

Vulkaner på charterferien

- eksempler fra De Kanariske Øer

Af geolog Susanne Plesner, *GeologiskNyt*

De Kanariske Øer er et yndet turistmål for sol- og varmeglædende nordboere. Imidlertid byder øerne på andet end sol og varme. De er nemlig dannet ved gentagne vulkanudbrud og byder på en spændende og varieret geologi, som man kan kaste et blik på, hvis man ønsker adspredelse fra det mere turistprægede.

Denne artikel omhandler eksempler på letforståelig og spektakulær geologi fra Lanzarote og Tenerife.

Dannelsen af De Kanariske Øer

De Kanariske Øer ligger i Atlanterhavet ud for det nordlige Afrika. De består af 7 større beboede øer og en del mindre øer, hvor nogle er beboede og andre ubeboede. Øerne danner en uregelmæssig kæde, der fra nord først følger Afrikas kyst og derefter svinger mod vest (kortet nedenfor). Der er ca. 600 km fra den ene ende af kæden til den anden, og øerne bliver generelt yngre jo længere mod vest, man kommer. Således er alderen af den ældste vulkanisme 30 til 80 millioner år på øerne længst mod øst og 2 til 4 millioner år på øerne længst mod vest. Det yngste tilfælde af vulkanisme fandt sted på øen La Palma i 1971.

Der har op gennem tiden været mange forskellige teorier om, hvordan De Kanariske Øer er blevet dannet. Det har for ek-



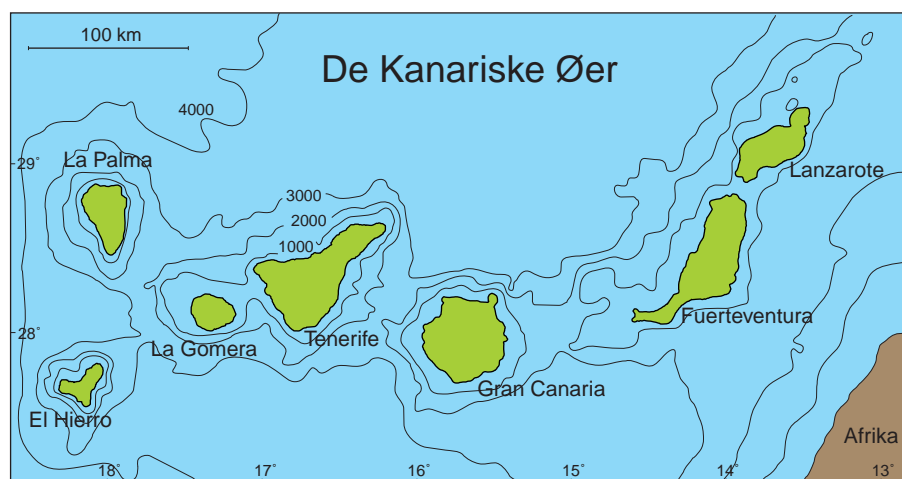
Timanfaya Nationalparken er en fantastisk vulkansk skueplads, og når solen kaster dagen sidste stråler på området, ser man et helt utroligt farvespil. Området er oversået med forskellige vulkanske formationer og vulkankegler i alle størrelser. (Foto: Forfatteren)

sempel været foreslået, at de blev dannet ved deformation af lithosfæren; at de repræsenterer et område med en bestemt type foldning og forkastninger i lithosfæren, eller at de kan være resultatet af vulkanisme fra en dyb sprække i lithosfæren som udsprang i Atlas Bjergene inde i Afrika under deformation af disse og derefter bredte sig mod vest. Siden tilblivelsen af teorien om hotspots og kappediapirer hælder de fleste dog til denne teori som den mest sandsynlige for dannelsen af øerne.

Lanzarote

Lanzarote er den nordligst beliggende Kanarieø (se kortet nedenfor). Den dækker et areal på 852 km² og er derved på størrelse med Bornholm. Den overskuelige størrelse af øen gør, at man på relativt få dage kan nå at komme øen rundt i bil.

