

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

1 (34)

M 19/2741/-88/1/60

Kittilä, Muonio

Pahtavuoma-Kolvakero

Kari Pääkkönen

23.9.1988

URANIMALMITUTKIMUKSET PAHTAVUOMAN - KOLVAKERON ALUEELLA

KITTILÄSSÄ JA MUONIOSSA VUOSINA 1982 - 1985

YHTEENVETO

Pahtavuoman-Kolvakeron alueen uraanitutkimukset alkoivat radiometrisen U-anomalian tarkistuksen yhteydessä löydettyjen säteilylohkareiden perusteella. Alueellisella lohkarokartoituksella paikannettiin seitsemän erillistä RA-lohkareikkoa, joista havainnoitiin kaikkiaan 586 U-lohkareta. Metallisisältönsä perusteella RA-lohkareikat luokiteltiin U-Mo-, U-(Mo)-, U-Zn- ja U-tyyppeihin. Malmilohkareet sisälsivät tyypistä riippuen parhaimmillaan 20 % U, 3 % Mo ja 5 % Zn.

Tutkimuksissa paikantuivat neljä lohkarikon emäkalliot jo tunnettuihin Pahtavuoman U-malmioihin (UI-III). Kahden lohkaruviuhkan (U-(Mo)- ja U-Zn-tyyppi) lähtökohta löytyi Outokummun Pahtavuoman kaivospiirin alueelta. Niiden (PI- ja PII-mineralisaatio) yksityiskohtainen tutkiminen jätettiin kaivospiirisijainnin vuoksi suorittamatta. Seitsemännen lohkaruviuhkan (U-tyyppi) emäkallio paikantui maastosäteilymittauksilla Laavivuoman länsilaidalle (LI-mineralisaatio). Mittauksissa löytyi lisäksi vastaavanlainen U-juonisto (LII-mineralisaatio) edellisestä 250 m luoteeseen. Syväkairauksin todettiin sekä LI- että LII-mineralisaatiot epätaloudellisiksi.

Tutkitut U-mineralisoitumat ovat luonteeltaan kapeista (0.5 - 5 cm) malmijuonista koostuvia ruhjerakajuoniparvia. Päämineraaleina juonissa ovat ruskea amfiboli, uraniniitti/pikivälke ja silmäkemäinen kvartsi. Muiden mineraalien (molybdeenihohde, sinkkivälke, kuparikiisu, magneetikiisu, arseenikiisu, metallinen hopea) määrät vaihtelevat juonityypistä riippuen. Juonien sivukivinä olevat Lapponium-liuskeet ja vihreäkivet ovat eri asteisesti myloniittiutuneet/breksioituneet.

Iältään U-malmijuonet ovat päädeformaatiovaihetta nuorempia leikaten mm. poimurakenteita ja akselitasoliuskeisuutta. Alueellisesti yksittäiset mineralisaatiot sijoittuvat suunnassa 110° kulkevaan vyöhykkeeseen.

SISÄLLYSLUETTELO

JOHDANTO	4
TUTKIMUSTEN TAUSTA	7
SUORITETUT TUTKIMUKSET	8
Lohkarekartoitus	8
Maaperätutkimukset	8
Geokemialliset tutkimukset	9
Kallioperäkartoitus	9
Geofysikaaliset tutkimukset	10
Petrografiset tutkimukset	10
Kemialliset analyysit	10
Syväkairaus	10
YLEISGEOLOGINEN KATSAUS	11
Peruskalliogeologia	11
Glasiaaligeologia	12
TUTKIMUSKOHTTEEN GEOLOGIA	12
Pääkivilajit	12
Tektoniikasta	19
Metamorfoosista	19
LOHKARETUTKIMUSTULOKSET	20
Lohkarekartoitus	20
Emäkalliot	20
Lohkaretyypit	22
PAIKANNETUT URAANIMINERALISAATIO	24
PI-mineralisaatio	24
PII-mineralisaatio	25
LI-mineralisaatio	25
LII-mineralisaatio	28
EKSKURSIOKOHTTEET	29
VALTAUKSET	30
AIHEEN ARVIOINTI	30
LÄHDEKIRJALLISUUS	31
LIITTEET	33
LIITTYY	33

JOHDANTO

Tutkimusalue sijaitsee Kittilän ja Muonion kuntien rajan molemmin puolin, Kittilästä n. 32 km luoteeseen peruskarttalehdillä 2741 01 ja 04 (kuva 1).

Alue on valtaosin valtion maata. Kaivoslain puitteissa on rajoituksia aiheuttamassa Outokumpu Oy:n Pahtavuoman kaivospiiri (liite 1).

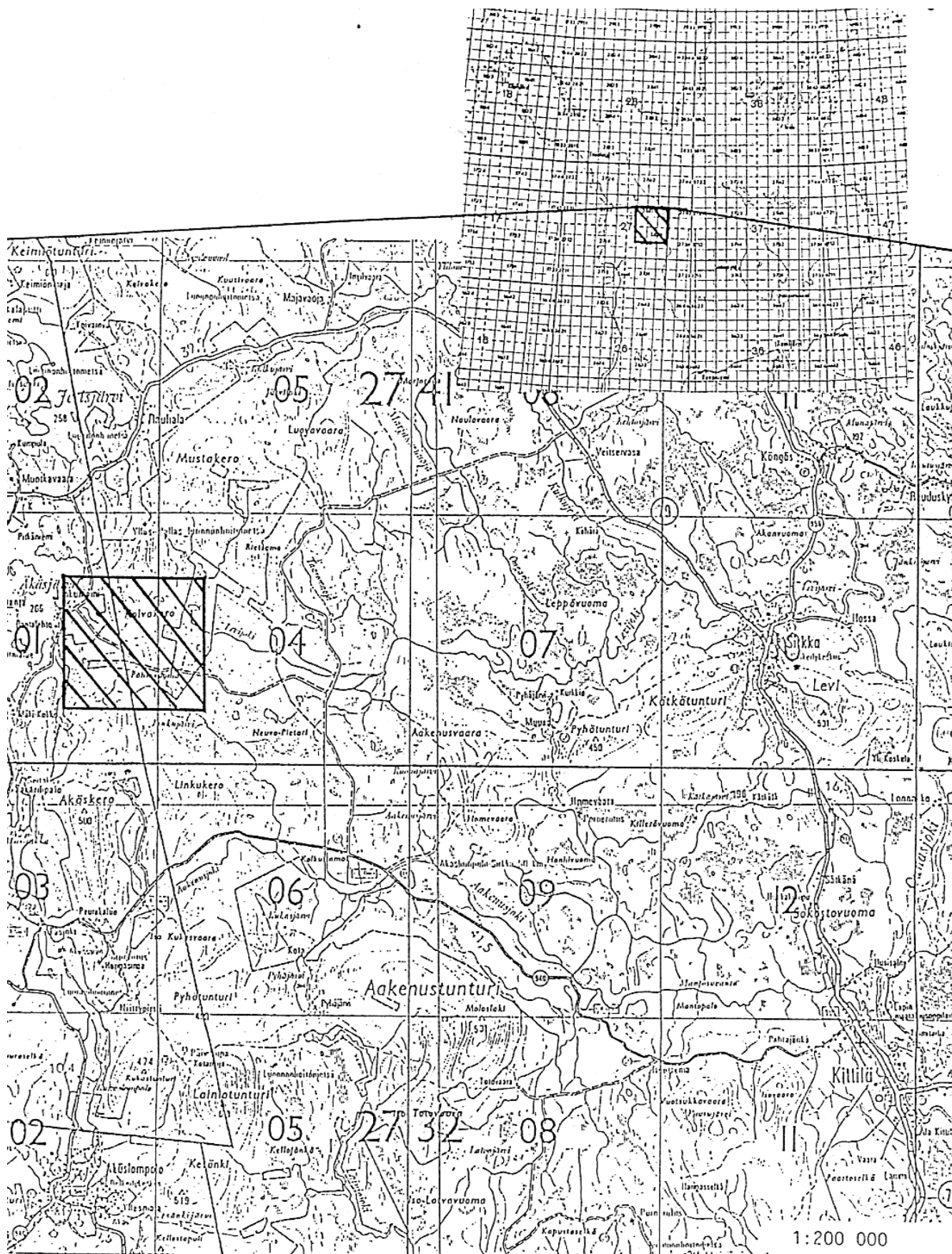
Tutkimusalue on etelä- ja itäosistaan kumpuilevaa, puolittain soistunutta, kuusivaltaista moreenimaastoa. Länsiosat ovat vaihtelevasti purkaussorien peittämiä ja mäntyvaltaisia lukuun ottamatta alueen luoteiskulmassa jyrkästi kohoavaa Kolvakeroa.

Outokumpu Oy:n rakennuttama paikallistie yhdistää tutkimusalueen pohjoisessa Kittilä-Muonio-tiehen (nro 79) sekä etelässä Kittilä-Äkäslompolo-tiehen (nro 940). Tiestö on yleensä henkilöautolle ajokelpoinen, lukuun ottamatta pahinta kelirikkoaikaa. Maantietä Matka Muonioon on 30 km ja Kittilään 38 km. Lähin rautatieyhteys on saavutettavissa Rautuvaaran kaivoksella, Kolarissa (etäisyys n. 60 km).

Alueen tutkimukset alkoivat Kolvakeron rinteiltä ja etenivät myöhemmin jo tunnettuun Pahtavuomaan. Erotukseksi Outokumpu Oy:n määrittelemästä Pahtavuoma-käsitteestä tutkimuskohde on nimetty tässä raportissa Pahtavuoman-Kolvakeron alueeksi.

Profiileittain säteilymitattu tutkimusalue käsittää 12 km² (liite 1), josta kartoitettiin pedogeokemiallisesti 4 km² (liite 2).

Tutkimusalue sisältyy 1 : 400 000 mittakaavaiseen kallioperäkartaan B7 (Mikkola, 1936) sekä sen selitykseen (Mikkola, 1941). 1 : 100 000 mittakaavainen kartoitus on parhaillaan käynnissä. Alue on myös sisällytetty 1 : 200 000 mittakaavaiseen kallioperäkartaan: Geological Map of Central Lapland (Lehtonen et al., 1984) sekä sen selitykseen (Lehtonen et al., 1985).



Kuva 1. Tutkimusalueen sijainti

Alueelta on julkaistu maaperäkartta mittakaavassa 1 : 400 000 (Kujansuu ja Penttilä, 1963). Karttoitus 1 : 50 000 mittakaavaista versiota varten on myös suoritettu.

Pedogeokemiallisesti aluetta on käsitelty Pohjoiskalottiprojektin kartastossa: Geochemical Atlas for Northern Fennoscandia (1 : 400 000; Bøelviken et al., 1987).

Käytetty korkea- ja matalalentogefysikaalinen aineisto on listattu liittyä osassa.

Outokumpu Oy:n malmitutkimuksiin liittyen on aluetta käsitelty useissa julkaisuissa sekä julkaisemattomissa raporteissa ja opinnäytteissä (mm. Latvalahti 1973, Korkalo 1978, Inkinen 1979). Tutkimusten tukena käytetyt julkaisut yms. on lueteltu lähdekirjallisuusosassa.

Outokumpu Oy:ltä on tutkimusten aikana saatu käyttöön runsaasti julkaisematonta karttamuotoista maastogefysikaalista ja geokemiallista aineistoa.

TUTKIMUSTEN TAUSTA

Alueen tutkimukset alkoivat Pahtavuoman pohjoispuolelta Kolvakeron alarinteeltä aeroradiometrisen U-anomalian tarkistuksen yhteydessä paikannettujen säteilylohkareiden perusteella. Lohkareet sisälsivät 1 - 10 % U ja 0.1 - 1.0 % Mo.

Tunnusteluluontoiset maastosäteilymittaukset osoittivat säteilylohkareiden esiintyvän Pahtavuoman tunnettujen uraanimalmioiden (UI-III) pohjois-, itä-, etelä- ja länsipuolella. Lisäksi eri alueiden RA-lohkareet erosivat toisistaan petrografisesti sekä metalliparageneettisesti. Oli siis ilmeistä, että lohkarilla olisi muitakin emäkallioita kuin jo tunnetut U-malmiot.

Outokumpu Oy oli 1970-luvulla inventoinut UI-III malmioista 0.14 milj.tonnin 0.391 %:sta U-malmia todeten esiintymät yhteisvaroiltaan epätaloudelliseksi. Riittävien lisämineralisointumien paikantaminen olisi siten voinut muuttaa alueen taloudellista potentiaalisuutta.

SUORITETUT TUTKIMUKSET

Tutkimuksia on johtanut valtioneurologi P. Ervamaa. Maastotutkimuksista ovat vastanneet geologi K. Pääkkönen (1982 - 84) ja tutkimusassistentti M. Kvist (1982 - 85). Maaperägeologisia moreenitutkimuksia on suoritettu yhteistyössä geologien H. Hirvas ja K. Mäkinen (1983 - 85) kanssa. KTM:lle on annettu 3.3.1988 tutkimustyöselostus M 06/2741/-88/1/60 valtausalueilla Kolvakero 1 - 3, kaiv. rek. N:o 3315 sekä Laavivuoma 1 - 2 ja Kolvakero 4, kaiv.rek. N:o 3572 suoritetuista malmitutkimuksista.

Lohkarekartoitus

Radioaktiiviset lohkareikot paikannettiin koko tutkimusalueen kattavilla maastosäteilymittauksilla (Scintrex BGS-3) kesinä 1982 - 83. Yksittäiset lohkareikot kartoitettiin detaljisti mittakaavassa 1 : 100 käyttäen 50 m x 50 m linjoitusta. Kaikki taustasäteilyä aktiivisemmat RA-lohkareet/-paljastumat havainnoitiin ja niistä täytettiin ao. havaintolomake.

Kartoituksella paikannettiin kaikkiaan 511 säteilylohkareta, jotka muodostavat seitsemän eri kokoista ja -tyyppistä lohkaretihentymää. Kooltaan vaihtelevista lohkareista (O./ 2 - 100 cm) analysoitiin 168 kpl sekä valmistettiin 46 kiillotettua ohuthiettä.

Detaljista kartoitusta varten linjoitettiin kaikki paikannettujen RA-lohkareikkojen esiintymisalueet (liite 3).

Maaperätutkimukset

Maaperätutkimuksissa selvitettiin montutuksin moreenistratigrafiaa, -suuntausta sekä lohkareiden kuljetusmatkaa. Lisäksi pyrittiin paikantamaan ja varmistamaan yksittäisten RA-lohkaretihentymien potentiaaliset emäkallioalueet muun tutkimustoiminnan ohjaamiseksi.

Tutkimusojia ja -monttuja kaivettiin kesinä 1983 - 85 kaikkiaan 76 kpl (liite 4). Kaikki kaivannot kartoitettiin sekä maaperä- että kallioperägeologisesti.

Alueen maaperätutkimuksia on käsitelty julkaisussa: Uranium boulder tracing at Pahtavuoma, Finnish Lapland (Hirvas, H. & Mäkinen, K., 1987).

Geokemialliset tutkimukset

Pedogeokemiallisella näytteenotolla (v. 1983 - 85) pyrittiin rapakallionäytteitä hyväksi käyttäen paikantamaan kallioperän U-anomaalisia osueita RA-lohkareiden lähtökohtien selvittämiseksi. Linja-/pistevälinä käytettiin alueellisessa näytteenotossa 50 - 100 m/20 - 50 m ja detaljisessa 10 - 20 m/5 - 10 m. Näytteet otettiin valtaosin Cobra-porakoneella. Hydraulivasaralla varustettua Terri-näytteenottoyksikköä käytettiin hyvin kokemuksen talvikaudella 1984 - 85.

Näytteitä otettiin 2784 kpl/pistettä, joista rapakallio saavutettiin 450 pisteessä. Näyte- ja analyysitiedot on taltioitu GTK:ssa magneettinauhalla (KUOVAX/141ROIMA/MORE/ALLPAH.HST + YPAHTA.HST). Näytepiste- sekä MR- ja RP-pitoisuuskartat/Ni, Co, U on piirretty geokemian osaston ohjelmistolla GENMAP.

Litogeokemiallisia soija-/minidrill-näytteitä otettiin paljastumista paikannetuista U-mineralisoitumista 20 kpl (taulukot 1 ja 2).

Kallioperäkartoitus

Outokumpu Oy:n alueelta suorittama kallioperäkartoitus havaittiin riittäväksi alueellisten tutkimustoimintojen suorittamisessa.

Detaljinen, 1 : 100 / 1 : 1 000 mittakaavainen kallioperäkartoitus suoritettiin paljastumista paikannettujen U-mineralisoitumien ympäristössä (liitteet 7, 8 ja 15). Lisäksi kaikki peruskallioon ulottuneet tutkimusmontut kartoitettiin myös kallioperägeologisesti.

Kivilajien sekä U-mineralisoitumatyyppien luokitteluun valmistettiin kartoitusnäytteistä 29 kiillotettua ohuthiettä.

Geofysikaaliset tutkimukset

Magnetometrausta suoritettiin 0.5 km² alueella magnetiittipitoisten RA-lohkareiden emäkallion paikantamiseksi (liite 2). Mittaustuloksia on käsitelty ainoastaan manuaalisesti eikä tutkimuksesta ole erillistä geofysiikan raportti (Q 19).

Petrografiset tutkimukset

Petrografisia tutkimuksia varten valmistettiin 116 kiillotettua ohuthiettä, joista 77 malmi- ja 39 kivilajinäytteistä. Hietutkimuksissa luokiteltiin ja nimettiin sekä RA-lohkaretyypit että kartoitetut kivi-lajiyksiköt.

Autoradiografisia tutkimuksia on suoritettu sekä hie- että palanäytteistä. KOH:stä tehtyjä autoradiografeja on käytetty mikroskooppitutkimuksissa pääasiassa U-mineraalien paikantamisessa. Palanäytteiden autoradiografeista on konstruoitu 3-ulotteisia mallikappaleita, joista on tutkittu U-mineraalien esiintymistapaa ao. malmityypissä.

Kemialliset analyysit

Pedo- ja litogeokemiallisista sekä lohkare- ja syväkairausnäytteistä (yht. 3.060 kpl) analysoitiin GTK:ssa AAS-mentelmällä Cu, Co, Ni, Pb, Zn, Mo ja Ag.

Pedogeokemiallisten näytteiden (P- ja J-fraktiot) U-pitoisuudet määritettiin VTT:n reaktorilaboratoriossa neutroniaktiivointimenetelmällä. Muista näytetyypeistä analysoitiin U- ja Th-pitoisuudet GTK:n gammaspektrometrillä. Todettakoon, että malminäytteiden erittäin korkeiden U- ja Mo-pitoisuuksien vuoksi jouduttiin analysoinnissa turvautumaan poikkeuksellisiin näytelaimennuksiin.

Erillismäärityksinä on osasta lohkareateriaalia analysoitu myös As (XRF) ja Au (AAS).

Syväkairaus

Syväkairaukset (geologian tutkimuskeskus) tutkimusalueella suoritettiin touko- kesäkuussa 1984. Reiät R304 - 311 (yht. 617.20 m) kairattiin Pahtavuoman länsipuolelta, Laavivuoman alueelta paikannettujen kahden juonityyppisen U-aiheen

koon ja laadun selvittämiseksi (liitteet 3 ja 5). Syväkairausreiät luodattiin radiometrisesti. Niistä analysoitiin 4 kpl (62.5 m) ja valmistettiin 24 kiillotettua ohuthiettä.

