



AFBEELDING 1. | *Voorbeeld van een foto van een steen – galeniet.*

Fotograferen van stenen, fossielen, mineralen en zand

AP BERNHART
AP.BERNHART@GMAIL.COM

Fotografie is een belangrijk onderdeel van het tijdschrift Gea. Om later bij onderzoek te beschikken over alle visuele feiten en omstandigheden, is het noodzakelijk om vindplaatsen, ontsluitingen, stratigrafie en de gevonden objecten te fotograferen. Om die reden wil ik hier starten met een serie artikelen, welke nagenoeg alle relevante fototechnieken die hier door amateurgeologen bij gebruikt kunnen worden, zullen behandelen.

In het verleden werden er in Gea redelijk regelmatig artikelen gepubliceerd over het fotograferen van stenen, fossielen, mineralen en zand. Dat ging toen voornamelijk over analoge opnamen. Het nemen van foto's en dia's in het analoge tijdperk was vergeleken met de digitale fotografie van nu een hele klus. Vervolgens moest je ook nog eens een tijd wachten voor het materiaal eindelijk van de ontwikkelcentrale terugkwam. En dan maar hopen dat het allemaal gelukt was...

Met de tegenwoordige digitale camera's is er veel meer mogelijk dan vroeger. Het resultaat is direct zichtbaar en desnoods kun je besluiten om meteen nieuwe foto's te maken. Mede door de beschikbare software zijn zaken als fotobewerking en vooral de mogelijkheid van multi-foto-opnamen, een zeer belangrijke vooruitgang.

Vier soorten foto's

Het fotograferen van fossielen, stenen, mineralen en zand zal, meer dan bij andere onderwerpen, voor een (amateur)geoloog altijd een bepaald doel hebben. We zouden de soorten foto's waar wij als amateurs of professionals in de geologie, paleontologie, mineralogie etc. mee te maken hebben, kunnen indelen in vier groepen, t.w. een herinneringsfoto; artistieke foto; registratie foto en een wetenschappelijke foto.

Het is zinvol om vooraf vast te stellen welke soort foto u wilt maken, want elke van deze foto's vereist een eigen aanpak. Hieronder ga ik dieper in op de vier soorten foto's die ik onderscheid.

Herinneringsfoto

Een 'herinneringsfoto' maak je door middel van een snapshot/kiekje, om iets vast te leggen zodat je de gebeurtenis of omstandigheden later beter kunt herinneren. Zo'n foto vereist geen ingewikkelde of aparte fototechniek. Een goed voorbeeld is bijv. een bijzondere steen in de hand van de trotse vinder. Of het fossiel dat letterlijk vanuit de wand lijkt te knippen, zo van: "Hier ben ik".

Een tip voor een goede herinneringsfoto: probeer de sfeer te vangen die de situatie toen zo bijzonder maakte. Een foto die de unieke sfeer vastlegt is veel waardevoller dan een doorsnee-kiekje.

Artistieke foto

Een 'artistieke foto' noem ik ook wel een kunstzinnige of esthetische op-

name. Een dergelijke foto kenmerkt zich door een goede compositie, mooi licht en doordacht gebruik van scherppte en onscherpte. Een foto dus die de schoonheid of het uniek zijn van het object benadrukt. Om artistieke foto's te kunnen maken en daarbij alles vast te leggen zoals je wilt, heb je wel enige kennis nodig van je toestel. Bovendien is ook enige kennis van compositie en belichtingstechnieken niet overbodig.

Registratiefoto

Een registratiefoto heeft als doel het visueel vastleggen van een object, situatie of gebeurtenis, om later te kunnen zien wat de exacte situatie en omstandigheden waren. Dit kunnen we op twee manieren doen: snel en doelgericht of goed overwogen. Een voorbeeld van 'snel en doelgericht' is een foto van een groep mensen bij een gelegenheid, om later te kunnen zien wie erbij waren. Dan hoeven ze er niet mooi op te staan, zelfs de voeten mogen eraf, als alle gezichten er maar herkenbaar op staan.



AFBEELDING 2. | Voorbeeld van een foto van een fossiel – ammoniet.



