

# Hydrotermisesti syntynyt kultapotentiaallinen magnetiittiesiintymä Ylitornion Jolmavaarassa, Länsi-Lapissa

EELIS PULKKINEN

**J**olmavaara sijaitsee Ylitornion kunnan itäosan järviolueella Raanujärven kylässä. Rovaniemi on lähin kaupunki, jossa on rautatieasema ja lentokenttä. Jolmavaaraan on matkaa Rovaniemeltä 60 km. Paikalle pääsee ajamalla kantatietä Sinettä ja siitä kantatietä 83 Raanujärvelle. Sieltä käännytään länteen soratielle ja siitä 50 metrin jälkeen maastoautokulkuiselle juontotielle, jota pitkin ajetaan vaaran laelle ja siitä 1,5 km etelään (kuva 1).

Geologisesti tutkimusalue sijoittuu Keski-Lapin graniittikompleksin länsiosaan lähelle

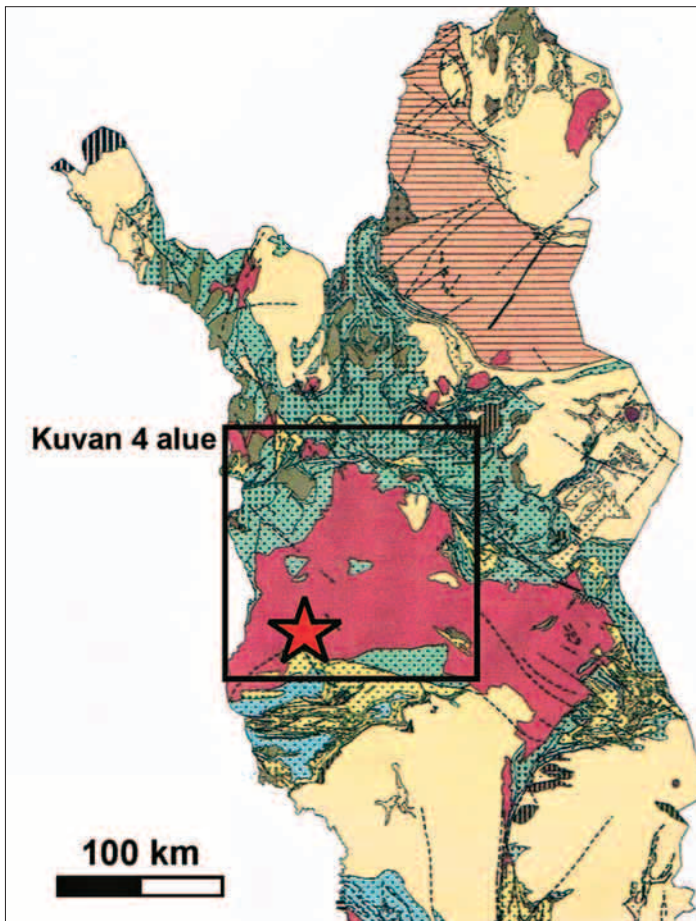
Perä-Pohjan liuskealueen kontaktia (kuva 2). Kolmiomainen geologinen kuvio kartan lounaiskulmassa on mainittua liuskealuetta. Sitä kutsutaan myös Lapin kolmioksi muotonsa mukaan. Siellä sijaitsevat koko Pohjois-Suomen suurimmat kalkkikivikerrostumat. Ne ovat pääosin dolomiittia [ $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ], mutta osa on kalsiumkarbonaattia ( $\text{CaCO}_3$ ). Dolomiittisia osia on käytetty rakennuskivinä ja niistä on poltettu maaviljelyskalkkia.

Länsi-Lapin graniittisten vaarojen kallioperä on muodostunut siten, että nykyään alueen eteläpuolella olevan Peräpohjan liuskealueen alle on työntynyt osa vanhempaa manner-



Kuva 1. Jolmavaara sijaitsee Raanujärven ja Vietosen välissä Raanujärvellä. Kartalla punainen tähti osoittaa Jolmavaaran sijainnin.

