



Länsi-Suomen malmipotentialin kartoitushankkeen toiminta vuosina 2014- 2015 ja jatkotutkimustarve

Olavi Kontoniemi



18.06.2015

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

KUVAILULEHTI

Päivämäärä / Dnro 18.06.2015

Tekijät Kontoniemi Olavi olavi.kontoniemi@gtk.fi		Raportin laji Väliraportti	
		Toimeksiantaja Geologian tutkimuskeskus	
Raportin nimi Länsi-Suomen malmipotentialin kartoitushankkeen toiminta vuosina 2014-2015 ja jatkotutkimustarve			
Tiivistelmä Raportissa on kuvattu hankkeen 2551013 toiminta ja tulokset vuosina 2014 ja 2015 sekä esitetty jatkotutkimustarve koskien malmipotentialikartoitusta.			
Asiasanat (kohde, menetelmät jne.) Malmipotentialin kartoitus, Länsi-Suomi			
Maantieteellinen alue (maa, lääni, kunta, kylä, esiintymä) Länsi-Suomi			
Karttalehdet			
Muut tiedot			
Arkistosarjan nimi Arkistoraportti		Arkistotunnus 38/2015	
Kokonaissivumäärä 16	Kieli suomi	Hinta	Julkisuus julkinen
Yksikkö ja vastuualue Länsi-Suomen yksikkö, VA 323		Hanketunnus 2551013	
Allekirjoitus/nimen selvennys Olavi Kontoniemi 		Allekirjoitus/nimen selvennys	



18.06.2015

GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND

DOCUMENTATION PAGE

Date / Rec. no. 18.06.2015

Authors Kontoniemi Olavi olavi.kontoniemi@gtk.fi		Type of report Temporary report	
		Commissioned by Geological Survey of Finland	
Title of report Länsi-Suomen malmipotentialin kartoitushankkeen toiminta vuosina 2014-2015 ja jatkotutkimustarve			
Abstract This temporary report describes activities and results of the project 2551013 (Mineral potential mapping in western Finland) in 2014 and 2015. There are presented some ideas for further exploration work, too.			
Keywords Mineral potential mapping, Western Finland			
Geographical area Western Finland			
Map sheet			
Other information			
Report serial Archive report		Archive code 38/2015	
Total pages 16	Language Finnish	Price	Confidentiality public
Unit and section Western Finland office, VA 323		Project code 2551013	
Signature/name Olavi Kontoniemi 		Signature/name	





Sisällysluettelo

Kuvailulehti Documentation page

1	JOHDANTO	1
2	VUODEN 2015 SUUNNITELMIEN TOTEUTUMINEN TÄHÄN MENNESSÄ	1
3	TULOKSIA 2014-2015 TUTKIMUKSISTA	1
3.1	Peurakallio, Alajärvi	1
3.2	Tiilikallio, Seinäjoki	2
3.3	Pirttijärvi, Sievi	4
3.4	Norssinjärvi, Reisjärvi	5
3.5	Kivineva, Lestijärvi	7
3.6	Hanni, Kalajoki	7
4	HANKKEEN LOPPUVUODEN 2015 SUUNNITELMAT	10
5	MITÄ HANKKEEN 2551013 JÄLKEEN LSY:SSÄ	10
	KIRJALLISUUSVIITTEET	12



1 JOHDANTO

Länsi-Suomen yksikön tulossopimuksessa vuodelle 2015 on yhtenä tuloksena mainittu väliraportti ja selvitys jatkotutkimustarpeesta koskien Länsi-Suomen malmipotentialin kartoitushanketta (2551013). Tämä raportti on tehty em. tarkoituksessa ja kuvaa hankkeen toimintaa ja tuloksia vuosina 2014 - 2015. Raportin lopussa on arvio jatkotutkimustarpeesta.

2 VUODEN 2015 SUUNNITELMIEN TOTEUTUMINEN TÄHÄN MENNESSÄ

Tälle vuodelle suunnitellut tutkimukset toteutunevat vuoden loppuun mennessä. Alkuvuodelle merkitty raportointi on toteutunut suunnitellusti, mutta hankkeen loppuraporttia ei ole vielä aloitettu. Seuraavassa on lueteltu hankesuunnitelmaan 2015 merkityt mittarit:

- Tiilikallion raportti (Q2):
- Norssinjärven vuosiraportti TUKES:lle (Q2):
- Pirttijärven raportti (Q2):
- Uudet kohteet, Hannin mahdollinen väliraportti (Q3)
- Kivinevan raportti (Q3):
- Tutkimusraportin käsikirjoitus (Q3)
- Hankkeen loppuraportti (Q4)

Mittareissa mainitut Tiilikallion (8/2015) ja Pirttijärven (20/2015) loppuraportit ja Norssinjärven vuosiraportti on toimitettu TUKES:iin Q2:n aikana ja samaten Kivinevan arkistoraportti GTK:n arkistoon (21/2015). Alajärven Peurakallion raportti (2/2015) kirjautui myös tämän vuoden puolelle.

3 TULOKSIA 2014 - 2015 TUTKIMUKSISTA

3.1 Peurakallio, Alajärvi

Kesällä 2014 toteutettiin Peurakallion toinen kairausvaihe (6 reikää / 521.70 m). Varauksella ja maanomistajan luvalla tehdyt työt raportoitiin vuoden 2014 lopussa (2/2015, Laxström & Kontoniemi), josta seuraavassa tiivistelmä.

Peurakallion tutkimusalue sijaitsee Etelä-Pohjanmaalla Alajärven kunnassa. Tutkimukset alueella alkoivat vuonna 2008 sen jälkeen, kun harrastelijamalmiensija oli lähettänyt Geologian tutkimuskeskukselle kalliönäytteen, jossa oli 9520 ppb kultaa.



