

# Geotieteellisiä tutkimusmatkoja sadan vuoden ajalta

■ Juha Karhu

**Helsingin yliopistomuseossa Arpeenumissa avattiin 4.4.2008 näyttely suomalaisista geotieteellisistä tutkimusmatkoista sadan vuoden ajalta. Kaikkiaan näyttelyssä esitellään yksitoista geotieteellistä tutkimusmatkaa lähtien maantieteilijä Johannes Gabriel Granön matkoista Mongoliaan 1900-luvun alkuvuosina ja päätyen suomalaisia komponentteja sisältäneen Huygens-luotaimen laskeutumiseen Saturnuksen Titan-kuuhun vuonna 2005. Näyttely kuuluu osana Suomalaisen Tiedeakatemian 100-vuotisjuhlien tapahtumiin.**

Geotieteellinen tutkimus kohdistuu maapalloon ja sen geologiseen historiaan, käsittäen luonnon ilmiöt maankamarassa, vesivaipassa ja ilmakehässä. Laajemmassa mielessä geotieteellinen tutkimus kohdistuu koko omaan aurinkokuntaamme sekä sen alkuperään ja kehitykseen. Geotieteellisen tutkimuksen syvintä antia on havaintoihin ja mittauksiin perustuva luonnontieteellinen käsityksemme Maan ja aurinkokunnan alkuperästä ja kehityksestä sekä ihmisen asemasta osana tätä systeemiä.

Geotieteelliset tutkimusmatkat 1900-luvun alussa olivat luonteeltaan löytöretkiä, joissa kerättiin laajalti tietoa alueen kasveista, eläimistä, paikallisista asukkaista, geologiasta ja jääkauden jälkeisestä kehityksestä. Sekä Johannes Gabriel Granön että Väinö Auerin geotieteelliset tutkimusmatkat olivat tällaisia monitieteellisiä löytöretkiä. Myöhemmin 1900-luvun puolivälissä tutkimusmatkat muuntuivat tarkemmin fokusoiduiksi, ja ne kohdistuivat jollakin tietyllä instrumentilla tehtyihin mittauksiin tai johonkin geotieteelliseen ongelmaan liittyvien näyttöiden ja havaintojen keräämiseen.

Geotieteellisen tutkimuksen voimakas edistys 1900-luvulla oli suorassa yhteydessä samaan aikaan tapahtuneeseen kemiallisten ja fysikaalisten mittaus- ja tutkimusmenetelmien kehittämiseen. Kivien ja mineraalien maailma avautui tutkijoille polarisaatiomikroskoopin ja kemiallisen analytiikan antamien mahdollisuuksien kautta. Maapallon syvät osat muuttuivat näkyviksi tarkkojen seismometrien tultua yleiseen käyttöön. Tutkimusmenetelmissä tapahtunut kehitys heijastui edelleen tutkimusmatkoihin ja niiden kohteisiin. Kohteiksi valikoitui tutkimattomia seutuja, joissa voitiin soveltaa kotimaassa tehtyjä menetelmä- ja laiteinnovaatioita.

Maantieteilijä Väinö Auerin tutki soiden kerosjärjestystä Tulimaassa ja Patagoniassa. Tutkimusmatkojen kohteet olivat suoraa tieteellistä jatkoa hänen Suomessa ja Kanadassa tekemilleen tutkimuksille. Auer oli havainnut, että jääkauden jälkeinen ilmastonkehitys näkyy soiden kerossarjoissa säännöllisinä vaihteluina, ja samoja säännönmukaisuuksia hän lähti etsimään Patagonian soista. Geokemisti ja mineralogi Thure G. Sahama puolestaan johdatti 1950-luvulla useita tutkimusretkikuntia Itä-Afrikan repeymävyöhykkeen tulivuorille, mistä kerättiin näytteitä Helsingin yliopiston Geologian laitoksen laboratoriossa tehtäviin geokemiallisiin ja mineralogisiin tutkimuksiin. Sahaman retkikuntien tukijoihin kuului myös suuri kotimainen kahvipaahtimo, ja niinpä professori Sahama siemaili tulevana vuosina viikkolehtien mainoksissa Paula-tytön tarjoilemaa kahvia.

Joillakin tutkimusmatkoilla oli olennaista uuden mittaustekniikan soveltaminen itse kohdealueella. Tällaisiin lukeutuu Vilho Väisälän tutkimusmatka Argentiinaan ja takaisin vuonna 1939. Tutkimusmatkan tarkoitus oli kerätä tietoa

ylemmän ilmakehän ominaisuuksista sekä testa-  
tautta, Vilho Väisälän kehittämää radiosondia  
meriolosuhteissa. Geodeettisen laitoksen aurin-  
gonpimennysretkikunnat vuonna 1947 suun-  
tautuivat Kultarannikolle ja Brasiliaan. Retkien  
päämääränä oli tarkasti aikaa mittaavien filmi-  
kameroiden avulla saada tarkka ajoitus aurin-  
gonpimennykselle kahdella eri mantereella ja  
sitä kautta määrittää havaintopaikkojen välinen  
noin 5 000 kilometrin etäisyys. Etäisyys määrit-  
tyi 140 metrin tarkkuudella, mikä oli paras tulos  
ennen satelliittien aikaa.