AFBEELDING 3. | Voorbeeld van een foto van een mineraal – realquarkristallen.

Bij het vinden van een fossiel zal men goed overwogen te werk gaan. Men zal exact willen vastleggen hoe het er ter plekke uitzag, in welke grondlaag het fossiel werd gevonden e.d. Dat betekent dat we van het object en de vondstlocatie zoveel mogelijk details scherp in beeld willen hebben. Vaak is ook de relatie met de omgeving (het landschap) van belang. Het verdient daarom aanbeveling dit te doen met een camera die tevens via GPS de locatie waar de foto gemaakt is automatisch vastlegt.

Wetenschappelijke foto

Een wetenschappelijke zinvolle en bruikbare opname is er één waarbij zoveel mogelijk elementen van het object zo nauwkeurig en duidelijk mogelijk in beeld zijn gebracht. Ik denk dan aan de volgende aspecten: een goede belichting, totale scherpte, duidelijke structuur en nauwkeurige kleurweergave. Voor een juiste kleurweergave is het juist instellen van de kleurbalans (witbalans) én het gebruik van een neutraal grijs- of kleurenkaart van belang.

De soort fotografie

De soort fotografie is in ons geval sterk afhankelijk van de grootte van ons onderwerp. Zo onderscheiden we landschaps-, close-up-, macro- en microfotografie. Hieronder ga ik in op deze vier fotografiesoorten.

- *Landschapsfotografie* is belangrijk voor het vastleggen van de vindplaats en de situatie ter plekke en eventueel de context (het object in relatie tot de omgeving).
- *Close-up-fotografie* is bedoeld om stenen of fossielen van dichtbij te kunnen fotograferen, maar kleiner dan de verhouding 1:1 (zie onder macrofotografie);
- *Macrofotografie* is bedoeld om onderwerpen levensgroot af te beelden, dus een verhouding van 1:1. Bij 1:1 wordt een mineraal van 1 cm op de foto dus ook als 1 cm groot afgebeeld. Met de meeste macro-objectieven is dit mogelijk;
- *Microfotografie* is bedoeld om het onderwerp groter dan 1:1 af te beelden. Er zijn speciale macro-objectieven die in een verhouding 5:1 kunnen afbeelden. Dat is dus 5x levensgroot.

Ondanks alle technische mogelijkheden van de huidige camera/objectief-combinaties, zijn die niet in staat om ons de maximaal haalbare kwaliteit te geven

die wij wensen. Hiervoor hebben wij ook nog de zogeheten multi-opname-technieken en de bijbehorende software nodig.

Multi-opname-technieken

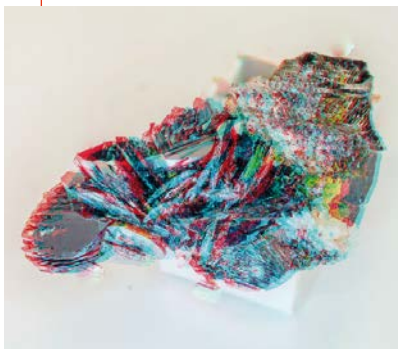
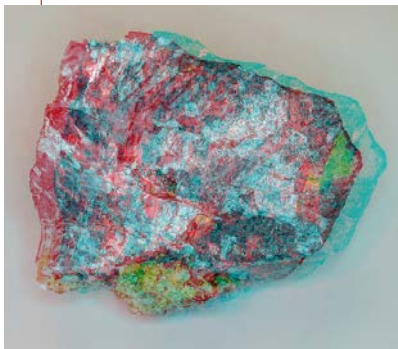
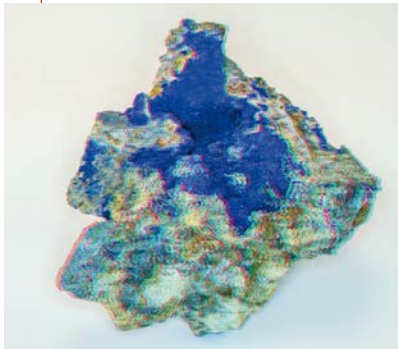
Multi-opname-technieken worden toegepast wanneer met één foto niet het gewenste resultaat kan worden bereikt. Deze verschillende technieken kunnen via het menu van de camera worden bereikt. Een aantal multi-opname-technieken kan ook nog met elkaar gecombineerd worden. We onderscheiden verschillende multi-opname-technieken (zie kader).

