

zilverbrons op z'n achterlijf te merken; het was wel degelijk de zelfde, die zoo vlug telkens weer verscheen, het nest moet dicht in de buurt geweest zijn. Ik was erg benieuwd er naar, of die de volgende dagen zou blijven komen en misschien ook eens eventueele nestgenooten zou meebrengen; maar of ze dat van plan was, daar is nooit iets van gebleken, want daarna maakte het aanhoudende slechte weer aan alle goede plannen een eind.

J. HEIMANS.

PUDDINGSTEENEN.

ALS kind mocht ik op mijn verjaardag altijd mijn lievelingsgerecht eten en ik herinner me nog, hoe dan de roode pudding met doorgesneden amandelen op den overigens eenvoudigen feestdisch prijkte; mijn grootmoeder, bij

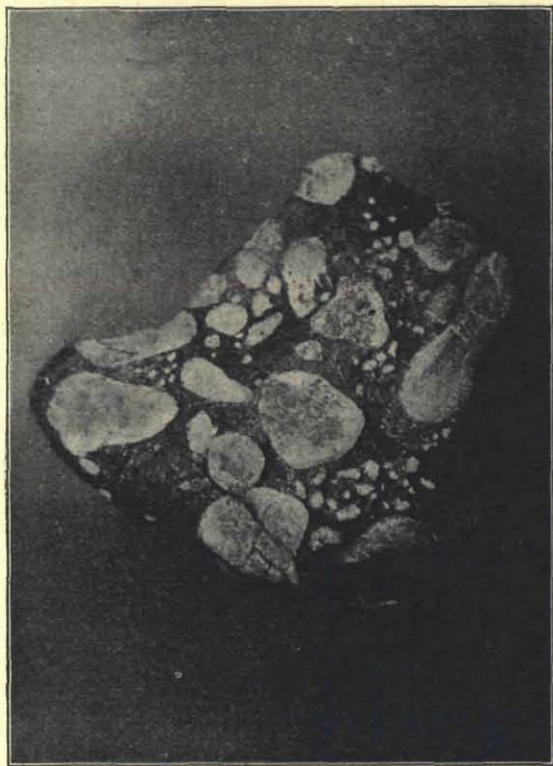


Foto LANDRÉ.

Zwerfsteen van Amersfoort.

Fig. 1. *Puddingsteen*. Een donkerbruine, sterk ijzerhoudende zandkit houdt verspreide witte kiezelstenen stevig bijeen.

wie ik als wees werd opgevoed, is al sedert lang heengegaan en met haar verdween het recept. Sindsdien hebben mijn oogen nooit meer de schoone amandelpudding aanschouwd, wel heb ik er nog dikwijls van gedroomd, blijkbaar door een associatie in mijn geest met de steenen, waarin ronde keitjes zitten en die men puddingsteenen heeft gedoopt. Deze zijn niet zeldzaam onder onze zwerfsteenen en vaak als ik er een opraap denk ik weer aan die heerlijke, mystieke pudding van mijn grootmoeder, terwijl er, om met Huygens te spreken, onreden is in mijn geest, om zich te associëren met de puddingen van Thomson of Polak, blijkbaar door de „reuze kleine” amandelsnippertjes, om met Jantje te spreken.

De lezer beseft mijn genegenheid voor de puddingsteenen, maar hierin sta ik niet alleen, dat is mij al dikwijls gebleken; bij menschen zelfs, die steenen altijd zeer van uit de hoogte plachten te behandelen, en daar opeens met ongeveinsde belangstelling

uitriepen: Hé, dat is interessant, hoe kunnen die kiezels daar midden in komen? Wat gek, steenen in steenen!"

