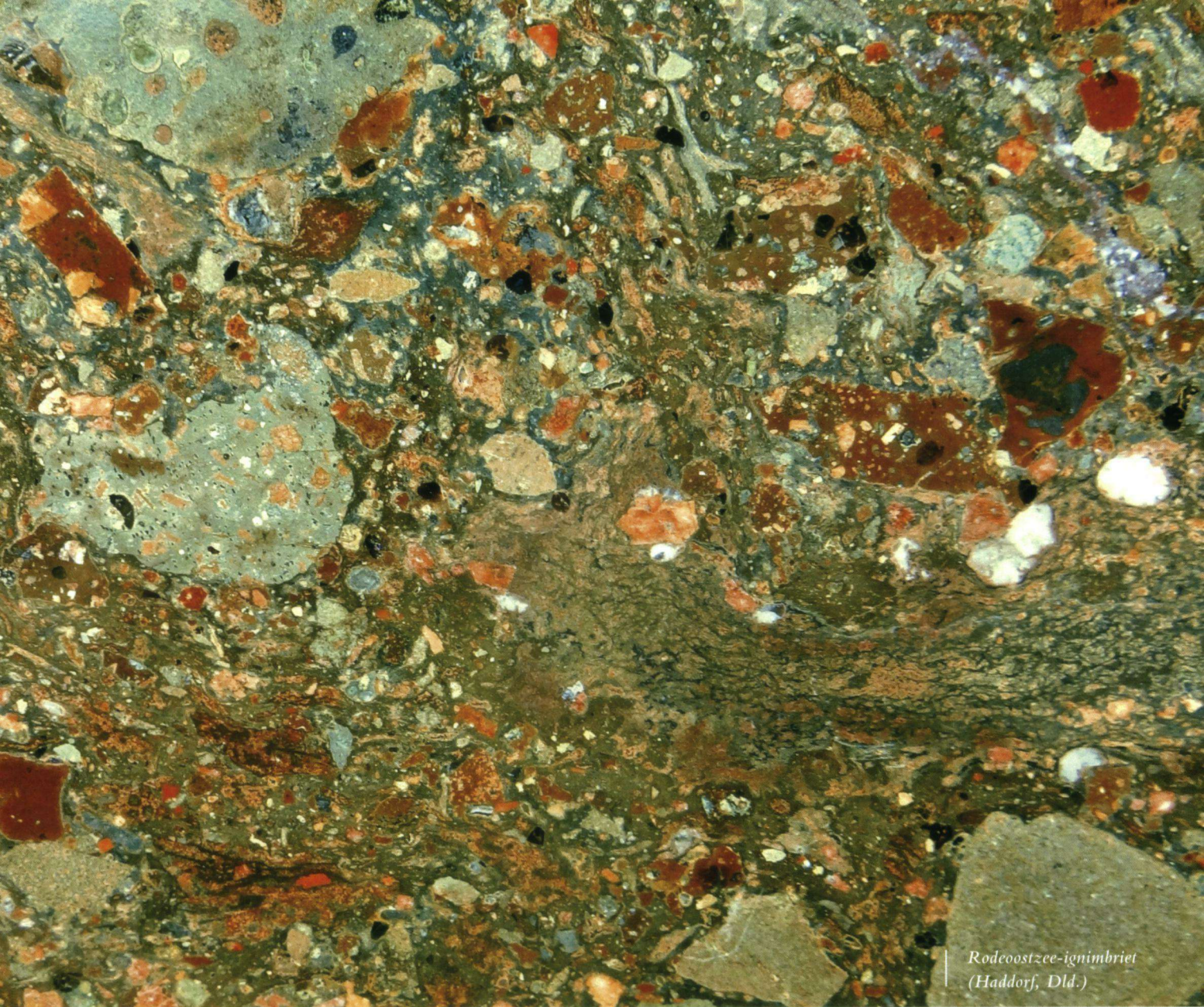




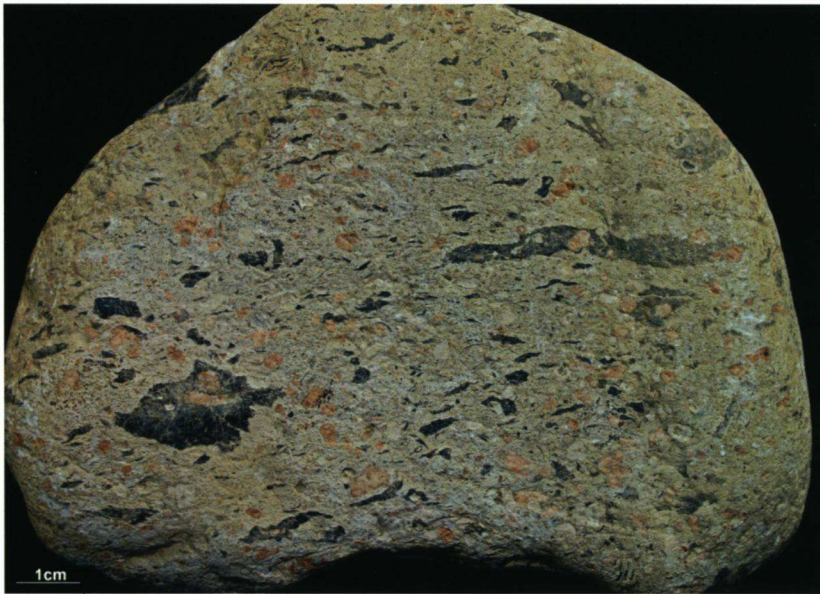
Rodecoostzee-ignimbriet
(Haddorf, Dld.)

Noordelijke zwerfstenen van ignimbriet

HARRY HUISMAN
H.HUISMAN3@HETNET.NL
NOORDSCH 10, 9304 TJ LIEVEREN
ALLE AFGEBEELDE FOTO'S ZIJN DOOR
DE AUTEUR GEMAAKT.

