

# VERKIEZELD HOUT IN HET KRIJT VAN ZUID LIMBURG EN DE AANGRENZENDE BELGISCHE EN DUITSE GRENSSTREEK

door *Werner M. Felder*

Het grote aantal vondsten van verkiezelde hout in het Krijt van Zuid-Limburg en de aangrenzende Belgische en Duitse grensstreek waren voor mij de aanleiding om eens na te gaan wat over het voorkomen van verkiezelde hout in dit Krijt bekend is. Buiten een groot aantal publicaties heb ik ook een groot aantal musea en al de mij bekende particuliere collecties, waarin verkiezelde hout uit het genoemde Krijt aanwezig is, nagegaan.

Hoewel het niet mogelijk is al de literatuur te vermelden, waarin de flora van het Zuidlimburgse Krijt ter sprake komt, heb ik de meest belangrijke publicaties in een literatuurlijst samengevoegd. Ter nadere oriëntatie wordt men dan verwezen naar de literatuurlijsten in de genoemde publicaties.

Van de onderzochte musea en particuliere collecties heb ik alleen die vermeld waarin zich verkiezelde hout uit het genoemde Krijt bevindt. Van de particuliere collecties heb ik die collecties waarin zich slechts enkele stukken uit het Akensand bevinden, niet opgenomen. Het is namelijk ondoenlijk al deze collecties te vermelden. Zo ik deze zou willen vermelden moest ik een opsomming geven van bijna al de collecties in Zuid-Limburg en de aangrenzende Belgische en Duitse grensstreek. Zo ik een van deze collecties wel vermeld gebeurt dit om een bijzondere reden die het vermelden noodzakelijk maakt.

Alvorens er toe over te gaan de onderzochte literatuur en het aanwezige verkiezelde hout beknopt te beschrijven wil ik op deze plaats mijn hartelijke dank betuigen aan allen die mij zo vele malen van dienst zijn geweest.

Bijzondere dank ben ik verschuldigd aan: Mej. Jongmans, bibliothecaresse van het Geologisch Bureau voor het Ned. Mijngebied te Heerlen, die mij steeds geholpen heeft om aan de benodigde literatuur te komen, Dr. P.D. Erdbrink, conservator der afdeling Palaeontologie van het Mineralogisch-Geologisch Instituut der Rijks-Universiteit te Utrecht, Mej. G.E. de Groot, conservatrice aan het Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie te Leiden, Dr.E.M. Kruytzer, Directeur van het Natuurhistorisch Museum te Maastricht, G. Kortebout van der Sluys, conservator aan het Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie te Leiden, Drs. M.M.J. Meyer, van het Laboratoire de Paléontologie Animale de l'Université de Liège, Mej. Dr. B. Polak van de Landbouwhogeschool te Wageningen, afdeling voor Regionale Bodemkunde, Geologie en Mineralogie, Dr. C.O. van Regteren Altena, conservator aan het Palaeontologisch-Mineralogisch Kabinet van Teylers Stichting te Haarlem, Drs. B. Romein, conservator aan het Geologisch Bureau voor het Ned. Mijngebied te Heerlen en Ir. J.G. Ubaghs, conservator aan het Geologisch-Mineralogisch Museum der Technische Hogeschool, afd. Mijnbouwkunde, te Delft, die zo vriendelijk waren om mij bij het samenstellen van dit overzicht behulpzaam te zijn door de herhaaldelijk gevraagde inlichtingen met de meeste welwillendheid te verstrekken. Verder ben ik ook veel dank verschuldigd aan alle eigenaren van particuliere collecties die zo vriendelijk waren mij ten alle tijden ten dienste te staan en de heren L.R. Funcken, fotograaf van het Geologisch Bureau te Heerlen, A.M.L. Roebroek te Sittard en J.H. Willems te Geleen, die de foto's voor dit artikel maakten.

## DE FLORA VAN HET ZUIDLIMBURGSE KRIJT IN DE LITERATUUR.

Voor het eerst werd het voorkomen van verkiezeld hout in het Krijt van Zuid-Limburg vermeld en beschreven door B. Faujas Saint Fond, in zijn werk: "Histoire naturelle de la montagne de St. Pierre de Maestricht", dat in 1799 verscheen. Hierin geeft hij een beschrijving van verkiezeld hout dat aangetroffen is in het Maastrichts Krijt van de St. Pietersberg bij Maastricht. Afbeelding 1 is een reproductie van plaat XXXIII uit de Nederlandse vertaling van dit werk, verschenen in 1802 en vertaald door J.D. Pasteur.

In 1848 verscheen de eerste studie van M. Debey, onder de titel: "Uebersicht der urweltlichen Pflanzen des Kreidegebirges überhaupt und der Aachener Kreideschichten insbesondere". Deze studie zou later nog door verschillende andere gevolgd worden o.a. in 1848, 1859 en 1881 (lit. nr. 2, 3, 4, 5 en 6). De laatste twee verschenen met medewerking van C. von Ettingshausen.

Rond de tijd dat M. Debey met zijn studie begon, mocht de streek rond Aken en Zuid-Limburg zich verheugen op een golf van onderzoekers die zich intensief op de geologie van deze streken gingen toeleggen. In een groot aantal der publicaties, die de resultaten bevatten van deze onderzoekingen, wordt herhaaldelijk op het voorkomen van verkiezeld hout en vooral op de zeer rijke flora van de kleibanen uit het Akens zand gewezen.

In 1853 verscheen van de hand van W. Miquel: "De fossiele planten van het Krijt in het hertogdom Limburg". (lit. nr. 13).

In 1860 verscheen van de hand van J. Bosquet in: "De bodem van Nederland" door W.C.H. Staring, een lijst: "Fossiele fauna en flora van het Krijt van Limburg". In deze lijst vermeldde Bosquet reeds 100 verschillende soorten van planten. (lit. nr. 1).

In 1890 verscheen een studie van T. Lange over het Akens zand (lit. nr. 12).

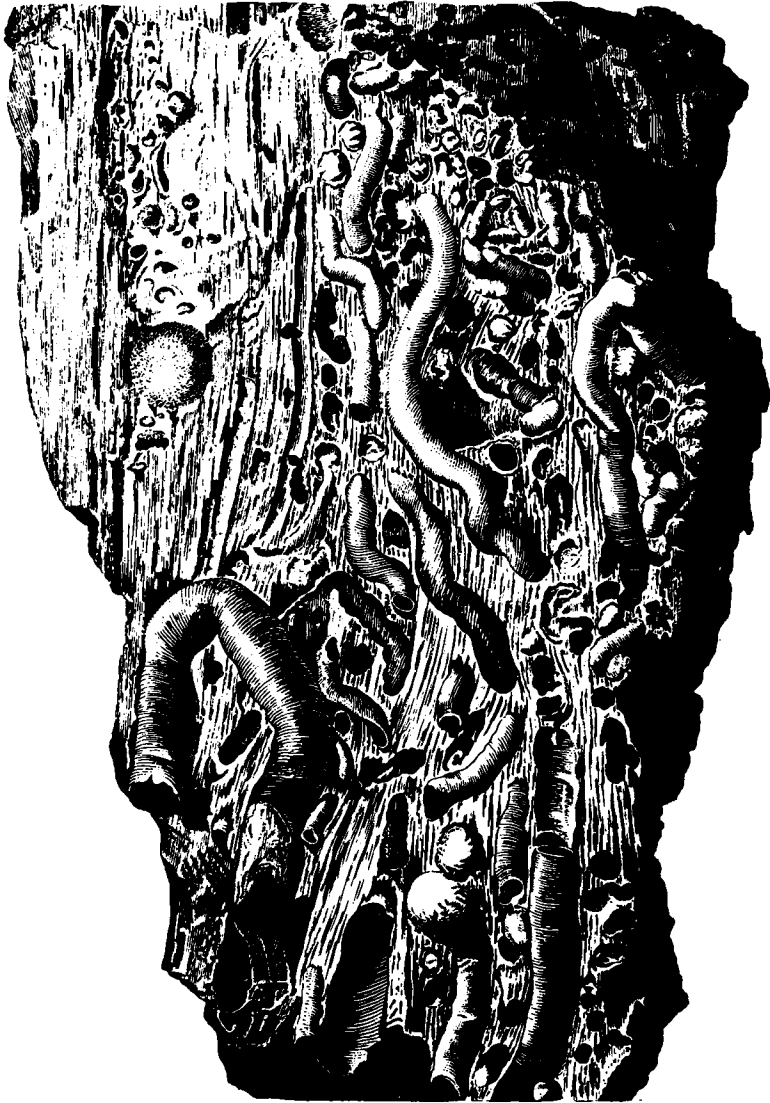
In 1922 en 1923 verscheen een beschrijving van de vondsten van fossiele planten in het Akens zand van Swalmen en de omgeving van Heerlen, van de hand van R. Krausel en W.J. Jongmans. In beide gevallen was het materiaal afkomstig uit boringen. (lit. nr. 10 en 11).

In 1946 verscheen van de hand van F. Stockmans een studie over het Akens zand: "Végétaux de l'assise des sables d'Aix-la-Chapelle Récoltés en Belgique". In deze studie wordt de flora van het Akens zand uit de omgeving van Gemmenich, La Calamine, Montzen, Hombourg, Henri-Chapelle, Welkenraat en Clermont, als ook de vondsten uit boringen en schachten in het mijngebied van Eisden (België) behandeld. (lit. nr. 16).

### Overzicht der musea en particuliere collecties waarin zich vondsten van verkiezeld hout uit het Krijt van Zuid-Limburg en de aangrenzende Belgische en Duitse grensstreek bevinden.

#### MUSEA

Geologisch Bureau voor het Ned. Mijngedebied te Heerlen.  
Lab. de Paléontologie animale, Université de Liège.  
Min. + Geol. Instituut der Rijks-Universiteit te Utrecht.  
Min.-Geol. Institut der Technische Hochschule zu Aachen.  
Min.-Geol. Museum der Technische Hogeschool te Delft.  
Natuurhistorisch Museum te Maastricht.  
Palaeon.-Min. Kabinet der Teyler Stichting te Haarlem.  
Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie te Leiden.



Afb. XXXIII uit het boek "Histoire naturelle de Montagne de St. Pierre de Maestricht" van B. Faujas Saint Fond, dat in 1799 te Parijs is verschenen.

## PARTICULIERE COLLECTIES.

Aerde, Th., Daendelstraat 2, Nijmegen.  
Albers, H., Höfcherweg 34, Aachen Dld.  
Brock-Meessen, Hoofdstraat 69, Mechelen, Wittem.  
Bus, R.H., Oude IJselstraat 18 III, Amsterdam.  
Coumans, J.P.M., Wolfseijnde 11, Beek L.  
Engels, Rue de Moresnet, Bleijberg, België.  
Felder, P.J., Jos. Haydnstraat 42, Brunssum.  
Felder, W.M., Pastorijweg 40, Vijlen.  
Frantzen, J., Koperstraat 4, Vaals.  
Graaff, W.J.E. van der, Kunderberg 37, Voerendaal.  
Hamelink, K.H., Mathias Wijnandstraat 1, Maastricht.  
Lemmens, J., Rijksweg 75, Gulpen.  
Martens, J., Hoolstraat 61, Beek L.  
Meyer, H.J., Herensingel 16, Groningen.  
Mourik, J.C.R. van, C. Erzeystraat 48, Utrecht.  
Nillesen, J., Agricolastraat 30, Sittard.  
Rademakers, C.P.M., Nederlandlaan 69, Heerlen.  
Sipman, H., Julianaplein 15, Sittard.  
Vuurde, J.W. van, Parklaan 9, Bilthoven.  
Willems, J.H., Nachtegaalstraat 23, Geleen.

## AKENS ZAND.

Op de meeste plaatsen, althans in de streek die hier zal worden besproken, kunnen we het Akens zand globaal in twee lithologische zone's verdelen. De onderste bestaat uit kleibanken afwisselend met meer of minder zandige kleien en grove kwartzanden. Deze afzettingen zijn gevormd aan of nabij de kust der zee; gedeeltelijk in een ondiepe zee, een duingebied en in een daarachter gelegen moerassig laagland.

In de kleibanken alsook in de meer of minder zandige kleien treffen we op vele plaatsen resten van fossiele planten aan, o.a. wortelbanken, bladeren en hout. Deze fossielen zijn in de regel ingekoold. Op enkele plaatsen komen boven de wortelbanken enige centimeters dikke bruinkoolachtige afzettingen voor die zeer rijk zijn aan ingekoold hout. Een sprekend voorbeeld hiervan treft men aan in de bedding van de Grens- of Mergelsbeek te Cottessen. Het hout dat in deze afzettingen alsook verspreid in de kleibanken gevonden wordt, kan men jammer genoeg niet lang bewaren, daar het altijd doorweven is met pyriet of markasiet. Deze mineralen worden onder invloed van vochtige lucht en tengevolge van hun structuur, zeer gemakkelijk omgezet in andere mineralen. Door de hierbij optredende kristallisatiedruk wordt het hout dan geheel vergruisd.

