

553

003170

LAPIN VULKANIITTIIEN MALMINTUTKIMUSPROJEKTI

Loppuraportti

Turun yliopisto  
Geologian laitos

1987

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS  
KIRJASTO  
POHJOIS-SUOMI

## Sisällysluettelo

- Alkusanat (HP) (kirjoittajan nimikirjaimet on mainittu suluissa)  
Johdanto (SIR)  
- tutkimuksen tavoitteet -rahoitus ja henkilökunta - tutkimuskohteet
- Kittilän tutkimusalue  
tutkimuksen taustaa (SIR)  
Pahtavuoma (SIR) - Pahtavuoman geokemiasta (HP) - Pahatvuoman malmi-  
mallista (HP)  
Saattopora (ML) - Saattoporan geokemiasta (HP) - malmimallista (HP)  
Muusanlammet (SIR) - geokemialliset erityispiirteet (HP) - mine-  
ralisaatioista (HP)  
Sirkka (ML) - Sirkkan kivien geokemiasta (HP) - Sirkkan mineralisaation  
suhde muihin malmityyppeihin (HP)  
Jänkkäjärvi (ML) - Jänkkäjärven geokemiasta ja mineralisaatioista (HP)  
Riikonkoski (ML) - geokemiasta ja mineralisaatioista (HP)  
Naakenavaara (ML) - geokemiasta ja mineralisaatioista (HP)
- Yhteenveto Kittilän Sulfidiesiintymistä (HP)  
Muuttumisilmiöiden keskinäistä vertailua (PE)  
albiittiutuminen - kloriittiutuminen - karbonaattiutuminen - titaani-  
mineraalit - skapoliittiutuminen - turmaliiniutuminen - talkkiu-  
tuminen (PE)
- Mikroanalyysit ja mineraalien koostumusdiagrammit  
REE-tulokset (SIR)  
Taulukot pääkohteiden kivien keskikoostumuksista: pääkomponentit (XRF ja AAS)  
- hivenaineet (INAA)  
Taulukot pääkohteiden analyysituloksista: XRF, AAS, INAA, Au-analyysit
- Lapista valitut vertailukohteet:  
Tepsa (SIR)  
Maaselkä (SIR)  
Vesilaskujänkä (SIR)  
Savina (ML & PE)  
Ahola (ML & PE)  
Apajalahti ja Lemmonlampi (SIR)  
Vähäkurkkio (ML & PE)  
Sukseton (SIR)  
Kapsajoki (SIR)
- Vertailukohteiden kemismi (SIR)  
Taulukot analyysituloksista
- Diabaaseihin liittyvät malmaiheet  
Vinsa (ML & PE)  
Kivimaa (KL & PE)  
Hokka (ML & PE)  
Kyykkä (ML & PE)  
Larinsaari (ML & PE)  
Petäjäskoski (ML & PE)
- Diabaasikohteiden geokemia (PE)  
Taulukot analyysituloksista (XRF ja AAS)
- Kirjallisuusluettelo
- Hietiedosto (MS & ML)

## Alkusanat

Tämä raportti sisältää aineistoa, jota kerättiin kolmivuotisen tutkimusprojektin aikana Turun yliopistossa. Keskeisenä tutkimuskohteena olivat Kittilän vihreäkiven alueella olevat sulfiidiesiintymät, Pahtavuoma, Muusanlammet, Saattopora, Sirkka, Jänkkäjärvi ja Riikonkoski. Näistä esiintymistä kerättiin havaintomateriaalia kentällä, suoritettiin kairanreikien reviidointia ja kerättiin näytteitä, jotka tutkittiin petrografisesti ja geokemiallisesti. Työn tarkoituksena oli selvittää esiintymienluonteenomaiset malmigeologiset piirteet, yhteiset ja erottavat sekä aikaansaada esiintymille geologiseen kehitykseen sidottu malmimalli.

Käsillä olevassa raportissa annetaan tutkimuksen kehukset sekä tuodaan myös esille ne keskeiset johtopäätökset, joihin työ on antanut aihetta. Tutkimusohjelma oli alunperin suunniteltu kapasiteettiin nähden jossain määrin liian vaativaksi, joten lopullista julkaisua ei saatu valmiiksi varsinaisena projektiaikana, mutta se valmistuu julkaistavaksi vuoden 1987 aikana. Projektin tutkimusmateriaali on käyttökelpoisessa muodossa IBM-PC-sovellettavina tiedostoina (petrografia ja geokemia).

Kohteista on olemassa malminetsintäaikana valmistuneet raportit ja myös joukko muita julkaisuja ja kuvauksia. Siksi tässä raportissa, joka on tarkoitettu lähinnä asian parissa työskenteleville, ei ole mukana yksityiskohtaisia geologisia kuvauksia eri esiintymistä vaan ne tulevat vasta julkaisun yhteydessä.

Kittilän esiintymien lisäksi kerättiin vertailuaineistoa muualtakin Lapista, ja ajatuksena oli selvittää niiden eroavaisuudet Kittilän esiintymiin nähden, jotta malmipotentialia voitaisiin tällä perusteella arvioida. Tähän malminetsinnälliseen ongelmaan on raportissa jossain määrin puututtu.

Lisäksi tutkittiin mafisiin hypoabyssisiin intruusioihin liittyviä juonimuodostumia, joita oli aiemmin kartoitettu mm. Kemin liuskealueelta ja Pohjois-Karjalasta. Tarkoitus oli vertailla tätä malminmuodostumistapahtumaa Pahtavuoman-Sirkan alueen metallogeniaan, koska täällä Kittilän alueellakin oli aiemmin todettu runsaasti subvulkaanisia mafisia juonimuodostumia, ja selvittää juonimuodostumien metallogeniaa.

Raportti koostuu eri kirjoittajien laatimista kappaleista. Tutkijat Roos ja Lehtinen jakoivat alunperin tutkimuskohteet keskenään ja tekivät kumpikin omien kohteittensa maasto- ja kairansydänrevidoinnit. Raportissa on nimikirjaimin erotettu eri kirjoittajien vastuulla olevat kappaleet seuraavasti: Seppo Roos = SIR, Markku Lehtinen = ML, Pasi Eilu = PE, Markku Sutinen = MS ja Heikki Papunen = HP. Paitsi kohteittaista jakoa oli em. tutkijoilla vastuualueet: Roos kokosi geokemiallisen aineiston tiedostoiksi ja käsitteli mm. REE-analytiikan. Markku Lehtinen suoritti mineralogiset ja petrografiset määritykset ja liittinä oleva laaja hietiedosto onkin hänen työnsä tulosta. Lopulliseen muotoonsa sen laati Markku Sutinen.

Viimeisenä toimintavuotena Markku Lehtinen siirtyi toukokuun lopulla vakituiseen työpaikkaansa ja loppuraporttia kokoamaan otettiin hänen tilalleen syksyllä 1986 Pasi Eilu ja Markku Sutinen.

Turussa tammikuussa 1987

Heikki Papunen



type kiohje.txt

Salasanan vaihto: éset dir pass home:  
jonka jälkeen kone kysyy vanhan ja uuden salasanan.

KIVILAJISTON KOODITUS SPILIITTISTEN VULKANIITTIEEN MALMITUTKIMUS-  
=====  
TUTKIMUSPROJEKTIN GEOKEMIALLISSA AINEISTOSSA  
=====

KI koodin mukaiset kivilajit ovat:

Vulkaaniset kivet ja albiittidiabaasit:

01 EVULK (JA LAAVAT) 02 URPFT 03 ETUF 04 ABDB  
05 ITUF 06 IVUL (JA LAAVAT) 07 HAVUL  
08 TLKL-TLKKLLOL (KRB), muuttunut UEK. 09 UEK

Sedimenttiset kivet:

10 FY 11 GRW 12 KL 13 KAFY Af-nystyrät, tai raidat.  
14 KL, af-raita. 15 FY+amf.string 16 FY+fek.string  
17 GRAKL 18 KLO(/BT/KRB/TLK)KL/L 19 SERL

Sedimenttiset kivet, albiitti- ja skapoliittikivet:

20 ABJ 21 AB-felsi (vaihtumissarja Ab-fy - puhdas felsi)  
22 ABK (tiivis, ilm. albiitt. FY) 23 SKAFY 24 SKAKL  
25 ABSERL 26 MSKVT 27 SKAEVUL 28 KVT (myös KGL)  
29 hapan MSED

Karret, karbonaattikivet:

30 TREKA 31 AF-kivi (karsi) 32 AFGRAKarsi  
33 karbonaattibreksia 34 breksia: KV+KS 35 ab-kv-krb breksia/kivi  
36 KRB-AF-KLO karsi (Sp:ssä tuff?) 37 KRB-kivi  
38 karbonaattiutunut MSED 39 AB-KRB-KLO-K (metasom) (TLK)

Juonikivet:

40 KVJ+tur 41 ABBTK (juonikivi) 42 keratofyyri  
43 Tiivis juoni -49 diabaasit, keratofyyrit, porfyyrit jne.

Malmit:

50 FEM+CUK malmi (Pahtavuoman vulkaniitissa) 51 kompakti FeS-malmi  
52 SK-FEK-malmi 53 SK-malmi 54 FEM-SK-malmi  
55 CUK-FEK-malmi

Muut

60 AFB 61 PGGR 62 BTSVGN 63 SVGN 64 KGN  
65 GRGN 66 TURAPL 67 GB (Maaselän GB,-juoni?) 68 KAKL (maaselkä)

=====

Projektin tutkimuskohteet:

01 Pahtavuoma 02 Saattopora 03 Riikonkoski 04 Naakenavaara  
05 Kapsajoki 06 Sukseton 07 Sirkka 08 Tepsa  
09 Muusanlammi 10 Jänkkäjärvi 11 Savina 12 Ahola  
13 Vähäkurkkio 14 Kivimaa 15 Vinsa 16 Vähäjoki  
17 Larinsaari 18 Hokka 19 Kyykkä 20 Mäntykallio  
21 Kaaresselkä 22 Rajala 23 Puilettilampi 24 Vesilaskujänkä  
25 Apajalahti 26 Maaselkä 27 Visasaari 28 Lemmonlampi  
29 Petäjaskoski 30 Alapostojoki 31 Maaninkavaara 32 Kuusamo  
33 Bidjovagge 34 Tainiovaara 35 Suovrarappat

## 1. JOHDANTO (SR)

### 1.1. Tutkimuksen tavoitteet

Keski-Lapin vulkaniittien malmitutkimuksen tavoitteet määriteltiin tutkimussuunnitelmassa v. 1983. Siinä todettiin reseranttiseen valtameren selänteiden hydrotermiseen toimintaan liittyvän malminmuodostusta ja kivilajien muuttumista. Vastaavaa muuttumista ja siihen liittyvää mineralisoitumista on voitu osoittaa mm. eräissä Keski-Lapin vulkaniittialueen esiintymissä. Samoin Norjan Bidjovaggen kaivosalueen ja Ruotsin Viscarian kaivoksen runsaasti natriumia sisältävien mafisten vulkaniittien ja vulkaanissedimenttisen kivilajien yhteydessä on tapahtunut malminmuodostusta. Vastaavia kivilajisarjoja on Suomessakin, joskaan niistä ei ole laadittu yhtenäistä esitystä. Keski-Lapin vulkaniittien malmiesiintymiä käsittelevän yhteenvedon laatimiseksi antoi Kauppa- ja teollisuusministeriö kolmivuotisen projektirahoituksen. Projektin tehtävänä oli kerätä maasto- ja kairansyönnäineistöstä näytemateriaali, ja laatia sen perusteella yhtenäiset kuvaukset eri esiintymistä. Projekti käytti työssään Geologian tutkimuskeskuksen, Outokumpu Oy:n malminetsinnän, Rautaruukki Oy:n malminetsinnän ja Lapin Malmin aineistoja, ja niiden perusteella suoritettiin kenttätöitä ja näytteenotto. Työssä hyödynnettiin mahdollisuuksien mukaan eri organisaatioiden saamia tuloksia.

Tutkimukset kohdistettiin Keski-Lapin vulkaanisten kivilaji-alueiden tunnetuihin sulfidimineralisaatioihin. Pääpaino asetettiin Kittilän vihreäkivialueen lounaisosaan, ja vertailuaineistoa kerättiin Sodankylän, Savukosken, Enontekiön, Tervolan ja Pohjois-Karjalan alueilta.

## 1.2. Tutkimusten rahoitus ja henkilökunta

Tutkimusten suorittamiseksi myönsi Kauppa- ja teollisuusministeriö projektille vuosittain vahvistetun rahoituksen kolme vuotta kestävästä tutkimuksen tekemiseksi.

Projektin vastuullisena johtajana toimi prof. Heikki Papunen. Tutkimusprojektin vakinaisena henkilökuntana oli kaksi tutkijaa, FM Markku J. Lehtinen (31.5.1986 asti) ja FM Seppo I. Roos. Projektin kesäapulaisina geologisissa tehtävissä toimivat Fk Pasi Eilu, geol. yo. Päivi Toikkanen ja geol. yo. Pentti Elomaa. Lisäksi projektin palveluksessa oli tilapäistä työvoimaa laboratorio- ja toimistotehtävissä. Projektin henkilökunta on esitetty kokonaisuudessaan taulukossa 1.

Taulukko 1. Projektin henkilökunta, asema projektissa ja työsuhteen kesto.

Henkilö	asema	aloitti	lopetti
Lehtinen, Markku J.	tutkija	1.3.1984	31.5.1986
Roos, Seppo I.	tutkija	1.3.1984	31.12.1986
Hiltunen, Tarja	piirtäjä	1.11.1984	31.12.1984
		1.2.1985	31.3.1985
Siponen, Aija	piirtäjä	1.3.1986	30.11.1986
Eilu, Pasi	tutk.ass.	1.6.1984	31.8.1984
		1.6.1985	31.8.1985
		1.10.1986	31.12.1986
Elomaa, Pentti	tutk.ap.	1.6.1985	31.8.1985
		1.11.1985	31.12.1985
Glumoff, Soile	tutk.ap.	1.3.1986	31.5.1986
Saastamoinen, Tuula	tutk.ass.	1.10.1984	30.4.1985
Simula, Leena	tutk.ap.	1.6.1985	31.8.1985
		21.10.1985	31.12.1985
Sutinen, Markku		8.9.1986	31.12.1986
Toikkanen, Päivi	tutk.ap.	1.6.1984	31.8.1984

### 1.3. Tutkimukset ja tutkimuskohteet

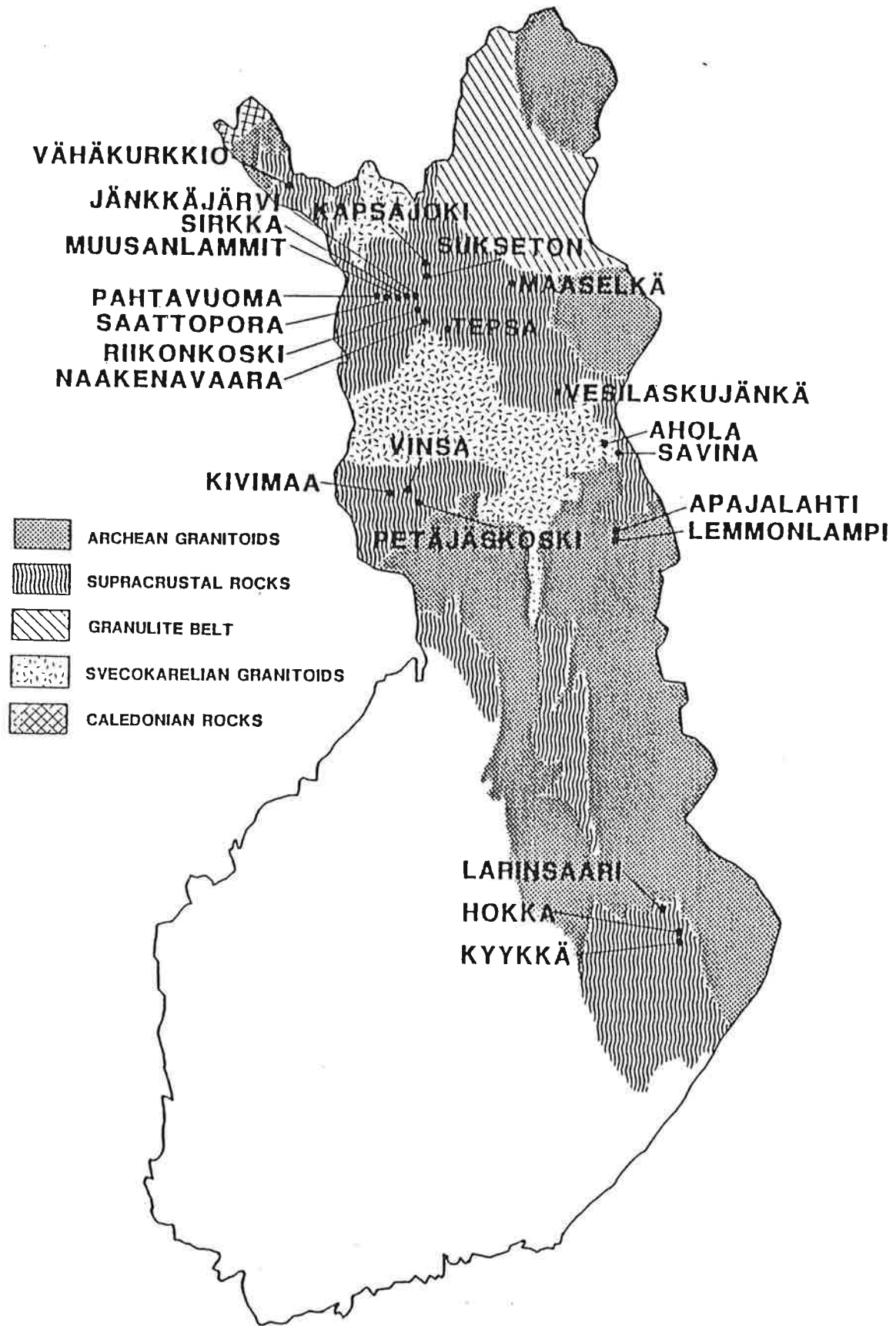
Keski-Lapin vulkaniittien malmitutkimuksen kohteiksi valittiin tutkimussuunnitelmia seuraten kaikkiaan 29 tutkimuskohdetta (kuva 1. Suomi ja taulukko 2. tutk.koht.). Näistä Kitilän Vihreäkivialueen lounaisosaan sijoittuvat lännestä itään lueteltuina Pahtavuoma, Saattopora, Muusanlammit, Jänkkäjärvi, Riikonkoski ja Naakenavaara (kuva 2. KLAVU). Nämä muodostavat samalla projektin tutkimusten ja toiminnan rungon, joskin Muusanlammen, Jänkkäjärven ja Naakenavaaran aineistot ovat muita pienemmät.

Taulukko 2. Projektin tutkimuskohteet ja kohteen projektissa revidoinut ryhmä. Numerot osoittavat kohteen sijainnin kuvassa 1.

kohde	tutkijat	kohde	tutkijat
1. Pahtavuoma	Roos - Toikkanen	2. Saattopora	Lehtinen - Eilu
3. Muusanlammit	Roos - Lehtinen	4. Sirkka	Lehtinen - Eilu
5. Jänkkäjärvi	Lehtinen - Eilu	6. Riikonkoski	Lehtinen - Eilu
7. Naakenavaara	Lehtinen - Eilu	8. Tepsa	Roos - Lehtinen
9. Sukseton	Roos - Toikkanen	10. Kapsajoki	Roos - Toikkanen
11. Vähäkurkkio	Lehtinen - Eilu	12. Maaselkä	Roos - Elomaa
15. Visasaari	Roos - Elomaa		
17. Vesilaskujänkä	Roos - Elomaa	18. Savina	Lehtinen - Eilu
19. Ahola	Lehtinen - Eilu	20. Petäjäskenkoski	Lehtinen - Eilu
21. Vinsa	Lehtinen - Eilu	22. Kivimaa	Lehtinen - Eilu
		24. Apajalahti	Roos - Elomaa
25. Lemmonlampi	Roos - Elomaa	26. Larinsaari	Lehtinen - Eilu
27. Hokka	Lehtinen - Eilu	28. Kyykkä	Lehtinen - Eilu
29. Mäntykallio	Lehtinen - Eilu		

käjärvi, Riikonkoski ja Naakenavaara (kuva 2. KLAVU). Nämä muodostavat samalla projektin tutkimusten ja toiminnan rungon, joskin Muusanlammen, Jänkkäjärven ja Naakenavaaran aineistot ovat muita pienemmät.

Projekti suoritti kohdealueilla revidointikartoituksen sekä revidoi valittuja reikiä eri organisaatioiden tekemistä syväkairauksista. Revidointi keskityi lähinnä mineralisaa-



tioihin ja niiden isäntä- ja sivukiviin. Laajaa ympäristökartoitusta ei projektiryhmä tehnyt. Esiintymien kuva perustuu siten paljastuma- ja syväkairaustietoihin, geofysikaalisten maanpintamittausten avulla saatuihin tulkintoihin sekä alueellisiin kivilaji- ja aeromagneettisiin karttoihin. Viimeksimainitut ovat pääosin harmaasävykarttoina olleet projektin käytössä.

Tutkitut kivilaji- ja malminäytteet ovat pala- ja geologikairanäytteitä paljastumista sekä timanttikairasydämistä otettuja paloja. Geologikairanäytteen pituus on keskimäärin noin 20 cm ja syväkairausnäytteen pituus vastaavasti n. 3 - 10 cm, yleensä halkaistua sydäntä. Poikkeuksena on Maaselän kohde, jossa analyysejä varten saatiin Geologian tutkimuskeskuksesta 1 - 4 m mittaisia analyysipätkiä vastaavat jauheet. Jauheen riittämättömyyden ja analyysitekniikan virheen vuoksi ovat Maaselän XRF-analyysien tulokset kuitenkin vain suuntaa antavia. Geologikairan käyttö on useissa tapauksissa ollut aiheellista tiettyyn kivilajiin kohdistuvassa näytteenotossa tarkasti suunnatun näytteen ottamiseksi.

Näyteaineisto analysoitiin Outokumpu Oy:n geologisessa laboratoriossa Olarissa. Analysoinnin rungon muodostivat XRF- ja AAS-menetelmillä tehdyt määritykset. Valtion teknisessä tutkimuskeskuksessa tehtiin hivenainemäärityksiä sekä lantanidi-ryhmän alkuaineiden määrityksiä INAA-menetelmällä. Kuvassa 3. on esitetty eri analyysimenetelmillä analysoidut alkuaineet. AAS-menetelmällä analysoitiin Turun yliopiston geologian ja mineralogian laitoksella Pahtavuoman, Riikonkosken, Sirkan, Muusanlammen, Jänkkäjärven ja Naakenavaaran näytteistä kultapitoisuuksia. Kaikki analyysitulokset talletettiin Turun yliopiston DEC-20 tietokoneeseen, josta aineisto on edelleen siirretty Turun yliopiston geologian ja mineralogian laitoksen mikrotietokoneiden levykkeisiin. GeoKemiallisen aineiston käsittely on tapahtunut pääosin DEC-20 systeemissä BMDP, -ohjelmistolla (Dixon et al., 1983).

Ohuthietutkimukset ja XRD-määritykset tehtiin Turun yliopiston geologian ja mineralogian laitoksella. Mikroanalyyttorimääritykset tehtiin Oulun yliopiston mikroanalyyttorilalla.

Tässä raportissa on esitetty projektin tutkimusten tulokset. Tutkimusaineisto säilytetään Turun yliopiston geologian ja mineralogian osastossa.

### 3. KITTILÄN TUTKIMUSALUE

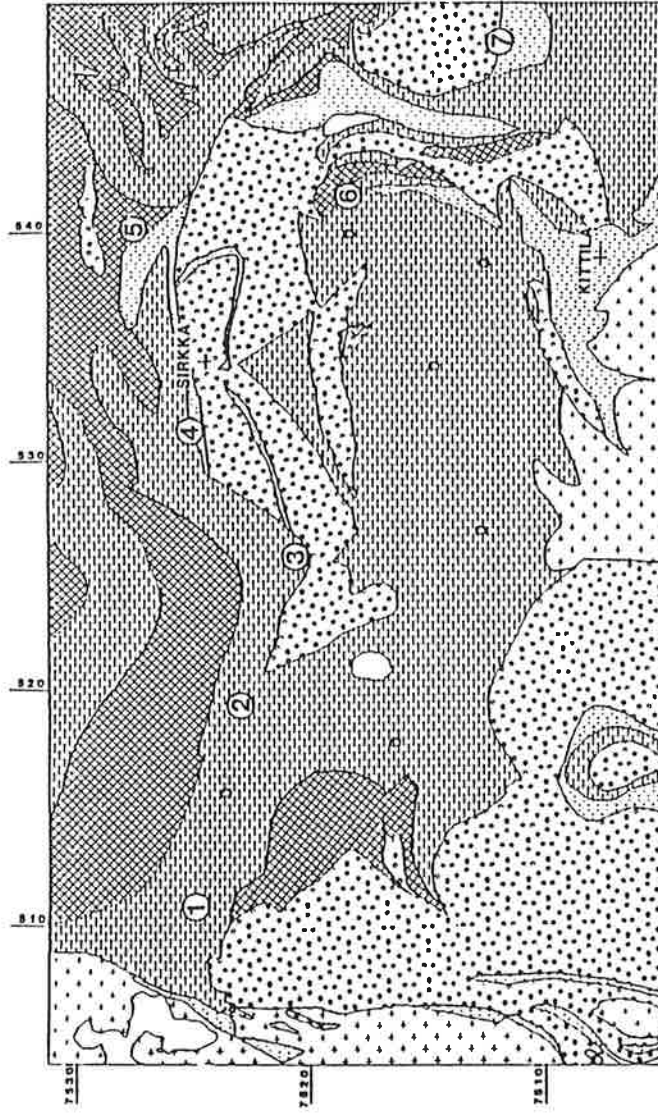
#### 3.1. Tutkimuksen taustaa (SIR)

#### 3.2. Pääkohteet

Kaikki pääkohteet ovat Mikkolan (1941) Kittilän vihreäkivi-alueeksi nimittämän seudun lounaisossa, jolle tyypillisiä kivilajisarjoja ovat emäksisten vulkaniittien ja vulkaanis-sedimenttisten patjojen muodostamat kudemat sekä niitä leikkaavat ja kerrosmyydäiset diabaasit. Keski-Lapin vulkaniittialueen kartalla (KLAVU, Lehtonen et al., 1984, 1985) tutkimuskohteet sijoittuvat Ylä-Lapponiin kuuluvaan emäksiseen pyroklastiseen yksikköön, jonka yhteydessä on myös peliittiassosiaatioon kuuluvia kivilajisarjoja. Kaikki tutkimuskohteet ovat psammiitti-areniittiassosiaatioon (op. cit.) kuuluvan Kumpukvartsiitin kontaktin tuntumassa. Koistisen ja Virransalon (1985) mukaan tällä sijoittumisella ei kuitenkaan ole mitään malmigeneettistä merkitystä. KLAVU-kartalla (op. cit.) Kumpukvartsiitti vastaa Karjalaisen sarjan Jatulia. Ryhmien ikään eivät Lehtonen et al. (1985) ota kantaa. Silvennoisen et al. (1979, 1980) mukaan Ylä-Lapponi vastaa ikäryhmää 2750 - 2600 Ma ja Karjalaiseen superyhmään kuuluva Jatuli ikäryhmää 2600 - 2000 Ma. Jatulin ala-, keski- ja yläryhmittymiin kuuluvia alueita ei KLAVU-työn (op. cit.) kartassa tai raportissa erotella. Silvennoisen et al. (1979, 1980) esityksen perusteella pääkohteita reunustavat psammiitti-areniittiassosiaation yksiköt kuuluvat 2400 - 2200 Ma vastaavaan Keski-Jatuliin.

Kohteista Pahtavuoma, Saattopora, Muusanlammit, Sirkka ja Jänkkäjärvi kuuluvat yhtenäiseen Pahtavuomasta Sirkkan kylään ulottuvaan mineralisoituneeseen ja sähköisten johdealueiden luonnehtimaan hienorakeisten peliittisten liuskeiden ja tuffiittien jaksoon, joka on ollut useiden malminetsintäorganiisaatioiden kiinnostuksen kohteena 1930-luvulta asti. Tut-





1 PAHTAVUOMA 2 SAATTOORA 3 MUUSANLAMMIT 4 SIRKKA 5 JÄNKKÄJÄRVI 6 RIIKONKOSKI  
7 NAAKENAYAARA

**GEOLOGICAL MAP OF THE KITTILÄ AREA**  
(GENERALIZED AFTER LEHTONEN ET AL. 1984)

- |   |                               |   |                    |
|---|-------------------------------|---|--------------------|
|  | Basic extrusive association   |  | Pelite association |
|  | Basic pyroclastic association |  | Intrusive rocks    |
|  | Psammitte-arenite association |  | Diabases           |

10km

kimukset jaksolla aloitti Atri Oy 1930-luvulla ja nykyisin niitä jatkaa Outokumpu Oy. Riikonkoski ja Naakenavaara sijoittuvat Jänkkäjärven etelä- ja kaakkoispuolelle. Niiden yhteys Pahtavuoma - Sirkka -jaksoon ei ole yhtä selkeä kuin muiden lueteltujen kohteiden. Kivilajistoltaan ja mineralisaatiotyypeiltään ne kuitenkin vastaavat mainittua jaksoa. Niiden erityispiirteisiin kuuluu muista kohteista puuttuvien keratofyyrien esiintyminen. Tämä yhdessä muun albiittiutumisen kanssa yhdistää niitä Jeesiöjokilaaksossa tavattavaan ja Kittilän vihreäkivialueen eteläosaan kuuluvaan adinoliassosiaatioon.

Pahtavuoma, Yllästunturi ja Aakenusjokivarren Mantovuoma rajoinaan Tuisku (1981, 1985) rinnastaa alueen Atlantin tyyppiseen repeämävaiheen kautta kehittyneeseen mannerreunan vulkaniitti-sedimenttisarjaan. Hän (op. cit.) toteaa edelleen metasedimenttien skapoliittiutumisen alueellisen metamorfosisin kulminaation aikaiseksi tapahtumaksi. Tämän tutkimuksen perusteella voidaan skapoliittiutumista pitää alueelle tyypillisenä piirteenä, eikä erityisesti malmitumiseen liittyvänä muuttumisena. Samoin projektin suorittamien kohdekohtaisten tutkimusten perusteella skapoliittiutumuinen vastaa paremmin alueellista tapahtumaa, kuin kohteiden malmitumiseen liittyvää muuttumisilmiötä.

Kaikille kohteille on tyypillistä niiden rautakiisuvaltaisuus sekä kiisujen esiintyminen breksiaraoissa, stringer-tyyppisenä juoniverkostona ja hienorakeisena pirotteena. Isäntäkivinä on fylliittejä, grafiittipitoisia fylliittejä ja joskus emäksisiä tuffiitteja. Sivukivinä ovat peliittien lisäksi laavasyntyiset emäksiset vulkaniitit ja diabaasit. Yleensä mineralisaatiot sijoittuvat emäksisten vulkaniittien ja sedimenttivaltaisten kivilajien kontaktin tuntumaan jälkimmäisten puolelle. Emäksiset vulkaniitit ovat kohtuullisen natriumpitoisia, mutta varsinaisia spiliittiassosiaatioon luokiteltavia keratofyyrejä on tavattu vain Naakenavaarassa. Albiit-

tifelseiksi kutsuttuja kiviä sensijaan on lähes kaikissa kohteissa. Ne ovat projektin käsityksen mukaan lähinnä fyltiittien muuttumistuloksia. Mikroskooppisen tutkimuksen perusteella ei ole voitu esittää muuta käsitystä rakenteiden tukiessa peliittistä alkuperää. Myös eräät hivenainesuhteet viittaavat peliittisarjan muuttumistuloksiin. Näin ollen nimi albiittifelsi on osuva.

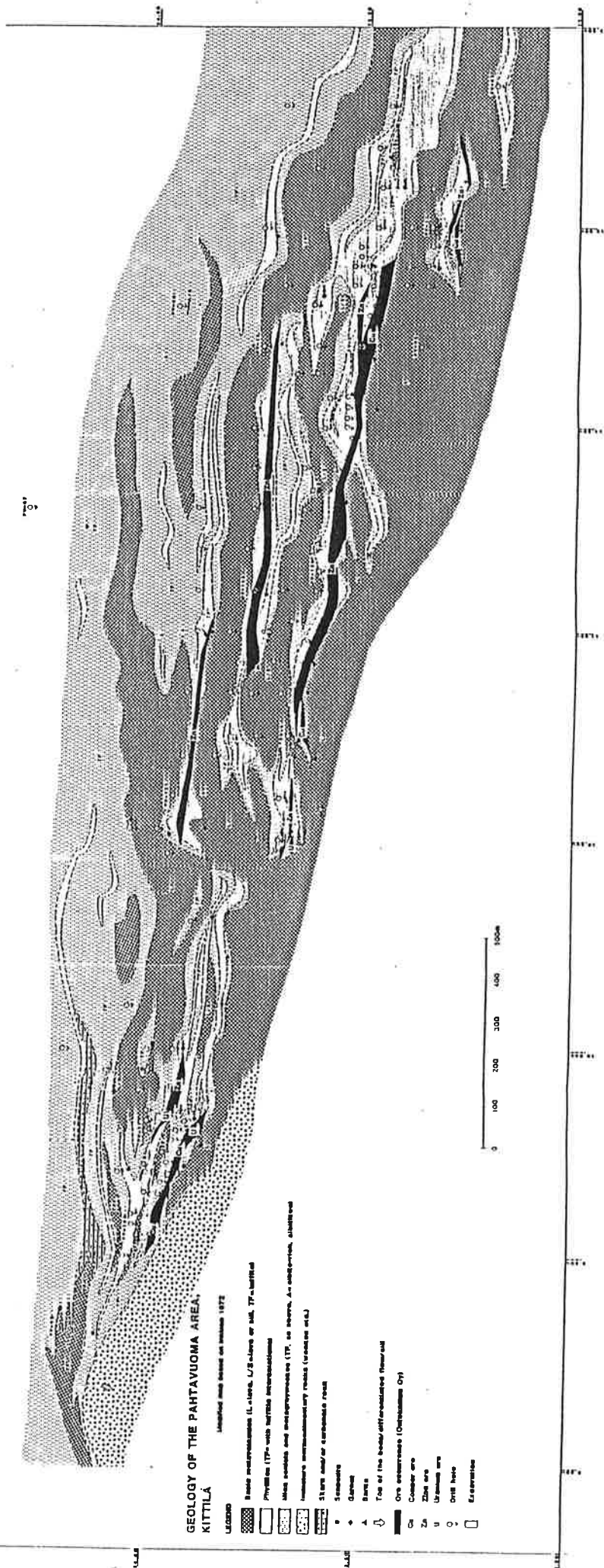
Kohteiden aiempi tutkimusaste on vaihteleva, joskin Pahtavuoma, Saattopora ja Riikonkoski olivat muiden tutkijoiden ja organisaatioiden toimesta parhaiten tutkittuja. Kohteista Pahtavuoman ja Sirkkan osalta malminetsintä oli aikoinaan edennyt maanalaisten tädien asteelle. Sirkassa Atri Oy suoritti tutkimuksia nikkelin ja kullan innoittamana 1930-luvulta asti aina 1950-luvulle (Inkinen, 1979). Nämä tutkimukset johtivat työn jatkajan, Vuoksenniska Oy:n avaamaan Sirkkan testikaivoksen vuonna 1953 (op. cit.). Pahtavuoman Cu-, Zn- ja U-mineralisaatiot johtivat Outokumpu Oy:n 1970-luvun puolivälissä maanalaiseen malminetsintään A-malmin ja Uilanmalmin alueilla. Näiden molempien ekonominen päämetalli on kupari.

### 3.2.1. Pahtavuoma (SIR)

Pahtavuoman alue on Kittilän kunnan länsiosassa. Vuoma merkitsee pitkää ja kapeaa suopainannetta ja nimensä alue on saanut eteläpuoleisesta vetisestä suopainanteesta. Malmi-alueena sen löytöön johtivat Outokumpu Oy:n Malminetsinnän tekemät geokemialliset tutkimukset, joiden viitoittamana ja seuranneiden geofysikaalisten ja geologisten tutkimusten perusteella voitiin mineralisaatioita osoittaa v. 1970 (Korkalo, 1979). Tästä alkoivat alueen syväkairaukset, joiden tulokset johtivat edelleen maanalaisiin tutkimuksiin. Vuonna 1979 voitiin osoittaa neljä kuparimineralisaatiota, kuusi sinkkimineralisaatiota ja kolme uraanimineralisaatiota (Inkinen, 1979; kuva ). Lisäksi on todettu pieniä uraanimineralisaatioihin ja läntisimmän Cu-malmin länsipuolella karsiutuneisiin horisontteihin liittyviä kohonneita molybdeenipitoisuuksia. Projekti on ottanut näytteitä pääasiassa kupari- ja sinkkimineralisaatioista uraanimineralisaatioiden johdessa lähes huomiotta. Näytteiden valinnassa pääpaino on asetettu kairasydännäytteisiin (215 kpl) ja näytteenotto on kohdistettu mineralisaatioihin sekä niiden välittömään läheisyyteen. Yhteensä näytteitä otettiin 333 kpl, joista 118 maan pinnalta. Näytteistä teetettiin 75 kiilloitettua ohuthiettä, 181 XRF- ja AAS-analyysiä, 37 hivenanalyysiä (INAA) ja 12 REE-analyysiä (liitteet ).

Pahtavuoman aiempi tutkimushistoria käsittää paitsi Outokumpu Oy:n sisäisiä tutkimusraportteja myös useita muiden tutkijoiden tekemiä selvityksiä (mm. Latvalahti, 1973; Mäkelä and Tammenmaa, 1978; Tuisku, 1981, 1985; Koistinen ja Virransalo, 1985), joihin on voitu nojautua.

Lehtosen ym. (1985) yleiskartan mukaan Pahtavuoman alueen kivilajeihin kuuluu Lapponin emäksisen pyroklastisen assosiaation ja emäksisen ekstrusiivisen assosiaation kiviä, joita nuorempina aluetta etelässä rajaamassa on Jatulin



**GEOLOGY OF THE PANTAVUOMA AREA,  
KITILÄ**

Map and base on datum 1972

- LEGEND**
- Basic metarhyolites (L, L<sub>1</sub> etc., L/S-jobs or M, T<sub>1</sub> etc.)
  - Phyrites (T<sub>1</sub> with little impregnations)
  - Mica schists and metagranitoids (T<sub>1</sub> or above, An schist, etc.)
  - Isotaxitic metamorphic rocks (gneiss etc.)
  - Siliceous sandstone or conglomerate rock
  - Sandstone
  - Gneiss
  - Siltstone
  - Top of the base/differentiated formation
  - Orniferous (Christmas Or)
  - Claystone
  - Zn
  - Uranium ore
  - Drill hole
  - Excavation



Kumpu-Oraniemi-muodostuman psammiitti-areniittiassosiaation kiviä. Rakennegeologisten tutkimusten mukaan Kumpu-Oraniemi-muodostuma ei tule niin lähelle Pahtavuomaa, kuin aiemmin on oletettu, eikä Pahtavuoma siten ole sen kontaktissa (Koistinen ja Virransalo, 1985). Yleisvaikutelmaksi Pahtavuoman kallioperäkartasta (kuva ) tulee E-W-suuntaisten tiukkojen poimijien kokonaisuus, joka voisi olla Koistisen ja Virransalon (1985) esittämistä deformaatiovaiheista D<sub>4</sub>:n aiheuttamaa. Tämänkaltaisen sekä muut alueella vaikuttaneet deformaatiot aiheuttavat sen, että mitään varmaa kerrosjärjestyksen nuorenemissuunnasta ei voi sanoa.

Inkisen (1979) mukaan alueen vihreäkivet ovat amfiboli-albiittikiviä, joiden yhteydessä on puolipinnallisia amfiboli-albiittidiabaaseja. Näistä em. tarkoitetaan alueen emäksisiä laavoja. Nämä ovat massamaisia ja usein hyvin vaikeita erottaa puolipinnallisista, kerrosmyötäisistä emäksisistä juonista. Noin 0,5 km PV-88:sta pohjoiseen on verraten hyvin säilynyttä emäksistä tyynylaavaa. Tämä emäksinen laava vastannee asemaltaan Saattoporan malmivyöhykkeen pohjoispuolelta toteamaamme emäksistä laavaa (kuva (Saattop.)).

Emäksisen laavan eteläpuolella on alkuperältään vulkaanis-sedimenttisen aineksen dominoima alue, jonka pohjoisosa on pääasiassa emäksistä tuffiittia. Välikerroksina on fylliittikiilleliusketta, jossa on albiittivaltaisia kerroksia. Näitä albiittiutuneita fylliittejä (=albiittifelsejä) on nykyisten tietojen mukaan Pahtavuomassa selvästi vähemmän kuin Saattoporassa ja Riikonkoskella. Edustavimmat havainnot ovat mineralisaatioiden pohjoispuolelta, reidistä PV-88: 48,12 (mineralogia ja analyysit: liitteet ja ). Korkalo (1976 a) mainitsee vaalean kvartsi-albiittiliuskeen olevan lounaissimman malmion jalkaosassa vallitseva malmin isäntäkivi.

Sedimentti-tuffiittisarjan biotiitin ja kloriitin paljousuhteet vaihtelevat kuvastaen kivilajivariaatioiden asteettaista

vaihtelua. Metasedimenttien joukossa on konformeja emäksisen kiven kerroksia, joista osa on todennäköisesti pieniä kerrosjuonia, osa taas emäksisiä laavapatjoja. PV-33:ssa (syv. 7,90; litteet ja ) on hyvä esimerkki tällaisesta differentioituneesta emäksisestä kivistä. Reiän alku edustaa Mg-rikasta pohjaosaa (MgO 18,9%, kairaus aloitettu tästä kivistä, joten mahdollisesti pohjaosa vieläkin emäksisempi), missä on näkyvissä amfibolin ohella kumulusmineraalina relikteistä klinopyrokseenia, plagioklaasin puuttuessa kokonaan. Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-pitoisuus laskee MgO-pitoisuuden myötä reiässä alaspäin (so. maanpintaan projisoituna etelään päin, PV-33: 24,01-31,53; litteet ja ). Laavapatjan keskiosia edustanevat ulkoasultaan uraliittiporfyyriittimäiset osat. Juonikivialkuperään viittaavat mm. tapaukset, jolloin ympäröivään metasedimenttiin - juonen kahden puolen - on syntynyt rakoja, jotka ovat sittemmin täyttyneet kvartsilla ja karbonaatilla. Metasedimentti on usein myös saanut K-lisän ("biotitiittisauamat") juonen kahden puolen (ks. myös Korkalo, 1976 a, s. 2: albiitti-biotiittiliuskeet). Tässä yhteydessä on syytä mainita Pahtavuomassa varsin yleinen ns. karsifylliitti. Kyse on metasedimentistä (fylliitti - kiilleliuske), jonka breksioitumisen jälkeen rakoihin on kiteytynyt amfibolia, ja vaikutelmaksi tulee karrettuminen. Amfibolin kasvu ei kuitenkaan liity yksinomaan metasedimentteihin, ja niiden rakosysteemiin (ks. myös Korkalo, 1976 a, s. 4).

Fylliittien grafiittipitoisuus on yleensä vain aksessorinen.

Pientä osaa niistä voidaan kuitenkin kutsua grafiittifylliiteiksi (> 5% grafiittia). Grauvakkavälikerroksia on varsinkin kiilleliuskeissa.

Skapoliitti on Pahtavuomassa yleinen (Tuisku, 1981, 1985). Pahtavuoman skapoliitit ovat koostumukseltaan muita Pahtavuoma - Yllästunturi - Mantovuoma -kolmion (Länsi-Kittilä) alueen skapoliitteja (Me-% 36.3) meioniittirikkaampia (keskim. 48.7 % Me (8 näytettä) = dipyyri, lähellä dipyyrin ja mizzoniitin rajaa). Tämän Tuisku (op. cit.) katsoo johtuvan pelkistävän ympäristön CO<sub>2</sub>-osapainetta pienentävästä vaikutuksesta. Muiden tutkimuskohteittensa skapoliitin alkusyyksi hän katsoo sedimenttien evaporaattisen haliitin ja kalsiitin. Skapoliittia on Pahtavuomassa emäksisissä vulkaniiteissa ja metasedimenteissä, ja sen esiintymisellä ei ole todettu olevan oleellista merkitystä malmin kannalta. Skapoliitin runsaus emäksisiin vulkaniitteihin liittyvissä ohuemmissä metasedimenttikerroksissa on keskimäärin muita tapauksia suurempi. Vertailuna mainittakoon projektin Saattoporasta ja Riikonkoskelta mikroanalysaattorilla analysoimien skapoliittien Me-pitoisuudet 37.4 % (dipyyri) ja 25.9 % (dipyyri) (liite ). Skapoliitin alanimet ovat Shaw'n (1960) määritelmän mukaisia.

Muita muuttumisilmiöitä ovat albiittiutumisen, karbonaattiutumisen, karrettuminen<sup>u. amfiboli</sup> (amfiboli + - granaatti + - magneetti), sekä kiillemineraalien synty (biotitti, kloriitti, serisiitti) ja turmalinisaatio. Näistä merkittävimmät ovat albiittiutumisen ja karrettuminen<sup>svh</sup>, vm. jo mainittujen karsifylliittien merkityksessä. Todellisena karsikivenä voidaan pitää reidistä PV-95 todettuja kahta CUK-FEM-malmikerrosta, joissa pääasiallisina harmemineraaleina ovat amfiboli, granaatti\* ja karbonaatti. Tämä malmiaines liittyy emäksisten laavapatjojen välisiin, kapeisiin metasedimenttikerrokseen.



Projektin ottamista näytteistä XRD:llä tutkitut karbonaatit ovat vallitsevasti kalsiittia. Sen lisäksi on havaittu ankeriittia. Mikroanalyysointorilla analysoitu plagioklaasi (PV-143: 87.50: emäksinen laava) on koostumukseltaan oligoklaasia (liite ). Metasedimenttien PL-valtaisissa - albiittiutuneissa - kerroksissa on plagioklaasi kuitenkin albiittia. Inkinen (1979) mainitsee "vihreäkivien" (myös hypabyssiset juonet) plagioklaasin koostumukseksi An<sub>4-8</sub>. Latvalahden (1973) havaintojen mukaan An-pitoisuus vaihtelee välillä 30-50, joka on selvästikin liian korkea.

Kiilteitä (BT > KLO) on breksiaraoissa karbonaatin, kvartsin, ja plagioklaasin ohella. Usein tähän on vielä lisättävä amfiboli (edellä kuvatut, ns. karsifylliitit ym.). Kiilteiden, kuten myös karbonaatin ja turmaliinin määrät ovat kuitenkin vähäisempiä kuin idempänä olevissa esiintymissä.

Turmaliinit sijoittuvat draviitti-schorl-sarjassa niukasti keskiviivan schorlin puolelle, ollen kuitenkin Deerin ym. (1962) luokittelun mukaan vielä draviitteja (kuvat ja sekä liite ). Pahtavuoman turmaliinit ovat projektin tutkimien esiintymien turmaliineista kalsiumrikkamat, tasoeron muihin ollessa kuitenkin pieni.

