

Geologisch Graciosa

Jonge vulkanen, bestoven met zeezand

door Bert Boekschoten
g.j.boekschoten@vu.nl

Het eilandje La Graciosa ligt aan de noordzijde van de Canarische archipel en maakt samen met enkele nog kleinere vulkaaneilandjes deel uit van de Chinijo-archipel, een beschermd natuurgebied.

Als alle Canarios is het vulkanisch en rees als basaltmassief op uit de bodem van de Atlantische Oceaan, voor de kust van Mauritanië. De Canarische zeestroom vindt La Graciosa als obstakel op zijn weg; er staat altijd een stevige wind. Hoewel La Graciosa pas 40.000 jaar geleden boven water kwam, voerden stroom en storm veel koloniserende planten en dieren aan, die zich tot speciale eilandersoorten hebben ontwikkeld. Rust en ruimte boden de vogelwereld mooie kansen. De levende natuur van La Graciosa is boeiend en het landschap indrukwekkend: het eiland werd daardoor een Spaans Schiermonnikoog. Er groeien geen bomen en de geologie is derhalve helder af te lezen - een reis waard.

Explosief vulkanisme

De tocht erheen begint op het veel grotere en sterk toeristische Lanzarote. Vanuit de hoofdplaats Arrecife maakt de (geo-)toerist allicht een uitstapje naar het nationaal park Timanfaya, een geologisch reservaat van meer dan 30 km² dat deel uitmaakt van een 130 km² groot lavaveld met een keten van tussen 1730 en 1736 tijdens heftige erupties gevormde slakkenkegels, van kraters voorzien. Het vulkanisme op Lanzarote en La Graciosa is zeer explosief geweest. Er is geen hoge centrale vulkaan zoals de Teide op Tenerife. In plaats daarvan treffen we oudere en jongere lavavelden aan met imposante stuwingsverschijnselen, waarbij dikke korsten al gestolde lava door nog voortstromende lava eronder werden scheefgesteld en opgestapeld.

Een nog onverweerd lavaveld is lang na de stolling nog steeds zo goed als ontoegankelijk. *Malpais*, kwaad land, wordt het genoemd. Het geologische park is alleen per excursiebus te bezoeken. De moordkuil waar de erupties van 1730 begonnen is echter vrij toegankelijk. De Caldera de los Cuervos ('ravenketel') is een gapende muil in het landschap ten westen van de weg naar Tinguaton, met een ringwal van aaneengesmolten lavabommen. De basalt bevat hier veel brokken peridotiet, groen mantelgesteente. De olivijn waaruit dit bestaat is, in flesjes, ook als souvenir te koop en er worden sieraden uit vervaardigd; zelf vinden is wel zo leuk. Vanaf ongeveer deze locatie ontstond langs een 14 km lange breukzone de keten slakkenkegels tijdens vijf jaar erupties.

