

## Niet alle populaire mineralen zijn echte rock stars

Het meest vreemde onderzoek wordt gedaan. En wellicht het vreemdste onderzoek wordt gepubliceerd in de 'Annals of Improbable Research', een tijdschrift dat zesmaal per jaar uitkomt. Op de website (<http://www.improb.com>) is helaas zelfs geen volledige inhoudsopgave te vinden van de nummers, maar toch sijpelt er soms iets van door. Zo heeft een artikel in het november/december-nummer van vorig jaar aandacht geschonken aan 'rock stars'. Daarmee werden geen rock-muziek voortbrengende jeugdidolen bedoeld, maar populaire mineralen. Aan de aandacht die deze in de wetenschappelijke literatuur krijgen, werd een vergelijkend onderzoek gewijd.

Voor dit onderzoek werden de titels bekeken van mineralogische artikelen die tussen 1990 en 1996 in vaktijdschriften zijn verschenen. Daarbij werden zowel afzonderlijke mineralen als mineraalgroepen 'geturfd'. Het aantal genoemde mineralen en -groepen is groot, en varieert van buitengewoon algemeen (kleimineralen) tot zeer specifiek en ongewoon (diamant).

Het blijkt dat er vier mineralen duidelijk uitspringen, met zeolieten als de grote winnaars (bijna 900 maal in een titel), gevolgd door diamant (iets meer dan 700), kleimineralen (iets minder dan 700) en grafiet (ruim 600). Opvallend is dat het dus bij al deze vier koplopers gaat om mineralen met een grootschalige industriële toepassing. Dat geldt trouwens ook voor nummer 5 (kwarts, met iets meer dan 300 benoemingen).

Nummer 6 (perovskiet, ca. 200 maal genoemd) is een heel ander type mineraal, en zelfs op heel weinig plaatsen te vinden.

Dit mineraal dankt zijn status als (bijna) rock star echter aan het feit dat het verondersteld wordt grotendeels de aardmantel te vormen (een gevolg van zijn dichte pakking, die bij de heersende hoge druk en temperatuur ter plaatse optreedt). Granaat is bijna net zo populair als perovskiet, waarschijnlijk doordat het mineraal in hoge kwaliteit een edelsteen vormt, maar daarnaast een belangrijk metamorf mineraal is en tevens een van de vaakst aangetroffen zware mineralen in sedimenten.

Alle overige mineralen worden minder dan 150 keer in titels genoemd. Tussen 150 en 100 keer zijn dat er nog maar 3: achter-eenvolgens hydroxi-apatiet, saffier en spinel. Vervolgens komen we in een rijtje van duidelijk nog niet doorgebroken talenten: mica's, calciet, zirkoon, magnetiet, apatiet, pyriet, olivijn, gips, veldspaten, hematiet, fluoriet, dolomiet, rutiel, robijn, en (op de 25<sup>e</sup> plaats) pyroxenen, met een goede 30 benoemingen.

Andere mineralen komen in de titels van wetenschappelijke bladen veel minder aan bod. Het is opvallend, dat sommige mineralen waarvan je dat wel zou verwachten helemaal niet in de top-25 voorkomen. Dat geldt bijv. voor toermalijn (edelsteen, mooie kristallen, doorloper bij de zware mineralen, veel variëteiten, etc.) maar ook voor typische industriemineralen zoals fosforiet. Wie fan is van een bepaald, nu nog 'onbekend' mineraal en er graag een rock star van wil maken, zal het niet gemakkelijk hebben: een paar honderd publicaties hoeven niet direct, maar enkele tientallen zeker. Maar Gea staat altijd open voor interessante bijdragen over bijzondere mineralen!

Barrón, V., 1999. The most popular rock stars, scientifically speaking. *Annals of Improbable Research*, 5 (5), p. 20.  
Yardley, B.W.D., 2000. Democracy on the rocks. *Nature* 403, p. 373.

## Smaragd maakt verre reizen

Al in een ver verleden werd smaragd als een van de kostbaarste edelstenen beschouwd. Heersers pronkten ermee en deden vaak veel moeite om mooie exemplaren in bezit te krijgen. Zo werd smaragd in het oude Egypte beschouwd als een bron van onsterfelijkheid, en werden talloze slaven in smaragdmijnen aan het werk gezet. Maar, net als in andere delen van de wereld, hadden de heersers nooit genoeg van deze stenen. Dat heeft er mede toe geleid dat veel bijzondere smaragden ver van hun vindplaats terecht zijn gekomen, via veldtochten waarbij ze werden buitgemaakt of via handelaren. Nu is het bezit van een edelsteen uit een ver land niet uitzonderlijk meer, maar vroeger was het dat wel vanwege de gebrekkige infrastructurele voorzieningen.

Van veel beroemde smaragden wist men niet waar ze vandaan kwamen. Dat kwam mythes ten goede. Tegenwoordig wil men echter vaak de herkomst kunnen achterhalen, bijv. om smokkel te beperken of - liever nog - te voorkomen. Ook voor wetenschappelijk onderzoek kan het vaststellen van de herkomst echter van belang zijn, bijv. bij archeologisch onderzoek, waar dit waardevolle informatie over vroegere contacten kan opleveren. Het ziet er nu naar uit dat er een methode is gevonden om die herkomst vast te stellen. Dat komt doordat, voor zover nu bekend, alle smaragd-vindplaatsen worden gekarakteriseerd door specifieke verhoudingen tussen de verschillende zuurstofisotopen (smaragd is een edelsteenkwiliteit van beryl:  $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$ ). Bij de nieuw ontwikkelde methode wordt de verhouding tussen  $^{18}\text{O}$  en  $^{16}\text{O}$  bepaald.

Het vaststellen van die isotopenverhouding mag, zeker als het gaat om dure stenen, uiteraard niet gepaard gaan met echte beschadiging. Daarom wordt de steen met elektronen gebombardeed; de putjes die zo ontstaan zijn nog geen micron diep en minder dan 0,01 mm breed, zodat geen sprake is van zichtbare beschadiging. De weggeslagen brokjes zijn echter voldoende groot voor een isotopenanalyse.

Op basis van deze techniek is inmiddels de herkomst van een aantal smaragden bepaald. Dat heeft al grote verrassingen opgeleverd. Zo blijkt India, een bekend herkomstland van smaragden, lang niet van alle aan dat land toegeschreven smaragden de bakermat te zijn; tenminste één beroemde 'Indiase' steen komt uit Afghanistan, andere komen uit Colombia. Het blijkt dus dat veel mythes over de herkomst kunnen worden doorgeprikt, maar tevens blijkt dat smaragden vaak ver van hun vindplaats terecht zijn gekomen. Dat geldt zelfs voor 'oude' exemplaren, zoals die in een Gallo-Romeinse ooring, die afkomstig blijkt uit Pakistan.

Giuliani, G., Chaussidon, M., Schubnel, H.-J., Piat, D.H., Rollion-Bard, C., France-Lanord, Chr., Giard, D., Narvaez, D. De & Rondeau, B., 2000. Oxygen isotopes and emerald trade routes since Antiquity. *Science* 287, p. 631-633.  
Stokstad, E., 2000. Discovering the original emerald cities. *Science* 287, p. 562.

A.J. van Loon