

Keskenjääneitä purkauksia ja onnistuneita intruusioita...

Kahdeksas graniittitutkijoiden Hutton-konferenssi Brasiliassa, Florianopoliksen kaupungissa, 21.–25.9.2015.



AKU HEINONEN

Uniformitarianismin ja plutonismien isän, skottigeologi James Huttonin (1726–1797) nimeä kantava graniittitutkimukseen keskittyvä kansainvälinen konferenssi kokoontuu neljän vuoden välein vuorollaan kunkin maailmankolkan graniittisessa kuumassa pisteessä. Seuraavan tapaamisen pitopaikka määräytyy kokouksen viimeisenä päivänä pidettävässä, ”tarkan protokollan” säätelemässä äänestyksessä. Vuonna 2011 Espanjan Avilassa seitsemännen Hutton-kokouksen päätteeksi tiukan kisan toiselle kierrokselle pääsivät Intia ja Brasilia. Voittajaksi selviytyi lopulta niukalla äänen enemmistöllä São Paulon ja Rio Grande do Sulin yliopistojen edustajien esitys Florianopoliksessa, eteläisessä Brasiliassa sijaitsevalla Santa Catarinan saarella järjestettävästä kokouksesta. Menestys täydensi näin Brasilian neljän vuoden välein järjestettävien tapahtumien hattutempun, ja myös jalkapallon MM-kisojen 2014 ja Rion olympialaisten 2016 välivuosi sai arvoistansa ohjelmaa.

Brasilian Hutton-kokous oli järjestyksessään kahdeksas. Aiempina kokoontumispaikkoina ovat toimineet Espanjan Avila (2011), Etelä-Afrikan Stellenbosch (2007), Japanin Toyohashi (2003), Ranskan Auvergne (1999),

USA:n Maryland (1995) ja Australiam Canberra (1991). Ensimmäinen kokous järjestettiin vuonna 1987 luonnollisesti James Huttonia ja hänen aikanaan kumouksellisia teorioitaan inspiroineilla ylämailla Skotlannin Edinburghissa.

Hutton löi teoriallaan ja erityisesti sen pohjana olleiden kenttähavaintojensa perusteella sen kuuluisan viimeisen naulan nk. nep-tunistiseen arkkuun. Glen Tiltin, Gallowayn ja Arranin klassisten kenttäretkien (mm. Repcheck 2003) tuloksena vahvistui näkemys graniiteista ennemminkin plutonisina, kivisulista kiteytyneinä kivenä kuin vesistä saostuneina sedimentteinä. Tätä esimerkkiä noudattaen Hutton-kokousten perinteiseen ohjelmavankoon kuuluukin perinpohjaisia kutsuesitelmää ja niihin pohjaavaa yleistä keskustelua painottavan tieteellisen ohjelman lisäksi aina pre-, inter- ja post-kokous -ekskursiot, joiden sisältö on merkittävässä roolissa kokouspaikan markkinoinnissa ja valinnassa.

Brasilian kokous ei ollut tässä suhteessa poikkeus. Ennen konferenssia osallistujilla oli mahdollisuus tutustua neljän päivän ajan São Francisco -kratonin arkeiseen ja paleoproterotsooiseen geologiaan ja kokouksen jälkeen neoproterotsooisen Florianopoliksen batoliitin graniitteihin (Basei *et al.* 2015). Kokous-



Kuva 1. Kahdeksannen Hutton-kokouksen osallistujia tutustumassa Santa Catarinan saaren geologiaan Praia do Joaquina lähistöllä. Saaren valtakivilaji on neoproterotsooinen (n. 580–590 Ma) Florianopolis-batoliitin A-tyyppin graniitti, jota leikkaavat Paraná-Etendekan magmaattiseen provinssiin liittyv mesotsooiset (n. 120–135 Ma) diabaasijuonet.

Figure 1. Participants of the 8th Hutton-meeting are studying the geology of the Santa Catarina Island nearby Joaquina Beach. The main rock type of the island is the Neoproterozoic (ca. 580–590 Ma) A-type granite of the Florianopolis Batholith that is cut by prominent Mesozoic (ca. 120–135 Ma) diabase dykes related to the Paran-Etendeka Magmatic Province.

viikon katkaisi päivän mittainen ekskursion, jonka puitteissa tutustuttiin Santa Catarinan saaren geologiseen historiaan ja nähtävyyksiin (kuva 1).

