomeraat is de oolietstructuur ook goed met het blote oog te zien, maar bij veel stukken valt dit niet direct op.

Nu is slijpplaatjes maken van fossiel hout één ding, maar het determineren bleek nog een heel wat lastiger zaak. Zelf ben ik een volslagen leek op dit gebied en het is ook niet iets wat je even snel leert. Dus op zoek naar een houtkenner. Via de website van de vereniging van houtverzamelaars (<http://www.nehosoc.nl>) kwamen we in contact met Raimund Aichbauer. Hoewel hij meer een kenner is van recent hout, is hij wel thuis in de taal van houtstructuren, zodat hij via het online determineerprogramma “inside wood” (<http://insidewood.lib.ncsu.edu>) en de tot zijn beschikking staande literatuur er toch een eerste slag naar kon slaan.

Zijn eerste voorzichtige conclusie luidde: “Jammer genoeg kan ik niet met zekerheid tot één soort komen. Zeker is alleen dat het hier om een loofhoutsoort gaat welke geen vaten heeft. Van loofhoutsoorten zonder vaten bestaan echter maar een paar soorten, behorende tot de *Trochodendraceae* (*Tetracentron* en *Trochdendron*) en de *Winteraceae* (*Drymis*, *Pseudowintera*, *Takhtajania*, *Zygogonum*). Hiervan kan ik alleen *Drymis* uitsluiten, aangezien deze veel hogere stralen heeft, wat weer niet wil zeggen dat in het verleden een aantal *Drymis*-soorten hebben bestaan die wel



AFBEELDING 2. | Close up van houtconglomeraat.



AFBEELDING 3. | Drijfhout in de hoek van een groot meer.

lage stralen hadden. Mogelijk kan ik aan de hand van een slijpplaatje van alle drie vlakken, meer ontdekken, maar zeker is dat niet."

Om ons leken nog wat verder voor te lichten, voegde hij hier later het volgende aan toe: "De families Trochodendraceae en Winteraceae maken deel uit van de Magnoliales. De Magnoliales vormen een van de oudste groepen van de Angiospermen (bedektzadigen, ofwel bloeiende planten/bomen). De vroegste Magnoliales verschenen minstens 125 miljoen jaar geleden, maar waarschijnlijk nog eerder op aarde. Met name Trochodendron had zo'n 75 miljoen jaar geleden veel meer soorten dan tegenwoordig, en destijds kwamen vertegenwoordigers van dit genus zowel in het huidige Noord-Amerika, Azië en Europa voor. De eerste bloeiende bomen zijn zo'n 150 miljoen jaar geleden ontstaan. De oudste Gimnospermen (naaktzadigen/naaldbomen) ontstonden veel eerder: zo'n 300 miljoen jaar geleden."

In de hoop om de determinatie te preciseren hebben we daarna de slijpplaatjes opgestuurd naar Raymond van de Ham, van het Leidse Herbarium. Nadat hij het materiaal aan Johan van de Burg en Pieter Baas had laten zien, kwamen ze daar tot de conclusie dat het ook nog wel eens iets ouder zou kunnen zijn. Een citaat uit de e-mail van Raymond: "Pieter heeft ze met referentiemateriaal van Trochodendron vergeleken en het viel hem meteen op dat in het fossiele spul de lengten en diameters van de tracheïden 2 tot 3 keer zo groot zijn als bij Trochodendron. Het verschil is zó groot dat hij dit eerder een kwalitatief dan een kwantitatief verschil noemt. De tracheïden zijn ook erg dikwandig. Mogelijk zijn laddervormige stippels aanwezig. In tegenstelling tot bij Trochodendron zijn er geen groeiringen te zien, hetgeen duidt op een gelijkmatig (tropisch) klimaat. Mogelijk is het geen Trochodendron-achtige of zelfs geen angiosperm, maar een 'pre-angiosperm' (pteridosperm/zaadvaren-achtige?)."

