



AFBEELDING 1. | Het zuiden van Gran Canaria ligt in de regenschaduw en is gortdroog. In de Barranco de Arguineguín zijn in de onbegroeide, steile rotswanden talrijke horizontale ignimbrietafzettingen zichtbaar.

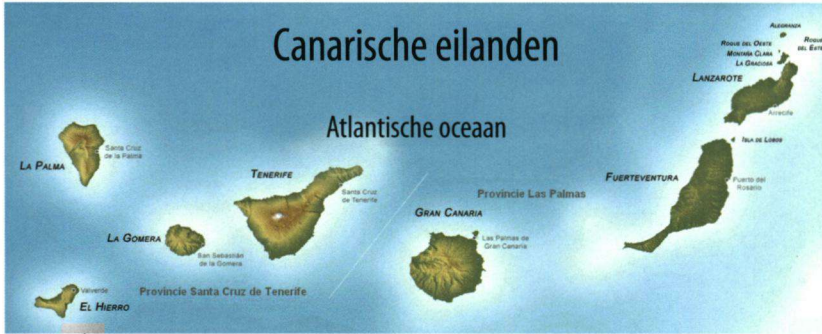
Ignimbrieten op Gran Canaria

HARRY HUISMAN
H.HUISMAN3@HETNET.NL
NOORDSCH 10, 9304 TJ LIEVEREN

ALLE FOTO'S ZIJN DOOR
DE AUTEUR GEMAAKT.

De Canarische eilanden hebben een klimaat dat wel als “eeuwige lente” wordt aangeduid. Voor zonzoekers, zwemmers en landschapgenieters is het een populaire bestemming op slechts 4,5 uur vliegen van ons land. Voor amateurgeologen komt daar nog bij dat het landschap op de eilanden een geologisch openluchtmuseum is met talrijke interessante ontsluitingen in vulkanische gesteenten.





AFBEELDING 2. | Kaart van de Canarische Eilanden; rechts detailkaart van Gran Canaria.