De kwartzanden, waaruit de bovenste zone opgebouwd is, zijn in de regel wit of een weinig geel gekleurd, deze laatste ten gevolge van bijna nooit ontbrekende ijzerverbindingen. Als verontreiniging komt in dit zand een grote hoeveelheid fijn verdeelde houtskool, klontertjes klei en van enkele millimeters tot meer dan een halve meter dikke ijzeroer rijke laagjes en lagen zand voor.

Van alle zone's in het Krijt van Zuid-Limburg en aangrenzende gebieden, is deze het rijkste aan verkiezelde hout. Dit hout moet kortere of langere tijd in zee gedreven hebben en hierna pas in de strandzone of op het strand terecht gekomen zijn. Hierop wijst het voorkomen van boorgaten van *Teredo* sp. en andere soorten *Pholadidae*, in practisch alle stukken verkiezelde hout. Deze boorgaten zijn in de regel slechts enige centimeters diep, doch er komen ook stukken voor die werkelijk doorzeefd zijn met boorgaten van meer dan tien centimeters lengte. Het komt wel eens voor dat de resten van het hout alleen nog aan elkaar gehouden worden door de verharde opvullingen der boorgaten. Voor het grootste gedeelte



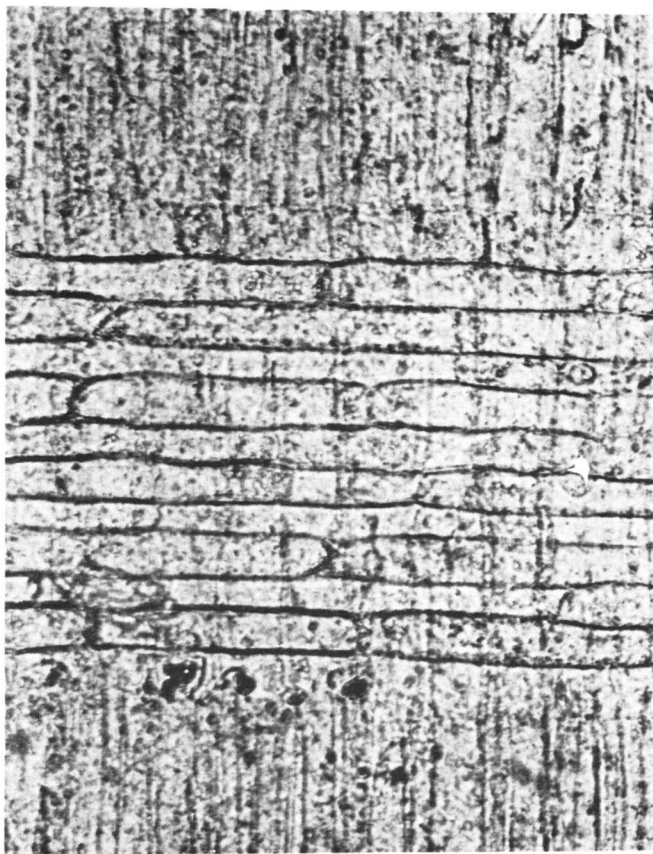
Verkiezeld hout uit het Akens zand, met boorgaten van *Teredo* sp.  
Vindplaats La Calamine (België) coll. J.H. Willems, Geleen.  
reg. nr. A.Z. 59

Foto J.H. Willems.

bestaan deze opvullingen uit ingespoeld zand dat later aan elkaar gekit is. Een enkele keer komt ook wel eens chalcedoon voor, dat de wand dan met een dunne korst bekleeft. De met chalcedoon bekleefde boorgaten treft men het vaakst aan in de kern van het stuk. Hier was namelijk de kans het grootst dat een of meer boorgaten niet opgevuld werd met zand, zodat een holte bewaard bleef waarin de chalcedoon afgezet kon worden. Als bijzonderheid vindt men in de boorgaten ook wel eens de zeer broze schelpen der Pholadidae. In de regel zijn ze dan echter zo sterk verkiezeld dat ze moeilijk te herkennen en zelden of nooit te determineren zijn.

De kleur van het hout is aan de buitenkant der stukken meestal vuil grijs-wit of gelig tot bruin gevlekt ten gevolge van de aanwezigheid van ijzerverbindingen. Onder de meestal slechts enkele millimeters dikke verweringslaag is de kleur iets donkerder en kan variëren van wit - grijs - geel - bruin tot bijna zwartbruin. Dikke stukken zijn in de kern meestal iets donkerder van kleur, daar hier de verkiezeling iets dichter is en de verwerking niet of minder sterk heeft ingewerkt.

De structuur van het hout is in de regel goed bewaard gebleven. Vooral bij niet te sterk verkiezelde stukken is ze soms nog buitengewoon goed waar te nemen (zie afb. 3). Bij de meeste stukken zijn jaarringen duidelijk te onderscheiden.



Hout uit het Akensand, radiale doorsnede.  
Coll. Geol. Bureau, no. X2737  
vergr.  $\pm$  200x  
Foto Geol. Bureau Heerlen no. 5313-3.

Wanneer het hout in situ aangetroffen wordt, zien we dat het veelal ingesloten is, geheel of gedeeltelijk, in meer of minder sterk verkitte zandconcreties of ook wel eens in gelimonitiseerde pyriet- of markasietconcreties. Deze concreties komen het meeste voor in de bovenste helft der zone. Plaatselijk kunnen we duidelijk zien dat ze laagsgewijs gerangschikt zijn. De afmeting bedraagt van enkele centimeters tot meer dan 1 meter in doorsnee bij een dikte van 10 tot 30 centimeters.

De los in het zand liggende stukken zijn aan de buitenkant verweerd tot een vezelig en zacht materiaal, dat men tussen de vingers kan fijn wrijven.

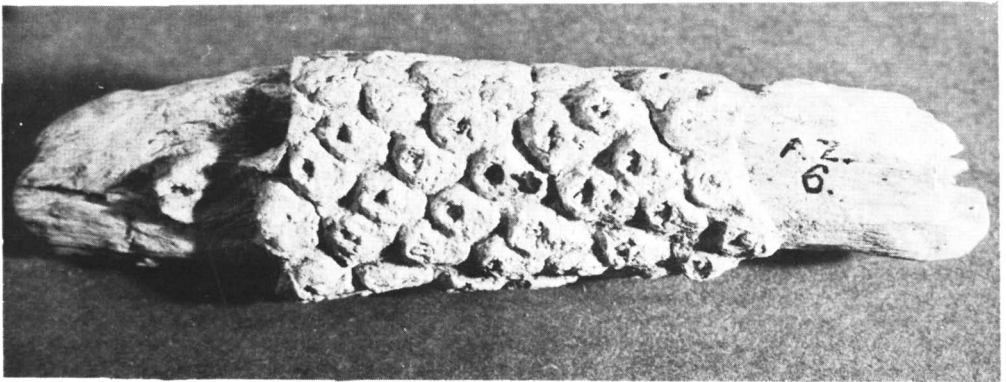
De afmeting der stukken verschillen in lengte van enkele centimeters tot

meer dan een meter en in doorsnee tot meer dan 30 cm. Stukken langer dan 50 cm zijn echter vrij zeldzaam en vormen dan veelal geen geheel meer. Zo vond de heer J.P.M. Coumans uit Beek L. een gedeelte van een stam, nabij La Calamine in België, dat ongeveer 2.00 m lang was, doch in meer dan tien stukken gebroken. Deze stukken zijn verspreid geraakt over verschillende collecties en bevinden zich: de collectie Coumans te Beek L. 5 stukken (reg.No. AZ1 t/m AZ5), coll. Felder te Vijlen 6 stukken (reg.No. AZ102a t/m AZ102f), coll. Lemmens te Beek L. 5 stukken (reg. No. AZ1 t/m AZ5) en coll. Martens te Beek L. 1 stuk (reg. No. AZ1). Verder is ook nog een aantal stukken meegenomen door mij onbekend gebleven Duitse of Belgische verzamelaars. In een zandgroeve bij Rouscherweide hebben we kort geleden eveneens een meer dan twee meter lang stamgedeelte gevonden dat eveneens in verschillende stukken gebroken was. Het langste stuk had een lengte van 50 cm en het kortste  $\frac{1}{2}$  10 cm.

In de regel komen de stukken verkierzeld hout verspreid voor door de hele afzetting, plaatselijk kan echter ook wel eens voorkomen dat lensvormige opeenhopingen aangetroffen worden. Het grootste gedeelte van deze stukken is dan echter kleiner dan 10 cm. Stukken van meer dan 30 cm zijn in deze lenzen een grote zeldzaamheid. Bij deze lenzen hebben we er aangetroffen die uit meerdere honderden stukken bestonden. In ontsluiting No. 62D-125, bij Rouscherweide in België, een zandgroeve die zeer bekend is om het voorkomen van deze lenzen, hebben we op een hoogte van  $\frac{1}{2}$  3.00 m onder de top van het Akens zand, meerdere van deze lenzen aangetroffen die voor het grootste gedeelte bestonden uit verbrand hout, gedeeltelijk in de vorm van houtskool en verder als slechts gedeeltelijk verbrand hout. Hout waaraan brandsporen zichtbaar zijn, wordt ook op andere plaatsen wel eens aangetroffen. Deze brandsporen mogen we beschouwen als de stille getuigen van bosbranden, die in het achterland van de Krijtzee gewoed hebben.

Stukken verkierzeld hout met brandsporen bevinden zich in de coll. Brock-Meessen te Mechelen: reg. nr. AZ 61.  
Felder te Vijlen: reg. nr. AZ 114 t/m 116 en AZ 134.  
Willems te Geleen: reg. nr. AZ 12, AZ 43, AZ 54 en AZ 72.

Enkele malen zijn ook kleine stukjes verkierzeld hout gevonden, waarvan de schors bewaard gebleven is. Dergelijke stukjes bevinden zich in de coll.: Felder te Vijlen: reg. nr. AZ 6 (zie afb.4)



Verkierzeld hout met schors, uit het Akenszand.

Vindplaats: zandgroeve aan de rand van de schampelheide bij Hergenrath (Ontsl. no. 62D-1)

Collectie W.M. Felder, Vijlen, reg. nr. AZ 6.

Foto: A.M.L. Roebroek, Sittard.

en de coll. Willems te Geleen: reg. nr. AZ 13. In de coll. Brock-Meessen te Mechelen bevindt zich een zeer fraaie vondst bestaande uit een zandconcretie waarin een takje van een naaldboom bewaard gebleven is. Behalve dat de schors nog aanwezig is komen ook een aantal fraai bewaarde en verkiezelde naalden voor (reg.nr.AZ 55).

Stukken van takjes met naalden, die geheel omgezet zijn in limoniet, worden plaatselijk vrij zeldzaam aangetroffen. Hoewel aan deze stukjes alleen nog maar afdrukken van het hout gevonden worden zijn ze toch heel belangrijk voor de studie der rangschikking der naalden en dergelijke. Mooie stukken van dit materiaal bevinden zich in de coll. Felder te Vijlen, (reg. nr. AZ 148 t/m 161).

#### Rijkdom aan verkiezeld hout.

Hoe groot het voorkomen van verkiezeld hout wel is in de bovenste zone van het Akens zand, moge blijken uit het totaal aantal stukken die uit deze zone bekend zijn. In totaal betreft dit rond 500 stukken die groter zijn dan 10 cm. De kleine stukken zijn zo talrijk dat het niet doenlijk is ze te tellen. Zoals het reeds eerder is opgemerkt kan het wel eens voorkomen dat men meer dan honderd van deze kleine stukjes op een plaats kan verzamelen.

Van al de bekende stukken zijn er slechts enkele verzameld voor 1950. Het overgrote deel is verzameld in de laatste tien jaren. Het aantal stukken, dat in het genoemde tijdvak in de groeven te voorschijn gekomen is, ligt beslist nog veel hoger. Naast het materiaal dat door mij bekende verzamelaars is meegenomen is ook een gedeelte verloren gegaan, doordat de werklieden alle stenen die ze in het zand aantreffen als waardeloos materiaal weg werpen en gebruiken om de gaten, waar men zand tot onder de vloer van de groeve heeft weggegraven, weer op te vullen. Hier tussen is zeker hout terecht gekomen. Enkele malen hebben we namelijk op aanwijzing der werklieden stukken kunnen opsporen die reeds ondergedolven waren. In de groeven waar men de duidelijk herkenbare stukken ter zijde legt is het aantal vondsten dan ook een stuk hoger dan op die plaatsen waar men dat niet doet.

De grote rijkdom wordt ook duidelijk geïllustreerd door verschillende plaatsen waar men verkiezeld hout gebruikt heeft om devotie grotten en bloemperken te versieren, o.a. bij Holset en La Calamine.

