GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS
M 19/3724/-87/1/10
Sodankylä
Mäkärärova
Ilkka Härkönen
26.3.1987

KULTATUTKIMUKSET MÄKÄRÄROVAN ALUEELLA SODANKYLÄSSÄ VUOSINA 1980 – 1985

YHTEENVETO

Mäkärärovan kohdetta on tutkittu jo 1950-luvulla varsin mittavin toimenpitein. Nyt uudelleen aloitetuilla tutkimuksilla pyrittiin selvittämään tuntemattomien mineralisaatioiden mahdollinen esiintyminen tunnettujen välissä. Samalla kokeiltiin, onko kairauskalusto kehittynyt kahdessakymmenessä vuodessa niin paljon, että sydänsaanti vaikeassa kohteessa oleellisesti paranisi.

Kohde sijaitsee presvekokarjalaisia gneissejä leikkaavassa luode-kaakko-suuntaisessa suuressa ruhjevyöhykkeessä. Pääosin malmiutumat sijaitsevat ruhjevyöhykkeen suuntaisissa juonimuodostumissa. Osa rikastumista liittyy ruhjevyöhykkeen diagonaalisiin tensiorakoihin. Juonten koostumus on yleensä: kvartsi-karbonaatti-hematiitti-rikkikiisu, komponenttien määräsuhteiden vaihdellessa suuresti.

Kulta esiintyy metallisina, pääosin submikroskooppisina rakeina juonissa ja vähäisemmässä määrin juonten ympärille muodostuneissa metasomaattisissa kvartsi-serisiitti-kloriittikivissä. Yleensä kultapitoisuudet ovat selvästi ekonomisuusrajan alapuolella.

Malmiutumat ovat epäjatkuvia juonia ja niiden laajentumia. Ne ovat onteloisia ja syntyä myöhempien siirrosten ruhjomia. Tämän vuoksi niiden tutkiminen kairaamalla tai koelouhinnalla on erityisen vaikeaa. Ne eivät myöskään anna mitään geofysikaalisesti mitattavia indikaatioita.

Kohteen jatkotutkimukset eivät ole aiheellisia.

SISÄLLYSLUETTELO

JOHDANTO	1
TUTKIMUSTEN TAUSTAA	3
Malmin löytöhistoria	3
SUORITETUT MALMITUTKIMUKSET	
YLEISGEOLOGINEN KATSAUS	7
Paljastuneisuus	7
Peruskalliogeologia	5
Rapakalliomuodostus	10
Glasiaaligeologia	10
TUTKIMUSKOHTEEN GEOLOGIA	11
MALMIAIHE	13
EKSKURSIOKOHTEET	15
VALTAUKSET	16
AIHEEN ARVIOINTI	16
LÄHDEKIRJALLISUUS	17
LIITTEET	18
LIITTYY	18

JOHDANTO

Mäkärärovan ja Siikalehdon tutkimusalueet sijaitsevat Sodankylän kunnassa, n. 15 km Vuotson kylästä luoteeseen peruskarttalehdellä 3724 11 (kuva 1).

Alue on enimmäkseen loivapiirteistä moreenikangasta, jolla kasvaa harvennettua mäntymetsää. Tyypillisiä alueelle ovat myös laajat suot, jotka useimpina vuosina antavat hyvän hillasadon.

Vuotsosta tutkimusalueen läpi Kiviaavalle menevä tie on henkilöautolle ajokelpoinen lukuunottamatta pahinta kelirikkoaikaa. Maastoautolle koko alue kuivilta osiltaan on ajokelpoinen.

Peruskarttalehden 3724 11 nimi on Mäkäräharju. Kartoittajille on sattunut alueen kohteiden nimeämisessä ilmeinen virhe, sillä rova on kivikkoinen, harvametsäinen, tavallisesti korkea maa (Nykysuomen sanakirja). Kartassa on harjumuodostuma nimetty Mäkärärovaksi ja rakkainen, vaaramainen, korkeampi maa Mäkäräharjuksi.

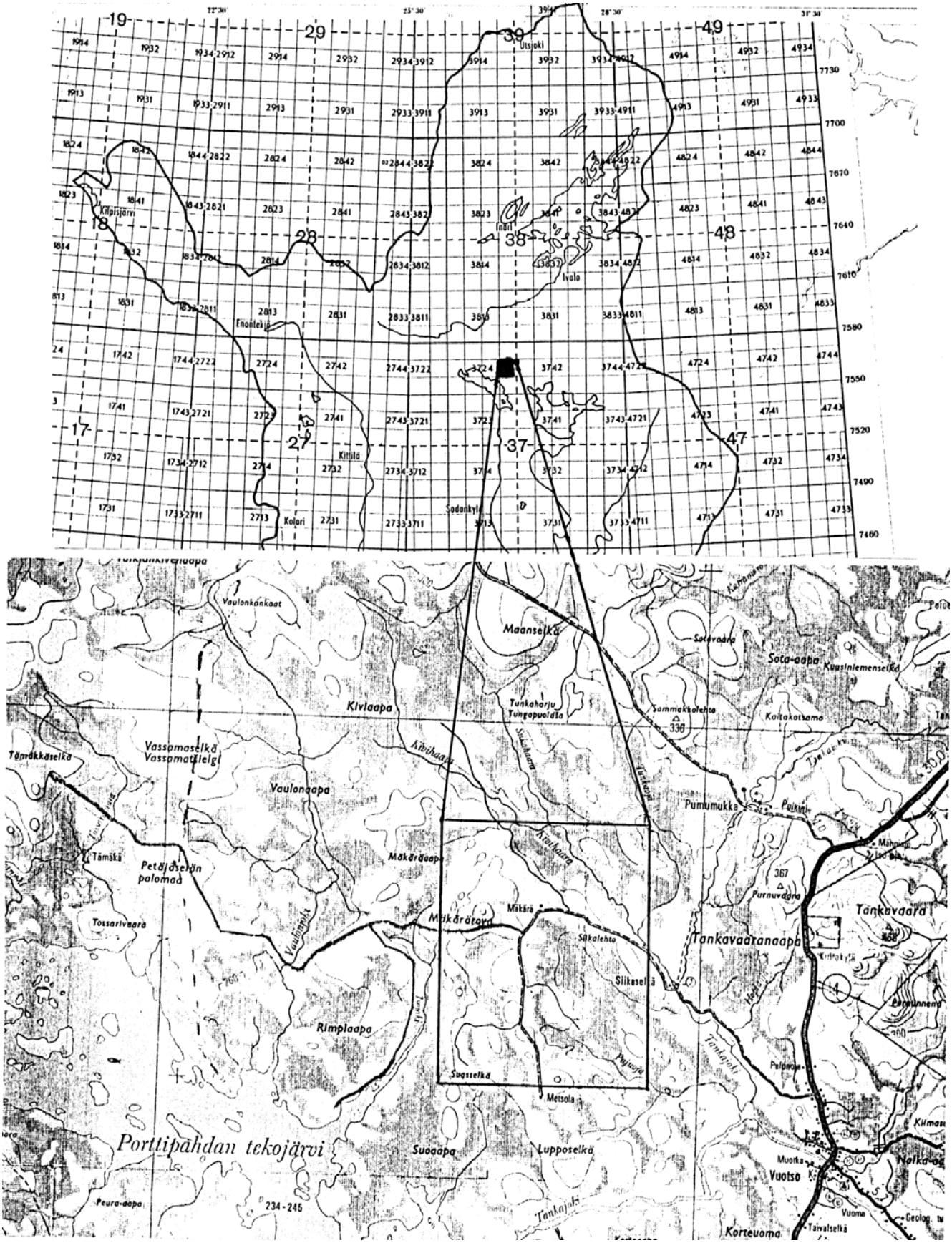
Siikalehdon valtausalueella on tehty töitä varsin vähän, niinpä niitä ei käsitellä erikseen. Kaikki tässä raportoitavat tutkimukset on yhdistetty saman nimikkeen alle: MÄKÄRÄROVA.

Yleisen geologisen kuvan saamiseksi on kartoitettu 80 km^2:n alue. Varsinainen tutkimuskohde käsittää vain n. 0.5 km^2.

Alueelta ei vielä ole 1 : 100 000 mittakaavaista kallioperäkarttaa, mutta se sisältyy 1 : 400 000 mittakaavaiseen karttalehteen (Mikkola 1939) sekä sen selitykseen (Mikkola 1941). Alue sisältyy myös kallioperäkarttaan: Geological map of Central Lapland (1 : 200 000, Lehtonen et al. 1984) sekä sen selitykseen (Lehtonen et al. 1985).

Alueelta on tehty maaperäkartoitus mittakaavassa 1 : 400 000 (Kujansuu 1966).

Geofysiikan osalta kts. tämän raportin liittyy osan työraportti Q 19/3724/86/1 (Turunen 1986).



Kuva 1. Tutkimuskohteen sijainti ja kuvan 2 alue. Ote GT-kartasta n:o 17, 1:200 000

Aikaisemmilta vuosilta on Geologian tutkimuskeskuksen arkistossa runsaasti sekä Geologisen tutkimuslaitoksen että Suomen Malmi Oy:n raportteja.

Maaperäosasto on tutkinut vuosina 1950 - 1969 aluksi E. Hyypän, myöhemmin J. Hyypän johdolla alueen glasiaaligeologiaa sekä moreenien, purosedimenttien ja purovesien geokemiaa. Tutkimuksista on vastannut tutkimusassistentti V. Saarinen. Hän on myös kirjoittanut töistä lukuisia raportteja, jotka ovat GTK:n arkistossa.

Geokemian osaston tutkimuksista alueella on arkistossa erillinen raportti (Rahkola 1982).

Alueen ja sen ympäristön tutkimuksia käsittelevät julkaisut on lueteltu lähdekirjallisuusosassa.

Opinnäytteitä on alueelta tehty kaksi (Säynäjärvi 1952, Ollila 1976).

TUTKIMUSTEN TAUSTAA

Malmin löytöhistoria

Ensimmäinen tieto Mäkärärovan esiintymästä saatiin v. 1949, jolloin tri E. Hyyppä ja maist. E. Savolainen geologisesta tutkimuslaitoksesta kävivät toteamassa DI Holger Jalanderin, O. V. Itkosen ja T. Keskinarkauksen löytämät hematiittilohkareet. Jalander ja Itkonen tekivät alueella magnetometrisia mittauksia ja koevaskauksia. Myöhemmin kesällä Jalander järjesti laajemman tutkimusretkikunnan, joka teki sähköisiä ja magneettisia mittauksia ja kaivauksia, joiden perusteella löydettiin kalliosta kvartsi-hematiittijuonia. V. 1950 aihe siirtyi geologiselle tutkimuslaitokselle. Vuosina 1950 - 1955 GTL teki geofysikaalisia mittauksia, koekaivantoja, rikastuskokeita ja kairasi kaksi syväkairausreikää. Vuosina 1956 ja 1957 tutkimuksia jatkoi Suomen Malmi Oy aloittaen mm. koelouhinnan ja kairaten 11 syväkairausreikää (GTL:n ja Suomen Malmi Oy:n raportit, Stigzelius 1986). Vuosina 1978 - 1984 käytti Geologian tutkimuskeskuksen geokemian osasto Mäkärärovan ympäristöä

testialueena kehitellessään kullan geokemiallisia etsintämenetelmiä (Rahkola 1982). Kokemuksien karttuminen ja menetelmien kehittyminen aiheutti myös malmiosaston mielenkiinnon uudelleen heräämisen.

SUORITETUT MALMITUTKIMUKSET

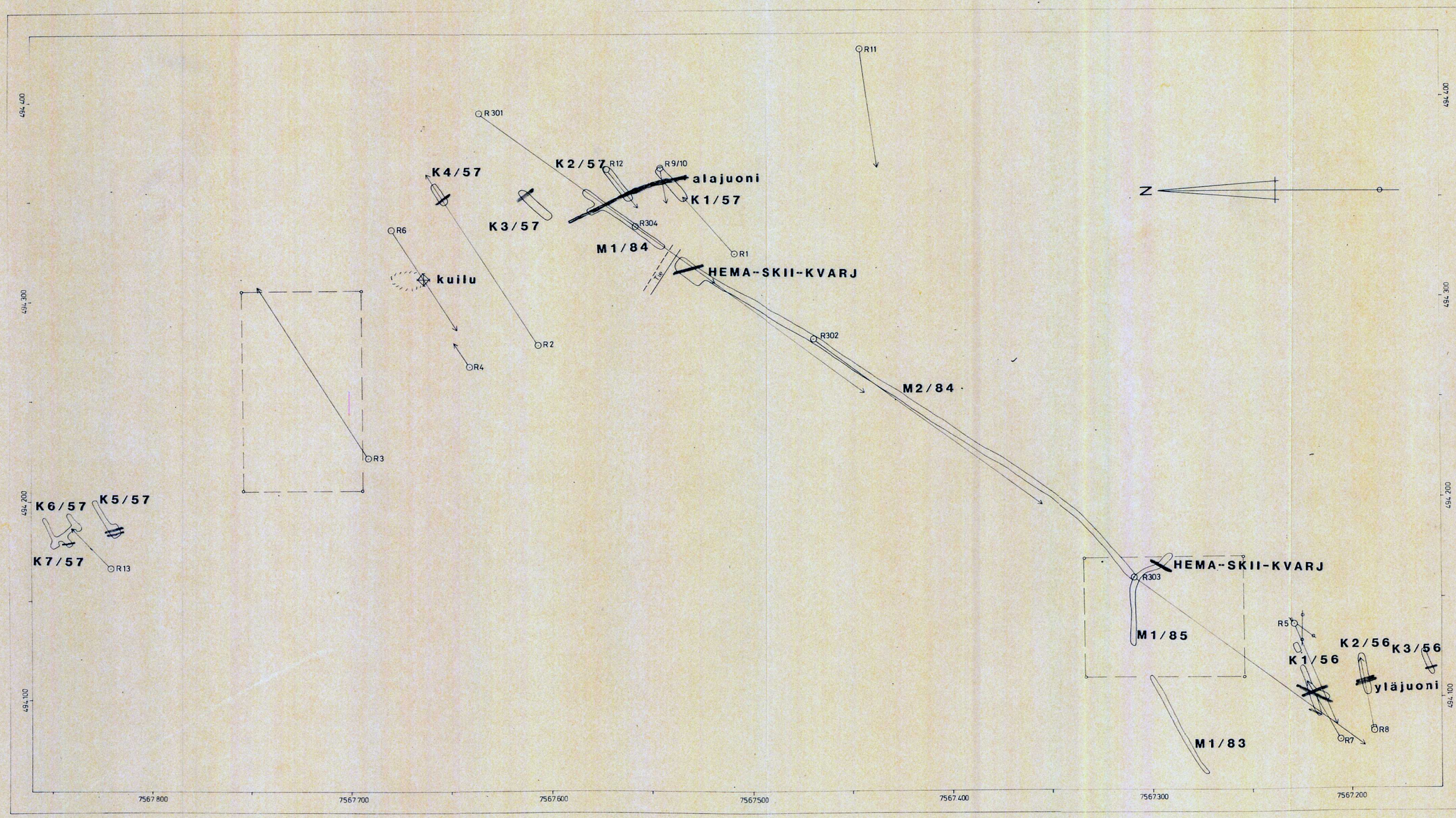
Tutkimuksia on johtanut FK O. Auranen. Geofysikaalisista mittauksista ja tulkinnoista on vastannut FM P. Turunen. Geologisista tutkimuksista on vuosina 1980 - 1982 vastannut FM T. Mutanen ja 1983 - 1985 FM I. Härkönen. Geofysikaalisista tutkimuksista on kirjoitettu oma työraportti, Q 19/3724/1986/10. KTM:lle on annettu tutkimustyöselostus M 06/3724/-85/1/19 3.12.1985 valtausalueella Siikalehto 1, kaiv. rek. N:o 3031/1 suoritetuista malmitutkimuksista.