- panorama horizontaal;
- panorama verticaal;
- super pixel;
- dubbelopname;
- multi-flits;
- focus-stacking;
- High Dynamic Range (HDR);
- stereo-opname;
- 3D en 360°;
- timelapse.

Bij *panorama horizontaal* wordt bijv. een landschap gefotografeerd door



AFBEELDING 4. | Voorbeeld van een foto van (biogeen) zand – 'sterrenzand' uit Japan.



AFBEELDING 5. | Vier voorbeelden van stereofoto's, uitsluitend te bekijken met een rood/blauw briljetje.

middel van een aantal elkaar deels overlappende foto's. Deze worden in de camera of door software naadloos tot één beeld gevormd. Het resultaat is een breder landschap (over een grotere hoek) dan één foto ooit zou kunnen afbeelden. Maar wat kan ik daar nu mee met mijn fossiel, zult u zeggen. Wel, stel u wilt het fossiel erg groot in beeld, maar dan past het niet

meer geheel in beeld. U kunt dan overwegen een panoramafoto te maken tot het gehele fossiel erop staat; de software maakt er vervolgens een 'fossilorama' van.

Panorama verticaal hanteert hetzelfde principe als panorama horizontaal, maar dan omhoog/omlaag. Mooi voor kerktorens die maar niet op één plaatje willen passen. Maar wat denkt u van dat naaldevormige mineraal? Met deze techniek zou die er zomaar, van dichtbij, toch helemaal op passen.

Super pixel is een combinatie van panorama horizontaal én verticaal. Door een heel grote afbeelding op te bouwen uit meerdere foto's op volle resolutie, ontstaat een afbeelding die vrijwel oneindig kan worden ingezoomd. De resoluties van de verschillende foto's worden namelijk bij elkaar opgeteld, waardoor de super-resolutie of super-pixel ontstaat. Een mooi voorbeeld daarvan is 'De Nachtwacht' op de website van het Rijksmuseum (bit.ly/2Ed4IYv). Er is vast een mooi macro-object te verzinnen, waarbij deze uitdagende techniek een geweldige afbeelding zou opleveren.

Dubbelopname: hierbij kan een object meerdere malen op één foto worden afgebeeld. Denk hierbij aan een kristal welke in één keer van meerdere kanten kan worden getoond.

Multi-flits: door middel van zéér snel opeenvolgende flitsopnamen wordt een bewegend object gefotografeerd. Deze techniek wordt veel voor bewegingsstudies gebruikt. Aangezien geologische bewegingen er soms miljoenen jaren over doen, is het geen nuttige techniek voor ons.

Focus-stacking – of in goed Nederlands 'scherpte stapelen' – is van alle multifototechnieken de techniek die wij verreweg het meeste zullen toepassen. Bij extreme vergrotingen, of dit nu tele- of macro-opnamen betreft, hebben we te maken met een zéér gering deel van het onderwerp dat scherp zal worden afgebeeld op onze foto. Aangezien we alles scherp willen hebben, zullen we van het object meerdere foto's moeten maken. Daarbij moet bij elke foto de scherpte-instelling op een andere plek komen te liggen. De software haalt de scherpe delen uit elke foto en 'stapelt' deze als het ware op elkaar tot één foto, waarbij alles scherp wordt afgebeeld.

High dynamic range (HDR), wordt ook wel contrast-ratio genoemd. Hierbij worden drie of meer foto's direct na elkaar gemaakt elk met een eigen belichting. In de praktijk maakt men, behalve de door de camera (lichtmeter) bepaalde belichting, nóg twee opnamen waarbij één onderbelicht en één overbelicht is. Deze worden dan door software of in de camera samengevoegd tot één foto, waarbij alles, dus óók de donkere en lichte delen, goed zijn belicht. Het is eigenlijk 'belichting stapelen'. Is het contrast tussen licht en donker bij ons object dus te groot, dan kunnen we van een HDR-opname gebruik maken.

