



Tutkimustyöselostus Haapajärven kaupungissa valtausalueella Lehto 1 (kaiv.rek.nro 8063/1) tehdyistä kultamalmitutkimuksista vuosina 2004- 2007

Olavi Kontoniemi ja Juha Mursu



GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS • GEOLOGISKA FORSKNINGSCENTRALEN • GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND

PL / PB / P.O. Box 96
FI-02151 Espoo, Finland
Tel. +358 20 550 11
Fax +358 20 550 12

PL / PB / P.O. Box 1237
FI-70211 Kuopio, Finland
Tel. +358 20 550 11
Fax +358 20 550 13

PL / PB / P.O. Box 97
FI-67101 Kokkola, Finland
Tel. +358 20 550 11
Fax +358 20 550 5209



PL / PB / P.O. Box 77
FI-96101 Rovaniemi, Finland
Tel. +358 20 550 11
Fax +358 20 550 14

Y-tunnus / FO-nummer / Business ID: 0244680-7 • www.gtk.fi

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

KUVAILULEHTI

Päivämäärä / Dnro 26.07.2007

Tekijät Olavi Kontoniemi (olavi.kontoniemi@gtk.fi) Juha Mursu (juha.mursu@gtk.fi)		Raportin laji M06	
		Toimeksiantaja	
Raportin nimi Tutkimustyöselostus Haapajärven kaupungissa valtausalueella Lehto 1 (kaiv.rek.nro 8063/1) tehdyistä kultamalmi- tutkimuksista vuosina 2004-2007.			
Tiivistelmä Lehtosen tutkimusalue sijaitsee Haapajärven kaupungissa Iso-Lehtosen läheisyydessä n. 14 km länteen kaupungin keskustasta karttalehdellä 2344 04. Alueella tehtiin lohkar-etsintää, geofysikaalisia maastomittauksia ja syvä- kairaus. Alueen kallioperä koostuu pääosin kiillegneisseistä ja tonaliittigneisseistä. Mineralisaatio sijaitsee tonaliittigneississä lähes N-S-suunnassa halkovassa hiertovyöhykkeessä, jossa kivi on voi- makkaasti suuntautunutta ja kohtalaisesti muuttunutta. Kivi on tyypillisesti saussuriittunut, serisiittiyntynyt, kvar- siutunut ja biotiittiyntynyt ja siinä on vaihtelevasti malmimineraaleja. Heikkona tai raitaisena pirotteena esiintyy magneettikiisua, kuparikiisua ja arseenikiisua sekä satunnaisesti rikkikiisua ja sinkkivälikettä. Kairansyömissä korkein yksittäinen (1 m) kultapitoisuus oli 1.1 ppm ja korkein kuparipitoisuus 0.24 %.			
Asiasanat (kohde, menetelmät jne.) Haapajärvi, Lehtonen, kulta, kupari, tonaliittigneissi, hiertovyöhyke, lohkar-etsintä, geofysikaaliset mittaukset, kairaus			
Maantieteellinen alue (maa, lääni, kunta, kylä, esiintymä) Suomi, Oulun lääni, Haapajärven kaupunki, Kuusaan kylä, Lehtonen			
Karttalehdet 2344 04			
Muut tiedot			
Arkistosarjan nimi M		Arkistotunnus M06/2344/2007/38	
Kokonaissivumäärä 11	Kieli suomi	Hinta	Julkisuus julkinen
Yksikkö ja vastuualue Itä-Suomen yksikkö, VA 401		Hanketunnus 2901004	
Allekirjoitus/nimen selvennys  Olavi Kontoniemi		Allekirjoitus/nimen selvennys  Juha Mursu	

GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND DOCUMENTATION PAGE

Date / Rec. no. 26.07.2007

Authors Olavi Kontoniemi olavi.kontoniemi@gtk.fi Juha Mursu juha.mursu@gtk.fi		Type of report M06	
		Comissioned by	
Title of report Tutkimustyöselostus Haapajärven kaupungissa valtausalueella Lehto 1 (kaiv.rek.nro 8063/1) tehdyistä kultamalmi- tutkimuksista vuosina 2004-2007.			
Abstract The exploration area of Lehtonen is located near the Iso-Lehtonen lake about 14 km west from the center of Haapajärvi town (map 2344 04). The exploration methods were boulder tracing, geophysical ground measurements and diamond drilling. The bedrock of the Lehtonen area consists mainly of mica gneiss and tonalite gneiss. The mineralisation is connected with a N-S trending shear zone within tonalite gneiss. The host rock has strong banded schistosity and moderate alteration (saussurite, sericite, quartz, biotite and ore minerals). Principal ore minerals are pyrrhotite, chalcopyrite and arsenopyrite, and occasional pyrite and sphalerite occurring as weak or banded dissemination. The best core sample (1 m) has 1.1 ppm gold and another sample 0.24 % copper.			
Keywords Haapajärvi, Lehtonen, gold, copper, tonalite gneiss, shear zone, boulder tracing, geophysical measurements, diamond drilling			
Geographical area Finland, Oulu province, Haapajärvi town, Kuusaa village, Lehtonen			
Map sheet 2344 04			
Other information			
Report serial M		Archive code M06/2344/2007/38	
Total pages 11	Language Finnish	Price	Confidentiality
Unit and section Eastern Finland Office, VA 401		Project code 2901004	
Signature/name  Olavi Kontoniemi		Signature/name  Juha Mursu	

Sisällysluettelo

Kuvailulehti Documentation page

1	JOHDANTO	1
2	SUORITETUT TUTKIMUKSET	1
2.1	Lohkare-etsintä	1
2.2	Geofysikaaliset tutkimukset	1
2.3	Kairaus	3
2.4	Kemialliset analyysit	3
2.5	Mineralogiset tutkimukset	4
3	TUTKIMUSTULOKSET	5
3.1	Alueen geologiaa	5
3.2	Lehtosen malmiaiheen geologiaa	6
4	TUTKIMUSAINESTON TALLENTAMINEN	7

LÄHDELUETTELO

LIITELUETTELO

LIITTYY

LIITTEET (3 KPL)

1 JOHDANTO

Valtausalue Lehto 1 sijaitsee Haapajärven kaupungin Kuusaan kylässä karttalehdellä 2344 04 noin 14 km länteen Haapajärven keskustasta (kuva 1).