Alueella on tehty kallioperäkartoitusta, geofysikaalisia maastomittauksia, geokemiallista näytteenottoa sekä syväkairausta. Kohteessa on kairattu yhteensä 10 reikää ja 995 metriä. Kulta esiintyy pääsääntöisesti dioriittisen ja kvartsidioriittisen kiven vaihettumisvyöhykkeellä, jossa kivi on hiertynyttä ja muuttunutta. Vyöhykkeessä esiintyy kvartsijuonia ja arseenikiisua. Paras 1 m:n lävistys sisälsi 5010 ppb kultaa ja 4850 ppm As.

3.2 Tiilikallio, Seinäjoki

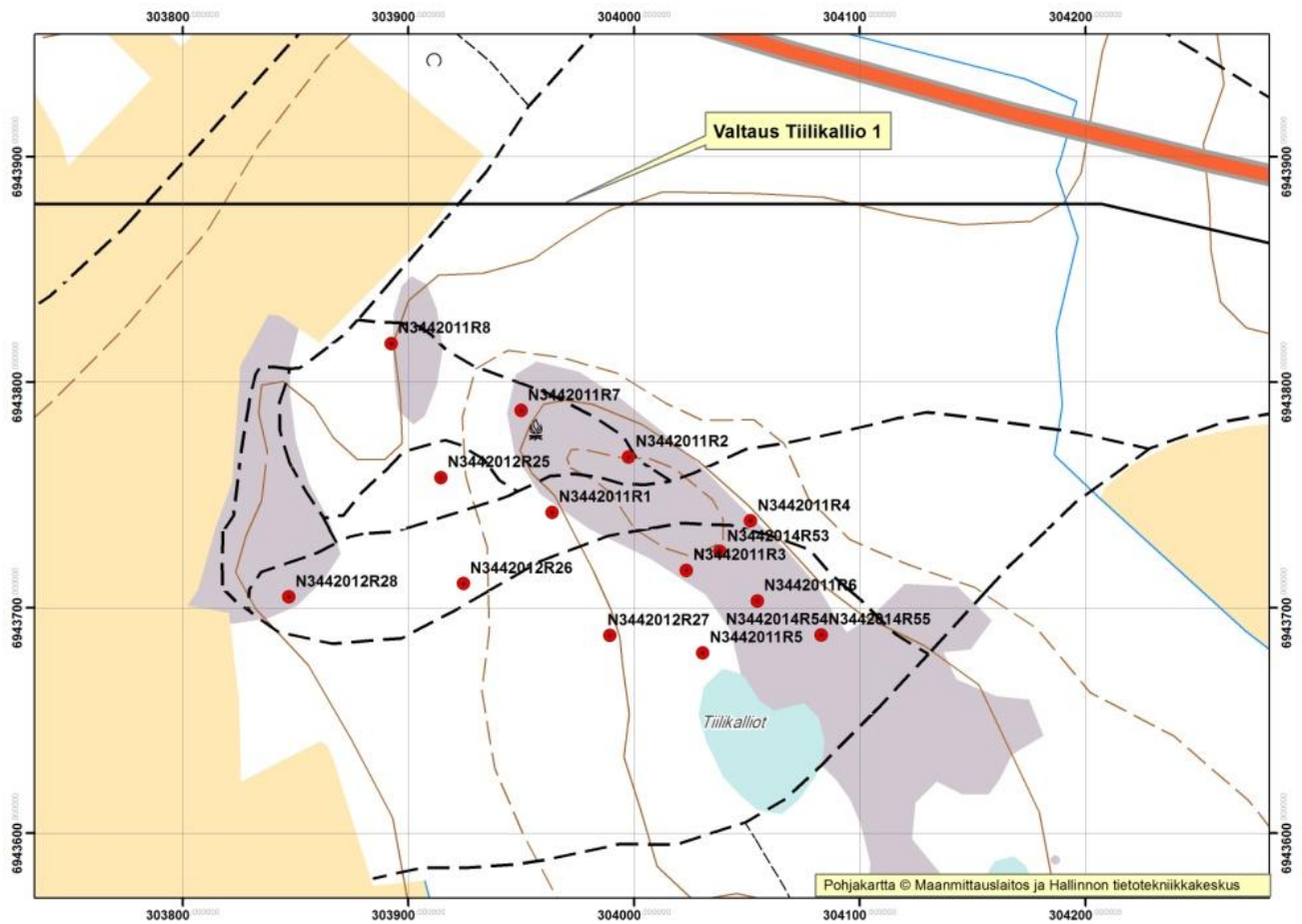
Tiilikalliolla suoritettiin loppukesästä 2014 tarkentava kairaus esiintymän SE-osaan (3 reikää / 256.50 m) ja työt raportoitiin keväällä 2015 (8/2015, Kontoniemi), josta tiivistelmä seuraavassa.

Geologian tutkimuskeskus tutki Seinäjoen Haapaluoman kylän Tiilikallion kultapotentiaalia vuosien 2009 – 2014 aikana. Kohteella tehtiin geofysikaalisia mittauksia, moreenigeokemiaa, geologista kartoitusta ja syväkairausta. Tiilikallion kultaesiintymä on tyypillinen svekofenninen hiertovyöhykesidonnainen orogeeninen esiintymä, jonka isäntäkivi on plagioklaasi- tai uraliittiplagioklaasiporfyyri.

Porfyyrimuodostuman NE-reunassa on parin metrin levyinen voimakkaammin hiertynyt ja kvartsiutunut vyöhyke, jossa on myös eniten sulfidimineraaleja (arsenikiisu, magneettikiisu). Hiertymisen seurauksena porfyyri on muuttunut lähinnä granoblastiseksi ja siinä on nähtävissä vain jäänteitä plagioklaasi- ja sarvivälkehajarakeista. Kvartsiutumisen lisäksi kivi on saussuriittiutunut, serisiittiytynyt ja kloriittiutunut ja paikoin on myös kvartsikarbonaattijuonia.

