

MUSEUM NATURA DOCET

en de kogeldiorietzwerfsteen van Eext

De opmerking: "Een steen kan veel vertellen als hij door een verstandig mens wordt ondervraagd" is van de bioloog, natuur- beschermer en geoloog Eli Heimans (1861-1914). Deze uitspraak is zeker van toepassing op de zwerfkei die drie man in 1940 het natuurhistorisch museum Natura Docet in Denekamp binnen droegen, want menig wetenschapper heeft zich met dit unieke exemplaar beziggehouden. Met enige fantasie lijkt dit bijzondere natuurproduct op een reuzengebit en zal als sculptuur in een museum voor beeldende kunst niet misstaan. Deze zwerfsteen uit Finland werd in het Drentse Eext gevonden door de Wageningse student Jannus Russchen. Via Donkerbroek (in Friesland) en Wageningen vond de merkwaardige kei ten slotte zijn eindbestemming in de zwerfsteenzaal van Natura Docet. Nu, na 65 jaar, behoort de steen nog steeds tot de topstukken van het museum en wordt zelfs door kenners beschouwd als misschien wel de mooiste en meest bijzondere zwerfsteen van Nederland. Dit artikel gaat over de steen en de kenners die zich met de steen hebben bemoeid.

Meester Bernink

In oktober 1940 ontving Meester Bernink (1878-1954; Afb. 1), stichter van Natura Docet, een brief van de 23-jarige Jannus Russchen (1917-2002), zoon van een landbouwer uit het Friese Donkerbroek. Hij was student aan de Landbouw Hogeschool in Wageningen en zou in januari 1941 zijn eindexamen afleggen. In zijn brief aan Bernink bood hij zijn zwerfsteencollectie, die hij in enkele jaren had verzameld, te koop aan voor f 25,-. De grootste zwerfsteen uit deze collectie, een zeldzame kogeldiorietzwerfsteen, woog 275 pond en mat 55 x 55 x 25 cm (Afb. 2).

Jannes schreef aan Bernink:

"Ik ben twee keer bij U geweest, eerst in mijn HBS-tijd en verder twee jaar geleden (1938) toen ik alleen de geolo-

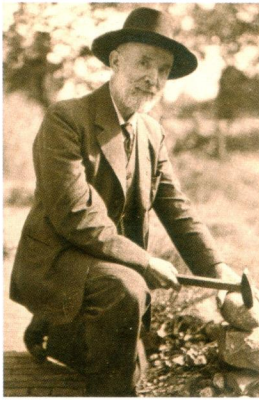
gische afdeling bekeken heb. De gehele mobilisatie ben ik als gewoon soldaat in dienst geweest en was 4 weken krijgsgevangene in Duitsland. In mijn eerste studiejaar in Wageningen ben ik mij langzamerhand zeer gaan interesseren voor de stenen, enigszins door het college geologie. Het tweede jaar heb ik fanatiek verzameld vooral in de grote vakantie die daarop volgde. Uit Drenthe is toen veel gekomen. Daarna heb ik er niet veel aan gedaan. De studie laat het niet toe en de vrije tijd kun je nog altijd beter besteden dan steentjes verzamelen. Het is volgens mij helemaal niet wetenschappelijk en bovendien hebben de boeren die ik later moet onderwijzen er niets aan. Verder interesseert er zich in Wageningen nagenoeg niemand voor. De vroegere prof. Van Baren wel, maar de tegenwoordige hoogleraar Edelman gaat helemaal de mineralogisch en scheikundige kant op en de hoofdasistenten voelden er ook niets voor. Mijn kogeldioriet kon hun belangstelling niet opwekken. Ze hebben er niet eens naar gekeken."

Meester Bernink heeft over dit aanbod geen gras laten groeien want eind oktober 1940 lag de hele verzameling van Jannus Russchen al in het museum Natura Docet.

Meester Bernink en de geologie

Voor 1910 had Bernink zich in hoofdzaak bezig gehouden met planten, vogels, insecten en paddenstoelen. Daarna verdiepte hij zich ook in de geologie, aangemoedigd door Heimans en Jac. P.Thijssse waren in 1896 de oprichters van het natuurhistorische tijdschrift 'De Leven- de Natuur'. In dit blad verscheen in 1911 Berninks eerste geologische publicatie. Hierin beschrijft hij een zoektocht naar stenen met de kinderen van zijn schoolklas.

