

Zwerfsteenonderzoek: verleden, heden, toekomst

G.J. Boekschoten

De belangstelling voor zwerfstenen kunnen we opsplitsen naar twee aspecten, het nuttige en het belangwekkende van zwerfstenen. Het praktisch nuttig aspect is van beide verreweg het oudste. De oermens van Rhenen vervaardigde 250.000 jaar geleden al artefacten uit zwerfstenen, en de mens is in onze streken daarmee doorgegaan tot circa 3000 jaar geleden. Zonder de aanwezigheid van vuursteen zwerfstenen ware de vroege bewoning van ons land vrijwel onmogelijk geweest. Ook keien van graniet werden al vroeg gebruikt; de door Stappert in de Friese wouden bestudeerde haardstede van rendierjagers, ongeveer 13.000 jaar oud, bestaat uit in de omgeving verzamelde stenen. De meest spectaculaire praktische toepassing is die in de hunebeddentiid toen de grote grafmonumenten er uit werden opgetrokken. Een Drents dorp waar zo'n prehistorisch monument staat heet ernaar: Steenbergen. Je kunt vermoeden dat het hunebeddenbouwen werd beëindigd toen er geen geschikte grote zwerfstenen meer weg te slepen vielen. In latere tijden zijn nog heel wat zwerfkeien gebruikt, voor bestrating, voor de waterkant van dijken, als bouwsteen zoals aan de kerktoren van Emmen en minder bekend maar talrijk als taatssteen als scharnierpunt voor deeldeuren. Een geheel nieuw tijdvak brak aan in de 19e eeuw. Transport werd door het stoomwerktuig zeer veel goedkoper, buitenlandse natuursteen, zoals basalt voor de dijken en Quenast voor de wegen, vervangde Nederlandse zwerfstenen. In de 20e eeuw werd natuursteen overal door beton vervangen; het gebruik ervan dient thans alleen de sier. Intussen hadden de Nederlanders tijd genoeg gekregen om zwerfstenen niet alleen maar te gebruiken, maar om ze met nieuwsgierigheid te bekijken. Het goede voorbeeld werd gegeven door Prins Maurits, die tijdens de veldtocht in 1590 een grote kei mee liet nemen door de tros om in Den Haag na te laten gaan hoe of zo'n steen wel in zijn republiek terecht kon zijn gekomen aldus leren ons de archieven. Ook stille getuigen vind je terug, die belangstelling voor erratica aantonen. In 1950 nam ik deel aan een kleine opgraving in de ruïne van Toutenburg te Vollenhove. Tussen de 16e en 17e eeuwse pot-

scherven trof ik daar een vuursteen zeeëgelzwerfsteen aan waarover de toenmalige kasteelheer zich moet hebben verbaasd. Oplettende grindgravers vonden halfedelstenen tijdens hun werk: in 1710 is sprake van Amersfoortse diamanten, geslepen uit afgerolde bergkristalkiezen tussen het grind vandaan.

En later in die eeuw begon het echte wetenschappelijke zwerfsteenonderzoek, met name met het proefschrift van Brugmans over de zwerfkeien van Groningen. Het vervolg is u bekend; het wetenschappelijk werk van Staring, Van Calker, Jonker, Bonnema, Kruizinga en Oostingh; de daaruit voortvloeiende en mede op buitenlandse literatuur voortbouwende boeken van Van der Lijn, Van der Kleij, Schuijf en Boelens. Tijdens de oorlog stond een nieuwe generatie zwerfsteenonderzoekers op. Van beroepszijde wil ik hier vooral noemen Van Straaten, De Waard, Maarleveld, Bosch en Zandstra. Voor de liefhebbers was de oprichting van de Nederlandse Geologische Vereniging in 1946 een belangrijke bundeling van krachten. Ook in deze kring werd veel en hard gewerkt; ik denk aan Schuddebeurs, aan Anderson en Krul, aan Hofland, Hellinga en aan vele anderen. Toch moeten we vaststellen dat het zwerfsteenonderzoek thans niet meer zo floreert als tussen 1890 en 1960 het geval was. Daarvoor zijn allerlei oorzaken aan te wijzen. Sommige zijn van maatschappelijke aard, zoals grootschaligheid (geen kleine ontsluitingen meer) optimaal opleidingsniveau (geen speurende onderwijzers meer die tegen wil en dank zich tot de naaste omgeving beperken) goedkoop vervoer (mineralen uit ontwikkelingslanden stellen bescheiden erratica in de schaduw). Zulke oorzaken liggen buiten geologisch bereik. Drie aspecten wil ik bezien welke daarbinnen liggen; de heren A.P. Schuddebeurs en Prof. Dr. L.M.J.U. van Straaten dank ik hartelijk voor hun hulp bij deze beschouwing.