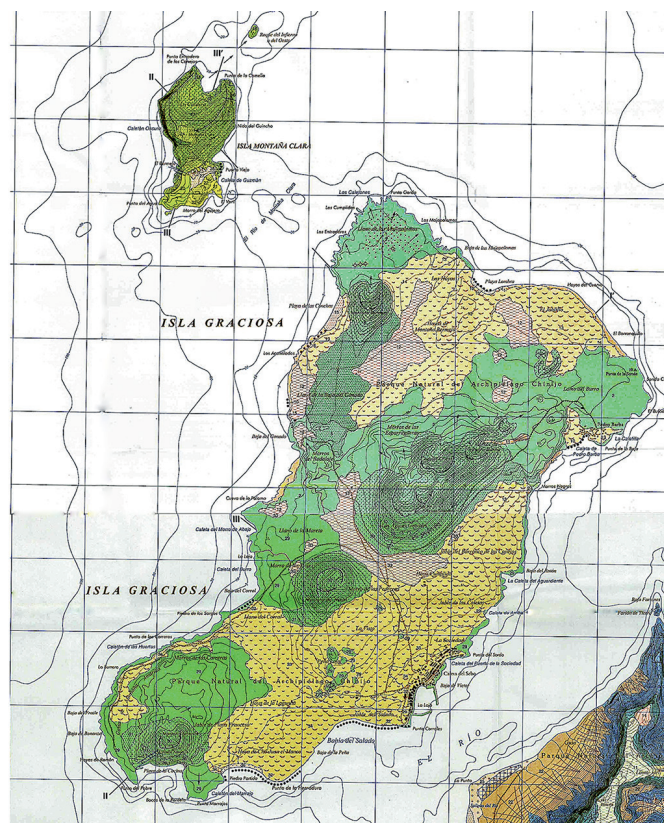
Strandafzettingen tussen basaltlagen

Onderweg naar de veerhaven Orzola zien we in het westen Monte Corona, toepasselijk 'kroonberg' genoemd. Dit is een enorme caldera binnen een gerafelde hoge kringrand, restant van een 21.000 jaar geleden door eigen geweld opgeblazen, zeer grote slakkenkegel. Ook hier zien we een uitgebreid malpais-lavaveld, wat ouder dan het zuidelijke. Deze zeer spectaculaire vulkaanformaties liggen tegen het hoogland aan dat de westkust van noordelijk Lanzarote vormt. In de imposante kustkliffen, ruim 400 meter hoog, tekent zich een groot deel van de lange, gecompliceerde historie van Lanzarote af, die 19



Afb. 1. Geërodeerde zuidoostflank van Agujas Grandes. De vlakke bovenzijde verbergt de oude krater.
Foto: Annemieke van Roekel.

miljoen jaar geleden begon. De vrijwel loodrechte rotswanden van kaap Fariones tonen ons honderden, nog horizontaal liggende basaltlagen van de talrijke erupties tussen 10,2 en 3,8 miljoen jaar. Wanneer we met de veerboot, op weg naar La Graciosa, die kaap ronden, tekenen zich tussen de zwarte ba-



Afb. 2. Geologische kaart van La Graciosa (2004). Boven: noord. Legenda voor La Graciosa: Groen: de vulkanieten uit olivijnbasalt. Stippels geven de variatie in as, lapilli en tefra aan. Dikke zwarte lijnen: krateranden. Oranje: het dek van overgestoven zeezand (eolisch, Holocene). Roze: alluviale dan wel strandzanden (Holocene). Dikke stippen: vroeger strandterras, bestaande uit zanden en conglomeraat. Rood: 1-2 m boven huidige zeeniveau (Pleistoceen); zwart: 0,5 m boven huidige zeeniveau (Holocene). De afbeelding is een samenvoeging van twee geologische kaarten van de Spaanse Geologische Dienst: IGME, kaartnummers MAGNA50 1079 en 1080. Oorspronkelijke schaal: 1:25.000. Schaal op de afbeelding: 1:100.000.

saltlagen lichtgekleurde oude strandafzettingen in het profiel af. Enkele daarvan zijn een paleontologisch Pompeï. Rothe (1964) beschreef er eieren uit, waaronder een enorme schaal van een uitgestorven type struisvogel (*Psammornis*) en zeeschildpadeieren. Gittenberger & Ripken (1985) beschreven vier nieuwe soorten landslakken die er vandaan komen en die aantonen dat het insulaire dierenleven al vroeg ver ontwikkeld was. Ooit vormde Lanzarote en het zuidelijker Fuerteventura samen een veel groter eiland, dat Mohán is genoemd.

Groeiend Graciosa

Dat was echter al vrijwel verleden tijd toen drie vulkanische kegels ten noordwesten van de noordpunt van Lanzarote uit de oceaan oprezen en 40.000 jaar geleden de aanzet tot La Graciosa gingen vormen. De zeespiegel lag toen vijftig meter lager en zou naderhand tijdens de climax van de Weichsel-ijstijd 120 meter lager komen te liggen. Toen nog een vierde vulkaankegel de noordwesthoek van La Graciosa kwam uitbreiden, 10.000 jaar geleden, was de zeespiegel alweer naar tien meter onder huidig peil gerezen. Ook werd in de natte tijd, tussen 10.000 en 8.000 jaar geleden vooral de kegel van Agujas Grandes door stortregens geërodeerd. De kegelsneden in de vulkanische mantel aan de zuidoostzijde zijn nu als wortelnotenstructuur te bewonderen (afb. 1).