Een boeiende aanvulling, maar natuurlijk niet waar we op gehoopt hadden in het kader van preciseren. Het lastige met zwerfsteenmateriaal is natuurlijk dat je geen stratigrafie hebt. Omdat het gesteente van het conglomeraat uit kiezelooliet bestaat, dacht ik dat de ouderdom wellicht gekoppeld zou kunnen zijn aan de kiezeloolieten die ook niet zeldzaam zijn tussen ons



AFBEELDING 4. | Afdruk van een zeelelie-stengeldeeltje.

riviergrind. Een zoektocht op internet bracht me tot de kennis dat de meeste kiezelooliet in ons riviergrind is afgezet in het Laat-Mioceen (10 miljoen jaar geleden), tot aan het begin van het Pleistoceen. Het zou door de toenmalige Rijn zijn vervoerd en oorspronkelijk afkomstig zijn van een afzetting in de buurt van Lotharingen welke uit het Boven-Jura zou stammen. Een Jura-ouderdom zou



AFBEELDING 5. | Afdruk van een wat groter zeelelie-stengeldeel (drie foto's van hetzelfde stuk in verschillende vergrotingen).



natuurlijk wel beter passen bij een zaadvarenachtige, maar alles bleef toch wat vaag en speculatief. We waren op dit punt tijdelijk vastgelopen.

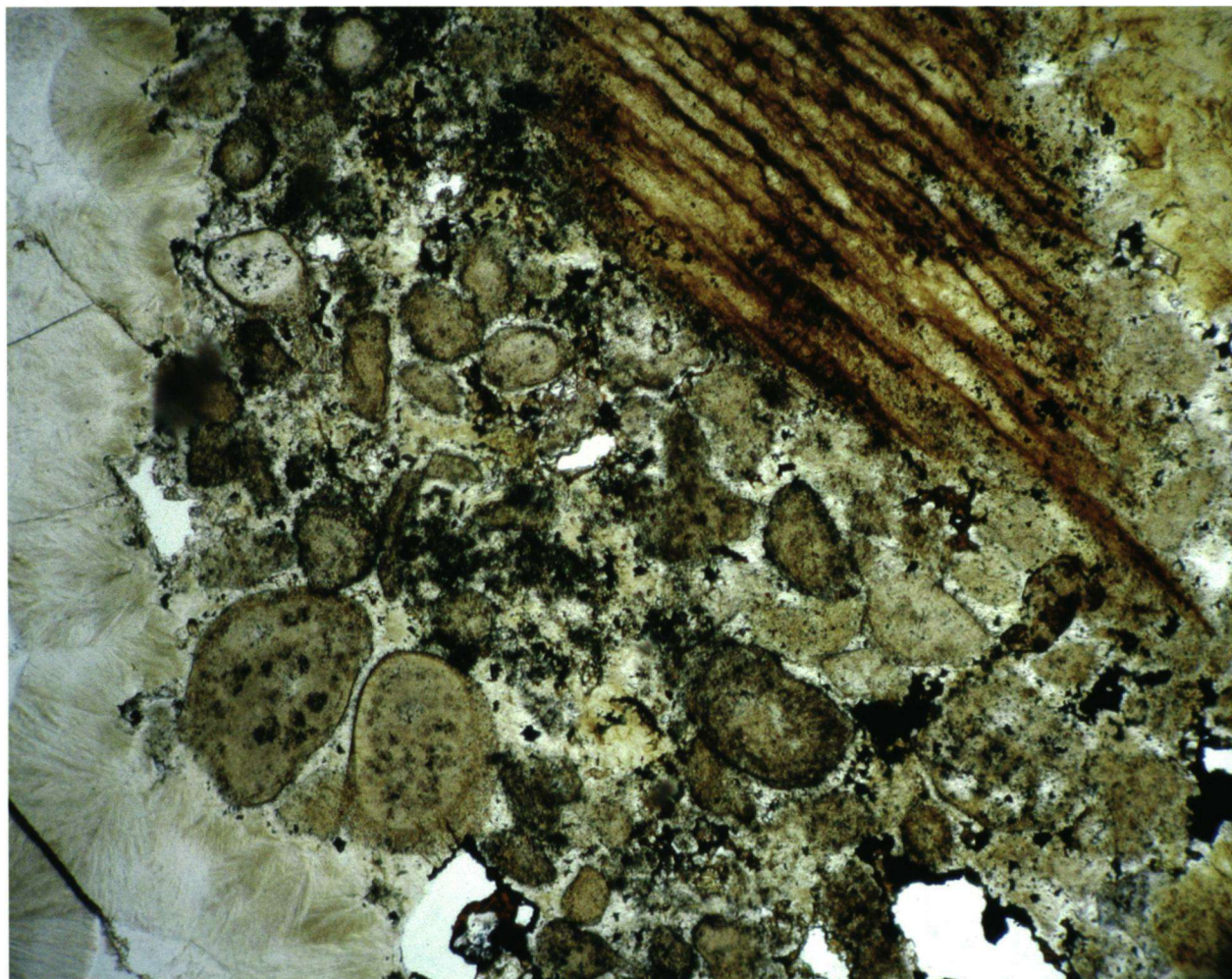
Hans en ik bedachten ons dat we wellicht het best konden proberen om ons licht op te steken in Duitsland, omdat daar de Rijn tenslotte vandaan komt en er dus misschien in Duitsland al eens onderzoek was gedaan naar het houtconglomeraat. Omdat, door mijn dyslectie, Nederlands soms al lastig is (hoewel ik graag schrijf), was Hans bereid om wat visjes (foto's van de slijpplaatjes) uit te gooien in het Duitse taalgebied.