Kallioperäkartoitusta tehtiin pääasiassa vuoden 1982 aikana (kuva 2). Kartoitusta jatkettiin 1984, jolloin detaljikartoitettiin myös kaivantojen M1/84 ja M2/84 (kuva 3) rapakallioon ulottuvat osat. 1985 kartoitettiin kaivantoa M1/85. Näissä töissä ovat olleet mukana ylioppilaat:

Markku Kilpelä	(MAK)	1982
Seppo Suoperä	(SOS)	1982
Sirkku Lamminen	(SKL)	1984
Anne Hyttinen	(AKH)	1985

Syväkairausreiät ja tutkimusojat on merkittu kuvaan 3. Samassa kuvassa ovat myös 1950-luvulla kaivetut ojat ja kairatut reiät. Ne sidottiin 1985 tarkoilla mittauksilla nykyisin käytössä olevaan koordinaatistoon.

Nyt raportoitavan tutkimuksen päätarkoitus oli selvittää kairaamalla mahdollisten Au-juonten esiintyminen ylä- ja alajuonen välisellä alueella. Selvitystä varten kairattiin ruhje- ja siirrosvyöhykkeen poikki neljän, n. 200 m pitkän reiän profiili (kuva 3) aikavälillä lokakuu 1983 - tammikuu 1984. Yhteensä kairattiin 808.07 m, josta 404.80 m vuoden 1983 puolella (R301 ja R302).



Tutkimuskaivanto

VLF-R mittausalue

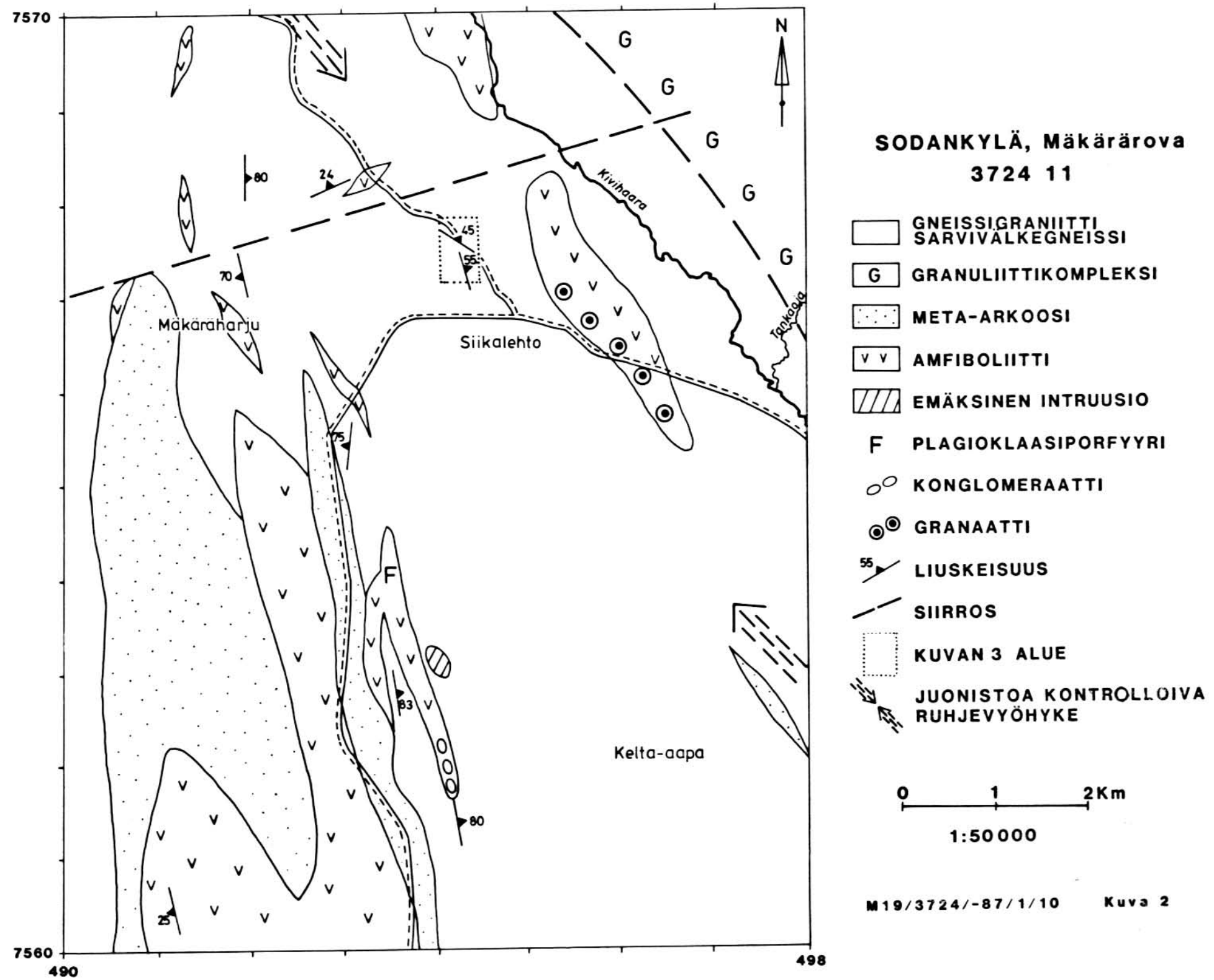
Tutkimuskaivannot:

K1/56-K3/56(SMOY 1956)
K1/57-K7/57(SMOY 1957)
M1/83(GTK geok.os. 1983)
M1,M2/84(GTK geok.os. 1984)
M1/85(GTK malmios. 1985)

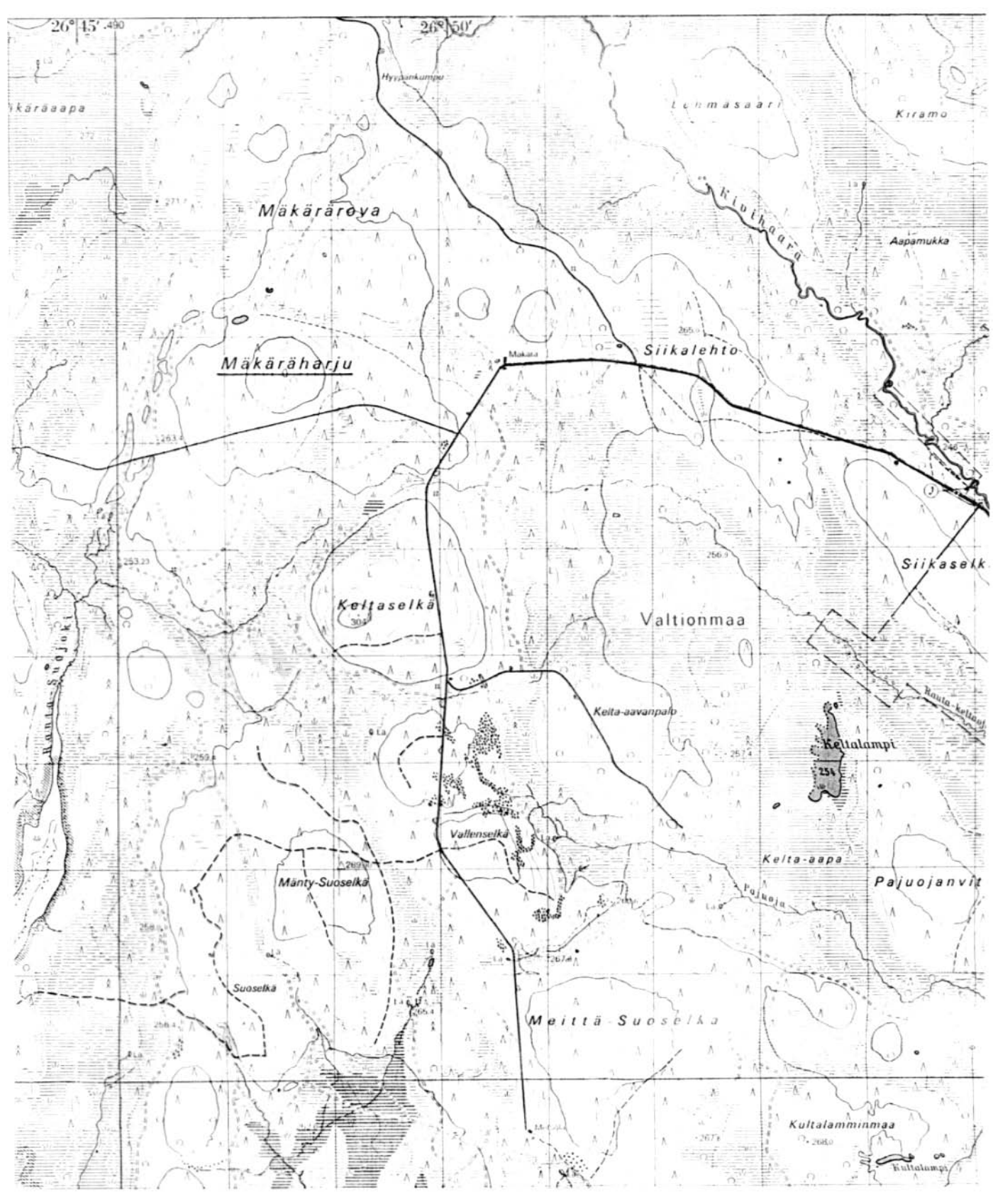
M52.4/3724/-87

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS		
MALMIOSASTO	1:2000	
SODANKYLÄ, Mäkärärova	IPH/RK/-86	
M52 Kairausreikien sijaintikartta	3724 11	

Kuva 3



Kuva 2. Mäkärärovan ympäristön kivilajikartta


26° 45'
26° 50'
Hyrsankumpu
Lohmasaari
Kiramo
Mäkäräaapa
Mäkäräroya
Kiuthaara
Aspamukka
Mäkäräharju
Siikalehto
Siikaselk
Keltaselkä
Valtionmaa
Kelta-aavanpalo
Kelta-aapa
Keltalampi
Vallenselkä
Mänty-Suoselkä
Suoselkä
Meittä Suoselka
Pajuojanvir
Pajuoja
Kultalamminmaa
Kultalampi

1950-luvulla tehdyissä kairauksissa oli sydänhukka niin suuri, että saatuja tuloksia ei ole voitu pitää luotettavina. Tässä tutkimuksessa haluttiin myös kokeilla, onko kairauskalusto kehittynyt kahdessakymmenessä vuodessa niin paljon, etta sydänsaanti oleellisesti paranisi.

Malmiosasto kaivoi v. 1985 kohteeseen yhden tutkimusojan (M1/85). Kaivannon seinämästä otettiin 70 moreeninäytettä, joilla pyrittiin selvittämään kullan esiintymistä moreenissa (kuva 4). Kullan esiintymistä moreenissa ja rapakalliossa on geokemian osasto tutkinut omissa kaivannoissaan.

Siikalehto 1 valtausalueella ei varsinaisia malmitutkimuksia ole tehty, lukuun ottamatta geokemian osaston kaivannoista tavattujen rapautumien havainnointia (vrt. Rahkola 1982).

Litogeokemiallista tutkimusta tehtiin lähinnä vain reiästä R301. Siitä analysoitiin yhden metrin näytteinä koko sydänaineisto ICP:llä (35 alkuainetta) sekä Au AAS:llä. Muista rei'istä analysoitiin vain mineralisoituneet osat.

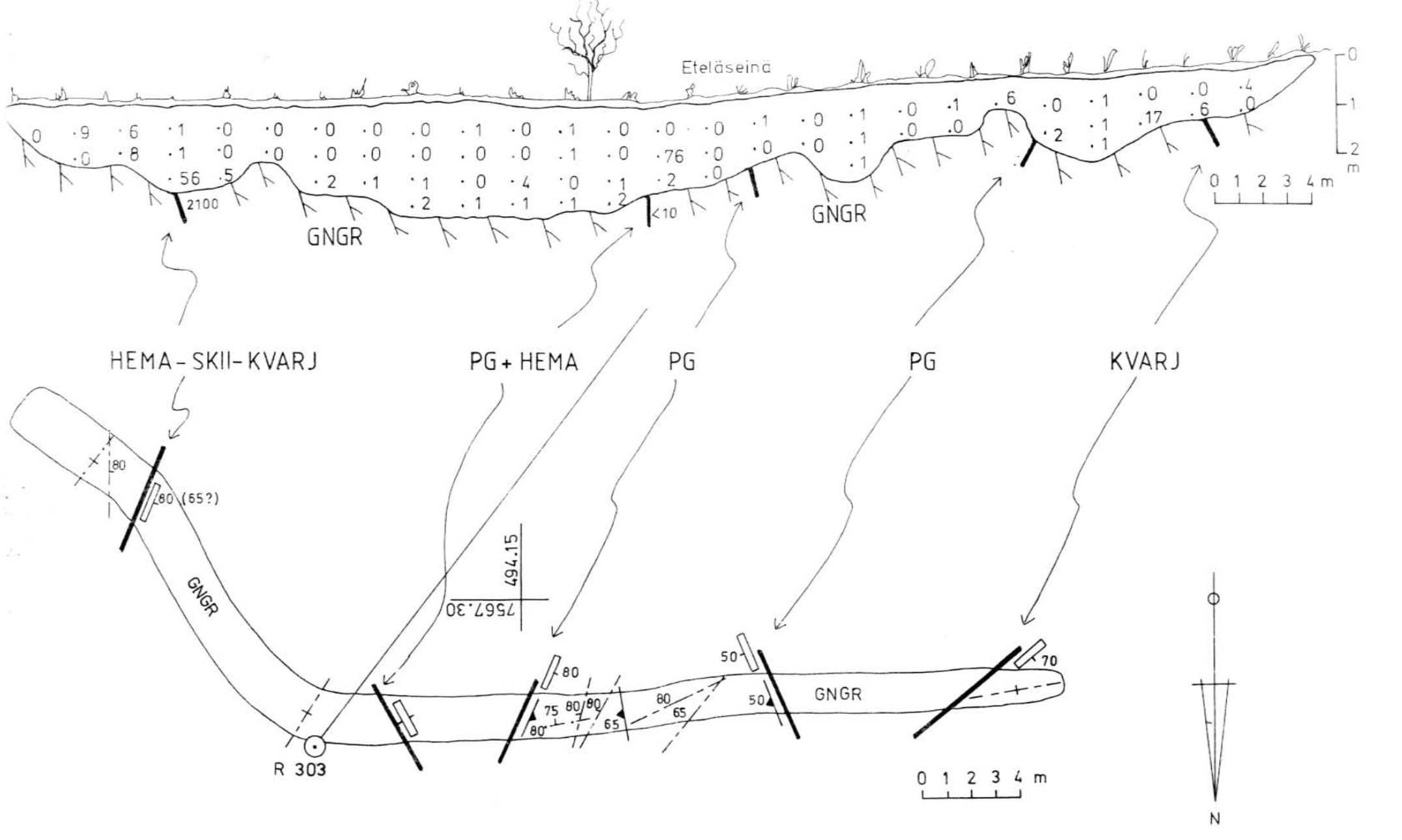
YLEISGEOLOGINEN KATSAUS

Paljastuneisuus

Alue on jokseenkin heikosti paljastunut. Niinpä kuvan 2 kartta perustuukin hyvin suurelta osin geofysikaalisiin mittauksiin ja rakka- sekä kivikkohavaintoihin. Jonkin verran havaintoja on tehty myös kaivinkonemontuista.