Natuurbeleving in plaats van natuurstudie.

Hiervan zijn met name de zwerfstenen de dupe. Heel vaak worden grote zwerfstenen weggehaald uit de oorspronkelijke context waarin ze thuis ho-

ren. Van hun vindplaats worden ze naar elders overgebracht zoals te Winterswijk een der grootste stenen van Nederland, uit het keileem gegraven naar een plantsoentje bij een voetbalveld is verplaatst. Waarom dat jammer is leert ons een steen, nog op z'n plaats ten zuiden van Finsterwolde. Het is een kei die zo groot is dat hij in de uiterste noordoosthoek van Nederland in de morene terecht is gekomen, onder het landijs. De ijsijdelijke gletsjer is er nog duizenden jaren over voortgeschoven, heeft de kei van boven plat afgekrast, en gletsjerkrassen achtergelaten welke nauwkeurig de bewegingsrichting van het laatste landijs weergeven. U begrijpt dat deze kei alleen op de oorspronkelijke plek een zeer interessant object is; als de steen echter zomaar naar een voortuin vertrekt, is de aardigheid er af en blijft alleen maar een nagalm van natuurlijkheid over. Die nagalm horen wij langzamerhand overal. In de dierentuin te Emmen beelden Drentse zwerfstenen de woeste en ledige aarde uit en zijn als zodanig wel zinvol. Maar in hetzelfde Emmen vinden we zwerfkeien om boomvoeten als nodeloze extra; en een keienplaveisel dat een vloek is in het oog van iedere zwerfsteenliefhebber (glaciale Drentse erratica steken uit boven Maas-Rijnrolstenen uit Brabant). Aan de zwerfsteenbehoefte van gemeenten en particulieren voldoen zwerfsteenhandels, ontstaan zoals in Brabant en het Drentse Zeijen. Uit stenen worden wonderlijke kunstwerken gefabriceerd zoals een hek voor een zomerhuisje in het laagveen bij Haren (Gr.). En zo treffen wij, ten behoeve van de natuurbeleving, zwerfstenen aan die zeer ver zijn afgedwaald van hun eigen omgeving; niet meer op de heide of aan de rand van een akker, maar in een kunstmatige situatie. Wilde planten van Nederland komen vaker in heemtuinen voor dan daarbuiten; wilde dieren zien we vooral in dierentuinen; en grote zwerfstenen langs tuinpaden.

Gebrekkige beschikbaarheid van openbare collecties

Bezig zijn met verzamelen brengt collectievorming met zich; en ons land kent zeer vele zwerfsteencollecties, zowel openbaar als privé. Voor de zwerfsteenliefhebber is het van groot



Fig. 1. Kwartsiet met *Palaeophycus*-sporen; oud breukvlak van zwerfsteen uit Norg (Drenthe).



Fig. 2. Afgeronde buitenzijde van steen op voorgaande afbeelding.

belang, om een ijkpunt te hebben in de vorm van een betrouwbaar gedetermineerde verzameling zwerfkeien alsmede een goede collectie uit de oorsprongsgebieden. Lange jaren heeft de Van-der-Lijncollectie in het geologisch museum van de Universiteit van Amsterdam als centraal referentiepunt gefungeerd; dat museum is nu echter gesloten, en komt niet in dezelfde vorm terug. Een mooie zwerfsteencollectie bevindt zich in het bezit van de Rijksuniversiteit Utrecht; daar is ook een verzameling materiaal uit de oorsprongsgebieden aanwezig. Lorié en De Waard hebben die collecties bijeengebracht. Een en ander berust al

meer dan tien jaar in kisten, maar is vorig jaar door Zandstra opnieuw geordend. De collectie van het voormalig geologisch museum van de Rijksuniversiteit Groningen is in laden opgeborgen. De Leidse verzameling, in het Nationaal Natuurhistorisch Museum, is ook vanaf dit jaar moeilijk bereikbaar. Gelukkig zijn er de kleinere musea (zoals die te Groningen, Denekamp, Enschede, Zwolle, Schokland, Laren, Nijmegen, Maastricht en elders) welke in de eerste behoeften voorzien. Een duidelijke taakverdeling en een voor 't publiek toegankelijke inventarisatie van al deze museumcollecties lijkt mij zeer belangrijk.