De uitkomsten daarvan waren zo mogelijk nog verwarrender. Zowel *Calamites* (een paardenstaart uit het Carboon) als *Dadoxylon keuperianum* (naaldhout uit de Trias) werden genoemd. Dit maakt ook weer duidelijk hoe moeilijk het determineren van hout kan zijn en dat oppervlakkige gelijkenissen via fotovergelijking zeker onvoldoende zijn.

Het internet weer eens afspeurend, kwam ik op een gegeven moment een artikel tegen over *Winteroxylon*, dat geschreven was door Imogen Poole. Door te googelen op haar naam, kwam ik te weten dat zij verbonden was aan Aardwetenschappen in Utrecht en vond ik een e-mailadres. Intussen blijkt zij in Schotland te wonen en te werken en blijkt zij ook Engelstalig te zijn. Omdat zij met een Nederlandse man getrouwd is kan ze gelukkig wel Nederlands lezen, maar schrijft ze in het Engels terug. Een werkbare combinatie voor mij. Imogen Poole is een professionele ingewijde in fossiel hout en ik was blij om te horen dat ze bereid was om onze slijpplaatjes belangeloos te determineren. Omdat haar determinatie uitkomt op een houtsoort die toevallig in een groep valt waar ze eerder over gepubliceerd heeft, neem ik aan dat hij 100% zeker is. Ik doe dit op basis van vertrouwen,

omdat het door mij niet te controleren valt. Van de eerder genoemde houtkenners die de determinatie onder ogen hebben gehad, heb ik gelukkig ook geen klachten vernomen.

De determinatie van Imogen Poole luidt als volgt (met excuses voor al het ingewikkelde vakjargon): "Het fossiel wordt gekarakteriseerd door de combinatie van steunweefsel bestaande uit vezeltracheïden (Afb. 7A, B) tezamen met meerrijige stralen (Afb. 7A, B). Vaten zijn afwezig en axiaal parenchym lijkt ook afwezig te zijn. Mogelijk zou dit toch diffuus aanwezig kunnen zijn, maar dat is moeilijk te bepalen als gevolg van de slechte conservering van het monster (Afb. 7B). Tracheïden zijn dun- tot dikwandig met een gemiddelde tangentielle diameter van 55 μm (45 - 100 μm) en een gemiddelde radiale diameter van 45 μm (30 - 70 μm). Stippels zijn alleen aanwezig op de radiale wanden. Deze stippels zijn ronde hofstippels met elliptische stippelopeningen die tot de randen lopen (Afb. 7G), in één tot meer rijen



AFBEELDING 6. | Houtstructuur en kiezeloëliet in een slijpplaatje.

