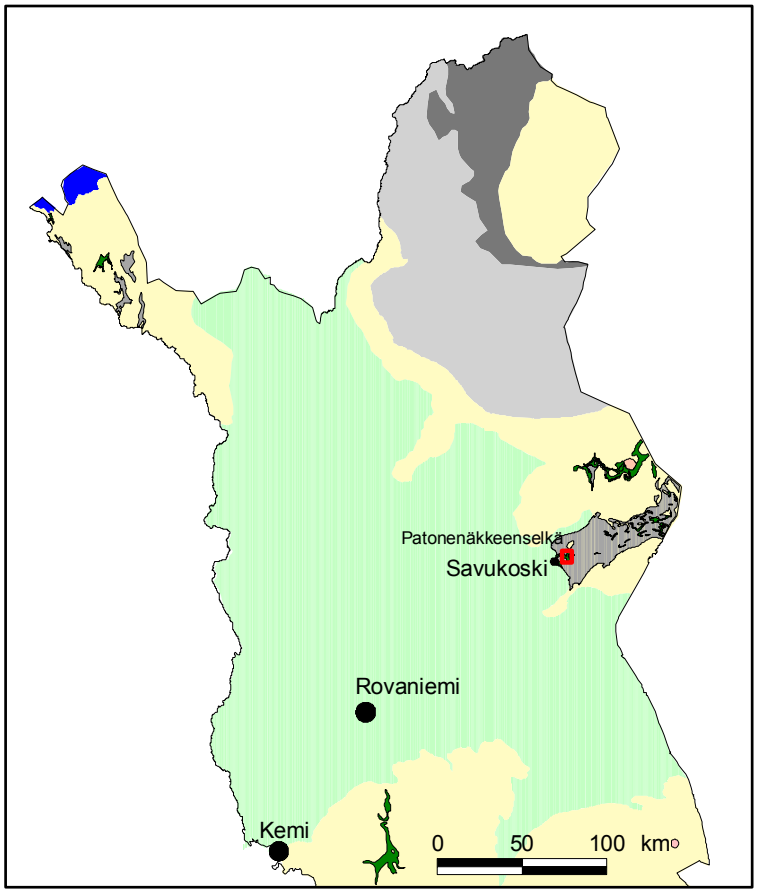
Geologian tutkimuskeskus
Rovaniemen yksikkö
M06/3733/2002/1/10
Savukoski, Patonenäkkeenselkä

Heikki Juopperi ja Antero Karvinen
Rovaniemi 4.12.2002

GTK

MALMITUTKIMUKSET VUOSINA 1996-2000 PATONENÄKKEENSELÄSSÄ SAVUKOSKEN KUNNASSA VALTAUSALUEILLA PATONENÄKE 1 JA 2 KAIVOSREKISTERINUMEROT 6738/1 JA 2



GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS **KUVAILULEHTI**

Päivämäärä 4.12.2002

Tekijät	Raportin laji
Heikki Juopperi ja Antero Karvinen	Valtausraportti
	Toimeksiantaja: Geologian tutkimuskeskus

Raportin nimi

Malmitutkimukset vuosina 1996-2000 Patonenäkkeenselässä Savukosken kunnassa valtausalueilla Patonenäke 1 ja 2 kaivosrekisterinumerot 6738/1 ja 2.

Tiivistelmä

Geologian tutkimuskeskus on tehnyt kultatutkimuksia Itä-Lapin arkeeisella alueella Savukosken lähellä sijaitsevassa Patonenäkkeenselässä vuosina 1996-2000. Alueen kallioperä on osa arkeeista Tuntsan metasedimenttivyöhykettä ja koostuu pääosin kiillegneisseistä sekä vähäisemmässä määrin amfiboliiteista, kvartsimaasälpägneisseistä, kvartsi-serisiittiliuskeista ja ultramafiiteista. Kallioperän rakenteellisesti merkittävin piirre on loiva-asentoinen isokliininen poimutus.

Alueella tehtiin moreenin geokemiallisia tutkimuksia, geofysikaalisia maanpintamittauksia, lohkare-etsintää ja tutkimusojien kaivuuta sekä syväkairauksia. Moreenitutkimukset osoittivat alueen maaperässä olevan anomaalisia kulta- ja telluuripitoisuuksia sekä korkeita arseenipitoisuuksia. Geofysikaaliset IP-mittaukset toivat esille heikkoja johteita, joiden suoritettujen syväkairausten perusteella todettiin aiheutuvan pirotteina esiintyvistä arseeni-, rikki– ja magneettikiisusta. Kiisuja tavattiin pääasiassa kvartsi-serisiittiliuskeissa sekä kvartsi-turmaliini-juonistoissa ja niiden ympäristössä. Niihin liittyy tavallisesti anomaalisia (< 0,5 ppm) kulta-pitoisuuksia. Parhaat kultapitoisuudet (1-5 ppm) liittyvät kuitenkin vaihtelevasti turmaliinia ja hieman arseenikiisua sisältäviin ultramafiitteihin, joissa kulta esiintyy pieninä hippuina kapeissa kvartsijuonekkeissa.

Patoenäkkeenselän tutkimuksissa tavatut kultapitoisuudet ovat lähinnä anomaalisia, mutta riittävät selittämään moreenissa tavatun anomalian. Koska oli epätodennäköistä, että alueelta olisi löydettävissä ekonomisesti kiinnostava kultaesiintymä, niin tutkimukset alueella lopetettiin ja valtauksista luovuttiin. Tuntsan metasedimenttivyöhyke on kuitenkin kokonaisuudessaan potentiaalinen tämän tyyppisten kultaesiintymien suhteen.

Asiasanat (kohde, menetelmät jne.)

kultamineralisaatio, arkeeinen, Itä-Lappi, Patonenäkkeenselkä

Maantieteellinen alue (maa, lääni, kunta, kylä, esiintymä)

Suomi, Lappi, Savukoski, Patonenäkkeenselkä

Karttalehdet

3733 05

Muut tiedot

Arkistosarjan nimi

Arkistotunnus: M06/3733/2002/1/10

Kokonaissivumäärä	Kieli	Hinta	Julkisuus
9 s. + 8 liites.	suomi		

GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND **DOCUMENTATION PAGE**

Date 4.12.2002

Authors	Type of report
Heikki Juopperi ja Antero Karvinen	Claim report
	Commissioned by: Geological Survey of Finland

Title of report

Exploration report on the claims Patonenäke 1 (6738/1) and Patonenäke 2 (6738/2) in Patonenäkkeenselkä, Savukoski, eastern Lapland

Abstract

Geological Survey of Finland has studied during 1996-2000 the gold potential of the Patonenäkkeenselkä area, which is part of the Archaean Tuntsa metasedimentary belt in eastern Lapland. The bedrock of the Patonenäkkeenselkä area consists mainly of mica gneisses and partly of amphibolites, quartz-feldspar gneisses, quartz-sericite schist and ultramafic rocks. The most significant structural feature of the bedrock is gently inclined isoclinal folding.

The investigations carried out consist of till geochemical studies, geophysical ground measurements, trenching and diamond drilling. The analytical results of till sampling indicated Au-, Te- and As-anomalies. The geophysical IP-measurements revealed some weak conductive zones, which according to drilling are due to disseminated sulphides (arsenopyrite, pyrite and pyrrhotite). Mostly quartz-sericite schists and quartz-tourmaline veins host these sulphide mineralizations. Usually these mineralizations contain anomalous amounts of gold (< 0,5 ppm). The best Au contents (1-5 ppm) are related to the ultramafic rocks with variable amounts of tourmaline and little arsenopyrite. According to microscopic studies of thin sections gold associated with ultramafic rocks occurs in free native form in narrow quartz veins.

Gold contents met with at the Patonenäkkeenselkä area are low but high enough to explain the anomalies in till. The exploration was ended and the claims were dropped because it seemed not probable to find any economically interesting mineralization at the studied area. However, Patonenäkkeenselkä prospect together with some other prospects is a clear indication of the potential of this kind of mineralizations in the whole Tuntsa metasedimentary belt.

Keywords

Gold mineralization, Archaean, Tuntsa metasedimentary belt, Patonenäkkeenselkä

Geographical area

Finland, Lapland, Savukoski, Patonenäkkeenselkä

Map sheet

3733 05

Other information

Report serial	Archive code
	M06/3733/2002/1/10

Pages	Language	Price	Confidentiality
9 p + 8 apps	Finnish		

SISÄLLYSLUETTELO

JOHDANTO....1
TUTKIMUSALUEEN SIJAINTI JA VALTAUKSET....1
SUORITETUT TUTKIMUKSET....3
Moreenitutkimukset....3
Geofysikaaliset tutkimukset....3
Lohkare-etsintä, tutkimusojat ja syväkairaukset....3
Kemialliset ja petrografiset tutkimukset....4
Alueen maaperä....5
Alueen kallioperä....5
MINERALISOITUMINEN....6
YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPITEET....7
TUTKIMUSAINEISTON TALLENTAMINEN....8
LIITTYY-AINEISTO....8
Raportit....8
Arkistomateriaali....8
KIRJALLISUUSVIITTEET....9
LIITTEET....9

JOHDANTO

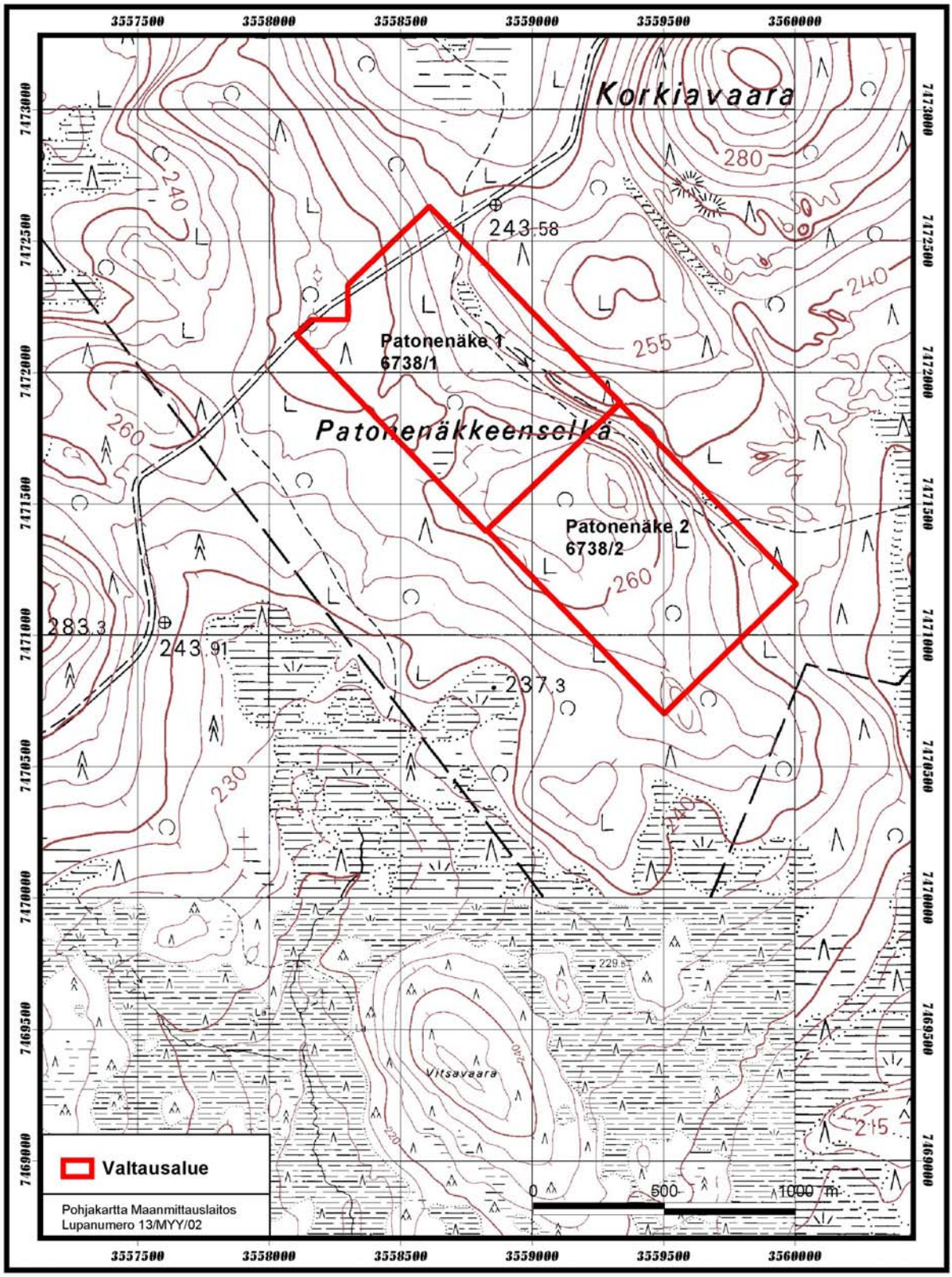
Geologian tutkimuskeskuksen Pohjois-Suomen aluetoimistossa perustettiin vuonna 1996 hanke, jonka tehtäviin kuuluivat Pohjois-Suomen arkeeisten alueiden geologiset ja malmipotentiaaliset tutkimukset. Tutkimusten pääpaino oli Pudasjärven arkeeisella alueella Oijärven liuskejaksolla, mutta myös Itä-Lappiin suunniteltiin kohteellisia tutkimuksia. Yhtenä tutkimuskohteena oli noin 10 km Savukosken koillispuolella sijaitseva Patonenäkkeenselkä (ks. kansikuva), missä alueellisen moreeninäytteenoton analyysitulokset osoittivat moreenissa esiintyvän korkeita arseeni- sekä anomaalisia kulta- ja telluuripitoisuuksia.

