

Malachietgroen en cinnaberrood: over antieke kleurstoffen uit mineralen

door Aukjen Nauta

Afgelopen winter was in het Allard Pierson Museum in Amsterdam een bijzondere tentoonstelling over het gebruik van kleuren in de oudheid: *KLEUR! bij de Grieken en de Etrusken*.

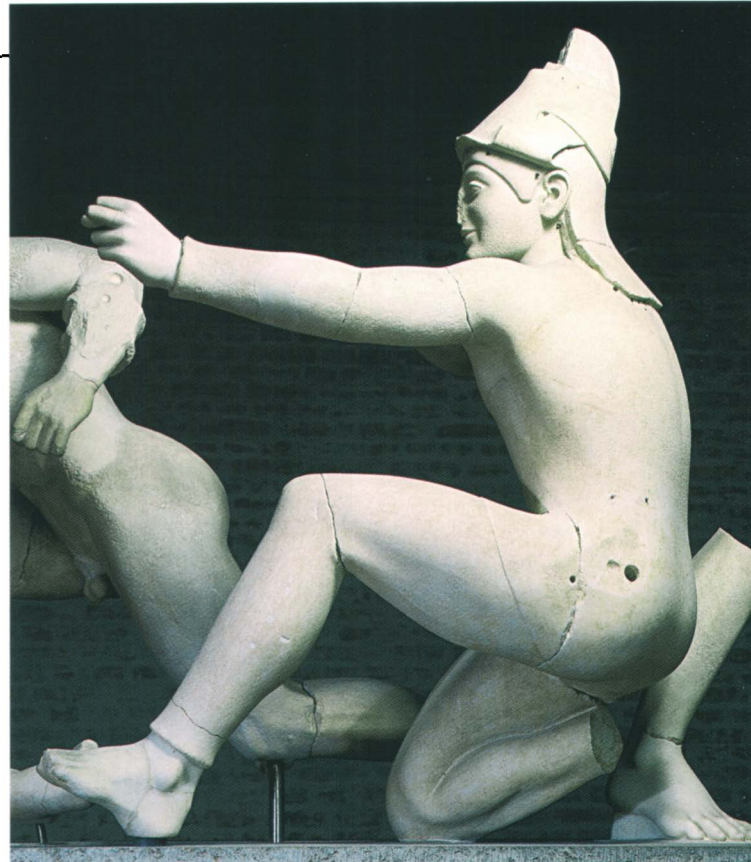
De beelden, grafmonumenten en tempels die wij nu kennen als blank marmer of flets gekleurd natuursteen, blijken uitbundig beschilderd geweest te zijn. De pigmenten die de kunstenaars toen tot hun beschikking hadden, bestonden voor het overgrote deel uit mineralen.

Strijklicht

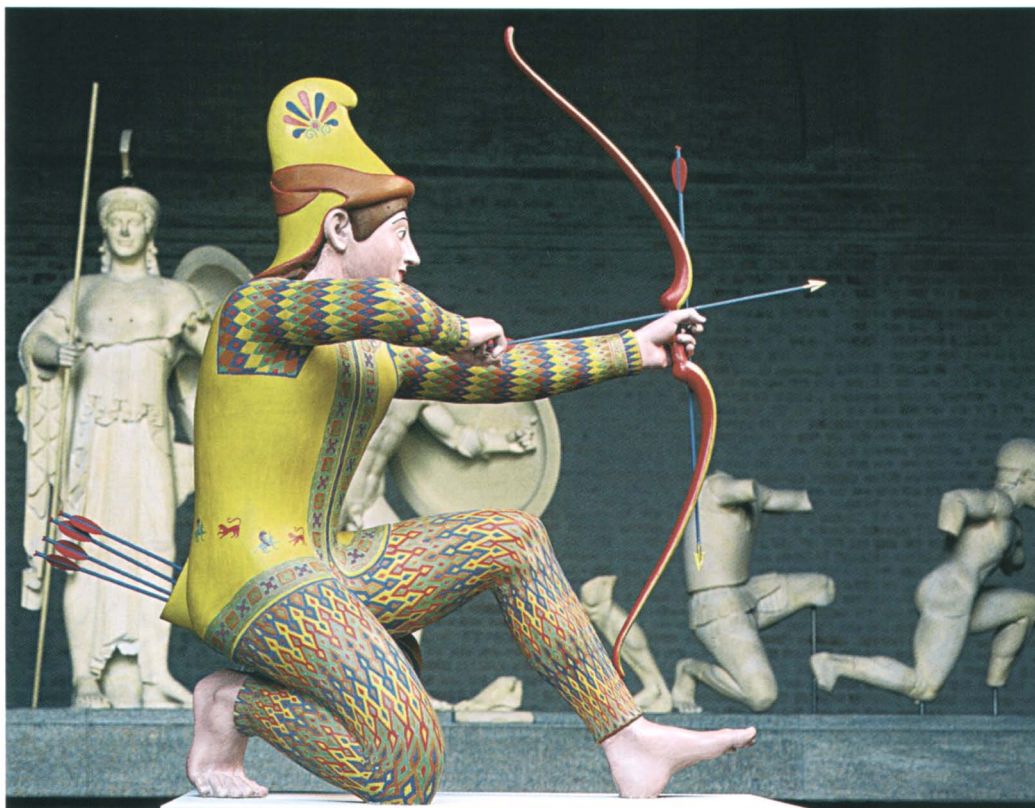
Het is even wennen als je de reconstructie van het beeld van Paris ziet, zoon van de Trojaanse koning Priamos. Als boogschutter knielt hij met één been en spant een pijl op zijn boog.