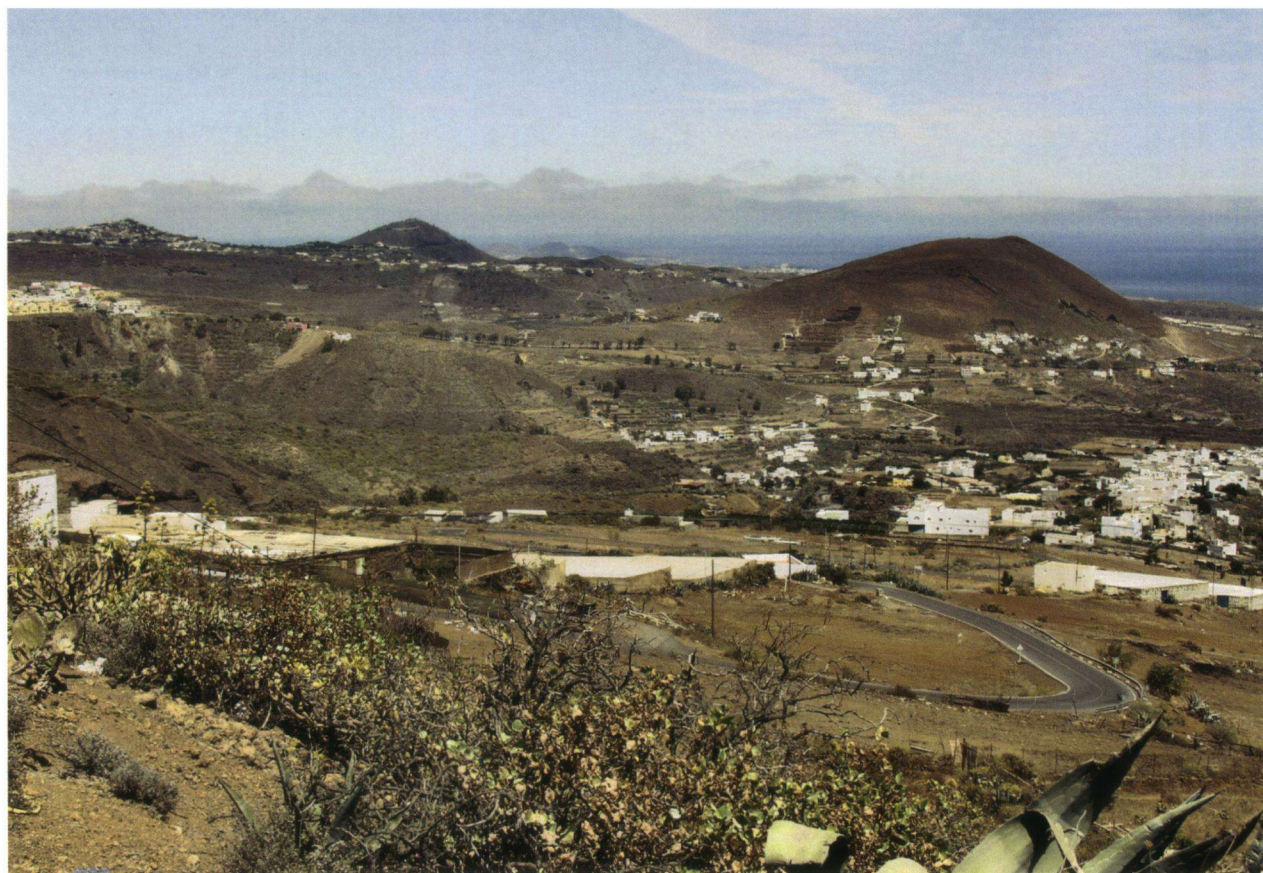
De Canarische eilanden liggen zo zuidelijk dat ze te maken hebben met de passaatwind. Deze vrijwel permanent uit het noordoosten waaierende wind maakt dat de zuid- en zuidwestzijde van de grotere eilanden in de wolken- en regen- schaduw liggen. Het gevolg is een gortdroog landschap (Afb. 1), een halfwoestijn eigenlijk, dat een opvallend contrast biedt met de veel vochtiger, groene noordkant van de eilanden. Een beperkende en vooral frustrerende factor van een vakantie in combinatie met geologie is het meenemen van gesteenten. De eilanden zijn voor de meesten van ons alleen per vliegtuig te bereiken en dan is 15 of hooguit 20 kg gratis bagage onthutsend weinig.

Een vulkanische oorsprong

De Canarische eilanden danken hun ontstaan aan vulkanisme (zie de bijdrage van Hans Oude Nijhuis in dit nummer). Dat de afzonderlijke eilanden zo dicht op elkaar liggen en met elkaar een groep vormen (Afb. 2) is te danken aan een interessant geologisch fenomeen. Onder de zeebodem bevindt zich vermoedelijk een *hotspot*. Uit de diepte van de



AFBEELDING 3. | Sterk geërodeerd en diep ingesneden landschap in vulkanische afzettingen in de Barranco de la Aldea, oostelijk van San Nicolas. Door het ontbreken van vegetatie bieden de rotswanden prachtige ontsluitingen in allerlei vulkanische gesteenten.