YLEISGEOLOGINEN KATSAUS

Peruskalliogeologia

Mikkolan (1941) karttalehtiselityksessä tutkimusalue sisältyy ns. Kittilän vihreäkivialueeseen. Pääkivilajityyppeinä tavattavat vihreäkivet hän luokittelee albiittisiin ja amfiboliittisiin plagioklaasin koostumuksen perusteella. Albiittivihreäkivien (albiitti-kloriittikivet) hän toteaa vaihettuvan albiittifelseiksi (albiittikivet), joista osaa hän pitää vulkaaniseen toimintaan liittyvinä erkaumina. Ultraemäksisistä tyypeistä Mikkola kuvaa "tummempia vihreäkiviä" eli amfiboli-kloriittikiviä sekä vaihtelevasti muuttuneita serpentiniittejä. Läheisesti alueen magmaattiseen toimintaan liittyvinä hän pitää myös jaspiskvartsiitteja rautamalmeineen sekä erillisiä karbonaattikivierkaumia (mm. kromimarmorit). Sedimenttikivilajeja edustavat vihreäkivien yhteydessä tavattavat kiilleliuskeet, grafiittipitoiset fylliitit, merkelikivet sekä satunnaiset kvartsiitit ja dolomiitit.

Keski-Lapin liuskealueen stratigrafiaa ja geologista kehitystä on sitten Mikkolan päivien käsitelty valtaosin opinnäytetöissä (mm. Mäkelä 1966, 1968; Paakkola 1971; Kallio et al. 1980; Kallio 1980). Rastas (1980) sijoittaa stratigrafikuvauksessaan Kittilän vihreäkivikompleksin Ylälapponi-ryhmään, joka on todettu iältään varhaisproterotsooiseksi (Lehtonen et al. 1985).

Viimeisin vulkaniittialueen kivilajiston yleiskuvaus on esitetty Keski-Lapin geologisen kartan selityksessä (Lehtonen et al. 1985). Siinä alueen kivilajityypit on jaoteltu koostumuksen, alkuperän sekä iän perusteella 14 suprakrustisten kivilajien, seitsemään syväkivien ja neljään juonikivien muodostamaan seurueeseen. Pahtavuoman-Kolvakeron ympäristön kallioperä käsittää emäksisen laava- ja pyroklastisen assosiaation sekä grafiitti-sulfidiliuske- ja peliittiassosiaation tyypillisimpiä kivilajityyppejä. Satunnaisesti tavataan välikerroksina karbonaatti- ja psefiitti-areniittiassosiaatioiden tyyppisiä sekä diabaaseja. Graniittien sekä ns. Haaparantasarjan syväkivien (Jerisjärven

massiivi) intrudoituminen heijastuu tutkimusalueen metamorfistektonisessa kehityksessä sekä ilmeisesti myös uraanimineralisoituneiden juoniparagneesien synnyssä.

Glasiaaligeologia

Tutkimusalue sijaitsee ns. jäänjakajavyöhykkeellä. Alueella tavataan yleisesti kaksi eri ikäistä ja eri suunnista kerrostunutta moreenipatjaa. Vanhempi kerrostuminen on tapahtunut suunnasta 320° - 340° (NW) ja nuorempi suunnasta 200° - 220° (SW). Jäätikkö on erodoinut alustaansa hyvin vaihtelevasti jättäen jälkeensä paikallisia preglasiaalisia rapakallioita sekä moreeninalaisia orgaanisia kerrostumia. Viimeisen jäätikön sulamisvaiheessa syntyneet jääjärvet ovat Kolvakeron alueella purkautuneet kaakkoon kerrostaen lajittuneisuusasteeltaan vaihtelevia purkaussedimenttejä.

TUTKIMUSKOHTEEN GEOLOGIA

Pahtavuoman alueen geologiaa on esitelty kattavasti eräissä opinnäytteissä (Latvalahti, 1973; Tuisku, 1981) sekä erillisjulkaisuissa (mm. Inkinen, 1979). Tässä raportissa kuvataan ainoastaan Ylälapponi-ryhmän kivilajistoa eikä puututa Jatuli-ryhmien esiintymiseen alueella. Graniitteja ja Haaparantasarjan syväkiviä ei tutkimusalueella esiinny, mutta ne kuvataan lyhyesti niiden ja U-juonimineralisaatioiden ajallisen yhteyden vuoksi.

Pääkivilajit

Pahtavuoman-Kolvakeron alueen pääkivilajeina ovat metavulkaniitit (amfiboliitit, vihreäkivet) sekä ns. Lapponium-liuskeet (kiilleliusketypit, kloriittiliuske, fylliitti, grafiittifylliitti, karsikivi, kvartsi-maasälpäliuske, albiittiliuske, amfiboli-biotiittiliuske, kvartsiitti/graувakka). Alkuperältään Lapponium-liuskeet ovat metatuffeja, -tuffiitteja ja -sedimenttejä.

Amfiboliitit

Amfiboliittia tavataan Pahtavuoman liuskeiden pohjoispuolella Kolvakeron alueella, missä se muodostaa kohti pohjoista kaartuvan jakson. Se on väriltään vihreä, vaihtelevasti pilsteinen sekä hieno- tai keskirakeinen. Välikerroksina tavataan tuffimaisia muunnoksia sekä vaihtelevasti karrettuneita karbonaattikivijäseniä. Osaa amfiboliiteista on pidettävä vihreäkivien (amfiboli-albiittikivet) korkeammin metamorfoituneina vastineina.

Vihreäkivet

Vihreäkiviksi on nimetty valtaosin Pahtavuoman liuskeiden eteläpuolella tavattavat ja alueen Cu-malmioiden jalkakontaktin muodostavat amfiboli-albiittikivet. Ne ovat vihreitä, hienorakeisia ja paikoin kvartsi- tai karbonaattimanteleisia. Pahtavuoman ja Laavivuoman alueilla vihreäkivet vuorottelevat intensiivisesti ns. Lapponiumliuskeiden kanssa; osin vuorokerroksina, osin poimutuksesta/sirroksista johtuen.

Päämineraaleina ovat albiittinen plagioklaasi, sarvivälke ja biotiitti sekä vaihtelevasti karbonaatti, kvartsi ja titaniitti. Rakenne on yleisimmin subofiittinen, paikoin porfyyrinen.

Vihreäkiviin kuuluvat myös plagioklaasi-sarvivälkeket, joissa plagioklaasi on koostumukseltaan andesiininen. Nämä näyttävät esiintyvän rinnan amfiboli-albiittikivien kanssa tai ovat niiden korkeamman meta-morfoosiasteen johdannaisia (amfiboliitit).

Vihreäkiviin liittyy amfibolirikkaita muunnoksia, joita on Laavivuoman syväkairausraporteissa nimitetty amfibolikiviksi (liitteet 9-12 ja 16-19).

Amfiboli-biotiittiliuske

Amfiboli-biotiittiliusketta on tavattu Laavivuoman kairauksissa ohuina välikerroksina eri kiilleliusketyyppien yhteydessä. Päämineraaleina ovat vihreä - vihertävä sarvivälke ja ruskea biotiitti sekä vaihtelevassa määrin plagioklaasi (andesiini). Kivi on yleensä

selvän liuskeista, hieno - keskirakeista ja vaihtelevasti skapoliittiutunutta. Erittäin hienorakeista, ei skapoliittista amfiboli-biotiittikiveä on Laavivuoman syväkairausraporteissa nimitetty metatuffiksi. Niissä voidaan nähdä hyvin säilynyttä lapilli-rakennetta. Vaihettumista metasedimentteihin edustanevat plagioklaasi-kvartsi-sarvivälke/biotiittiliuskeet.

Albiittiliuskeet

Albiittiliuskeet muodostavat heterogeenisen kivilajiryhmän ja esiintyvät vuorokerroksina sekä vaihettuen metasedimenttien kanssa. Ne ovat erittäin hienorakeisia, blastokerroksellisia tai -kerrallisia liuskeita, joista on tavattu lohkariehosta myös porfyyrisiä tyyppisiä. Geologisilla kartoilla sekä kairausprofiilipiirroksissa albiittiliuskeet on sisällytetty kiilleliuskeisiin ja fylliitteihin. Eri albiittiliusketyypit ovat useimmiten eri asteisesti skapoliittiutuneita.

Albiittiliuskeeksi on tutkimuksissa nimetty mikrokiteistä, albiittista ja opaakkipigmentistä koostuvaa harmaata liusketyypistä, jossa aksessorisina mineraaleina ovat biotiitti, serisiitti ja kvartsi. Skapoliitti esiintyy suurina porfyroblasteina. Paikoin erilliset albiittiliuskekerrokset ovat skapoliittiutuneet lähes täysin opaakkipigmentin ja aksessoristen mineraalien jäädessä helisiittisesti skapoliittiporfyroblasteihin.

Albiitti-biotiittiliuske on yleisimmin tavattava muunnos, joka vaihettuu kvartsirakeiden lisääntyessä kiilleliuskeeksi tai kiillemäärän kasvaessa biotiittiliuskeeksi. Eri muunnoksissa voi päämineraalina olla lisäksi opaakki (ilmeniitti), amfiboli, karbonaatti tai turmaliini. Biotiittiliuskeista on alueellisesti tavattu aksessorisena myös pikivälkettä/uraniniittia.

Albiitti-amfiboliliuskeet voidaan jakaa kahteen pääryhmään: (1) vihreäkiviin liittyvät albiitti-sarvivälkeliuskeet, joissa amfiboli on primääriä sekä (2) liusketyypit, joissa joko vaaleanvihreä sarvivälke tai lyhdekimppuina esiintyvä tremoliitti-aktinoliitti ovat uudelleen kiteytymisen tuotteita. Vaihtelevan karbonaattipitoisia muunnoksia esiintyykin runsaasti ja ne ovat aina vaihtelevasti karrettuneita. Aksessoreina tavataan yleisimmin kvartsia, biotiittia ja opaakkimineraaleja. Pahtavuoman kaivospiiristä paikannettu PII-uraanimineralisaatio liittyy albiitti-amfiboliliuskeiden karsimuunnoksiin.

Kiilleliuskeet/fylliitit

Metapeliittiset kiilleliuskeet/fylliitit ovat vihreäkivien ohella tutkimusalueen pääkivilajeja. Ne esiintyvät vuorokerroksina sekä vaihettuen albiittiliusketyyppien ja metamerkeleiden kanssa. Eri kiilleliuske-/fylliittityyppejä tavataan runsaimmin Pahtavuoman Cu-malmioiden pohjoispuolella sekä lännempänä Laavivuoman alueella. Makroskooppisesti niitä ei voi luotettavasti erottaa eri albiittiliuskevariaatioista.

Kiilleliuskeet ovat harmaita, blastokerroksellisia tai -kerrallisia kivilajeja, joissa päämineraaleina ovat vaihtelevin määräsuhtein kvartsi, plagioklaasi ja biotiitti. Aksessoreina tavataan mm. opaakkia, grafiittia, titaniittia, turmaliinia ja kloriittia. Skapoliittituuminen on yleistä, samoin porfyroblasteina esiintyvät granaatit ja amfiboli. Raekoon pienessä kiilleliuskeet vaihettuvat fylliiteiksi.

Fylliitit ovat paikoin blastokerroksellisia, tummanharmaita - mustia sekä vaihtelevasti rautakiisuuntuneita. Grafiittirikkaimmat tyypit muodostavat tutkimusalueen selvimmät sähköiset johdevyöhykkeet.

Amfiboliraitainen kiilleliuske on kartoitettu omana tyyppinään Laavivuoman alueella (liite 7). Kiviniikkeellä tarkoitetaan kiilleliusketta/fylliittiä, jossa on kerroksellisuuden ja/tai akselitasoliuskeisuuden suuntaisia, 1 - 4 cm leveitä amfiboliraitoja. Koostumukseltaan raitojen amfiboli vaihtelee vihreästä sarvivälkkeestä, vihertävän tremoliitti-aktinoliitin kautta värittömään amfiboliin. Isokliinisessä poimutuksessa/myöhemmissä liikunnoissa amfiboliraidat ovat paikoin mobiloituneet akselitasoliuskeisuuden/ruhjeliuskeisuuden mukaisesti leikaten mm. kerroksellisuutta/poimurakenteita sekä toisia amfiboliraitoja. Valtaosa amfiboliraidoista edustanee karrettuneita merkeli- ja karbonaattikivikerroksia. Laavivuomasta paikannetut U-mineralisaatiot (LI-II, liite 3) liittyvät ruskeasta amfibolista koostuviin myöhäisempiin raitamobilaatteihin.

Vaihtelevasti karbonaatti- ja amfibolipitoiset (sarvivälke/tremoliitti-aktinoliitti) metapeliitit edustavat vaihettumista metamerkeihin. Vaihettumatyypeissä amfibolit esiintyvät usein lyhdemäisinä porfyroblasteina.

Metamerkelit

Metamerkelit ovat liuskeisia, blastokerroksellisia/-kerrallisia sekä väriltään vihertäviä, vaaleanharmaita tai ruskehtavia kivityyppisiä. Ne esiintyvät vuorokerroksin sekä vaihettuen metapeliittien ja erilaisten albiittiliuskeiden kanssa. Päämineraaleina ovat määräsuhteiltaan vaihdellen amfiboli (sarvivälke/tremoliitti-aktinoliitti), kvartsi, karbonaatti ja biotiitti. Aksessoreina tavataan plagioklaasia, kloriittia, turmaliinia, apatiittia, magnetiittia, sinkkivälkettä ja uraniniittia. Porfyroblasteina on useimmiten skapoliitti, paikoin myös granaatti.

Karbonaatti-/karsikivet

Karbonaattikiviä tavataan välikerroksina metapeliiteissä ja -merkeissä. Ne ovat hienorakeisia, massamaisia ja rapautumispinnaltaan ruskehtavia. Päämineraalina olevan karbonaatin lisäksi ovat aksessoreina kvartsi, biotiitti, kloriitti ja amfiboli.

Karsikiviä edustavat metapeliittien ja -merkeiden amfibolirikkaat raidat ja välikerrokset sekä albiitti-amfiboliliuskeiden yhteydessä tavattavat sarvivälke-magnetiittikarret.

Kvartsi-maasälpäliuske

Vaaleanharmaata, blastokerroksellista kvartsi-maasälpäliusketta on tavattu Laavivuoman länsilaidalta välikerroksena amfiboliraitaisessa kiilleliuskeessa (liite 7). Kivi koostuu hienorakeisesta, granoblastisesta kvartsi-plagioklaasimassasta, jossa on porfyroblasteina säteittäinen amfiboli ja/tai biotiitti. Plagioklaasirakeet ovat uudelleen kiteytymisessä saaneet An-rikkaammat reunat (An_{~30}) keskiosien ollessa albiittia. Aksessorisina mineraaleina ovat opaakki ja turmaliini. Kvartsi-maasälpäliuskeet ovat usein eri asteisesti skapoliittiutuneita.

Kloriittiliuske

Kloriittiliuskeiksi on Pahtavuoman alueella nimitetty voimakkaasti tektonisoituneita ja kloriittiutuneita kiilleliuskeita/fylliittejä (Latvalahti, 1973). Niitä tavataan kaivospiirin alueella ns. Keskimalmin pohjoispuolella. Vaaleanvihreää kloriittipoikiloblastista kiilleliusketta tavataan myös Laavivuomasta metagrauvakan ja vihreäkiven välistä (liite 7). Myös täällä kivi on erittäin voimakkaasti tektonisoitunut.

Kvartsiitti/metagrauvakka

Hienorakeisia, granoblastisia kvartsiittikerroksia sekä maasälpärikkaita metagrauvakkoja on tavattu Outokumpu Oy:n kairauksissa Lapponium-liuskeiden välikerroksina (Latvalahti, 1973). Laavivuomassa, Pahtavuoman tien pohjoispuolella tavattavia kvartsiittisia/konglomeraattisia metasedimenttejä on pidetty Kumpu-muodostumaan kuuluvina (Latvalahti, 1973). Tämän työn yhteydessä niitä on pidetty Lapponium-liuskeiden metagrauvakkajäsenenä. Varsinaisen Kumpu-muodostuman kontakti näyttäisi sijaitsevan Pahtavuomaa noudattavassa ruhjevyöhykkeessä.

Laavivuoman metagrauvakan kerrostumisalustan suunta on pohjoiseen (liite 7), samoin kuin sen pohjoispuolella olevilla liuskeillakin, johon metagrauvakka vaihtuu vuorokerroksin. Mikroskoopissa voidaan havaita metagrauvakan kalimaasälpäytymistä (kalimetasomatoosi).

Happamat syväkivet

Happamia syväkiviä ei tutkimusalueella tavata, vaan ne esiintyvät alueen länsipuolella muodostaen ns. Jerisjärven massiivin. Synkinemaattiset kvartsimontsodioriitit muodostavat massiivin pääosan (ns. Haaparanta-sarja). Niitä luonnehtii runsas sarvivälke sekä ikäryhmä 1890 -1960 Ma (Lehtonen, 1988). Kvartsimontsoniitteja nuorempina esiintyvät massiivin reunoilla tavattavat myöhäiskinemaattiset mikroliinigraniitit, joiden zirkoni-iat ovat 1805 Ma ja 1778 Ma (Lehtonen, 1988).

Juonigeneraatiot

Plagioklaasi-amfibolijuonia esiintyy koko tutkimusalueella, etenkin vihreäkivien yhteydessä ja läheisyydessä. Muina mineraaleina ovat vaihtelevassa määrin kvartsi, karbonaatti, magneettikiisu ja kuparikiisu.

Kapeita sarvivälke- ja karbonaatti-sarvivälkejuonia tavataan kauttaaltaan Lapponium-liuskeista.

Karbonaatti-sulfidijuonia (magneettikiisu + kuparikiisu) esiintyy tutkimusalueen itäosissa karsimaisten albiitti-amfiboliliuskeiden yhteydessä.

Puhtaita kvartsi- ja karbonaattijuonia on yleisesti kaikkien kivilajityyppien yhteydessä.

Zeoliittijuonia, joissa on lisäksi karbonaattia ja fluoriittia, tavataan Laavivuoman alueella. Ne leikkaavat eri liusketyyppien kaikkia mineraaliparageneeseja sekä rakenteita.

U-malmijuonet ovat ekonomisesti alueen tärkein juonityyppi. Ne ovat kapeita (0.5 - 10 cm), kerroksellisuutta/akselitasoliuskeisuutta mukailevia ja/tai loivasti leikkaavia ruhjerakojuonia. Niitä esiintyy Laavivuomasta Pahtavuoman Cu-malmialueelle suunnassa 110° kulkevassa vyöhykkeessä joko yksittäisinä juonina tai juoniparvina. Juonien sivukivinä ovat vaihtelevasti myloniittiutuneet Lapponium-liusketyypit. Juonien päämineraaleina ovat ruskea amfiboli, erilaiset opaakkimineraalit ja silmäkemäinen kvartsi. Mineraalifaasit sekä juonien metallisisältö vaihteluineen esitellään yksityiskohtaisemmin RA-lohkareikkojen sekä U-malmioiden kuvauksen yhteydessä. Iältään U-malmijuonet ovat päädeformaatiovaihetta nuorempia, sillä ne leikkaavat paljastumissa pienoispoimurakenteita. Lisäksi sivukiven puolelle kasvaneissa ruskean amfibolin porfyroblasteissa näkyy paikoin pienoispoimuttunutta helisiittistä rakennetta. Toisaalta juonissa voidaan havaita myöhemmän deformaatiovaiheen tuottaman alueellisen transversiliuskeisuuden (NE -SW) mukainen mobiloitumiskomponentti. Itse U-malmijuonien kehitys on ollut monivaiheinen. Hiemittakaavassa voidaan nähdä nuoremman malmijuonifaasin leikkaavan vanhempaa, paikoin jopa pienoispoimuttunutta faasia.

Tektoniikasta

Tutkimusalueella ovat sekä kerroksellisuus että vallitseva liuskeisuus useimmiten kulultaan yhdensuuntaisia ($70^\circ - 90^\circ$) sekä kaateeltaan jyrkän pohjoisia ($70^\circ - 85^\circ$). Laavivuomassa luoteeseen mentäessä (liite 7) alkavat kerroksellisuudet/liuskeisuudet kääntyä kulultaan kohti pohjoista ($50^\circ - 40^\circ$) kaateen vaihtellessa pystyn molemmin puolin. NE - SW -suuntainen transversiliuskeisuus näkyy paikoin alueen itäosien fylliiteissä.