Afbeelding 1.
J.B. Bernink (1878-1954), stichter van museum Natura Docet (1911) in Dene-kamp.



Zijn eerste boek 'Ons Dinkelland' volgde in 1916. Het is een natuurhistorische beschrijving van Oost-Twente waarin hij in een apart hoofdstuk de geologie van Oost-Twente behandelt. In 1918 werd het boek 'Geologie van Nederland' uitgegeven: een gezamenlijke uitgave van de hoofdonderwijzer P. van der Lijn (1870-1964) en J.B. Bernink. Eerstgenoemde werd de grote promotor van de Nederlandse geologie en zijn 'Keienboek' uit 1923 wordt algemeen beschouwd als een standaardwerk voor zwerfsteenonderzoek. Van dit boek verschenen zeven drukken, de laatste in 1986.

Bernink werkte ook mee aan het boek 'Geologie voor Natuurvrienden' van de onderwijzer L.B. Bos uit Noordbergum, een boek dat in 1932 de serie naslagwerken voor amateurgeologen en keienzoekers bijna compleet maakte. De bijdrage van Bernink aan deze uitgave was een lijst van grote en kleine geologische musea en een gedetailleerde lijst met zwerfstenen en fossielen van acht particuliere verzamelaars in Nederland. Door dit aanbod van literatuur voor zwerfsteenverzamelaars nam het stenen zoeken in ons land een grote vlucht.

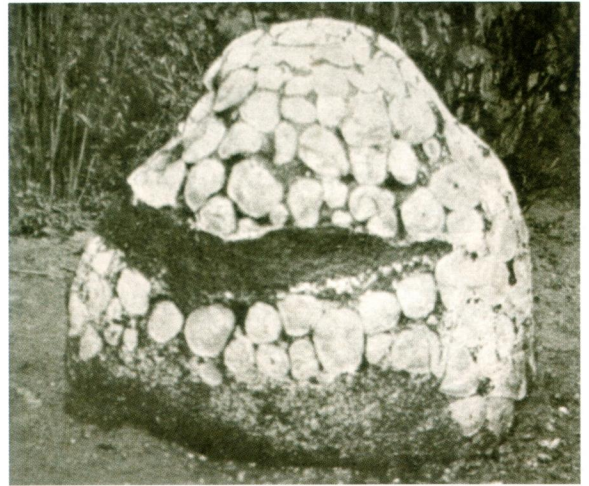
Heel bijzonder was de samenwerking tussen Bernink en K. van der Kley. In 1942 werden de boeken 'De Keien Onzer Heiden' van Bernink en 'Gidsgesteenten van het Noordelijk Diluvium' van Van der Kley bij dezelfde uitgever uitgegeven. Van der Kley gaf in zijn boek een beschrijving van 180 gidsgesteenten. In beide uitgaven wordt ook aandacht besteed aan de kogeldioriet van Eext. Uit het voorwoord van beide schrijvers blijkt dat de boeken op elkaar afgestemd waren. Bernink schrijft:

"Wat de Noordelijke zwerfstenen aangaat, zal de enthousiast geworden 'keioloog' zich tevreden kunnen stellen met het tweede deel van deze uitgave, waarin de Drent K. van der Kley 180 soorten behandelt".

Ook van der Kley beschouwde zijn boek als een vervolg op Berninks 'De Keien Onzer Heiden'.

Pieter Schuddebeurs

De zwerfsteenexpert Pieter Schuddebeurs publiceerde in 1984 in het geologische tijdschrift Grondboor en Hamer een artikel over de Friese stenenverzamelaar Rinke Nolles. Rinke was buurjongen en vriend van Jannus Russchen. In Friesland en vooral in Drenthe kwamen in de jaren tussen 1920 en 1940 uit de nieuwe ontgonnen heidevelden enorme hoeveelheden zwerfstenen tevoorschijn. Deze gebieden waren een paradijs voor amateurgeologen en stenenverzamelaars. Ook de beide vrienden Jannus en Rinke maakten samen vele fietstochten vanuit Donkerbroek in Friesland naar Drenthe om hun stenenverzameling aan te vullen.