Ensimmäiset viitteet alueen kulta(kupari)potentiaalista saatiin Kari Ahlholmin keväällä 2004 Louhukankaan ja Lehtosnevojen ympäristöstä lähettämistä irtokivistä. Parhaassa lohkareessa (20044143) oli kultaa 2.83 ppm ja 0.565 % kuparia. Kaikki lohkareet olivat eriasteisesti hiertyneitä tonaliittisia kiviä, joissa oli tyypillisesti heikko, osin raitainen magneettikiisu-kuparikiisu-arseenikiisupirote. Vaikka viitteiden pitoisuudet eivät olleetkaan erityisen merkittäviä, viitetyypipi vaikutti mielenkiintoiselta (Kopsa, Osikonmäki), joten tutkimukset päätettiin aloittaa.

Tutkimusten suorittamiseksi alueelle tehtiin lokakuussa 2004 Lehtonen-niminen valtausvaraus ja seuraavan vuoden lokakuussa haettiin valtausta nimellä Lehto 1, joka myönnettiin helmikuussa 2006. Lehtosen tutkimusten yleisjohdosta on vastannut FT Erkki Luukkonen ja malmitutkimuksista allekirjoittaneet.

2 SUORITETUT TUTKIMUKSET

Lehtosen alueella tehtiin lohkare-etsintää, geofysikaalisia maastomittauksia ja kairausta sekä omalla kalustolla että urakoitsijan toimesta.

2.1 Lohkare-etsintä

Lehtosen alueella tekivät kesällä 2004 lohkare-etsintää tutkimusavustajat Rauli Lempiäinen ja Hannu Koskivuori. Havaintoja tehtiin yhteensä 18 kpl. Lohkarenäytteiden analyysit ovat paikkatietoineen ”Liittyy-aineistossa”.

