

## Karhu kiertää

Karhu kiertää -palstalla seurataan geologian alan uusia väitöksiä. Seuraavassa on lyhyt kuvaus tämän vuoden kolmen ensimmäisen väitöskirjan päätuloksista.



Kuva: Jukka Lehtinen

Karhupatsaan ja siihen liittyvän kunniakirjan hallussapito-oikeus on geologian alalla viimeisenä Suomessa väitelleellä. Karhupatsaan historia alkaa vuodesta 1953 jolloin se hankittiin väitöslahjaksi Simo Kaitaron karonkkaan. Hankintapäätöksen takana olivat Nils Edelman ja Maunu Härme. Veistos, jonka tekijäksi on ilmennyt Pekka Ratu, hankittiin Stockmannin matkamuiisto-osastolta. Sitten veistoksen mukana kulkevaan kunniakirjaan on kirjoittanut nimensä 262 vastaväitellyttä geologia. Ainoastaan vuonna 1955 ei tullut yhtään väitöskirjaa. Huippuvuosia ovat olleet 1994 ja 1996 (14 väitöstä kunakin vuonna) sekä 2005, jolloin tuli ennätyselliset 15 väitöstä geologian alalta. Tarkemmin patsaan vaiheista on Geologi-lehteen kirjoittanut Maunu Härme (Geologi 4–5, 1978).

Seuraavassa kunniakirjan takakanteen liitetty Marjatta Okon kirjoittama ohjesääntö.

## **OHJESÄÄNTÖ**

### **Veistoksen symboliikka**

#### **1§**

Väittelijä yrittää kavuta tieteen huipulle, missä on vähän tilaa, sillä siellä on jo suuri tutkija.

### **Hallussapito-oikeus**

#### **2§**

Veistoksen ja siihen liittyvän kunniakirjan hallussapito-oikeus on vain viimeksi geologiassa väitelleellä tohtorilla.

#### **3§**

Hallussapito-oikeus lakkaa sinä päivänä, jolloin joku muu yrittää julkisesti kavuta tieteen huipulle.

### **Luovutus**

#### **4§**

Toiseksi nuorin tohtori luovuttakoon kunniakirjan ja veistoksen nuorimmalle tohtorille

- a. karonkassa henkilökohtaisesti,
- b. karonkassa välitysmiehen kautta,
- c. muuten mahdollisimman nopeasti.

### **Tulkinnallisia huomautuksia**

#### **5§**

Hallussapito-oikeuden keinotekoinen jatkaminen tulkittakoon joko seuraavan yrittäjän tieteellisen panoksen aliarvioimiseksi tai oman panoksen yliarvioimiseksi.

**Tuomo Korkalo, Oulun yliopisto, 26.5.2006**

## **Keski-Lapin kultaesiintymät ovat usein vaikeasti hyödynnettävissä**

Kiinnostus kullon etsintään Suomessa ja erityisesti Lapissa on jatkuvasti kasvanut 1980-luvun puolesta välistä lähtien. Tuloksiakin on saatu. Esimerkiksi Lapissa 1990-luvulla toimineet Saattoporan ja Pahtavaaran kaivokset tuottivat yhteensä noin 11 tonnia kultaa viiden vuoden aikana. Sodankylän Pahtavaara on tällä hetkellä ainoa Suomessa toimiva kultakaivos. Merkittävimpiä kaivostoimintaan toistaiseksi johtamattomia kultaesiintymiä ovat GEOLOGI 58 (2006)

tällä hetkellä Kittilässä sijaitseva Suurikuusikko ja Ilomantsissa sijaitseva Pampalo.

Suomen kultaesiintymät liittyvät alueellisesti neljään osa-alueeseen: Pohjanmaan graniitteihin, Tampereen liuskealueeseen, Itä-Suomen gneissi-alueeseen sekä Keski-Lapin Kittilän vihreäkivi-vyöhykkeeseen, joista viimeksi mainittu on tärkein.