Het vermoeden dat allang alles bekend is over zwerfstenen en hun voorkomen.

Hebben onze voorgangers op dit prachtige veld niet al alle ontdekkingen gedaan, zodat er voor ons alleen maar een liefhebberij resteert te vergelijken met het sparen van sigaren-bandjes en lucifersmerken? Wát kunnen we eigenlijk nog onderzoeken? Het mooie overzicht dat Zagwijn ons van het Nederlandse Kwartair gegeven heeft, toont ons Nederland tijdens het Waalien, circa 1,2 miljoen jaar geleden. We zien dat ons land grotendeels de delta was van een riviersysteem waarvan de bronnen in Midden- en Oostelijk Duitsland lagen, in Polen, Rusland en het Oostzeegebied. De afzettingen in deze delta worden onder meer tot de formatie van Harderwijk gerekend. Dit geweldige riviersysteem heeft ons bijvoorbeeld de barnsteen westwaarts gebracht. Als zodanig is het pas de laatste 50 jaren langzamerhand herkend. Twentse zwerfsteenverzamelaars zoals Bernink, Scholten, Langerhuizen, Krul, Koenderink en Anderson alsook Tol op de NO. Veluwe herkennen de bijzondere plaats van deze oostelijke erratica, met vooral hun interessante fossielen. De sedimentpetrograaf Baak herkende al voor de oorlog de eigen aard van het zand van dit riviersysteem, waarvoor topaaskorrels kenmerkend zijn. Anders dan bij de noordelijke en zuidelijke zwerfstenen mankeert ons tot op heden een petrografische studie van de oostelijke erratica. Zo'n studie was ook gezien de nazitijd en het ijzeren gordijn de afgelopen halve eeuw niet mogelijk. Er is ruime mate van voorkennis en specialistisch werk vereist; wie daarover werkt moet heel dit uitgebreid gebied diepgaand onderzoeken, en zeer vele slijpplaatjes vervaardigen. Ook is contact vereist met Duitse zwerfsteen-petrografen. Dit nu lijkt mij de taak van een jonge enthousiaste onderzoeker die een proefschrift over het onderwerp schrijft, en dat zal een hele klus zijn, maar een interessante klus. Een vondst diene tot voorbeeld van de complicaties welke kunnen worden verwacht bij een dergelijk onderzoek. Bij Norg trof ik een steenhoop aan de rand van een akker aan, bestaande voor het grootste gedeelte uit grote granieten en gneizen; een keileemgezelschap dus. Tussen deze te verwachten stenen vond ik echter een opmerkelijk stuk: een afgerolde kwartsiet, met onopgevolde kruipgangen (fig. 1). Het is duidelijk dat deze kwartsiet niet ontstaan kon zijn uit onder hoge druk en temperatuur samengeperst zand; dan zouden immers de gangen ook zijn dichtgewalst. De verkitting van het zand moet hebben