2.2 Geofysikaaliset tutkimukset

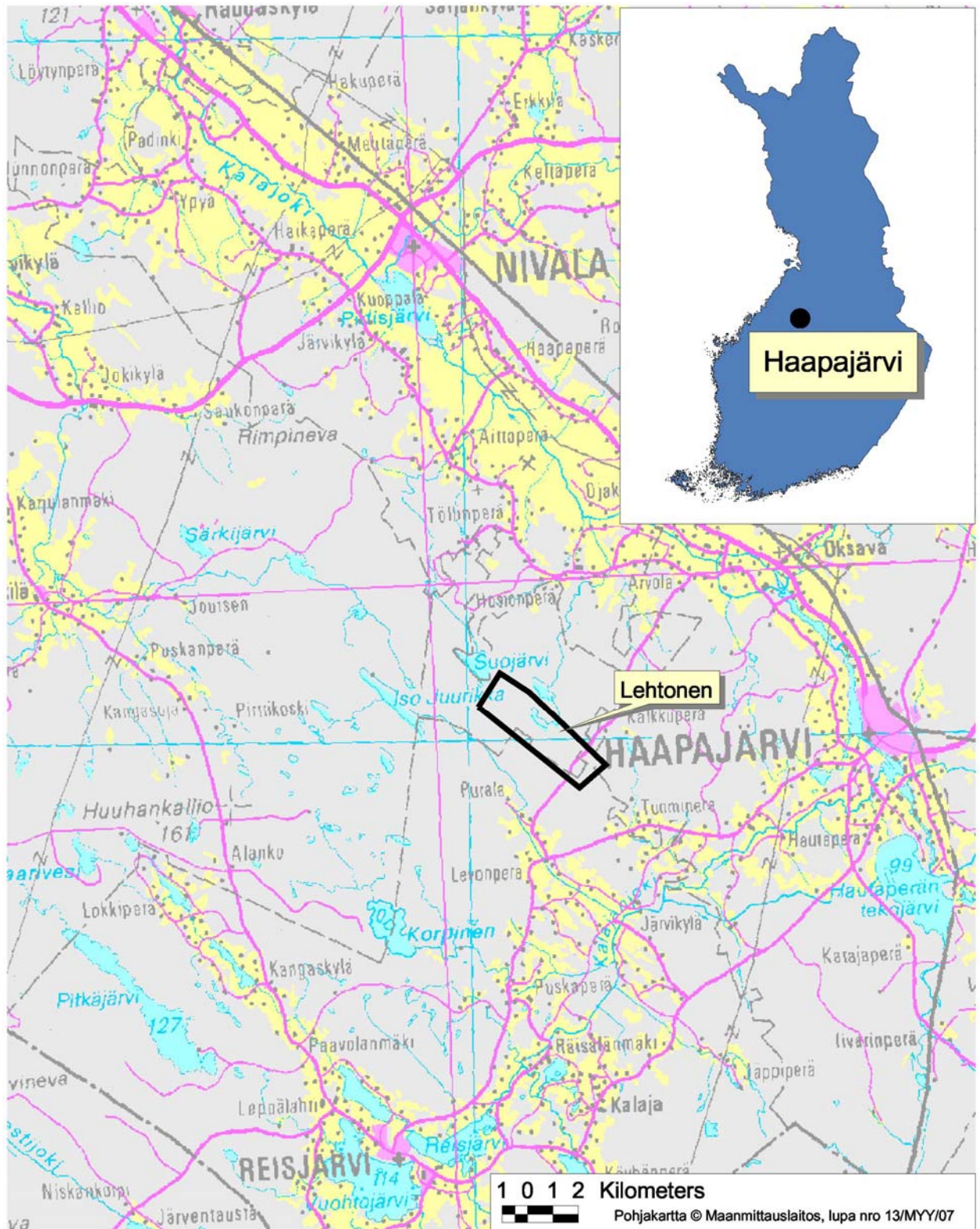
Alueelliset geofysikaaliset tutkimukset

GTK teki aerogeofysikaalisia matalalentomittauksia Lehtosen tutkimusalueen ympäristössä vuosina 1980-1985. Mitatut geofysikaaliset suureet ovat: maan magneettikenttä, maankamaran sähkömagneettinen kenttä ja luonnon taustasäteily. GTK on tehnyt myös alueellisia painovoimamittauksia Lehtosen tutkimusalueella ja ympäristössä pistetiheydellä n. 4 pistettä/km².

Geofysikaaliset maastomittaukset

Linjoitus

Geofysikaalisia mittauksia varten tehty linjoitus on sidottu valtakunnan koordinaatistoon Digitan Fokus-palveluun pohjautuvalla DGPS-paikannuksella, jolla saavutetaan 2 metrin paikannustarkkuus vaakakoordinaateissa.



Kuva 1. Lehtosen tutkimusalueen sijainti.

Figure 1. Location of the exploration area of Lehtonen.

Magneettiset mittaukset

GTK teki systemaattisia magneettisia mittauksia Lehtosen tutkimusalueella vesistöalueiden osalta huhtikuussa 2005 ja maa-alueiden osalta heinä-lokakuussa 2005. Mittaukset tehtiin Scintrex EnviMag –protonimagnetometrillä totaalikenttämittauksena 10 metrin pistevälillä ja 50 m linjavälillä (linjojen suunta E-W). Mitatun alueen laajuus oli kokonaisuudessaan 4.56 km² käsittäen kaikkiaan noin 9800 mittauspistettä. Maan magneetikentän ajallinen vaihtelu korjattiin maa-asemarekisteröinnin avulla. Mittausaineistosta piirretty magneettinen totaali-intensiteetikartta on liitteessä 2.

IP-mittaukset

GTK teki systemaattisia IP-mittauksia Lehtosen tutkimusalueella vesistöalueiden osalta maaliskuusta huhtikuussa 2005 ja maa-alueiden osalta heinä-lokakuussa 2005. Mittaukset tehtiin Scintrex IPR-10 –laitteistolla 20 metrin pistevälillä dipoli-dipoli-järjestelmällä (a = 20 m, n = 3) ja 50 metrin linjavälillä (linjojen suunta E-W). Mitatun alueen laajuus oli kokonaisuudessaan 4.42 km² käsittäen kaikkiaan noin 4690 mittauspistettä. Mitattu näennäinen varautuvuus on esitetty karttana liitteessä 3.

2.3 Kairaus

Lehtosen työmaalla kairattiin kahdessa vaiheessa: keväällä 2006 (SMOY) ja keväällä 2007 (GTK:n POKA) (ks. taulukko 1). Kairaus tehtiin T-56-kalustolla yhteismäärältään 1388.75 m.

Taulukko 1. Lehtosen kairaukset.
Table 1. Drillings of Lehtonen.

Urakointi <i>Contractor</i>	Tunnus <i>Hole-ID</i>	X-koord	Y-koord	Suunta <i>azimuth</i>	Kulma <i>dip</i>	syvyys (m) <i>depth (m)</i>
SMOY	R316	7072700	2552220	90	45	133.10
SMOY	R317	7072700	2552140	270	45	198.80
SMOY	R318	7072700	2552240	270	45	150.20
SMOY	R319	7072850	2552080	270	45	120.35
SMOY	R320	7072950	2552050	90	45	103.40
SMOY	R321	7072900	2551600	90	45	180.00
GTK	R322	7073121	2551450	90	45	107.30
GTK	R323	7073120	2551550	90	45	100.70
GTK	R324	7073300	2551350	90	45	120.80
GTK	R325	7073300	2551450	90	45	93.80
GTK	R326	7074493	2550500	45	45	80.30

2.4 Kemialliset analyysit

Lehtosen ympäristöstä kerätyistä lohkare- ja kairansydännäytteistä on tehty kaikkiaan 234 kemiallista analyysiä. Lohkareista tehtiin 19 ja kairansydämistä 215 analyysiä.

Kairansydännäytteet on ositettu kivilajirajat huomioon ottaen yleensä n. 1 m:n pätkiksi. Analyysipätkät on puolitettu timanttisahalla ja puolikkaat on murskattu Mn-teräsvälineillä (menetelmä 30/GTK), jaettu ja jauhettu hiiliterästeräsvälineillä (menetelmä 40) GTK:n Kuopion laboratoriossa. Kaikista näytteistä on analysoitu ns. ICP-pakettiin kuuluvat komponentit ja jalometallit (Au, Bi, Sb, Se, Te). ICP-liuotus on tehty kuningasvedellä 90 °C:ssa ja analysointi ICP-

tekniikalla (GTK-koodi 511P). Kairausnäytteistä jalometallit on määritetty menetelmällä 523U. Menetelmässä 20 g:n näyte uutetaan kuningasvedellä huoneenlämmössä, jonka jälkeen jalometallit kersaostetaan elohopealla. Jalometallien määrittäminen tehdään sitten GFAAS-tekniikalla.

