



Vulkanisme op IJsland:

*Surtsey en Eldfell op Heimaey
60 respectievelijk 50 jaar 'oud'*

EDUARD KOSTER
WARD-KOSTER@PLANET.NL

IJsland, gelegen op de Midden-Atlantische Rug, wordt veelvuldig opgeschrikt door vulkanische uitbarstingen, aardbevingen en allerlei vormen van pseudo-vulkanische activiteit. Zo kwam het vulkanisme op IJsland op 12 juli van dit jaar weer eens in de publieke belangstelling door het plotselinge ontstaan van een nieuwe spleeteruptie op het zuidwestelijke schiereiland Reykjanes met op de westelijke punt daarvan het internationale vliegveld van Keflavik. Lava spoot uit een honderden meters lange scheur. Het betreffende gebied in het binnenland van het schiereiland is



grotendeels onbewoond en de eruptie vormt voorsnog dan ook geen bedreiging. De IJslandse autoriteiten hebben weliswaar een code rood voor het getroffen gebied ingesteld en vliegtuigen aangeraden niet direct over de locatie te vliegen, maar dat betekent niet dat de bevolking zich er veel zorgen over hoeft te maken. Overigens, in maart 2022 is dezelfde spleeteruptie ook actief geweest en moest het vliegverkeer nabij Keflavik zelfs tijdelijk stilgelegd worden.



AFBEELDING 2. | *Surtsey, van grote hoogte storten aswolken en grote en kleine ejecta (lavabrokken) in zee. 11 januari 1964.*

Levensloop

Dit artikel bespreekt in beknopte vorm het 60-jarig bestaan van de supramariene vulkaan Surtsey en het 50-jarig bestaan van de uitbarsting van een nieuwe vulkaan, Eldfell genaamd, nabij de verondersteld 'dode' vulkaan, de Helgafell, op het eiland Heimaey. Beide eilanden maken deel uit van de vulkanische eilandenreeks van de Vestmannaeyjar (Westman Islands). De Vestmannaeyjar archipel bestaat uit 17 eilanden en enkele rots-punten (Afb. 1). Gedurende de loop van het Holoceen zijn 22 kleinere en enkele grotere 'sub-aeriale' erupties opgetreden, waarvan vijf op Heimaey. Circa 40 submariene erupties in dezelfde tijd hebben slechts geleid tot kleine restanten (heuvels) van eruptief materiaal op de bodem van de zee. Algemeen aanvaard is dat de belangrijkste vulkanische activiteit plaats vond in de periode 6000-7000 jaar geleden. Dit laatste geldt ook voor de vulkaankegel van de Helgafell op Heimaey.

Mijn huidige bijdrage sluit aan op het artikel in G&H van 2015 nr. 2 over de 'geboorte van het vulkaaneiland Surtsey' en de 'geboorte van de Eldfell' en bespreekt de bijzondere levensloop van beide vulkanen. De reacties van de bewoners van het eiland Heimaey laten zien hoe enerzijds laconiek, maar anderzijds ook zeer efficiënt IJslanders omgaan met het frequente verschijnsel van vulkanische gebeurtenissen.

Surtsey

Op 14 november 1963 kwam de vulkaankegel Surtsey boven water iets ten zuidwesten van het tot dan toe meest westelijk gelegen eilandje, Geirfluglasker, van de NO-ZW lopende eilandenreeks van de Westman Islands. Lokale vissers, die ter plaatse waren, gaven het bericht door via de boordradio en nog dezelfde dag verspreidde het bericht zich over IJsland en de wereld. Het boven water komen van een submariene vulkaan is zelfs voor IJslandse begrippen een tamelijk zeldzame gebeurtenis en trok dan ook ogenblikkelijk de belangstelling van wetenschappers. Binnen enkele uren waren de bekende IJslandse vulkanoloog Sigurdur Thorarinsson en collega's ter plekke en in de dagen daarop werden talloze foto's gemaakt en door de nieuwsmidia verspreid (Afb. 3).