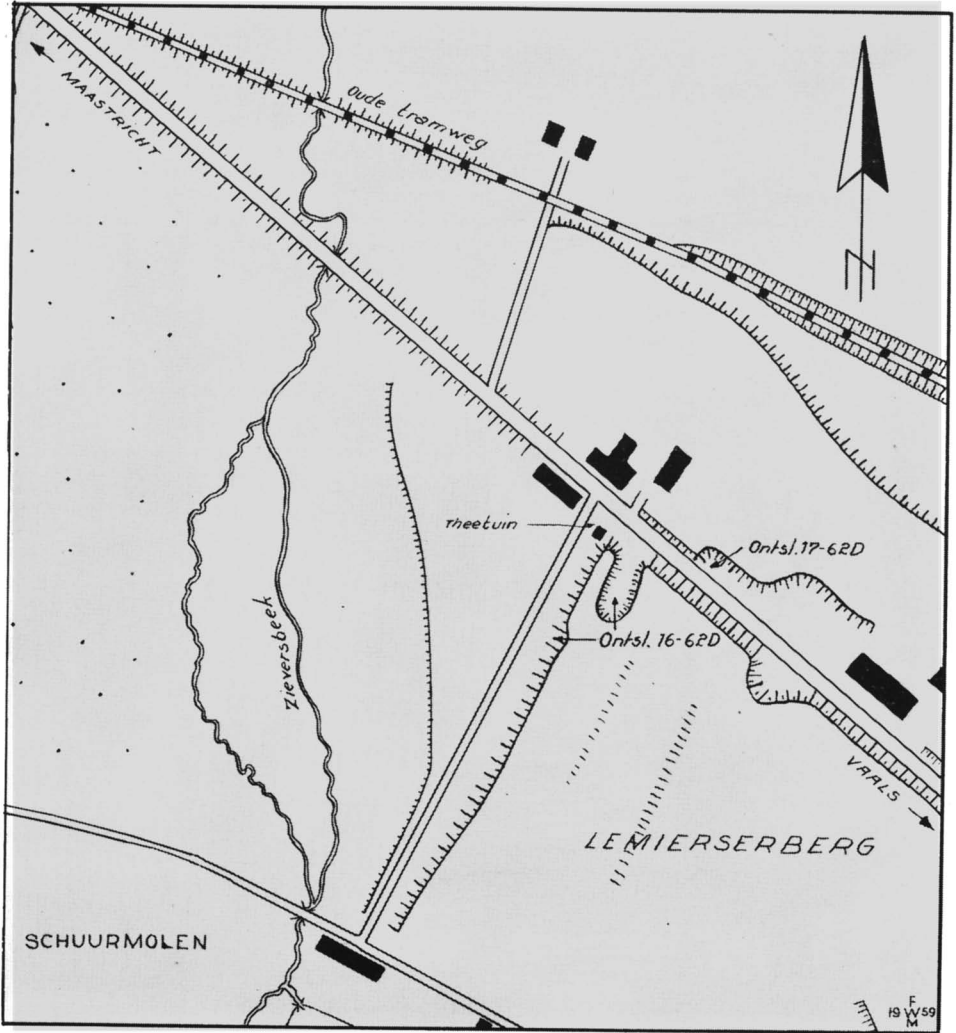
#### Ontsluitingen.

Binnen de grenzen van ons land bevinden zich in het Akens zand slechts op enkele plaatsen duidelijke ontsluitingen. Ontsluitingen in de bovenste zone zijn beperkt tot enkele onbeduidende voorkomens. Een mooie ontsluiting heeft gelegen ten S-E van Lemiers aan de rijksweg Maastricht-Vaals (afb. 5). Hier was in de jaren rond de laatste eeuwwisseling een zandgroeve in de bovenste lagen van het Akens zand en de basis van het Vaalser groenzand. Deze groeve is nu nagenoeg geheel vervallen. De enige ontsluiting die nog aanwezig is, is gelegen in een graft aan de weg naar de z.g. "Schuurmolen". Hier is het contact tussen beide formaties over een klein oppervlak ontsloten.

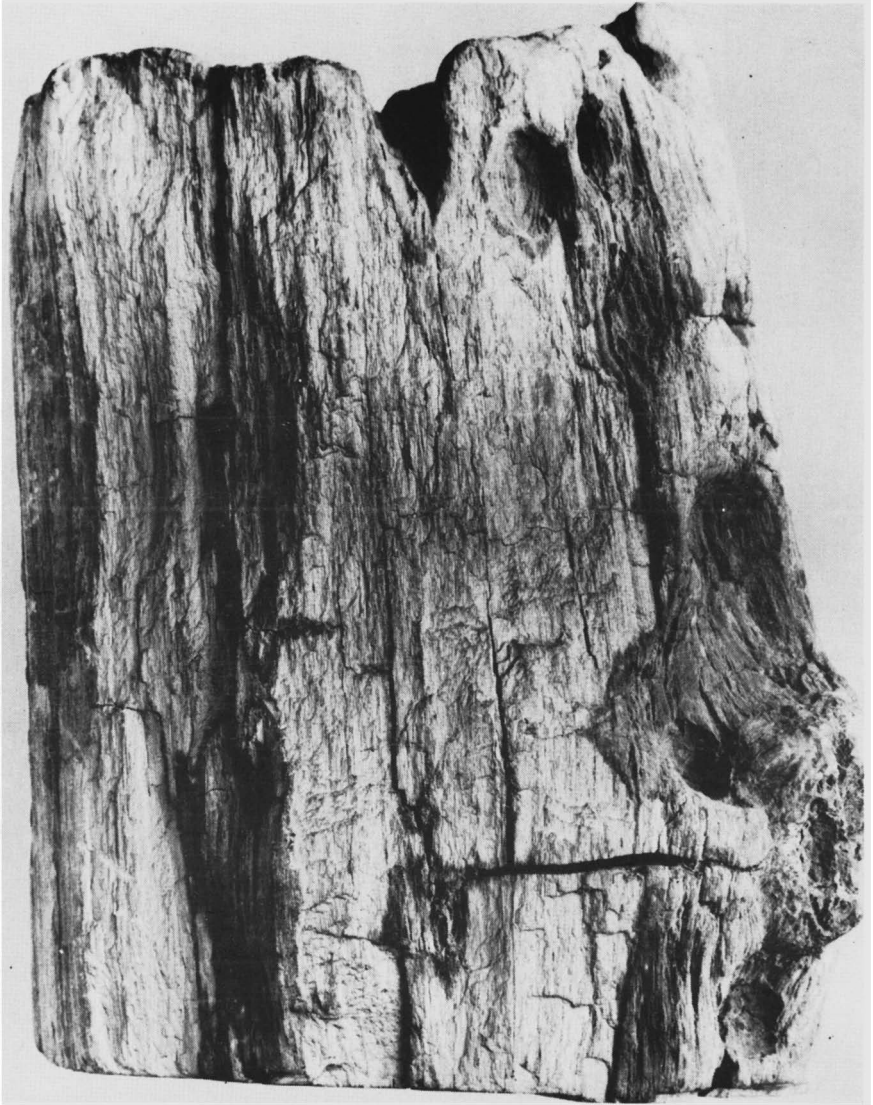
Uit de zojuist genoemde groeve zijn vijf vondsten van verkiezeld hout bekend. In de collectie van het Geol. Bureau te Heerlen bevindt zich een stuk (reg. nr. x2732), afb. 6; het Natuurhistorisch Museum te Maastricht bezit drie stukken (reg. nr. 1967a t/m 1967c). Deze zijn alle gevonden door de heer H.L.E. Urlings te Vaals, die in die tijd onderwijzer te Lemiers was. Een in tweeën gebroken stuk is in de collectie Felder te Vijlen (reg. nr. AZ 14 en AZ 14a). De vinder hiervan is pastoor Jongen te Vijlen.

Andere plaatsen waar het Akens zand ontsloten is, zijn gelegen in het Geuldal bij Epen, Camerig en Cottessen (afb. 7). Hier is het plaatselijk vrij dicht onder de oppervlakte gelegen en komt

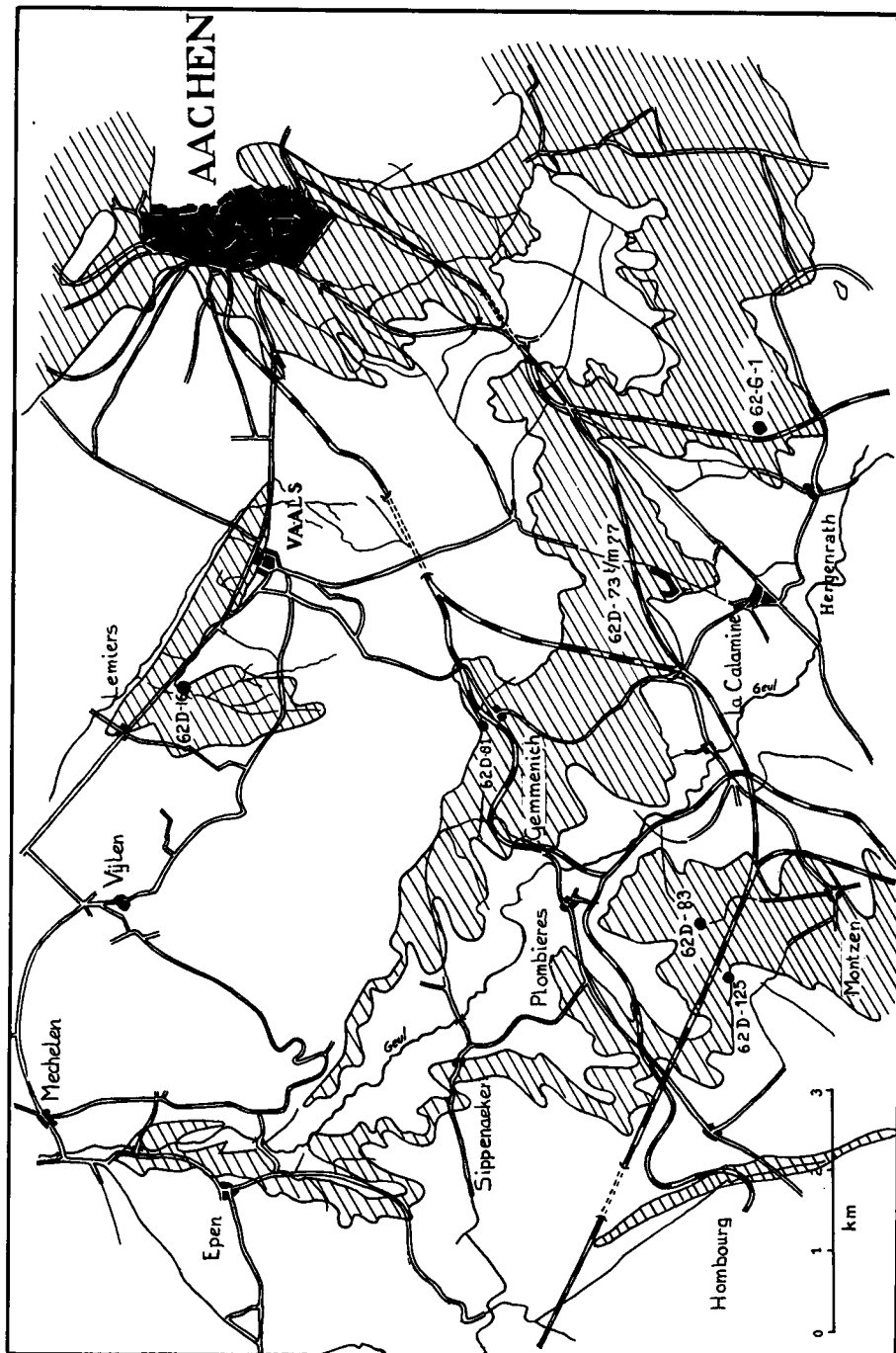




Oude vervallen zandgroeve in het Akensand aan de rijksweg Maastricht-Vaals ten zuid-oosten van Lemiers.(Ontsl. 62D-16).



Een stuk verkiezeld hout uit een zandgroeve ten z.o. van Lemiers,  
aan de rijksweg Maastricht-Vaals. Ontsl. no. 62D-16.  
Collectie Geol. Bureau te Heerlen, Coll. no. x 2732.  
Foto L.R. Funcken, Geol. Bureau, Heerlen, no. 12450.