Peruskalliogeologia

Tutkimusalueen kallioperä koostuu pääasiassa pohjakompleksin migmatiittisista gneisseistä. Niissä vuorottelevat gneissigraniitti- ja amfiboligneissikerrokset, paikoin tavataan myös amfiboliittisia välikerroksia. Gneissit ovat deformoituneet voimakkaasti useassa vaiheessa ja gneissigraniitin neosomi on usein pegmatiittinen.



M 19 / 3724 / - 87 / 1 / 10 Kuva 4

Suprakrustisista kivistä kuvaan 2 merkityt laajemmat amfiboliitit on tulkittu kuuluvaksi Tuntsa-superryhmään ja siten olevan pohjan päälle purkautuneita, arkeeisia vulkaniitteja. Ulkonäöltään ne ovat mustia tai tummanvihreitä, useimmiten keskirakeisia ja raitaisia. Niiden deformaatioaste vaihtelee huomattavasti. Kuvan 2 koillisosan muodostumissa on niin paljon granaatteja, että kivet erottuvat gravimetrisissä mittauksissa positiivisina painovoima-anomalioina. Keltaselän kaakkoispuolella sijaitseva, F:llä merkitty plagioklaasiporfyyri edustaa puolestaan varsin alhaista deformaatioastetta. Tiheästi ja suuntautumattomasti sijaitsevat, korkeintaan 5 mm pitkät fenokrystit tekevät kiven tuoreesta murtopinnasta laikukkaan. Samaan muodostumaan kuuluvaksi on merkitty Vallenselän itäpuolella sijaitseva, hienorakeisten, ilmeisesti pyroklastisten kivien välikerroksena oleva pallokannatteinen, vulkaaninen konglomeraatti. Pallot ovat pääasiassa jonkin verran pyöristyneitä, hienorakeisia ja homogeenisia vulkaniitteja sekä hyvin pyöristyneitä pohjagneissejä keskikarkeassa, tummassa matriksissa. Konglomeraatista löytyy sekä lähes deformoitumattomia että voimakkaasti venyneitä variaatioita.

Kuvaan 2 merkityt "liekkimäiset" amfiboliitit ovat kontakteista päätellen gneissien emäksisempiä välikerroksia.

Lapponia superryhmään kuuluvia kiviä ovat kuvan 2 meta-arkoosiksi nimetyt klastiset metasedimentit.

Samaan ikäryhmään voitaneen lukea myös kairareiässä R301 tavatut talkki-kloriittikivet. Ne edustavat lähistöltä tavattavien komatiittisten vulkaniittien tulokanavia.

Kelta-aavanpalon länsilaidassa oleva pyrokseeni-oliviinikivi saattaa olla rinnastettavissa Keski-Lapissa yleisesti tavattaviin jatulisiin gabrointruusioihin. Näitä on lähistöllä, esimerkiksi Lohisarrioilla ja Porttipahdan altaan eteläpuolella.

Granuliittikaaren reunavyöhykkeen kivien petrografiaa ja mineralogiaa on kuvattu useassa tutkimuksessa, joten tässä yhteydessä ei yksityiskohtiin puututa (Mikkola & Sahama 1936, Mikkola 1941, Meriläinen 1976, Ollila 1976, Raith et al. 1982).

Edellä esitetty stratigrafiakäsitys perustuu alueen kallioperän kartoituksesta vastaavan FM Tuomo Mannisen kanssa käytyihin keskusteluihin.

Rapakalliomuodostus

Pitkälle edennyttä preglasiaalista rapakalliomuodostusta esiintyy alueella yleisesti, lukuun ottamatta korkeampia maita, mistä jäätikköeroosio on sen kuluttanut pois. Syvimmälle rapautuminen on päässyt etenemään pitkässä, luode-kaakko-suuntaisessa ruhjeessa. Kairareiässä R304 todettiin ruhjeen olevan voimakkaasti rapautuneen vielä 100 m:n syvyydessä. Tällaisessa ruhjeessa on kivi mekaanisesti särkynyt pienistä kappaleista koostuvaksi "palapeliksi". Näin on syntynyt huomattavan paljon rapauttaville liuoksille altista kivipintaa. Kemiallinen rapautuminen on voinut edetä pitkälle ja painua syvälle. Ruhjeen synnyllä on ilmeisesti yhteys koillisesta tapahtuneeseen granuliittikompleksin ylityöntymiseen. Tällöin on sen koillispuoli suhteessa lounaispuoleen painunut alaspäin. Maaperäosaston kanssa tehty maatutkaluotaus osoitti ruhjeen kaatuvan lounaaseen, mutta kaateen kulmaa ei pystytty määrittämään. Samaa ruhjetta voitiin seurata Vuotson lentokentälle asti. Samanasentoisia siirroksia ja pienempiä ruhjeita tavataan tutkimusalueella runsaasti. Ne muodostavat tutkimuskohteessa n. 500 m leveän vyöhykkeen, joka erottuu VLF-R-mittauksissa alhaisen ominaisvastuksen alueena. Rapautuma ulottuu yleensä muutaman metrin syvyyteen, mutta mekaanisen ruhjoutumisen intensiivisyydestä riippuen se saattaa paikoin mennä kymmenien metrien syvyyteen.

Kemiallinen rapautuminen on paikoin edennyt varsin pitkälle. On tavattu vermikuliittia, kaoliniittia, montmorilloniittia ja illiittiä. Varsinaisia savimineraalitutkimuksia ei ole tehty, vain ryhmämäärityksiä. Mäkärärovan rapaumasavia on jonkin verran kokeiltu keramiikkakäsiteollisuudessa Pohjois-Suomessa hyvin tuloksin.

Glasiaaligeologia

Tutkimuskohteen ympäristö on loivapiirteistä pohjamoreenialuetta. Yleisesti tavataan vain yksi moreenipatja, jonka kerrostaneen jäätikön liike on tapahtunut

lounaasta koilliseen. Tämä on näkyvissä malmilohkareikkojen sijainnissa niiden lähtöpuhkeaman suhteen. Pinnalta tavattavat malmilohkareet ovat kulkeutuneet vähintään 7 metriä, mutta pääasiassa 20 - 150 m. Moreenipeite on yleensä 2 - 3 m paksu ja sen alta tavataan paikoitellen luoteesta kaakkoon virranneen vanhemman jäätiköitymisen pohjamoreenia. Joissakin kaivannoissa on kahden jäätiköitymisen välistä interglasiaali- tai interstadiaalivaihetta edustava sorakerros näkyvissä.

Rapakalliossa esiintyvää glasiodynaamista taipumista on havaittu vain nuoremman, lounaasta tulleen virtauksen synnyttämänä. Niissä harvoissa paikoissa, missä vanhemman jäätiköitymisen moreenia on tavattu, ylittää moreenikerrosten yhteinen paksuus kaivinkoneen ulottuvuuden. Tämän vuoksi ei vanhemman virtauksen synnyttämää taipumista ole havaittu.

Glasifluviaalisia kerrostumia edustaa alueen luoteiskulman poikki kulkeva harjujakso.

Alueen glasiaaligeologiaa ovat kirjoituksissaan selvittäneet professorit E. Hyyppä ja E. Savolainen (GTL:n ja SMOY:n raportit) sekä pro gradu -työssään K. Säynäjärvi (1952).

TUTKIMUSKOHTEEN GEOLOGIA

Kohteen kallioperä koostuu migmatiittisesta, punaisesta gneissigraniitista ja harmaasta sarvivälkegneissistä. Ne vaihettuvat toisikseen ilman havaittavia kontakteja. Nimitykset perustuvatkin usein silmämääräisesti arvioituihin amfibolin suhteellisiin osuuksiin. Paikoin kohoaa amfibolin määrä niin suureksi, että kivi on perusväriltään tummanvihreä tai musta. Tällöin sitä on nimitetty amfiboliitiksi.

Gneisseissä, erityisesti graniittisissa, keskikarkea- ja karkeakiteinen neosomi aiheuttaa yhdessä lukuisien pegmatiittijuonien kanssa epähomogeenisuutta. Nämä arkeeiset pohjakompleksin kivet ovat deformoituneet useassa vaiheessa ja niissä esiintyy myös ptygmaattista poimutusta. Deformaatioissa ovat amfiboli- ja biotiittikiteet suuntautuneet niin, että varsinkin runsaammin näitä mineraaleja sisältävät muunnokset ovat ulkoasultaan raitaisia.

Syväkairauksessa tavattiin kivilajiyksikkö, joka ilmeisesti on rinnastettavissa Lapponia superryhmän kiviin. R301:ssä lävistettiin syvyyksillä 90.40-94.10 ja 105.75-107.45 talkki-kloriittikivi, jonka leikkaussuhde gneissin kanssa on hieman epäselvä. Tämä kivi saattaa olla geneettisessä yhteydessä viiden kilometrin päässä kaakossa tavattavaan komatiittiin.

Syväkairaus kohdistettiin laajan, monessa vaiheessa aktiivina olleen siirros- ja ruhjevyöhykkeen keskiosaan. Niinpä kairasydämissä tavataankin runsaasti erisuuntaisia, -ikäisiä ja -koostumuksellisia juonia. Yleisimpiä, selvästi gneissejä leikkaavia rakojuonia ovat kvartsi-, karbonaatti-, epidootti- ja pegmatiittijuonet.

Mainittujen sekoitukset, kuten myös tektoniset breksiajuonet ovat yleisiä. Näihin juonimuodostumiin ei liity kohonneita arvometallipitoisuuksia satunnaisesta rikkikiisupirotteesta huolimatta. Omaa tyyppiään edustavat varsinaiset malmijuonet, jotka noudattelevat pääasiassa gneissien yleistä kulkua, mutta suhtautuvat leikkaavasti. Gneissien kaade kohteessa on 40 - 80o koilliseen, kun taas malmijuonet ovat pystyssä tai kaatuvat jyrkästi lounaaseen. Tyypillisiä tällaiselle ruhjevyöhykkeelle ovat sen sisällä ja ulkopuolella sijaitsevat diagonaaliset tensioraot, jotka usein ovat täyttyneet malmiaineksilla. Mäkärärovassa näitä on esimerkiksi kaivannoissa K1/56 ja M1/85 (kuvat 3 ja 4).

Malmijuonien muodostumisella on geneettinen yhteys sivukiviin. Juonien ympärille on muodostunut metasomaattisesti muuttunut vyöhyke, jonka vahvuudella on jonkinlainen riippuvuussuhde malmijuonen paksuuteen. Tämä riippuvuus ei ole yksiselitteisesti lineaarinen. Vahvimmillaan muuttumisvyöhyke on alajuonen paksuimmalla kohdalla, ulottuen n. 5 m:n päähän juonen kummallakin puolella. Muuttumisvyöhyke on väriltään kellertävä, punertava tai vihertävä riippuen leikatun sivukiven alkuperäisestä koostumuksesta. Muuttuminen on sitä heikompaa, mitä kauempana sen synnyttäneestä juonesta ollaan. Lähinnä juonta koostuu kivi kvartsista, serisiitistä ja kloriitista. Muuttumistulosta on nimitetty Mäkäräkvartsiitiksi.

Malmijuonten suomuhematiitti on ilmeisesti saanut raudan metasomatoosissa muuttumisvyöhykkeen silikaateista ja magnetiitista. Vaikka sivukivi sisältää paikoin runsaan, deformaatioissa syntyneen omamuotoisten magnetiittikiteiden pirotteen, ei Mäkäräkvartsiitissa tavata magnetiittia kuin satunnaisesti. Tällöinkin ovat rakeet martiittiutuneita ja kvartsin ympäröimiä. Milloin rikkiä on ollut riittävästi saatavilla, on muuttumisvyöhykkeeseen syntynyt heikko pirote omamuotoisista rikkikiisukiteistä.

Muuttumisvyöhyke tavataan aina hematiittia sisältävien juonien ympäriltä. Puhtaiden rikkikiisujuonien tai sitä sisältävien kvartsijuonien ympärillä ei muuttumista esiinny tai se on heikosti kehittynyt. Mineralisoituneet juonet näyttävät edustavan useampaa eri generaatiota, jotka ovat reagoineet eri tavoin sivukiven kanssa.

MALMIAIHE

Mäkärärovan malmiutumat ovat juonityyppiä, ja ne sijoittuvat luode-kaakkosuuntaiseen ruhjevyöhykkeeseen tai siihen nähden diagonaalisiin tensiorakoihin. Juonille on luonteenomaista suuret paksuusvaihtelut (<1 mm - 2 m), mistä johtuen varsinaiset rikastumat ovat linssimäisiä ja ulottuvuuksiltaan varsin rajallisia. Mittavin tunnettu linssi on alajuoni, joka on paksuimmillaan 2 m. Horisontaalisuunnassa se kapenee kaakkoon ja luoteeseen jo muutaman kymmenen metrin matkalla vain parikymmentä senttimetriä paksuksi. Vertikaalisuunnassa se on vielä sadan metrin syvyydessä yli metrin paksuinen. Tämä on suurin tunnettu yhteen rakoon muodostunut malmiutuma. Muualla kyseessä ovat useat kapeat, rinnakkaiset juonet ja juoniverkosto, joka sulkee sisäänsä Mäkäräkvartsiitin kappaleita. Juonistolla on geokemian osaston pedogeokemiallisten tutkimusten mukaan pituutta useita kilometrejä, hajatiedoista päätellen kymmeniä kilometrejä.

Sen lisäksi, että malmiutumat muodostuvat linsseistä, niitä rikkoo tiheästi esiintyvät, länsilounaan ja itäkoillisen sekä lounaan ja koillisen suuntaiset rakoilut ja siirrokset. Kuivat siirrosraot leikkaavat myös tensiorakoihin syntyneitä malmiutumia ja ovat näin ollen selvästi nuorempia kuin

malmimuodostus. Kallioperän rikkonaisuus aiheuttaa huomattavia vaikeuksia kairauksille ja reikiä on jouduttu sementoimaan useaan otteeseen. Suomen Malmi Oy:n vuonna 1956 aloittama kuilunajo alajuonessa oli lopetettava jo 6.5 m:n syvyydessä rikkonaisuudesta johtuvan hallitsemattoman vedentulon vuoksi.