Lanzarote er mere eller mindre oversået med vulkankegler af varierende aldre, og næsten lige gyldigt, hvor man befinder sig, bliver man mindet om øens vulkanske ophav. Forfatteren har herunder udvalgt nogle



Kortet viser den geografiske placering og fordeling af De Kanariske Øer. De har en ret omtumlet historie, men siden 1496 har alle øerne været under spansk overherredømme. De har nu et selvstændigt parlament og har status som frihandelsområde på trods af medlemskabet af EU. (Grafik: Forfatteren)

Kappediapirer og hotspots

En kappediapir er en stationær søjle af magma (gennemsnitsstørrelsen er ca. 200 km i diameter), hvis oprindelsessted er et sted i Jordens kappe eller ved grænsen mellem kappe og ydre kerne. Den kan karakteriseres som en konvektionscelle, der transporterer varme og kappemateriale (magma) fra nedre kappe op til skorpen og Jordens overflade. Overflademaniestationen af en kappediapir kaldes et hotspot.



Et blik ind i Volcán del Cuervo. Man kan fornemme den næsten cirkulære bund omkranset af de høje kratervægge. Keglen er opbygget af lavastrømme og scorieaflejringer (vesikulært vulkansk materiale). Et eksempel på sidstnævnte ses ved toppen af kratervæggen. (Foto: Forfatteren).



Volcán del Cuervo findes på den centrale del af Lanzarote. Kører man ad den i artiklen foreslåede vej, finder man den på venstre side af vejen kort tid efter, at man har passeret Montaña Negra (Det Sorte Bjerg) på højre side af vejen. (Foto: Forfatteren)

spektakulære eksempler på den vulkanske aktivitet, men folk opfordres i høj grad til også selv at tage på opdagelse.

Timanfaya Nationalparken

I perioden fra 1730 til 1736 herskede vulkansk aktivitet på den nordvestlige del af Lanzarote (kortet nedenfor), og en stor del af øen blev dækket af lavastrømme og vulkankegler. Lavastrømmene begravede 11 landsbyer med i alt 420 huse, men ingen mennesker kom noget til under udbruddene. Timanfaya Nationalparken dækker et areal på 50 km² hvilket kun er en del af det berørte område. Det spanske navn for området er Montañas del Fuego, hvilket betyder Ildbjergene. Navnet hentyder ikke, som man skulle tro, til den vulkanske aktivitet, men derimod til de mange forskellige farver aske, sand og lapilli (fragmenter på 4-32 mm af pyroklastisk materiale) i området, der fremstår ganske spektakulært, når lyset fra den nedgående sol falder på dem (billedet øverst på modstående side). Det er forbudt selv at køre rundt på vejene i det meste af nationalparken, men indgangsbilletten giver adgang til en arrangeret bustur på ca. 14 km, der viser folk specielle lavaformationer, og man kører ligeledes igennem en åben lavatunnel. Denne bustur er et absolut must, og selv den mindre geologiinteressede vil med garanti blive fascineret over denne naturens skueplads.

Det kan anbefales at indlede besøget i Timanfaya Nationalparken på besøgscentret nær den østlige indgang til parken, hvor man kan finde informationer om områdets dannelse samt dyre- og planteliv. Der findes også en seismograf, der registrerer rystelser i jorden under Lanzarote, så man kan danne sig et indtryk af, hvorvidt et muligt underliggende magma er i bevægelse og evt. derfor kan resultere i vulkanudbrud.

Volcán del Cuervo

På den centrale del af Lanzarote findes et spektakulært landskab med mange vulkan-

kegler generøst spredt ud over området. Man kan selvfølgelig udforske dem på nærmere hold én for én, men kører man mod nord på vejen fra den centrale hovedvej fra nord til syd på øen mod byen Mancha Blanca, kommer man forbi en yderst "brugervenlig" af slagsen, Volcán del Cuervo (de to fotos ovenfor). Efter ca. 20 minutters gang ad en primitiv grusvej kommer man ind til keglen, og vejen leder én rundt om den til "indgangen". Her fører en sti op over det laveste sted i kratervæggen, og man kan gå ned til kraterbunden og besigtige en vaskeægte (udslukt) vulkan indefra. Udover oplevelsen ved at stå inde midt i en vulkan kan man desuden finde adskillige løsblokke med op til flere centimeter store olivinkumuler.