Mitä ovat 2000-luvun geotieteelliset tutki-  
musmatkat? Matkustamisesta on tullut jokapäi-  
väistä työhön liittyvää toimintaa. Instrumenttien  
siirtely ja matkustaminen on usein turhaa, kos-  
ka samoja mittauksia voidaan ehkä tehdä Maata  
kiertävien satelliittien avulla. Monissa tapauk-  
sissa tutkimusta tehdään yhteistyössä paikal-  
listen tutkijoiden kanssa paikallisilla tutkimus-  
välineillä. Geotieteellisten tutkimuslaitosten  
verkosto kattaa lähes kaikki mantereiden kolkat  
joitakin vaikeapääsisiä seutuja lukuun ottamat-  
ta, ja yhteistyötä arvostetaan.

Joitakin vaikeasti saavutettavia alueita löy-  
tyy, mihin yhä tehdään tutkimusmatkoja sanan  
varsinaisessa merkityksessä. Antarktiks on suu-  
ri asumaton manner, ja kuuluu ehdottomasti  
tähän ryhmään. Etelämannersopimuksen kaut-  
ta Suomi on sitoutunut pitämään tutkimustoim-  
intaa yllä alueella, ja tutkimustoiminta onkin  
ollut käynnissä vuodesta 1989 lähtien. Viimei-  
sin tutkimusmatka tehtiin eteläisen pallonpuo-  
liskon kesän aikaan marraskuusta 2007 helmi-  
kuuhun 2008. Tutkimuksen kohteena ovat olleet  
Weddellin meren jääpeitteen tutkimus, lumen ja  
jään tutkimus mantereella, painovoimakentän  
tutkimus sekä paikallisen kallioperän tutkimus.  
Opetusministeriön vuonna 2008 julkaisemas-  
sa Suomen Etelämanner -tutkimusstrategiassa

todetaan alueen tutkimuksen tehtävänä olevan  
tuottaa korkeatasoista tieteellistä tutkimustie-  
toa, joka koskee Etelämannerta tai jolle Etelä-  
mantereelta saatava aineisto on korvaamatonta.  
Strategian mukaan tutkimus voi olla joko glo-  
baalia tai molempia napa-alueita koskevaa, mut-  
ta samalla sellaista, että sen toteuttaminen ilman  
Etelämanner-aineistoa ei olisi mahdollista. Maa-  
pallon napa-alueet ovat kaikkein herkimpiä  
ilmastonmuutoksen vaikutuksille, ja tästä syystä  
tutkimusaktiviteetti sekä pohjoisilla että eteläi-  
sillä polaarialueilla on voimakkaasti lisääntynyt,  
ja tähän tutkimukseen suomalaisten tutkijoiden  
on syytä osallistua.

Viime vuosikymmeninä geotieteellisten tut-  
kimusmatkojen kohteiden piiri on laajentunut  
aurinkokuntamme muille planeetoille ja niitä  
ympäröiville kiertolaisille. Nämä hankkeet poik-  
keavat perinteisistä tutkimusmatkoista siinä, että  
tutkija istuu nojatuolissaan kotimaassa, älykkäi-  
den kommunikoivien mittalaitteiden hoitaessa  
matkailun. Näyttelyssä esitellään Saturnuksen  
Titan-kuulle laskeutuneen *Huygens*-luotaimen  
suomalaisia instrumentteja. Vaikeusasteessa  
nämä matkat eivät jää jälkeen varhaisimpien  
geotieteilijöiden vaivalloisista matkoista Maan  
toiselle laidalle. Niiden merkitys uuden tiedon  
tuojina ja maailmankuvamme avartamisessa on  
myös kiistaton. Esimerkiksi Titan-kuun meta-  
nipitoinen kaasukehä on tällä hetkellä paras  
malli varhaisen maapallon metaanipitoiselle  
ilmakehälle. Toisille taivaankappaleille suun-  
tautuvat tutkimusmatkat jatkavat geotieteellisten  
tutkimusmatkojen kunniaakasta perinnettä.  
Ne ovat osa tieteellistä toimintaa, jonka kautta  
näkemysemme ihmisen ja elämän asemasta  
omalla planeetallamme edelleen tarkentuu.

**Kirjoittaja on geologian ja mineralogian professori  
Helsingin yliopistossa.**