In de natuur geldt de stelregel dat hoe heftiger een bepaalde gebeurtenis is, des te zeldzamer die optreedt. Dat geldt niet alleen voor meteoriet-inslagen, superstormen en overstromingen. Ook vulkaanuitbarstingen waarbij ignimbrieten gevormd worden, blijken aan deze regel te voldoen.





AFBEELDING 1. | Ignimbriet – Zwerfsteen van Sellingerbeetse (Gr.). De zwerfsteen toont de typische eutaxitische structuur van een ignimbriet. De zwarte streepjes, vegen en vlekken waren oorspronkelijk fragmenten puimsteen. De oranje en witte vlekjes zijn veldspaatrestelingen. De herkomst van het gesteente in Scandinavië is onbekend.

Op 6 juni 1912 barstte met donderend geweld de krater Nova Rupta van de vulkaan Katmai in het zuiden van Alaska uit. Het explosieve karakter van de uitbarsting had tot gevolg dat enorme hoeveelheden gloeiend heet puimsteen en vulkanische as werden uitgestoten, vooral in de vorm van gloedwolken die als vurige lawines de vulkaanhelling afraasden. Hierbij werd het nabijgelegen, ruim 26 km lange Ukak-dal, met vulkanisch materiaal en modderstromen opgevuld. Ongeveer 104 km² daloppervlak werd bedolven onder een meer dan 200 meter dikke laag gloeiend heet vulkanisch puin. De intense hitte van de gloedwolk van ongeveer 600-700 graden maakte dat het meegevoerde gesteente-

materiaal weliswaar niet smolt, maar wel plastisch vervormbaar werd. Na afzetting ervan sinterden puimsteenbrokjes, gesteentefragmenten en vulkanisch as aan elkaar tot een hecht gesteente. De uitbarsting van de Katmai in 1912 was de laatste maal in recente tijden dat er sprake was van de vorming van “ignimbriet”. De benaming “ignimbriet” komt uit het Latijn: *igni* = vuur, en *imbri* = regen; gesteente dus, dat uit gloedwolken is ontstaan.

Het ontstaan van ignimbrieten is blijkbaar een zeer zeldzame gebeurtenis, die gekoppeld is aan extreem explosieve vulkaaneruptions. Hoe verhoudt zich dat met het vrij veel voorkomen van ignimbrieten onder noordelijke zwerfstenen?

Ignimbrieten als zwerfsteen

Hoe exotisch de gebeurtenissen van hun vorming ook zijn, voor typische ignimbrieten hoeven we niet naar vulkaangebieden in verre buitenlanden te reizen. We kunnen ze ook als zwerfsteen in ons land vinden. Zeldzaam zijn ze allermist. Ze komen voor in zuidelijk grind dat aangevoerd is door de Rijn en de Maas. In het oostelijk grind dat door voorlopers van rivieren als de Wezer en de Elbe uit het oosten van Duitsland naar ons land is getransporteerd, zijn ze zelfs algemeen te noemen. Het mooist en ook het duidelijkst zijn ignimbrieten die we onder noordelijke zwerfstenen kunnen vinden (Afb. 1 t/m 14). De gemiddeld grotere omvang van deze stenen maakt dat de typische ignimbrietstructuur daarin vaak zeer fraai tot uiting komt.

Ignimbrieten worden door zwerfsteenverzamelaars weinig opgemerkt. Voor een deel wordt dit veroorzaakt doordat het gesteente in de geologie nog niet zo lang bekend is. De eerste publicatie waarin ignimbrieten genoemd worden dateert van 1932. De Nieuwzeelander Marshall interpreteerde de uitgestrekte, vlakke voorkomens van rhyoliet (kwartsporfier) op het noordereiland in Nieuw-Zeeland als ignimbriet. Aangezien veel van de basiskennis over zwerfstenen van voor die tijd dateert, is de ontdekking en interpretatie van ignimbrieten en de aanwezigheid ervan onder zwerfstenen onvoldoende doorgesijpeld in de zwerfsteenliteratuur.



AFBEELDING 2. | Ignimbriet van oostelijke herkomst – Zwerfsteen van Walchum (Dld.). In het Vroeg-Pleistocene grind dat door voorlopers van rivieren als de Elbe en de Wezer uit het oosten van Duitsland is aangevoerd, komen talrijke porfirtjes voor. Vooral die uit het Thüringerwoud zijn algemeen te vinden. Daaronder vinden we regelmatig exemplaren met een prachtige eutaxitische ignimbrietstructuur.

Ignimbrieten worden slechts terloops in de hobbyliteratuur vermeld.

De betrekkelijke onbekendheid van ignimbrieten heeft ook te maken met de manier waarop verzameld wordt. De meeste zwerfsteenliefhebbers zijn vooral geïnteresseerd in gidsgesteenten en zoeken daar ook speciaal naar. Zwerfstenen van andere signatuur laat men doorgaans links liggen. Daar is op zich niets mis mee, want het verzamelen van gidsgesteenten geeft veel voldoening, om niet te spreken van een *kick* als men een tot dusver onbekend type vindt. Gidsgesteenten zijn van grote betekenis bij zwerfsteeninventarisaties, om daarmee de samenstelling en herkomst van glaciële afzettingen te duiden. Het punt is wel, dat gidsgesteenten anders benoemd zijn. Hun (eigen)naam heeft soms weinig te maken met hun petrologie.

Om dit te illustreren laat ik hier een voorbeeld volgen van een veel voorkomend type gidsgesteente: Rodeoostzeeporfier. Dit is een baksteenrood gekleurde kwartsporfier afkomstig uit de noordoostelijke Oostzee. Het gesteente is het bekendst in zijn dichte vorm met kleine nauwelijks zichtbare veldspaatrestelingen en kleine hoekige, donkere kwartsjes. Zo nu en dan komt men een Rodeoostzeeporfier tegen met een *eutaxitische* structuur (zie de diverse afbeeldingen om te begrijpen wat met deze term wordt bedoeld). Zo'n steen toont een ignimbrietstructuur. Raap je een zwerfsteen op van Rodeoostzeeporfier, dan weet je zeker dat je een gidsgesteente in handen hebt, afkomstig van de zeebodem in de noordoostelijke Oostzee. Samen met de rapakivi's komen die uit Hesemann's Oostbaltische herkomstgebied 1. De meeste verzamelaars zijn zich niet bewust dat men tegelijk ook een ignimbriet in handen heeft. Dat geldt niet alleen voor de eutaxitische typen, ook de dichte vormen van Rodeoostzeeporfier zijn ignimbrieten.