Alueelta mitatut venymät ovat $60^\circ-70^\circ/50^\circ-60^\circ$. Sekä Cu-malmioiden rikkaimmat mobilaatit että U-mineralisoitumien kenttäkaade näyttää yhtyvän alueellisen lineaation suuntaan (Inkinen, 1979).

Tutkimusalueen pääpoimutus on tapahtunut isokliinisesti likimain itä-läntisen akselin suhteen. Geologisella kartalla (Latvalahti, 1973; Inkinen, 1979) tämä näkyy tiheästi vuorottelevina synkliineinä (vihreäkivijaksot) ja antikliineina (Lapponium-liuskeet).

Pääpoimutusfaasia nuoremmissa rako- ja ruhjesuunnista ovat tärkeimmät kerroksellisuutta/liuskeisuutta noudattavat/loivasti leikkaavat ja niitä vastaan likimain kohtisuorat suunnat. Tutkimusalueen juonimaiset U-mineralisaatiot (LI-II, UI-III ja PI) liittyvät kerroksellisuutta loivasti leikkaaviin ruhjerakojuoniin (kulku $90^\circ - 110^\circ$).

Metamorfoosista

Tutkimusalueen kivilajityyppien hyvin säilyneet primäärirakenteet (kerroksellisuus, kerrallisuus jne.) osoittavat suhteellisen alhaista metamorfoosiastetta. Kuvattujen mineraaliparagneesien perusteella se kohoaa Pahtavuoman itäosista Laavivuomaan mentäessä vihreäliuskefasieksen yläosista amfiboliittifasiekseen. Selkeitä metamorfisia vyöhykkeitä ei ole erotettavissa, paremminkin eri fasiesten kivet voivat esiintyä rinta rinnan. Eri fasiuksia edustavat seuraavat mineraaliseurueet:

- vihreäliuskefasies: kloriitti-kvartsi (kloriittiliuske)
- albiitti-epidootti-amfiboliittifasies:
 - albiitti-sarvivälke (vihreäkivet)
 - albiitti-biotiitti-amfiboli (albiittiliuskeet)

- amfiboliittifasies: plagioklaasi (An₃₀₋₅₀)-kvartsi-biotiitti-almandiini (kiilleliuskeet)
plagioklaasi (An₃₀₋₅₀)-sarvivälke (amfiboliitti).

LOHKARETUTKIMUSTULOKSET

Lohkarekartoitus

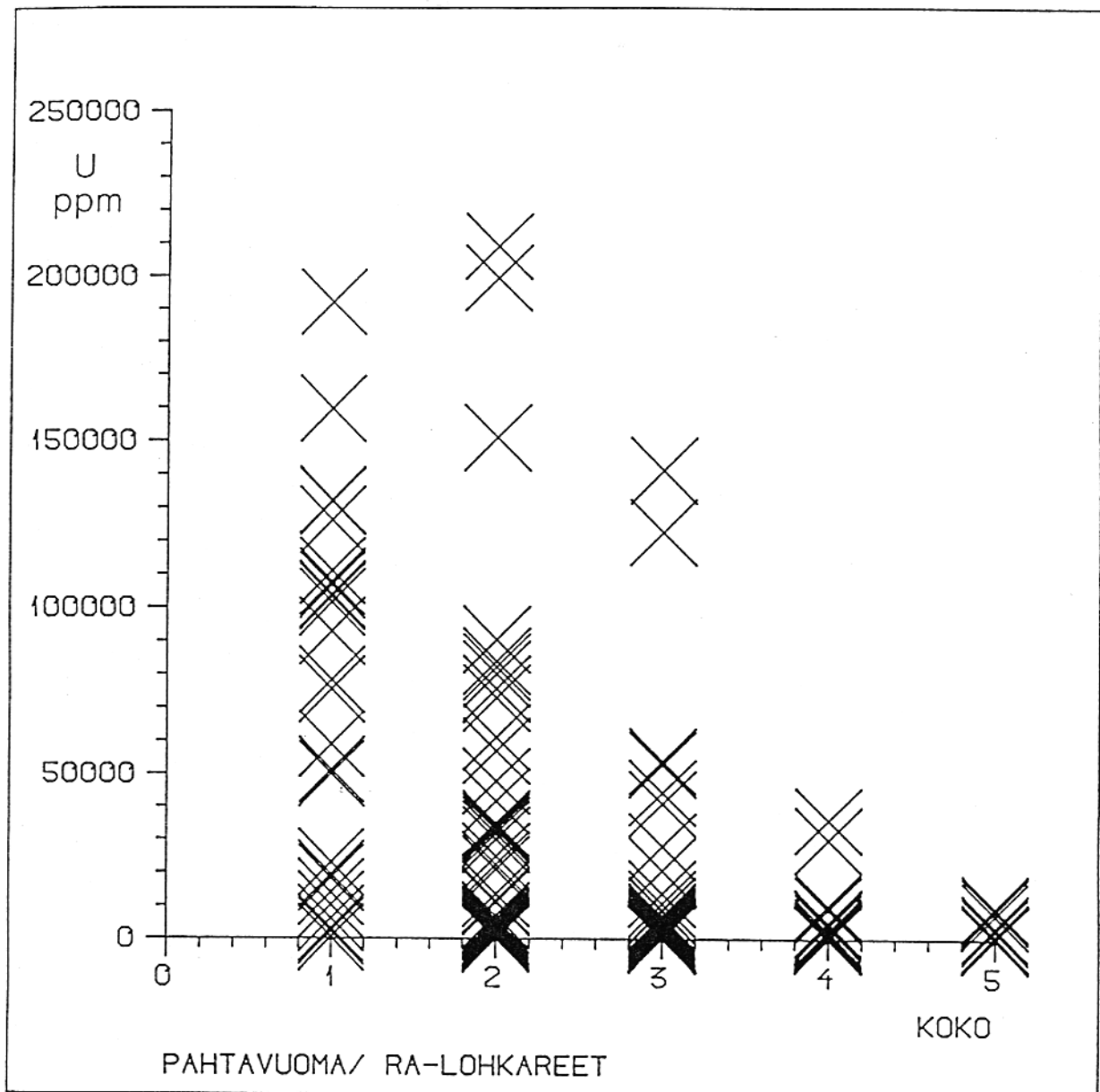
Detaljisella lohkarekartoituksella paikannettiin tutkimusalueelle seitsemän eri kokoista ja -tyyppistä RA-lohkaretihentymää (liite 3), joista havainnoitiin 511 erillistä säteilylohkareta. Maaperätutkimuksiin liittyvissä montutuksissa löytyi lisäksi 75 U-pitoista lohkareta.

Kooltaan RA-lohkareet olivat hyvin vaihtelevia (Ø 150 cm) valtaosan sijoituessa läpimittaluokkaan 10 - 20 cm. Pienimmät lohkareet (Ø < 20 cm) edustivat useimmiten kompakteja U-malmityyppejä. Suuremmissa lohkareissa saattoi scintillometrillä havaita säteilyaktiivisuuden juonimaisen esiintymisen. Analysoitujen lohkareiden kokoa on tarkasteltu U-pitoisuudet funktiona diagrammissa 1.

Emäkalliot

Tutkimusalueen laaja-alaisin lohkareviuhka (1B, liite 3) sisälsi 350 RA-lohkareta, jotka muodostivat useita viuhkan sisäisiä osatihentymiä. Maaperägeologisin moreenitutkimuksin (montutus) sekä rapakallionäytteenotolla (Cobra/Terri) todettiin, ettei viuhkan lohkareilla ole useita emäkallioita. Suuntauslaskutulokset ja uurrehavainnot osoittavat jäätikön nuorimman virtaussuunnan (200° - 220°) kuljettaneet lohkareet jo tunnetusta UII-mineralisaatiosta. Lohkareviuhkat 1A, 2, 3 ja 4 sijaisevat samoin jäätikön nuorimman virtaussuunnan kerrostamassa pintamoreenissa, mutta ovat luonteeltaan selvästi ns. "yhden emäkallion" tyyppisiä.

Viuhkat 5 ja 6 (liite 3) sijaitsevat vaihtelevasti lajittuneessa maa-aineksessa. Maaperägeologisissa tutkimuksissa todettiin sedimenttien kerrostuneen Kolvakeron länsipuolella olleen jääjärven purkautuessa kaakkoon Laavivuomaa pitkin.



Diagrammi 1. Pahtavuoman Ra-lohkareiden koko U-pitoisuuden funktiona. Kokoluokat (läpimitta): 1 = <10 cm, 2 = 10-20 cm, 3 = 20-50 cm, 4 = 50-100 cm, 5 = >100 cm.

Purkausuoman proksimaalipäässä (NW) vesimassat kuluttivat alustaansa kallioon saakka irrottaen kallioperän pintaosia (mm. U-mineralisoituneita yksiköitä) sekä kerrostaen ne uoman suulle purkaussedimentteinä.

Maaperägeologisilla tutkimuksilla, säteilymittauksin sekä rapakallionäytteenotolla (Terri) paikantuivat eri RA-lohkareviuhkojen emäkalliot seuraavasti (liite 3):

<u>Lohkareviuhka</u>	<u>Paikannettu emäkallio</u>
1A	UI (tunnettu)
1B	UII (")
2	PI (uusi)
3	UIII (tunnettu)
4	PII (uusi)
5	LII (uusi)
6	UI (tunnettu)

Lohkaretyypit

Paikannetut RA-lohkareikot voidaan metallipitoisuuksiensa perusteella luokitella neljään päätyyppiin (liitteet 3 ja 6):

1. U - Mo (lohkareikot 1A ja 6)
2. U - (Mo) (lohkareikot 1B, 2 ja 3)
3. U - Zn (lohkareikko 4)
4. U (lohkareikko 5).

U-Mo-tyypin lohkaareet ovat kooltaan pieniä ($\varnothing < 20$ cm), mutta metallisisällöltään rikkaita (U 0.1 - 16 %, Mo 0.1 - 3 %). Petrografisesti malmimineraalit esiintyvät kapeissa juonissa (0.5 - 5 cm), jotka ovat joko puhtaita malmi- ja breksiajuonia. Malmijuonet koostuvat valtaosin ruskeasta amfibolista, uraniniitista/pikivälkkeestä, molybdeenihosteesta ja silmäkemäisestä kvartsista. Muina mineraaleina tavataan kuparikiisua, magneettikiisua, arseenikiisua, lyijyhohdetta, sinkkivälkettä ja metallista hopeaa. Sivukivinä ovat albiittiliuskeet, kiilleliuskeet ja fylliitit ovat eri asteisesti myloniittiutuneet. Breksiamalmijuonissa sivukivifragmentteja ympäröi edellä

mainituista malmimineraaleista ja kvartsista koostuva matriksi. Juonien reunoilla tavataan lisäksi ruskeaa amfibolia ja biotiittia.

Juonien uraniniitti esiintyy vaihtelevan kokoisina (\varnothing 0.0x - 0.2 mm), pyöreähköinä rakeina. Paikoin ne ovat myöhäisempien liikuntojen rikkomia, jolloin raeraot ovat kvartsin täyttämiä. Pikivälkettä tavataan vailla raemuotoa juonekkeissa ja kasaumissa, joissa on aina lisäksi vaihtelevasti silikaattiaainesta sekä mikrosumuista molybdeenihohdetta. Paikoin pikivälkekasauksissa näkyy kolloidaalista rakennetta. Molybdeenihohdetta tavataan lisäksi malmijuonen suuntaisina suomujoina sekä itsenäisinä raekasauksina. Satunnaisesti sitä voi esiintyä myös sivukivifragmenteissa yksittäisinä somuina.

U-(Mo)-tyypin lohkeissa Mo-pitoisuus on erittäin vaihteleva, eikä se korreloidu välttämättä U-pitoisuuden kanssa. Petrografiselta luonteeltaan tyyppi ei juurikaan eroa U-Mo-tyypistä. Malmijuonien sivukivet ovat selvemmin myloniittisia. Juonien sivukivinä tavataan myös metamerkeleitä, karsikiviä ja albiitti-amfibolikiviä.

U-Zn-tyypin lohkeita on kartoituksen yhteydessä nimitetty magnetiittikarsiksi. Mineralisoitunut kivi on karbonaattipitoisuudeltaan vaihteleva ja eri asteisesti karrettunut albiitti-amfiboliliuske. Sitä leikkaavat karbonaatti-, karbonaatti-amfiboli- ja karbonaattimagneetikiiisujuonet. Malmimineraalit esiintyvät lohkemittakaavassa juonekkeina tai pesäkemäisesti. Magnetiittia tavataan joko idiomorfisina rakeina tai massamaisina raitoina. Uraniniitti esiintyy pyöreähköinä tai kulmikkaina rakeina joko raitoina tai mikrobrensioiden iskoksessa. Sinkkivälke on yhdessä magneetikiiisun kanssa joko siinä sulkeumina tai magneetikiiisulamelleja sisältäen. Muina malmimineraaleina tavataan kupari-, arseeni- ja rikkikiisua sekä lyijyhohdetta, maghemiittia, ilmeniittia ja götiittia (rapautuneissa lohkeissa).

Metallisisällöltään U-Zn-tyyppi poikkeaa selvästi U-Mo-lohkeista. Ne ovat sinkki- ja rautarikkaita (magnetiitti) sekä molybdeeni- ja kupariköyhiä (liite 6). Todettakoon, että karrettuneita albiitti-amfibolikiviä tavataan myös U-(Mo)-tyypin isäntäkivenä viuhkassa 1B (liite 3).

U-tyypin lohkkareita edustaa Laavivuoman laidalta purkaussorasta paikannettu viuhka 5 (liite 3). Isäntäkilvilajina on amfiboliraitainen kiilleliuske, jossa U-malmijuonet ovat raitaisuuden suuntaisia tai osin leikkaavia. Kapeat (lev. 1 - 5 cm) malmijuonet koostuvat ruskeasta amfibolista, opaakkimineraaleista sekä silmäkemäisestä kvartsista. Opaakkimineraaleista oksidit (magnetiitti, ilmeniitti, uraniniitti/pikivälke) ovat sulkeumina ruskeassa amfibolissa (raekoko 0.5 - 5 mm). Vähäiset sulfidit (magneetti-, arseeni-, rikki- ja kuparikiisu sekä molybdeenihohde) puolestaan esiintyvät valtaosin kvartsisilmäkkeissä huomattavan karkearakeisena (\varnothing 0.2 - 2 mm). Opaakkipigmentti sekä pienirakeinen magnetiitti ja ilmeniitti esiintyvät isokliinisesti poimuttuneina raitoina helisiittisesti ruskean amfibolin säliöissä. Muut mineraalit leikkaavat helisiittistä rakennetta. Uraniniitti esiintyy vaihtelevan kokoisina (\varnothing 0.02 - 0.3 mm), pyöreähköinä tai neliömäisinä rakeina. Pikivälke muodostaa juonekkeitä tai kasaumia, joissa ei näe kolloidaalisia rakenteita.

Metallisisällöltään U-tyypin lohkkareet ovat muita kuvattuja köyhempiä (liite 6). Ainoastaan U-pitoisuus kohoaa selvästi malmiluokkaan.

PAIKANNETUT URAANIMINERALISAATIOIT

Lohkkaretutkimukset osoittivat viuhkojen 1A - B, 3 ja 6 emäkalliot jo tunnettuihin U-mineralisaatioihin (s.22 , liite 3). Ne on kairattu ja alustavasti inventoitu Outokumpu Oy:n toimesta (T. Korkalo, 1978). Seuraavassa kuvataan lyhyesti ainoastaan tutkimusalueelta aiemmin paikantamattomat U-mineralisoitumat. Mineralisoitumien petrografinen kuvaus on esitetty jo lohkkaretutkimustulosten yhteydessä.

PI-mineralisaatio

Lohkkareviuhkan 2 emäkallio (PI) paikantui detaljisella Terri-näytteenotolla Outokumpu Oy:n kaivospiirin, välittömästi UII-malmion itäiselle jatkeelle (liite 3). Puhkeama on 4.5 - 6.5 m paksujen maapeitteiden alla.

Rapakallionäytteiden perusteella PI-mineralisaatio vaikuttaa juonimaiselta (kuva 2) ja U-pitoisuudet vaihtelevilta (100 - 2 200 ppm U). Uraanilla on lohkaränäytteiden tapaan positiivinen korrelaatio kupariin ja molybdeeniin nähden.

PI-mineralisaation todellinen laatu ja koko jätettiin kaivospiiri- sijainnin vuoksi selvittämättä.

PII-mineralisaatio

Lohkareviuhkan 4 emäkallio (PII) paikantui montutuksin OKU:n kaivospiirin alueelle ns. Keskimalmin eteläpuolelle (liite 3). Geologisesti emäkallio sijoittuu Pahtavuoman eteläpuolisen vihreäkiven pohjoislaidalla olevaan, 1 - 1.5 m paksuun karsikivihorisonttiin (kuva 3).

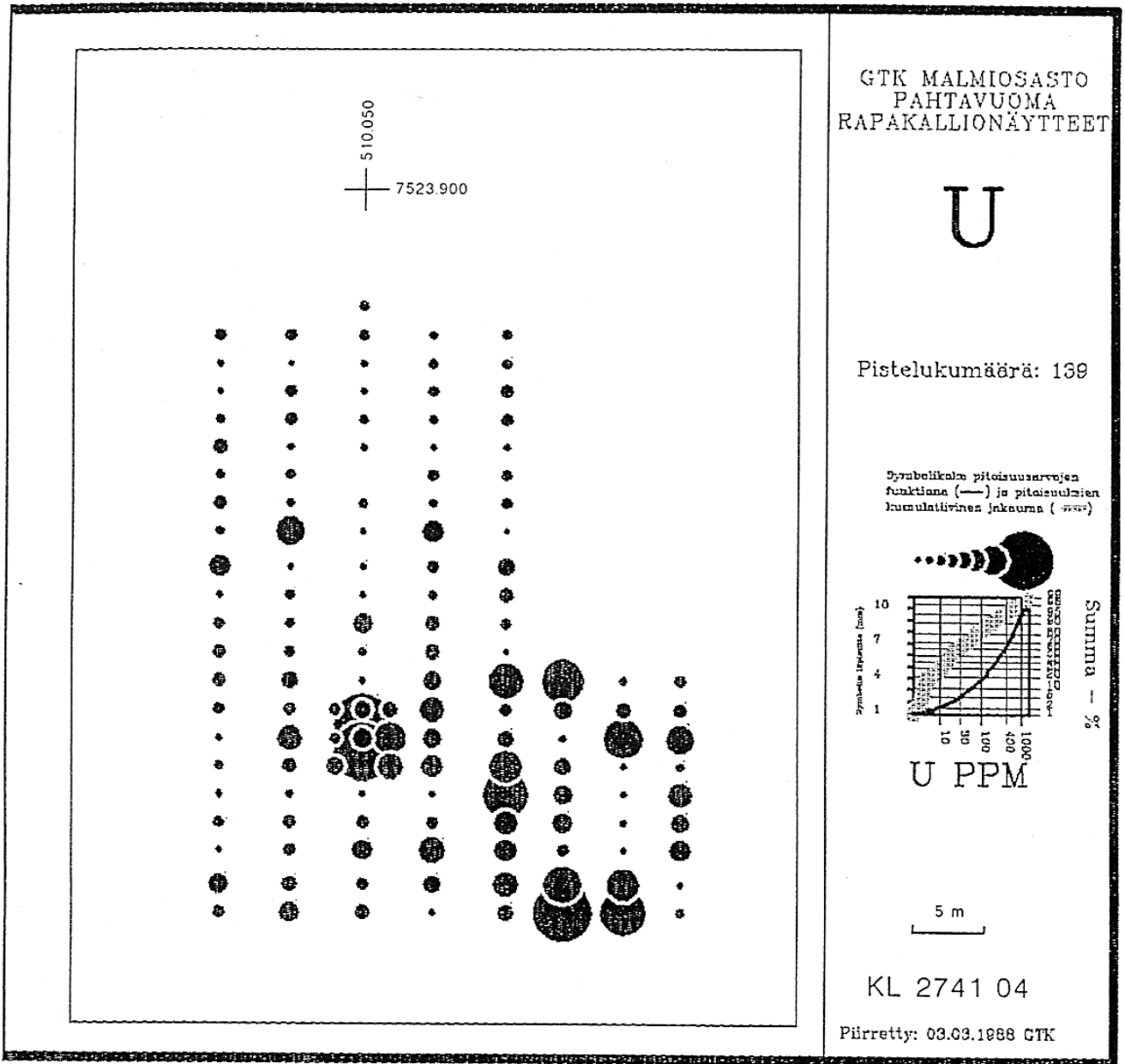
Monttunäytteiden perusteella PII-mineralisoituma on lohcareiden tapaan magnetiitti- ja sinkkirikas (2.7 - 5.6 % Zn). Uraniniitti/pikivälke esiintyvät lähinnä pienissä pesäkkeissä tai kapeina juonekkeina (400 - 2 000 ppm U/monttunäytteet).