Kultaa ja sen seuralaismineraaleja (eniten metallista vismuttia) esiintyy sekä silikaattien yhteydessä että arseenifaasissa omina rakeinaan. Hilakultaa ei ole merkittävästi. Kairausten perusteella tutkitun alueen SE-osassa on tavoitettu parhaita kultapitoisuuksia. Paras yksittäinen lävistys saatiin reikään N3442011R6, jossa syvyydellä 54.70 - 61.70 (7 m) oli keskimäärin 1490 ppb kultaa ja 4637 ppm arseenia (kuva 1 ja taulukko 1).

Lauri Tuovinen (2013) teki kohteesta vuonna Oulun yliopistolle pro gradu –tutkielman.



Kuva 1. Tiilikallion kairanreikien sijainti.
Fig. 1. Location of drill holes at Tiilikallio.

Taulukko 1. Parhaat kulta- Δ viistykset Tiilikalliolla.
Table 1. Best intersections (Au) at Tiilikallio.

Reikä-tunnus <i>Hole-ID</i>	Yläsyvyys <i>From</i>	Alasyvyys <i>To</i>	Väli (m) <i>Interval (m)</i>	Au (ppb)	As (ppm)	Cu (ppm)
R3	70.80	71.90	1.10	3020	1590	165
R4	25.00	34.00	9.00	833	7366	87
(including)	25.00	27.00	2.00	1590	14350	36
R6	54.70	61.70	7.00	1490	4637	130
(including)	57.70	58.70	1.00	3700	6180	146
R53	49.00	56.00	7.00	788	4879	95
(including)	52.00	53.00	1.00	2250	20600	90

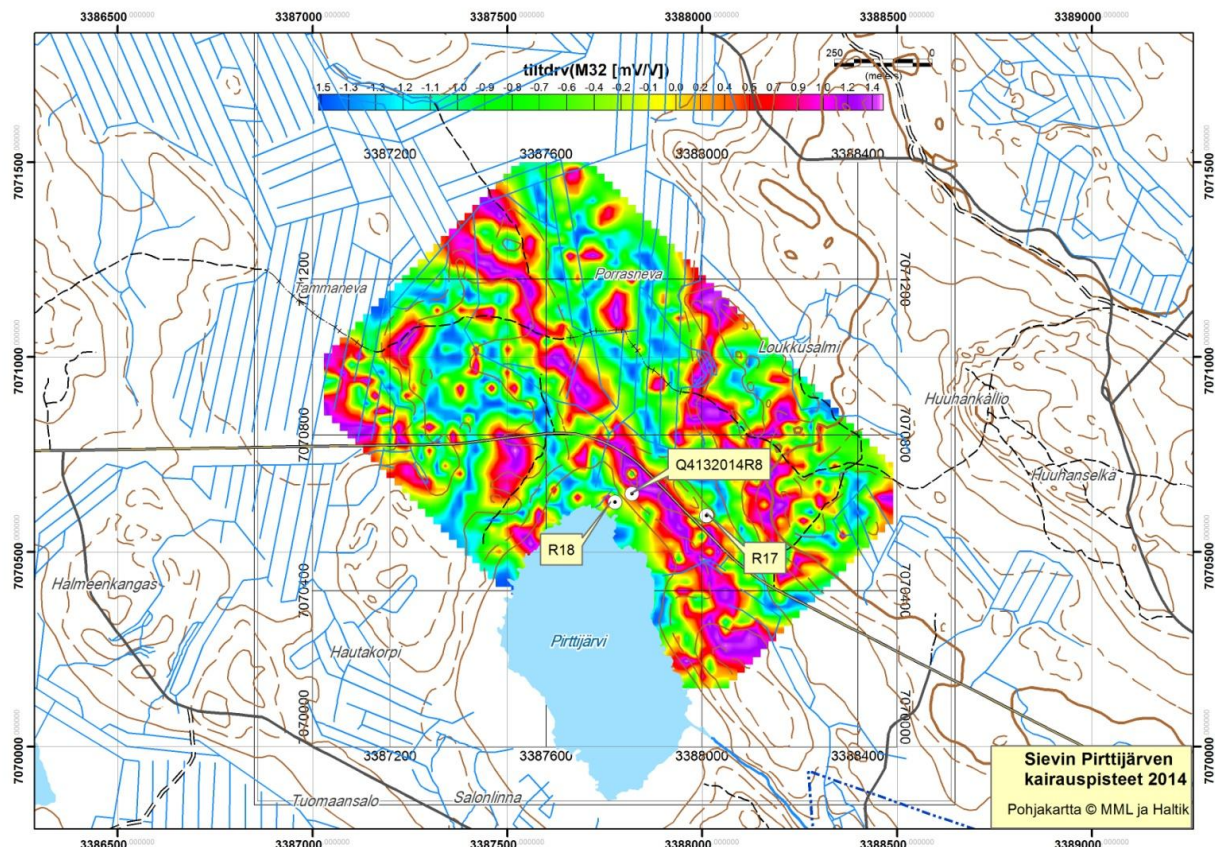


3.3 Pirttijärvi, Sievi

Sysäyksen Pirttijärven tutkimuksille antoi harrastelija Reino Sainkankaan vuonna 2010 lähettämät Au- ja Cu-pitoiset lohkarieet. Parhaassa oli kultaa 56.6 ppm ja kuparia 500 ppm. Kohteeseen kairattiin kesällä 2014 3 reikää (341.10 m) ja tutkimukset raportoitiin keväällä 2015 (20/2015, Kontoniemi), josta tiivistelmä seuraavassa.