Opbouw van de vulkaan

De zee in dit deel van het continentale plat van Zuid-IJsland rondom Surtsey is 128 m diep. Gedurende de eerste dagen ontstond een zeer explosieve freatomagmatische eruptie door het contact van zeewater met magma en ontstonden as- en gaswolken tot een hoogte van 9-10 km hoogte. (n.b. aangezien de gas- en stofkolom tot in de troposfeer reikte, zijn tot op zeer grote afstanden, o.a. in Karelië (grensgebied Finland-Rusland), neergeslagen asresten van deze eruptie vastgesteld). Het eruptiekanaal maakte deel uit van een 300 à 400 lange spleet met een oriëntatie van N35°O. Vulkanische gesteenten werden over een groot gebied uitgestoten. Gedurende de winter maanden werd zo nu en dan door zuidwestelijke winden vulkanische as tot op het eiland Heimaey getransporteerd. De neergeslagen aslagen van slechts enkele centimeters dikte bedekten weliswaar het gehele eiland, maar de enige schade die daardoor veroorzaakt werd, lag aan het feit dat veel huizen hun drinkwater kregen via de dakgoten en regentonnen. Omdat de vulkaankegel in eerste instantie voornamelijk bestond uit tephra werd de vulkaankegel door kusterosie tijdens winterstormen sterk geërodeerd en bleef dus het contact tussen zeewater en het opstijgende magma bestaan. Toen ik bijna twee maanden na het begin van de eruptie als student, terugkerend van McGill University in Montreal (Canada), in IJsland aankwam kon ik dankzij een introductiebrief van mijn Canadese hoogleraar Trevor Lloyd op 11 januari 1964 mee vliegen op één van de vele vluchten met een eenmotorig vliegtuigje, die prof. Sigurdur Thorarinsson maakte om de voortgang van de vulkaanopbouw te filmen en fotograferen. De foto's in G&H 2015/2 zijn toen gemaakt (Afb. 2). Vanaf maart 1964 tot mei 1965 stroomde basaltische, dunvloeiende lava (touwlava, 'pahoe' type) uit de vulkaanpijp (Afb. 4). Na geruime tijd kwam de vulkaanactiviteit uiteindelijk in juni 1967 tot stilstand.

Levensduur

Aldus ontstond na verloop van tijd een circa 150 m hoge vulkaankegel, grotendeels bestaande uit tegen kusterosie bestendig materiaal. Hierdoor werd een langdurig leven van dit

nieuwe vulkaaneiland verzekerd, alhoewel metingen door leden van de Surtsey Research Society uitwijzen dat de omvang van het eiland van de oorspronkelijke 2,65 km² in 1967 – voor 70% bestaande uit tephra en 30% lava – in 2004 al was teruggelopen tot 1,41 km² (Afb. 5). Rond het jaar 2000 was de maximale



AFBEELDING 3. | Surtsey, eruptie 19 november 1963.
Foto ontvangen Sigurdur Thorarinsson.



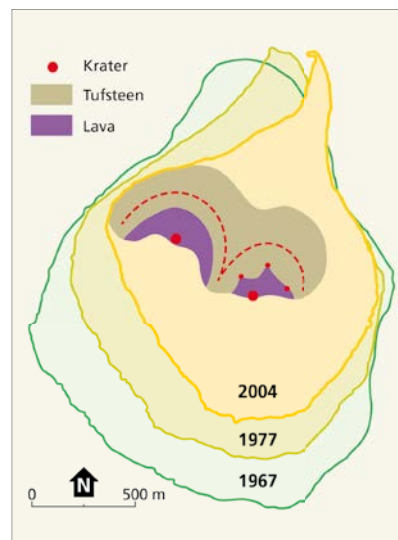
AFBEELDING 4. | Surtsey, lavatongen stromen in zee, april 1964.
Foto ontvangen Sigurdur Thorarinsson.



hoogte op Surtsey 155 m. Waarschijnlijk zal het eiland qua grootte gereduceerd worden tot een tamelijk kleine palagoniet kern, net zoals dat het geval was bij de meest nabij gelegen vulkaanrest van de Westman Islands, genaamd Geirfuglasker (zie Afb. 4, pag. 69 in G&H 2015/2). Wederom in vergelijking met de andere eilanden in de reeks van de Westman Islands lijkt het voor de hand te liggen dat Surtsey gezien de geologische samenstelling een leeftijd van diverse duizenden jaren zal kunnen bereiken.