Den Grønne Grotte

På den nordlige del af øen findes Cueva de los Verdes – Den Grønne Grotte (fotoet nederst til venstre næste side). Den er en

del af en 7 km lang lavatunnel, som strækker sig herfra og et stykke ud i Atlanterhavet og derved udgør en af de længste lavatunneler på Jorden. Tunnelen er efter sigende dannet i forbindelse med aktivitet fra vulkanen La Corona for 3.000 til 5.000 år siden. Der udvindes store mængder kostbare mineraler fra tunnelen.

Lavatunneler dannes generelt ved, at det yderste (top, bund og sider) af en lavastrøm størkner, mens den stadig flydende del flyder videre og derved efterlader sig et hulrum. Publikum har kun adgang til ca. 1 km af tunnelen, men her bliver man præsenteret for en mangfoldighed af former og farver.

Charco de los Clicos

Her finder man en smaragdgrøn sø og bagved den indersiden af en vulkankegle (fotoet nederst til højre næste side), som står i stærk kontrast til det blå hav. Foran søen ligger en strand med sort lavasand, der er rigt på olivinkorn. Man kan godt finde

Kort over Lanzarote der viser de vigtigste veje og byer samt placeringen af de forskellige lokaliteter, der er beskrevet i denne artikel. Navne på de i artiklen nævnte steder står med fed kursiv. (Grafik: Forfatteren)



nogle fine eksemplarer, men olivinkumulerne, som sælges i byen El Golfo lidt længere mod nord, er det vist mest de lokale, der ved, hvor man finder.

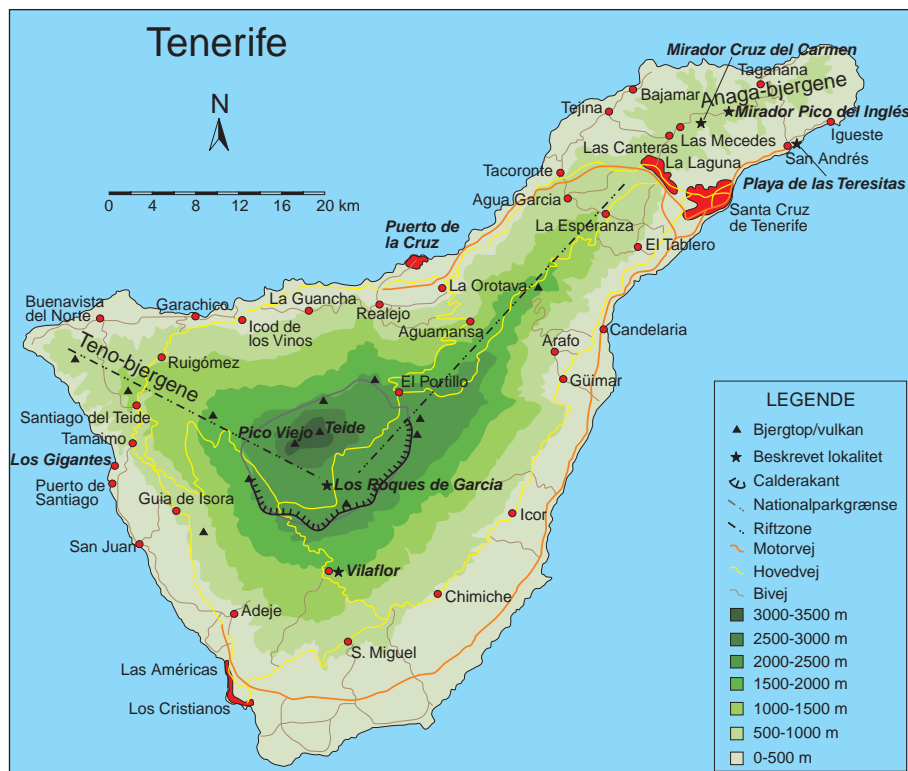
Af andre geologisk orienterede udflugtsmål kunne for eksempel nævnes de stejle klippevægge på nordkysten ved byen Orzola, der består af et utal af lavastrømme; udsigten fra Mirador del Rio på nordvestkysten til den lille ø La Graciosa, der også består af vulkaner; hvide strande langs nordøstkysten af Lanzarote, der består af findelte koraller og vidner om den tidligere (og muligvis nuværende) tilstedeværelse af et koralrev øst for øen. På den centrale del af Lanzarote dyrker man vin. På "Bodega La Geria" (kortet nederst på foregående side og foto øverst næste side) kan man nyde smagsprøver og samtidigt nyde udsigten til adskillige vulkankegler i området.