Kaivospiirisijainnin vuoksi PII-aiheen koko ja luonne jätettiin tarkemmin selvittämättä.

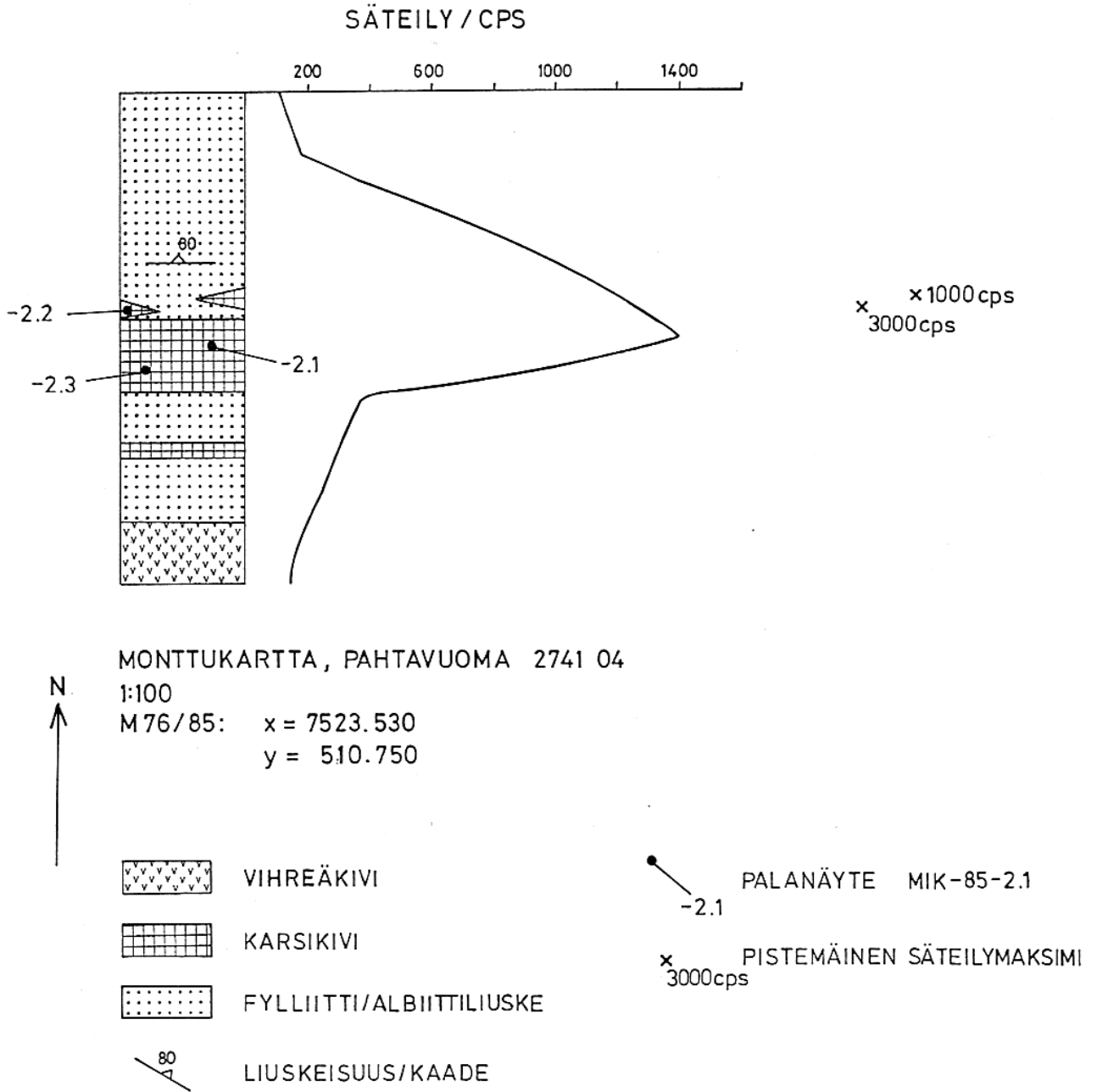
LI-mineralisaatio

Glasifluviaalisesti kulkeutuneen lohkareviuhkan 5 emäkallio (LI) paikantui RA-maastomittauksilla Laavivuoman länsilaidan paljastumiin (liite 7). U-tyypin mineralisaatio liittyy lohcareiden tapaan amfiboliraitaisissa kiilleliusketyppeissä oleviin, ruskeasta amfibolista, opaakkimineraaleista ja silmäkemäisestä kvartsista koostuviin juoniin (liite 8). Malmijuonet muodostavat juoniparven, joka on valtaosin isäntäkiven raitaisuuden/akselitasoliuskeisuuden suuntainen, osin niitä leikkaava. Leveydeltään juonet ovat 0.5 - 5 cm.

Paikannetun RA-malmiaiheen metallisisältötason selvittämiseksi otettiin eri juonistoista sekä pala- että soija-/minidrill-näytteitä (liite 8). Analyysitulokset osoittivat juonien U-pitoisuustason ekonomisesti mielenkiintoiseksi (taulukko 1).



Kuva 2. U-pitoisuuskartta/rapakallionäytteet (J-fraktio), I-mineralisaatio, Pahtavuoma.



Kuva 3. Monttukartta/PII-mineralisaatio, Pahtavuoma.

Taulukko 1. LI-mineralisaation eri U-malmijuonien analyysituloksia (ppm).

P = palanäyte, S = soijanäyte, M = minidrill-näyte. Näytepisteiden sijainti esitetty liitteessä 8.

Näyte nro	tyyppi	Co	Cu	Mn	Ni	Pb	Zn	Mo	Ag	U	Th
-41.3	P	31	1200	450	48	170	47	15	0	472	0
-41.5	P	240	170	460	260	2800	51	1200	0	9360	0
-41.6	P	70	380	370	52	700	50	370	0	1930	0
14460	S	60	900	360	110	150	44	24	0	660	0
14461	S	46	290	370	52	70	41	0	0	77	0
14462	S	34	900	254	60	110	48	46	0	4280	0
14463	M	31	500	307	20	700	28	47	0	1175	0
14464	S	190	1500	660	180	340	68	9	0	640	0
14465	S	250	390	430	230	510	57	1200	0	740	0
14466	S	160	25	530	160	800	43	660	0	2290	0
14467	M	120	600	480	150	700	75	230	0	9430	0
14468	M	60	1200	400	42	370	38	84	0	1590	0
14469	S	36	280	470	60	1600	40	46	0	3170	0
14472	M	80	600	430	90	220	47	320	0	427	0

LI-mineralisaatioon kairattiin neljä reikää (R308 - 311) juonitiheyden ja -paksuuksien sekä U-pitoisuustason määrittämiseksi (liitteet 5 ja 7). Kairauksissa lävistettiin odotusten mukaisesti kapeita (2 - 6 cm), säteileviä amfiboliraitoja (liitteet 9 - 12). Esim. reiässä R308 lävistettiin välillä 14.65-22.90 kahdeksan erillistä RA-raitaa (liitteet 9 ja 13). Juonien kapeudesta ja hajanaisuudesta johtuen keskipitoisuus on ainoastaan 124 ppm U/8.25 m (liite 14). Myös muiden reikien (R309 -311) lävistyksen osoittavat LI-mineralisaation kokonaispitoisuustasoltaan sekä -massaltaan vaatimattomaksi.

LII-mineralisaatio

LII-mineralisaatio paikannettiin RA-maastomittauksissa ja montutuksin ohuen (< 1.5 m) maapinnan alta Laavivuoman lounaislaidalta (liite 3). Geologisesti täysin LI-mineralisaation tyyppiset U-juonet esiintyvät täälläkin amfiboliraitaisessa kiilleliuskeessa (liitteet 7 ja 15). Tutkimusmontuista otetut pala- ja soijanäytteet osoittavat LII-aiheen olevan metallisisällöltään LI-mineralisaation kaltainen (taulukko 2).

Taulukko 2. LII-mineralisaation eri U-malmijuonien analyysituloksia (ppm).
P = palanäyte, S = soijanäyte. Näytepisteiden sijainti on esitettyliitteessä 15.

Näyte nro	tyyppi	Co	Cu	Mn	Ni	Pb	Zn	Mo	Ag	U	Th
-21.3	P	8	41	257	45	410	18	170	0	1510	0
-23.1	P	400	900	4400	700	9000	340	1100	1	18800	0
-30.1	P	110	310	132	130	1400	12	660	0	5650	0
-33.2	P	51	140	231	260	3700	40	1300	0	7040	0
-34.3	P	80	180	267	130	200	29	760	0	1000	0
14448	S	250	1500	2680	1000	120	54	1900	0	410	0
14449	S	600	2400	12400	900	2000	170	1400	1	1020	0
14450	S	280	700	2300	540	7000	510	840	1	22400	0
14451	S	410	1400	2810	530	800	63	850	0	730	0
14452	S	32	600	470	90	70	42	85	0	670	0
14453	S	35	300	480	52	70	46	11	0	220	0
14455	S	45	130	219	80	120	19	220	0	518	0
14456	S	130	250	790	440	450	64	110	0	616	0
14457	S	60	230	263	190	160	26	260	0	460	0

LII-aiheeseen porattiin neljä timanttikairausreikää (R304 - 307/liitteet 5 ja 7). Ne lävistivät hajanaisia, kapeita U-malmijuonia (liitteet 16 - 20), joita ei voi luotettavasti korreloida reiästä toiseen eikä myöskään paljastumahavaintoihin. LII-mineralisoituman U-kokonaispitoisuustaso jää alhaiseksi juoniparven hajanaisuuden vuoksi (liite 14).

LII-aihe poikkeaa LI-mineralisaatiosta siinä, että Mo-hohdetta esiintyy huomattaviakin määriä U-juonien ulkopuolellakin (taulukko 2, liite 14).

EKSKURSIOKOhteet

Laavivuoman länsilaidalta paikannettu LI-mineralisaatio sekä siihen liittyvä purkaussorassa oleva lohkaruviuhka 5 soveltuvat erinomaisesti ekskursiokohteeksi (liite 3). Lohkaruviuhka 5 eteläkärki ulottuu Pahtavuoman tielle. Merkittyyä U-lohkareita on helppo seurata skintillometrillä kohti pohjoista. Emäkallio (LI-mineralisaatio) sijaitsee n. 300 m tieltä pohjoiseen, Laavivuomassa olevan pienen lammen länsirannalla. Paljastumissa on nähtävissä säteilyaktiivisuuden sijoittuminen ruskeasta amfibolista ja opaakkimineraaleista koostuviin kapeisiin raitoihin (liite 8).

VALTAUKSET

Tutkimusalueella ovat olleet voimassa seuraavat valtaukset (liite 1):

<u>Valtausalue</u>	<u>Kaiv.rek. n:o</u>
Kolvakero 1 - 3	3315
Kolvakero 4	3572
Laavivuoma 1-2	

Valtausalueilla suoritetuista malmitutkimuksista on Kauppa- ja teollisuusministeriölle toimitettu tutkimustyöselostus M 06/2741/-88/1/60.

AIHEEN ARVIOINTI

Syväkairauksin tutkitut U-mineralisoitumat (LI-II) eivät ole taloudellisesti hyödynnettävissä eivätkä näin ollen vaadi jatkotutkimuksia.

Pahtavuoman kaivospiiriin paikantuneiden U-aiheiden (PI-II) tyhjentävä laatu- ja massaselvitys vaatii detaljisia lisätutkimuksia.

Lohkareviuhkojen 1A ja 6 erittäin korkeat U- ja Mo-pitoisuudet saattaisivat puoltaa UI-malmion inventointikairausta.

Valtausalueiden U-malmitutkimuksia ei enää jatketa GTK:n toimesta, koska mahdollisia jatkotutkimuksia vaativat U-aiheet sijaitsevat Pahtavuoman kaivospiirin alueella.

geologi

Kari Pääkkönen

LÄHDEKIRJALLISUUS

- Bøelvikén, B. et al., 1986. Geochemical atlas of Northern Fennoscandia. Korsnäs Offset Kb, Finland. ISBN 91-7158-383-1.
- Hirvas, H. ja Mäkinen, K., 1987. Uranium boulder tracing at Pahtavuoma, Finnish Lapland.
- Inkinen, O., 1979. Copper, zinc and uranium occurrences at Pahtavuomain the Kittilä greenstone complex, northern Finland. *Econom. Geol.* 74, 1153-1165.
- Kallio, M., 1980. Keski-Lapin liuskealue Itä-Kittilän ja Länsi-Sodan-kylän osalta. Osa II: Rakenne ja stratigrafia. Kuhmon ja Kit-tilän malmiprojektit, Oulun yliopisto, Raportti N:o 29, 67 s.
- Kallio, M., Kärkkäinen, N. ja Sarapää, O., 1980. Keski-Lapin liuskealue Itä-Kittilän ja Länsi-Sodankylän osalta. Osa I: Petrografinen kuvaus ja kallioperäkarta. Kuhmon ja Kittilän malmiprojektit, Oulun yliopisto, Raportti N:o 28, 134 s.
- Korkalo, T., 1978. Pahtavuoman uraanitutkimukset. Outokumpu Oy:n malminetsintä, sisäinen raportti.
- Kujansuu, R. ja Penttilä, S., 1963. Maaperäkarta - Quaternary deposits, N:o 27 Kittilä. Suomen geologinen yleiskarta - General Geological Map of Finland 1 : 400 000.
- Latvalahti, U., 1973. Kittilän Pahtavuoman malmigeologiasta. Julkaisematon pro gradu - tutkielma, Turun yliopiston geologian laitos, 90 s.
- Lehtonen, M., 1988. Muonion-Kihlangin alueen geologiasta ja granitoidien petrokemiasta. Julkaisematon liseniaattitutkielma, Helsingin yliopiston geologian laitos, 102 s.

- Lehtonen, M., Manninen, T., Rastas, P., Väänänen, J., Roos, S. I. and Pelkonen, R.,
1984. Geological Map of Central Lapland, Northern Finland 1 : 200 000. Geol.
Surv. Finland.
- Lehtonen, M., Manninen, T., Rastas, P., Väänänen, J., Roos, S. I. ja Pelkonen, R., 1985.
Keski-Lapin geologisen kartan selitys. Summary and discussion: Explanation
to the geological map of Central Lapland. Geol. Surv. Finland, Rep. Invest. 71,
1-35.
- Mikkola, E., 1936. Kivilajikartta - Pre-Quaternary Rocks, Lehti - Sheet B7 Muonio.
Suomen geologinen yleiskartta - General Geological Map of Finland 1 : 400
000.
- Mikkola, E., 1941. Kivilajikartan selitys - Explanation to the map of rocks. Lehdet -
Sheets B7 - C7 - D7. Muonio - Sodankylä - Tuntisajoki. Suomen geologinen
yleiskartta 1 : 400 000, 286 s.
- Mäkelä, K., 1966. Sirkka-muodostuma ja sen stratigrafinen asema Keski-Lapin
liuskejaksossa. Julkaisematon pro gradu -tutkielma, Oulun yliopiston
geologian laitos, 81 s.
- Mäkelä, K., 1968. Sirkka-muodostumasta ja sen stratigrafian yleispiirteistä Keski-Lapin
liuskejaksossa. Julkaisematon lisensiaattitutkielma, Oulun yliopiston geologian
laitos, 88 s.
- Rastas, P., 1980. Stratigraphy of the Kittilä area. In Jatulian Geology in the eastern part
of the Baltic Shield. Proceedings of a Finnish-Soviet Symposium in Finland
21st - 26th August, 1979, ed. by A. Silvennoinen. The Committee for
Scientific and Technical Co-operation between Finland and the Soviet Union.
Rovaniemi, 153 - 162.
- Tuisku, P., 1981. Länsi-Kittilän kallioperä ja sen skapoliittiutumisen. Julkaisematon pro
gradu -tutkielma, Oulun yliopiston geologian laitos, 119 s.

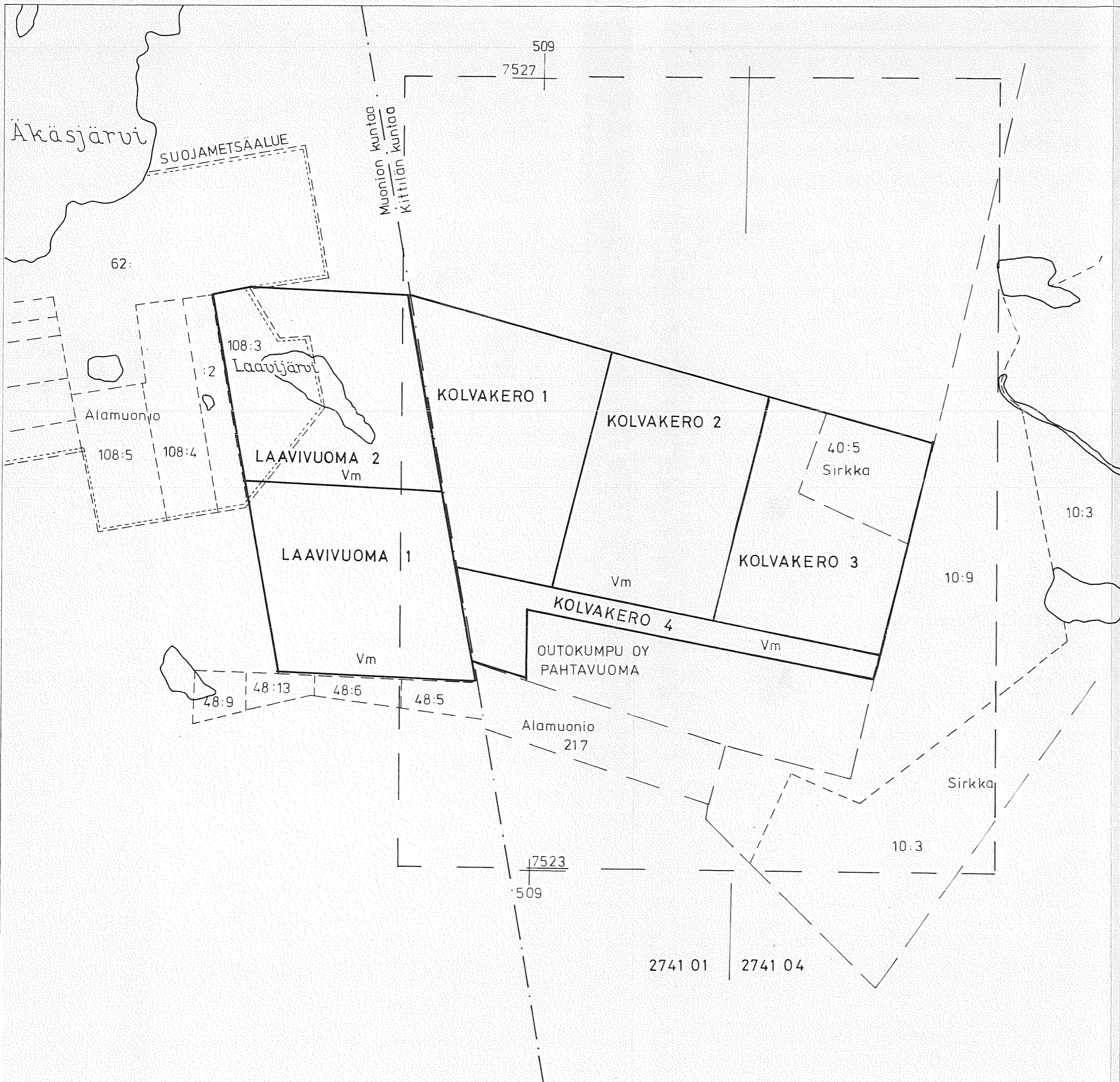
LIITTEET

1. Valtausaluekartta M 06.1/2741/-83/1.
2. Pedogeokemiallinen näytteenottoalue M 35.1/2741/-83/1.
3. Malmiaihekartta M 11.13/2741/-83/1/U. RA-lohkareviuhkojen, tutkimusmonttujen sekä paikannettujen U-mineralisaatioiden sijainti.
4. Luettelo tutkimusmontuista/-ojista
5. Syväkairausreiät
6. RA-lohkareiden metallipitoisuuksien keskiarvoja ja keskihajontoja lohkareviuhkoittain.
7. Laavivuoman tutkimusalueen kivilajikartta M 11.7/2741/-83/1.
8. LI-mineralisaation kivilajikartta, Laavivuoma, 1 : 100 (M 11.7/2741/-83/2)
9. Syväkairausraportti M 52.5/2741/-84/R308.
10. Syväkairausraportti M 52.5/2741/-84/R309.
11. Syväkairausraportti M 52.5/2741/-84/R310.
12. Syväkairausraportti M 52.5/2741/-84/R311.
13. Syväkairausprofiili M 52.7/2741/-88/R308, R311.
14. Syväkairausnäytteiden analyysituloksia.
15. LII-mineralisaation kivilajikartta, Laavivuoma, 1 : 100 (M 11.7/2741/-83/3).
16. Syväkairausraportti M 52.5/2741/-84/R304.
17. Syväkairausraportti M 52.5/2741/-84/R305.
18. Syväkairausraportti M 52.5/2741/-84/R306.
19. Syväkairausraportti M 52.5/2741/-84/R307.
20. Syväkairausreikäprofiili M 52.7/2741/-88/R304, R305.