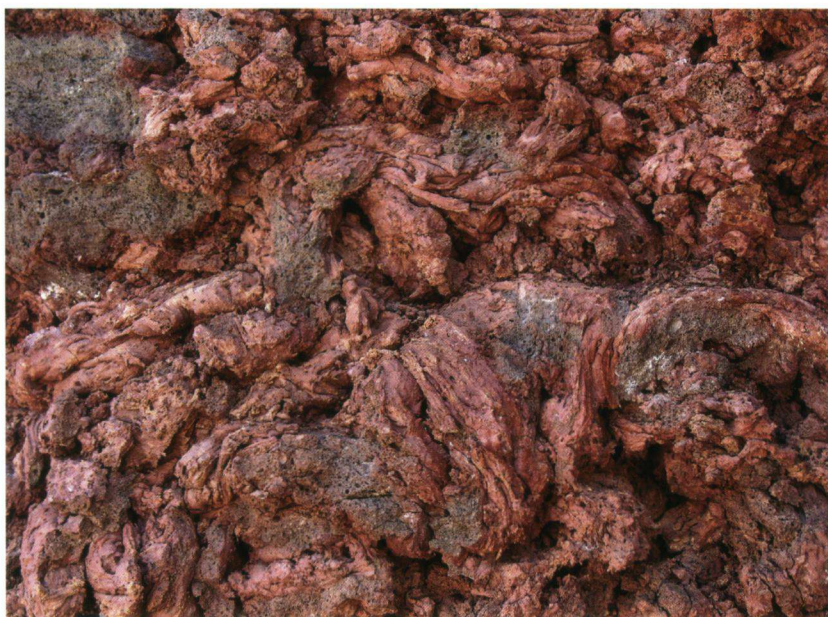
AFBEELDING 4. | Vulkanisch landschap bij Telde in het noordoosten van Gran Canaria. De talrijke vulkaankegels zijn in historische tijden ontstaan. De laatste uitbarsting vond ca. 1.970 jaar geleden plaats. Daarbij werd een explosiekrater, de Caldera de Bandama, gevormd.

aardmantel welt basaltisch magma naar boven. Het verzamelt zich aan de onderkant van de oceanische korst in een aantal kleine en grotere magma-reservoirs, die van tijd tot tijd tot uitbarsting komen.

Op vrijwel alle eilanden in de archipel zijn ignimbrieten (zie ook mijn bijdrage over ignimbriet-zwerfstenen in dit nummer) te vinden, maar nergens in de archipel zijn ze zo goed ontsloten en komen ze in een zo grote variatie voor als op Gran Canaria. Het aantal ignimbriet-typen is daar bijzonder groot. Niet alleen qua uiterlijk verschillen deze sterk van elkaar, ook in samenstelling bestaat er variatie, hoewel dit laatste aspect voor de gewone, stenenzoekende toerist nauwelijks een rol speelt. Met een zakloep kom je namelijk niet ver; alleen microscopisch onderzoek kan uitsluitsel geven over de exacte samenstelling.

Hoewel een hamer ontegenzegglijk voordelen biedt, is het ontbreken ervan geen onoverkomelijk gemis.

Voorbeelden van bijzonder fraaie ignimbrieten zijn op Gran Canaria als rolsteen in allerlei kleuren en structuurvariëaties in droge beddingen van de barranco's te vinden. Ze liggen er bij honderden. De meeste komen van hogerop uit het



AFBEELDING 5. | De in historische tijden gevormde slakkenvulkanen bestaan uit basaltisch materiaal. Uitgeworpen klodders en slierten lava stolden gedurende hun luchtreis niet helemaal, waardoor ze bij het neerkomen vervormden en aan elkaar sinterden.



centrale deel van het eiland. Sommige hebben in de loop van de tijd een kilometerslang transport ondergaan. Zijn het daar dan ook zwerfstenen? Strikt genomen niet, maar ruim gezien wel. Ze zijn van lokale herkomst met het moedergesteente kortbij.

Naast ignimbrieten komen op het eiland nog tal van andere vulkanische gesteenten voor. Te noemen zijn allerlei soorten en typen basalt, fonoliet en trachiet.

Op het eiland vind je als vast gesteente uitsluitend lavageesteenten, smelttuffen, gewone tuffen en als bijzonderheid ook afzettingen van modderstromen. Deze laatste zijn het gevolg van hevige onweersbuien. Wolkbreuken zijn een normaal begeleidingsverschijnsel van hevige vulkaanuitbarstingen. Regenwater neemt los vulkanisch materiaal mee. In de modder mengen zich stenen en kleine en grote rotsblokken. Dergelijke modderstromen noemt men "lahars".

