

Pohjois-Suomen yksikkö

M06/4523/2006/1/10

Rovaniemi

9.05.2006

Tutkimustyöselostus Kuparivaaran valtauksella (7655/1) Kuusamossa suoritetuista tutkimuksista vuosina 2003-2004

Markku Iljina, Heikki Salmirinne ja Pertti Heikura



2006

Sisällysluettelo

Kuvailulehti

Documentation page

1	VALTAUSALUEEN SIJAINTI	1
2	AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET	2
3	VALTAUSALUEEN GEOLOGIA	2
4	VALTAUSAIKANA SUORITETUT TUTKIMUKSET	3
4.1	Valtauksen tarkoitus ja vastuuhenkilöt	3
4.2	Tehdyt tutkimukset ja tuotetut aineistot	3
4.2.1	Geofysikaaliset tutkimukset	3
4.2.2	Syväkairaus ja reikien analysointi	3
4.3	Tutkimusten kulku	4
4.4	Valtauksesta luopumisen syy	5
4.5	Havaintoja syvästä tutkimusreiästä R339	7
4.6	Tutkimusaineiston säilytys ja aineistotallenne	10
5	ENGLISH SUMMARY	10

Kirjallisuusluettelo

Päivämäärä

9. 5. 2006

Tekijät Markku Iljina Heikki Salmirinne Pertti Heikura		Raportin laji M06	
		Toimeksiantaja Geologian tutkimuskeskus	
Raportin nimi Tutkimustyöselostus Kuparivaaran valtauksella (7655/1) Kuusamossa suoritetuista tutkimuksista vuosina 2003-2004.			
Tiivistelmä Valtauksen tarkoitus oli suojata GTK:lle tutkimusrauha syvän tutkimusreiän kairauksen suorittamisen ajaksi. Kairauksen tarkoituksena puolestaan oli tutkia Koillismaan kerrosintruusiokompleksin (2440 Ma) ns. tulokanavamuo- dostuman syvärakenteita. Lisäksi aikaisemmin suoritettujen painovoimamittausten geologinen tulkinta oli johtanut malliin, jossa proterotsooinen emäksinen tulokanavamuo- dostuman magma olisi mahdollisesti leikannut arkeei- seksi tulkittuja Takasen muodostuman massiivisia Fe-sulfidikerroksia ja luonut siten potentiaalisen prosessin likvimagmaattisille Cu-Ni-PGE malmeille. Tutkimukset käsittivät magneettisen, VLF-R ja Sampo maastomittaukset sekä kairauksen. Syvä tutkimusreikä (loppusyvyys n. 1220 m) alkoi Takasen vyöhykkeen emäksisestä-intermediaarisesta vulkaniitiista lävistäen Fe-sulfidikerrokset 240 ja 275 m syvyyksillä. Emäksisen vulkaniitin alapuolella seurasi felsinen kvartsi-maasälpä- kiillegneissi, joka visuaalisilta, petrofysikaalisilta ja kemiallisilta ominaisuuksiltaan oli jaettavissa kahteen osaan ensimmäisen osan ulottuessa n. 500 m syvyydelle. Tämä ylin osa (n. 280-500 m) tulkittiin tässä työssä kuuluvaksi Takasen sviittiin edustaen sen felsistä vulkano-sedimentogeenista vaihetta. Alempi felsinen gneissi tulkittiin puolestaan edustavan arkeesta syväkivigneissiä. Syvän tutkimusreiän (R339) kairauksen edettyä n. 1220 m syvyydelle jouduttiin se teknisistä syistä haa- roittamaan syvyydeltä 898 m. Uuden reiän (R339B) kairauksen edettyä syvyydelle 1067 m kairaus keskeytyi uudelleen teknisistä syistä; kairaus olisi vaatinut betonisen alustan teon kairakoneelle. Näiden kustannusten perustelemiseksi tehtiin uusi gravimetrisen tulkinta sekä 3-komponenttimagnetometraus kairareistä. Gravimetrisen tulkinnan perusteella tiheämmän emäksisen kappaleen (tulokanavaintruusio) yläpinta mallintui 1500 metrin syvyydelle ja magnetometraus antoi viitteitä, että kappale saattaisi sijoittua jonkin verran sivuun reiän arvioidulta reitiltä. Näiden seikkojen perusteella kairauksen jatkamista ei pidetty enää perusteltuna. Vuoden 2004 keväällä reiästä laitettiin myös huomattava määrä näytteitä (80 kpl) perus- ja jalometallianalyysiin; tavatut pitoi- suudet eivät kuitenkaan antaneet aihetta jatkotutkimuksiin ja valtauksesta päätettiin luopua vuoden 2004 lopulla.			
Asiasanat (kohde, menetelmät jne.) Koillismaa, Takanen, gravimetraus, Sampo-mittaus, syväkairaus, tulokanava, kerrosintruusio, kupari, nikkeli, platina, lamproiitti			
Maantieteellinen alue (maa, lääni, kunta, kylä, esiintymä) Suomi, Oulun lääni, Kuusamo, Kuparivaara, Takanen			
Karttalehdet 4523 02			
Muut tiedot			
Arkistosarjan nimi Valtausraportti		Arkistotunnus M06/4523/2006/1/10	
Kokonaissivumäärä 12 sivua + 4 liitettä	Kieli Suomi	Hinta	Julkisuus julkinen
Yksikkö ja vastuualue Pohjois-Suomen yksikkö, 501		Hanketunnus 2901007	
Allekirjoitus/nimen selvennys Markku Iljina		Allekirjoitus/nimen selvennys Heikki Salmirinne Pertti Heikura	

GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND DOCUMENTATION PAGE

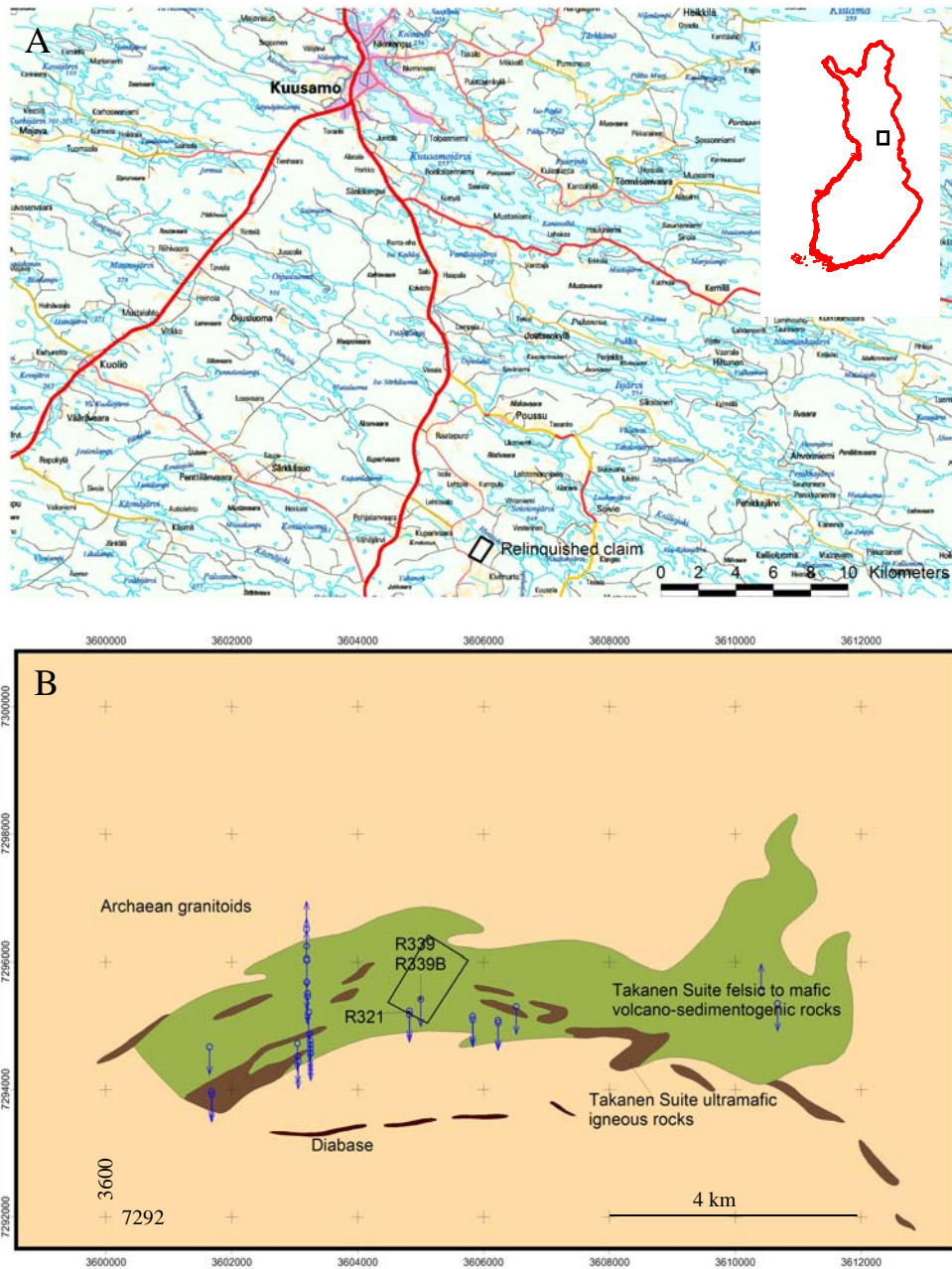
Date

May 9th, 2006

Authors Markku Iljina Heikki Salmirinne Pertti Heikura		Type of report M06	
		Commissioned by Geological Survey of Finland	
Title of report Mineral exploration report of relinquished claim of Kuparivaara, Mining reg. id.7655/1. In Finnish, English summary.			
Abstract <p>The subcrustal sequence of the Takanen Suite at Kuparivaara (thought to Archaean) was close to the Feeder Intrusion of the Koillismaa Layered Igneous Complex (c. 2440 Ma). The original gravity interpretation (2003) suggested that the unexposed dense (mafic-ultramafic) feeder dyke may be located right underneath the Takanen Belt at a depth of 500-540 m. There was also a possibility that the feeder magma would have cut the Takanen Fe sulphide layers, giving rise to immiscible Cu-Ni-PGE sulphides in the feeder magma. Verification of the gravity interpretation and research into ore forming processes formed the background to the work. The operations reported in this paper include magnetic and EM ground geophysical surveys and the drilling of the semivertical drill holes R339 and R339B, both to a depth greater than 1,000 m. Various geophysical down-hole surveys were also performed.</p> <p>The drill hole R339 started from the intermediate-mafic volcanite of the Takanen Suite and then intersected two iron sulphide layers, at c. 240 m and 275 m. The lowermost sulphide layer was followed by a sequence of felsic quartz-feldspar-mica gneisses down to a depth of c. 500 m. This sequence was recognizable from the Archaean granite gneisses, which constituted the rest of the hole. The gneiss below the mafic volcanite was interpreted as being part of the Takanen Suite and volcano-sedimentogenic in origin (or reworked/redeposited). The felsic unit of the Takanen Suite was also recognizable from the underlying felsic gneisses in the petrophysical properties. Lamproite dykes were also intersected.</p> <p>Technical reasons led to the branching of hole R339 by starting a daughter hole (R339B) at a depth of 898 m. When this hole reached a depth of 1 km, the ground frost melted underneath the drill rig and to continue drilling would have required the construction of a concrete bed. The 3-component magnetic down-hole survey was performed at this point; the resulting interpretation suggested that the target (the feeder intrusion) might be located slightly to the side from the interpolated direction of hole R339B. A new gravity interpretation based on the true density readings from the core of hole R339 indicated that the dense mass might be at least at a depth of 1,500 m. These results did not justify the continuation of drilling and the Kuparivaara claim was relinquished.</p>			
Keywords Finland, Koillismaa, Takanen, gravimetry, wide-band sounding system, Sampo, diamond drilling, layered intrusion, Platinum-Group Elements, nickel, copper, lamproite			
Geographical area Finland, Northern Ostrobothnia, Kuusamo, Kuparivaara, Takanen			
Map sheet 4523 02			
Other information			
Report serial Mineral Exploration Report		Archive code M06/4523/2006/1/10	
Total pages 12 pages+4 appendices	Language Finnish	Price	Confidentiality Public
Markku Iljina		Project code 2901007	
Heikki Salmirinne		Pertti Heikura	

1 VALTAUSALUEEN SIJAINTI

Kuparivaara, valtausrekisterinumeroltaan 7655/1, sijaitsee Kuusamon kaupungissa, maanteitse n. 35 km kaupunkikeskuksesta etelään (kuva 1). Pinta-alaltaan luovuttu valtaus on 86,8 hehtaaria (Taulukko 1).



Kuva 1. A. Kuparivaaran valtauksen maantieteellinen (A) ja geologinen (B) sijoittuminen. Siniset nuolet GTK:n kairamia reikiä. Geologinen kartta modifioitu kartasta Räsänen *et al.*, 2005.

Fig. 1. Geographic (A) and geological (B) location of the Kuparivaara claim. Blue arrows denote GTK drill holes. Geological map modified after Räsänen et al., 2005.

Taulukko 1. Luovutun valtauksen rekisteritiedot.

Table 1. Mining register information of the relinquished claim.

Register id	Name of the claim	Area	Granted	Expired
7655/1	Kuparivaara	86.8 ha	9 th Sept., 2003	16 th Dec., 2004

2 AIKAISEMMA TUTKIMUKSET

Geologian tutkimuskeskuksen aikaisemmat tutkimukset valtausalueella ja sen ympäristössä liittyivät 1988 suoritettuihin aerogeofysiikan lentomittauksiin esille tulleiden sähköisten johteiden tutkimuksiin, joihin liittyen suoritettiin maastomittauksia ja vähäisiä kairauksia Vitikkolammella vuosina 1989-90, noin 5 km Kuparivaaran valtausalueelta itään (Vanhanen, 1990). Myöhemmin, 90-luvun loppupuolella GTK teki geofysikaalisia maastomittauksia (magneettinen, VLF-R) sekä kartoituksia Kuparivaaran valtausalueen välittömässä ympäristössä ja osittain valtausalueellakin (Iljina, 2003). Näihin tutkimuksiin liittyi myös syväkairausta (2300 m/26 reikää); kairatuista rei'istä yksi (4523/98/R321) sijoittui valtausalueelle. Näihin ns. Takasen tutkimuksiin liittyi myös moreenigeokemiallisia tutkimuksia. Lisäksi koko valtausalueen lähitienoolla on tehty alueellisia harvapistepainovoimamittauksia (4 p/km²) sekä profiilimainen painovoimamittaus v. 1999. Ennen Kuparivaaran valtauksen hakua v. 2003 suoritettiin myös profiilimaisia syvä sähköisiä Sampo-luotauksia tulevalla valtausalueella. Nämä profiilimaiset mittaukset liittyivät oleellisesti valtauksen perusteina olleisiin tutkimustavoitteisiin ja ne on raportoitu kappaleessa 'Valtausaikana suoritettut tutkimukset'. Myös reiän R321 tulokset on raportoitu tässä työssä, vaikka ko. reikä ei liitykään valtauksen syynä olleisiin tutkimuksiin.

Edellä selostettujen tutkimusten tuloksena hahmottui aikaisemmin tuntematon vihreäkivivyöhyke, Takasen sviitti, joka koostui pääasiassa mafisista vulkaniiteista ja felsisistä gneisseistä. Edelleen emäksisen vulkaniitin ja felsisen gneissin (tulkittu myöhemmin vulkano-sedimentogeeniseksi) kontaktiin todettiin liittyvän massiivinen rautasulfidikerros. Tämän rautasulfidikerroksen pintapuhkeama kulkee myös valtausalueen yli.

3 VALTAUSALUEEN GEOLOGIA

Valtausalue koostuu Takasen sviitin intermediaarisista - emäksisistä vulkaniiteista (kuva 1). Geofysikaalisten maanpintamittausten ja aerogeofysiikan tulosten perusteella aivan alueen kaakkoiskulman yli kulkee rautasulfidikerros, lisäksi reiän R339 yläosassa lävistetyllä lamproiitti-juonella lieenee pintapuhkeama valtausalueella. Valtausalueella ja sen ympäristössä tehtyjen kairauksien perusteella Fe-sulfidikerros sijoittuu usein emäksisen ja felsisen vulkaniitin kontaktiin tai sen välittömään läheisyyteen. Tällä perusteella valtausalueen kaakkoisimmassa kulmauksessa olisi myös felsisiä vulkaniitteja paljastuneena pintamaiden alla. Ultraemäksisiä kiviä, joita myös on todettu liittyvän Takasen sviittiin, ei ole todettu valtausalueella.

Emäksiset vulkaniitit koostuvat nykymuodossaan pääosin amfibolista, plagioklaasista ja vähäisemmässä määrin kloriitista ja epidootista. Myös mahdollisesta tyynylaavarakenteista on havaintoja kairauksissa. Felsiset vulkaniitit ovat nykymuodossaan kiillerikkaita kvartsi-

maasälpägneissejä, joiden tulkinta vulkano-sedimentogeenisiksi perustuu litologiseen assosiaatioon sekä niiden homogeenisempaan asuun verrattuna pohjakompleksin syväkivigneisseiksi tulkittuihin kiviin.