Aan hen, die in de zandstreken wonen, was de oplossing van het raadsel spoedig medegeedeeld, vooral indien ze wel eens in een grintgroeve de grintlagen hadden zien zitten. Zeer lang — miljoenen jaren — geleden, waren ook reeds in België en Duitschland zulke grintbanken met het zand door de rivieren afgezet; deze afzettingen verhardden in den loop der tijden tot een gesteente, zandsteen met puddingsteenbanken, welke door de bodembewegingen tot bergen werden opgeplooid. Beken en rivieren tasten echter het gesteente aan, vooral in een tijdperk van veel sneeuw en regen, zooals in den diluvialen ijstijd, zoo rond een dikke honderdduizend jaar geleden. Nu werden brokken zandsteen en puddingsteen, door scheuren losgeraakt, met de woeststroomende rivieren medegesleurd en door Maas of Rijn hier in onze streken afgezet, toen deze een groot zandbankengebied vormden, een delta van den diluvialen Rijn-en-Maas.

Onderweg waren de steenbanken door het schurende zand en door wrijving tegen lotgenooten langzamerhand wat bijgerond, en zoo vinden we thans nog die Deutsche en Belgische puddingsteenen op de hei of in de grintbanken van ons Diluvium, waar ze dus afzettingsgesteenten in het kwadraat zijn!

Ze spreken ons van heel oude tijden, maar tevens, daar zijn het kwadraten voor — van wortels of stamgetallen. Waar is het begin, en kunnen we misschien uit den loop der gebeurtenissen iets afleiden voor onze puddingsteenen, die we ook met den algemeenen term conglomeraten heeten?

Laten we eens probeeren.

De eerste stollingskorst der aarde bestaat uit granietachtige gesteenten, die als voornaamste componenten voeren: kwarts in rondachtige en onregelmatige korrels, veldspaat in bijna rechthoekige, ook wel slechts rechtekantige kristalletjes en wat donker mineraal, meestal glimmer en amfibool, ook wel toermalijn e. a.

Bij duizenden jaren lange verweering van een dergelijk granietgebergte zullen dus met bergbeken en rivieren worden afgevoerd: brokken en stukjes graniet, welke allengs afronden of verkrumelen; stukjes veldspaat, die licht verweeren tot witte en oplosbare mineralen; brokjes kwarts, die vergruizelen of rond slijpen, maar niet verweeren, hoogstens bekrast en mat worden; schilfertjes mica, brokjes groenzwarte glasachtig er uitzieende amfibool, en gebroken stengeltjes glanzende zwarte toermalijn.

Afgezet als grof zand en verhard tot een grofkorrelige z.g. arkoze, vinden we inderdaad zulk een gesteente in België, in de oudste lagen van het Onder-Devoon, zie het schema — en de Maas heeft deze toermalijnarkoze ook over onze grenzen gebracht: 't is een grijswit gesteente van vrij gelijkmatige korreling met glanzende brokjes van toermalijnkristallen er in, en hier vrij zeldzaam.

Volgens Gosselet moet het toermalijngranietgebergte een massief hebben gevormd van af de weststreek van de Maas bij Dinant tot het gebied beoosten de Hohe Venn buiten de Belgische grens toe. Dit moet geheel zijn verweerd en gedenu-

deerd, zoodat er nu zelfs geen alleenstaande rotsen meer van bekend zijn.

Van het materiaal is echter vrij wat overgebleven; in de brokken, die we hier als zwerfsteen vinden, merken we een vrij grove zeer gelijkmatige korreling op. Deze laatste moet in verband worden gebracht met de standvastige stroomkracht van de rivieren, welke het verweeringsmateriaal hebben vervoerd en afgezet langs de oevers of in de zeebekkens; immers daarvan is afhankelijk de natuurlijke sorteering in grove en fijne zanden, waarvan de laatste het verst van den oorsprong worden meegevoerd. Bij aanzienlijk vergroote stroomsnelheid door hevige regens,