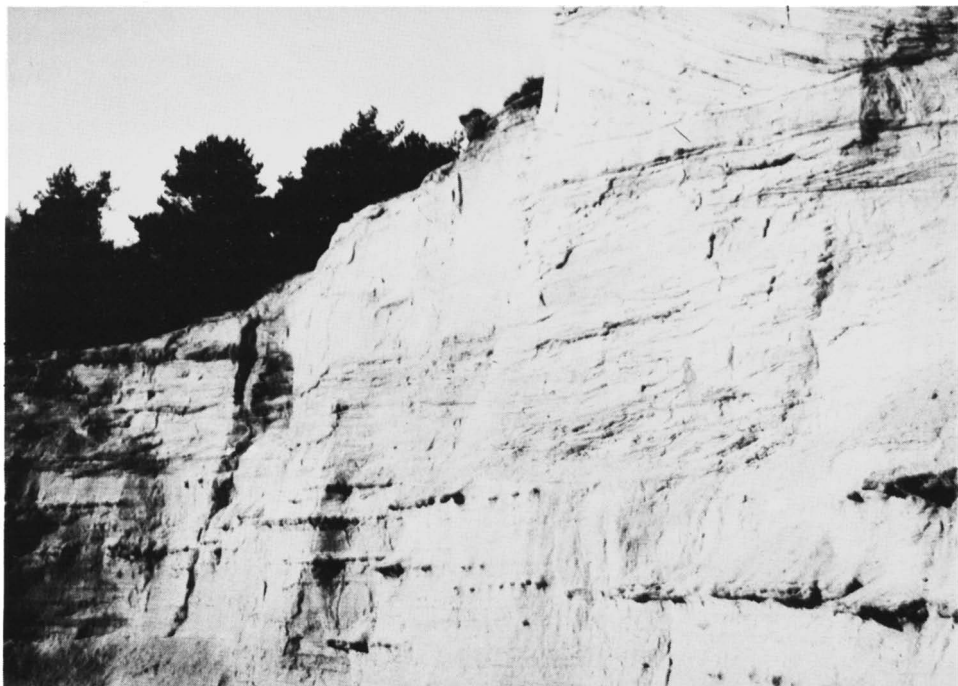
Overzichtskaart van het uiterste Z.O. van Zuid-Limburg en de aangrenzende Duitse en Belgische grensstreek.

In het geharceerde deel is het Akenszand ontsloten of slechts bedekt door een dun dek van verweringsmateriaal.

Naar een kaart van F.H. van Rummelen.

op enkele plaatsen in de beekbeddingen aan de oppervlakte. In de Grens- of Mergelsbeek, waar ook de reeds eerder genoemde bruinkoolachtige afzetting met verkoold hout voorkomt, hebben we op een plaats enige kleine stukjes verkiezelde hout in situ aangetroffen. Verder zijn mij uit deze streek alleen stukken bekend die los in de beekbedding lagen. Hiervan is meestal niet met zekerheid uit te maken of ze uit het Akens zand afkomstig zijn. In enkele gevallen is dit wel zeer aannemelijk daar de aanwezige boorgaten met verkit Akens zand opgevuld zijn.

Vele en mooie ontsluitingen in de bovenste zone zijn gelegen in de beide aangrenzende landen ten S.E. van Vaals. Vooral op het Belgisch gebied zijn zeer mooie ontsluitingen en vindplaatsen van verkiezelde hout gelegen. Het aantal groeven en natuurlijke ontsluitingen is in deze streek zo groot dat het niet doenlijk is ze allen te noemen. Ik moet mij in deze dan ook beperken tot een beknopt overzicht van de meest belangrijke ontsluitingen die gelegen zijn in de omgeving van La Calamine, Montzen en Hombourg.



Groeven in het Akenszand (Ontsl. 62D-80) bij La Calamine in België. Het onderste gedeelte dat practisch horizontaal gelaagd is, bevat laagsgewijze gelegen zandconcreties en talrijke, niet op de foto te zien, graafgangen.

Het bovenste gedeelte bestaat uit kris-kras afgezet zand.

Opname 1960 - J.H. Willems, Geleen.

Beknopt overzicht der vindplaatsen van verkiezeld hout in de streek rond La Calamine, Montzen en Hombourg in België.

(Met behulp van de opgegeven coördinaten is het mogelijk deze vindplaatsen in te tekenen op de Ned. Topografische kaart schaal. 1:25000. De nummers der ontsluitingen zijn de registratienummers uit het ontsluitingenarchief dat door de Ned. Geol. Ver. Afd. Limburg en het Geol. Bureau te Heerlen samengesteld wordt).

No. 62D-73	x= + 44560	y= - 158920	La Calamine
62D-74	x= + 44750	y= - 159000	La Calamine
62D-76	x= + 44840	y= - 158750	La Calamine
62D-80	x= + 45000	y= - 158600	La Calamine
62D-83	x= + 40170	y= - 159000	Station Montzen
62D-125	x= + 39660	y= - 159800	Rouscherweide
62D-1	x= + 46270	y= - 160260	Hergenrath.

Overzicht van het verkiezeld hout uit het Akens zand.

Dit overzicht omvat al het materiaal dat aanwezig is in de mij bekende collecties. Het is echter niet uitgesloten dat zich in België en Duitsland nog collecties bevinden die mij niet bekend zijn. Voor Nederland is deze kans zeer gering en acht ik zelfs uitgesloten.

Door het grote aantal stukken is het niet mogelijk van alle exemplaren de vindplaats te vermelden. De meest rijke streek en waar ook het meeste materiaal vandaan komt is gelegen tussen La Calamine, Hergenrath en Hombourg. Evenmin is het mogelijk alle verspreide stukken in dit overzicht op te nemen. De particuliere collecties waarin zich slechts een of twee stukken bevinden heb ik dan ook niet opgenomen. In Limburg en de aangrenzende Belgische en Duitse grensstreek, ten S.E. van Vaals; bevindt zich in bijna iedere collectie een of meerdere stukken verkiezeld hout uit het Akens zand. In dit overzicht beperk ik mij dan ook tot die collecties waarin meerdere stukken hout aanwezig zijn.

Het aantal niet vermelde stukken bedraagt in Zuid Limburg ongeveer 50.

Coll. Geol. Bureau te Heerlen; 4 stukken.

Reg. nr. X2732, X2737, X2800 en X2801.

Coll. T.H. zu Aachen; 7 stukken (niet geregistreerd)

Coll. Lab. de Pal. Université de Liège; 2 stukken

Reg. nr. A/5843 en 11694/588.

Coll. Nat. Historisch Museum te Maastricht; 6 stukken.

Reg. nr. 1967a, 1967b, 1967c, 3654, 4595, en 4599.

Coll. Rijksmuseum voor Min. en Geol. te Leiden; 12 stukken.

Reg. nr. st 95055 t/m 95062, st 95068, st 95069, st 95111 en st 95112.

Coll. Albers zu Aachen; 8 stukken.

Reg. nr. A.S. 1 t/m A.S. 8.

Coll. Brock-Meessen te Mechelen; 60 stukken.

Reg. nr. AZ 1 t/m AZ 60.

Coll. Coumans te Beek L.; 8 stukken.

Reg. nr. AZ 1 t/m AZ 8.

Coll. Engels te Bleyberg; aantal stukken onbekend.

Coll. Felder te Brunssum; 12 stukken.

Reg. nr. 136, 164, 165, 369, en 693 t/m 700.

Coll. Felder te Vijlen; 144 stukken.

Reg. nr. AZ 1 t/m AZ 13, AZ 21 t/m AZ 26, AZ 30 t/m AZ 40, AZ 42 t/m AZ 72, AZ 74 t/m AZ 147 en AZ 162 t/m 172.

Coll. Frantzen te Vaals; 13 stukken.

Coll. Lemmens te Gulpen; 39 stukken.  
 Coll. Lemmens te Beek L.; 5 stukken.  
 Reg. nr. AZ 1 t/m AZ 5.  
 Coll. Martens te Beek L.; 2 stukken.  
 Reg. nr. AZ 1 en AZ 2.  
 Coll. Nillesen te Sittard; 11 stukken.  
 Reg. nr. AZ 1 t/m AZ 11.  
 Coll. Rademakers te Heerlen; 9 stukken.  
 Reg. nr. AZ 1 t/m AZ 3, AZ 9, AZ 11, t/m AZ 14 en AZ 16.  
 Coll. Sipman te Sittard; 15 stukken.  
 Reg. nr. AZ 1 t/m AZ 15.  
 Coll. Willems te Geleen; 83 stukken.  
 Reg. nr. AZ 1 t/m AZ 83.

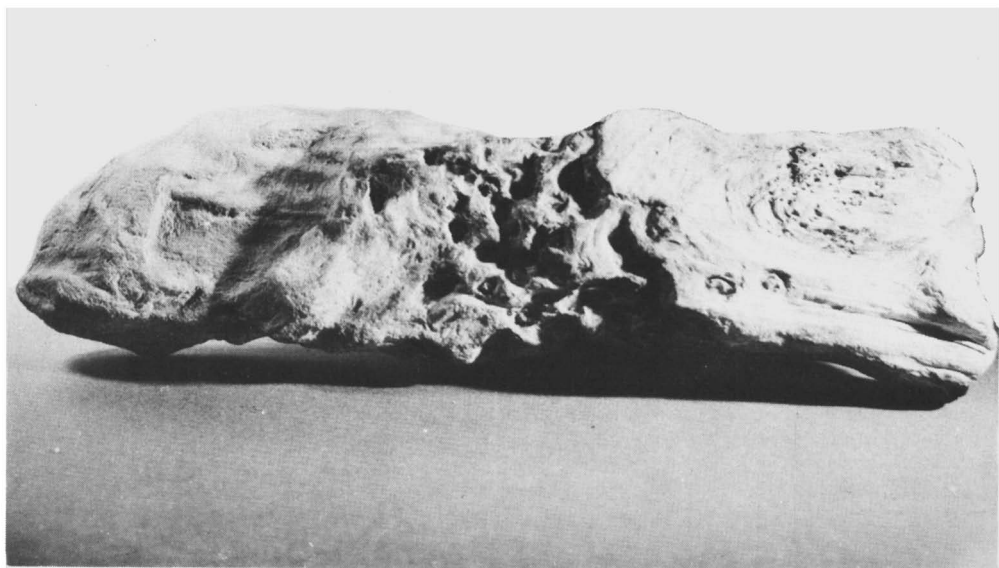
Vondsten die niet in situ aangetroffen zijn.

In de volgende collecties bevinden zich een of meer stukken verkiezeld hout die aangetroffen zijn in de bedding van de Geul de Grens-of Mergelsbeek en de Bervesbeek te Cottessen.

Collectie P.J. Felder te Brunssum: 1 stuk

Collectie W.M. Felder te Vijlen: 6 stukken. (AZ 15 t/m 20.)

4 van deze stukken zijn aangetroffen in de Grens- of Mergelsbeek 2 in de Geul en een in de Bervesbeek. Zoals reeds eerder is opgemerkt zijn al deze stukken los in de beekbedding aangetroffen en is het niet met zekerheid na te gaan of ze allemaal uit het Akens zand afkomstig zijn. Uitgaande van de opvullingen der boorgaten in het stuk AZ 20 (coll. W.M. Felder) (afb. 9) is echter met vrij grote zekerheid aan te nemen dat het stuk afkomstig is uit het Akens zand.



Verkiezeld hout uit het Akens zand? Gevonden in de Grens- of Mergelsbeek te Cottessen. De boorgaten van een soort paalworm, in het midden van het stuk, zijn opgevuld met verkit Akens zand.  
 Collectie: W.M. Felder, Vijlen, reg. nr. AZ 20.

Foto: A.M.L. Roebroek, Sittard

De opvullingen der boorgaten bestaan namelijk uit verkit kwartszand. Het ontbreken van boorgaten maakt het bij de andere stukken echter veel moeilijker en kunnen we alleen afgaan op de lichte kleur van het verkiezelde hout. In de andere etagen van het krijt, die voor levering in aanmerking komen, is het hout donkerder van kleur of door de aanwezige vuursteenvorming gekenmerkt. Dit geeft echter ook nog geen gehele oplossing. In de Pliocene grinden wordt veel verkiezeld hout als zwerfsteen aangetroffen. Hoewel in de genoemde streek dit grind geërodeerd is, worden op veel plaatsen erosieresten hiervan aangetroffen en is het aantreffen van verkiezeld hout hierin niet uitgesloten. Hoe groot de rijkdom aan verkiezeld hout is in het Pliocene grind, blijkt uit de vondsten die door de heer B.H. Boersema te Brunssum gedaan zijn. In het tijdvak van 1945-1960 verzamelde hij in de grindgroeven op de Brunssummerheide rond 200 stukken. De herkomst van dit hout is tot nog toe niet met zekerheid bekend.

### VAALSER GROENZAND

De afzettingen waaruit het Vaalser groenzand opgebouwd is zijn afgezet in een vrij ondiepe zee, in de nabijheid van de kust. Het zijn voor het grootste gedeelte glauconietrijke zanden met plaatselijk soms een vrij hoog gehalte aan kleiige bestanddelen. In het hoogste gedeelte komt plaatselijk ook een weinig kalk voor.

