

NordVulk – pohjoismaista tulivuoritutkimusta 50 vuotta

JOUKO PARVIAINEN JA HEIKKI MÄKIPÄÄ

Pohjoismainen vulkanologinen keskus, NordVulk, juhli 50-vuotista taivaltaan Reykjavikissa elokuun viimeisenä päivänä. Keskus on noussut tieteenalansa huipulle, ja sieltä on vuosien varrella hakenut oppia 24 suomalaista tutkijaa. Tulevaisuus näyttää kuitenkin uhatulta, sillä NordVulk on viime vuodet kamppailut rahoituksen saamisesta.

NordVulkin 50-vuotisjuhlaan osallistui yli 30 sekä laitoksen nykyistä ja entistä työntekijää että keskuksessa vieraillutta tutkijaa. NordVulkissa on vieraillut kaikkiaan 131 pohjoismaista tutkijaa: vuosina 1976–2019 näistä 24 oli Suomesta. Vielä suurempi määrä on osallistunut NordVulkissa vuosittain järjestettyihin kesäkouluihin.

Juhlapäivä alkoi pienellä mutta antoisalla seminaarilla, jossa esitettiin uusinta tietoa Reykjavíkin purkauksista. Seminaarin jälkeen, perin reykjavíkilaisessa säässä tehty maastoretki suuntautui Grindavíkin kaupungin ja Svartsengin geotermisen voimalan suojaksi rakennetuille maavalleille (kuvat 1 & 2). Tutustuimme myös maanjäristysten run-

Kuva 1. NordVulkin 50-vuotisjuhlien maastoretkellä tutustuttiin jopa 15 metriä korkeisiin suojavalleihin, joita on rakennettu estämään laavan virtaaminen Grindavíkin kaupunkiin ja Svartsengin geotermiseen voimalaan. Kuva: Jouko Parviainen.

Figure 1. During the NordVulk 50th anniversary field trip, we observed the protective ramparts, up to 15 meters high, built to prevent lava from flowing into the town of Grindavík and the Svartsengi geothermal power plant. Photo: Jouko Parviainen.





Kuva 2. Reykjanjanesilla 2021 alkaneeseen vulkaaniseen aktiivisuuteen on liittynyt maanjäristyksiä, joiden synnyttämät grabenit ovat runnelleet Grindavikin kaupunkia. Kuva: Jouko Parviainen.

Figure 2. The volcanic activity that began in Reykjanjanes in 2021 has been accompanied by earthquakes, which have created grabens that destroyed the town of Grindavik. Photo: Jouko Parviainen.

telemaan ja lähes autioon Grindavikiin. Kaupungin yli 3 000 asukkaasta vain kourallinen on palannut koteihinsa.

Vauhdikas alku

NordVulk perustettiin Pohjoismaiden yhteisellä rahoituksella 31.8.1974. Alkusesäyksen antoi Vestmannasaarilla 1973 tapahtunut tulivuorenpurkaus, jonka laava ja tuhka hautasivat alleen kolmanneksen Heimaeyn kaupungin taloista. Kaupungin kaikki viisi tuhatta asukasta jouduttiin evakuoimaan mantereelle.

NordVulk aloitti toimintansa kreivin aikaan: seuraavana vuonna alkoi Kraflan tuliksi nimetty vulkaaninen aktiivisuusjakso. Se jatkui vuoteen 1984 ja tuotti yhdeksän laavapurkausta maanpinnalle, ja saman verran purkauksia pysähtyi maan alle magmaintruisioina.

Kraflan tulet tarjosivat oivan opinahjon NordVulkin omien ja vieraillevien tutkijoiden

lisäksi koko Islannin geotieteelle (kuva 3). Niiden ansiosta ymmärrettiin, miten vulkaaninen aktiivisuus toimii laattojen loittonemissaumalla – Islannissa Euraasian ja Pohjois-Amerikan jättilaatat loittonevat toisistaan keskimäärin 2–3 cm vuodessa. Loittoneminen ei kuitenkaan tapahdu tasaisesti pitkin saumaa. Sauma aktivoituu kerrallaan yhdellä alueella muutamaksi tai kymmeniksi vuosiksi, minkä jälkeen alue lepää satoja vuosia ennen aktivoitumista uudelleen. Esimerkiksi Krafalla edellinen purkausjakso, Mývatnin tulet, riehui 1720-luvulla.