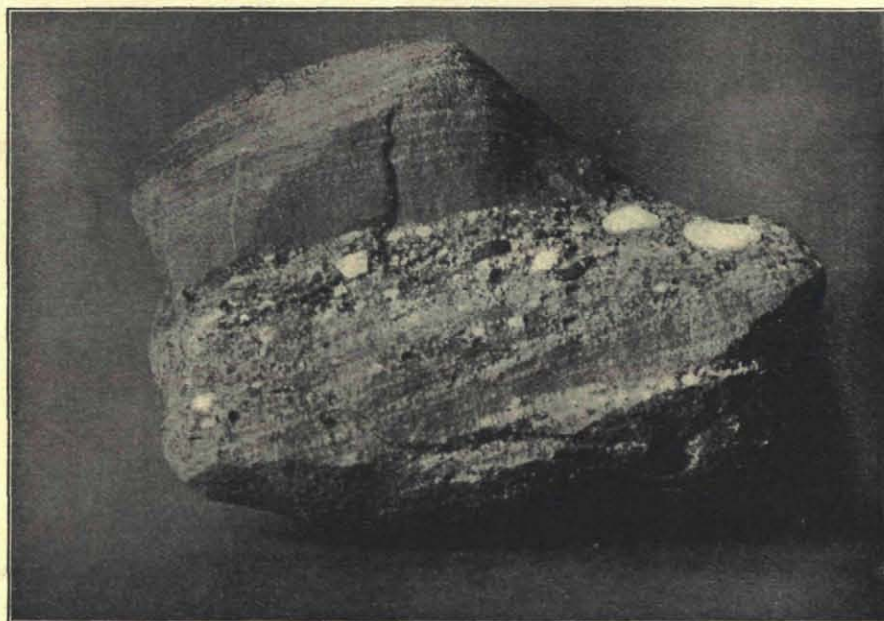


Foto LANDRÉ.

Zwerfsteen van Amersfoort.

Fig. 2. *Burnot-conglomeraat*. Een kit van paarschtig roode zandkorrels, discordante zandlagen, benevens zwarte en witte kiezelsteenen zijn de voornaamste kenmerken van deze puddingsteen.

of bodemdaling aan den mond respectievelijk bodemverheffing aan boven- of middenloop, worden grovere steenfragmenten veel verder meegevoerd en zullen grintlagen op bestaande zandlagen worden afgezet, terwijl bij herstel van het evenwicht de sedimentatie van zand zich weer herhaalt op de vroegere afzettingsplaats.

Een prachtig voorbeeld daarvan geeft ons foto 2 te zien. Midden er over loopt een grintbank bestaande uit bijgeronde witte kwartsen of kiezelsteenen, enkele rolsteentjes van zandsteen, dobbelsteenvormige en driehoekige stukjes zwarte lydiet, bijeengekit door een grofzandig bindmiddel. Aan de onderzijde is te midden van de fijne zandlagen nog een groot hoekig stuk lydiet zichtbaar, dat daar door een toevallige oorzaak is tusschengekomen.

Aan de zandlaagjes zelf is nog iets zeer eigenaardigs op te merken, n.l. een discordantie met elkander, een niet evenwijdig loopen op verschillende hoogte, een verschijnsel, dat wijst op een afzetting bij verschillende stroomrichtingen, op kolk in het water, welke we zoo mooi kunnen zien in onze rivieren bij en tusschen de steendammen dwars op de stroomrichting, waar ook het zand op zulk een onregelmatige wijze wordt afgezet, met laagjes, die veelvuldig wisselen van dikte over de strook van afzetting en dus verschil van helling veroorzaken, terwijl bij eenigszins veranderde omstandigheden bovendien de richting en plaats der afzetting zich wijzigen, wat weer een nieuwe mogelijkheid op discordantie opent. Ook de smeltbeken van het naderende en het afnemende diluviale landijs hebben in hun wisselende onderlinge verbinding en telkens van plaats veranderende stroombedding aan de afgezette zandlagen een veelvuldig zich wijzigende helling gegeven, zoodat we aan een loodrechte doorsnede een kriskras dooreen loopen der sedimentatielijntjes opmerken. Bij de spoorwegingraving aan de Crailoosche brug bij Hilversum kunnen we nu en dan uit den trein die interessante kriskrasgelaagdheid waarnemen aan een versch afgestoken of wat uitgewaaid, niet al te oud profiel, dat daar een mooie zandkleur heeft.

Dikwijls echter zijn de zandlagen wat bruin- of roodachtig gekleurd door humusverbindingen of ijzeroxyde, waarvan de eerste ontstaan uit vergane plantendeelen en de laatste als verweeringsproducten van mineralen zijn te beschouwen.