Opmerkelijk zijn geïsoleerde vondsten van grofkorrelige gesteenten. Ze zijn afkomstig uit de diepere delen van het vulkaanlichaam, waar het magma de tijd had om tot een grofkorrelig soort dieptegesteente te kristalliseren. Deze gesteenten zijn voornamelijk te vinden als insluitel in vulkanisch gesteente, of ze komen voor als losse rolsteen. Ze hebben vaak het karakter van gabbro's, syenieten en nefeliensyenieten. Bijzonder is de grote gelijkenis van deze

gesteenten met nordmarkiet of pulaskiet, gesteentesoorten die we kennen als zwerfsteen uit het Zuid-Noorse Oslogebied. De nefeliensyenieten hebben soms het uiterlijk van "foyaïet".

Erosie heeft in de loop van de tijd een flink deel van de vulkanische gesteenten opgeruimd. Dit is duidelijk te zien aan de diepe en vaak ook brede valleien en ravijnen, waar het eiland mee doorsneden is. Vanuit de lucht valt het radiaire patroon van de *barranco's* bijzonder goed te zien (Afb. 3). Zo noemt men op de Canarische eilanden de diepe erosiegeulen op de hellingen van de vulkanen, die zich zeewaarts tot brede, diepe valleien verbreden.



AFBEELDING 6. | *Langs de weg tussen Mogan en San Nicolas zijn bij Fuente de Los Azulejos prachtig gekleurde tuf- en ignimbrietafzettingen ontsloten. De gekleurde lagen zijn kilometers lang in de richting van San Nicolas in de rotswanden te volgen.*

Het vulkanisme op Gran Canaria

Gran Canaria is vanuit de lucht bijna rond en rijst als een vlakke koepel op uit het omringende oceaanoever. Het eiland is een schildvulkaan die duizenden meters diep onder water geworteld is op de oceaanoever.

Het vulkanisme op Gran Canaria is al lange tijd actief, zeker sinds het Mioceen, (Tertiair) ongeveer 15 tot 16 miljoen jaar geleden. Hoewel het eiland door de gemiddelde toerist niet met een vulkaan in verband gebracht wordt, is het vulkanisme op Gran Canaria overal aanwezig en zeker niet “dood”, zoals vaak beweerd wordt. De meeste vulkanen op aarde wisselen in de loop van hun bestaan actieve perioden af met minder actieve of zelfs “dode” perioden. Op Gran Canaria is dit niet anders. De laatste uitbarstingen dateren van enige duizenden jaren geleden. Het vulkanisme trad toen vooral op in het noordoosten van het eiland in een gebied rond de stad Telde en de hoofdstad Las Palmas. Verspreid in het landschap liggen daar tientallen roestbruine, basaltische slakkenkegels (Afb. 4 & 5).

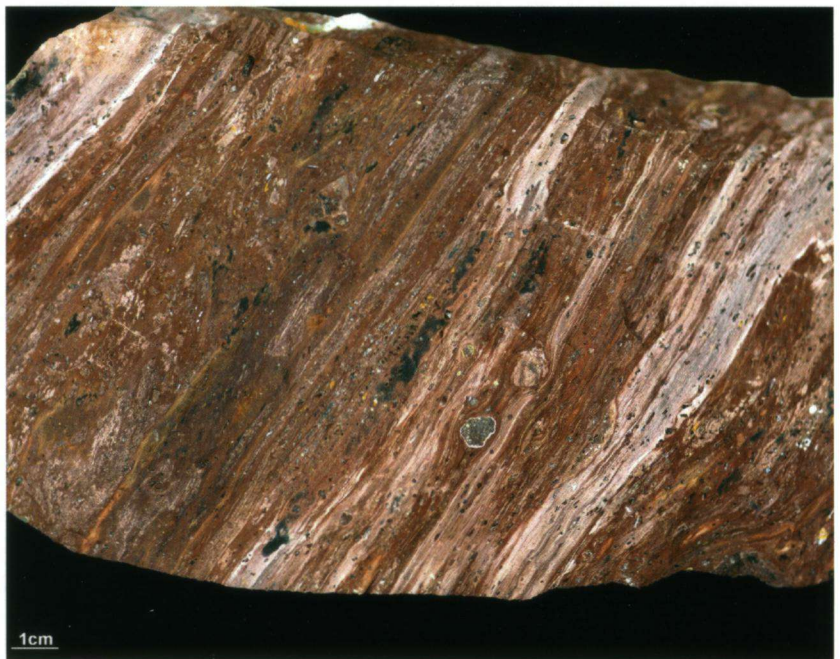
De vulkanische geschiedenis van Gran Canaria begon ca. 15 miljoen jaar geleden met de vorming van een vlakke schildvulkaan. In een viertal fasen werden vooral basalten geproduceerd (de Güigüi en de Hogarzales Formaties). Deze actieve, basaltische periode werd gevolgd door een bijna 5 miljoen jaar durende fase met zeer heftige uitbarstingen die vergezeld gingen van pyroklastische stromen (gloedwolken). Hierbij werden geweldige hoeveelheden los vulkanisch materiaal over de wijde omgeving uitgestoten. In deze periode ontstond de twintig kilometer grote Caldera de Tejeda, een enorme instortingskrater waarvan de restanten het landschap in het centrale deel van Gran Canaria nog steeds bepalen.