LIITTYY

1. Raportti M 06/2741/-88/1/60 (geologian tutkimuskeskus)
- 2/1-4. Syväkairausreikäprofiilit M 52.7/2741/-88/R306, R307, R309, R310.
- 3/1-4. Syväkairausanalyysit M 52.6/2741/-84/R305-308.
4. Lohkarehavainnot: AKH-83-L1-240, MIK-82-L66-96, JAL-83-L1-222, MIK-83-L1-2 ja L118-128, MIK-84-L20-51.
5. Kallioperäkartoitushavainnot: RIK-83-1-55
6. Litogeokemialliset näytteet (soija/minidrill): K8314448-14472.
7. Pedogeokemialliset näytteet: M8362001-63381, M8365203-65733, M8440001-40873.

8. Pedogeokemiallisten näytteiden analyysitulostiedostot: ALLPAH.HST ja YPAHTA.HST. Taltioitu magneettinauhalle (KUOVAX/141ROIMA/MORE).
- 9/1-2. Näytteenottokartat/rapakallionäytteet, Pahtavuoma (M 35.2/2741/87/1-2/RP).
- 10/1-2. Näytteenottokartat/moreeninäytteet, Pahtavuoma (M 35.2/2741/87/1-2/MR).
- 11/1-2. Alkuainekartat/Ni/rapakallionäytteet, Pahtavuoma (M 35.2/2741/87/1-2/Ni/RP).
- 12/1-2. Alkuainekartat/Co/rapakallionäytteet, Pahtavuoma (M 35.2/2741/87/1-2/Co/RP).
- 13/1-2. Alkuainekartat/Ni/moreeninäytteet, Pahtavuoma (M 35.2/2741/1-2/Ni/MR).
- 14/1-2. Alkuainekartat/Co/moreeninäytteet, Pahtavuoma (M 35.2/2741/87/1-2/Co/MR).
15. Hieet: Ro 2798-2809, Ro 3247-3260, Ro 3264-3277, Ro 3676-3687, Ro 3773-3786, Ro 5349-5363, Ou 00001-00034.
16. Raportti malminetsintää palvelevista maaperätutkimuksista Kittilän Pahtavuoman alueella 06. - 17.06.1983. Geologian tutkimuskeskus, raportti P 13.2.048.
17. Raportti malminetsintää palvelevista maaperätutkimuksista Kittilän Pahtavuoman alueella 05. - 14.06.1984. Geologian tutkimuskeskus, raportti P 13.2.059.
18. Aeromagneettiset kartat: Q22.811/2741 01
Q22.811/2741 04
19. Aerogeofysikaaliset kartat:
reaalikomponentti Q24.821/2741 01/1
Q24.821/2741 04/1
Imaginaarikomponentti Q24.811/2741 01/1
Q24.811/2741 04/1
20. Aeroradiometriset kartat ppm EU
Q25.83/2741 01/1
Q25.83/2741 04/1
21. Aeroradiometriset yhdistelmäkartat (K, U, Th)
Q25.88/2741 01/1
Q25.88/2741 04/1



VALTAUSALUE	KAIV. REK. N:O
Kolvakero 1-3	3315
Kolvakero 4	3572
Laavivuoma 1-2	


 Maastosäteilymitattu alue

M06.1/2741/-83/1

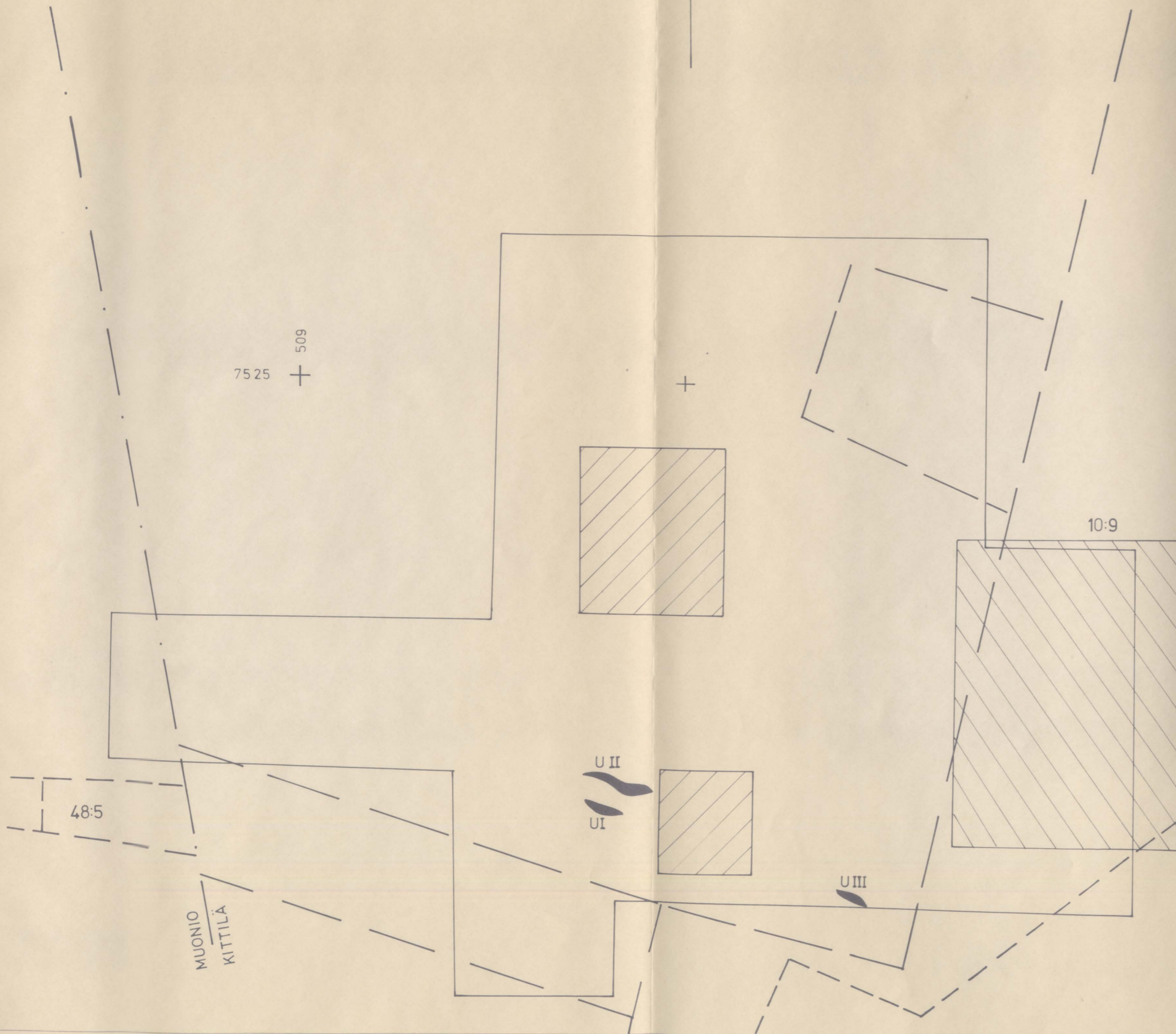
GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS


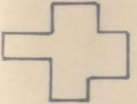


MALMIOSASTO	1: 20000
KITTILÄ, PAHTAVUOMA MUONIO, LAAVIVUOMA	KAP/RK/-88

M06.1 Valtauskartta

2741 01-04

2741 01 | 2741 04








-  TUNNETUT U-MALMIOT (UI-III)/OKU
-  ALUEELLINEN PEDOGEOKEMIALLINEN NÄYTTEENOTTO (COBRA-KALUSTO)
-  DETALJINEN PEDOGEOKEMIALLINEN NÄYTTEENOTTO (TERRI-KALUSTO)
-  MAGNETOMETRAUSALUE

M35.1/ 2741/-83/1

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

MALMIOSASTO	1:10000	
KITTILÄ, Pahtavuoma	KAP,MIK/RK/-88	
M35.1 Pedogeokemiallinen näytteenottoalue		2741 01-04



-  KARTOITETTU LOHKAREVIUHKA / NO
-  TUTKIMUSMONTTU, -OJA
-  TUNNETUT U-MALMIOT (UI-III) /OKU
-  PAIKANNETTU U-MINERALISAATIO (LI-II) SEKÄ SYVÄKAIRAUSSALUE / REIKÄN:OT
-  KAIVOSPIIRISTÄ PAIKANNETTU U-MINERALISOITUMA (PI-II)

M 11.13/2741/-83/1/U

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

MALMIOSASTO	1: 10 000
KITTILÄ, Pahtavuoma	KAPMIK/RK/-88
M11.13 Malmiaihekartta	2741 01-04

MUONIO
KITTILÄ

LUETTELO TUTKIMUSMONTUISTA/-OJISTA

ALKU	LOPPU				karttalehti
Monttu	x	y	x	y	
M1/83	7523.380	522.435		2741 04	
M2/83	7523.390	511.430		"	
M3/83	7524.215	511.108		"	
M4/83	7524.037	511.044	7524.053	511.046	"
M5/83	7524.001	511.006		"	
M6/83	7524.030	510.990	7524.006	510.972	"
M7/83	7524.048	510.962		"	
M8/83	7523.917	510.968	7523.934	510.937	"
M9/83	7523.873	510.903		"	
M10/83	7523.883	510.900		"	
M11/83	7523.780	510.843	7523.785	510.888	"
M12/83	7523.995	511.018		"	
M13/83	7523.800	509.780		2741 01	
M14/83	7523.720	509.890		"	
M15/83	7523.700	509.875		"	
M16/83	7524.360	508.740		"	
M17a/83	7524.412	508.839	7524.393	508.861	"
M17b/83	7524.415	508.845	7524.408	508.859	"
M17c/83	7524.406	508.841	7524.399	508.848	"
M17d/83	7524.368	508.869	7524.362	508.872	"
M18/83	7524.730	509.040		"	
M19/83	7524.650	509.300		"	
M20/83	7524.650	509.400		"	
M21/83	7524.600	509.460		"	
M22/83	7524.500	509.570		"	
M23/83	7524.360	510.040		2741 04	
M24/83	7524.260	510.050		"	
M25/83	7524.264	510.050		"	
M26/83	7524.260	510.010		"	
M27/83	7524.220	510.000		"	
M28/83	7524.100	509.930		2741 01	
M29/83	7524.600	510.240		2741 04	
M30/83	7524.625	510.295		"	
M31a/83	7524.703	510.297		"	
M31b/83	7524.761	510.262		"	
M32/83	7524.818	510.313		"	
M33/83	7524.900	510.259		"	
M34/83	7525.300	510.490		"	
M35/84	7524.140	511.100		2741 04	
M36/84	7523.640	510.740	7523.646	510.740	"
M37/84	7523.660	510.750	7523.683	510.749	"
M38/84	7523.660	510.717	7523.673	510.712	"

M40/84	7524.830	508.530	7524.843	508.532	2741 01
M41/84	7524.850	508.500	7524.880	508.500	"
M42/84	7523.960	509.200			2741 01
M43/84	7523.964	509.180			"
M44/84	7524.068	509.170			"
M45/84	7524.088	509.164			"
M46/84	7524.088	509.104			"
M47/84	7524.105	509.150			"
M48/84	7524.204	509.170			"
M49/84	7524.224	508.964			"
M50/84	7524.735	510.060			2741 04
M51/84	7524.670	510.145			"
M52/84	7524.630	510.200			"
M53/84	7524.650	510.225			"
M54/84	7524.677	510.265			"
M55/84	7524.780	510.200			"
M56/84	7524.725	510.160			"
M57/84	7524.750	510.165			"
M58/84	7524.760	510.180			"
M59/84	7524.740	510.190	7524.733	510.177	"
M60/84	7524.730	510.170			"
M61/84	7524.760	510.165			"
M62/84	7524.770	510.180			"
M63/84	7524.770	510.170			"
M64/84	7524.770	510.145			"
M65/84	7524.815	510.208			"
M66/84	7524.872	510.231			"
M67/84	7524.903	510.206			"
M68/85	7523.820	509.880			2741 01
M69/85	7525.284	510.473			2741 04
M70/85	7525.370	510.617			"
M71/85	7525.437	510.632			"
M72/85	7525.527	510.515			"
M73/85	7525.763	510.530			"
M74/85	7525.272	510.278			"
M75/85	7523.620	510.720			"
M76/85	7523.530	510.750			"

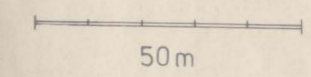
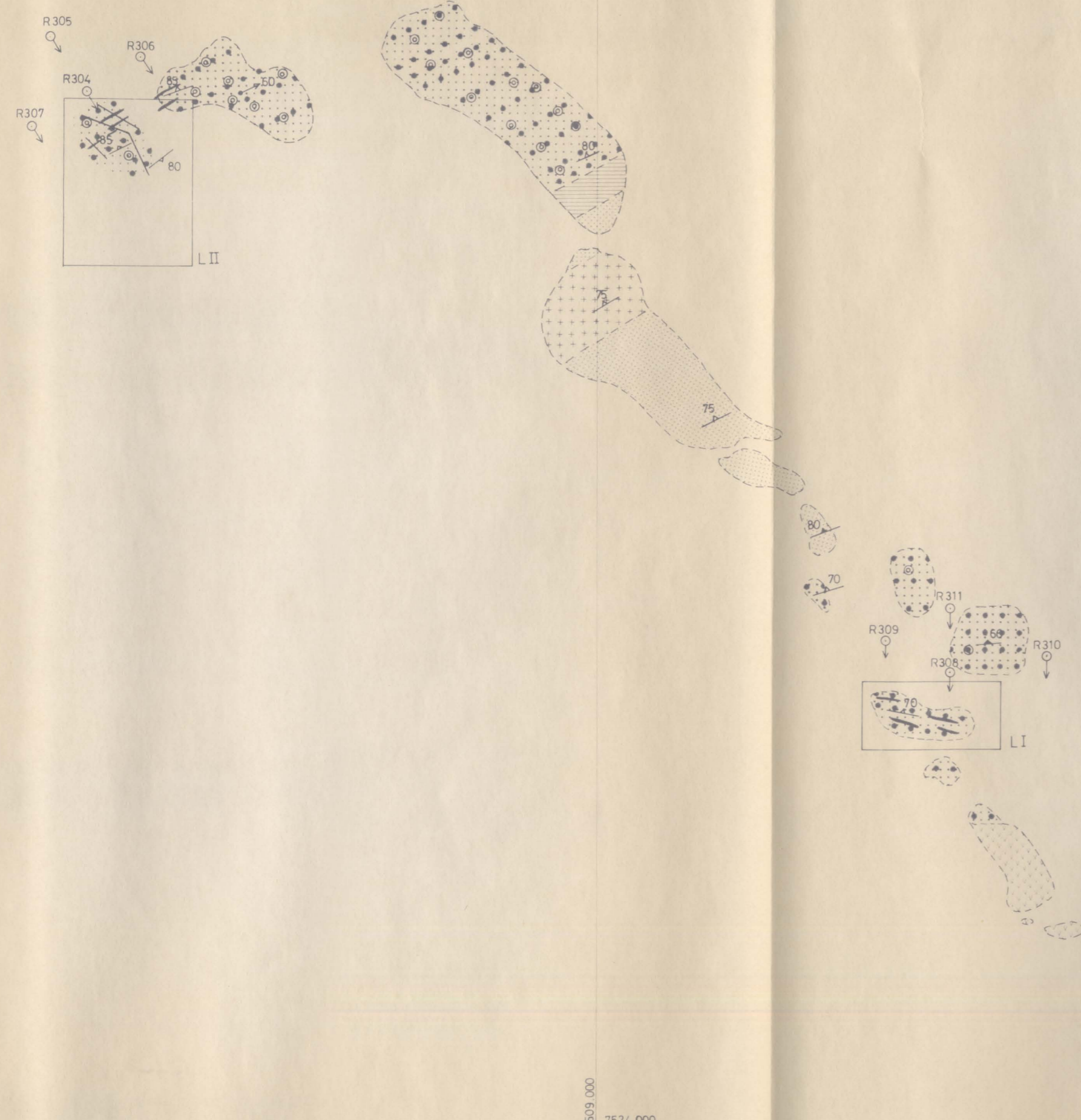
SYVÄKAIRAUSREIÄT
Karttalehti 2741 01

Reikä nro	x	y	suunta	kaltevuus	pituus, m
R304	7524.423	508.840	145°	45°	53.60
R305	7524.439	508.829	145°	45°	90.20
R306	7524.427	408.862	145°	47°	51.40
R307	7524.408	508.826	145°	43°	88.60
R308	7324.245	509.100	180°	43°	88.00
R309	7324.250	509.080	180°	43°	75.10
R310	7324.255	509.125	180°	45°	76.70
R311	7324.265	509.100	180°	48°	93.60
					Yht. 617.20 m

Analysoitujen RA-lohkareiden metallipitoisuuksien keskiarvoja ja -hajontoja lohkaraviuhkoittain

Viuhka	kpl	U		Mo		Cu		Co		Ni		Zn		Pb		Ag	
		\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
1A	9	78727	53576	13722	9186	5466	2636	591	353	342	153	108	59	6221	2355	6.6	10.7
1B	53	33585	55458	1311	2692	3170	3863	199	262	282	673	272	610	4945	6579	11.4	26.3
2	9	40882	52111	2103	3283	918	468	153	250	244	314	62	40	3873	3245	1.2	0.4
3	9	6465	4533	6604	6782	2204	1371	163	82	149	70	293	74	2332	1747	10.1	11.4
4	15	9264	12093	86	117	2956	4382	46	42	157	94	5986	8046	4620	4711	17.2	17.6
5	65	8023	14829	165	281	843	1204	127	180	168	249	56	48	1827	2791	0	-
6	8	62000	36791	14763	8837	3831	3290	378	366	273	275	140	151	11150	6166	57	49