4 VALTAUSAIKANA SUORITETUT TUTKIMUKSET

4.1 Valtauksen tarkoitus ja vastuuhenkilöt

Valtauksen tarkoitus oli suojata GTK:lle tutkimusrauha syvän tutkimusreiän kairauksen suorittamisen ajaksi. Kairauksen tarkoituksena puolestaan oli tutkia Koillismaan kerrosintruusiokompleksin (2440 Ma) ns. tulokanavamuodostuman syvärakenteita. Aikaisemmin suoritettujen painovoimamittausten geologinen tulkinta (Salmirinne ja Iljina, 2003) oli johtanut kahden eri ratkaisumallin syntyyn. Toisessa mallissa tulokanavan tiheä, emäksinen massa oli tulkittu kapeammaksi ja syvemmälle, yläpinnan syvyyden ollessa valtausalueen kohdalla 2,3 km. Toisessa mallissa painava massa oli tulkittu laajemmalle levinneeksi ja ohuemmaksi muodostumaksi, jonka yläpinta oli huomattavasti matalammalla, 500-540 metrin syvyydellä. Rakennetulkinta mahdollisti myös malmimallin, jossa proterotsooinen emäksinen tulokanavamuodostuman magma leikkaisi arkeeiseksi tulkittuja Takasen muodostuman massiivisia Fe-sulfidimuodostumia ja aikaansaisi siten potentiaalisen prosessin likvimagmaattisten Cu-Ni-PGE malmien synnulle.

Tutkimukset suoritettiin 'Pohjois-Suomen kerrosintruusioiden II' -hankkeessa (2106001) ja tutkimuksista vastasi hankepääällikkö Markku Iljina. Kairauksen käytännön järjestelyistä ja valvonnasta vastasi geologi Pertti Heikura avustajanaan Seppo Kurtila. Geofysikaalisista tutkimuksista vastasi geofyysikko Heikki Salmirinne.

4.2 Tehdyt tutkimukset ja tuotetut aineistot

4.2.1 Geofysikaaliset tutkimukset

Ennen valtauksen hakua GTK suoritti Kuparivaaran tulevalle valtausalueella profiilimaisia painovoimamittauksia, syvä sähköisen Sampo-luotauksen sekä siihen liittyen magneettisen ja VLF-R mittauksen. Rei'istä R339 ja R339B tehtiin myös magneettinen kolmikomponenttireikämittaus. Maasto- ja reikämittausten lisäksi mitattiin petrofysiikan laboratoriossa reikien R321, R339 ja R339B kairasydämistä tiheys, magneettinen susceptibiliteetti sekä remanentti magnetoituma metrin välein. Petrofysiikan mittaustulokset, MgO, TiO₂, ja CaO -pitoisuudet sekä litologinen tulkinta reiässä R339 on esitettyä kuvassa 2. Yksityiskohtainen selostus geofysikaalisista tutkimuksista on esitetty liitteessä 1.

4.2.2 Syväkairaus ja reikien analysointi

Valtausaikana talvella 2003-2004 kohteella kairattiin yli kilometrin pituinen tutkimusreikä (4523/03/R339), joka lisäksi haaroitettiin n. 900 m syvyydeltä (4523/03/R339B). Äitireiän loppusyvyudeksi tuli 1222,70 m ja tytäreiän 1067,70 m (taulukko 2). Molemmat reiät raportoitiin ja reikäraportit ovat tämän raportin liitteenä (liite 4). Äitireiästä R339 tehtiin lisäksi hieitä ja kemiallisia analyysejä (taulukko 2). Ennen valtausaikaa valtausalueella oli jo kairattu

yksi reikä, 4523/98/R321, joka myös oli raportoitu (liite 4) ja analysoitu. Analyysyjä tehtiin GTK:n menetelmillä 511P/510P (ICP-AES) ja 521U/704P (kuningasvesiuutto/FA, GFAAS), jotka kertovat kiven perus- ja jalometallipitoisuuksista sekä menetelmillä 175X (XRF) ja 308M (ICP-MS), joita voidaan käyttää kiven petrologiseen tutkimukseen (liite 2).

Taulukko 2. Valtausalueella olevat GTK:n kairaamat reiät ja niiden analysointi.

Table 2. List of GTK drill holes and assay samples.

Hole ID	End depth [m]	Overburden [m]	Starting bearing [°]	Starting dip [°]	Assay method	Number of samples
4523/98/R321	141.60	16.00	180	55	511P	22
					521U	22
					175X	10
					308M	10
4523/03/R339	1,222.70	9.70	180	87	510P	80
					704P	95
					175X	43
					308M	43
4523/03/R339B	1,067.70*				-	-
Total	1,534.00					

*haaroitettu reiästä R339 syvyydeltä 898 m.

*starting at depth of 898 m from the hole R339.

4.3 Tutkimusten kulku

90-luvun loppupuolella Takasen alueella tehdyt geofysikaaliset mittaukset paikansivat Fe-sulfidikerroksen kulun, joka varmistettiin kairauksin reiän R321 edustaessa yhtä tällaista reikää raportoitavalla valtausalueella.

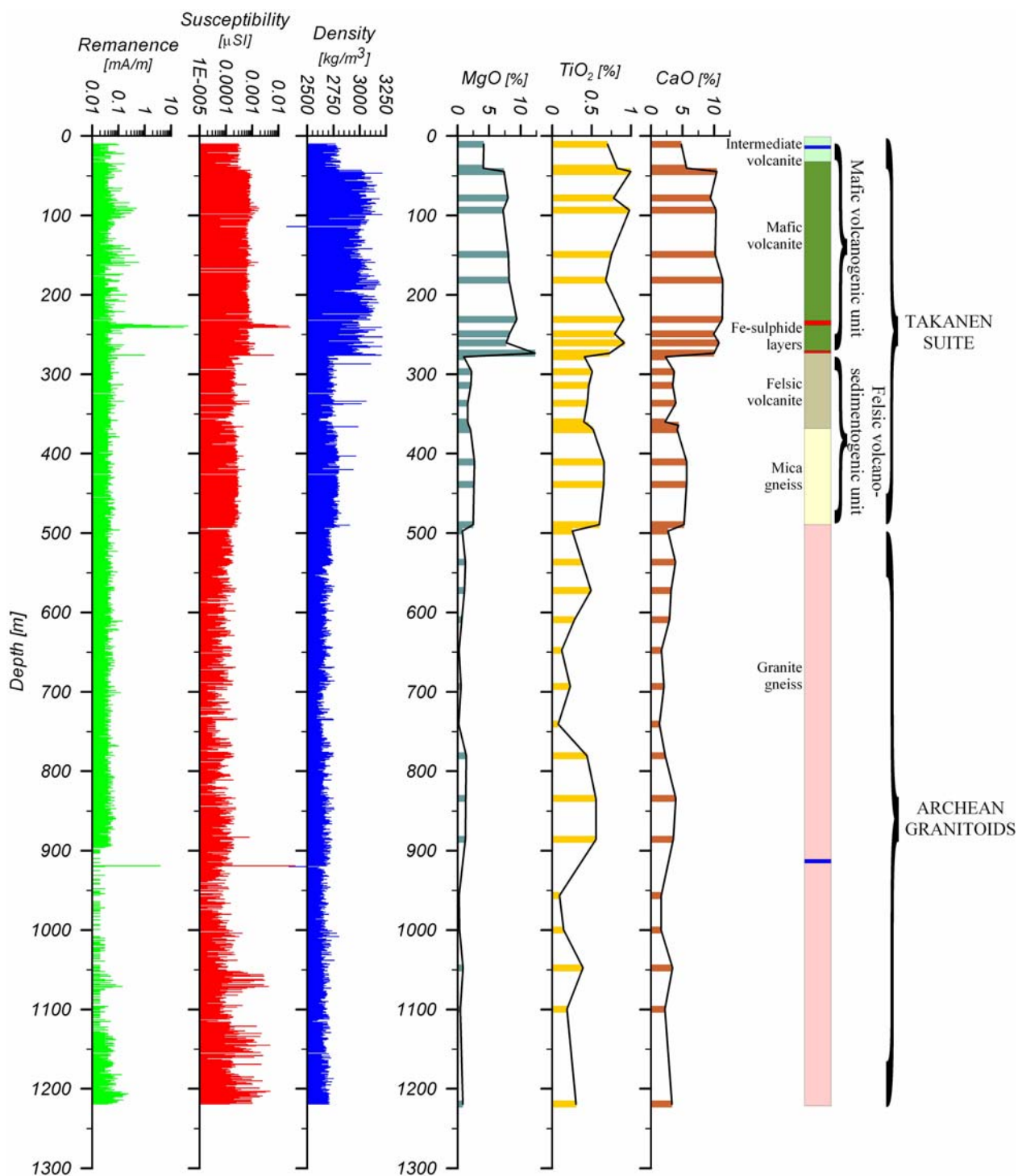
Vuonna 2003 tehtyjen Sampo-luotausten tulkinta viittasi sulfidi kerroksen kaatuvan pohjoiseen ja olevan reiän R339 kohdalla 300-350 m syvyydellä. Gravimetristen mittausten tulkinassa Takasen emäksiselle osalle oli saatu 180 metrin paksuus. Kairareikä (R339, aloitus 9. 10. 2003) alkoi oletuksen mukaisesti tummasta vulkaniitista, jonka yläosa (→ n. 42 m) osoittautui myöhemmin koostumukseltaan intermediaariseksi. Reikä lävisti kaksi massiivista Fe-sulfidikerrosta syvyysväleillä 236,40 m - 242,08 m ja 275,50 m – 276,95 m. Näistä alempi sijoittui emäksisen vulkaniitin ja sen alapuolisen felsisen liuskeen kontaktiin. Felsinen liuske on myöhemmin tulkittu olevan alkuperältään vulkanogeeninen (tai uudelleenkerrostunutta) ja olevan osa Takasen sviittiiä. Tämä felsinen yksikkö ulottui lähes 500 m syvyydelle, jossa kivilaji vaihtui heterogeenisemmaksi kvartsi-maasälpägneissiksi, joka puolestaan on tulkittu arkeiseksi syväkivigneissiksi (graniittigneissi kairausraportissa). Näiden lisäksi tavattiin leikkaavia graniitteja varsin runsaasti. Erikoisuutena voidaan mainita kaksi lamproiittijuonta, jotka kuvataan tarkemmin alla.

Litologialtaan reiän alkuosa emäksisine vulkaniitteineen ja rautasulfidikerroksineen vastasi ennakko-odotuksia. Sen sijaan 500 m – 540 m syvyydellä odotettua tiheää, emäksistä kappaletta ei tavattu. Ensimmäiseen gravimetrisen tulkintaan (Salmirinne ja Iljina 2003) vaikutti ilmeisesti emäksisen osan alapuolella oleva felsinen osa (-> n. 500 m), joka osoittautui alapuolisia syväkivigneisseyttä tiheämmäksi (kuva 2).

Kairauksen edettyä syvyydelle 1222 m kairaus kävi teknisesti mahdottomaksi ruhjeisiin liittyvien vuotojen vuoksi, samoin reikä oli loiventunut jo noin 70 asteeseen. Nämä seikat johtivat reiän haaroittamiseen uuden tytärsiiven (R339B) aloituksella 898 m syvyydeltä. Uuden reiän kairauksen edettyä syvyydelle 1067 m (15. 3. 2004) kevään eteneminen sulatti roudan kairakoneen alta ja turvekerrostuman päällä ollut kairakone alkoi vajota alustansa keskeyttäen kairauksen.

4.4 Valtauksesta luopumisen syy

Edellä selostetuista syistä johtuen kairauksen jatkamiseksi kairakoneelle olisi jouduttu valamaan betoninen alusta. Näiden kustannusten perustelemiseksi tehtiin uusi gravimetrinen tulkinta sekä 3-komponenttimagnetometraus kairareistä. Gravimetrisen tulkinnan perusteella tiheimmän emäksisen kappaleen yläpinta mallintui 1500 metrin syvyydelle ja magnetometraus antoi viitteitä, että kappale saattaisi sijoittua jonkin verran sivuun reiän arvioidulta reitiltä (kuvat 1, 2 ja 6 liitteessä 1). Näiden seikkojen perusteella kairauksen jatkamista ei pidetty enää perusteltuna. Vuoden 2004 keväällä reistä laitettiin myös huomattava määrä näytteitä (80 kpl) perus- ja jalometallianalyysiin; tavatut pitoisuudet eivät kuitenkaan antaneet aihetta jatkotutkimuksiin ja valtauksesta päätettiin luopua vuoden 2004 lopulla.



Kuva 2. Petrofysiikan mittaustulokset ja MgO-, TiO₂-, ja CaO -pitoisuudet sekä litologinen tulkinta, reikä R339. Lamprofyiriset juonet sinisellä (n. 16 m and 920 m).

Fig. 2. Remanence, susceptibility, density and MgO, TiO₂, and CaO concentrations and lithological interpretation, drill hole R339. The lamprophyre dykes indicated in blue (c. 16 m and 920 m).

4.5 Havaintoja syvästä tutkimusreiästä R339

Kuvassa 2 on esitettyä petrofysiikan mittaussuureita ja muutamia kemiallisia komponentteja sekä kivilajitulkinta syvyyden funktiona. Kuvassa 3 on esitettyä kondriittinormalisoituja REE-jakaumia eri kivilajityypeistä. Liitteessä 2 puolestaan on esitettyä tyyppinäytteiden XRF (175X) ja ICP-MS (308M) tekniikoilla tehtyjä kokokivianalyyskejä. Kuten tutkimusten kulkua kuvaavassa kappaleessa jo mainittiin reiän R339 yläosa koostui *intermediaarisesta vulkaniitista* noin 42 m syvyydelle, jolloin kivi muuttui *emäksiseksi vulkaniitiksi*. Näitä molempia leikkaavat felsiset, porfyysiset kvartsi-maasälpäjuonet, graniittiset juonet ja kvartsijuonet. Intermediaarinen ja emäksinen vulkaniitti koostuvat nykymuodossaan plagioklaasista, amfibolista ja biotiitista; mukana myös kloriittia, kvartsia (vain intermed.) ja epidoottia. Mineralogisesti intermediaarinen vulkaniitti eroaa emäksisestä ainoastaan runsaamman plagioklaasi- ja biotiittipitoisuutensa puolesta. Kairausraportit rei'istä R339 ja R339B ovat liitteessä 4.

Kahden analyysin perusteella intermediaarinen vulkaniitti erottuu sekä pääalkuaine että normalisoidulta REE koostumukseltaan alapuolella olevasta emäksisestä kivistä; yläosan MgO-, TiO₂- ja CaO-pitoisuudet ovat alhaisemmat ja kivi on voimakkaasti rikastunut keveistä REE:sta (kuvat 3A ja 3B). Ylin 42 m erottuu myös petrofysikaalisilta ominaisuuksilta alapuolisesta emäksisestä osasta (kuva 2).

Emäksinen vulkaniitti (42 - 275 m) on kemialliselta koostumukseltaan ja petrofysikaalisilta ominaisuuksiltaan varsin tasalaatuinen REE jakauman ollessa täysin vaaka poiketen siten Koillismaan tyypillisistä proterotsooisista emäksisistä kivistä. Tämä tukee tulkintaa Takasen sviitin arkeisesta iästä.

Kaksi massiivista *rautasulfidikerrosta* sijoittuvat emäksisen ja felsisen gneissin kontaktiin sekä n. 40 m tämän kontaktin yläpuolelle. Paksuudeltaan lävistykset ovat 5,68 m (ylempi) ja 1,45 m ja sulfidiparageneesi koostuu lähes yksinomaan Fe-sulfideista, magneettikiisusta ja pyriitistä (liite 2).

