Oogjes-agaat uit Madagascar

door Wilfred Moorer

De liefhebbers van mineralen en sierstenen zal het zeker opgevallen zijn. Een wonderlijk gesteente dat voor een groot gedeelte bestaat uit talloze scherp afgebakende kogelronde oogjes in een grillige grondmassa. En dat in vrijwel alle kleuren: geel, oranje, bruin, rood, wit, crème, groen, roze, blauw en violet. Vaak in één handstuk wel te verstaan!
De stenen zijn doorgaans onregelmatig afgerond of gewelfd geslepen en handelaren bieden er vaak honderden aan, in grootte variërend van enkele centimeters tot wel 30 cm doorsnee. Bijna ieder stuk ziet er weer anders uit. Voor lapidaristen worden er ook eieren en bollen van geslepen en talloze 'donuts', hangers, en andere siervoorwerpen. Terwijl de alom bekende (min of meer parallel gebande) agaat meestal vlak wordt geslepen, ziet men van de oogjes-agaat slechts zelden vlakgeslepen stukken. Het opmerkelijke materiaal begon zijn opmars vanaf 2000, toen op de beurs van Tucson (Arizona, VS) voor het eerst aanmerkelijke hoeveelheden werden aangeboden.

Madagascar

Het aan edelstenen en mineralen zo rijke Madagascar ligt bij de zuidoostkust van Afrika in de Indische Oceaan. Het enorme eiland is 1500 km lang bij een gemiddelde breedte van ongeveer 400 km. Het is ruim 17 maal zo groot als Nederland terwijl de bevolking evenveel mensen telt als Nederland. Ondanks de gebrekkige infrastructuur wordt er chroom, kobalt, nikkel, ijzer, koper, titaan, zirkonium en grafiet geëxporteerd. De ontginning van goud, platina en diamant staat nog in de kinderschoenen. Madagascar levert saffier, robijn, smaragd, toermalijn, beryl en andere (edel)stenen. Gedeeltelijk industrieel gewonnen, maar voornamelijk met de hand door lokale mijnwerkers geëxploiteerd. De illegale smokkel en export overtreft vele malen de officiële cijfers. Iets grootschaliger gaat de winning van labradoriet, agaat, jaspis, rozekwarts, fluoriet, celestien en prachtige ammonieten. Het slijpen en polijsten gebeurt voor een groot gedeelte lokaal. Er zijn (officieel) ruim 1200 arbeidskrachten voor aangesteld. De meestal rond/gewelfd, maar goed geslepen labradoriet, rozekwarts en fluoriet, en dus ook de oogjes-agaat, zien we op mineralenbeurzen en in stenenwinkels.

Vindplaats Marovato

Over de vindplaats van de oogjes-agaat doet een mooi verhaal de ronde. In 1922 werden enkele stukken roze en groene jaspis met grote aantallen scherp omlijnde oogjes *(orbs)* gevonden, ergens aan de kust van Madagascar. Sindsdien is dat materiaal zoekgeraakt of vergeten. In 1997 werd een foto van (deze) orbiculaire- ofwel oogjes-jaspis gepubliceerd. "Vindplaats onbekend, mogelijk Madagascar". Zoektochten naar de vindplaats bleven vruchteloos. Totdat men systema-

Afb. 1. Een prachtig rood agaatje, gevormd tussen rozetten van groene kwartskristallen die de oogjes omzomen.

Afb. 2. Oranjebruine oogjes omgeven door witte chalcedoon. De speervormige uiteinden van de chalcedoon vullen de ruimte tussen donkergroene kwartskristallen op.

tisch per boot de noordwestkust ging afzoeken en ieder vissersplaatsje bezocht. Uiteindelijk werd de vindplaats gevonden, een groepje rotsen van 50 bij 30 meter bij het dorpje Marovato: alleen bij eb te bereiken. Landinwaarts waren en zijn er geen wegen. Het materiaal moest, bij eb, uit tonnenzware rotsblokken worden gehouwen, die dan werden vervoerd per vissersschip dat op een nabije zandbank lag te wachten op hoog tij. Te zwaar beladen schepen kwamen de zandbank niet meer af. De Frans-Madagaskische stenenhandelaar Paul Obenich bracht de eerste partij naar Tucson. Hij noemde het materiaal min of meer toepasselijk oceaanjaspis; dat leek hem wel een mooie handelsnaam. 'Orbiculaire jaspis' vond hij te plechtig.