In die periode zijn twee reeksen ignimbrieten ontstaan, die in samenstelling van elkaar verschillen. De Formatie van Mogan met minstens 15 afzonderlijke ignimbrietafzettingen van vooral rhyolitische samenstelling is het meest manifest.

Deze ignimbrieten zijn in het westen en in het noordwesten van het eiland, vooral tussen de plaatsen Mogan en San Nicolas prachtig ontsloten (Afb. 6 & 9).



AFBEELDING 7. | Pal langs de weg, enige honderden meters voorbij Fuente de Los Azulejos zijn omgezette rhyolitische ignimbrieten ontsloten. De karakteristieke ignimbrietstructuur valt vooral van dichtbij goed waar te nemen. De donkere vlekken zijn brokstukken gesteente die destijds bij de uitbarsting meegesleurd werden en samen met het fijnere materiaal werden afgezet. De gekleurde zoom rond de steenbrokken zijn reactieranden.



AFBEELDING 8. | Rhyolitische ignimbriet van Fuente de Los Azulejos de Inagua. Het monster is geslagen direct onder de blauwgroene tufafzetting. Het is een zeer dichte, bijna helleflint-achtige ignimbriet met sterk uitgesmeerde, dunne fiamme en enkele inclusions van ander vulkanisch gesteente.

De Formatie van Mogan en de kleuren van Fuente de Los Azulejos

Een *must* is een bezoek aan de prachtige blauwgroene “kopertuffen” van Fuente de Los Azulejos de Inagua. Ze zijn vanaf de hoofdweg van Mogan naar San Nicolas prachtig ontsloten en al van verre zichtbaar. Samen met de ontsloten





AFBEELDING 9. | De opvallend gekleurde kopergroene tufafzetting is al van grote afstand in het landschap zichtbaar. Met de aanwezigheid van koper hebben de kleuren niets te maken. Ze zijn veroorzaakt door hydrothermale omzetting. De gelaagde structuur in de rotswand en de bruine rotspartijen boven de gekleurde tufafzetting zijn harde ignimbrieten.

ignimbrieten rekent men die afzettingen tot de Formatie van Mogan. Parkeren daar is geen probleem en een terrasje nemen al evenmin. De diep blauwgroene, zwak versinterde tufafzettingen zijn zeer fotogeniek. De karakteristieke kleur maakt dat de afzetting ook verderop richting San Nicolas hoog in de bergwand goed te volgen is.

Bij Fuente de los Azulejos zijn iets verderop langs de weg ook prachtige fraai gekleurde rhyolitische ignimbrieten ontsloten (Afb. 7 & 9). Te voet zijn de roze gesteenten makkelijk te bereiken en te bemonsteren. Ze zijn een paar honderd meter voorbij het restaurant in de richting van San Nicolas direct langs de weg ontsloten.