Geologian tutkimuskeskuksen toimesta Patonenäkkeenselän alueella on vuosina 1996-2000 tehty moreenin geokemiallisia tutkimuksia, geofysikaalisia maastomittauksia, lohkare-etsintää, tutkimusojien kaivuuta ja syväkairausta. Tutkimukset aloitettiin vuonna 1996 moreeninäytteenotolla ja geofysikaalisilla mittauksilla. Moreeninäytteenotosta saatujen tulosten perusteella jatkettiin tutkimuksia vuonna 1997 moreeninäytteenotolla ja IP-mittauksilla. Saman vuoden syksyllä alueella tehtiin lohkare-etsintää ja kaivettiin kaksi tutkimusojaa. Saatujen tulosten perusteella oli syytä olettaa, että alueen moreeni on paikallista ja siinä esiintyvät kulta-, telluuri- ja arseeni-anomaliat aiheutuvat alla olevasta kallioperästä. Tämän perusteella vuonna 1998 alueella tehtiin syväkairausta samalla kun jatkettiin moreeninäytteenottoa ja IP-mittauksia. Kairauksissa lävistettiin lupaava kultapotentiaalinen kivilajiyksikkö, minkä perusteella jatkettiin IP-mittauksia vielä vuonna 1999 ja toteutettiin toinen syväkairausohjelma vuonna 2000. Alueelta ei kuitenkaan tavattu ekonomisesti kiinnostavaa kultaesiintymää, minkä vuoksi jatkotutkimuksista luovuttiin.

Tutkimuksia on johtanut toimialapäällikkö Erkki Vanhanen. Tutkimusten suunnittelusta ovat vastanneet geologit Heikki Juopperi ja Antero Karvinen. Geologi Eelis Pulkkinen on osallistunut moreeninäytteenoton suunnitteluun ja tulosten käsittelyyn. Geofyysikko Teuvo Pernu on osallistunut geofysikaalisten mittausten suunnitteluun ja vastannut niiden tulkinnasta. Mittaustulosten käsittelyyn ja tulkintaan ovat osallistuneet myös geofyysikot Heikki Salmirinne ja Pertti Turunen. Tutkimusavustajat Seppo Kurttila ja Pauli Vuojärvi suorittivat alueella lohkare-etsintää vuonna 1997. Vuojärvi osallistui myös kaivuun ja kairausten valvontaan vuosina 1997-1998.

TUTKIMUSALUEEN SIJAINTI JA VALTAUKSET

Patonenäkkeenselkä sijaitsee Itä-Lapin arkeeisella alueella Savukosken kunnassa karttalehdellä 3733 05. Raportoitavat valtaukset ovat Patonenäke 1 ja 2; kaivosrekisterinumerot 6738/1 ja 2 (kuva 1). Valtausalueiden pinta-ala on yhteensä 139,53 ha ja ne ovat kokonaan valtion mailla. Maastotutkimuksia on tehty myös tämän alueen ulkopuolella metsähallitukselta saadulla luvalla. Tulokset näistä tutkimuksista ovat liitetty tähän raporttiin.



Kuva 1. Patonenäkkeenselän valtaukset.

SUORITETUT TUTKIMUKSET

Moreenitutkimukset

Patonenäkkeenselän alueen moreeninäytteenotto on tehty 100 m piste- ja linjavälillä. Ohjeellinen näytteenottosyvyys on ollut 2 m moreenin yläpinnan alapuolelta. Näytteenotto aloitettiin vuonna 1996 2 km^2 alueella selänteen kaakkoispäässä ja sen eteläpuolella. Analyysitulokset osoittivat näytteenottoalueen koillisosassa moreenissa olevan selvän luode-kaakko-suuntaisen arseeni-kulta-anomalian. Tulosten perusteella näytteenottoa jatkettiin vuonna 1997 pohjoiseen 1 km^2 alueella sekä vuonna 1998 luoteeseen 2 km^2 alueella. Yhteensä moreeninäytteitä on 5 km^2 alueelta otettu 562 kpl. Näytteistä on Geologian tutkimuskeskuksen laboratorioissa analysoitu jalometallit (kulta, palladium ja telluuri) GTK:n 521U-menetelmällä sekä pää- ja hivenalkuaineet GTK:n 510P- tai 511P-menetelmällä.Yhteenveto moreeninäytteenotosta on esitetty taulukkona liitteessä 1.1. Kartta moreeninäytteenottoalueesta sekä kullan, telluurin ja arseenin pitoisuudet näytteenottopisteissä on esitetty liitteissä 1.2, 1.3 ja 1.4.

Geofysikaaliset tutkimukset

Patonenäkkeenselän geofysikaaliset maastomittaukset aloitettiin VLF-R- ja magneettisilla mittauksilla vuonna 1996 kolmella profiililla 20 m pistevälillä 113 pisteessä. MonitasoIP-mittausta suoritettiin heikkojen anomalioiden paikantamiseksi vuosina 1997-1999 yhteensä 2399 pisteessä. IP-mittausten pisteväli on ollut 10 m ja linjaväli joko 50 tai 100 m. IP-mittaukset on tehty laitteella IPR-12 (a=10, n=1…8). Vuonna 1999 tehtiin vielä VLF-R-mittausta 338 pisteessä linjavälin ollessa 25 m ja pistevälin 10 m. Yhteenveto geofysikaalisista mittauksista on esitetty taulukkona liitteessä 2.1 sekä niiden sijainti kartalla liitteessä 2.2.

Patonenäkkeenselän kairarei'istä on teetetty geofysikaaliset reikäluotaukset 32 reiästä. Vuoden 1998 kairausten luotaukset on urakoinut Astrock Oy ja vuoden 2000 kairausten luotaukset Suomen Malmi Oy. Reikäluotauksissa mitattiin kivilajien tiheyttä, suskeptiivisuutta, näennäistä ominaisvastusta, varautuvuutta ja luonnon gammasäteilyä. Astrock Oy teki vuosina 1998-99 rei'issä 308, 309 ja 322 laatuluokan 1 mukaisia mittauksia, joissa edellä mainittujen ominaisuuksien lisäksi mitattiin myös kalliopohjaveden ominaisvastus ja lämpötila sekä reiän läpimitta. Näistä mittaustuloksista on erillinen Astrock Oy:n tekemä raportti, joka kuuluu tämän raportin liittyy-aineistoon.

Lohkare-etsintä, tutkimusojat ja syväkairaukset

Elokuussa 1997 Patonenäkkeenselkään tehdyllä tarkistuskäynnillä selänteen kaakkoisosassa olevalta ojitusalueelta löytyi hieman arseenikiisua sisältäviä kvartsijuonisia kiillegneissilohkareita sekä mielenkiintoinen kvartsijuoninen amfiboli-turmaliinikivilohkare. Myöhemmin syksyllä alueella tehtiin laajempi lohkare-etsintä, jonka tuloksena alueelta löydettiin kvartsijuoni- ja kvartsi-turmaliinijuonilohkareita sekä kiisupitoisia kiillegneissi ja amfiboliittilohkareita. Kaikkiaan alueelta tehtiin syksyn aikana 38 havaintoa, joista valtaosa on lohkareista , mutta joukossa on myös muutama uusi paljastumahavainto.

Patonenäkkeenselän tutkimusalueelle tehtiin syksyllä 1997 kaksi tutkimusojaa. Ensimmäinen (OJA-97-3) kaivettiin Patonenäkkeenselän lounaisosasta lohkare-etsinnässä tavatun kvartsi-turmaliinijuonilohkareikon poikki. Se oli pituudeltaan 30 m ja tavoitti juonen noin 2 m paksuisen moreenipatjan alta. Kaivannosta on otettu näytteet OJA-97-3.1 –3.20. Toinen noin

80 m pitkä tutkimusoja kaivettiin selänteen päälle IP-mittauksissa paikallistetun heikon sähköisen anomalian kohdalle. Kaivannosta on taltioitu näytteet OJA-97-4.1 –4.23. Kartat kaivannoista ja näytteenottopaikoista on esitetty liitteessä 3 sekä tutkimusojien sijainti kivilajikartalla liitteessä 6. Tutkimusojia ei saatu kunnolla puhdistetuksi, joten kartat ovat kivilajien osalta yleisluonteisia.

Patonenäkkeenselän alueelle tehtiin vuosina 1998 ja 2000 T56-kalustolla 37 syväkairareikää yhteispituudeltaan 3002.40 m. Kairaukset urakoivat 1998 Suomen Malmi Oy (SMOY) ja 2000 Kalajoen Timanttikairaus Oy (KATI OY). Kairareikäluettelo tietoineen on esitetty liitteessä 4.1 ja reikien sijainti kartalla liitteessä 4.2. Vuoden 1998 kairasydämet on kuvattu ennen halkaisua diafilmille ja vuoden 2000 kairasydämet digitaalikameralla tiedostoiksi.

Kemialliset ja petrografiset tutkimukset

Patonenäkkeenselän tutkimuksissa on kairasydämistä otetuista näytteistä teetetty malmitutkimuksia varten yhteensä 728 näytteestä kulta-telluuri-analyysit sekä 607 näytteestä perusmetallianalyysit. Petrologisia tutkimuksia varten on kairasydämistä lisäksi teetetty silikaatti-, REE- ja C-analyysit 52 näytteestä. Tutkimusojista otetuista näytteistä analysoitiin 27 näytteestä kulta, telluuri ja perusmetallit. Lohkare-etsinnän näytteistä on teetetty 27 kulta-telluuri-analyysia ja 20 perusmetallianalyysia. Analyysit on tehty Geologian tutkimuskeskuksen kemian laboratorioissa. Geologian tutkimuskeskuksen laboratorioissa käytetyt menetelmät on akkreditoitu vastaamaan standartia SFS-EN ISO/IEC 17025.