Emäksisen vulkaniitin ja rautasulfidikerroksen alapuolella seurasi *kvartsi-määsälpä-kiillegneissi*, joka ulottui aina syvyydelle 495 m. Makroskooppisesti tämä osue oli jaettavissa kolmeen osaan, jota myöskin normalisoidut REE jakaumat tukevat. Alla oleva jaottelu on kombinaatio makroskooppisesta ja kemiallisesta tarkastelusta:

276.95 m - n. 370 m

Alapuoliseen verrattuna hienorakeisempi, tasalaatuisempi ja liuskettuneempi (liite 3). REE jakaumassa on havaittavissa alapuolisiin gneisseihin verrattuna voimakkaampi negatiivinen Eu-anomalia (kuva 3C).

n. 370 m - n. 420 m

Ylä- ja alapuoliseen gneissiin verrattuna karkearakeisempi ja kiillerikkampi osue (liite 3). Myös jonkin verran sarvivälkettä. Yhden analyysin perusteella osueen REE jakauma vastaa alapuolista osuutta.

n. 420 m - n. 495 m

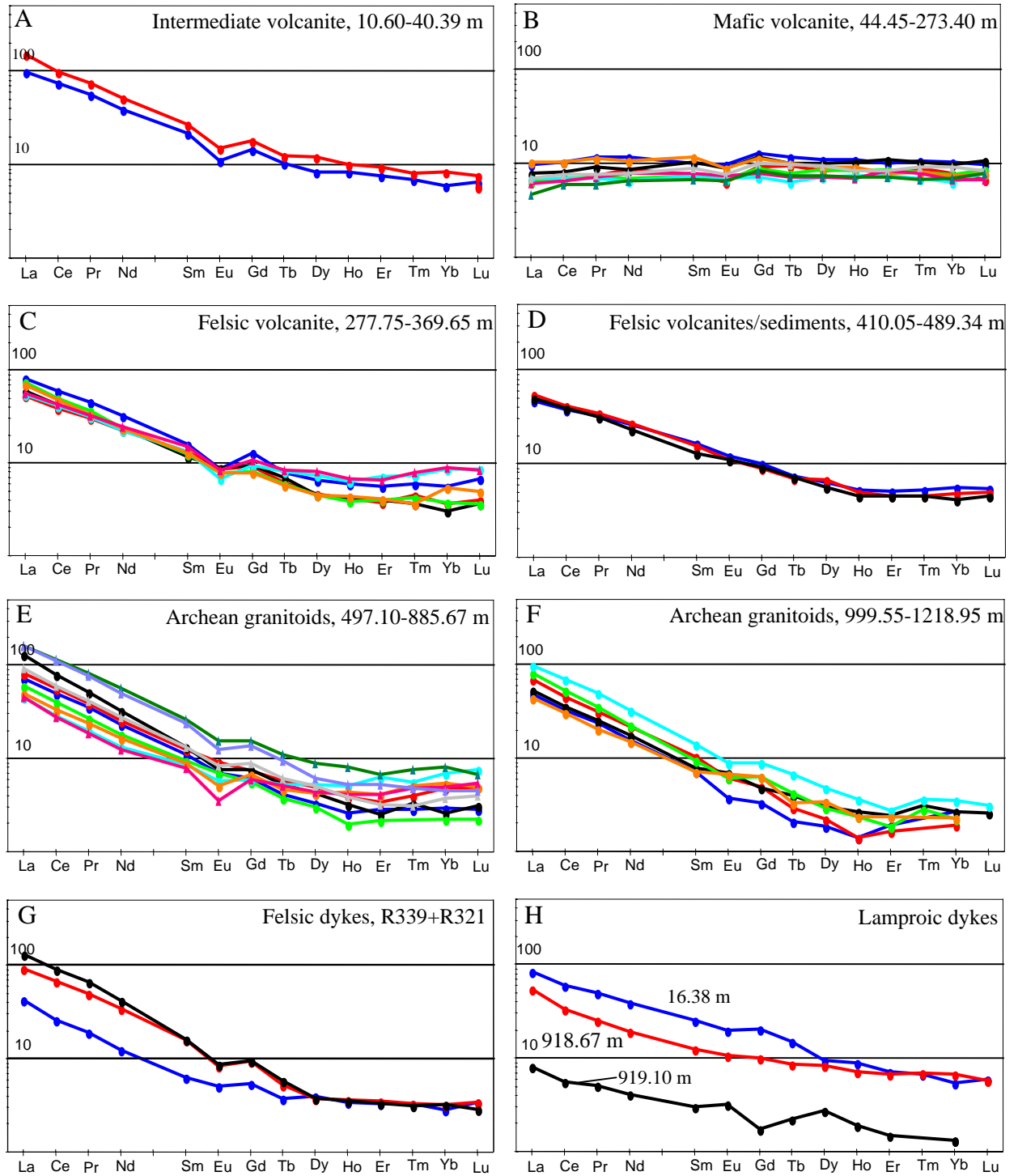
Yläpuolista pienirakeisempi kivi (liite 3). Osueen REE jakauma on tasaisesti laskeva lantaanista hofniumiin, ilman ylimmän osueen negatiivista Eu anomaliaa, kääntyen sitten vaaka-asentoiseksi raskaiden REE:n osalta (kuva 3D).

Tässä työssä väli 276.95 - n. 495 m tulkittiin edustavan Takasen sviitin felsistä vulkaanis-sedimentogeenista osaa. Väli jaettiin lisäksi kahteen lähes yhtä pitkään osaan (kuva 2), jotka näyttävät muodostavan kaksi kemiallisesti toisistaan poikkeavaa yksikköä. Ylemmän näistä yksiköistä tulkittiin koostuvan suuremmassa määrin vulkaniitista kuin alemman. Osat erottuvat toisistaan sekä REE jakaumiltaan, kuten yllä jo mainittiin että pääalkuainepitoisuuksiensa puolesta alemman yksikön ollessa hieman MgO-, TiO₂- ja CaO-pitoisempi (kuva 2). Osien välinen kontakti on kuitenkin vaihtuva.

Reiän R339 loppuosa Takasen sviitin alapuolella koostui kiillepitoisista *granodioriittisista gneisseistä*. REE jakaumiensa puolesta nämä gneissit muistuttavat Takasen sviitin ylempää felsistä osaa REE jakauman tullessa kuitenkin hieman voimakkaammin laskevaksi ja raskaiden REE:n jäädessä jopa alle määritysrajan (kuva 3E ja 3F). Tämän arkeisen syväkivigneissin ja Takasen liuskejaksoon luetun kiillegneissin kontakti on kuitenkin hyvin vaihtuva. Graniittigneissinä kuvassa 2 oleva yksikkö on yläpuolisiin felsisiin gneisseihin verrattuna heterogeenisempi sisältäen felsisiä, kvartsi-maasälpä-biotiittijuonia, jopa migmatiittimaisia osia sekä apliittisia graniittijuonia. Reiän loppua kohden graniittisten juonten osuus kasvaa ja merkittävä osa sydäimestä on itse asiassa graniittia. Nämä juonet ovat usein magnetiittipitoisia, samoin itse gneissiin ilmestyy magnetiittirakeita; mikä ilmenee myös kiven susceptibilitimittauksissa (kuva 2).

Felsisiä juonia tavataan kahta päätyyppiä, punertava, porfyyrinen ja biotiittipitoinen ja toinen apliittigraniittinen. Porfyyristen juonten REE-jakauma muistuttaa felsisten gneissien jakaumaa (kuva 3G ja liite 2). Felsisten juonten lisäksi lävistettiin kaksi, tässä työssä *lamproiittisiksi* tulkittua ultraemäksistä ja ultramafista *juonta*. Ylempi, hyvin karbonaattirikas juoni (n. 60 cm) leikkaa reiän yläosan intermediaarista vulkaniittia. Kivi koostuu karbonaatin lisäksi flogopiitista, syöpyneestä spinellistä/ilmeniitistä ja apatiitista. Mikroskooppisesti on myös erotettavissa lähes täysin muuttuneita makrorakeita, useimmat ilmeisesti alunperin amfibolia. Mineraalikoostumus heijastuu myös kiven kemiallisessa koostumuksessa korkeina hiili- ja fosforipitoisuuksina ja alhaisina SiO₂- ja Al₂O₃-pitoisuuksina (liite 2).

Alempi lamproiittilävistys sijoittuu n. 920 m syvyydelle sekä reiässä R339 että R339B. Näillä lävistyksillä oli pituutta 1,47 m (R339) ja 1,17 m (R339B). Molemmissa lävistyksissä juontien yläpuolella on noin 20 cm levyinen alue, jossa felsisen gneissin mineraalit ovat voimakkaasti muuttuneet, mutta mikroskooppisesti kivi on kuitenkin tunnistettavissa gneissiksi. Itse juoni koostui molemmissa lävistyksissä kahdesta osasta, ylemmästä 14/16 cm paksusta hienompirakeisesta, hyvin liuskeisesta tasalaatuisesta osasta ja alemmasta 133/101 cm paksusta porfyriittisestä, heterogeenisestä osasta. Molemmissa osissa kiven päämassan muodostavat flogopiitti ja syöpynyt spinelli/ilmeniitti sekä vähäisemmässä määrin karbonaatti ja apatiitti. Virtausrakennetta on myös tunnistettavissa. Alemmassa osassa tavataan makrokiteinä flogopiittia, amfibolia ja tunnistamatonta, lähes täysin muuttunutta silikaattia; mahdollisesti granaattia tai oliviinia. Flogopiittirakeet kiertävät tangentiaalisesti makrokiteitä muodostaen ocelli-rakenteen. Kemiallisesti osat eroavat toisistaan melkoisesti, alemman osan REE pitoisuuksien ollessa esimerkiksi huomattavasti alhaisemmat (kuva 3H ja liite 2). Ylempi osa ja reiän yläosassa lävistetty lamproiittijuoni puolestaan muistuttavat toisiaan REE jakaumaltaan.



Kuva 3. Kondriittinormalisoituja (Taylor and McLennan, 1985) REE jakaumia. A-F, syvyyslukemat kertovat ylimmän ja alimman näytteen sijainnin; G, leikkaavia felsisiä juonia ja H, lamproiittijuonet 15,90-16,47 m ja 918,53-920,00 m, R339.

Fig. 3. Chondrite normalized (Taylor and McLennan, 1985) REE patterns. A-F, the depth intervals give the position of uppermost and lowermost sample; G, felsic dykes and H, Lamproite dykes at 15.90-16.47 m and 918.53-920.00 m, R339.

4.6 Tutkimusaineiston säilytys ja aineistotallenne

Kairasydämiä säilytetään GTK:n valtakunnallisessa kairasydänvarastossa Lopella. Kaikki numeerinen aineisto, kuten kairasydänraportit, kemialliset analyysit geofysikaaliset mittaustulokset ja geologinen kartta, on tallennettu tähän raporttiin liittyvään aineistotallenteeseen.

5 ENGLISH SUMMARY

The relinquished Kuparivaara claim (Table 1) is located c. 35 km to the south of the centre of the town of Kuusamo (Fig. 1). Exploration in the area started in the late eighties when iron sulphide deposits were found in Vitikkolampi, five kilometres to the east of Kuparivaara (Vanhanen, 1990). Further exploration by the GTK in late the 90's revealed the Takanen Greenstone Belt (Takanen Suite) and persistent Fe sulphide layers at and some tens of metres above the boundary of the mafic and underlying felsic units of the Takanen Suite (Iljina, 2003). The base and precious metal contents of that Fe sulphide layers were low. The subcrustal sequence of the Takanen Suite at Kuparivaara (thought to date back to the Archaean age) was close to the Feeder Intrusion of the Koillismaa Layered Igneous Complex (ca 2440 Ma). The original gravity interpretation carried out by Salmirinne and Iljina (2003) suggested that the unexposed dense (mafic-ultramafic) feeder dyke may be located right underneath the Takanen Belt at a depth of 500-540 m. There was also a possibility that the feeder magma would have cut the Takanen Fe sulphide layers, giving rise to immiscible Cu-Ni-PGE sulphides in the feeder magma. Verification of the gravity interpretation and research into ore forming processes formed the background to the work carried out during the claim period.

The operations reported on in this paper include magnetic and EM ground geophysical surveys (App. 1) and the drilling of the semivertical diamond drill holes R339 and R339B, both to a depth greater than 1,000 m (Table 2). The drill hole R321, also located in the claim area, was drilled in 1998 during the earlier exploration phase. The EM survey included VLF-R measurements and a wide-band sounding system Sampo, which can detect electrical conductors at a depth of 1,000 m. The geophysical down-hole surveys included 3-component magnetic measurement, resistivity (instrument Malå Wellmac) and temperature logs; these down-hole surveys were carried out in the hole R339 down to a depth of 898 m, followed by measurements in the daughter hole R339B. In addition, petrophysical properties (magnetic susceptibility, remanence and density) were measured in the laboratory (core logging).

The drill hole R339 started, as expected, from the intermediate-mafic volcanite of the Takanen Suite and then intersected two iron sulphide layers, 236.40-242.08 m and 275.50-276.95 m (Figs 2 and 3A-3B). The lowermost sulphide layer was followed by a sequence of felsic quartz-feldspar-mica gneisses down to a depth of c. 500 m. This felsic sequence was recognizable from the Archaean granite gneisses, which constituted the rest of the hole, although the mineral composition was almost the same. The gneiss below the mafic volcanite was interpreted as being part of the Takanen Suite and volcano-sedimentogenic in origin (or reworked/redeposited). Visually, the felsic part of the Takanen Suite could be divided into three parts with the two lowermost being chemically identical (no negative Eu anomaly, Fig. 3C-3D and App. 2). The three parts were:

276.95 - c. 370 m

Finer-grained, homogenous and well schistose (App. 3). Negative Eu anomaly.

c. 370 - c. 420 m

Coarser-grained and relatively more mica rich (App. 3). Some amphibole present.

c. 420 – c. 495 m

Finer-grained than the part above (App. 3).

All of the main lithological units above were cross-cut by porphyritic felsic dykes (Fig. 3F) as well as granite dykes. The amount of magnetite bearing granite increased towards to the end of the hole, while the gneiss itself also became magnetite bearing, giving rise to variable and higher susceptibility readings (Fig. 2). A notion can be made from two lamproite dykes (Figs 2 and 3H), 15.90-16.47 m and 918.53-920.00 m in R339. The lower dyke was also intersected between 918.45 – 919.62 m in drill hole R339B. The full drill core loggings are shown in the Appendix 4.

Although the rock was generally easy to drill, there were some intervals the rock was broken and loose rock chips from these zones made the drilling very difficult, especially when hole R339 hit a depth of c. 1,220 m. The dip of the hole also became more gentle ($87^\circ \rightarrow$ c. 70°). These factors led to the branching of hole R339 by starting a daughter hole (R339B) at a depth of 898 m. When this hole reached a depth of 1,067 m, the ground frost melted underneath the drill rig and to continue drilling would have required the construction of a concrete bed. The 3-component magnetic down-hole survey was performed at this point (Fig. 2 in App. 1); the resulting interpretation suggested that the target (the Koillismaa feeder intrusion) might be located slightly to the side from the interpolated direction of hole R339B (Figs 2, 6 and 7 in App. 1). A new gravity interpretation (Fig. 1 in App. 1) based on the true density readings from the core of hole R339 indicated that the dense mass might be at least at a depth of 1,500 m. These results did not justify the continuation of drilling and the Kupaivaara claim was relinquished.

All geological, geophysical and analytical data etc. has been compiled into a data CD-ROM available from the GTK

Rovaniemellä 9. toukokuuta 2006

Markku Iljina

Heikki Salmirinne

Pertti Heikura

Viiteluettelo – References

Iljina, M. 2003. Hanke 2106001. Pohjois-Suomen kerrosintruusiot 1996-2002. Loppuraportti. 20 s. Unpublish report, M 10.4/2003/4.

Räsänen, J., Iljina, M., Karinen, T., Lauri, L., Salmirinne, H. and Vuollo, J. 2005. Geological map of the Koillismaa area, Northeastern Finland, 1 : 200 000.

Salmirinne, H. ja Iljina, M. 2003. Koillismaan kerrosintruusiokompleksin tulokanavamuodostuman painovoimatulkinta ja alueen malmimahdollisuudet.(osa 1) 23 s., 12 liites. Unpublish report, Q 21/2003/1.

Taylor, S.R. and McLennan, S. 1985. The continental crust: its composition and evolution. Blackwell Scientific Publications, Oxford - London - Edinburgh - Boston - Palo Alto - Melbourne, 312 pp.

Vanhanen, E. 1990. Tutkimustyöselostus Kuusamossa valtausalueella Vitikkolampi 1, kaiv. rek. n:o 4587 malmitutkimuksista vuosina 1989 – 1990. Unpublish report M06/4523/-90/1/10.

Liitteet – Appendices

1. Geofysikaaliset tutkimukset.
1. Geophysical investigations.
2. Kemiaallisia kokokivianalyysyjä.
2 Whole-rock assays.
3. Valokuvia kairasydämistä.
3. Drill core photographs.
4. Kairausraportit.
4. Drill core descriptions.

Liite 1 – Appendix 1

GEOFYSIKAALISET TUTKIMUKSET

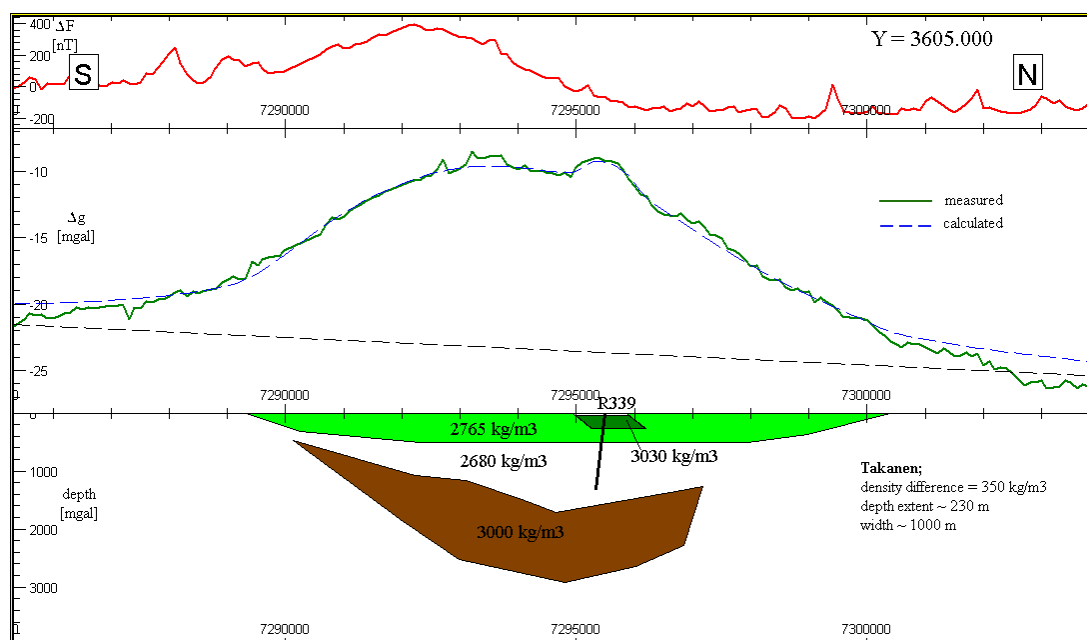
Tässä liitteessä on selostettu valtausalueella vuosina 1999 – 2004 tehdyt maastogeofysiikan mittaukset, reikämittaukset sekä petrofysiikan laboratoriomittaukset.

MAASTOGEOFYSIIKAN MITTAUKSET

Valtausalueen poikki mitattiin vuonna 1999 18.7 km pitkä painovoimaprofiili. Keväällä 2003 ennen reiän R339 kairausa samalle profiilille tehtiin 5 km pitkä magneettinen- ja VLF-R-mittaus sekä syvä sähköinen Sampo-luotaus.

