



Een zeldzame vulkaan in Afrika

CARLA LAGENDIJK
LUCAS VAN LEYDENSTRAAT 1
2391 GE HAZERSWOUDE-DORP
CARLA_LAGENDIJK@HOTMAIL.COM

Qua gedrag en qua exacte samenstelling van de uitgestoten producten zijn geen twee vulkanen op aarde exact hetzelfde. Zelfs de opeenvolgende erupties van één enkele vulkaan kunnen detailverschillen in de lavasamenstelling laten zien. Er zijn echter maar weinig vulkanen die een zo afwijkende uitstoot geven als de *Ol Doinyo Lengai* in Tanzania (Afb. 1).



AFBEELDING 1 LINKS. | *De Ol Doinyo Lengai in Tanzania (foto gemaakt in 2003). Foto: gemaakt in 2008 door Guardigli Delio.*

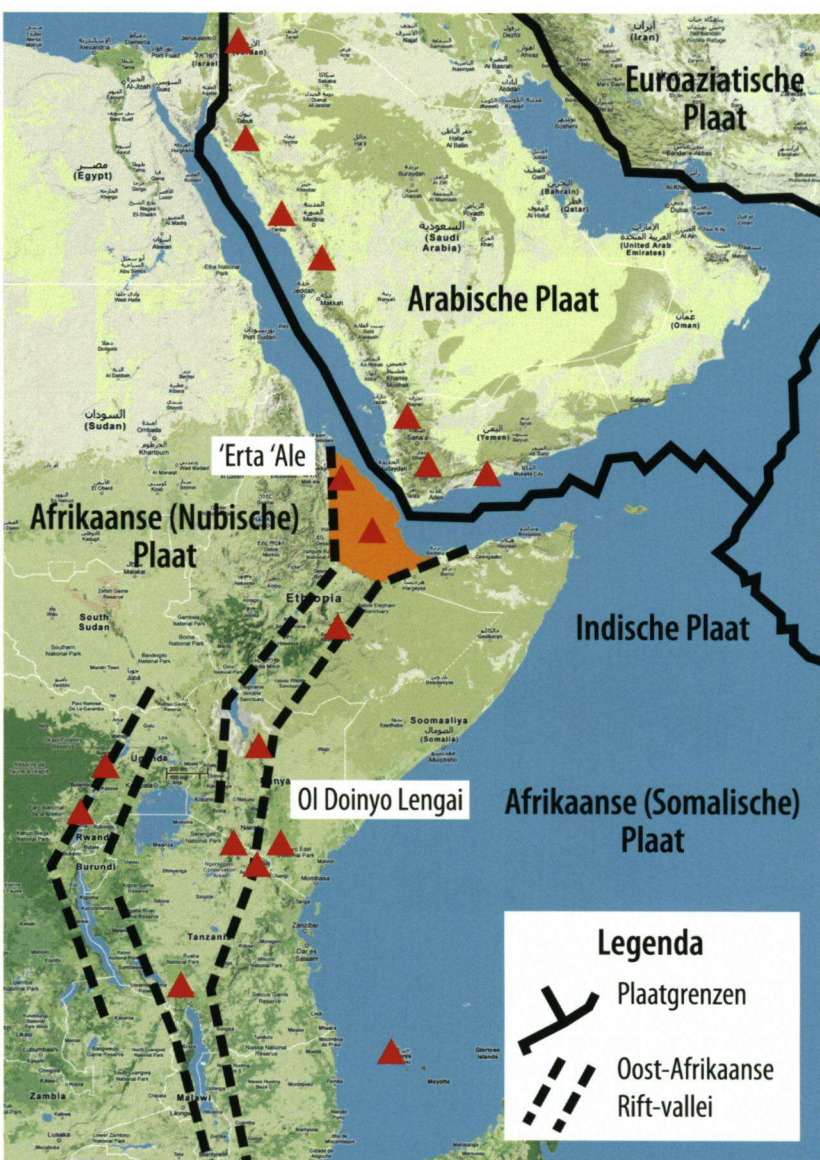
Vulkanisme heeft veel te maken met platentectoniek, en komt vooral aan de randen van divergerende en convergerende platen voor (zie de inleiding over vulkanisme van Pim Beukenkamp in dit nummer). Divergentie (uit elkaar drijven) gebeurt meestal tussen twee oceanische platen, langs midden-oceanische ruggen.