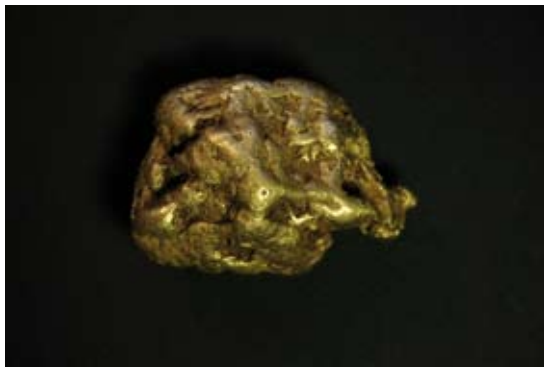
Keski-Lapista on kahdenkymmenen viime vuoden aikana löydetty ja tutkittu lähes 30 kultaesiintymää, joista kaivostoimintaan ovat johtaneet Saattoporan ja Pahtavaaran kultamalmit. Varsinaisten kulta- ja kupariesiintymien lisäksi Länsi-Lapin

rauta-kupari-kultaesiintymät ovat merkittäviä potentiaalisia kullan ja kuparin raaka-ainelähteitä. Nyt julkistettu väitöstutkimus on ensimmäinen kattava ja seikkaperäinen yhteenveto Keski-Lapin kulta- ja kupariesiintymistä. Sen sijaan Kevitsa-tyyppiset nikkeliesiintymät, jotka myös sisältävät kultaa ja kuparia, eivät kuulu tämän tutkimuksen piiriin.

Keski-Lapin tällä hetkellä tunnetut kulta- ja kupariesiintymät ovat Kittilän Suurikuusikkoa lukuun ottamatta pieniä ja kulta- tai kuparipitoisuudeltaan hajanaisia. Useat esiintymät sisältävät malmin rikastuksen kannalta haitallisia arseenipitoisia mineraaleja tai ovat muuten vaikeasti rikastettavissa. Saattoporan ja Pahtavaaran kuttamalmit on sen sijaan voitu rikastaa käyttämällä perinteistä painovoima ja/tai vaahdotusmenetelmää. Runsaasti arseenia sisältävät kultaesiintymät edellyttävät sen sijaan yleensä syanidiliuotusta.

Väitöstutkimuksessa Keski-Lapin kultaesiintymät on luokiteltu metallisisällön mukaan eri malmityypeiksi. Tätä voidaan käyttää hyväksi malminetsinnässä. Tutkimus sisältää useista esiintymistä yksityiskohtaista ja monelta osin julkaisematonta aineistoa. Tekijä ei kuitenkaan keskity pelkästään kulta- ja kupariesiintymien geologiaan, mineralogiaan ja metallipitoisuuksiin, vaan ottaa kantaa myös niiden etsintään ja hyödyntämismahdollisuuksiin.

Ilman pitkäjänteistä, vuosikymmeniä kestävää malminetsintää ja jo löydettyjen esiintymien lisätutkimuksia ei kuitenkaan synny kaivostointainta johtavia tuloksia. Parhailleankin tutkimusten kohteena olevat kulta- ja muut jalometalliesiintymät antavat aihetta uskoa siihen, että Lapissa on mahdollisuus laajamittaiseen ja tulokselliseen jalometalleihin perustuvaan kaivostointintaan.



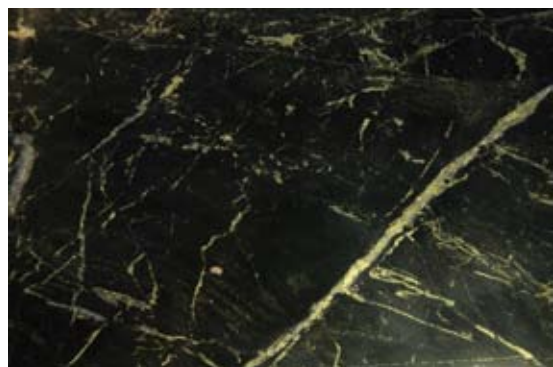
Kultahippu 393g, (jäljennös) Ivalo  
Kuva: Otto Korkalo.