Kupari- ja sinkkimalmi liittyyvät vallitsevasti metasedimentteihin, jotka voivat tyypiltään vaihdella grafiittipitoisista fylliiteistä fylliitteihin, albiittiutuneisiin fylliitteihin, kiilleliuskeisiin, ja metagrauvakoihin. Päämineralisaatioiden alueella ei ole havaintoja ainakaan merkittävästä tuffiitti tai tuffikerroksesta. Ainakin osalla kuparimineralisaatioista on nykyisessä maanpintaleikkauksessa pohjoisreunallaan tai lähellä sitä sinkkimineralisaatio. Edellisistä poikkeavana tyyppinä on edempänä mainittu sulfidi-oksidikarsimalmi. Uraanimineralisoitumat liittyvät raontäytteinä breksioituneisiin ja karrettuneisiin fylliitteihin

sekä kiilleliuskeisiin ollen kuitenkin kupari- ja sinkkimalmien välittömässä läheisyydessä (kuva ).

Kuparimineralisaatioiden päämalmimineraalit ovat kuparikiisu ja magneettikiisu. Yleisesti on lisäksi arseenikiisua, sinkkivälkettä ja ilmeniittiä. Edellisiä selvästi vähäisempinä määrinä tai aivan satunnaisesti on rutiilia, gersdorffiittia, nikkoliittia, mackinawiittia, kubaniittia, hopeapentlandiittia, pentlandiittia, lyijyhohdetta, kobolttihohdetta, metallista hopeaa, naumanniittia, akantiittia, molybdeenihohdetta, uraniniittia, markasiittia, rikkikiisua ja magnetiittia (Latvalahti, 1973; Vuorelainen, 1973; Inkinen, 1979; projektin havainnot). Kupari- ja sinkkimalmien jako on kuitenkin tehty pääasiassa pitoisuus pohjalta, ja todellisuudessa niiden välillä on asteettaisuutta, ainakin niissä tapauksissa, missä kupari- ja sinkkimineralisaatiot esiintyvät toistensa läheisyydessä.

Sulfidi-oksidikarsimalmissa (suurimman malmion eteläpuolella; esim. PV-95: 52.00) ovat runsaimmat malmimineraalit magneettikiisu, kuparikiisu ja magnetiitti. Niiden ohella on vähän rikkikiisua. Sinkkimineralisaatioiden pääsiallisina malmimineraaleina ovat magneettikiisu ja sinkkivälke. Ilmeniitti on vallitseva oksidi. Muita todettuja malmimineraaleja ovat arseenikiisu, gersdorffiitti, kuparikiisu, lyijyhohde, rikkikiisu, markasiitti, magnetiitti, ja uraniniitti.

Uraanimineralisaatioiden päämalmimineraalit ovat magneettikiisu ja uraniniitti. Molybdeenihohde liittyy olennaisena osana tähän tyyppiin, vaikka sen määrä on yleensä vähäinen. Lisäksi on tavattu thukoliittia, magnetiittia ja lyijyhohdetta (Latvalahti, 1973; Vuorelainen, 1973; Inkinen, 1979).

## Pahtavuoman geokemiasta (HP)

Pahtavuoman kivilajistossa on tehty ero metasedimenttien ja etavulkaniittien kesken. Metasedimentit vaihtelevat koostumukseltaan peliittisistä psammiittisiin, niiden grafiittipitoisuuksissa on eroja, mutta yleisesti ns. mustaliuskeina pidetyt kivet sisältävät kuitenkin vain muutamia prosentteja grafiittia. Liuskeet tulevat kuitenkin selvinä sähköisinä johteina esille geofysikaalisilla kartoilla. Lähinnä sähköisten anomalioiden jatkuvuuden perusteella onkin Pahtavuoma-Saattopora-Sirkka-vyöhykettä voitu pitää samaan metasedimenttikompleksiin kuuluvana. Metsedimenttejä karakterisoi paleokerroksellisuus, joka tosin monissa paikoin saattaa sekaantua deformaation aiheuttaman raitasuuden kanssa.

Kenttänimillä metasedimentteille on käytetty fylliittiä ja kiilleliusketta, jotka vastaavat grafiittia sisältäviä peliittejä ja hiukan karkearakeisempia liuskeita. Grauvakkaliuskeet ovat melko vaaleita. Kairauksessa on todettu kvartsiitteja, tosin niukasti, ja ainakin Mäkelä & Tammenmaa (1978) ovat tulkinneet ne cherttimäisiksi luonteeltaan ja alkuperältään.

Metasedimenttien aines on suurelta osin alkuperältään vulkaanista. Kun metasedimentin keskiseksi tai huomattavaksi aineosaksi tulee kloriitti, on kysymyksessä tuffi tai tuffiitti.

Koska Pahtavuoman mineralisaatioiden sivukivinä ovat metasedimentit, tutkittiin mineralisoituneiden ja mineralisoitumattomien metasedimenttien koostumuseroja laskemalla keskiarvot erikseen yli 0,5 % S sisältävistä ja alle 0,5 % S sisältävistä "peliitteistä" (= fylliiteistä ja kiilleliuskeista). Tulokset on esitetty liitteenä olevassa kuvassa ja keskiarvotaulukossa. Todetaan, että malmia muodostavat kalkofiiliset metallit ja rauta ovat luonnollisina komponentteina rikastuneet, mutta niiden lisäksi Cr, Mn, Mg ja Ba ovat rikastuneet runsaammin rikkiä sisältäviin liuskeisiin ja vastaavasti Ti, Al, Alk, P ja Zr esiintyvät mineralisoituneissa liuskeissa niukemmin kuin mineralisoitumattomissa.

Näiden metallien merkitykseen palataan myöhemmin, kun vulkaniittien geokemialliset erikoisuudet on ensin selvitetty. Merkillepantava piirre on kuitenkin se, että alkaalit, Na ja K eivät ole rikastuneet mineralisoituneisiin kiviin. Tämä todistaa selvästi, että kivilajien yleinen albiittiutumisen ei ole välittömässä yhteydessä sulfidimineralisoitumiseen. Sinkin voimakkaasta rikastumisesta mineralisoituneissa kivissä tulee puhe myöhemmin.

Mn:n, Ti:n, P:n ja Ba:n käyttäytymistä selviteltiin x-y -diagrammien avulla (kuvat liitteenä). Ba kohoaa eräissä peliiteissä selvästi taustapitoisuuden yläpuolelle, ja anomaliakynnyksenä voidaan diagrammien mukaan käyttää 0,3 % BaO. Vastaavasti MnO-pitoisuus nousee eräissä peliiteissä arvoihin 0,5 - 2,7 %, jotka ovat selvästi keskimääräisen jakautuman yläpuolella. Usein nämä Mn-anomaliset kivet ovat granaattipitoisia (granaattikiilleliuskeita - indeksi 17), kuten esim. PV-5/46,00 m ja PV-129/31,75. Näitä samoja näytteitä karakterisoi myös korkea FeO-pitoisuus (17-34,6 % FeO). PV33/55,03 on granaatti-amfibolikivi, joka on hyvin rautarikas (FeO 34,4 %) ja myös sinkki saa siinä keskimääräistä korkeamman arvon, 0,95 % Zn.

Kun karttakuvassa tarkastellaan näiden kohonneiden Mn-pitoisuuksien kivilajien sijoittumista todetaan, että korkeimmat arvot tulevat Keskimalmin eteläisemmän horisontin ja Ullan malmin alueille. Myös Keskimalmin pohjoisemmista horisonteista on selvät indikaatiot kohonneista Mn-pitoisuuksista mineralisoituneissa vyöhykkeissä: PV-143/6,40 (Pb-Zn-mineralisaatio kiilleliuskeessa) ja PV-131/35,75 (Zn-malmi fylliitissä). Länsimalmista on vain yksi näyte granaattikiilleliusketta PV-27/27,00, jossa on kohonnut Mn-pitoisuus (0,56 %). Tämä tulee likimain maanpinnalle merkityn U-Zn -mineralisaatiohorisontin kohdalle, vaikka varsinaiset arvometallipitoisuudet tässä reijässä ovatkin alhaiset. Samanlainen horisontti-indikaattorin luonne näkyy näytteessä PV-95/49,30, jossa on kohonnut Mn-pitoisuus, muttei juurikaan arvometalleja; tämä näyte on Ullan malmin jatkeena olevasta horisontista (läntinen jatke), ja sen kivilaji on granaattipitoinen amfiboliliuske, jota karakterisoi myös korkea Fe-pitoisuus. Näytteestä PV-5/46,00 on Mn-anomalian lisäksi to-

dettu kohonneet As, Sb, Co, Ba ja U-pitoisuudet sekä selvä Br-anomalia. Tämä näyte on kuparimalmin keskeltä ja kivilajiltaan granaattipitoinen kiilleliuske.

Bariumin suhteen anomaliakynnyksenä pidettiin siis arvoa 0,3 % BaO, joka erottaa korkeat pitoisuudet yleisestä massasta. Useimmat anomalisen korkeat arvot tulevat malmihorisontteihin ja erityisesti niihin paikkoihin, joissa Mn-pitoisuus on granaattikarren tai kiilleliuskeen ansiosta kohonnut. Ba-anomaliat ovat kuitenkin jossain määrin laajempia ulottuen peliiteistä mm. laavakiviin, esimerkkinä tästä on Ullan malmin läntinen jatke PV-95 välillä 47,70-52,80. Korkeita Ba-pitoisuuksia on todettu aivan paikallisestikin runsaasti sulfideja sisältävissä kivissä, esim. PV-2/45,85, jossa killeliuskeessa on kohonneen Ba-pitoisuuden lisäksi Cu-, Zn- ja Ag -mineralisaatio. PV-5:ssä Ba-anomalia on Cu-Zn-malmin yhteydessä, jossa myös Ni, Co, As ja Ag saavat korkeat arvot. Ba-anomalia on tässäkin Mn-horisontin N-puolella ja myös Mn-horisontin alueella. Samanlainen tilanne on PV-27:ssä, jossa välillä 15,50-27,00 on Ba-anomalia: siinäkin siis Mn-horisontin yhteydessä ja sen N-puolella. Sen sijaan PV-129:ssä on Ba-anomalia Mn-horisontin läheisyydessä, mutta nyt ulottuen Mn-horisontin eteläpuolelle. Korkea Ba-pitoisuus on nimenomaan sinkkimineralisaation yhteydessä.

Mielenkiintoinen piirre on näkyvässä reikä PV-88:ssä, joka on varsinaisen sulfidimalmikentän pohjoispuolella. Siinä on todettu n. 15 m. vahvuinen Ba-anomalia välillä 56,22 ja 72,22 m. Tällä alueella on rautakiisuja vaihtelevasti (0,02 - 5,48 % S) ja hyvin lievästi kohonnut kuparipitoisuus. Ba-anomalisella alueella ovat myös Rb ja Th lievästi kohonneet. Kivilajit ovat fylliittejä ja Ba-anomalisuus näyttää alueelliselta piirteeltä ilman että siihen liittyisi havaittua arvomineralisaatiota.

Fosforin suhteen ei voitu erottaa selvästi anomalisia arvoja tai alueita, joissa fosfori olisi kohonnut.

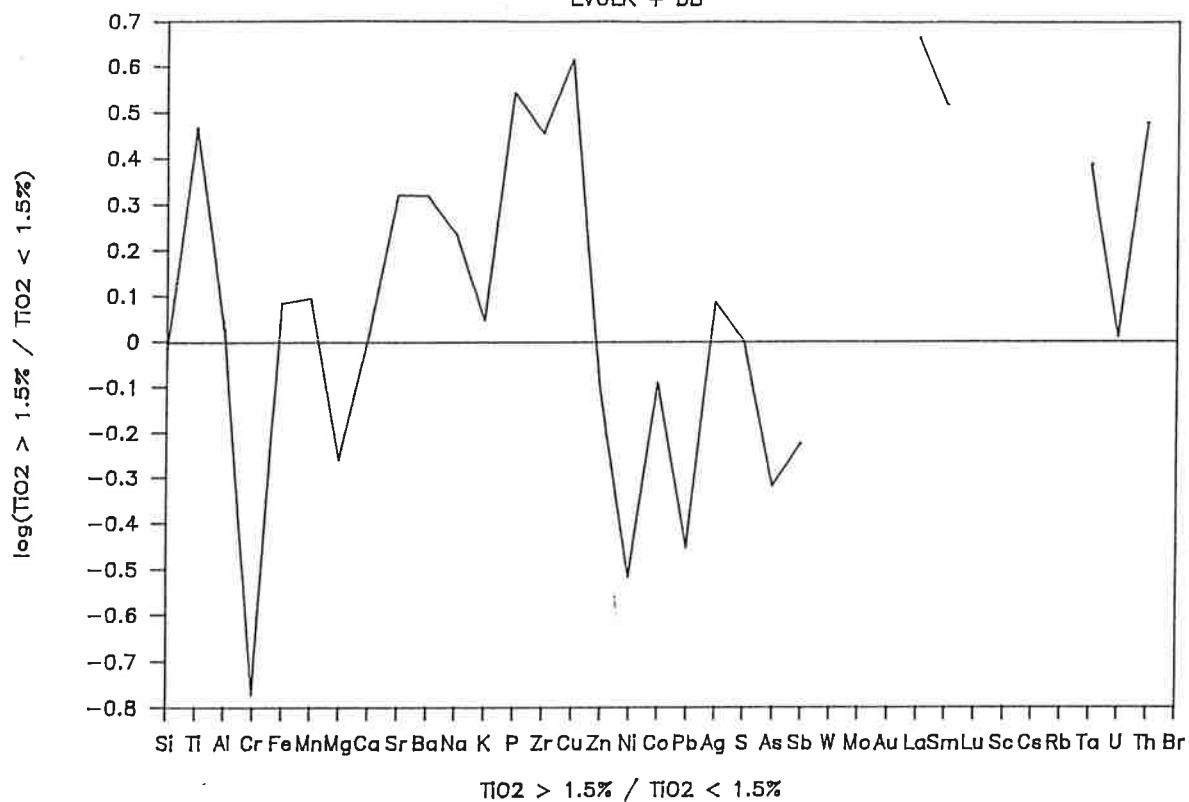
Vulkaniittien koostumusvaihteluita on selvitelty pääkomponenttien ja tavallisten lisäaineiden vaihtelua kuvaavien diagrammien avulla. Emäksisten vulkaniittien ja diabaasien ero on lähinnä raekoossa ja kiven homogeenisuudessa: diabaaseiksi on sanottu homogeenisia ofiittisia kiviä, emäksisiksi vulkaniiteiksi hienorakeisia porfyyrisiä (laavamaisia) tai raitaisia (tuffimaisia) kiviä. AFM-kolmiossa emäksisiksi vulkaniiteiksi määritellyt kivet ulottuvat hiukan emäksisempään suuntaan kuin diabaasit (ovat siis hiukan Mg-rikkaampia), mutta muuten niiden koostumus kentät menevät päällekkäin. Alkalipitoisuudessa on vaihtelua - ilmeisesti albiittiutumisen ja muiden muuttumisten tuloksena. Joukossa on muutamia hyvin niukasti alkaleja sisältäviä evulkaniitteja, mutta niiden suhteen lienee kysymys analyysivirheestä, koska juuri kyseiset kivet sisältävät kohtuullisesti albiittia.

TiO<sub>2</sub>:n vaihtelua kuvaavalla diagrammilla muodostavat evulkaniitit ja diabaasit kaksi ryhmää: n. 1,5 % TiO<sub>2</sub>:n kohdalla eroavat runsaammin Ti sisältävät evulkaniitit ja diabaasit pääasiassa vulkaniitteja sisältävästä Ti-köyhemmästä ryhmästä. Näitä ryhmiä voisi tietysti epäillä saman magmakehityksen tuloksiksi, mutta ryhmillä merivät MgO-pitoisuudet ja erityisesti MgO/(MgO+FeO) -suhteet selvästi päällekkäin ja Ti-pitoisuuden "epäjatkuvuuden" perusteella kysymyksessä todella on kaksi eri tyyppistä kivilajisarjaa. Ryhmiä on verrattu toisiinsa suhdediagrammilla, jossa ryhmien erilaisuus tulee selvästi esille.

Ryhmien keskiarvot määräytyvät tietysti sen mukaan, minkälaisia sarjojen näytteitä on sattunut tulemaan mukaan, näinollen tulosta pitää käsitellä suuntaa-antavana. Ti-rikkaampaa ryhmää luonnehtii myös korkeammat Fe ja Mn-pitoisuudet, samoin Sr, Ba, Na, P ja Zr ovat selvästi korkeammat kuin toisessa ryhmässä, jossa vastaavasti Cr, Mg ja Ni ovat runsaampina. Ryhmien ero on siis hyvin luonteenomainen jako tarttuvien ja tarttumattomien ionien kesken. Verrattavissa esimerkiksi tholeiittisten ja komatiittisten kivien välillä todettuun koostumukselliseen eroon. Mielenkiintoista on todeta, että kupari on hyvin selvästi rikastunut Ti-rikkaaseen vulkaniittityyppiin, sinkki ja koboltti lievästi, lyijy selvemmin Ti-köyhiin vulkaniitteihin; rikkiä on kummassakin ryhmässä