Suuret sydänhukat näyttävät keskittyvän paitsi pitkälle rapautuneeseen pintaosaan, myös malmiutumisen kohdalle. Malmeissa on usein onteloita, tätä osoittavat tavatut "götiittilasipäät" ja puhtaat "vuorikristallit". Kompakteista hematiittiosueista on myös vaikea saada sydäntä. Lehteilevä ja hauras tavara jauhautuu helposti pölyksi, varsinkin jos kairan terään sattuu sopiva "jauhinkivi". Sydännäyte tulee huuhteluveden mukana ylös. Tätä ei tosin voitu Mäkärärovassa varmasti todeta, koska vesi yleensä ei tullut maan pinnalle asti vaan katosi rakoihin ja onteloihin.

Malmiutumat koostuvat juonikvartsista, hematiitista, karbonaatista ja rikkikiisusta. Muiden mineraalien osuus on merkityksetön. Komponenttien määräsuhteet vaihtelevat suuresti. Ne voivat muodostaa homogeenisen kidemassan tai vyöhykkeellisiä juonia. Tällä sisäisellä rakenteella ei näytä olevan mitään tekemistä juonen kultamäärän kanssa. Kulta on juonissa metallisina rakeina, jotka useimmiten ovat kooltaan submikroskooppisia. Tai ainakin niitä sattuu harvoin hieisiin. Rikkikiisun määrällä ja kultapitoisuudella on riippuvuussuhde varsinaisissa malmijuonissa. Myöhempää generaatiota edustavissa hematiititttomissa rikkikiisu- ja kvartsi-rikkikiisujuonissa ovat kultapitoisuudet hyvin pieniä. Toisaalta taas puhtaissa, kompakteissa hematiittiosueissa tavataan harvoin korkeampia pitoisuuksia ppm-tasolla. Voimakas sivukiven muuttuminen liittyy varsinaisiin malmijuoniin. Kiisupitoisissa muuttumisvyöhykkeissä tavataan jonkin verran kohonneita kultapitoisuuksia, kuten esimerkiksi R301:n lävistyksessä välillä 142.00-148.00. Vaikuttaa siltä, että varsinainen kullan rikastuminen on yhden tapahtuman tuote, eikä edusta useampaa generaatiota.

Kultapitoisia juonimuodostumia lävistettiin kairauksella useita. R301:ssä välillä 139.65-141.80 lävistettiin alajuoni, josta saatiin kolmen metrin analyysistä keskipitoisuudeksi 2.2 g/t. R302:ssa lävistettiin välillä 54.00-55.17 vyöhykkeellinen juoni, jossa 1.17 m:n analyysivälillä oli keskipitoisuus 1.02 g/t. Tätä juonta ei tavoitettu kaivannossa M2/84. Sen sijaan kaivannon

pohjoispäässä on kvartsi-hematiitti-kiisujuonten verkosto, jonka pintaleikkaus kvartsiittisine väliosineen on 7.2 m leveä. Tämä verkosto lävistettiin R304:llä välillä 39.05-43.10, kahden metrin analysoidun pätkän keskipitoisuudeksi saatiin 0.54 g/t. Samassa reiässä syvyydellä 156.80-158.30 lävistetty rikkikiisu-kvartsijuonen Au-pitoisuus on 1 m:n analyysissä 0.48 g/t. Syvyydellä 179.10-184.20 runsaasti erilaisia kapeita juonia, joihin liittyy metasomaattista muuttumista. Tutkimuskohteelle poikkeuksellisia tyyppejä ovat magnetiittijuoni ja kuparikiisujuoni. Näihin ei liity kohonneita Au-pitoisuuksia. Reiässä R303 tavattiin kaksi selvästi kultaa sisältävää juonta. Syvemmällä lävistettiin välillä 155.50-156.30 tunnettu yläjuoni, sen pitoisuudeksi saatiin 0.8 m pätkässä 1.6 g/t. Syvyydellä 47.20-47.95 leikattiin jyrkässä kulmassa hematiitti-kiisujuoni, jonka pitoisuudeksi saatiin 0.75 m:n pätkässä 7 g/t. Koska oli laskettavissa juonen pintapuhkeaman todennäköinen paikka, kaivettiin kaivanto M1/85. Samanlainen juoni tavoitettiinkin, kuten on esitetty kuvissa 3 ja 4. Juoni oli rapautunut, joten suunnan mittaaminen oli hieman epätarkkaa, mutta kaateeksi saatiin 80o länsiluoteeseen. Mikäli tämä juoni kaatuu keskimäärin 65o:een kulmassa on se ilmeisesti sama, mikä lävistettiin R303:lla. Joka tapauksessa juonet edustavat diagonaalisiin tensiorakoihin syntyneitä malmiutumia. Juonen paljastetusta osasta analysoitiin n. 1 kg:n näyte, jonka Au-pitoisuus oli 2.1 g/t. Kuvassa 4 on esitetty kaivannon pohjasta tehdyt havainnot sekä eteläseinämän moreeninäytteiden kulta-analyysien tulokset. Pitoisuudet ovat alhaisia ja ainoastaan em. juonen yläpuolelta saatu hieman kohonnut pitoisuus on suoraan selitettävissä tunnetusta lähteestä johtuvaksi.

Malmijuonet ovat kapeita, rikkonaisia ja köyhiä. Niihin ei liity monipuolisen analytiikan perusteella muuta mielenkiintoista kuin kulta. ICP-analyysien mukaan on R301:n yläpäässä selvä As-anomalia (590 ppm) mineralisoitumattomassa kivessä. Tähän ei liity kultaa.

EKSKURSIOKOHTEET

Yleisgeologiaa ja kivilajien tyyppiesimerkkejä on näkyvissä etelään, Meittä-Suoselkään johtavan tien varrella. Kelta-aavanpalon tien varressa ovat porfyyrit heti ojan takana. Vallenselän vulkaanisille konglomeraateille joutuu kävelemään 200 - 300 m. Rapakalliota ja sen glasiodynaamista taipumaa on

näkyvissä kaivannon M2/84 pohjoispäässä aivan tien vieressä. Samassa kohdassa kaivannon pohjalla näkyy myös Mäkäräkvartsiittia ja siihen liittyviä, paksuhkoja hematiitti-rikkikiisu-kvartsijuonia.

VALTAUKSET

Alueella on ollut valtaus Siikalehto 1, kaiv. rek. N:o 3031/1 vuosina 1980 - 1984 (kuva 2). Siitä on tehty tutkimustyöselostus M 06/3724/-85/1/10, 3.12.1985.

AIHEEN ARVIOINTI

Tehdyt tutkimukset tukevat pääosin jo 1950-luvulla syntynyttä käsitystä malmin luonteesta. Uutta tietoa saatiin diagonaalisten tensiorakomalmien olemassaolosta, mutta nekin vaikuttavat vaatimattomilta niin ulottuvuuksiltaan kuin pitoisuuksiltaankin. Malmiutumien tutkiminen ei onnistu kairaamalla, eivätkä ne anna mitään indikaatioita, joita voitaisiin geofysikaalisin menetelmin seurata. Mäkäräkvartsiitti kestää hyvin rapautumista, joten se nousee ehjänä kallion pintaan myös rapautuneilla alueilla. Kun rapautuma on edennyt tarpeeksi pitkälle ja ulottuu tarpeeksi syvälle muodostaen selvän kontrastin rapautumattomaan kvartsiittiin, voidaan juonia seurata maatutkalla.

Mäkärärovasta saadut tulokset osoittavat, etteivät jatkotutkimukset ole aiheellisia.

Ilkka Härkönen
geologi

LÄHDEKIRJALLISUUS

Kujansuu, R. (1966): Suomen geologinen yleiskartta, maaperäkartta n:o 37 Sodankylä, 1 : 400 000, Geologinen tutkimuslaitos.

Lehtonen, M.; Manninen, T.; Rastas, P.; Väänänen, J.; Roos, S. I. and Pelkonen, R. (1984): Geological Map of Central Lapland, 1 : 200 000. Geological Survey of Finland.

Lehtonen, M.; Manninen, T.; Rastas, P.; Väänänen, J.; Roos, S. I. and Pelkonen, R. (1985): Keski-Lapin geologisen kartan selitys. Tutkimusraportti 71, Geologian tutkimuskeskus.

Meriläinen, K. (1976): The granulite complex and adjacent rocks in Lapland, northern Finland. Geol. Surv. Finland Bull. 281.

Mikkola, E. (1937): Pre-Quaternary rocks, Sheet C7. Sodankylä. Suomen geologinen yleiskartta 1 : 400 000.

Mikkola, E. (1941): Kivilajikartan selitys. Lehdet - Sheets B7-C7-D7, Muonio-Sodankylä-Tuntsajoki. Suomen geologinen yleiskartta 1 : 400 000.

Mikkola, E. & Sahama, Th. G. (1936): The region to the south-west of the "granulite series" in Lapland and its ultrabasics. Bull. Comm. Geol. Finlande n:o 115.

Ollila, J. T. (1976): Mäkärärovan kultaesiintymän ja sen ympäristön geologiasta. Pro gradu, Helsingin yliopisto.

Rahkola, P. (1982): Raportti Mäkärärovan ja Kiviaavan tutkimuksista. Geologinen tutkimuslaitos, geokemian osasto.

Raith, M., Raase, P. & Hörmann, P. K. (1982): The Precambrian of Finnish Lapland: Evolution and regime of metamorphism. Geol. Rundschau Band 71, Heft 1.

Stigzelius, H. (1986): Kultakuume, Suomen matkailuliitto.

Säynäjärvi, K. (1952): Mineraalimaiden aineksesta Lapin granuliitti-alueen eteläisellä reunavyöhykkeellä. Pro gradu, Helsingin yliopisto.

LIITTEET

1. Luettelo syväkairausrei'istä

2/1-4. Profiilit syväkairausrei'istä M 52.7/3724/-84/R301 - R304

3/1-4. Reikäraportit M 52.5/3724/-83/R301 - R302

M 52.5/3724/-84/R303 - R304

4/1-4. Au-analyysit rei'istä M 52.6/3724/83/R301 - R304

LIITTYY

Tutkimustyöselostus Sodankylän kunnassa valtausalueella Siikalehto 1, kaiv. rek. n:o 3031/1 suoritetuista malmitutkimuksista, M 06/3724/-85/1/10.

Geofysikaaliset malminetsintätutkimukset Sodankylän Mäkärärovassa vuosina 1979-1985, Q 19/3724/1986/1.

EKV-analyysilistaukset

ICP-analyysilistaukset

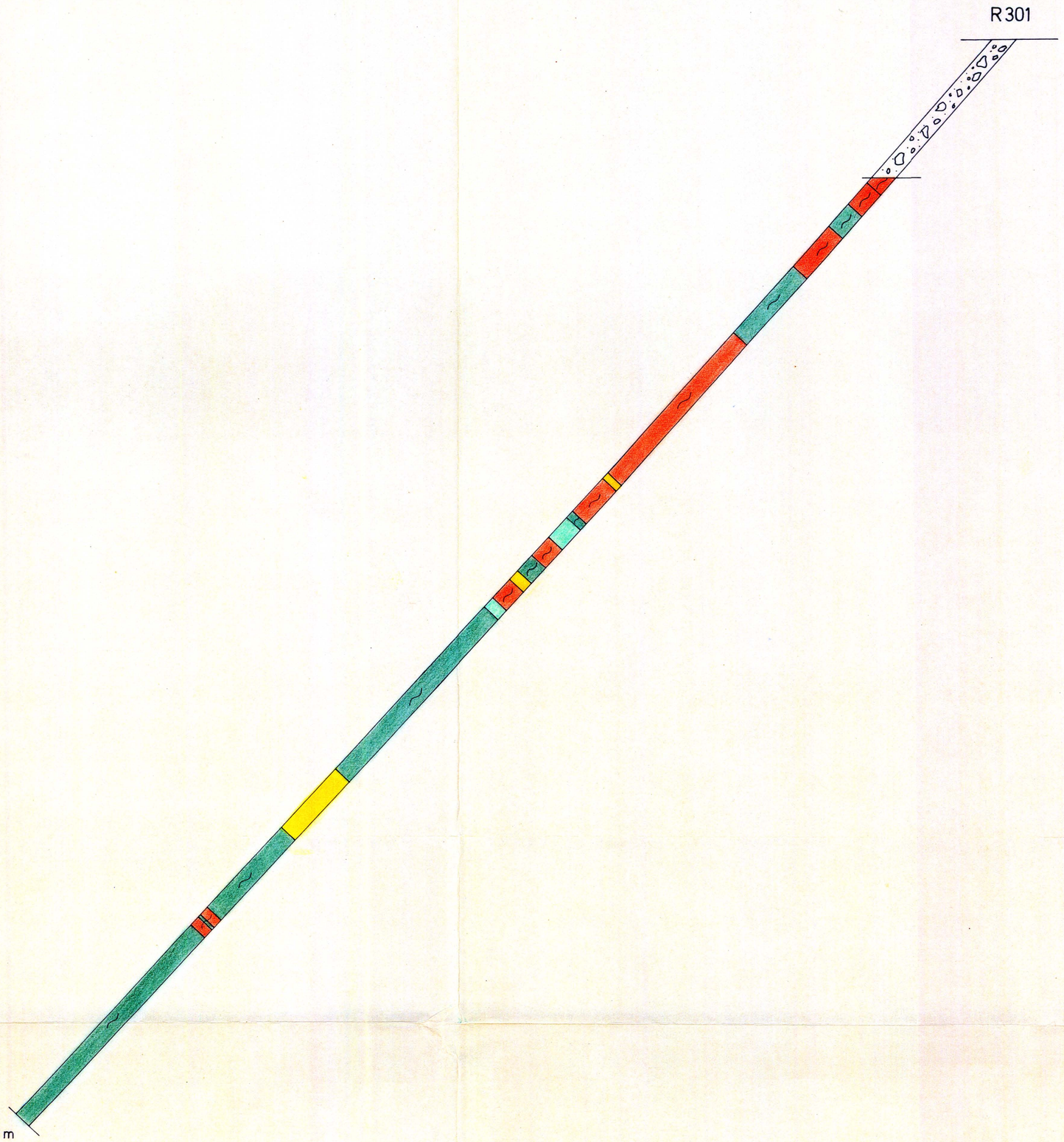
Havaintokartat: MAK-82, SOS-82, SKL-84, IPH-84