Op de ondiepe zeebodem rondom de vulkaan was veel zeeleven aanwezig; kalkwieren, foraminiferen, schelpdieren en kokervormen tierden er welig. Hun skeletjes en huisjes werden door de branding tot kalkzand vermalen en over het zwarte zand heen, dat door de afslag van vulkanische gesteenten ontstaat kwamen witte stranden en zeebodemaafzettingen te liggen (afb. 2). Daar kreeg, in dit droge klimaat, de wind gemakkelijk vat op. Fijn kalkstrandzand is hoog opgewaaid tegen de voet van de vulkanische slakkenkegels (afb. 3). Naarmate de oceaanspiegel verder daalde rondom het nog jonge La Graciosa, kwam er meer op de zeebodem door planten en dieren gevormd schelpgruis beschikbaar. Een woest duinlandschap ontstond van gruis, over lavastromen en tufsteenflanken heen.



Afb. 3. Opgeheven kust aan de voet van de Bermeja-vulkaan.
Foto: Annemieke van Roekel.

Bijenplaag

Op dat kalkzand heeft zich destijds een weelderige kruidenvegetatie gevestigd - en in het kalkzand bouwden de sachembijen (*Anthophora*) hun broedcellen, aan het eind van een korte gang. Deze gang van zaken is door Loonstra (2012) uit Groningen uitgebreid beschreven. Merkwaardigerwijze bleven die broedcellen uitstekend bewaard in de Canarische kalkzand-sporenfossielen die je in zeer groten getale overal op La Graciosa kunt aantreffen; het lijkt wel alsof er een sachembijenplaag heeft gewoed (afb. 4). Dat valt wel mee; één bij kon



Afb. 4. Versteende broedcellen van graafbijen in opgestoven kalkzand.
Foto: Annemieke van Roekel.

meerdere cellen in eenmaal aanleggen en het zandoppervlak van La Graciosa is ook vele duizenden jaren oud, zonder majeure wisseling van omstandigheden. Ook lijkt het erop dat bijna alle huisjes van landslakken (de laaggewonden *Theba*, de hooggewonden *Rumina*) die op de vegetatie rondkropen, in 40.000 jaar in het kalkrijke oppervlak bewaard zijn gebleven. Waar je over het kalkzand ook gaat, meestal kraken de hoorntjes onder je schoenzolen (afb. 5).

Niet dat het op La Graciosa rustig bleef; na ongeveer 5.000 jaar geleden deed de Bermeja-vulkaan (genoemd naar zijn prachtige rode kleur), met flinke lavastromen de noordwesthoek van La Graciosa stevig aangroeien.



Afb. 5. Uitgespoelde huisjes van vele generaties landslakken.
Foto: J.H. Looijenga.

Het jonge verleden

Maar niet alleen de zeespiegel bewoog en de Bermeja roerde zich; ook heel La Graciosa zelf is een meter of zes gerezen, en dat in historische tijden. Een onopvallend klifje eindigt zee- waarts het oppervlak van de fijn opgestoven zanden; daar lager tegenaan ligt grover, geler zand vol zeeschelpen en rolstenen, duidelijk een recente strandafzetting. Langs de huidige kustlijn is dat zand dan vaak weer opgeruimd door de branding, waardoor het zwartig vulkanisch gesteente in de vorm van vaste of verbrokkelde lava bloot is komen te liggen.

Bij die kustafslag komt ook een ander materiaal voor de dag: zandsteen, ontstaan door kalkneerslag waar zich, binnen de kustzandafzetting, zoet grondwater met zout zeewater mengt. *Beach rock* (afb. 6) is de geologische term hiervoor. Op enkele



Afb. 6. Blootgespoelde beach rock op basalt met op de achtergrond Montaña Amarilla. Foto: J.H. Looijenga.

plaatsen (Barranco de Conejos) is dat gesteente ook wat hogerop aanwezig, een indicatie voor een oudere zeespiegelstand.

De vulkanische nalatenschap is ontsloten in een groeve die zich in de oostflank van de Agujas Chicas bevindt; hier zien we lagen van roestkleurig verweerde lapilli. In de wand vallen enkele stevige vulkanische bommen op (afb. 7). Een daarvan blijkt een kern te hebben van vulkanisch glas (obsidiaan) waaromheen zich concentrisch fluimen lava hebben gehecht.