*Figure 1. Jolmavaara is located near the Raanujärvi village between the lakes Raanujärvi and Vietonen. The red star indicates the location of Jolmavaara.*



Kuva 2. Pohjois-Suomen kallioperäkartta. Kartassa punainen symbolisoi graniittia, sininen ja keltainen sedimenteistä ja vulkaanisista kivilajeista koostuvia pintakiviüksiköitä, vaaleanruskea vastaa kaikkein vanhimpia arkeaisia kiviä, tummanruskeat ovat gabroa ja doleriittia eli tummia syväkiviä kuten ruskealla pystyviivoitettu Koitelaisen gabro. Käsivarressa on valkoisella pystyviivoitettu alue, joka on Kaledonidien ylityöntölaatta. Suorat viivat osoittavat kallioperän heikkousvyöhykkeitä eli siirroksia. Jolmavaaran sijainti on merkitty punaisella tähdellä (Kuvan lähde: Silvennoinen 1998).

Figure 2. The bedrock map of northern Finland. On the map the red color indicates granite, blue and yellow sedimentary and volcanogenic rocks, light tan the oldest Archean rocks, and dark brown gabbros and dolerites. Black lines indicate faults. The red star indicates the location of Jolmavaara. (Source of the figure: Silvennoinen 1998).

laattaa. Silloin syvälle joutuneen laatan kallioperä on sulanut ja osa siitä on tullut pintaan tulivuorina ja osa magmasta on jähmettynyt yllä olevan laatan sisään (Väänänen 1998).

Vuosimiljardien saatossa kallioperä on rapautunut ja siitä on kulkeutunut ainesta uusiin poimuvuoristojen rakennusaineiksi. Lähimmät sellaiset ovat Muhoksen hiekkakivimuodostuma ja Ruotsin ja Norjan tunturit muodostava Kaledonidit eli Kõlivuoristo, joka sekin on kulunut niin, että sen piirteet alkavat vähitellen muistuttaa meidän tuntureitamme. Jääkaudet muokkasivat maaston nykyiseen asuun. Viimeisen jääkauden kuljetussuunnat Jolmavaarassa ovat itään-itäkaakkoon. Jäätikön sulaessa vapautuivat suunnattoman suuret ve-

simassat. Niiden muodostamat vesistöt olivat Ancylyus-jääjärvi ja Litorina-meri, joiden vedet huuhtelivat vaarojen rinteitä, joihin syntyi aallokon toiminnasta useiden metrien paksuisia soraesiintymiä. Osa vaaroista ei peittyneet kokonaan veteen, vaan niiden laet jäivät kaloteiksi rantasorien yläpuolelle. Jolmavaara on sellaisessa korkeustasossa, että sen laki oli matalana luotona.

Kallioperästä on rapautunut viidestä kymmenen kilometriä paksu kerros ja sen ainekset ovat kulkeutuneet vuosimiljoonien kuluessa luonnonvoimien mukana pois. Nykyisellä eroosiotasolla ollaan niiden graniittien tasolla, jotka aikoinaan kiteytyivät magmasta Maan kuoreen monen kilometrin syvyydessä. Lius-



Kuva 3. Jolmavaaran hiottuja korukiviä.

Figure 3. Polished gemstones of Jolmavaara.

keiden ikä on 2,2–1,9 Ga ja intrusiivien 1,80–1,86 Ga. Vuosimiljardien aikana kallioperä rapautui ja kului siten, että syenograniiitit muodostavat nyt korkeimmat vaarat.

Raanujärven kyläyhdistys aloitti alueella korukiviesiintymän tutkimisen pilottitutkimuksena keväällä 2008, jolloin Jolmavaaran laelle kaivettiin kolme tutkimuskuoppaa. Niistä otettiin näytteeksi 100 m<sup>3</sup> pohjamoreenia, josta pieni osa käsiteltiin normaalilla raskasmineraalien rikastusmenetelmällä. Tavoitteena oli löytää viitteitä uusista korukiviaiheista ja kullasta. Näytteenotto tapahtui moreenin pinnasta, koska kaivurilla ei päässyt pintamoreenin läpi. Näytteistä eroteltiin korukiviaiheita, joita on jalostettu Rovaniemellä korukivikerhon laitteilla (kuva 3). Raskasmineraalirikasteesta löytyi myös kaksi pientä (0,1 mm)