Geologian tutkimuskeskus teki vuosina 2011 – 2014 kultatutkimuksia malminetsintäalueella Pirtti 1 Sievin kunnan eteläosassa. Alueella tehtiin geofysikaalisia maastomittauksia ja syväkairausta.

Kairauksilla lävistettiin IP-varautuvuuskartassa erottuva mineralisoitunut hiertovyöhyke. Vyöhykkeen kivilaji on blastoporfyyristä plagioklaasiporfyyriä, jonka voimakkaimmin hiertyneissä osissa on vaihtelevasti magneetti-, rikki-, arseeni- ja kuparikiisua. Hietutkimusten perusteella kultaa näyttäisi olevan sekä sulfidien että silikaattien yhteydessä. Paras kairauksissa tavattu lävistys saatiin reikään R17 välille 16.00 – 18.00 (2.00 m) keskipitoisuudella 1257 ppb kultaa (kuva 2 ja taulukko 2).



Kuva 2. Pirttijärven kairareikien sijainti IP-kartalla.

Fig. 2. Location of drill holes at Pirttijärvi on the IP-map.



GTK

Taulukko 2. Parhaat kiisulävistyksset Pirttijärvellä.

Table 2. Best sulphide intersections at Pirttijärvi.

Reikä­tunnus <i>Hole-ID</i>	Ylä­vy­vyys <i>From</i>	Ala­vy­vyys <i>To</i>	Vä­li (m) <i>Interval (m)</i>	Au (ppb)	As (ppm)	Cu (ppm)
R8	7.00	10.00	3.00	441	1095	824
R17	16.00	18.00	2.00	1257	2295	321

3.4 Norssinjärvi, Reisjärvi

Reisjärven Norssinjärven (Norssi 2 ja 3) valtauksilta tehtiin vuonna 2015 normaali TUKES:n ohjeistama vuosiraportti, josta seuraavassa tiivistelmäsiivessä.

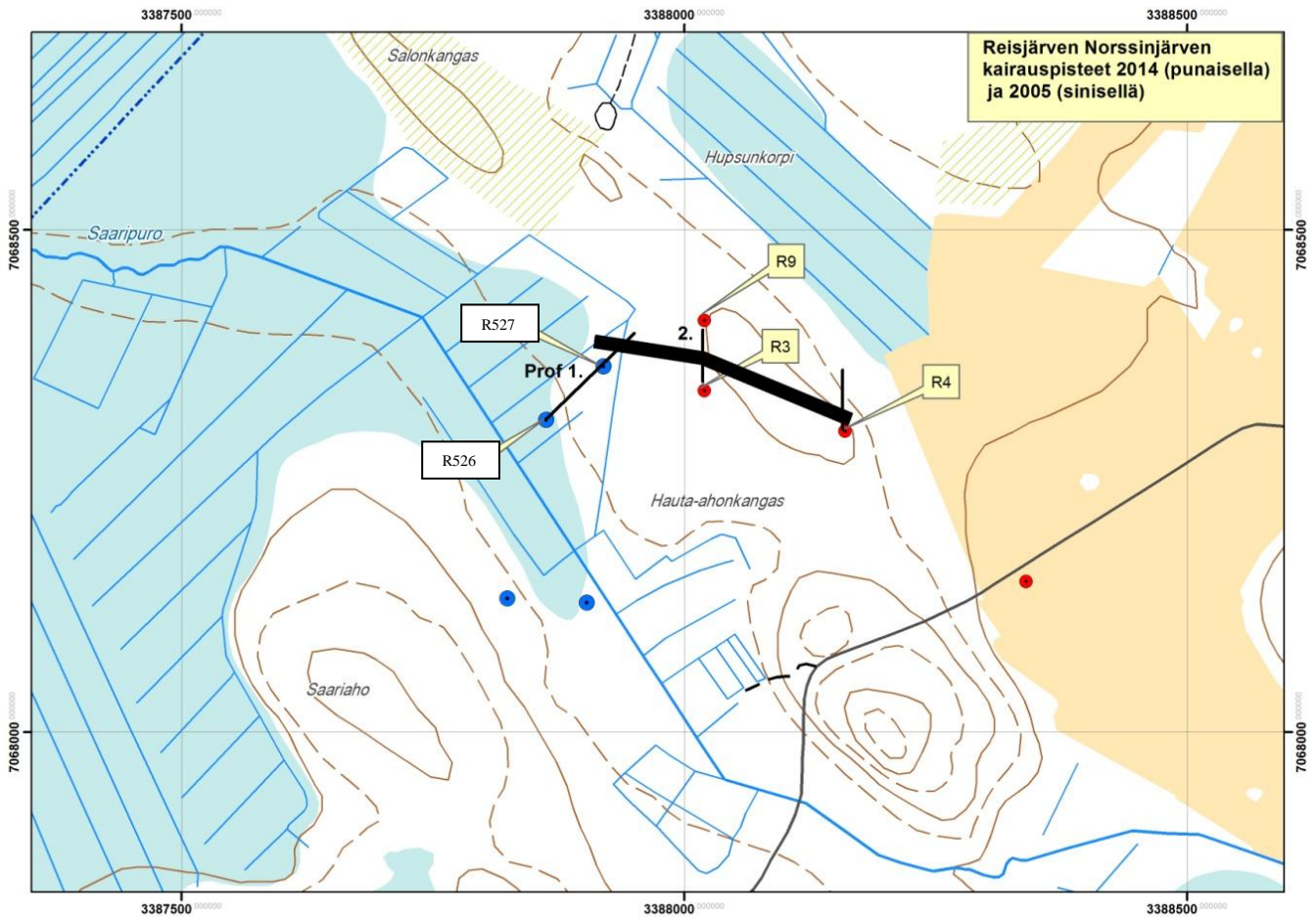
Norssinjärven tutkimusalue sijaitsee Reisjärven kunnan pohjoisosassa karttalehdellä Q413 Kangaskylässä. Nykyinen tutkimusvaihe käynnistyi Aaro Paanasen vuonna 2009 lähettämistä hyvistä kultapitoisista lohkeista Norssinjärven S-puolelta. Parhain porfyrilohke sisälsi 67 g/t kultaa.