Havaintokansiot: MAK-82, SOS-82, SKL-84, AKH-85

Päiväkirjat: MAK-82, SOS-82, SKL-84, AKH-84, IPH-83, IPH-84, IPH-85

LUETTELO SYVÄKAIRAUSREI'ISTÄ MÄKÄRÄROVA 3724 11

Reikä	x	y	suunta °	kalte-vuus °	pituus, m	Pituus, m (horis. proj.)
R1	7567.509	494.323	53	45	54.22	38.18
R2	7567.606	494.277	60	45	54.22	103.61
R3	7567.691	494.221	57	45	142.37	101.31
R4	7567.641	494.267	58	45	20.01	14.15
R5	7567.229	494.136	248	47-30	80.12	57 ?
R6	7567.679	494.335	238	48	90.74	60.72
R7	7567.206	494.078	60	47	48.08	32.8
R8	7567.189	494.082	70	45	52.48	37.82
R9	7567.545	494.366	260	55	30.07	17.25
R10	7567.545	494.366	260	80	50.20	8.72
R11	7567.445	494.426	260	40	80.15	61.40
R12	7467.572	494.366	232	45	35.16	24.86
R13	7567.821	494.166	47	45	39.60	28.00
R301	7567.635	494.394	217	45	205.00	144.96
R302	7567.469	494.280	217	45	199.80	141.28
R303	7567.309	494.160	217	45	203.22	143.70
R304	7567.557	494.337	217	45	200.05	141.77



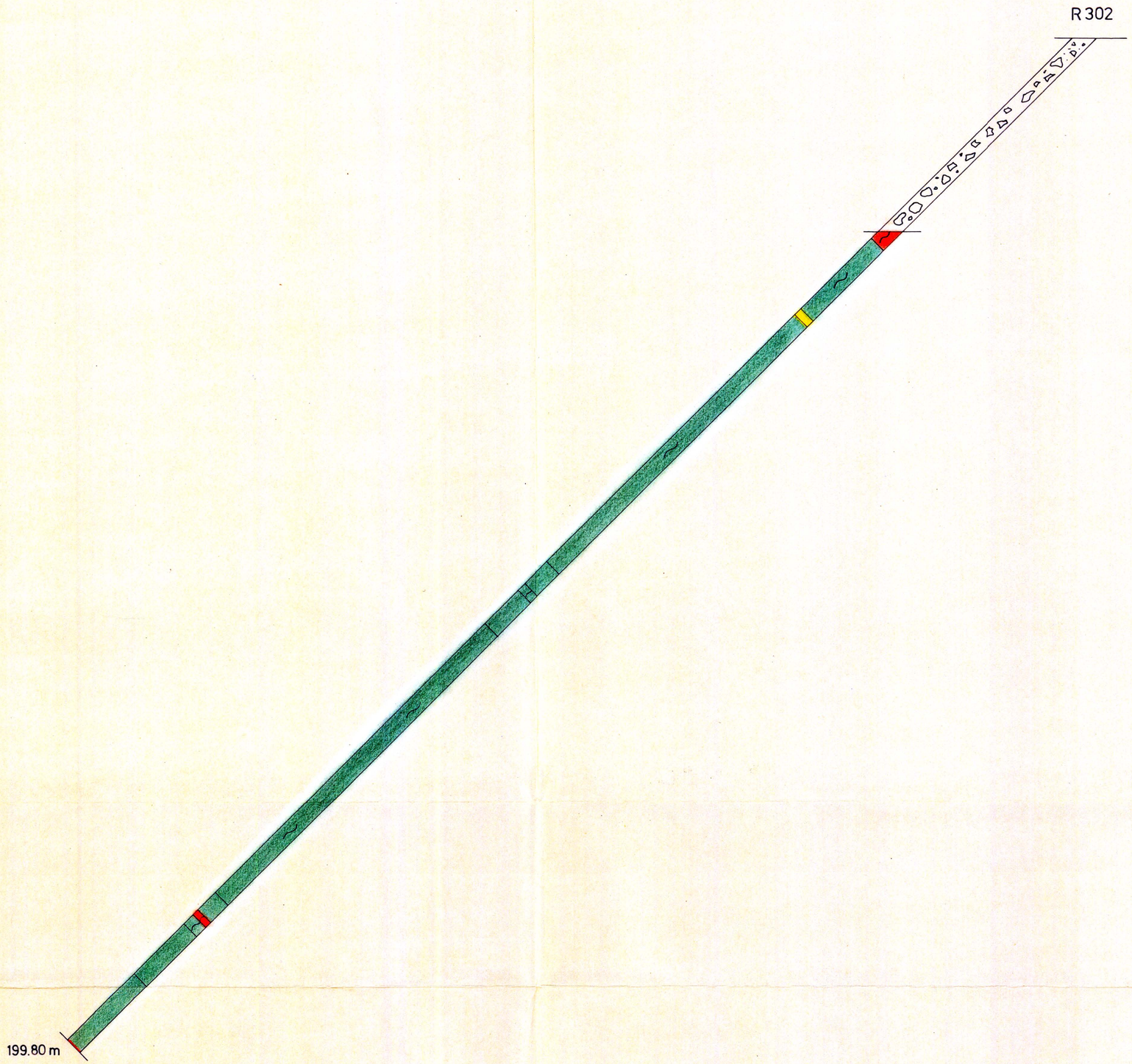
Reikä	x	y	z	suunta	kaltev.
R 301	7567.635	494.394		217°	45°

- Maata
- Gneissigraniitti
- Kvartsiitti
- Sarvivälkegneissi
- Talkki-kloriittikivi

M52.7/3724/-84/R301

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

MALMIOSASTO	1:500	
SODANKYLÄ, Mäkärärova	IPH/RK/-86	
M52 Syväkairausprofiili	3724 11	



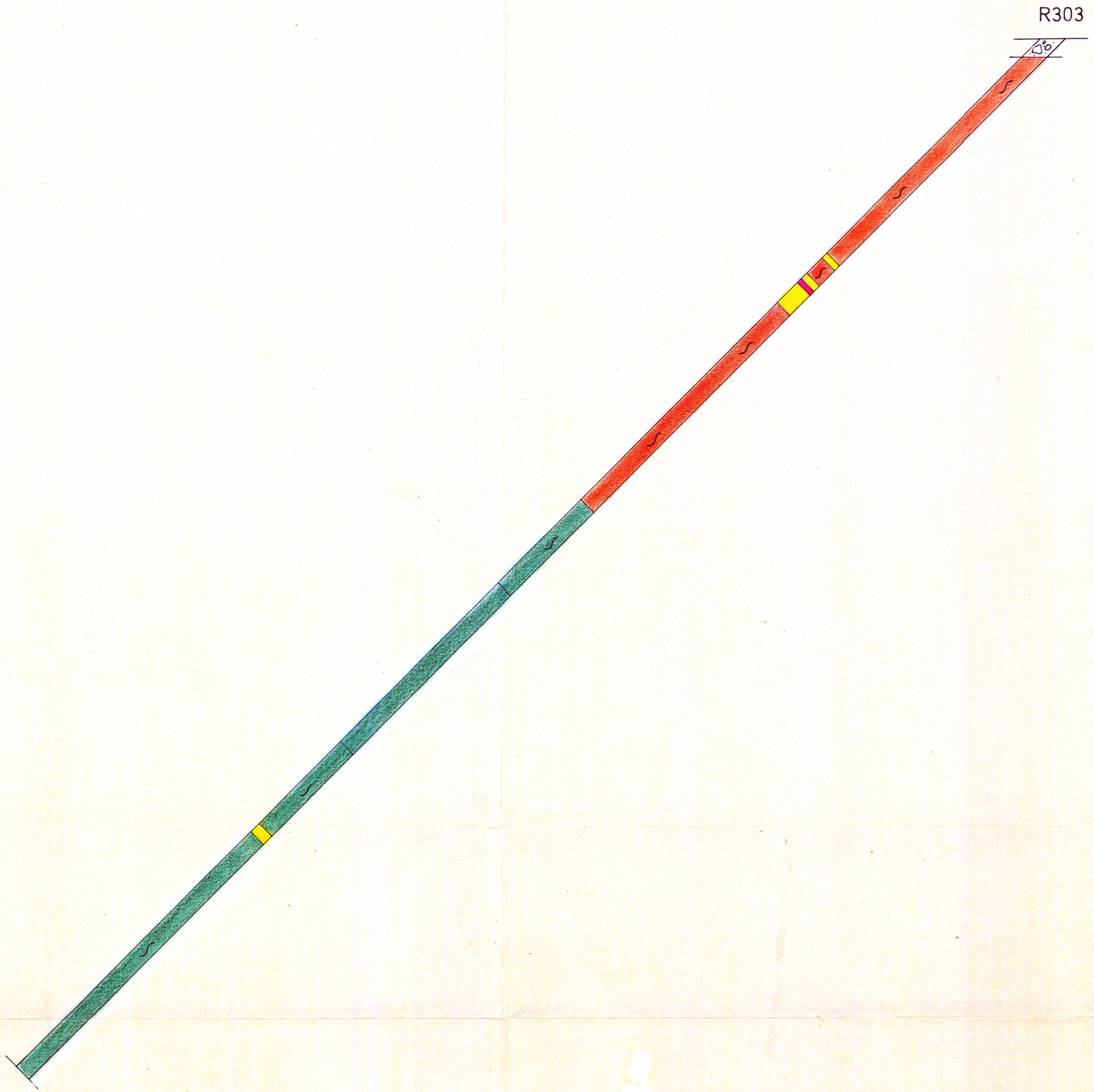
Reikä	x	y	z	suunta	kaltev.
R 302	7567.469	494.280		217°	45°

- Rapautumaa
- Gneissigraniitti
- Hematiitti-rikkikiisu-kvartsijuoni
- Sarvivälkegneissi
- Amfiboliitti

M52.7/3724/-84/R302

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

MALMIOSASTO	1:500	
SODANKYLÄ, Mäkärärova	IPH/RK/-86	
M52 Syväkairausprofiili	3724 11	



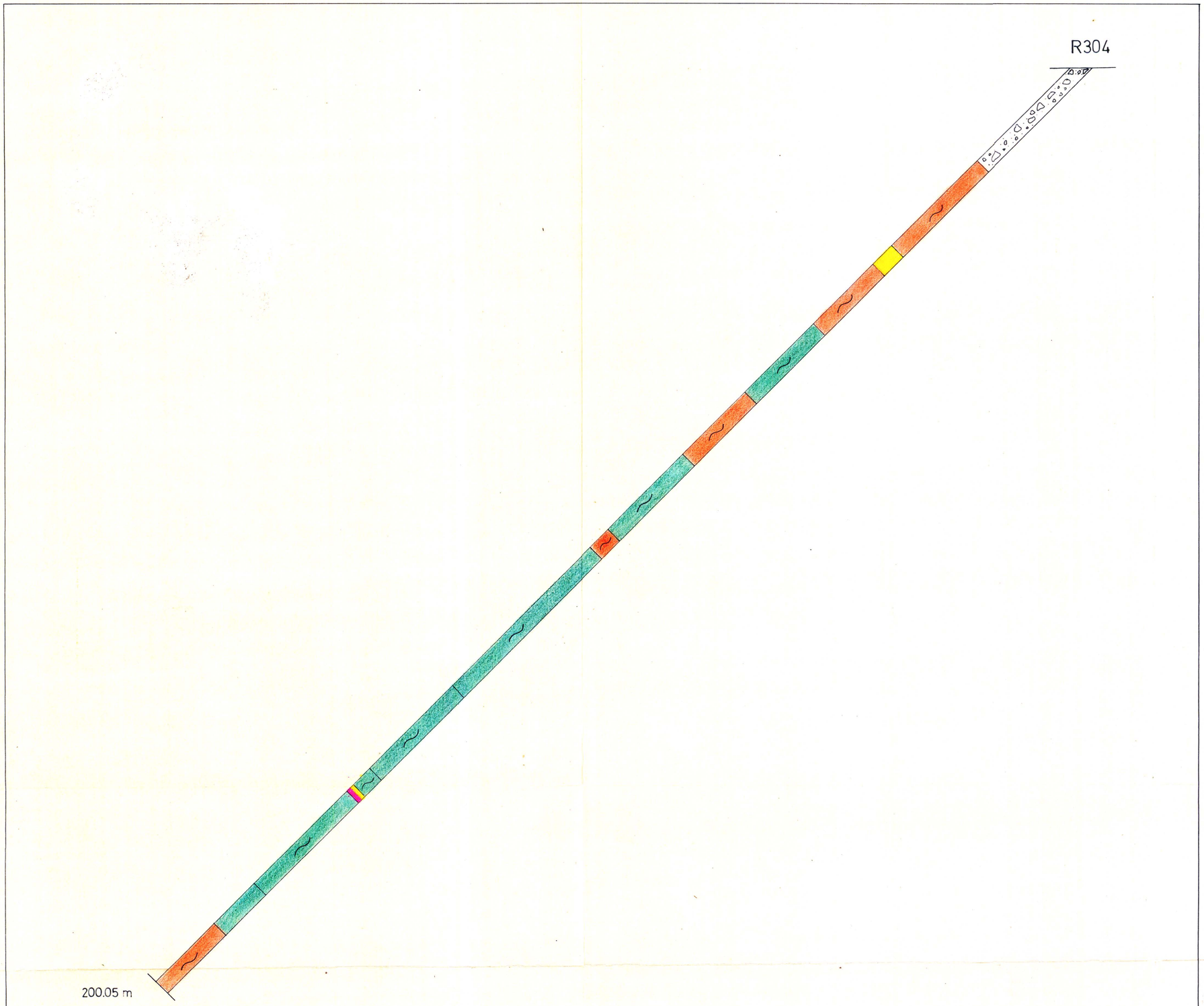
Reikä	x	y	z	suunta	kaltev.
R 303	7567.309	494.160		217°	45°

- Maata
- Gneissigraniitti
- Kvartsiitti
- Sarvivälkegneissi
- Amfiboliitti
- Malmijuoni

M52.7/3724/-84/R303

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

MALMIOSASTO	1:500	
SODANKYLÄ, Mäkärärova	IPH/RK/-86	
M52 Syväkairausprofiili	3724 11	



Reikä	x	y	z	suunta	kaltev.
R 304	7567.557	494.337		217°	45°

- Maata
- Gneissigraniitti
- Kvartsiitti / malmijuoni
- Sarvivälkegneissi
- Amfiboliitti

M52.7/3724/-84/R304

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

MALMIOSASTO	1:500	
SODANKYLÄ, Mäkärärova	IPH / RK / -86	
M52 Syvä kairausprofiili	3724 11	

GEOLOGINEN TUTKIMUSLAITOS

MALMIOSASTO Syväkairaus

M ~~19/52~~ 52.5 / 3724 / -83/R 301

Karttalehti 3724 11

Kunta SODANKYLÄ

Esiintymä MÄKÄRÄROVA

Aika Marraskuu 1983

Koordinaatit x = 7567.635

y = 494.394

= .....