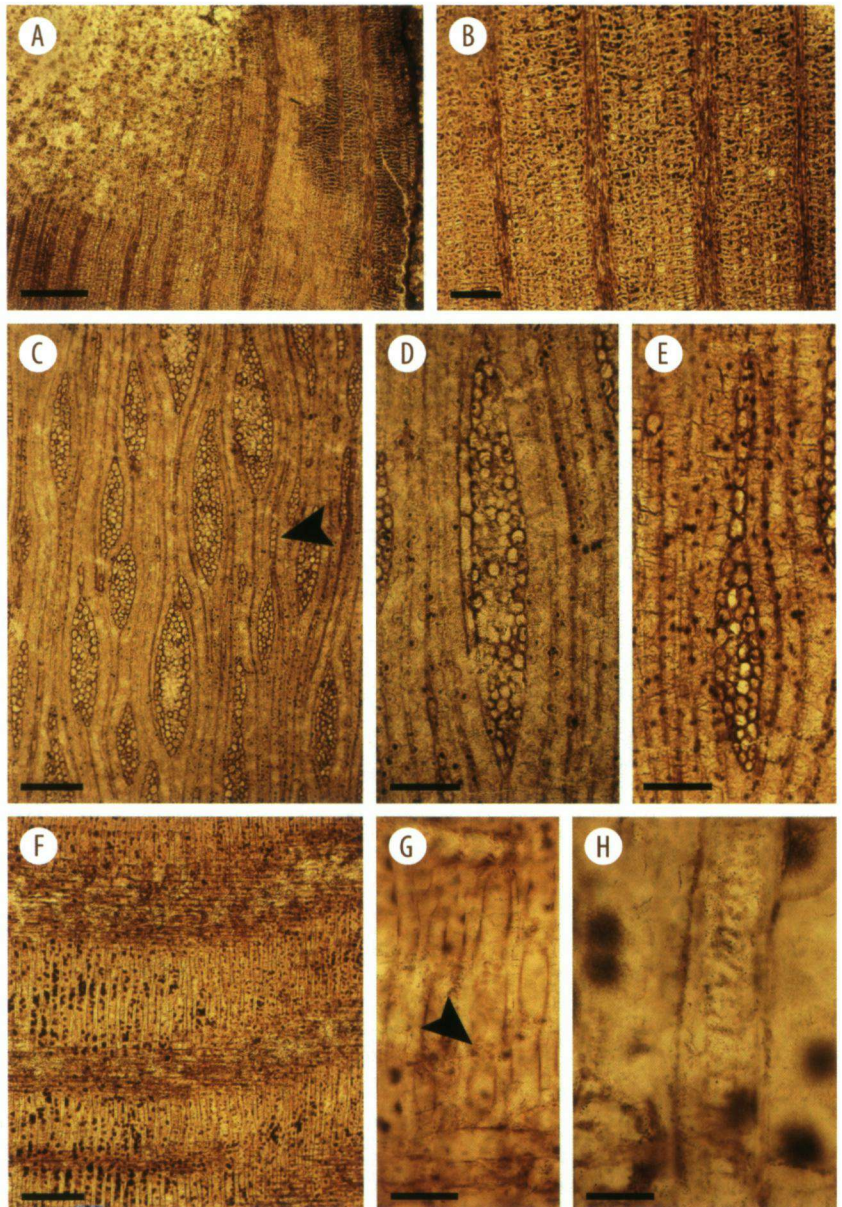
(bi- en tri-seriaat), in het laatste geval zijn de stippels voornamelijk tegenoverstaand of alternerend. Op sommige vezels zijn de stippels radiaal verlengd tot laddervormig (Afb. 7H). Er zijn geen spiraalverdichtingen geobserveerd. De interne vezelwanden zijn glad zonder indicaties van 'wrachtige bekledingen'. Stralen zijn een- of meerrijig. De eenrijige stralen bestaan uit 3-9 cellen (60 - 180 μm) in hoogte. De meerrijige stralen zijn 2-8 cellen breed (Afb. 7C) en tussen 0,5 mm and 1,8 mm (gemiddeld 1 mm) hoog. Omhullende cellen zijn schaars aanwezig (Afb. 7D). Meerrijige stralen zijn opgebouwd uit liggende cellen, soms met korte eenrijige randen van meer vierkant gevormde cellen, verlengend van 2 tot 4 (-8) cellen in lengte (Afb. 7E). Straal-vezelstippels en straal-parenchym poriën zijn moeilijk te herkennen als gevolg van de slechte staat van het monster. Er zijn 2-4 stralen per tangentiale mm.