Malmitutkimuksiin valittujen kairasydännäytteiden analyysiväli on ollut yleensä noin 2 m, mutta kivilajirajojen noudattamisesta johtuen analyysivälien pituuksissa on vaihteluja. Analyysinäytteet on halkaistu timanttisahalla, murskattu mangaaniteräsleuoilla varustetulla leukamurskaimella, ositettu ja jauhettu karkaistussa hiiliteräsjauhinastiassa rengasmyllyllä. Perusmetallit (32 alkuainetta) on analysoitu GTK:n 511P-menetelmällä, joka perustuu kuningasvesiliuotukseen ja induktiivisesti kytkettyyn plasma-atomiemissio-tekniikkaan (ICP-AES). Jalometallimäärityksissä on käytetty GTK:n menetelmiä 521U (R308-313) ja 522U (R314-R344). Menetelmät perustuvat kuningasvesiuuttoon huoneenlämpötilassa, elohopeakerasaostukseen ja grafiittiuuniatomiabsorptio-määritykseen (GFAAS). Erona niissä on näytepunnitus, joka 521U:ssa 5 g ja 522U:ssa 20 g.

Petrologisia tutkimuksia varten on kairasydämistä otettu 10-20 cm:n pituisia timanttisahalla halkaistuja näytteitä, jotka on murskattu, ositettu ja jauhettu teräsjauhinastiassa. Näytteistä on tehty monialkuainemääritys XRF-tekniikalla jauhepuristeesta (GTK:n menetelmä 175X) ja REE-analyysi ICP-MS-tekniikalla (GTK:n menetelmä 308M). Näytteistä on määritetty myös C hiilianalysaattorilla (GTK:n menetelmä 811L).

Patonenäkkeenselän tutkimusalueen kairausnäytteistä on GTK:n hielaboratorioissa teetetty petrografisia ja malmineralogisia tutkimuksia varten yhteensä 75 kiillotettua ohuthiettä Tutkimusojista kiillotettuja ohuthieitä on teetetty 9 ja lohkarenäytteistä 2 kappaletta.

Reikäkohtaiset tiedot analyyseista ja kiillotetuista ohuthieistä on esitetty liitteessä 5.1 sekä vastaavat tiedot tutkimusoja- ja lohkarenäytteistä liitteessä 5.2.

ALUEELLINEN GEOLOGIA

Alueen maaperä

Patonenäkkeenselkä on ympäristöstään kohoava, sekametsää kasvava moreenipeitteinen, luode-kaakko-suuntainen selänne, jonka luoteisosassa kalliopaljastumia on suhteellisen runsaasti, mutta tämän tutkimuksen kohteena olleessa kaakkoisosassa melko vähän. Tutkimusalueella moreenipeitteen paksuus on tehtyjen syväkairausten perusteella yleensä alle 10 m. Moreenin ja kallioperän geokemian perusteella alueen moreeniaineksen kulkeutuminen on ollut vähäistä ja aines on pääosin peräisin alla olevasta kallioperästä.

Alueen kallioperä

Patonenäkkeenselkä sijaitsee Itä-Lapin arkeeisen alueen länsireunalla. Alueen kallioperä on osa Savukoskelta Venäjän rajalle ulottuvaa Tuntsan metasedimenttivyöhykettä (Juopperi and Vaasjoki 2001), joka koostuu pääosin voimakkaasti deformoituneista ja amfiboliittifasieksen olosuhteissa uudelleenkiteytyneistä sedimenttisyntyisistä kiillegneisseistä ja kvartsi-maasälpägneisseistä. Vyöhykkeellä esiintyy myös alkuperältään vulkaniiteiksi tulkittuja amfiboliitteja ja amfiboli-kloriittiliuskeita. Suprakrustisiin kiviin on tunkeutunut happamia ja emäksisiä juonikiviä, ultramafisia intrusiivikiviä, 2.44 Ga-ikäisiä gabrojuonia sekä usein runsaasti turmaliinia sisältäviä pegmatiitteja.

Patonenäkkeenselän kallioperän on aikaisemmilla lähinnä paljastumahavaintoihin perustuvilla kartoilla esitetty koostuvan vulkaanista alkuperää olevista amfiboliiteista (Juopperi 1986, Juopperi 1994). Nyt tehdyissä tutkimuksissa kairausten antama lisätieto kuitenkin osoittaa kallioperän Patonenäkkeenselän kaakkoisosassa muodostuvan pääosin kiillegneisseistä sekä vähäisemmässä määrin esiintyvistä amfiboliiteista, kvartsi-maasälpägneisseistä, kvartsi-serisiittiliuskeista ja ultramafiiteista. Kallioperän rakenteellisesti merkittävin piirre on voimakas isokliininen poimutus, jonka poimuakseli on lähes vaakasuora ja akselitaso kaatuu loivasti lounaaseen. Poimutuksen vaikutuksesta kivilajien esiintymisessä on yllättäviä vaihteluita ja niiden konnektointi on vaikeaa jopa kairausprofiilien perättäisillä rei'illä. Siitä syystä liitteessä 6 esitetty alueen kivilajikartta on täysin luotettava vain niiltä osin kuin kivilaji on pystytty varmentamaan paljastumista tai kairarei'istä.

Valtakivilajina esiintyvät kiillegneissit ovat tyypillisiä Tuntsan metasedimenttivyöhykkeen kiviä ja sisältävät usein runsaasti stauroliitti- ja/tai granaattiporfyroblasteja. Kiillegneissit ovat paikoin amfibolipitoisia ja sisältävät joskus runsaasti serisiittiä, jolloin niitä on nimitetty biotiitti-serisiittigneisseiksi. Amfiboliitit ovat kemiallisen koostumuksensa perusteella arkeeisille vihreäkivivyöhykkeille tyypillisiä tasaisen REE-jakauman omaavia MORB-tyyppisiä Mg-tholeiitteja. Kvartsi-maasälpägneissiä on tavattu runsaimmin valtausalueen koillislaidalla olevaan kuruun sijoittuvan kiillegneissin ja amfiboliitin kontaktivyöhykkeessä rei'issä 308, 310 ja 319 sekä selänteen päältä reiässä 335. Esiintymistapansa ja kemiallisen koostumuksensa perusteella kvartsi-maasälpägneissit ovat todennäköisesti alkuperältään happamia intrusiivikiviä.

Malmipotentiaalisuuden kannalta alueen mielenkiintoisimmat kivilajit ovat kvartsi-serisiittiliuskeet ja ultramafiitit. Kvartsi-serisiittiliuskeet ovat vaaleita pääasiassa kvartsista ja vaihtelevasta määrästä serisiittiä koostuvia kiviä, joiden SiO_2-pitoisuus on 80-93 % , Al_2O_3-pitoisuus 3,8-10,8 %, K_2O-pitoisuus 0,7-3,2 % ja totaali Fe_2O_3 0,8-2,5 %. Kvartsi-serisiittiliuskeissa on monin paikoin arseenikiisua As-pitoisuuden vaihdellessa välillä 0,005-0,95 %. Kvartsi-serisiittiliuskeiden alkuperä ei ole yksiselitteinen. Ne voivat olla joko

primäärisesti kvartsirikkaita sedimenttejä tai hydrotermisen muuttumisen tulosta. Jälkimmäisessä tapauksessa ne olisivat kvartsiutuneita ja serisiittiytyneitä kiillegneissejä tai paikoin kvartsi-maasälpägneissejä. Ultramafiset kivet esiintyvät yleensä kapeina vyöhykkeinä kiillegneisseissä ja usein nimeen omaan kvartsi-serisiittiliuskeiden yhteydessä. Niiden asu vaihtelee liuskeisesta massamaiseen ja niissä on vaihtelevia määriä plagioklaasia. Usein ultramafiitit ovat turmaliinipitoisia ja kvartsijuonisia. Ultramafiitteja on kairasydänraporteissa nimitetty amfiboliliuskeeksi, amfibolikiveksi ja amfiboli-turmaliinikiveksi. Kemialliselta koostumukseltaan ne ovat basalttisia komatiitteja, joiden MgO-pitoisuus on 11-17 %, Cr-pitoisuus 857-2246 ppm ja Ni-pitoisuus 501-1247 ppm, mutta eroavat tyypillisistä arkeeisten vihreäkivivyöhykkeiden tasaisen REE-jakauman omaavista komatiittisista kivistä siinä, että niillä on selvästi keveistä lantanideista rikastunut laskeva REE-jakauma. Patonenäkkeenselän ultramafiiteille on ominaista myös korkea As-pitoisuus (508-3288 ppm). Vain kolmella 12 analysoidusta ultramafiittinäytteestä As-pitoisuus on alhainen (1, 9 ja 34 ppm). Kaksi vähiten arseenia sisältävää näytettä ovat reiässä 342 olevasta amfibolikivestä, joka on koostumukseltaan muista poikkeava myös alumiinin suhteen. Niissä Al_2O_3-pitoisuus on 4,17-4,86 % ja Al_2O_3/TiO_2 on 6-6,8, kun muilla Al_2O_3-pitoisuus on 6,97-13,3 % ja Al_2O_3/TiO_2 on 16-21,7. Ultramafisten kivien alkuperää on primäärirakenteiden puuttumisen vuoksi vaikea sanoa. Ne voivat olla joko vulkaniitteja tai juonikiviä. Joka tapauksessa ne näyttävät poimuttuneen ja metamorfoituneen yhdessä alueen muiden kivien kanssa.

Karbonaatti- ja kvartsi-karbonaattijuonet sekä ainakin paikoittainen turmaliinisaatio ovat tyypillisiä amfiboliiteille kiillegneissin kontaktin läheisyydessä. Kiillegneisseissä esiintyy kvartsi- ja kvartsi-turmaliinijuonia, joista viimeksi mainituissa on usein runsaasti arseenikiisua. Kairauksissa tavattiin myös muutamia kapeita turmaliinipegmatiittijuonia.

MINERALISOITUMINEN

Patonenäkkeenselän moreenitutkimukset osoittivat alueen moreenin olevan anomaalinen kullan, telluurin ja erityisesti arseenin suhteen (liitteet 1.2, 1.3 ja 1.4). IP-mittaukset toivat esiin heikkoja johdevyöhykkeitä (liitteet 2.2 ja 2.3). Niistä yhtenäisin ja voimakkain vyöhyke sijoittuu valtausalueen koillislaidalla olevaan kuruun kiillegneissin ja amfiboliitin kontaktivyöhykkeeseen. Toinen lähes samansuuntainen, mutta heikompi ja epäyhtenäisempi johdevyöhyke on mittausalueen lounaislaidalla. Näiden kahden vyöhykkeen välissä selänteen päällä esiintyy myös heikkoja hajanaisia johteita. Ne muuttuvat mittausalueen luoteisosassa yhtenäiseksi ja voimakkaammaksi johteeksi, joka saattaa IP-mittauksen ominaisvastuksen perusteella (liite 2.2) olla yhteydessä lounaiseen johdevyöhykkeeseen.

Happamien juonten intrudoimassa kiillegneissin ja amfiboliitin kontaktiin sijoittuvassa koillisessa johdevyöhykkeessä tavattiin kairauksissa rei'issä 308, 310 ja 319 kiisuja pirotteena, juonina ja lähes kompakteina osueina. Kiisut ovat pääasiassa magneettikiisua, jonka ohella esiintyy hieman rikkikiisua sekä vähän kupari- ja arseenikiisua. Niihin liittyy anomaalisia telluuripitoisuuksia, mutta kultaa ei vyöhykkeessä näytä esiintyvän.