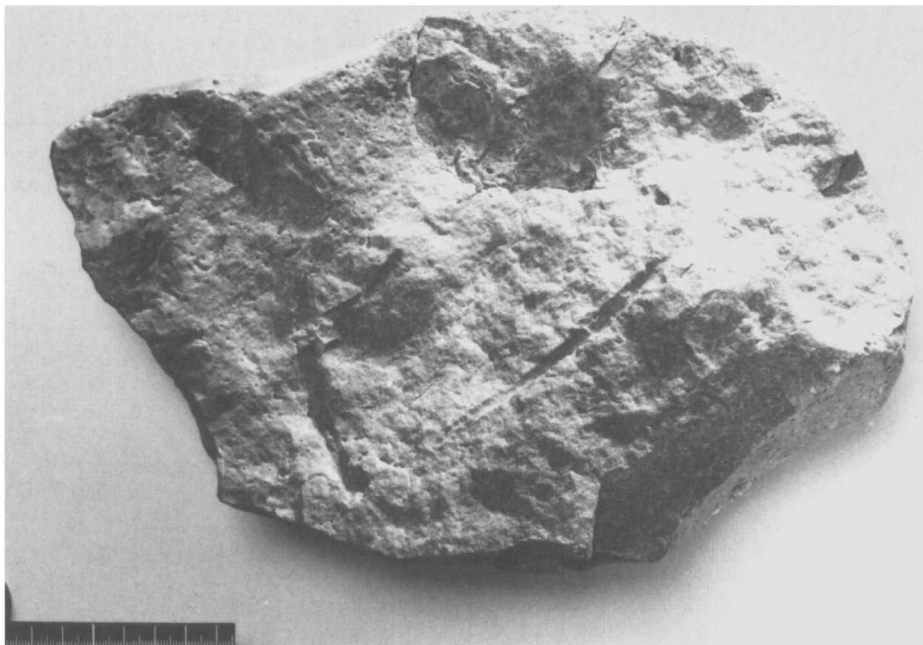


Fig. 3. Kwartsiet met *Palaeophycus*-sporen; oud breukvlak van zwerfsteen uit Langelo (Drenthe).

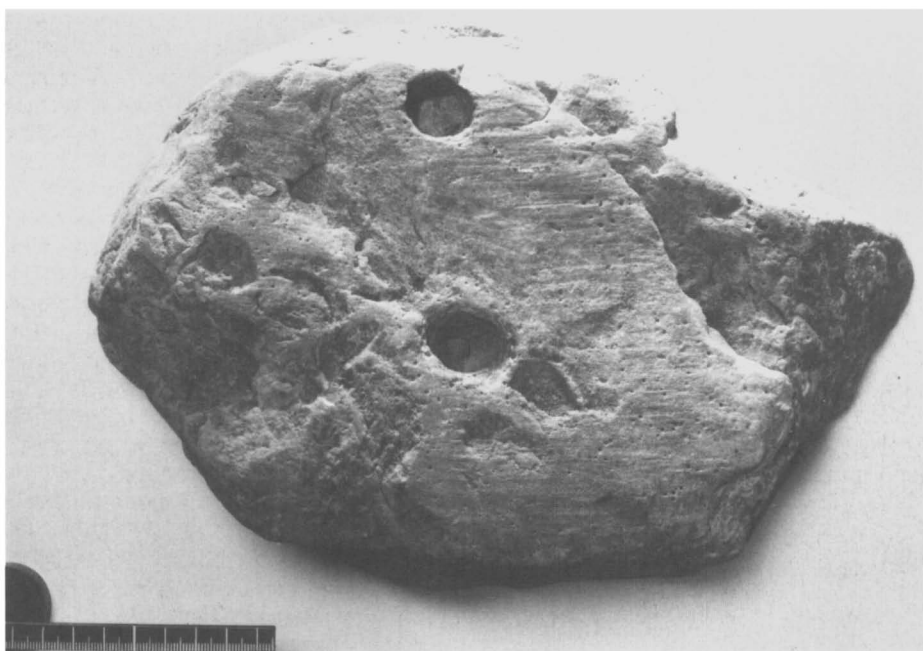


Fig. 4. Hoekige buitenzijde met gletsjerkrassen van steen op voorgaande afbeelding.

plaatsgevonden door neerslag van opaal bovenin een zeebodem. De steen is sterk afgerond (fig. 2); het zou heel goed een rivier-zwerfsteen kunnen zijn, uit een fluviatiele afzetting, en dan in ieder geval uit oostelijke regionen afkomstig. Vrij spoedig kreeg ik nóg een dergelijke steen in handen, gevonden in het dicht bij Norg liggende Langelo (fig. 3). Deze steen echter is veel minder afgerond (fig. 4) en vertoont prachtige gletsjerkrassen. Deze tweede steen ziet er duidelijk uit als een uit keileem afkomstig erraticum. En zulke stenen komen vaker voor; vooral in Drenthe. De heer Schuddebeurs wees mij erop dat hij reeds zulke zwerfstenen uit Noord-Nederland beschreef en ze

ook in Denemarken aantrof. Dr. Bromley uit Kopenhagen bevestigde het laatste. Hij interpreteert de sporen als *Palaeophycus*, een sporenvorm welke vanaf Cambrium tot op heden voorkomt en dus niets kan uitwijzen over de ouderdom van gesteenten met zulke gangen. Deense zwerfstenen met *Palaeophycus* zouden uit het Cambrium, Devoon en Jura van zuidelijk Zweden afkomstig zijn. Wellicht moeten we ook kijken naar kustnabij gevormde Krijt-zandstenen ten oosten van de Harz, Quedlinburg en omgeving; reeds Anderson vermoedde dat uit die regionen zwerfstenen tot ons kwamen. Om zulke stenen in Drenthe te krijgen zouden dan grofkorrelige rivierafzettingen van de