Kokouksen kutsuttujen puhujien lisäksi Hutton antaa aina tilaa myös nuorille tutkijoille, joiden esityksille on varattu joka päivän ohjelmasta vähintään tunnin siivu. Keskustelua päivän teemoista jatketaan luonnollisesti myös päivittäin iltaan saakka kestävissä postereisessioissa. Kokouksen tieteellinen ohjelma oli tällä kertaa järjestetty neljän pateeman alle, joista jokaisen käsitteilyyn oli varattu yksi kokouspäivä ja kutsuttu neljä noin tunnin mittaista esitelmää sekä viisi nuorempien tutkijoiden lyhyemp esitystä.

Maanantain esitelmät keskittyivät graniit-

tisten magmojen lähteiden ja syntyprosessien tutkimukseen. Antonio Acosta-Vigil (Université di Padova), Edward Sawyer (Université du Québec), Roberto Weinberg (Monash University) ja Antonio Castro (Universidad de Huelva) keskittyivät esityksissään mantereisen kuoren osittaisen sulamisen prosessien geokemialliseen ja termiseen kontrolliin. Kuoren graniittisten osittaissulien muodostuminen ja liikkuvuus sekä migmatiitteihin liittyvät kysymykset ovat Hutton-kokousten vakiovetonauloja ja neljän vuoden välein onkin mielenkiintoista seurata, minkälaisia edistysaskeleita alan tutkimus on harpponut. Tällä kertaa keskustelun keskiöön nousivat erityisesti veden merkitys alakuoren osittaisessa sulamisessa ja vesipitoisuuden kehitys syntyvissä sulissa.

Tiistain teemana olivat yläkuoren graniitit ja niiden vulkaaniset yhteydet, keskittyen erityisesti magmasäiliöiden termodynamiikkaan ja termisen historian mallintamiseen. Tämän artikkelin otsikko on peräisin tiistai-aamupäivän toisen puhujan, Adam Kentin (Oregon State University) oivaltavasta sanaleikistä. Usein yläkuoren graniitti-intruusioista puhutaan ns. keskenjääneinä purkauksina (engl. *failed eruption*), jolloin graniittiplutonit nähdään tulivuorten alaisina magmasäiliöinä, jotka eivät ole kovasta yrityksestä huolimatta onnistuneet purkautumaan. Kentin lasi oli kuitenkin ainakin aamupäivästä vielä puolittäysi ja hänen mukaansa ennemmin jokaista tulivuorenpurkausta pitää tarkastella onnistuneena intruusiona (engl. *successful intrusion*) ja jäljelle jäänyttä plutonista kiveä vulkaanisen systeemin olennaisena osana. On siis tärkeää nähdä systeemin molemmat, sekä purkautuneet että purkautumatta jääneet osat, koska ne kertovat magmaattisen prosessin eri vaiheista. Aamupäivän muut esiintyjät, Olivier Bachman (ETH, Zürich) ja Guilhaume Gualda (Vanderbilt University) korostivat esityksissään termodynaamisten työkalujen ja termisten mallien kasvavaa merkitystä magmaattisten prosessien yksityiskohtien selvittämisessä. Päivän neljäs kutsuesitelmöitsijä oli pitkän uran graniittitutkimuksessa ja sen laittamalla tehnyt Robert Wiebe (UC Davis), joka mm. näytti pysäyttäviä kuvia klassisista Mainen rannikkoalueen sekaantumiskomplekseista ja niissä esiintyvistä enigmaattisista schlieren-rakenteista.

Keskiviikon kenttäpäivän jälkeen torstai-aamun sessiossa jatkettiin graniittien tektonisten ympäristöjen tutkimuksen merkeissä. Jean-Francois Moyen (Universite Jean-Monnet) esitelmöi arkeisen laattatektoniikan erityispiirteistä ja siitä, miten ne heijastuvat arkeisten graniittien lähdetulkintaan. Peter Ulmer (ETH, Zürich) loi puheenvuorossaan katsa-

uksen uunituoreisiin kokeellisen petrologian tuloksiin, joiden avulla on mahdollista ymmärtää paremmin alakuoren sulamisessa syntyvien osittaissulien koostumusta ja massabudjettia. Torstain kaksi muuta esitelmää käsittelevät enemmän paikallisia aiheita. Pitkän linjan graniittitutkija Roberto Dall'Agnol (Universidade Federal do Pará) tiivistä ansiokkaiden kolmen vuosikymmenen työrupeaman brasilian paleoproterotsooisten ja neoarkeisten A-tyypin graniittien parissa hieman alle tuntiin. Juan Andres Dahlquist (Universidad Nacional de Córdoba) puhui puolestaan hiilikautisesta laattansisäisestä graniittimagmatismista Argentiinassa.