Maaliskuussa 2021 käynnistynyt Reykjanjanesin tulivuoritoiminta puolestaan päätti 800 vuoden hiljaiselon: kolmen ja puolen vuoden aikana alueella on ollut yhdeksän ”turistipurkausta”, joista kuusi tapahtui joulukuun 2023 jälkeen. Arviot aktiivisuuden jatkumisen pituudesta vaihtelevat parista vuodesta aina jopa kahteen sataan vuoteen.

Kraflan ja Reykjanjanesin aktiivisuusjaksojen välisenä aikana NordVulkissa on riittänyt tutkittavaa: sen 50-vuotisen toiminnan aikana



Kuva 3. Mahdollisimman edustavan näytteen ottaminen vaatii rohkeutta – hyvien varusteiden ja kaasunaamarin lisäksi. Kraflan purkaus 1981. Kuva: Jouko Parviainen.

Figure 3. Collecting the most representative sample requires not only courage, but also good equipment and a gas mask. Krafla eruption, 1981. Photo: Jouko Parviainen.

Islannissa on ollut yli 30 tulivuorenpurkausta ja muodostunut yli 40 intruusiota. Hekla on tänä aikana aktivoitunut kolme kertaa, mutta muut purkaukset ovat keskittyneet Etelä-Islandin jäätiköiden alle. Näistä muistetaan etenkin Eyjafjallajökullin purkaus, joka sekoitti Pohjois-Euroopan lentoliikenteen 2010.

Alansa eturiviin

NordVulk ja koko Islandin geotiedeyhteisö ovat nousseet vulkanologisen tutkimuksen eturiviin. 2015 tehdyn arvioinnin mukaan keskuksessa tehdään maailmanlaajuisesti huipputason tutkimusta ja tuloksia on julkaistu alan johtavissa julkaisusarjoissa, kuten *Nature*ssa ja *Science*ssä. Tutkimukset ovat luonnollisesti keskittyneet laattojen loittomiseen liittyvään vulkanologiaan ja dynamiikkaan: maankuoren ja vaipan yläosien petrologiaan, geokemiaan ja geofysiikkaan.

Näiden lisäksi islantilaiset ovat myös opet-

taneet muille geotermisen energian hyödyntämistä, hiilidioksidin sidontaa basalttiin ja ennen kaikkea purkausten ennakoimista. Osamisen karttumiseen myös vierailevat tutkijat ovat olleet osaltaan vaikuttamassa ja vieneet tietoa omiin maihinsa. Tutkimustietoa on jaettu myös kesäkoulun osallistujille.

Purkauksia ennakoimaan

Purkausten ennakointiin tärkeää oppia saatiin juuri Kraflan tulista. Purkauksen lähestymisen noudatti useimmiten samaa kaavaa: kun magma nousi alueen alle, maanpinta kohosi kymmeniä senttimetrejä tai jopa parisen metriä, maanjäristykset yleistyivät ja vulkaanisten kaasujen määrä ilmassa kasvoi. Muutamaa tuntia ennen purkausta maanjäristykset tihenivät tremoreiksi, jotka kertoivat magman raivaavan tietään kohti maanpintaa.

Maankuoren liikkeitä seuraavat laitteet sopivat huonosti islantilaiseen ilmastoon ja luo-

Kuva 4. NordVulkin tutkijat ja teknikit kehittivät omia laitteitaan maankamaran liikkeiden seurantaan ja purkausten ennakointiin Kraflan tulien aikana 1975–1984. Kuvassa tilttimittaria huolletaan 1981. Kuva: Jouko Parviainen.

Figure 4. During the Krafla fires from 1975 to 1984, NordVulk researchers and technicians developed their own devices to monitor ground movements and predict eruptions. In the photo, a tilt meter is being serviced in 1981. Photo: Jouko Parviainen.



tettavaan tiedonsiirtoon vielä Kraflan tulien aikaan. NordVulkin teknikit kehittivät omia etäisyys- ja kallistusmittareita, jotka lähettivät dataa Pohjois-Islannin ja Heklan mitausasemilta Reykjavikiin (kuva 4). Laitteet saivat sähkönsä pientuulivoimaloista. Monet mittalaitteet toimivat kymmeniä vuosia, kun niitä huollettiin ja paranneltiin säännöllisesti – huoltotoissa maastoon oli lähdettävä usein huonossakin säässä.