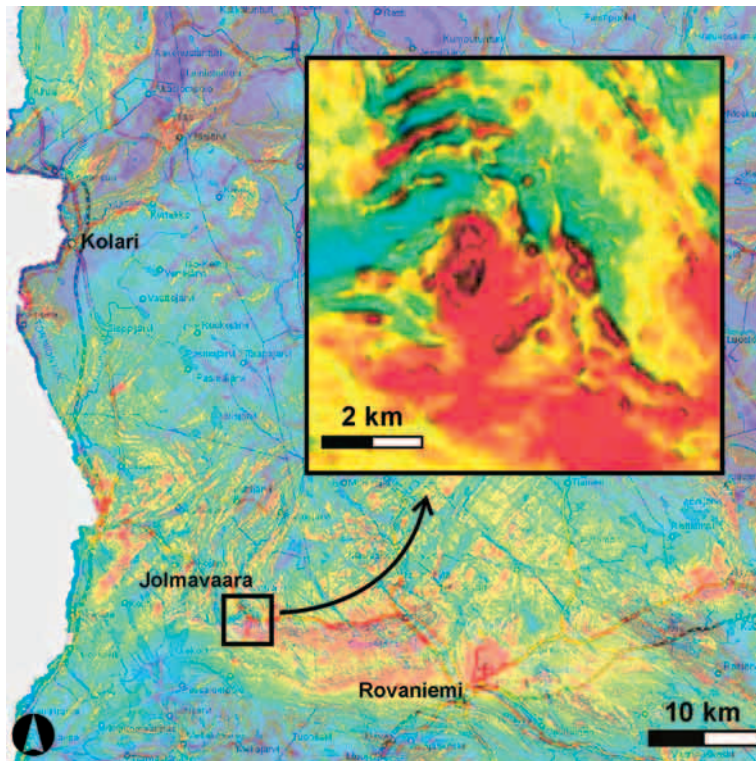
kultahippua, mikä kannusti jatkamaan Jolmavaaran tutkimuksia.

Aeromagneettisen kartan perusteella magneetiirikas laatta on luode-kaakko-suuntainen ja kaatuu jyrkästi kaakkoon (kuva 4). Magneettinen anomalia ympäristöineen on samaa tasoa kuin Kolarin alueen rauta-kupari-kulta (IOCG) malmit, joten se saattaa olla samaa tyyppiä kuin Kolarin kultapitoiset rautasiintymät (Väänänen 1998). Koko muodostuman pinta-ala on noin 5 km<sup>2</sup>.

Jolmavaaran tutkimusta jatkettiin Leader-rahoituksen turvin kesällä 2011, jolloin kaivettiin järeällä kaivinkoneella 14 tutkimuskuoppaa. Niissä pyrittiin pääsemään kallioon, mutta se onnistui vain graniitin alueella. Kohteena ollut magnetiittipitoinen kivilaji jäi saavuttamatta, koska se oli rapautunut syvälle.

Syvin kaivettu kuoppa oli yhdeksän metriä. Montuista otettiin 14 näytettä moreenista ja niistä osin kallioperästä, missä maapeite oli ohut. Lohkareet tutkittiin silmämääräisesti ja mielenkiintoiset lohkareet otettiin talteen. Kaksi lohkareta oli kohteena olleesta magnetiittipitoisesta kalliosta. Niistä voitiin päätellä se, että kysymyksessä on kalium-metasomatoosin läpikäynyt peridotitti. Kivet olivat tummia biotiitista ja magnetiitista koostuvia ja pitkälle muuttuneita. Kaksi kivi- ja 14 moreeninäytettä analysoitiin Labtiumin Rovaniemen laboratoriossa. Näytteet käsiteltiin jauhamalla ja jauheesta erotettiin alle 0,5 millimetrin fraktio.

Raskasmineraalit erotettiin vaskaamalla. Tuloksena oli pääasiassa magnetiittia, kirkasta kiisua ja erivärisiä tunnistamattomia mineraaleja. Aikaisemmin löydetystä kivistä on saatu leikkeitä ja niistä on hiottu koruja pyöröhionnalla (kuva 3). Korukiviaiheidien lisäksi näytteistä on tunnistettu kaksi pientä ( $\varnothing$  0,1 mm) kultahippua. Valtaosa korukivistä on epidootin ja punaisen kalimaasälvän seosta, unakiittia, mutta joukossa on myös punaisesta kalimaasälvästä ja sinertävästä kvartsista sekä savukvartsista koostuvia aiheita. Jolmavaaran unakiitti koostuu kalimaasälvästä, epidootista ja magnetiitista.