Basaltzuilen

Heel mooi is ook de natuurlijke stenen 'brug' van basaltlava bij Los Arcos (afb. 8), die de wilde branding overspant, ten noordoosten van de Bermeja-kegel. Het stenen 'brugdek' resteert van de bovenzijde van een lavastroom, die zeer snel stolde en redelijk intact bleef. De diepere delen van diezelfde stroom koelden uiteraard veel langzamer af; door krimp vormden zich de bekende basaltzuilen (zie omslag van dit Gea-nummer). Op deze laatste heeft de branding veel meer vat; de zuilen werden erdoor gebroken en weggeslagen. Het aangesloten boven-deel bleef onderwijl gespaard.



Afb. 7. Vulkanische bommen, 40.000 jaar geleden gevallen. Groeve Agujas Chicas, westzijde, met auteur. Foto: J.H. Looijenga.

Over de voormalige akkers op La Graciosa ligt een dek van zwart lavagruis, dat er door de landbouwers is opgebracht! Deze oppervlakkige laag, 'pícn', dient ervoor dauw te accumuleren en onkruid te weren dat tussen de in kalkzand wortelende gewassen kan opschieten.

Boeren en vissers gebruikten vanaf 1888 (toen vaste bewoning van het eiland een aanvang nam) blokken basalt als bouwsteen. Op het glasrijke basalt hecht cement slecht; oudere huizen zien er daardoor gauw oeroud uit. Beach rock als bouwsteen heeft weer het nadeel dat het vaak gebrekkig verkit is en weinig draagkracht heeft. Nieuwere gebouwen zijn mede daarom niet meer uit natuursteen opgetrokken.



Afb. 8. Los Arcos: een lavabrug ten noordoosten van Montaña Bermeja. Zie ook het omslag van dit Gea-nummer. Op de achtergrond het onbewoonde vulkaaneiland Alegranza. Foto: Annemieke van Roekel.

Gefaseerde onrust

La Graciosa heeft veel beleefd; het ontstond lang geleden tijdens twee korte perioden van furieuze erupties, rees verder boven water in wisselende zeehoogten; stofstormen hebben de grond ongetwijfeld wat vruchtbaarder gemaakt. Ontdekkingsreizigers en piraten kwamen er tijdelijk aan de wal. Konijnen en geiten werden uitgezet, vraten het eiland grotendeels leeg en werden zelfs vanuit Orzola bejaagd. Van de geiten resteren nog verweerde knekels, konijnen raakten schaars sinds het eiland in 1986 natuurpark werd. Intussen was de monniksrob in de vorige eeuw al verdwenen en de visarend lijkt dat voorbeeld te volgen. Boomtabak en ijskruid (ooit gekweekt) uit Amerika zijn succesvolle verwilderaars gebleken, en de visserij is als middel van bestaan weggedrukt door de toeristenindustrie. Maar grove natuurschending door speerijsserij, zoals ik die zag als 'sport' in 1978, mag niet meer plaatsvinden. En de wonderlijke fossiele graafbijennestjes zijn zó talrijk, dat geen toeristenstroom die ooit zal wegverzamelen!

Literatuur

- Gittenberger, E & Th.E.J. Ripken (1985). Seven late Miocene gastropods from Lanzarote. Proc. K.N.A.W. (B) vol. 88 pp. 397-406.
- Lomoschitz, A. et al. (2016). A reappraisal of sites from Lanzarote. Journ. Afr. Earth Sciences, vol. 123 pp. 338-349.
- Loonstra, A.J. (2012). Het ondergrondse leven van de gewone sachembij, *Anthophora plumipes*. Entomologische berichten, vol. 72 pp. 66-76. www.hymenovaria.nl/pdf/sachembijen-loonstra.pdf
- Nuez, J. & M.L. Quesada & I.J. Alonso (1992). Los Volcanes de los Islotes al Norte de Lanzarote. Fundación César Manrique, pp. 1-223.
- Rothe, P. (1964). Fossile Strausseier auf Lanzarote. Natur und Museum, vol. 94 pp. 175-178.

