

Opaal, een kleurrijk verschijnsel

Cees de Jong

C. de Jong, Tapuitlaan 96, 7905 CZ Hoogeveen, e-mail jonghijs@alwaysaccess.nl

Als geen ander mineraal heeft opaal het vermogen om te schitteren in alle kleuren van de regenboog. Een kwalificatie die wij aan weinig andere mineralen kunnen geven. De opalen in mijn mineralencollectie brachten mij op het idee om dit verschijnsel eens via het geschreven woord te laten 'weerkaatsen' in ons blad.

De naam 'opaal' is waarschijnlijk afgeleid van het Latijnse woord 'opalus'. Het Latijn heeft het weer ontleend aan het Griekse 'opallos', dat 'het zien van kleurverandering' betekent. Het Sanskriet kent verder het woord 'upala' voor edelsteen.

Opalen worden sinds de prehistorie in vele culturen overal ter wereld gewaardeerd als kostbare edelstenen. De Aboriginals uit Australië kennen de opalen reeds duizenden jaren. Zij geloven dat opalen de aanwezigheid van hun verre voorvaderen vertegenwoordigen. De Egyptenaren kenden de witte opalen vanuit de mijnen in Hongarije en Ethiopië. De oudst bekende voorwerpen met opaal dateren van 500 jaar voor Christus. In de tijd van de Romeinen was opaal ook algemeen bekend. Het zou volgens de Romeinen geluk brengen en werd in de Middeleeuwen 'wereldoog' genoemd. Eén van de meest beroemde opalen van tegenwoordig is het 'Trojaanse vuur', afkomstig uit de Franse kroonjuwelen. Deze opaal wordt tegenwoordig bewaard in het Natuurhistorisch Museum in Parijs.

Opaal wordt afgezet in gesteenteholtes, in aders en in banden. De oudst bekende afzettingen kwamen voor in Dubník (Slowakije). Een groot aantal van de beroemdste opalen, waaronder het eerder genoemde 'Trojaanse vuur', is hier gedolven. De vulkanische gesteenten uit het Tertiair in het midden en zuiden van Slowakije, met name de andesiet- en trachietlagen, bevatten veel ondoorzichtig opaal. In de 18^e eeuw werd in Mexico vuuropaal ontdekt door Humbolt, tijdens zijn studie over het vulkanisme aldaar. In de 19^e eeuw werd opaal ontdekt in Australië. Hierover gaat het volgende verhaal: Een jager schoot tijdens de jacht een kangoeroe neer. Deze viel zo hard op de grond dat de aarde alle kanten op vloog. Plotseling lichtte de bodem op in felle kleuren. De jager nam een aantal stukjes van de hem onbekende steen mee en liet die aan een goudsmid zien. Deze herkende ze onmiddellijk als edelopaal. Zo zou de opaalkoorts in Australië zijn begonnen. Historische bronnen vermelden dat Australische opalen voor het eerst in 1875 werden gedolven.

Opaal is een amorf mineraal dat bestaat uit siliciumdioxide met een watergehalte van 3% tot 30% ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$). Met de elektronenmicroscoop is te zien dat het mineraal bestaat uit een amorfe massa waarin een grote hoeveelheid bolvormig cristobaliet (SiO_2) aanwezig is. Deze bolletjes zijn 150 tot 300 nanometer. Edelopaal neemt een aparte plaats in tussen de edelstenen omdat het een kleurenspeel vertoont dat door geen ander mineraal wordt geëvenaard. Reflectie- en interferentieverschijnselen resulteren in het gevarieerde kleurenspeel. Dit verschijnsel wordt veroorzaakt door de verstrooiing en breking van lichtstralen die op de kleine, regelmatig verdeelde bolletjes in de inwendige structuur van amorf siliciumdioxide vallen. Vaak versterken schilfertjes van een ander mineraal of heel kleine, met water gevulde holten dit effect.

Opaal slaat neer uit een hete kiezeloplossingen, bijvoorbeeld uit hete bronnen. Bij het neerslaan vormt zich een kiezelgelei die langzaam kan uitharden waardoor uiteindelijk het opaal ontstaat. Soms is de kiezel afkomstig uit afzettingen die zijn opgebouwd uit de kiezelskeletten van bijvoorbeeld diatomeeën (kiezelwieren), sponzen of radiolaria. Vaak wordt opaal geassocieerd met vulkanisme, maar lang niet altijd. De bekende Australische opaal heeft bijvoorbeeld niets met vulkanisme te maken en is in 'gewone' zandsteen afgezet. Net als vuursteen/chalcedoon/agaat kan opaal ook hout of fossielen vervangen.

Opalen die een kleurenspeel vertonen worden edelopalen genoemd, de opalen zonder dit verschijnsel gewone



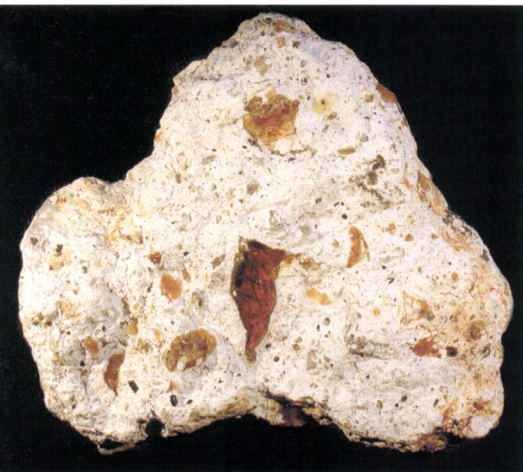
Afb. 1. Edelopaal uit Queensland.