Vaak zonder het te weten hebben verzamelaars van kristallijne gidsgesteenten op zijn minst enige en vaak zelfs tientallen ignimbrieten in hun collectie. Alleen beantwoorden die in het algemeen niet aan het beeld dat we van ignimbrieten hebben. Hoewel veel porfiersoorten, zeker als we het hebben over kwartsporfieren (paleorhyolieten)

en aanverwante gesteenten, als ignimbriet zijn ontstaan, missen ze vaak de typische eutaxitische structuur. Dat heeft te maken met de ontstaansomstandigheden, zoals dikte van de ignimbrietafzetting, de samenstelling ervan en de temperatuur.

Silicarijck magma is door de structuur en rangschikking van de SiO_2 moleculen dermate taai, dat het bij vulkanische uitbarstingen niet of nauwelijks uit de krater vloeit. Het opgeloste gas kan door de taaiheid van het magma slechts met grote moeite ontwijken. Het gevolg is dat het magma in de kraterpijp van de vulkaan in een gloeiend hete schuimende massa magma verandert, waarbij het vele gas de drijvende kracht is achter enorm explosieve erupties. Lavavuitvloeiingen van rhyoliet (= kwartsporfier) en aanverwante silicarijcke gesteenten zijn daarom



AFBEELDING 3. | Thüringerwoudporfier, ignimbritisch type – Zwerfsteen van Ellertshaar (Dr.). Het zaagvlak van de steen toont de fluïdale structuur van een ignimbriet. Het beeld doet denken aan vloeigelaagdheid van lava.



AFBEELDING 4. | Rodeoostzeeporfier – Zwerfsteen van Borger (Dr.). Afgebeeld is het meest gevonden, dichte type van deze porfiersoort. Hoewel het een ignimbriet is, doet het uiterlijk van de steen daar niet direct aan denken.



niet of nauwelijks bekend. Op zijn best vormen ze stuwkoepels in de kratermond of vormen ze, zoals bij trachiet, korte dikke lavatongen op de helling van de vulkaan.

Kwartsporfieren en ignimbrieten

Silicarijke porfieren zijn onder noordelijke zwerfstenen niet zeldzaam. We kennen ze vooral als kwartsporfier. Kwartsporfieren zijn in feite rhyolieten, die vanwege hun hoge ouderdom wel als paleorhyolieten aangeduid worden. Maar dat terzijde. Kwartsporfieren zijn in Westbaltische zwerfsteengezelschappen goed vertegenwoordigd. We hoeven maar te denken aan de talrijke Dalaporfieren en Bruine-oostzeeporfier. De meeste van deze porfieren zijn niet moeilijk te herkennen. Ze bezitten talrijke kleine of grotere eerstelingen, die als sucadebrokjes en pitjes

in een dichte grondmassa “zweven”. Maar zoals hierboven al aangestipt, veel van deze porfieren missen de typische kenmerken van een ignimbriet, een structuur die we eutaxitisch noemen.

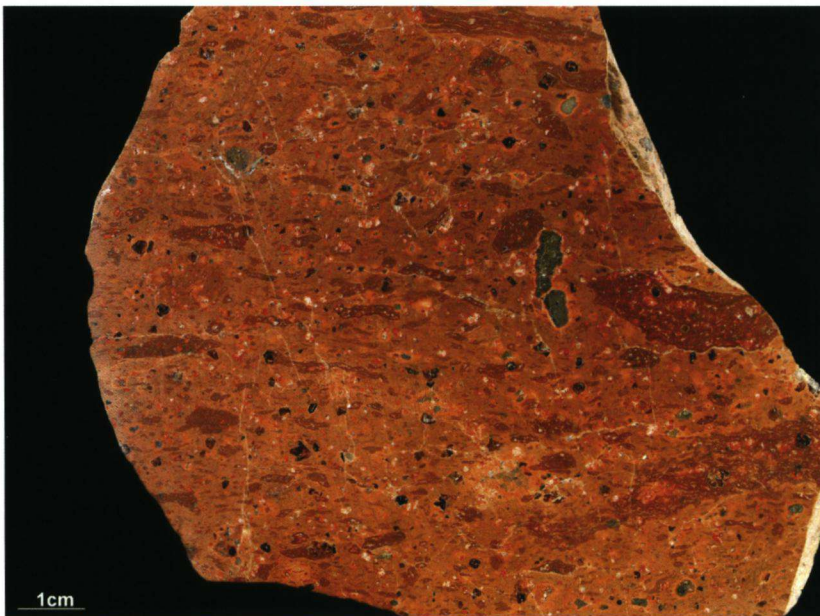
Dat veel zwerfsteenporfieren ignimbrieten zijn, is uit de stenen vaak niet af te leiden. Zwerfstenen zijn nu eenmaal losse, uit hun context gehaalde objecten, die weinig of niets vertellen over hun ontstaansmilieu. Vaak is niet op te maken of we met een ganggesteente dan wel met een vulkaniet te doen hebben. Vandaar dat we bij de zwerfsteenherkenning uitgaan van andere criteria. Om ignimbrieten te kunnen onderscheiden, beperken we ons daarom alleen tot zwerfsteentypen met een eutaxitische of breccieuze structuur, of waarvan het voorkomen in Scandinavië als ignimbriet geïdentificeerd is.

Hoe herken je zwerfstenen van ignimbriet?