Hij heeft bruine haren, een okergele muts met omgeslagen bruine rand en een okergeel hes dat aan de zoom een geometrische versiering heeft. De broek en de mouwen laten een schitterend patroon zien met blauwe, bruine, gele en rode ruiten. Dit beeld staat in een tempel op het Griekse eiland Aegina en stamt uit de vijfde eeuw voor Christus (afb. 1 en 2).

De belangstelling voor kleur en de klassieke oudheid is niet nieuw. Al aan het begin van de negentiende eeuw trokken archeologen naar Griekenland. Napoleon nam naast soldaten een heel leger aan wetenschappers mee naar Egypte. Jonge mannen van gegoede komaf maakten een reis door Europa als afsluiting van hun opvoeding: de *Grand Tour*. Vaak eindigde die reis in Italië.



Afb. 1. De boogschutter (of Paris) aan de westgevel van de tempel Aphaia op het eiland Aegina (480–490 voor Christus). (Bron: Allard Pierson Museum.)



Afb. 2. Een reconstructie van de kleuren op het beeld van Paris. (Bron: Allard Pierson Museum.)

Uit die tijd zijn beschrijvingen bewaard gebleven van gebouwen en beelden en de sporen van kleuren die te zien waren. Ook toen al werden er kleurreconstructies gemaakt. En ook toen waren wetenschappers het lang niet altijd met elkaar eens. Tegenwoordig zijn er meer mogelijkheden. Naast de kleurfragmenten die nog op de beelden zitten (bijvoorbeeld in plooiën van gewaden) wordt er gebruik gemaakt van strijklucht- en UV-opnames om de geschilderde patronen te herkennen. Want kleuren verweren verschillend en vaak had de beeldhouwer met fijne krasjes aangegeven waar een versiering aangebracht moest worden.

Ook is er relatief veel bekend over de kleurstoffen die er in de Romeinse tijd gebruikt werden. Plinius de Oudere (een van de slachtoffers van de uitbarsting van de Vesuvius in 79 na Christus) geeft een uitgebreide beschrijving in zijn *Naturalis Historia*, een natuurhistorische encyclopedie die 37 delen dik is.

De kleuren

Rood

Vermiljoen, de oranjerode kleur van cinnaber (HgS), was de favoriete rode kleur in de oudheid. Het mineraal werd gewonnen in Istrië (Kroatië) en Andalusië (Zuid-Spanje). Helaas heeft het geen grote lichtechtheid; onder invloed van UV-licht wordt de kleur heel donker. Er waren twee alternatieven: roodarde, een mengsel van pijpaarde (vermalen witte klei) en verweerde hematiet (Fe_2O_3) en de kristallijne, zwartglanzende hematiet. De laatste twee kleuren waren goedkoper, maar wel minder mooi. Ook de wortels van de meekrapplant werden gebruikt voor een kleurechte rode kleur.