Elbe door het landijs moeten zijn opgepikt en naderhand weer in Noord-Nederland zijn afgezet. Intussen wijst het feit dat de heer Schuddebeurs (in lit.) deze *Krâkstenen* steeds aantrof samen met *Skolithos*- en *Monocraterion* zandstenen eerder op Scandinavische oorsprong. Overigens mogen wij er niet op rekenen het herkomstgebied van deze gangenkwartsiet ooit terug te vinden. Het is zeer wel denkbaar dat in de loop van het Tertiair de Krijtformatie is weggespoeld op wat verkiezelde lagen na en dat die verkiezelde restanten tijdens het Kwartair door de erosie zijn opgeruimd. Vergelijkbare gevallen kennen wij al lange tijd: de kiezeloolieten bijvoorbeeld vinden we nergens in situ, terwijl ze toch talrijk genoeg zijn in Plioceen en Kwartair grind, zowel uit het oosten als uit het zuiden. Aardwetenschappelijk is juist dit aspect, zwerfstenen als laatste getuigen van verdwenen formaties, zeer belangrijk. We kunnen dus stellen dat we redelijk op de hoogte zijn van de petrografie en fossielinhoud van noordelijke en zuidelijke zwerfstenen, maar nog zeer onvolledig voor wat betreft de oostelijke. Een ander aspect dat niet voldoende bestudeerd is, is de buitenkant van de zwerfstenen. Hieraan is eigenlijk alleen door Van der Lijn en Schuddebeurs ruime aandacht besteed, voor wat betreft het grotere materiaal. Die buitenkant geeft ons allereerst een nuttige aanwijzing over de aard van het gesteente. Kenmerkend is de sterk gaterige buitenkant van zwerfstenen van Permische syeniet uit het Oslogebied, de larvikiet. Op grond van die verweringskorst zijn we er zeker van dat geen korrel kwarts in zulke stenen schuilt. Dit kunnen we uit een breukvlak niet zo stellig concluderen. Juist door het extra gegeven van het verweerde oppervlak zijn determinaties van zwerfstenen vaak beter dan ze wel eens toeschijnen aan beroepspetrografen die uitsluitend werken met verse monsters uit het vaste gesteente. Aan de buitenkant zien wij ook allerlei verschijnselen die ons wat zeggen over de geschiedenis van de steen; zo bijvoorbeeld windlak op stenen. Zulke grindjes en keien maakten deel uit van een uitgeblazen stenenvloer, een zogenaamd desert pavement in de arctische woestijn waarvan Nederland tienduizenden jaren deel heeft uitgemaakt. Daar is de zandsteen-zwerfsteen bijgeslepen. Die desert pavements zie je soms mooi ontsloten, zoals nabij Wapenveld. Een ander voorbeeld van een welbekend oppervlaktefenomeen zijn de gletsjerkrassen, welke reeds ter sprake kwamen. Veel minder aandacht kreeg de zo verschillende graad van afronding (van hoekig steenfragment tot 'gletsjermolensteen') van zwerfstenen in het