\bar{x} = keskiarvo (ppm)
s = keskihajonta






509.000
7524.000


M 11.7/2741/-83/1		
GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS		
MALMIOSASTO		
KITTILÄ, Laavivuoma	KAP/RK-88	
M11 Kivilajikartta		2741 01


LAAVIVUOMA / LI-MINERALISAATIO


AMFIBOLIRAITAINEN KIILLELIUSKE:


-  BIOTIITTIKIILLELIUSKE
-  AMFIBOLIKIILLELIUSKE


 RA- JUONISTO

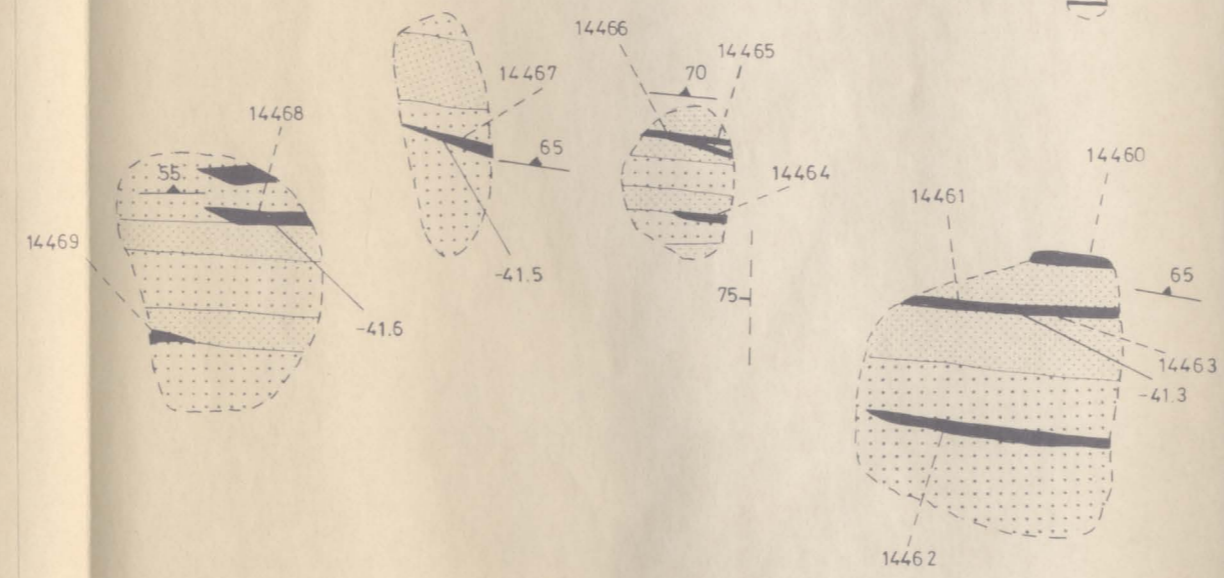
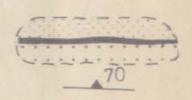
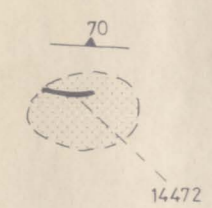
 LIUSKEISUUS, RAITAISUUS / KAADE

 RAKOILU / KAADE

 PALANÄYTE RIK-83-41.3

 SOIJA-/MINIDRILL-NÄYTE K8314460

 PALJASTUMA -ALUE



7524.215

509.085

509.100

509.117

M11.7/2741-83/2

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

MALMIOSASTO	1:100	
KITTILÄ, Laavivuoma	KAP/RK-88	
M11 Paljastuma - /kivilajikartta		2741 01

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet
- 2.00	MAATA		1 m 43.8°
-44.70	KIILLELIUSKE, liuskeinen, kerroksellinen, ker-	KOH 10.90	10 m 43.5°
	rospaksuudet 1 mm - 1 cm, intensiivisesti pie-	KOH 26.10	20 m 43.3°
	noispoimuttunut, kairausuunta ^ liuskeisuus	KOH 33.35	30 m 43.1°
	n. 60°, äärytyyppeinä biotiitti-, amfiboli- ja		40 m 43.2°
	albiittikiilleliuske, paikoin amfiboli-sulfi-		50 m 43.3°
	diraitoja, joissa radioaktiivisuutta:	HUKKA:	60 m 43.4°
	9.90- 9.96 amfiboliraita, MAGNEETTIKIISUA,	2.0-3.0/75 cm	70 m 43.1°
	säteily 350 cps/Scintrex, tausta	3.0-4.7/70 "	80 m 43.3°
	100 cps	17.3-17.9/30 "	m °
	14.80-14.82 amfiboliraita (tumma amfiboli),	19.65-21.9/20"	m °
	MAGNEETTI- ja KUPARIKIISUA, sätei-	25.9-27.8/20 "	m °
	säteily 500 cps		m °
	15.50-15.53 amfiboliraita, MAGNEETTI- ja KUPA-		m °
	RIKIISUA, säteily 400 cps		m °
	15.94-15.98 amfiboli-MAGNEETTIKIISUraita, ra-		m °
	pautunut, säteily 250 cps		m °
	16.33-16.36 amfiboliraita, MAGNEETTI- ja AR-		m °
	SEENIKIISUA, säteily 800 cps		m °
	18.15-18.20 amfiboliraidasto, ei sulfideja,		m °
	säteily 600 cps		m °
	22.78-22.80 amfiboliraita, sät. 300 cps		m °
	22.86-22.90 kolme amfiboliraitaa (lev. 0.5-		m °
	1.0 cm), säteily 500 cps		m °
	Kairasydän rikkoontunut juonien kohdalta, il-		m °
	moitetut paksuudet siten minimipaksuuksia,		m °
	35.70-35.90 keskirakeinen amfibolikivi, jossa		m °
	heikosti MAGNEETTI- ja KUPARIKII-		m °
	SUA		m °
-54.00	BIOTIITTIKIILLELIUSKE, liuskeinen, paikoin		m °
	blastokerroksellinen, runsaasti skapoliitti-		m °

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

M 52.5/2741/84/R309

MALMIOSASTO Syväkairaus

Koordinaatit x = 7324.250

Karttalehti 2741 01

y = 509.080

Kunta KITTILÄ

z =

Esiintymä LAAVIVUOMA

Aika Toukokuu -85

Suunta 180°

Geologi K. Pääkkönen

Syvyys	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet
m			
0.00	LÄHTÖ KALLIOSTA		1 m 43.7°
-27.05	KIILLELIUSKE, keskirakeinen, liuskeinen, blas-		10 m 43.4°
	rokerroksellinen, paikoin raitainen, mineralo-		20 m 43.2°
	gisesti vaihtelee biotiittirikkaasta amfiboli-		30 m 43.1°
	rikkaaseen, merkkejä kiisuista, pienoispoimut-		40 m 42.6°
	tunut,		50 m 42.6°
	Säteilyjuonet: 12.90-12.95/300 cps (Scintrex)		60 m 42.7°
	19.15-19.20/250 cps (Scintrex),		70 m 42.1°
	tausta 100 cps		m °
-35.65	AMFIBOLIKIILLELIUSKE, liuskeinen, osin raitai-		m °
	nen,		m °
	29.20-31.75 biotiittikiilleliuske		m °
	34.65-35.65 lähes amfiboliliuske		m °
	säteily: 27.23-27.25 amfiboli-MAGNEETTIKIISU-		m °
	raita, säteily 250 cps		m °
-38.15	BIOTIITTIKIILLELIUSKE, liuskeinen, raitainen/		m °
	blastokerroksellinen, intensiivisesti pienoiso-		m °
	poimuttunut		m °
-47.00	KIILLELIUSKE, vaihtelevasti liuskettunut, osin		m °
	blastokerroksellinen, kiilteiden ja amfibolin		m °
	määräsuhteet vaihtelevat, amfiboliraidoissa		m °
	merkkejä KUPARIKIISUSTA		m °
-63.25	AMFIBOLIKIILLELIUSKE, liuskeinen, blastoker-		m °
	roksellinen/raitainen, osin breksioitunut,		m °
	kauttaaltaan SKAPOLIITTIPORFYROBLASTEJA (lä.		m °
	pim 0.x-2 cm), intensiivisesti pienoispoimut-		m °
	tunut, mineraalimääräsuhteet vaihtelevat bio-		m °
	tiittikiilleliuskeeseen saakka, satunnaisesti		m °
	KUPARIKIISUA pirotteena		m °
-66.75	AMFIBOLIKIVI (VIK), vaihtelevasti liuskeinen +		m °
	raitainen, keskirakeinen, raidoissa vaalean-		m °

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet
0.00	LÄHTÖ KALLIOSTA		0 m 45.9°
-20.00	KIILLELIUSKE, liuskeinen, blastokerrokselli-		10 m 45.8°
	nen, amfiboliraitainen, mineraalimääräsuhteet		20 m 45.4°
	vaihtelevat kerroksesta toiseen, variaatioina		30 m 44.9°
	biotitiittikiilleliuske, albiittikiilleliuske ja		40 m 44.9°
	amfibolikiilleliuske		50 m 44.7°
-24.30	AMFIBOLIKIILLELIUSKE, liuskeinen, amfibolirai-		60 m 44.7°
	tainen, paikoin SKAPOLIITTIPORFYROBLASTEJA		70 m 44.7°
-38.35	KIILLELIUSKE, liuskeinen, blastokerrokselli-	KOH 29.80	75 m 44.6°
	nen, paikoin amfiboliraitoja,		m °
	Säteily: 29.35-29.40 musta amfiboliraita, sä-		m °
	teily 500 cps (Scintrex),		m °
	rikkoontunut		m °
-40.75	ALBIITTILIUSKE, vaihtelevasti liuskettunut,	KOH 39.00	m °
	osin kiilleraitainen		m °
-56.15	BIOTIITTIKIILLELIUSKE, liuskeinen, osin rai-		m °
	tainen, blastokerroksellinen, hieno-keskira-		m °
	keinen, (lev. 2 cm), kairaussuunta \wedge raidat		m °
	n. 60°,		m °
	34.70 alkaen karkearakeisempi ja karsimainen		m °
-63.05	VIHREÄKIVI, keskirakeinen, amfiboliraitoja,	KOH 58.90	m °
	leikkaavia plagioklaasi(albiitti)juonia, lius-		m °
	kettunut		m °
-67.80	AMFIBOLIKIILLELIUSKE, liuskeinen, raitainen,		m °
	alussa ja lopussa runsaasti SKAPOLIITTIPORFY-		m °
	ROBLASTEJA (läpim. 0.x - 1.5 cm), VIK:n kon-		m °
	taktissa karrettunut, leikkaavia KVARTSI-MAA-		m °
	SÄLPÄjuonia (lev. 1 - 2 cm)		m °
-71.15	VIHREÄKIVI, keskirakeinen, osin liuskettunut,		m °
	paikoin amfiboli- tai biotiittiraitoja, leik-		m °
	kaavia KVARTSIjuonia (lev. 1 - 2 cm)		m °

Syvyys	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet
m			
-71.40	KVARTSIJUONI		m °
-76.70	KARSIKIVI, keski-karkearakeinen, osin liuskei-		m °
	nen, amfiboliraitoja, SKAPOLIITTIPORPHYROBLAS-		m °
	TEJA (läpim. 0.5 - 1.5 cm).		m °
			m °
-76.70	REIKÄ LOPPU		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 °
			m °
			m °
			m °
			m °

MALMIOSASTO Syväkairaus

Koordinaatit x = 7324.265

Karttalehti 2741 01

y = 409.100

Kunta KITTILÄ

z =

Esiintymä LAAVIVUOMA

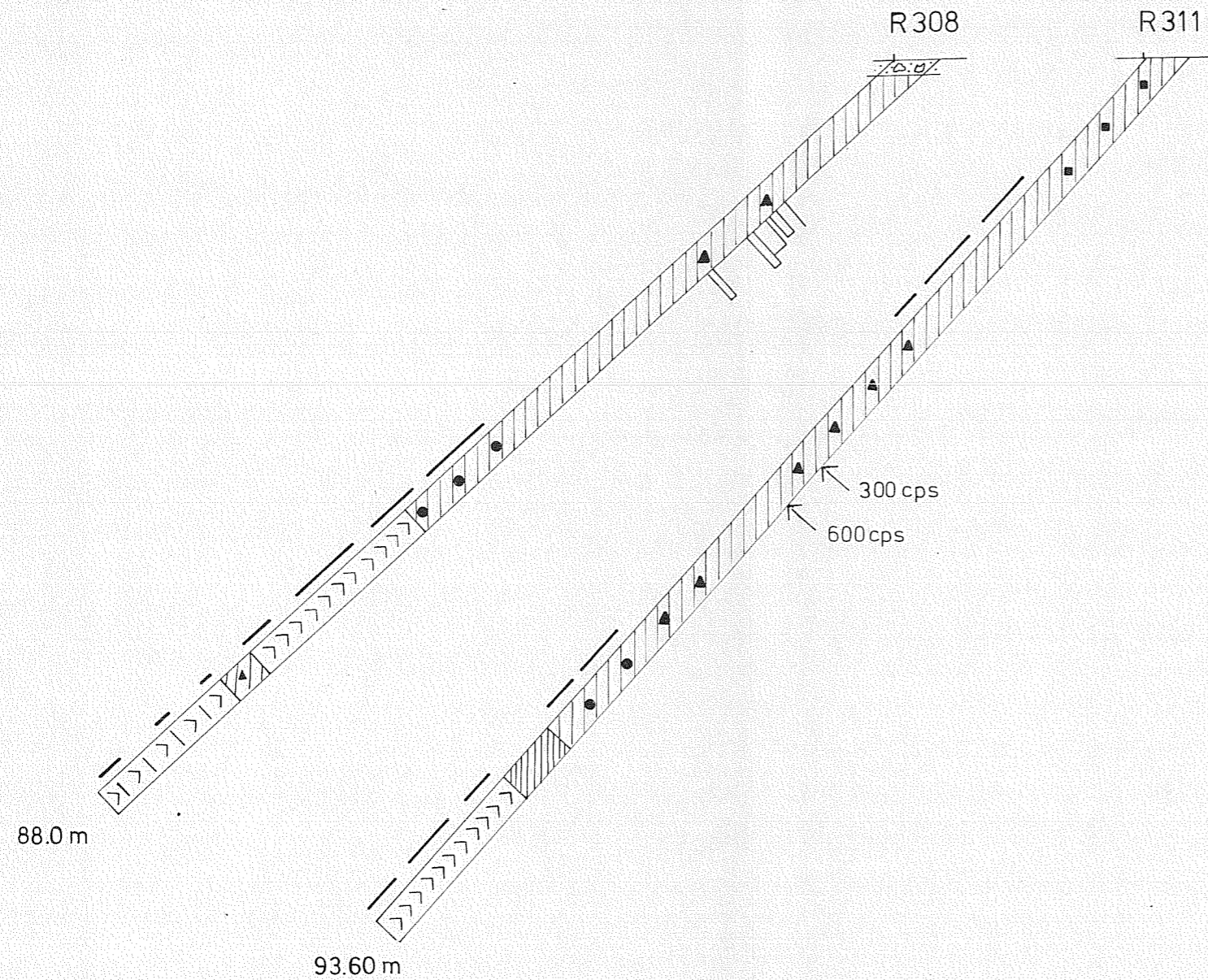
Aika Kesäkuu -84

Suunta 180°

Geologi K. Pääkkönen

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet
0.00	LÄHTÖ KALLIOSTA		1 m 48.7°
-12.25	ALBIITTIKIILLELIUSKE, liuskeinen, osin homo- geeninen, blastokerroksellinen		10 m 48.6° 20 m 48.0°
-39.00	KIILLELIUSKE, liuskeinen, blastokerrokselli- nen, biotiitin, amfibolin ja albiitin keski- näiset määräsuhteet vaihtelevat äärimmäisyy- destä toiseen, SKAPOLIITTIPORFYROBLASTEJA (lä- pim. 0.x - 1 cm) etenkin biotiittirikkaimmissa kerroksissa, harvakseltaan amfiboliraitoja		30 m 47.6° 40 m 47.6° 50 m 47.4° 60 m 46.8° 70 m 46.7° 80 m 46.7°
-46.50	AMFIBOLIKIILLELIUSKE, liuskeinen, amfibolirai- tainen, blastokerroksellinen, amfiboliraidat poimutusta leikkaavia, säteily: 42.15-42.20 musta amfiboli-MAGNEET- TIKIISUraita, sät. 300 cps (Scintrex) 46.10-46.16 MAGNEETTIKIISU-amfiboli- raitoja, sät. 600 cps, kairaussuunta raidat n. 75°		90 m 46.8° m ° m ° m ° m ° m ° m ° m ° m ° m ° m °
-55.50	KIILLELIUSKE, liuskeinen, blastokerrokselli- nen, kairaus-suunta \wedge liuskeisuus n. 75°, pie- noispoimuttunut		m ° m ° m °
-63.20	AMFIBOLIKIILLELIUSKE, liuskeinen, blastoker- roksellinen, amfiboliraitainen, pienoispoimut- tunut, amfiboliraidat leikkaavat sekä pienois- poimuja, että niitä leikkaavia kvartsi-maasäl- päjuonia, hajanaisesti MAGNEETTI- ja KUPARI- KIISUA raitoina		m ° m ° m ° m ° m ° m ° m ° m ° m °
-72.90	BIOTIITTIKIILLELIUSKE, liuskeinen, blastoker- roksellinen, pienoispoimuttunut, leikkaavia amfiboliraitoja, SKAPOLIITTIPORFYROBLASTEJA		m ° m ° m °

Syvyys	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet
m			
	(läpim. 0.x - 1.0 cm)		m °
-78.40	FYLLIITTI, blastokerroksellinen, kerrospak- suus 0.x - 5 mm, liuskeinen, intensiivisesti pienoispoimuttunut, amfiboliraitoja likimain akselitason suunnassa poimurakenteita leikaten		m ° m ° m ° m °
-93.60	VIHREÄKIVI, liuskeinen-homogeeninen, paikoin amfiboliraitainen, paikoin skapoliittiporfyro- blastisia biotiittiliuske- ja karsivälikerrok- sia tai -osueita, SKAPOLIITIPORFYROBLASTEJA hajanaisesti, reiän lopussa alkaa vaihettua karsimaiseksi liuskeeksi, KVARTSIjuonia: 80.25-80.30, 81.75-81.85, 82.50-82.60, 83.25- 83.30, 84.20-84.25, 86.60-86.70, 86.80-86.90, 87.15-87.20, lisäksi lukuisia 0.x - 2 cm pak- suja KVARTSIjuonia.		m ° m ° m ° m ° m ° m ° m ° m ° m ° m ° m °
-93.60	REIKÄ LOPPU		m °
			m °
			m °
			m °
			m °
			m °
			m °
			m °
			m °
			m °
			m °
			m °
			m °
			m °
			m °
			m °
			m °
			m °
			m °
			m °



Reikä	X	Y	Z	Suunta	Kaltev.
R308	7324.245	509.100	270	180°	43.8°
R311	7324.265	509.100	270	180°	48.7°

-  Maato
-  Kiilleliuske
-  Biotiittikiilleliuske
-  Amfibolikiilleliuske
-  Albiittikiilleliuske
-  Fylliitti
-  Amfibolikivi / Vihreäkivi
-  Albiitti-amfibolikivi
-  Skapoliittia
-  RA-juoni / säteily (cps)
- 1 cm = 500 ppm U
-  RA-juoni / säteily (cps)
- 300

M527/2741/84/R 308, R 311

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS









MALMIOSASTO	1:500	
KITTILÄ, Laavivuoma	KAP/RK-88	
M527 Syväkairausprofili	2741 01	