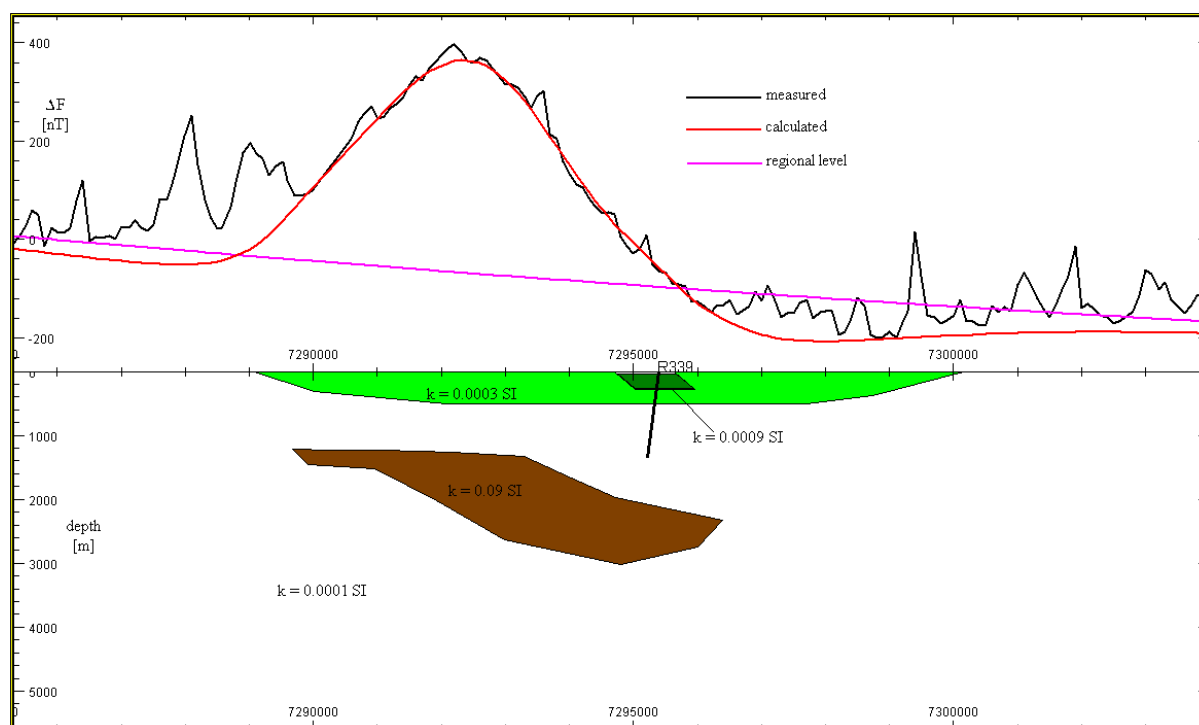
Painovoimamittaus

Valtausalueen poikki mitattiin vuonna 1999 18.7 kilometriä pitkä painovoima profiili $Y = 3605.000$, jolle reikä R339 kairattiin talven 2003-2004 aikana. Aikaisemmin vuonna 2003 tehtyä gravimetristä tulkintaa (Salmirinne ja Iljina, 2003) tarkennettiin reiän kairamisen jälkeen petrofysiikan laboratoriossa reikäsydäimestä mitattujen tiheysarvojen avulla. Saatu uusi malli on esitetty kuvassa 1. Profiililta laadittiin myös karkea magneettinen tulkinta aeromagneettisen aineiston avulla. Magneettinen tulkinta on esitetty kuvassa 2. Magneettisessa mallissa juonimuodostuman yläpinta on reiän kohdalla hieman syvemmällä (1900 m) kuin gravimetrisessä mallissa (1500-1600 m). Lisäksi tulkittu juonimuodostuma ei magneettisessa mallissa ylety aivan yhtä kauas pohjoiseen kuin gravimetrisessä mallissa.



Kuva 1. Painovoimatulkinta profiililta $Y = 3605.000$. Kahden ylimmän kappaleen tiheydet vastaavat laboratoriossa reikäsydäimestä (R339) mitattuja keskimääräisiä arvoja. Kappaleet mallintavat Takasen emäksistä vulkaniittia (ylin), Takasen felsistä vulkaanis-sedimenttistä osaa ja tulokanavamuodostumaa.

Fig.1. Gravity interpretation. The lowermost dense body depicts the Koillismaa feeder intrusion.

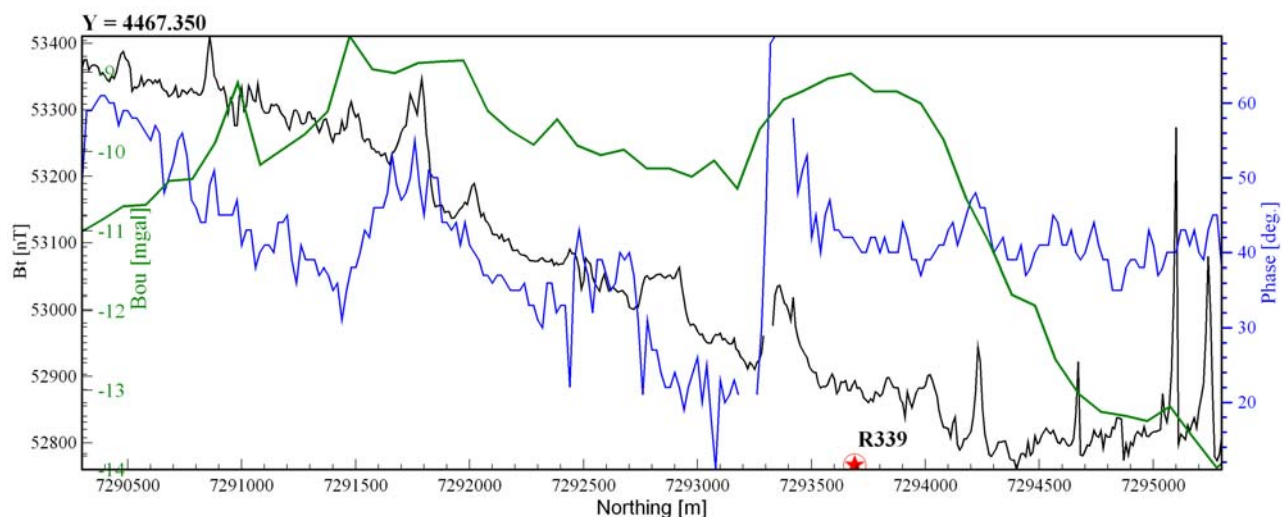


Kuva 2. Magneettinen tulkinta profililta $Y = 3605.000$, aineistona GTK:n aeromagneettinen data. Tulkinnassa käytetty reikäsydäimestä laboratoriossa mitattuja keskimääräisiä susceptibiliteettiarvoja; Takasen emäksisen vulkaniitin $k=0.0009$, pintaosa $k=0.0003$ ja tausta 0.0001 SI. Juonimuodostumalle on oletettu $k=0.09$ SI. Mallinnetut kappaleet samat kuin kuvassa 1.

Fig. 2. Magnetic interpretation based on aerogeophysical data. The lowermost dense body depicts the Koillismaa feeder intrusion.

Magneettinen ja VLF-R

Keväällä 2003 mitattiin 5 km pitkä magneettinen ja VLF-R profiili ($Y = 4467.350$). Magneettinen totaalikenttä ja VLF-R mittauksen vaihekulma yhdessä edellä tulkitun painovoiman bouguer-anomalian kanssa on esitetty kuvassa 3. Magneettisessa mittauksessa näkyy syvän anomialähteen aiheuttama tason nouseminen kohti profiilin eteläosaa. Bouguer-anomaliassa pinnanläheinen Takasen emäksinen vulkaniitti erottuu syvemmän lähteen aiheuttamasta pitkän aallonpituuden anomaliasta. VLF-R mittauksen vaihekulmasta voidaan erottaa Takasen Fe-sulfidikerroksen aiheuttama voimakas johdeanomalia.

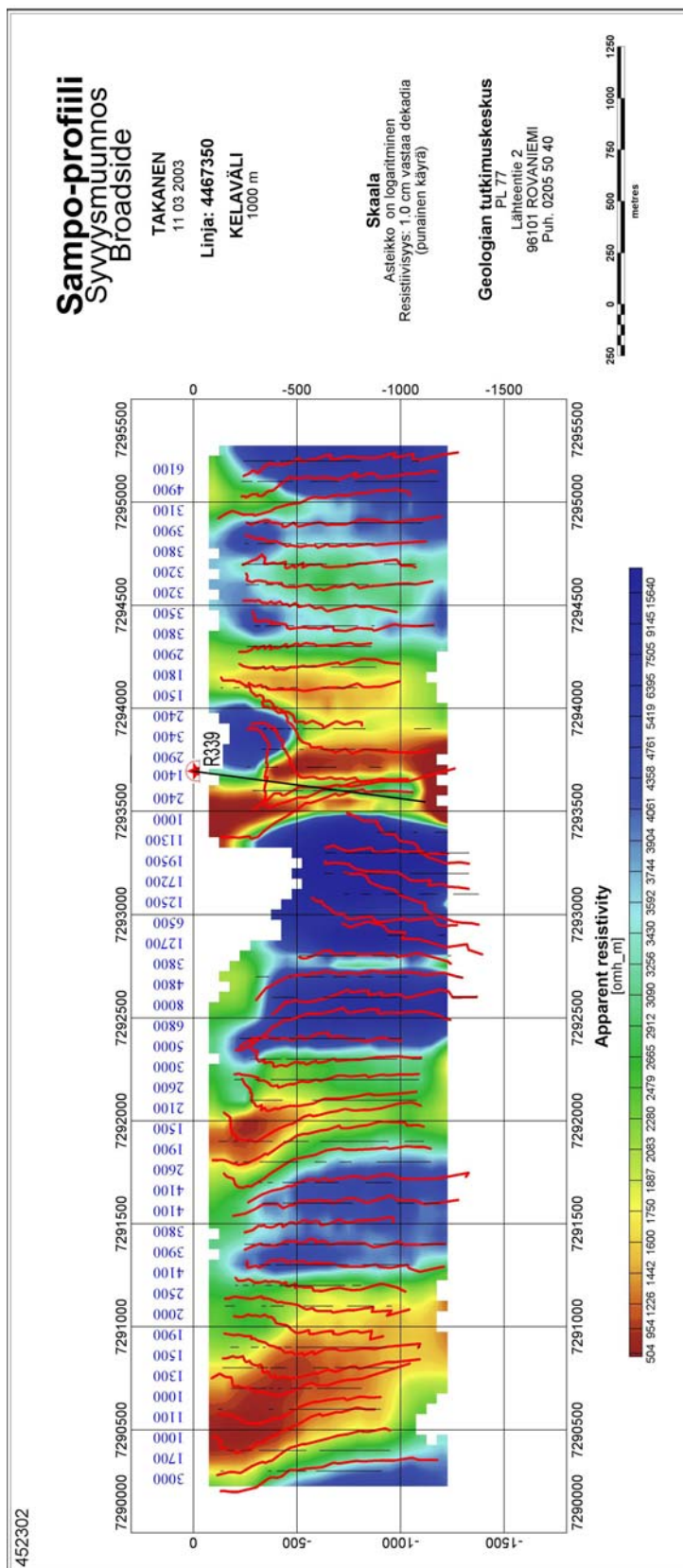


Kuva 3. Magneettinen totaalikenttä (musta), VLF-R mittauksen vaihekulma (sininen) sekä bouguer-anomalia (vihreä) profiililla Y= 4467.350. Kuvaan on merkitty myös reiän R339 paikka.

Fig. 3. Magnetic total field (black), VLF-R phase angle (blue) and bouguer anomaly (green). the semivertical line indicates the drill hole R339.

SAMPO-luotaus

Keväällä 2003 valtausalueen poikki mitattiin syväsähköinen SAMPO-luotaus profiililla Y=4467.350. Mittaus tehtiin 1000 metrin kelavälillä 50x50 metrin lähetinsilmukalla broadside-mittauksena. Näennäisen ominaisvastuksen syvyysmuunnos on esitetty kuvassa 4. Takasen vihreäkivijaksoon liittyvät Fe-sulfidikerrokset mallintuvat yhtenä kappaleena ja erottuvat mittauksissa hyvin. Kerrosmallitulkinnalla pohjoiseen kaatuva johdekerros mallinnettiin reiän R339 kohdalla syvyydelle 300-350 metriä. Kairauksessa Fe-sulfidikerrokset lävistettiin syvyyksillä 236.40 - 242.08 sekä 275.5 - 276.95 metriä. Profiilin eteläosan heikommalla johtavuusanomaliat on käyrämuotojen perusteella tulkittu mittausalueen asutuksen, sähköjohtojen ym. aiheuttamiksi.



Kuva 4. SAMPO-luotaus profililla Y = 4467.350. Näennäisen ominaisvastuksen poikkileikkaus sekä luotauskäyrät. Reiän R339 paikka on merkitty myös kuvaan.

Fig. 4. Sampo sounding profile. Apparent resistivity in colour and sounding results in curves.

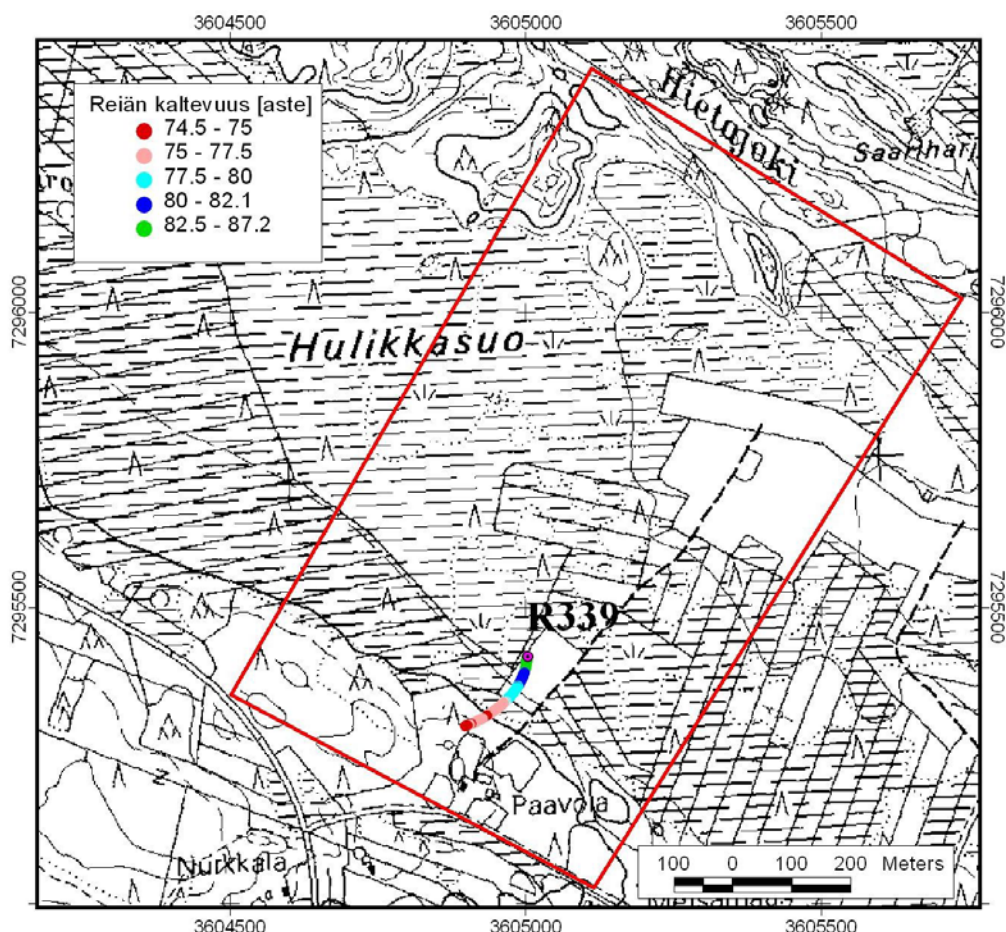
REIKÄMITTAUKSET

Reiässä R339 tehtiin kesäkuussa 2004 3-komponenttimagnetometraus sekä syyskuussa 2004 terminen ja sähköinen mittaus.

3-komponenttimagnetometraus

Kuusamon Kuparivaaran syväreiän R339 ja tytäreiän R339B 3-komponenttimagnetometraus tehtiin 5 metrin pistevälillä syvyydelle 1050 m (syvyysväli 898-1050 reiässä R339B). Mittauksen suoritti Suomen Malmi oy REFLEX EMS (multishot) laitteistolla. Mittaus tuotti magneettisten komponenttien lisäksi tiedon reiän sivupoikkemasta ja kaltevuudesta. Sivupoikkeman mittaus perustuu maan magneettikentän suunnan mittaukseen. Mitattua sivupoikkeamaa voidaan pitää luotettavana vain jos oletetaan reiän sijaitsevan magneettisesti häiriöttömässä ympäristössä.

Mittauksien mukaan reiän sivupoikkeama on huomattava. Reikä kaartaa länteen päin. Syvyydellä 1050 m reiän atsimuutti on $249,6^\circ$, kun se lähdössä oli $180,1^\circ$. Tällöin reikä on poikennut 103,5 metriä länteen alkuperäisestä suunnastaan. Kaltevuus pienenee samalla noin 87 asteesta 74,5 asteeseen. Mitattu sivupoikkema sekä kaltevuus on esitetty karttatasossa kuvassa 5.