Marovato ligt aan de kust van het schiereiland Analalava, district Ambolobozo. Inmiddels is duidelijk geworden dat de oogjes-agaat niet alleen vlak bij Marovato wordt gevonden, maar op diverse plaatsen over een ruim 100 kilometer lange strook aan de kust.
Op het Internet (bijvoorbeeld onder *ocean jasper, ocean agate, Madagascar minerals*, tussen de vele verder nauwelijks interessante verkoop- en 'rockshop' sites e.a.) kan men foto's zien van mannen die op blote voeten met grote voorhamers metersgrote blokken gesteente te lijf gaan om er het goede materiaal uit te halen. Vanaf de vindplaatsen aan het strand wordt het gesteente landinwaarts gevolgd en worden er tunnels gegraven. Ook het transport van het geselecteerde ruwe materiaal in jute zakken naar het droog liggende schip is er te zien.

Oogjes-agaat, iets nieuws?

Al sinds honderden jaren bekend is de agaatvariëteit ogen-agaat *(Augen Achat; eye agate)*. Deze bijzondere agaat laat 'ogen' zien, meestal een, twee, of hoogstens tien tot twintig, cirkelvormige tot ovale gebande, structuren, in een grondmassa van gewone agaat of kwarts. De meeste van deze ogen blijken bij nader inzien pijpachtige, langwerpige cilinders van agaat te zijn die, dwars aangeslepen, het ogeneffect opleveren. Soms ook kan een extreem gewelfd of rondgeslepen gewone agaat dat effect opleveren. Een enkele maal bestaat zo'n oog in feite uit een doorsnede van een bolvormige, uit lagen opgebouwde structuur. Een doorsnede dus van een gelaagde bol of 'sferuliet'. Bij deze drie typen ogen-agaat zijn de ogen bijna altijd vrij groot, zo'n een tot vier cm in doorsnee. Fraaie voorbeelden staan afgebeeld in het agatenboek van Zenz. (Dit recent uitgegeven prachtboek bevat bijna 4000 (!) schitterende foto's van agaten wereldwijd, zie literatuurlijst.)
De auteur was in de gelegenheid de uit enkele honderden stukken bestaande handelsvoorraad van Stenelux, Amsterdam, zorgvuldig te bekijken, ook onder de microscoop.
Daaruit bleek duidelijk dat de oogjes in de oogjes-agaat van Madagascar anders zijn dan die van de klassieke bovenbeschreven ogen-agaten. Ten eerste zijn ze meestal veel kleiner, gemiddeld 2 tot 8 mm, en ten tweede zijn ze altijd bijzonder talrijk: honderden in een flink handstuk. Bovendien lijken talrijke oogjes van gelijke grootte, type en kleur voor te komen in groepen, en zijn ze vaak gerangschikt in langwerpige verbanden (slierten). Daarbij lijkt het wel alsof de oogjes ooit zijn meegestuwd in een stroperig bewegende vloeistof. Vele dicht tegen elkaar aangedrongen oogjes bleken als het ware met elkaar versmolten en niet alleen maar tegen elkaar gebotst; kennelijk waren ze tegelijk gevormd en tegen elkaar aangegroeid als een Siamese tweeling. Lieber (zie lit.) wijst erop dat mineralen als wavelliet, malachiet, rhodochrosiet, hematiet, goethiet e.a. vaak groeien vanuit een kern tot bolvormige of platte cirkelvormige aggregaten die, wanneer ze elkaar tegenkomen tijdens de groei, de typische rechte, vlakke, of licht gewelfde grensvlakken vormen zoals bij de oogjes-agaten. (Ook bij tegen elkaar aangegroeide bacteriekolonies zie je dat verschijnsel).
Een belangrijke bevinding was dat de oogjes lijken te zweven in een grondmassa waarin niet alleen gebieden met veelkleurige jaspis, holtes met kleurloze kwarts, holtes met chalcedoon, maar ook gebieden met gebande agaat voorkomen. Die mini-agaatjes, vaak maar enkele millimeters tot 2 centi-