Suunta 217°(SSW)/45°

Geologi Ilkka Härkönen

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet	
-26.10	MAATA		0 m	48.2 °
-26.85	GNEISSIGRANIITTI, täysin rapautunut		10 m	49.1 °
-30.80	GNEISSIGRANIITTI, rapautunut, kaksi karkeaa	sydänhukkaa 2,40m	20 m	49.2 °
	kvartsijuonta ∧ 60°, 2-3 cm		30 m	48.8 °
-34.80	SARVIVÄLKEGNEISSI, rapautunut. KVARTSI-HEMA-	syd.hukkaa 3,40 m	40 m	48.2 °
	TIITTIjuoni, palasina, paksuus väh. 6 cm	KOH 33.95	50 m	48.4 °
-42.40	GNEISSIGRANIITTI, punainen, HEMATIITTIjuonia	syd.hukkaa 1,55 m	60 m	48.3 °
	n. 1 mm paksuja	OH 36.30	70 m	47.7 °
		Suojaputken pää	80 m	47.6 °
-55.00	SARVIVÄLKEGNEISSI	syd.hukkaa 0,20 m	90 m	47.4 °
	44.70-46.30 GNEISSIGRANIITTI- ja SARVIVÄLKE-		100 m	47.3 °
	GNEISSIraitoja vuorotellen		110 m	47.2 °
-81.75	GNEISSIGRANIITTI		120 m	47.3 °
	74.75 tumma juoni + RIKKIKIISUpirote 0,5 cm,		130 m	47.3 °
	∧ 20° (amfiboliitti?)		140 m	47.3 °
	77.00 tumma juoni, jossa RIKKIKIISUpirote,		150 m	46.9 °
	2 mm, ∧ 70°		m	°
	77.50-78.50 MAGNETIITTIpirote		m	°
	81.20-81.75 MAGNETIITTIpirote		m	°
-82.70	KVARTSIITTI, tyypillinen vihreä MÄKÄRÄKVART-	OH 81.70, 81.90,	m	°
	SIITTI. Ei sisällä silminnäkyvää HEMATIITTIA	82.68	m	°
-89.00	GNEISSIGRANIITTI		m	°
	85.60-86.10 PEGMATIITTIvälikerros, jossa		m	°
	RIKKIKIISUpirote		m	°
	85.40 KVARTSI-KARBONAATTI-RIKKIKIISUjuoni,		m	°
	0,5 cm, ∧ 30°		m	°
	86.70-89.00 KARBONAATTI- ja KARBONAATTI-	KOH 87.40	m	°
	HEMATIITTIjuonia yli 10 kpl,		m	°
	(0,5-10 mm) kaikki ∧ 20-30°	KOH 88.10	m	°
-90.40	SARVIVÄLKEGNEISSI, karkearakeinen ja voimak-	OH 90.10	m	°

Syväkairauksen analyysi ☒ Käännä ☒

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet	
	kaassi raitainen		m	°
- 94.10	TALKKI-KLORIITTIKIVI, ∧ 60-70°	OH 91.40	m	°
	93.00-93.50 puuttuu		m	°
	Asteittainen alakontakti	OH 94.30	m	°
- 97.60	GNEISSIGRANIITTI, MAGNETIITTIpirotteinen. Peg-		m	°
	matiittisia raitoja, 4-5 cm, ∧ 60-70°		m	°
-100.50	SARVIVÄLKEGNEISSI, jossa GNEISSIGRANIITTIrai-		m	°
	toja ∧ 60°, heikko MAGNETIITTIpirote		m	°
-102.20	KVARTSIITTI.laikuittain kelta-vihreä, epäho-	OH 101.20	m	°
	mogeeninen,		m	°
	100.50-100.75 asteittaisen metasomaattisen		m	°
	muuttumisen vyöhyke. Gneissin		m	°
	raitaisuus (= kerrallinen raken-		m	°
	ne) hämärtyy, raekoko pienenee		m	°
	ja väri haalistuu		m	°
	102.00 KVARTSI-KARBONAATTIjuoni, 1,0 cm,		m	°
	∧ 80-85°, ympärillä runsaasti saman-		m	°
	suuntaisia KARBONAATTIjuonia 1-2 mm		m	°
-105.75	GNEISSIGRANIITTI, vuorottelee SARVIVÄLKEGNEIS-		m	°
	SIN kanssa, joka vallitseva alussa		m	°
	103.70 KVARTSI -RIKKIKIISU-GÖTIITTIjuoni,	KOH 103.70	m	°
	4 cm, ∧ 45°, RIKKIKIISU kompakti, kar-		m	°
	kearakeisina kuutioina		m	°
	Kivi on koko ajan MAGNETIITTIpirotteinen		m	°
	105.70-105.75 RIKKIKIISUpirotetta		m	°
-107.45	TALKKI-KLORIITTIKIVI, kerrosmyötäinen,	OH 107.20	m	°
	107.30 BIOTIITTIrikas kerros, n. 4 cm		m	°
-138.30	SARVIVÄLKEGNEISSI, jossa runsaasti graniitti-	syd.hukkaa 4.40 m	m	°
	sia raitoja		m	°
	111.53-111.63 KVARTSI-KLORIITTIhierto, lius-		m	°
	keinen		m	°
	124.50 KVARTSI-AMFIBOLI-KLORIITTIbreksian		m	°
	kappaleita		m	°
	131.60-131.80 RIKKIKIISUpirote, runsas	KOH 131.70	m	°
-149.60	KVARTSIITTI, vihreä MÄKÄRÄKVARTSIITTI,	syd.hukkaa 4.70 m	m	°
	139.65-141.40 KVARTSI-HEMATIITTI-RIKKIKIISU-	KOH 139.90	m	°
	juoni. Yläpää vaikuttaa ehjältä	KOH 140.05	m	°
	ja alaosa eli kompaktin RIKKI-	PH 141.30	m	°

jatkuu

GEOLOGINEN TUTKIMUSLAITOS

MALMIOSASTO Syväkairaus

M19/52/ 3724 /-83 /R 301

Karttalehti .....

Kunta .....

Esiintymä .....

Aika .....

Koordinaatit = ...

= .....

= .....

Suunta .....

Geologi .....

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet	
	KIISUN osa on silppua. Näiden		m	o
	osien välissä GÖTIITTIkimpa-		m	o
	leita, ilmeisesti 1,25 m:n sy-		m	o
	dänhukka tässä		m	o
	141.40-141.80 HEMATIITTI-KVARTSIjuonten silp-		m	o
	pua		m	o
	141.80-142.40 RIKKIKIISUpirote	KOH 142.10	m	o
	142.40-142.80 RIKKIKIISUpirote, kiteet suu-		m	o
	rempia kuin edellä		m	o
	145.05-146.20 GNEISSI, metasomaattinen muut-		m	o
	tuminen ei kovin voimakasta.		m	o
	Kvartsiittimainen, mutta gneis-		m	o
	sin rakenne selvä.		m	o
	Mäkäräkvartsiitin vaihettuessa sarvivälke-		m	o
	gneissiksi gneissin rakennepiirteet vahvistu-		m	o
	vat ja MAGNETIITTIpitoisuus kohoaa jyrkästi		m	o
-165.05	SARVIVÄLKEGNEISSI, jossa paikoin graniittisia	syd.hukkaa 1,50 m	m	o
	piirteitä ja pegmatiittisia raitoja, $\wedge$ 80°		m	o
	152.90-154.10 RIKKIKIISU-HEMATIITTIjuonen		m	o
	kappaleita, hyvin rikkonainen,		m	o
	koska sydänhukkaa 0,6 m		m	o
	157.15 HEMATIITTI-KVARTSIjuoni, 2 cm $\wedge$ 30°,	KOH 157.15	m	o
	ympärillä Mäkäräkvartsiitti	OH 158.70	m	o
	163.40-163.50 epidoottijuonia, risteileviä,	KOH 163.45	m	o
	kapeita		m	o
-166.49	GNEISSIGRANIITTI, punainen, raekoko vaihtelee		m	o
	0,1-1,0 cm		m	o
-166.95	SARVIVÄLKEGNEISSI, harmaa, homogeeninen		m	o
-168.45	GNEISSIGRANIITTI, punainen, osin pegmatiitti-		m	o
	nen		m	o

Syväkairauksen analyysi ☐ Käännä ☒

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet	
-205.00	SARVIVÄLKEGNEISSI, paikoin vuorottelee GNEIS-		m	°
	SIGRANIITTIraitojen kanssa. ∧ 80-90°		m	°
	174.40 kvartsisilmäkkeissä granaatteja		m	°
	174.45-175.00 Pegmatiittisia raitoja, joissa	KOH 174.90	m	°
	amfibolia ja RIKKIKIISUA 1-4 cm		m	°
	175.05 HEMATIITTIjuoni, silppuna, paksuus		m	°
	vähintään 5 cm		m	°
	177.00-177.60 KVARTSIjuonia, breksiaisia,	OH 177.30	m	°
	leikkaavia. Juonten ympäristöt		m	°
	ovat kvartsiutuneet		m	°
	180.20-180.50 PEGMATIITTI, punainen, kontak-		m	°
	teissa runsas amfiboli. RIKKIKII-		m	°
	SUpirote, heikko		m	°
	186.05-189.00 RIKKIKIISUpirotetta, lisääntyy		m	°
	alaspäin. Rikkaimmillaan se on		m	°
	188.90-189.00 amfibolipitoises-		m	°
	sa pegmatiitissa		m	°
	191.60-196.15 RIKKIKIISUpirotetta, kohtalaisen		m	°
	runsas		m	°
	195.30-195.40 MAGNETIITTI-RIKKIKIISU-KVARTSI-	KOH 195.40	m	°
	juoni, n. 4 cm, ∧ 20°		m	°
	201.70 KVARTSI-RIKKIKIISUraita, lasimainen		m	°
	kvartsi		m	°
	202.90-205.00 KVARTSI-, KALIMAASÄLPÄ-KVARTSI-		m	°
	ja HEMATIITTIjuonia, risteile-	OH 204.95	m	°
	viä, ohuita <1 cm	OH 204.98	m	°
	204.95-205.00 muuttumisilmiöitä, mahdollises-		m	°
	ti Mäkäräkvartsiitti.		m	°
-205.00	LOPPU		m	°
	Suunniteltu kairaussyvyys 200 m. Kairausta		m	°
	jatkettiin kiisupirotteen vuoksi.		m	°
	Koko reikä on analysoitu 1 m:n pätkinä. Au		m	°
	AAS:lla ja 32 alkuainetta ICP:llä.		m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°

GEOLOGINEN TUTKIMUSLAITOS

MALMIOSASTO Syväkairaus

M19/~~52~~ 52.5 / 3724 /-83 /R 302

Karttalehti 3824 11

Kunta SODANKYLÄ

Esiintymä MÄKÄRÄROVA

Aika joulukuu 1983

Koordinaatit x = 7567.469

y = 494.280

= .....

Suunta 217°(SSW)/45°

Geologi Ilkka Härkönen

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet	
- 38.56	RAPAUTUMAA, ei sydäntä, n. -2.50 MAATA		m	°
- 40.05	GNEISSIGRANIITTI, rapautunut pitkälle	syd.hukkaa 0,55 m	m	°
- 54.00	SARVIVÄLKEGNEISSI, silppua	" 11,75 m	m	°
- 55.17	HEMATIITTI-RIKKIKIISU-KVARTSIJUONI, keski-	" 0,67 m	m	°
	kukin komponentti edustaa 1/3 saadusta näyt-	KOH 54.95	m	°
	teestä. Näytteen yläpää lähes pundasta kvart-		m	°
	sia, pirotteena RIKKIKIISUA. Keskiosa on kii-		m	°
	suvaltaista ja alaosassa 5 cm kompaktia HEMA-		m	°
	TIITTIA		m	°
-104.50	SARVIVÄLKEGNEISSI, jossa paikoin gneissigra-	syd.hukkaa 24,70 m	m	°
	niittisia raitoja. Graniittisiin osiin liit-		m	°
	tyy yleensä GRANAATTEJA Ø 1-5 mm	OH 98.10	m	°
-108.90	AMFIBOLIITTI, tummanvihreä, karkearakeinen,		m	°
	epäselvin kontaktein		m	°
	105.15-105.60 SARVIVÄLKEGNEISSI- ja GNEISSI-		m	°
	GRANIITTIraidat vuorottelevat		m	°
	Amfiboliitin vaaleiden mineraalien silmäk-		m	°
	keissä GRANAATTEJA (Ø ≤ 2 cm) ja MAGNETIITTIA		m	°
-110.20	SARVIVÄLKEGNEISSI, vahvasti kalimaasälpä ?-		m	°
	kvartsiraitainen. Alaspäin sarvivälke lisään-		m	°
	tyy ja kivi vaihettuu amfiboliitiksi		m	°
-116.75	AMFIBOLIITTI ∧ 70-90°, vaaleitten mineraalien	KOH 110.35	m	°
	silmäkkeissä ja raidoissa GRANAATTEJA (Ø ≤1cm)		m	°
	Runsaasti epidoottijuonia 2 mm - 1 cm, jotka		m	°
	osa pääasiassa ∧ 30°		m	°
	112.60 tyypillinen RIKKIKIISUpitoinen epi-	KOH 112.60	m	°
	doottijuoni		m	°
	115.70-115.80 RIKKIKIISU-KVARTSIjuoni, 3 cm	KOH 115.75	m	°
	∧ 30°, kiisu kompakti		m	°
-170.20	SARVIVÄLKEGNEISSI ∧ 80-90°. Runsaasti kvartsi-		m	°

Syväkairauksen analyysi ☒ Käännä ☒

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet	
	maasälpäosia, paikoin sarvivälkepitoinen	KOH 118.05	m	o
	gneissigraniitti. Useita KVARTSI-RIKKIKIISU-	OH 117.10	m	o
	ja RIKKIKIISUjuonia < 5 mm, risteilevät. Ohui-		m	o
	ta < 5 mm HEMATIITTIjuonia eri suunnissa,		m	o
	useimmissa muuttumisvyöhyke ympärillä.	KOH 148.60	m	o
	123.80-124.05 amfiboliitti	KOH 154.60	m	o
	169.40-169.50 "	KOH 160.20	m	o
-173.80	AMFIBOLIITTI ∧ 80-90°, keskirakeinen, homogee-		m	o
	ninen. Pieniä GRANAATTEJA vaaleissa raidois-	OH 173.00	m	o
	sa,		m	o
	172.90-173.40 kvartsijuoni, jokseenkin kai-	KOH 173.40	m	o
	rauksen suunnassa, paksuus n.		m	o
	n. 3 cm, KUPARIKIISUA		m	o
-174.80	GNEISSIGRANIITTI, punainen, sarvivälkepitoi-		m	o
	nen. MAGNETIITTIpirote. Pieniä GRANAATTEJA		m	o
-176.65	SARVIVÄLKEGNEISSI ja GNEISSIGRANIITTI vuorot-		m	o
	televat 10-20 cm:n kerroksina, ilman selviä		m	o
	kontakteja		m	o
-186.60	AMFIBOLIITTI, 182.00 asti keskirakeinen,		m	o
	182.00-183.55 hienorakeinen, raitainen, si-		m	o
	sältää runsaasti GRANAATTEJA		m	o
	183.55-186.60 vaihtelevasti sekainen, sarvi-	KOH 186.40	m	o
	välkegneissi ja gneissigraniit-		m	o
	ti vuorottelevat		m	o
-199.70	AMFIBOLIITTI, heterogeeninen, välillä pegma-		m	o
	tiittisia osia, ∧ 80-90°		m	o
	198.80 KVARTSI-RIKKIKIISUjuoni 0,5 cm, ympä-		m	o
	rillä muuttumisvyöhyke		m	o
-199.80	GNEISSIGRANIITTI, sarvivälkepitoinen		m	o
-199.80	LOPPU		m	o
	Kairaus päättyi suunniteltuun syvyyteen.		m	o
	Reiästä on analysoitu Au AAS:lla ja 32 alku-		m	o
	ainetta ICP:llä seuraavista RIKKIKIISU- ja		m	o
	HEMATIITTIpitoisista osista: 54.00-55.17,		m	o
	55.17-56.93, 106.00-107.00, 107.00-108.00,		m	o
	108.00-109.00, 110.40-111.00, 111.00-112.00,		m	o
	112.00-113.00, 113.00-114.00, 114.00-115.00,		m	o
	115.00-116.00, 116.00-117.00, 160.00-160.50,		m	o
	183.00-183.50, 186.25-186.60.			