Onderzoek van een maagdelijk eiland

In 1965 werd al besloten het eiland de status te verlenen van een wetenschappelijk natuurreserveaat. Om 'verontreiniging' zoveel mogelijk tegen te gaan werd het betreden van het eiland uitsluitend voorbehouden aan onderzoekers, die hiertoe toestemming moesten vragen aan de Surtsey Research Society (SRS). Vanaf het eerste begin is het eiland al strikt beschermd en is de menselijke invloed tot een minimum beperkt. Surtsey biedt namelijk de unieke mogelijkheid voor de bestudering van een natuurlijk laboratorium wat betreft de geologische, geomorfologische en ecologische ontwikkeling van een volstrekt maagdelijk gebied. In 2008 werd het eiland en het direct omringende zeegebied op de UNESCO *World Heritage List* geplaatst. In de afgelopen 60 jaar zijn honderden publicaties gewijd aan de tektonische en vulkanologische processen, petrologie, geomorfologische processen zoals kusterosie, verwerking en eolische activiteit, en een veelvoud hiervan over de introductie van plantaardig en dierlijk leven op Surtsey (Afb. 6). Het rapport dat gepubliceerd is voor de nominatie van Surtsey als UNESCO Heritage Site (2007) bespreekt een overvloed aan informatie over de genoemde processen en bevat indrukwekkende lijsten van in de loop van de jaren aangetroffen vaatplanten, bryophyten (mos) en lichenen (korstmoss) species, fungi, terrestrische invertebraten, zeewier en mariene zoöbenthos species. Het laatst verschenen en op internet te vinden onderzoeks-



AFBEELDING 5. | *Veranderingen van de kustlijn van Surtsey tussen 1967 en 2004. De omvang van de centrale vulkaankern (ca 0,4 km²), bestaande uit palagoniet tuf (bruin), de kraterpijpen (rood) en de lava op tuf afzettingen (paars) zijn aangegeven. Bron: Baldursson & Ingadóttir, 2007.*



AFBEELDING 6. | *Het huidige, grotendeels begroeide oppervlak van Surtsey. Wikimedia Commons.*



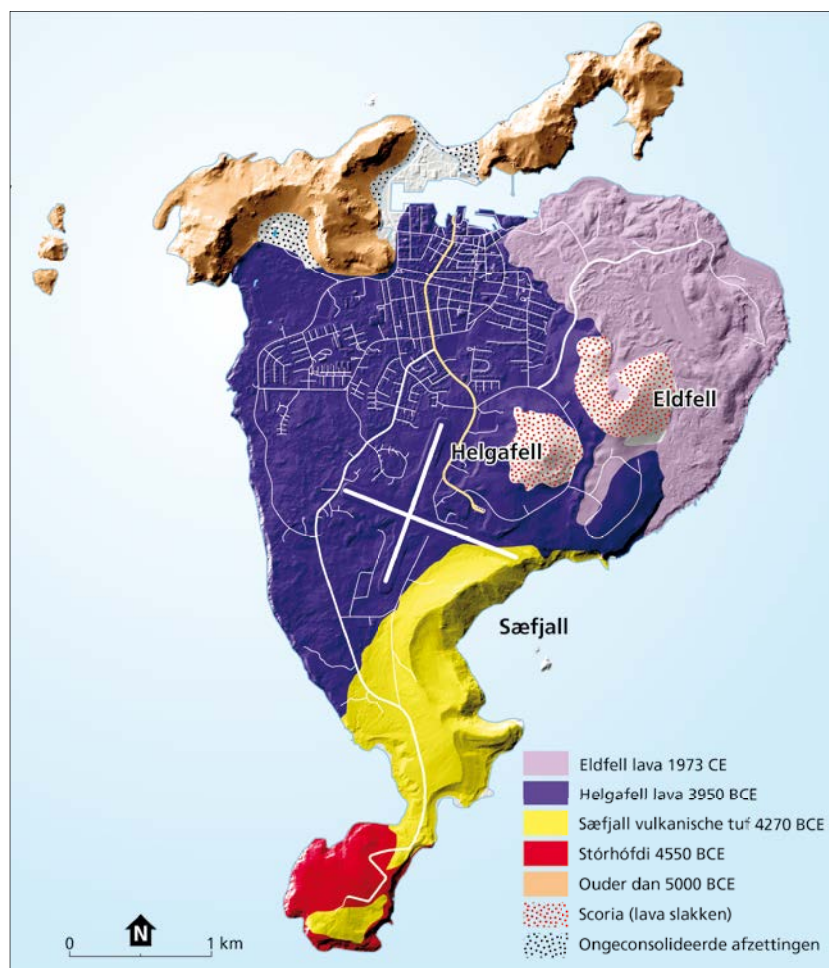
rapport in de reeks van de Surtsey Research Society is Surtsey Research Vol. 15 (2022), waarin terrestrisch en marien biologische artikelen zijn opgenomen plus een waarschijnlijk voor ons lezerspubliek meest interessante overzicht over 'Fifty year geothermal evolution at Surtsey Volcano'. Tot slot, het ondertussen iets minder dan anderhalve km² kleine eiland is ongetwijfeld één van de best bestudeerde plekjes op aarde.

