

Basalttipylväitä ja jylhätulivuoriseikkailulla Sisiliassa

ELINA LEHTONEN

Sisilia on Välimeren suurin saari (kuva 1). Sisilian tuntumassa sijaitsee useampi aktiivisesti hönkäilevä tulivuori, joista tunnetuimpiin lukeutuvat itse Sisilian saarella sijaitseva Etna ja Aeolian saarikaareen kuuluva Stromboli.

Etna on Euroopan korkein ja yksi aktiivisimmista tulivuorista. Jos valitsee lennon määränpääksi Sisiliassa Catanian lentokentän, on vuori hyvällä onnella nähtävissä jo lentokoneesta. Etnan jylhät rinteet ovat innoittaneet runoilijoita, taiteilijoita ja geologeja läpi vuosituhansien, antiikin ajoista lähtien. Jopa Zacharias Topelius mainitsee Etnan vuonna 1853 julkaistussa runossaan ”Sylvian joululaulu”. Etnan geologinen arvo huomioitiin myös UNESCO:n puolesta vuonna 2013, kun tulivuori pääsi maailmanperintökohteeksi.

Etnan geologinen historia on pitkä ja monivaiheinen. Etna otti ensimmäiset askeleensa kohti tuli-



linää kraatterista –

” *Ja Etnanpa kaukaa mä kauniina nään,
ah, tää kaikki hurmaa ja huumaapi pään*”

Topelius 1853



Kuva 3. Etnan kahden pääkraatterin huiput kuvattuna vierailijamajalta, noin 3 km korkeudessa. Kuvassa näkyvä laavavirta on purkautunut vuonna 2013.

Figure 3. The two main craters of Etna photographed near the visitors hut, at an elevation of 3 km. The lava stream seen in the photograph erupted in 2013.



Kuva 1. Karttakuva Sisilian saaresta ja Manner-Italian eteläkärjestä. Kaupungeista ovat merkitty Catania ja Milazzo (vihreät ympyrät). Tulivuori Etna on merkitty oranssina ja Aeolian saariryhmä, mukaan lukien Stromboli, ovat merkitty harmaana.

Figure 1. A sketch map of Sicily and the southernmost tip of the continental part of Italy. The towns of Catania and Milazzo (green circles) are shown. The volcano Etna is marked in orange and the Aeolian island, including the Stromboli, are marked in grey.

Kuva 2. Kaavakuva Etnan ja Aeolian saarikaaren synty-ympäristöstä. Aeolian saarikaari on syntynyt Joonian subduktoituvan mikrolaatan osittaisen sulamisen kautta. Etna on syntynyt astenosfäärin ikkunan kautta Afrikan laatan alta virtaavasta vaippaperäisestä materiaalista. Kuvat mukaillen Armienti *et al.* (2004) ja Gvirtzman ja Nur (1999).

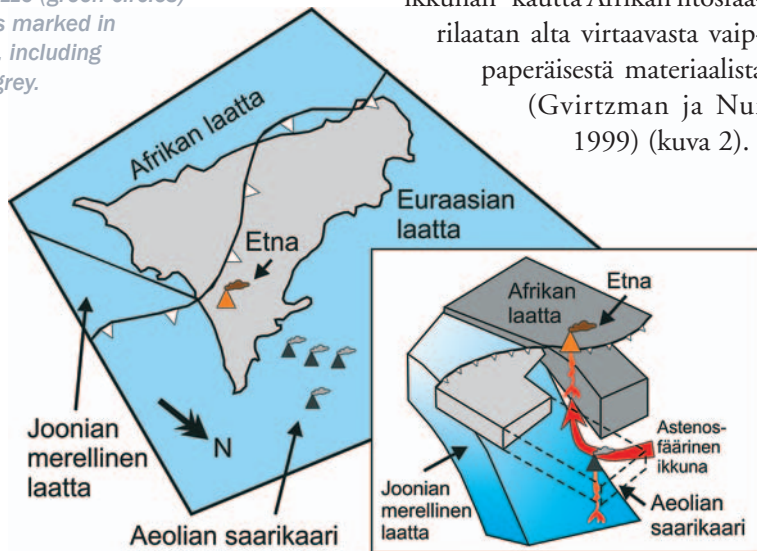


Figure 2. A schematic three-dimensional model of the formation of Etna and the Aeolian island arc. The Aeolian island arc has formed by partial melting of the subducting Ionian slab. Etna has formed by material flowing from under the African plate through an asthenospheric window. Figures drawn after Doglioni *et al.* (2001) and Gvirtzman and Nur (1999). English translations of the Finnish terms: Afrikan laatta = the African plate; Euraasian laatta = the Eurasian plate; Joonian merellinen laatta = the Ionian oceanic plate; Aeolian saarikaari = the Aeolian island arc; Astenosfäärinen ikkuna = the asthenospheric window.