Selänteen päällä olevat heikot johteet ja lounainen johdevyöhyke näyttävät aiheutuvan kiisupirotteesta, jota esiintyy lähinnä kvartsi-serisiittiliuskeissa, biotiitti-serisiittigneisseissä sekä kvartsi-turmaliinijuonistoissa ja niiden ympäristössä. Kiisut ovat pääasiassa arseenikiisua, jonka ohella on hieman rikki- ja magneettikiisua. Kultaa niissä on vain anomaalisesti (0,1-0,44 ppm). Kiisurikkaimmat lävistykset ovat rei'issä 342 ja 343, joissa molemmissa on noin 3 m paksuinen arseenikiisupirotteisesta ja kvartsi-turmaliinijuonisesta kiillegneissistä, kvartsijuonesta sekä arseenikiisurikkaasta turmaliinikivestä koostuva vyöhyke. Kullan suhteen potentiaalisimmilta kiviltä vaikuttavat turmaliinipitoiset,

kvartsijuonekkeiset ja hieman arseenikiisua sisältävät ultramafiitit, joissa esiintyy runsaasti anomaalisia kultapitoisuuksia (0,1-0,53 ppm) sekä muutamia ppm-tason pitoisuuksia (1,07-5,24 ppm). Parhaat kultapitoisuudet tavattiin reiässä 311 (liitteet 7 ja 8), missä ultramafinen yksikkö on poikkeuksellisesti noin 17 m paksu, kun se tavallisesti esiintyy 0,1–8 m kerrostumina. Reiässä 311 välillä 42,20-42,80 kultapitoisuus on 5,24 ppm ja painotettu keskiarvo välillä 41,40-43,90 noin 2 ppm. Paras pitoisuus (5,24 ppm) on analysoitu 0,6 m leveästä amfiboli-turmaliini-kivessä olevasta pienirakeisesta liuskeisesta vyöhykkeestä, joka koostuu biotiitista, amfibolista, kloriitista, kvartsista ja plagioklaasista. Kivessä on myös turmaliinia sekä arseenikiisupirotetta ja hieman kupari- magneetti- ja rikkikiisua. Ohuthietutkimuksen perusteella kulta esiintyy hyvin pieninä rakeina kapeassa budinoituneessa kvartsijuonessa, missä on ilmeisesti myös jotain telluuri-mineraalia. Amfiboli-turmaliini-kivessä on kaksi noin metrin paksuista vyöhykettä, joissa kivi on raitaista ja amfiboliittimaista. Ne eivät sisällä turmaliinia eivätkä analyysien perusteella myöskään kultaa, mutta paikoin niissä on scheeliittiä. Liitteessä 8 on esitetty reikäkohtaisesti analyysiväleittäin kaikki Patonenäkkeen kairauksissa tavatut anomaaliset (> 0,1 ppm) kultapitoisuudet sekä telluuri-, arseeni- ja rikkipitoisuudet samoilta anaalysiväleiltä.

YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPITEET

Tutkimukset osoittivat Patonenäkkeenselän moreenissa esiintyvien kulta- telluuri- ja arseeni-anomalioiden aiheutuvan paikallisesta kallioperästä, missä esiintyy anomaalisia kulta- ja telluuripitoisuuksia sekä runsaasti arseenia. Kiillegneissien ja kvartsi-maasälpägneissien kvartsiutuminen ja serisiittiytyminen, ultramafiittien turmaliinisaatio ja paikoittainen biotiittiutuminen, kvartsi- ja kvartsi-turmaliinijuonistot sekä amfiboliiteissa kiillegneissin kontaktin lähellä esiintyvät kvartsi-karbonaatti- ja karbonaattijuonistot viittaavat alueelle tapahtuneeseen hydrotermiseen toimintaan, missä liuosten mukana on liikkunut ainakin kultaa, telluuria, arseenia ja wolframia. Mitään selkeää suoraviivaiseen hiertovyöhykkeeseen liittyvää muuttumisvyöhykettä ei tutkimuksissa ole pystytty paikantamaan. Pikemmin muuttumisilmiöt ja mineralisaatiot näyttäisivät myötäilevän isokliinista poimutusta, jolloin hydroterminen toiminta olisi varhaisempi tapahtuma kuin isokliinisen poimutuksen aiheuttanut deformaatio ja siihen liittyvä metaformoosi. Mahdollista kuitenkin on, että hydroterminen toiminta olisi tapahtunut poimutuksen loppuvaiheissa ja tai sen jälkeen rakenteellisesti sopivissa vyöhykkeissä. Joka tapauksessa kullan suhteen merkittävimpinä isantäkivinä on pidettävä muuttuneita ultramafiitteja, joissa kulta näyttää esiintyvän pääasiassa kapeissa kvartsijuonissa vapaana kultana.

Patonenäkkeenselän tutkimuksissa tavatut heikot kultamineralisaatiot riittävät selittämään moreenissa esiintyvän anomalian ja koska ei ole todennäköistä että alueelta olisi löydettävissä ekonomisesti kiinnostavaa mineralisaatiota niin valtauksista on luovuttu. Koko Itä-Lapin kannalta Patonenäkkeenselän tutkimukset kuitenkin antavat merkittävää lisätietoa alueen malmipotentiaalisuudesta, sillä Patonenäkkeenselästä noin 60 km koilliseen, lähellä Venäjän rajaa sijaitseva Kuskoivan wolframimineralisaatio sekä siitä edelleen 5 km koilliseen olevasta Nuolusvaarasta tavatut turmaliinipitoiset ultramafiitit ja anomaalisia kultapitoisuuksia sisältävät kvartsi-turmaliinikivet ovat ilmeisesti syntyneet samoissa prosesseissa kuin Patonenäkkeenselän mineralisaatiokin. Kun lisäksi noin 10 km Kuskoivan länsipuolella olevassa Auermavaaran kultamineraalisaatiossa (Mutanen 2002) esiintyy samoja piirteitä, voidaan koko Savukoskelta Venäjän rajalle ulottuvaa, malminetsinnällisesti heikosti tutkittua Tuntsan metasedimenttivyöhykettä pitää potentiaalisena Patonenäkkeenselän kulta- ja Kuskoivan wolframimineralisaatioiden tyyppisille esiintymille.

TUTKIMUSAINEISTON TALLENTAMINEN

Kairasydämiä säilytetään toistaiseksi GTK:n Rovaniemen yksikön kairasydänvarastossa ja arkistoidaan myöhemmin Lopen valtakunnalliseen kairasydänarkistoon. Kairasydämistä otettuja diakuvia ja digitaalisia kuvatiedostoja säilytetään GTK:n Rovaniemen yksikössä, missä säilytetään myös lohkare- ja tutkimusojanäytteitä sekä niistä ja kairasydämistä teetettyjä kiillotettuja ohuthieitä.

Numeerinen ainesto on tallennettu sekä paperitulosteina että digitaalisessa muodossa. Moreenitutkimusten paikka- ja analyysitiedot on tallennettu ArcView-ohjelman tiedostoina GTK:n verkkolevylle sekä analyysitulokset myös kemian laboratorion tietokantaan. Lohkare- ja kallioperähavainnot on tallennettu KALPEA-ohjelmalla ja syväkairausten kairasydänraportit KAIRA-ohjelmalla GTK:n kallioperätietokantaan. Niistä tehtyjen kemiallisten analyysien tulokset ovat tallennettuina sekä GTK:n kallioperätietokannassa että kemian laboratorion tietokannoissa. Raporttiin liittyvä geofysikaalinen data on tallennettu ASCII-muotoisina GEOSOFT xyz-tiedostoina. Kairarei'istä tehdyt luotaustulokset on tallennettu GTK:n tietokantoihin.

LIITTYY-AINEISTO

Raportit

Arto Julkunen ja Leena Kallio, 1999. Geofysikaaliset reikämittaukset Savukosken Patonenäkkeenselässä

Arkistomateriaali

1. Moreeninäytteenotto
   - analyysit (ks. liite 1.1)

2. Lohkare-etsintä ja tutkimusojat
   - havainnot, näytteet, analyysit ja kiillotetut ohuthieet (ks. liite 5.2)

3. Syväkairaus
   - kairasydämet, kairasydänraportit, analyysit ja kiillotetut ohuthieet (ks. liite 5.1)

4. Geofysikaaliset arkistokartat
   - Maanpintamittaukset

Q22.23/373305/96/2	magneettinen profiilikartta	1:2000
Q24.32/373305/96/1	VLF R-optio profiilikartta	1:2000
Q24.32/373305/96/2	VLF R-optio profiilikartta	1:10000
Q24.32/373305/96/2	VLF R-optio profiilikartta	1:2000

KIRJALLISUUSVIITTEET

Juopperi, Heikki 1986. Savukoski. Suomen geologinen kartta 1:100 000: kallioperäkartta 3733-4711.

Juopperi, Heikki 1994. Arkeeinen kallioperä Itä-Lapissa. Hankkeen 13102 loppuraportti. 17 s., 1 karttaliite. Geologian tutkimuskeskus, arkistoraportti, K/21.42/94/9.

Juopperi, Heikki and Vaasjoki, Matti 2001. U-Pb mineral age determinations from Archean rocks in eastern Lapland. In: Vaasjoki, M. (ed.) Radiometric age determinations from Finnish Lapland and their bearing on the timing of Precambrian volcano-sedimentary sequences. Geological Survey of Finland. Special Paper 33, 209-227.

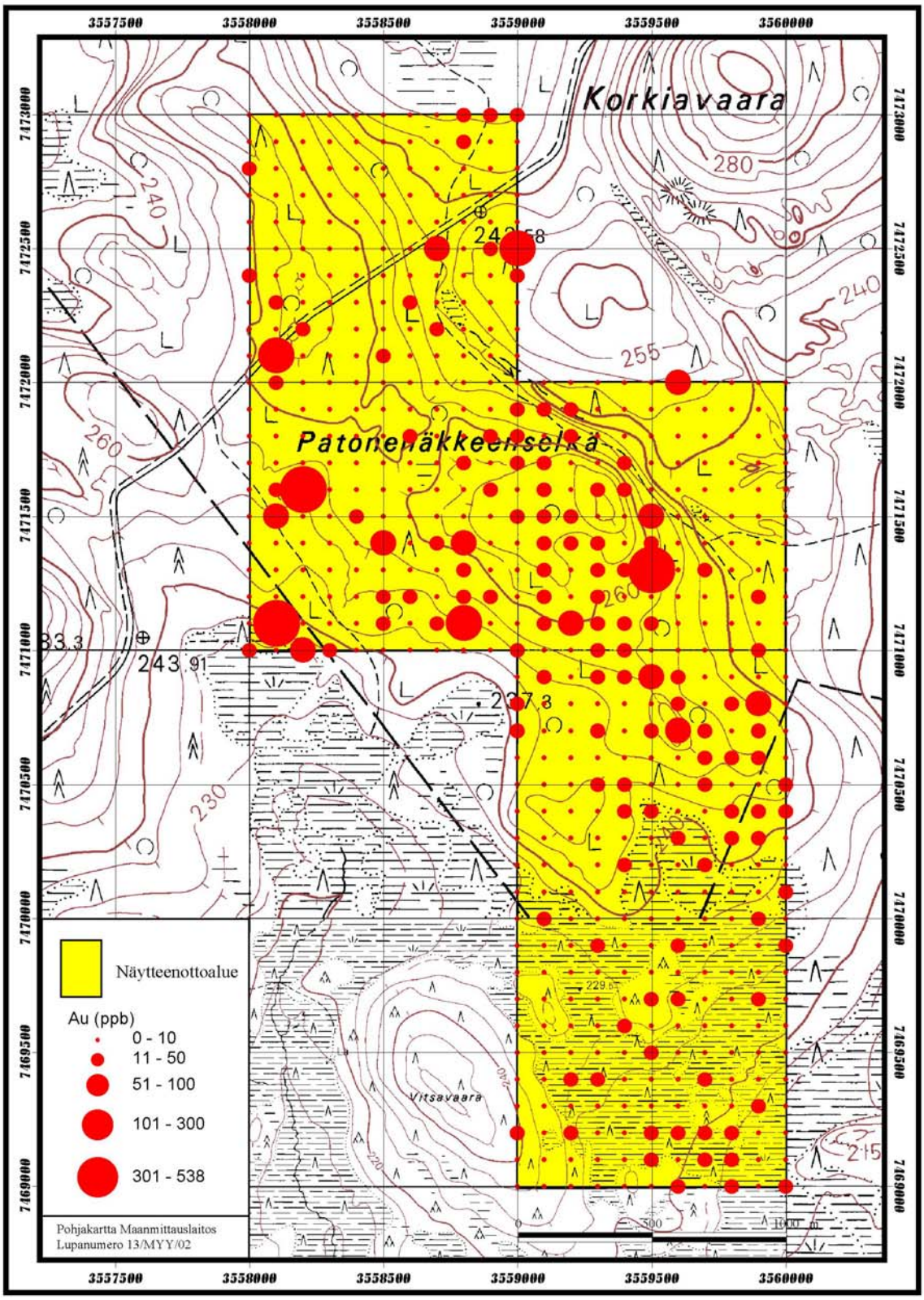
Mutanen, Tapani 2002. Tutkimustyöselostus Sallan kunnan Auermavaarassa valtausalueella Auremavaara 1 (kaivosrekisterinumero 6937/1) tehdyistä malmitutkimuksista. 16 s., 4 liites. Geologian tutkimuskeskus, arkistoraportti, M06/4714/2002/1/10.