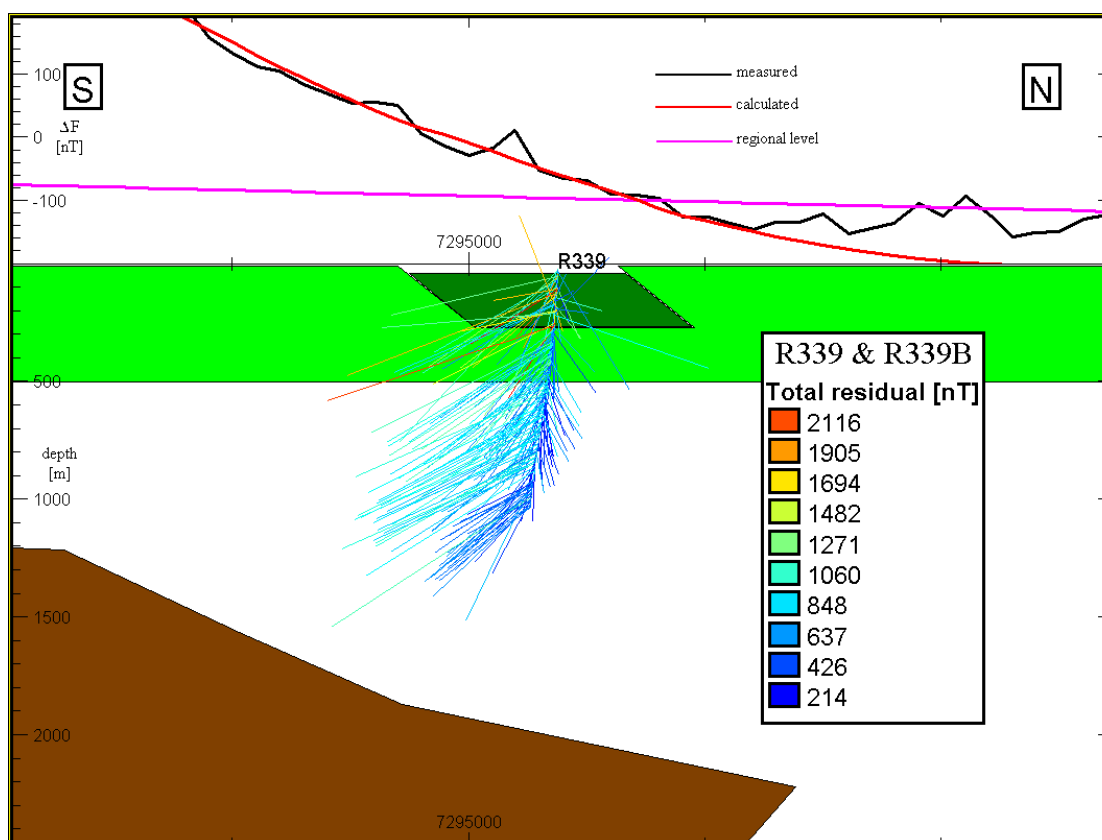
Kuva 5. Reiän R339 ja R339B sivupoikkema sekä eri väreillä esitetty kaltevuuden muutos karttatasossa. Mittaukset 1050 metrin syvyydelle saakka. Valta-alue rajattu kuvaan punaisella värillä.

Fig. 5. The surface projection drill hole R339-R339B. The colour indicates the measured dip of the hole.

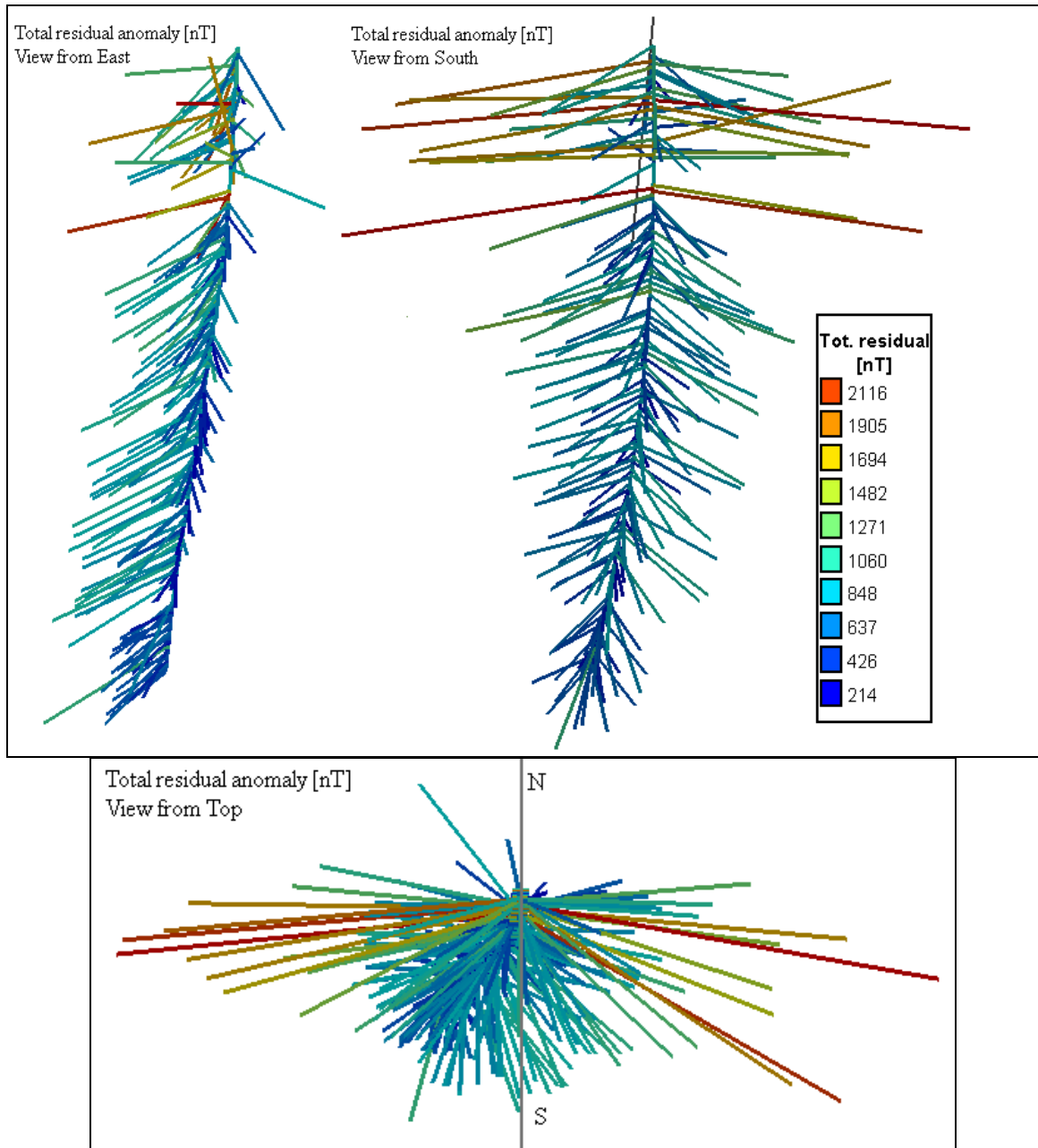
Magneettisen 3-komponenttimittauksen mittaustarkkuudeksi REFLEX EMS laitteistolla ilmoitetaan noin 10 nT. Laadultaan tehty mittausta tuotti tyypillistä magneettista reikädataa, josta ei löydy kovin selväpiirteisiä anomalia kuvioita. Mittaustuloksia on esittämistä varten jouduttu editoimaan siten että tiedossa olevat anomaaliset kohdat on poistettu (0-20 m reiän alku, 225-250 m rautasulfidit, 895-920 m haaroituskiila).

Mitatuista reikäkomponenteista laskettu residuaalitotaalianomalia on esitetty vektoriesityksenä tasossa $Y=3605.000$ kuvassa 6. Kuvassa 7 residuaali on esitetty eri katselukulmista; idästä, etelästä ja päältä. Kuvista näkee, että suurin osa vektoreista osoittaa kohti tulkittua juonimuodostumaa, kuten niiden teoriassa pitääkin tehdä. Vektorisuunnasta voi päätellä reiän sijaitsevan juonimuodostuman pohjoisosan päällä, kuten on tulkittu. Residuaali kuitenkin koko ajan pienenee hiljalleen alaspäin mentäessä (ks. Kuva 8), kun sen teoriassa pitäisi kasvaa, jos lähestyttäisiin kohdetta. Tästä voi päätellä, että reikä ei lähestyisi magneettista lähdeä tai että reikä on vielä liian kaukana, jotta lähde näkyisi kentän kasvuna.

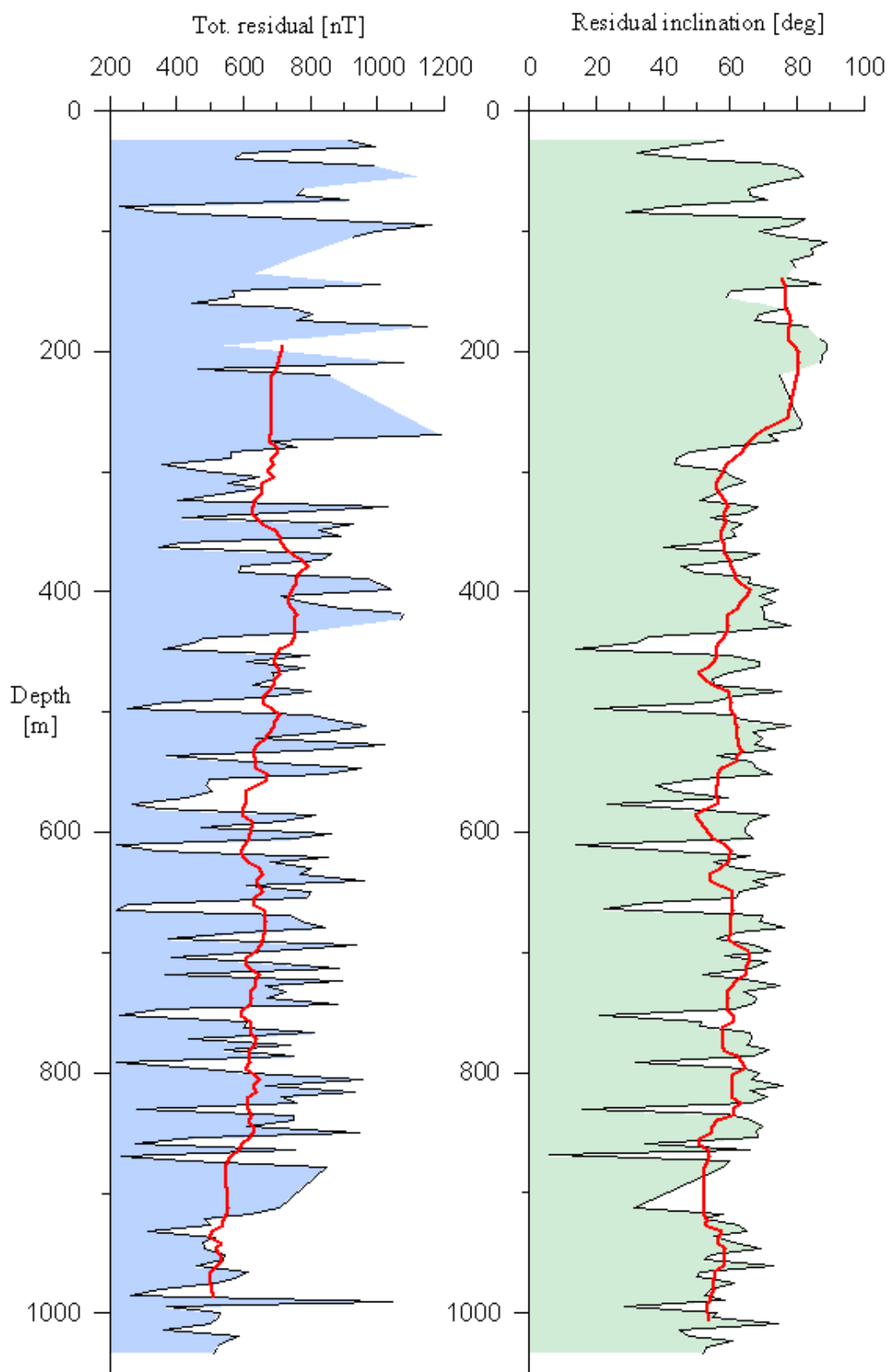
Kuvassa 8 on esitetty myös anomaalisen kentän inkliinaatio, joka myös hieman pienenee syvyyden funktiona. Pienenemisen voi tulkita indikoivan magneettisen lähteen sijaitsevan reikään nähden hieman sivussa eteläpuolella. Inkliinaation pieneneminen on kuitenkin hyvin pientä ja siitä johtuen sen tulkinta hyvin epävarma.



Kuva 6. Magneettinen reikämittaus sekä edellä esitetty magneettinen malli reiän R339 - R339B kohdalla (profiili $Y=3605.000$). Vektoriesityksenä mitatun normaalikentän suhteen laskettu totaalikentän anomaalinen residuaali.
Fig. 6. 3-component magnetic down hole survey, R339 - R339B.



Kuva 7. Mitattu anomaalinen residuaalivektori katsottuna idästä, etelästä ja päältä.
Fig. 7. Residual anomaly viewed from the east, south and top, holes R339 - R339B.



Kuva 8. Mitattu totaalianomalia sekä anomaalisen kentän inkliinaatio reiässä R339 - R339B. Molemmissa kuvissa punaisella viivalla juokseva keskiarvo.

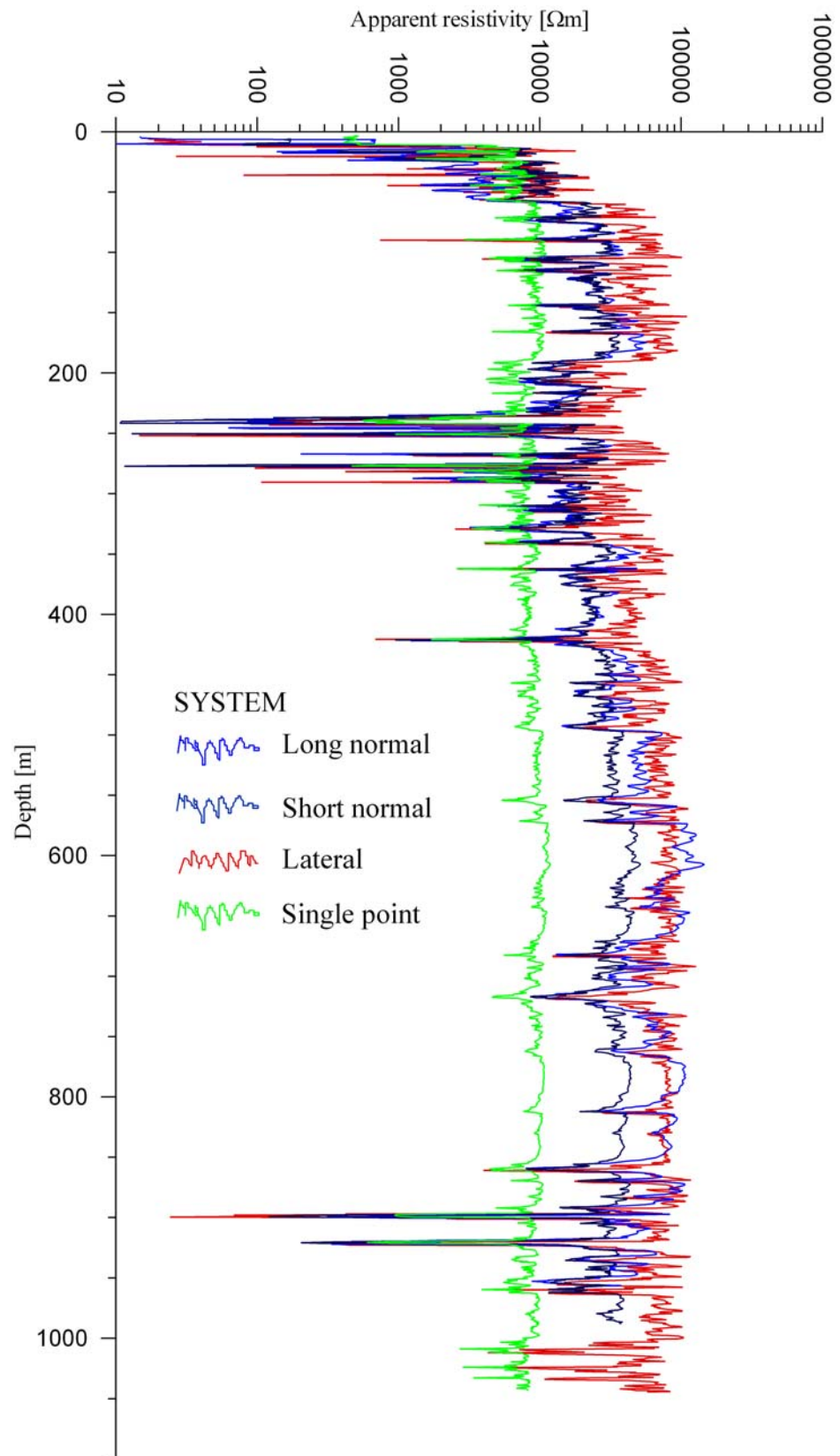
Fig. 8. Total residual and residual inclination, holes R339 - R339B.