Päätös valtausalueiden Norssi 2-3 hyväksymisestä saatiin TUKES:lta 1.10.2012, jonka jälkeen tehtiin suunnitelmat tuleville tutkimuksille, joihin kuului moreeninäytteenottoa (94 pistettä) ja syväkairausta (6 reikää/685.90 m).

Tutkimuksilla oli tarkoitus selvittää toisaalta hyvien kultalohkeiden lähtöpaikka ja toisaalta jatkaa vuonna 2005 paikannetun kuparimineralisaation tutkimusta. Aihelohkeiden kaltaista kultarikasta porfyriä ei tavoitettu, mutta kuparimineralisaatiota seurattiin kairauksin 200 – 300 m itään päin alkuperäisestä lävistyksestä. Paras yksittäinen lävistys saatiin reikään nro Q4132014R9, jossa välillä 53.00 - 65.00 (12 m) oli keskimääräinen kuparipitoisuus 1.20 %. Kultapitoisuus samalla välillä oli keskimäärin 130 ppb. Parhaassa 4 m:n pätkässä samassa lävistyksessä vastaavat pitoisuudet olivat 2.56 % ja 270 ppb (kuva 3 ja taulukko 3).

Norssinjärven plagioklaasi- ja plagioklaasikvartsiporfyri näyttää olevan kokonaisuudessaan malmikriittinen, vaikka vielä ei ole löytynyt merkittävää esiintymää. Porfyyrin deformaatio- ja muuttumisaste vaihtelee riippuen siitä, kuinka lähellä ollaan sisäisiä hirtosaumoja tai laajempia hirtovyöhykkeitä. Porfyri on yleisesti muuttunutta (SERI, SAUS, KLOR, KARB ± GRAN), mutta kuparimineralisaation kivi on selvästi suuntautunutta (gneissimäistä) ja voimakkaasti muuttunutta. Edellä kerrottujen mineraalien lisäksi ainakin kuparimineralisaation W-osassa on myös kordieriittia.

Tulevissa tutkimuksissa tulisi selvittää Cu-mineralisaation mahdollinen jatkuminen itään ja länteen myös mafisten vulkaniittien poikki, koska näyttää siltä, että mineralisaation suuntaus ei noudata alueen kivilajien kulkua. Lisäksi pitäisi selvittää fluidien lähde, onko mahdollista porfyrytyyppinen malminmuodostus ja onko alueen montsoniittisilla kivillä roolia malminmuodostuksessa. Edelleen näissä tutkimuksissa jäi löytymättä harrastaja Paanasen lähettämien hyvien kultalohkareiden lähtöalue.



Kuva 3. Cu-mineralisaation pintapuhkeama-alue (musta alue). Pohjakartta © MML ja HALTIK.

Fig. 3. Outcrop of Cu-mineralization (black area). Drilling in 2005 (blue circles) and in 2014 (red circles).

Taulukko 3. Parhaat lävistyksset vuoden 2014 kairauksissa.

Table 3. The best intersections from drillings in 2014.

R-nro	Väli (m)	Pituus (m)	Cu (%)	Au (ppb)
M234105R 527	41.50-45.50	4.00	0.98	122
Q4132014R 3	41.50-50.80	9.30	0.73	261
	<i>sisältäen</i>	<i>3.30</i>	<i>1.88</i>	<i>762</i>
Q4132014R 4	18.50-24.50	6.00	0.23	63
Q4132014R 9	53.00-65.00	12.00	1.20	130
	<i>sisältäen</i>	<i>4.00</i>	<i>2.56</i>	<i>270</i>

3.5 Kivineva, Lestijärvi

Geologian tutkimuskeskus on vuosina 2012 – 2014 tutkinut Lestijärvellä sijaitsevan Kivinevan alueen kultapotentialiaa. Alueelta on aiemmin löydetty kulta- ja kuparipitoisia lohkareita. Kivinevan tutkimusten tavoite oli selvittää lohkareitten lähtökohta tutkimalla tonaliitin ja vulkaniittien kontaktivyöhykkeessä oleva magneettinen anomalia.

Tutkimusalueella tehtiin magneettisia ja IP-maastomittauksia, iskuporanäytteenottoa ja syväkairausta. Analysoitujen näytteiden kulta- ja kuparipitoisuudet olivat sekä moreenissa että kalliossa jokseenkin anomaalisia, mutta viitteitä varsinaisesta mineralisaatiosta ei saatu. Tehtyjen tutkimusten perusteella ei pystytty selittämään myöskään magneettisen anomalian aiheuttajaa. Tutkimukset lopetettiin ja niistä tehtiin raportti 21/2015 (Wik).