LIITTEET

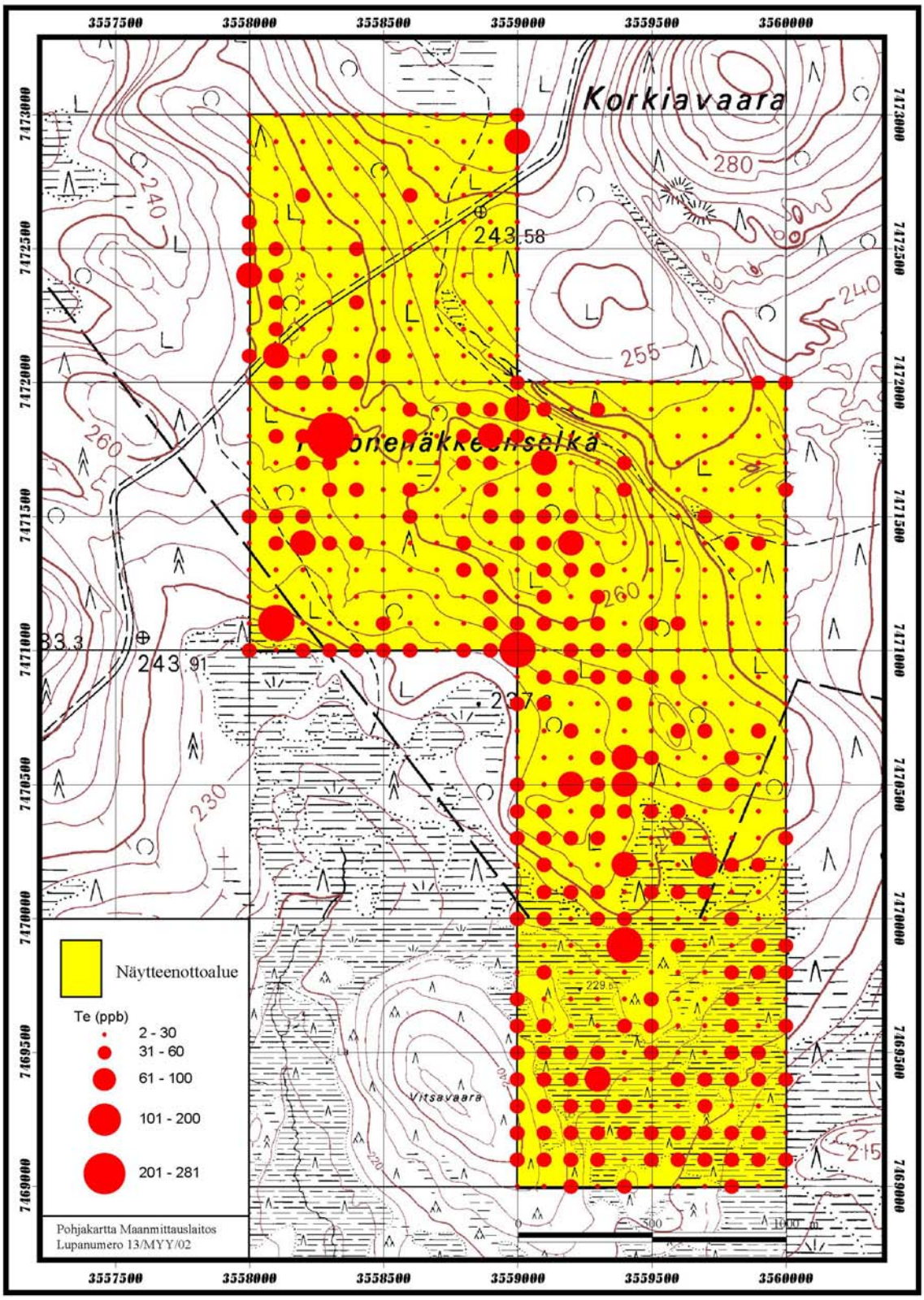
1.1 - 4 Patonenäkkeenselän moreenitutkimukset
2.1 - 3 Patonenäkkeenselän geofysikaaliset maastomittausprofiilit
3 Patonenäkkeenselän tutkimusojat ja näytteenottopaikat
4.1 - 2 Patonenäkkeenselän syväkairaukset
5.1 – 2 Patonenäkkeenselän kairasydämistä, tutkimusojista ja lohkare-etsintänäytteistä teetetyt analyysit ja kiillotetut ohuthieet
6 Patonenäkkeenselän kivilajikartta
7 Poikkileikkaus sekä kulta- ja arseenipitoisuudet kairarei'istä 311, 312 ja 322.
8 Patonenäkkeenselän syväkairausten yli 0,1 ppm:n kultapitoisuudet sekä samoilta analyysiväleiltä telluuri-, arseeni- ja rikkipitoisuudet.

MOREENITUTKIMUKSET/PATONENÄKKEENSELKÄ						
Vuosi	Näytteenotto		Analyysit			
	pinta-ala	näytteet		521U (Au, Pd, Te)	511P	510P
	km²	kpl	tilausnumero	kpl	kpl	kpl
1996	2	220	54114	220	220	
1997	1	121	63529	121	121	
1998	2	221	63024	221		221
Yhteensä	**5**	**562**		**562**	**341**	**221**

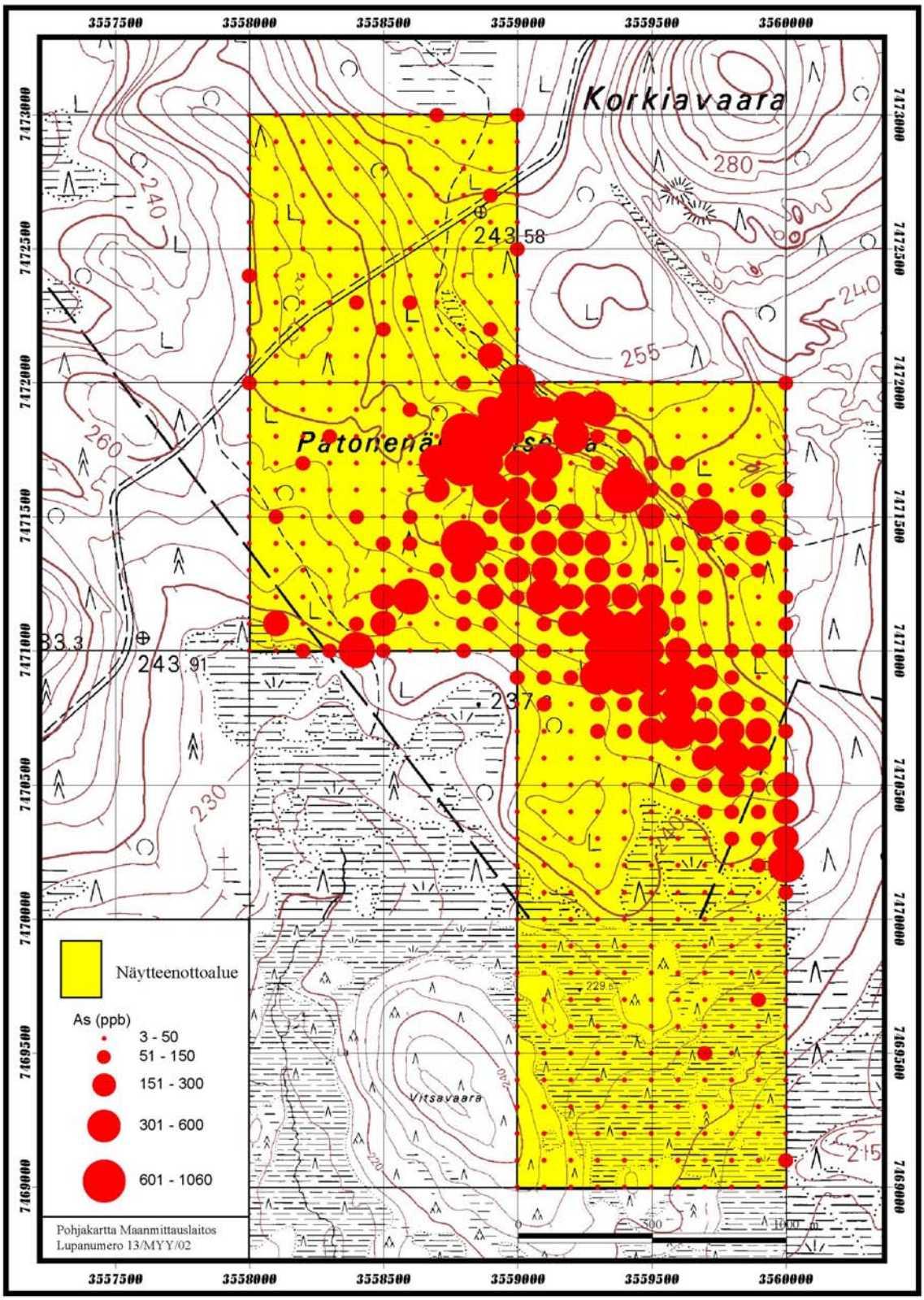
Liite 1.1 Patonenäkkeenselän moreenitutkimukset



Liite 1.2 Patonenäkkeenselän moreenin Au-pitoisuudet.