Geel

Het gele tot bruine goethiet ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) komt ruim voor in de natuur en werd al gebruikt als pigment sinds de prehistorie.

Blauw en groen

Azuriet ($2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$) werd gewonnen in de Sinaïwoestijn, Italië en Spanje. Het mineraal is blauw, met schakeringen van indigo naar turkoois.

Het groene familielid, malachiet ($\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$), werd in de oudheid zeer gewaardeerd om zijn bleekgroene kleur. In de zilvermijnen van Laurion, vlak bij Athene, werden azuriet en malachiet samen gewonnen. Plinius de Oude noemde dit chrysocolla. Omdat malachiet een verweringsproduct van azuriet is, zijn veel blauwe verflagen in de loop der eeuwen groen geworden. Al in het derde millennium voor Christus is in Egypte een kunstmatig blauw pigment ontwikkeld dat wel kleurecht was: Egyptisch blauw ($\text{CaCuSi}_4\text{O}_{10}$), een verbinding van kalk, zand en zeer waarschijnlijk malachiet. Het staat nu bekend onder de mineraalnaam cuprorivaïet. Lapis lazuli – geen mineraal, maar een diepblauw gesteente met pyrietinsluitels – werd in deze periode nog niet gebruikt als pigment. Dat gebeurde pas vanaf de zesde eeuw na Christus. In het oude Egypte was het mineraal zo duur dat het alleen toegepast werd als siersteen. De wenkbrauwen van het bekende gouden dodenmasker van Toetankhamoen bijvoorbeeld zijn van lapis lazuli. Alleen de wenkbrauwen: de andere blauwe delen van het masker zijn van (goedkoper) glas.

Geel en oranje

Voor geel en oranje werden de zwaar giftige arseenmineralen realgaar (As_4S_4 - oranje) en auripigment (As_2S_3 - geel) gebruikt. Waarschijnlijk zijn deze pigmenten maar weinig toegepast omdat zij zo giftig waren. De geograaf Strabo (eerste eeuw na Christus) beschrijft dat misdadigers veroordeeld werden tot het werken in de auripigmentmijnen in Anatolië (het huidige Turkije). Het sterftecijfer onder de mijnwerkers was extreem hoog.

Zwart

Voor zwart werd geen mineraal gebruikt, maar roet: blauwachtig zwart dat bij de verbranding van beenderen ontstond, of een roodachtig zwart dat bij de verbranding van druiventakken ontstond.

Wit

De basis van wit pigment is lood, maar het is geen natuurlijk voorkomend pigment. Door azijnzuurdampen langs een plak gedegen lood te leiden, slaat $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$ neer op het oppervlak: loodwit. Ook werd kalkwit (gewoon gemalen kalk) gebruikt om kleuren te mengen.

Verf maken

De hedendaagse kunstenaar Michael Price maakt gebruik van minerale pigmenten in zijn schilderijen. Hij heeft veel onderzoek gedaan naar de beste methode om deze verf te bereiden. Eerst wordt een brok mineraal met een vijzel vermalen. Dan wordt het vermalen materiaal gesorteerd op grootte en gezuiverd. Dit gebeurt door de korrels te laten bezinken in een bakje met caseïne (eigeel). Eigeel is een stroperige vloeistof waarin korrels van verschillende grootte en verschillend soortelijk gewicht sneller of langzamer zullen bezinken. De afgegote vloeistof wordt vervolgens verdund met water en weer afgegote, en weer verdund en weer afgegote, zodat er 'per ronde' een sortering op grootte plaatsvindt en er steeds meer onzuiverheden verdwijnen (afb. 3).

Dan wordt het gezuiverde pigment fijner vermalen en weer aan een aantal bezink-en-afgietrondes onderworpen om de



Afb. 3. Mineralen gebruikt als pigment. Bovenste grote brokken (van links af): malachiet, goudoker, azuriet, rode oker. Onderste rij (van links af): hematiet (in drie variëteiten), realgaar en auripigment. (Bron Allard Pierson Museum.)

laatste onzuiverheden eruit te halen en weer op korrelgrootte te sorteren. Korrelgrootte heeft invloed op de kleur. Azuriet bijvoorbeeld kan variëren van diepblauw tot bleek hemelsblauw. De fraaie oranjerode kleur van realgaar wordt feller naarmate de korrels groter zijn.