Afbeelding 2.
De kogeldioriet van Eext voordat deze doormidden werd gezaagd.

Rinke Nolles woont nu in Hoornsterzwaag (Friesland), is 89 jaar en was jarenlang werkzaam bij de Rijksgeologische dienst in Oosterwolde. Hij fietst bijna iedere dag nog ongeveer 40 kilometer, maar niet om stenen te verzamelen. De laatste jaren brengt hij veel tijd door met het zoeken en determineren van paddenstoelen. Zijn geheugen voor de gebeurtenissen van meer dan 60 jaar geleden is nog zeer goed. Zo wist hij nog vele details te vertellen over zijn jeugdvriend Jannus Russchen. Jannus, die even oud was als Rinke maar in 2002 overleed, was een aantal jaren landbouwconsulent in Groningen en daarna makelaar in Leeuwarden.

Volgens Rinke vond Russchen de kogeldioriet samen met Hendrik van de Keur. Hij was daar niet bij. Schuddebeurs beschrijft in zijn bovengenoemd artikel de vondst van de beroemde kogeldioriet als volgt:

"Het is het jaar 1937. Twee jonge Friezen, Jannes Russchen en Hendrik van de Keur, hebben weer eens een dag keien gezocht langs de Hondsrug en fietsen nu terug naar 'Heitelân'. Als ze tussen Eext en Anlo in volle vaart een boerderij passeren zien ze - in een flits - naast de oprit een opmerkelijke hoeksteen. Omdat het al laat is en ze nog ver moeten gaan, kunnen ze zich nauwelijks enig op-onthoud veroorloven. Toch, nadat ze zo'n honderd meter verder gekomen zijn, wint de nieuwsgierigheid het van de haast en keren ze om. Dit blijkt de moeite waard te zijn. Nog nooit eerder zagen ze zo'n steen."

Willem Paul de Roever

Bernink was onderwijzer maar verder geheel autodidact en hij miste wel eens de wetenschappelijke achtergrond vooral in de geologie. Voor dit manco in zijn kennis kon hij een beroep doen op zijn wetenschappelijke vrienden onder andere van het Geologisch Instituut van de Universiteit van Amsterdam. Een van medewerkers aan dit instituut was Willem Paul de Roever (Afb. 3).

Voor de tweede wereldoorlog kwamen veel bestuurs-ambtenaren uit het voormalige Nederlands-Indië en een aantal artsen en gezagvoerders van passagiers- en vrachtschepen met hun gezinnen in de zomer in Dene-kamp met vakantie, aangetrokken door de mooie natuur en niet het minst door de landelijke bekendheid van meester Bernink en zijn museum. De familie de Roever was een oud zeemansgeslacht en de vader van Willem



Afbeelding 3.

Dr. W.P. de Roever (1917-2000), oud-hoogleraar geologie aan de Universiteit van Amsterdam.

Paul was kapitein bij de Koninklijke Pakketvaart Maatschappij. Tijdens een vakantie van het gezin de Roever in Denekamp en een bezoek aan museum Natura Docet was de jonge Willem Paul, leerling van een gymnasium in Amsterdam, onder de indruk van de befaamde zwerfsteen collectie van het museum en van de manier waarop meester Bernink hem wist te inspireren. Later mocht hij nog een week op het museum logeren om zich verder in de geologie te verdiepen. Het lag dan ook voor de hand dat hij in 1934 zou kiezen voor een studie in de geologie en wel aan de universiteit van Amsterdam. Tijdens zijn studie had hij regelmatig contact met meester Bernink en in 1939 schonk hij zijn verzameling van 900 stenen en fossielen aan het museum.