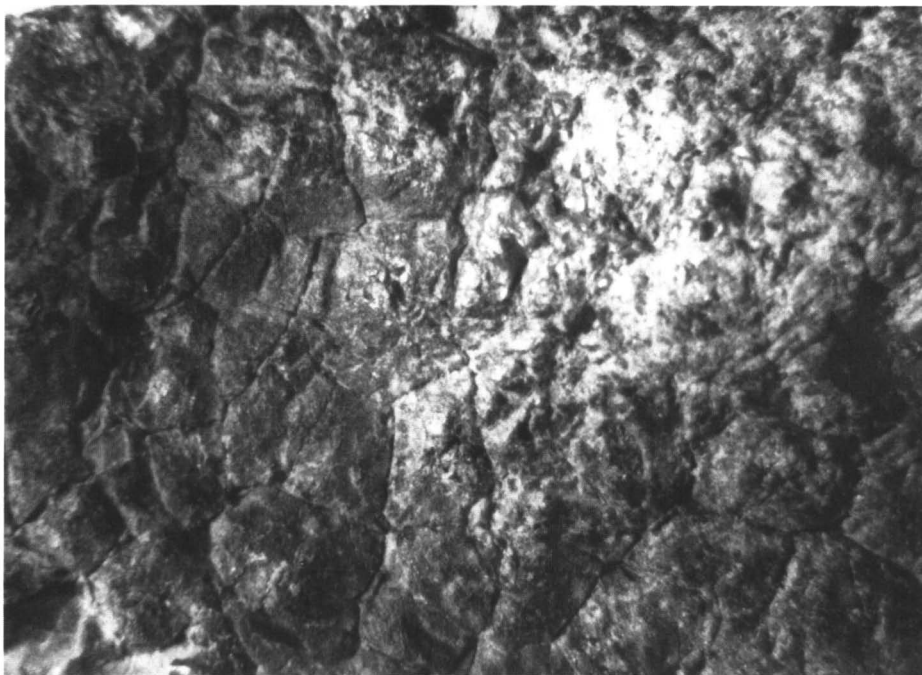


Fig. 5. Verweerde cortex om een barnsteen-zwerfsteen heen, welke de oorspronkelijke Eocene harsuitvloeingsvorm behield. Zandzuigerij Schoonlo, Drenthe; tienmaal vergroot.



Fig. 6. Verweringscraquelé en glad vers breukvlakje om een barnsteen-zwerfsteen heen, welke wellicht in het Pliocene door verbrokkeling uit een Eocene harsklomp ontstond. Zandzuigerij Schoonlo, Drenthe; tienmaal vergroot.

keileem. Afgeronde stenen werden door het landijs voornamelijk meegesleurd uit afzettingen in rivierdalen en smeltwaterbekkens; ook kunnen strandrolstenen van interglaciale kusten langs Oostzee, Skagerrak en Kattegat zijn opgenomen. Hoekige stukken kunnen afkomstig zijn uit de rotsondergrond van het landijs, vooral uit brokkelig materiaal (gelaagd sediment, porfier met vele diaklazen). Zulke factoren zullen de samenstelling van

zwerfsteengezelschappen hebben beïnvloed, en zijn dus nader onderzoek waard. Wij kunnen ook op kleinere schaal, onder de loupe 10 x, fluvia-tiele grindjes onderzoeken; bijvoorbeeld barnsteen, een typisch oostelijke zwerfsteen. Voor $\pm$ 1960 vond je barnsteen vrijwel alleen aan het strand, uitgespoeld uit Oud-Pleistoceen rivierzand of uit keileem; op de heide hoefde je geen barnsteen te zoeken want daar was die allang door vertering verdwe-

nen. Een enkele groeve bij Kloosterholt bewesten Winschoten, stond al in de vorige eeuw als vindplaats bekend; in de daar aanwezige leem was de barnsteen wel bewaard. Zo'n dertig jaar geleden echter werd het zandgraven in vele kleine kuilen verspreid op de heide vervangen door groot-scheepse zandzuigerijen. Deze zijn heel ander materiaal gaan opleveren; veel kalkstenen (want zwerfstenen daarvan werden niet aangetast door wisseling van de grondwaterstand), veel gepyritiseerd hout dat behouden bleef door de luchtdichte afsluiting en onverweerd barnsteen. Figuur 5 toont de cortex van een gefossiliseerd stuk hars, gaaf uit het Eoceen van Samland naar Schoonlo in Drenthe verspoeld. Het vluchtige terpentijn is in de 50 miljoen jaar dat dit oppervlak oud is langzaam weggedampt. De korst is daar-door gekrompen en ziet er uit als grove schors van een denneboom. Lang niet alle harsstukken bleven echter gaaf; vele braken tijdens het transport westwaarts, en droogden tijdens dat transport per Miocene of Pliocene rivier in, dat leverde een fijn craquelé op (fig. 6). Op verse breukjes ontbreekt dat craquelé. Kleinere fragmenten bevatten naar verhouding weinig terpentijn, en tonen dus navenant geringe cortexvorming. Stukjes die tijdens het Kwartair sterk door zand en grind geschuurd werden gaan glanzen als zogenaamde tumblestenen; ze vertonen vaak nog afgeronde resten van oude cortexoppervlakken. Ook komen ons stukken onder ogen die alleen maar barnsteenachtig zijn en een geheel afwijkende buitenkant vertonen. Zulke kustvondsten van bijvoorbeeld Schiermonnikoog moeten door mensenhand zijn gefatsoeneerd! Elke steensoort van ons grind kent eigen oppervlakteverschijnselen en wij weten van de meeste daarvan weinig tot niets. We hebben 't zelfs moeten beleven dat de archeologen in arren moede zelf maar onderzoek zijn gaan doen aan oppervlakteverschijnselen op vuursteen om die te kunnen gebruiken voor interpretaties. Het breukvlak van verse vuursteen is als dat van glas. Op oudere vuursteenoppervlakken ontstaat patina, een verweringskorst, goed te zien aan de vuistbijlen uit Frankrijk. De Paleolithische oppervlakken, tienduizenden jaren oud, zijn mat wit verweerd terwijl de verse beschadigingen kleurige en glanzende oppervlakken tonen. Losse stenen uit het Limburgs-Belgische vuursteeneluvium, al wel 40 miljoen jaar blootgesteld, zijn vaak door en door verweerd. Onder het microscoop zie je uiteraard meer verschijnselen, zoals op Nederlandse Middenpaleolithische werktuigen die door kryoturba-tie, grondbeweging onder invloed van