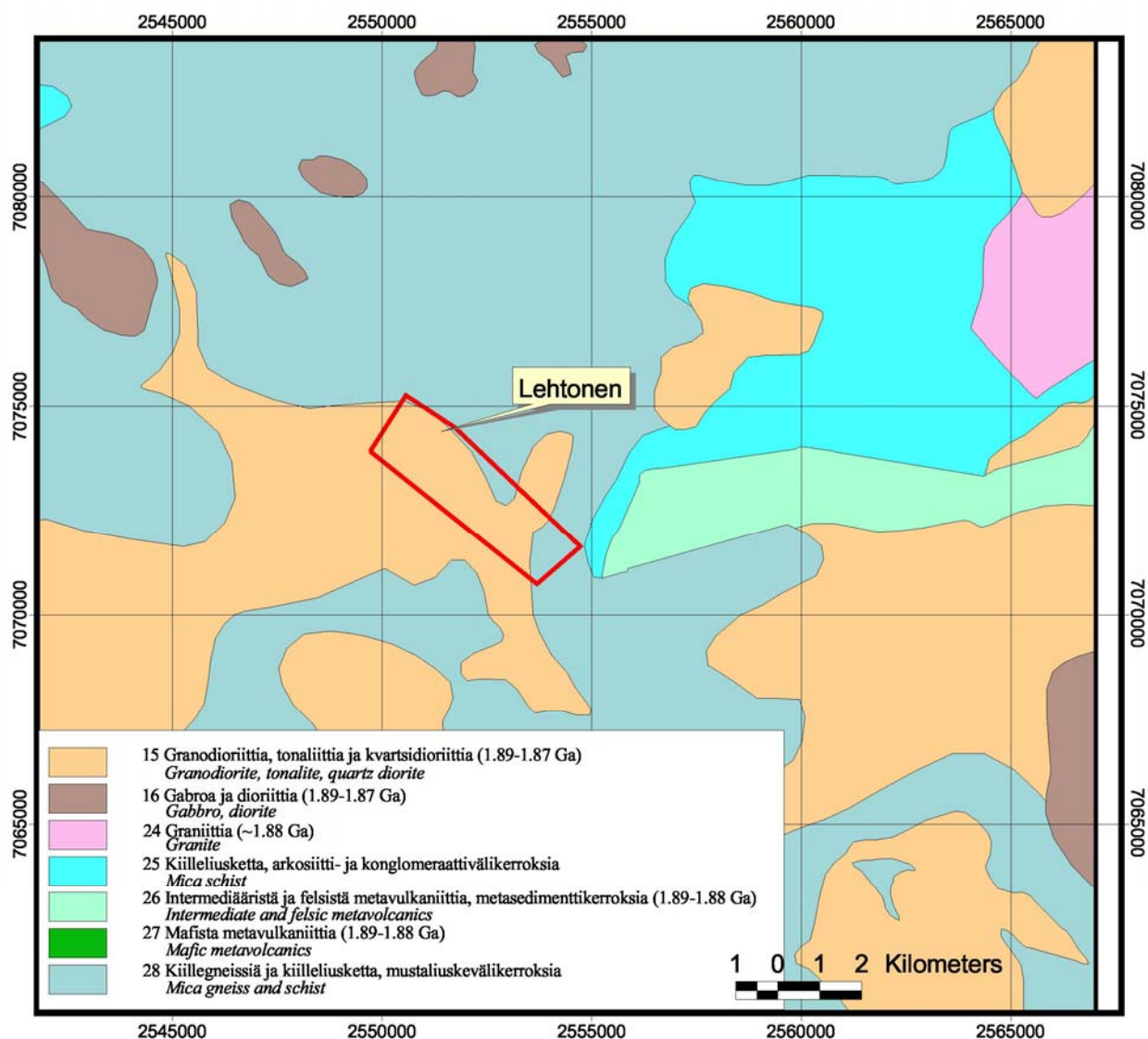
Lohkare- ja paljastumanäytteet analysoitiin muuten samoin kuin kairanäytteet, mutta jalometallimääritykset tehtiin menetelmällä 520U 5 g:n punnituksesta.

2.5 Mineralogiset tutkimukset

Mikroskooppitutkimuksia varten tehtiin kairansydännäytteistä kiillotettuja ohuthieitä (KOH) 11 kpl GTK:n Kuopion laboratoriossa. Hieistä määritettiin mikroskooppisesti silikaatti- ja malmin mineraalit sekä näytteen kivilaji.