Willem Paul wist het klaar te spelen in 1940 op 23-jarige leeftijd niet alleen zijn studie af te ronden maar ook nog cum laude te promoveren in de petrologie, mineralogie en kristallografie. Hij bleef na zijn afstuderen en promotie verbonden aan het Geologisch Instituut van de Universiteit van Amsterdam dat onder leiding stond van professor H.A. Brouwer. Tijdens de Tweede Wereldoorlog verrichtte hij diepgaand microscopisch en chemisch onderzoek aan gesteenten die hij samen met professor Brouwer op Celebes en Timor had verzameld. In 1955 werd hij hoogleraar aan de Leidse Universiteit in de mineralogie, petrologie en kristallografie en in 1957 kreeg hij dezelfde functie aan de Amsterdamse Universiteit als opvolger van professor Brouwer. Hij werd prominent lid van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen en overleed in 2000 op 83-jarige leeftijd in Amsterdam.

Het was voor meester Bernink een gelukkig toeval dat hij in 1940, toen de kogeldioriet net goed en wel in het museum was gearriveerd, het proefschrift van de pas gepromoveerde de Roever kreeg toegestuurd. Dit was voor Bernink aanleiding hem om advies te vragen. Zo kwam er een uitvoerige correspondentie opgang. Bernink stelde niet alleen vragen over de kogeldioriet; ook andere geologische vragen kwamen aan de orde. Hij was juist bezig de laatste hand te leggen aan zijn boek over zwerfstenen getiteld: 'De Keien Onzer Heiden', een boek dat in het najaar van 1942 zou uitkomen en bedoeld was 'om beginnende keiologen op streek te helpen'. Hierin kon hij de informatie van de Roever verwerken.

Onderzoeksrapport van De Roever

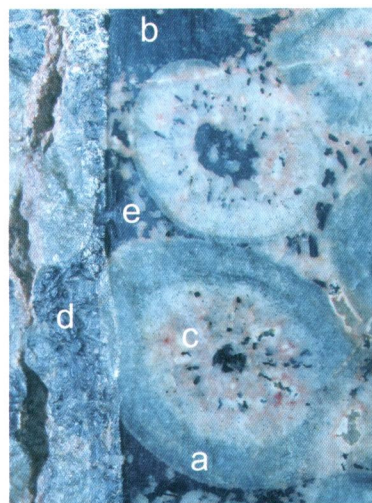
Eind 1940 zond Bernink foto's en een fragment van de kogeldioriet naar de Roever in Amsterdam en in februari 1941 ontving hij een uitgebreid, met de hand geschreven, onderzoeksrapport :



"Laat ik U gerust stellen: Uw gesteente is een kogeldioriet; als er een gesteente die naam verdient, is het wel het Uwe. En dan bent u ook zeer bevoorrecht door de aanwezigheid van de 'zwarte hoornblende band' en bovendien nog van het niet orbiculair ontwikkelde nevengeesteente of moedergesteente, dat ik op de foto aan de onderkant kan zien. De aanwezigheid van deze twee 'onvolkomenheden' in uw kogeldioriet is minstens even belangrijk als het feit dat u een kogeldioriet heeft. Lang niet iedereen is zo gelukkig."

"Als U er voor zou voelen om het wonder te laten doorzagen, en een deel van een der helften voor onderzoek af te staan, lijkt het niet uitgesloten dat er op dat ene blok gesteente iemand zou kunnen promoveren. Ik zou willen aanraden het op de volgende manier te doen: Midden doorzagen, loodrecht op de zwarte hoornblende band (zie foto.) Ik zeg juist midden doorzagen, omdat in het midden het gesteente het meest 'fris' is voor chemische analyses van kogels, tussenruimte, hoornblende band en het niet orbiculair gesteente. Dan een helft op het zaagvlak polijsten en als museumstuk voor Natura Docet bewaren. De andere helft eventueel in plakken zagen, en iedere plak aan een kant polijsten. Ik zou geen stukken van het blok afstaan voor dat het op uitgebreide manier is onderzocht."

Uit dit onderzoeksrapport blijkt dat de Roever het fragment van de kogeldioriet reeds in 1941 uitgebreid heeft onderzocht op zijn minerale bestanddelen. Verder behandelt hij in zijn brief de genese van het gesteente en de theorieën die hierover zijn gepubliceerd, door onder andere J.J. Sederholm en professor Pentti Eskola van de universiteit van Helsinki die een kogeldioriet uit Piötyä in Finland onderzocht.



Afbeelding 4a.