Fossiel hout met overeenkomstige kenmerken wordt geplaatst in het vormgenus *Winteroxylon*. Deze worden gekarakteriseerd door homoxylisch hout met onduidelijke groeizones (in de volksmond jaar-ringen genoemd; een zone hoeft echter niet een jaar te beslaan, maar kan ook een korter seizoen betreffen), secundair xyleem bestaande uit vezels met ronde stippels in 1 tot soms 3 rijen, soms laddervormig. In *Winteroxylon* komen zowel eenrijige als meerrijige (3-15 cellen brede) stralen voor. Omhullende cellen worden in de meerrijige stralen aangetroffen. Axiaal parenchym is moeilijk te onderscheiden van het steunweefsel. De combinatie van afwezigheid van houtvaten, en aanwezigheid van meerrijige stralen, vezels met laddervormige en ronde vezel-stippels is bekend van de huidige geslachten *Trochodendron*, *Tetracentron* en *Amborella* alsmede van de leden van de *Winteraceae*. De straal-kenmerken onderscheiden dit fossiel echter van *Trochodendron*, *Tetracentron* en *Amborella* (zie Poole & Francis, 2002 voor een gedetailleerde samenvatting).

Het hier beschreven fossiel kan worden onderscheiden van de twee eerder beschreven *Winteroxylon* vormsoorten, namelijk *W. mundlosi*, de typesoort uit Duitsland (Gottwald, 1992) en *W. jamesrossi* uit Antarctica (Poole & Francis, 2002), op basis van de straalcellen. In het hier beschreven houtmonster zijn de straalcellen voornamelijk liggend met uitzondering van de randen waar deze ongeveer vierkant zijn, alsmede de aanwezigheid van biseriële stralen en kleinere vezelstippels. Een hogere frequentie van liggende straalcellen ten