Tenerife

Tenerife er med sine 2.058 km² (svarer til Lolland, Falster og Møn tilsammen) den største af De Kanariske Øer og placeret centralt i øgruppen. På grund af øens størrelse og de ekstremt snoede veje (man kommer sjældent over 50 km/t andre steder end på motorvejen) tager det noget længere tid at udforske Tenerife end Lanzarote. Det skal dog ikke afholde folk fra at gøre det!

Den centrale og nordlige del af Tenerife er meget bjergrig, og øen udviser store variationer i klimaet afhængigt af, hvor på øen man befinder sig. Mod syd (hvor de fleste turister er) er der tørt og varmt, mens der bliver mere og mere frodigt og en anelse køligere, jo længere mod nord man kommer. Det skyldes, at de fremherskende vinde kommer ind fra en nordlig retning med masser af fugt, som afgives i form af regn, når luften stiger op langs bjergene. Den sydlige del af øen ligger derfor i "læ" af bjergene.

På hotspot-øer som De Kanariske Øer er det almindeligt, at der dannes riftzoner i flere retninger i jordskorpen i forbindelse



Kortet over Tenerife viser de største veje samt nogle af byerne. Steder der er specifikt omtalt i artiklen står med fed kursiv. (Grafik: Forfatteren)

med den vulkanske aktivitet. Ideelt vil der dannes tre riftzoner med ca. 120 grader imellem – de såkaldte "Mercedes-Star-riftzoner". Oftest vil blot to af riftzonerne dog være dominerende. På Tenerife er to riftzoner med sikkerhed blevet udviklet. Teno-bjergene på den nordvestlige del af øen repræsenterer således den ene riftzone (kortet ovenfor), mens den langstrakte, nordlige del af Tenerife repræsenterer den anden. Riftzonerne er forbundne gennem Las Cañadas-calderaen på den centrale del af øen. Den vestlige del af Teno-bjergene samt Anagahalvøen (nordøstlige del af Tenerife) er af sen tertiær alder og repræsenterer hermed de ældste blottede bjergarter på øen. Dele af den sydlige del af øen

udgøres af en skjoldvulkan-struktur, Las Cañadas-vulkanbygningen og altså ikke af vulkanske produkter fra en mulig tredje riftzone.

Da den centrale del af Tenerife er det umiddelbart lettest tilgængelige geologisk og rent fysisk (man kan køre dertil i bil og behøver ikke begive sig ud på anstrengende vandreture for at se noget interessant), vil de følgende beskrivelser dreje sig om dette.

Nationalparken Las Cañadas del Teide

Gennem tiden har der været foreslået mange sandsynlige og lige så mange usandsynlige scenarier for dannelsen af Las Cañadas-calderaen på den centrale del af Tenerife (og de formationer man finder inde i den).