In tegenstelling met het Akens zand komen in het Vaalser groenzand veel fossielen voor van dierlijke oorsprong. Deze komen zowel verspreid als in zone's of al of niet verharde banken voor. Het aantal fossielen van plantaardige oorsprong is echter veel geringer en mogen we zeer zeker zeldzaam noemen.

Op de plaatsen waar zandige of weinig zandige kleien voorkomen vinden we evenals in het onderste gedeelte van het Akens zand, plaatselijk wel eens kleine stukjes verkoold hout. Deze zijn evenals die uit het Akens zand bijna nooit te bewaren. Enkele van dergelijke stukjes heb ik aangetroffen in het hoogste gedeelte van het Vaalser groenzand, dat ontsloten is in de groeve der cementfabriek "Liège" te Hallembaye in België (ontsl. No. 61H-9).

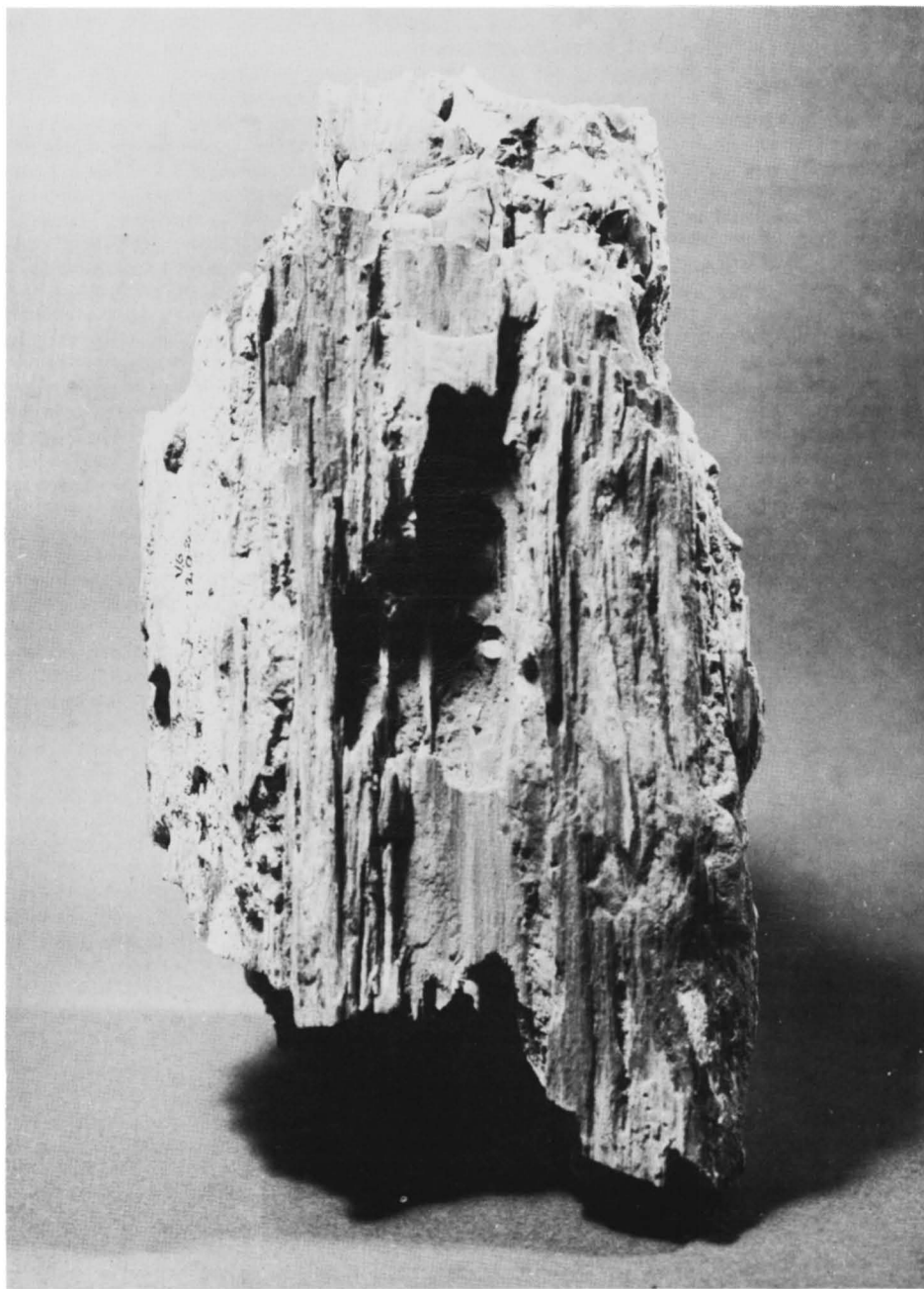
### Voorkomen van verkiezeld hout

In totaal zijn 13 vondsten van verkiezeld hout uit het Vaalser groenzand bekend. Verder zijn ook nog 5 vondsten bekend die vermoedelijk uit het Vaalser groenzand afkomstig zijn, maar niet in situ aangetroffen zijn, terwijl andere nauwkeurige kenmerken ontbreken.

In de onderzochte musea zijn twee stukken aanwezig en wel: een stuk in de collectie van het Min. en Geol. Instituut der Rijks-Universiteit te Utrecht, dat gevonden is in de omgeving van Slenaken, (reg. nr. G276-1894), en een stuk in de collectie van het Rijksmuseum van Min. en Geol. te Leiden, (reg. nr. St. 72560). Dit stukje is slechts enkele centimeters groot en is gevonden bij Vaalsbroek, onder de gemeente Vaals. Vermoedelijk is dit stukje afkomstig uit de "Fossielbank van grenspaal 7".

In de particuliere collecties bevinden zich in totaal 102 stukken, die echter voor het grootste gedeelte tot vier vondsten behoren en de reeds eerder genoemde 5 stukken waarvan de herkomst uit het Vaalser groenzand niet met zekerheid bekend is.

De mooiste vondst is wel gedaan door de heer Pleyers te Cottesen, onder de gemeente Vaals. In de berm van een holle weg aldaar vond de heer Pleyers in een der jaren tussen 1945 en 1950, vlak boven de "Fossielbank van grenspaal 7", een verkiezeld boomstammetje. Daar dit loodrecht in de berm stak, was het niet gemakkelijk om hem uit te graven. Aanvankelijk heeft de heer Pleyers er



Verkiezeld hout uit het Vaalser groenzand.  
Gevonden in een holle weg te Cottessen, (Ontsl. 62D-105).  
Collectie: W.M. Felder, Vijlen, reg. nr. VG 1202.  
Foto: A.M.L. Roebroek, Sittard.



dan ook geen moeite voor gedaan en alleen af en toe een stuk uitgegraven en verder de vindplaats geheim gehouden. Toen ik in 1952 door hem van zijn vondst in kennis gesteld werd, was het grootste gedeelte reeds uitgegraven. Na enkele dagen werken konden we toch nog een aantal stukken, tot een gezamenlijke lengte van 60 cm. uitgraven. Hoe lang het door de heer Pleyers uitgegraven gedeelte geweest is heb ik niet meer kunnen achterhalen. Het stammetje was namelijk in verschillende stukken gebroken en al deze stukken zijn door de heer Pleyers verkocht of weg geschonken. Ondanks alle moeite die ik gedaan heb om deze stukken op te sporen is het mij niet gelukt ze allemaal terug te vinden. Gaan we echter uit van het gat dat in de berm gegraven is, dan moet de lengte in zijn geheel meer dan 1.50 m bedragen hebben. Het gedeeltelijk gedeformeerde stammetje had oorspronkelijk een  $\emptyset$  van  $\pm$  15 cm.

Voor zover als ik heb kunnen achterhalen bevinden zich in de volgende collecties een of meer stukken van dit stammetje:

Coll. Th. van Aerde te Nijmegen; 1 stuk.

Coll. Brock-Meessen te Mechelen; 3 stukken, reg. nr. VG230, VG232. VG 331.

Coll. R.H. Bus te Amsterdam; 1 stuk, reg. nr. 1182.

Coll. P.J. Felder te Brunssum; 3 stukken, reg. nr. 51, 141 en 142.

Coll. W.M. Felder te Vijlen; 4 stukken, reg. nr. VG 1002, VG 1004 VG 1202 en VG 1247.

Coll. K.H. Hamelink te Maastricht; 1 stuk.

Coll. H.J. Meyer te Groningen; 2 stukken.

Coll. J. Willems te Geleen; 1 stuk, reg. nr. VG 87.

Verder is ook nog een stuk in het bezit van een persoon te Mechelen, gemeente Wittem, die het stuk alleen als curiositeit bewaart. De afmeting der stukken is zeer wisselvallig, de grootste zijn rond 20 cm en de kleinste rond 5 cm.

Het hout dat op talrijke plaatsen doorboord is door *Teredo* sp. is zeer fraai bewaard gebleven. De kleur is lichtgrijs met plaatselijk donkerder en bruin gekleurde vlekken. Op de talrijk voorkomende breukvlakken is het echter op de meeste plaatsen bruin gekleurd door aanwezige ijzerverbindingen. De graafgangen van *Teredo* sp. zijn voor het grootste gedeelte opgevuld met verkit glauconietzand. Plaatselijk komt echter ook chalcidoon voor.

Een andere mooie vondst is gedaan in de nabijheid van grens-paal 7 te Cottessen. Hier werd - 60 cm boven de bekende "Fossiel-bank van grens-paal 7" (in de ontsl. No. 62D-101) een groot aantal stukken verkieseld hout aangetroffen. Deze stukken zijn kennelijk brokstukken van een groot stuk dat uit elkaar gevallen is. De afmeting der grootste stukken bedraagt circa 30 cm x 10  $\emptyset$  cm, terwijl de kleinere stukken tot 20 cm groot zijn. De structuur van het hout is zeer fraai bewaard gebleven. De kleur is licht-grijs met plaatselijk enige donkere vlekken. Op enkele plaatsen is het hout aangeboord door *Teredo* sp.

Stukken van deze vondst bevinden zich in de volgende collecties: Coll. Brock-Meessen te Mechelen; 5 stukken, reg. nr. VG-229, VG-233, VG-234, VG-513, en VG-514.

Coll. P.J. Felder te Brunssum; 3 stukken, reg. nr. 147.

Coll. W.M. Felder te Vijlen; 7 stukken, reg. nr. VG-1133 t/m 1138 en VG-1225.

Coll. J. Willems te Geleen; 1 stuk, reg. nr. VG-3.

Te Overgeul, bij Mechelen, hebben we een aantal kleine stukjes verkieseld hout gevonden aan de top van het Vaalser groenzand. De wijze van voorkomen doet vermoeden dat het hoofdzakelijk brokstukken zijn van een stuk. Een uitzondering maakt het stuk reg. nr. VG 134 uit de coll. Willems te Geleen, dit werd namelijk afzonderlijk gevonden.

Het hout dat aan de buitenkant sterk verweerd is en wit tot

bruin van kleur is van binnen overal vrijwel egaal zwart-bruin van kleur. Bijna alle stukken zijn aangeboord door Teredo sp.

De stukken bevinden zich in de volgende collecties:

Coll. W.M. Felder te Vijlën; 7 stukken, reg. nr. VG 1660 a t/m 1660 g.

Coll. P.J. Felder te Brunssum; 1 stuk, reg. nr. 701.

Coll. J.H. Willems te Geleen; 5 stukken, reg. nr. VG 134 t/m 138 en een veertigtal kleine fragmenten, reg. nr. VG 139.

In holle weg bij Gemmenich (ontsl. nr. 62D-161) is eveneens aan de top van het Vaalser groenzand een  $\pm$  70 cm groot stuk verkiezeld hout gevonden. Ook dit stuk is zwart-bruin van kleur met een witte verweringskorst. Een groot aantal der boorgaten van Teredo sp. is gedeeltelijk opgevuld met chalcedoon. Fragmenten van dit stuk, dat jammer genoeg in meer dan vijftig stukken en stukjes gebroken was, bevinden zich in de volgende collecties:

Coll. Brock-Meessen te Mechelen; 7 stukken, reg. nr. VG 574.

Coll. P.J. Felder te Brunssum; 1 stuk, reg. nr. 702.

Coll. W.M. Felder te Vijlen; 20 stukken, reg. nr. VG 1663-A1 t/m A20.

Coll. J.H. Willems te Geleen; 20 stukken, reg. nr. VG 200a t/m t.

Enkele kleine stukjes verkiezeld hout zijn ook aangetroffen in de "Fossielbank van grenspaal 7" te Cottessen (ontsl. 62D-101) Deze stukjes zijn op zo veel plaatsen doorboord door Teredo sp. dat bijna geen centimeter onbeschadigd hout is overgebleven. De genoemde stukjes bevinden zich in de collecties:

Coll. W.M. Felder te Vijlen; 2 stukken, reg. nr. VG 123 en VG 626

Coll. J. Lemmens te Gulpen; 1 stuk.