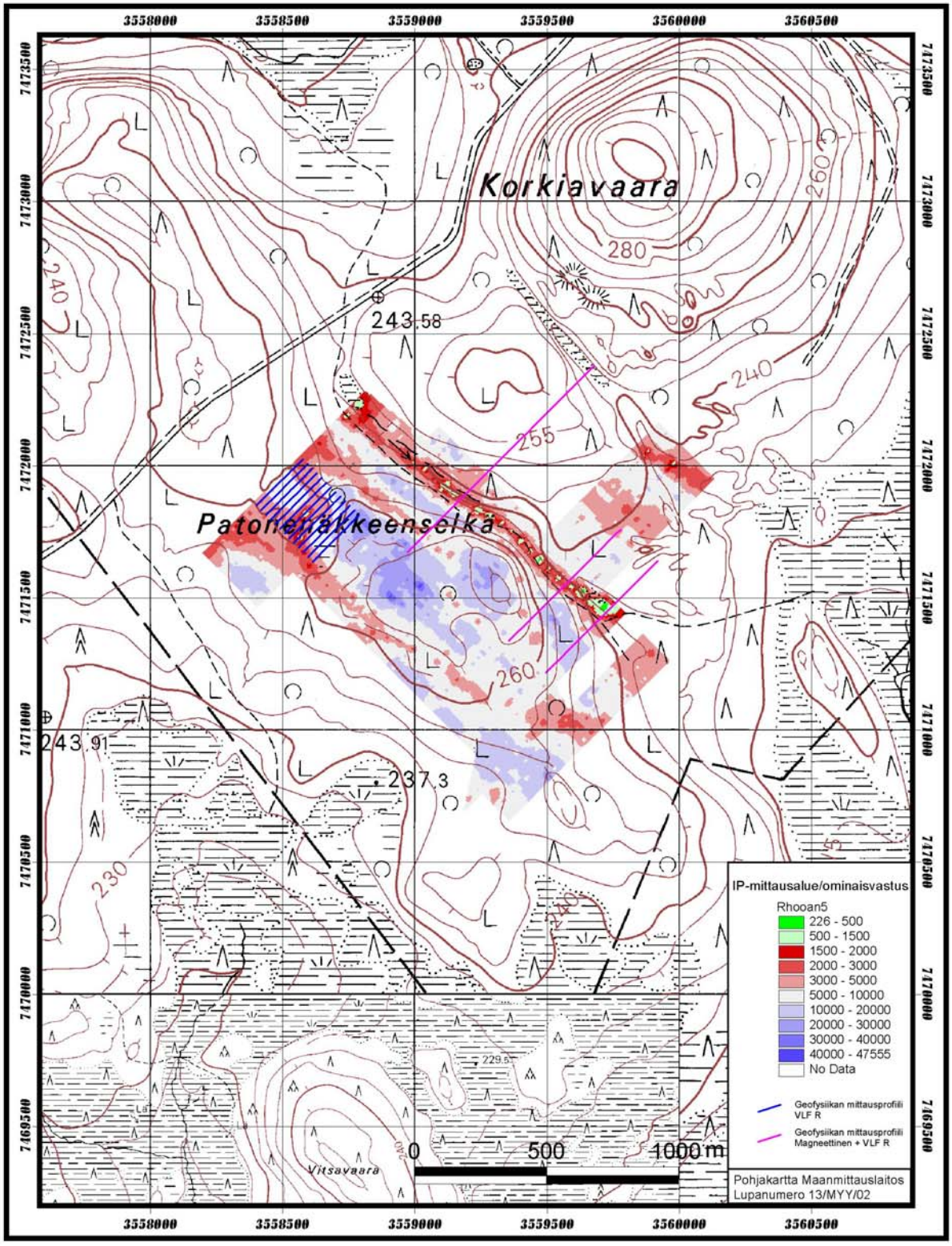
Liite 1.3 Patonenäkkeenselän moreenin Te-pitoisuudet.



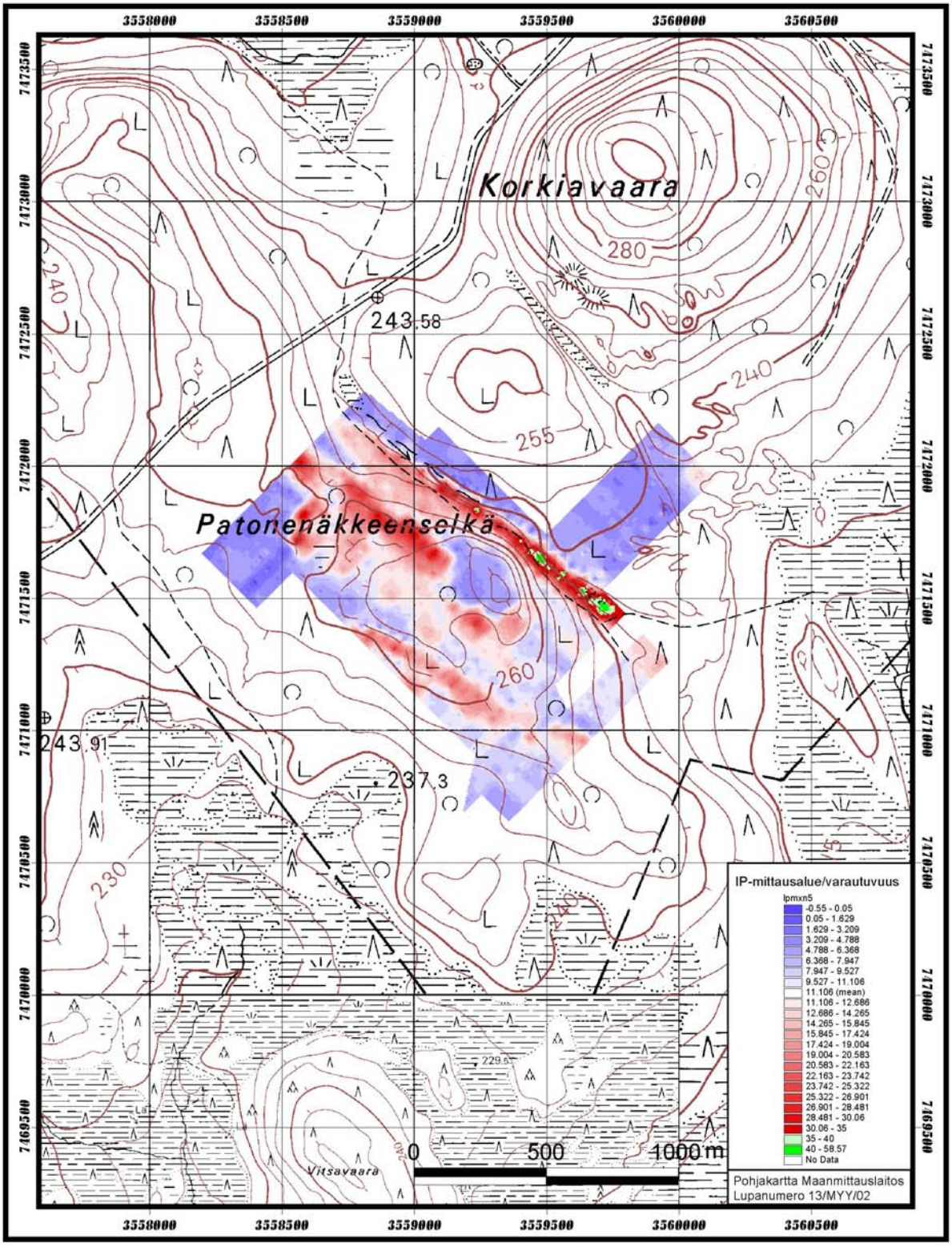
Liite 1.4 Patonenäkkeenselän moreenin As-pitoisuudet.

Alue	Vuosi	Kohde	Mittausaika	Menetelmä								
				Magnetometraus		VLF R-optio			Gravimetraus		IP-mittaus	
				pv/lv	pisteitä	pv/lv	pisteitä	asema	pv/lv	pisteitä	pv/lv	pisteitä
Itä-Lappi	1996	Patonenäkkeenselkä	19.3.96	20m (pv)	113	20m (pv)	113	FUO				
		Yhteensä			**113**		**113**			**0**		**0**
	1997	Patonenäkkeenselkä	22.-25.9.97								10m/50m	222
		Yhteensä			**0**		**0**			**0**		**222**
	1998	Patonenäkkeenselkä	27.7.-23.10.98								10m/100m	805
		Yhteensä			**0**		**0**			**0**		**805**
	1999	Patonenäkkeenselkä	16.6.-19.8.99								10m/50m	1372
		Patonenäkkeenselkä	10.-11.8.99			10/25	338	DHO38				
		Yhteensä			**0**		**338**			**0**		**1372**
	1996-1999 YHTEENSÄ				**113**		**451**			**0**		**2399**

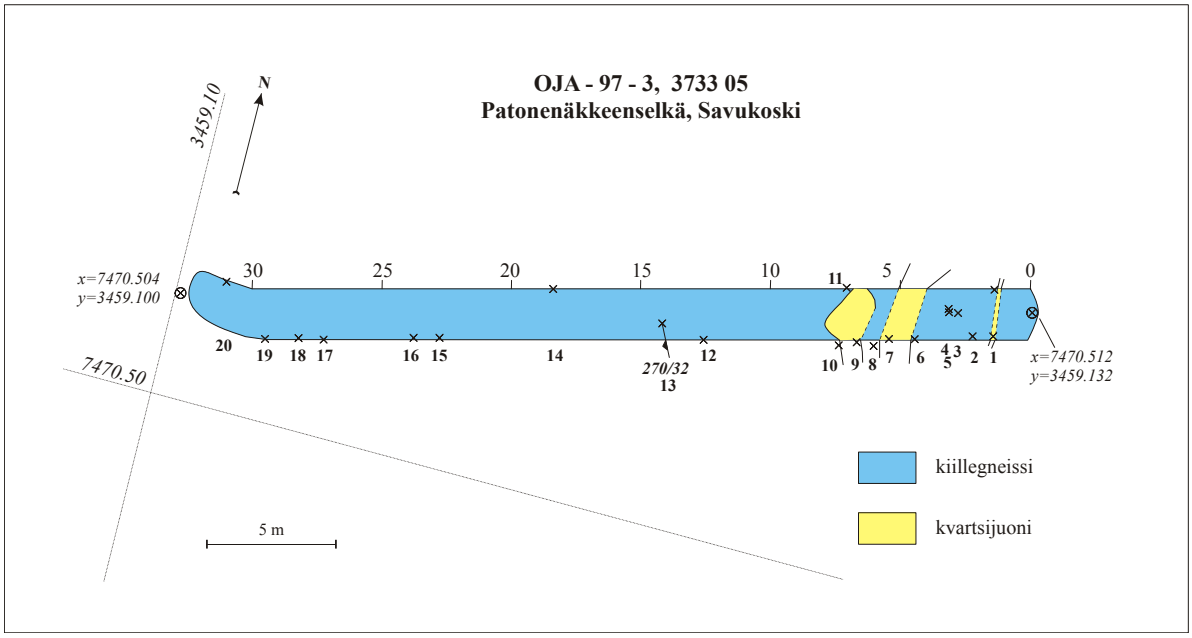
Liite 2.1 Patonenäkkeenselän geofysikaaliset maastomittaukset. (pv=pisteväli, lv=linjaväli)

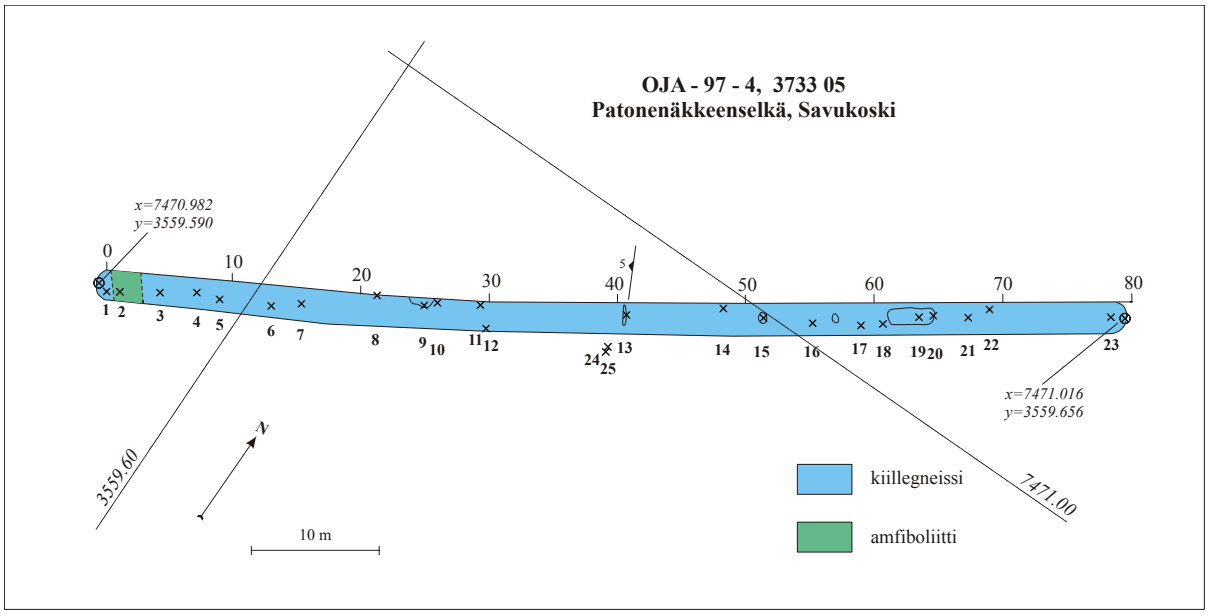


Liite 2.2 Patonenäkkeenselän geofysikaaliset mittausprofiilit ja IP-mittauksen ominaisvastus.