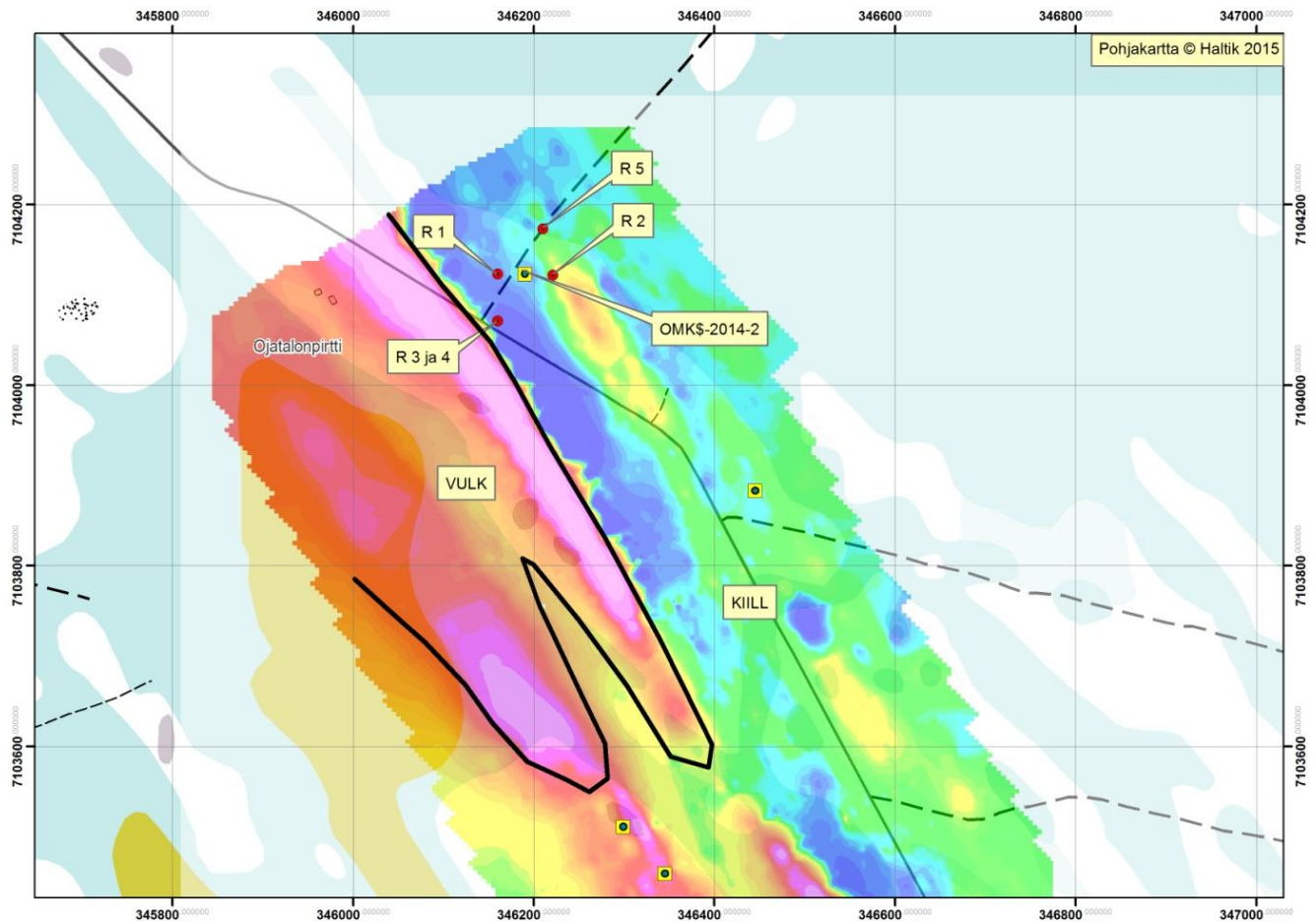
3.6 Hanni, Kalajoki

Himanka-jakson SE-osan vapauduttua Nordic Mines:n valtauksista päätettiin tehdä varaus Hannin alueelle ja siellä toteutettiin alustava kairaus syksyllä 2014 (5 reikää / 483.00 m, kuva 4) Hirsikankaan esiintymän jatkojen selvittämiseksi Himanka-jaksolla.

Kairausten suunnittelu perustui Jalander-magnetometrillä tehtyihin profiileihin sekä kalliohavaintoon OMK\$-2014-2 (kuva 4), jonka mukaan paljastuman kvartsikivessä oli parhaimmillaan 1.5 ppm kultaa. Kairattu mineralisaatio sijaitsee Hirsikankaan tapaan Himangan jakson vulkaniittien ja kiilleliuskeen kontaktialueella jälkimmäisen puolella.

Kiilleliuskeessa on parhaimmillaan yli 10 metrin levyisiä karsihorisontteja, jotka sisältävät vaihtelevasti rikkikiisua ja arseenikiisua sekä hieman kultaa. Parhaimmat kultapitoisuudet ovat kuitenkin kapeissa, vain heikosti muuttuneissa kvartsijuonissa karsihorisontin ja vulkaniittimuodostuman välissä.

Tähän mennessä paras lävistys on saatu reikään Q4212014R3 (taulukko 4). Siinä tavattiin myös näkyvää kultaa. Yleisesti ottaen perusmetalli- ja arseenipitoisuudet ovat hyvin alhaisia.



Kuva 4. Hannin kairanreikien (punaiset pisteet) ja paljastumahavaintojen (keltaiset neliöt) sijainti magneettisella maastomittauskartalla. Pohjakartta © MML ja Haltik 2015.