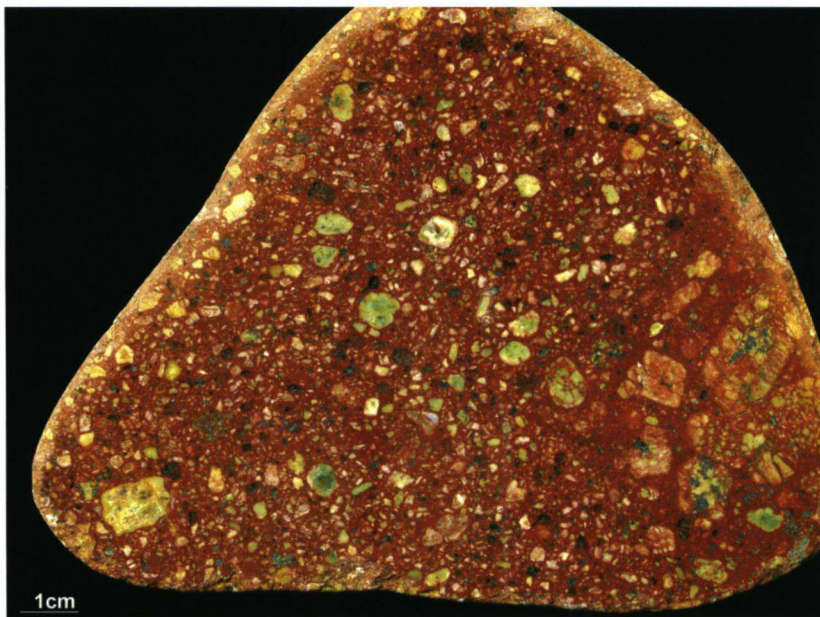
Hoewel ze veel kenmerken gemeen hebben, zijn ignimbrieten zeer verschillend in uiterlijk. Ook onder zwerfstenen blijkt dit. Grofweg kunnen we drie typen onderscheiden: 1) zwerfstenen met een eutaxitische structuur, 2) (kwarts)porfieren met een zeer dichte grondmassa waarin veel of weinig eerstelingen “zweven”, en 3) zwerfsteentypen die het uiterlijk hebben van vulkanische breccies. Scherpe grenzen zijn hierbij niet te trekken; de drie groepen gaan geleidelijk in elkaar over.

Eutaxitische typen

Porfieren met parallelle strepen, vegen en pitjes zijn tamelijk zeldzaam. Hun opvallende structuur maakt wel dat ze gemakkelijk als ignimbriet te herkennen zijn. De “gelaagdheid” doet op het eerste gezicht denken aan vloeistructuren van lava. We zien verspreid in het gesteente kleine, korte, maar ook wel bredere en langere, licht golvende slierten, strepen, lijntjes en lensjes. Men noemt ze *fiamme*, vanwege hun smal-tongvormig, vlamachtig voorkomen. Zwerfstenen met *fiamme* noemt men eutaxitisch. Er zijn ook zwerfstenen gevonden waarin de *fiamme* in verhouding zeer lang en potlood-dun zijn. Vaak zijn ze (iets) donkerder gekleurd dan de grondmassa waarin ze voorkomen; het omgekeerde komt echter eveneens voor.



AFBEELDING 5. | Rodeoostzeeporfier – Zwerfsteen van Neuenkirchen (Dld.). Eutaxitisch type met *fiamme* en donkere basische insluitsels. De laatste zijn omgeven door een dunne, lichter getinte reactierand.



AFBEELDING 6. | Rodesärnaporfier – Zwerfsteen van Lieveren (Dr.). Kwartsporfier en tevens gidsgesteente, afkomstig uit de provincie Dalarne in Midden-Zweden. Hoewel de eutaxitische structuur ontbreekt, zijn de meeste silicarijke porfieren uit Dalarne als ignimbriet gevormd.



Dichte typen

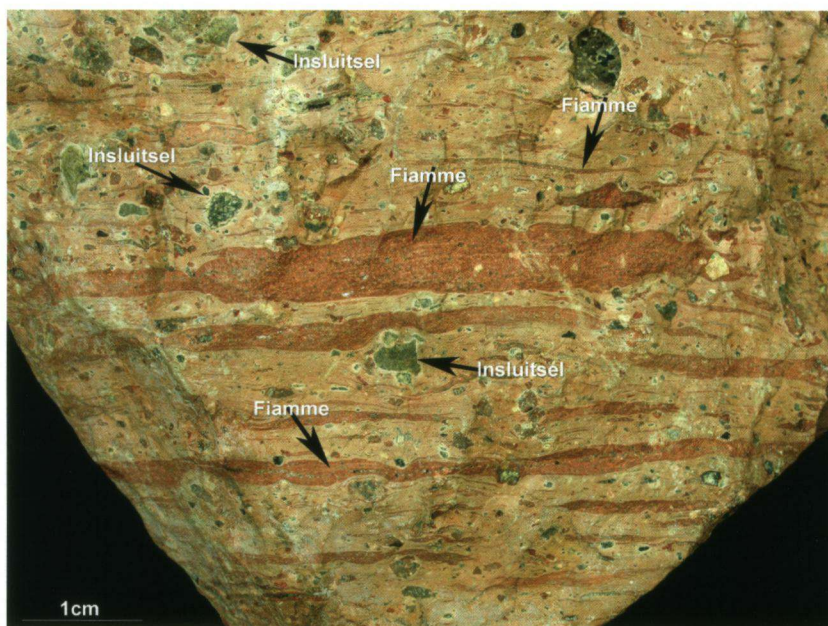
Door assimilatie zijn fiamme soms moeilijk zichtbaar. Niet zelden zijn ze geheel afwezig. We zien dit bijvoorbeeld goed bij de dichte vormen van Rodeoostzeeporfier. In Oostbaltische zwerfsteengezelschappen komt dit porfiertype algemeen voor. Ook in de minder algemene Botnische kwartsporfieren is in veel gevallen geen spoor van fiamme zichtbaar. De gesteenten combineren een dichte, meest donker gekleurde grondmassa met talrijke kleine eerstelingen. Dit laatste zien we ook fraai gedemonstreerd in bepaalde Elfdalenporfieren, en meer in het algemeen in veel Dalaporfieren.