Eruptie van de Eldfell op Heimaey

Het enige bewoonde eiland van de Vestmannaeyjar archipel is Heimaey met een oppervlakte van 14,5 km². De stad op Heimaey, die ook Vestmannaeyjar heet, is een belangrijke vissersplaats en heeft thans ongeveer 4350 inwoners. Het eiland Vestmannaeyjar is opgebouwd in een vijftal fasen van vulkanische activiteit (Afb. 7). In het noordelijk deel van het eiland zijn de restanten van de oudste Holocene erupties te vinden, terwijl het zuidelijkste puntje van het eiland het resultaat is van het Stórhöfði vulkanisme, dat plaatsvond omstreeks 4550 BCE. Het overgrote deel van het eiland is opgebouwd door achtereenvolgens de uitbarstingen van de Sæfjall (die nu grotendeels weer onder zee verdwenen is), de Helgafell en de recente Eldfell erupties.

Op 23 januari 1973, kort na middernacht, opende zich een 1600 m lange spleeteruptie op korte afstand van het oostelijke deel van de stad. Een gelukkig toeval was dat op die dag bijna de gehele vissersvloot in de haven lag vanwege een zware storm op zee. Praktisch de gehele bevolking van de stad kon in de onvoorstelbaar korte tijd van enkele uren zonder veel paniek per schip worden geëvacueerd. Ouderen en hulpbehoevenden werden door vliegtuigen en helikopters van de U.S. Defence Force op Keflavik airport eveneens in veiligheid gebracht. De volgende ochtend waren op 200 hulpverleners na alle bewoners naar elders op IJsland gebracht. Deze snelle evacuatie was mede te danken aan een uitstekend functionerend rampenbestrijdingsplan, opgesteld door de IJslandse overheid. Na verloop van een aantal dagen bouwde de vulkaankegel van de Eldfell (ook wel Kirkefell genaamd) zich op tot iets meer dan 250 m. Binnen enkele weken werd een groot deel van de stad

bedekt door tot 4 à 6 m dikke vulkanische aslagen. Begin februari concentreerde de eruptie zich tot drie kanalen en kort daarop tot één eruptiepunt. Op 3 februari begon de uitvloeiing van lava, die na enige tijd met een ongeveer 20 m hoog lavafront de zuidoostelijke sector van de stad verwoestte, inclusief een groot aantal woningen, visfabrieken en de elektriciteitscentrale (Afb. 8). Gevoerd werd dat het lavaveld mogelijk de haveningang, die van levensbelang is



AFBEELDING 7. | De geologische opbouw van het eiland Vestmannaeyjar. Bron: Melissa Pfeffer, et al., 2020.