GEOLOGINEN TUTKIMUSLAITOS

MALMIOSASTO Syväkairaus

52.5
M19/52/ 3724 /-83 /R 303

Karttalehti 3724 11

Kunta SODANKYLÄ

Esiintymä MÄKÄRÄROVA

Aika Jouluk.-83-tammik.-84

Koordinaatit x = 7567.309

y = 494.160

= .....

Suunta 217°(SSW)/45°

Geologi Ilkka Härkönen

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet	
- 3.50	MAATA ja RAPAKALLIOTA		m	°
-42.10	GNEISSIGRANIITTI, punainen, sarvivälkepitoi-	syd.hukkaa 1,0 m	m	°
	nen. ∧ 80-90°,		m	°
	11.00-11.40 sarvivälkegneissi, voimakkaas-		m	°
	ti raitainen		m	°
	Useita < 3 mm paksuja HEMATIITTIjuonia 35-45°		m	°
	kulmissa.		m	°
	39.50-39.65 kaksi HEMATIITTIjuonta,		m	°
	5 mm ∧ 60°, 1 cm ∧ 45°, kum-		m	°
	mallakin muuttumisvyöhyke.		m	°
-43.15	KVARTSIITTI, vihreä Mäkäräkvartsiitti.KVART-		m	°
	SI-HEMATIITTI-RIKKIKIISU- ja HEMATIITTI-KAR-		m	°
	BONAATTI-RIKKIKIISUjuonia, < 1 cm paksuja.		m	°
	Karbonaattijuoni leikkaa kvartsijuonia.		m	°
	42.60-43.00 gneissigraniitti, punainen		m	°
	43.05 KVARTSI-HEMATIITTIjuoni 1,5 cm,		m	°
	43.10 HEMATIITTIjuoni 1,5 cm, molemmat ∧ 80°		m	°
-46.15	GNEISSIGRANIITTI		m	°
	44.75-44.85 Mäkäräkvartsiitti, jossa 3 mm:n		m	°
	HEMATIITTIjuoni ∧ 45°		m	°
-47.25	KVARTSIITTI, rikkonainen, KVARTSI-RIKKIKIISU-	syd.hukkaa 0,45 m	m	°
	HEMATIITTIjuoni. Vain palasia		m	°
-48.00	MALMIJUONI, KVARTSI-RIKKIKIISU-HEMATIITTI.	syd.hukkaa 0,20 m	m	°
	Leikkauskulma pieni, ehkä 10-20°. Juonen pak-		m	°
	suus arviolta ≤ 20 cm, kiisu ja hematiitti		m	°
	kompaktina		m	°
-52.00	KVARTSIITTI, Mäkäräkvartsiitti. HEMATIITTI-	syd.hukkaa 0,35 m	m	°
	KVARTSIjuonia: 48.10 (1,0 cm ∧ 45°),		m	°
	48.10 (0,5 cm ∧ 5°), 48.85 (0,5 cm ∧ 10°),		m	°
	49.40 (0,5 cm ∧ 30°), 51.05 (1,0 cm ∧ 30°).		m	°

Syväkairauksen analyysi ☐ Käännä ☐

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet	
	HEMATIITTIjuonia: 50.60 (0,3 cm ∧ 45°),		m	°
	50.80 (1,0 cm ∧ 30°), 51.00 (1,5 cm ∧ 30°),		m	°
	51,45 (0,5 cm ∧ 45°), 51.50 (1,0 cm ∧ 80°),		m	°
	51.80 (0,5-1,0 cm ∧ 40°, 4 kpl)		m	°
	RIKKIKIISU-HEMATIITTIjuonia:		m	°
	49.90 (2,0 cm ∧ 45°), 51.30 (1,0 cm ∧ 30°)		m	°
- 91.00	GNEISSIGRANIITTI, yleissävy punertava. Sarvi-		m	°
	välkerikkaita osia, jolloin yleissävy harmaa.		m	°
	Mäkäräkvartsiitin ympäröimiä HEMATIITTIjuonia:		m	°
	56.90 (1,5 cm ∧ 45°), 58.20 (1,0 cm ∧ 30°)		m	°
	HEMATIITTI-RIKKIKIISUjuoni: 67.20 (1,0 cm ∧ 45°)		m	°
-107.40	SARVIVÄLKEGNEISSI, tumma, keskikarkea. Gra-		m	°
	niittisia välikerroksia, kymmeniä senttimet-		m	°
	rejä paksuja		m	°
-138.80	AMFIBOLIITTI, sisältää sarvivälkegneissiosuei-		m	°
	ta sekä kvartsi- ja pegmatiittijuonia		m	°
	138.10-138.20 Mäkäräkvartsiitti, jossa GÖTIIT-		m	°
	TIjuoni (karbonaatti ?)		m	°
	138.50 HEMATIITTIJuonia 2-3 mm ∧ 45°, ympä-		m	°
	rillä Mäkäräkvartsiitti		m	°
-155.00	SARVIVÄLKEGNEISSI, jossa amfiboliittikerrok-		m	°
	sia. Lisäksi graniittisia kerroksia sekä te-		m	°
	rävärajaisia pegmatiittikerroksia.		m	°
	139.10-139.30 Mäkäräkvartsiitti, jossa RIKKI-		m	°
	KIISU-KVARTSI-HEMATIITTIjuoni		m	°
	(3 cm ∧ 30°)		m	°
-156.80	KVARTSIITTI, Mäkäräkvartsiitti.		m	°
	155.30-156.30 KVARTSI-HEMATIITTI-RIKKIKIISU-		m	°
	juoni. Alussa 20 cm puhdasta		m	°
	HEMATIITTIA. ∧ 20°		m	°
	156.40 HEMATIITTIjuoni (3,0 cm ∧ 10°)		m	°
-203.22	SARVIVÄLKEGNEISSI. Voimakkaasti raitainen.		m	°
	Paikoin amfiboliittimainen.		m	°
	161.50 KARBONAATTI-KVARTSI-HEMATIITTIjuoni,		m	°
	jolla muuttumisvyöhyke ympärillä.		m	°
	Graniittisia kerroksia (juonia?).		m	°
-203.22	LOPPU		m	°
	Kairaus päättyi suunniteltuun syvyyteen.		m	°

GEOLOGINEN TUTKIMUSLAITOS

MALMIOSASTO Syväkairaus

M19/52/ 3724 /-83 /R 303

Karttalehti ....

Kunta ....

Esiintymä ....

Aika ....

Koordinaatit = ...

= ....

= ....

Suunta ....

Geologi ....

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet	
	Reiästä on analysoitu Au AAS:lla ja 32 alku-		m	°
	ainetta ICP:llä seuraavista RIKKIKIISU- ja		m	°
	HEMATIITTIpitoisista osista:		m	°
	42.10-42.60, 41.90-43.40, 47.20-47.95, 48.10-		m	°
	48.80, 48.80-49.60, 49.60-50.10, 50.30-50.80,		m	°
	50.80-51.40, 51.40-52.00, 138.00-138.60,		m	°
	138.70-139.50, 155.00-155.50, 155.50-156.30,		m	°
	156.30.156.80, 161.40-161.90, 175.90-176.70,		m	°
	176.70-176.90, 170.90-177.40.		m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°

Syväkairauksen analyysi ☐ Käännä ☐

GEOLOGINEN TUTKIMUSLAITOS

MALMIOSASTO Syväkairaus

M ~~10/52/~~ 52.5 3724 / -84/R 304

Karttalehti 3724 11

Kunta SODANKYLÄ

Esiintymä MÄKÄRÄROVA

Aika tammikuu 1984

Koordinaatit x = 7567.557

y = 494.337

= .....

Suunta 217°(SSW)/45°

Geologi Ilkka Härkönen

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet	
- 2.00	MAATA		m	°
- 20.55	RAPAKALLIO, ei näytettä, kairattu maaputkella		m	°
- 39.05	GNEISSIGRANIITTI, punainen, sisältää sarviväl-	syd.hukkaa 13,0 m	m	°
	kegneissikerroksia, ohuita, max. 10 cm. Pai-		m	°
	koin GRANAATTEJA.		m	°
- 43.10	KVARTSIITTI, Mäkäräkvartsiitti. Risteileviä,		m	°
	ohuita (< 2 mm) HEMATIITTIjuonia. KVARTSI-		m	°
	HEMATIITTI-KIISUjuonia: 42.40 (hyvin epämää-		m	°
	räinen "juoni"), 42.60-42.75 ∧ 80°		m	°
- 56.14	GNEISSIGRANIITTI, ∧ 75-80°. Runsaasti sarvi-	syd.hukkaa 11,35 m	m	°
	välkegneissiosueita.		m	°
- 71.10	SARVIVÄLKEGNEISSI, voimakkaasti raitainen.	syd.hukkaa 8,0 m	m	°
	∧ 70°, hyvin tumma		m	°
- 84.60	GNEISSIGRANIITTI, punainen, ∧ 80-90°	syd.hukkaa 10,8 m	m	°
-101.05	SARVIVÄLKEGNEISSI. ∧ 80-90°	" 12,1 m	m	°
-104.95	GNEISSIGRANIITTI. ∧ 70-80°		m	°
-135.10	SARVIVÄLKEGNEISSI. ∧ 89-90°. Voimakkaasti		m	°
	raitainen, johtuen gneissigraniittisten ker-		m	°
	rosten runsaudesta. Näistä suuri osa pegma-		m	°
	tiittisia.		m	°
	132.60 PEGMATIITTI, leikkaava juoni, 5,0 cm		m	°
	∧ 45°, MAGNETIITTIA		m	°
	Tähän asti kivi voimakkaasta rapautunut. Muu-		m	°
	tos alapuolen terveeseen kiveen jyrkkä.		m	°
-153.20	SARVIVÄLKEGNEISSI, hienorakeinen, harmaa.		m	°
	∧ 80°. Mäkäräkvartsiitteja, joissa kvartsi-		m	°
	karbonaattijuonia (tiedot suluissa). Juonissa		m	°
	ja niiden ympäristössä RIKKIKIISUpirote:		m	°
	139.40-139.60 (0,1-0,2 cm ∧ 40°)		m	°
	140.20-140.50 (≤ 2,0 cm), 144.20-144.40,		m	°

Syväkairauksen analyysi ☐ Käännä ☐

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet	
	145.90-146.10 (≤ 2cm ∧ 30°, useita),		m	°
	148.20-148.30 (∧ 45°), 148.70 (< 5 cm, ∧ 30°,		m	°
	useita)		m	°
	149.90-150.14 (∧ 30°) Kontakteissa RIKKIKIISU		m	°
	kompaktina n. 3 cm:n vahvuudel-		m	°
	ta. Tässä Mäkäräkvartsiittilä-		m	°
	vistys välillä 149.60-150.40.		m	°
-156.80	SARVIVÄLKEGNEISSI, breksioitunut, paikoin lä-	syd.hukkaa 0,45 m	m	°
	hinnä gneissigraniitti. Eri suunnissa karbo-		m	°
	naattijuonia ≤ 3,0 cm, osa sisältää HEMATIIT-		m	°
	TIA ja RIKKIKIISUA pirotteena.		m	°
	155.10-155.20 Mäkäräkvartsiitti		m	°
	155.20-155.70 Kvartsijuoni, jossa RIKKIKIISU-		m	°
	pirote. Alakontakti silppuna.		m	°
	Sydänhukkaa tässä.		m	°
-158.30	MÄKÄRÄKVARTSIITTI ja MALMIJUONI.		m	°
	157.50-158.30 Juoni. KVARTSI-RIKKIKIISU ∧ 45°		m	°
	Kiisua n. 2 %.		m	°
-178.40	SARVIVÄLKGNEISSI. Vuorotteelee graniittisten		m	°
	kerrosten kanssa. Paikoin lähes amfiboliitti.		m	°
	158.30-158.90 Amfiboliitti, jossa kapeita		m	°
	karbonaattijuonia		m	°
	158.90-159.05 Apliitti		m	°
	159.05-159.20 Pegmatiitti.		m	°
	Graniittisissa kerroksissa GRANAATTEJA.		m	°
	166.00 Mäkäräkvartsiitti (7 cm), jossa 1,0		m	°
	cm:n karbonaatti-RIKKIKIISUjuoni ∧ 45°		m	°
	172.50 Breksiavyöhyke (n. 15 cm)		m	°
	172.70 KVARTSI-KARBONAATTI-RIKKIKIISUjuoni		m	°
	(3,0 cm)		m	°
	173.00 KVARTSI-RIKKIKIISU-HEMATIITTIjuonia 4		m	°
	cm paksussa Mäkäräkvartsiitissa. Rik-		m	°
	KIKIISUpirotetta myös ympäristössä		m	°
	175.00 MAGNETIITTI-RIKKIKIISUjuonia ilman		m	°
	muuttumisvyöhykettä		m	°
	177.30-177.50 HEMATIITTIjuoni (0,5 cm, ∧ 45°),		m	°
	jolla intensiivinen muuttumis-		m	°
	vyöhyke ympärillä.		m	°

jatkuu

GEOLOGINEN TUTKIMUSLAITOS

MALMIOSASTO Syväkairaus

M19/52/ 3724 /-84 /R 304

Karttalehti .....

Kunta .....

Esiintymä .....

Aika .....

Koordinaatit = ...

= .....

= .....

Suunta .....

Geologi .....