Holten waarvan de wanden duidelijk de afdruk van hout bezitten en waarin veelal ook nog de verharde opvullingen der boorgaten van Teredo sp. en andere Pholadidae aanwezig zijn, worden in de "Fossielbank van grenspaal 7" vaker aangetroffen. Het hout moet na de verkitting van de fossielbank opgelost zijn en zonder veel van vorm te veranderen is de holte toen bewaard gebleven. Dergelijke stukken hebben we vaker aangetroffen in de ontsluiting bij grenspaal 7 te Cottessen (ontsl. 62D-101) en in een holle weg bij Terstraeten in België (ontsl. 62D-103). Stukken van dergelijke holten bevinden zich in de volgende collecties:

Nat. Hist. Museum te Maastricht; 1 stuk, reg. nr. 4574.

Coll. Brock-Meessen te Mechelen; 2 stukken, reg. nr. VG 488, VG 573.

Coll. W.M. Felder te Vijlen; 2 stukken, reg. nr. VG 1661 en 1662.

Coll. J. Nillesen te Sittard; 1 stuk.

Coll. J. Willems te Geleen; 3 stukken, reg. nr. VG 94, VG 95 en VG 119.

#### Vondsten die niet in situ aangetroffen zijn

De heer J.W. van Vuurde te Bilthoven, bezit een stuk verkiezeld hout dat gevonden is te Terstraeten (België), ontsl. 62D-145. Het hout dat rijkelijk doorboord is door Teredo sp. en andere Pholadidae is sterk verkiezeld en bruin van kleur. De afmetingen van het stuk zijn  $\emptyset$  7 x 24 cm. Hoewel het stuk niet in situ aangetroffen is bevestigen de opvullingen der boorgaten en aangehechte brokken Vaalser groenzand de herkomst en bestaat er dus geen twijfel aan de herkomst uit het Vaalser groenzand.

In de collectie W.M. Felder te Vijlen, bevindt zich een stuk verkiezeld hout (reg. nr. VG 1658) dat gevonden is bij de aanleg van de toeristenweg Epen-Vaals te Camerig, onder de gemeente Vaals. Hoewel het stuk 'niet in situ aangetroffen is bestaat er aan de herkomst uit het Vaalser groenzand geen twijfel. De er in voorkomende boorgaten van Teredo sp. zijn eveneens opgevuld met verkit glauconietzand welk typisch is voor het Vaalser groenzand. Het hout dat sterk verkiezeld is, is vlekkelig donker-grijs van

kleur, terwijl het aan de buitenkant licht-grijs gebleekt is.

De heer J.C.R. van Mourik te Utrecht, vond in de zomer 1961 te Camerig, gem. Vaals, (ontsl. 62D-87) een iets meer dan 10 cm groot stuk verkiezeld hout. De kleur van het hout is bruin. Eer gedeelte der in het stuk aanwezige boorgaten is opgevuld met glauconietzand. Aan de herkomst uit het Vaalser groenzand behoeven we dus niet te twifelen. Van het stuk dat in het bezit is van de heer Van Mourik, bevindt zich in de coll. Felder te Vijlen een 5 cm groot fragment reg. nr. VG 1664.

In de collectie van de heer W.J.E. van de Graaf te Voerendaal, bevindt zich een ongeveer 10 cm groot stuk verkiezeld hout dat gevonden is aan de rand van het Vijlenerbos (ontsl. 62D-48) bij Cottessen. Ook dit stuk is bruin van kleur en in de aanwezige boorgaten bevindt zich glauconietzand dat de herkomst uit het Vaalser groenzand bevestigt.

Verder bevinden zich in de coll. W.M. Felder te Vijlen, ook nog 4 stukken hout waarvan de herkomst uit het Vaalser groenzand niet met zekerheid vast staat. Het zijn: reg. nr. VG 1011 en VG 1293, beide stukken die gevonden zijn in een holle weg bij Camerig. Mogelijk zijn beide stukken brokstukken van één groter stuk, reg. nr. VG 1005 is gevonden in de Grens- of Mergelsbeek te Cottessen, op een afstand van  $\pm$  50 van grenspaal 7 en reg. nr. VG 1324 dat gevonden is in een holle weg te Overgeul bij Mechelen.

In de collectie Brock-Meessen te Mechelen bevindt zich een stuk verkiezeld hout waarvan de herkomst uit het Vaalser groenzand eveneens niet met zekerheid vast staat. Dit stuk dat 30 x 15 cm groot is, werd gevonden in een beekbedding bij Elzet, onder de gemeente Wittem (reg. nr. VG 235).

Gezien de plaats waar deze stukken gevonden zijn is het uitgesloten dat ze afkomstig zijn uit het Akens zand. Ze werden namelijk allemaal gevonden boven de top van het Akens zand. Ook de overwegend grijs-bruine en donkergrijze kleur van het hout sluit het Akens zand uit, daar het hout uit deze formatie bijna altijd licht gekleurd is. De enigste mogelijkheid die nog bestaat is dat ze afkomstig zijn uit een jongere formatie. Voor zo ver als vondsten uit deze formaties bekend zijn, vertonen deze stukken hiermee echter ook geen overeenkomst, zo dat een herkomst uit het Vaalser groenzand het meest aannemelijke is.

#### Stratigrafische vindplaats der vondsten.

De meeste stukken waarvan de juiste stratigrafische vindplaats bekend is zijn afkomstig van vlak boven of uit de "Fossielbank van grenspaal 7". Dit is mogelijk toe te schrijven aan het feit dat in dit gedeelte van het Vaalser groenzand veel naar fossielen wordt gegraven. Andere vondsten stammen uit het hoogste gedeelte van het Vaalser groenzand waarin eveneens veel naar fossielen wordt gezocht. Om definitief iets te kunnen uitmaken over de stratigrafische verspreiding zijn tot nog toe veel te weinig vondsten bekend.

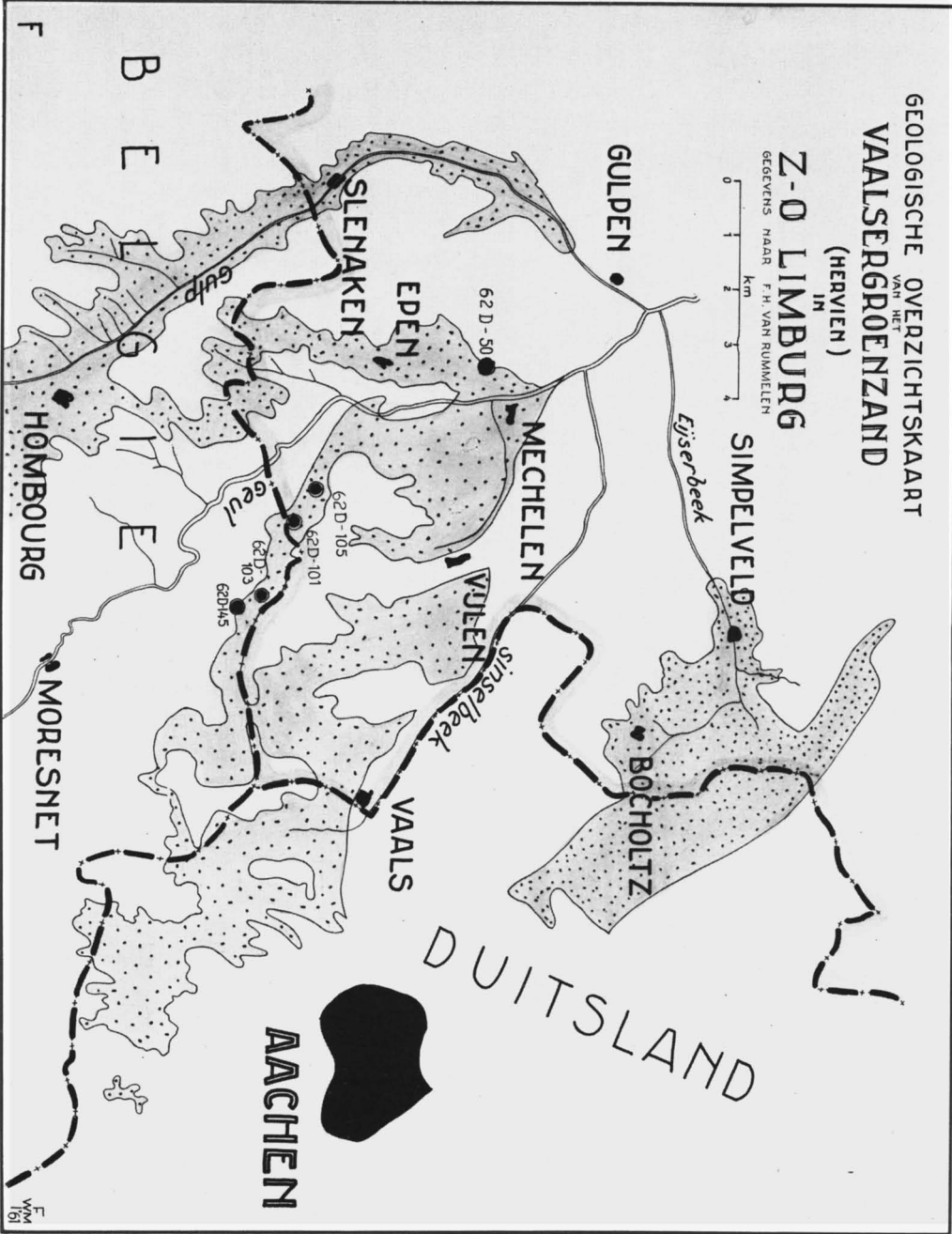
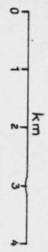
#### Ontsluitingen

Daar in het Vaalser groenzand geen afzettingen voorkomen die momenteel enige economische waarde bezitten is het slechts in enkele groeven ontsloten en dan ook nog maar voor een klein gedeelte. De enige groeven waarin het Vaalser groenzand ontsloten is zijn die groeven waar het weg gegraven is om het er onder liggende Akens zand te ontsluiten of waar het in de vloer der groeve ontsloten wordt bij het weggraven van het er op liggende Gulpens Krijt.

Natuurlijke ontsluitingen komen daartegen op zeer veel plaatsen voor. In het zuid-oosten van Zuid-Limburg en de aangrenzende Belgische en Duitse grensstreek is het Vaalser groenzand op talrijke plaatsen ontsloten in holle wegen, wegbermen, beekbeddingen en akkers.

GEOLOGISCHE OVERZICHTSKAART  
 VAN HET  
**VAALSERGROENZAND**  
 (HERVIEN)

**Z-O LIMBURG**  
 IN  
 GEWELDS NAAR  
 F. H. VAN RUMMELLEN



## GULPENS KRIJT

Het Gulpens Krijt bestaat uit een vrij grote serie mariene kalkgesteenten die soms in zeer verschillende milieus gevormd zijn. Het bovenste gedeelte is zeer rijk aan vuurstenen (Cr3c en Cr4), terwijl in het onderste gedeelte (Cr3a en Cr3b) slechts enkele verspreide exemplaren voorkomen.

De enige met zekerheid bekende vondsten van verkiezd hout in het Gulpens Krijt, betreft enkele kleine sterk afgeronde stukjes, die gevonden zijn in het "Belemnietenkerkhof", (ontsl. no. 62D-15b) in het Vijlenerbosch. Daar het "Belemnietenkerkhof" gedeeltelijk een basaalconglomeraat is waarin meerdere soorten geremaniëerde fossielen en rolsteentjes voorkomen is het niet uitgesloten dat de gevonden stukjes hout eveneens uit een andere formatie geremaniëerd zijn. De gevonden stukjes bevinden zich in de collectie Felder te Vijlen, reg. nr. GK-960 en GK 1489.

Buiten deze bekende stukjes bestaat nog een kleine mogelijkheid dat zich tussen de stukken, die vermeld zijn bij het Maastrichts Krijt, enkele stukken bevinden die mogelijk uit het hoogste gedeelte van het Gulpens Krijt (Cr4) afkomstig zijn. Dit zal echter alleen bewezen kunnen worden wanneer de eventueel aan de stukken voorkomende resten krijt onderzocht worden op foraminiferen. Men zie verder de opmerking hierover bij de beschrijving van het Maastrichts Krijt.

## Ontsluitingen

Ontsluitingen in het Gulpens Krijt komen het meest algemeen voor ten zuiden van de rijksweg Maastricht-Vaals. In het oosten zijn dan de meeste ontsluitingen in het gedeelte zonder vuurstenen en in het westen in de hogere gedeelten, waarin veel vuurstenen voorkomen. Met tientallen vinden we langs de randen van de bossen, die de Zuidlimburgse heuvels toelen, oude en sinds vele eeuwen verlaten groeven, waarin men landbouwkalk gewonnen heeft. Het Gulpens Krijt bevat op verschillende plaatsen afzettingen die rijk zijn aan fosforiet (fosforzure kalk). Op andere plaatsen werd voor eeuwen terug het vettige en soms vrij harde Gulpens Krijt gedolven voor het bouwen van bakovens. Vandaar ook de naam "Bakovensteen" die we wel eens in de literatuur tegenkomen. Bij Vijlen en Slenaken heeft men ook het Gulpens Krijt gebruikt voor cementfabrieken. Thans zijn echter alle groeven in het Gulpens Krijt verlaten en voor een groot gedeelte vervallen.