Aardewerk in kleur

Korinthisch en Atheens aardewerk

Niet alleen beelden, ook aardewerk werd beschilderd in de oudheid. In eerste instantie bepaalt natuurlijk de klei de kleur van het gebakken product. IJzerhoudende klei bakt rood (het Atheense aardewerk uit de oudheid); klei waarin weinig ijzer zit, zal na het bakken licht van kleur zijn (het Korinthische aardewerk). Maar ook potten en vazen werden beschilderd. Dat gebeurde met kleiverf – een gezuiverde verdunde kleipap. Daarnaast was er gele, witte en donkerrode verf. Klei vrijwel zonder ijzer was de grondstof voor witte verf. Donkerrode verf werd gemaakt door ijzeroxide te mengen met water en een beetje klei. Witte kleiverf met iets ijzeroxides gaf geel. Versieringen werden verder aangebracht door motieven in het aardewerk te krassen met een naald. De beschilderde en bewerkte vaas werd gebakken in een oven van ongeveer 3 meter hoog, op een rooster op een meter hoogte, bij een temperatuur van 950 graden.

De Korinthiërs waren rond 700 voor Christus in staat om hun aardewerk met zwarte figuren te versieren. Athene volgde 70 jaar later. Het bakproces bestond dan uit drie fasen. In de eerste fase werd zuurstof in de oven gelaten. De rode klei bakte rood, de lichte klei wittig, de delen die met kleiverf beschilderd waren werden bruinig.

De tweede fase van het bakproces zorgde voor de kleurcontrasten. Door geen zuurstof toe te laten in de oven – de openingen werden dicht gemaakt en er werd gestookt met natte takken zodat het vuur ging roken – reduceerden de ijzeroxides in de verf tot metallisch ijzer en sinterde het oppervlak, wat wil zeggen dat het oppervlak dichtsmolt tot een glanzend zwart vlak. De niet-beschilderde, poreuze vlakken reduceerden 'gewoon' tot een grijze kleur.

Tijdens de laatste (derde) fase werd weer zuurstof in de oven toegelaten. De poreuze, niet-beschilderde delen oxideerden weer oranje (Atheens) of crème (Korinthisch). De gesinterde, zwartglanzende delen lieten geen zuurstof toe tot de vaas of pot en bleven zwart. Was de oven niet goed dichtgestopt tijdens de reductiefase, dan bleef de verf op vazen gedeeltelijk rood (afb. 4).

Rond 530 voor Christus werd in Athene het rood-figurige aardewerk uitgevonden. Daar wordt – precies tegenoverge-



Afb. 4. Roomkleurig aardewerk dat in Korinthe werd gemaakt. De bovenste rand van de wijkan (links op de foto) had net zo zwart moeten zijn als het deel eronder. Tijdens de reducerende fase van het bakken moet er toch lucht in de oven zijn gekomen, zodat er geen volledige reductie heeft plaatsgevonden (eigen collectie Allard Pierson Museum).

steld aan het Korinthische aardewerk – in eerste instantie alles met kleiverf geschilderd en worden de figuren uitgespaard. Het resultaat is een zwarte (gesinterde) vaas met rode figuren. Voor meer detail werd witte verf en zelfs bladgoud gebruikt.

Literatuur

- Brinkmann, V., 2005. Kleuren en schildertechnieken. In: KLEUR! bij Grieken en Etrusken. Catalogus bij de tentoonstelling in het Allard Piersonmuseum, Amsterdam, pp. 19-23.
- Price, M. 2005. Het aanmaken en de toepassing van minerale pigmenten. In: KLEUR! bij Grieken en Etrusken. Catalogus bij de tentoonstelling in het Allard Piersonmuseum, Amsterdam, pp. 24-28.
- Brijder, H. 2005. De kleuren en aardewerk uit Korinthe en Athene. In: KLEUR! bij Grieken en Etrusken. Catalogus bij de tentoonstelling in het Allard Piersonmuseum, Amsterdam, pp. 64-69.

Met dank aan

Franse Veenis, pottenbakster te Lisse
Hein van der Voort, schilder te Lisse
Jan Rave, MI Drilling Fluids
Ernst Burke, mineraloog, VU-Amsterdam

Geraadpleegde websites

<http://www.hlenssen.nl/schilder.htm>
www.michaelprice.info