Tätä nykyä maankuoren liikkeitä seurataan satelliittien ja tutkien avulla: tiedon saa helposti nopeasti ja jopa millimetrien tarkkuudella, kun taas maastossa olleet laitteet pääsivät parhaimmillaankin vain muutamien senttimetrien tarkkuuteen.

Ennakointitietoa on onnistuneesti hyödynnetty Reykjanesillä, jossa purkaukset ovat uhanneet sekä Grindavikin satamakaupunkia että Svartsengin geotermistä voimalaa ja sen naapurua, Islannin kenties tunnetuinta matkailukohdetta, Blue Lagoon -kylpylää.

Vaikka ensimmäinen purkaus yllätti tutkijat, muiden kahdeksan alku on pystytty ker-

tomaan jopa tunnin tarkkuudella ja Grindavikin asukkaat ja Blue Lagoonin kylpijät on saatu turvaan. Viimeisin evakuointi tapahtui elokuun 22. päivän iltana tunti ennen neljän kilometrin pituisen purkausraon avautumista.

Huoli tulevaisuudesta

NordVulk toimi vuoteen 2004 nimellä Pohjoismainen vulkanologinen Instituutti (NVI). Yhteispohjoismainen rahoitus päättyi tuolloin, ja nimi muutettiin NordVulkiksi.

NordVulkin toimintaa pyörittää nykyään tanskalainen geofyysikko **Rikke Pedersen**. Hän aloitti tutkijana Islannin yliopistossa 2002 ja siirtyi NordVulkin ohjelmajohtajaksi 2008. Hän on tutkinut erityisesti Islannin alla olevan kuoren ja vaipan rakennetta sekä aktiivisten vulkaanisten alueiden muodonmuutoksia loittonevien laattojen saumoilla.

Pohjoismaisen rahoituksen päättymisen jälkeen NordVulkin toimintaa on jouduttu rahoittamaan useista lähteistä. Toistaiseksi kes-

Kuva 5. Rikke Pedersenää huolestuttaa NordVulkin tulevaisuus. Kuuntelijana on Heikki Mäkipää, ensimmäinen suomalainen ja kuudes yhteispohjoismainen vieraileva tutkija, joka aloitti keskuksessa 1976. Kuva: Jouko Parviainen.

Figure 5. Rikke Pedersen expresses concern about NordVulk's future. Listening to her is Heikki Mäkipää, the first Finnish and sixth co-Nordic visiting researcher, who began at the center in 1976. Photo: Jouko Parviainen.



kus on kyennyt jatkamaan pohjoismaisten tutkijavierailujen ja kesäkoulujen järjestämistä.

Poliittisen tahdon puute harmittaa Pedersenää (kuva 5). ”Puhutaan pohjoismaisen yhteistyön tärkeydestä, mutta varoja keskuksen toimintaan ei silti löydy. Yhteispohjoismaisen tutkimusrahasto Nordforskin rahoitus ohjautuu yliopistoihin”.

Pedersen kutsuukin itseään manageriksi keskuksen johtajan sijaan. ”Suurin osa ajastani menee rahoitushakemusten kirjoittamiseen. Aika ei enää riitä omaan tutkimukseen. Päätehtävänäni olisi kuitenkin tutkimuksen tekeminen, niiden tulosten julkaiseminen ja hyödyntäminen.”

Pedersen pelkää, että ilman pohjoismaista rahoitusta kesäkoulun toiminta loppuu ja viimeinen vieraileva tutkija lähtee 2025. ”Koko 50-vuotinen työ tuntuu menevän hukkaan”.

JOUKO PARVIAINEN
(jopa515@hotmail.com)

HEIKKI MÄKIPÄÄ
(heikkimakipaa@hotmail.com)

Jouko Parviainen oli NordVulkin vieraileva tutkija numero 20 ja Heikki Mäkipää numero 6.

Summary

NordVulk: 50 years of nordic volcanic research

The Nordic Volcanological Center, NordVulk, celebrated its 50th anniversary in Reykjavík at the end of August. Over the years, the center has become a leader in its field, with 24 Finnish researchers having trained there. However, its future is now uncertain, as NordVulk has struggled to secure funding in recent years.

NordVulk is currently led by Danish geophysicist Rikke Pedersen, who began as a researcher at the University of Iceland in 2002 and became the center's program director in 2008. Pedersen worries that without continued Nordic funding, the center's operations could end, and the last visiting researcher may leave by 2025. "It feels as though 50 years of work could be lost," she said.