Pienois Kultaharkko, 100 g, Saattopora.  
Kuva: Otto Korkalo.



Kultarikaste, Saattopora.  
Kuva: Esko Hänninen/Otto Korkalo

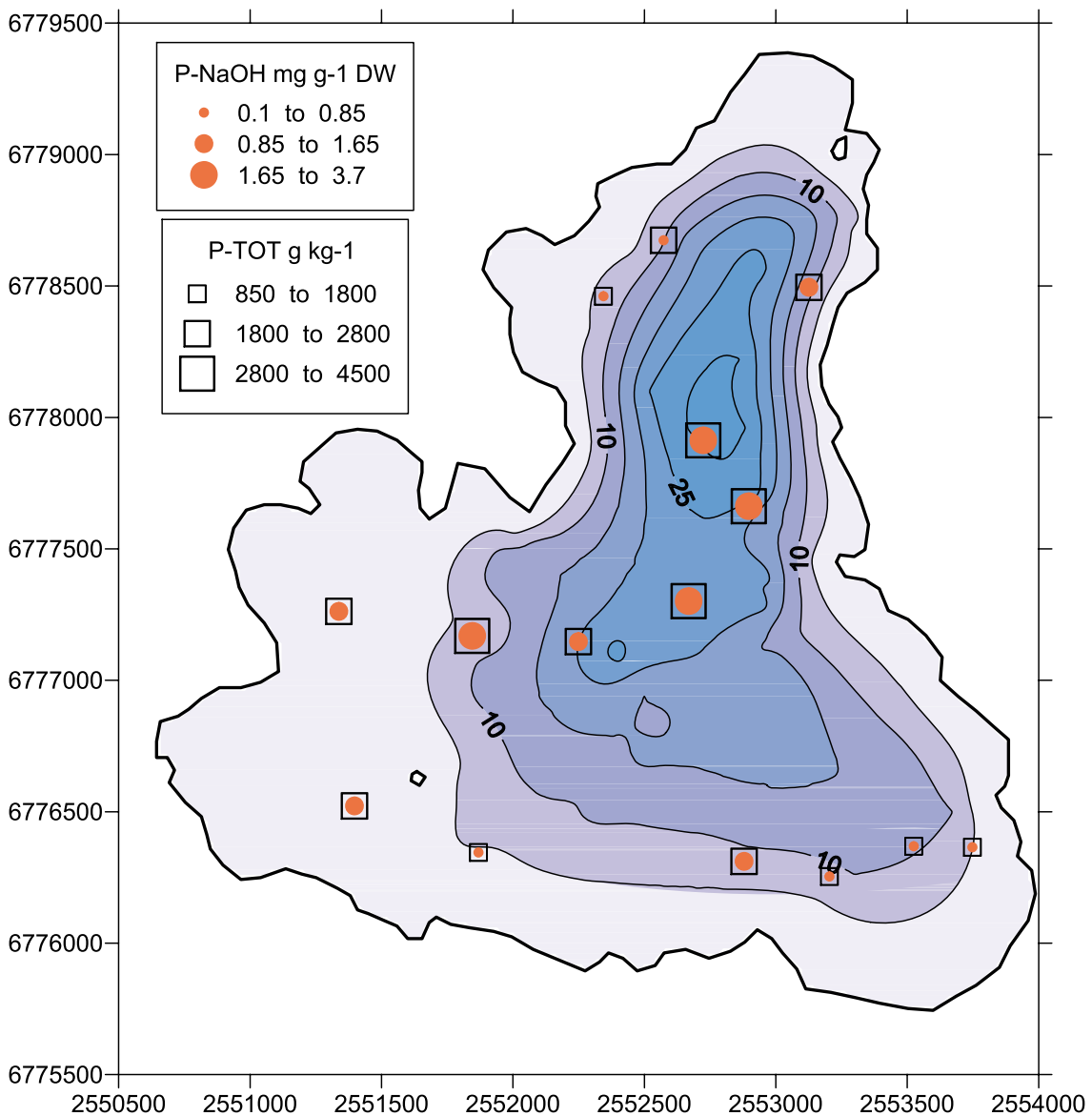


Kuparimalmia, Pahtavuoma. Kuva: Otto Korkalo

Suomessa tiedetään olevan ainakin seitsemän kooltaan maailmanluokan metalliesiintymää (nikkeli, kupari, kromi, niobi, platinametallit, kulta), joiden koko on noin sata miljoonaa tonnia tai jopa enemmän esiintymää kohden. Näistä kuusi sijaitsee Lapissa. Esiintymien pienet pitoisuudet ja/tai kaivostekniset seikat ovat kuitenkin estäneet tai

ainakin hidastaneet niiden kaivostoiminnan aloittamista.

Suomessa toimii tällä hetkellä useita kansainvälisiä kaivosyhtiöitä. Väitöstutkimus on ajankohtainen ja palvelee myös käytännön malminetsintää.



Sedimentin alueellisen jakautuman ja kemiallisten ominaisuuksien tunteminen on ensiarvoisen tärkeää järven kunnostus- ja hoitohankkeita suunniteltaessa. Kuvassa Lammin Ormajärven pintasedimentin kokonais- ja helppoliukoisen fosforin määrät  
GEOLOGI 58 (2006)

**Samu Valpola, Helsingin yliopisto, 9.6.2006**

## **Järvisedimenttitutkimusten käytöstä järvien hoito- ja kunnostusprojektien yhteydessä.