vuotta noin 500 000 vuotta sitten oliiviinit-holeiittisina vedenalaisina purkauksina (Tanguy *et al.* 1997). Tämän jälkeen vulkaanisesti aktiivinen kohta on siirtynyt hiljalleen lännen suuntaan kohti nykyistä paikkaansa kehittyen laavakentästä kilpitulivuorivaiheen kautta kerrostulivuorivaiheeseen. Nyky-Etna on kokonaisuudessaan useita kerrostulivuoria, jotka vanhenevat pääasiassa kohti itää. Tällä hetkellä Etnan purkaukset neljästä aktiivisesta kraatterista ovat pääasiassa phreaattisia höyrypurkauksia, räjähdyspurkauksia ja laavavirtoja. Vaikka tulivuori sijaitsee mantereisen kuoren päällä, sen laavojen geokemia muistuttaa enemmän merellisten basalttien koostumusta (Tanguy 1978 viitteessä Gvirtzman ja Nur 1999). Lisäksi isotooppien perusteella magmojen lähde muistuttaa samankaltaista lähdettä kuin keskiselänteiden basalteilla (Allard *et al.* 1997). Onkin ehdotettu, että Etnan magmat ovat suurelta osin peräisin litosfääri-laattojen välissä olevan ”ikkunan” kautta Afrikan litosfääri-laatan alta virtaavasta vaippaperäisestä materiaalista (Gvirtzman ja Nur 1999) (kuva 2).

Etnan vierailulle on monta mahdollisuutta. Omalla autolla tai bussilla pääsee etelärinteelle noin 1910 metrin korkeuteen, josta matkaa ylöspäin voi jatkaa kaapelikärkyillä noin 2500 metrin korkeuteen. Kaapeliradan loppupisteestä jatketaan matkaa autolla vajaan 3000 metrin korkeuteen pienelle vierailijamajalle, josta on mahdollista nähdä hyvin loka-kuussa 2013 purkautuneet laavavirrat ja Etnan kahden pääkraatterin huiput (kuva 3). Tähän pisteeseen seikkailunhaluisimmat voivat kivuta myös jalan. Mikäli Etnan huipun valloitus kiinnostaa, pitää retkelle varata asiantunteva opas, varustautua kunnon vaelluskengillä sekä varautua henkisesti siihen että huono sää tai Etnan aktiivisuus voivat estää huipulle kiipeämisen.

Nousu vierailijamajalta Etnan huipulle

kesti rauhallisessa mutta varmassa tahdissa noin kolme tuntia. Rikinkatkut lähellä kraattereiden suuaukkoja olivat paikoin hyvinkin voimakkaita. Etnan rinteille vaeltaminen kuitenkin kannattaa, sillä kraattereista kuuluva tulivuoren kumina herättää suurta ihailua sekä Etnaa että sen alla jyllääviä voimia kohtaan ja maisemat ovat vertaansa vailla (kuva 4). Etnan rinteiltä voi löytää lisäksi hienoja vulkaanisia pommeja jäähtymiskuorineen (kuva 5) ja niiden aiheuttamia törmäyskraattereita, joiden rakenteesta voi yrittää päätellä mistä kraatterista pommi on peräisin. Aktiivisten kraattereiden lisäksi kannattaa tutustua myös Etnan vanhempiin, jo sammuneisiin, kraattereihin, joiden reunalta näkyvät hyvin muinaisten laavapatjojen stratigrafia, silloisten kraattereiden syöttöjuonet ja myöhemmän aktiivi-



Kuva 4. Etnan huipulla! Huipulle kiipeäminen on kaiken vaivan ja rikkikaasujen hengittelyn arvoista. Huomaa kraaterin reunalla näkyvät ihmiset mittakaavana.