Een gebied waar twee continentale platen uit elkaar drijven, ligt in Oost-Afrika waar zich een intracontinentale rift-zone bevindt. Oost-Afrika is een onderdeel van de continentale Oost-Afrikaanse Plaat. Deze plaat is bezig in tweeën te breken, in de Nubische Plaat in het westen en de Somalische Plaat in het oosten. De Somalische Plaat begint zich langzaam te verwijderen van de Nubische Plaat. Daartussen ligt de *Great Rift Valley* (Grote Rift Vallei, ook wel Grote Afrikaanse Slenk genoemd), waarvan de geschiedenis 18 miljoen jaar geleden begon, en die een blijvend fascinerend onderwerp is van veel verschillende wetenschappelijke studies.

De gehele slenk loopt vanaf Syrië door de Dode Zee, vervolgens door de Rode Zee, door Ethiopië en verder zuidwaarts naar Mozambique. Ze is ongeveer 6.400 km lang en tamelijk complex. In het zuiden van de Rode Zee (in de z.g.



AFBEELDING 3. | *Door ontsnappend gas gecondenseerd natriumcarbonaat in lavascheuren van de Ol Doinyo Lengai. Foto: Swissheduc*



AFBEELDING 2. | *Overzichtsk kaartje van de Oost-Afrikaanse Rift-zone.*

Afar Driehoek) splitst de slenk zich: één tak loopt oostwaarts als een midden-oceanische rug in de Indische Oceaan. De andere loopt zuidwaarts door de provincie Afar in Ethiopië. Daar begint de continentale Grote Rift Vallei. Deze splitst de Ethiopische hooglanden tweeën. Om het nog wat ingewikkelder te maken, deelt de slenk zich verder zuidelijk opnieuw in twee takken: de Westelijke en de Oostelijke Rift (Afb. 2). De Westelijke Rift heeft de grootste en diepste meren, zoals het Malawien en het Tanganyika-meer en eindigt in Mozambique. De Oostelijke Rift is meer vulkanisch, met een gecompliceerd systeem van rift-segmenten. Dit gebied zal steeds meer inzicht kunnen gaan verschaffen over het langzaam uiteenbreken van de continentale delen, want de verbreding van de Grote Slenk gaat gestaag door. Naar verwachting zal het oostelijke deel (de Somalische Plaat) zich in de verre toekomst definitief gaan afsplitsen, net zoals dat ruim 100 miljoen jaar geleden met Madagaskar gebeurde.

Zoals op het kaartje van afbeelding 2 te zien is, heeft de Oostelijke Rift Vallei geen uitlaat naar zee, en omdat de waterstand in dit gedeelte vaak laag is, zorgt verdamping voor een hoog gehalte aan mineralen. Veel zouten blijven daardoor achter. Een voorbeeld daarvan in Tanzania is het Lake Magadi (in de Ngorongoro-krater), dat hoge concentraties natriumcarbonaat bevat, en nog enkele andere van dergelijke meren, zoals het Natron Meer. De mineralen in dit meer komen niet alleen uit de bodem via bronnen en geisers, maar tijdens de regentijd worden ze ook uit vulkanische gesteenten het meer ingespoeld.





AFBEELDING 4. | Het kraterplateau, met spatkegels en lavameertjes, gefotografeerd in 2003. Foto: Christian Desmans.

In het kraterhoogland van de Oostelijke Rift in Noord Tanzania (regio Arusha), bevinden zich diverse grote en kleine uitgedoofde vulkanen en kraters, waaronder, zoals al genoemd, de bekende Ngorongoro-krater. Trekken we hiervandaan een lijn richting NNO, dan vinden we op de geografische positie $2^{\circ}45'37''$ Z, $35^{\circ}54'53''$ O een unieke, nog actieve stratovulkaan. Met een hoogte van 2.962 meter rijst hij imposant op uit de vlakte, die zelf op 2.000 meter hoogte ligt. Deze vulkaan, de *Ol Doinyo Lengai* (Afb. 1; pag. 426), is een zeer zeldzame en fascinerende vulkaan, die door de Maasai “de Berg van God” wordt genoemd (engai = god).