Den Grønne Grotte byder på en mangfoldig af former og farver. Nogle steder er der adskillige meter fra gulv til loft. Der findes også en ca. 20 cm dyb sø der, når vandet er spejlblankt, giver indtryk af, at man kigger ind i et meget dybt hul. (Foto: Forfatteren)



Et imponerende tværsnit af en vulkan danner baglandet for en smaragdgrøn sø og stranden med de mange oliviner. De særpregede erosionsformer er almindelige i løsere aflejrede vulkanske produkter som akse og tuff. (Foto: Forfatteren)



Vinstokkene dyrkes i fordybninger i jorden (lapilliaflejringer), der afskærms for vinden af halvcirkelformede, håndbyggede mure. Det er fortrinsvis de flade arealer, der bruges, men mange steder er man også begyndt at anlægge disse specielle vinmarker på siderne af vulkankeglerne. (Foto: Forfatteren)

I dag er førende geologer, der har beskæftiget sig med De Kanariske Øer i mange år, i store træk enige om dannelsen, bortset fra de nøjagtige processer, om hvilke der stadig hersker uenighed. Forfatteren vil i det følgende forsøge at undgå at komme ind på disse nøjagtige processer, men blot give læseren et overordnet blik over dannelsen af calderaen.

Las Cañadas calderaen er en 16 x 9 km stor, oval struktur, der udgør den øverste del af Las Cañadas vulkanbygningen, der menes at være dannet over de sidste ca. 3,5 mio. år. Nationalparken Las Cañadas del Teide omfatter denne caldera. Ligeegyldigt om man kommer ind i calderaen ad vejen fra vest, syd eller nord (se kortet på modstående side) vil man i sydlige og vestlige retninger se kanten af calderaen, der rejser

sig majestætisk ca. 600 meter (ca. 2.000 m over havniveau) over caldera-bunden, som man kører på.

Las Cañadas vulkanbygningen menes at være dannet i tre hovedudbrudsperioder, der hver menes at have en varighed på omkring 1 millioner år. Dette er tid nok til, at vulkankegler kan vokse sig så store, at de bliver ustabile, og hver periode sluttede da også med storskala-flanke-kollaps i nordlig retning, hvorved den nuværende form af calderaen i store træk blev dannet. Beviset for adskillige flanke-kollaps findes i form af debris avalanches (aflejringer efter kaotiske og voldsomme jordskred) både på land og på havbunden nord for Tenerife. Las Cañadas calderaen er i dag delvist fyldt ud med vulkanske produkter fra en yngre vulkanisme med vulkanerne Teide og Pico



Fotoet viser toppene Teide (3.718 m) til højre og Pico Viejo (3.103 m) til venstre. De er begge produkter af den vulkanske aktivitet, der foregik efter at Las Cañadas strukturen var dannet. I forgrunden ses en af de uallige vidtstrakte lavastrømme fra Teide. (Foto: Forfatteren)

Geologisk Tidsskala

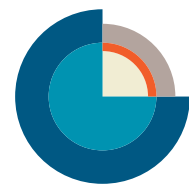
	System	Serie		
Kænozoikum	Kvartær	mio. år Holocæn		
		Pleistocæn		
	Tertiær	1,8 Neogen	Pliocæn	
		24 Miocæn	Miocæn	
		Oligocæn	Oligocæn	
		Eocæn	Eocæn	
		Paleocæn	Paleocæn	
		65		
	Mesozoikum	Kridt	Øvre	
			Nedre	
Jura		135	Øvre	
		Mellem		
		Nedre		
		203	Øvre	
Trias		Mellem		
		Nedre		
Phanerozoikum		Perm	250	Lopingien
			Guadalupien	
	Cisuralien			
	Karbon	295	Pennsylvanien	
		Mississippien		
		355	Øvre	
Palæozoikum	Devon	Mellem		
		Nedre		
		410	Prídolí	
	Silur	Ludlow		
		Wenlock		
		Llandovery		
		435	Øvre	
	Ordovicium	Mellem		
		Nedre		
		500	Øvre	
Kambrium	Mellem			
	Nedre			
	540			
Proterozoikum		(Præ-kambrium)		
2500				
Archæikum				