AFBEELDING 8. | Het front van de lavastroom tussen twee visverwerkende fabrieken nabij de haven van Vestmannaeyjar (22 juli 1973). Deze gebouwen zijn gereconstrueerd en herbouwd.





A



B



C



D

voor de vissersstad, zou kunnen gaan afsluiten. Met man en macht en substantiële hulp van de op IJsland gelegerde Amerikaanse troepen werden met gigantische pompen duizenden liters zeewater per seconde over het lavafront gespoten, teneinde daarmee hopelijk het lavafront af te koelen en mogelijk te vertragen. Dat deze gigantische inspanningen effect hadden, lijkt wel zeker. Maar in hoeverre hiermee het gewenste resultaat bereikt werd, namelijk het behoud van de haveningang, zal altijd onduidelijk blijven. Dat de haveningang zelfs iets vergroot is door de lavastroom is ongetwijfeld ook het gevolg van het feit dat de lavastroom zich na enige tijd voornamelijk in oostelijke richting bewoog en dat de eruptie van de Eldfell spleet al in juni 1973 tot stilstand kwam. Het eiland is uiteindelijk gegroeid van circa 12 tot 14,5 km². In 2003 was de hoogte van de Eldfell 223 m, slechts 5 m lager dan de oude Helgafell vulkaan.

Een ooggetuige verslag van de situatie

In contrast tot de Surtsey eruptie, die nauwelijks effect heeft gehad op de inwoners van Heimaey, had de eruptie van de Eldfell van januari tot juni 1973 een verwoestende uitwerking op de stad. De eruptie verwoestte zo'n 360 huizen en beschadigde ongeveer 400 andere huizen op een totaal van 1345 huizen. Op 22 juli 1973, slechts een maand na het einde van de eruptie was ik in de gelegenheid het eiland Heimaey te bezoeken. Achteraf gezien is het eigenlijk onvoorstelbaar dat wij, leden van een groep excursiegangers van het Kon. Ned. Aardrijkskundig Genootschap, toen al – enkele weken na de ‘openstelling’ van de stad – toestemming kregen om de nog deels verwoeste stad te bezoeken. Per Fokker Friendship bereikten wij de nogal korte landingsbaan op Heimaey, die kennelijk toen al asvrij gemaakt was. Terwijl de opruimingswerkzaamheden van de voor een groot deel met vulkanische as bedekte stad uiteraard nog in volle gang waren,

AFBEELDING 9. | A, B, C, D
Bustocht over het met vulkanische as begraven deel van de stad (achter de bus is de vulkaankegel van de Eldfell te zien; rechts de Helgafell (22 juli 1973)).



was door de laconieke Heimaey bewoners reeds een toeristische route uitgezet op het eiland. De revenuen van dit weer direct opkomende toerisme kwamen overigens ten goede aan de wederopbouw van het ziekenhuis, dat eveneens onder de as bedolven was. Het was een onvergetelijke maar ook dramatische ervaring om per bus dwars over het nog met as bedekte stadsdeel en over de nog hete lavadekken te rijden (Afb. 9 A, B, C & D). De bus kon alleen op de door dikke asresten bedekte straten stoppen, waar de temperatuur aan het oppervlak nog aanvaardbaar was en ons de mogelijkheid bood foto's te nemen. De huizen die door dikke aslagen vaak tot de nok begraven waren, konden in de daarop volgende maanden met grote inspanning voor een groot deel hersteld worden. Overigens, al tijdens de eruptieperiode van de Eldfell werden door militairen en groepen studenten van de universiteit van Reykjavik min of meer continue aslagen van de daken verwijderd om instorting van de huizen zoveel mogelijk te voorkomen. De door de lavastromen bereikte huizen en gebouwen waren uiteraard volledig en voorgoed verwoest. Pakhuizen en fabriekscomplexen nabij het havengebied, die slechts gedeeltelijk door het oprukkende lavafront bereikt waren en of door dikke aslagen bedekt waren, konden zelfs na verloop van tijd weer gereconstrueerd en herbouwd worden (Afb. 10A & B).