**

Järvien tila on tällä hetkellä yksi tärkeimmistä ympäristön hoitoon ja kunnostukseen liittyvistä kysymyksistä Suomessa. Vesistöjen kasvava sosiaalinen ja taloudellinen merkitys on aktivoinut viranomaisia, osakaskuntia, kalastusseuroja, järvien hoitoyhdistyksiä, kansalaisjärjestöjä ja yksityisiä kansalaisia toimimaan omien lähivesistöjensä hyväksi.

Useimmat hoitotoimia tai kunnostusta vaativista vesistöistämme kärsivät ihmistoiminnan aiheuttamista haitoista, lähinnä rehevöitymisestä. 1940-luvun jälkeen kehittynyt maatalous yhdessä teollisuuden sekä kiihtyneen rakentamisen ja kesämökkiasutuksen kanssa on kuormittanut erityisesti vesistöjä, jotka sijaintinsa vuoksi ovat nykyään paikallisesti arvokkaita virkistysalueita.

Tutkimuksen tarkoituksena oli osoittaa järvisedimenttitutkimusten tarpeellisuus määriteltäessä järvi- ja hoidon ja kunnostuksen tavoitteita, menetelmiä ja kohdealueita. Kaikkiaan tarkasteltiin 11 eteläsuomalaisen järven pohjasedimenttejä. Kohdejärvien tilaan ovat vaikuttaneet erilaisista lähteistä peräisin oleva ravinnekuormitus, veden pinnan keinotekoiset ja luonnolliset muutokset sekä yhdessä tapauksessa valuma-alueen kaivostoiminta. Tapauskohtaisesti tutkittiin sedimentin alueellista jakautumaa, fysikaalisia ja kemiallisia ominaisuuksia sekä sedimentissä säilyneitten piilevien ja kultajärvien lepomuotojen jäänteitä sekä sovellettiin kuhunkin kohteeseen sopivaa sedimentin ajoitusmenetelmää.