Stereofotografie is een techniek waarbij twee gecombineerde foto's ervoor zorgen dat we diepte kunnen zien, dus i.p.v. een 2D-plaatje een 3D-plaatje (Afb. 5). Er wordt één foto gemaakt voor het linkeroog en één voor het rechteroog en deze worden samen door de software zo gecombineerd dat er een stereobeeld ontstaat. Het beeld is bijvoorbeeld te bekijken door een stereobril zoals bij een 3D-televisie, of zo'n lekker ouderwets rood/blauw briljetje (=anaglyph). 3D-brillen (anaglyph dus rood/blauw) kunnen bijvoorbeeld worden aangeschaft via www.dewijs-3d.com of www.fotografie-in-3d.nl.

Maar ook op andere manieren is het stereo-effect te tonen, zoals d.m.v. gif- of zogeheten 'wiggle'-afbeeldingen. Sommige mensen kunnen ook bij het tonen van de rechter- en linkerfoto naast elkaar het stereobeeld zonder hulpmiddelen zien. Bij onze onderwerpen kunnen we echt de diepte in een goede tonen, of een kristal uit ons scherm of foto laten 'steken'.

3D-360° is de benaming van deze opnametechniek die vaak wordt verward met stereo. Men spreekt dan ook veelvuldig over 3D-tv's, terwijl dit in feite stereo-tv zou moeten zijn. Of men spreekt zelfs ten onrechte van 3D-stereo.

Echter, bij stereo zien we diepte in het beeld op precies dezelfde wijze als met onze ogen. We zien dingen vanuit twee verschillende hoeken, en dat geeft diepte aan het beeld.

3D betekent driedimensionaal: we kunnen dan zien dat een object een lengte, breedte en hoogte heeft. We kunnen dat het beste illustreren met een zgn. 360-graden foto. We maken als het ware uit een veelheid van foto's rondom ons object één complete foto, dus een soort 360°-panorama. Dit wordt tegenwoordig met zgn. 360°-cameras ook gebruikt in Virtual Reality (VR-techniek) en architectuur. In ons geval zouden we dan volledig om onze steen of fossiel heen kunnen draaien, om het aan alle kanten te kunnen bekijken.

Timelapse: met deze techniek maakt men met geregelde tussenpozen een foto. Afhankelijk van het onderwerp kan dat variëren van enkele seconden tot soms uren en alles daartussen. Deze afzonderlijke foto's worden dan achter elkaar gemonteerd tot een soort filmpje. We zien dan de werkelijkheid versneld afgespeeld worden. Hiermee kunnen dus zeer langzame processen worden getoond. Iedereen heeft wel eens een filmpje gezien van een zich snel openende bloem, of voorbij jagende wolken.

Wat kunnen wij hier nu mee? Wel, als we het proces van kristallisatie onder de microscoop op deze wijze zouden vastleggen, dan hebben we waarschijnlijk niet alleen een mooi filmpje, maar kunnen er ook vast nog wat van leren!

Scherpte

Bij een goede foto zijn, bij het weergeven van ons onderwerp, een aantal zaken belangrijk, zoals een goede belichting en een goede kleurweergave, maar het belangrijkste is toch wel de scherpste. Het is ook meestal het eerste wat we doen als we een foto gaan maken: scherpstellen, en dan zien we wel verder met compositie e.d. We zullen eens kijken wat scherpste nu eigenlijk is.

Binnen de fotografie kennen we de begrippen *scherpte* en *scherptediepte*. Dit zijn twee verschillende dingen. Scherpste is de maximale scherpste en detaillering op één punt. Dit punt noemen we het scherpstelpunt. Bij het scherpstellen is dus slechts één plek scherp (Afb. 6). Vanaf die plek verloopt de scherpste snel, zowel naar voren als naar achter (scherpsteverloop). Dus de scherpste neemt af naarmate we verder van het scherpstelpunt verwijderd zijn. Het totale gebied vanaf het scherpstelpunt, naar voren en naar achteren (wat we nog als scherp ervaren) noemen we de scherptediepte.