3 TUTKIMUSTULOKSET

3.1 Alueen geologiaa



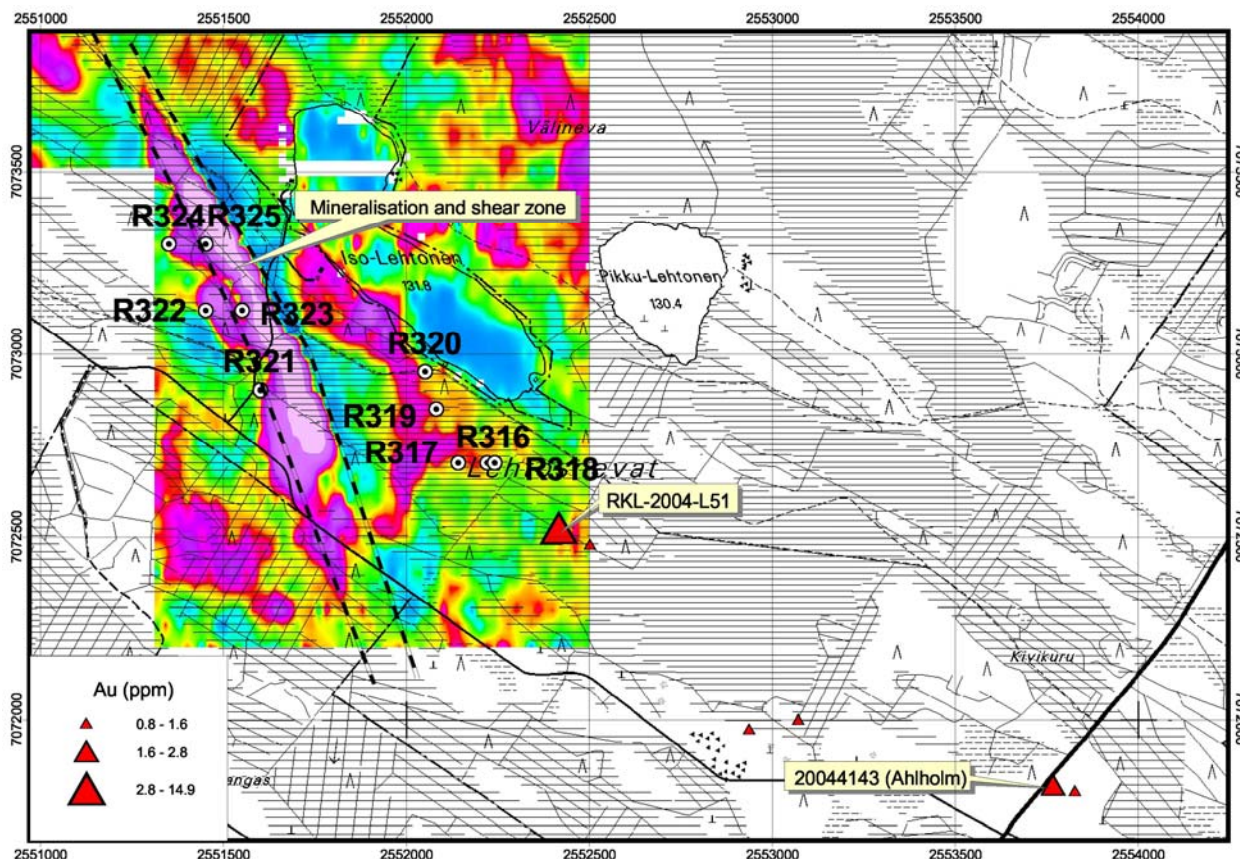
Kuva 2. Lehtosen ympäristön litologia.

Figure 2. Lithology of the Lehtonen area.

Suomen kallioperäkartan (1:1000 000, Korsman et al. 1997) mukaan alueen kallioperä koostuu pääosin metasedimenteistä ja granitoideista sekä osin metavulkaniiteista (kuva 2). Lehtosen alueen metasedimentit ovat raitaisia kiillegneissejä, joiden metamorfoosiaste vastanee keskiasteen yläosan olosuhteita. Granitoidialue koostuu pääosin tonaliittikoostumuksisista ortogneisseistä, joissa on kiillegneissisulkeumia. Kairauksissa kiven koostumus vaihteli dioriitista granodioriittiin jälkimmäisen tyyppin johtuessa kiven kalimuuttumisesta. Lehtosen pohjoispuolisella alueella on lisäksi pyrokseenipitoisia gabbroideja.

3.2 Lehtosen malmiaiheen geologiaa

Ahlholmin löytämät sekä myöhemmin tutkimusavustajien löytämät viitelohkareet olivat kivilajiltaan poikkeuksetta tonaliittisia ortogneissejä, joissa oli silminnähden raitaista magneettikiisu- ja arseenikiisupirotetta sekä vaihtelevasti kuparikiisupirotetta. Parhaimmissa lohkarissa oli kultaa 14.9 ppm (RKL-2004-L51) ja kuparia 0.57 % (20044143).



Kuva 3. Lehtosen mineralisaation ja malmiviitteiden sijainti. Pohjana IP-kartta (ks. liite 3). Pohjakartta © Maanmittauslaitos, lupa nro 13/MYY/07.

Figure 3. Location of the reference boulders and the Lehtonen mineralisation on the IP-map (see App. 3).

Kuvaan 3 hahmoteltu hiertovyöhyke erottuu IP-aineistossa selvänä lähes N-S-suuntaisena positiivisena anomaliakuviona. Pituudeltaan vähintään 1.5 km:n anomalia johtuu hiertoliuskeisuuden lisäksi kiven muuttumisesta ja sen sisältämistä malmimineraaleista (magneetti- ja rikkikiisu, kuparikiisu, arseenikiisu). Reiät 321, 323 ja 325 lävistivät parhaiten mineralisoituneen yksikön. Hiertovyöhykkeen itäpuoliset IP-anomaliat johtunevat tonaliittisen kiven sisältämästä heikosta magnetiitti- ja rikkikiisupirotteesta.