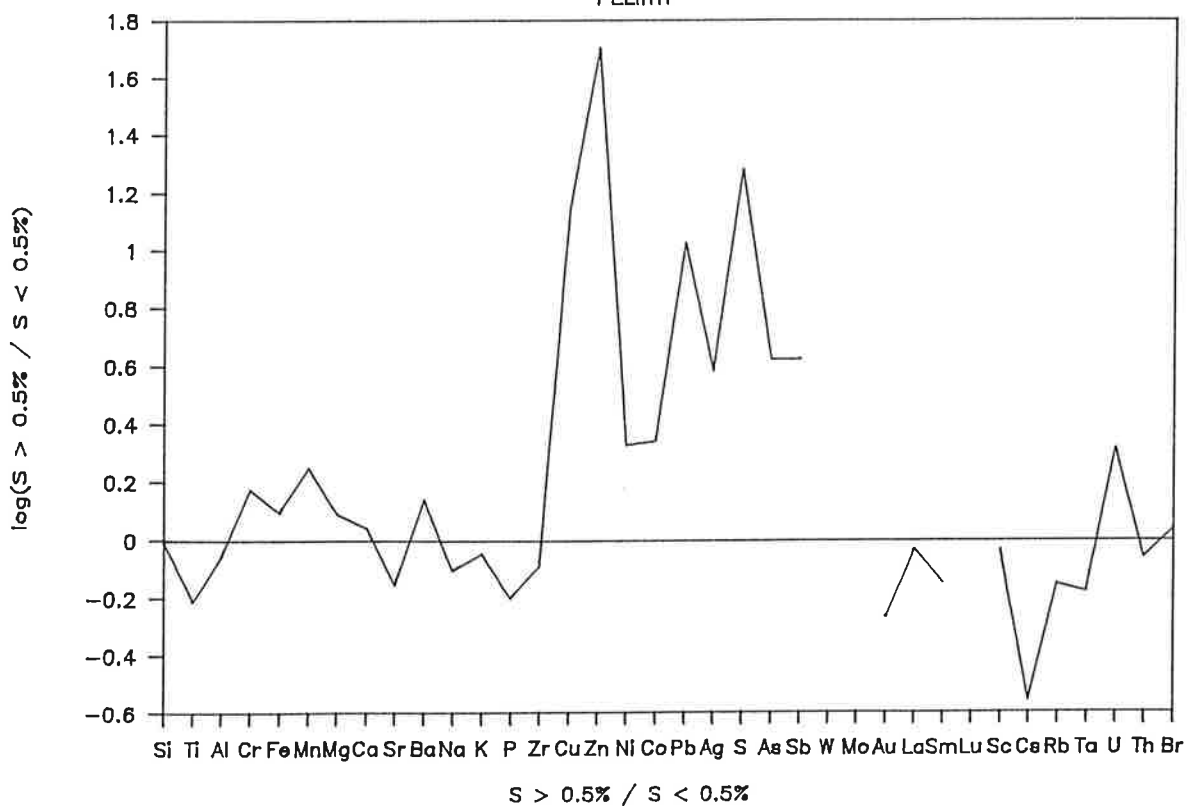
# PAHTAVUOMA

EVULK + DB



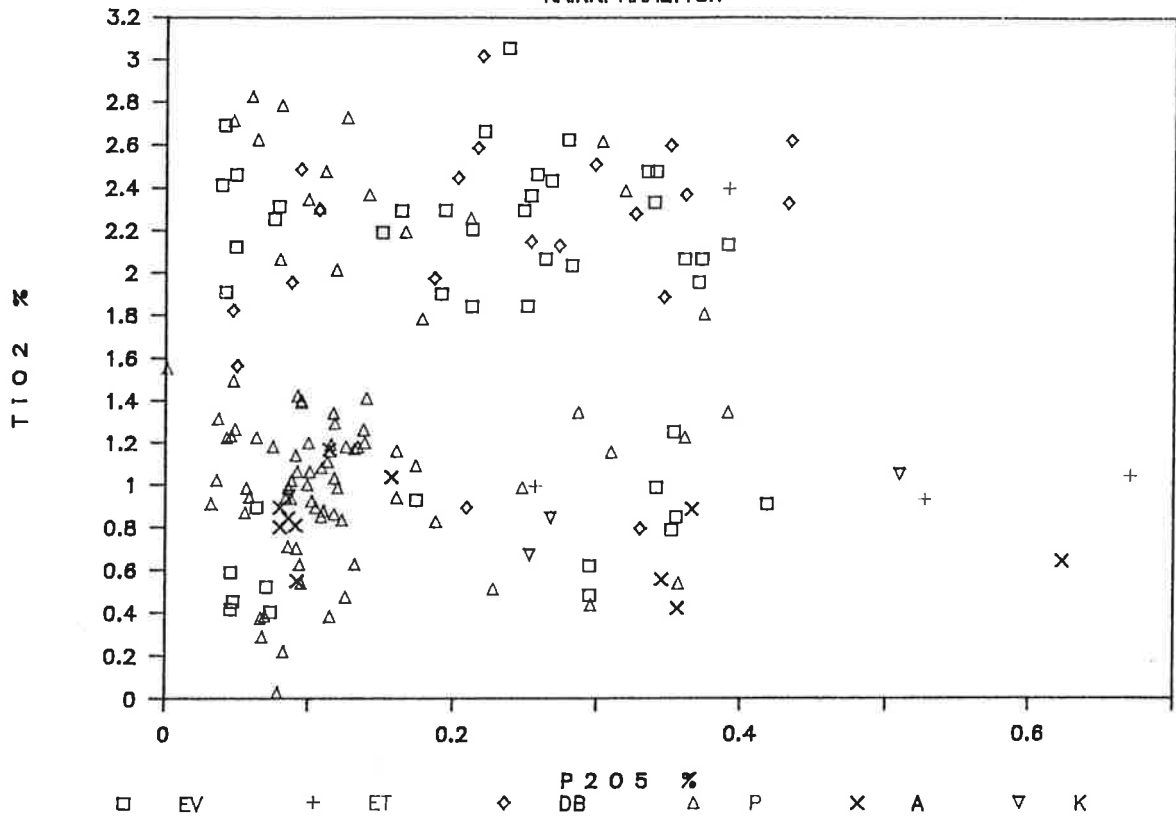
# PAHTAVUOMA

PELIITIT



# PAHTAVUOMA

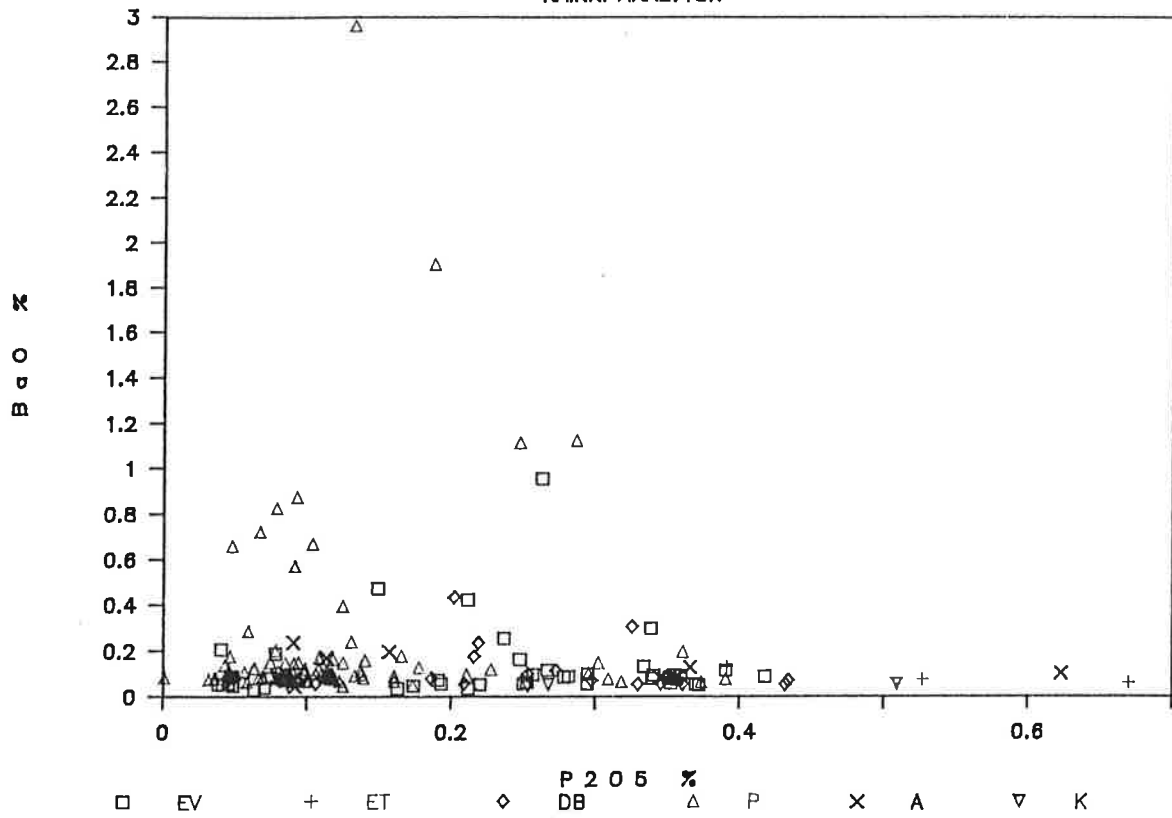
KAIKKI ANALYSIT





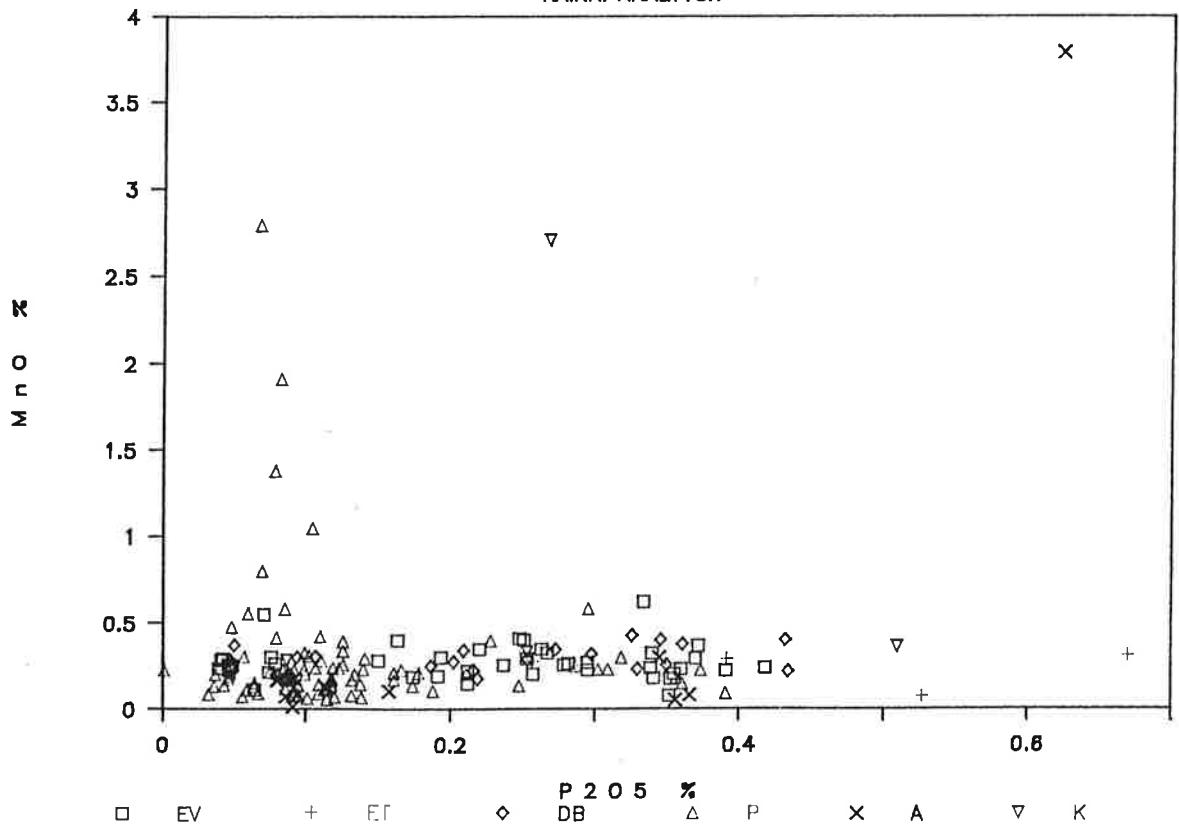
# PAHTAVUOMA

KAIKKI ANALYYSIT



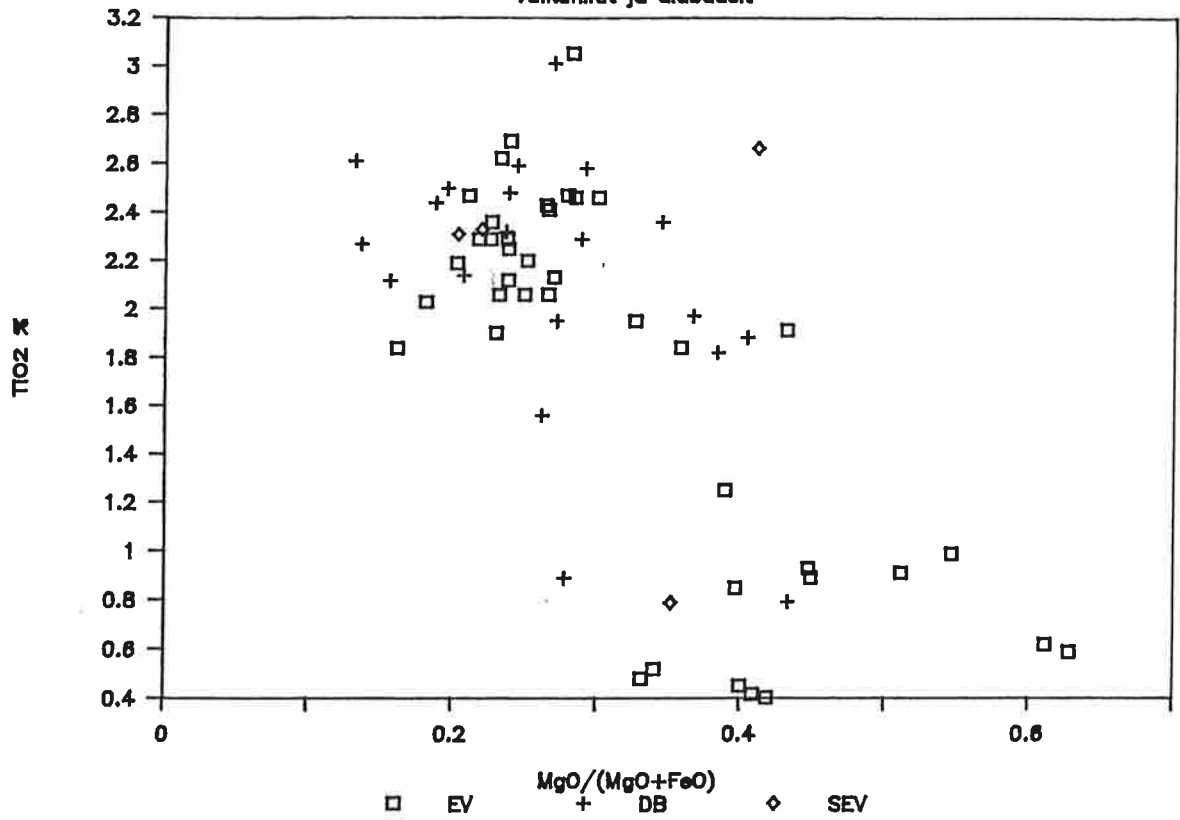
# PAHTAVUOMA

KAIKKI ANALYYSIT



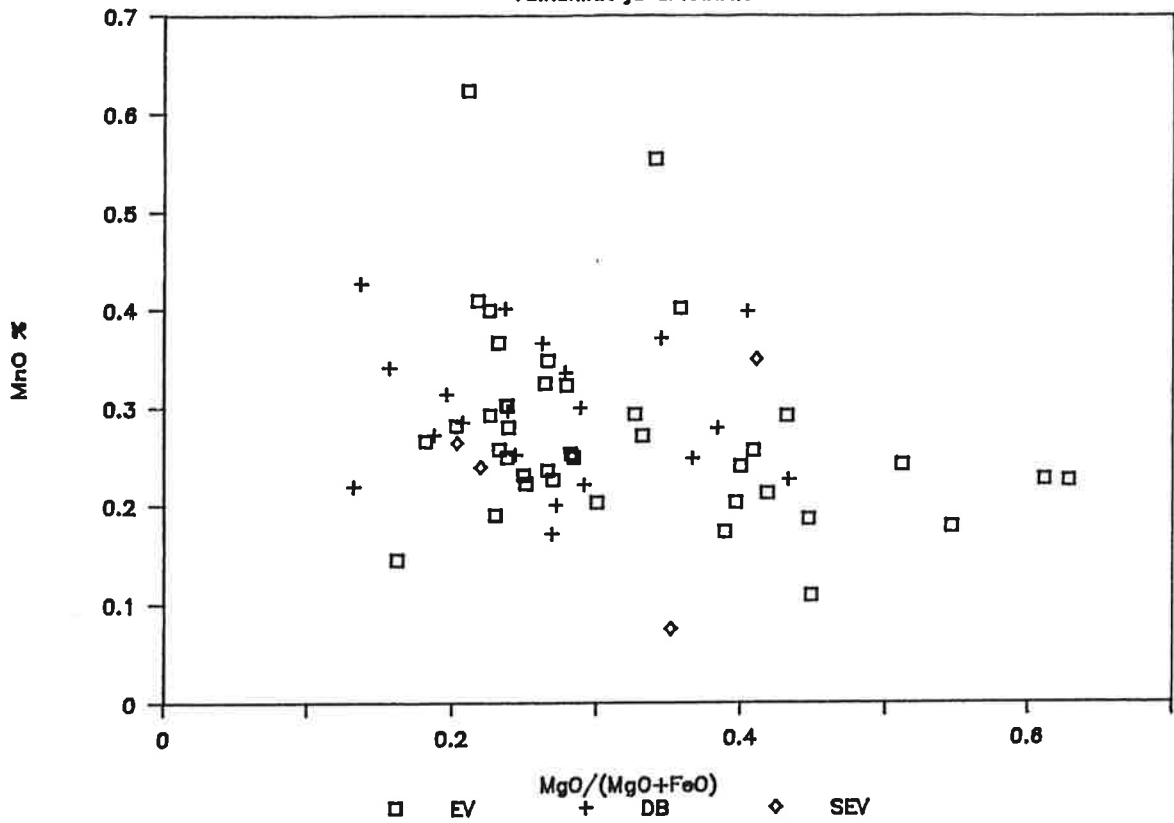
# PAHTAVUOMA

Vulkaniitit ja diabaasit



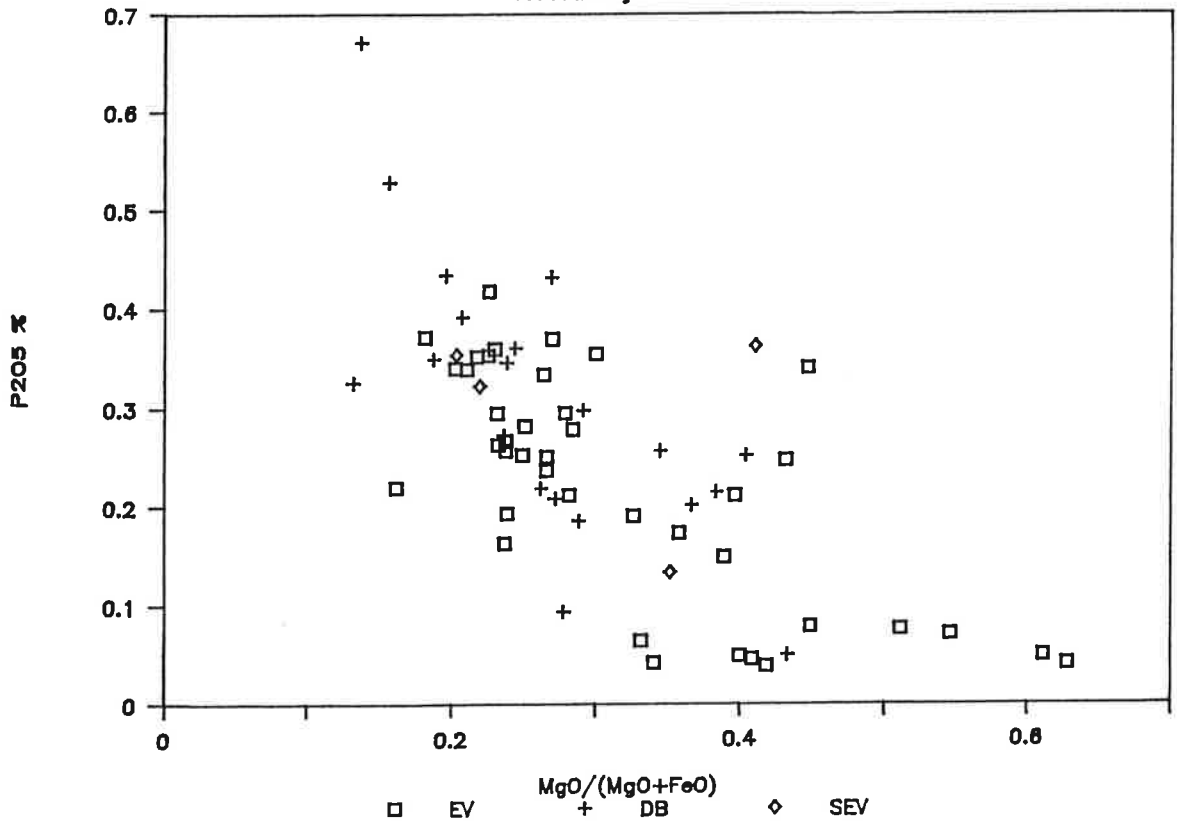
# PAHTAVUOMA

Vulkaniittit ja diabaasit



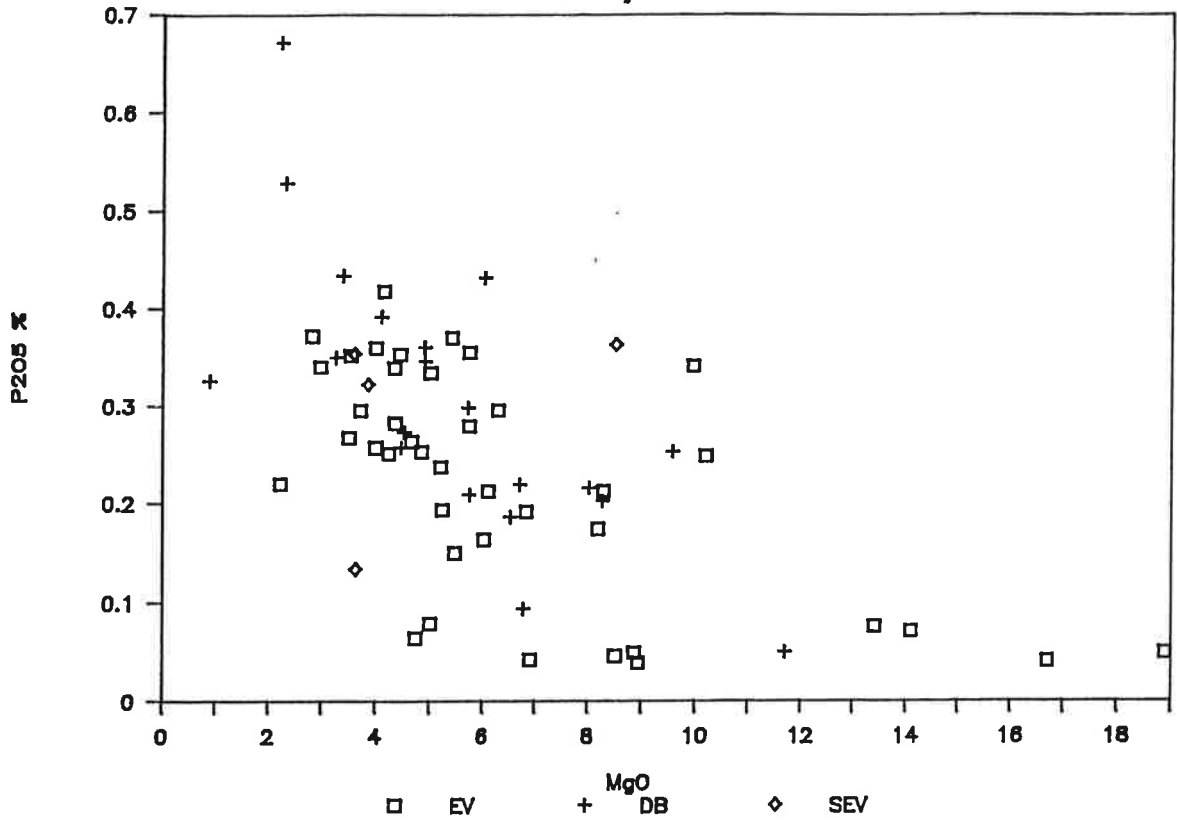
# PAHTAVUOMA

Vulkaniittit ja diabaasit



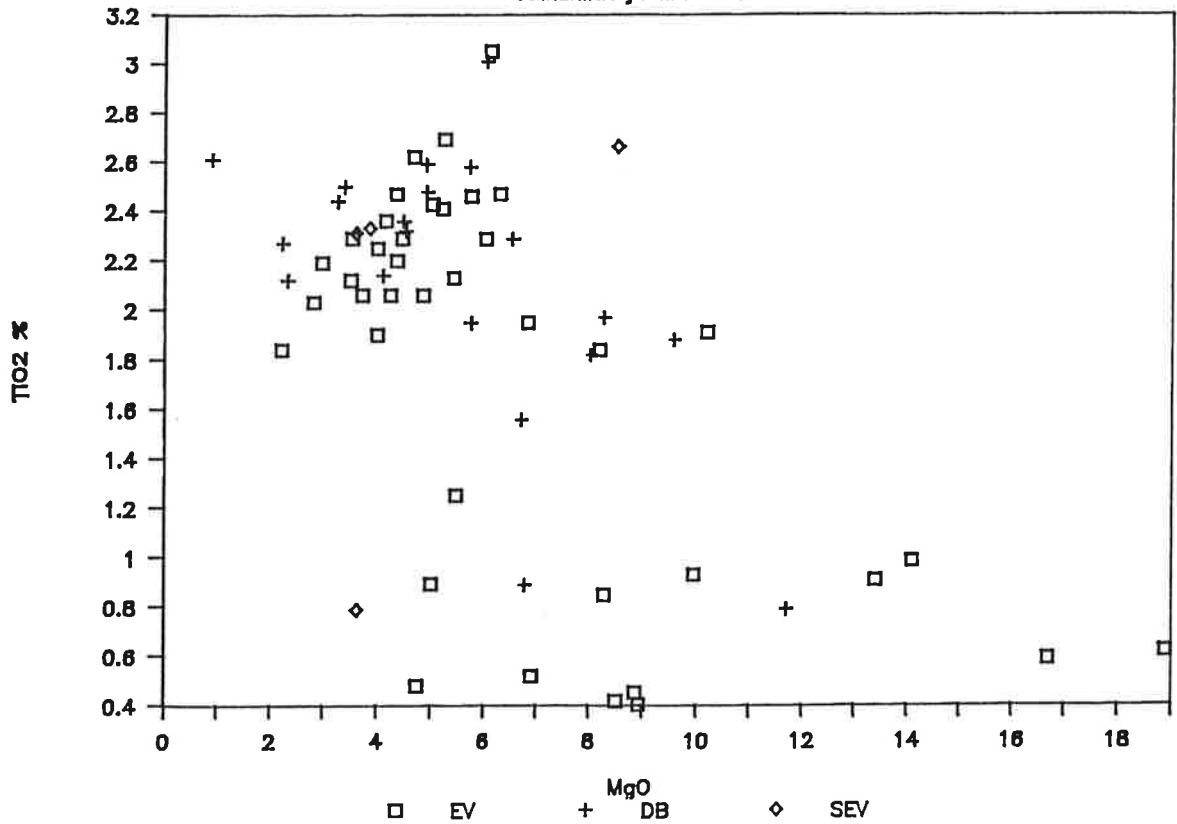
# PAHTAVUOMA

Vulkaniittit ja diabaasit



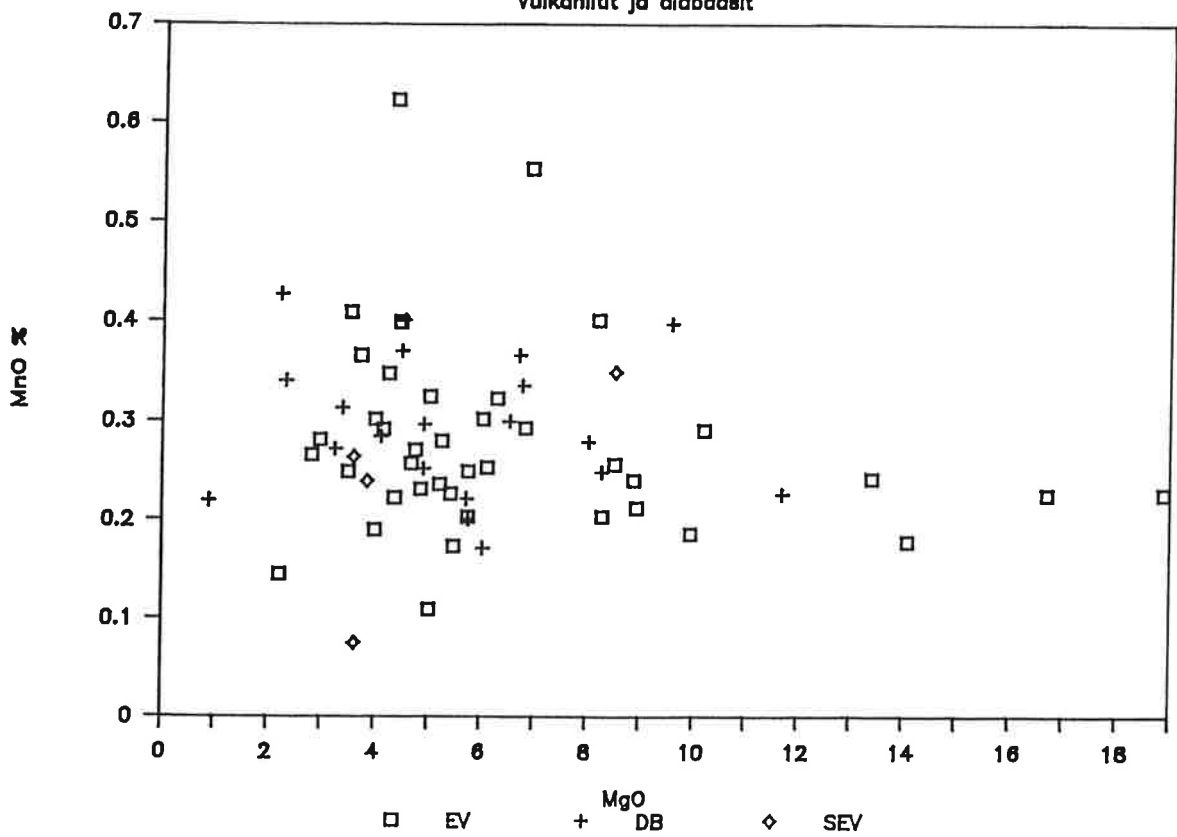
# PAHTAVUOMA

Vulkaniittit ja diabaasit



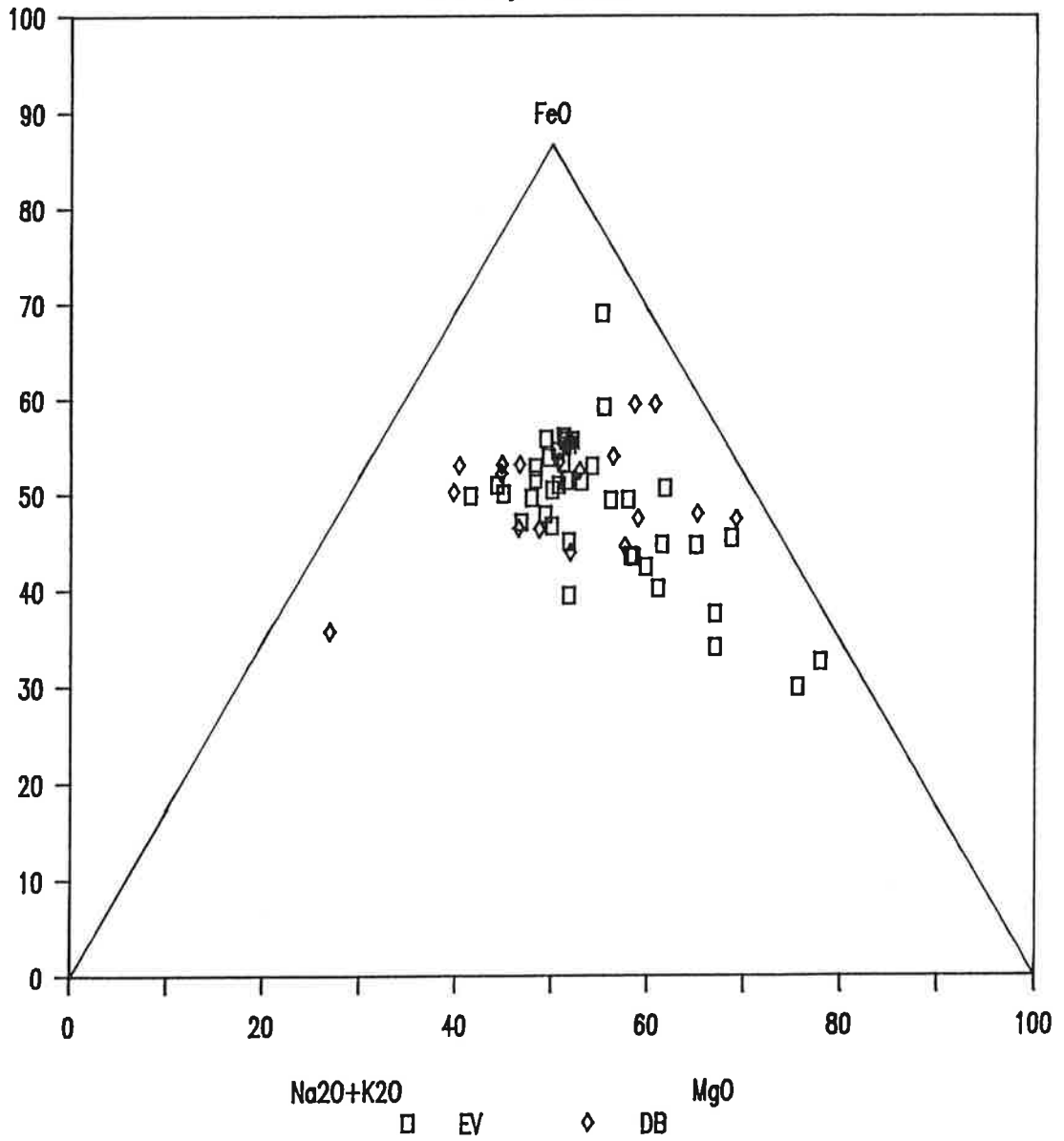
# PAHTAVUOMA

Vulkaniittit ja diabaasit



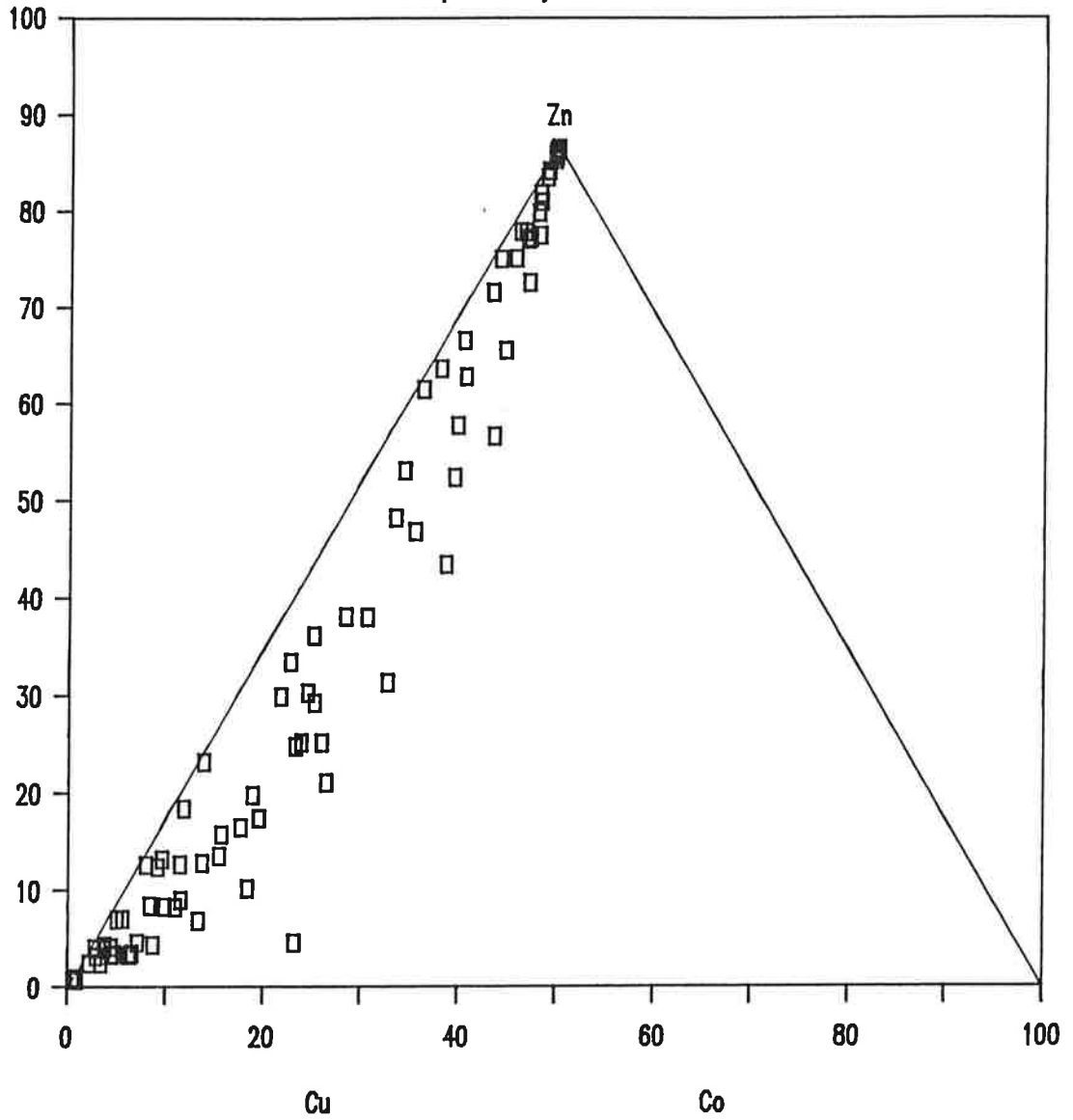
# PAHTAVUOMA

Vulkaniitit ja diabaasit



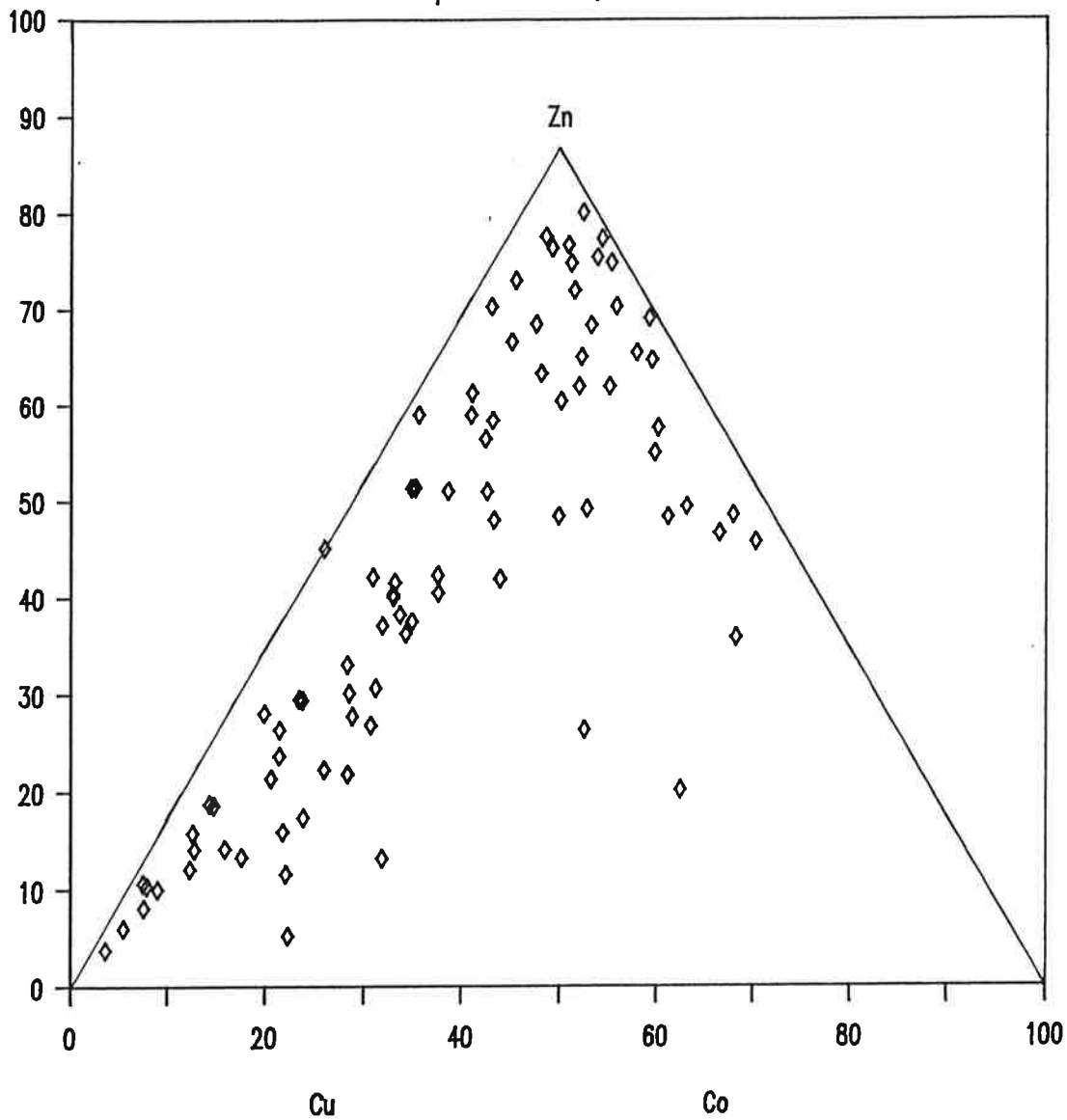
# PAHTAVUOMA

S-pitoisuus yli 0,5 %



# PAHTAVUOMA

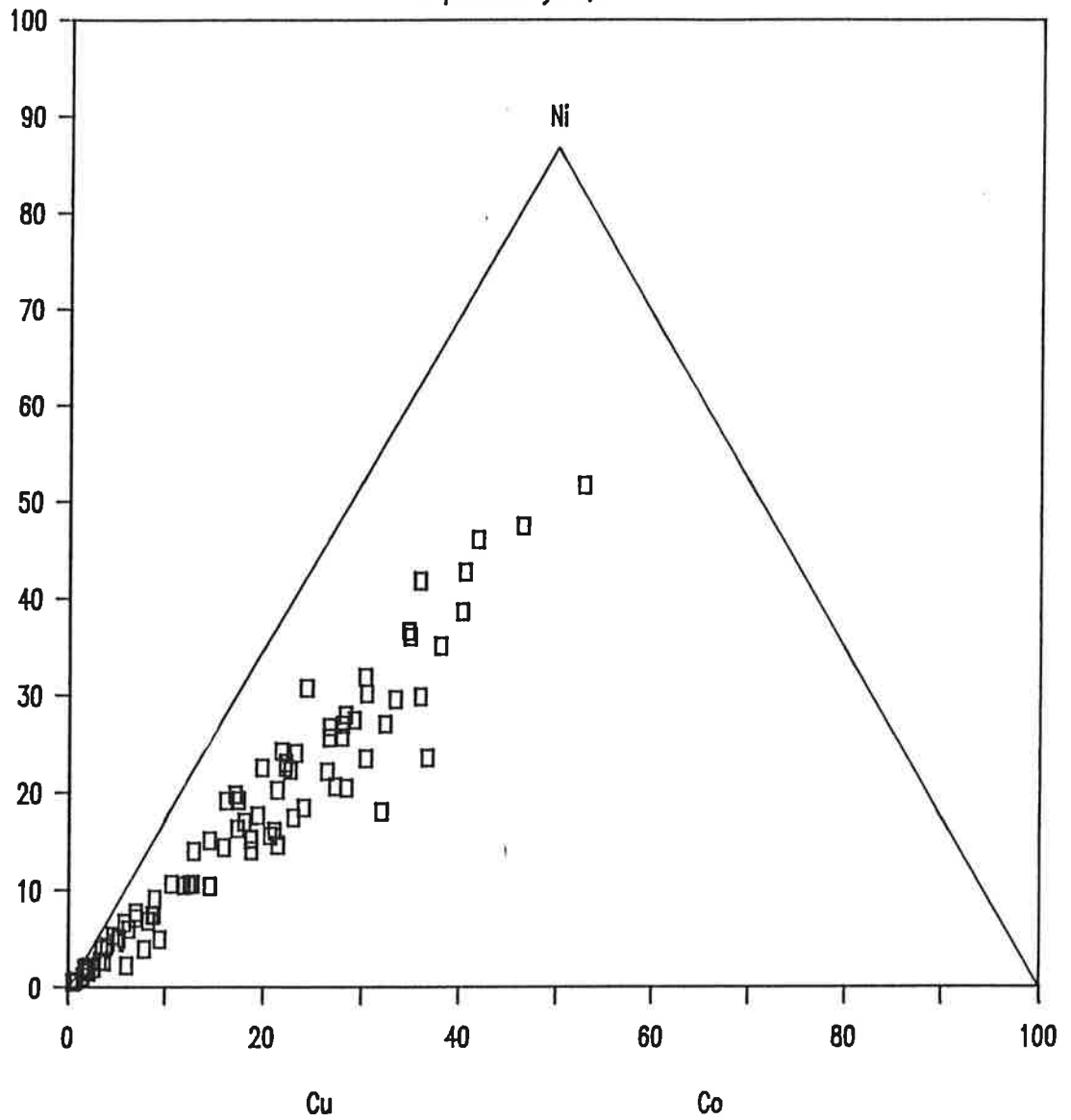
S-pitoisuus alle 0,5 %





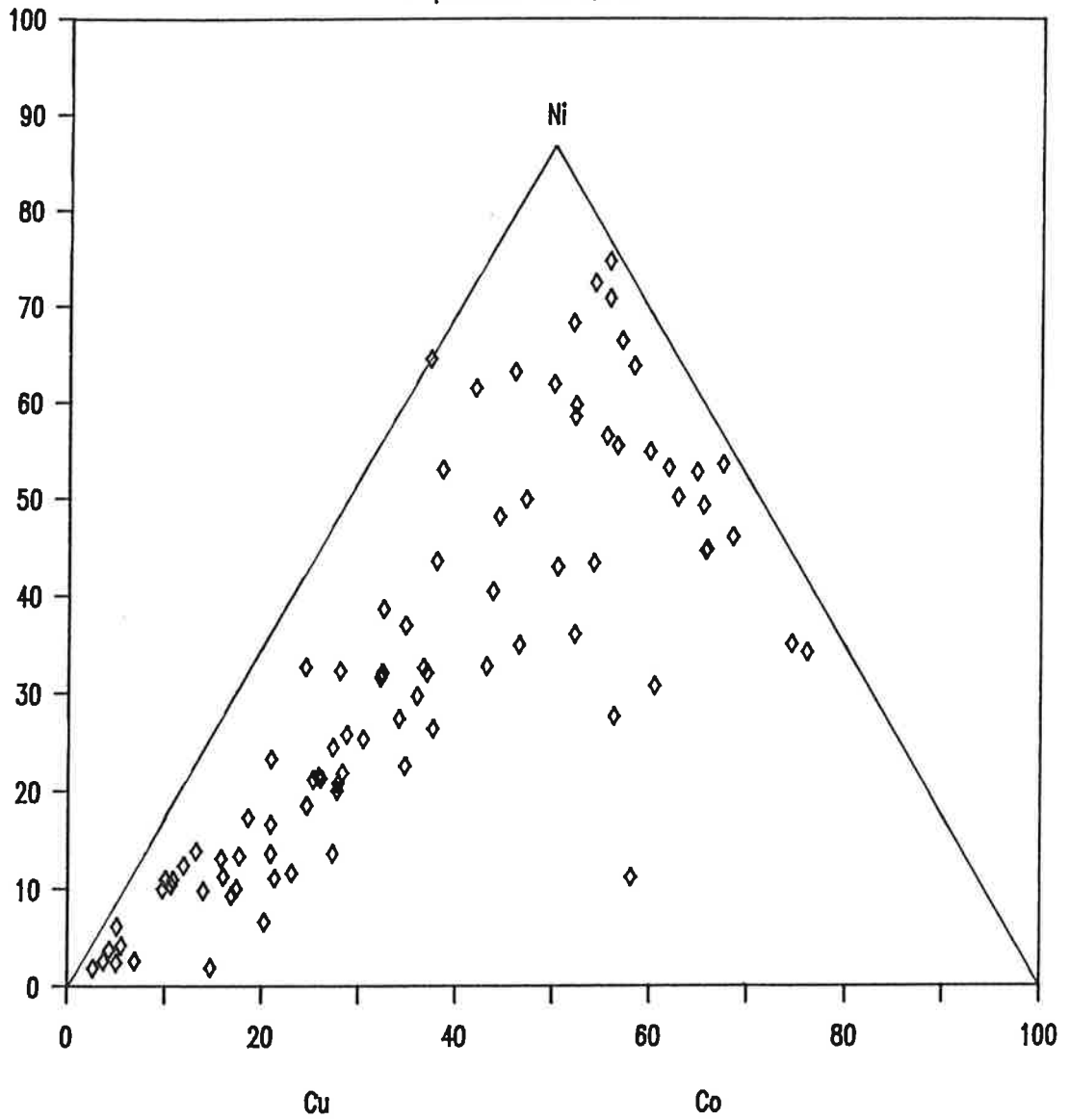
# PAHTAVUOMA

S-pitoisuus yli 0,5 %



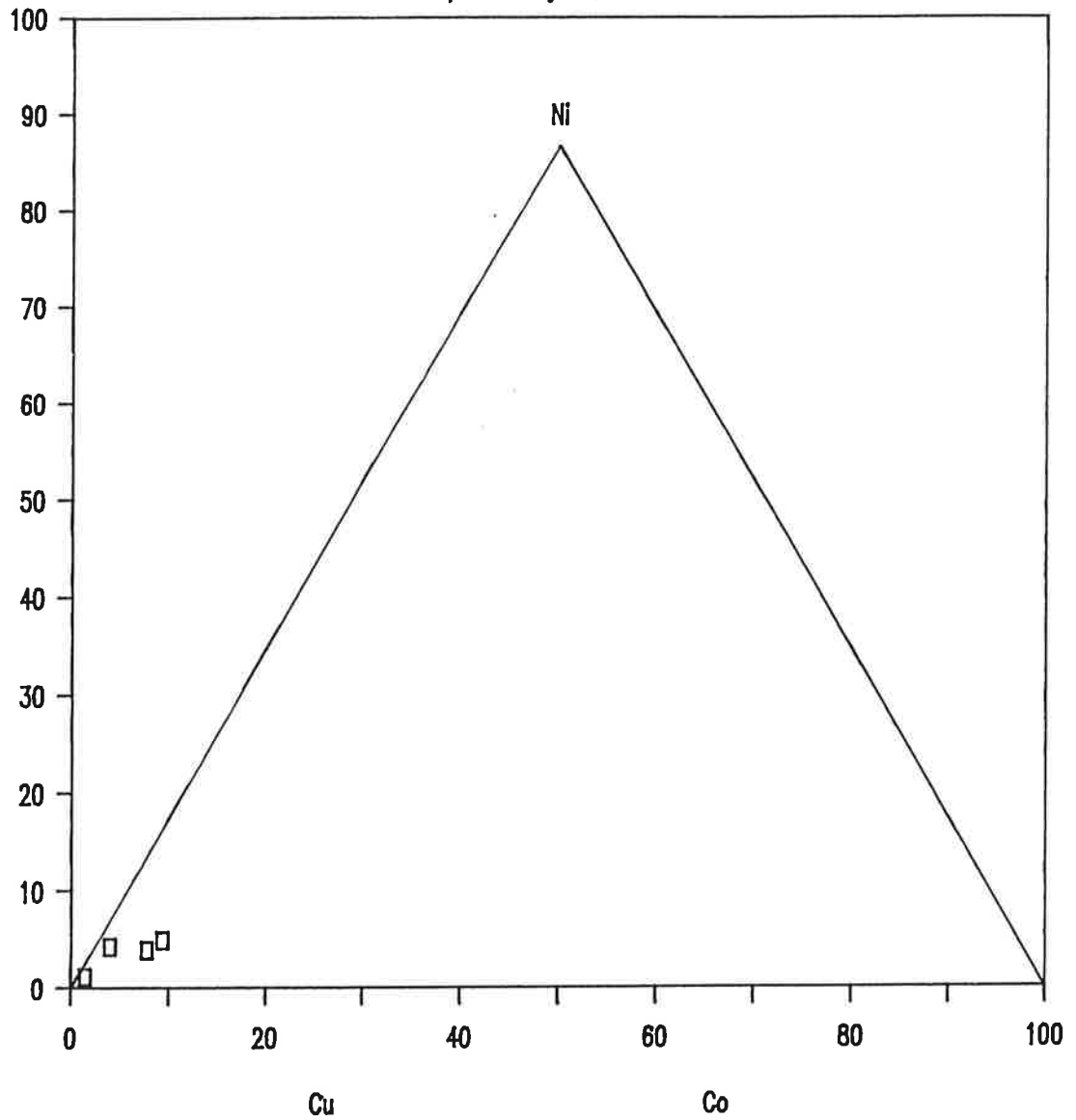
# PAHTAVUOMA

S-pitoisuus alle 0,5 %



# PAHTAVUOMA

As-pitoisuus yli 0,1 %



likimain saman verran.

Lantanidien keskiarvot on tähän laskettu vain La:n ja Sm:n osalta, koska vain ne olivat mukana hivenanalyysipaketissa. Niiden mukaan Ti-rikas ryhmä on voimakkaasti fraktioitunut:  $La/Sm_n = 67,7 : 32,5 = 2,08$ , kun taas Ti-köyhä vulkaniittiryhmä sisältää niukemmin REE ja on heikommin fraktioitunut:  $La/Sm_n = 14,7 : 9,9 = 1,48$ . Seppo Roosin tekemässä vulkaniittien REE-diagrammissa on varjostettu alue kuvaamassa Pahtavuoman Ti-rikkaampia vulkaniitteja ja "pillow lava" esittää Ti-köyhemmän tavaran REE-jakautumaa.

Eri tyyppisten evulkaniittien alueellinen jakautuma on selvästi seuraavanlainen (kairattujen leikkausten perusteella): Ti-köyhät evulkaniitit ovat verraten ohuina yksikköinä. Ti-rikkaat vulkaniitit ovat yleisempiä ja vahvempina kokonaisuuksina. Ti-köyhät vulkaniitit esiintyvät yleensä samoissa horisonteissa tai lähellä malmiutuneita yksiköitä. Hyvinä esimerkkeinä ovat leikkaukset PV-25 ja PV-4 sekä PV-131 ja PV-143, joissa kaikissa malmiutuneiden fylliittien välissä on Ti-köyhää emäksistä laavaa. Leikkaus PV-27 on pääasiassa Ti-rikasta laavaa, mutta n. 109 m:n syvyydessä on Ti-köyhä laava ja välittömästi sen alapuolella on Cu-malmi. Tässä tapauksessa Cu-malmin sisällä on kerros Ti-rikasta laavaa. Sama piirre on todettavissa reikä PV-33:ssa (Ullan malmi), jossa malmi on välittömästi Ti-köyhän laavan alapuolella, mutta malmin välissä on todettu kaksi ohutta Ti-rikkaan laavan kerrosta. Ullan malmin läntisellä jatkeella oleva PV-95 on kokonaan Ti-rikkassa laavassa.

Peliittien koostumuksesta tulee esille mielenkiintoinen piirre tarkasteltaessa rikkipitoisuuden mukaan jaettujen peliittien suhdediagrammia. Sulfidirikkaat peliitit sisältävät niukemmin Ti, Sr, Na, K, P ja Zr sekä hivenistä Cs, Rb ja Ta ja vastavasti runsaammin Cr ja Mg. Siis saman tyyppinen ero kuin emäksisissä laavoissakin. Tämä osaltaan todistaa Ti-köyhien vulkaniittien ja malminmuodostuksen yhteydestä. Toisaalta, kun kiisu-

pitoisissa peliiteissä tällä tavalla heijastuvat vulkaniittien alkuainesuhteet, ovat kiisupitoiset peliitit syntyneet joko Ti-köyhien vulkaniittien rapautumistuotteina tai ne ovat saaneet tuffiaineksena merkittävän lisän Ti-köyhästä vulkanismista (tai aineksia molemmilla tavoilla). Ti-köyhän laavapurkauksen olisi siis pitänyt yleensä edeltää malmipotentialista sedimentoitumistapahtumaa. Tässä suhteessa esim. Ullan malmi ja Länsi-malmion eteläisempi osa olisivat ylösalaisin ja pohjan suunta ainakin niiden osalta olisi pohjoiseen. Malmistratigrafiseen selvitykseen näytteenottomme oli kuitenkin liian harva ja yksityiskohdissaan saattavat mm. juonet ja kerrosjuonet aiheuttaa virhetulkintoja.

Ti-köyhän ja Ti-rikkaan vulkanismin ero ja luonne voidaan selittää johtuvaksi esim. primäärisistä sulamistapahtumista manttelissa, jolloin Ti-rikkaat vulkaniitit edustaisivat niukemman sulamisen tapahtumaa ja Ti-köyhät vastaavasti suurempaa sulamista mahdollisesti jo köyhtyneestä manttelin osasta. REE-määritysten mukaan Ti-rikkaissa vulkaniiteissa on selvä keveiden lantanidien rikastuma, ja koko REE-trendi osoittaa hivenen korkeampia arvoja kuin Ti-köyhä vulkanismi, jolla puolestaan on tasainen, fraktioitumaton REE-jakautuma. Manttelin sulamisen alkuvaiheessa saadaan, mikäli sulaminen on osittaista ja niukkaa, tuloksena magmaa, johon rikastuvat "tarttumattomat" alkuaineet kuten Ti; laaja-alaisempi sulaminen tai sulaminen sellaisesta manttelin osasta, josta jo on erotettu Ti-rikasta magmaa, tuottaa magman, jossa on mukana suurempi määrä mantteliin alunperin tarttuneita alkuaineita, kuten Cr, Ni ja Mg. Edellinen magmatismi edellyttää rauhallisempaa ja hitaampaa magman kehitysprosessia, jälkimmäinen yleensä suurempaa lämpövuota manttelista ja sen seurauksena nopeampia ja voimakkaampia tektoonisia tapahtumia.

Toinen mahdollisuus olisi se, että Ti-rikas vulkanismi edustaisi magmaa, joka on syntynyt varhaisen fraktioitumisen tuloksena ja Ti-köyhä aines olisi sama magma primitiivisessä muodossa, siis ilman edeltävää fraktioitumista. Pyrokseenien fraktioituminen pois magmasta voisi selittää havaitun REE-jakautuman ja

oliviinin ja pyrokseenien fraktioituminen todetun Ni:n ja Cr:n köyhtymisen; samalla laavojen Mg-Fe-suhde muuttuisi alhaisemmaksi. Tässäkin tapauksessa Ti-köyhä vulkanismi edustaisi nopeampaa ja voimakkaampaa purkaustapahtumaa suoraan manttelista ilman fraktioitumista maan pinnalle, siis voimakkaita tektoonisia mullistuksia ja suurta lämpövuota manttelista.

#### Pahtavuoman malmimallista (KP)

Pahtavuoman mineralisaatiot ovat kerrossidonnaisia sulfidimalmeja metasedimenteissä. Niissä voidaan erottaa hienopirotteiset tyytit, jotka monesti ovat jopa kerrallisia isäntäkivenä olevan metasedimentin mukaisesti ja juoniverkostotyytit (stockwork), jotka ovat deformaation mobilisoimia kiisuja. Tällöin kiisut yhdessä kvartsin ja/tai karbonaatin ja albiitin kanssa muodostavat breksian iskoksen tai juonien täytteet. Koistisen tulkinnan mukaan sulfidit ottivat osaa kaikkiin Lapponin deformaatiovaiheisiin.

Kupari on malmien päämetalli, mutta sen lisäksi ja sen yhteydessä on sinkkiä, hopeaa ja lyijyä merkittävässä määrin. Mineralisaatiot ovat yleensä jakautuneet niin, että joko kupari tai seurue Zn-Pb-Ag ovat pääkomponentteina, mutta eräin paikoin mineralisaatiot menevät myös päällekkäin.

Malmia muodostavien alkuaineiden osalta on Pahtavuoman vulkaniiteissa se merkittävä piirre, että kupari on voimakkaasti rikastunut nimenomaan Ti-rikkaaseen vulkaaniseen vaiheeseen yhdessä Ag:n kanssa. Sen sijaan Zn, Ni, Co, Pb, As ja Sb ovat korkeampina pitoisuuksina Ti-köyhässä vulkanismissa. Rikkipitoisuus on molemmissa likimain sama. Huomionarvoisia ovat emäksisten vulkaniittien hyvin korkeat lyijy ja sinkkipitoisuudet. Tässä suhteessa Pahtavuoma eroaa kaikista muista Keski-Lapin sulfidiesiintymistä, joissa sinkkipitoisuudet vaihtelevat (keskiarvoina)

22:sta 104 ppm:ään. Pahtavuomassa on sinkkiä 175 ja 206 ppm. Myös kuparin suhteen Pahtavuoman arvot ovat korkeat - tosin Muusan lammen arvot ovat vielä korkeammat - mutta täysin omalaatuista on Pahtavuoman kuparijakautuma Ti-rikkaiden ja Ti-köyhien vulkaniittien välillä: Pahtavuomassa on kuparipitoisuus Ti-rikkaissa vulkaniiteissa korkeampi, muissa on täysin päinvastoin. Mahdollisena selityksenä voisi tarjota sitä, että kun Ti-köyhät vulkaniitit ovat malmiutuneissa vyöhykkeissä, on niistä uuttunut kupari pois ja saostunut malmiaineksena peliittien joukkoon.

Ilmeisesti Pahtavuoman sinkkimalmien olemassaolon syy löytyy juuri sinkkirikkaista vulkaniiteista. Pahtavuoma poikkeaa mm. Viscariasta ja Bidjovaggesta juuri sinkki-hopeaminalisaatioidensa takia (toki tietysti muutenkin), ja olisikin mielenkiintoista verrata muiden esiintymien laavojen sinkkipitoisuuksia Pahtavuoman kanssa.

Tämän työn puitteissa ei ollut mahdollista ratkaista, onko Pahtavuomassa todettu mineralisaatioiden toistuminen maanpinnan karttakuvassa seurausta poimuttumisesta vai perättäisten malminmuodostustapahtumien tulosta. Tiedyt piirteet viittaavat siihen, että ainakin Ullan malmin ja Keskimalmin välillä olisi anti-kliinirakenne, mutta tämä vaatii kuitenkin vielä jatkoselvityksiä.

Mäkelän ja Tammenmaan (1978)isotooppityössä tuli esille  $^{34}\text{S}$ -arvojen säännönmukainen muuttuminen kuparimalmeissa lännestä itäänpäin niin, että rikki muuttuu itäänpäin mentäessä hivenen raskaammaksi Länsimalmin -13 - -7%:n välillä olevista arvoista noin -4 - -10% välillä oleviin  $^{34}\text{S}$ -arvoihin. Mäkelän ja Tammenmaan esittämässä frekvenssidiagrammissa (kuva 5a) maksimi tulee n.  $^{34}\text{S}$ -arvon -8% kohdalle; siis tämän koostumuksinen rikki on mineralisaatioissa tavallisinta.

Länsimalmin pohjoispuolella oleva Zn-Ag-mineralisaatio eroaa rikki-isotooppikoostumuksensa perusteella muista sikäli, että sen alueelta on todettu hyvin raskasta rikkiä,  $\delta^{34}\text{S}$ -arvot ovat +10 - +30 o/oo. Näin korkeita arvoja voidaan saada vain pelkistettäessä kvantitatiivisesti merivedestä saostuneita sulfaatteja. Meriveden  $\delta^{34}\text{S}$ -arvo lienee prekambriisella kaudella ollut n. +20%o luokkaa (sulfaatin  $\delta^{34}\text{S}$ ), joten yli tämän arvon olevat  $\delta^{34}\text{S}$ -arvot ovat ilmeistä seurausta siitä, että  $\text{SO}_4$ :n suhteen suljetusta systeemistä on poistettu  $\text{H}_2\text{S}$  pelkistämällä tai kiehutamalla, jolloin jälkeen jäänyt  $\text{SO}_4$  rikastuu raskaammasta rikistä sillä  $\text{H}_2\text{S}$  sitoo itseensä runsaammin  $^{32}\text{S}$ :ää.

Jos sulfaatti -  $\text{H}_2\text{S}$  -systeemistä poistetaan suljetussa systeemissä rikkivetyä ja sulfaatin pelkistystä jatketaan riittävän pitkään, saadaan poistuvalla sulfidille jatkuvasti kasvava  $\delta^{34}\text{S}$ -arvo likimain sellainen kuin Mäkelä ja Tammenmaa (1978) esittävät frekvenssidiagrammissa. Kun Pahtavuoman Länsimalmissa kuitenkin on hyppäyksellinen, yhtäkkinen muutos kevyestä rikistä hyvin raskaisiin rikin arvoihin, niin että sekä kevyelle että raskaalle rikille saadaan muutoskohdan läheisyydessä ääriarvot, on todennäköistä, että alueelle on saostunut ensin sulfaattimineraalia, joka on sitonut meriveden raskaan rikin  $\text{SO}_4$ -ioneista. Sulfidisaostumien lisäksi osa rikistä saattoi karata kaasuna ilmakehään  $\text{H}_2\text{S}$ :n muodossa ja näin jäljelle jäänyt rikki muuttui yhä raskaammaksi.

Tähän samaan eristettyyn altaaseen tuli fluidien mukana myös Zn, Pb ja Ag, joten altaan kuivuessa ja täyttyessä metallit jäivät sulfaatin kyllästämän sedimenttiaineksen joukkoon. Sulfidisen malmin muodostumiseen tässä Länsimalmin yläosassa tarvittiin nyt kuitenkin vielä sulfaattien pelkistyminen rikki-vedyksi (sulfidiksi) ja reaktio altaassa olevien metalli-ionien kanssa. Pelkistyminen saattoi tapahtua bakteriogeneettisesti ennen diageneesiä tai myöhemmin vulkaanisten kuumien fluidien ja saostuneiden hiiliyhdisteiden yhteisvaikutuksesta. Karbonaatteja on samalla alueella todistamassa hiilen hapettumisesta, joka samalla sai aikaan sulfaattien pelkistymisen.



Muissa sinkkimineralisaatioissa tai kuparimalmeissa ei ole todettu samanlaista raskasta rikkiä kuin Länsimalmissa. Niinpä niiden sulfidit ovatkin saostuneet yhdessä sedimenttiaineksen kanssa hydrotermisistä liuoksista metalleja kantaneen polysulfidikompleksin hajotessa fluidin tultua kosketuksiin meriveden kanssa.

Malminmuodostuksen aikaista hydrotermistä toimintaa indikoi varsinaista mineralisaatiota laajemmalle levinnyt Fe-, Mn-, Ca-saostuma, joka nyt metamorfoosin jälkeen on todettavissa granaattirikkaana horisonttina. Geokemiallisesti tätä horisonttia luonnehtii kohonnut Mn-, Fe- ja Ca-pitoisuus. Horisontin puitteisiin ja osin sen yläpuolelle kerrostuneisiin sedimentteihin saostui myös anomalisen runsaasti bariumia (baryyttia?), mikä osoittanee sitä, että saostumisen aikana fluidit sekaantuivat meriveden kanssa ja meriveden sulfaatti-ioni kvantitatiivisesti saosti hydrotermisten fluidien mukana tulleen bariumin. Myös halogenidien osuutta tutkittiin tästä samasta horisontista (ja tietysti laajemmaltikin) ja todettiin malmihorisontissa sangen selvä ja mitattava Br-anomalia. Se on yleensä juuri samassa horisontissa kuin kohonnut Fe- ja Mn-pitoisuuskin indikoimassa hydrotermisen toiminnan aktiivista vaihetta. Kloorin analyysitarkkuus ei riittänyt sen esillesaamiseen.

Mikä osuus sitten fluidien kiehumisella olisi voinut olla sulfidiesiintymien syntyyn? On todennäköistä, että kysymyksessä ei ainakaan ole ollut kiven rakosissa tapahtuva kiehumisen ja siitä johtuva mineraalien saostuminen raontäytteiksi, koska koko esiintymällä on selvästi kerrossidonnainen ja kerrosmyötäinen luonne. Malmin läheisyydessä on tosin todettavissa entisiä rakomuodostuksia, joiden reunamilla on vaalentuneet, kvartsiutuneet kehät ja joiden täytteenä on kloriittivaltainen aines, mutta tällaisia esiintyy sangen yleisesti kaikkien hydrotermisten esiintymien ympäristössä ilman että olisi osoitettavissa fluidien kiehumista.

Erityisesti Ullan malmissa on todettu osia, joissa magnetiitti on sulfidien lisäksi malmin päämineraalina. Tavallisessa Eh-pH-diagrammissa Fe-S-O-systeemin faasien esiintymisalueista voidaan todeta, että esimerkiksi magneettikiisun kentästä siirrytään magnetiitin kenttään, jos systeemin pH kasvaa ilman, että Eh:ssa tapahtuisi muutosta. Toisaalta pelkistetyssä muodossa olevien hydrotermisten fluidien kiehumisen saa aikaan jäljelle jääneen fluidin pH:n kasvun, mikäli systeemissä on rikkiä mukana. Näin magnetiitin esiintyminen saattaisi malmissa indikoida fluidin koostumuksen siirtymistä emäksisempään suuntaan ja nimenomaan kiehumisen ansiosta. Kiehumisen toisaalta aiheuttaa voimakkaan, lähes totaalisen metalli-ionien saostumisen fluidista, mikäli sulfidi-onia on riittävästi mukana. Metallirikkaan muodostuman syntyminen on siis täysin mahdollista fluidin kiehumisen seurauksena.

Albiittiutumisen ja skapoliittiutumisen ovat tavallisia koko Kittilän muodostuman eteläosassa. Molemmat ilmiöt ovat todettavissa myös Pahtavuoman kivilajikompleksissa, joskin ne ovat muualla vielä selvempinä näkyvissä. Albiittiutumisen ja skapoliittiu-tumisella ei näytä olevan mitään välitöntä yhteyttä malminmuodostustapahtumiin.

Albiittiutumisen on vahvinta albiittidiabaaseissa ja toisaalta myös albiittifelseissa. Albiittifelsejä ovat Lehtinen ja Roos kuvauksissaan pitäneet fylliittien perinpohjaisen albiittiutumisen tuloksina, koska mm. Riikonkosken alueella on todettavissa vaihettumissarja tavallisesta fylliitistä asteittain lisääntyvän albiitin myötä albiittifelsiksi. Lehtisen mukaan albiittidiabaasin vaikutus olisi selvästi näkyvissä albiittifelsin synnyssä.

On tietysti myös mahdollista, että fylliitin muuttuminen olisi sangen varhainen, välittömästi sedimentaation jälkeinen tapahtuma. Erityisesti zeoliittimineraalit ovat vulkaanisten alueiden kivilajeissa (ja maalajeissa) tavallisia sekundäärisiä mineraaleja ja näistä analsiimi on natriummetasomatoosin kannalta mielenkiintoinen (anssiimi  $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ), koska se voi kvartsin kanssa reagoidessaan korkeammassa lämpötiloissa (metamorfosisen aikana) tuottaa albiittia. Jos vulkaaninen tuhka on kerrostunut sopivan alkaalisten hydrotermisten liuosten vaikutuspiiriin, on seurauksena ollut läpikotainen zeoliittiutumisen ja lopputuloksena on zeoliittituffi, joka on osittain ainakin säilyttänyt alkuperäisen kerroksellisen rakenteensa. Metamorfosisen aikaisen dehydrautumisen tuloksena syntyy siitä kvartsi-albiittikivi.

Pahtavuoman vulkaanisissa kivissä on Na-K-suhde yleensä  $> 1$ . Tämä näkyy jo kivien keskiarvoja kuvaavasta taulukosta, ja on luonnollista seurausta albiittiutumisesta. Peliiteissä suhde on kuitenkin päinvastainen ja erityisesti sulfidirikkaissa peliiteissä  $K > \text{Na}$ . Poikkeuksellisen vyöhykkeen tässä mielessä muodostaa Ullan malmin eteläosat ympäristöineen, ja myös Keski-malmin eteläreuna, sillä esimerkiksi leikkauksessa PV-23 on vain kiisuuntuman yläosassa  $K > \text{Na}$ , alaosassa on  $\text{Na} > K$ , sama näkyy leikkauksessa PV-5. Ullan malmin jatkeella oleva leikkaus PV-95 on muista malmimerkeistä huolimatta kokonaan  $\text{Na} > K$ .

Miten alkaalisuhteen vaihtelu sitten heijastelee malminmuodotumisen olosuhteita? Jos laaditaan faasidiagrammi (x-y), jossa muuttujina ovat  $a_{\text{K}^+}/a_{\text{H}^+}$  ja  $a_{\text{Na}^+}/a_{\text{H}^+}$  (esim. Reviews in Econ. Geol. Vol.1 s. 74, 1984/Fluid-mineral equilibria...) saadaan käsitys eri faasien pysyvyydestä pH:n muutosten ja ioniväkevyyden muutosten aiheuttamissa tilanteissa. Todetaan, että albiitti vaatii syntyäkseen verraten korkean  $a_{\text{Na}^+}/a_{\text{H}^+}$ -suhteen, ts. korkea pH-arvo on albiitin syntymiselle otollinen. Albiittikalimaasälpä (adularia ?)-kentän rajoista johtuen saattaa pH:n laskiessa kalimaasälpä tai K-kiille tulla pysyväksi faasiksi, vaikka reaktioihin osaa ottavien fluidien  $a_{\text{Na}^+}$  ja  $a_{\text{K}^+}$  säilyvätkin muuttumattomina. Niinpä pH:n muutos saattaa olla varsin ratkaiseva tekijä alkaalisuhteiden muuttajana.

Pahtavuoman sulfidikerrosten yhteydessä on todettu Mn-anomaliahorisontit ja myös Ba esiintyy anomalisen runsaasti. Kummatkin seikat voivat olla osoituksena kohonneesta hapetustilanteesta: Ba esimerkiksi saostuu herkästi sulfaattina, samoin mangaanin hapettunut muoto on vaikealiukoinen. Kohonnut hapetustila saadaan hydrotermisessä fluidissa aikaan esimerkiksi sekoittamalla fluidi meriveden kanssa (hydroterminen fluidi on pelkistyneessä muodossa), jolloin samalla metalleja tuovat polysulfidiyhdisteet hajoavat ja metallit saostuvat sulfideina; liuoksessa olevat Ba ja Mn (ja osa Fe:stä) saostuvat sulfaattina, oksidina(Mn) tai silikaattina (Fe, Mn).

Ullan malmin ja Keskimalmin alaosista puuttuu K-rikas muuttumisvyöhyke, sen sijaan on todettu magnetiittia sulfidimalmin mukana nähtävästi tasapainoisena faasina. Tilanne osoittaa fluidien kohonneita pH-arvoja, mikä voisi olla seurausta fluidin kiehumisesta niinkuin jo edellä on epäilty.

Uraanimineralisaatioiden liittyminen Pahtavuoman sulfidiesiintymiin on ongelmallista. Uraanimineralisaatiot sijoittuvat sulfidien kanssa samoihin vyöhykkeisiin ja ne ovat tyypiltään raontäytteitä, joskin tiettyyn malmiutuneeseen kerrokseen sidottuja.

Uraani on rikastunut esimerkiksi Pahtavuomassa sulfidipitoisiin peliitteihin yli kaksinkertaisesti verrattuna sulfidittomiin peliitteihin. Vastaava rikastuminen on Saattoporassa yli kolminkertainen ja Naakenavaarassa jopa kuusinkertainen. Muusanlammet ja Sirkka muodostavat tässä suhteessa poikkeuksen sillä niissä U ei ole rikastunut sulfideja sisältäviin liuskeisiin. Uraanin pitoisuustasossa ei eri esiintymätyyppien ja niiden vastaavien kivilajien välillä juurikaan ole eroa.

Uraani on tunnetusti sangen helposti liikkuva luonnon vesien mukana. Se liukenee hapettuneessa ympäristössä ja saostuu pelkistimien vaikutuksesta. Sulfidikerrostumat tai orgaaniset aineet usein toimivat uranyyli-ionin pelkistäjinä ja saostajina. Myös eri tyyppisten vesien sekaantuminen saattaa muuttaa olosuhteita uraanin saostumiselle otollisiksi. Pahtavuoman tapauksessa saattaa kysymys olla edellä mainitusta sulfaatti-sulfidialtaan lopullisesta pelkistymisestä, jolloin hapettuneessa sulfaattialtaassa vapaasti liuennut ja liikkunut U saostui pelkistävien liuosten lähteelle.

Kokonaan ei kuitenkaan ole poissuljettu se mahdollisuus, että Pahtavuoman uraaniesiintymät olisivat ns. "hiatus-tyyppiä" ja liittyisivät Kumpumuodostuman ja Lapponiumin väliseen hiatusvyöhykkeeseen ja nimenomaan sellaiseen paikkaan, jossa pohjaosassa olisi ollut uraania pelkistäviä sulfideja.