Sähköinen mittaus

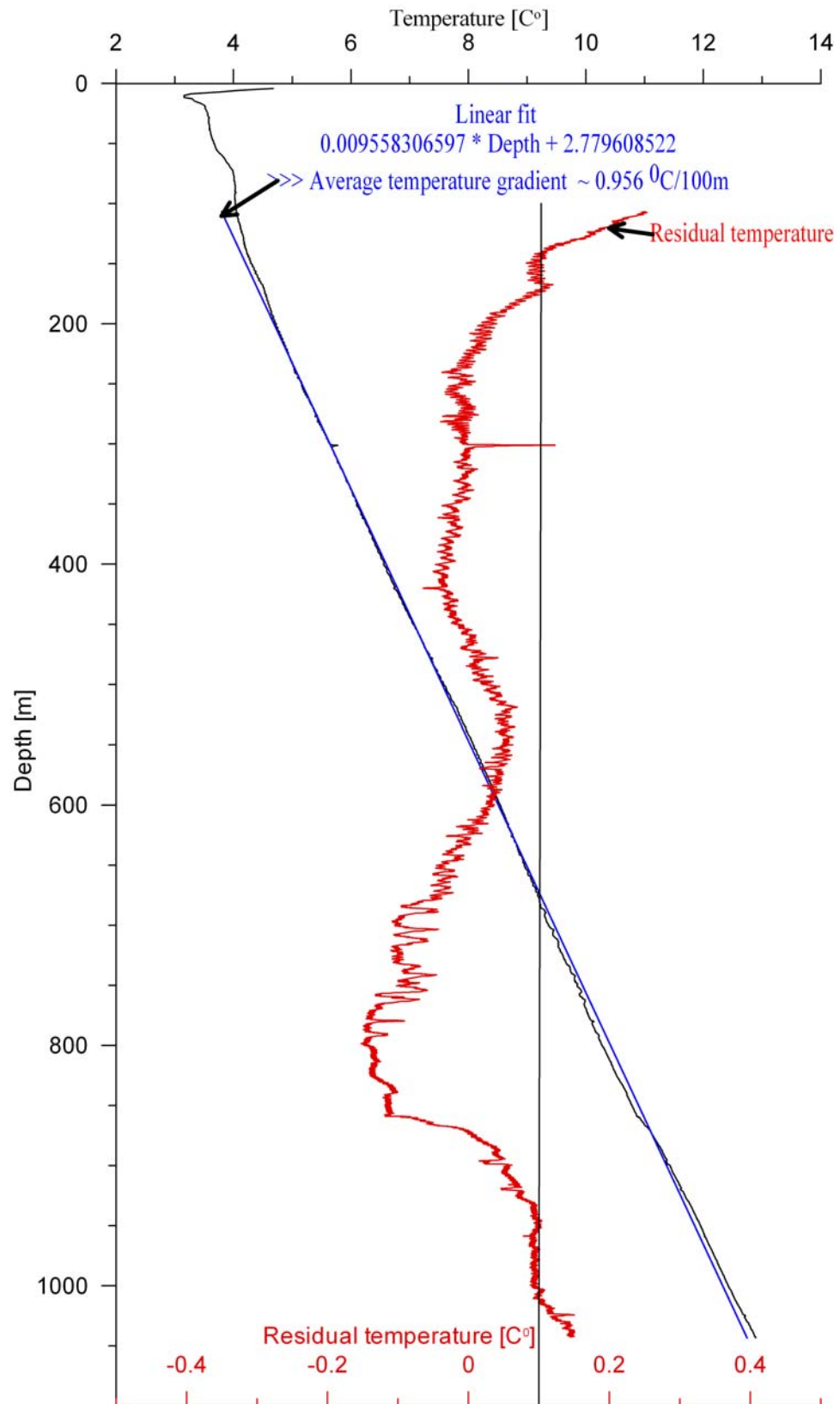
Sähköinen mittaus reiässä R339 - R339B tehtiin syyskuussa 2004 MALÅ WELLMAC laitteistolla. Mittauksen suorittivat geofyysikot Jarkko Jokinen ja Heikki Salmirinne. mittaus tehtiin neljällä elektrodijärjestelmällä; pitkä normaali (long normal), lyhyt normaali (short normal), lateraali (lateral) sekä yksipiste (single point) järjestelmällä. Mittaus tehtiin reiässä sekä ylös- että alaspäin syvyydelle 1044 metriä. Mittauskaapelin venymisen aiheuttamaa syvyysvirhettä ei tarkkaan tunneta, joten sitä ei ole myöskään tuloksiin korjattu. Mittaustuloksiin ei ole tehty lämpötila- ja fluidin sähkönjohtavuuskorjauksia. Näennäinen ominaisvastus reiässä alaspäin mitattuna on esitetty kuvassa 9. Fe-sulfidikerrosten aiheuttamat anomaliat ovat kuvasta helposti havaittavissa syvyyksillä 236,40 – 242,08 sekä 275,50 – 276,95 metriä. Samoin on havaittavissa syvyydellä 890 metriä oleva reiän oikaisuyrityksessä reikään jäänyt rautakiila. Mitattu ominaisvastuksen taso on yleisesti korkea (yli 10 000 Ω m), yksipistemittauksessa hieman muita alhaisempi.

Terminen mittaus

Terminen mittaus reiässä R339 - R339B rekisteröitiin syyskuussa 2004 MALÅ WELLMAC laitteistolla samalla kertaa sähköisen mittauksen kanssa. Mittauksessa käytettiin GTK:n lämpötila-anturia. Samalla mitattiin myös fluidin sähkönjohtavuus. Mittaus tehtiin syvyydelle 1042,6 metriä. Fluidin lämpötila on esitetty kuvassa 10. Kuvassa on esitetty myös lämpötilakäyrälle laskettu lineaarinen sovitus, sekä sen avulla laskettu lämpötilan jäännösanomalia (residual temperature). Koska geologisista yksiköistä ei ole lämmönjohtavuustietoa, ei myöskään lämpövuota ole voitu määrittää. Reiän alussa lämpötila on noin 3.2 C° ja reiän lopussa noin 12.9 C°. Keskimääräinen lämpötilagradientti on noin 0.956 C°/100 m.



Kuva 9. Näennäinen ominaisvastus reiässä R339 - R339B.
Fig. 9. Apparent resistivity, holes R339 - R339B.



Kuva 10. Kalibroitu fluidin lämpötila, lämpötilan lineaarinen sovitus sekä lämpötilan jäännösanomalia reiässä R339 - R339B.

Fig. 10. Calibrated fluid temperature, linear temperature adjustment and residual temperature, holes R339 - R339B.

PETROFYSIIKAN LABORATORIOMITTAUKSET

GTK:n petrofysiikan laboratoriossa mitattiin reikien R339 ja R339B kairasydämistä näytteitä 1 metrin välein. Mitattuja parametreja olivat tiheys, magneettinen susceptibiliteetti, sekä remanentti magnetoituma. Parametrit on esitetty tekstiosan kuvassa 2 yhdessä litologisen tulkinnan kanssa.

Liite 2 - Appendix 2

Valikoitujen tyyppinäytteiden normalisoimattomia XRF analyysjä (175X), hiili hiilianalysaattorilla.

XRF assays (175X) of the selected type samples (unnormalized), C by combustion technique.

Rock type	Intermedi- ate volc.	Lamproite dyke	Felsic dyke	Intermedi- ate volc.	Mafic volc.	Mafic volc.	Mafic volc.	Mafic volc.	Felsic volc	Felsic volc	Felsic volc.-sed.	Felsic volc.-sed.	Felsic. volc.-sed.	Archaean granitoid	Archaean granitoid	Lamproite dyke	Lamproite dyke	Archaean granitoid	Archaean granitoid
Depth, m	10.40	16.38	21.55	40.39	44.77	93.47	249.10	273.40	278.05	336.35	410.41	438.70	489.34	497.50	693.00	918.67	919.10	956.50	1218.95
Na ₂ O, wt. %	2.66	0.37	2.35	2.88	2.58	2.93	1.93	1.44	3.06	4.06	4.78	4.36	4.50	4.55	4.76	0.86	1.06	3.79	4.76
MgO	4.15	6.37	0.95	4.06	7.35	7.22	8.23	12.3	0.98	1.61	2.69	2.60	2.47	0.75	0.55	12.8	18.6	0.23	0.86
Al ₂ O ₃	14.9	3.26	9.62	17.7	15.1	14.5	15.5	11.9	14.4	15.6	17.2	16.3	16.0	14.6	14.4	5.80	6.32	14.0	15.6
SiO ₂	64.0	15.4	79.8	58.1	48.7	49.2	46.5	46.5	71.5	68.1	60.8	62.7	63.9	71.9	73.2	24.0	32.2	74.6	70.6
P ₂ O ₅	0.166	3.61	0.041	0.181	0.072	0.067	0.058	0.043	0.099	0.114	0.177	0.172	0.151	0.082	0.080	1.07	0.342	0.025	0.090
K ₂ O	1.99	0.245	0.419	3.13	0.441	0.198	1.30	0.469	3.60	1.83	1.84	1.40	1.61	2.17	2.37	2.66	3.13	4.11	1.51
CaO	4.77	33.7	4.09	5.63	10.4	10.3	9.94	9.98	2.28	3.91	5.66	5.63	5.20	2.68	2.06	22.2	12.7	1.61	3.33
TiO ₂	0.701	0.472	0.149	0.823	0.995	0.979	0.793	0.726	0.407	0.446	0.659	0.653	0.599	0.255	0.228	1.87	3.13	0.092	0.302
MnO	0.105	0.485	0.044	0.117	0.195	0.213	0.212	0.234	0.061	0.053	0.082	0.078	0.074	0.046	0.049	0.253	0.143	0.020	0.039
Fe ₂ O ₃ tot.	6.22	10.1	2.26	6.92	12.8	13.4	12.4	13.8	3.25	3.95	5.73	5.71	5.24	2.63	2.00	8.70	9.67	1.11	2.61
S	0.009	0.014	<0.006	0.025	0.019	0.056	<0.006	0.037	0.055	0.043	0.080	0.072	0.024	0.126	<0.006	0.044	0.068	<0.006	<0.006
Cl	0.009	0.010	0.006	0.016	0.013	0.040	0.012	0.012	0.011	0.010	0.019	0.018	0.017	0.010	0.011	0.010	0.020	<0.006	0.007
Cr	0.015	0.0063	0.0035	0.016	0.0316	0.0227	0.0177	0.0466	0.0031	0.004	0.0059	0.0062	0.0051	<0.003	<0.003	0.0103	0.0053	<0.003	<0.003
Ni	0.0066	0.0029	<0.002	0.0055	0.0155	0.0138	0.0191	0.0379	<0.002	0.0024	0.0026	0.0035	0.0032	<0.002	<0.002	0.0061	0.0108	<0.002	<0.002
Cu	<0.002	0.004	<0.002	0.0061	0.0111	0.0117	<0.002	0.0071	<0.002	<0.002	<0.002	0.0029	<0.002	<0.002	<0.002	0.0337	0.0561	<0.002	<0.002
Zn	0.0083	0.0154	0.0031	0.01	0.0116	0.0121	0.0134	0.0131	0.0048	0.0052	0.0084	0.0067	0.0079	0.0054	0.0055	0.0085	0.0079	0.0036	0.0058
Ga	0.0026	<0.002	<0.002	0.0025	0.0021	0.0021	<0.002	0.002	0.0022	0.0023	0.0029	0.0025	0.0023	0.0021	0.0023	<0.002	0.002	0.0026	0.0026
As	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Sr	0.03	0.1021	0.021	0.037	0.0156	0.0093	0.0229	0.0057	0.0199	0.0313	0.0457	0.0455	0.04	0.0257	0.0238	0.0799	0.0531	0.0253	0.0327
Mo	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Sn	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Sb	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Ba	0.056	0.0896	0.0201	0.0852	0.0107	0.0084	0.0458	0.0077	0.0729	0.046	0.041	0.0419	0.0402	0.0569	0.0539	0.0858	0.0274	0.1054	0.0419
Pb	0.0035	0.0037	<0.003	0.0035	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.0036	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.0032	0.0038	<0.003	<0.003	0.0045	<0.003
Bi	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
C	0.03	6.21	0.05	0.05	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.03	4.19	2.31	0.05	0.03

Valikoitujen tyyppinäytteiden ICP-MS analyysejä.
ICP-MS assays of the selected type samples.

Rock type	Intermedi- ate volc.	Lamproite dyke	Felsic dyke	Intermedi- ate volc.	Mafic volc.	Mafic volc.	Mafic volc.	Mafic volc.	Felsic volc	Felsic volc	Felsic volc.-sed.	Felsic volc.-sed.	Felsic. volc.-sed.	Archaean granitoid	Archaean granitoid	Lamproite dyke	Lamproite dyke	Archaean granitoid	Archaean granitoid
Depth, m	10.40	16.38	21.55	40.39	44.77	93.47	249.10	273.40	278.05	336.35	410.41	438.70	489.34	497.50	693.00	918.67	919.10	956.50	1218.95
Ce, ppm	70.5	56.5	24.9	93.6	10.0	7.86	6.32	5.71	56.7	48.3	35.9	39.7	37.3	47.0	32.4	31.8	5.39	30.7	28.7
Co	19.4	31.7	4.32	23.9	55.8	53.5	48.4	66.6	7.47	10.9	15.6	17.1	15.2	5.05	3.36	32.1	55.4	1.55	5.91
Dy	3.14	3.62	1.53	4.59	4.25	3.85	2.71	2.81	2.46	1.74	2.39	2.53	2.12	1.25	1.61	3.15	1.05	0.71	1.32
Er	1.91	1.79	0.82	2.36	2.50	2.78	2.08	1.79	1.40	1.00	1.28	1.12	1.14	0.70	1.04	1.66	0.37	0.47	0.59
Eu	0.97	1.72	0.45	1.32	0.86	0.78	0.64	0.56	0.75	0.69	1.04	0.96	0.95	0.61	0.45	0.94	0.28	0.33	0.58
Gd	4.39	6.25	1.66	5.58	3.94	3.64	2.44	2.53	3.99	2.50	3.04	2.72	2.84	1.86	2.03	3.12	0.54	1.03	1.95
Hf	4.63	1.23	1.60	6.22	1.94	1.62	1.08	1.11	4.03	3.04	3.56	3.30	2.78	2.81	2.91	1.58	1.08	2.95	3.54
Ho	0.71	0.76	0.29	0.85	0.93	0.87	0.60	0.61	0.51	0.33	0.45	0.42	0.38	0.22	0.37	0.61	0.16	0.12	0.20
La	36.4	30.5	15.7	55.2	3.58	2.86	2.28	1.73	29.8	27.4	17.3	20.0	18.2	26.1	18.3	20.2	2.98	17.5	16.2
Lu	0.25	0.23	0.13	0.29	0.37	0.41	0.26	0.30	0.26	0.14	0.21	0.19	0.17	0.11	0.19	0.22	<0.1	<0.1	<0.1
Nb	6.59	41.5	2.84	8.28	2.26	1.83	1.51	1.40	8.12	4.37	5.15	4.74	4.64	5.03	8.89	56.6	16.0	2.35	5.57
Nd	27.4	27.6	8.88	36.5	8.30	6.07	5.65	4.62	22.9	16.7	18.5	19.4	16.6	16.3	11.6	13.8	2.90	11.1	10.8
Pr	7.78	6.81	2.59	10.1	1.60	1.27	0.97	0.82	6.26	5.07	4.37	4.73	4.25	4.87	3.23	3.45	0.71	3.23	2.76
Rb	70.5	4.15	11.5	109	13.8	2.82	38.9	15.6	86.3	61.0	68.4	45.5	55.3	63.4	108	80.7	95.3	114	68.6
Sc	14.1	14.5	2.81	18.6	48.6	50.3	35.1	40.5	7.12	8.80	13.2	12.5	12.2	4.83	4.38	15.8	18.4	0.94	4.59
Sm	4.98	5.87	1.48	6.25	2.35	2.39	1.84	1.58	3.66	2.92	3.82	3.56	2.95	2.53	2.06	2.86	0.70	1.64	1.63
Ta	0.56	1.63	0.33	0.74	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	2.00	0.49	0.43	0.31	0.33	0.39	1.44	2.77	2.03	1.06	0.68
Tb	0.61	0.87	0.22	0.73	0.68	0.59	0.42	0.43	0.45	0.35	0.43	0.40	0.41	0.24	0.27	0.50	0.13	0.12	0.19
Th	13.3	2.61	10.0	16.2	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	11.6	8.92	3.56	3.07	4.43	8.62	9.32	1.39	0.57	15.1	5.33
Tm	0.25	0.24	0.12	0.29	0.38	0.37	0.28	0.24	0.21	0.15	0.19	0.16	0.16	0.10	0.18	0.25	<0.1	<0.1	<0.1
U	2.61	2.65	3.54	3.24	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	4.12	2.04	1.28	0.56	1.53	1.55	5.50	0.38	0.24	6.58	2.36
V	101	162	29.2	118	327	339	240	248	48.5	59.3	91.7	91.1	88.7	23.7	15.3	141	153	8.09	25.8
Y	18.3	20.7	9.34	22.4	23.7	23.7	16.9	16.3	15.1	9.45	12.9	12.4	11.7	7.53	12.5	17.4	4.12	3.78	5.96
Yb	1.49	1.36	0.70	2.08	2.59	2.40	1.69	1.74	1.40	0.93	1.37	1.19	1.03	0.73	1.34	1.68	0.33	0.66	0.57
Zr	162	66.9	39.0	206	47.1	42.8	31.9	30.7	118	103	154	133	115	109	113	62.4	21.2	90.2	138

Rautasulfidikerroksen metalli ja rikkipitoisuuksia rei'issä R321 ja R339.