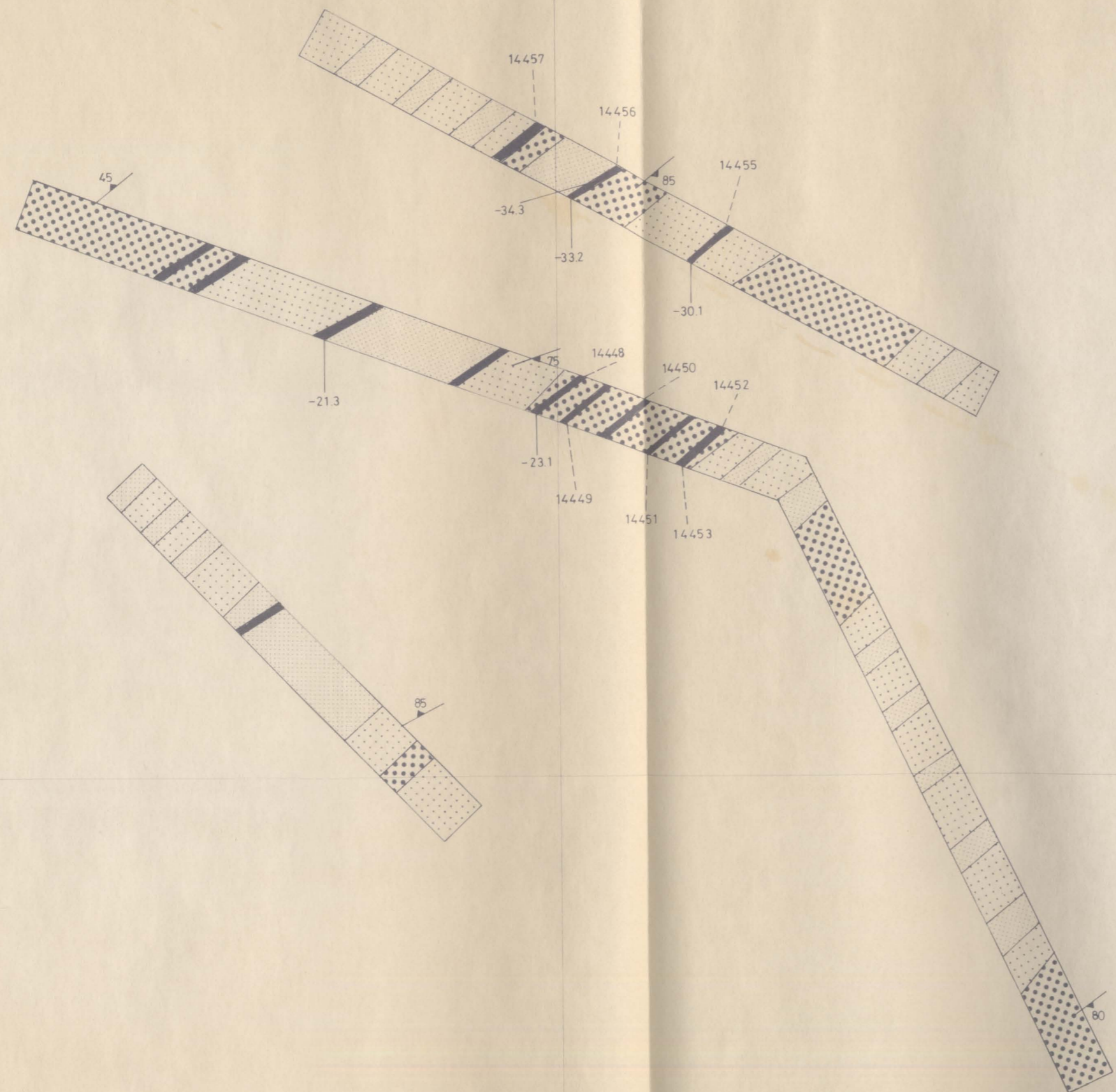
SYVÄKAIRAUSNÄYTTEIDEN ANALYYSITULOKSIA (ppm)

Reikä	Syvyysväli	U	Th	Mo	Cu	Ni	Co	Zn	Pb	Mn	
305	11.40-13.40	7	0	<10	1940	350	92	65	20	670	
	13.40-13.90	3900	0	340	910	550	125	52	830	860	
	13.90-15.90	2	14	<10	105	39	14	22	<20	400	
	15.90-17.90	5	2	<10	630	150	79	50	27	1340	
	37.90-39.90	7	0	18	110	105	59	240	20	610	
	39.90-41.90	9	0	10	290	97	53	65	23	640	
	41.90-42.40	59	0	12	240	105	50	49	36	800	
	41.40-42.90	137	0	<10	165	170	72	51	49	900	
	42.90-43.40	716	0	74	360	105	81	110	180	430	
	43.40-44.40	1	2	11	300	110	78	64	<20	410	
	306	31.35-32.35	0	0	<10	140	400	47	48	24	510
		32.35-32.60	316	0	45	1760	710	210	80	110	300
		32.60-32.85	81	0	30	6570	330	51	180	42	280
		32.85-33.85	5	0	39	150	120	47	73	21	640
307	69.40-70.40	72	0	86	98	83	37	46	26	230	
	70.40-70.65	960	0	19	1380	550	170	56	240	190	
	70.65-71.65	3	0	12	150	94	52	53	10	250	
	71.65-73.65	0	0	<10	120	94	48	59	13	150	
	73.65-76.15	0	10	120	75	98	45	66	10	360	
	76.15-76.45	480	0	20	230	510	79	90	150	510	
	76.45-77.15	6	0	<10	300	210	55	93	14	380	
308	12.15-14.65	0	7	580	130	79	50	63	11	350	
	14.65-14.90	275	0	900	42	53	29	48	78	270	
	14.90-15.40	10	0	<10	170	74	45	60	11	410	
	15.40-15.90	223	0	450	480	78	42	65	63	430	
	15.90-16.40	94	0	330	690	100	55	58	39	380	
	16.40-17.90	274	0	<10	290	80	64	68	76	460	
	17.90-18.40	350	0	22	180	62	39	57	96	360	
	18.40-20.40	21	0	610	56	80	49	63	21	500	
	20.40-22.40	4	0	<10	250	91	65	64	12	410	
	22.40-22.90	305	0	<10	74	62	43	48	94	860	
22.90-24.90	2	0	<10	35	73	44	58	11	380		

LAAVIVUOMA / L II -MINERALISAATIO

AMFIBOLIRAITAINEN KIILLELIUSKE:

-  KIILLELIUSKE
-  BIOTIITIKIILLELIUSKE
-  AMFIBOLIKIILLELIUSKE / KARSIKIVI
-  RA-JUONISTO
-  LIUSKEISUUS, RAITAISUUS / KAADE
-  PALANÄYTE RIK -83-30.1
-  SOIJANÄYTE K8314450
-  TUTKIMUSOJA



7524.40

508.50

M11.7/2741/-83/3		
GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS		
MALMIOSASTO	1:100	
KITTILÄ, Laavivuoma	KAP/RK-88	
M11 Kivilajikartta / tutkimusojat	2741 01	

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

M 52.5/2741/84/R 304

MALMIOSASTO Syväkairaus

Koordinaatit x = 7524.423

Karttalehti 2741 01

y = 508.840

Kunta KITTILÄ

z =

Esiintymä Laavivuoma

Aika toukokuu -84

Suunta 145°, kalt. 45°

Geologi K. Pääkkönen

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet
- 5.00	MAATA		0 m 45°
- 8.40	BIOTIITTIKIILLELIUSKE, liuskeisuus raitai- suus, vaaleat albiittiset raidat vuorottele- vat biotiittirikkaampien kanssa, skapoliittiu- tunut vaihtelevasti eräistä kerroksista, MAG- NEETTIKIISUpirotteinen kauttaaltaan, paikoin merkkejä KUPARIKIISUSTA	KOH 7.15	m ° m ° m ° m ° m °
-10.30	ALBIITTIKIVI, biotiitti-kloriittiraitoja, kar- bonaattijuonia, MAGNEETTIKIISUpirotetta, hei- kosti porfyyrinen	KOH 9.00	m ° m ° m °
-15.30	KIILLELIUSKE, liuskeinen raitainen, bio- tiitti- ja/tai kloriittirikkaat raidat vuorot- televat maasälpä-kvartsiraitojen kanssa, osin karsimainen - amfiboli, paikoin skapoliitti- porfyroblasteja, harvakseltaan MAGK-pirotetta	KOH 10.50	m ° m ° m ° m ° m °
-17.00	KLORIITTI-TREMOLIITTI-BIOTIITTIILIEUSKE, skapo- liittiporfyroblasteja		m ° m °
-29.60	KIILLELIUSKE, vaihteleva sekä mineraalimäärä- suhteiltaan että rakenteeltaan ja skapoliit- tiutumisasasteeltaan:		m ° m ° m °
	17.00-18.80 biotiittikiilleliuske, skapoliit- tiporfyroblasteja, SÄTEILY 17.70- 17.80 200 cps/Scintrex		m ° m ° m °
	18.80-22.10 hienorakeinen, heikosti liuskei- nen, amfiboliraitainen kiille- liuske	KOH 21.20	m ° m ° m °
	22.10-24.00 kloriitti-tremoliittirikas, voi- makkaasti skapoliittiutunut		m ° m °
	24.00-29.60 kiilleliuske, raitainen		m °
-53.60	BIOTIITTIKIILLELIUSKE, kerroksellinen, lius- nen, leikkauskulma 0-90°, skapoliittiporfyro-		m °

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

M 52.5/2741/84/R305

MALMIOSASTO Syväkairaus

Koordinaatit x = 7524.439

Karttalehti 2741 01

y = 508.829

Kunta KITTILÄ

z =

Esiintymä LAAVIVUOMA

Aika Toukokuu -84

Suunta 145°, kalt. 45°

Geologi K. Pääkkönen

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet
- 3.80	MAATA		0 m 46.5°
- 5.00	BIOTIITTIKIILLELIUSKE, voimakkaasti skapoliitti-		10 m 46.2°
	tiutunut, jokunen amfiboliraita		20 m 45.8°
- 8.30	KARSIK-/KALKKIKIVI, rikkonainen, heikosti	KOH 7.70	30 m 45.5°
	liuskeinen, karsivälik.: 6.50-6.60, 6.70-6.80		40 m 45.7°
-11.20	BIOTIITTIKIILLELIUSKE, liuskeinen, kerroksel-		50 m 45.5°
	linen, maasälpä- ja amfibolirikkaat kerrokset		60 m 45.0°
	vuorottelevat biotiittirikkaiden kerrosten		70 m 44.7°
	kanssa, voimakkaasti skapoliittiutunut, skapo-		80 m 44.7°
	liittiporfyroblastit läpim. 0.5 - 2.5 cm, MAG-		90 m 44.4°
	NEETTIKIISUA satunnaisesti		m °
-11.40	ALBIITTIKIILLELIUSKE, kerroksellinen		m °
-19.00	KARSIKIVI, mineralogialtaan vaihteleva, bio-		m °
	tiittiraidat osoittavat liuskeisuuden, MAG-	KOH 12.70	m °
	NEETTIKIISUpirote, paikoin KUPARIKIISUA, bio-	Merkki 12.80	m °
	tiittikiilleliuskevälikerroksia 13.40-13.80 ja	(epäonnistu-	m °
	16.60-16.90, SÄTEILY 13.50-13.70: 1200 cps/	nut)	m °
	Scintrex, MAGNEETTIKIISU-skapoliittirikas bio-		m °
	tiittikiilleliuske, jossa amfiboli-opaakkirai-		m °
	toja		m °
-27.60	BIOTIITTIKIILLELIUSKE, liuskeinen, erittäin		m °
	voimakkaasti skapoliittiutunut, jokunen amfi-		m °
	boliraita, hajanaisesti MAGNEETTIKIISUA		m °
-34.10	KARSIKIVI, osin tasarakeinen, osin kiille-		m °
	amfiboliraitainen, mineraalimääräsuhteet vaih-		m °
	televat, MAGNEETTI- ja KUPARIKIISUA hajanai-		m °
	sesti		m °
-40.20	KIILLELIUSKE, liuskeinen, osin skapoliittiutu-		m °
	nut, paikoin biotiitti- ja amfiboliraitainen,		m °
	satunnaisesti MAGNEETTIKIISUA		m °
47.60	AMFIBOLIKIILLELIUSKE, liuskeinen, raitainen;		m °

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet
	amfiboli-, biotiitti- ja maasälpäraidat (-kerrokset) vuorottelevat paksuudeltaan vaihtelevina, osin skapoliittiutunut, MAGNEETTIKIISUA pirotteena ja raitoina, säteily amfiboli-MAGNEETTIKIISUraidoissa (osin leikkaavasti), SÄTEILY: 42.20-42.35/250 cps/Scintrex, 43.00-43.40/max 800 cps/Scintrex	KOH 44.10	m ° m ° m ° m ° m ° m ° m °
-55.90	KARSIKIVI, valtaosin tasarakeinen karbonaattikivi, osin amfiboliraitainen ja siten karsimainen, 50.60 alkaen sekava: osin amfibolirikasta, osin skapoliittiutunut, kauttaaltaan MAGNEETTI- ja KUPARIKIISUA heikkona pirotteena ja juonina, paikoin karkearakeinen, osin raitainen,	KOH 49.00 (tasarakeinen)	m ° m ° m ° m ° m ° m °
	54.30-54.50 skapoliittiporfyroblasteja	KOH 54.00 (skap.)	m ° m °
-77.10	KIILLELIUSKE, liuskeinen, kerroksellinen - raitainen; biotiitti-amfiboli- ja maasälpärikaat raidat (kerrokset) vuorottelevat eri mineraalisuhtein ja paksuuksin, paikoin skapoliittiporfyroblasteja, epävarmana havaintona pohjan suunta 145°, paikoin amfiboliraidat leikkaavat pienoispömittuneitä maasälpäkerroksia		m ° m ° m ° m ° m ° m ° m ° m °
-85.10	METATUFFI, osin kerroksellinen ja liuskeinen, osin hienorakeinen ja homogeeninen, kerroksellinen osa biotiitti-amfiboliliusketta, homogeeniset osat amfibolikiveä, leikkaavia maasälpäjuonia (lev. 1 cm), metatuffijäsenen loppussa amfiboli-plagioklaasikivi, jossa biotiittireunaisia sarvivälkeläimäreitä, osin porfyyrinen	KOH 84.80	m ° m ° m ° m ° m ° m ° m °
-90.20	ALBIITTI-BIOTIITTIUSKE, raitainen/kerroksellinen, biotiitti- ja albiittiraidat vuorottelevat, paikoin amfiboliraitoja, kerrospaksuudet vaihtelevat (mm - cm).		m ° m ° m ° m °
-90.20	REIKÄ LOPPU		m ° m ° m °

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

M 52.5/2741/84/R306

MALMIOSASTO Syväkairaus

Koordinaatit x = 7524.427

Karttalehti 2741 01

y = 508.862

Kunta KITTILÄ

z =

Esiintymä LAAVIVUOMA

Aika Toukokuu -84

Suunta 145°

Geologi K. Pääkkönen

Syvyys	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet
m			
- 5.50	MAATA		0 m 48.4°
-15.30	KIILLELIUSKE, liuskeinen, kerroksellinen, pak-		10 m 47.8°
	suudeltaan vaihtelevat (mm - 2 cm) biotiitti-		20 m 47.9°
	ja maasälpärikkäät kerrokset vuorottelevat,		30 m 47.3°
	muutamia kloriittipitoisia kerroksia, merkkejä		40 m 47.1°
	KUPARIKIISUSTA, karsivälikerroksia: 11.90-		50 m 47.1°
	12.30 ja 13.30-13.70		m °
	12.80-14.40 HUKKAA 40 cm		m °
-30.00	BIOTIITTI-KLORIITTIKIILLELIUSKE; liuskeinen,		m °
	paikoin kerroksellinen, kiilteiden määräsuh-		m °
	teet vaihtelevat, kerroksellisissa osin maa-		m °
	sälpä- ja kiillerikkaat kerrokset vuorottele-		m °
	vat, runsaasti skapoliittiporfyroblasteja (lä-		m °
	pim. mm-3 cm): 17.90-21.00 ja 24.70-27.45;		m °
	amfibolia vaihtelevasti, MAGNEETTIKIISUjuoni		m °
	(lev. 2 cm), KUPARIKIISUpirotetta/-25.30		m °
-32.80	AMFIBOLIKIILLELIUSKE, heikosti liuskeinen,		m °
	skapoliittisia biotiittiliuskevälikerroksia,		m °
	karsimainen 31.70-31.90, -32.20 alkaen amfibo-	KOH 30.30	m °
	liirikkaampi sekä MAGNEETTI- ja KUPARIKIISUpi-		m °
	rotteinen. SÄTEILEVÄ juoni 32.60-32.65/500 cps		m °
	/Scintrex BGS-3		m °
-33.50	BIOTIITTIKIILLELIUSKE, liuskeinen, runsaasti	KOH 33.00	m °
	skapoliittiporfyroblasteja (läpim. mm-1.5 cm)		m °
	joissa helisiittisesti kerroksellisuus		m °
-40.10	AMFIBOLI-BIOTIITTIKIVI, biotiitti osoittaa		m °
	pilsteisyyden, valtaosin tasarakeinen, kontak-		m °
	ti edelliseen konformi, skapoliittiporfyro-		m °
	blasteja 33.50-33.70, -39.00 alkaen hienora-		m °
	keinen amfibolikivi, rakopinnoilla MAGNEETTI-		m °
	KIISUA, kontakti seuraavaan diskordantti		m °

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet
-40.90	KIILLELIUSKE, liuskeinen, kerroksellinen		m °
-43.10	AMFIBOLI-BIOTIITTIKIVI (metatuffi), heikosti	KOH 42.30	m °
	liuskeinen, paikoin vaaleita porfyroblasteja		m °
	(= skapoliitti?), biotiittikehäisiä sarviväl-		m °
	kepallosia, osin porfyyrinen/plagioklaasi		m °
-51.40	BIOTIITTI-KLORIITTIKIILLELIUSKE, liuskeinen,		m °
	paikoin kerroksellinen, kiilteiden määräsuh-		m °
	teet vaihtelevat, kerrokselliset osat maasäl-		m °
	pärikkaampia, paikoin amfibolipitoinen, skapo-		m °
	liittiporfyroblasteja (läpim. mm-1,5 cm) bio-		m °
	tiittirikkaimmissa osissa.		m °
			m °
			m °
-51.40	REIKÄ LOPPU		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 °

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS
 MALMIOSASTO Syväkairaus
 Karttalehti 2741 01
 Kunta KITTILÄ
 Esiintymä LAAVIVUOMA
 Aika Toukokuu -84

M 52.5/2741/84/R307

Koordinaatit x = 7524.408

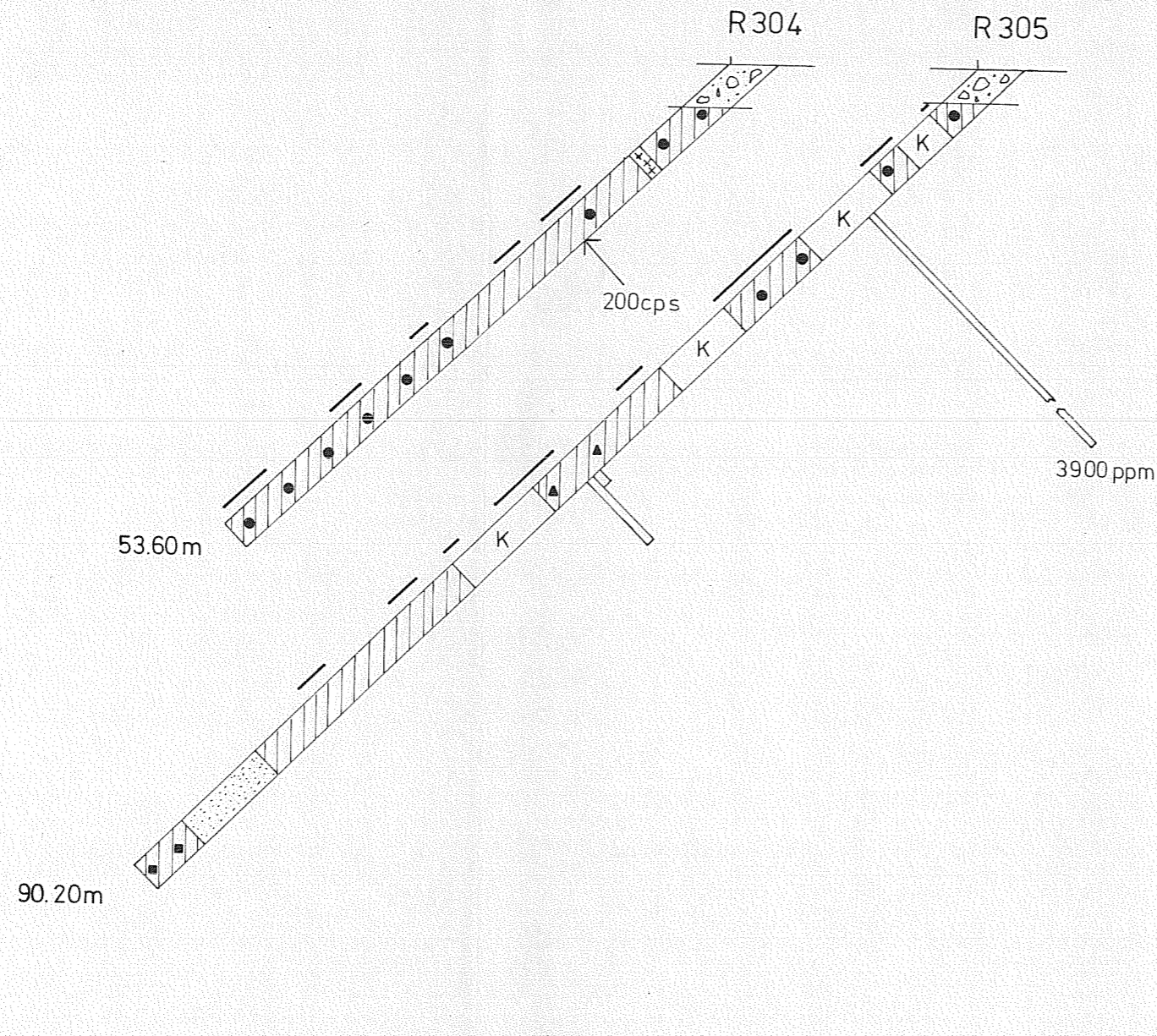
y = 508.826

z =

Suunta 145°

Geologi K. Pääkkönen.