Yhteenvedona Pahtavuoman malmimuodostuksesta voi esittää seuraavan:

- riftityyppinen allas, jossa pääasiassa "tholeiittista", fraktioituneesta magmasta tapahtuvaa vulkanismia; mantereellinen kuoriaines oli verraten lähellä kuitenkin (konglomeraatit!)
- tauko tholeiittisessa vulkanismissa, todennäköisesti voimakkaita epeirogeenisia liikuntoja altaan pohjassa; nopeata sedimentaatiota altaaseen, rapautumisaineksia sekä mantereelta että vulkaniiteista.
- primitiivisiä laavoja ja tuffeja purkautuu; niiden mukana voimakas lämpövuoto manttelista, hydroterminen toiminta vilkastuu ja tuottaa mm. sulfidilietteitä altaan pohjasyvänteisiin kertyneisiin hydrotermisiin suolaliuoksiin; hydroterminen toiminta aiheuttaa Fe-Mn-Ca-Ba-Br-horisontin synnyn.
- länsiosassa vesi on niin matalaa, että muodostuu erillinen allas, joka kuroutuu itsenäiseksi suola-altaaksi. Siihen purkautuu mm. Zn- ja Ag-pitoisia fluideja edelleen. Myöhemmin allas kuivuu ja sen kerrostumat sisältävät runsaasti meriveden ja hydrotermisten fluidien tuottamia sulfaatteja.
- sedimentaatio jatkui, sulfaattialtaaseen purkautui edelleen kuumia liuoksia jotka yhdessä hiiliyhdisteiden kanssa aiheuttivat pelkistävät olosuhteet, minkä seurauksena sulfaatit pelkistyivät ja Zn-Ag-Pb -mineralisaatio sai sulfidisen koostumuksen.
- myöhempi vulkanismi peitti alleen kerrostumat.
- deformaatio ja sulfidien mobilisoituminen useammassa vaiheessa.

### 3.2.2. Saattopora ( ML )

Saattopora on Länsi-Kittilässä, välittömästi Levijokeen laskevan Harrilompolon eteläpuolella. Suot ja matalat osin paikalleen rapautuneet paljastumakumpareet sekä glasifluvialaisen aineksen peittämät alueet muodostavat vaihtelevan maisematyyppin.

Kohde on Kittilän vihreäkivialueen lounaisosassa. Lehtosen ym. (1985) KLAVU-kartan mukaan Saattoporan mineralisaatiot kuuluvat emäksiseen pyroklastiseen assosiaatioon. Sen pohjoispuolella on edellisen kanssa Ylä-Lapponiumiin lukeutuvia emäksisen ekstrusiivisen assosiaation emäksisiä laavoja. Läheinen Aakenusvaara koostuu Sirkka-muodostuman (jatuli) kvartsiiteista ja konglomeraateista.

Mikkola (1941) toteaa Länsi-Kittilässä olevan melko runsaasti kiisumalmiaiheita. Hän mainitsee paljastuman mustassa hiilipitoisessa liuskeessa n. 7 km nykyisin Saattoporana tunnetusta malmiesiintymästä länteen olevan kiisuuntuman, joka siis oli ensimmäinen todettu indikaatio Pahtavuoma - Saattopora -alueen fylliitteihin liittyvistä sulfidimineralisatioista.

Saattoporan alue oli osana Outokumpu Oy:n 1960-luvulla suorittamassa Kittilän alueellisessa tutkimuksessa. Saattoporan mineralisoitumat tulivat selvästi ilmi varsinkin purosediimenttitutkimuksessa (Vormisto 1969). Tutkimukset alkoivat alueella uudestaan Pahtavuoman malmioiden löydyttyä v. 1970 (Korkalo, 1982). Syväkairaukset aloitettiin v. 1972 ja heti ensimmäisellä reiällä lövistettiin heikko kuparimineralisaatio. Kaiken kaikkiaan alueelle kairattiin 91 reikää, yhteispituudeltaan 16212.33 m.

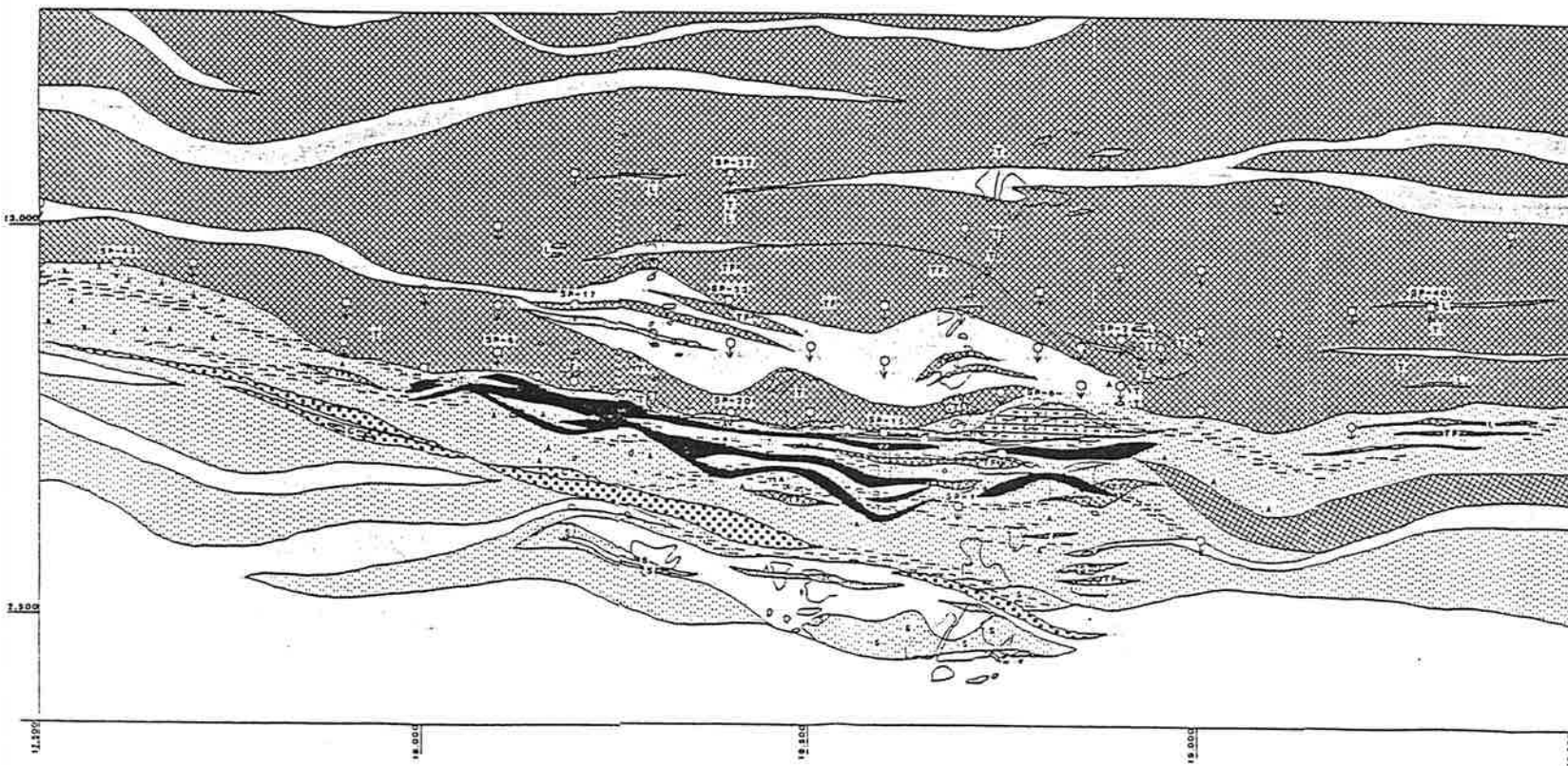
Projektin teki alueella revidointikartoitusta (1:4000 ja 1:500). Lisäksi tutkittiin 12 reikää, yhteispituudeltaan

2194.54 m. Kaiken kaikkiaan otettiin 312 näytettä, joista teetettiin 94 kiilloitettua hietettä, 168 XRF- ja AAS-analyysejä, 40 hivenanalyysejä (INAA) ja 13 REE-analyysejä (liitteet ).

Yksityiskohtaisemmin tarkasteltuna Saattoporan litologiaan kuuluvat seuraavat kivilajit (kuva ):

Varsinainen malmikriittinen vyöhyke on sedimenttisten ja vulkaanissedimenttisten kivilajien raja-alueilla. Edellisiin lukeutuu fylliitti - kiilleliuske vaihettumissarja, jossa on ohuita grauvakkavälikerroksia. Fylliittien hiilipitoisuus on vaihteleva, yleensä kuitenkin alhainen. Raja vulkaanissedimenttisiin kiviin on asteettainen, mitä ilmentävät fylliitteissä ja kiilleliuskeissa yleiset kloriittirikkaat välikerrokset (tuffiittialkuperä). Projektin havaintojen perusteella voidaan todeta Saattoporan ja Riikonkosken alueiden metasedimenttien vertailuna seuraavia eroja: Riikonkosken alueen metasedimentit vaikuttavat keskimäärin selvästi puhtaammilta (sekoittumattomammilta) ja ne muistuttavat selkeämmin syvään altaaseen kerrostuneita sedimenttejä, joskin myös siellä on rauhattomissa oloissa kerrostuneita grauvakkoja. Saattoporassa todennäköisesti suurempi osa biotiitista ja kloriitista on syntynyt kiveä uuttavien liuosten vaikutuksesta (mm. Mg ja K olleet mobiileina). Tämä osoittaa myös breksiarakosysteemien mineralogia. Näin ollen pelkkä metasedimenttien kemismin tarkastelu johtaa kivilajin alkuperän tulkinnassa väärään päätelmään. Mg lienee pääasiassa peräisin ympäristön emäksisistä ja ultraemäksisistä kivistä. Kloriitti on röntgendifraktiotutkimusten ja mikroanalyyseiden perusteella lähes pelkästään ripidoliittia (kuva , liite ). Mineralisaatioiden breksia-aineksesta on täältä - kuten Riikonkoskeltakin - identifioitu (XRD) talkkia, vaikka esim. Riikonkoskella ei välittömässä läheisyydessä ole ultraemäksisiä kiviä.












18-72



### GEOLOGY OF SAATTOPORA, KITTILÄ

(Modified map based on Korkalo 1976)

#### LEGEND

-  Basic metavolcanics (L= lava, T= tuff, TF= tuffite)
-  (Leuco) diabase
-  Ultramafic rock (C= carbonate-rich variety)
-  Phyllite
-  Mica schist (S= sericite-rich variety)
-  Phyllitic intercalations in heterogenous metasediments
-  Calc-silicate rock in tectonic breccia
- A** Albitized rock, albite fels
-  Ore occurrence
-  Drill hole (Outokumpu Oy)
-  Excavation
-  Outcrop





Saattoporassa fylliiteissä on muiden tutkimuskohteiden tapaan albiittiutuneita vyöhykkeitä. Joissakin tapauksissa (mm. SP-33:ssa ja palj. 6; liitteet ja ) voidaan muuttumisilmiölle osoittaa selvä "moottori" - albiittidiabaasi - kuten Riikonkoskellakin. Albiittifelsien määrä näyttää lisääntyvän länteenpäin edettäessä (mm. alue SP-43:n ympäristössä). Tämän lisäksi on vaaleaa, serisiittivaltaista, erittäin hienorakeista fylliittiä, jota on OKME:n kartassa kuvattu nimellä albiitti-serisiittiliuske. Hietiedostossa se on nimellä "vaalea fylliitti" (mm. palj. 13, 78 ja 111, SP-37: 304,18, SP-20: 83,85; liite ). Se ei täysin vastaa Pahtavuomasta Naakenavaaraan vaihtelevan runsaana esiintyvää serisiittiliusketta, jota on myös Saattoporassa (mm. SP-6 ja -17; liitteet ja ). Kyseessä on muuttunut fylliitti, jonka alkuperäinen sedimentaarinen rakenne käy parhaiten ilmi makroskooppisessa tarkastelussa. Vastaavasti on serisiittiliuskeena kuvattu kivilaji tulkittu fylliitin rakosysteemeissä liikkuneiden liuosten uuttamaksi muunnokseksi. On kuitenkin huomioitava, että rajaa näiden vaalentuneiden fylliittiityppien välillä ei asteettaisesta mineralogisesta vaihtelusta johtuen aina ole onnistuttu asettamaan yksiselitteisen tarkasti.

Saattoporan metasedimenttien ja metavulkaniittien rajaan liittyy karrettunut breksiavyöhyke (SP-15: 8,65; liitteet ja ). Rapautumispinnaltaan kivi muistuttaa ultraemäksistä kiveä sellaisissa kohdissa, missä tuffiittisen kiven murtokappaleita ei ole näkyvissä ja vain karkea amfiboli on jäänyt koholle paremmin rapautumista kestäväksi mineraalina. Murto-kappaleita iskostavat magnesiitti ja Mg-antofylliitti (XRD-määritykset).

Emäksiset tuffiitit ovat vaihettumismuotona metasedimenttien ja metavulkaniittien välillä. Mineralisaatioiden pohjoispuolella on lisäksi tuffi- ja laavasynntyisiksi tulkittuja emäksisiä kiviä. Kairansyömistä voi havaita (mm. SP-24: 1,18-

14,47; liitteet ja ) uraliittiporfyyriittimäisiä laavapatjan osiksi tulkittuja kerroksia. Käytännössä ei laavapatjojen erottaminen ole kuitenkaan kiven vahvasta liuskettumisesta ja muista deformaatiovaikutuksista johtuen yleensä varmuudella mahdollista. Tyynylaavarakenteeksi tulkittua rakennetta on SP-37:n alkukohdan länsipuolella. Pohjansuunta ja kuitenkin epäselväksi näin deformatiivisessa kivessä. Kiistatonta porfyristä rakennetta on todettu mikroskooppisesti paljastuma 131:stä (liite ).

Jo aiemmin mainittuja leukodiabaaseja on ainakin suurissa piirteissä kerrosmyötäisinä juonina. Niitä on aiemmin kutsuttu albitiiteiksi. Mineralogisesti tarkasteltuna ne ovat biotiitti-albitiittikiveä, jotka ovat deformaatioissa saamansa suuntautuneisuuden ja käytännössä kaikkia kiviä koskettaneen muuttumisen vaikutuksesta usein ainakin kairanrei'issä vaikeasti felsisistä liuskeista erotettavissa. Maanpinnalla niitä on tavattu useista paljastumista (palj. 6, 17, 83, 88, 157, 248; liitteet ja ). Emäksinen variaatio (esim. palj. 66) onkin jo vaikea erottaa luotettavasti emäksisestä laavasta.

Muuttunutta ultraemäksistä kiveä on havaittu kairauksissa mineralisaatioiden eteläpuolelta (mm. SP-1, -6 ja -17; liitteet ). Kyseessä on mahdollisesti sama, ohueksi valssautunut ultraemäksinen linssi. Mineralogialtaan se vaihtelee kloriitti-talkkiliuskeesta talkki-kloriittiliuskeeseen. Karbonaattivaltainen tyyppi on mm. SP-17:ssa metasedimenttien kontakteissa.

Pääosa malmiaineksesta on särkyneen kiven rak<sup>sv</sup>oissa. Taloudellisesti merkityksettömämpi osa koostuu kerrosmyötäisestä piroteraitaisuudesta. Malmin pääasiallinen isäntäkivi on breksioitunut fylliitti, jonka grafiittipitoisuus on harvoin niin suuri, että voi puhua grafiittifyllitistä (= grafiitti päämineraalina). Paikoin fylliitti on kloriittipitoinen

ilmeisesti vulkanoklastien vaikutuksesta johtuen ja täällin kivilaji lähenee tuffiittia. Breksiamalmia on usein myös albiittiutuneessa fylliitissä. Breksiamalmissa on raontäyteenä sulfidien lisäksi erityisesti karbonatteja ja kvartssia sekä vaihtelevasti kloriittia, biotiittia, albiittia, turmalinia, oksideja ja talkkia. Raontäytekarbonaattien XRD-analyysissä todettiin dolomiittia ja sideriittia.

Runsaimpina malmimineraaleina ovat magneettikiisu ja kupariikiisu. Rikkikiisua on hyvin vähän ja se on sekundääristä. Arsenidit ovat varsin yleisiä ja niitä edustavat sekä arseenikiisu että gersdorffiitti. Arsenidit keskittyvät selvästi grafiittipitoisiin fylliitteihin. Sinkkivälkkeen määrä on hyvin pieni. Edellisiä vähemmän on pentlandiittia ja mackinawiittia, sekä aivan satunnaisesti (SP-24: 75,83; liitteet

) tunnistamatonta uraanimineraalia. Oksideista ovat yleisiä rutiili ja ilmeniitti. Niiden sekä titaniitin esiintyminen alueella kuvastaa kiven muuttuneisuuden astetta. Niinpä rutiili liittyy kaikkein muuttuneimpaan ja karbonaattirikkaimpaan malmiutuneeseen systeemiin, kun taas titaniitti edustaa muuttumattominta kiveä, jolloin parageneesissa on myös amfiboli ja klinozoisitti pysyvinä. Rutiili- ja ilmeniittivaltaisten vyöhykkeiden vaihtelu on toisaalta hyvin pienialaista. Korkalon (1982) mukaan OKME:n tutkimuksissa on tavattu satunnaisesti lisäksi uraniniittia, tucholiittia, nikkoliittia, kobolttihohdetta, vismuttihohdetta ja kultaa. Projektin analyysien perusteella on havaittavissa selvä uraanin ja molybdeenin korrelaatio, kuten Pahtavuomassakin, vaikkakin pitoisuudet Saattoporassa ovat hyvin alhaisia (Mo max. 73.1 ppm, U max. 17.9 ppm, SP-24: 75,83; liitteet , ja ). Tällä hetkellä merkittävimmän kiinnostuksen kohteena oleva kulta näyttää liittyvän albiittifelseihin, vaikka projektin puitteissa analysoidut korkeimmat kultapitoisuudet (liite Au-anal.) on todettu fylliiteistä ja tuffiiteista.

Mäkelän ja Tammenmaan (1978) tutkimuksen mukaan Saattoporan sulfidisen rikin  $\delta^{34S}$ -arvojen kokonaisvaihtelu on 12.7 ‰ raja-arvojen ollessa -8.7 ‰ ja +4.0 ‰. 70 % ko. arvoista on välillä -2 ‰ ja +2 ‰. Vulkaanisen rikin isotooppikoostumus vaihtelee välillä -5 ‰ ja +5 ‰ (Smitheringale & Jensen, 1963). Rikki-isotooppitulokset indikoivat yhtenäistä, vulkaanista rikin lähdettä.  $\delta^{34S}$ -, Cu- ja Ag- arvot muodostavat ryhmäkorrelaation, kuten myös As-, Ni- ja Co- arvot. Rikki käyttäytyy itsenäisesti, omaten heikon negatiivisen riippuvuuden  $\delta^{34S}$ -arvosta. Lyijy, jonka pitoisuudet ovat hyvin alhaisia, seuraa rautaa (Mäkelä ja Tammenmaa, 1978).

## Saattoporan geokemiasta (HP)

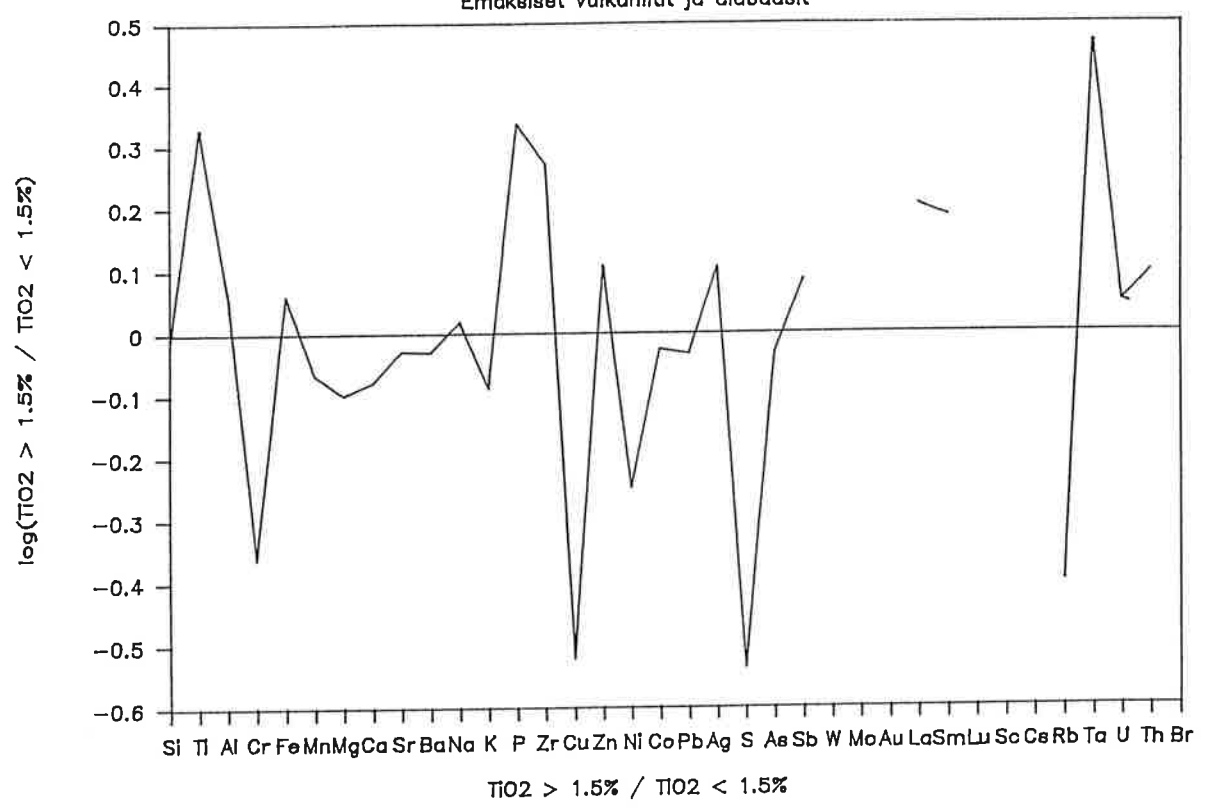
Saattoporan vulkaniitit ovat Pahtavuomaa voimakkaammin albiittiutuneet ja karbonaattiutuneet sekä hydrautuneet. Keskiarvo-koostumustaulukossa tämä näkyy alhaisina oksidisummina. Pahtavuoman tapaan vulkaniitit jaettiin täälläkin kahteen ryhmään  $TiO_2$ -pitoisuuden perusteella. Ryhmien välinen ero on saman suuntainen kuin Pahtavuomassa, mutta ei kuitenkaan yhtä selvä. Tämä piirre tulee näkyviin  $Ti$ - $Mg$ -diagrammissa, johon on merkitty vulkaniitit ja diabaasit. Vulkaniitit ovat selvästi Na-valtaisia, voimakkaasti albiittiutuneita ja K-pitoisuudet ovat kauttaaltaan alhaisemmat kuin Pahtavuomassa. Vulkaniittien Cu-jakautuma on päinvastainen kuin Pahtavuomassa: Cu on selvästi konsentroitunut Ti-köyhiin vulkaniitteihin. Pahtavuoman vulkaniiteissa on sinkkipitoisuus keskimäärin 2,5 kertainen Saattoporaan verrattuna ja myös lyijypitoisuus on Pahtavuoman vulkaniiteissa korkeampi.

Ti-rikkaiden ja Ti-köyhien vulkaniittien alueellista jakautumaa ja suhdetta mineralisaatioon on vaikeampi määritellä kuin Pahtavuomassa. Kuitenkin esimerkiksi leikkaus SP-40 on kokonaan alhaisen titaanipitoisuuden vulkaniitissa ja SP-37:ssä on välillä 19-94 m Ti-köyhää vulkaniittia.

Mineralisoituneiden ja mineralisoitumattomien peliittien välillä ei ole samanlaista tarttumaton/tarttuva-alkuaine-eroa kuin Pahtavuomassa todettiin. Mangaanin suhteen on muutamia anomalisen korkeita arvoja, mutta ne tulevat kuparimalmin alueelle, kummatkin samaan horisonttiin reikiin SP-20 ja SP-33. Bariumin suhteen ei ole todettavissa anomalista ryhmää. K/Na-suhteessa on mineralisoituneiden ja mineralisoitumattomien peliittien välillä hyvin selvä ero. Mineralisoituneilla on  $K > Na$  ja mineralisoitumattomilla päinvastoin. Arseenipitoisuudet ovat Saattoporan peliiteissä alhaiset, mutta Sb-pitoisuudet taas korkeita, erityisesti  $S < 0,5\%$ -ryhmässä. Nikkelipitoisuus on sulfidirikkaissa peliiteissä selvästi korkeampi kuin esim. Pahtavuoman alueella.

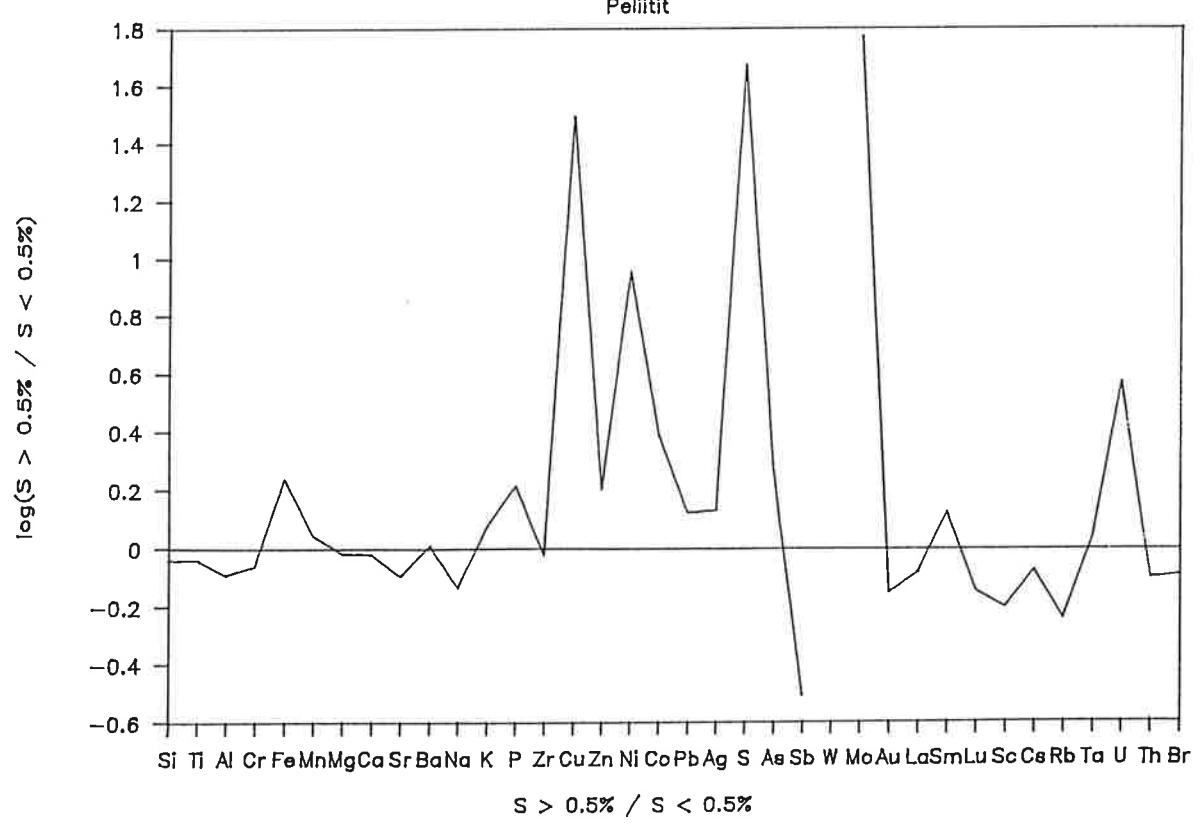
# SAATTOPORA

Emäksiset vulkaniitit ja diabaasit

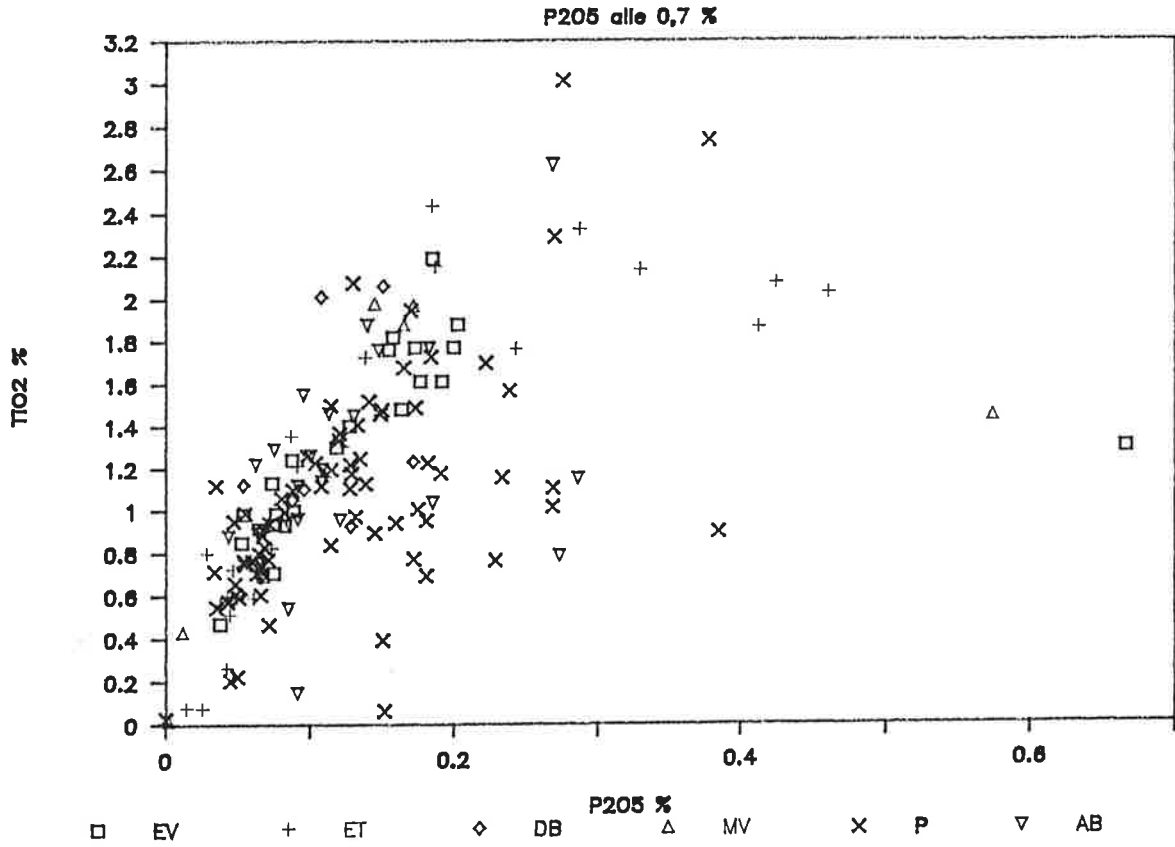


# SAATTOPORA

Peliitit



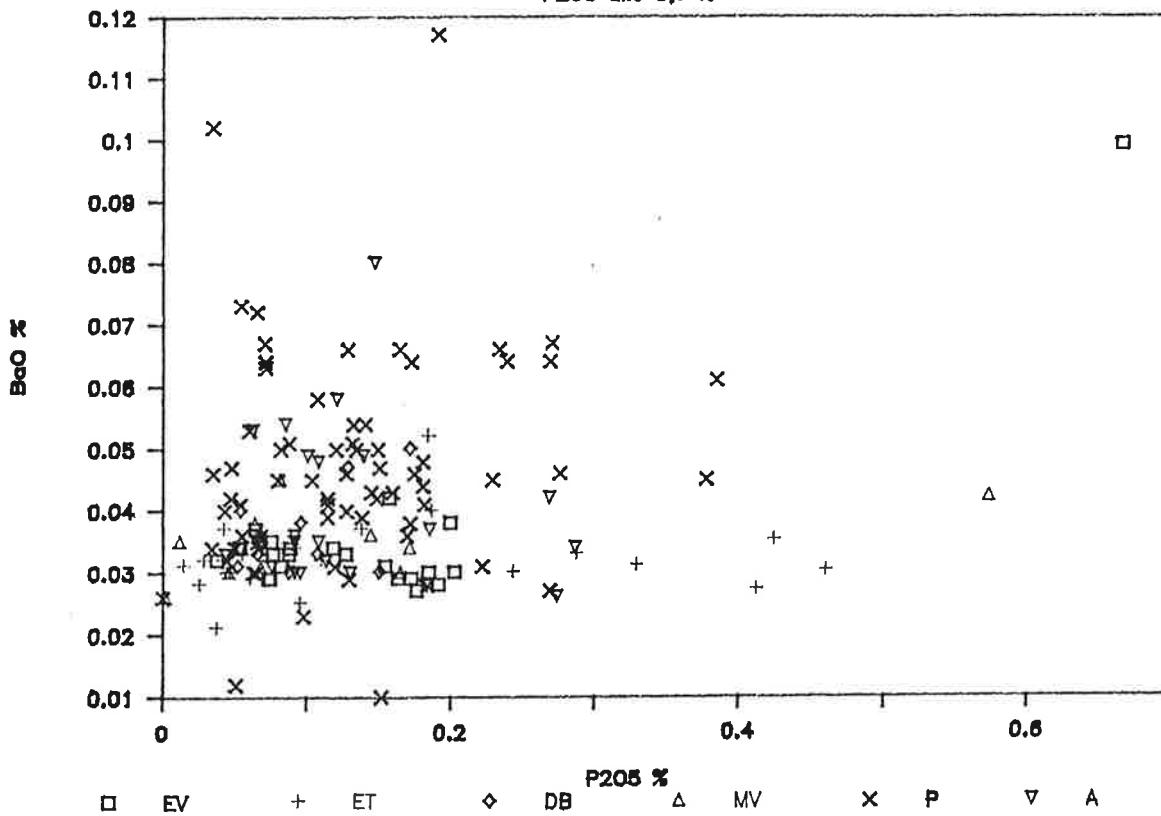
# SAATTOPORA



Näistä diagrammeista puuttuu kolme karsianalyysiä. Zoomauksessa jäi lisäksi ulkopuolelle yksi fylliittianalyysi, jonka  $P_2O_5$ -pitoisuus on n. 2 %.