Het scherpsteverloop wordt veroorzaakt door wat we de 'verstrooiingscirkel' noemen. De grootte van de verstrooiingscirkel is bepalend of wij iets scherp vinden of niet. Ooit is voor het kleinbeeldformaat (nu heet dat full-frame: 36x24 mm) afgesproken, dat als 'scherp' een verstrooiingscirkel met een diameter van 0,03 mm wordt beschouwd. We komen daar later nog op terug.

De functie van scherpste

Scherpste en scherptediepte kunnen we in onze foto gebruiken als onderdeel van onze compositie of anderszins als esthetisch element. Op dat moment heeft de scherpste slechts een afgeleide functie van het oorspronkelijke doel, namelijk het produceren van een zo scherp mogelijk 'totaalbeeld'. De producenten van de eerste lenzen, en later de samengestelde objectieven, hadden slechts één doel voor ogen: een zo groot mogelijke scherpste met een zo groot mogelijke scherptediepte.

Het feit dat wij überhaupt met scherptediepte moeten werken, wordt veroorzaakt door de imperfectie van onze objectieven, die niet in staat zijn het gehele beeld totaal scherp weer te geven. Met deze onscherpste hebben we vanaf het begin moeten leren leven. We hebben daar handig gebruik van weten te maken door het begrip 'bokeh' te introduceren (*bokeh* betekent onscherpste in het Japans). Bokeh drukt de kwaliteit van de onscherpste uit.

Wanneer we het hebben over de primaire functie van het begrip scherpste, bedoelen we, dat het onderwerp en de eventuele omgeving zo gedetailleerd en dus zo scherp mogelijk moeten worden vastgelegd. Met name voor opnamen die zijn bedoeld om objecten vast te leggen en te documenteren voor wetenschappelijke doeleinden, is dit een absolute voorwaarde.

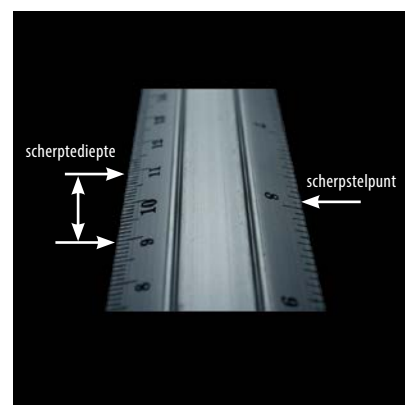
Het betekent niet automatisch, dat het onderwerp en de eventuele omgeving altijd binnen de scherptediepte vallen. Een zo groot mogelijke scherptediepte, dus alles scherp, wordt pas echt bereikt door toepassing van focus-stacking.

Het belang van onscherpste

Ik heb mij gerealiseerd dat ik misschien de toorn van velen over mij heb afgeroepen toen ik schreef over de functie van onscherpste. Door 'bokeh' af te doen als een excuus voor imperfecte objectieven, zal ik mij bij velen wellicht niet geliefd hebben gemaakt. Zeker niet bij diegenen die juist een bepaald objectief aanschaften, omdat het zo'n mooi bokeh heeft. Voor de duidelijkheid, ik behoor niet tot de categorie mensen die beter dan de maker zelf kunnen uitleggen wat hij heeft bedoeld met zijn foto. Ook ik moet toegeven dat ik geregeld en met plezier een gewenst effect wil bereiken door onscherpste te gebruiken. En wel door te spelen met de scherptediepte en daarbij is een goed bokeh mooi meegenomen.

Ook in de hiervoor genoemde opnamen ten behoeve van wetenschappelijke registratie kan onscherpste ervoor zorgen dat in sommige gevallen het object duidelijk afsteekt tegen een wazige achtergrond. Een scherpe achtergrond zou alleen maar storend en afleidend werken. In gevallen waarbij objecten *in situ* (ter plekke) worden gefotografeerd, is een totale scherpste niet altijd te voorkomen.

Alle foto's zijn van de auteur. In een tweede artikel zal ik verder ingaan op scherptediepte en focus-stacking en hoe je dat in de praktijk toepast.



AFBEELDING 6. | Op de liniaal is zowel de scherptediepte als het scherpstelpunt aangegeven.