Wordt nu in den loop der tijden het wonder van den genesis der gesteenten aan een lagenpak voltrokken, zoodat de zandlagen harde zandsteen en de grintlagen conglomeraatbanken zijn geworden, dan openbaart ook de ijzeroxyde zich weer daarin, gewoonlijk door een min of meer roode kleur.

De puddingsteen van onze tweede foto nu, heeft over 't geheel een paarsachtig roode tint, welke zeer typisch is voor de Burnotconglomeraten, aldus geheeten naar de tot 15 M. dikke lagen, welke bij Burnot aan de Maas kort bij de Fransch-Belgische grens voorkomen en behooren tot de formatie van het Onder-Devoon; ook de boven- en onderliggende zandlagen met discordantie benevens lydieten zijn daarin typeerend. Groote zwerfsteenen, waaraan dit alles goed zichtbaar is, zijn hier zeldzaam, en Oostingh maakte in zijn „Bijdrage tot de kennis der zuidelijke zwerfsteenen” er ons opmerkzaam op bij de afbeelding van een exemplaar waarvan het Geologisch-mineralogische museum te Wageningen gelukkige bezitter is, terwijl de hiernevens afgebeelde foto is genomen naar het ex. dat Schr. vond te Amersfoort en dat als ornament op zijn steenenkast prijkt.

Tot voor enkele jaren gold elke conglomeraat met brokken lydiet er in voor een Burnot, maar 't blijkt, dat ook elders in België puddingsteenen met lydiet in situ voorkomen, terwijl bovendien nog de donkerblauwzwarte of grijszwarte dichte kwartsiet, — behorende tot de cambrische Ardennen-formaties, zooals we die ook kennen in den vorm van kwartsiet met vierkante koperglanzende pyrietkristalletjes, — veelal voor de diepzwarte lydiet wordt aangezien, waardoor het aantal Burnotconglomeraten in de verzamelingen van keienliefhebbers bedenkelijk groot was.

Dr. Oostingh, op dit oogenblik onze beste kenner van de zuidelijke zwerfsteenen, meent dat we met zekerheid alleen die als zoodanig mogen aanwijzen, welke de geschetste eigenschappen bezitten van kleur, samenstelling en afzettingwijze.

Of granietrolsteentjes als medecomponent van dit gesteente meer optreden, is Schr. niet bekend, wel dient er de aandacht op te worden gevestigd, dat in het hiervoor afgebeelde exemplaar een granietje voorkomt.

Kwartair	Onafgewerkte conglomeraten
Tertiair	Conglomeraat van zoetwaterkwartsiet
Krijt	
Jura	
Trias	Bontzandsteen-conglomeraat
Perm	
Carboon	Lydiet
Devoon	Burnotconglomerat Toermalijnarkoze
Siluur	
Cambrium	Lydiet Kwartsiet met pyriet
Algonkium	Toermalijngraniet
Archaeicum	

Fig. 3. De tijd van vorming der in bijgaand artikel besproken gesteenten.

Een eveneens roode conglomeraat, waarvan het moedergesteente echter in een geheel anderen hoek is te zoeken dan aan de Belgisch-Fransche Maas, vormt de Bontzandsteen, welke in situ voorkomt in de Rijnstreek, aan den noordrand van de Eifel in de omgeving van Nideggen en Zulpich en op vele andere plaatsen hoogerop, waar de lagen een kleurenmengeling vertoonen van rood, bleekrose tot wit en groen tot grijs, en een formatie vormen van vele miljoenen jaren jonger dan de Burnotlagen; zie het schema. De brokstukken uit die triassische zandsteen komen hier vrij veel voor en hebben een frisch-steenroode of bleekroode tot bijna witte kleur; flonkeren door de grove kwartskorrels met facetten, alsof deze meer kwartskristalbrokjes zijn dan bijgeronde onverweerde granietresten; en zijn ten slotte zeer kenbaar aan de boonvormige insluitsels van roestkleurige, met zand vermengde leem, welke aan de buitenzijde der rotsbrokken gemakkelijk uitspoelen en dan openingen nalaten, welke dikwijls op één niveau zijn gelegen.