Mooie en zeer grote groeven vinden we in het Gulpens Krijt momenteel nog aan de St. Pietersberg en het zuidelijker gelegen Belgisch gebied rond Visé.

Natuurlijke ontsluitingen zijn in het Gulpens Krijt overal zeer talrijk te vinden.

## KUNRADER KRIJT

Het Kunrader Krijt bestaat uit een meerdere tientallen meters dikke mariene kalksteen en mergelkalk afzetting. In het onderste gedeelte komen plaatselijk glauconietrijke lagen voor terwijl in het hogere gedeelte enkele fossielgruislagen aanwezig zijn. In de onderste helft komen min of meer duidelijke lagen vuurstenen voor.

Uit het Kunrader Krijt is mij slechts een stuk verkiezd hout bekend. Dit stuk bevindt zich in de collectie Beckers te Beek en is afkomstig uit een groeve bij Benzenrade.

In het Natuurhistorisch Museum te Maastricht bevindt zich een stuk Kunrader kalk met de afdruk van een stuk hout waarin de boorgaten van Teredo sp. bewaard gebleven zijn (reg. nr. 3634).

Dit stuk is gevonden in een groeve bij Kunrade in een zeer typische fossielgruislaag, de z.g. "granietbank".

### Ontsluitingen

Het Kunrader Krijt is op talrijke plaatsen ontsloten in het land tussen Valkenburg en Heerlen en wel in het bijzonder rond Kunrade en Benzenrade. Hier komen op talrijke plaatsen, meestal kleine en verlaten groeven voor. Ook in de streek rond Simpelveld, Bocholtz en van hier uit naar Duitsland in, komen op enige plaatsen oude verlaten groeven voor. Deze groeven waarin men bouwstenen en landbouwkalk gewonnen heeft waren hoofdzakelijk in bedrijf tijdens de wereldoorlogen 1914-1918 en 1940-1945.

### MAASTRICHTS KRIJT

Het Maastrichts Krijt is geheel opgebouwd uit lichtgekleurde grof-korrelige kalk, die afgezet is in een vrij ondiepe zee. Het onderste gedeelte (Mb) is zeer rijk aan vuurstenen terwijl in het Mc enkele verspreide vuurstenen voorkomen. In het bovenste gedeelte (Md) ontbreken de vuurstenen geheel. In het Mc en Md komen verschillende typische fossielgruislagen voor. Het hele Maastrichtse Krijt is zeer rijk aan fossielen.

Uit het Maastrichts Krijt zijn mij 29 stukken verkiezelde hout bekend. Opvallend is het dat al deze stukken zich bevinden in musea.

Al de stukken zijn op de gelijke wijze verkiezelde en bewaard gebleven. Het hout is voor een groot gedeelte zo dicht verkiezelde en in vuursteen omgezet dat de structuur van het hout macroscopisch niet meer te herkennen is. De minder sterk verkiezelde gedeelten zijn zeer fraai bewaard gebleven en de hout-structuur is macroscopisch duidelijk te herkennen. De kleur van het hout is bijna altijd lichtgrijs tot vuilwit. Plaatselijk komen tengevolge van aanwezige ijzerverbindingen bruingekleurde partijen voor. Bijna al de stukken zijn gedeeltelijk ingesloten of omkorst door vuursteen, waardoor de stukken geen opvallend uiterlijk bezitten. Deze vuursteen helpt ons wel om het hout uit het Maastrichts Krijt gemakkelijk te onderscheiden van die uit het Akens zand en Vaalser groenzand. Evenals in de stukken uit het Akens zand en Vaalser groenzand komen in de meeste stukken boorgaten voor van *Teredo* sp. Soms steken deze boorgaten (zie afb. 12) buiten het oppervlak van het hout uit. De afmeting der stukken is zeer variabel, laten we echter de duidelijke brokstukken buiten beschouwing, dan zijn de meeste vondsten vrij grote stukken. Afmetingen tot meer dan 40 cm zijn geen zeldzaamheid. Kleine stukjes rond 10 cm zijn daartegen veel zeldzamer. Mogelijk is dit te wijten aan het minder opvallen van kleine stukjes.

Over de wijze hoe de stukken in het krijt aangetroffen zijn en op welke stratigrafische plaats is slechts zeer weinig bekend. Dit laatste is echter nog wel eens te achterhalen. Wanneer zich in de holten, o.a. de boorgaten van *Teredo* sp., weinig of niet verkiezelde resten bevinden van het moedergesteente, is het mogelijk de stratigrafische vindplaats aan de hand van de hierin voorkomende foraminiferen te bepalen. Op deze wijze is het afgebeelde stuk (afb. 12), dat in het Natuurhistorisch Museum te Maastricht aanwezig is, door Hofker onderzocht en werd als stratigrafische vindplaats het Mc gevonden (zie lit. 9).

Het zou aan te bevelen zijn ook de overige stukken die in het overzicht genoemd zijn op gelijke wijze te onderzoeken.

Zo als reeds eerder is opgemerkt bevinden zich al de mij bekende stukken in musea. Het ontbreken er van in de particuliere collecties laat zich vrij goed verklaren. Uit eigen ervaring weet



Verkiezeld hout uit het Maastrichts Krijt. Grootste lengte  $\pm$  90 cm  
Duidelijk zijn op de foto het grote aantal boorgaten van *Teredo* sp. te zien.  
Coll. Nat. Hist. Museum te Maastricht, coll. M 1901a.  
Foto: Nat. Hist. Museum te Maastricht.



Verkiezeld hout uit het Maastrichts Krijt.  
 Grootste lengte  $\pm$  70 cm.  
 Coll.: Nat. Hist. Museum te Maastricht,  
 reg. nr. M 1901b.  
 Foto: Nat. Hist. Museum te Maastricht.

Zo schrijft Umbgrove in zijn boek "Ons land zeventig miljoen jaar geleden", aangaande het voorkomen van verkiezeld hout in het Maastrichts Krijt: "Zulke stukken hout behoren geenszins tot de zeldzaamheden".

Van de 29 stukken hout die bekend zijn behoren verschillende tot een zelfde stamgedeelte en een zelfde vondst. Voor zover als bekend is, of na te gaan, dat stukken van een zelfde vondst afkomstig zijn, is dit bij het hieronder volgende overzicht aangekend. In totaal komen we dan tot 23 vondsten. Vermoedelijk zal het aantal vondsten nog kleiner zijn. Zoals opgemerkt is bij st. nr. 12473 t/m 12477 uit de collectie van het Rijksmuseum van Min. en Geol. te Leiden, behoren deze stukken mogelijk tot dezelfde stam als de stukken die zich bevonden in het Athenaeum te Maastricht.

ik dat er momenteel zeer weinig aandacht besteed wordt aan de grote hopen vuurstenen, die in de krijt-groeven opgestapeld liggen. Wanneer deze vuurstenen regelmatig onderzocht worden ben ik er van overtuigd dat er beslist verkiezeld hout tussen gevonden wordt. Daar de stukken practisch altijd omkorst zijn met vuursteen worden deze niet als zodanig door de arbeiders herkend en komen bij de vuurstenen terecht. Wanneer we de aanhalingen betreffende verkiezeld hout in Maastrichts Krijt in de literatuur nagaan dan zien we hier een aanwijzing in dat er beslist vondsten gedaan kunnen worden.



## Ontsluitingen

Het Maastrichts Krijt is op talloze plaatsen in open en onder-aardse groeven als ook in natuurlijke ontsluitingen ontsloten. Reeds sinds de Romeinse tijd wordt het Maastrichts Krijt voor verschillende doeleinden gedolven. Vele kilometers lange gangen zijn in alle mogelijke richtingen door de heuvels bij Maastricht, Valkenburg, Bemelen en Gronsveld gegraven en hebben een schat aan fossielen aan het daglicht gebracht. Niet minder rijk zijn de grote groeven der kalkverwerkende bedrijven te Maastricht, Valkenburg en Bemelen. Om een indruk van het aantal ontsluitingen in het Maastrichts Krijt te krijgen, make men eens een tocht langs de Geul vanaf Valkenburg naar Meerssen en langs de St. Pietersberg tot een eindje in België.

## Overzicht van het verkiezelde hout uit het Maastrichts Krijt.

### Min.-Geol. Instituut der Rijks-Universiteit te Utrecht

- Reg. nr. G39-1884, Don. student pharm. M. Greshoff, Utrecht. Vindplaats; Maastricht, (St. Pietersberg?).
- Reg. nr. G71-1955 t/m 73-1955. Vindplaats; Maastricht (St. Pietersberg?).
- Reg. nr. G401-1884. Don. Jhr. Mr. Dr. A. D. Van Riemsdijk, Maastricht. Vindplaats; St. Pietersberg bij Maastricht.
- Reg. nr. 852-1883. Don. Jhr. Mr. Dr. A. D. van Riemsdijk, Maastricht. Vindplaats; Maastricht (St. Pietersberg?).
- Reg. nr. 853-1883 Don. Jhr. Mr. Dr. Van Riemsdijk, Maastricht. Vindplaats; Maastricht (St. Pietersberg?).

### Min.-Geol. Museum der Technische Hogeschool te Delft.

- Reg. nr. 1760. Don. Prof. Dr. J. H. F. Umbgrove. Vindplaats; St. Pietersberg bij Maastricht. Dit exemplaar is in drie stukken gezaagd. Zie lit. nr. 17, blz. 79-81.

### Natuurhistorisch Museum te Maastricht.

- Reg. nr. 1901. Vindplaats?, Maastrichts Krijt. Onder dit nummer zijn twee stukken geregistreerd (afb. 11 en 12.) Zie ook lit. nr. 9.
- Reg. nr. 6596 Vindplaats?
- Reg. nr. 6597 Vindplaats?

### Pal. en Min. Kabinet van Teylers Stichting te Haarlem

- Reg. nr. 16392 t/m 16394, vindplaats; St. Pietersberg bij Maastricht, afkomstig uit de coll. Ogg te Maastricht.

### Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie te Leiden.

St. nr. 12472, 12479 en 13163 (coll. Staring nr. 11874)  
vindplaats: Senoon Maastricht. Afkomstig uit de coll. Henkelius te Maastricht. Alle drie de stukken zijn afkomstig van een zelfde boomstam.

St. nr. 12473 t/m 12477 (coll. Staring nr. 11873)  
Vindplaats: Senoon Maastricht. Afkomstig uit de coll. Henkelius te Maastricht. In de catalogus van Staring staat onder dit nummer "Verzameling Henkelius te Maastricht. Hout 5 stukken gevonden ter plaatse waar de groote stammen van het Athenaeum te Maastricht, beschreven Verh. Commissie Dl. I (dan volgt een onleesbaar gedeelte tekst) gevonden zijn. Zij lagen met deze in de zelfde richting en kunnen dus van den zelfden boom zijn".

St. nr. 12478 (coll. Staring nr. 12666)

Vindplaats: St. Pietersberg bij Maastricht. Afkomstig uit de coll. Henkelius.

St. nr. 28965 en 72563 (coll. Staring nr. 12664)

Vindplaats; St. Pietersberg bij Maastricht.

St. nr. 76368

Vindplaats St. Pietersberg bij Maastricht, groeve 2 bij Canne.  
Coll. Umbgrove.

St. nr. 76801

Vindplaats; St. Pietersberg bij Maastricht.  
Coll. Umbgrove

St. nr. 76808

Vindplaats; St. Pietersberg bij Maastricht.  
Coll. Umbgrove. Dit stuk is in tweeën gebroken.

### VUURSTEENELUVIUM

Het vuursteeneluvium is opgebouwd uit de verweringsresten van het Krijt, al of niet gemengd met erosie- en verweringsresten van het Tertiair. Het grootste deel van het vuursteeneluvium bestaat uit vuurstenen. Deze zijn deels te herkennen als afkomstig zijnde uit een bepaalde etage van het Krijt. Een ander gedeelte daartegen is moeilijk of niet thuis te brengen. Derhalve behandel ik het vuursteeneluvium afzonderlijk.

Uit het vuursteeneluvium zijn slechts twee vondsten van verkiezeld hout bekend. Van beide vondsten is niet met zekerheid te zeggen uit welke formatie ze afkomstig zijn.

Door de heer J.H.Willems te Geleen, is een klein stukje gevonden dat ingesloten is in vuursteen. De vindplaats is het vuursteeneluvium bij Lixhe in België (ontsl. 61H-8). Hoewel niet met zekerheid te zeggen is uit welke formatie de vuursteen afkomstig is, lijkt mij het bovenste gedeelte van het Gulpens Krijt of het onderste gedeelte van het Maastrichts Krijt het meest waarschijnlijk. (reg. nr. MK 189 a t/m f.)