Schuin tegenover hetzelfde restaurant kunnen de vulkanische afzettingen beklimmen worden, tenminste als we de kopergroene afzetting van dichtbij willen bekijken. Het gesteente zelf ligt in brokstukken onder aan de helling en is makkelijk te verzamelen. Het gesteente is poreus en doorgaans zwak verkit. Met koper heeft het gesteente overigens niets te maken, ondanks de verzekering van de uitbater dat dit wel het geval is. De opvallende kleur is net als de roze tinten van de ignimbrieten verderop veroorzaakt door hydrothermale omzetting.

Op dezelfde locatie zijn keiharde, splinterig brekende, roodachtig gekleurde ignimbrieten te verzamelen. De gesteenten hebben een rhyolitische samenstelling. Deze locatie bij Fuente de Los Azulejos mag door de geologisch geïnteresseerde toerist zeker niet worden overgeslagen. Een bijkomend voordeel is dat men het stof van de zoektocht op het terras van het aanpalend wegrestaurant kan wegspoelen.

Ignimbrieten van de Formatie van Ayagauras

De tweede serie ignimbrieten is meer fonolitisch van aard. De samenstelling van het oorspronkelijke magma was SiO_2 -armer, waardoor er naast kaliveldspaat ook veldspaatvervangers, die



AFBEELDING 10. | Bij Arguineguin in het zuiden van Gran Canaria zijn in de gelijkenamige Barranco de Arguineguin op diverse plaatsen fraaie ontsluitingen te zien in poreuze, matig sterk verkitte fonolitische ignimbrieten. In de droge rivierbeddingen daar is een uitgebreid scala aan rolsteenignimbrieten te vinden. Ze laten zien wat er aan ignimbrietvormingen hogerop in het meer centrale deel van het eiland te vinden moet zijn.

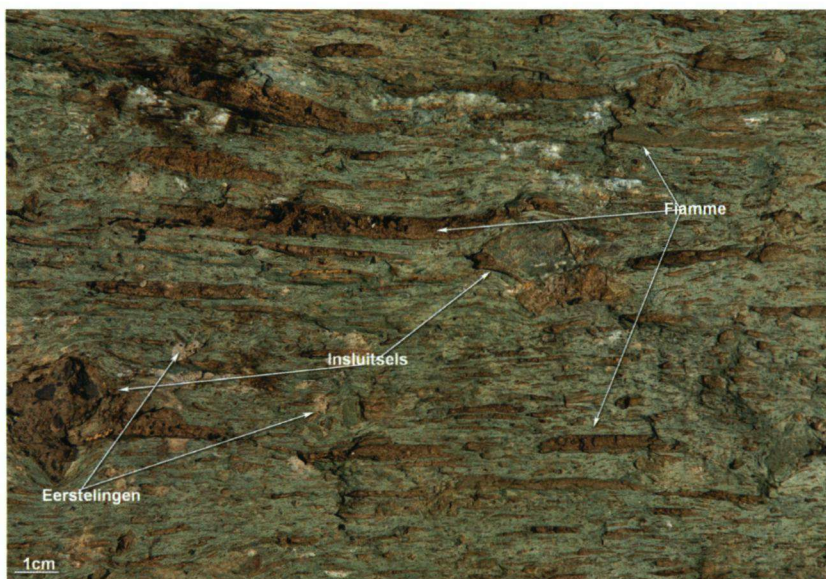
we foïden noemen, zijn gevormd. Een bekend type foïd is het mineraal nefelien, dat als bestanddeel in enkele Zuid-Noorse syenieten bij zwerfsteenliefhebbers goed bekend is. Deze serie uitbarstingen vat men samen onder de Formatie van Ayagauras. De reeks bestaat uit minstens zes afzonderlijke ignimbrietafzettingen. De vorming dateert uit de periode van 13,3 tot 8,6 miljoen jaar geleden.

Ignimbrieten uit de Formatie van Ayagauras vinden we vooral in het zuiden en zuidwesten van het eiland (Afb. 10, 11 & 13). In de Barranco de Arguineguin en heel fraai langs de kustweg tussen Arguineguin en Puerto de Mogan zijn de opvallend lichtkleurige gesteenten over kilometers lengte prachtig ontsloten. Deze ignimbrieten domineren ook de oostwand van de grote Caldera de Fataga, die in zijn volle lengte met de auto te berijden is.