Mineralisoituneen yksikön isäntäkivenä on pääasiassa tonaliittigneissi, jonka suuntautuneisuus ja muuttumisaste vaihtelee hierron voimakkuuden mukaan. Paikoin kivi on graniittiutumisen seurauksena punertavaa granodioriittia ja siinä on sulkeumina kiillegneissisiä ja hieman hienorakeisempia dioriittisiä osueita. Toisinaan tonaliittisella kivellä on heikko porfyyrinen piirre. Voimakkaimmin hiertyneissä kohdissa on kvartsiutumista ja kapeita kvartsijuonia.

Lähestyttäessä mineralisoitunutta yksikköä tonaliittiseen kiveen ilmestyy vaaleita täpliä, jotka johtuvat plagioklaasin muuttumisesta saussuriitiksi ja serisiitiksi. Biotiitin määrä lisääntyy myös sarvivälkkeen kustannuksella. Itse mineralisaation kivilaji on voimakkaasti suuntautunut gneissi, jonka päämineraaleina on plagioklaasi, kvartsi, biotiitti, sarvivälke ja paikoin kalimaasälpä. Muuttumistuloksina esiintyy epidootia, serisiittiä, kloriittia, kalimaasälpää, karbonaattia ja kvartseja sekä paikoin granaattia ja diopsidia.

Malmimineraaleina tonaliittigneississä esiintyy magneetikiisua, kuparikiisua, ilmeniittiä, rikki-kiisua, arseenikiisua ja satunnaisesti sinkkivälkettä. Yleinen malmimineraalien esiintymismuoto on heikko pirote, mutta voimakkaimmin hiertyneissä kohdissa varsinkin arseenikiisu voi esiintyä raitaisena piroteena. Kultarakeita ei ole hieissä havaittu.

Kairansydämissä korkein yksittäinen (1 m) kultapitoisuus oli 1.1 ppm ja korkein kuparipitoisuus 0.24 % (taulukko 2).

Taulukko 2. Lävistyksien metallipitoisuuksia.
Table 2. Metal contents in some drill core intersections.

Reikätnus <i>BH-ID</i>	Syvyysväli <i>From – to</i>	Pituus (m) <i>Length (m)</i>	Cu (ppm)	Au (ppb)	As (ppm)
R 325	31.00-41.00	10	1149	336	232
	47.00-50.00	4	352	532	270
	34.00-35.00	1	2410	729	326
	49.00-50.00	1	453	1080	276

Tutkimuksilla pystyttiin paikantamaan todennäköinen aihelohkareiden lähtöpaikka, mutta koska mineralisaation kulta- ja kuparipitoisuudet eivät nousseet tavoitellulle tasolle, päätettiin valtauksista luopua.

4 TUTKIMUSAINEISTON TALLENTAMINEN

Kairansydämet on varastoitu GTK:n Lopen arkistoon ja raportti arkistoitu Espoon päätearkistoon. Liittyä-aineistoa on myös Kuopiossa (mm. hieet ja havaintolomakkeet). Havainnot sekä analyysidata on talletettu Oracle-tietokantaan. Aineistoa voidaan muokata käyttäjän tarvitsemaan muotoon. Raportin ”Liittyä-aineisto” on myös mukana olevassa CD-tallenteessa.

LÄHDELUETTELO REFERENCES

Korsman, K., Koistinen, T., Kohonen, J., Wennerström, M., Ekdahl, E., Honkamo, M., Idman, H. & Pekkala, Y. (editors) 1997. Suomen kallioperäkartta – Berggrundskarta över Finland – Bedrock map of Finland 1 : 1 000 000. Espoo: Geologian tutkimuskeskus - Geological Survey of Finland.

LIITELUETTELO APPENDICES

1. Valtausalueen sijaintikartta.
2. Lehtosen magneettinen kartta.
3. Lehtosen näennäinen varautuvuuskartta.
1. *Location of the claim.*
2. *Magnetic map of the Lehtonen area.*
3. *Apparent chargeability map of the Lehtonen area.*

LIITTYY LIST OF RELATED MATERIAL

1. Geofysikaaliset kartat:

(*Geophysical maps*)

Magneettiset mittaukset	Q22.21/2344 04/2005/1	1:5000
(<i>Magnetic measurements</i>)		
IP-mittaukset	Q28.41/2344 04/2005/1	1:5000
(<i>IP measurements</i>)	Q28.42/2344 04/2005/1	1:5000

2. Syväkairausraportit:

(*Drill core reports*)

M52.5/2344/2006/R316 – R321

M52.5/2344/2007/R322 – R326

3. Kemialliset analyysit:

(*Chemical analyses*)

- lohkareet (*boulders*); tilaus 77545 (L05005119), tilaus 77563 (L04093294, 296, 298.....313)
- kairansydämet (*drill cores*); tilaus 83840 (L06043776.....888), tilaus 88342 (L07062578.....679)