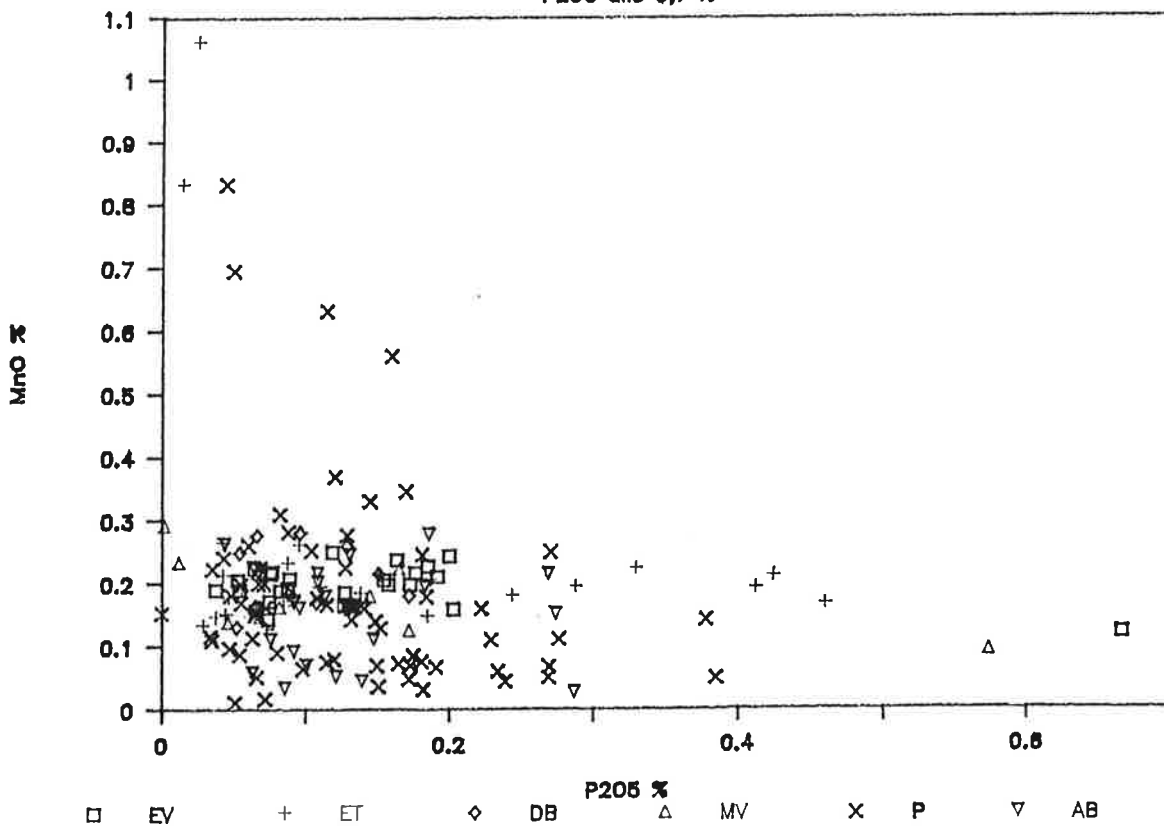
# SAATTOPORA

P205 alle 0,7 %



# SAATTOPORA

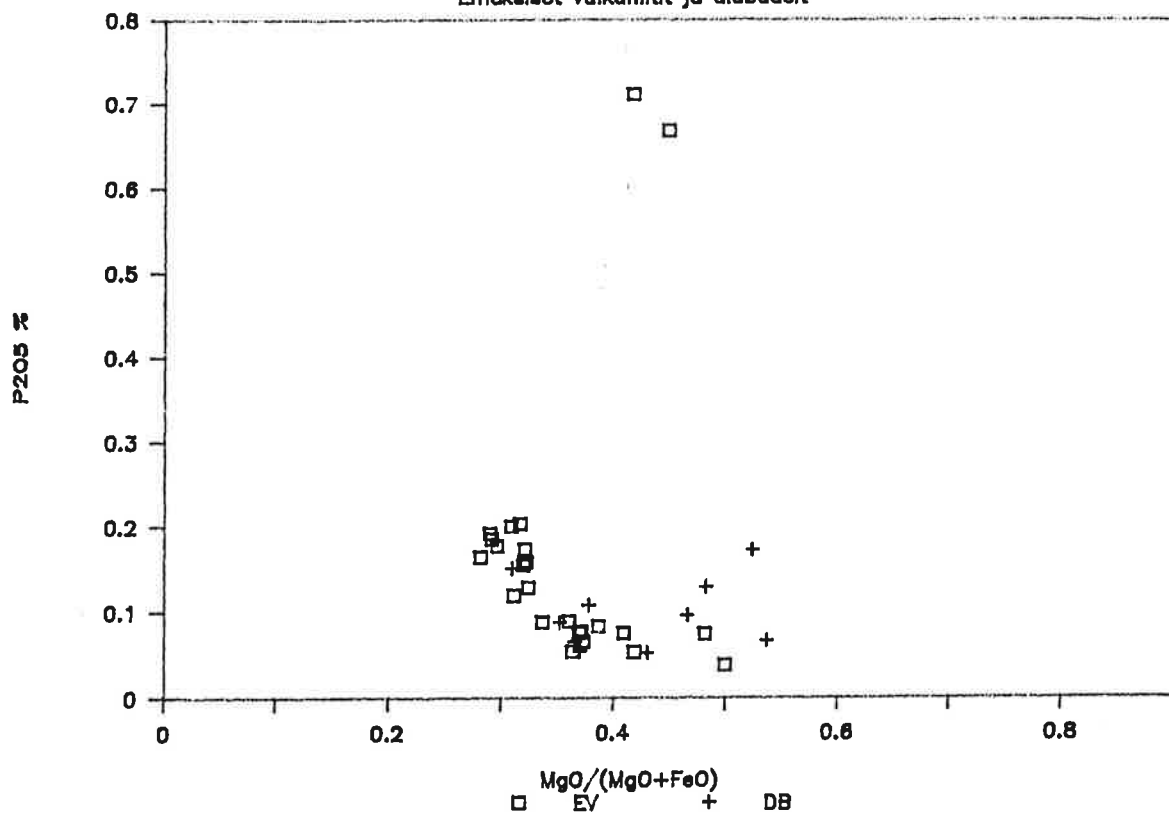
P205 alle 0,7 %





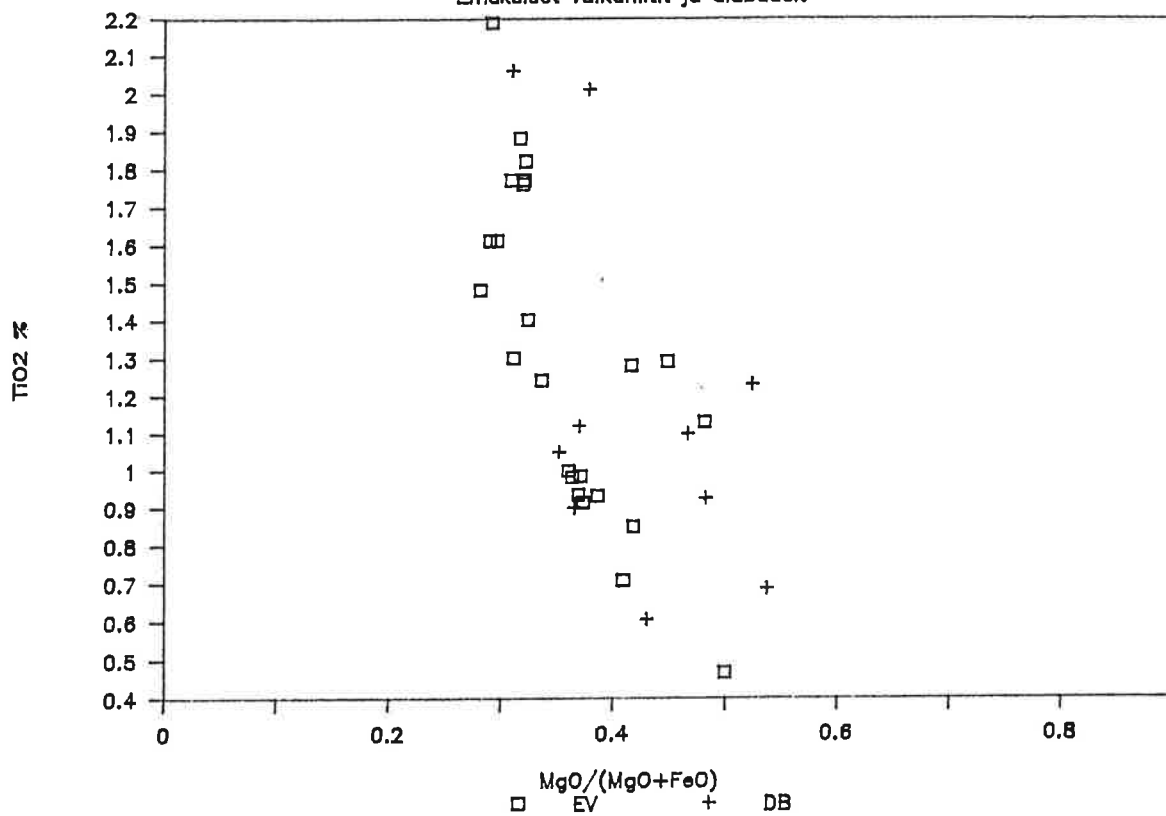
# SAATTOPORA

Emäkalsiset vulkanittit ja diabaasit



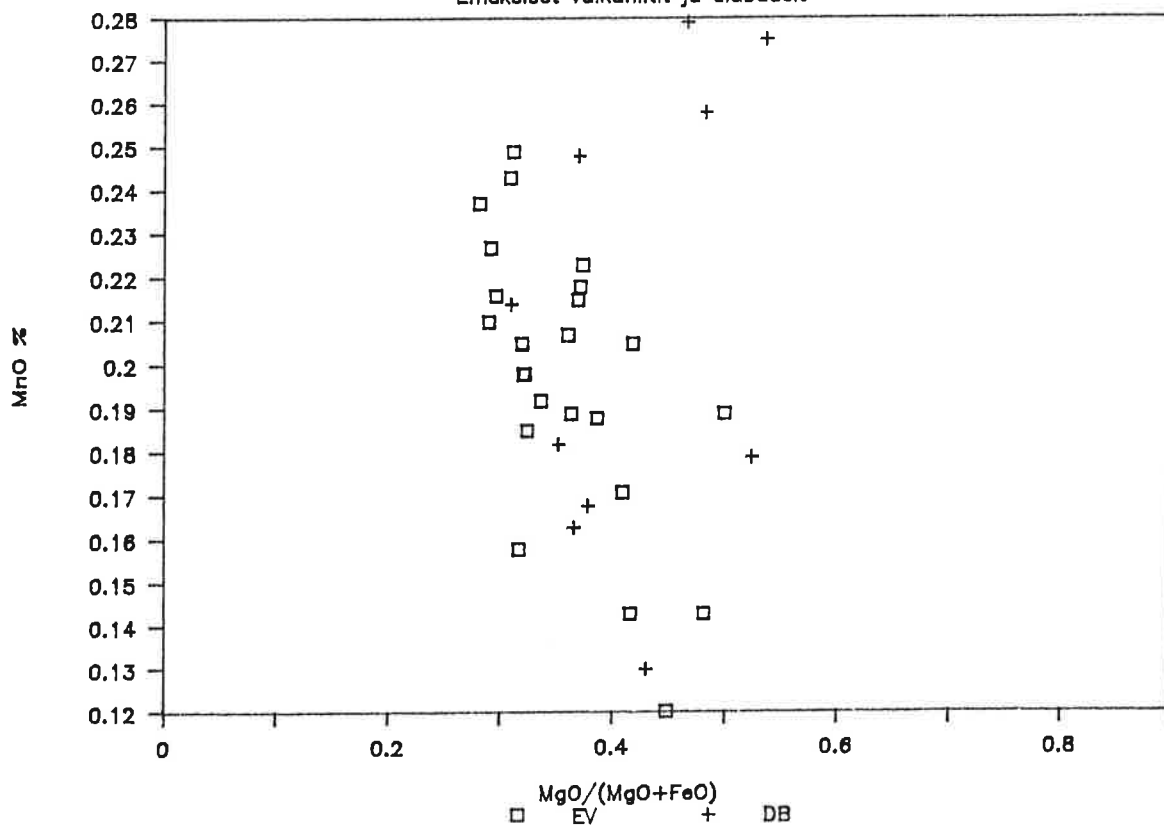
# SAATTOPORA

Emäkäiset vulkanilit ja diabaasit



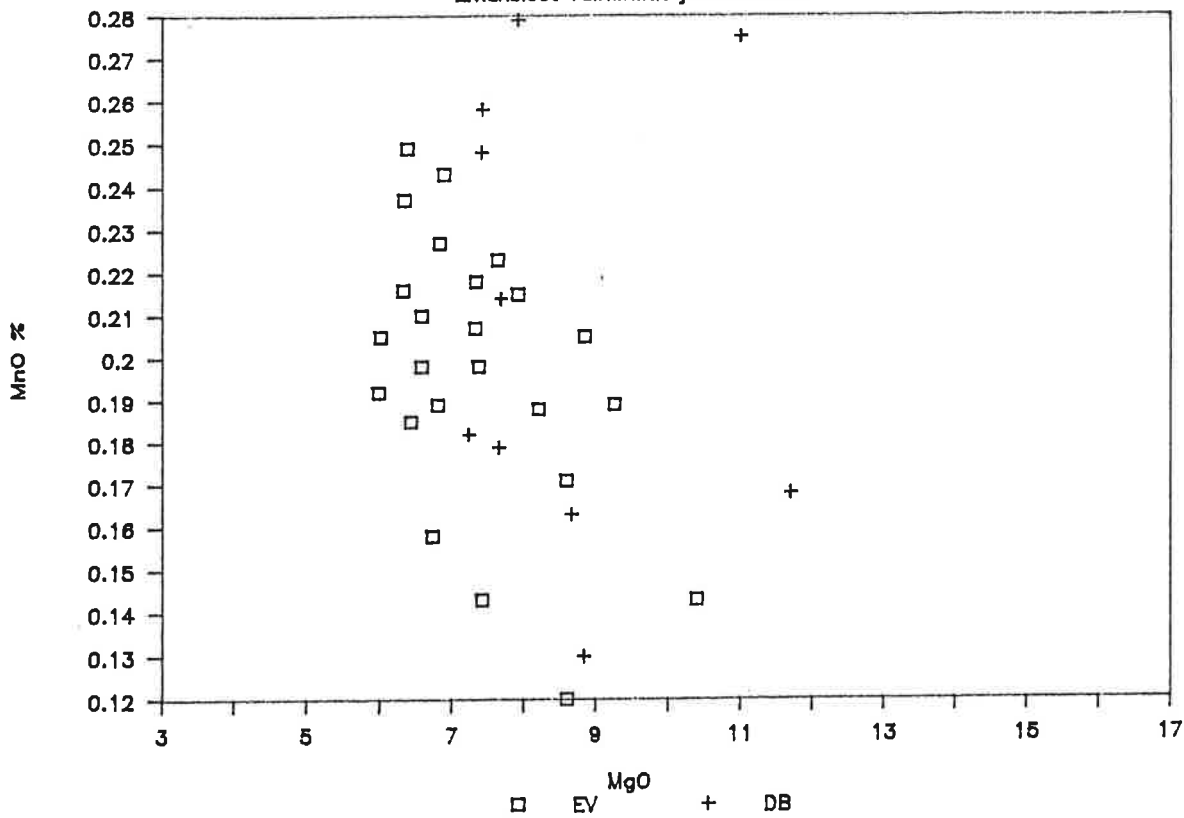
# SAATTOPORA

Emäkäiset vulkanilit ja diabaasit



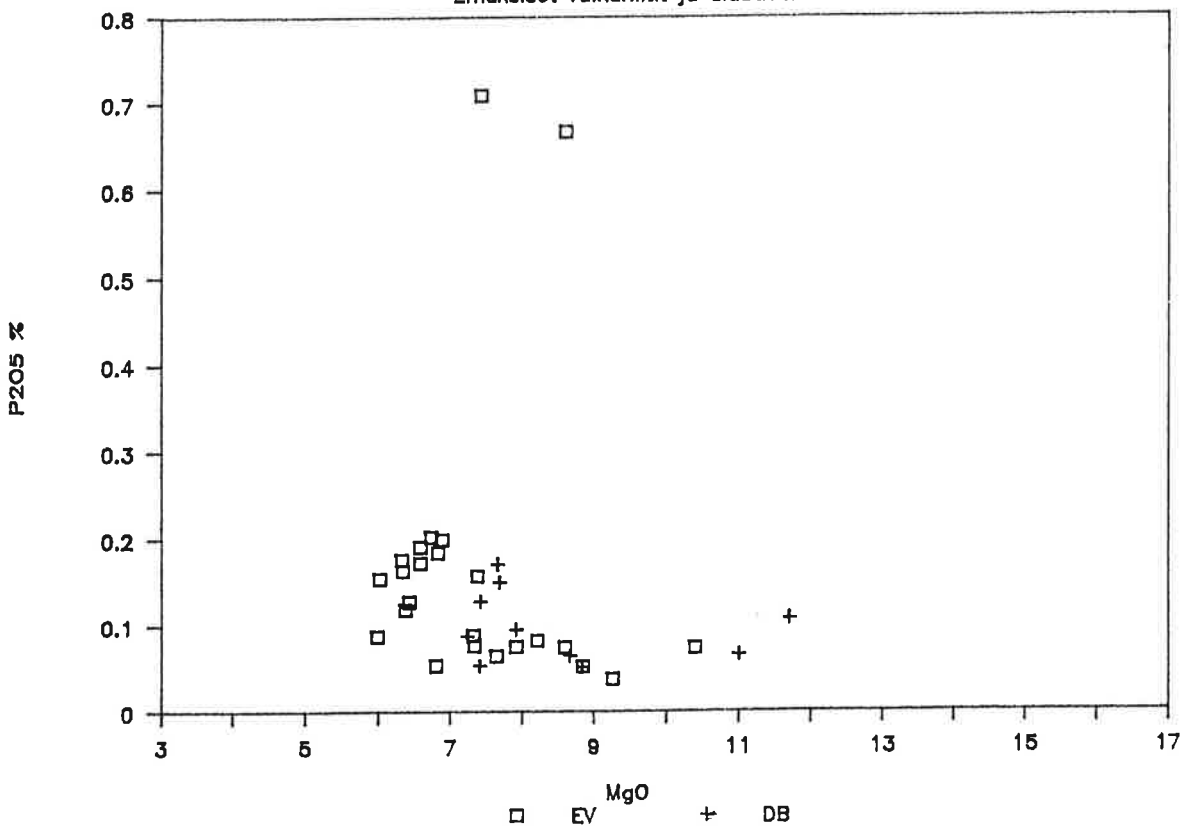
# SAATTOPORA

Emäkaiset vulkanilit ja diabaasit



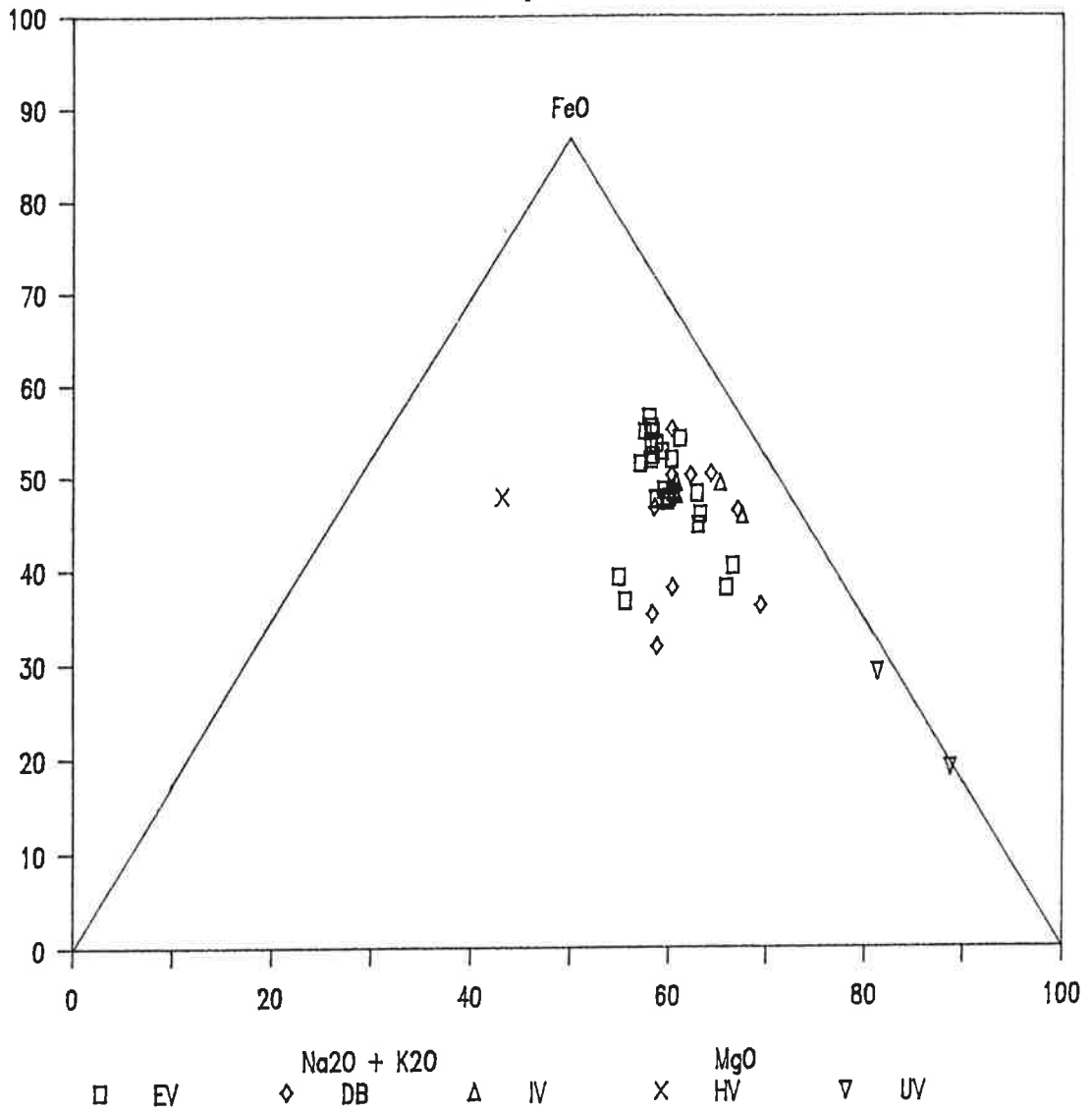
# SAATTOPORA

Emäkaiset vulkanilit ja diabaasit



# SAATTOPORA

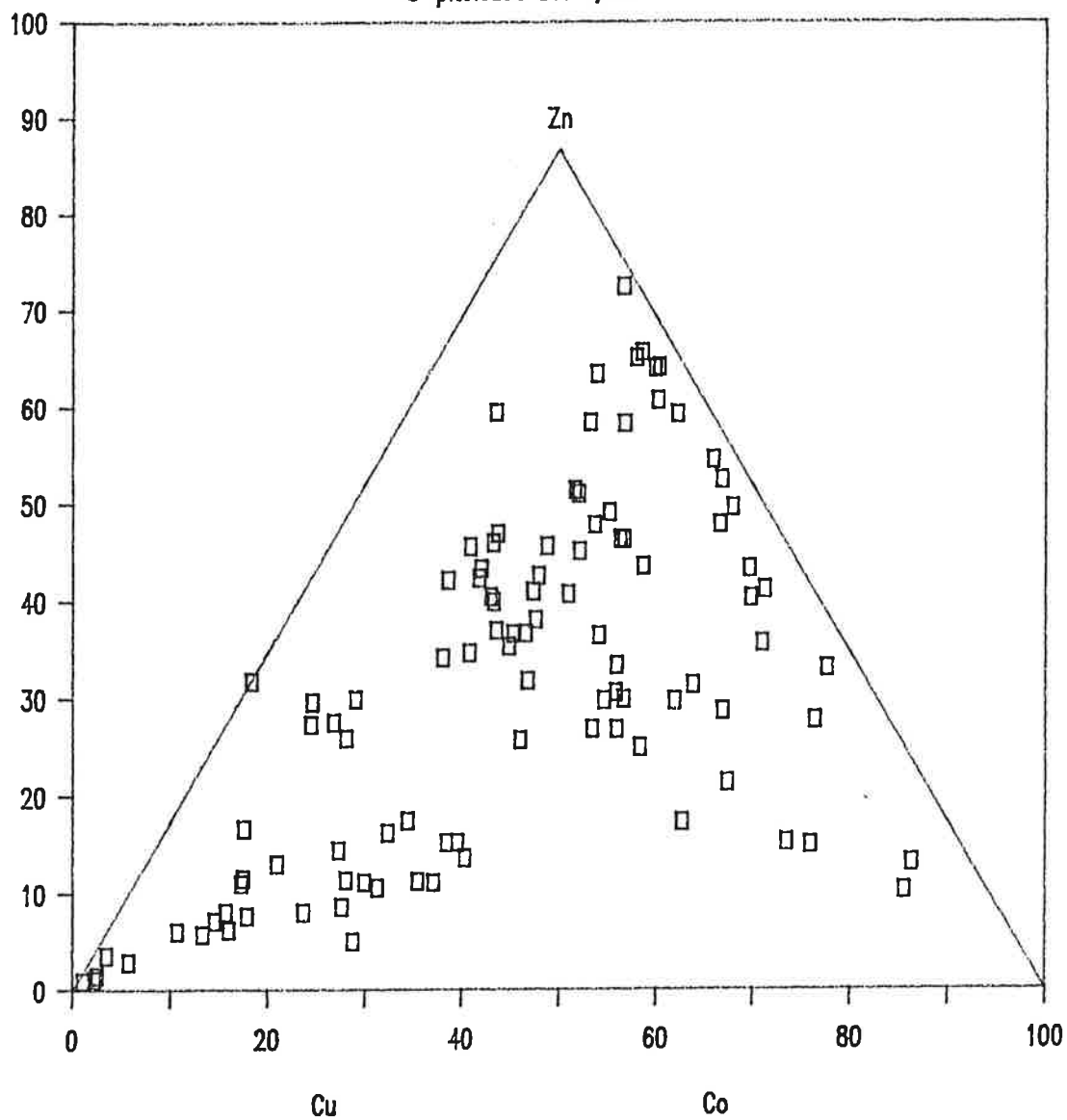
Vulkaniittit ja diabaasit





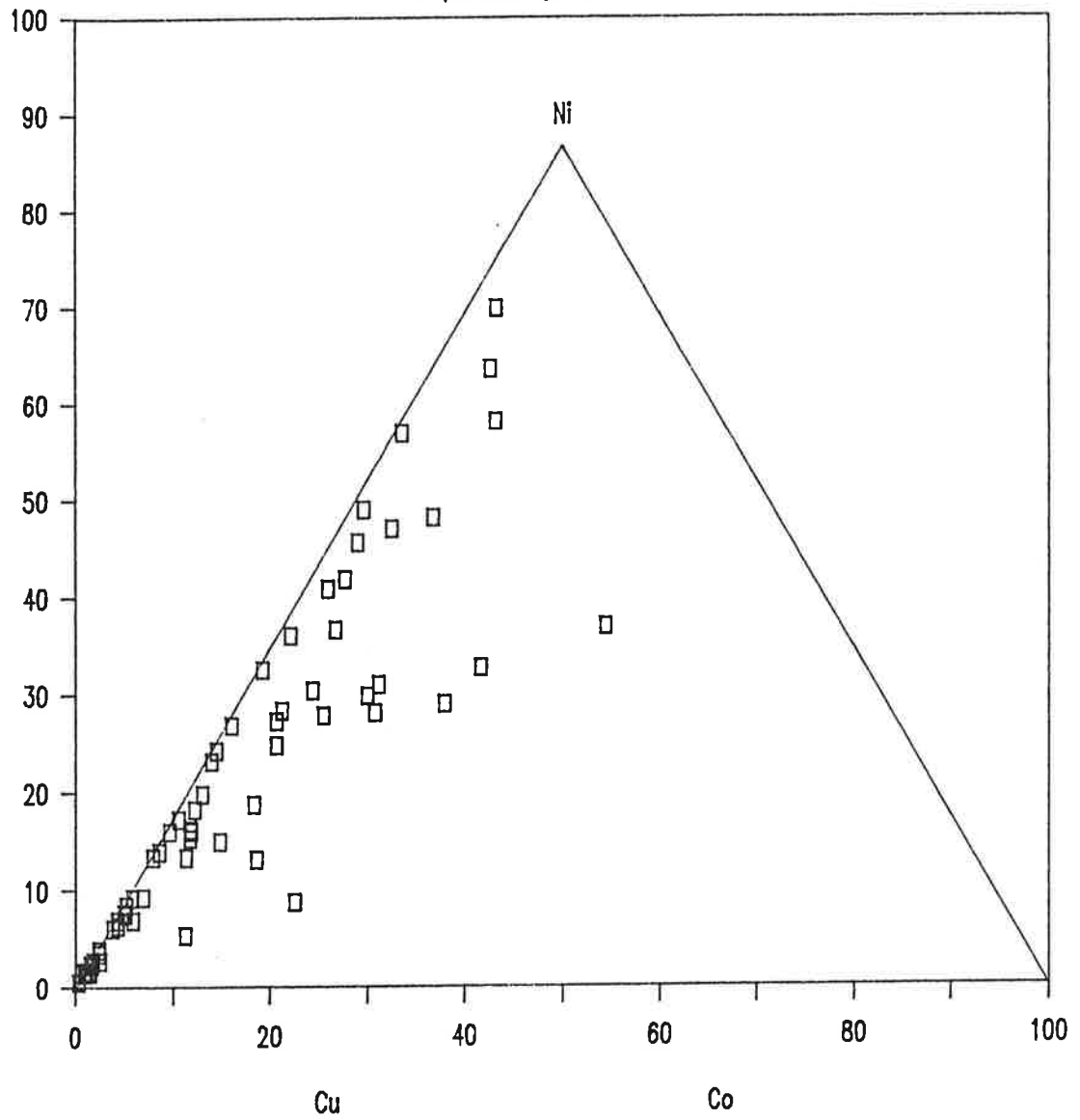
# SAATTOPORA

S-pitoisuus alle 0,5 %



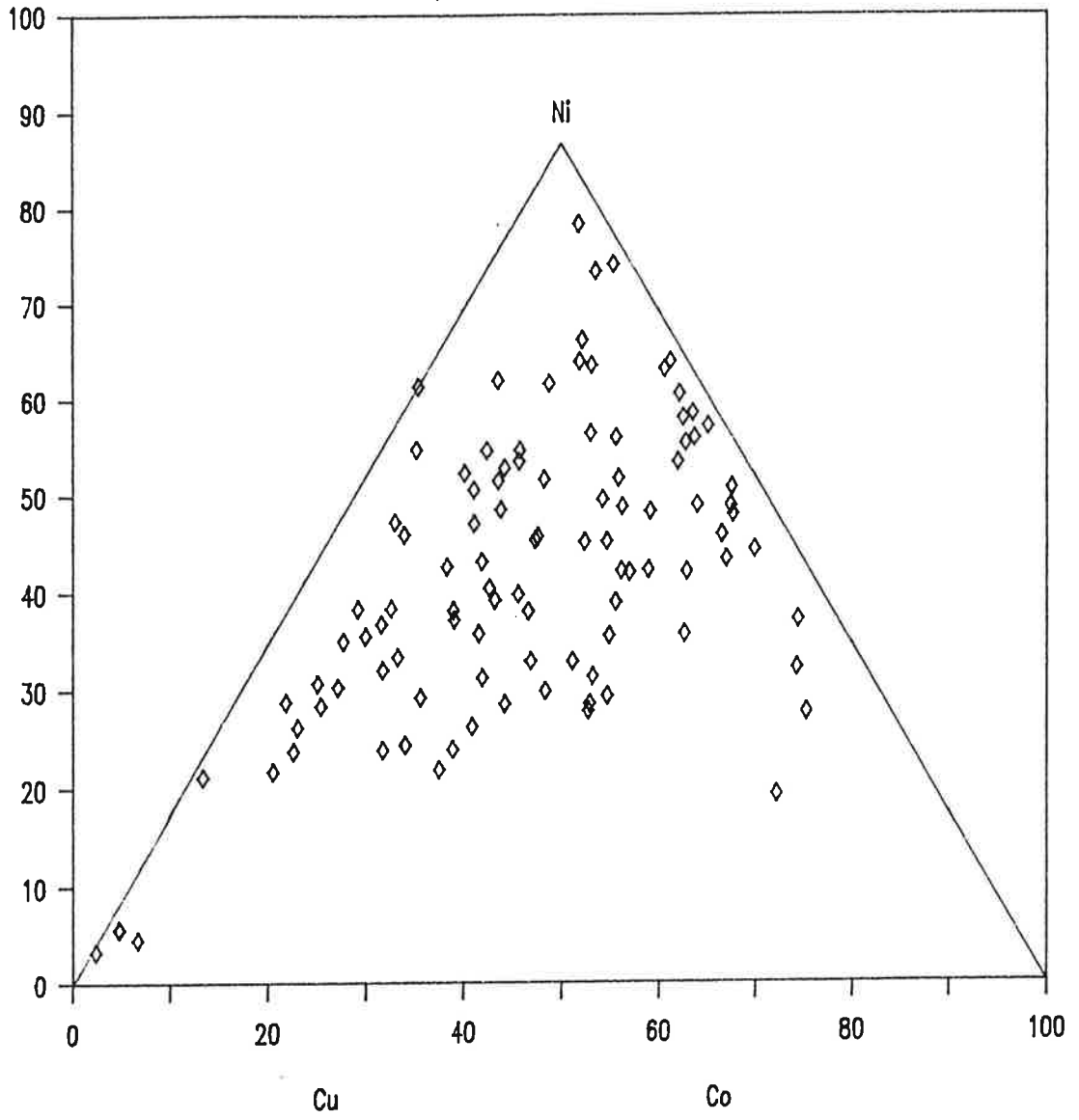
# SAATTOPORA

S-pitoisuus yli 0,5 %



# SAATTOPORA

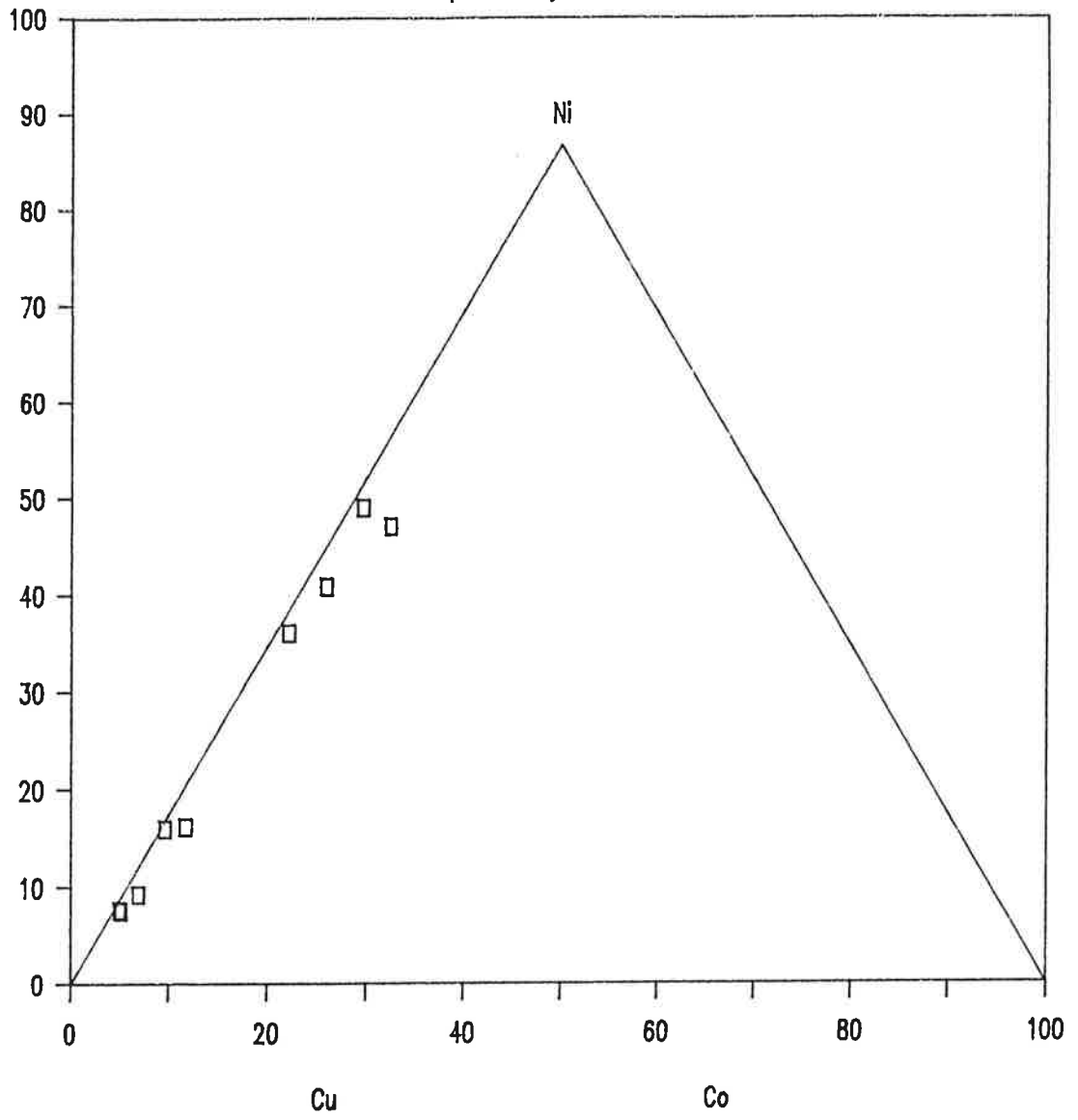
S-pitoisuus alle 0,5 %





# SAATTOPORA

As-pitoisuus yli 0,1 %



Kullan esiintymistä tutkittiin analysoimalla T.y:n geologian laitoksen laboratoriossa ns. "Kontaksen menetelmällä" huomattava joukko Saattoporankin näytteitä. Tulokset on esitetty yhdessä hivenainetaulukkojen kanssa. Saattoporan kulta on jakautunut alueella selvästi eri tavalla kuin sulfidit. Sitä todistaa mm. peliittien jaottelussa korkeampi keksi-arvo sulfidiköyhissä näytteissä. Kulta-anomalia voidaan rajata varsinaisen kupari-esiintymän eteläpuolelle.

Saattoporan geologinen miljöö poikkeaa siis melko tavalla Pahtavuomasta. Sinkki ja lyijy puuttuvat, sen sijaan nikkeliä on sangen runsaasti ja ilmeisesti tämä johtuu siitä, että Saattoporan malmikentän etelälaidalla on epäyhtenäisenä, mutta kuitenkin jatkuvana nauhana ultraemäksistä kiveä. Ultramafiitti on voimakkaasti karbonaattiutunut ja on nyt talkki-karbonaattiliusketta, mutta se on nähtävästi antanut oman mausteensa malmia muodostaviin fluideihin.

Karbonaattien esiintyminen ja karbonaattiutuminen on Saattoporassa yleisempää kuin Pahtavuomassa. Mineralisoituneet alueetkin ovat voittopuolisesti karbonaattibreksioita. Karbonaattiutuneiden kivien ja malmivyöhykkeiden yhteydessä on joitain sangen Mg-rikkaita kiviä (Mg-metasomatiitteja). Myös turmaliinin esiintyminen on Saattoporan kivissä varsin yleistä.

#### Saattoporan malmimallista

(HP)

Selvän hydrotermisen anomaliahorisontin puuttuminen Saattoporasta osoittaa, että malminmuodostustapahtuma ei välttämättä ole yhteydessä sedimentaatioon niinkuin Pahtavuomassa.

Tehtyjen rikki-isotooppimääritysten perusteella Saattoporan sulfidisen rikin isotooppikoostumus on sangen lähellä  $^{34}\text{S}$ -arvoa 0%. Rikki on siis joko magmaattista alkuperää tai sopivassa

suhteessa pelkistynyt meriveden sulfaattista.  $\delta^{34}\text{S}$ -arvojen hajonta on kuitenkin niin vähäinen, että magmaattinen alkuperä tuntuu todennäköisemmältä.

Saattoporan malmissa kupari on ainoa arvometalli, nikkelin määrä on niin vähäinen ettei sillä ole taloudellista merkitystä, vaikka se onkin Pahtavuomaan verrattuna anomalisen korkea. Kulta muodostaa kuparimineralisaatiosta selvästi erillään olevan esiintymän, jonka dimensioita ja pitoisuuksia ei tämän tutkimuksen perusteella voi määrittää. Tehtyjen analyysien mukaan pitoisuudet kuitenkin ovat malminetsinnän <sup>kannalta</sup> merkityksellisissä. Arseenin pitoisuudet ovat erityisesti peliiteissä hämmästyttävän alhaiset, joten tavallista As-Au -seuruetta ei Saattoporassa ole.

Kun otetaan huomioon edellä esiteyt piirteet ja malmin breksiaalunne sekä karbonaattien runsaus, on aihetta epäillä, että fluidien kiehumisella olisi ollut osuutensa Saattoporan mineralisaation lokalisoitumiseen.

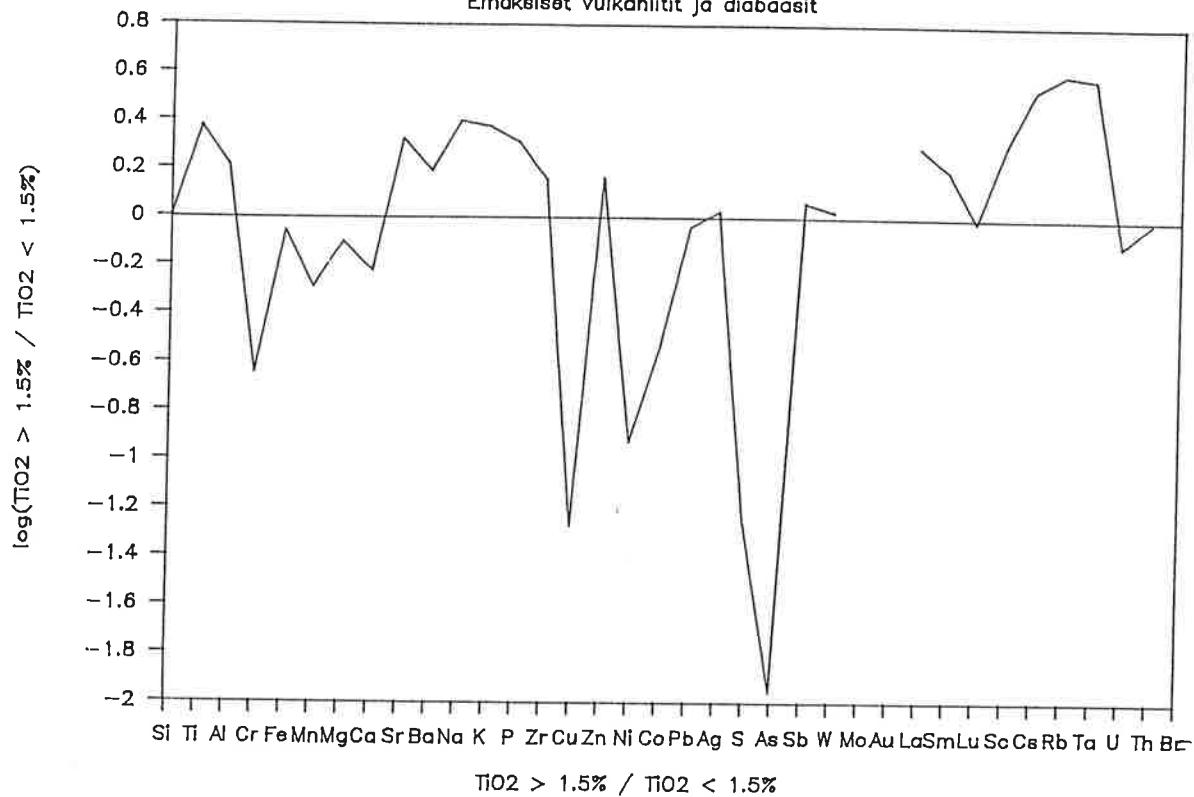
Eräiden käsitysten mukaan (mm. Scott 1985) hydrotermisten fluidien luonne (lämpötila, paine, anionit) määrittelee, minkälaisia malmeja ja metalleja fluideista voi saostua. Sivukiviympäristöllä olisi vähäisempi osuus muodostuvan malmin koostumukseen. Pahtavuoman - Saattoporan tapaus osoittaa kuitenkin täysin päinvastaista: Pahtavuoma korkean sinkkipitoisuuden omaavine mafisine vulkaniitteineen on tuottanut myös sinkkimineralisaatioita, sensijaan Saattoporassa ei ole sinkkiä sen paremmin vulkaniiteissa kuin mineralisaatioissakaan, mutta ultramafiitin vaikutus näkyy mineralisaation kohonneena nikkelpitoisuutena. Vulkanismin sinkkipitoisuuksien vaihteluun liittyy hyvin selvästi korrelaatio sinkin, hopean ja bariumin välillä. Saattoporan alhaiseen bariumtasoon saattaa siis olla syynä bariumin puuttuminen vulkaniiteista tai mineralisaatiotapahtuman luonne.

Jos tarkastellaan kullan liukenevuutta hydrotermisiin liuoksiin, niin se esiintyy niissä liuenneena pääasiassa polysulfidi-kompleksina. Log  $fO_2$  - pH-diagrammalla (ks. esim. *Geology and Geochemistry of Epithermal systems*; *Ec.Geol.Rew*, 2, 1985, ss. 34-35) kullan liukeneminen on maksimissaan kun log  $fO_2$  vaihtelee välillä -33 - -38 ja pH on 6,5 - 8. Näissä olosuhteissa rikkikiisu ja magnetiitti ovat pysyviä muuttumisvyöhykkeen mineraaleja, mutta magneettikiisun muodostuminen edellyttäisi tällaisen fluidin pelkistymistä, mikä sinänsä tuntuu hyvin epätodennäköiseltä mineralisaation syntymissyyltä. Niinpä on hyvin luonnollista, että magneettikiisuvaltainen kuparimineralisaatio Saattoporassa ei sisällä kultaa. Kullan liukenemisdiagrammaa tarkasteltaessa todetaan edelleen, että fluidin hapettuminen maksimiliukenemisalueelta saa hyvin herkästi kullan saostumaan, ts. kultapitoiset fluidit ovat hapettumistapahtumalle hyvin sensitiivisiä, mikäli hapettuminen tapahtuu maksimiliukenemisalueelta.

Oheisessa liitekartassa esitetyn Saattoporan alueen eteläreunalla on todettu fylliiteissä ja kiilleliuskeissa serisiittirikkaita muunnoksia. Tämän tyyppiset kivet ovat harvinaisempia varsinaisen kuparimineralisaation alueella ja välittömästi sen eteläpuolella. Serisiittiytyminen lienee yhteydessä kultamineralisaation syntyyn ja indikoi kultaa liuottaneiden fluidien aiheuttamaa kiven koostumuksen muutosta. Kultamineralisaation synty tuskin on samanaikainen tapahtuma kuparimineralisaation muodostumisen kanssa, mutta vaatii vielä tarkempia selvityksiä, mikä on kultamineralisaation synty tapahtuma ja aikajärjestys kuparimineralisaatioon verrattuna.