Työn tulokset osoittavat, että sedimenttitutkimusten avulla pystytään keskeisesti täydentämään vedenlaatusurannan ja valuma-alueen tutkimuksen tarjoamaa tietoa. Sedimenttisarjojen tutkimuksista saatava tieto ulottuu ajallisesti huomattavasti vedenlaadun seurantasarjoja kauemmas taaksepäin, mikä mahdollistaa järvien kehityksen ja muutosten tarkastelun pitkällä aikavälillä. Lisäksi sedimenttaatioalueiden, sedimentin määrän, sedimentin laadun alueellisen vaihtelun ja sedimentin sisältämien ainemäärien tunteminen antaa edellytykset suunnitella ja toteuttaa järvien hoito- ja kunnostustöitä oikeilla menetelmillä ja oikeilla alueilla. Tämä mahdollistaa sen, että järvien hoitoon kohdennettavat, usein rajalliset työvoima- ja taloudelliset

resurssit voidaan parhaalla mahdollisella tavalla käyttää järvien hyödyksi.

**Jussi Eronen, Helsingin yliopisto, 22.8.2006**

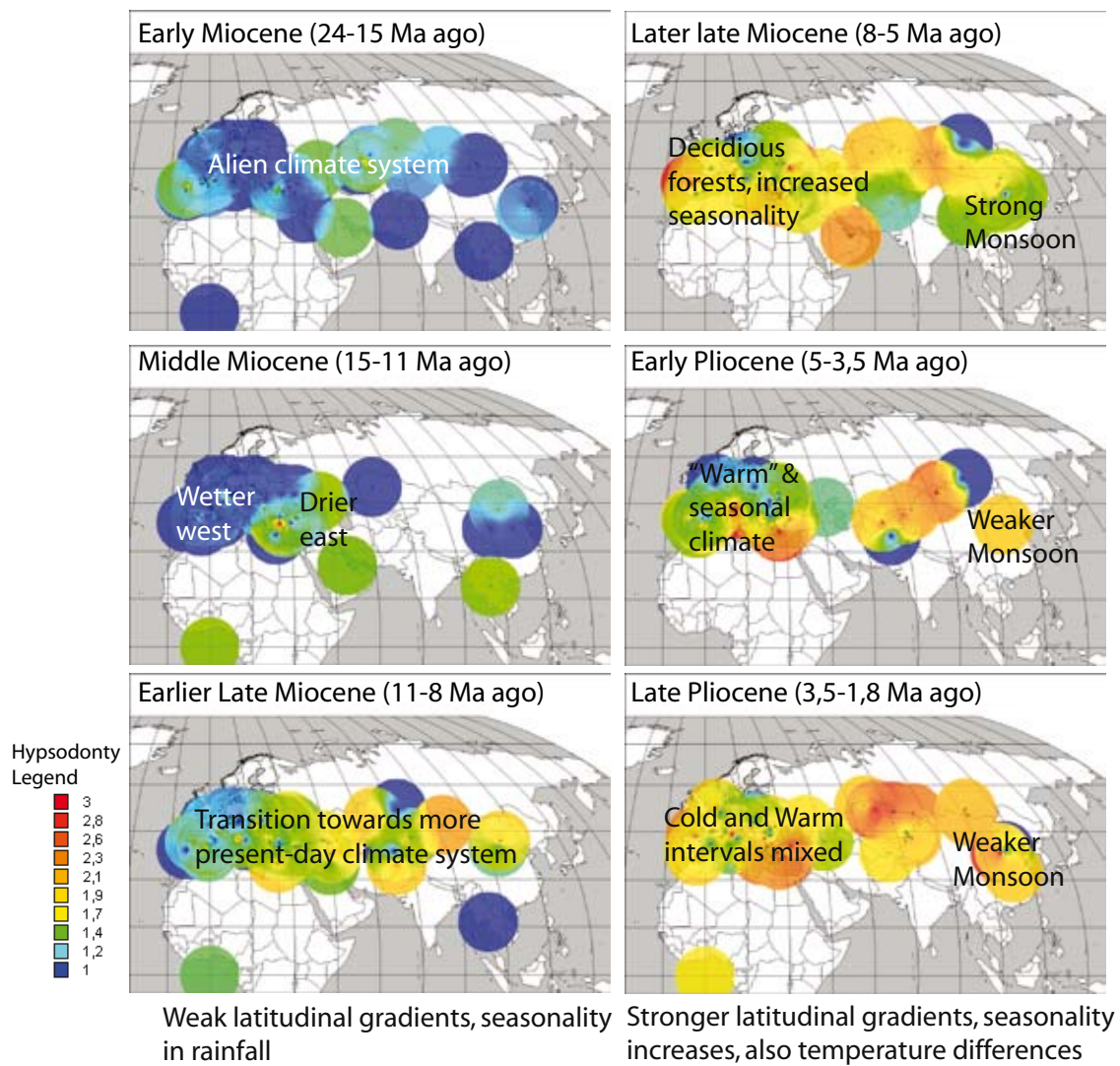
## **Euraasian Neogeenin suuret kasvinsyöjänisäkkäät ja ilmasto.**