AFBEELDING 11. | Boven El Tablero, iets noordwestelijk van Playa del Ingles, zijn bij Montana de la Data in de tegenoverliggende rotswanden prachtige horizontale ignimbrietafzettingen te zien. Ze zijn van fonolitische samenstelling.





AFBEELDING 12. | Grijs-groene fonolitische ignimbriet met fiamme. Fiamme zijn de smalle doorsneden van lensvormig platgedrukte fragmenten puimsteen. Op dwarsdoorsnede tonen deze zich als korte of langere parallelle strepen en vegen in het gesteente. Ignimbrieten met fiamme noemt men wel "eutaxitisch" - Los Sitios de Arriba, Barranco de Fataga.

De dikte van de afzonderlijke ignimbrietlagen op Gran Canaria varieert van 5 tot meer dan 40 meter. Het mooist en ook het meest compact zijn de ignimbrieten langs de weg boven Fataga, halverwege San Bartolomé de Tirajana. De pyroklastische afzetting bereikt daar zijn grootste dikte. Het gesteente is sterk versinterd en bezit doorgaans een prachtige fiamme-structuur (zie Afb. 12).

In totaliteit is er in de lange vulkanische geschiedenis uit de Tejeda caldera een slordige 1000 km³ materiaal uitgestoten, dat in een dikte van soms meer dan 500 m over de oude lava's van de basaltische schildvulkaan is komen te liggen en voor een belangrijk gedeelte ook in het omringende zeegebied is afgezet.

Waar kunnen we ignimbrieten zien?

De Barranco de la Fataga is alleen al door zijn grootte indrukwekkend. Wanneer je vanuit Maspalomas / Playa del Ingles de weg volgt naar Fataga, is er na een paar kilometer links van de weg een "mirador", van waaruit je een prachtig uitzicht hebt op de grote vallei met zijn verschillende vulkanische afzettingen. De ignimbrietafzettingen, maar ook de fonolietlava's tekenen zich duidelijk af in de rotswanden van de vallei (Afb. 14, volgende pagina).



AFBEELDING 13. | Na de vorming van een basaltische schildvulkaan, ruim 14 miljoen jaar geleden, trad een fase op waarbij op grote schaal silicarijke ignimbrieten werden gevormd. Hierbij ontstond de ca. 20 km grote Caldera de Tejeda. De indrukwekkende steile wanden van de caldera zijn op verschillende plaatsen als erosierest zichtbaar, zoals hier bij Montana del Aserrador. Zichtbaar is een massieve afzetting van fonolitische ignimbriet. De schuine, parallel verlopende breuken zijn krimpseuren.





AFBEELDING 14. | *Panoramafoto van de Barranco de Fataga, in het zuiden van Gran Canaria. De kijk-richting is noord. De barranco verloopt van schuin links beneden naar rechtsboven. Helemaal achteraan zijn indrukken van voorbeelden zichtbaar van bergstortingen. Rijdende in de richting van Fataga, komt u er vanzelf langs.*

De steile rotswand aan de overzijde van de Barranco laat nog iets anders zien. Vooral op de achtergrond, richting Fataga is dit duidelijk zichtbaar. In het verleden zijn delen van de rotswanden door verwerking en zwaarte-kracht losgebroken en in het dal gestort. Indrukwekkende puinhellingen zijn er het resultaat van. Dat dit tamelijk lang geleden moet hebben plaatsgevonden, is te zien aan de typische roestbruine verwerkingskleur van het puin. Dat maakt het rijden langs de smalle weg een stuk geruststellender.

Een andere interessante route met veel ignimbrieten is de weg van Arguineguin door de Barranco de Arguineguin richting Barranquillo Andrés. Na een kleine twee kilometer versmalt het dal, waarbij vooral links van de weg in de rotsen prachtige, ietwat poreuze ignimbrieten ontsloten zijn (Afb. 15 & 16). In de droge rivierbedding daar liggen vele honderden rolstenen van ignimbrieten die van hogerop afkomstig zijn.