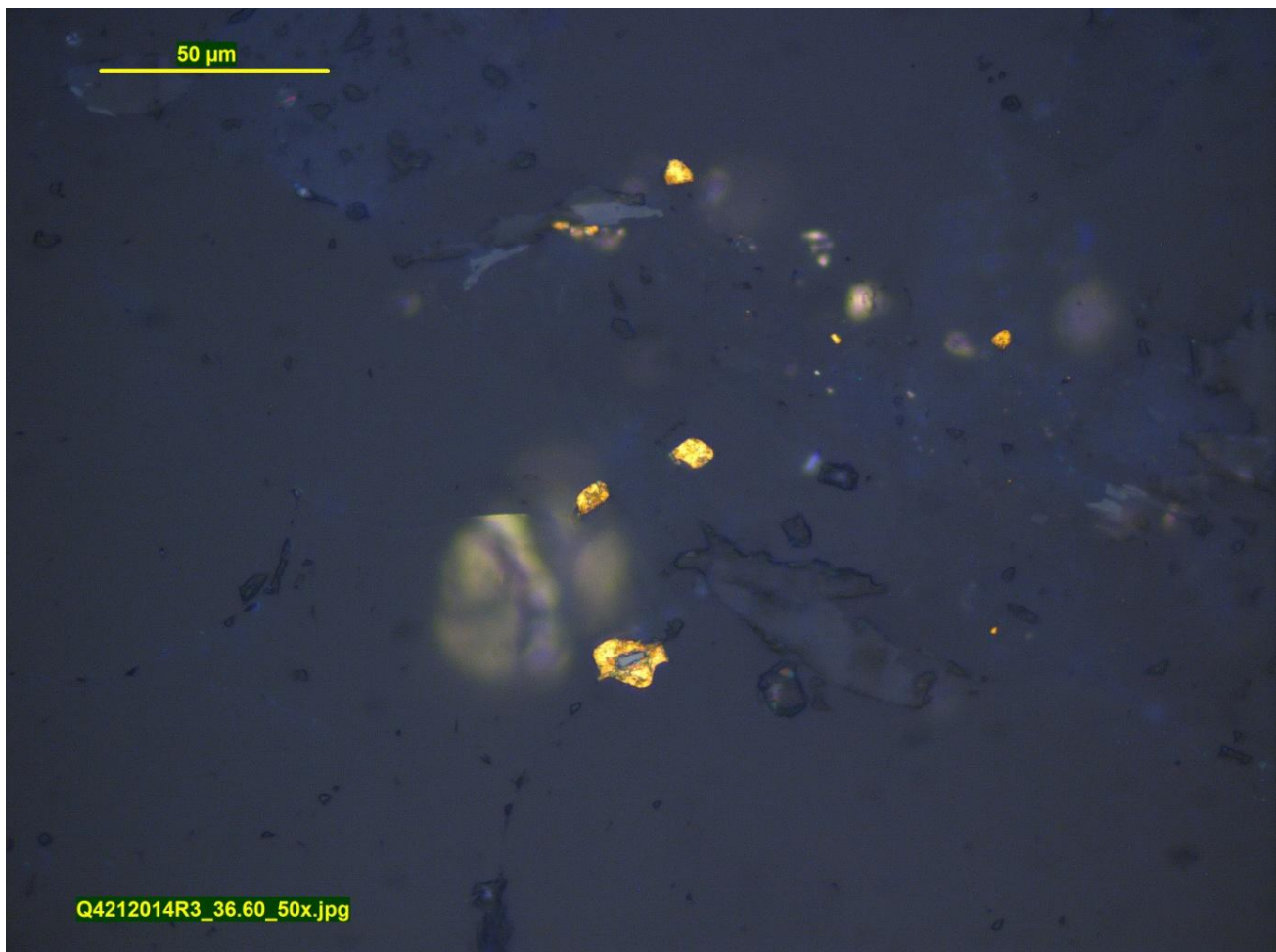
Fig. 4. Location of drill holes (red circles) and outcrops (yellow squares) on the ground magnetic map.

Taulukko 4. Hannin työmaan parhaimmat kultalävistyukset.

Table 4. The best intersections at Hanni.

Reikä­tunnus <i>Hole-ID</i>	<i>From</i>	<i>To</i>	Väli (m) <i>Interval (m)</i>	Au (ppb)	As (ppm)	Kivilaji <i>Rock</i>
R 1	31.60	39.60	8.00	604	130	Karsi (<i>Skarn</i>)
(including)	31.60	33.60	2.00	1360	18	Karsi (<i>Skarn</i>)
R 3	35.40	40.90	5.50	3233	76	Kiilleliuske+kvartsijuoni
(including)	35.90	36.90	1.00	14800	22	<i>Mica schist + quartz vein</i>
R 5	39.70	40.70	1.00	43800	11	Kiilleliuske+kvartsijuoni

Kairaus- ja analyysitulosten perusteella tuntuu siltä, että kairattu mineralisaatio edustaa fluidisysteemin yläosia, koska perusmetallit ja arseenipitoisuus on alhainen verrattuna Hirsikankaaseen. Myös hippukulta viittaa samaan suuntaan (ks. kuva 5).



Kuva 5. Kultarakeita kvartsijuonessa R 3:ssa.

Fig. 5. Gold grains in the quartz vein of drill hole R 3.

4 HANKKEEN LOPPUVUODEN 2015 SUUNNITELMAT

Hanke on edennyt toimissaan suunnitellusti, joten työn alla on enää vain kirjoituspöytätyötä ja Hannin tutkimukset (IP-mittaus ja 2. Vaiheen kairaus / 800 m). Mittaus toteutetaan loppukesään mennessä ja kairaus aikaisintaan loka-marraskuussa (Wik). Hankkeen loppuraportti valmistuu vuoden lopussa ja samaten Kontoniemen osuus JONI-hankkeen pohjalta rakennettuun tutkimusraporttiin. Tutkimusraportti valmistuu vasta vuoden 2016 puolella.