Keskeinen kohde ja väline tutkimuksessa ovat nisäkäsyhteisöt ja niiden muodostuminen suhteessa ympäristön olosuhteisiin. Mielenkiintoni kohteena ovat erityisesti fossiiliset kasvinsyöjänisäkkäät, ja erityisesti niiden sopeutuminen ympäristöön. Olen kiinnostunut nykyisin elävistä nisäkkäistä ja ympäristönmuutoksista ylipäänsä. Keskeistä tutkimuksessani on pyrkiä selvittämään mitkä prosessit aiheuttivat muutoksia, miten ne tapahtuivat, ja mitä niistä seurasi. Väitöskirjani käsitteli ilmastoa ja kasvinsyöjänisäkäsyhteisöjen rakennetta, evoluutiota ja dynamiikkaa 23-1,8 miljoonaa vuotta sitten. Mielenkiinnon kohteenani olivat erityisesti ilmaston prosessit ja niiden vaikutus nisäkkäiden ekologian ja levinneisyyteen menneisyydessä. Hyödynsin väitöskirjassani Helsingissä ylläpidettävää fossiilinisäkästietokantaa (NOW, <http://www.helsinki.fi/science/now>), jonka ylläpidossa olen osallisena.

Kasvinsyöjänisäkkäiden levinneisyys ja nisäkkäiden muodostamien yhteisöjen kehitys on yhteydessä ilmastoon ja menneen ajan maantieteeseen. Yhteys muodostuu paljolti ravinnon, eli kasvillisuuden kautta, ja on siten hyvin vahvasti siteissä ilmaston kehitykseen. Väitöskirjassani selvitin myös nisäkäsyhteisöjen rakenteen ja kasvillisuuden yhteyttä ja kehitystä, sekä pyrin näyttämään kuinka näiden maantieteellinen erillaisuus muuttuu ajan kuluessa. Tutkin myös kuinka muutokset ilmakehän kierrossa ovat vaikuttaneet ympäristönkehitykseen ja siten kasvinsyöjänisäkkäisiin. Tutkimalla menneen ajan kasvinsyöjänisäkkäiden levinneisyyttä ja lajikoostumusta eri alueilla voidaan saada selville monia asioita ilmaston kehityksestä. Nisäkkäät ovat tähän erinomainen lähde, koska niitä löytyy suhteellisesti paljon ja laajalta alueelta.

Tutkimukseni kohteena olleelta ajalta (24-2 miljoonaa vuotta sitten) löytyy ajanjaksoja, jolloin ympäristöolosuhteet olivat hyvin erilaisia verrattuna nykyisiin. Silti fysikaaliset prosessit ja olosuhteet ovat tarpeeksi lähellä nykypäivää, jotta tulokset voidaan ymmärtää nykypäivän olosuhteiden valossa.

GEOLOGI 58 (2006)



Erosen väitöskirja käsitteli Euraasian maaympäristöjen kehitystä eri ajanjaksoilla menneisyydessä. Kuvassa näkyy eri ajanjaksojen suhteellinen kosteus Euraasian alueella. Arviot perustuvat fossiilinisäkkäiden hampaiden avulla tehtyihin laskelmiin. Sininen kuvaa kosteampia olosuhteita, punainen kuivempia olosuhteita.