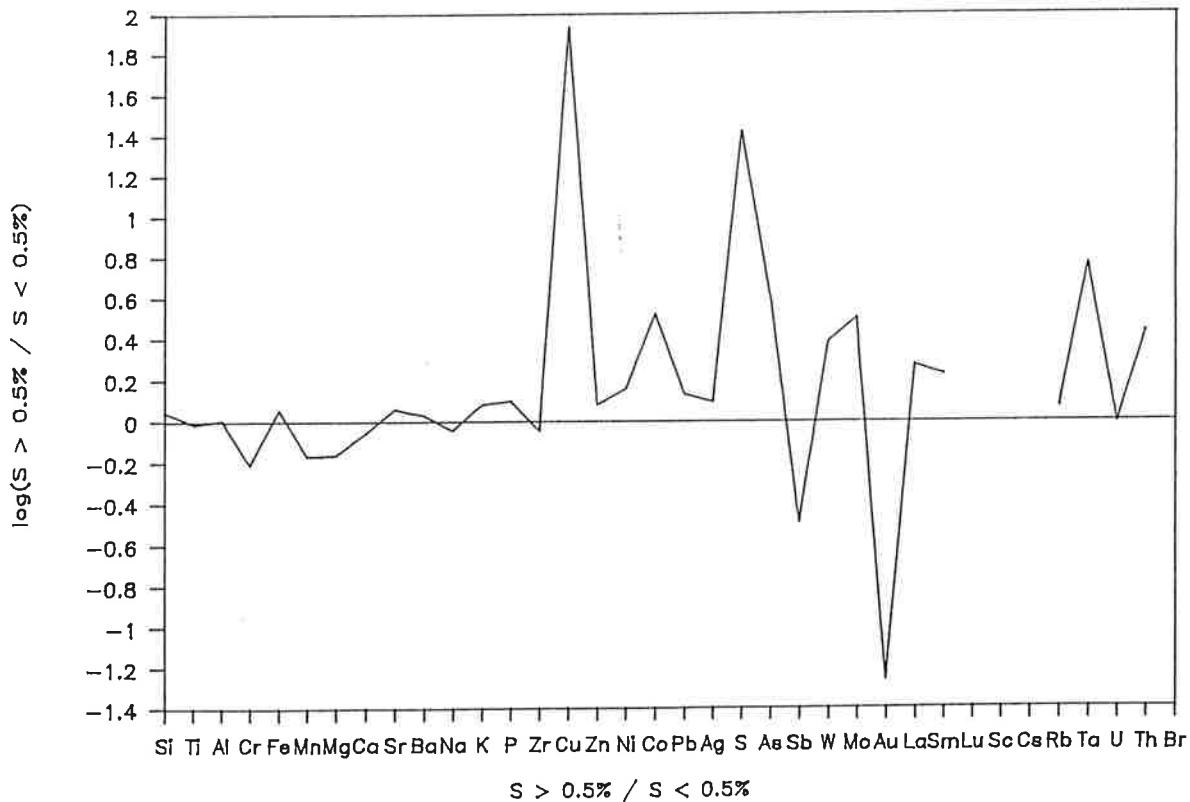
# MUUSANLAMMIT

Emäksiset vulkaniitit ja diabaasit



# MUUSANLAMMIT

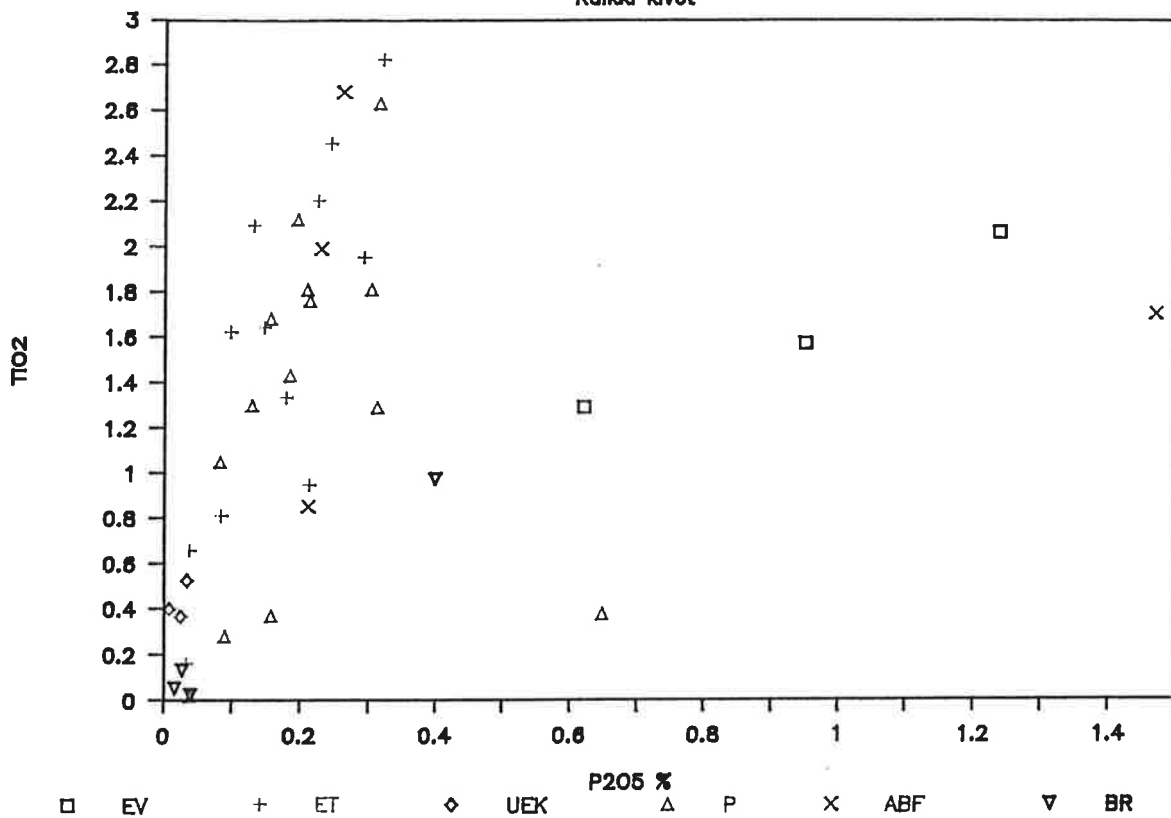
Peliitit





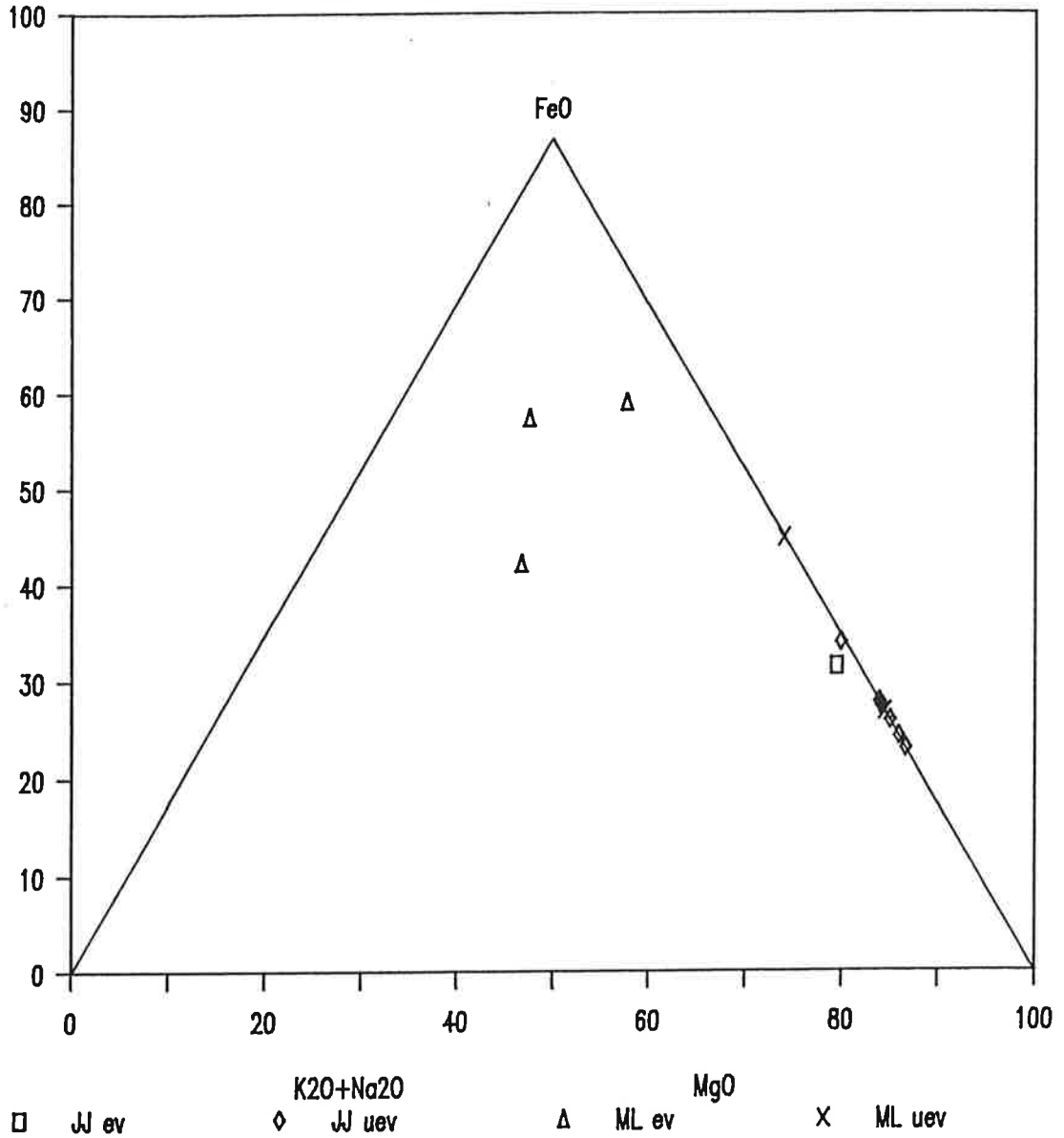
# MUUSANLAMMIT

Kalkki kvet



# MUUSANLAMMIT JA JANKKAJARVI

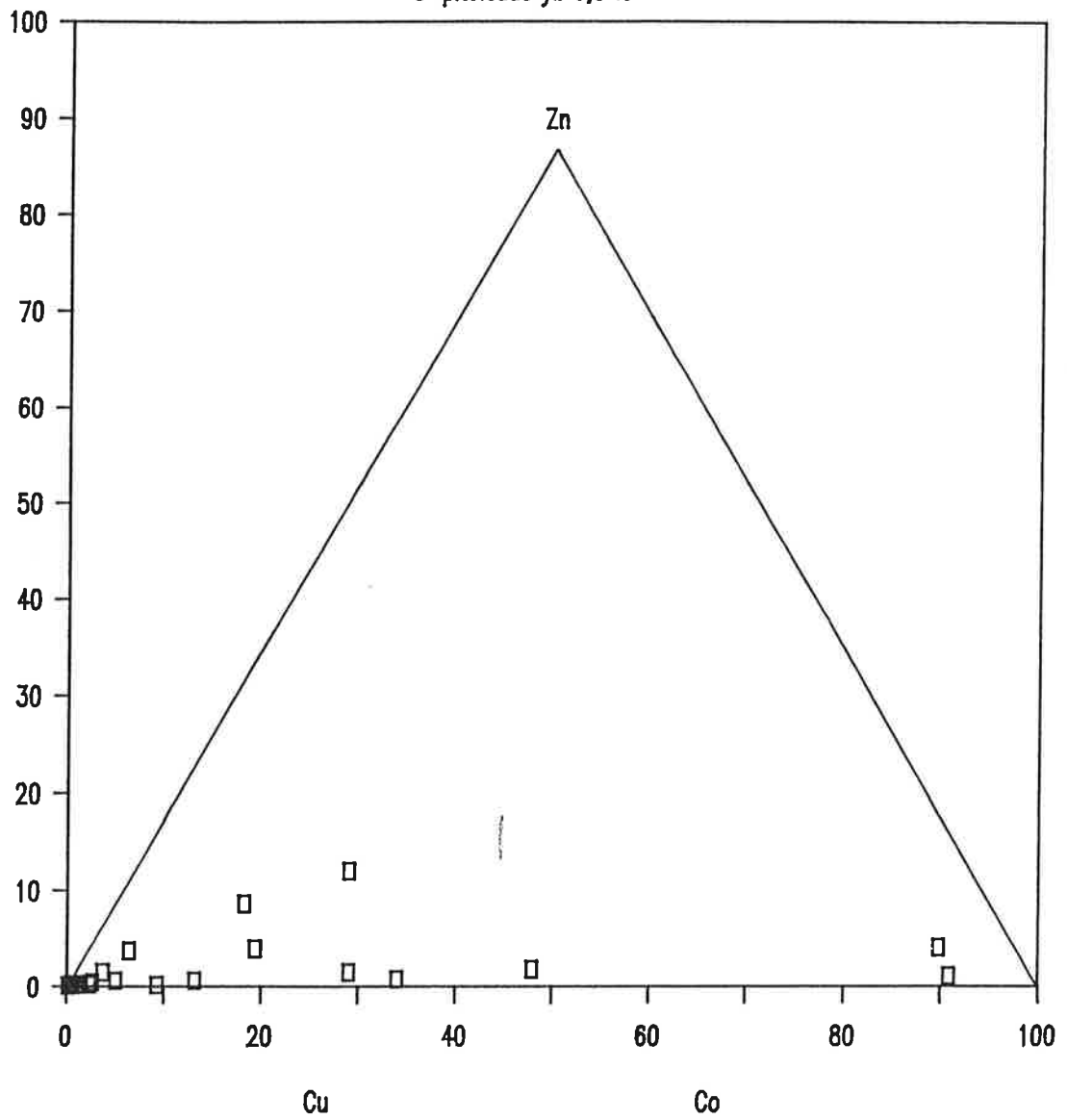
Emäksiset ja ultraemäksiset vulkaniitit





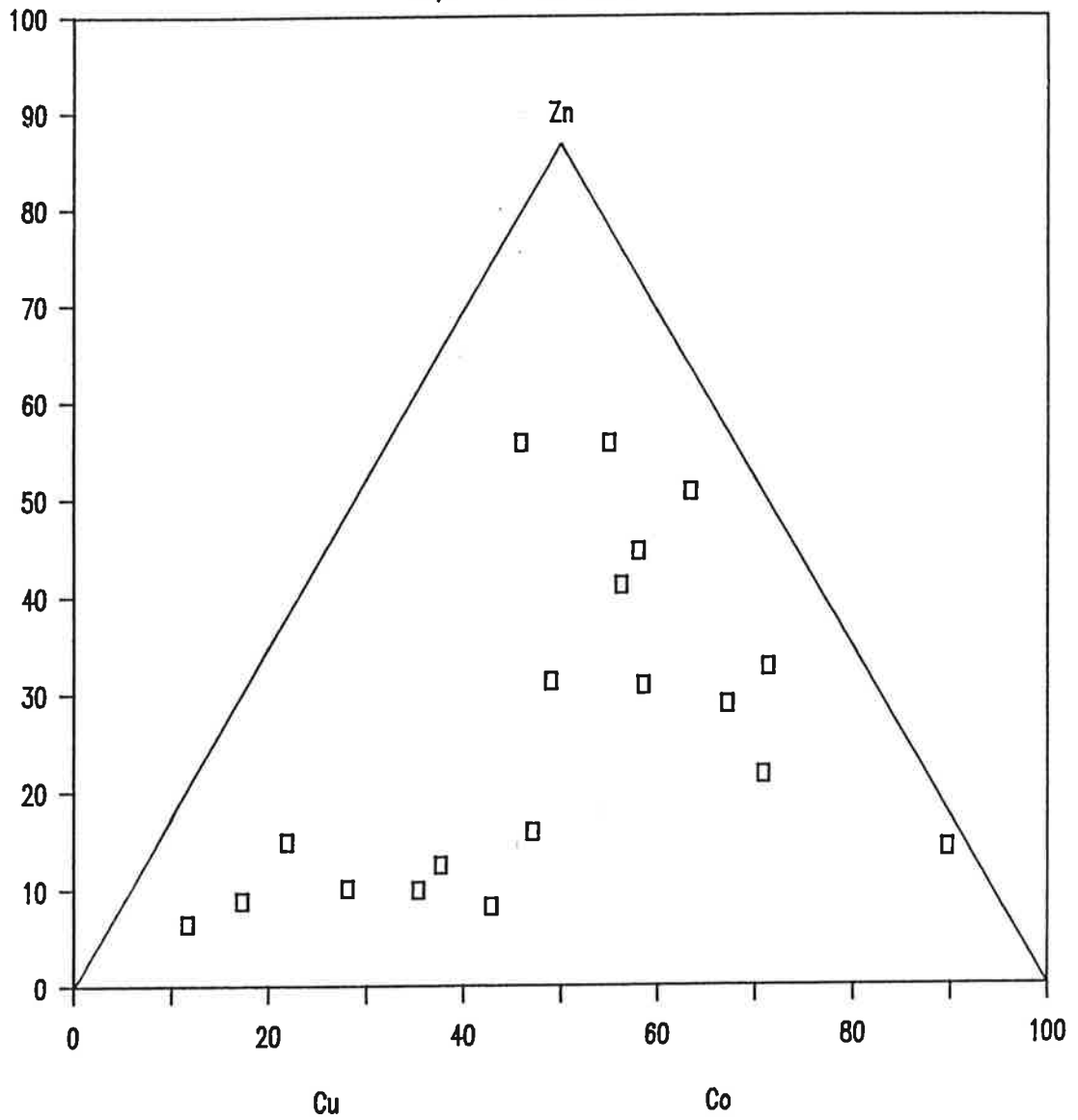
# MUUSANLAMMIT

S-pitoisuus yli 0,5 %



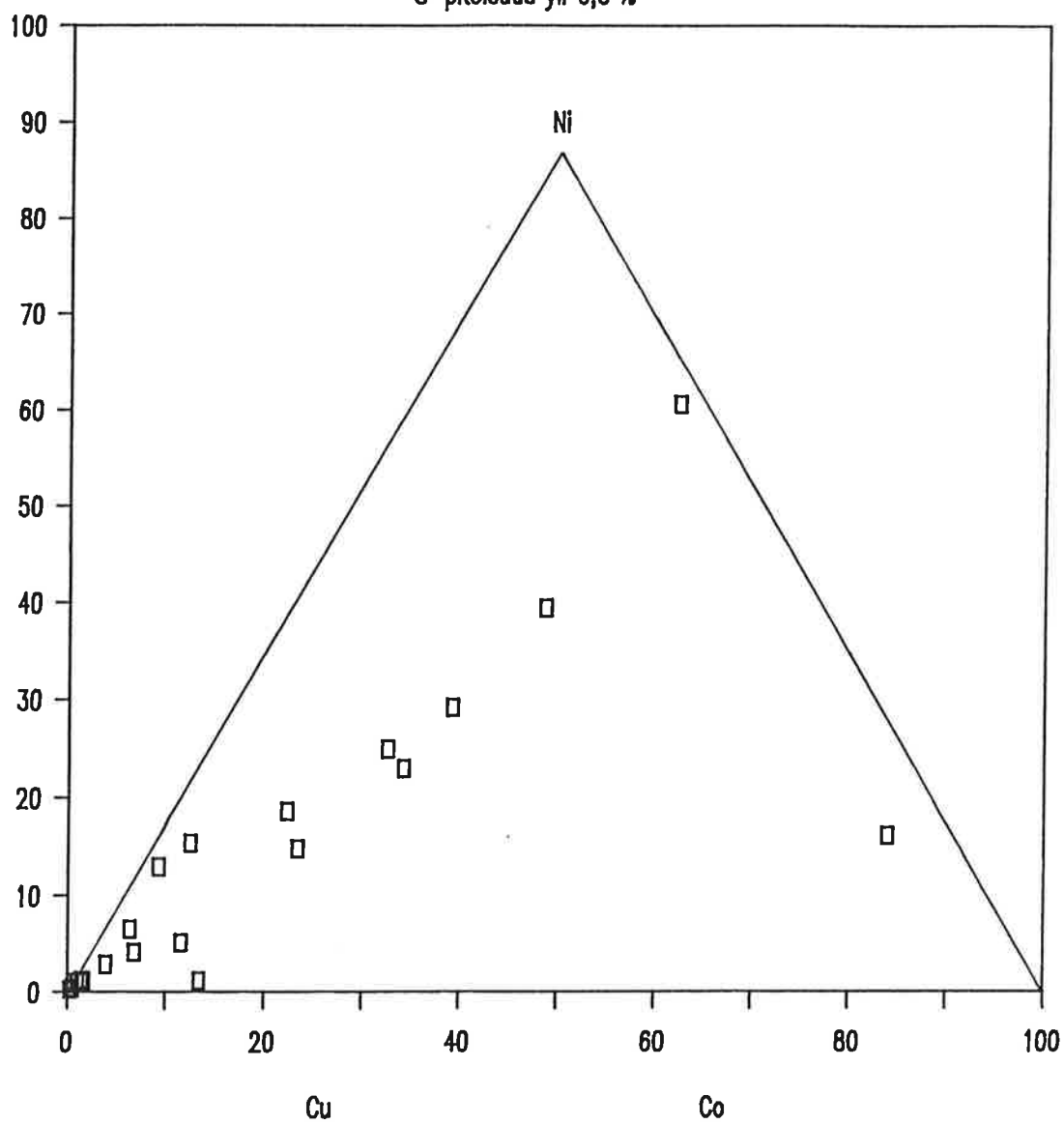
# MUUSANLAMMIT

S-pitoisuus alle 0,5 %



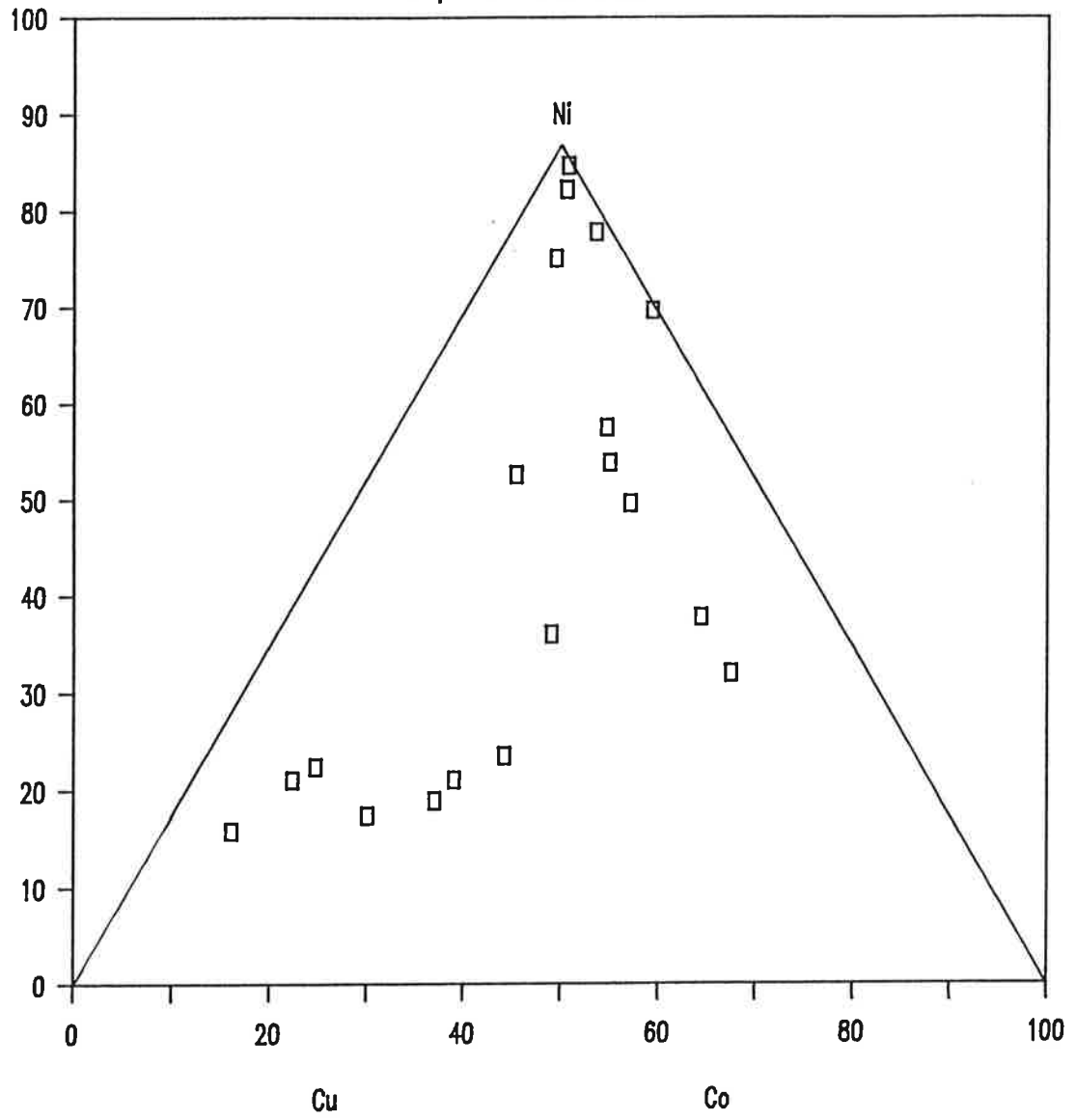
# MUUSANLAMMIT

S-pitoisuus yli 0,5 %



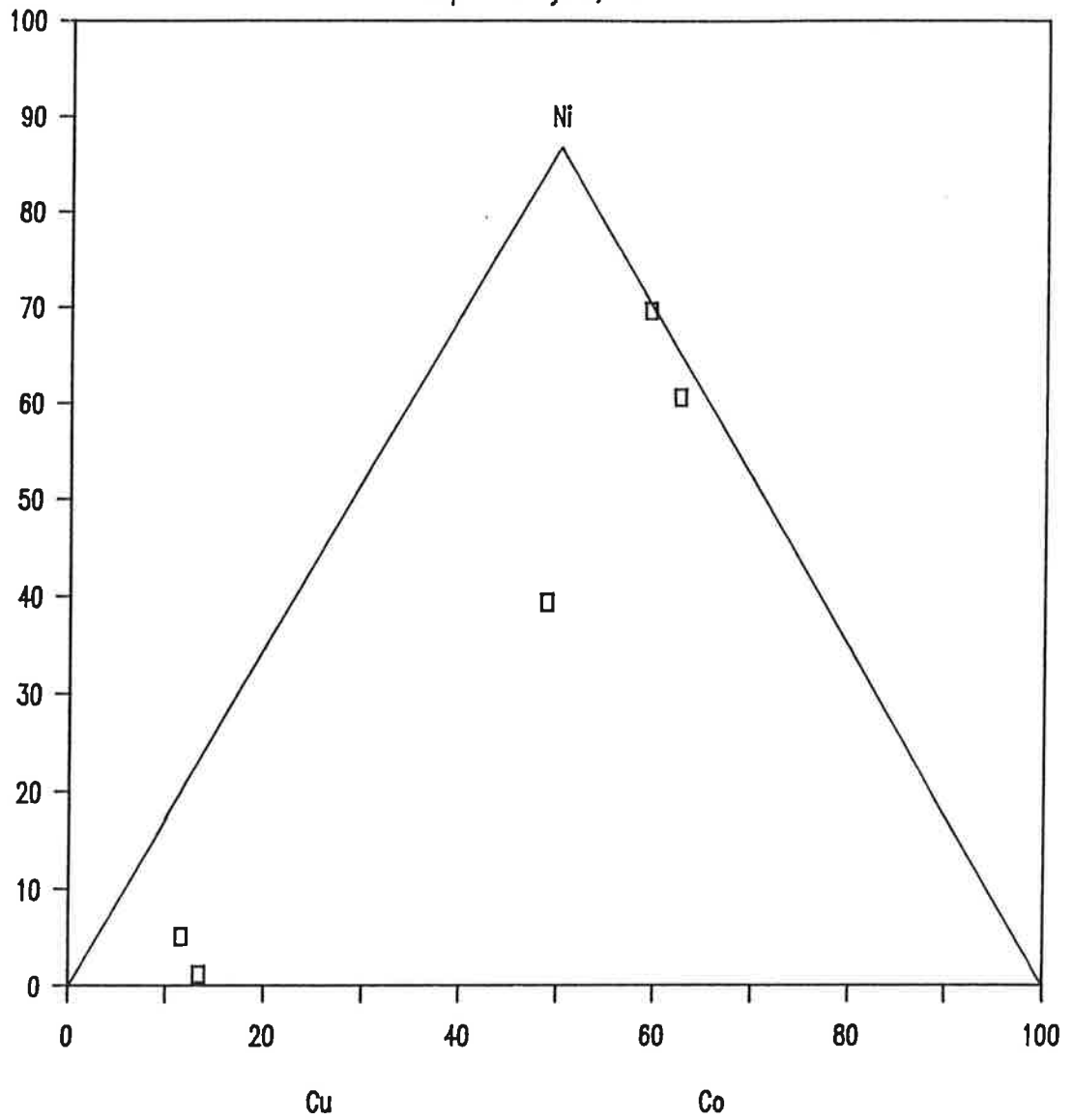
# MUUSANLAMMIT

S-pitoisuus alle 0,5 %



# MUUSANLAMMIT

As-pitoisuus yli 0,1 %



## Mineralisaatioista (#P)









Muusanlammien mineralisaatiot ovat pääasiassa metasedimenttien yhteydessä vaikka eräät vulkaniititkin, mm. reikä 6:ssa oleva ohut laavapatja ovat mineralisoituneet. Sulfidimineralisaatiota karakterisoivat kuparin lisäksi kohonneet As, Ni ja Co-pitoisuudet. Fylliiteissä on myös arvometalleista köyhiä rautakiisumineralisaatioita.

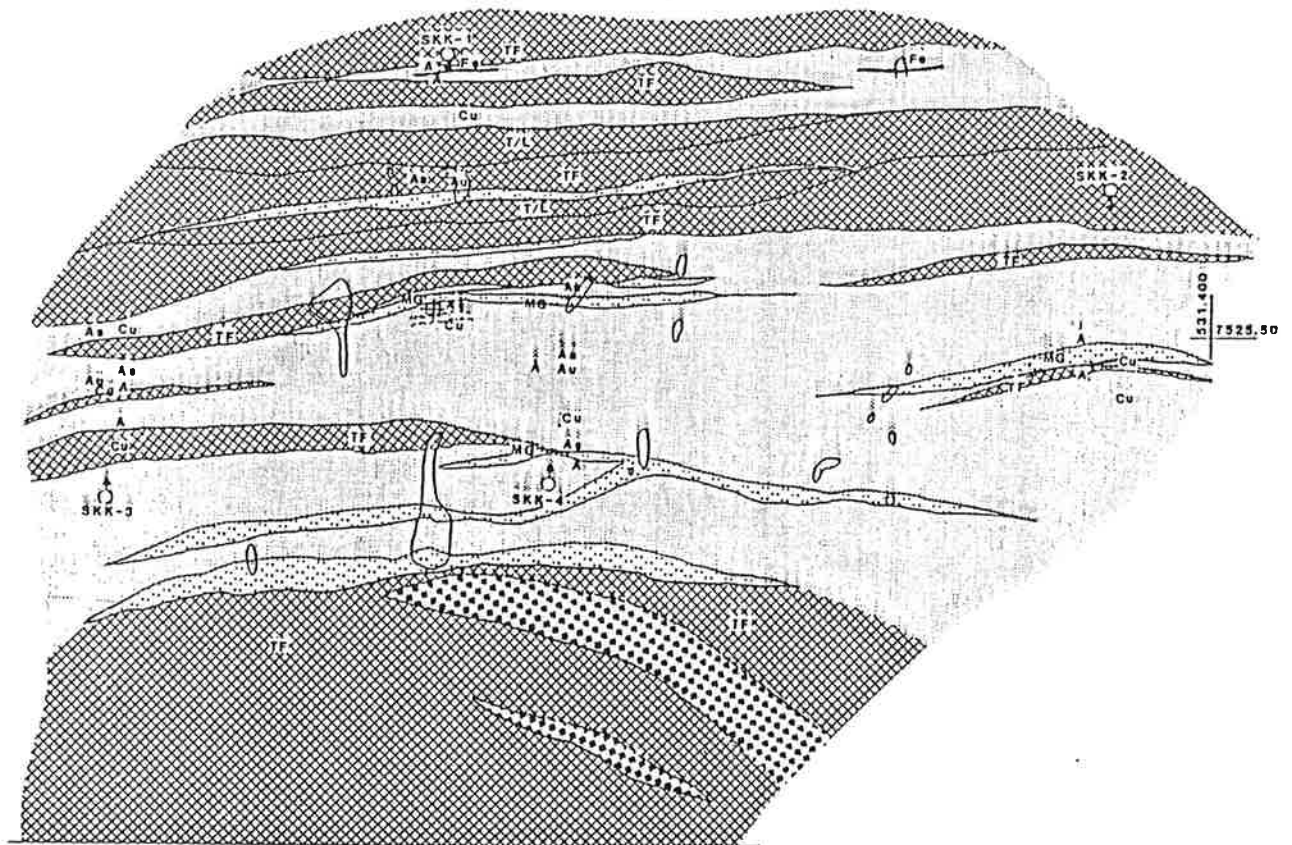
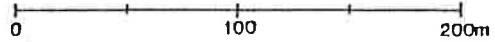
Muusanlammia voi pitää melko pitkälle Saattoporan analogiana, mutta rakenteen erilaisuus aiheuttaa paikallisia ja alueellisia eroja.

Kultamineralisaatiolla ei ole korrelaatiota sulfidimineralisaation kanssa, mutta Sb näyttää liikkuvan samoissa maisemissa kullan kanssa (huom. Sb:n ja Au:n kasautuminen sulfidittomiin fylliitteihin)

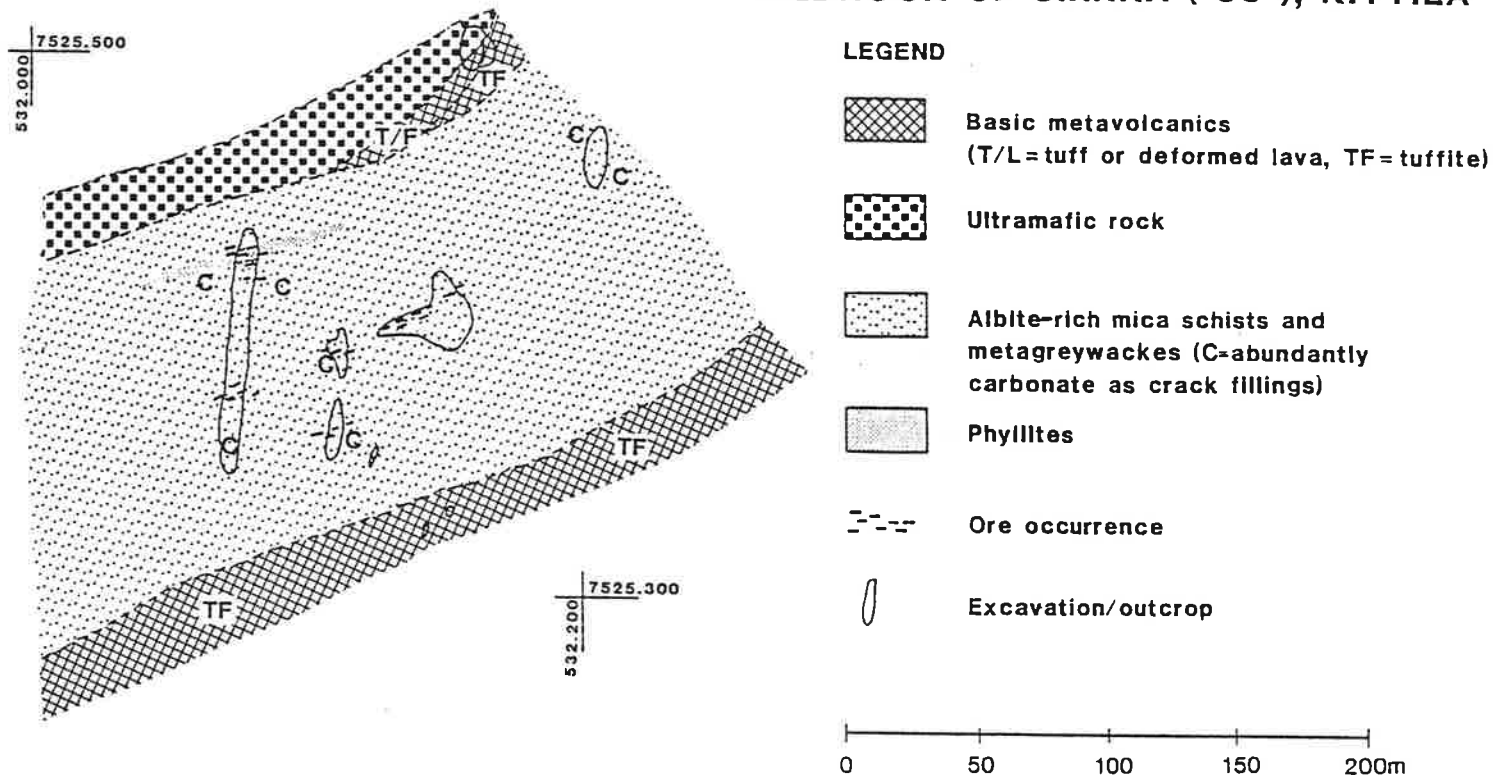
# GEOLOGY OF SIRKKA (KUUKERI), KITTILÄ

## LEGEND

-  Basic metavolcanics (TF-tuffite, T/L-tuff or deformed lava)
-  Ultramafic rock
-  Phyllites and mica schists
-  Albite-rich mica schists and metagreywackes (MG)
- A Albitized rock
- Au, As, Fe, Cu Ore showing
-  Drill hole (Outokumpu Oy)
-  Outcrop
-  Leucocratic dike (level +140)
-  Shaft



## BEDROCK OF SIRKKA ("55"), KITTILÄ





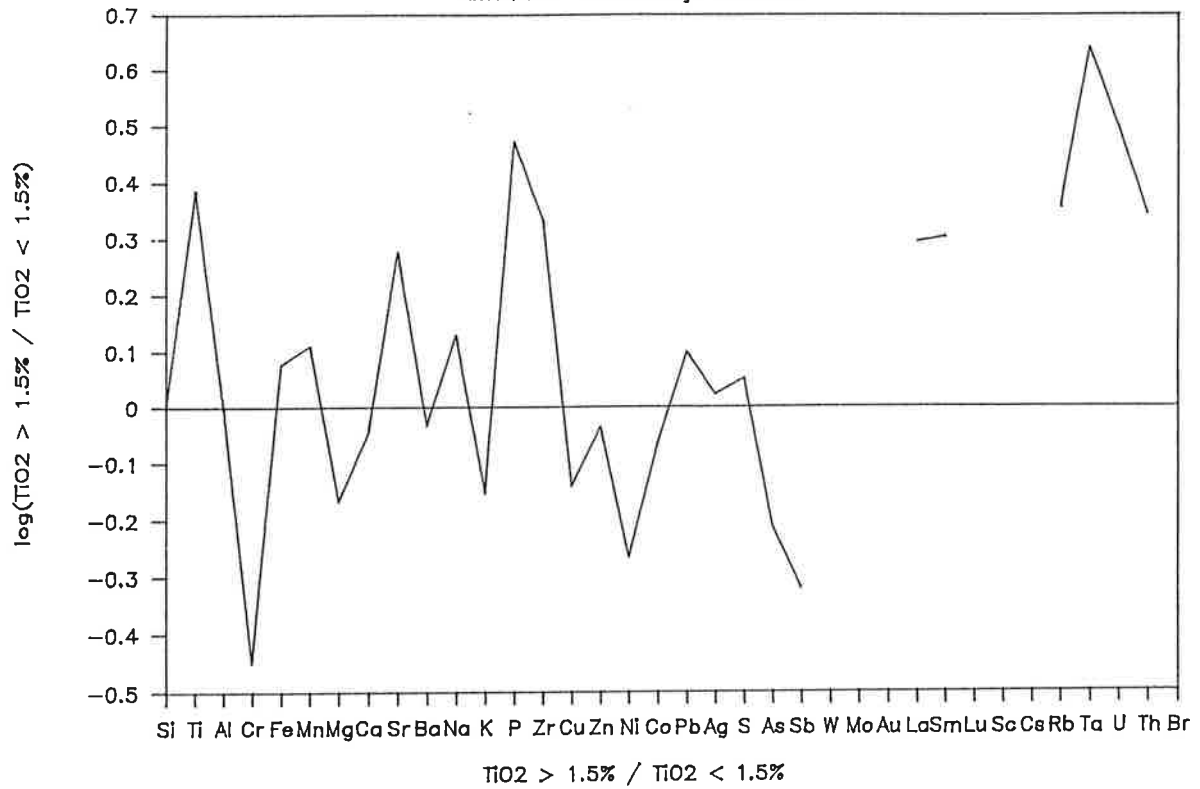
## Sirkan kivien geokemiasta (HP)

Sirkankin vulkaniitit jakautuvat Ti-pitoisuuden mukaan kahteen erilaiseen ryhmään. Kuitenkin K ja Ba tulevat hivenen runsaampina alhaisen Ti:n ryhmässä, mutta tämä saattaa johtua analyytisistä epätarkkuudesta, sillä erityisesti Ba-pitoisuudet mutta myös K-pitoisuudet ovat sangen alhaisia kauttaaltaan. Kupari, sinkki ja nikkeli ovat rikastuneet alhaisen Ti:n ryhmään. REE:ssä tulee esille vain fraktioitumattomien vulkaniittien trendi, koska korkean Ti-pitoisuuden vulkaniittien ryhmä on ollut niin pieni, ettei siitä ole esim. Roosin REE-analyyseissä ainuttakaan edustajaa. Vulkaniittien arseenipitoisuudet ovat alhaiset, vaikka mineralisoituneissa peliitteissä onkin arseenia sangen runsaasti. Kivissä on kauttaaltaan Na kohtalaisen runsaasti albiittiutumisen tuloksena ja myös analyysisummat jäävät alhaisiksi runsaan karbonaattipitoisuuden takia.

Peliittien jako sulfidirikkaisiin ja sulfidiköyhiin ei tuo selvää eroa peliittien pääkomponentteihin. Ti-pitoisuuksissa on vähäinen ero siten, että sulfidirikkaat peliitit ovat Ti-köyhempiä, mutta ero ei ole kovin merkitsevä. Mineralisoituneet peliitit sisältävät  $K > Na$ , kun mineralisoitumattomissa ero on päinvastainen. Cu, Ni ja Co ovat kasaantuneet sulfidirikkaisiin peliitteihin, mutta Zn, Pb ja Ag:n suhteen erot eri peliittiryhmien välillä ovat vähäiset. Johtuneeko vähäisestä analyysimäärästä, mutta Sirkan peliiteissä kulta näyttää seuraavan sulfidimineralisoituneita kiviä. Sb:n suhteen ero ei ole selvä. Sirkan mineralisoituneet peliitit ovat kiviä, joissa on "päällekkäin" sekä Cu-Fe-sulfidimineralisaatio että Ni-Co-arsenidimineralisaatio ja kultamineralisaatio. Analyyttinen aineisto ei anna riittävää varmuutta määrittää eri mineralisaatioiden lokalisoitumista, muodostumisjärjestystä tai yhteyksiä.