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet	
	177.70 PEGMATIITTI, leikkaava juoni, jossa		m	°
	RIKKIKIISU- ja MAGNETIITTIpirotetta.		m	°
-187.30	AMFIBOLIITTI, karkearakeinen ∧ 80°. Paikoin		m	°
	GRANAATTEJA. Epidootti(-karbonaatti)-RIKKI-		m	°
	KIISUjuonia, joilla Mäkäräkvartsiitti ympä-		m	°
	rillä: 179.10 (0,5 cm ∧ 90°),		m	°
	179.50-181.60 (∧ 90°, useita),		m	°
	182.70 (1,0 cm ∧ 30°, useita)		m	°
	Pegmatiittijuonia, joissa RIKKIKIISUA ja HE-		m	°
	MATIITTIA: 181.00-181.30 (∧ 30°), 181.90 (mag-		m	°
	netiittia) 183.85-184.20 (KUPARIKIISUA)		m	°
	MAGNETIITTIjuoni, jolla Mäkäräkvartsiitti ym-		m	°
	pärillä: 182.00 (∧ 80°)		m	°
-200.05	GNEISSIGRANIITTI, jossa sarvivälkkeen määrä		m	°
	vähenee alaspäin. KVARTSI(-KARBONAATTI)-RIK-		m	°
	KIKIISUjuonia ilman muuttumisvyöhykettä:		m	°
	188.30 (∧ 45°, HEMATIITTIA), 192.40 (∧ 0°),		m	°
	197.80 (3,0 cm ∧ 30°, HEMATIITTIA),		m	°
	199.30 (1,0 cm ∧ 45°, HEMATIITTIA).		m	°
-200.05	LOPPU		m	°
	Kairaus päättyi suunniteltuun syvyyteen.		m	°
	Reiästä on analysoitu Au AAS:lla ja 32 alku-		m	°
	ainetta ICP:llä seuraavista RIKKIKIISU- ja		m	°
	HEMATIITTIpitoisista osista: 40.60-41.10,		m	°
	41.10-41.60, 41.60-42.10, 42.10-42.60, 42.60-		m	°
	43.10, 139.50-140.00, 140.00-140.50, 140.50-		m	°
	141.00, 144.10-144.80, 145.80-146.20, 147.20-		m	°
	14.7.70, 149.60-150.40, 154.30-154.80, 154.80-		m	°
	155.20, 155.20-155,70, 156.30-156.80, 156.80-		m	°
	157.30, 157.30-158.30, 158.30-158.90, 158.90-		m	°

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet	
	159.30, 172.40-173.10, 177.30-178.10,		m	°
	178.90-179.40, 179.40-179.90, 179.90-180.90,		m	°
	180.90-181.50- 181.50-182.50, 182.50-183.20,		m	°
	183.20-183.70, 183.70-184.20, 197.80-198.30,		m	°
	198.30-198.80, 198.80-199.30.		m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°
			m	°

GEOLOGINEN TUTKIMUSLAITOS Sivu 1 (5) Tilaushro

MALMIOSASTO Syväkairaus Reikä: M52.6/ 3724 / 83 /R 301

Tilaaja I. Härkönen Työmaa:

Tekijät Päiväys Allekirj.

Syvyysväli	An pit.	Ra/84 Lab.nro		Au ppb						
26.10-27.00	0.9	3116		< 10						
-29.06	2.06	3117		< 10						
-30.80	1.74	3118		10						
-33.80	3.0	3119		10						
-34.80	1.0	3120		< 10						
.35,25	0.45	3121		< 10						
-36.25	1.0	3122		10						
-37.25	1.0	3123		< 10						
-38.25	1.0	3124		< 10						
-39.00	0.75	3125		< 10						
-40.00	1.0	3141		10						
-41.00	1.0	3126		< 10						
-42.00	1.0	3127		< 10						
-43.00	1.0	3128		< 10						
-44.00	1.0	3129		< 10						
-45.00	1.0	3130		< 10						
-46.00	1.0	3131		< 10						
-47.00	1.0	3132		< 10						
-48.00	1.0	3133		< 10						
-49.00	1.0	3134		< 10						
-50.00	1.0	3135		< 10						
-51.00	1.0	3136		< 10						
-52.00	1.0	3137		< 10						
-53.00	1.0	3138		< 10						
-54.00	1.0	3139		< 10						
-55.00	1.0	3140		< 10						
-56.00	1.0	3142		< 10						
-57.00	1.0	3143		310						
-58.00	1.0	3144		< 10						
-59.00	1.0	3145		20						
-60.00	1.0	3146		< 10						
-61.00	1.0	3147		< 10						
-62.00	1.0	3184		< 10						
-63.00	1.0	3185		< 10						
-64.00	1.0	3186		< 10						
-65.00	1.0	3187		< 10						

GEOLOGINEN TUTKIMUSLAITOS Sivu 2 (5) Tilausnro

MALMIOSASTO Syväkairaus Reikä: M52.6/ 3724 / 83/R 301

Tilaaja I. Härkönen Työmaa:

Tekijät Päiväys Allekirj.

Syvyysväli	An pit.	Ra/84 Lab.nro		Au ppb						
65.00-66.00	1.0	3188		< 10						
-67.00	1.0	3189		< 10						
-68.00	1.0	3190		< 10						
-69.00	1.0	3191		< 10						
-70.00	1.0	3192		790						
-71.00	1.0	3193		< 10						
-72.00	1.0	3194		< 10						
-73.00	1.0	3195		< 10						
-74.00	1.0	3196		< 10						
-75.00	1.0	3197		< 10						
-76.00	1.0	3198		90						
-77.00	1.0	3199		< 10						
-78.00	1.0	3200		< 10						
-79.00	1.0	3201		< 10						
-80.00	1.0	3202		< 10						
-81.00	1.0	3203		< 10						
-82.00	1.0	3204		< 10						
-83.00	1.0	3205		< 10						
-84.00	1.0	3206		< 10						
-85.00	1.0	3207		< 10						
-86.00	1.0	3208		< 10						
-87.00	1.0	3209		< 10						
-88.00	1.0	3210		< 10						
-89.00	1.0	3211		20						
-90.00	1.0	3212		< 10						
-91.00	1.0	3213		< 10						
-92.00	1.0	3214		< 10						
-93.00	1.0	3215		< 10						
-94.00	1.0	3216		< 10						
-95.00	1.0	3217		30						
-96.00	1.0	3218		< 10						
-97.00	1.0	3219		< 10						
-98.00	1.0	3148		< 10						
-99.00	1.0	3149		< 10						
-100.00	1.0	3150		< 10						
-101.00	1.0	3151		< 10						

188005873K

GEOLOGINEN TUTKIMUSLAITOS Sivu 3 (5) Tilausnro

MALMIOSASTO Syväkairaus Reikä: M52.6/ 3724 / 83 /R 301

Tilaaja I. Härkönen Työmaa:

Tekijät Päiväys Allekirj.

Syvyysväli	An pit.	Ra/84 Lab.nro		Au ppb						
101.00-102.00	1.0	3152		< 10						
-103.00	1.0	3153		< 10						
-104.00	1.0	3154		< 10						
-105.00	1.0	3155		< 10						
-106.00	1.0	3156		< 10						
-107.00	1.0	3157		< 10						
-108.00	1.0	3158		< 10						
-109.00	1.0	3159		< 10						
-110.00	1.0	3160		< 10						
-111.00	1.0	3161		< 10						
-112.00	1.0	3162		< 10						
-113.00	1.0	3163		< 10						
-114.00	1.0	3164		< 10						
-115.00	1.0	3165		< 10						
-116.00	1.0	3166		< 10						
-117.00	1.0	3167		< 10						
-118.00	1.0	3168		< 10						
-119.00	1.0	3169		< 10						
-120.00	1.0	3170		10						
-121.00	1.0	3171		< 10						
-122.00	1.0	3172		< 10						
-123.00	1.0	3173		< 10						
-124.00	1.0	3174		< 10						
-125.00	1.0	3175		20						
-126.00	1.0	3176		< 10						
-127.00	1.0	3177		< 10						
-128.00	1.0	3178		< 10						
-129.00	1.0	3179		90						
-130.00	1.0	3180		< 10						
-131.00	1.0	3181		< 10						
-132.00	1.0	3182		110						
-133.00	1.0	3183		< 10						
-134.00	1.0	3220		10						
-135.00	1.0	3221		100						
-136.00	1.0	3222		10						
-137.00	1.0	3223		< 10						

188005873K

GEOLOGINEN TUTKIMUSLAITOS Sivu 4 (5) Tilaus:nro

MALMIOSASTO Syväkairaus Reikä: M52.6/ 3724 / 83/R 301

Tilaaja I. Härkönen Työmaa:

Tekijät Päiväys Allekirj.

Syvyysväli	An pit.	Ra/84 Lab.nro		Au ppb						
137.00-138.00	1.0	3224		< 10						
-139.00	1.0	3225		< 10						
-140.00	1.0	3226		2600						
-141.00	1.0	3227		1820						
-142.00	1.0	3228		2160						
-143.00	1.0	3229		660						
-144.00	1.0	3230		470						
-145.00	1.0	3231		410						
-146.00	1.0	3232		70						
-147.00	1.0	3233		410						
-148.00	1.0	3234		230						
-149.00	1.0	3235		< 10						
-150.00	1.0	3236		< 10						
-151.00	1.0	3237		< 10						
-152.00	1.0	3238		< 10						
-153.00	1.0	3239		120						
-154.00	1.0	3240		< 10						
-155.00	1.0	3241		80						
-156.00	1.0	3242		< 10						
-157.00	1.0	3243		< 10						
-158.00	1.0	3244		20						
-159.00	1.0	3245		< 10						
-160.00	1.0	3246		190						
-161.00	1.0	3247		10						
-162.00	1.0	3248		< 10						
-163.00	1.0	3249		< 10						
-164.00	1.0	3250		< 10						
-165.00	1.0	3251		< 10						
-166.00	1.0	3253		< 10						
-167.00	1.0	3254		30						
-168.00	1.0	3255		< 10						
-169.00	1.0	3256		280						
-170.00	1.0	3257		< 10						
-171.00	1.0	3258		< 10						
-172.00	1.0	3259		10						
-173.00	1.0	3260		10						

J88005873K

MALMIOSASTO Syväkairaus Reikä: M52.6/ 3724 / 83/R 301

Tilaaja I. Härkönen Työmaa:

Tekijät Päiväys Allekirj.

Syvyysväli	An pit.	Ra/84 Lab.nro		Au ppb						
173.00-174.00	1.0	3261		< 10						
-175.00	1.0	3262		< 10						
-176.00	1.0	3263		20						
-177.00	1.0	3264		10						
-178.00	1.0	3265		< 10						
-179.00	1.0	3266		10						
-180.00	1.0	3267		< 10						
-181.00	1.0	3268		< 10						
-182.00	1.0	3269		< 10						
-183.00	1.0	3270		< 10						
-184.00	1.0	3271		< 10						
-185.00	1.0	3272		< 10						
-186.00	1.0	3273		< 10						
-187.00	1.0	3274		< 10						
-188.00	1.0	3275		< 10						
-189.00	1.0	3276		< 10						
-190.00	1.0	3277		< 10						
-191.00	1.0	3278		< 10						
-192.00	1.0	3279		< 10						
-193.00	1.0	3280		< 10						
-194.00	1.0	3281		< 10						
-195.00	1.0	3282		< 10						
-196.00	1.0	3283		< 10						
-197.00	1.0	3284		< 10						
-198.00	1.0	3285		< 10						
-199.00	1.0	3286		< 10						
-200.00	1.0	3287		< 10						
-201.00	1.0	3288		< 10						
-202.00	1.0	3289		< 10						
-203.00	1.0	3290		< 10						
-204.00	1.0	3291		< 10						
-205.00	1.0	3292		< 10						

J89005873K

GEOLOGINEN TUTKIMUSLAITOS Sivu 1 (1) Tilaushnro

MALMIOSASTO Syväkairaus Reikä: M52.6/ 3724 / 83 /R 302

Tilaaja I. Härkönen Työmaa:

Tekijät Päiväys Allekirj.

Syvyysväli	An pit.	Ra/84 Lab.nro		Au ppb						
54.00- 55.17	1.17	3293		1020						
- 56.93	1.76	3294		< 10						
106.00-107.00	1.0	3295		10						
-108.00	1.0	3296		< 10						
-109.00	1.0	3297		< 10						
110.40-111.00	0.6	3298		< 10						
-112.00	1.0	3299		< 10						
-113.00	1.0	3300		< 10						
-114.00	1.0	3301		10						
-115.00	1.0	3302		< 10						
-116.00	1.0	3303		< 10						
-117.00	1.0	3304		< 10						
160.00-160.50	0.5	3305		< 10						
183.00-183.50	0.5	3306		< 10						
186.25-186.60	0.35	3307		< 10						

189005873K

GEOLOGINEN TUTKIMUSLAITOS Diva ( ) Tiedosto:

MALMIOSASTO Syväkairaus Reikä: M52.6/ 3724 /83 /R 303

Tilaaja I. Härkönen Työmaa:

Tekijät Päiväys Allekirj.

Syvyysväli	An pit.	Ra/84 Lab.nro		Au ppb						
42.10- 42.60	1.50	3308		180						
42.90- 43.40	0.5	3309		20						
47.20- 47.95	0.75	3310		7000						
48.10- 48.80	0.7	3311		30						
- 49.60	0.8	3312		20						
- 50.10	0.5	3313		< 10						
50.30- 50.80	0.5	3314		20						
- 51.40	0.6	3315		50						
- 52.00	0.6	3316		10						
138.00-138.60	0.6	3317		< 10						
138.70-139.50	0.8	3318		40						
155.00-155.50	0.5	3319		200						
-156.30	0.8	3320		1600						
-156.80	0.5	3321		270						
161.40-161.90	0.5	3322		< 10						
175.90-176.70	0.8	3323		< 10						
-176.90	0.2	3324		< 10						
-177.40	0.5	3325		< 10						

188005873K

GEOLOGINEN TUTKIMUSLAITOS Sivu 1 (1) Tilausnro

MALMIOSASTO Syväkairaus Reikä: M52.6/ 3724 / 83/R 304

Tilaaja I. Härkönen Työmaa:

Tekijät Päiväys Allekirj.

Syvyysväli	An pit.	Ra/84 Lab.nro		Au ppb						
40.60- 41.10	0.5	3326		360						
- 41.60	0.5	3327		40						
- 42.10	0.5	3328		1240						
- 42.60	0.5	3329		500						
- 43.10	0.5	3330		170						
139.50-140.00	0.5	3331		< 10						
-140.50	0.5	3332		< 10						
-141.00	0.5	3333		< 10						
144.10-144.60	0.5	3334		< 10						
145.80-146.20	0.4	3335		10						
147.20-147.70	0.5	3336		< 10						
149.70-150.40	0.7	3337		30						
154.30-154.80	0.5	3338		< 10						
-155.20	0.5	3339		< 10						
-155.70	0.5	3340		40						
156.30-156.80	0.5	3341		< 10						
-157.30	0.5	3342		< 10						
-158.30	1.0	3343		480						
-158.90	0.6	3344		< 10						
-159.30	0.4	3345		< 10						
172.40-173.10	0.7	3346		< 10						
177.30-178.10	0.8	3347		< 10						
178.90-179.40	0.5	3348		< 10						
-179.90	0.5	3349		< 10						
-180.90	1.0	3350		< 10						
-181.50	0.6	3351		10						
-182.50	1.0	3352		20						
-183.20	0.7	3353		60						
-183.70	0.5	3354		40						
-184.20	0.5	3355		< 10						
197.80-198.30	0.5	3356		60						
-198.80	0.5	3357		< 10						
-199.30	0.5	3358		< 10						