Viimeisen kokouspäivän teema oli mystisesti: ”Tila ja aika graniittimagmojen prosesseissa”. Mark Jellinek (University of British Columbia) avasi päivän mielenkiintoisella magmasäiliöiden dynamiikkaa ja mafisten injektioiden ja vulkaanisten tapahtumien yhteyksiä käsitteellä esityksellään. Michael Higgins (Université de Québec) ja Ewa Slaby (Polish Academy of Sciences) puhuivat molemmat tarkan teksturaalisen kontrollin ja kuvantamismenetelmien merkityksestä mineralogisissa tutkimuksissa. Kokouksen viimeisen, Amazonin kratonin metallogeniaa käsittelevän esitelmän pitäjä Jorge Bettencourt (Universidade de São Paulo) oli valitettavasti joutunut jättäytymään pois ja häntä paikkasi ansiokkaasti kansakirjoittaja Carolina Moreto (Universidade Estadual de Campinas).

Perjantai luonnollisesti huipentui jo aiemmin mainittuun yleisessioon, jonka ohjelmassa olivat esitykset vuoden 2019 Hutton-kokouksen pitopaikaksi ja niiden välinen yleisöäänestys. Lobbaus hyvin valmisteltujen ehdotusten ympärillä oli käynnistynyt jo ensimmäisenä kokouspäivänä ja kokousväki odottelikin mielenkiinnolla varsinaisia ehdotuksia. Esityksiä oli määräaikaan mennessä jätetty neljä kappaletta: edellisellä kerralla Brasilialle kalkkivi-

voilla hävinnyt Nainital Intiasta, Ruotsin luonnonhistoriallinen museo Tukholmasta, läntisten Yhdysvaltain konglomeraatti sekä Nanjing Kiinasta. Toisella kierroksella kohtasivat Intian ja Kiinan esitykset, joista Nanjing osoitautui enemmistön mielestä sopivammaksi kokoontumispaikaksi vuoden 2019 kokoukselle.

Kahdeksannen Hutton-kokouksen abstraktikokoelma on luettavissa verkossa: www.hutton8.com.br/Hutton_program_abstract_Book.pdf

AKU HEINONEN

Geotieteiden ja maantieteen laitos
Gustaf Hällströmin katu 2a
PL 64
00014 Helsingin yliopisto
aku.heinonen@helsinki.fi

Summary

Failed eruptions and successful intrusions...

The 8th Hutton meeting of granite researchers in Florianopolis, Brazil, September 21st to 25th, 2015.

The quadrennial Hutton meeting on granitic and related rocks was organized last September in the southern Brazilian city of Florianopolis. Every four years, granite researchers around the world meet in the spirit of James Hutton (1726–1797), the father of uniformitarianism and plutonism (e.g., Repcheck 2003). In 2011 the meeting was held in Avila, Spain and in the general session of that meeting, the proposal from the universities of São Paulo and Rio Grande de Sul took the better of three competing suggestions in a tight vote to

organize the next meeting on the picturesque island of Santa Catarina.

The meeting was organized around invited keynote presentations on four timely topics: “Sources and processes of magma generation”, “Shallow-level granites and their volcanic connection”, “Granites and tectonic environments”, and “Space and time in granite magma processes”. The program was complemented by heated topical discussions and presentations of younger researchers in the Young Researcher Forum and rounded up in the daily poster sessions.

Following in the footsteps of Hutton, the meeting traditionally includes also high quality pre-, post-, and mid-conference field-trips to world class granitic localities. This time was no exception, as the participants were offered a four-day pre-conference trip to visit the Archean and Paleoproterozoic granitoids of the São Francisco craton and after the meeting a week-long in-depth look at the granites of the Florianopolis batholith (Basei *et al.* 2015). The mid-conference field-trip covered geology and sights of the Santa Catarina Island itself (Fig. 1).

At the end of the conference Nanjing, in China, was voted as the location for the 2019 Hutton-meeting. Competing proposals came from Sweden, India, and USA.

Kirjallisuus

- Basei, M.A.S., Castro, N.A. ja Correia, V.X., 2015. Florianopolis batholith – the roots of an Ediacaran magmatic arc generated during the Gondwana amalgamation, Dom Feliciano Belt, Santa Catarina State, South Brazil. 8th Hutton Symposium on Granitic Rocks, Florianopolis, Brazil, Abstract Volume, PT.157.
- Repcheck, J., 2003. The man who found time: James Hutton and the discovery of the Earth’s antiquity. Perseus Publishing, New York, 247 s.