Schade en herstel

Ongeveer 3500 van de oorspronkelijk 5300 oorspronkelijke inwoners keer-



AFBEELDING 10. | A. Gedeeltelijk al opgeruimde vulkanische aslagen in het havengebied; idem 10B rondom oude vissersschepen (22 juli 1973).

den in de zomer van 1973 al weer terug. Het huidige aantal bewoners is ondertussen gegroeid tot circa 4350. Gezien de enorme maatschappelijke en economische schade wordt de Eldfell eruptie als één van de meest destructieve vulkanische erupties beschouwd in de geschiedenis van IJsland. In de jaren na



AFBEELDING 11. | De vulkaankegel van de Eldfell. Wikimedia Commons (2014, Diego Delso, CC-BY-SA).





AFBEELDING 12. | De moderne haven van Heimaey. De lavastroom van de Eldfell is zichtbaar achter de stad rechts in het midden. Bron: Wikimedia Commons. [org.wiki/File. Vestmannaeyjabaer.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vestmannaeyjabaer.jpg).

de eruptie is in de stad Heimaey een ingenieus systeem van stadverwarming aangelegd, dat gebruik maakt van de geothermische energie in de langzaam afkoelende lavadekken ten oosten van de stadsrand. In 1982 waren praktisch alle huizen in de stad aangesloten op dit warm watersysteem, dat naar verondersteld wordt lange tijd zal kunnen functioneren. Nu, in 2023 is Heimaey herbouwd, vernieuwd en uitgebreid tot een moderne stad. Het neemt zijn plaats weer in als visserijhoofdstad van IJsland (Afb. 12) en is mede dankzij de jonge vulkanische gebeurtenissen een belangrijke toeristische trekpleister van het land.

In 2013 is in Heimaey vlak bij de resterende vulkaankegel van de Eldfell (Afb. 11) het Eldheimer Museum (eldheimar@vestmannaeyjar.is) geopend, dat geheel gewijd is aan de vulkaan erupties van de Eldfell en Surtsey. Het museum is gebouwd over een grotendeels opgegraven en door de eruptie verwoest, maar niet hersteld huis en exposeert een keur aan fotografische en

filmische expressies van beide erupties. In de zomer van dit jaar vond een speciaal, meerdaags festival op Heimaey plaats ter herinnering aan de 60 en 50 jaar geleden dramatische gebeurtenissen.

Dankwoord

Zoals gebruikelijk voor mijn artikelen in G&H heeft Ton Markus (kartograaf Fac. Geowetenschappen, UU) de afbeeldingen getekend, mede geselecteerd en/of opgepoetst, waarvoor weer veel dank.

LITERATUUR

Snorri Baldursson & Álfheidur Ingaðóttir (eds.), 2007. *Nomination of SURTSEY for the UNESCO World Heritage List.* Icelandic Institute of Natural History, Reykjavik, <https://whc.unesco.org/uploads/nominations/1267.pdf>

Hannes Mattsson & Ármann Höskuldsson, 2003. *Geology of the Heimaey volcanic centre, south Iceland: early evolution of a central volcano in a propagating rift?* *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 127, 55-71

Melissa Pfeffer, et al., 2020. *An initial volcanic hazard assessment of the Vestmannaeyjar Volcanic System: Impacts of lava flow and tephra deposit on Heimaey.* Report nr. Vi 2020-011, Icelandic Meteorological Office, Reykjavik.

Sigurður Thorarinnsson, 1967. *Surtsey, the new island in the North Atlantic.* The Viking Press, New York

Surtsey Research Society, 2013. *Surtsey 50th Anniversary Conference. Geological and Biological Development of Volcanic Islands. Programme and*

Abstracts Reykjavík, Iceland, 12–15 August 2013

Surtsey Research Society, 2022.

Surtsey Research vol.15

<https://doi.org/10.33112/surtsey.15.1>

Tourist Committee of the Westman Islands brochure, 1973. *The volcanic eruption on the island of Heimaey, 23d January 1973 –An eye-witness account.*

Williams, R.S. & J.G. Moore, 1983. *Man against Volcano: The eruption on Heimaey, Vestmannaeyjar, Iceland.* USGS Popular Publication 26