Boekbespreking

Kijk waar je loopt! Over stadspaleontologie, door Jelle Reumer. 136 pp., 164 afb, ISBN 9789065564469. Historische Uitgeverij, 2016. Prijs €18,50.

Een aansporing is deze boektitel, die omgekeerd ook geldt. Ik loop waar ik kijk naar de witte fossiele schelpen op grijs fossiel koraal in de zwarte kalkstenen stoepwand. Die wijzen mij de weg! En een ommetje waard is de stoeptegels met een orthoceren-schelp erin; ligt die er nog, dan is de wereld op orde. Ankerpunten onderweg zijn het - en dit boek wijst alle fossielenliefhebbers, ervaren of niet, waar je ze vinden kunt. De prettig geschreven tekst start met een goede inleiding over fossielen en fossilisatie. Vervolgens komen opvallende versteende resten op straat en in publiek toegankelijke gebouwen aan de orde, met talrijke illustraties. Doorgaans zijn ze in kalksteen bewaard gebleven, die uit westelijk Europa ingevoerd werd en wordt. Het fossielmateriaal is gerangschikt naar geologische ouderdom; dit is geen plaatsgebonden wandelgids. De steenvriend ziet soms oude bekenden met vreugde terug, maar vindt ook aanwijzingen voor nieuwe locaties. Een leesfeestje, waardoor je zin krijgt om naar het "Huis van Hilde" in Castricum te gaan. Hilde is een vrouwelijk geraamte, zeventien eeuwen oud, opgebaard in een museaal mausoleum van orthoceren-kalksteen, 370 miljoen jaar oud!

Dezelfde buitenlandse steensoorten zijn op verschillende Nederlandse locaties verwerkt, en je herkent ze door de fossielengegevens in Reumers boek. Zo leerde ik dat de zwarte zee-egelkalksteen van de Groninger universiteitsbibliotheek ook in Hoog-Catharijne te vinden is en uit de buurt van Barcelona komt, waar deze fascinerende fossielenpanelen uit Eocene rotsen worden gezaagd. En velen zullen in Parijs de "calcaire grossier" hebben leren kennen; ook uit de Eocene tijd maar iivoorkleurig, en uit de ondergrond van de metropool opgedolven voor de bouw van stoepen en gevels. Slakkenhuizen van aragoniet in die calcaire grossier werden al in Eocene tijd opgelost en zijn dus alleen als steenkernen van penhoorns bewaard gebleven. Reumer laat zien dat de abdij van Middelburg heel wat platen van dit fossielrijke gesteente bevat.



Afb. 1. Zeelielek in Jura-kalksteen in de westelijke doorgang van het Amsterdamse Centraal Station (centrumzijde). Foto: Annemieke van Roekel.

In zo'n breed opgezet werk vallen onnauwkeurigheden haast niet te vermijden. Zo dateert de donkere orthocerenkalk uit Marokko, door Reumer in Castricum bewonderd, niet uit het Ordovicium maar uit het Boven-Devoon. Velen zullen die staafvormige inktvishoorns kennen als 'geoprullaria', ovaaltjes gepolijste kalksteen, voor enkele euro's te grabbel in museumwinkels. Het boek maakt nieuwsgierig naar de versteende zeelielekkel, die te zien zou zijn in de drempel van een benzinepomp aan de Gordelweg te Rotterdam. Amsterdam heeft ook zulke rariteiten, en nog wel in het westelijke portaal van het Centraal Station, waar honderdduizenden per dag doorheen lopen. In de nogal saaie gelige Jura-kalksteen (uit het dal van de Franse Maas) waarmee het portaal is bekleed, zie je meerdere doorgezaagde kelken van *Apiocrinus*: een zeeliele die in gave toestand veel leek op de weggooibedleeslamp Jansjö van Ikea. Achterin Reumers boek staan blanco pagina's voor eigen ontdekkingen. Als afb. 1 is alvast dit bijzondere stationsobject afgebeeld. Wegens de vele andere mooie fossielen langs de openbare weg: koop vooral dit leuke boek en verrijk je stadswandelingen! Verras de nieuwsgierige jeugd!

Bert Boekschoten
g.j.boekschoten@vu.nl
VU Amsterdam