Het ontbreken van fiamme zal te maken hebben met de omstandigheden ten tijde van hun ontstaan. Veel dichte ignimbrieten zijn ontstaan bij temperaturen tussen 600 en 800 graden. In het afgezette gloedwolkmateriaal bevonden zich zeer veel asdeeltjes, brokjes en brokstukken puimsteen. De dikte en de zeer hoge temperatuur van de afzetting maakte dat de glasachtige puimsteenfragmenten plastisch vervormden tot niet-poreuze, platte vormen. Bij de lithificatie zijn deze platgedrukte glaslensjes volledig in de nieuwe gesteentemassa opgenomen. Hier komt nog bij dat in meer zandige gloedwolkaafzettingen, waarin puimsteenbrokjes ontbraken, ook geen fiamme konden ontstaan.

Vulkanische breccies

De derde groep wordt gevormd door ignimbrieten die het uiterlijk hebben van vulkanische breccies. Deze zwerfstenen bestaan voor een belangrijk deel uit kleine en grotere, hoekige of ietwat afgeronde gesteentefragmenten. Ze liggen ingebed in een fijnere, soms porfierachtige matrix. Van enige sortering van de klasten (= ingesloten gesteentefragmenten) is geen sprake. De fragmenten zijn vaak heterogeen van samenstelling, soms ook niet. Mooie voorbeelden hiervan zijn breccieuze varianten van de Rodeoostzeeporfier en sommige ignimbriettypen uit het Oslogebied.

In de Rodeoostzeearianten zien we een mix van (kwarts)porfiertypen, vergezeld van diabaas- en basaltfragmenten. In een enkel geval zijn ook fragmenten gneis opgenomen. In de dichte, homogene varianten van Rodeoostzeeporfier komen ook



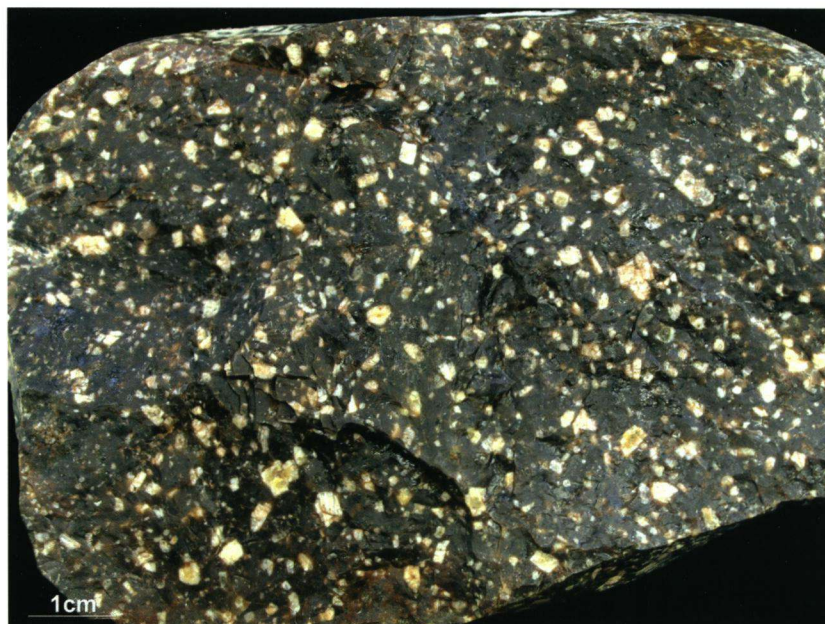
AFBEELDING 7. | Rodeoostzeeporfier, eutaxitisch type met fraaie fiamme en insluitsels. Zwerfsteen van Ellertshaar (Dr.).



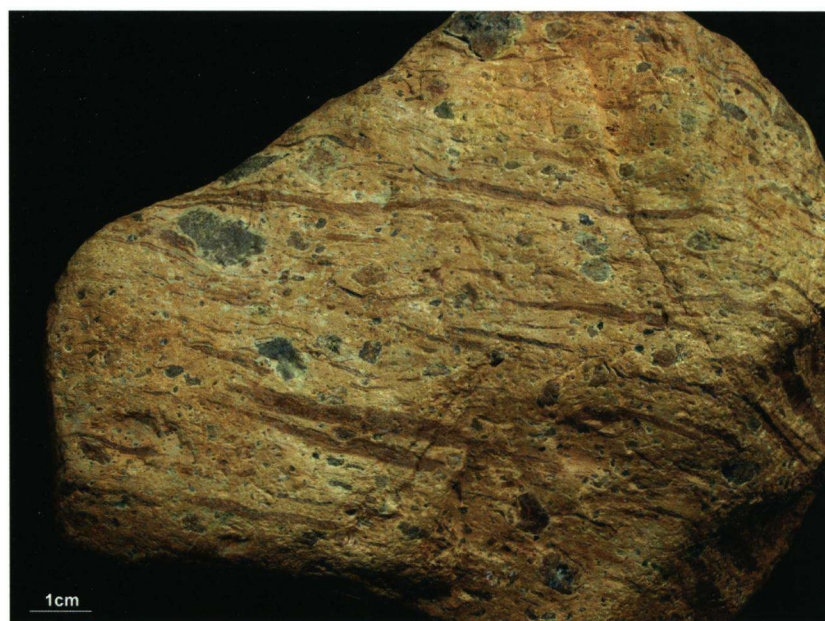
AFBEELDING 8. | Rodeoostzeeporfier, vulkanische breccie – Zwerfsteen van Ellertshaar (Dr.). Het ignimbritisch gesteente bestaat vrijwel geheel uit hoekige gesteentefragmenten. Ze liggen ingebed in een grondmassa van veel kleinere fragmentjes en gruis. Bovenaan en rechts zijn twee grote fragmenten herkenbaar van Bruinekwartsporfier, een kwartsporfirische rapakivi die overeenkomsten toont met Alandkwartsporfier. In het midden is een klein rood fragment zichtbaar van Rodeoostzeeporfier. De aanwezigheid van verschillende porfiertypen en de ontdekking, niet lang geleden, van een groot rapakivivoorkomen op de bodem van de Oostzee doet vermoeden dat de verbreiding van Rodeoostzeeporfier en andere verwante porfiertypen groter is dan tot dusver gedacht.

insluitsels voor. Deze bestaan vooral uit groenzwarte (paleo)basalt of fijnkorrelige diabaas. Door de hitte ten tijde van de vorming zijn de fragmenten aan de buitenzijde omgeven door een lichter gekleurde reactierand.