De gepolijste helft van de kogeldioriet van Eext zoals deze vandaag de dag nog ligt te pronken in het museum Natura Docet in Denekamp. De afmetingen van de steen zijn 55 x 25 cm. De kogels (a) zijn ingebed in een tussenmassa van dioriet (b). Middenonder komt een gebied voor dat vrijwel uitsluitend uit zwarte hoornblende bestaat (de 'mond' van de zwerfsteen).

Afbeelding 4b.

Detail van afbeelding 4a, gemiddelde doorsnede van de kogels is 6 - 8 cm.

- a. Schil met blauw-zwarte magnetietkorrels.
- b. Zwarte hoornblende (zie 'mond' van Afb. 4a).
- c. Roze plagioklaas, radiaal gerangschikt om de kern van hoornblende.
- d. Niet gepolijst breukvlak.
- e. Dioritische tussenmassa.

Bernink volgde het advies van de Roever op. Eind februari 1941 liet hij de kei doormidden zagen en het zaagvlak van het voor Natura Docet bestemde exemplaar polijsten. De gepolijste helft ligt nog steeds in het museum te pronken (Afb. 4). De andere helft is in meerdere stukken gezaagd en bij wetenschappers aan verschillende universiteiten in Nederland terecht gekomen. In de loop der jaren zijn ook stukken in handen van particulieren geraakt.

Het doorzagen was voor wetenschappelijk onderzoek van groot belang. Helaas ging daarmee wel voor een deel het esthetische aspect van de oorspronkelijke fraaie vorm verloren. Willem Paul de Roever vond zelf niet de tijd een uitgebreid onderzoek naar de kogeldioriet te verrichten en een publicatie daarover uit te geven. Hoe wetenschappelijk correct hij was, blijkt uit opmerkingen in bovengenoemde brief :

"Ik zou liever niet willen, dat U bij beschrijving en aanhaling van de gegevens mijn naam zou noemen. Het is namelijk een wetenschappelijke schande om op een dergelijk interessant geheel niet dieper in te gaan. Ik heb een ander probleem te pakken, van permisch alkaligesteente uit Timor, dat me nog wel een half jaar zal bezighouden."

Het diepergaande onderzoek en de publicatie over de kogeldioriet van Eext liet hij daarom over aan zijn vijf jaar oudere collega, Jan de Jong, die ook medewerker was van professor Brouwer op het Geologisch Instituut van de Universiteit van Amsterdam.

Jan D. de Jong

Jan de Jong promoveerde in 1941 en in zijn promotieonderzoek behandelde hij, net als Willem Paul de Roever, gesteente uit Timor. Na zijn promotie onderzocht hij Bernink's kogeldioriet aan de hand van een afgezaagd fragment. Hij publiceerde een verslag van dit onderzoek in 1943 in een aparte uitgave van de Nederlandse Akademie van Wetenschappen onder auspiciën van zijn hoogleraar professor Brouwer en in hetzelfde jaar verscheen van De Jong ook een publicatie over hetzelfde onderwerp in het toonaangevende Duitse tijdschrift, 'Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paleontologie'. Van deze uitvoerige uiteenzetting volgt hier onder een samenvatting. Uit de briefwisseling van De Jong en De Roever met meester Bernink, tussen 1940 en 1943, en uit de publicatie in het gerenommeerde Duitse vakblad blijkt dat De Jong gebruik kon maken van de voorlopige onderzoeksresultaten en adviezen van De Roever. Jan de Jong werd lector in de sedimentologie in Leiden en later hoogleraar in de geologie aan de Landbouw Hogeschool in Wageningen en overleed in 1992 op 79-jarige leeftijd.

Herkomst, ontstaan en macro- en microscopisch onderzoek

De kogeldioriet toont zowel naar beeld als naar mineralogische samenstelling een vrijwel volkomen overeenkomst met het door de Fin P. Eskola in 1938 beschreven gesteente van Piöytyä in Finland. Men neemt daarom aan dat onze kogeldioriet ook afkomstig is uit Finland. Na het smelten van de gletsjers die Nederland gedurende de voorlaatste ijstijd (het Saalien; zo'n 200.000 jaar geleden) bedekten tot ongeveer de lijn Haarlem - Nijmegen, lag het noorden van ons land bezaaid met een onvoorstelbare hoeveelheid zwerfstenen uit Scandinavië en Finland. Ook onze kogeldioriet werd, losgeraakt van het moedergesteente in Finland, met deze reusachtige 'transportband' van ijs naar Drenthe vervoerd en daar gedeponeerd.