Liite 2.3 Patonenäkkeenselän IP-mittauksen varautuvuus.

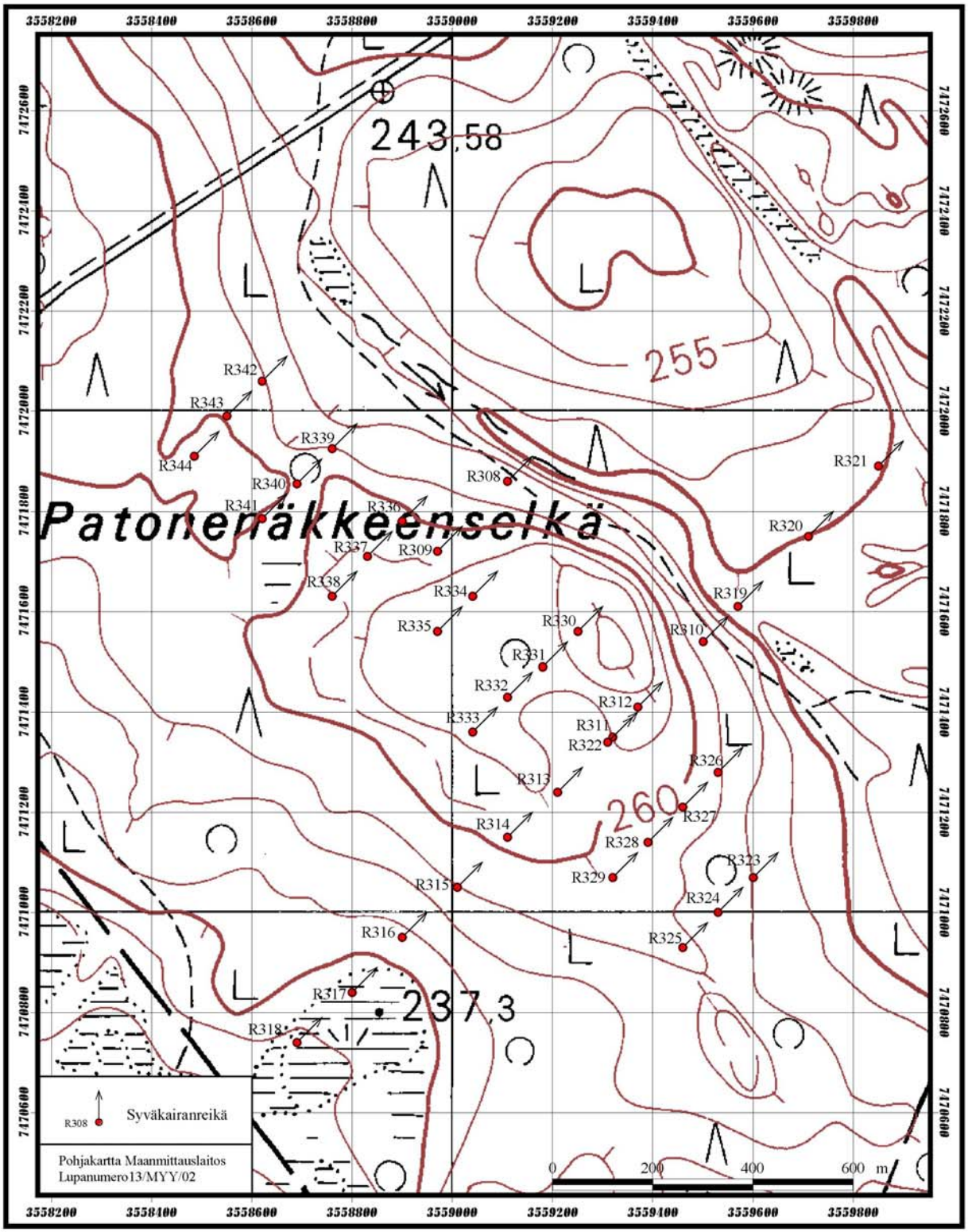




Liite 3 Patonenäkkeenselän tutkimusojat ja näytteenottopaikat (x).

Vuosi	Reikätunnus	Koordinaatit			Suunta/kaltevuus	Syvyys	Luotaus
		X	Y	Z		m	
1998	3733/98/R308	7471.86	3559.11	253	045/65	77,30	tehty
	3733/98/R309	7471.72	3558.97	262	045/65	200,30	tehty
	3733/98/R310	7471.54	3559.50	253	045/65	147,20	tehty
	3733/98/R311	7471.35	3559.32	265	045/65	67,00	
	3733/98/R312	7471.41	3559.37	267	045/65	81,30	tehty
	3733/98/R313	7471.24	3559.21	264	045/65	101,90	tehty
	3733/98/R314	7471.15	3559.11	262	045/65	100,70	tehty
	3733/98/R315	7471.05	3559.01	254	045/65	99,20	tehty
	3733/98/R316	7470.95	3558.90	243	045/65	102,05	tehty
	3733/98/R317	7470.84	3558.80	237	045/65	104,30	tehty
	3733/98/R318	7470.74	3558.69	234	045/65	81,80	tehty
	3733/98/R319	7471.61	3559.57	236	045/65	110,25	tehty
	3733/98/R320	7471.75	3559.71	240	045/65	99,20	tehty
	3733/98/R321	7471.85	3559.82	241	045/65	151,00	tehty
	3733/98/R322	7471.34	3559.31	264	045/65	100,90	tehty
2000	3733/00/R323	7471.07	3559.60	250	045/65	61,70	tehty
	3733/00/R324	7471.00	3559.53	253	045/65	52,10	tehty
	3733/00/R325	7470.93	3559.46	256	045/65	59,80	tehty
	3733/00/R326	7471.28	3559.53	256	045/65	46,70	tehty
	3733/00/R327	7471.21	3559.46	259	045/65	65,00	tehty
	3733/00/R328	7471.14	3559.39	258	045/65	62,80	tehty
	3733/00/R329	7471.07	3559.32	257	045/65	55,40	tehty
	3733/00/R330	7471.56	3559.25	272	045/65	51,40	tehty
	3733/00/R331	7471.49	3559.18	268	045/65	82,60	tehty
	3733/00/R332	7471.43	3559.18	267	045/65	48,40	tehty
	3733/00/R333	7471.36	3559.04	266	045/65	84,20	tehty
	3733/00/R334	7471.63	3559.04	267	045/65	52,40	tehty
	3733/00/R335	7471.56	3558.97	268	045/65	55,50	tehty
	3733/00/R336	7471.78	3558.90	261	045/65	66,10	tehty
	3733/00/R337	7471.71	3558.83	263	045/65	73,80	tehty
	3733/00/R338	7471.63	3558.76	262	045/65	60,40	tehty
	3733/00/R339	7471.925	3558.76	255	045/65	67,50	tehty
	3733/00/R340	7471.855	3558.69	259	045/65	62,90	tehty
	3733/00/R341	7471.785	3558.62	260	045/65	70,30	tehty
	3733/00/R342	7471.06	3558.62	256	045/65	60,10	tehty
	3733/00/R343	7471.99	3558.55	259	045/65	56,70	
	3733/00/R344	7471.91	3558.485	261	045/65	82,20	
Yhteensä						**3002,40**	

Liite 4.1 Patonenäkkeenselän syväkairaukset.



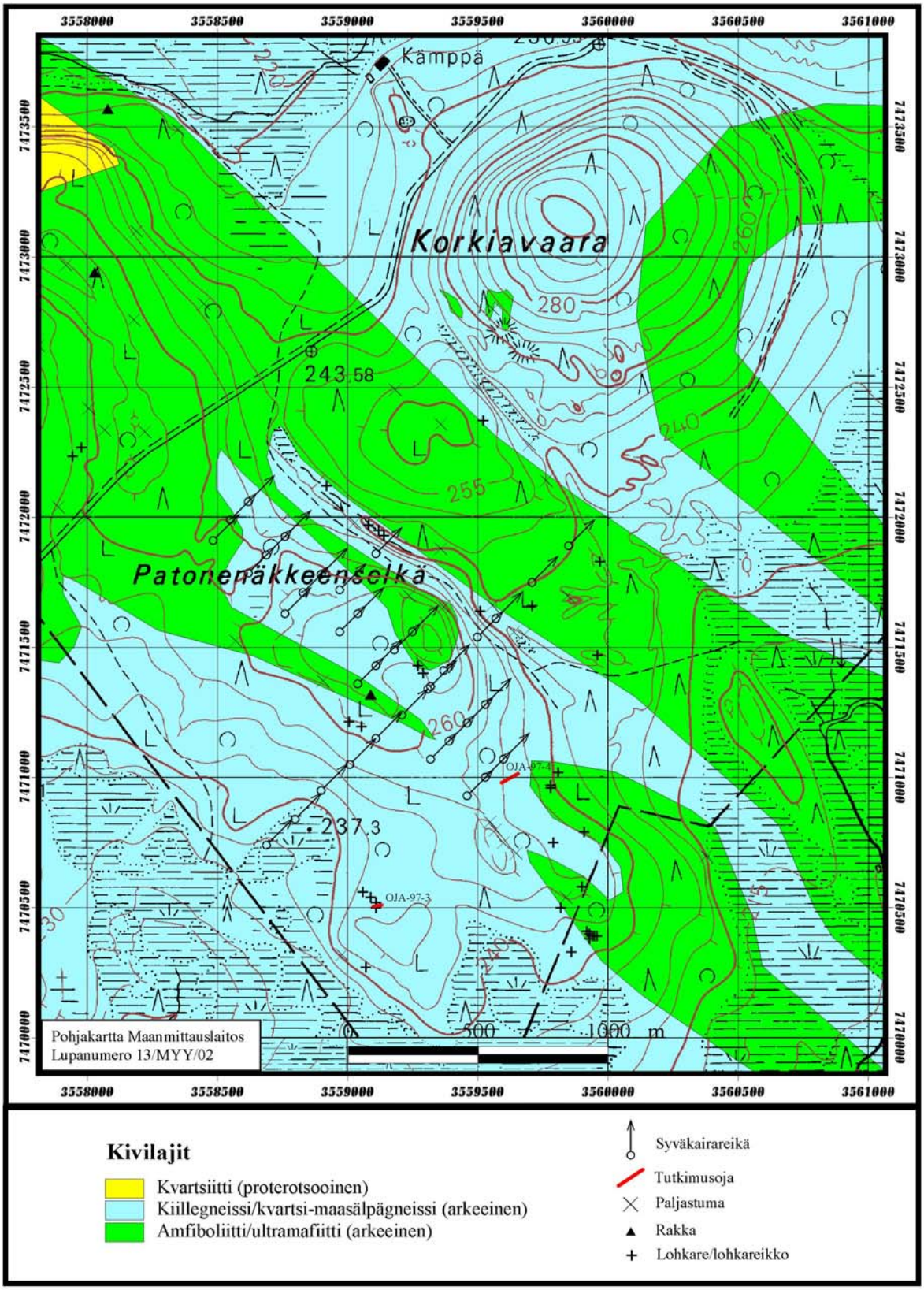
Liite 4.2 Patonenäkkeenselän syväkairaukset.