Some metal and sulphur concentrations of the Fe-sulphide layer in the drill holes R321 and R339.

interval, m	Ag ppm 511P	As ppm 511P	Cd ppm 511P	Co ppm 511P	Cu ppm 511P	Fe ppm 511P	Mo ppm 511P	Ni ppm 511P	Pb ppm 511P	S ppm 511P	Zn ppm 511P	Au ppb 521U	Pd ppb 521U	Pt ppb 521U
R321														
135.00-136.00	<1	6	<0.5	30	51	54000	1.1	36	9	13300	72	1.9	1	<5
136.00-137.00	<1	<5	<0.5	29	66	43200	<0.7	40	6	8170	67	1	1	<5
137.00-138.00	3	29	0.8	99	483	221000	8	244	11	92500	228	8.8	5	5
138.00-139.00	<1	10	<0.5	27	66	41400	1.1	64	10	16200	36	1.9	2	<5
R339	510P	510P	510P	510P	510P	510P	510P	510P	510P	510P	510P	704P	704P	704P
237.00-238.00	<1	<10	<1	28	36	67200	<2	58	12	19600	75	<10	12	<10
238.00-239.00	3	<10	<1	96	218	184000	5	223	26	85700	32	<10	<10	<10
239.00-240.00	<1	<10	<1	76	271	150000	<2	173	11	65000	37	<10	11	<10
240.00-241.00	<1	<10	<1	51	172	99600	<2	125	<10	39200	63	<10	<10	<10
241.00-242.00	<1	<10	<1	37	213	69800	<2	121	<10	22600	73	<10	<10	<10
275.50-276.50	3	<10	<1	84	511	158000	58	226	11	64300	43	<10	26	<10
276.50-277.50	<1	<10	<1	50	239	93000	79	132	<10	39900	28	<10	22	<10

175X XRF analysis using pressed powder pellets.

308M Elemental determination with ICP-MS.

510P/511P Aqua regia leach at 90 °C, elemental determination with ICP-AES.

521U Aqua regia leach at 20 °C and Hg-coprecipitation; 5 g subsamples, elemental determination with GFAAS.

704P Lead fire assay preconcentration, 25 g subsample, elemental determination with ICP-AES.

Kairasydänvalokuvia reiästä R339.
Drill core photos from the core R339.

Liite 3 - Appendix 3





M52.5 / 4523 / 98 / R321

<i>Geologi</i>	RÄSÄNEN J				
<i>Kunta / Kohde</i>	KUUSAMO / TAKANEN				
<i>Karttalehti</i>	452302C	<i>Yht X</i>	7295229	<i>Kkj X</i>	7293510
<i>Kairauspvm</i>	28.05.1998	<i>Yht Y</i>	3604821	<i>Kkj Y</i>	4467200
<i>Suunta</i>	180°			<i>Z</i>	262
<i>Lähtökaltevuus</i>	55°				

KALTEVUUSTIEDOT

0 m	55.9°	10 m	55.7°	20 m	55.8°
30 m	55.9°	40 m	60°	50 m	55.7°
60 m	55.7°	70 m	55.6°	80 m	55.5°
90 m	55.1°	100 m	55°	110 m	54.5°
120 m	54.3°	130 m	54.4°	140 m	53.7°
141.6 m	53.7°				

<i>Yläsyvyys</i>	<i>Alasyvyys</i>	<i>Kivilajiseloste</i>			
0.00	16.00	<i>Kivilajinimi</i>	OVERBURDEN		
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>	
<i>Mineraali</i>					
<i>Rakenne</i>					
<i>Tektoniikka</i>					
<i>Leikkaus</i>					
<i>Hie</i>					
16.00	45.70	<i>Kivilajinimi</i>	MAFIC VOLCANITE		
		<i>Väri</i>	GREENISH GREY	<i>Raekoko</i>	FINE GRAINED
		Massive and homogenous, schistose intervals separated by banded and brecciated intervals with chilled and bending boundary surfaces resembling pillowed flow unit with associated fragmental and banded interpillow material. 16.00-21.20 mainly massive and homogeneous. 21.20-25.90 banded, some fragments. 25.90-36.00 massive, some fragmental and thin banded intervals. 36.00-41.20 banded, fold-like bending boundary surfaces. 41.20-45.70 massive and homegeneous.			
<i>Mineraali</i>					
<i>Rakenne</i>					
<i>Tektoniikka</i>					
<i>Leikkaus</i>					
<i>Hie</i>		18.50	KOH RO 19741		
		25.15	OH RO 19742		
45.70	48.05	<i>Kivilajinimi</i>	FELSIC DIKE		
		<i>Väri</i>	BROWNISH GREY	<i>Raekoko</i>	SMALL GRAINED
		Homogeneous and massive, weakly porphyric 2-3 mm plagioclase crystals. Sharp contacts.			
<i>Mineraali</i>					
<i>Rakenne</i>					
<i>Tektoniikka</i>					
<i>Leikkaus</i>					
<i>Hie</i>		47.40	KOH RO 19743		
48.05	64.30	<i>Kivilajinimi</i>	MAFIC VOLCANIC		
		<i>Väri</i>	GREENISH GREY	<i>Raekoko</i>	FINE GRAINED
		Banded, looking arbitrarily folded with massive intervals resembling pillows or pillow fragments with breccias.			
<i>Mineraali</i>					
<i>Rakenne</i>					
<i>Tektoniikka</i>					
<i>Leikkaus</i>					
<i>Hie</i>		59.35	OH RO 19744		

M52.5 / 4523 / 98 / R321

64.30	65.10	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i> Unhomogeneous. Sharp contacts.	FELSIC DIKE LIGHT REDDISH GREY	<i>Raekoko</i>	COARSE GRAINED
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>					
65.10	82.50	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i> Mostly brecciated, massive intervals with thin amphibole-rich bands associated with brecciated and banded intervals resembling pillowed flows and breccias together with hyalotuffs. Quartz veinlets, pygmatic quartz veins and quartz-filled breccias.	MAFIC VOLCANITE GREENISH GREY	<i>Raekoko</i>	FINE GRAINED
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>					
82.50	83.50	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i> Porphyric, similar as 45.70-48.05. Sharp contacts.	FELSIC DIKE BROWNISH GREY	<i>Raekoko</i>	SMALL GRAINED
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>					
83.50	90.40	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i> Massive and homogenous, schistose. Abundantly amphibole and amphibole-rich 1-3 cm bands. Quarts-feldspar veinlets. After 89.70 banded, strongly schistosed and biotized.	MAFIC VOLCANITE GREENISH GREY	<i>Raekoko</i>	FINE GRAINED
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>					
90.40	92.80	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i> Porphyric, similar as 45.70-48.05. Sharp contacts.	FELSIC DIKE BROWNISH GREY	<i>Raekoko</i>	SMALL GRAINED
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>					
92.80	102.20	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i> Mainly banded, some massive and homogenous intervals. Sparse disseminated fine grained sulphide and some sulphide streaks (mainly pyrrhotite, some pyrite).	MAFIC VOLCANITE GREENIS GREY	<i>Raekoko</i>	FINE GRAINED
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>					
		99.40	KOH RO 19745		

M52.5 / 4523 / 98 / R321

102.20	103.10	Kivilajinimi Väri Unhomogenous, some mafic inclusions.	GRANITIC DIKE REDDISH GREY	Raekoko	COARSE GRAINED
Mineraali Rakenne Tektoniikka Leikkaus Hie					
103.10	105.00	Kivilajinimi Väri Massive, highly schistose, biotite bands.	MAFIC VOLCANITE GREENISH GREY	Raekoko	FINE GRAINED
Mineraali Rakenne Tektoniikka Leikkaus Hie					
105.00	107.20	Kivilajinimi Väri Unhomogeneous, mafic inclusions. Sharp contacts.	FELSIC DIKE LIGHT GREY	Raekoko	MEDIUM/COARSE GRAINE
Mineraali Rakenne Tektoniikka Leikkaus Hie					
107.20	116.65	Kivilajinimi Väri Weakly banded, schistose and abundantly amphibole, massive and homogeneous intervals. After 111.00 clearly banded containing dark green amphibole-rich tuffite-like layers up to some cm's and alternating mm's thick greenish grey chert-like layers rich in very fine grained quartz.	MAFIC VOLCANITE GREYISH GREEN/GREE	Raekoko	FINE GRAINED
Mineraali Rakenne Tektoniikka Leikkaus Hie					
		108.40 OH RO 19746 116.65 OH RO 19747			
116.65	119.40	Kivilajinimi Väri Banded and foliated, 0.5-2.5cm thick layers rich in quartz and feldspar with varying amounts of amphibole. Pyrite-bearing small grained amphibole bands and some pyrite streaks.	AMPHIBOLE-QUARTZ-FELDSPAR SCHIST GREY/GREENISH GREY	Raekoko	FINE GRAINED
Mineraali Rakenne Tektoniikka Leikkaus Hie					
		116.65 OH RO 19747 117.60 OH RO 19748			
119.40	123.90	Kivilajinimi Väri Banded, strongly folded and highly foliated with brecciated intervals. Thin amphibole bands and pyrite streaks, boudinaged 1-3 mm thick pyrite-bearing quartz veins. Some massive looking intervals with 1-2 mm quartz veinlets.	MAFIC VOLCANITE DARK GREY	Raekoko	FINE GRAINED

M52.5 / 4523 / 98 / R321

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

123.90	132.45	Kivilajinimi	MAFIC VOLCANITE		
		Väri	GREYISH GREEN	Raekoko	FINE GRAINED
		Banded, tuffite-like, intensively folded. 125.40-125.90 ultramafic dike, amphibolized and biotized. 132.35-132.45 quartz vein.			

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

132.45	137.00	Kivilajinimi	AMPHIBOLE-QUARTZ-FELDSPAR SCHIST		
		Väri	GREENISH GREY	Raekoko	FINE GRAINED
		Banded, similar as 116.65-119.40. 133.90-134.05 and 134.60-134.65 felsic dikes, porphyric, similar as 45.70-48.05. 135.30-135.40 pyrrhotite-rich interval. After 136.80 abundantly pyrrhotite streaks.			

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

137.00	137.55	Kivilajinimi	PYRRHOTITE ORE		
		Väri	BRONZE	Raekoko	FINE GRAINED
		Massive and brecciated, abundantly almost white felsic fragments as inclusions containing disseminated sulphide (pyrrhotite and some pyrite with chalcopyrite). The amount of felsic fragments increases downwards.			

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

137.55	140.90	Kivilajinimi	QUARTZ-FELDSPAR SCHIST		
		Väri	LIGHT GREY	Raekoko	FINE GRAINED
		Banded and silicified. Uppermost part thinly banded with sulphide streaks and veinlets. 137.90-139.00 amphibole-bearing, some yellowish-greenish epidotized bands in association with quartz vein. After 139.00 clearly banded and mainly mafic, alternating 5-15 mm thick dark grey layers rich in amphibole and light grey layers rich in quartz.			

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

		137.60	KOH RO 19750		
		139.10	OH RO 19751		
		140.05	OH RO 19752		
140.90	141.60	Kivilajinimi	FELSIC DIKE		
		Väri	REDDISH GREY	Raekoko	SMALL GRAINED
		Weakly porphyric, resembles the dike 45.70-48.05			

M52.5 / 4523 / 98 / R321

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

Kuvaus DDH R321 EOH 141.60 m Anal.# 72104

Tilausnumero **Menetelmä**

72104 +511P
175X
308M
521U

M52.5 / 4523 / 03 / R339

<i>Geologi</i>	ILJINA M				
<i>Kunta / Kohde</i>	KUUSAMO / KUPARIVAARA				
<i>Karttalehti</i>	452302C	<i>Yht X</i>	7295418	<i>Kkj X</i>	7293690
<i>Kairauspvm</i>		<i>Yht Y</i>	3605004	<i>Kkj Y</i>	4467390
<i>Suunta</i>	180°			<i>Z</i>	256
<i>Lähtökaltevuus</i>	87°				

M52.5 / 4523 / 03 / R339

KALTEVUUSTIEDOT

15 m	86.2°	20 m	86.2°	25 m	86.3°
30 m	85.8°	35 m	86.5°	40 m	85.9°
45 m	86.3°	50 m	86.1°	55 m	85.7°
60 m	85.7°	65 m	86.2°	70 m	85.8°
75 m	85.8°	80 m	86.6°	85 m	86.5°
90 m	86.6°	95 m	86.7°	100 m	86.1°
105 m	86.8°	110 m	86.5°	115 m	86.8°
120 m	86.6°	125 m	86.2°	130 m	86.4°
135 m	87°	140 m	86.5°	145 m	87.1°
150 m	86.7°	155 m	86.5°	160 m	87.2°
165 m	87°	170 m	86.4°	175 m	86.4°
180 m	86.9°	185 m	87.1°	190 m	86.8°
195 m	87.1°	200 m	86.8°	205 m	86.4°
210 m	86.3°	215 m	87.1°	220 m	87.1°
225 m	87°	230 m	86.2°	245 m	87.1°
250 m	86.3°	255 m	86.4°	260 m	86.4°
265 m	86.1°	270 m	86.2°	295 m	85.6°
300 m	84.8°	305 m	83.8°	310 m	83.8°
315 m	83°	320 m	83°	325 m	83.2°
330 m	82.5°	335 m	83°	340 m	83.2°
345 m	82.4°	350 m	82.3°	355 m	82.2°
360 m	82.7°	365 m	82.5°	370 m	82.2°
375 m	82.2°	380 m	82°	385 m	82.1°
390 m	81.7°	395 m	81.7°	400 m	82°
405 m	82.4°	410 m	82.3°	415 m	82.1°
420 m	81.5°	425 m	81.9°	430 m	81.8°
435 m	81.5°	440 m	81.5°	445 m	81.5°
450 m	81.6°	455 m	81.2°	460 m	81.5°
465 m	81.1°	470 m	81.2°	475 m	80.7°
480 m	80.9°	485 m	81.1°	490 m	80.9°
495 m	80.9°	500 m	81°	505 m	80.2°
510 m	80.2°	515 m	80.7°	520 m	80.5°
525 m	80.7°	530 m	80.1°	535 m	80.3°
540 m	80.4°	545 m	80°	550 m	79.6°
555 m	79.8°	560 m	80.1°	565 m	79.7°
570 m	79.7°	575 m	80°	580 m	79.9°
585 m	79.9°	590 m	79.3°	595 m	79.7°
600 m	79.7°	605 m	78.9°	610 m	78.9°
615 m	79.5°	620 m	79.5°	625 m	78.8°
630 m	78.9°	635 m	78.7°	640 m	79.3°
645 m	78.8°	650 m	79.2°	655 m	78.4°
660 m	78.3°	665 m	78.9°	670 m	78.8°
675 m	78.2°	680 m	78.6°	685 m	78.3°
690 m	78.5°	695 m	78.4°	700 m	77.7°
705 m	77.8°	710 m	78.2°	715 m	77.7°
720 m	77.4°	725 m	78°	730 m	77.4°
735 m	77.6°	740 m	77.2°	745 m	77.2°
750 m	76.9°	755 m	77.4°	760 m	77.4°
765 m	76.9°	770 m	76.8°	775 m	76.5°
780 m	77°	785 m	76.8°	790 m	76.7°
795 m	76.2°	800 m	76.8°	805 m	76.3°
810 m	76.1°	815 m	76.1°	820 m	76.4°
825 m	76°	830 m	75.8°	835 m	75.6°
840 m	76.1°	845 m	75.6°	850 m	75.3°
855 m	75.3°	860 m	75.2°	865 m	75.4°
870 m	75.6°	875 m	75°	880 m	75.5°
899 m	74.9°	1005.4 m	73.2°		

M52.5 / 4523 / 03 / R339

Yläsyvyys	Alasyvyys	Kivilajiseloste		
0.00	9.70	<i>Kivilajinimi</i>	OVERBURDEN	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
9.70	15.40	<i>Kivilajinimi</i>	MAFIC VOLCANITE	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
First meter massive, then more schistose and extensive quartz and epidote veining. Also mica rich, could be called as mica schist.				
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
		10.40	KOH RO 0503826	
15.40	15.62	<i>Kivilajinimi</i>	CARBONATE DYKE	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
15.62	15.90	<i>Kivilajinimi</i>	MAFIC VOLCANITE	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
15.90	16.47	<i>Kivilajinimi</i>	MAFIC VOLCANITE	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
Brownish in colour, which could be due to surface weathering.				
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
		16.20	KOH RO 0503827	
16.47	18.10	<i>Kivilajinimi</i>	MAFIC VOLCANITE	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
18.10	18.50	<i>Kivilajinimi</i>	GRANITE DYKE	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
Reddish, coarse grained, quartz-rich.				

M52.5 / 4523 / 03 / R339

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

18.50	20.25	<i>Kivilajinimi</i>	MAFIC VOLCANITE	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
		Strongly veined by coarse granitic material.		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

20.25	22.00	<i>Kivilajinimi</i>	GRANITE DYKE	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
		Like all above granite dykes.		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

22.00	31.60	<i>Kivilajinimi</i>	MAFIC VOLCANITE	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

31.60	31.82	<i>Kivilajinimi</i>	QUARTZ VEIN	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
		White quartz.		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

31.82	33.35	<i>Kivilajinimi</i>	MAFIC VOLCANITE	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

33.35	34.40	<i>Kivilajinimi</i>	GRANITE DYKE	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
		Like all above granite dykes.		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

M52.5 / 4523 / 03 / R339

34.40	35.12	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i> Quartz porphyry dyke.	FELSIC DYKE	<i>Raekoko</i>
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
		34.50	KOH RO 0503828	
35.12	35.25	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i>	MAFIC VOLCANITE	<i>Raekoko</i>
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
35.25	35.96	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i> Like 34.40-35.12 m.	FELSIC DYKE	<i>Raekoko</i>
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
35.96	37.60	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i>	MAFIC VOLCANITE	<i>Raekoko</i>
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
37.60	38.20	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i> Like 35.25-35.96 m.	FELSIC DYKE	<i>Raekoko</i>
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
38.20	73.80	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i> More homogenous than mafic volcanite intersections above. Less amount of white mm thick veins.	MAFIC VOLCANITE	<i>Raekoko</i>
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
		40.40	KOH RO 0503829	
		45.60	KOH RO 0503830	
73.80	103.95	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i> Getting even more homogenous. Slightly more mafic. Traces of sulphides.	MAFIC VOLCANITE	<i>Raekoko</i>

M52.5 / 4523 / 03 / R339

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

78.00 KOH RO 0503831
93.50 KOH RO 0503832

103.95 104.73

Kivilajinimi GRANITE
Väri

Raekoko

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

104.73 183.85

Kivilajinimi MAFIC VOLCANITE
Väri

Raekoko

Very homogenous section, diabase-looking. Has "gling-sound" sound. Homogeneity and diabase-appearance due to complete recrystallization to slightly more coarser grain size. Few dm wide quartz feldspar veins. Occasionally little bit sulphides.