De steen is magmatisch en ontstaan door langzame afkoeling en stolling van magma in de diepere lagen van de aardkorst. De merkwaardige kristalstructuren in de kogeldioriet noemt De Roever het gevolg van 'metamorphe differentiatie' (differentiatie door metamorfose van gesteente).

In een tijdschrift in 1940 gaf Bernink een globale beschrijving van zijn nieuwe aanwinst voordat deze doormidden werd gezaagd (Afb. 1):

"In de natuur is de steen zwart met wit. Het witte is sterk aangetast door het weer. Het zwarte steekt er overal als een zwarte scherpe massa tussen uit. Onderaan ziet men fijne zwart-met-witte puntjes daar is de steen dioriet d.w.z. een kristallijn gesteente, waarbij het witte een kalknatron veldspaat is en het zwarte hoornblende wordt genoemd. Daarboven ziet men talrijke 'appelschijfjes', doorsneden van kogels. Op de foto is even te zien hoe deze schijven in het midden korrels zwarte hoornblende bevatten, evenals het klokhuis bij de 'appels'. Dan komt een brede zwarte band (de mondopening lijkt het), deze ligt echter maar weinig dieper dan de rest van de steen en is weer pikzwarte, taaie hoornblende. Boven de 'mondopening' zijn het alle weer schijfjes. De achterkant is helemaal zo en maakt daardoor een conglomeratachtige indruk."

In zijn artikel uit 1943 voor de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen geeft De Jong een meer wetenschappelijke beschouwing:

"De kogeldioriet bestaat uit kogels, uit plagioklaas opgebouwd, en een diorietische tussenmassa. De kogels hebben een diameter van 6 tot 8 centimeter. Het voorkomen van een groot aantal magnetietkorrels in de buitenste delen der kogels verleent deze hun kenmerkende kleur en schaalbouw. Terwijl in de kern van de kogels magnetiet slechts in enkele verspreid liggende korrels voorkomt, wordt het in de buitenste deel veelvuldig aangetroffen. De kleur van de kern is roze, die van de magnetietrijkere delen blauwgrijs. De kogels bestaan uit plagioklaas (andesien), terwijl zich een enkele maal in de kernen een of meer kristallen van groenzwarte hoornblende bevinden. In geringe hoeveelheid treden op monokliene pyroxeen, apatiet, epidoot, chloriet, sericiet, alkali-veldspaat, carbonaat, prehniet, magnetiet en limonietisch materiaal."

Belangwekkend is de wijze van voorkomen van de plagioklaas in de kogels. Dit mineraal treedt op in langgerekte, radiaal gerangschikte individuen en in een equidimensionale min of meer afgeronde korrels. Uit de begrenzing van de eerste ten opzichte van de tweede veldspaat blijkt dat we hier te doen hebben met korrels, die door een jongere generatie van langgerekte individuen gedeeltelijk zijn vervangen. De plagioklazen van beide generaties zijn van gelijke samenstelling (andesien).

De diorietische tussenmassa bestaat uit een aequigranulair mengsel van plagioklaas (andesien) en groene hoornblende, met een gemiddelde korrelgrootte van 6 millimeter. Als nevenbestanddelen treden op: apatiet, zirkoon, titaniet, biotiet, epidoot, chloriet, sericiet, alkaliveldspaat, kwarts, pretnet, magnetiet en limoniet. Deze diorietische tussenmassa onderscheidt zich van normale dioriet door het veelal convexe contact van de plagioklaas ten opzichte van de hoornblende. De hoornblende kristallen liggen bij het contact van de kogels met de tussenmassa meestal met de c-as parallel aan het raakvlak van de kogels.