AFBEELDING 9. | Elfdalenporfier – Zwerfsteen van Johannistal (Dld.). De groep silicarijke porfieren uit Dalarne bezit vaak een ignimbritische structuur met fraai gevormde fiamme. Dit type porfier bezit een zeer dichte, homogene grondmassa, die splinterig breekt. In het donkere gesteente “zweven” talrijke lichtkleurige veldspaatjes.



AFBEELDING 10. | Rodeoostzeeporfier, eutaxitisch type – Zwerfsteen van Ellertshaar (Dr.). Deze zwerfsteen toont heel fraai de typische ignimbrietstructuur met goed ontwikkelde fiamme, talrijke eerstelingen van veldspaat en kwarts vergezeld van een aantal insluitsels. De gesteentefragmenten zijn deels basisch van samenstelling (paleobasalt). Ze zijn omgeven door een smalle, lichter gekleurde reactierand. In het gesteente zijn verder kleine insluitsels aanwezig van kwartsporfier.

De belangrijkste zwerfsteen-ignimbrieten

Hierboven zijn rode-Oostzeeporfier en porfieren uit de provincie Dalarne in Midden-Zweden al enige keren genoemd. Van die uit Dalarne zijn met name de porfieren uit het gebied Elfdalen beroemd. Ze vormen onder de Zweedse gidsgesteenten de mooiste ignimbriet-voorbeelden. Vooral de *fluïdale* ofwel sliertige porfiertypen zijn gemakkelijk als ignimbrieten te herkennen. Vanaf de jaren '70 in de 18^e eeuw heeft men deze prachtige, contrast- en kleurrijke vulkanie-

ten een honderdtal jaren veelvuldig als grondstof gebruikt om er vazen, bokalen en andere kostbare ornamenten uit te slijpen. Met de beperkte middelen van toen moet dat een moeizaam en vooral tijdrovend werk zijn geweest. De gesteenten zijn bikkelhard, harder nog dan graniet.

De structuur van Elfdalenporfieren is dicht tot zeer dicht, bijna obsidiaanachtig en schelpvormig of splinterig brekend. De hardheid van de gesteenten was in het verleden wel aanleiding om van “hoornsteenporfieren” te spreken. Ze bevatten doorgaans geen zichtbare kwartseerstelingen, wel veel kleine eerstelingen van veldspaat.

Opvallend is de overwegend donkere kleur van de gesteenten. De grondmassa is bruinrood, bruinviolet tot zwart. Geologisch jonge ignimbrieten zijn meestal zeer licht van kleur. De kleurverandering is aan veroudering te danken, waarbij minerale omzettingen hebben plaatsgevonden. Vooral vrijkomend ijzer kleurt de gesteenten roodachtig bruin tot zwart.

De veelheid aan kleur- en structuurtypen onder de Elfdalenporfieren is terug te voeren op talloze uitbarstingen in verschillende vulkaancentra die destijds, in het Precambrium van rond 1.500 miljoen jaar geleden, in Dalarne optraden. De porfieren zijn vrijwel allemaal even oud. Het is daarom ondoenlijk en zelfs niet gewenst om al deze varianten van een eigen naam te voorzien en als gidsgesteente te beschouwen. De bekende Blyberg-, Klittberg- en Rännasporfier zijn hiervan goede voorbeelden. Als we de talloze varianten willen benoemen, is het wellicht beter om te spreken van Elfdalenporfier, “type Blyberg”, “type Klittberg”, etc..

De fluïdale Elfdalenporfieren danken hun naam aan de pseudogelaagdheid die aan vloeïng van lava doet denken. Het stromingsbeeld wordt veroorzaakt door talrijke fiamme, die als lange rechte of golvende strepen, vegen en lensjes verspreid in het gesteente aanwezig zijn. De fiamme, die oorspronkelijk puimsteenfragmenten waren, hebben door latere rekristallisatie hun glasachtig karakter verloren. Onder de loep of microscoop bestaan ze uit een zeer fijnkorrelig mengsel van vergroeide kwarts/veldspaat met epidoot en soms wat paarse fluoriet. Soms is er enige micropegmatiet te bespeuren.