Vuosi	Reikätunnus	Malmianalyysit				Petrologiset analyysit				Kiillotetut ohuthieet	
		521U (Au, Te)	522U (Au, Te)	511P	tilnro	175X	308M	811L	tilnro	kpl	Hienumerot
1998	3733/98/R308	25		25	72032	9	9	9	72050	10	Ro19148-19157
	3733/98/R309	82		82	72063					3	Ro19116-19118
	3733/98/R310	45		45	72037	5	5	5	72050	5	Ro19158-19162
	3733/98/R311	38		38	72031	11	11	11	72031	11	Ro18020-18029, 19144
	3733/98/R312	30		30	72053	5	5	5	72050	5	Ro18827-19831
	3733/98/R313	52		52	72052	5	5	5	72050	7	Ro18820-18826
	3733/98/R314		41	41	72064	2	2	2	72051	4	Ro19119-19122
	3733/98/R315		17		72065	1	1	1	72051	1	Ro19123
	3733/98/R316		22		72067					2	Ro19124-19125
	3733/98/R317		14		72068						
	3733/98/R318		22		72069	1	1	1	72051	1	Ro19126
	3733/98/R319		46		72070	2	2	2	72051	3	Ro19127-19129
	3733/98/R320		31	31	72056	2	2	2	72050	8	Ro18839-18846
	3733/98/R321		46	46	72066	2	2	2	72051	4	Ro19130-19133
	3733/98/R322		56	56	72055	5	5	5	72050	7	Ro18832-18838
2000	3733/00/R323		6	6	78810						
	3733/00/R324										
	3733/00/R325		22	22	78810						
	3733/00/R326		8	8	78810						
	3733/00/R327		13	13	78810						
	3733/00/R328		13	13	78810						
	3733/00/R329									1	numero puuttuu
	3733/00/R330										
	3733/00/R331		10	10	78811						
	3733/00/R332		6	6	78811						
	3733/00/R333		5	5	78811						
	3733/00/R334		5	5	78811						
	3733/00/R335										
	3733/00/R336		4	4	78811						
	3733/00/R337		11	11	78811						
	3733/00/R338		7	7	78811						
	3733/00/R339		18	18	78812						
	3733/00/R340		4	4	78812						
	3733/00/R341		8	8	78812						
	3733/00/R342		11	11	78812	2	2	2	78813	3	numero puuttuu
	3733/00/R343		10	10	78812						
	3733/00/R344										
		272	**456**	**607**		**52**	**52**	**52**		**75**	

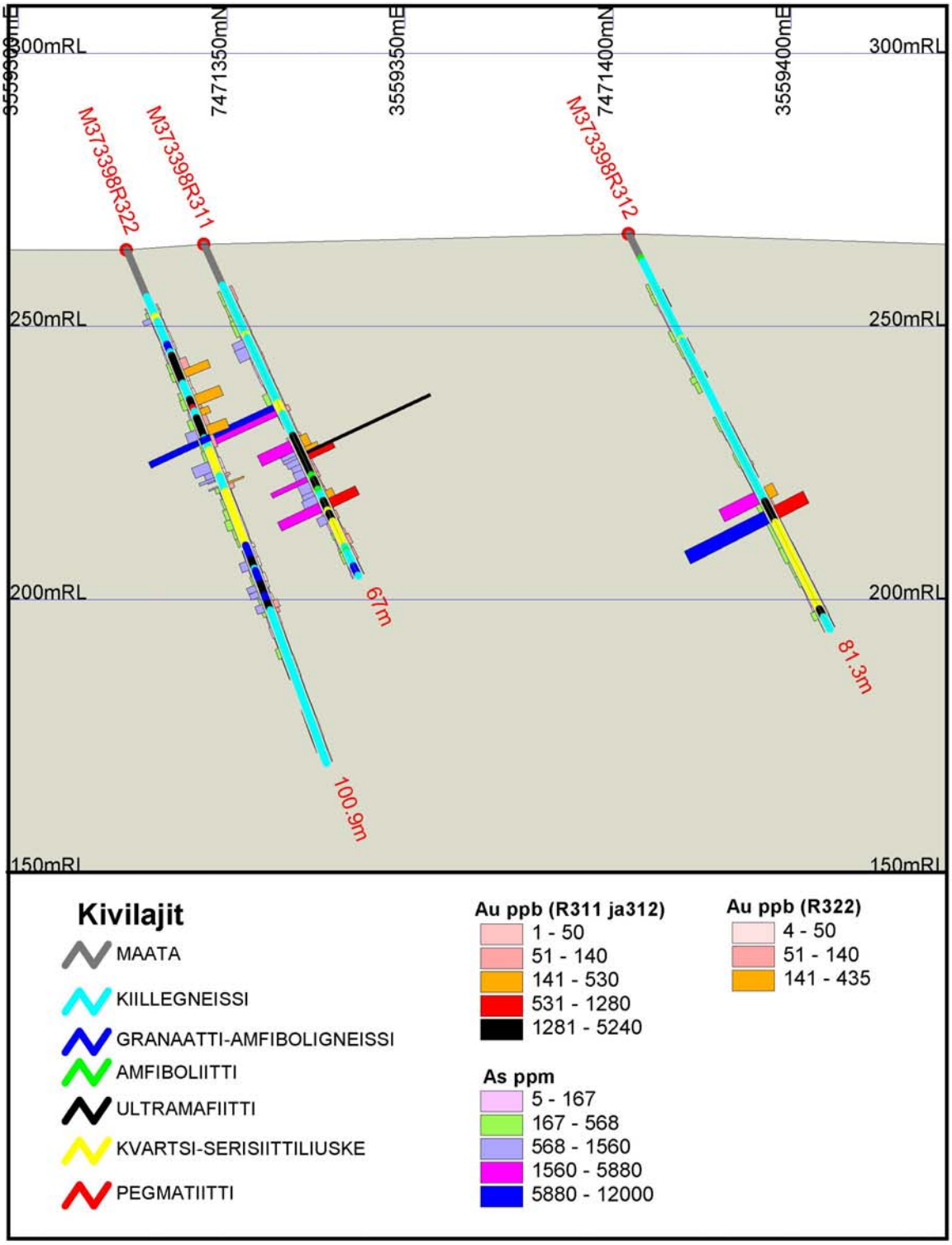
Liite 5.1. Patonenäkkeenselän kairasydämistä teetetyt analyysit ja kiillotetut ohuthieet.

Vuosi	Tunnus	Malmianalyysit			Petrologiset analyysit				Kiillotetut ohuthieet	
		521U (Au, Te)	511P	tilnro	175X	308M	811L	tilnro	kpl	Hienumerot
1997	HUJ-97-14 -20	7		63686					1	Ro16067
	EAK-97-3 -8	5	5	63538						
	PJV-97-1 -10	8	8	63538					1	Ro16068
	SLK-97-L1 -L15	7	7	63538						
	OJA-97-3	13	13	63539					3	Ro16153-16155
	OJA-97-4	14	14	63539					6	Ro16156-16161
		54	**47**		**0**	**0**	**0**		**11**	

Liite 5.2 Patonenäkkeenselän lohkarehavainnoista ja tutkimusojista teetetyt analyysit ja ohuthieet.



Liite 6 Patonenäkkeenselän kivilajikartta.



Liite 7 Poikkileikkaus sekä kulta- ja arseenipitoisuudet kairarei'istä 311, 312 ja 322. Au on kairareikien oikealla ja As vasemmalla puolen.

Reikä	Syvyysväli	Au ppm	Te ppm	As ppm	S ppm
3733/98/R311	33.10- 34.20	0,13	0,17	5880	4960
3733/98/R311	39.20- 41.40	0,29	0,22	3100	1370
3733/98/R311	41.40- 42.20	0,53	0,35	1320	694
3733/98/R311	42.20- 42.80	5,24	2,50	1300	5020
3733/98/R311	42.80- 43.90	1,07	0,62	1120	474
3733/98/R311	50.30- 51.80	0,29	0,14	1290	2310
3733/98/R311	51.80- 53.60	1,15	0,70	3970	2890
3733/98/R311	59.10- 61.00	0,14	0,37	82	1340
3733/98/R312	52.60- 55.00	0,362	0,135	3460	5350
3733/98/R312	56.50- 59.00	1,28	0,241	7830	3270
3733/98/R313	31.90-32.10	0,44	0,038	581	6570
3733/98/R314	42.70-45.30	0,102	0,040	361	1750
3733/98/R318	66.20-68.30	0,122	0,026		
3733/98/R322	22.20- 24.20	0,11	0,131	278	940
3733/98/R322	24.20- 25.70	0,412	0,411	306	1010
3733/98/R322	29.30- 31.30	0,435	0,294	386	89
3733/98/R322	32.00- 33.30	0,153	0,104	126	112
3733/98/R322	35.30- 37.20	0,339	0,146	995	1020
3733/98/R322	46.40-46.70	0,27	0,113	849	506
3733/00/R323	25.20-26.60	0,262	0,144	2970	1410
3733/00/R325	14.00- 16.00	0,129	0,057	2530	1240
3733/00/R325	24.00- 25.60	0,235	0,019	3570	1850
3733/00/R325	27.00- 28.90	0,532	0,222	713	1660
3733/00/R327	19.90- 21.90	0,244	0,054	113	991
3733/00/R327	37.60- 38.50	0,219	0,139	912	340
3733/00/R328	13.80- 15.80	0,189	0,323	152	1490
3733/00/R328	34.50- 35.20	1,34	0,360	9230	4640
3733/00/R328	35.20- 36.30	0,101	0,027	343	2700
3733/00/R331	24.35- 25.30	0,295	0,218	175	3740
3733/00/R332	20.80- 22.20	0,154	0,074	40	844
3733/00/R332	23.20- 24.90	0,126	0,063	133	4330
3733/00/R332	27.00- 29.00	0,229	0,142	329	1020
3733/00/R333	61.20- 62.80	0,213	0,233	22	405
3733/00/R337	28.20- 30.50	0,239	0,092	2420	1410
3733/00/R337	39.70- 40.10	0,103	0,124	23	853
3733/00/R337	40.10- 42.20	0,219	0,094	177	2070
3733/00/R338	24.45- 25.40	0,201	0,085	1120	922
3733/00/R338	29.50- 30.70	0,115	0,119	176	<20
3733/00/R340	58.40- 59.00	0,237	0,094	387	3530
3733/00/R340	59.00- 61.10	0,103	0,052	131	2010
3733/00/R341	15.80- 18.00	0,494	1,610	14	52
3733/00/R343	24.20- 25.90	0,105	0,151	12400	13700

Liite 8. Patonenäkkeenselän syväkairausten yli 0,1 ppm:n kultapitoisuudet.