5 MITÄ HANKKEEN 2551013 JÄLKEEN LSY:SSÄ

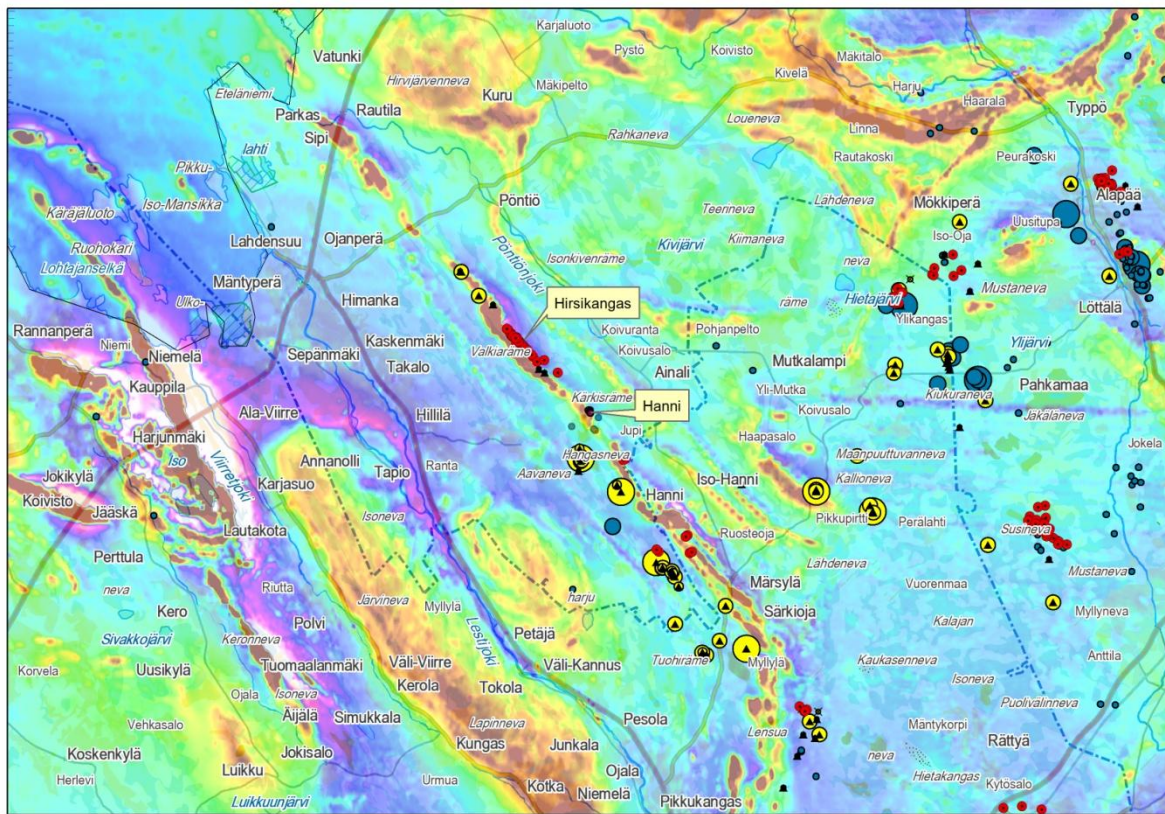
Koska malmipotentialitutkimuksia tekevä porukka tulee pienenemään LSY:ssä tulevana vuonna, yhteistyötä muiden yksiköiden välillä pitäisi lisätä, jos potentialikartoitusta ylipäättänsä tullaan tekemään vielä GTK:ssa. Yhteistyötä kriittisten mineraalien kartoitushankkeen kanssa voitaisiin ajatella esim. Nivalan Huituperän ja Isonkyrön P-viitteiden suhteen. Edellinen viite löytyi JONI-hankkeen tutkimuksissa ja jälkimmäinen on uusi kansannäyteviite (Peltonen, 3.4 % P).

Loppuvan hankkeen näkökulmasta ajatellen Länsi-Suomen aluetoimiston vaikutuspiirissä tarvittaisiin sat-sausta seuraaviin kohteisiin:

- Himanka-jakson kultapotentiaalitutkimukset (ks. kuva 6)
- Ns. Lestinkaaren kulta-kuparitutkimukset
- Ainaslampi-Aittoneva ja Huituperän nikkelpotentiaalitutkimukset
- Kaustinen-Alaveteli –alueen Li-potentiaalitutkimukset
- Isonkydön P-viitteiden potentiaali

Laajempaa, vaikkapa opinnäytetyöksi sopivia tutkimushaasteita olisivat esim.:

- Montsoniittisten intruusioiden suhde kupari-kulta-malminmuodostukseen esim. Reisjärven Norsinjärvellä ja Perhon Vinnolinnevilla
- Pikriittisen magmatismien luonne, ajallinen ja tektoninen asema svekofennisellä kallioperäalueella



Kuva 6. Himankajaksen kultaesiintymät ja alueen viitteet magneettisella kartalla. Kairanreiät punaisilla ympyröillä ja viitteet keltamustilla ja sinisillä ympyröillä. Pohjakartta © MML ja Haltik 2015.

Fig. 6. Gold targets of the Himanka zone and references of that area presented on the magnetic map. Drill holes = red circles, references = black + yellow and blue circles.

KIRJALLISUUSVIITTEET

Laxström, H. & Kontoniemi, O. 2015. Kultatutkimukset Alajärven Peurakalliolla vuosina 2008–2014. Geologian tutkimuskeskus. Julkaisematon arkistoraportti 2/2015. 16 s.

Kontoniemi, O. 2015. Tutkimustyöselostus valtausalueella Tiilikallio 1 (kaiv.rek.nro 9115) vuosina 2009 – 2014 tehdyistä kultatutkimuksista. Geologian tutkimuskeskus. Loppuraportti TUKES:lle, julkaisematon arkistoraportti 8/2015. 20 s. + 2 liites.

Kontoniemi, O. 2015. Tutkimustyöselostus malminetsintälupa-alueella Pirtti 1 (ML2011:0026) vuosina 2011 – 2014 tehdyistä kultatutkimuksista. Geologian tutkimuskeskus. Loppuraportti TUKES:lle, julkaisematon arkistoraportti 20/2015. 14 s.

Tuovinen, L. 2013. Seinäjoen Tiilikallion kulta-aiheen geologia, mineralogia ja geokemia. Pro gradu –tutkielma. Oulun yliopisto. 77 s. + 4 liites.

Wik, H. 2015. Kivinevan kultatutkimukset Lestijärvellä vuosina 2012 - 2014. Geologian tutkimuskeskus. Julkaisematon arkistoraportti 21/2015. 21 s.