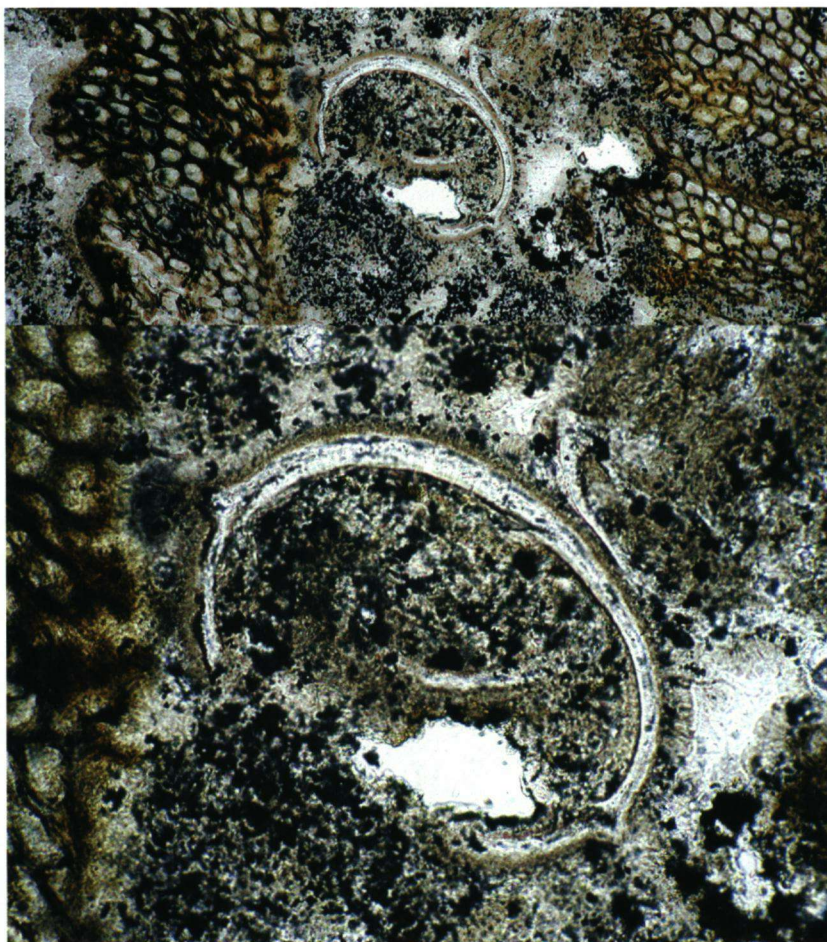
opzichte van levende leden van de *Winteraceae* is ook waargenomen in *W. jamesrossi* (Poole & Francis, 2002). Op basis van de overeenkomsten van het fossiel met andere vormsoorten van *Winteroxylon*, wordt het hier beschreven als zijnde een soort van het vormgenus *Winteroxylon* sp. Mochten meerdere houtmonsters met betere conservering, met name van de vezelstippels, worden gevonden, dan kan een formele beschrijving worden gemaakt, en de taxonomische positie van het materiaal worden vastgesteld."

Met deze determinatie van Imogen komen we voor de stratigrafie van het gesteente uit op een maximale ouderdom van ergens in het Krijt (de ondergrens van het Krijt ligt tegenwoordig ongeveer rond de 145 miljoen jaar), omdat bloeiende bomen



AFBEELDING 7. | Doorsneden van *Winteroxylon* sp. (beeldmateriaal van Imogen Poole).
A. Dwarsdoorsnede; jaarringen in het secundair xyleem ontbreken (maatstreep = 500 μm).
B. Dwarsdoorsnede; zichtbaar zijn de meerrijige stralen en tracheïden (maatstreep = 300 μm).
C. Tangentiaal/longitudinale doorsnede door meerjarige stralen (maatstreep = 500 μm).
D. Tangentiaal/longitudinale doorsnede met omhullende cellen (maatstreep = 200 μm).
E. Tangentiaal/longitudinale doorsnede met eenrijige randcellen (maatstreep = 125 μm).
F. Radiaal/longitudinale doorsnede met liggende straalcellen (maatstreep = 350 μm).
G. Longitudinale doorsnede met tegenoverstaande tot alternerende vezelstippels (maatstreep = 75 μm).
H. Longitudinale doorsnede met laddervormige vezelstippels (maatstreep = 50 μm).





AFBEELDING 8. | Microfossiel van 450 μm , in houtconglomeraat ontdekt door Hans de Kruyk (composietfoto van twee verschillende vergrotingen).

volgens onze huidige kennis niet veel ouder kunnen zijn dan 150 miljoen jaar. Jonger dan het Krijt lijkt ook onwaarschijnlijk door het voorkomen van de fossiele afdrukjes van deeltjes van zeelelietengels. Ik heb hierover contact gehad met Steve Donovan van Naturalis, een kenner van Crinoïden. Volgens Donovan zijn de afdrukjes van de eerder genoemde foto's (Afb. 4 & 5) niet met zekerheid te determineren, maar komen de zeelelicachtigen na het Krijt beduidend minder veel voor. Met vier afdrukjes in zo'n 20 stenen, lijkt een Krijtouderdome dus waarschijnlijker.