De Bontzandsteenformatie levert technisch zeer bruikbaar materiaal, getuigen de vele roode gebouwen, ruïnes en torens langs den Rijn tot Bazil toe en ook aan de Bodensee, welke gewoonlijk door Hollanders voor baksteenbouwwerken worden aangezien.

In deze formatie nu, komen enkele conglomeraatbanken voor en brokken daarvan zijn door den Rijn in ons Diluvium afgezet; het bindmiddel is weer het flonkerende zand, dat onder de loupe nog menig kristalvlakje laat zien, al komt het Schr., die in den loop van een twaalftal jaren slechts drie van deze zeldzame zwerfsteenen

wist te vinden, voor, dat het bindmiddel in de Bontzandsteen-conglomeraten fijner is, dan over 't geheel in de zandsteen, welke hier vrij algemeen zijn. Onder de insluitsels zijn de platronde witte kiezelstenen overwegend, al komen ook rolsteentjes voor van een fijne zandsteen van grijswitte kleur, en enkele zeer platte schuifstenen.

Het zou de moeite waard zijn, op deze wijze de revue te laten passeeren al de conglomeraten, welke we hier vinden, de geheel witte, de glanzende bruingele, de door een sterk ijzerhoudende kit bruingekleurde, de aan lydietbrokken en rolstenen zoo rijke, de conglomeratachtige zoetwaterkwartsieten, en nog andere. Deze zijn echter geen van alle thuis te brengen, zoodat we hier onze bespreking moeten afbreken, willen we niet al te veel open vragen laten. De oorzaken daarvan zijn wel deze: te hebben geheel verschillende streken over groote afstanden soms dezelfde afzettingen gevormd in denzelfden of ook wel in verschillenden tijd, zoodat we omtrent de herkomst van een zwerfsteen keuze hebben uit verschillend gebied; ze is het bij het uitgebreide gebied der moedergesteenten niet gemakkelijk, alle voorkomens van de conglomeraten in situ na te gaan en het typische of toevallige daarvan te vergelijken met dat in de zwerfstenen welke her en der in verzamelingen berusten; men begrijpt dadelijk, dat dit een tijdroovend en zeer kostbaar onderzoek zou vorderen, hetwelk niet kan opwegen tegen de resultaten, waarvoor men in 't algemeen zoo weinig voelt.

De methode is dan ook wat anders. Eenerzijds hebben we de openbare en particuliere collecties van zwerfstenen en de publicaties daarover in ons land en aangrenzende landen; anderzijds de gegevens der geologische kaarten, berg- en gesteentebeschrijvingen benevens monsters uit de bekende voorkomens van België en Duitschland en voorzoverre het de noordelijke gesteenten betreft ook die van Fennoskandia — de landen om de Oostzee — welke gegevens in onderling verband de herkomst onzer erratica hebben geopenbaard, al blijven er nog vele vragen onbeantwoord.

Geschriften als:

Van Calker. Die kristallinischen Geschiebe von Groningen;

Kruizinga. Noordelijke sedimentaire zwerfstenen in Nederland;

Oostingh. Zuidelijke zwerfstenen;

benevens minder omvangrijke publicaties van Jonker, Bonnema, Schroeder van der Kolk, Lorié, Wichmann, e. a. bewijzen echter, dat sinds de dagen van Staring wel in deze richting wordt gestreefd.

Ook amateurs kunnen wat presteeren, door getrouw hun vondsten van vindplaats en datum te voorzien, ook zelfs dan, wanneer ze nog geen naam op het gesteente kunnen invullen. Door het ontbreken van een en ander is een zeer belangrijke verzameling, en zijn meermalen zeer gewichtige nummers voor geheel zonder betekenis verklaard. En dat amateurs merkwaardige dingen kunnen vinden, blijkt o. m. wel uit de in het Keienboek van ondergeteekende gepubliceerde lijst van nieuwe vondsten; terwijl men moet bedenken, dat het niet aan de steenen is te zien, dat zij van groote betekenis zijn, zooals met meer natuurobjecten immers het geval is!

Amersfoort.

P. VAN DER LIJN.