Los Roques de Garcia er en ca. 1 km lang "kæde" af klipper for foden af Teide (ses i baggrunden til højre på billedet). Fra udsigtspladsen til venstre i billedet er der en pragtfuld udsigt over den vestlige del af Las Cañadas-calderaen. Der er anlagt en ca. 3 km lang sti rundt om klipperne, som det kan anbefales at tage, da man her kan komme til at betragte de forskellige klipper og deres specielle former på tæt hold. På en varm, solrig dag er der ingen skygge, så folk, der er i dårlig form eller ikke er vant til at vandre, anbefales at medbringe en hat og rigeligt vand. Et par gode sko eller støvler kan også anbefales. På fotoet til højre ses "Katedralen", der er en del af Los Roques de Garcia. (Foto: Forfatteren)



Tak til vore sponsorer:



GEUS

og



og støtte-abonnenter:



Dansk Geofysik

Kortlægning og rådgivning



DGE
Dansk Geo-servEx a/s
• Miljø • Vand • Råstof • Geologi

Viejo (billedet nederst på foregående side) og deres produkter som de væsentligste. Flankerne på begge vulkaner er dækket af utallige lavastrømme, hvoraf mange strækker sig helt ned til den nuværende calderabund. Der findes både aa- og pahoehoelava, der vidner om henholdsvis relativt hurtigtflydende lavastrømme og relativt langsomtflydende lavastrømme.

Los Roques de Garcia

Den nuværende Las Cañadas caldera er fysisk delt i to dele af klippeformationerne Los Roques de Garcia (billedet ovenfor). Den vestlige calderabund ligger 150 meter lavere end den østlige. Los Roques de Garcia-klipperne består af pyroklastiske aflejringer, der er intruderet af fonolitiske (meget udviklet og siliciumrig bjergart) gange. Man mener, at klipperne udgør resterne af en af de tidligere nævnte kollapsede vulkanbygninger, der er med til at opbygge Las Cañadas-calderaen.

Los Roques de Garcia er blot et af mange anbefalelsesværdige "stoppesteder" i Las Cañadas del Teide-nationalparken. Mange steder er der etablerede udsigtspunkter, og andre steder er der blot plads til, at man kan holde ind til siden for at betragte den smukke natur. Der går en svævebane næsten op til toppen af Teide, men køen er som regel meget lang. Der skulle efter sigende i klart vejr være en ganske fantastisk udsigt over hele Las Cañadas-calderaen, det meste af Tenerife, samt udsigt til flere af de andre kanariske øer.

Turen til Las Cañadas del Teide-nationalparken fra den vestlige del af øen eller fra Puerto de la Cruz på nordkysten (kortet

over Tenerife) er snoede, men gode bjergveje, og når man kommer op i højderne, passerer man gennem store, skyggefulde pinjeskove, hvor vejene oven i købet er brede. Vejen fra syd via Vilaflor (se kortet over Tenerife) er smallere, men ellers god. Kommer man denne vej, kan det i øvrigt anbefales at gøre holdt ved Vilaflor, hvor nogle særprægede skulpturer i pimpsten er formet af naturen.

Langs den gamle hovedvej mellem syd og nord langs østkysten af Tenerife (gul vej på kortet) ses et væld af gode vejblotninger af hovedsageligt pyroklastiske aflejringer. Der er også på denne vej etableret udsigtspunkter, hvorfra vulkankegler fra den yngre vulkanske aktivitet kan ses. Kigger man ind mod midten af øen, ser man det meste af vejen ydersiden af Las Cañadas-calderaens flanker.

Anaga-halvøen mod nord byder på tætte laurbærskove og frodige landskaber. Ind i mellem er der anlagt udsigtspunkter (fx Mirador Cruz del Carmen og Mirador Pico del Inglés) med de dejligste udsigter mod alle verdenshjørner. Lige nord for Santa Cruz de Tenerife finder man verdens største kunstigt anlagte strand, Playa de las Teresitas, der er anlagt med 40 mio. sække sand fra Sahara. Et godt sted at få vasket dagens vulkansnavs af kroppen!

Fra Los Gigantes på vestkysten (se kortet over Tenerife) og nordpå samt mange steder langs Tenerifes nordkyst går de stejle lavaklipper helt ud i havet. Dette er også et ganske imponerende syn.

Forfatteren håber med denne artikel at have bragt et spændende geologisk aspekt ind i charterferien. Rigtigt god tur!