4. Havaintolomakkeet:

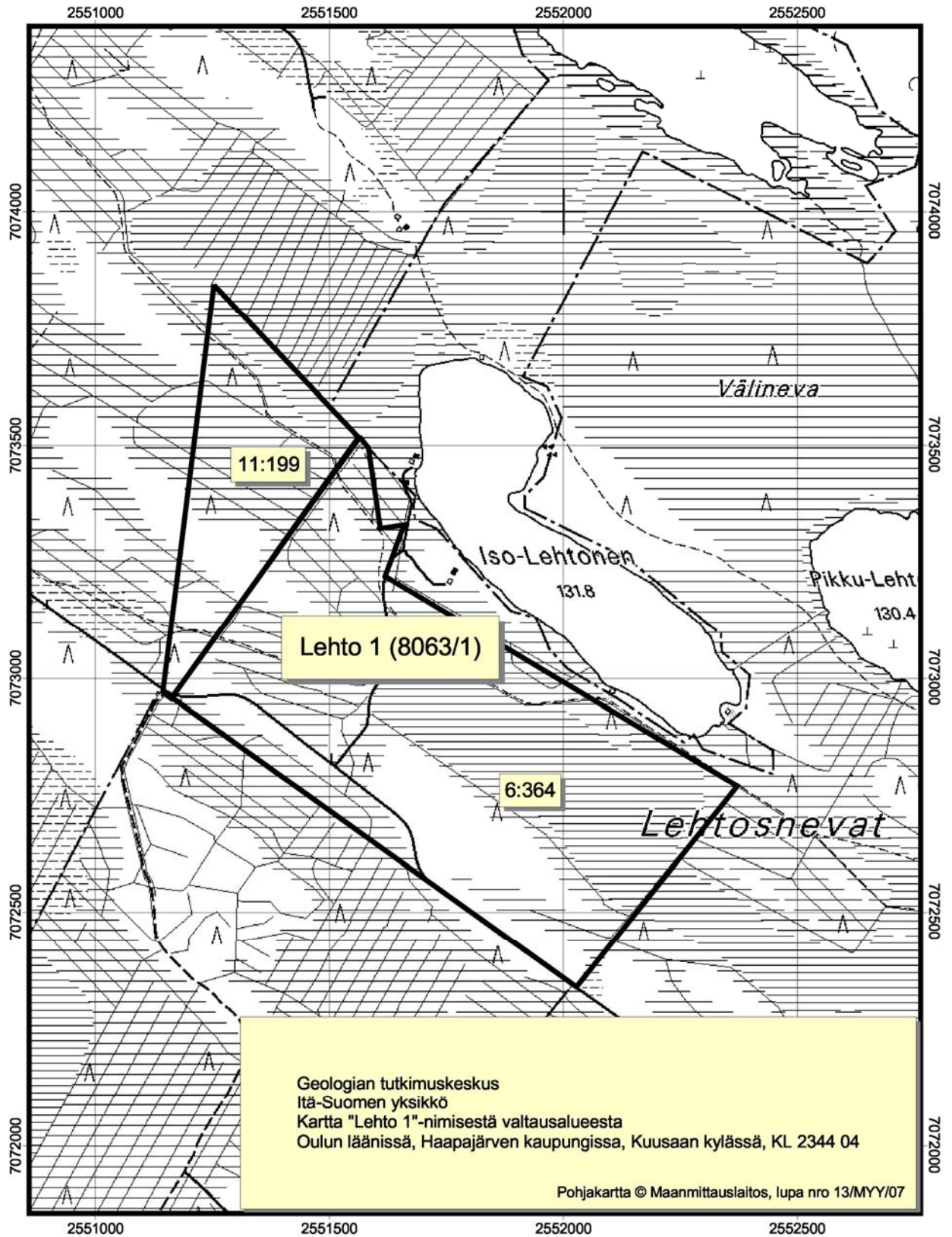
(*observations*)

- lohkareet (*boulders*): RKL-2004-L39, L41, L43.....L57, L59

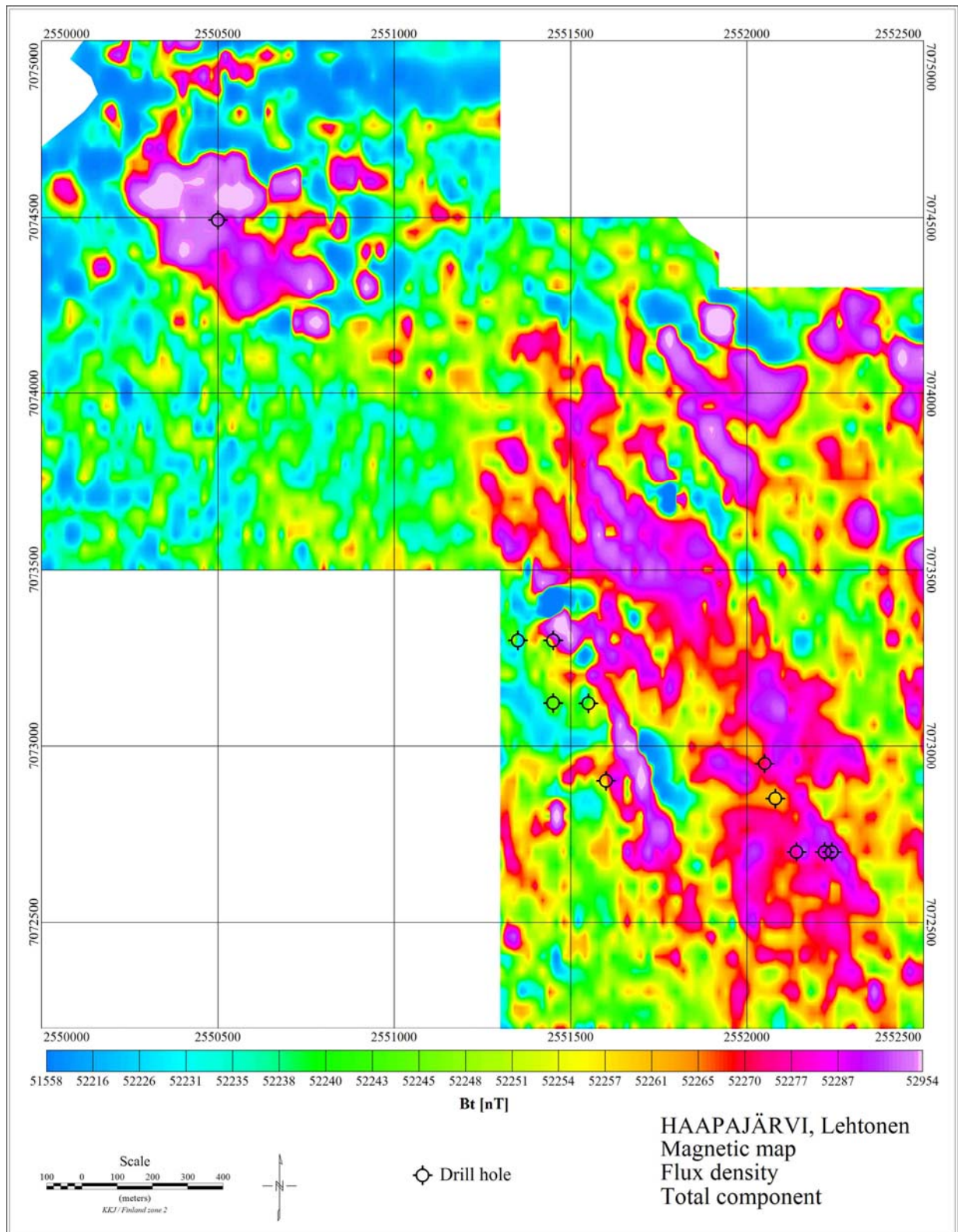
5. Hiekortit:

(*Thin sections*)

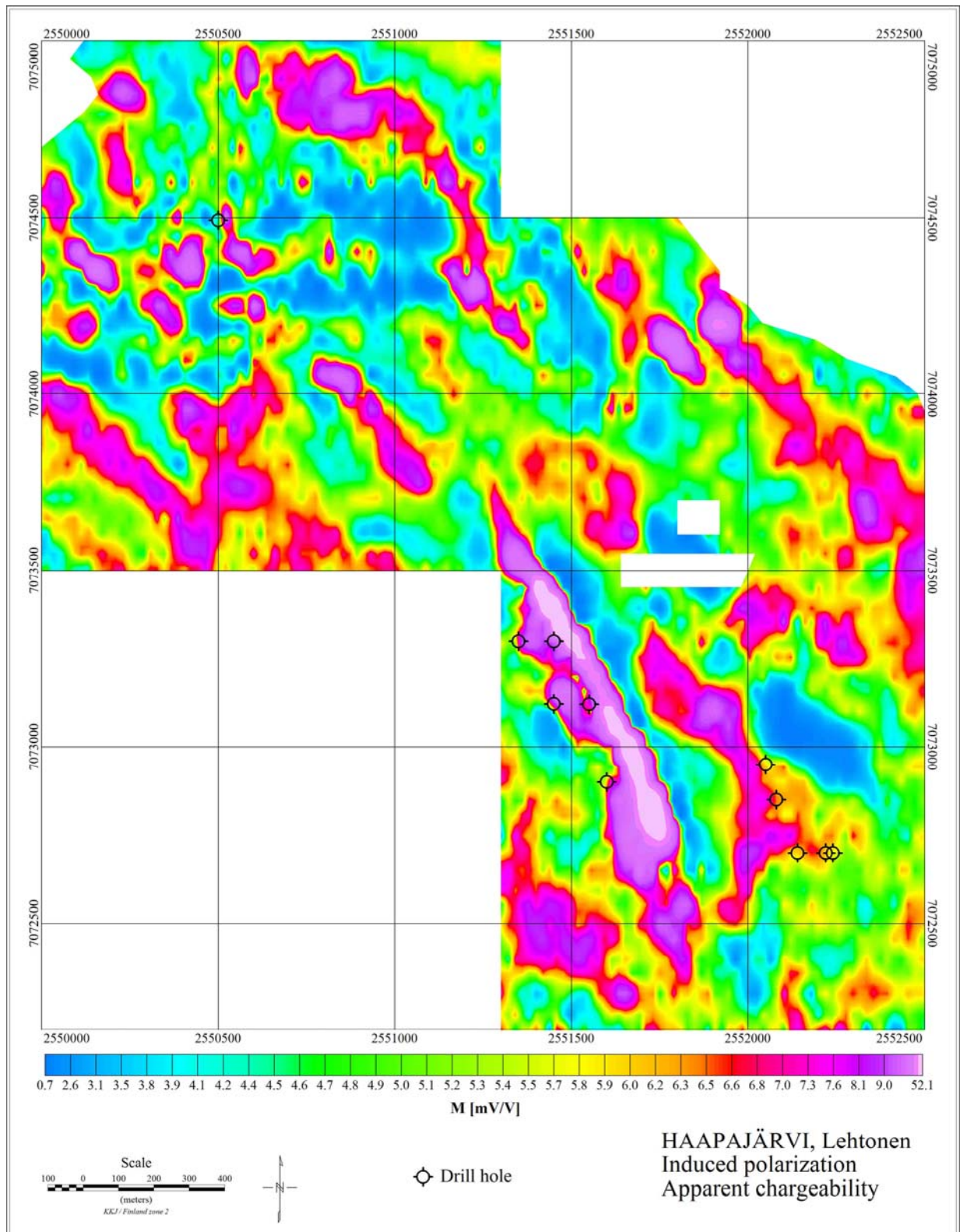
- 0605033.....0605041, 0707155 ja 156



Liite 1. Valtausalueen sijaintikartta.
App. 1. Location of the claim.



Liite 2. Lehtosen magneettinen kartta.
App. 2. Magnetic map of the Lehtonen area.



Liite 3. Lehtosen näennäinen varautuvuuskaartta.
App. 3. Apparent chargeability map of the Lehtonen area.