vriezen en dooien, werden geman-
geld; krassen en druktegels zijn het ge-
volg. Aldus is in de huid van deze
vuurstenen objecten hun geschiedenis
gegraveerd. Een geheel ander pa-
troom vertoont onder het microscoop
het afgerold oppervlak van een
vuursteenrolsteen die oorspronkelijk
afgerold is aan de voet van een Mio-
ceen klif langs het Kanaal, bij de door-
braak van wat we nu het Nauw van Ca-
lais noemen oostwaarts is getranspor-
teerd langs de toenmalige zee kust en
ergens in Brabant of Limburg het hele
Plioceentijdvak heeft kunnen rusten in
een Boven-Mioceen conglomeraat; bij
Leuven bv. zien we nog resten hiervan.
De erosie tijdens het Pleistoceen
bracht deze steen opnieuw in de roula-
tie; Schelde, Maas en/of Rijn erodeer-
den de vuursteengrinden, tenslotte
kwam de vuursteen-rolsteen uit Frank-
rijk op de Veluwe terecht. Er moeten
ook uitgebreide Eocene, Oligocene en

Miocene strandgrindafzettingen heb-
ben bestaan langs de Noordrand van
het Rijnleisteengebergte. Van al dit ma-
teriaal is niets meer op z'n plaats geble-
ven. De grindelementen er uit zullen
echter door de Kwartaire erosie zijn
verspoeld naar onze streken. Daartoe
kunnen we rekenen goed afgeronde
grindjes van witte kiezel, met vele ring-
vormige doorsneden van botskegels
aan het oppervlak. Deze staan in con-
trast met hoekige holtenrijke grindjes
uit hetzelfde witte kiezel, welke kunnen
zijn vrijgekomen uit de vaste rots bij de
insnijding van de vele dalen in het zelf-
de gebied die tijdens het Kwartair
plaatsvond. Er zijn veel grindjes met
een lange geschiedenis; we denken
aan de scherfvormige kwarts uit Nor-
mandië die in het Eoceen naar België
spoelde, en vandaar in het Pleistoceen
naar Noord-Brabant. We denken aan
de Bontzandsteenconglomeraten van
de Vogezen waaruit Bosch vroeger

raadselachtige Maaszwerfstenen kon
afleiden zoals de rolronde graptolieten-
lydriet met kwartsgangen. We denken
aan de Carbonische conglomeraten
bij Osnabrück, van waaruit veel kwarts-
grind en kiezel naar Twente en Dren-
the moet zijn verspoeld. We denken
aan de Devonische conglomeraten
langs de Belgische Maas, waaruit Van
Straaten de merkwaardige toermalin-
iet-zwerfstenen afleidde. Ook op dit
gebied valt nog bijna alles te ontdek-
ken. Voor het zwerfsteenonderzoek lig-
gen vele onbetreden paden open; een
boeiende toekomst!