Het meest kenmerkende verschijnsel in dit gesteene, zowel in de kogels als in de diorietische tussenmassa, is het gedrag van de jongere veldspaatgeneratie ten opzichte van de oudere veldspaat en hoornblende. We zagen reeds de vervanging van een oudere veldspaatgeneratie door een jongere in de kogels en de vervanging van de hoornblende door veldspaat in de tussenmassa. Duidelijker echter treden de vervangingsverschijnselen op aan de contacten van de kogels met de hoornblende van de tussenmassa. Het is vooral hier dat fraaie vervangingen van hoornblende door veldspaat worden waargenomen."

Orbiculair (=kring- of kogelvormig) gesteente op zich is al zeldzaam, laat staan kogeldiorietgesteente. Wat de kogeldioriet van Eext bovendien zo uniek maakt, is de aanwezigheid van de zwarte hoornblendeband (de mondopening) en het niet orbiculaire, diorietische moedergesteente waaruit het onderste gedeelte van de steen bestaat. Kenmerkend voor deze kogeldioriet is dat bij de genese zowel in de kogels als in de tussenmassa een jongere veldspaatgeneratie een deel van de oude veldspaat en hoornblende heeft vervangen. Dit fenomeen is echter alleen met een microscoop te zien.

TENSLOTTE

Natura Docet in Denekamp, het oudste regionale natuurhistorische museum van Nederland (1911), mag zich gelukkig prijzen met zo'n juweel te midden van zijn omvangrijke collectie zwerfstenen en fossielen. De directie hoopt dat enkele stukken van de kogeldioriet die in 1940 werden afgezaagd en her en der in Nederland terecht kwamen nog eens terugkeren in het museum. Dat zou het geheel nog interessanter maken voor Natura Docet.

Jannus Russchen wist na zijn vondst in 1937 al dat zijn kei iets bijzonders moest zijn. Het moet hem goed gedaan hebben dat zijn steen, die door de Wageningse docenten in de geologie tijdens zijn studie werd genegeerd, later, na 1940, door meester Bernink uit Denekamp zoveel aandacht kreeg. Pas na 1941 deden wetenschappelijke instituten, ook Wageningen, moeite om een brok van dit bijzondere en ook nog esthetisch fraaie natuurproduct te bemachtigen.

Het is jammer dat Jannus de hernieuwde belangstelling voor zijn vondst in 2005 niet meer mocht beleven want hij overleed in 2002 op 85-jarige leeftijd in Leeuwarden.

DANKWOORD

Ik bedank Edmond de Roever voor zijn bijdrage aan dit artikel. Edmund de Roever is de zoon van Willem Paul de Roever en is evenals zijn vader afgestudeerd in de mineralogie, petrologie en kristallografie.

LITERATUUR

De Jong, J.D., 1943. De kogeldioriet zwerfsteen van Eext (Drenthe). Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen afd. Natuurkunde, Vol. LII, nr. I.

De Jong, J.D., 1943. Ein Kugeldioritgeschiebe von Eext (Provinz Drenthe), nebst Betrachtungen über die Entstehung der Kugelgesteine. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paleontologie, 194 - 208.

Bernink, J.B., 1942. De Keien Onzer Heiden. J. Boom en Zn., Meppel.

Schuddebeurs, A.P., 1984. De Kogel-zwerfblokken van Rinke Nolles. Grondboor en Hamer, juni/aug: 84.

Sederholm, J., 1928. On orbicular Granites, spotted and nodular granites etc. And on Rapakiwi texture. Bulletin de la Commission Geologique de Finlande, Helsinki, nr. 83.

Eskola, P., 1938. On the esboitic crystallization of orbicular rocks. The Journal of Geology, Vol. 46, 448 - 485.

Tex, E. ten & Zwart, H.J., 2002. Levensbericht Willem Paul de Roever. Levensberichten en Herdenkingen van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Amsterdam, 89 - 94.



Henskens Fossils®



DIGGING - PREPARATIONS - WHOLE SALE - EXHIBITIONS
Int. Dinosaur Digging Team®

Eikenboomgaard 11-13, 5341 CT Oss (The Netherlands)

Telefoon +31 (0) 412 634669

www.henskensfossils.nl e-mail: theo@henskensfossils.nl

Showroom geopend: za. 10.00 - 14.00 u. Verder bezoek op afspraak