Afb. 3. Diverse systemen van radiaalstralig gevormde kwartskristallen. Slechts één (scherp geband) oogje ligt in het polijstvlak. Rondom donker/licht gebande agaten en links een agaat met een oranjebruine kern.

meter in doorsnee, geven aan dat tijdens of na de vorming van de oogjes er afgegrensde gebieden waren waarin klassieke agaatvorming optrad.
Het voorkomen van kwarts, vaak opvallend donkergroen gekleurd door celadoniet en radiaalstralig rondom oogjes gevormd, maar ook kleurloos apart in holtes, het typische sliertenverband van de oogjes, de veelkleurige en grillig gevormde jaspispartijen, de klassieke mini-agaatjes en de verbluffende kleurrijkdom van de oogjes-agaat van Madagascar maken het tot werkelijk een nieuwe siersteen.

Chalcedoon, jaspis, agaat

Chalcedoon is de naam voor uiterst fijnvezelige ('cryptokristallijne') kwarts. Chalcedonen zijn doorgaans ontstaan en opgebouwd uit bolletjes waarbij de vezels loodrecht op het oppervlak gericht staan. Begint de kristallisatie op een reeds bestaand oppervlak dan vormen zich halve bolletjes. Chalcedoon in engere zin is meestal grijs, blauwgrijs, soms geel, bruin of roodbruin. Het wordt niet alleen in holtes gevormd, maar ook in meer open gesteente.
Agaat is een duidelijk min of meer parallel gebande chalcedoon. De bandjes zijn meestal scherp van elkaar te onderscheiden en vaak verschillend of afwisselend gekleurd omdat sommige lagen wel en andere niet toegankelijk zijn voor kleurende bestanddelen.
Er bestaat een onvoorstelbaar rijke variatie aan patronen. Verwarrenderwijze worden sommige niet-gebande variëteiten van chalcedoon ook agaat genoemd: mosagaat, mokkasteen, wateragaat, turritella-agaat, vlammenagaat e.a.
De meeste chalcedoon, en dus ook agaat, is enigszins doorzichtig. Ook de bruinrode of oranjebruine carneool of kornalijn.
Massieve, ondoorzichtige, gele, groene of bruinrode, of bontgekleurde chalcedoon wordt jaspis genoemd.
Carneool, jaspis en chalcedoon in engere zin, tonen per definitie geen ritmische bandjes. (Afb. 1-3.)

De oogjes uit Madagascar bestaan uit chalcedoon. Omdat ze mooi en duidelijk geband en gekleurd zijn kun je ze ook agaat noemen.
Het zijn eigenlijk (in doorsnee) cirkelvormige miniagaatjes. Het materiaal waarin de oogjes lijken te zweven bestaat voor het grootste gedeelte ook uit chalcedoon. Ook zijn daarin vaak nóg kleinere bolletjes (kleiner dan 0,5 mm) aanwezig.
Sommige partijen zijn ondoorzichtig (en dan zou je dat jaspis kunnen noemen), andere zijn een beetje doorzichtig (klassieke agaatjes, gewone chalcedoon) en weer andere lijken op een dichte mosagaat. Daarnaast zijn er nog kleine open holten waarvan de wanden zijn bekleed met grijze of crèmekleurige (chalcedoon)-bolletjes en ook nog holten met kwartskristallen.