In een van de slijpplaatjes die Hans gemaakt heeft is ook nog een microfossiel zichtbaar (Afb. 8), met een maximale lengte van 450 μm . Helaas hebben we niemand kunnen vinden die dit fossiel heeft kunnen determineren, zodat dit ook niet heeft kunnen bijdragen aan een preciezere ouderdomsbepaling. Mocht er een lezer zijn die hier wel iets mee kan, dan horen we dat nog graag.

Voor de groeiplaats van *Winteroxylon* lijkt een kustnabij milieu het waarschijnlijkst. Mogelijk was in die tijd de meest algemene pionier langs de kustlijn in het gebied waar de afzettingen vandaan komen. Het hout is waarschijnlijk gefossiliseerd net achter een steile overgang van een ondiepe kustzee naar een dieper gedeelte (de zeelelies kwamen meestal in dieper water voor). Dit soort steile overgangen in zee achter een kust zijn ook bekende plekken voor massale fossilisaties.

Jammer is dat we de herkomst van het gesteente tot nu toe niet weten. Wellicht wordt dit nog eens door iemand ontdekt, maar het is natuurlijk ook mogelijk dat de gehele primaire afzetting intussen al lang weggeërodeerd is. Het is ook nog mogelijk dat door toekomstige ontdekkingen de ondergrens voor bloeiende bomen een aantal tientallen miljoenen jaren naar beneden opschuift en we dan toch weer aan de Boven-Jura afzettingen van Lotharingen kunnen gaan denken. Er blijft nog veel te ontdekken!

Dankwoord

In eerste instantie wil ik vooral Hans de Kruyk bedanken. Niet alleen voor het maken van de slijpplaatjes en de eerste foto's daarvan, maar ook voor zijn enthousiaste meedenken en voor zijn communicatie met een aantal oosterburen. Verder Raimund Aichbauer voor zijn determinatie, informatie en tips voor dit artikel. Raymond van der Ham, Pieter Baas en Johan van de Burg voor hun visie op de slijpplaatjes. Steve Donovan van Naturalis voor de informatie over zeelelies. Tenslotte natuurlijk Imogen Poole, die de verlossende determinatie heeft verzorgd met bijbehorend beeldmateriaal en vertaling. Ik voel me bevoorrecht om als leek op het gebied van hout, met zoveel hulp toch dit artikel te hebben kunnen schrijven.

LITERATUUR

Daniels, F. & Dayvault, R.D., 2006. *Ancient forests; a closer look at fossil wood*. ISBN 978-0966293814.

Dernbach, U & Tidwell, W.D., 2002. *Geheimnisse versteinerter Pflanzen: Faszination aus Jahrmillionen*. ISBN 978-3932181030.

Gottwald, H., 1992. *Hölzer aus marinen Sanden des Oberen Eozän von Helmstedt (Niedersachsen)*. *Paleontographica B* 225: pp. 27-103.

Gregory, M., Poole, I. & Wheeler, E.A., 2009. *An inventory of fossil dicot wood names – an annotated list of all species names with a full bibliography*. *Int. Ass. Wood Anatomists Journ.*, Suppl. 6: pp. 1-211.

Poole, I. & Francis, J.E., 2002. *The first record of fossil wood of Winteraceae from the upper Cretaceous of Antarctica*. *Annals of Botany* 85: pp. 307-315.

Probst, E., 1999. *Deutschland in der Urzeit. Von der Entstehung des Lebens bis zum Ende der Eiszeit*. ISBN 978-3572010578.

Thomas, B., 1982. *De evolutie van planten en bloemen*. ISBN 90-209-1079-5.