In de 19^{de} eeuw beschreven Duitse onderzoekers de vulkaan voor het eerst. De eerste echt wetenschappelijke beschrijving staat op naam van G.A. Fischer in 1883, en de allereerste beklimming naar de hoofdkrater werd gedaan door F. Jaeger in 1904. Op het eerste gezicht lijkt de vulkaan gedeeltelijk met sneeuw bedekt te zijn. Het is echter grijswitte as, een

gevolg van de natro-carbonatitische lava die deze bijzondere vulkaan uitstoot. Carbonatiet is een zeldzaam soort stollingsgesteente dat voorkomt voor bij intracontinentale rift systemen. Het vulkanische materiaal is zeer arm aan silicium (1,2%), maar rijk aan calciet en dolomiet. Het is sterk alkalisch, waarbij natriumcarbonaat overheerst. Vandaar de naam natro-carbonatiet. Het bestaat hoofdzakelijk uit de zeldzame mineralen *nyerereiet* $\text{Na,Ca}(\text{CO}_3)_2$, met meer natrium, en *gregoryiet* $(\text{Na}_2,\text{K}_2,\text{Ca})(\text{CO}_3)_2$ met meer kalium. Beide mineralen reageren snel op een vochtige atmosfeer.



AFBEELDING 5. | Detailopname van het kraterplateau in 2003. Foto: Swisseduc.



Met een temperatuur van 500–600 graden is de lava maar half zo heet als basaltische lava's, die een temperatuur bereiken van 800 tot 1.100 graden. Met tevens een laag gasgehalte stroomt de natro-carbonatitische lava hierdoor bijna als water, en vormt ingewikkelde vloeistrukturen. Het is dan ook de meest vloeibare lava ter wereld; ze kan met een lepel opgeschept worden. Vanwege de lage temperatuur gloeit de lava wel rood, maar niet zo fel als basaltische lava. Overdag lijkt deze lava meer op dunne, zwarte olie of op bruin schuim, afhankelijk van het gasgehalte. Een spetter van deze lava is niettemin heet genoeg om een gat in je kleding te branden en onaangename wonden op de huid te veroorzaken. De meeste verse lava is zwart met wat kleine kristalletjes. Ze stroomt vaak over oudere lava die al lichtgrijs geworden is tijdens het vloeien en harden. Door contact met de vochtige atmosfeer vindt een chemische reactie plaats die de natro-carbonatitische zwarte tot bruine lava eerst grijs en dan wit kleurt. Dit gebeurt bij heel droog weer binnen een maand, maar bij regenachtig weer zelfs binnen enkele dagen. Tegelijkertijd verandert de textuur van de lava van hard naar kruimelig en poederig. Ook kunnen zich randen witte bolletjes in verse lavascheuren vormen. Dit is door ontsnappend gas gecondenseerde natriumcarbonaat; een opvallend verschijnsel (zie Afb. 3, pag 427).

De Ol Doinyo-vulkaan bestaat uit twee kraters, een niet actieve, zuidelijke, en een actieve noordelijke krater. De vulkaan is minder dan 370.000 jaar oud en daarmee de jongste in dit deel van de kraterhooglanden. De kegelvormende periode van de vulkaan eindigde 15.000 jaar geleden. In historische tijden vertoonde hij verschillende vormen van erupties. De eerste heftige uitbarsting vond begin 1917 plaats. Tot 1966 bestonden de meeste erupties uit periodieke uitstotingen van tefra en dunvloeibare natro-carbonatitische en nefelinitische lavastromen. Hier kwam in datzelfde jaar een einde aan. Zoals het geval is bij veel vulkanen, bleek ook de Ol Doinyo Lengai onberekenbaar te zijn. In 1966/67 barstte hij explosief uit en trakteerde een zeer groot gebied op een

enorm pakket as, lava, stenen en vulkanische bommen. As viel tot in Arusha en zelfs tot Nairobi, en er ontstonden hele asduinen. De uitgestoten lava bleek meer silicium te bevatten en was dan ook minder viskeus, vandaar ook de explosieve kracht. In de noordkrater van de vulkaan bleef een enorm kratergat achter.

Zo rond 1983 begon, vreemd genoeg, het eruptieve karakter te veranderen. Geen heftige uitbarstingen meer. De lava begon de krater in de loop van de daaropvolgende jaren langzaam aan op te vullen. In 1998 vloeide de lava over de kraterwand en de flanken heen. Er had zich in de krater een veelkleurig plateau met lavameertjes en spatkegels (hornito's) gevormd (Afb. 4). De erupties op het plateau vonden plaats vanuit ingezakte kegels, en afhankelijk van het gasgehalte spetterde de dunne, zwarte lava op Stromboliaanse wijze uit de toppen daarvan. Na verharding vormde zich een bizar kraterlandschap met zwarte en witte lavastromen en een decor van vreemde



AFBEELDING 6. | De top van de Ol Doinyo Lengai, in 2009 gefotografeerd vanuit een Cessna. Foto: Suzanne Bommeli.