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet
- 4.10	MAATA		1 m 45.4°
-25.50	AMFIBOLI-BIOTIITTIKIVI, liuskeinen-homogeeni-	KOH 10.95	10 m 43.6°
	nen, biotiittipitoisimmista osin skapoliittiu-	(amf-bt)	20 m 43.5°
	tunut, skapoliittiporfyroblastit läpim. 1 mm-	KOH 16.20	30 m 43.0°
	2 cm, amfibolikiveä 15.90 - 18.80, biotiitti-	(amf.)	40 m 42.2°
	kloriittikiilleliuskevälikerroksia 11.80-12.10		50 m 42.0°
	sekä 18.80-19.70, rakopinnoilla MAGNEETTIKII-		60 m 41.1°
	SUA, amfibolikivessä heikko MAGNEETTIKIIISU-		70 m 40.4°
	rote		80 m 39.5°
-37.00	BIOTIITTIKIILLELIUSKE, liuskeinen, blastoker-		m °
	roksellinen, runsaasti skapoliittiporfyroblas-		m °
	teja (läpim. 1 mm - 2 cm), liuskeisuuden suun-		m °
	taisia amfiboliraitoja (lev. 1 mm - 3 cm),		m °
	joissa MAGNEETTI- ja KUPARIKIIISUA, leikkaus-		m °
	kuuma liuske./kairaussuunta n. 70°, heikko sä-		m °
	teily (1,5 x tausta) amfiboli-sulfidiraidassa		m °
	kohdalla 32.50		m °
-88.60	KIILLELIUSKE, liuskeinen, kerroksellinen, in-		m °
	tensiivisesti pienoispoimuttunut, kerrospak-		m °
	suudet 1 mm - 1 cm, biotiittikiilleliuskeosis-		m °
	sa skapoliittiporfyroblasteja esim. 56.80-		m °
	58.00, mineraalimääräsuhteet vaihtelevat ker-		m °
	roksesta toiseen (bt, klor, amf, ms, kv),		m °
	liusketyppeinä: biotiitti-, amfiboli- ja al-		m °
	biittikiilleliuske, etenkin amfibolikiille-		m °
	liuskeosueissa liuskeisuuden mukaisia, leik-		m °
	kaavia tai ptygmaattisia amfibolijuonia, jois-		m °
	sa MAGNEETTI- ja KUPARIKIIISUA sekä vaihtelevasti		m °
	maasälpää, paikoin radioaktiivisuutta.		m °
	Merkittävimmät amfiboli-sulfidijuonet:		m °
	61.35-61.45 MAGNEETTI- ja KUPARIKIIISUA, ei		m °



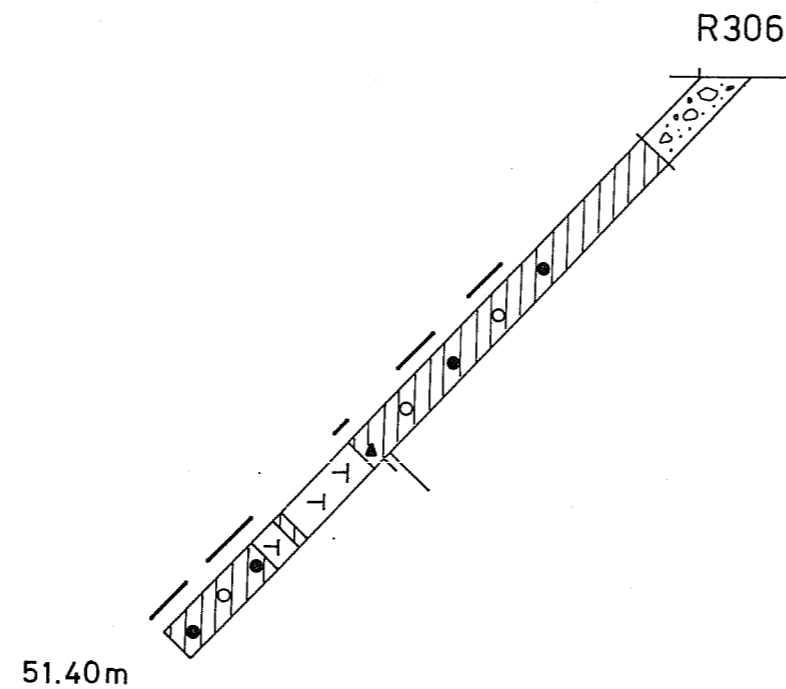
Reikä	X	Y	Z	Suunta	Kaltev.
R304	7524.423	508.840	290	145°	45°
R305	7524.439	508.829	290	145°	45°

- Maata
- Kiilleliuske
- Biotiittikiilleliuske
- Amfibolikiilleliuske
- Albiitti-biotiittiliuske
- Metatuffi
- Karsikivi
- Albiitti-juoni
- Skapoliittia
- 1cm = 500 ppm U
- RA-juoni / säteily (cps)
200








M52.7/2741/84 / R 304, R 305

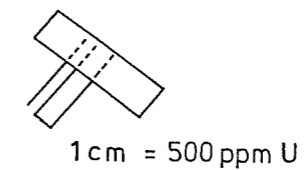
GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

MALMIOSASTO	1:500	
KITTILÄ, Laavivuoma	KAP/RK-88	
M52.7 Syväkairausprofiili	2741.01	



Reikä	X	Y	Z	Suunta	Kaltev.
R306	7524.427	508.862	290	145°	47°

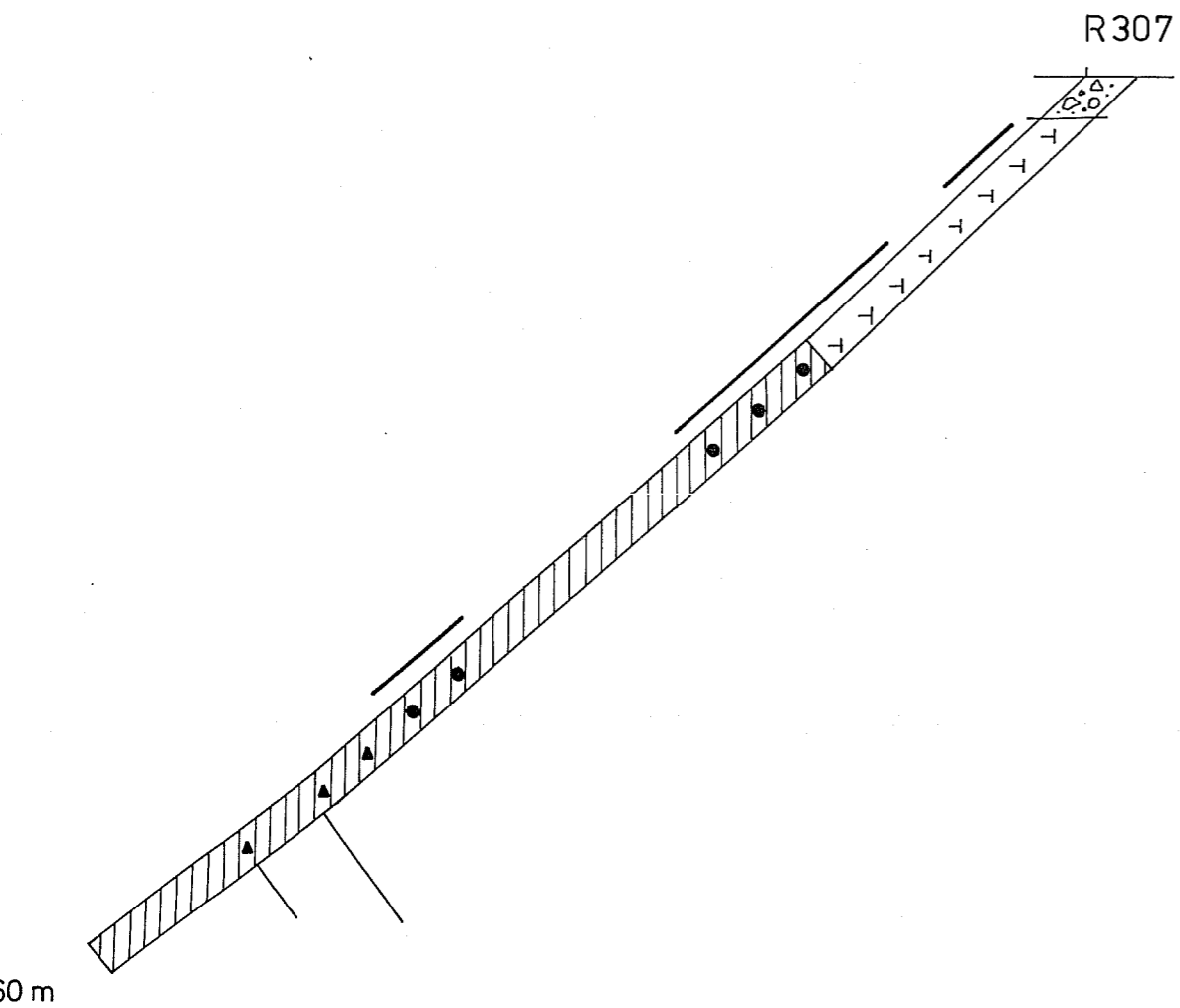
-  Maata
-  Kiilleliuske
-  Biotiittikiilleliuske
-  Biotiitti-kloriittikiilleliuske
-  Amfibolikiilleliuske
-  Amfiboli-biotiittikivi
-  Skapoliittia









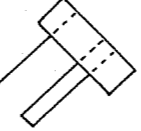
M527/2741/84/R 306

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

MALMIOSASTO	1:500	
KITTILÄ, Laavivuoma	KAP/RK-88	
M52.7 Syväkairausprofiili	2741	01



Reikä	X	Y	Z	Suunta	Kaltev.
R 307	7524.408	508.826	290	145°	45°

-  Maata
-  Kiilleliuske
-  Biotiittikiilleliuske
-  Amfibolikiilleliuske
-  Amfiboli-biotiittikivi
-  Skapoliittia
- 
- 1cm = 500 ppm U

M52.7/2741 184 / R 307

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

MALMIOSASTO

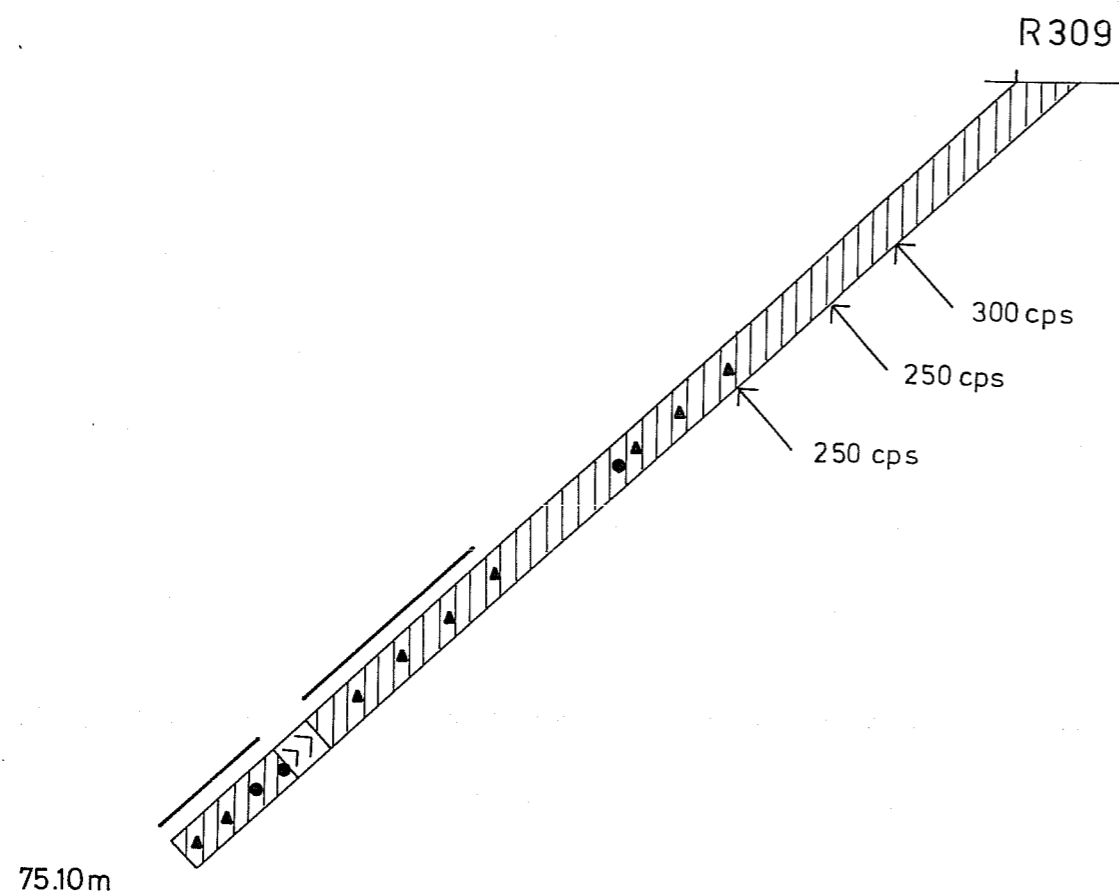
1:500

KITTILÄ, Laavivuoma







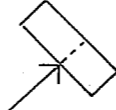
KAP/RK-88

M52.7 Syväkairausprofiili

2741 01



Reikä	X	Y	Z	Suunta	Kaltev.
R 309	7524.250	509.080	270	180°	43,7°

-  Maata
-  Kiilleliuske
-  Biotiittikiilleliuske
-  Amfibolikiilleliuske
-  Amfibolikivi/vihreäkivi
-  Skapoliittia
-  RA-juoni / säteily (cps)

M52.7/2741/84 / R 309

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

MALMIOSASTO

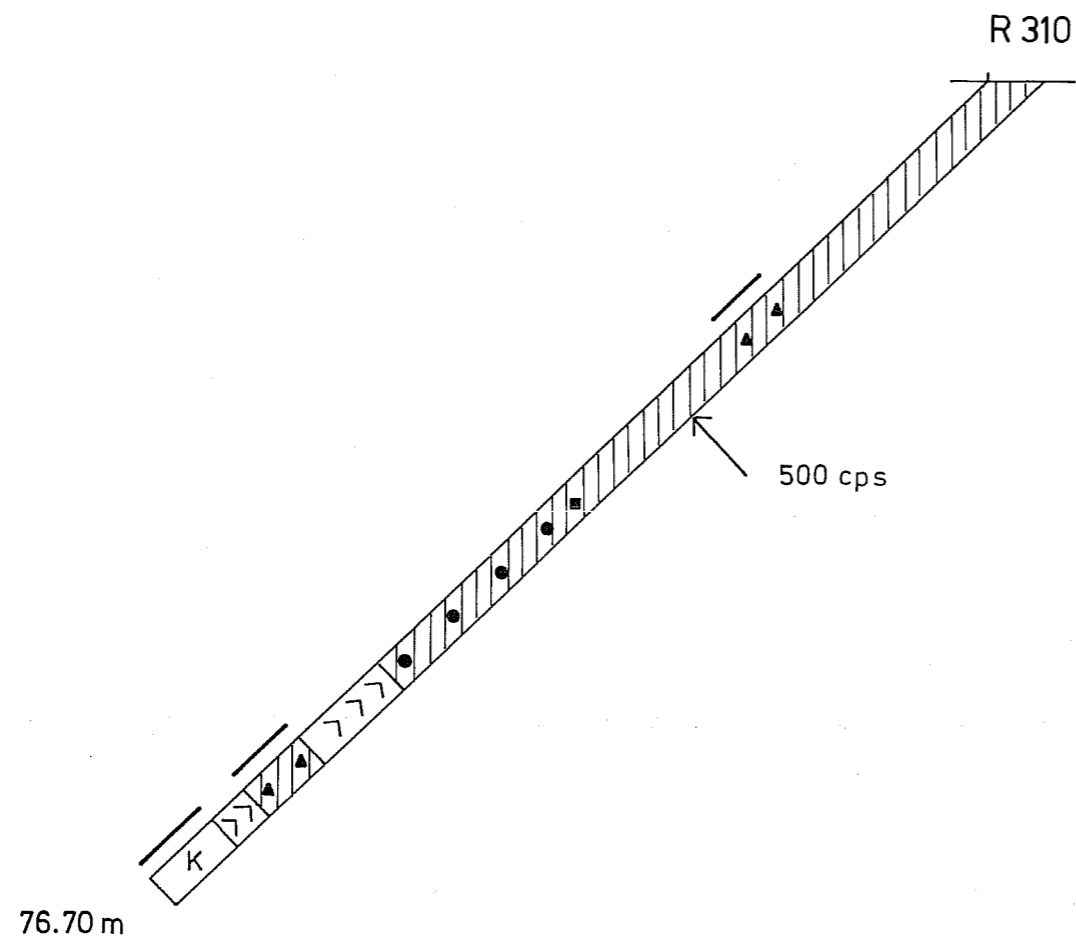
1:500

KITTILÄ, Laavivuoma









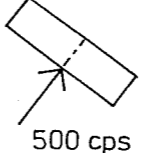
KAP / RK-88

M52.7 Syväkairausprofiili

2741 01



Reikä	X	Y	Z	Suunta	Kaltev.
R 310	7524.255	509.125	270	180°	45.9°

-  Maata
-  Kiilleliuske
-  Biotiittikiilleliuske
-  Amfibolikiilleliuske
-  Albiittikiilleliuske
-  Vihreäkivi
-  Karsikivi
-  Skapoliittia
-  RA-juoni / säteily (cps)
500 cps

M52.7/2741/84 / R 310

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

MALMIOSASTO

1:500

KITTILÄ, Laavivuoma

KAP / RK - 88

M52.7 Syväkairausprofiili

2741 01