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

149.00 KOH RO 0503833
181.00 KOH RO 0503834

183.85 184.95

Kivilajinimi QUARTZ FELDSPAR VEIN
Väri

Raekoko

2-3 cm wide quartz feldspar vein runs almost parallel to the core.

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

184.95 223.36

Kivilajinimi MAFIC VOLCANITE
Väri

Raekoko

Getting less homogenous. Some lighter coloured bands, traces of Fe-sulphides. One cavity with pyrite crystals.

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

223.36 224.00

Kivilajinimi GRANITE DYKE
Väri

Raekoko

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

224.00 236.00

Kivilajinimi MAFIC VOLCANITE
Väri

Raekoko

Very inhomogenous, traces of sulphides. One 6 cm wide granite dyke at ca 227 m.

M52.5 / 4523 / 03 / R339

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

236.00 236.40 230.60 KOH RO 0503835

Kivilajinimi MAFIC VOLCANITE

Väri

Fracture zone. Mostly core loss.

Raekoko

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

236.40 242.08 236.40 **Kivilajinimi** SULPHIDE ORE

Väri

Fe-sulphide blebs and cm wide massive sulphide veins hosted by mafic volcanite. Last 0,5 m silicified.

Raekoko

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

242.08 242.55 242.08 **Kivilajinimi** GRANITE+MAFIC VOLCANITE

Väri

2-3 cm wide granite veins almost along the core. Strong Fe-sulphide dissemination.

Raekoko

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

242.55 249.15 242.55 **Kivilajinimi** MAFIC VOLCANITE

Väri

Inhomogenous. Vesicular texture.

Raekoko

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

249.15 250.50 249.10 KOH RO 0503836

Kivilajinimi MAFIC VOLCANITE

Väri

Fracture zone, might be fault zone as well.

Raekoko

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

250.50 264.45 250.50 **Kivilajinimi** MAFIC VOLCANITE

Väri

Gets obviously less mafic towards to the end.

Raekoko

M52.5 / 4523 / 03 / R339

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

260.45 KOH RO 0503837

264.45 264.75 *Kivilajinimi* FELSIC DYKE

Väri

Raekoko

May be related to felsic volcanite below.

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

264.75 265.26 *Kivilajinimi* FELSIC VOLCANITE

Väri

Raekoko

Gets more mafic towards to the end.

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

265.26 275.50 *Kivilajinimi* MAFIC VOLCANITE

Väri

Raekoko

Gets less inhomogenous. Slightly coarser grained due to the recrystallization. Amphibole-bearing. Traces of Fe-sulphides.

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

273.40 KOH RO 0503838

275.50 276.95 *Kivilajinimi* SULPHIDE ORE

Väri

Raekoko

Semimassive Fe-sulphide ore hosted by mafic volcanite.

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

276.95 326.00 *Kivilajinimi* FELSIC VOLCANITE

Väri

Raekoko

Now mica gneiss, but originally obviously felsic volcanite. Schistose. Traces of Fe-sulphides.

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

277.75 KOH RO 0503839

296.75 KOH RO 0503840

313.60 KOH RO 0503841

326.00 328.00 *Kivilajinimi* FELSIC VOLCANITE

Väri

Raekoko

Extensive quartz-veining. Fe-sulphides.

M52.5 / 4523 / 03 / R339

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

328.00	328.75	<i>Kivilajinimi</i>	FELSIC DYKE	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
		Mica-rich, medium-grained black dyke-like rock. Quartz (1-2 mm) eyes.		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

328.75	336.85	<i>Kivilajinimi</i>	FELSIC VOLCANITE	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
		Like 276.95-326.00 m.		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

		336.35	KOH RO 0503842	
336.85	337.25	<i>Kivilajinimi</i>	MAFIC ROCK	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
		More mafic rock than rocks above and below. Could be a xenolith or layer.		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

337.25	343.50	<i>Kivilajinimi</i>	FELSIC VOLCANITE	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
		Like felsic volcanite till 336.85 m.		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

343.50	343.75	<i>Kivilajinimi</i>	QUARTZ FELDSPAR VEIN	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
		Coarse-grained.		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

343.75	344.30	<i>Kivilajinimi</i>	FELSIC VOLCANITE	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>

M52.5 / 4523 / 03 / R339

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

344.30	344.60	<i>Kivilajinimi</i>	QUARTZ FELDSPAR VEIN	<i>Raekoko</i>
		<i>Väri</i>		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

344.60	345.23	<i>Kivilajinimi</i>	FELSIC VOLCANITE	<i>Raekoko</i>
		<i>Väri</i>		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

345.23	345.42	<i>Kivilajinimi</i>	QUARTZ FELDSPAR VEIN	<i>Raekoko</i>
		<i>Väri</i>		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

345.42	347.68	<i>Kivilajinimi</i>	FELSIC VOLCANITE	<i>Raekoko</i>
		<i>Väri</i>		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

347.68	348.55	<i>Kivilajinimi</i>	QUARTZ FELDSPAR VEIN	<i>Raekoko</i>
		<i>Väri</i>		
		Traces of Fe-sulphides.		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

348.55	355.30	<i>Kivilajinimi</i>	FELSIC VOLCANITE	<i>Raekoko</i>
		<i>Väri</i>		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

355.30	358.60	<i>Kivilajinimi</i>	QUARTZ FELDSPAR VEIN	<i>Raekoko</i>
		<i>Väri</i>		

M52.5 / 4523 / 03 / R339

In this intersection strong quartz (feldspar) invasion in felsic volcanite.

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

358.60 365.70

Kivilajinimi FELSIC VOLCANITE

Väri

Raekoko

This interval is an intermediate variety to underlying mica gneiss.

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

365.70 419.55

Kivilajinimi MICA GNEISS

Väri

Raekoko

Much coarser-grained than mica gneiss (felsic volcanite) above. 3-5 mm q and flsp eyes. Traces of sulphides.

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

419.55 420.80

Kivilajinimi DIABASE

Väri

Raekoko

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

420.80 495.30

Kivilajinimi MICA GNEISS

Väri

Raekoko

Little bit less mica than in the mica gneiss above the diabase dyke. Also more homogenous. Last 9 m a changeover interval to underlying finer-grained mica gneiss type. Traces of sulphides at the end.

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

495.30 586.30

Kivilajinimi GRANITE GNEISS

Väri

Raekoko

Looks Archaean basement complex. Rather homogenous till 580 m, then less homogenous due to increasing amount of granite and quartz veinlets.

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

497.10 KOH RO 0503847

536.50 KOH RO 0503848

M52.5 / 4523 / 03 / R339

586.30	587.40	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i> Greyish.	GRANITE DYKE	<i>Raekoko</i>
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
587.40	611.75	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i> Archaean basement complex.	GRANITE GNEISS	<i>Raekoko</i>
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
611.75	612.15	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i>	QUARTZ VEIN	<i>Raekoko</i>
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
612.15	686.30	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i> Archaean basement complex.	GRANITE GNEISS	<i>Raekoko</i>
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
686.30	688.90	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i> Feldspar crystals in dark matrix. Quartz veins also. Matrix also felsic.	FELSIC DYKE	<i>Raekoko</i>
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
	686.90	KOH RO 0503849		
688.90	698.00	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i> Archaean basement complex.	GRANITE GNEISS	<i>Raekoko</i>
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
698.00	699.13	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i> Strongly veined by quartz and granite veins.	GRANITE GNEISS	<i>Raekoko</i>

M52.5 / 4523 / 03 / R339

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

699.13	705.90	<i>Kivilajinimi</i>	GRANITE GNEISS	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
		Archaean basement complex.		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

705.90	707.65	<i>Kivilajinimi</i>	GRANITE GNEISS	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
		Strongly veined by quartz and granite veins.		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

707.65	728.60	<i>Kivilajinimi</i>	GRANITE GNEISS	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
		Archaean basement complex.		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

728.60	730.95	<i>Kivilajinimi</i>	QUARTZ FELDSPAR VEIN	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
		White.		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

730.95	745.40	<i>Kivilajinimi</i>	GRANITE GNEISS	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
		Archaean basement complex.		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

745.40	748.80	<i>Kivilajinimi</i>	QUARTZ FELDSPAR VEIN	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
		White.		

M52.5 / 4523 / 03 / R339

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

748.80	773.50	<i>Kivilajinimi</i>	GRANITE GNEISS	<i>Raekoko</i>
		<i>Väri</i>		
		Archaean basement complex.		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

773.50	774.36	<i>Kivilajinimi</i>	QUARTZ FELDSPAR VEIN	<i>Raekoko</i>
		<i>Väri</i>		
		White.		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

774.36	777.28	<i>Kivilajinimi</i>	GRANITE GNEISS	<i>Raekoko</i>
		<i>Väri</i>		
		Archaean basement complex.		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

777.28	777.70	<i>Kivilajinimi</i>	QUARTZ FELDSPAR VEIN	<i>Raekoko</i>
		<i>Väri</i>		
		White.		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

777.70	918.36	<i>Kivilajinimi</i>	GRANITE GNEISS	<i>Raekoko</i>
		<i>Väri</i>		
		Archaean basement complex. One fourth of this interval is composed of younger granitic material. Also some quartz veins. Looks also migmatitic.		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

	918.36	KOH RO 0503850		
918.36	918.53	<i>Kivilajinimi</i>	GRANITE GNEISS	<i>Raekoko</i>
		<i>Väri</i>		
		Separated by 3 mm wide biotite rich band from overlying. Represents a kind of reaction rock from unaffected, fresh basement gneiss (above) and underlying biotite-magnetite schist.		

M52.5 / 4523 / 03 / R339

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

918.53 918.67 918.36 KOH RO 0503850

Kivilajinimi LAMPROPHYRE
Väri

Raekoko

Fine-grained, laminated biotite-magnetite schist. Biotite euhedral columns, carbonate-bearing. See also DDH 4523/03/339B.

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

918.67 920.00 918.55 KOH RO 0503851

Kivilajinimi LAMPROPHYRE
Väri

Raekoko

Finer grained biotite-magnetite matrix with large biotite and amphibole crystals; biotite 2-4 mm in diameter, amphiboles smaller. Carbonate-bearing. Ocelli-like textures; reaction rim or small biotite crystals, partly tangentially oriented, around larger crystals unidentified due to complete decomposition. See also DDH 4523/03/339B.

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

920.00 1112.65 919.25 KOH RO 0503852

Kivilajinimi GRANITE GNEISS
Väri

Raekoko

Archaean basement complex. Above lying dyke affected to the gneiss at the top.

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

1112.65 1115.60 ***Kivilajinimi*** GRANITE

Väri

Raekoko

Fractured.

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

1115.60 1198.40 ***Kivilajinimi*** GRANITE GNEISS

Väri

Raekoko

Archaean basement complex.

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

1198.40 1200.63 ***Kivilajinimi*** GRANITE

Väri

Raekoko

M52.5 / 4523 / 03 / R339

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

1200.63	1222.70	<i>Kivilajinimi</i>	GRANITE GNEISS	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
		Archaean basement complex.		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

Kuvaus Major units are:
276.95 m mafic volcanic rocks, Takanen Greenstone Belt
495.30 m felsic volcanic rocks, Takanen Greenstone Belt
1222.70 m Archaean Basement Complex

From top to 37.60 m finer-grained and heterogenous due to invasion of mm thick quartz veins. From 38.20 m to 73.80 m less amounts of mm thick white veins. Below that gets coarser-grained possibly due to the stronger recrystallization; this more homogenous section ends at 183.85 m. Rest of the Takanen mafic sequence is heterogenous, white mm wide veins, well schistose in places. Vesicular texture at c. 250 m.

The felsic part of the Takanen greenstone sequence can visually be divided into the following units:
-276.95-365.70 m finer-grained, well schistose.
-ca 420 m coarser-grained
-ca 495 m finer-grained, highly indefinite contact to underlying Archaean gneiss.

The hole is branched at the depth of 898 m, daughter hole 339B.

Drill core logging by Markku Iljina consulting also Tuomo Törmänen. Drilling supervision by Pertti Heikura, Markku Iljina and Heikki Salmirinne.

Notice: No whole-rock XRF or REE assays available at the time of writing this.

<i>Tilausnumero</i>	<i>Menetelmä</i>
79048	+175X +704P 308M 811L
90302	+510P +704P

M52.5 / 4523 / 03 / R339B

<i>Geologi</i>	ILJINA M		
<i>Kunta / Kohde</i>	KUUSAMO / KUPARIVAARA		
<i>Karttalehti</i>	452302	<i>Yht X</i>	<i>Kkj X</i>
<i>Kairauspvm</i>		<i>Yht Y</i>	<i>Kkj Y</i>
<i>Suunta</i>			<i>Z</i>
<i>Lähtökaltevuus</i>			

KALTEVUUSTIEDOT

905 m	76.2°	910 m	76.2°	915 m	76°
920 m	76.2°	925 m	76.3°	930 m	75.8°
935 m	76°	940 m	75.8°	945 m	76.1°
950 m	75.6°	955 m	75.7°	960 m	75.7°
965 m	75.7°	970 m	75.3°	975 m	75.7°
980 m	75.2°	985 m	75.1°	990 m	75.2°
995 m	75.5°	1000 m	75.4°	1005 m	75.3°
1010 m	75°	1015 m	74.9°	1020 m	75.1°
1025 m	75.1°	1030 m	75.1°	1035 m	74.6°
1040 m	74.6°	1045 m	74.5°	1050 m	74.5°

<i>Yläsyvyys</i>	<i>Alasyvyys</i>	<i>Kivilajiseloste</i>	
898.00	918.45	<i>Kivilajinimi</i>	GRANITE GNEISS
		<i>Väri</i>	<i>Raekoko</i>
		Archaean basement gneiss. Looks migmatite in places.	
<i>Mineraali</i>			
<i>Rakenne</i>			
<i>Tektoniikka</i>			
<i>Leikkaus</i>			
<i>Hie</i>			
918.45	918.61	<i>Kivilajinimi</i>	LAMPROPHYRE
		<i>Väri</i>	<i>Raekoko</i>
		Fine-grained, laminated phlogopite-magnetite schist. Carbonate-bearing. See also DDH 4523/03/339.	
<i>Mineraali</i>			
<i>Rakenne</i>			
<i>Tektoniikka</i>			
<i>Leikkaus</i>			
<i>Hie</i>			
918.61	919.62	<i>Kivilajinimi</i>	LAMPROPHYRE
		<i>Väri</i>	<i>Raekoko</i>
		Finer grained phlogopite-magnetite matrix with large phlogopite macrocrysts, up to 2-4 mm in diameter. Carbonate-bearing. See also DDH 4523/03/339.	
<i>Mineraali</i>			
<i>Rakenne</i>			
<i>Tektoniikka</i>			
<i>Leikkaus</i>			
<i>Hie</i>			
919.62	919.85	<i>Kivilajinimi</i>	GRANITE GNEISS
		<i>Väri</i>	<i>Raekoko</i>
		Affected by the above lying dyke.	
<i>Mineraali</i>			
<i>Rakenne</i>			
<i>Tektoniikka</i>			
<i>Leikkaus</i>			
<i>Hie</i>			

M52.5 / 4523 / 03 / R339B

919.85	921.90	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i> Archaean basement gneiss	GRANITE GNEISS	<i>Raekoko</i>
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
921.90	926.63	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i>	GRANITE	<i>Raekoko</i>
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
926.63	986.35	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i> Archaean basement gneiss.	GRANITE GNEISS	<i>Raekoko</i>
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
986.35	987.23	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i>	QUARTZ FELDSPAR VEIN	<i>Raekoko</i>
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
987.23	1007.00	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i> Archaean basement gneiss.	GRANITE GNEISS	<i>Raekoko</i>
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
1007.00	1009.90	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i> Fractured.	GRANITE	<i>Raekoko</i>
<i>Mineraali</i> <i>Rakenne</i> <i>Tektoniikka</i> <i>Leikkaus</i> <i>Hie</i>				
1009.90	1042.00	<i>Kivilajinimi</i> <i>Väri</i> Archaean basement gneiss.	GRANITE GNEISS	<i>Raekoko</i>

M52.5 / 4523 / 03 / R339B

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

1042.00	1043.80	<i>Kivilajinimi</i>	GRANITE	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
		Fractured.		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

1043.80	1067.70	<i>Kivilajinimi</i>	GRANITE GNEISS	
		<i>Väri</i>		<i>Raekoko</i>
		Archaean basement gneiss.		

Mineraali
Rakenne
Tektoniikka
Leikkaus
Hie

Kuvaus This hole is a daughter hole from the DDH 4523/03/339 starting at depth of 898 m of that hole.

Mother hole's location is KKJ-X=7293.690, KKJ-Y=4467.390, Z=256.00
Direction 180.00
Inclination 87.00

Tilausnumero *Menetelmä*