Zo, en hoe moeten we dit materiaal dan noemen? De handel houdt het maar op *Ocean agate* of *Ozean Achat,* ook wel *Ocean jasper* of *Ozean Japis*. Niet zo gek.
Maar de mineraloog dan? Werner Lieber, een autoriteit op ons gebied, pleit voor 'sphaerolitische Chalcedoon' en vindt andere namen mineralogisch onjuist, onnodig en overbodig. Hij gebruikt de volgende argumenten. 1) Het materiaal bestaat grotendeels uit chalcedoon. 2) De oogjes *(sferulieten)* zijn het meest kenmerkende. 3) Er zijn geen banden, dus het is geen agaat. 4) Het is geen jaspis, want jaspis is ondoorzichtig en intensief gekleurd. Maar uit de boven gegeven beschrijving, en ook uit de foto's, blijkt dat de argumenten 3 en 4 niet overeenkomen met de werkelijkheid. Bovendien kunnen de oogjes al ieder voor zich een agaatje genoemd worden, en er zijn klassieke agaatjes te vinden tussen de oogjes in. En er zijn holtes die, net als binnenin vele klassieke agaten, bekleed zijn met kwartskristallen. Daarom lijkt mij de aanduiding 'oogjesagaat' correct, duidelijk, en wel zo beeldend. Maar ja, 'sferulitische chalcedoon' mag natuurlijk ook.

Oogjes op de foto

Hoe ontstaan agaten?

Iedereen is bekend met agaten en de meesten van ons hebben er een aantal in de verzameling. Maar de eenvoudige vraag naar de vorming en het ontstaan ervan is verre van eenvoudig te beantwoorden. In de loop der tijden zijn er allerlei theorieën geweest die elk voor zich wel iets hebben

bijgedragen, maar uiteindelijk niet houdbaar bleken. Een interessant en goed historisch overzicht daarvan is te vinden in het eerder genoemde boek van Zenz. Het is de verdienste van Landmesser geweest om, na vele jaren van onderzoek, al die theorieën op de schop te nemen, systematisch door waarnemingen en berekeningen te verwerpen, en in plaats daarvan een theorie te ontwikkelen die strookt met de geobserveerde eigenaardigheden en de bouw van de agaten, en met de geologische en chemische omstandigheden bij de vorming. Zeer kort samengevat komt het erop neer dat agaten ontstaan ('groeien') vanuit halve of hele mini-bolletjes (sferulieten) van chalcedoon. Chalcedoon is in vezeltjes gekristalliseerd kiezelzuur. Als de agaat zich vormt in een holte van het moedergesteente heeft het, eerst waterige tot gelei-achtige, kiezelzuur van het toekomstige chalcedoon sterk de neiging zich aan de wanden van de holte te hechten. [Bij sommige agaten vormen zich strak *horizontale* banden. Dan hebben relatief grote en zware bolletjes zich niet aan de wanden gehecht, maar zijn onder invloed van de zwaartekracht naar beneden gezakt.] Vandaaruit vindt kristallisatie plaats in halfbolvormige structuurtjes. Als die halve bolletjes dicht bij elkaar aan de wanden liggen en vandaaruit *laagsgewijs* (en meestal in een mooi ritmisch patroon) verder groeien, krijg je al gauw een vrijwel kaarsrecht groeifront. Dat groeifront volgt dan de contour van de wanden van de holte. Tijdens de kristallisatie daalt de concentratie van het opgeloste (colloïdale) kiezelzuur in de holte dat vervolgens wordt aangevuld door diffusie (in opgeloste toestand doordringen en migreren van stoffen van een hogere naar een lagere concentratie) van kiezelzuur vanuit het gesteente net buiten de holte. Steeds moet van buitenaf, door bijvoorbeeld verwering van het gesteente, opgelost kiezelzuur worden toegevoerd. Dat kan trouwens héél lang duren, eeuwen tot enkele miljoenen jaren! Op die manier krijg je de agaatlaagjes die door een iets andere samenstelling verschillende porositeiten hebben en door vreemde bestanddelen en pigmenten diverse kleuren bezitten. (Afb. 4-7)
Een enkele keer vormt zich maar één half bolletje zónder buren. Dan ontstaat een half oog, waarbij de laagjes niet de wand maar het oog volgen. Is er geen holte of zijn er geen wanden, dan vormen zich in eerste instantie zwevende *hele* bolletjes, die door aangroei laagsgewijs groter worden.
Er worden dan (in doorsnede) gelaagde/gebande oogjes gevormd.
Uitstekende en uitvoerige uitleg, compleet met tekeningen en diagrammen, vindt de geïnteresseerde lezer in onderstaande literatuurverwijzingen.