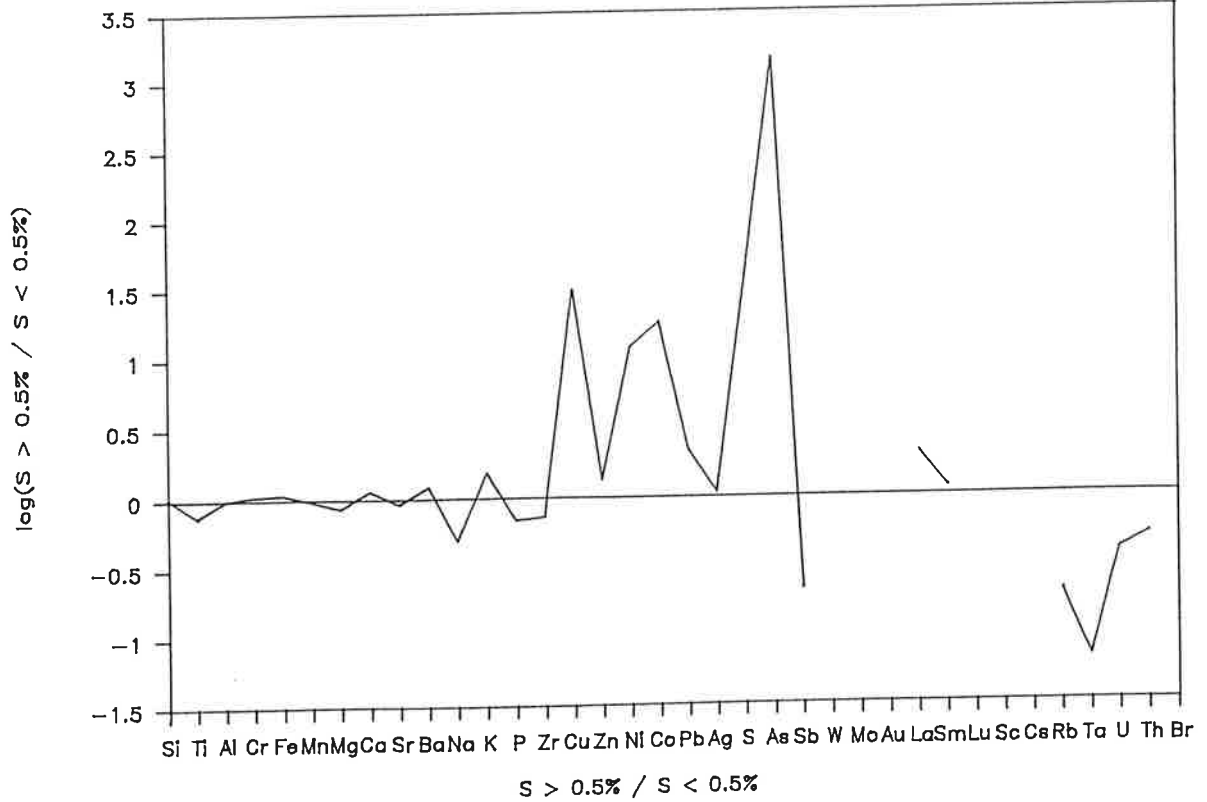
# SIRKKA

Emäksiset vulkaniitit ja diabaasit



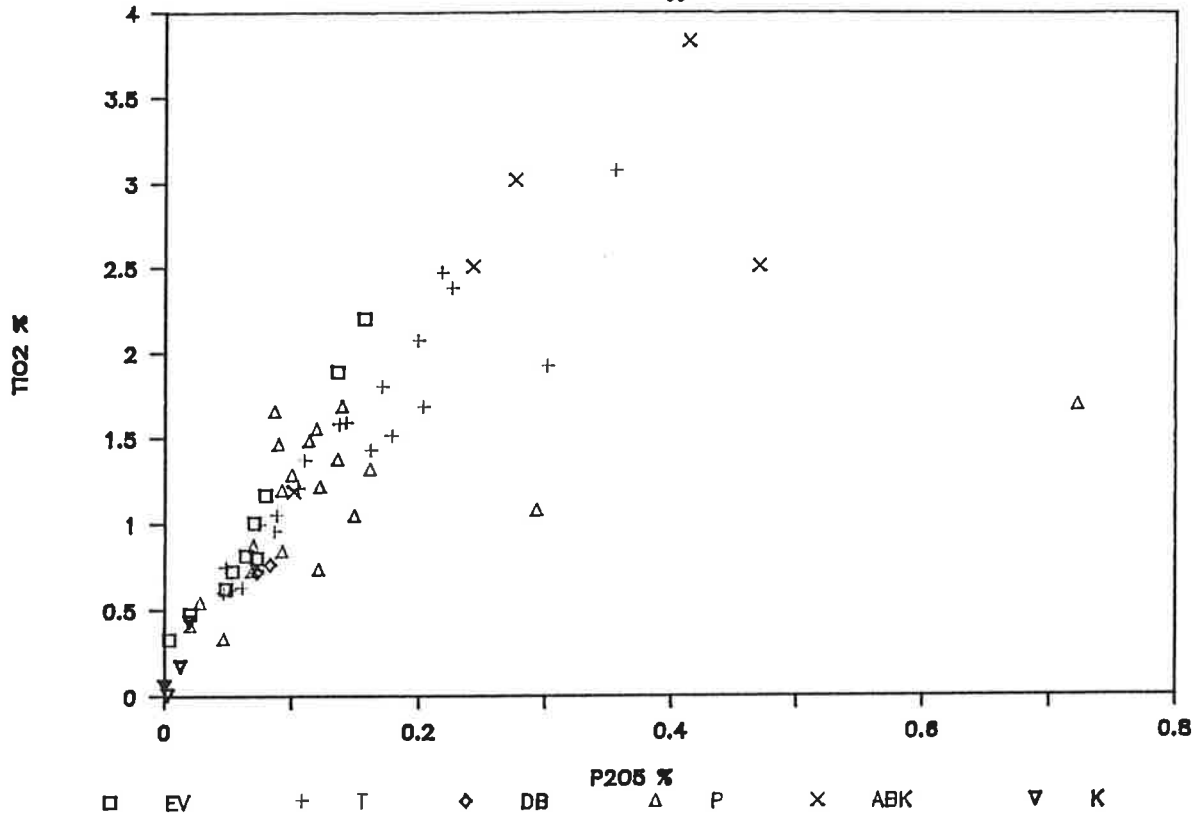
# SIRKKA

Peliitit



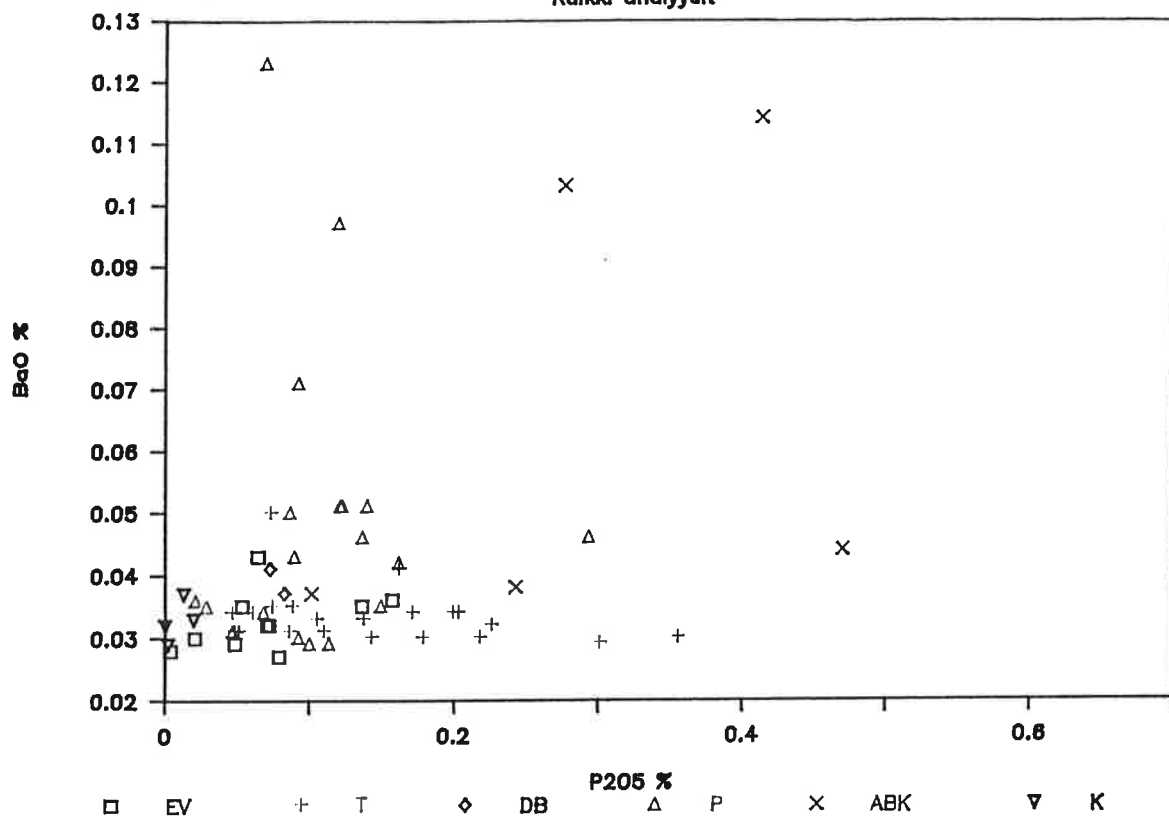
# SIRKKA

Kalkki analyysit



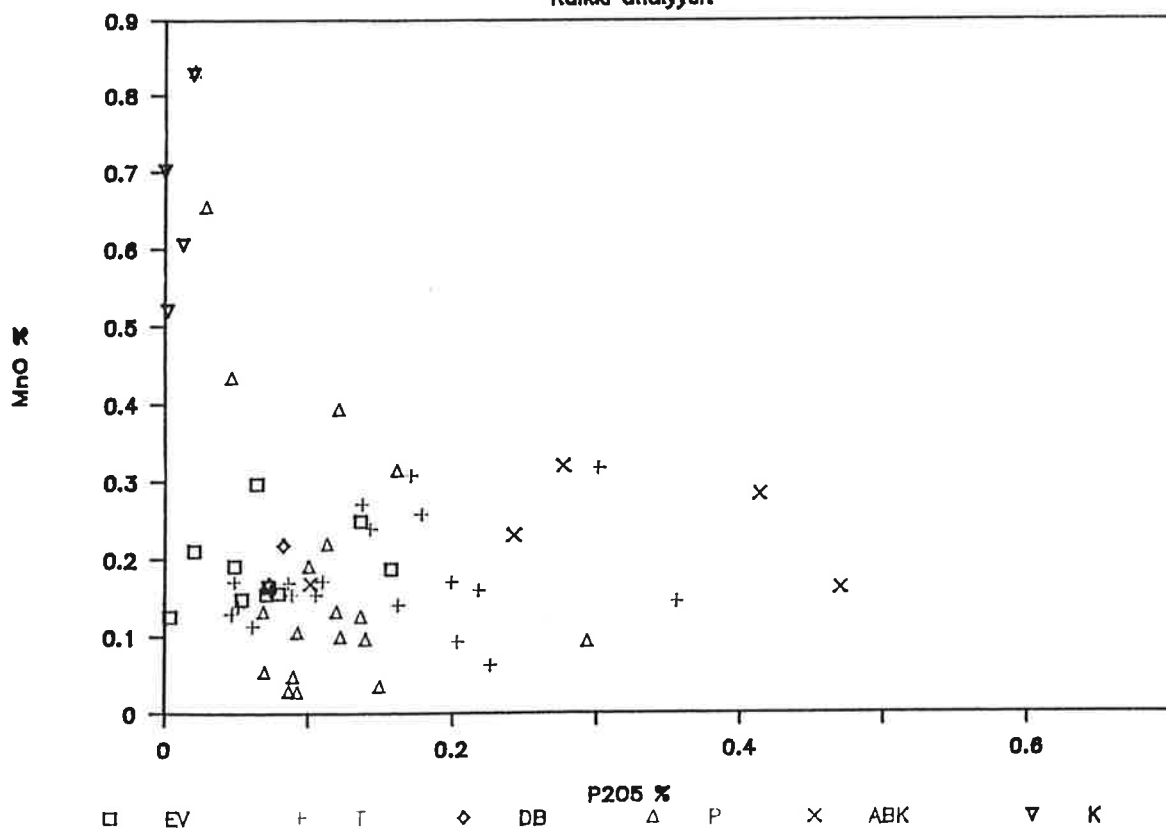
# SIRKKA

Kalkki analyysit



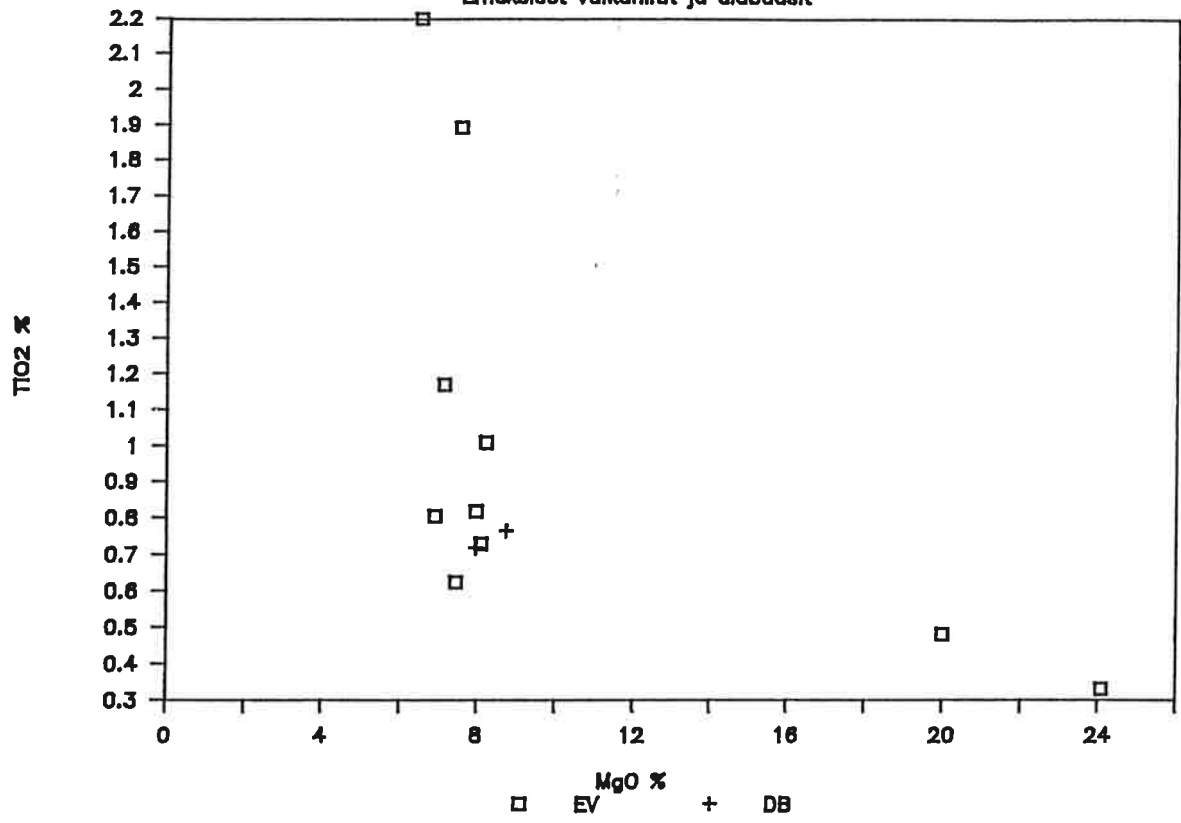
# SIRKKA

Kalkki analyysit



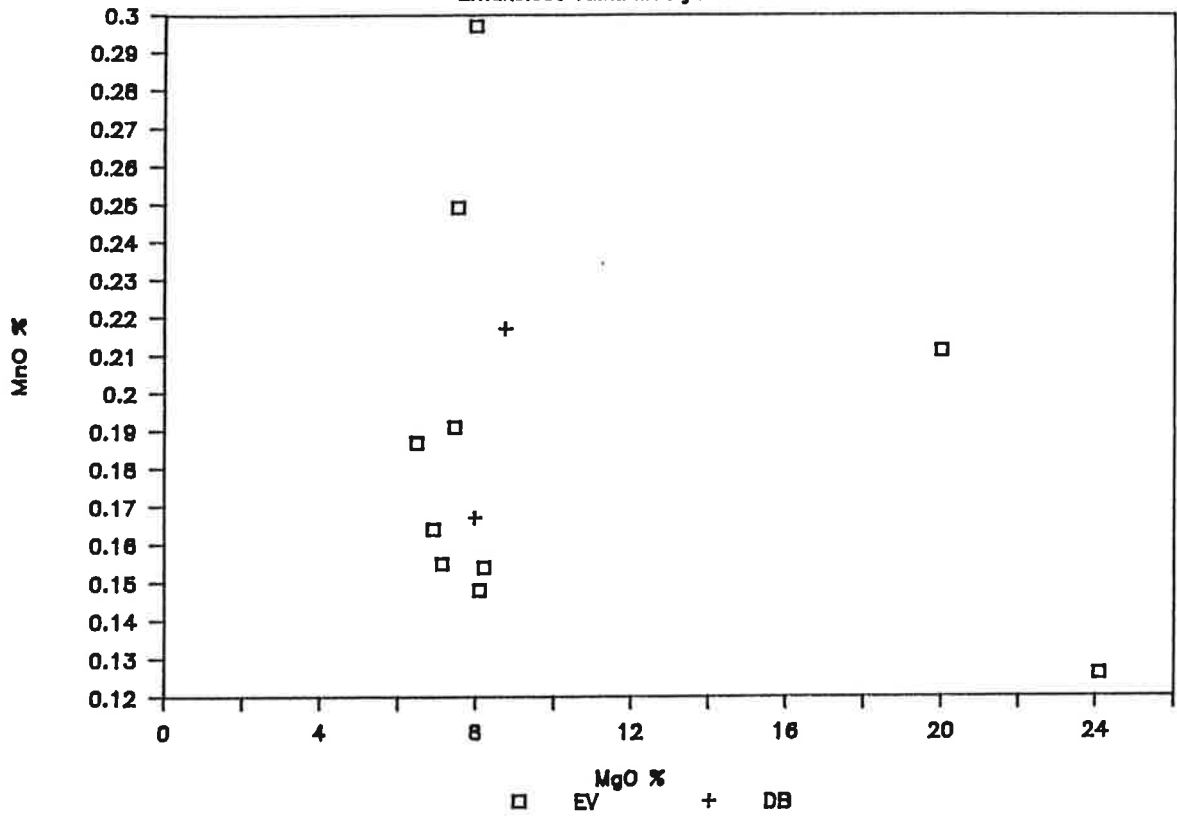
# SIRKKA

Emäkalsat vulkanittit ja diabaasit



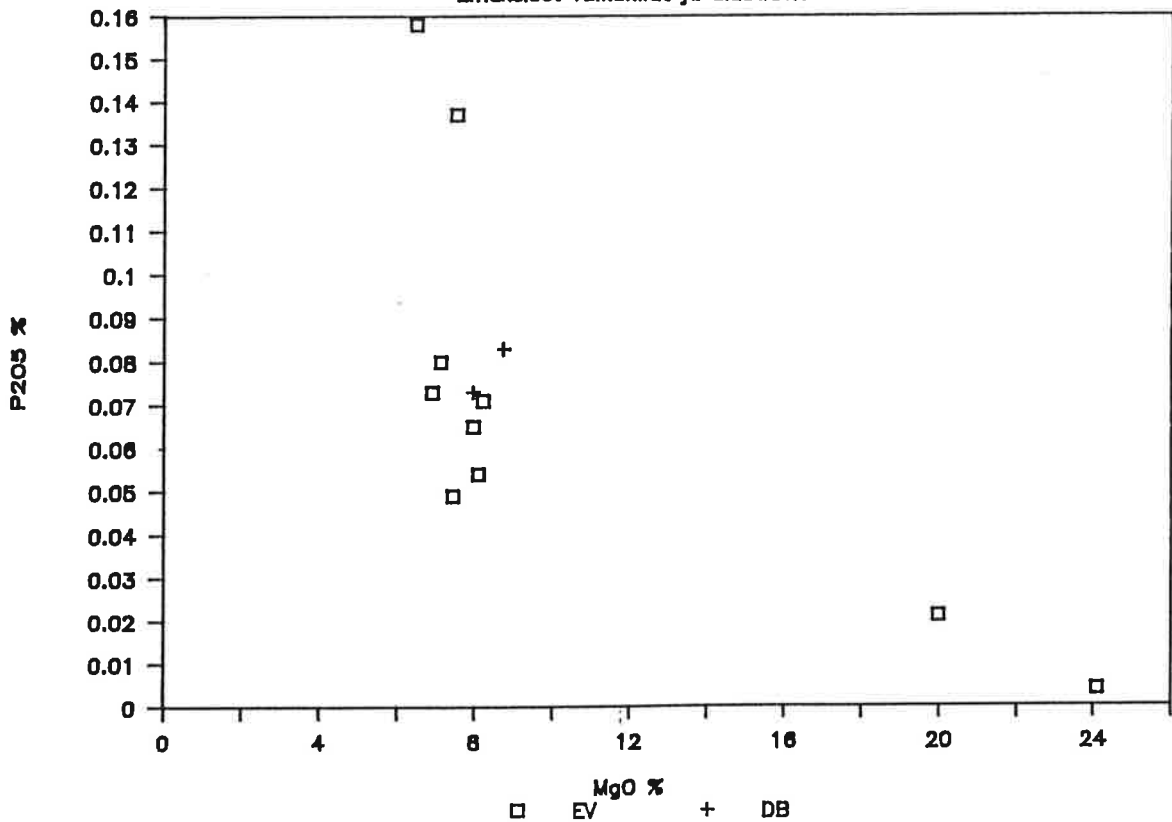
# SIRKKA

Emäksiset vulkanitit ja diabaasit



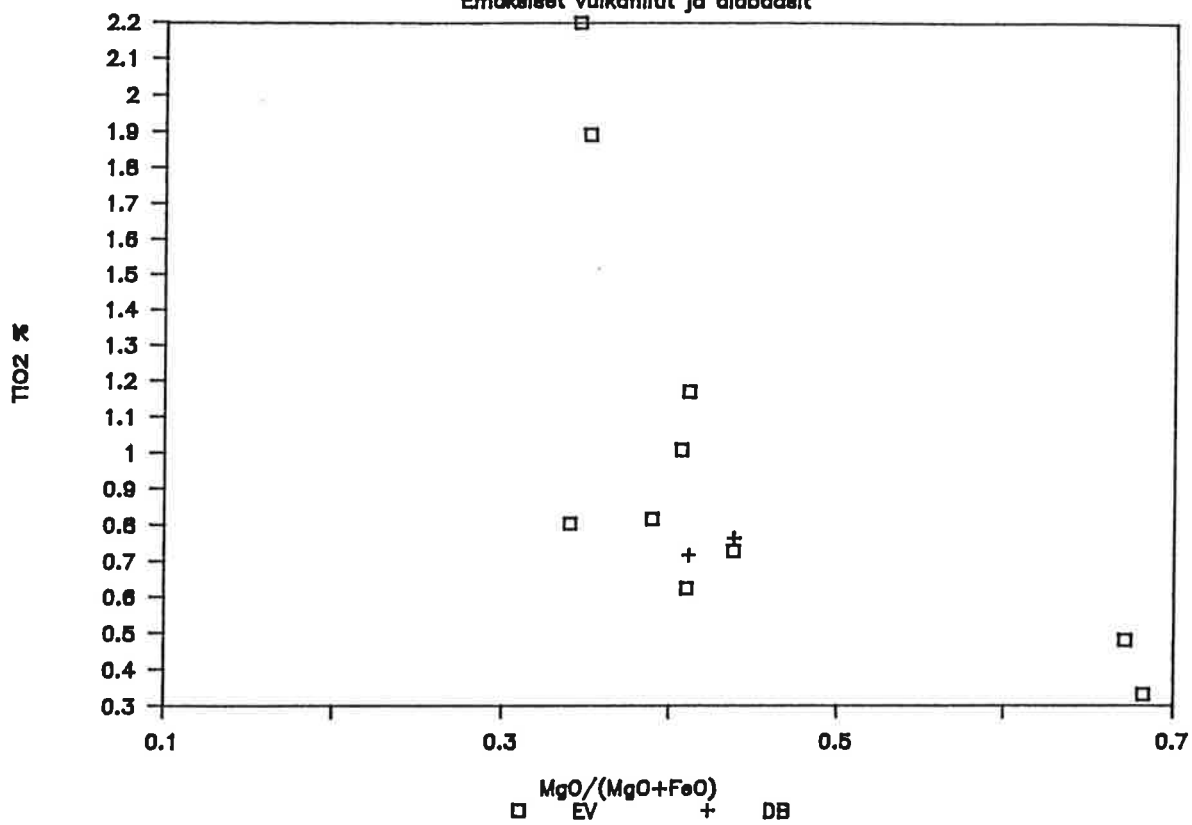
# SIRKKA

Emäksiset vulkanitit ja diabaasit



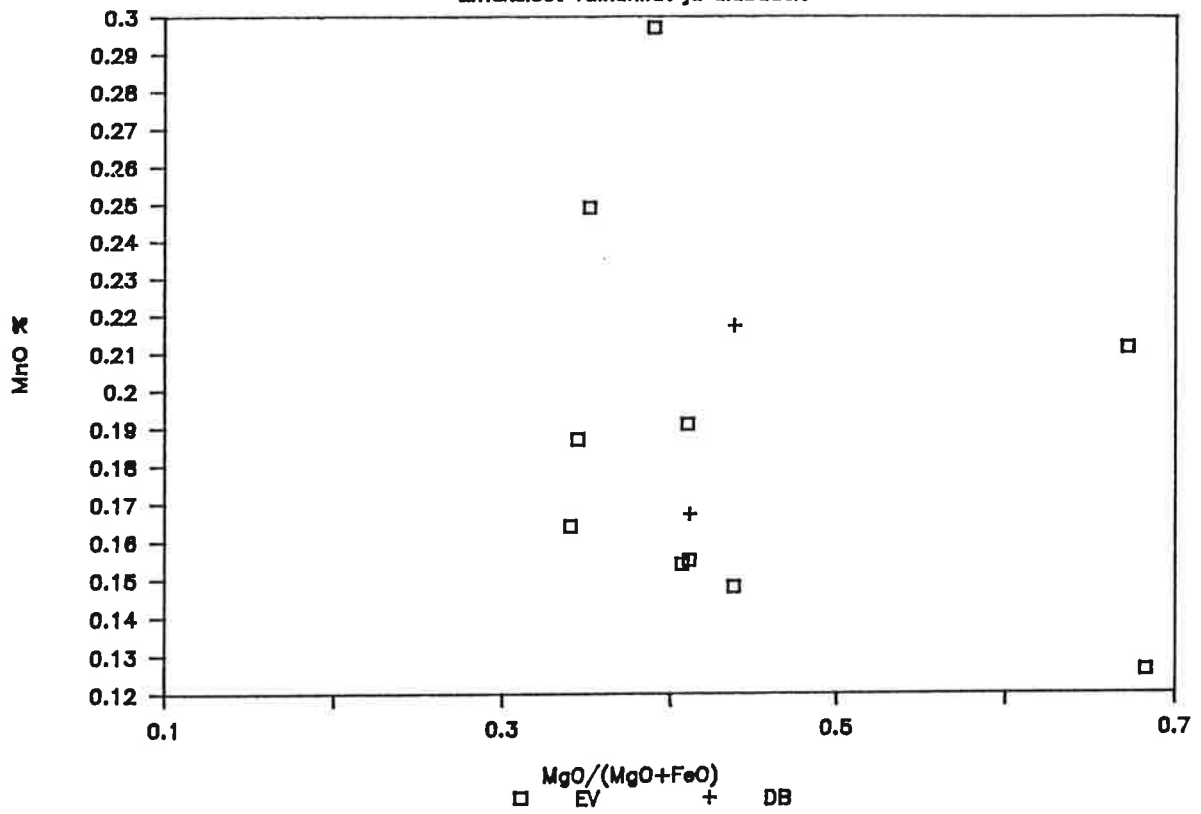
# SIRKKA

Emäksiset vulkanitit ja diabaasit



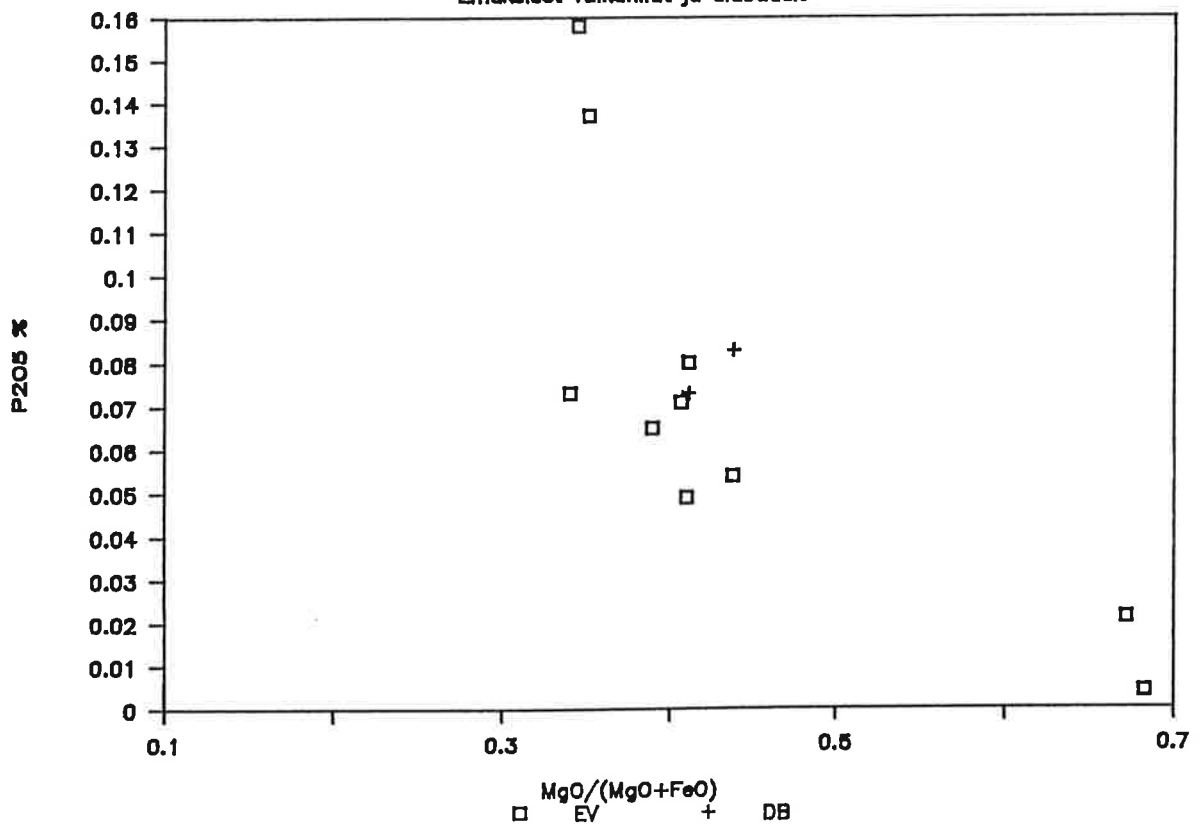
# SIRKKA

Emäkaiset vulkanilit ja diabaasit



# SIRKKA

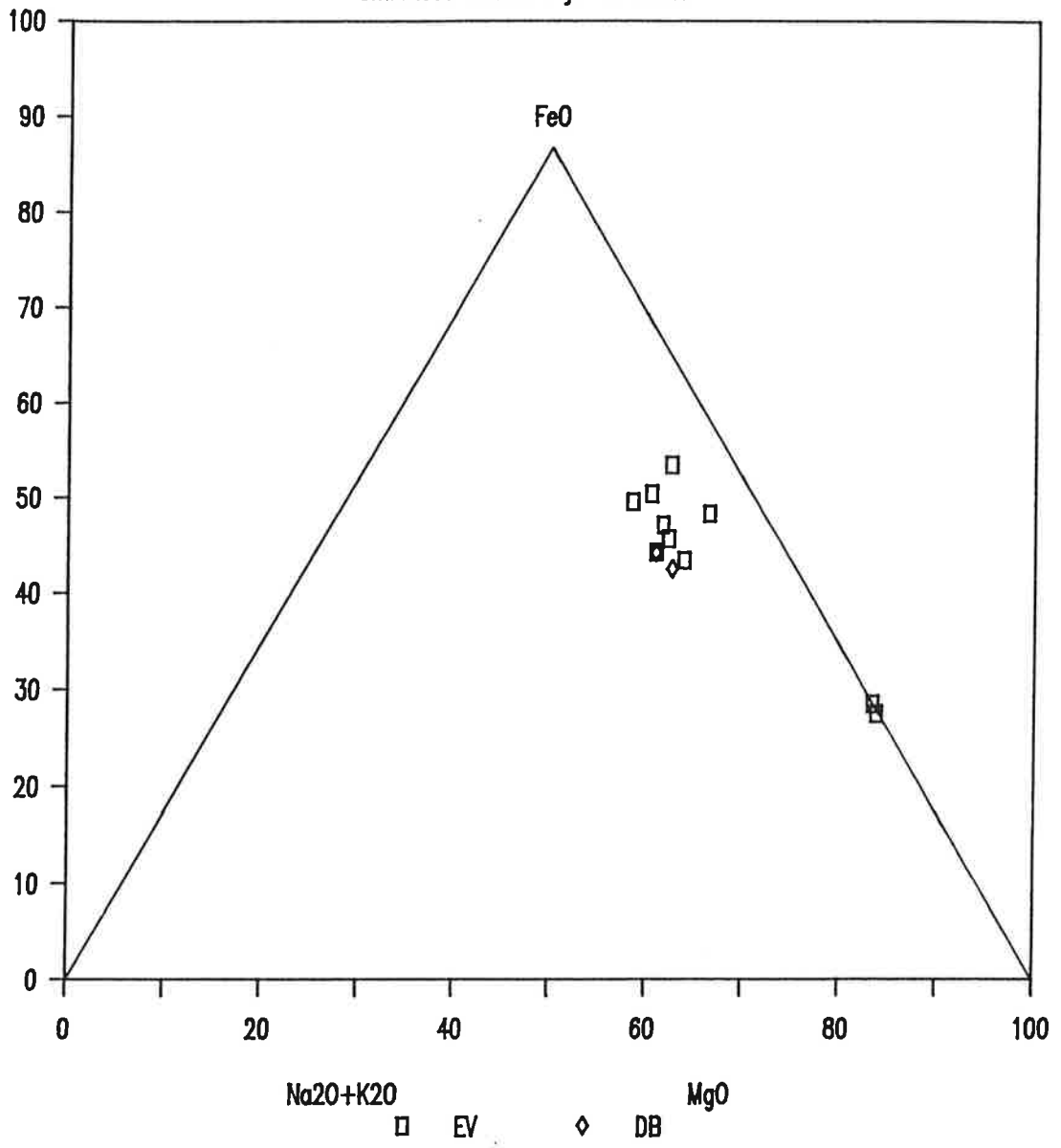
Emäkaiset vulkanilit ja diabaasit





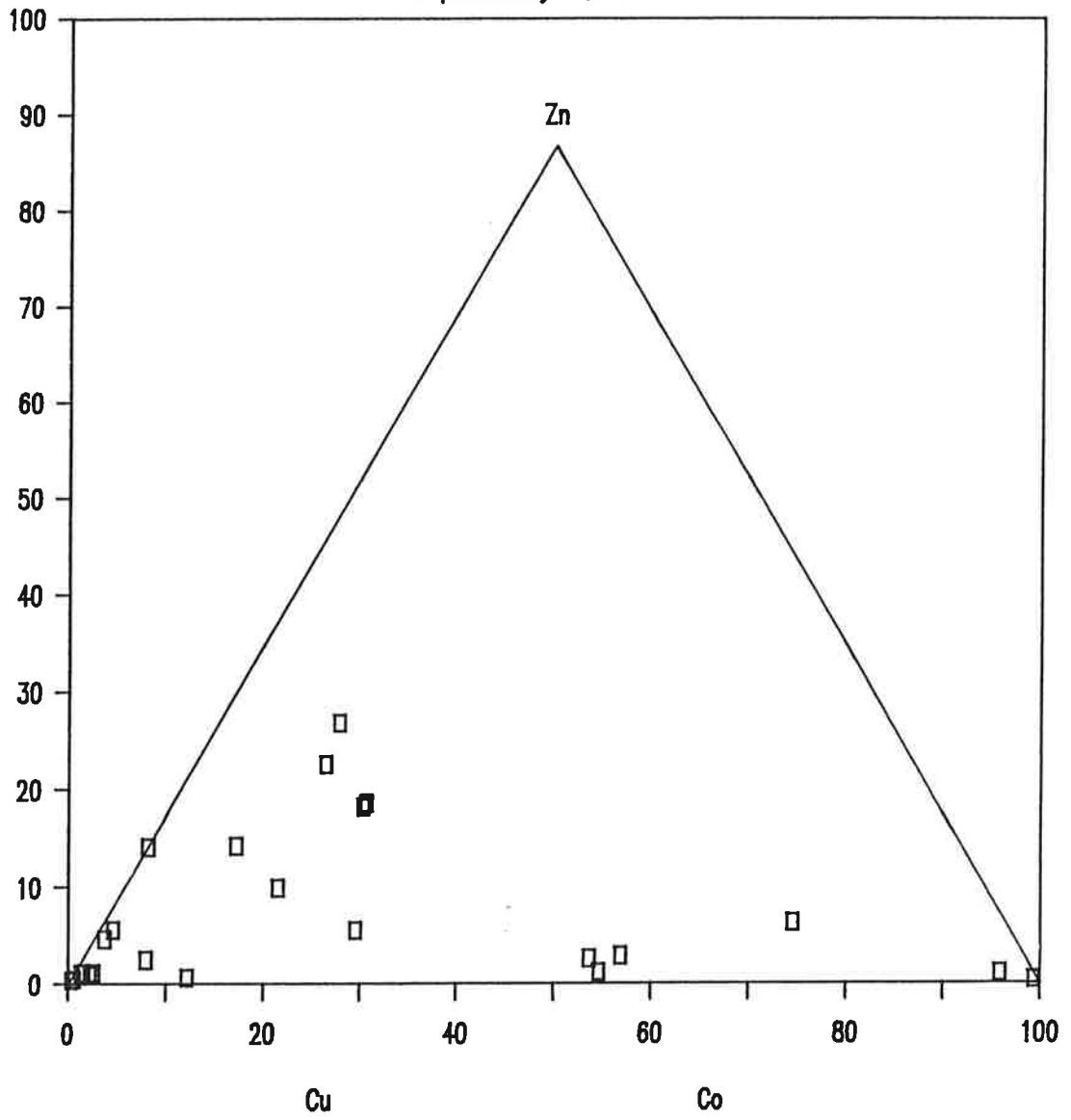
# SIRKKA

Emäksiset vulkaniitit ja diabaasit



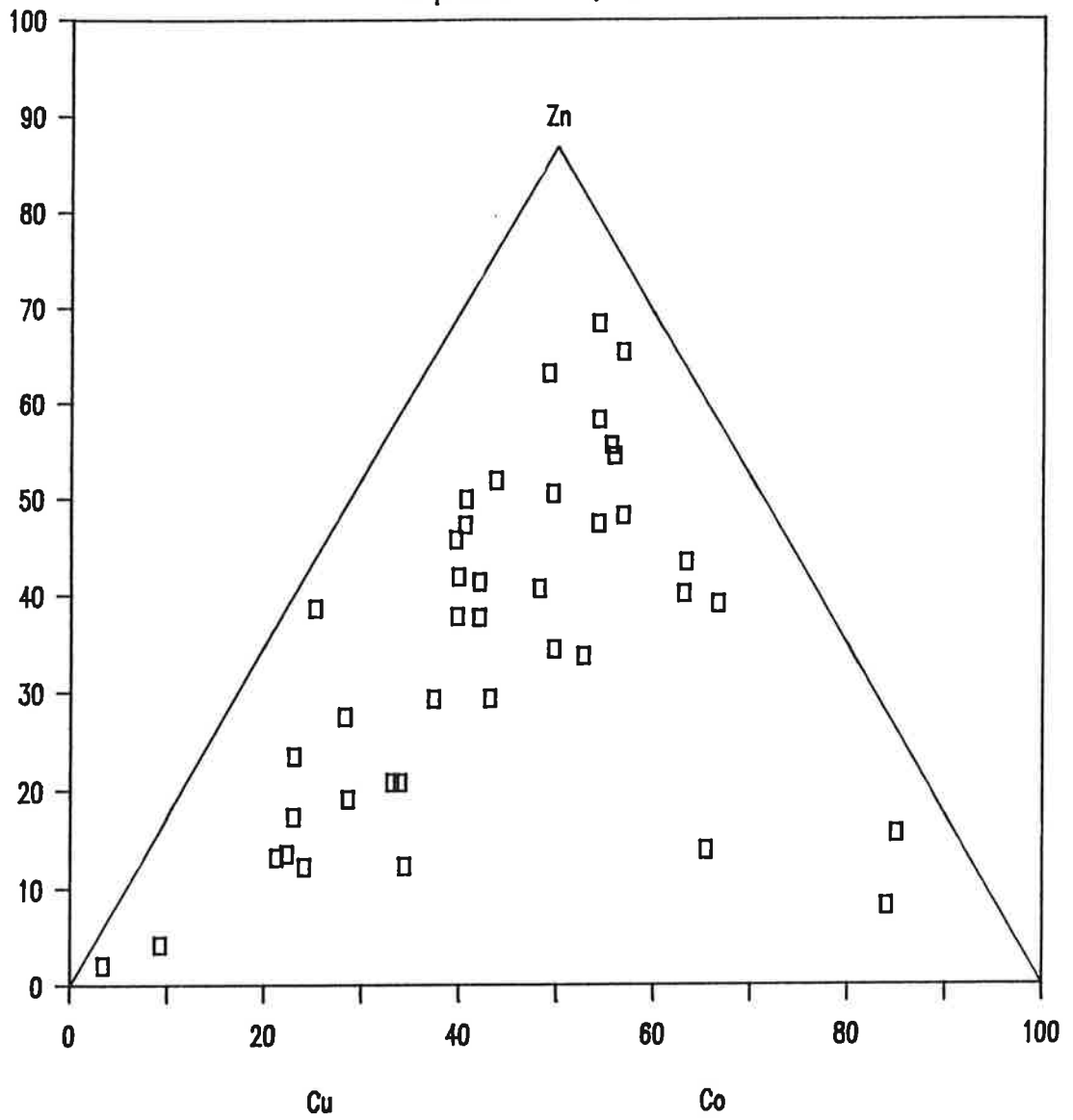
# SIRKKA

S-pitoisuus yli 0,5 %



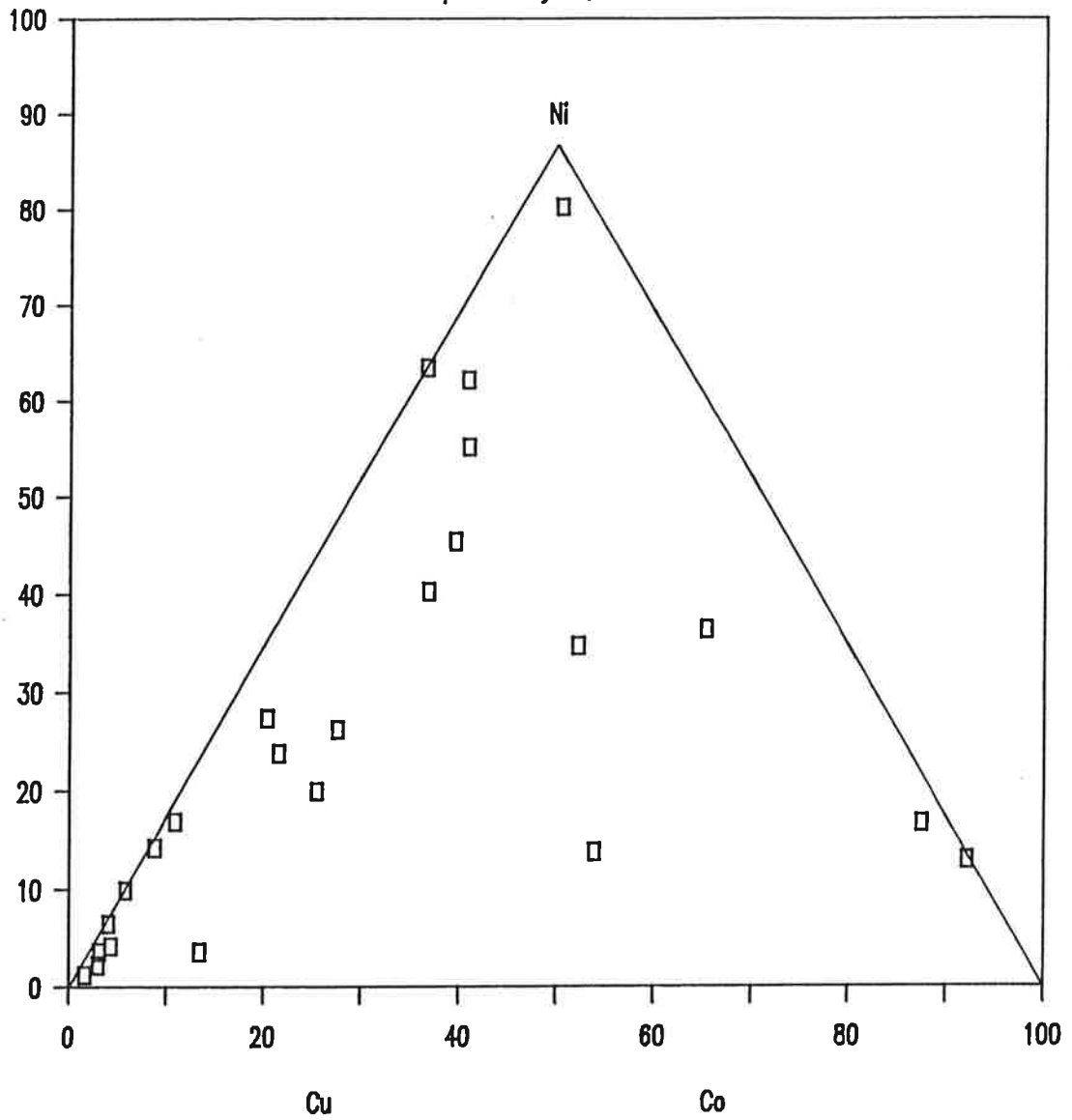
# SIRKKA

S-pitoisuus alle 0,5 %



# SIRKKA

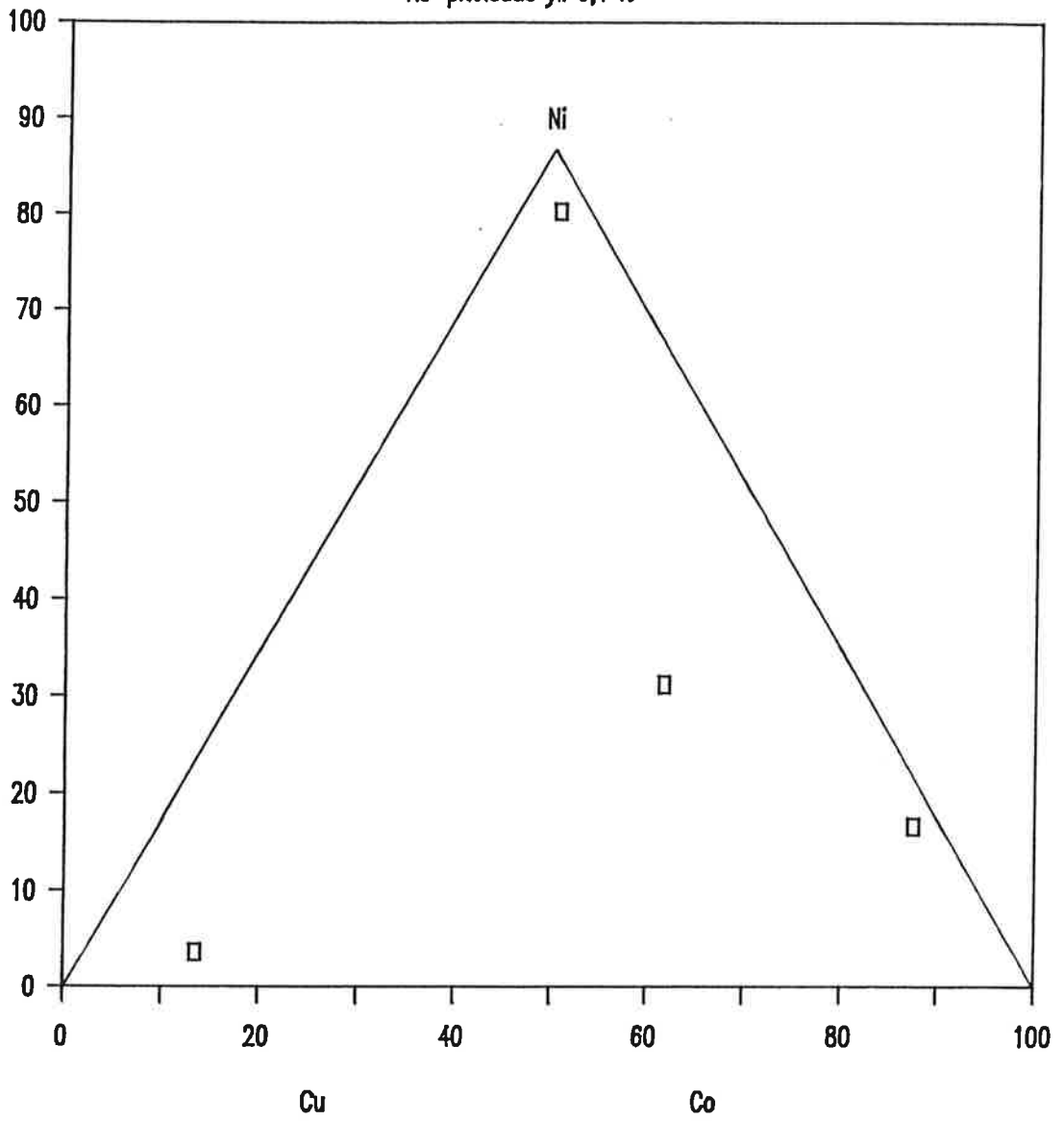
S-pitoisuus yli 0,5 %





# SIRKKA

As-pitoisuus yli 0,1 %



## Sirkan mineralisaation suhde muihin tyypeihin (HP)

Sirkan mineralisaatiolla on tiettyjä samankaltaisuuksia Muusanlampien ja Saattoporan kanssa. Sirkassa kuitenkin arseenin osuus mineralisaatiossa on merkittävämpi. Samalla tavalla kuin Muusanlammilla on Sirkassakin puhtaita rauta-kiisuhorisontteja, joissa arvometallien määrät eivät sanottavasti kohoa. Sirkan alueen ultramafiittien läheisyys ilmeisesti heijastuu mineralisaatioiden korkeissa Ni ja Co-pitoisuuksissa. Sirkka on näistä edellä käsitellyistä esiintymistä kaikkein selvimmin As-rikas mineralisaatio. Sivulkivien koostumuksesta ei kuitenkaan saa mitään vihjettä siitä, mistä arseeni olisi peräisin. Monissa tapauksissa mafisten ja ultramafisten kivien karbonaattiutuessa kiviin ilmestyy myös arsenideja; tässäkin tapauksessa toki karbonaattiutumisella on ollut sangen tärkeä sija kivien muuttumisessa.

K-Na -suhde on suoraan verrannollinen sulfidien määrään. Miltei säännönmukaisesti runsaasti rikkiä sisältävät kivet saavat myös korkean K-Na-suhteen, mutta koska kuparikiisuus on analysoiduissa leikkauksissa ollut sangen epätasaisesti jakautunut, ei K/Na välttämättä kasva Cu-määrän mukaisesti. Ilmeisesti esiintymässä siis on kahden tyyppistä kiisuuntumaa: kerrossidonnaista pääasiassa rautasulfidien luonnehtimaa kiisuuntumaa, johon siis myös liittyy isäntäkerrostuman K/Na-suhteen kasvu sekä toisaalta (mobilisoitunutta?) juoni- ja breksiakiisua, jossa on karbonaatteja ja kvartssia harmeena ja vaihtelevasti kuparikiisua.

### 3.2.5. Jänkkäjärvi (ML)

Kohde on Kittilän kunnan Sirkan kylästä n. 6 km pohjoiseen. Atri Oy aloitti aiheen tutkimukset jo 1930-luvulla (Vormisto, 1969). Tutkimushistorian viimeisissä vaiheissa Outokumpu Oy kairasi alueella vv. 1978 - 1980 10 syväkairausreikää (Lahtinen, 1981) ja kartoitusta jatkettiin v. 1981 (Kuronen, 1981 b). Tutkimusten aiheuttajana olivat jo Atri Oy:n aikana Au, Ag, As ja Cu -viitteet.

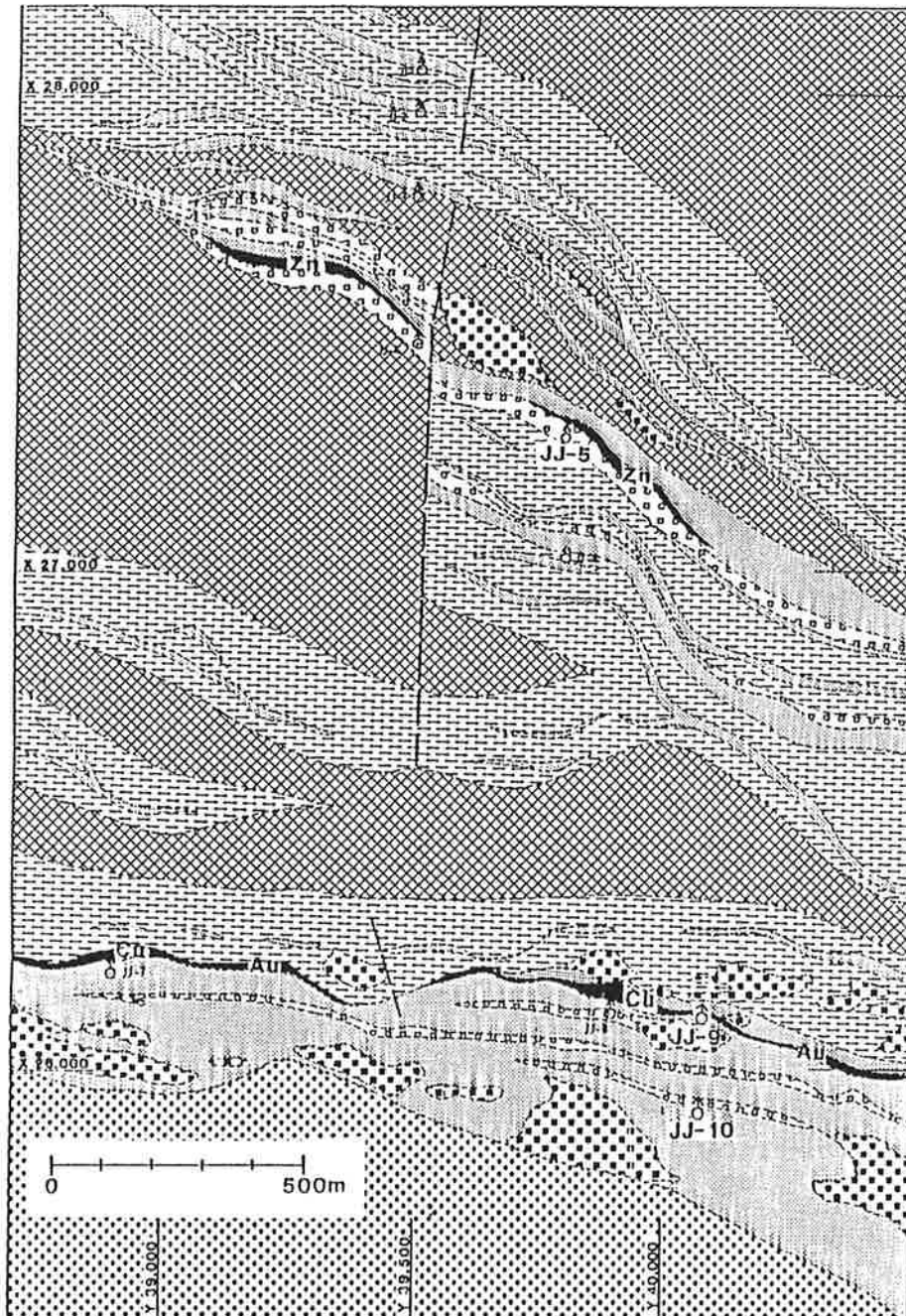
Lehtosen et al. (1985) mukaan Jänkkäjärven kallioperä (kuva ) koostuu Lapponin emäksisen pyroklastisen ja emäksisen ekstrusiivisen assosiaation kivistä. Lahtisen (1981) kartan mukaan kivilajeina on emäksisiä laavoja, tuffeja ja tuffiitteja, keratofyyrejä ja kvartsikeratofyyrisiä tuffeja ja tuffiitteja sekä eriasteisia rapautumis- ja kemiallisia sedimenttejä. Paljastumaolosuhteet ovat Jänkkäjärvellä erittäin huonot. Niinpä tutkimuskohteen kuvaus perustuu lähes kokonaan aiempien tutkimusten lisäksi syväkairausnäytteisiin. Paljastumanäytteitä otettiin 8 kpl ja kairausnäytteitä 47 kpl. Jälkimmäisistä teetettiin 32 kiilloitettua ohuthietä, 40 XRF- ja AAS-analyysiä, 16 INAA-hivenanalyysiä ja 10 REE-analyysiä (liitteet , ja ).

Emäksiset laavat ja pyroklastiitit kattavat suurimman osan tutkimusalueesta (kuva ). Tuffiiteihin on sekoittunut sedimentogeenista ainesta varsin usein. Niinpä Jänkkäjärvelläkin voidaan nähdä täysin asteetainen vaihettuminen tuffiitista kloriitti-fylliitin kautta grafiittifylliittiin. Breksioituneet fylliitit ovat paikoin vaalentuneet serisiittitai albiittiserisiittiliuskeeksi kuten muissakin päättutkimuskohteissa. Sulfidit liittyvät pääasiassa breksioituneisiin grafiittipitoisiin tai albiittiutuneisiin fylliitteihin (breksia-aineksena karbonaatti, kvartsi ja sulfidit). Tutkimusalueen albiittidiabaasit muistuttavat mm. Sirkan diabaaseja. Ne ovat yleisävyltään vaaleita ja usein breksioituneita.




# GEOLOGY OF THE JÄNKKÄJÄRVI AREA, KITTILÄ

Modified map based on Lahtinen 1981



## LEGEND

### KUMPU

 Quartzites

### LAPPONIUM


 Basic lavas

 Basic tuffs and tuffites

 Ultramafics

 Albite rocks (felsites and leucodlabases)

 Phyllites and mica schists

 Mineralized zones (Cu, Zn, Au)

Lahtinen (1981) kutsuukin niitä keratofyyreiksi. Niiden leukokraattisuus on kuitenkin osittain sekundaarista. Tutkimusalueen ultraemäksiset kivet on tulkittu intrusiivisiksi (Lahtinen, 1981). Ne ovat mineralogialtaan karbonaatti- ja kloriittipitoisia talkkiliuskeita. Rei'istä JJ-5 ja -10 (kuva ) on ultraemäksisen kiven pohja tulkittavissa suuntautuneeksi etelään MgO ja Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> -pitoisuuksien kasvaessa tuohon suuntaan, mutta rei'istä JJ-9 saadaan päinvastaiseen tulos.

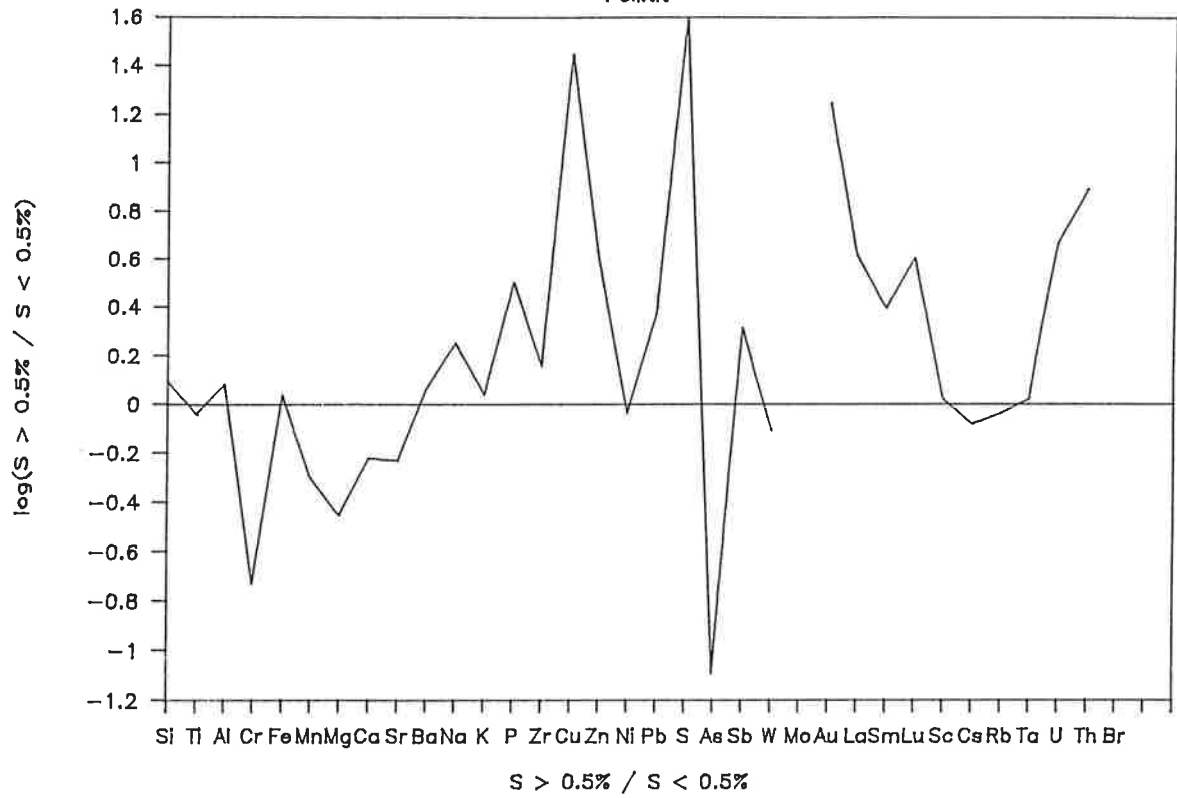
Mineralisoitumat liittyvät Jänkkäjärvellä vastaavaan kivilajiympäristöön kuin Saattopora - Naakenavaara -välin mineralisaatiot. Yhtäläisyyksiä ovat malmityyppi (breksia- ja pirote-malmi grafiittipitoisessa fylliitissä, heterogeenisessä tuffiitissa tai albiittikivessä), albiittiutuminen, serisiittiliuske ja ultraemäksiset kivet sekä niiden muuttumiseen liittyvä CO<sub>2</sub> -metasomatoosi.

Lahtinen (1981) on Jänkkäjärvellä erottanut pohjoisessa erilisen Zn-anomaalisen vyöhykkeen ja etelässä Cu - Au anomaalisen vyöhykkeen (kuva ). Pitoisuudet ovat kuitenkin alhaisia (liitteet , ja ), mikä näkyy myös malmimineralogisessa tarkastelussa. Sinkkivälke on jopa "sinkkihorison-tissa" (JJ-5) harvinainen ja parageneesin runsain mineraali on mineralisoituneissa kohdissa magneettikiisu. Sen ohella on pieniä määriä kuparikiisua sekä rikkikiisua ja sinkkivälketä. Arsenidena on sekä gersdorffiittia että arseenikiisua. Titaanimineraaleista rutiili on runsain, joskin myös ilme-niittiä on tavattu vähän, mutta titaniittia ei lainkaan. Ultraemäksisillä kivillä on tyypillisenä oksidimineraalina kromiittiytminen magnetiitti. Magneettikiisun suotaumana on pentlandiittia ja kuparikiisun suotaumana mackinawiittia.