In de collectie Felder te Vijlen, bevindt zich eveneens een klein stuk dat gevonden is in het vuursteeneluvium in het Vijlenbos, Van dit stuk, (reg. nr. VU 183) is niets over de herkomst te zeggen.

### Nabeschouwing.

Wanneer we het aantal vondsten uit de verschillende formaties vergelijken dan zien we dat in de musea weinig vondsten uit het Akens zand aanwezig zijn en in de particuliere collecties daartegen een zeer groot aantal. Het Maastrichts Krijt daartegen is in de musea rijk vertegenwoordigd, terwijl in de particuliere collecties geen vondsten uit deze formatie aanwezig zijn.

Vergelijken we hierbij ook nog de tijd wanneer de vondsten gedaan zijn dan bestaat er een evengrote tegenstelling tussen het Akens zand en het Maastrichts Krijt. Uitgezonderd enkele stukken zijn alle vondsten uit het Akens zand gedaan na 1950. De vondsten uit het Maastrichts Krijt zijn echter allemaal van voor 1940 en voor het grootste gedeelte zelfs van voor 1900.

Waarin is de oorzaak van deze gelegen? Het antwoord hierop is niet eenvoudig te geven. Er zijn verschillende factoren bekend die er hun invloed op hebben doen gelden, maar even zoveel of nog meer, zijn niet bekend. Van groot belang is zeer zeker geweest dat bijna alle particuliere streekcollecties verloren zijn gegaan. Streekverzamelaars, die weinig of geen contact onderhielden met musea of bekende verzamelaars, waren soms in het bezit van belang-

rijk wetenschappelijk materiaal. Na hun overlijden werd dit materiaal vaak opgeruimd of voor tuinversiering of dergelijke gebruikt. Een treffend voorbeeld hiervan is de z.g. Lourdesgrot te Holset. Bij de bouw van deze grot, aan het begin van deze eeuw heeft men een grote collectie fossielen gebruikt om ze te versieren. Vele honderden fossielen, waaronder een groot aantal stukken verkiezelde hout, zijn er op alle mogelijke plaatsen in verwerkt. Deze collectie die bijeengebracht moet zijn door een pastoor te Holset, vermoedelijk in de laatste helft van de vorige eeuw, bevond zich op de pastorie. Voor het grootste gedeelte bestond ze uit materiaal uit de naaste omgeving. Het rijkst waren het Vuursteen eluvium, Gulpens Krijt, Akens zand, Vaalser groenzand en Kunrader Krijt vertegenwoordigd. Naast dit materiaal komt ook een gering aantal vreemd materiaal voor, deels Tertiaire en recente schelpen en enige buitenlandse fossielen. De hele samenstelling wijst op een typische streekverzameling. Thans na iets meer dan vijftig jaren is het grootste gedeelte van het materiaal zo sterk verweerd dat het volkomen waardeloos is.

Ook is het voorgekomen, dat de erfgenamen hebben geprobeerd de nagelaten stukken voor grof geld te verkopen en als dit niet lukte bleek na jaren dat de collectie met aantekeningen op onnaspeurbare wijze verdwenen was. Maar alles is hier niet mee te verklaren, want in de bewaard gebleven collecties ontbreekt het hout uit het Akens zand bijna geheel, terwijl het hout uit het Maastrichts Krijt juist goed vertegenwoordigd is. Mogelijk moeten we de rijke vondsten, die de laatste jaren in het Akens zand gedaan zijn, zien als een abnormaliteit. Het aantal in bedrijf zijnde groeven is sinds het einde van de oorlog 1940-1945 sterk toegenomen. Vooral ten gevolge van de wederopbouw ontstond er een grote behoefte aan zand en werden oude verlaten groeven weer in gebruik genomen en verschillende nieuwe aangelegd. Daar tevens de transportmogelijkheden sterk toenamen werd een groter afzetgebied verkregen dan toen alleen de in de nabijheid gelegen dorpen en gehuchten bereikt konden worden. Verschillende groeven zijn dan ook ononderbroken in bedrijf en hebben zich ontwikkeld tot middelgrote groeven in tegenstelling met vroegere jaren toen de groeven slechts bij tijd en wijle in bedrijf en van kleine omvang waren.

In de tijd dat de spoorwegen rond La Calamine en Montzen uitgebreid zijn moeten grote hoeveelheden verkiezelde hout te voorschijn zijn gekomen bij de aanleg van het grote spoorwegemplacement "Montzen" en de vele andere insnijdingen in het Akens zand. Aangezien deze werken voor het grootste gedeelte uitgevoerd werden in de oorlogsjaren 1914-1918 is het echter goed te verklaren dat er niets over bekend en bewaard is.

Bij het Maastrichts Krijt komen geheel andere vragen naar voren, hier ontbreken n.l. de vondsten uit de laatste jaren geheel. In totaal zijn 29 stukken bekend, zoals reeds eerder opgemerkt is, is het aantal vondsten echter geringer, daar enkele grotere stamgedeelten in stukken gebroken zijn en mogelijk verspreid zijn over verschillende collecties.

Mijns inziens is het ontbreken van recente vondsten te wijten aan de geringe aandacht die momenteel besteed wordt aan de ontsluitingen waarin vuurstenen voorkomen en de soms grote hopen vuurstenen in de groeven. Al de bekende stukken zijn namelijk voor een gedeelte in vuursteen ingesloten en plaatselijk op onherkenbare wijze in vuursteen omgezet. Bij het vrij komen in de groeven worden ze niet als zodanig herkend en komen tussen de vuurstenen terecht. Ik ben er dan ook van overtuigd dat wanneer men meer aandacht aan de vuurstenen schenkt dat vondsten van verkiezelde hout niet uitblijven. Hoe groot het aantal vondsten zal bedragen is moeilijk uit te maken. Wanneer we echter uitgaan van de opmerkingen die verschillende auteurs maken over het voorkomen van

verkiezeld hout in het Maastrichts Krijt, dan mogen we aannemen dat het geen toevallige zeldzaamheid is als we stukken vinden.

De vondsten uit de andere formaties zijn zo gering dat we moeten aannemen dat het allemaal toevallige vondsten zijn.

#### Verspreide vondsten uit onbekende formaties

In verschillende musea en particuliere verzamelingen bevinden zich een aantal stukken verkiezeld hout waarvan de herkomst uit het Krijt niet met zekerheid bekend is. Evenals bij de stukken, die aangehaald zijn bij de beschrijving der vondsten uit het Akens zand en Vaalser groenzand, is het niet mogelijk om de herkomst op een of andere wijze te achterhalen. Zeer zeker bevinden zich onder deze stukken ook exemplaren die afkomstig zijn uit Pliocene en Pleistocene grinden. Derhalve laat ik het achterwege deze stukken te vermelden. Te zijner tijd hoop ik deze in een apart artikel te bespreken.

#### Determinatie

De lezer zal wel opgevallen zijn dat ik overal angstvallig het gebruik van soortnamen of ook maar een aanwijzing of we te doen hebben met naakt- of bedektzadigen heb achterwege gelaten. De oorzaak hiervan is gelegen in het feit dat ik in deze geheel ondeskundig ben.

Uit de weinige studies die bestaan en uitgaande van de macrokenmerken aan de gevonden fossielen weten we dat het overgrote gedeelte der stukken afkomstig is van naaktzadigen. De bedektzadigen zullen zeer vermoedelijk slechts een klein gedeelte uitmaken. Bij de stukken uit de musea, die in veel gevallen gedetermineerd zijn, heb ik uit hoofde van mijn ondeskundigheid de soortnaam niet vermeld. Wanneer we weten dat de meeste van deze determinaties reeds van zeer oude datum zijn is een controle der determinaties niet overbodig en zou een overname zonder meer eerder verwarrend kunnen stichten dan voordeel opleveren.

Wanneer we het totaal van meer dan 500 stukken verkiezeld hout en een aantal andere belangrijke fossielen overzien en weten dat dit materiaal nog zo weinig bestudeerd is, moeten we toch tot de overtuiging komen dat hierin zeer zeker een dankbaar studie-onderwerp zit. Het is dan ook te hopen dat er een specialist gevonden wordt die het aandurft om met deze studie te beginnen. Ten alle tijde ben ik bereid, voor zo ver het in mijn vermogen ligt, hem ten dienste te staan. Alle leden der afdeling Limburg van de Nederlandse Geologische Vereniging zijn bereid hun materiaal voor bestudering ter beschikking te stellen.

Vijlen, voorjaar 1961.

#### LITERATUUROVERZICHT

- 1 Bosquet, J., 1860, Fossiele flora en Fauna van het Krijt van Limburg, in Staring, W.C.H., De Bodem van Nederland, deel II pp. 361-418.
- 2 Debey, M., 1848, Uebersicht der urweltlichen Pflanzen des Kreidegebirges überhaupt und der Aachener Kreideschichten insbesondere. Verh.naturh. Ver. Preuss. Rheinlande, Jahrg. 5 pp. 133-125.
- 3 Debey, M., 1848, Ueber eine neue Gattung urweltlicher Coniferen aus dem Eisensand der Aachener Kreide. Verh. naturh. Ver. Preuss. Rheinlande, Jahrg. 5 pp. 126-142.
- 4 Debey, M., 1881, Sur des feuilles querciformes des Sables d'Aix-la-Chapelle. C.R. Congrès botanique, horti-

- culture de 1880, Bruxelles, 2e partie, mém., pp. 83-96, pl. I.
- 5 Debey, M.H. en Ettingshausen, C. von, 1859, Die urweltlichen Acrobryen des Kreidegebirges von Aachen und Maestricht. Denkschr. Kaiserl. Akad. Wissenschaften Math.-naturw. Klasse, Bd. XVII, Wien, pp. 183-248, pl. I-VII.
  - 6 Debey, M.H., 1859, Die urweltlichen Thallophten des Kreidegebirges von Aachen und Maestricht. Denkschr. Kaiserl. Akad. Wissenschaften Math.-naturw. Klasse Bd. XVI, Wien, pp. 131-214, pl. I-III.
  - 7 Faujas de Saint Fond, B., 1799, Histoire naturelle de la Montagne de St. Pierre Paris.
  - 7a Faujas de Saint Fond, B., 1802, Natuurlijke historie van den St. Pieters Berg bij Maastricht. Nederlandse vertaling van Pasteur, J.D. Amsterdam.
  - 8 Felder, W.M., 1960, verkiezeld hout in het Akenszand. Nat. Hist. Maandblad, 49e jaargang No. 9-12, pp. 129-132.
  - 9 Hofker, J., 1957, Een stuk verkiezeld hout in het museum te Maastricht. Nat. Hist. Maandblad, 46e jaargang no. 9-10, pp. 127-128.
  - 10 Kräusel, R., 1922, Beiträge zur Kenntnis der fossilen Kreideflora. 1. Ueber einige Kreidepflanzen von Swalmen (Niederlande). Med.-'s Rijks Geol. Dienst, Serie A, no. 2, pp. 1-40, pl. I-VI.
  - 11 Kräusel, R., en Jongmans, W.J., 1923, Ueber pflanzenführende Kreidegeschichten aus der Umgebung von Heerlen (Holland, Limburg) und die Verbreitung des Aacheener Sandes in den Südlichen Niederlanden. Senckenbergiana, Bd. V, Frankfurth-a-M., pp. 145-154, pl. V.
  - 12 Lange, T., 1890, Beiträge zur Kenntnis der Flora des Aacheener Sandes. Zeitschr. d. Deutsch-geol. Gesellschaft, Bd. XLII, Berlin, pp. 658-676, pl. XXXII-XXXIV.
  - 13 Miquel, W., 1853, De fossiele planten van het Krijt in het hertogdom Limburg. Verh. der Comm. u. d. geol. beschr. en kaart van Nederland, Deel I, Haarlem, pp. 33-56, pl. I-VII.
  - 14 Purves, J.C., 1183. Sur les dépôts fluvio-marins d'âge sénonien ou sables aachiens de la province de Liège. Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belgique, t. II, Bruxelles, pp. 153-182, pl. VII.
  - 15 Renier, A., 1920. C.R. Session extraordinaire de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie. Première journée des environs de Welkenraedt. Sables et Argiles d'Aix-la-Chapelle. Mine Métallique de Lontzen. Bull. Soc. belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, t. XXIX, Bruxelles, pp. 214-220.
  - 16 Stockmans, F., 1946. Végétaux de l'assise des Sables d'Aix-la-Chapelle récoltés en Belgique (Sénonien inférieur). Mémoires de Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique, Bruxelles, No. 105.
  - 17 Umbgrove, J.H.F., 1956, Ons land zeventig millioen jaar geleden. 's Gravenhage.