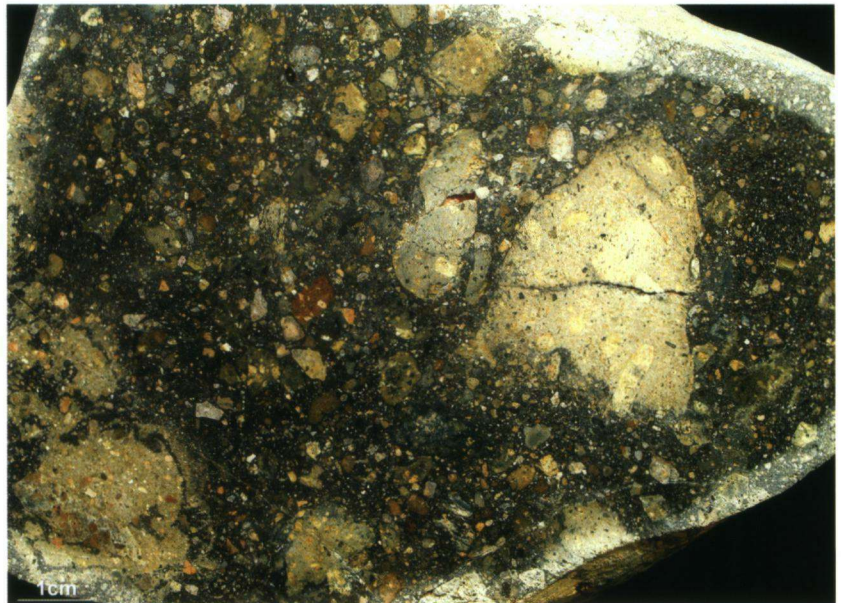
De Elfdalenporfieren uit Dalarne vormen samen met de Rodeoostzeeporfieren de meest sprekende voorbeelden van zwerfsteenignimbrieten. De Botnische kwartsporfieren en de verschillende ignimbrieten uit het Oslo-gebied in Zuid-Noorwegen, waarvan die van Bordvika, Drammen en Glyttrevann wel het bekendst zijn, sluiten hier bij aan. Voor zwerfsteenverzamelaars die vreemd tegen de namen "Bordvika-en Glyttrevann-ignimbriet" aankijken, is het goed te weten dat zwerfstenen van deze typen samen met die van Drammen worden samengevat onder de naam Drammen-kwartsporfier.

Vanzelfsprekend komen in andere delen van Zweden en ook in Zuid-Noorwegen nog tal van andere ignimbritische gesteenten voor. In veel gevallen zijn die ook als zwerfsteen gevonden. Heel bekend daarvan is Bruineoostzeeporfier. Dit porfiertype komt als zwerfsteen nog meer voor dan Rodeoostzeeporfier, maar toont geen fiammestructuur. Het bruinrode gesteente bevat bijzonder veel kleine tablet- of lijstvormige eersteelingen van veldspaat. Aan de verweerde buitenzijde van de stenen kleuren die opvallend witachtig. Bruineoostzeeporfier vormt een ignimbrietvoorkomen op de Oostzeebodem, voor de kust van Stockholm. Het gesteente bevat talrijke insluitsels van graniet, gneis en diabaas.

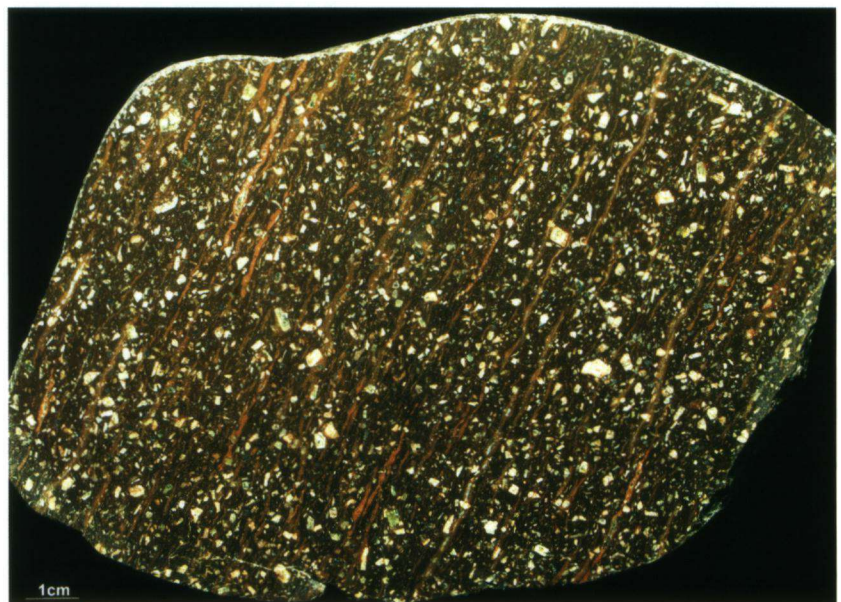
Hoe zit het met rhombenporfieren?

Een zwerfsteensoort die we in dit verband nog niet genoemd hebben, is rhombenporfier. Het onder zwerfsteenliefhebbers zeer bekende gidsgesteente is afkomstig uit het Oslogebied in Zuid-Noorwegen. Vanaf het Laat-Carboon tot ver in het Vroeg-Perm is in een smalle strook rond de Noorse stad Oslo een scala aan deels zeer bijzondere gesteenten ontstaan. Naast plutonieten en talloze hypabyssische (= onderaards in gangen en spleten gekristalliseerde) gesteenten zijn ook talloze vulkanieten gevormd. Uit verschillende vulkaancentra is in die tijd een groot aantal typen rhombenporfier ontstaan. Hoewel er tegenwoordig slechts restanten van over zijn, is oorspronkelijk sprake geweest van uitgebreide rhombenporfierdekken. Dit type voorkomen tekent tegelijk het probleem van de ontstaanswijze van rhombenporfieren. Ze vormen ze naast sub-vulkanische gangvoorkomens ook echte lavadekken en hoe rijmt dat laatste zich met hun samenstelling?

Rhombenporfieren zijn monzonitisch (= intermediaire, tussen zure en basische gesteenten geplaatste gesteentegroep) en minder vaak andesitisch van samenstelling. Monzonitische lava's zijn viskeus; ze vloeien niet makkelijk, waardoor ze in het algemeen geen grote lavauitvloeiingen te zien geven, laat staan dat ze uitgestrekte dunne en/of dikkere lavadekken vormen. Toch zien we die wel bij rhombenporfieren. Deze tegenstelling is moeilijk te verklaren, temeer omdat een ignimbritische ontstaanswijze van rhombenporfieren evenmin duidelijk is. Wel is het zo dat monzonitische lava's iets minder viskeus zijn dan lava's van trachitische samenstelling, maar nogmaals dat biedt geen goede verklaring voor het voorkomen van de talrijke, ooit vrij uitgestrekte lavadekken van rhombenporfieren. (NB Recent onderzoek heeft aannemelijk gemaakt dat het relatief hoge gehalte



AFBEELDING 11. | Oslo-ignimbriet, vulkanische breccie – Zwerfsteen van Werpeloh (Dld.). Het vulkanisme dat in het Vroeg-Perm het Zuid-Noorse Oslogebied heeft geteisterd, heeft een groot aantal ignimbrieten nagelaten. Daaronder vinden we typische eutaxieten, maar ook veel vulkanische breccies.