Verder landinwaarts komen we nog meer geologisch fraaie ontsluitingen tegen. Voorbij El Palmarete langs de weg door de Barranco de Arguineguin zijn bijzonder fraaie ignimbrietafzettingen te zien. Op een paar plaatsen worden de ignimbrieten afgedekt door afzettingen van vulkanisch conglomeraat, ontstaan uit modderstromen en steenlawines. Ze bevatten enorme, hunebedkei-grote, afgeronde steenblokken.



AFBEELDING 15. | *Bij Barranquillo Andrés in de Barranco de Arguineguin is een tamelijk sterk verkitte, lichtkleurige ignimbriet ontsloten. De hitte van de vulkanische afzetting waaruit de ignimbriet is ontstaan, heeft de onderliggende oudere afzetting a.h.w. gebrand. Dat veroorzaakt de karakteristieke oranjebruine kleur.*



AFBEELDING 16. | *Eutaxitische ignimbriet van fonolitische samenstelling met duidelijke fiamme - Barranquillo Andrés, Barranco de Arguineguin.*



Heel imposant om te zien en om te beseffen dat stromende moddermassa's dergelijke grote brokken steen blijkbaar moeiteloos kunnen transporteren. De ontsluitingen zijn nog tamelijk vers, waardoor de structuren in het gesteente nog heel goed te zien zijn (Afb. 17 & 18). Het is heel makkelijk om daarvandaan een paar fraaie handstukken mee te nemen.

Tot slot

Al met al hoeft men zich tijdens een vakantie op Gran Canaria in geologisch opzicht bepaald niet te vervelen. Geologie en petrologie? Je wordt er door omringd. Overal in het gebied zijn in de rotswanden en vooral in de droge rivierbeddingen prachtige handstukken en rolstenen van ignimbriet te slaan of op te rapen. Ignimbrieten in alle stadia van compactie en versintering, waarbij de dichtere typen met hun fraaie fiamme-patroon het mooist zijn. Een zonnebad langs het strand kan dus wachten.



AFBEELDING 17. | Voorbij Fataga richting San Bartholomé zijn langs de weg fraaie ontsluitingen in allerlei ignimbrieten te zien. Opvallend zijn de lange smalle fiamme in het gesteente. Ze ontstonden uit brokstukken puimsteen die door de hitte en het gewicht van het bovenliggende materiaal lensvormig platgedrukt werden.



AFBEELDING 18. | Fonolitische ignimbriet met een door fiamme bepaalde eutaxitische structuur - Barranco de Arguineguin.

LITERATUUR:

Carracedo, J.C., 1994.

The Canary Islands: an example of structural control on the growth of large oceanic-island volcanoes. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 60 (1994): pp. 225-241.

Cook, F., 1966.

Tufflavas and ignimbrites, a survey of Soviet studies. American Elsevier Publishing Company, INC., New York.

Donoghue, E. et al., 2008.

Low-temperature hydrothermal alteration of intra-caldera tuffs, Miocene Tejeda caldera, Gran Canaria, Canary Islands. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 176: pp. 551-564.

Geological history of Gran Canaria.
In: Gran Canaria info/Volcanic activity on Gran Canaria – www.gran-canaria-info.com/guide/nature.

Hatch, F.H., Wells, A.K. & Wells, M.K., 1972.

Petrology of the Igneous Rocks, 13th ed. Thomas Murby & Co, London.

Maresch, W., Medenbach, O. & Trochim, H.D., 1987.

Gesteine. Mosaik Verlag, München.

Schumann, W., 1987.

Stenen en Mineralen. Thieme, Baarn

Sparks, R.S.J., 1976:

Grain size variations in ignimbrites and implications for the transport of pyroclastic flows. *Sedimentology* 23: pp. 147-188.

Vinuela, J.M., 2007.

The Canary islands Hot Spot. In: www.MantlePlumes.org.

Vinx, R., 2005.

Gesteinsbestimmung im Gelände. Elsevier Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

Wimmenauer, W., 1985.

Petrographie der magmatischen und metamorphen Gesteine. Enke Verlag, Stuttgart.