Figure 4. On the top of Etna! Climbing to the top of the mountain was worth all the exercise and breathing of the sulfur gases. Note the people standing near the edge of the crater rim as a scale.



Kuva 5. Etnan rinteeltä löydetty vulkaaninen pommi, jossa näkyvissä ulkokuoren jäähtymisestä aiheutunut rakoilu.

Figure 5. Volcanic bomb with cooling-induced cracking of the outer layer, from the slope of Etna.

suuden myötä ilmestyneet tefrakartiot. Maisemien ihailun lisäksi kannattaa suunnata katseensa myös maahan, sillä tefran seasta voi poimia matkatuliaisiksi omamuotoisia, jopa yli senttimetrin pituisia, pyrokseenikiteitä.

Etnan pohjoispuolta reunustaa Alcantara-joki, joka virtaa laavapatjojen läpi muodostaen basalttipylväiden reunustamia rotkoja (kuva 6). Etnan kvartääriaikaiset laavapurkaukset aikaansaivat noin 20 km pitkän laavavirtauksen silloiseen laaksoon ja muuttivat alkuperäisen joen virtausta. Nyt laavapatjan rakenteet näkyvät paikoin erinomaisesti ja niitä ihaillessa voi patikoidmisesta väsähtäneitä jalkoja vilvoittaa vuoristosta virtaavassa vedessä, jonka lämpötila oli lokakuun alussa noin 9 astetta.

Etnalta tulivuoriturismia kannattaa jat-



Kuva 6. Alcantara-joki ja sitä reunustavat basalttipylväät ovat vaikuttava näky. Paikoin näkyvissä oli laavakerrosten kanssa vuorottelevia tefrakerroksia.

Figure 6. The Alcantara River and the basalt columns are an impressive sight. Alternating lava and tephra layers were visible in places

kaa virkistynein jaloin kohti Sisilian pohjoispuolta. Aeolian saarikaaren muodostavat seitsemän saarta, joista yksi on viimeiset parituhatta vuotta tauotta puhissut Stromboli. Aeolian saarikaari on syntynyt subduktoituvan Ionian mikrolaatan osittaisen sulamisen tuloksena (kuva 2). Strombolin vastakohtaiset kasvot näkyvät hyvin sille kohdistuvan laivamatkan aikana – vehreät ja rakennetut rinteet vaihtuvat äkillisesti höyryävän tummaksi (kuvat 7 ja 8). Ennen illan ”ilotulitusta” saarelle voi tehdä muutaman tunnin vierailun ja ihailla mustassa rantahiekassa pilkehtiviä vihreitä olivienikiteitä ja paikoittain löytyviä hohkakivenkappaleita, mikäli turistikojuja pursuavien katujen tutkiminen ei kiinnosta. Oma vierailuni Strombolilla huipentui paluumatkaan, jonka aikana pysähdyttiin ihailemaan hämärtyvässä illassa oikeuksiinsa pääseviä hehkuvia laavavirtoja (kuva 7). Tulivuoren näytöstä on

kuitenkin mahdollista vaeltaa oppaan johdolla katsomaan vuoren huipulta käsin.

Muutaman kilometrin päässä, Strombolin koillispuolella, seisoo Strombolicchion vulkaaninen niska, joka edustaa Strombolia aikaisempaa vaihetta ja on muodostunut paikalleen noin 200 000 vuotta sitten (kuva 9). Eroosion jälkeenjättämä osa toimii nykypäivänä majakan alustana, mikä on aiheeseen sopivaa siksi että roomalaiset kutsuivat Strombolia Välimeren majakaksi sen jatkuvien ja säännöllisten purkausten vuoksi. Stromboli on jättänyt nimensä myös geologiseen termistöön, sillä strombolisella purkauksella viitataan kohdalaisen rauhalliseen mutta jatkuvaan kaasuja laavapurkaukseen, jonka aikana voi tapahtua pieniä räjähdyksiä. Strombolinen purkaus käsitetään yhdessä havaijilaisen purkaustyylin kanssa tulivuoren purkaustyyppien rauhallisempaan päähän.



Kuva 7. Vain vieno tulivuoren tupruttelema pilvi näkyy Strombolin vehreiden ja rakennettujen koillis- ja lounaisrinteiden yllä.