witte of gedeeltelijk zwarte, steile en onstabiele spatkegels van één tot twaalf meter hoogte. Dit surrealistisch aan-doeende plateau heeft in 2003 ook gedeeltelijk als natuurlijk decor gediend voor de film *The Cradle of Life* (Tomb Raider serie, met Lara Croft) (Afb. 5). Een enkele kegel vertoonde unieke grotvorming, met van binnen stalactieten van zout en kolommen van drie meter hoog, gevormd door afdruipeend water met een oplossing van natriumcarbonaat en wat kaliumsulfaten, chloriden en fluoriden. Dit alles vertoonde een fraai kleurenpalet, maar door de fragiliteit van de wanden was het instortingsgevaar groot.

Vele jaren is de vulkaan een trekpleister geweest voor vulkanologen en anderszins geïnteresseerden om, onder leiding van een gids, de kratertop te bereiken. Men zag er dan niet tegenop om 's nachts in de koelte over rotsblokken, door zachte of harde lava en stoffige as grotendeels op handen en voeten tegen de steile helling naar boven te klauteren, om bij het ochtendgloren de top te bereiken. Daarbij liepen ze wel het risico om door een vallende steen te worden geraakt, op een cobra te stappen, zwaveldampen in te ademen, brandwonden op te lopen, in een scheur of aardverschuiving te belanden, of op andere gevaren te stuiten. Ook onverwachte lavafontein en snelstromende lava bezorgden veel mensen een onaangename verrassing.

Helaas is het bijzondere plateau momenteel verleden tijd. In 2007/2008 begon de vulkaan opnieuw heftig uit te barsten, om alles tot in de verre omtrek nogmaals te bedekken met dikke pakketten as en andere vulkaniklasten. Hij heeft nu weer een diepe krater met steile randen en een zeer onstabiele, zachte kraterrand. Het valt af te wachten wanneer zich een nieuw kraterplateau gevormd zal hebben en het weer aantrekkelijker wordt om de vulkaan te beklimmen en te bestuderen. Enkele fanatieke klimmers zijn er nog wel, maar al dit fascinerends kan momenteel beter vanuit een vliegtuigje bekeken worden (Afb. 6).

Het materiaal van de vulkaan kan er soms heel vreemd uitzien. Een monster lapilli uit 2003 dat ik kreeg, toont grijze, gespikkelde bolletjes van 1 tot 4 mm doorsnee, met een poreuze inwendige structuur (Afb. 7). Het monster bleek na weken aan de buitenlucht blootgesteld te zijn (zonder zon) te weinig natro-carbonatiet te bevatten om tot een wit poeder te vervallen. Met wat toegevoegde druppels water en een week blootstelling aan de zon veranderde het tot een lichtgrijs kruimelig hoopje met enkele witte sporen. Twee weken later was het niet veel verder veranderd.

De diepten en de morfologie van de hoofdkrater hebben zich in de loop der geschiedenis dus regelmatig drastisch veranderd: van een krater met een diepte van soms meer dan 125 meter, tot kraterplateaus, en sinds 2007 weer terug naar een diep gat. Wetenschappers buigen zich al jaren over dit fenomeen. Het gedrag van de lava onder het aardoppervlak en de reden voor het plotseling veranderende gedragspatroon van de vulkaan is in onderzoek. Astronomisch bekeken is vanaf 1987 wel een zeer duidelijk verschil in vulkanische activiteit waargenomen tijdens het perigeum en het apogeum van de maan, met toenemende activiteit tijdens het perigeum (maanstand het dichtst bij de aarde; tijdens het apogeum staat de maan het verst van de aarde). Dit onderzoek werd gedaan door middel van metingen van het percentage actieve dagen tijdens vijf dagen in beide astronomische perioden over vele jaren. De hoogte van de luchtdruk lijkt ook van invloed te kunnen zijn, maar dat moet verder worden onderzocht. Na onderzoek van de lava-samenstelling werd een dertigtal mineralen gevonden, waaronder natuurlijk natroliet en sodaliet, maar ook nyerereiet, gregoryiet, apthitaliet en lengaiet.

Met dank aan

Frederick Belton voor aanvullende informatie en het toesturen van het lavamonster (www.oldschoolengai.pbworks.com) en aan Marco Fulle – Stromboli online (Swisseduc) – voor het gebruik van enkele foto's.



AFBEELDING 7. | Lapilli van de Ol Doinyo Lengai, 2003; zie de poreuze inwendige structuur. Foto: Carla Lagendijk.