AFBEELDING 12. | Elfdalen-porfier, "type Blyberg" – Zwerfsteen van Brodtener Ufer (Dld.). Deze en talrijke andere porfieren uit het gebied Älfdalen in Dalarne rekenen we tot de mooiste ignimbrieten die we onder zwerfstenen kunnen vinden. Vanwege hun dichte structuur en hun hardheid noemt men ze ook wel "hoornsteenporfieren".

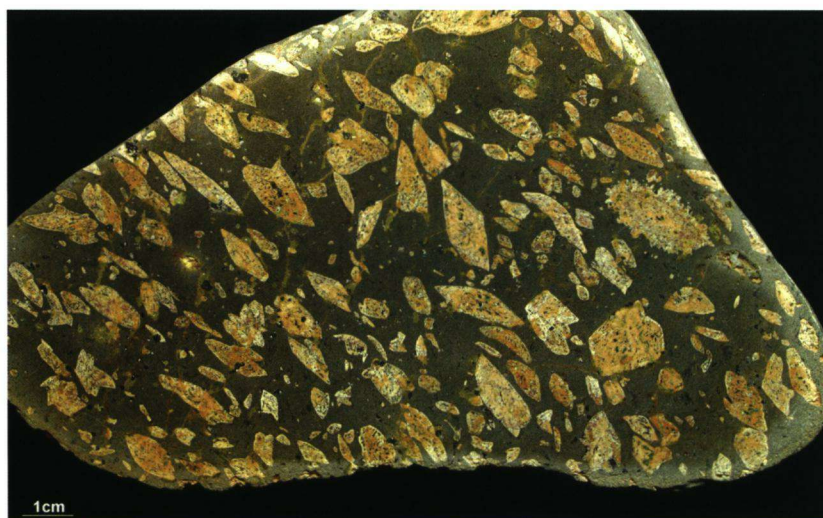


aan fluor van rhombenporfiermagma de vloeibaarheid daarvan sterk heeft bevorderd, waardoor uitgestrekte lavadekken konden ontstaan.)

Rhombenporfieren tonen geen macroscopische kenmerken van ignimbrieten, ook uit slijpplaatjes blijkt dit niet duidelijk. Wel maken fragmenten rhombenporfier samen met andere porfier- en Oslobasalt-fragmenten heel vaak deel uit van vulkanische breccies, die wél als ignimbrieten te duiden zijn. Dit alles maakt rhombenporfieren in meerdere opzichten tot zeer bijzondere gesteenten. Het is dus de moeite waard om de vele gidsgesteenten onder de zwerfsteenporfieren ook eens vanuit een andere optiek te bezien. Er schuilen talrijke voorbeelden onder die op een bijzonder exotische manier ontstaan zijn,



AFBEELDING 13. | Drammenkwartsporfier – Zwerfsteen van Börger (Dld.). In de wijde omgeving van de stad Drammen in het Zuid-Noorse Oslogebied komen een aantal kwartsporfieren voor die ook bekend staan als Bordvika-ignimbriet en Glyttrevannporfier. De variatie binnen deze porfiertypen is vrij groot, maar allemaal bezitten ze bijzonder veel kwarts- en veldspaateterstelingen, al of niet vergezeld van gesteentefragmenten van andere samenstelling. De zwerfsteen op de foto zou ook een vulkanische breccie genoemd mogen worden. Het grote hoekige fragment rechts is ook een ignimbriet.



AFBEELDING 14. | Rhombenporfier – Zwerfsteen van Werpeloh (Dld.). Op het zaagvlak zijn talrijke grote spoel- en ruitvormige veldspaateterstelingen te zien. Ze maken rhombenporfier tot een van de gemakkelijkst herkenbare zwerfsteensoorten.

tijdens vulkanische uitbarstingen met een explosieve heftigheid waarvan wij ons geen voorstelling kunnen maken.

Voor iets vergelijkbaars zullen we moeten wachten op een heel grote klap, die van Yellowstone wellicht of het Tobameer op Noord-Sumatra?

LITERATUUR

Cook, F., 1966.

Tufflavas and Ignimbrites, a survey of Soviet studies. American Elsevier Publishing Company, INC., New York

Hatch, F.H., Wells, A.K. & Wells, M.K., 1972.

Petrology of the Igneous Rocks, 13 ed. Thomas Murby & Co, London.

Hesemann, J. 1975.

Kristalline Geschiebe der nordischen Vereisungen. Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld.

Maresch, W., Medenbach, O. & Trochim, H.D., 1987.

Gesteine. Mosaik Verlag, München.

Pfeiffer, L. M. Kurz, G. Mathé, 1981.

Einführung in die Petrologie. Enke Verlag, Stuttgart.

Rudolph, F., 2006.

Strandsteine, Sammeln und Bestimmen. Wachholtz Verlag, Neumünster.

Rudolph, F., 2008.

Noch mehr Strandsteine. Wachholz Verlag, Neumünster.

Schumann, W., 1987.

Stenen en Mineralen. Thieme, Baarn.

Smed/Ehlers, 1994.

Steine aus dem Norden. Gebrüder Bornträger, Berlin, Stuttgart.

Vinx, R., 2005.

Gesteinsbestimmung im Gelände. Elsevier Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

Wimmenauer, W., 1985.

Petrographie der magmatischen und metamorphen Gesteine. Enke verlag, Stuttgart.

Zandstra, J.G., 1988.

Noordelijke kristallijne gidsgesteenten. E.J.Brill, Leiden.