Kuva 4. Tutkimusalueen aeromagneettinen kartta. Mitä punaisempi väri, sitä enemmän on kallioperässä magnetiittia. Jolmavaara ympäristöineen on samaa tasoa kuin Kolarin alueen rauta-kupari-kultamalmit. (Väänänen 1998, kuvan lähde: Geologian tutkimuskeskus).

*Figure 4. An aeromagnetic map of the study area. The darker red indicates higher magnetite concentration in the bedrock. The magnetic anomaly of the Jolmavaara hill is on the same level as the IOCG (Iron Oxide Copper Gold) -deposits of Kolari. (Väänänen 1998, source of the figure: Geological Survey of Finland).*



Moreenista otettiin talteen reilusti nyrkin-kokoinen tummanharmaa lohkare, joka on oletettavasti paikallisesta magnetiittirikkaasta muuttuneesta kivistä. Kivi analysoitiin Rovaniemellä Labtiumissa. Siinä on jalometalleja anomaalisesti: 29,6 ppb Au; 7,7 ppb Pd; 1,1 ppb Pt ja 319 ppb Te. Korkeat Mg- (1,94 %) ja Ca- (0,95 %) pitoisuudet osoittavat kiven alkuperäistä koostumusta. Lisäksi kivessä on 0,8 % S, 0,09 % Cu ja 178 ppm Co. Muuttumista kuvaavat 9,9 %:n rautapitoisuus ja 0,9 %:n kaliumpitoisuus. Kiisuuntuminen on aiheuttanut sen, että esiintymä on rapautunut syvälle, ja siten siinä ei ole kalliopaljastumia. Kivinäytteissä havaittu kalium-metasomatoosi lisää kohteen malmipotentialisuutta.

Aiheen tutkimista piti jatkaa kesän 2012 aikana ottamalla 10 kpl 0,5 m<sup>3</sup>:n kokoista moreeninäytettä Jolmavaaran kultapotentialiseksi osoittautuneelta alueelta mahdollisen kultaesiintymän sijainnin määrittämiseksi. Kesä 2012 oli kuitenkin harvinaisen sateinen, mikä aiheutti toisaalta sen, että hankkeessa mukana olevalla maanviljelijällä oli kiireitä toimeentulonsa kanssa ja toisaalta kaivupaikat olivat niin märkiä, ettei siellä olisi voinut kunnolla toimia. Vuoden 2013 ohjelmaan kuuluu päästä talvella jäätyneen maan aikaan optimaaliselle kaivupaikalle. Sieltä saadut näytteet on tarkoitus käsitellä kuten edellä ja tulokset raportoida vuoden loppuun mennessä.

## Summary:

A hydrothermal magnetite occurrence with gold potential in Jolmavaara, Ylitornio, West Lapland

The Jolmavaara hill is located in the West Lapland granite complex in Ylitornio municipality. Inside the

granites, a high magnetic anomaly indicates a magnetic body, which closely resembles the IOCG (Iron Oxide Copper Gold) -deposits of the Kolari area in West Lapland. The village society of Raanujärvi has started a research program on the hill in order to find gemstones and gold. The program was funded by a Leader program. A big amount of gemstones were collected from the surface till and ancient shore gravels. During a pilot project, two small (Ø 0.1 mm) gold nuggets were separated from a heavy mineral concentrate. Future of the research project program of the year is still open, but some contracts have been arranged to dig more test pits and take samples for chemical analyses during the winter of 2013, as frozen ground enables access to the optimal area for gemstones and gold.

## Viitteet

- Geologian tutkimuskeskus. Aeromagneettinen matalalento-kartta, väriarjostus. Geologian tutkimuskeskus, Espoo.
- Silvennoinen, A. 1998. Pohjois-Suomen liuskealueet, kerrosintrusiot ja granuliittialue. Teoksessa: Lehtinen, M., Nurmi, P. ja Rämö, T. (toim.) Suomen kallioperä – 3000 vuosimiljoonaa. Suomen Geologinen Seura, Helsinki s. 141–163.
- Väänänen, J. 1998. Kolarin ja Kurtakon kartta-alueiden kallioperä. Kallioperäkartan selitys 1:100 000, 2713, 2731. Geologian tutkimuskeskus, Espoo, 87 s.

EELIS PULKKINEN, FL  
Vanhakentänniemi 30  
97250 Raanujärvi  
raanujarvi1@gmail.com