Literatuur

Landmesser, M., 1988. Bau und Bildung der Achate. LAPIS 13 (Sept.), pp.11-28.
Landmesser, M. (vertaling E.A.J. Burke), 1992. Het ontstaan van agaat. GEA 3, pp. 69-79.
Landmesser, M., 2000. Wie entstehen Achate? in: Achat. extraLAPIS 19, pp. 58-73
Lieber, W., 2003. Sphärolitischer Chalcedon von Madagascar. LAPIS 28 (Sept.), 18-22.
Lieber, W., 2006. Kristalle - Schönheit durch Fehler. Uitgever Christian Weise Verlag, München.
MacPherson, H.G., 1993. Agates. Uitgeverij The National History Museum, London.
Petránek, J.: Gravitationally banded ('Uruguay-type') agates in basaltic rocks – where and when? Bull. Geo Sci 79 (2004) pp. 195-204.
Petránek, J., 2006. Entstehung von gravitations- und adhae-

Afb. 4. De drie (vijf) prachtig gebande oogjes met rode pigmentkorrels (hematiet/lepidocrociet), in een band net buiten de gele kern, zijn rondom omgeven door donkergroene kwartskristallen. De kwarts is omzoomd door agaatbanden (boven) en door drie agaatjes onder.

Afb. 5. Een viertal aaneengegroeide rode oogjes omgeven door donkergroene kwarts. Het iets ovale oog (tweede van boven) is gevormd uit twee zeer dicht tegen elkaar gelegen kristallisatiekiemen.

sionsgebänderten Achaten. Der Aufschluss 57 (Mai/Juni), pp. 129-149.
Schäfer, K., 2002. Die Achate der Freisener Höhe bei Reichweiler/Rheinland-Pfalz. LAPIS 27 (Juni), pp.13-21.
Zenz, J., 2005. Achate. Uitgeverij Bode Verlag, Haltern.

Naschrift

Bij enkele oogjes, met name die op breukvlakken, viel het op dat ze min of meer los in de matrix (soms in het centrum van kwartsrozetten) zaten of er makkelijk uit losgemaakt konden worden (afb. 8). Af en toe was er ook een oogje vanuit het polijstvlak losgeraakt, je ziet dan het kuiltje waar het bolletje gezeten had. Bovendien bleek het losgeraakte materiaal nogal bros (niet bepaald een eigenschap van chalcedoon), zodat het bijna deed denken aan kleurkrijt. Of hier sprake is van een bijzondere broze consistentie, van verwering, of van de invloed van andere mineralen (al of niet kleurgevende) in de oogjes is niet bekend. De redactie gaat het uitzoeken en houdt u op de hoogte.

Afb. 6. In het midden vier oogjes op rij, waarvan drie gedeeltelijk met elkaar vergroeid. Net buiten het dunne donkerbruine bandje zitten rode en oranje pigmentkorrels. De sferulieten daaronder hebben hun centrum buiten het polijstvlak waardoor ze kleiner lijken en waardoor de verdeling van de rode pigmentkorrels naar het midden is verschoven. Van de kleine grijze sferuliet rechtsonder is nog net het kontje aanwezig, de rest lag boven het polijstvlak. De rode pigmentkorrels lijken nu in het midden te zitten.

Afb. 7. Een uit minstens vier sferulieten samengesteld agaatje. Slechts een van de kernen ligt vlak bij het polijstvlak.

Afb. 8. Het eenvoudige oogje is omzoomd door grijsgroene kwarts. Daaromheen heeft zich donker/licht gebande agaat gevormd.