Afb. 2. Witte edelopaal uit Cooper Pedy.



Afb. 3. Melkopaal uit Bernstein, Oostenrijk.



Afb. 4. Vuuropaal uit Mexico.

opalen. Op basis van de bijzondere patronen in het kleurspel worden verschillende opaalvariëteiten onderscheiden. Enkele daarvan zijn:

- *Edelopaal uit Queensland*, een donkere variant met veel kleurvariaties (Afb. 1).
- *Witte opaal uit Cooper Pedy* (Afb. 2).
- *Dendrietenopaal*. Deze variëteit bevat insluitsels van mangaanoxide die op planten lijken.
- *Vuuropaal*, dat bekend staat om zijn fel-oranje kleur (Afb. 4).



Afb. 5. Houtopaal uit Spanje.

- *Houtopaal*, afkomstig van versteend hout (Afb. 5).
- *Mosopaal*, een variant van dendrietenopaal (Afb. 6).
- *Melkopaal*, een edelopaal dat veel van zijn water heeft verloren zodat het troebel is geworden (Afb. 3 en 7).

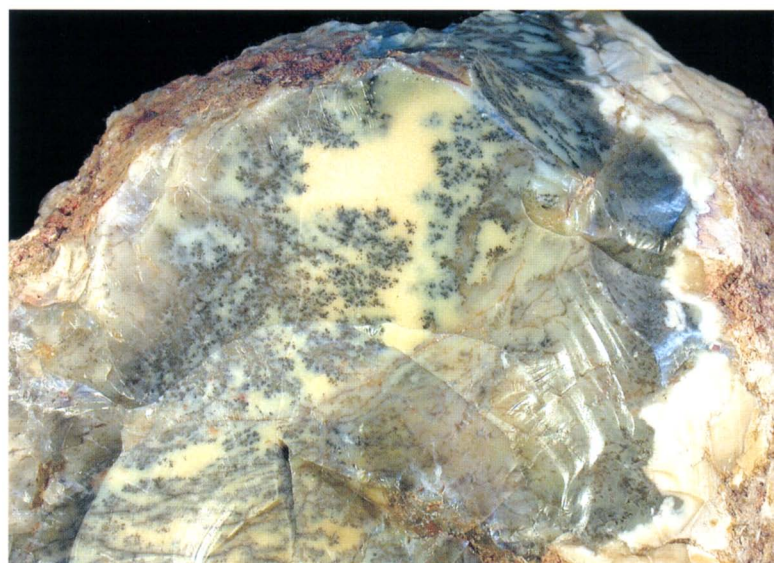
De edelopalen kunnen kostbare stenen zijn. Ze zijn gevoelig voor warmte omdat daardoor een onomkeerbaar waterverlies kan ontstaan. Bovendien zijn ze buitengewoon gevoelig voor zuren, logen en zepen. Dit effect is wel bekend als crazing, het spontaan barsten door plotselinge verandering in luchtvochtigheid, temperatuur of blootstelling aan fel licht. Men kan edelopaal in goede conditie houden door ze een nacht in koud, bij voorkeur gedemineraliseerd, water te leggen. Dit voorkomt te veel uitdroging, een gevaar dat vooral dreigt in centraal verwarmde woningen.

Ik wil afsluiten met een kleine legende uit de wereld van de Aboriginals over het ontstaan van opaal: Lang, lang geleden, aan het begin der schepping, vloog een van de mooiste schepsels die ooit heeft geleefd over de aarde. Het was Pullah Pullah, de vlinder die verblindend mooie vleugels had in allerlei kleuren. Ze woonde met haar familie in het grasland en de rietvelden rondom het Coocoran Meer. In de verre omgeving waren hoge bergen te zien die elke winter waren bedekt met een witte laag. Pullah Pullah verwonderde zich hierover. Haar man, Bullah Bullah waarschuwde haar er nooit naar toe te gaan omdat er dan iets verschrikkelijks zou gebeuren. Hij waarschuwde Pullah Pullah ervoor nooit de veiligheid van het gras en het riet te verlaten. Maar op een dag, ter-



Afb. 7. Melkopaal, herkomst onbekend.

wijl haar man bezig was honing te zoeken, besloot Pullah Pullah in de bergen te gaan kijken. Ze vloog in de richting van de bergen. Iedereen keek naar haar en bewonderde haar prachtige vleugels. Ze vloog hoger en hoger. Ze kon de bergen zien die overal wit waren. Pullah Pullah was zo overweldigd dat ze riep: 'Ik ga er naar toe om te kijken wat die witte kleur betekent en zal terugkomen om het mijn man te vertellen'. Toen ze de hoge bergen bereikte viel er sneeuw op de vermoeide en verzwakte Pullah Pullah. Ze viel op de grond en de sneeuw bedekte haar. Pullah Pullah stierf niet, ze lag rustig en viel in slaap, terwijl de sneeuw haar bedekte. Ze lag onder de sneeuw tot de lente kwam. Toen de sneeuw wegsmolt waren Pullah Pullah's verblindend mooie kleuren van de vleugels verdwenen. Zij waren meegesmolten met de sneeuw. Alle schepselen op aarde zagen met verbazing hoe Pullah Pullah's kleuren werden meegevoerd door het smeltwater en met dat water in de aarde verdwenen. Zo is opaal ontstaan.



Afb. 6. Mosopaal uit Brazilië.