Adres van de auteur:

Instituut voor Aardwetenschappen,
Vrije Universiteit
De Boelelaan 1085
1081 HV Amsterdam

Vondstmelding van gefuseerde schubben in een *Loganellia cf. scotica*

W. van der Bruggen

Juli '85 vond de schrijver een *Loganel-
lia cf. scotica* in het bovenste deel van
de befaamde Jamoytius ontsluiting
(Boven-Llandoverly) in Zuid-Schotland.
Rond het kop-borststuk van de Thelo-
dont heeft zich een concretie gevormd.
De rest van de vis is verkoold en rede-
lijk goed als een afdruk in het gesteene
bewaard gebleven. De concretie is
ongeveer in het midden, daar waar de
vis lag ingesloten, gespleten. Langs de
borstvin, in het gebied waar zich het
kieuwsysteem zou moeten bevinden,
zijn donkere verkleuringen te zien (fig.
1).

Na een melding van de hr. J. Vergoos-
sen uit Groningen, die in een hem toe-
gezonden monster thelodontenschub-
ben (uit de Jamoytius-ontsluiting) enkele
zeer kleine gefuseerde schubben
aantrof, heeft de schrijver de losse helft
van de concretie in verdund azijnzuur
geëet. Hierdoor werden langs de rand
zeven ondiepe depressies zichtbaar,
waar zich minuscule aan de basis, tot
langwerpige plaatjes, gefuseerde
schubben bevinden.

Deze schubplaatjes, of fragmenten
daarvan, zijn eerder in het kort vermeld.
Een gedetailleerde beschrijving heeft
echter nog niet plaatsgevonden.
(Gross, 1967, vermeldt fragmenten en
Turner's vermelding, 1991, is geba-

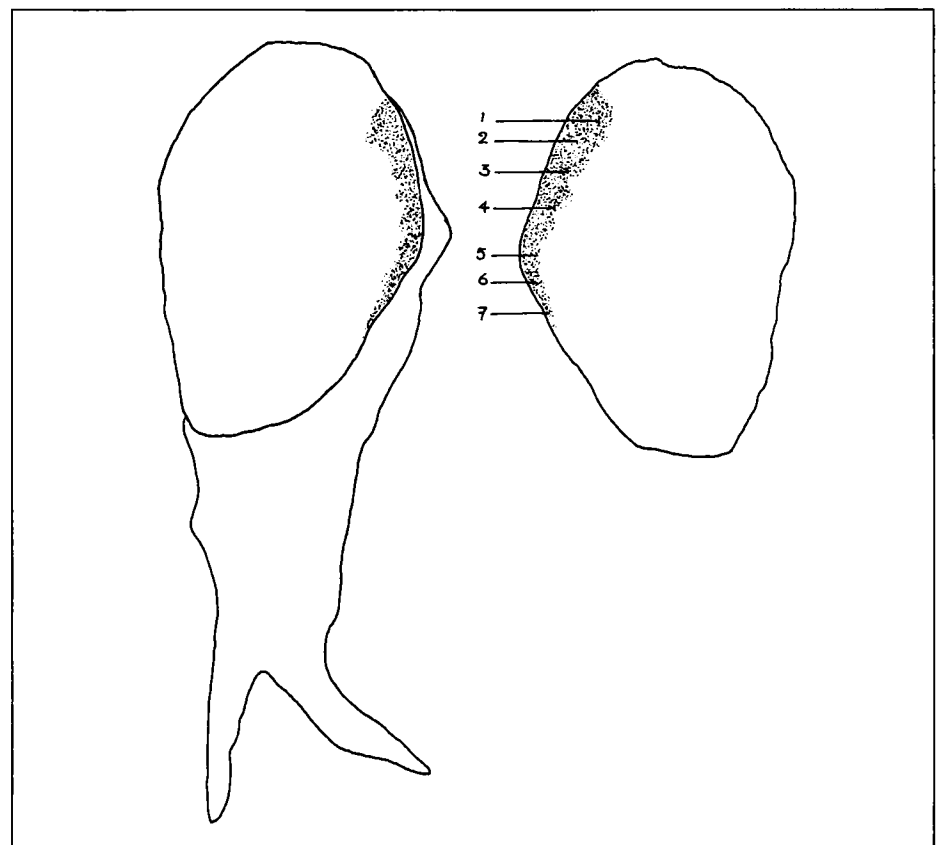


Fig. 1. Omtrektekening van *Loganellia cf. scotica* met de positie van de zeven depressies daarop aangegeven. Lengte 13,5 cm.