Figure 7. Only a gentle puff of smoke is visible atop the verdant and populated northeastern and southwestern sides of Stromboli.



Kuva 8. Strombolin luoteisrinne on saaren tulisempi puoli. Parhaiten jatkuvasti purkautuvat laavavirrat näkyvät illan alkaessa hämärtyä, päiväsaikaan hehkuvaa laavaa ei erota.

Figure 8. The northwestern side of Stromboli displays the fiery side of the island. The continuous lava flows are best seen after the evening starts to darken; during the daytime it was harder to distinguish the glowing lava flows.

Sisiliaa voi lämpimästi suositella tulivuoriseikkailua kaipaaville, sillä se on Suomesta käsin melko helposti saavutettavissa. Lokakuussa saari hemmotteli matkailijoita tulivuorten näytösten lisäksi kohtuullisen lämmön ja herkullisten ruokien kanssa. Talvikuukausina, joulukuusta maaliskuuhun, Etna tarjoaa vierailijoilleen tulen lisäksi jäätä ja lunta, ja vuoreen voi tällöin tutustua suksien päällä.

English summary:

Basalt columns and rumbles from the crater – a volcanic adventure in Sicily

Sicily is the largest island in the Mediterranean Sea and Etna is not only the tallest volcano in Europe, but also

one of the most active ones. Etna can be visited by car, cable cars or by foot. From the visitors hut, accessible by car, the lavas erupted in 2013 and two of the main craters of Etna can be observed. If you yearn to reach the summits of Etna, hiring a guide is obligatory and wearing a good pair of hiking boots is recommended. However, the sights and experience are worth the climb and inhaling the sulfuric gases. On the slopes of Etna different kind of volcanic bombs can be found, as well as craters created by the bombs. North of Etna runs the Alcantara River which forms impressive gorges across the columnar basalt field.

North of Sicily, the adventure can be continued on the Aeolian Islands, a volcanic island arc. Stromboli is one of the most active volcanoes in the world, and it has been erupting continuously over the past 2000



Kuva 9. Strombolicchion vulkaaninen niska on muisto 200 000 vuotta sitten paikalla olleesta tulivuoresta ja toimii nyt majakan alustana jatkaen nuoremman sisaruksensa Stromboli perinnettä "Välimeren majakkana".

Figure 9. The volcanic neck of Strombolicchio is a 200 000-year-old relic, which today accommodates a lighthouse. It continues the tradition of its younger sibling Stromboli as "the lighthouse of the Mediterranean".

years. The island can be reached by boat from Milazzo; the boat cruise offers a great opportunity to see the different faces of Stromboli. While the northeastern and southwestern sides are lush and populated by houses, the northwestern side of the volcano has a continuous flow of lava, which is best seen after dark. Near Stromboli stands a volcanic neck, called Strombolicchio, which is a remnant of a pre-Stromboli volcano.

ELINA LEHTONEN

tohtorikoulutettava

Luonnontieteellinen keskusmuseo,

LUOMUS

PL 44

00014 Helsingin yliopisto

elina.lehtonen@helsinki.fi

Kirjallisuus:

- Allard, P., Jean-Baptiste, P., D'Alessandro, W., Parello, F., Parisi, B. ja Flehoc, C. 1997. Mantle-derived helium and carbon in groundwaters and gases of Mount Etna, Italy. *Earth and Planetary Science Letters* 148:501–506.
- Armienti, P., Tonarini, S., D'Orazio, M. ja Innocenti, F. 2004. Genesis and evolution of Mt. Etna alkaline lavas: petrological and Sr-Nd-B isotope constraints 73:29–52.
- Gvirtzman, Z. ja Nur, A. 1999. The formation of Mount Etna as the consequence of slab rollback. *Nature* 401:782–785.
- Tanguy, J.C. 1978. Tholeiitic basalt magmatism of Mount Etna and its relation with alkaline series. *Contribution to Mineralogy and Petrology* 66:51–67.
- Tanguy, J.C., Condomines, M. ja Kieffer, G. 1997. Evolution of the Mount Etna magma: Constraints on the present feeding system and eruptive mechanism. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 75:221–250.
- Topelius, Z. 1853. Sylvian joululaulu. Suomentanut Korpilahti, M. 1913.