"Cu - Au" -vyöhykkeen läpäisevissä rei'issä (JJ-9, JJ-10) on varsinkin kuparikiisua ja arsenideja sekä myös rikkikiisua runsaammin kuin JJ-5:ssä. Sinkkivälke on yhtä harvinainen molemmissa

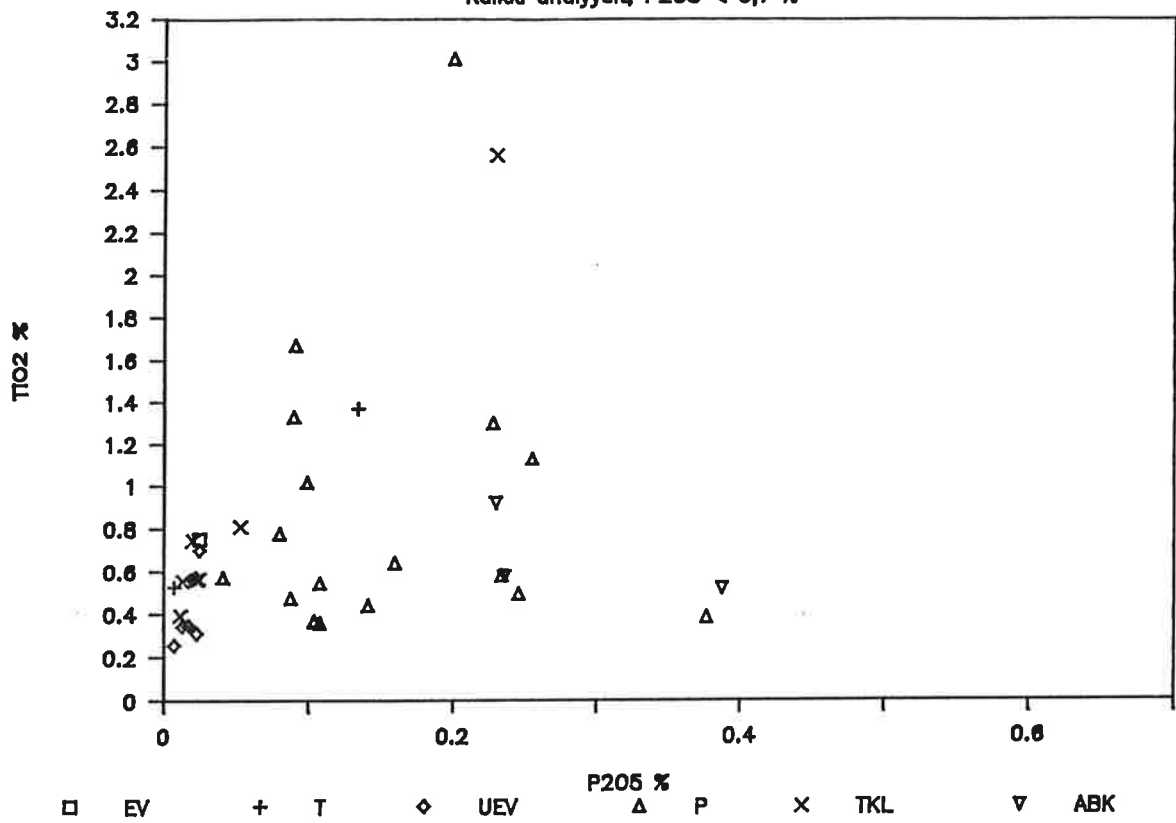
# JÄNKKÄJARVI

Poliitit



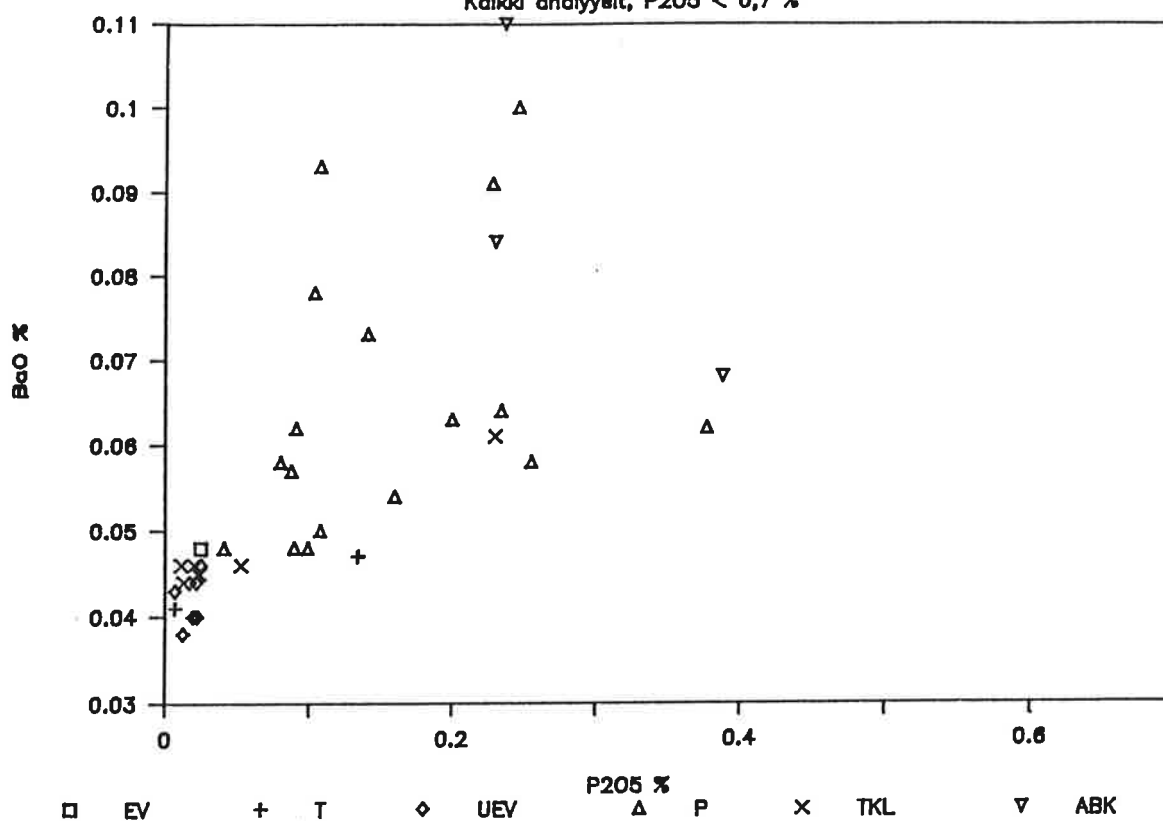
# JÄNKKÄJÄRVI

Kaikk analyysit, P205 < 0,7 %



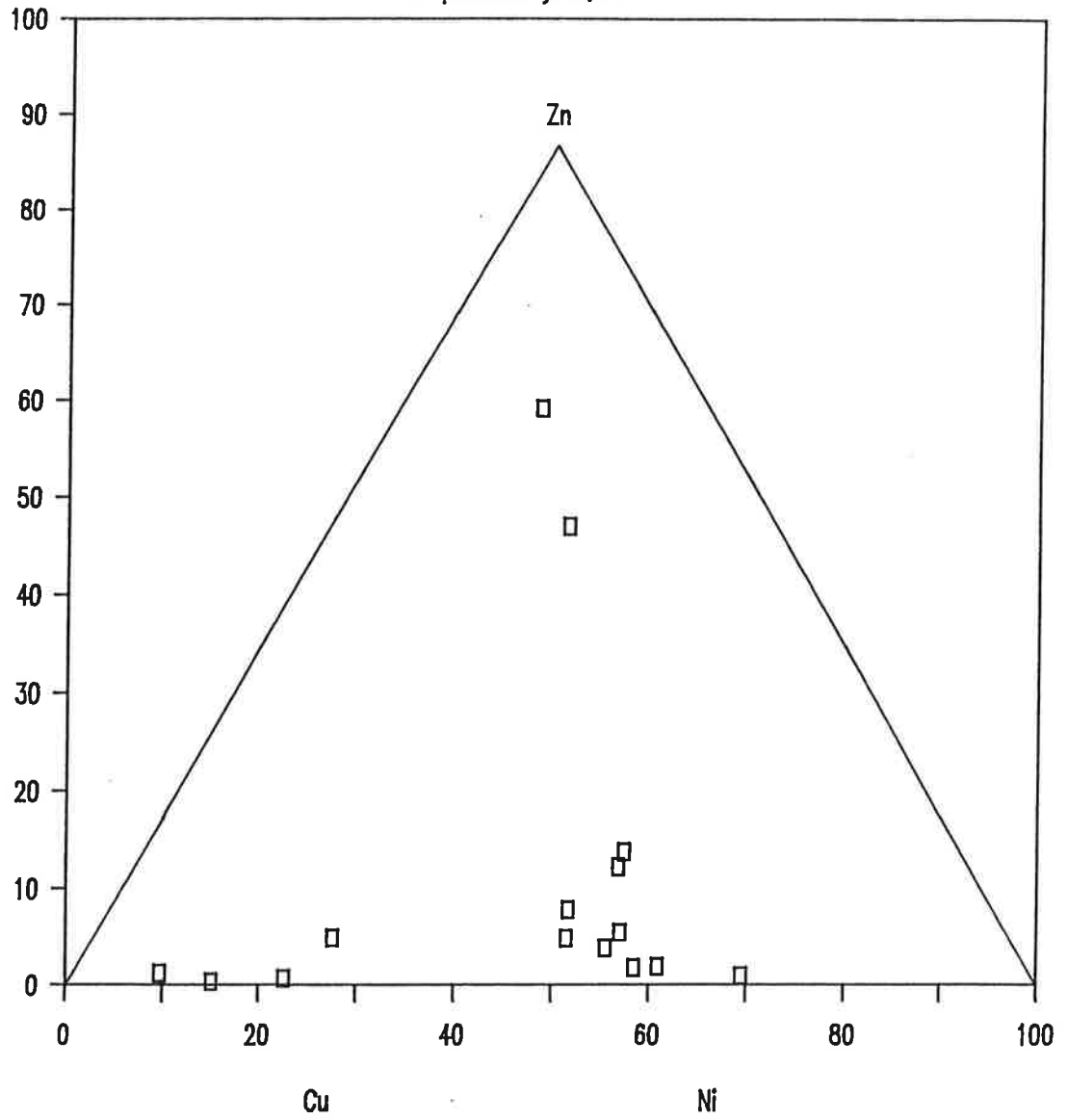
# JÄNKKÄJÄRVI

Kalkki analyysit, P205 < 0,7 %



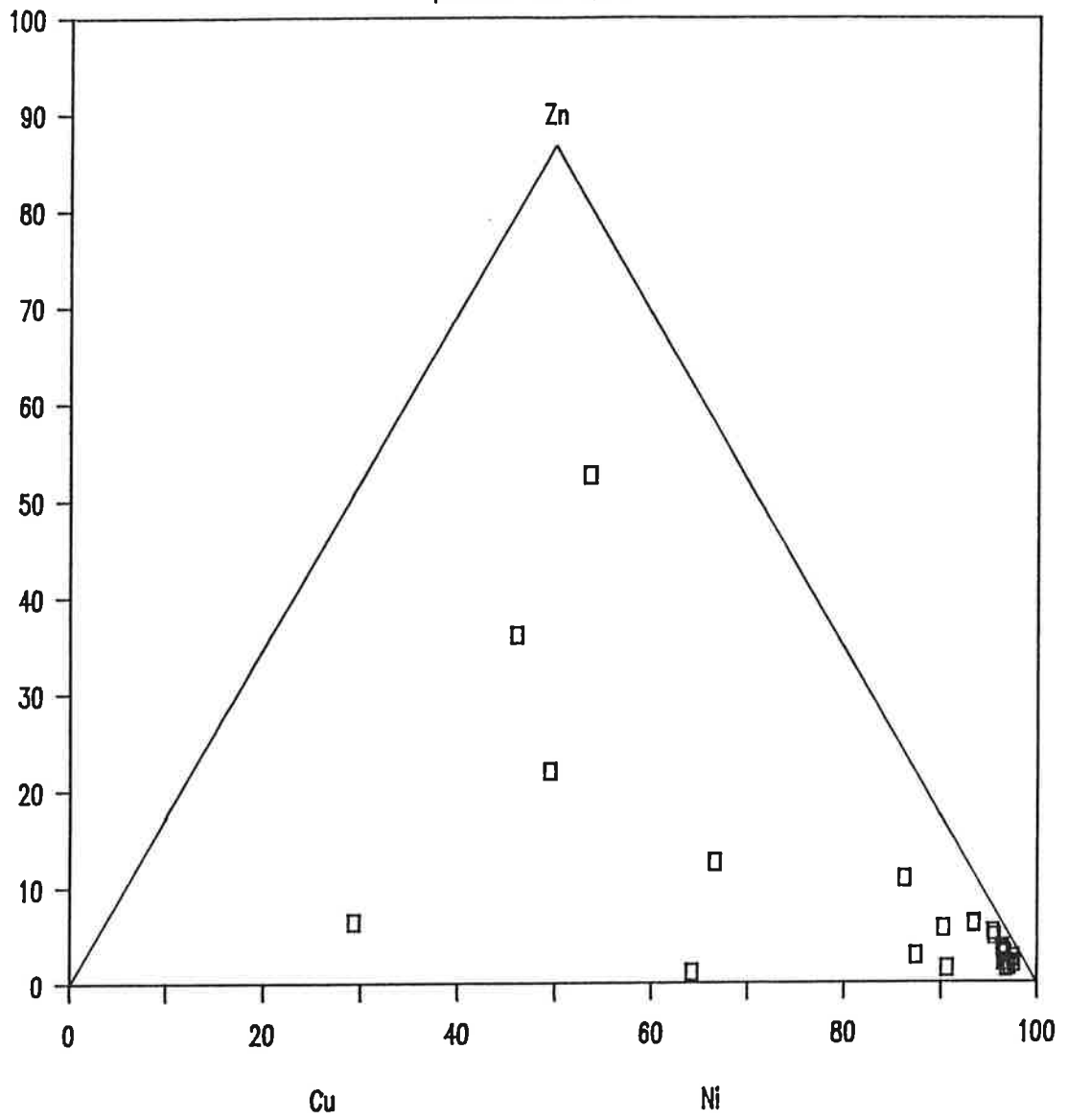
# JANKKAJARVI

S-pitoisuus yli 0,5 %



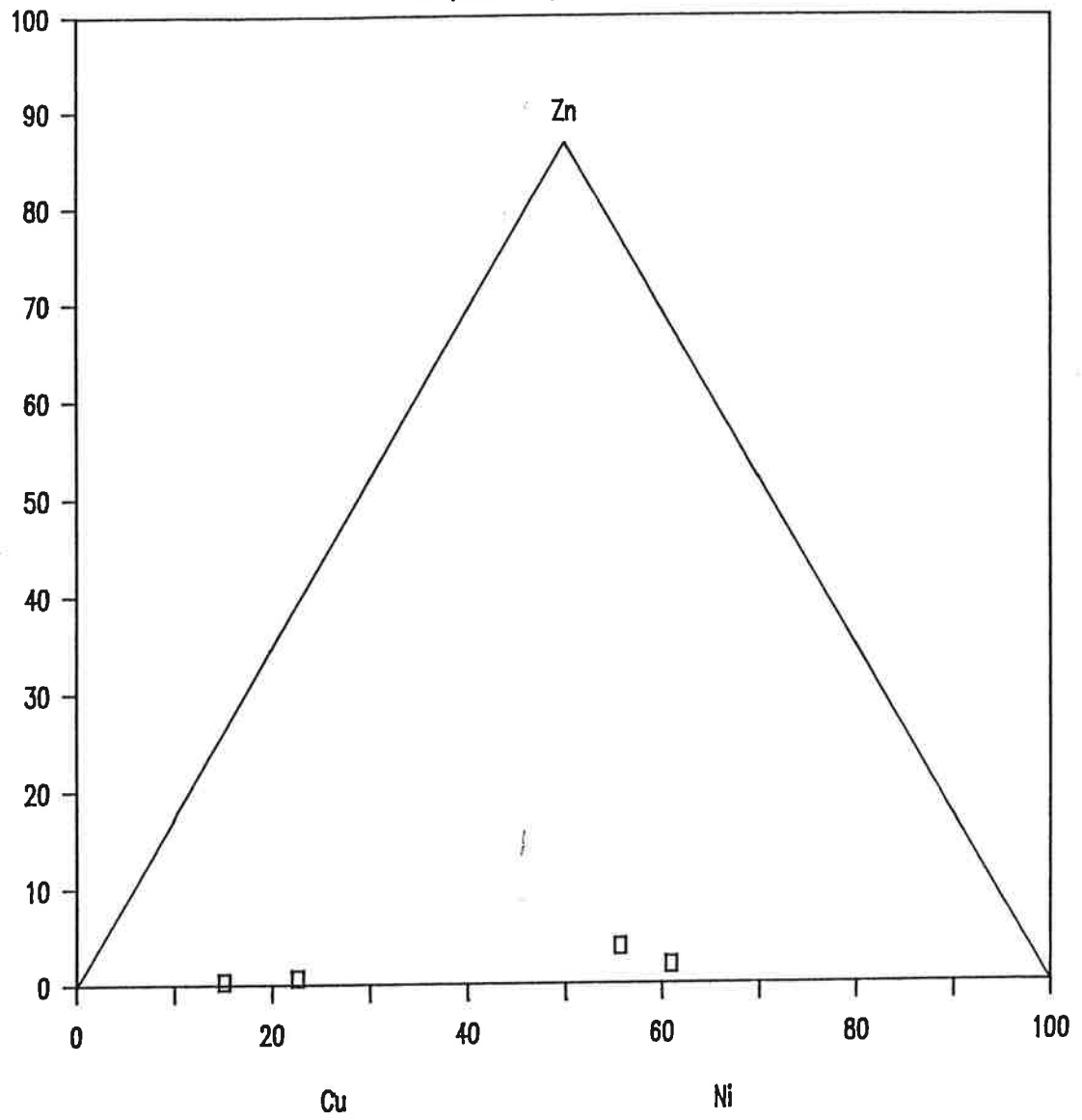
# JANKKAJARVI

S-pitoisuus alle 0,5 %



# JANKKAJARVI

As-pitoisuus yli 0,1 %





## Jänkkjärven geokemiasta ja mineralisaatiosta (HP)

Jänkkjärven analytiikka on muihin kohteisiin verrattuna jäänyt puutteelliseksi, koska siitä ei ole teetetty AAS- ja rikkimääri-tyksiä. Seuraava tarkastelu perustuu siis pelkästään XRF-määri-tyksiin, joka kalkofiilisten kationien ja rikin suhteen ei anna kovin tarkkaa tulosta - suuntaa-antavan kuitenkin.

Komatiittisten ultramafiittien läsnäolo ja vaihtelu metasedimenttien kanssa luonnehtii kaikkia revidoituja ja analysoituja kairausleikkauksia Jj-5, Jj-9 ja Jj-10. Alkalisuhteet noudattavat sääntöä: K/Na kasvaa sulfidimäärän mukaisesti. Yleensä metasedimenttien Na-pitoisuudet (ja myös muutaman harvan analysoi-dun vulkaniitin) ovat verraten alhaisia, joten alueellisesta albiittiutumuksesta tuskin tässä tapauksessa on kysymys. Pikem-minkin näyttää siltä, että Na ja K kasvavat sellaisilla alu-eilla, joissa on sulfidimineralisaatiota, mutta aina  $K > Na$ . Mahdollinen Mn-anomalin horisontti on lävistetty reiässä Jj-9 syvyydellä 24,18, mutta samasta kivilajista puuttuvat kyllä muut malmien indikaattorielementit, joita yleisesti mm. Pahta-vuomasta tavataan.

On mielenkiintoista todeta, että leikkauksessa Jj-5 on sangen selvä Br-anomalia, joka ulottuu pinnalta n. 90 m. syvyydellä alkaneeseen ultramafiittiin saakka. Metasedimenteissä on tällä alueella rautakiisuja ja sulfidirikas kohta n. 42 m:n syvyydellä. Bromipitoisuudet korreloivat tästä reiästä todettujen korkeim-pien kultapitoisuuksien kanssa. Aineisto on tässä kuitenkin liian pieni, jotta sen perusteella voisi vetää johtopäätöksiä.

### 3.2.6. Riikonkoski (ML)

Riikonkosken tutkimusalue on Ounasjokivarressa noin 10 km päässä Sirkan kylän kaakkoispuolella. Lehtosen et al. (1984, 1985) KLAVU-työssä se sijoittuu alueelle, jota luonnehtivat Ylä-Lapponiumiin kuuluvat emäksisen ekstrusiivisen, emäksisen pyroklastisen, peliitti- ja adinoliassosiaation kivilajit. Luonteenomaisena piirteenä on esitetty kerrosmyötäisten diabaasien esiintyminen (op.cit.). Pohjoisessa ja idässä aluetta rajoittaa Karjalaiseen ikäryhmään kuuluva psammiitti-arenii-tiassosiaatio. Aiemmin alueen kivilajistoa ovat tutkineet mm. Hackman (1927), Mikkola (1941) ja Meriläinen (1961).

Läheinen Riikonjärven seutu oli jo Atri Oy:n (1939 - 1952) tutkimuskohteena. Sittemmin kuparikiisupitoiset kansannäytteet aiheuttivat Geologisen tutkimuslaitoksen mielenkiinnon alueeseen 1970-luvun alkupuoliskolla, jolloin mm. kairattiin 52 syväkairausreikää ( Nurmi, 1972; Yletyinen, ja Nenonen, 1972; Nenonen, 1975; Nenonen ja Puustinen, 1976; Lång, 1978). Riikonkosken sulfidimineralisaatioiden rikki-isotooppisuhteita ovat tutkineet Mäkelä ja Tammenmaa (1978), grafiittia Sarapää ja Kukkonen (1983) sekä Kojonen (1985) ja hiilipi-toisten sedimenttien kemismia Ruskeeniemellä, Sarapää ja Rehti-järvi (1986).

Alueen paljastuneisuus on heikko ja projekti on pyrkinyt revidoimaan kaikki tärkeimpinä pidetyt kairanreiät. Siten kuvauksen pääosa perustuu niihin sekä kesällä 1984 tehtyyn revidointikarotukseen (kuvat ja ). Tutkimusalueelta otettiin 274 näytettä, joista teetettiin 148 kiilloitettua ohuthiettä, 121 XRF- ja AAS-analyysiä, 42 INAA-analyysiä ja 11 REE-analyysiä (liitteet ).

Metasedimentit ovat pääkivilajeina Riikonkosken mineralisoi-tuneella alueella. Ne vaihettuvat asteettain toisikseen, mikä

# GEOLOGY OF THE RIIKONKOSKI AREA, KITTLILÄ

Modified after Nenonen 1975



## LEGEND

### KUMPU



Quartzite



Conglomerate

### LAPPONIUM



Basic metavolcanics



Albite diabase and gabbro

A = leucodiabase



Chlorite-bearing mica schist (tuffite)



Greywacke



Phyllite



Sericite schist



Albite fels

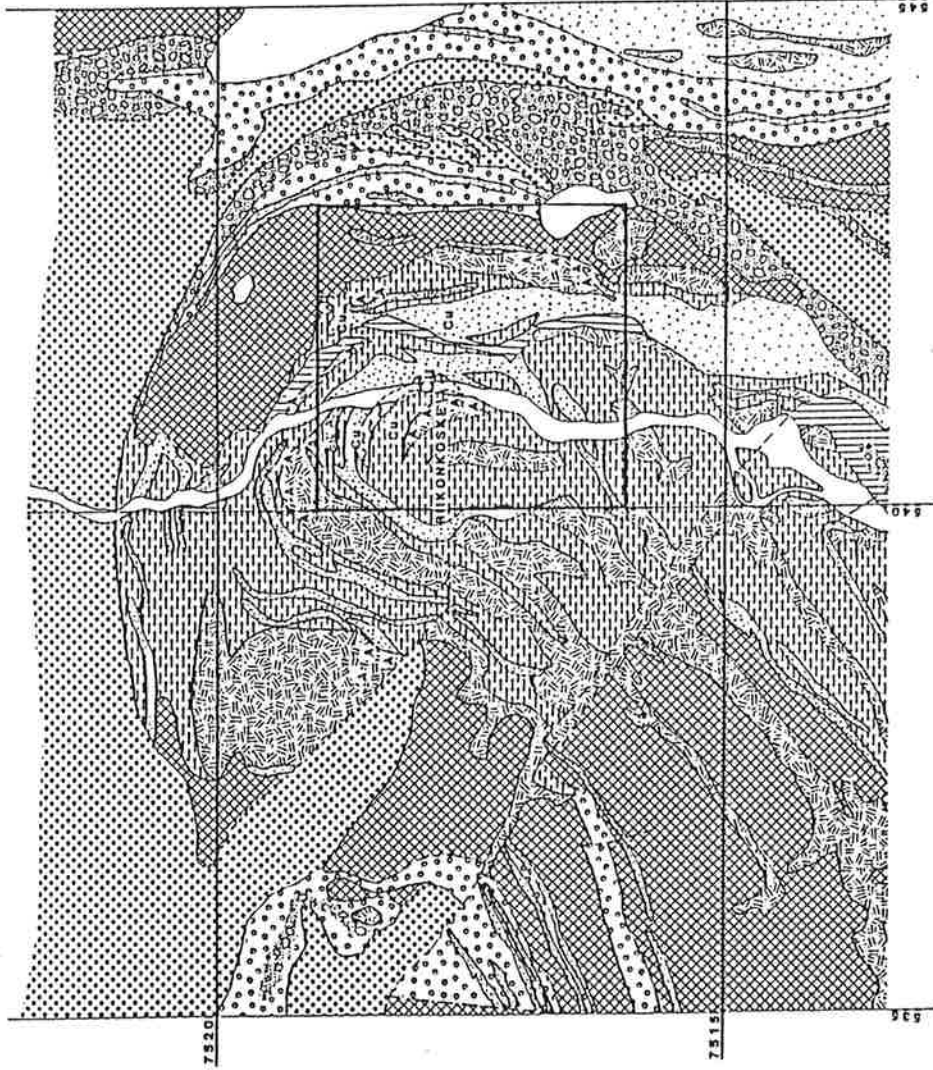


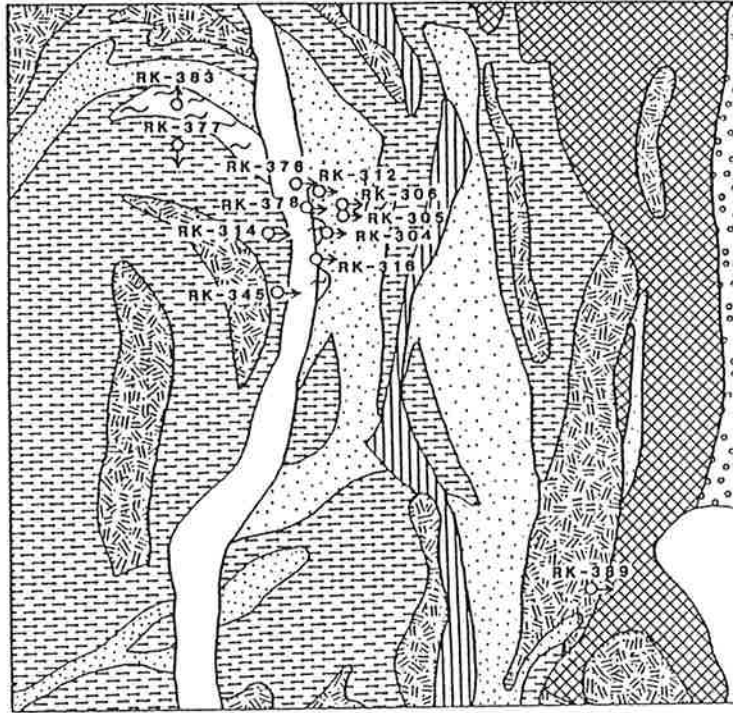
Copper mineralization



Drilled area

Diamond drill holes with hole numbers in the following scheme





johtuu sedimentaatioaineksen tai sedimentaation luonteen vaihteusta. Erilaisina metasedimenttivariaoioina ovat kloriittipitoinen kiilleliuske, kiilleliuske, grauvakka ja fylliitit. Kloriittipitoisessa kiilleliuskeessa on hienojakoinen vulkaaninen aines kerrostunut yhdessä sedimenttiainekseen kanssa. Fylliittien grafiittipitoisuus on asteettaisesti vaihteleva, eikä grafiittia aina ole ollenkaan. Niin korkeaksi grafiittipitoisuus kohoaa vain poikkeuksellisesti (mm. hiertopintojen yhteydessä), että kiveä voidaan nimittää grafiittirikkaaksi fylliitiksi tai grafiittiliuskeeksi (mm. R-316: 84,40, R-378: 198,25, R-383: 182,20; liitteet ). Tunnusomaista Riikonkosken alueelle on makroskooppisesti sinertävänäsvyisten kvartsijuonien breksioima serisiittiliuske.

Fylliitit ovat kerroksellisia. Myös kerrallista rakennetta on todettu. Kerrostumispuhjan suunta on havaintojen mukaan itään. Päämineralisaatioiden katto- ja jalkapuolella on skapoliittiporfyroblastoja. Fylliittien välikerroksina päämineralisaatioiden lähiympäristössä on kiilleliusketta, serisiittiliusketta ja grauvakaa. Grauvakan kivilajifragmentit edustavat pääasiassa sedimenttikiviä. Long (1978) mainitsee lisäksi vihreäkivi- ja jaspiliittifragmentit.

Serisiittiliuske on ruskehtavaa silkinkiiltoista kiveä, joka on vallitsevasti serisiittistä/muskoviitista koostuvaa. Rutii- lia ja turmaliinia siinä on aina kvartsin ja albiitin osuuden ollessa pieni. Nenonen (1975) pitää sitä tuffisyntyisenä, Long (1978) puolestaan metasomaattisena. Projektin tutkimusten perusteella serisiittiliuskeet liittyvät aina breksioituneisiin vyöhykkeisiin, ja ne edustavat niitä metasedimentin (fylliitin) vyöhykkeitä, jotka ympäröivät kerroksia läpäisevämpinä ovat olleet kiertävien hydrotermisten liuosten muuttamina. Tätä puoltaa myös felsisten raitojen keskimääräistä suurempi esiintymistiheys. Se selittää myös niiden asteettaisen vaihettumisen fylliitteihin.

Yletyisen ja Nenosen (1972) mainitsemia sedimenttisiä karbonaattikiviä ei revidoinnissa tavattu. Senijaan dolomiittista karbonaattia on breksiavyöhykkeissä karkeakiteisenä. Näihin rajoittuvat sedimenttikivetkin ovat monissa tapauksissa vahvasti karbonaattiutuneita.

Yksi Riikonkosken alueen avainkivilajeista on tiivis albiittikivi. Samankaltaista tiivistä, usein kerroksellista albiittikiveä on myös Pahtavuoma - Sirkka malmivyöhykkeen esiintymisissä. Kivilaji on felsimäinen ja väriltään suklaanruskea tai punertava. Asunsa ja esiintymisensä perusteella projekti on nimittänyt sitä albiittifelsiksi, se muistuttaa suuresti Bidjovaggen esiintymästä kuvattuja albiittirikkaita felsejä (Hollander, 1979). Albiittifelsi on Riikonkoskella pääasiassa kerrosmyötäisten, differentioituneiden albiittidiabaasien molemmiin puolin. Projekti on todennut albiittidiabaasia reunustavan vaihettumissarjan albiittifelsi - serisiittiliuske - fylliitti. Sarja on täydellisenä kuitenkin harvinaisen ja silloinkin se on vain juonen toisella puolella. Syväkairausnäytteissä albiittifelsiä on todettu breksiavyöhykkeissä, joissa ei sydämestä suoraan voi osoittaa juonen vaikutusta.

Albiittifelsin päämineraalina on albiitti. Kvartsin määrä vaihtelee ja se on harvoin päämineraali (liite ). Luonteenomaisia aksessorisia mineraaleja ovat rutiili ja turmaliini. Rutiililineulasten suuntaus noudattaa makroskooppisestikin havaittavaa primääriä kerroksellisuutta muistuttavaa rakennetta. Muina mineraaleina voi olla sulfideja, grafiittia ja breksioitumisen intenssiteetistä riippuen karbonaattia ja kiilteitä.

Kyseistä kiveä on pidetty tuffisyntyisenä (Nenonen, 1975), metasomaattisena tai kemiallisena saostumana (Yletyinen ja Nenonen, 1976) ja keratofyyri-/kvartsikeratofyyriluokan

kivenä (Ling, 1978). Schermerhornin (1973) ja Streckeisenin (1980) määritelmiin nojautuen ei kivi kuitenkaan kuulu keratofyyrien luokkaan, joskin sen kemismi niitä muistuttaa. Asemansa, asunsa ja hivenainekemismsä (erityisesti REE, kuva ) perusteella kivi on läpikotaisen Na-metasomatoosin muuttama, jolloin se luonteeltaan on adinoli. Sitä on myös murtokappaleina yhdessä leukodiabaasimurskaleiden kanssa albiitti-karbonaatti-kvartsi-iskosteisessa breksiassa. Tämän on tulkittu vastaavan leukodiabaasin ja albiittifelsin kontaktialueen särkymistä, jolloin iskostava albiitti-karbonaatti-kvartsi-aines vastaa nuorinta faasia.

Juonikivet ovat erilaisia albiittidiabaaseja, ja ne sijoittuvat yleensä konformisti ympäröiviin kivilajeihin nähden. Tutkimusalueen keskiosasta on kuitenkin raportoitu kapeita diskordantteja albiittibiottiittijuonia (Yletyinen ja Nenonen, 1972). Kairauslävistyksissä havaitaan jo melko pientenkin juonien differentioituneisuus, mikä selittää aiemman runsaan nimistön (esim. Yletyinen ja Nenonen, 1972). Paljastumista differentioituminen on todettavissa vain Valkon tutkimusmon-tussa. Alueen korkeimmat BaO ja SrO -pitoisuudet liittyvät albiittidiabaasiin, jossa apatiittia on anomaalisen runsaasti (liite ). Pääsulfidimineralisaatioiden länsipuolelta on albiittidiabaasin zirkonista saatu lämmäritystulokseksi  $ZrO_2$  (Yletyinen ja Nenonen, 1972).

Vulkaniitteja on paljastumissa vain Valkon ja Kenttälän alueilla melko etällä mineralisaatioista. Syväkairauksissa niitä on tavattu itämineralisaatioiden itäpuolella sekä etelässä Nälkäjärven länsipuolella. Vulkaniiitit ovat luonteeltaan spiliittisiä. Niistä on todettu emäksistä manteli-laavaa, blastoporfyyristä emäksistä laavaa, massamaista, nematoblastista - blastosubofiittista emäksistä laavaa sekä emäksisiä tuffeja ja tuffiitteja. Riikonkosken päämineralisaatioiden itälaidasta on todettu vahvasti muuttunutta emäksistä laavaa, joka on länsireunastaan hiertynyt kidetuf-

fia muistuttavaksi. Näiden  $\text{Na}_2\text{O}$ -pitoisuus on muita alhaisempi ja  $\text{MgO}$ -pitoisuus vastaavasti korkeampi (liite ). Nämä näytteet saattavat edustaa laavapatjojen määrösia.

Riikonkosken aluetta voidaan pitää useiden pienten ja suhteellisen heikkojen sulfidimineralisaatioiden muodostamana "malmikenttänä", jossa ovat Riikonkosken läntiset ja itäiset mineralisaatiot, Kangas, Lonnakko ja Valkko. Sulfidimineralisaatiot sijaitsevat likimain kulloistakin pääliuskeisuutta noudattavissa (vastannee primääriä kerroksellisuutta) tai muissa vahvojen rakosuuntien kontrolloimissa ruhje- ja breksiavyöhykkeissä. Ne liittyvät erilaisiin fylliitteihin, tiiviisiin albiittifelseihin ja serisiittiliuskeeseen. Merkittävimät sulfidikonsentroitumat ovat breksiaraoissa. Vahvimmin breksioituneissa kohdissa on karkean karbonaatin tai albiitin ja serisiittiliuskeissa myös kvartsin muodostaman matriksin osuus vallitseva. Malmimineraalien runsaus korreloi kuitenkin kiven rikkonaisuuden kanssa. Primäärinen (?) raitainen sulfidipirote on selvin fylliitissä, ja piroteen ollessa tiheä ovat yksittäiset sulfidirakeet sulautuneet yhteen. Massiivisia sulfidialueita ei ole, joskin karbonaattiharmeisissa breksioissa on kompakteja rikkikiisuläiskä.

Piroteinen sulfidiaines on alkuperäisessä syngeneettisessä asemassaan. Siitä se on mobiloitunut hydrotermisten liuosten kuljettamana ja saostunut rakovyöhykkeisiin. Sen mukana on todennäköisesti saostunut ympäristön mafisista kivistä liuoksiin uuttuneita metalli-ioneja.

Riikonkosken malmimineralogia on monotoninen. Runsaampia ovat magneettikiisu, kuparikiisu, rikkikiisu ja arseenikiisu. Näiden lisäksi on pieniä määriä sinkkivälkettä, pentlandiittia, markasiittia, lyijyhohdetta, gersdorffiittia ja kovelliittia. Oksidimineraaleista on todettu seuraavia: rutiili, ilmeniitti, magnetiitti ja göttiittiryhmä. Rutiilin esiintymi-



nen korreloi vahvimmin muuttuneiden vyöhykkeiden kanssa, ja serisiittiliuskeissa se on ainoa titaanimineraali. Albiittidiabaseissa tyypillisenä opaakina on magnetiitti ja sen ohella sijainnista riippuen ilmeniitti tai rutiili.

Mineralisaatioihin liittyvät muuttumisilmiöt ovat serisiittiliuskeen ja albiittifelsin turmaliinisaatio, alueellinen karbonaattiutumisen ja albiittiutumisen, joka on aiheuttanut albiittifelsien muodostumisen. Yleinen piirre on mineralisoituneen vyöhykkeen metasedimenttien raoissa kapeat, mutta selvät muuttumisvyöhykkeet. Skapoliittia on Riikonkoskella, mutta sen esiintyminen projektin tulkinnan perusteella on enemmän alueellinen kuin malmimineralisaatioihin liittyvä piirre.

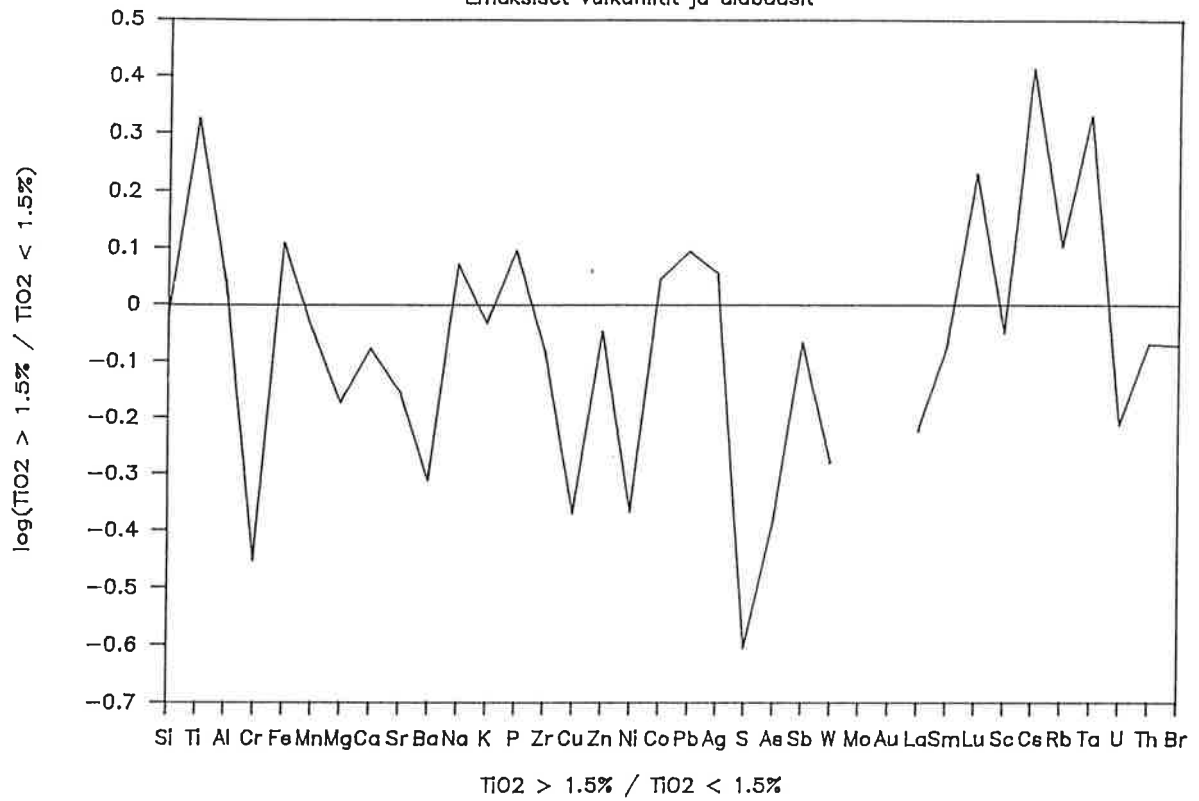
#### Riikonkosken geokemiasta ja mineralisaatioista (HP)

Riikonkosken vulkaniittien kahtiajako Ti-pitoisuuden 1,5 %  $TiO_2$  perusteella antaa kaksi ryhmää, joilla on pääkomponenttien suhteissa sangen paljon yhteistä Pahtavuoman vastaavien vulkaniittiryhmien kanssa. Kuitenkin Riikonkoskesken vulkaniiteissa on alhaisemmat Cr, Fe, Mn, Ca ja Mg-pitoisuudet, korkeammat Na-pitoisuudet ja korkeammat fosforipitoisuudet kuin Pahtavuoman vulkaniiteissa. Osittain tulos on Riikonkosken kivien voimakkaaman albiittiutumisen ja karbonaattiutumisen seurausta. Hivenaineista As, Ni ja Co näyttävät alhaisia lukuja, mutta Th on verraten korkea. Na-pitoisuudet ovat koko alueen korkeimmat.

Mineralisoituneiden ja mineralisoitumattomien peliittien pääkomponenttien suhteen ei tapahdu jakautumista eri ryhmissä lukuunottamatta alkaalisuhteita: mineralisoituneissa peliiteissä  $K > Na$ , mutta mineralisoitumattomissa asia on päinvastoin. As, Ni, Cu ja Co ovat jakaantuneet voimakkaasti mineralisoituneiden peliittien puolelle, mutta Ba, Cs ja Rb ovat rikastuneet mineralisoitumattomiin peliitteihin. Cs:n ja Rb:n suhteen tämä näyttää olevan sääntö kaikissa esiintymissä, mutta Ba on Pahtavuomassa, Jänkkäjärvellä ja Naakenavaarassa rikastunut yhdessä sulfidien kanssa samoihin peliitteihin.

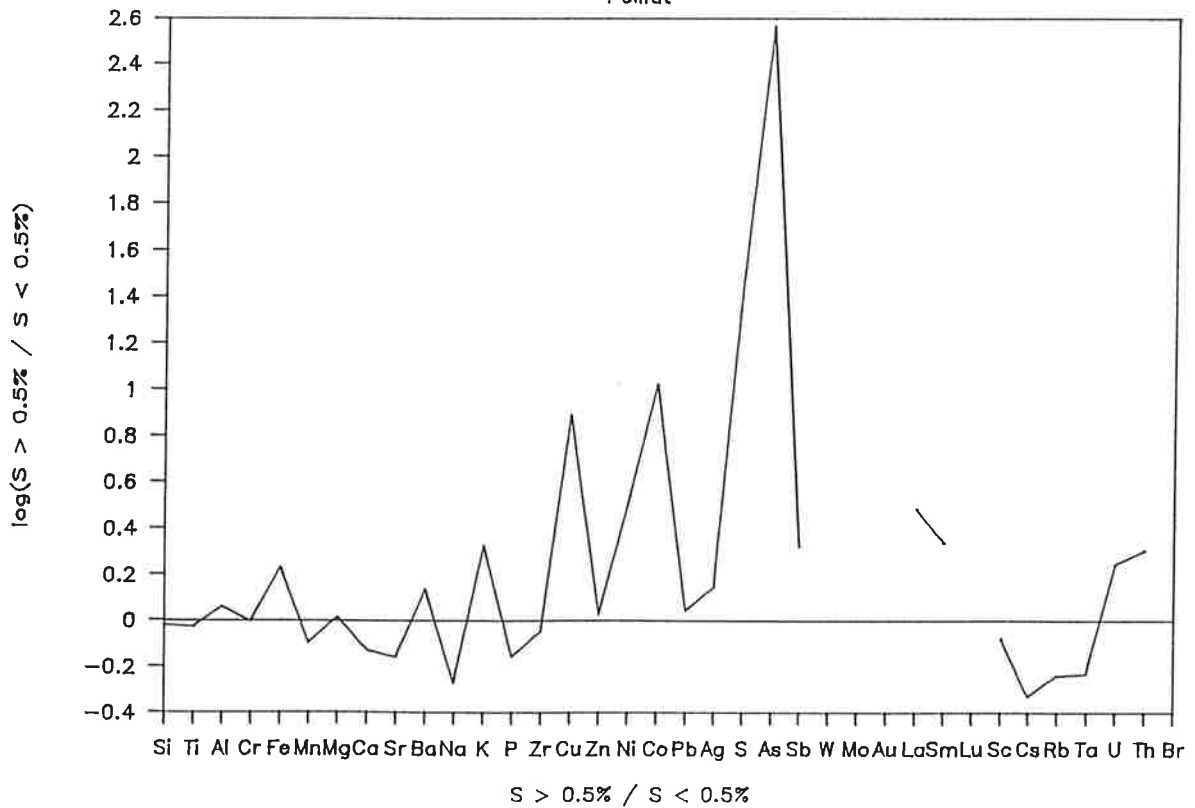
# RIIKONKOSKI

Emäksiset vulkaniitit ja diabaasit



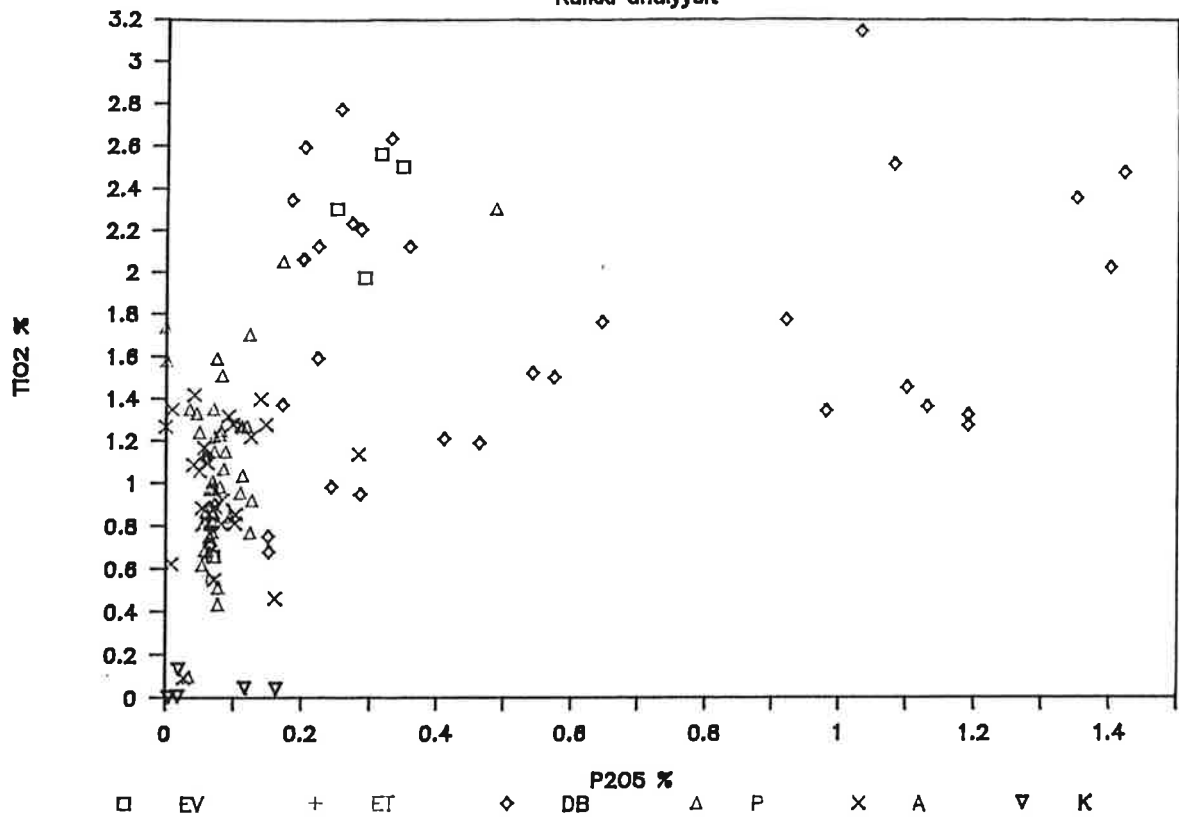
# RIIKONKOSKI

Pelilit



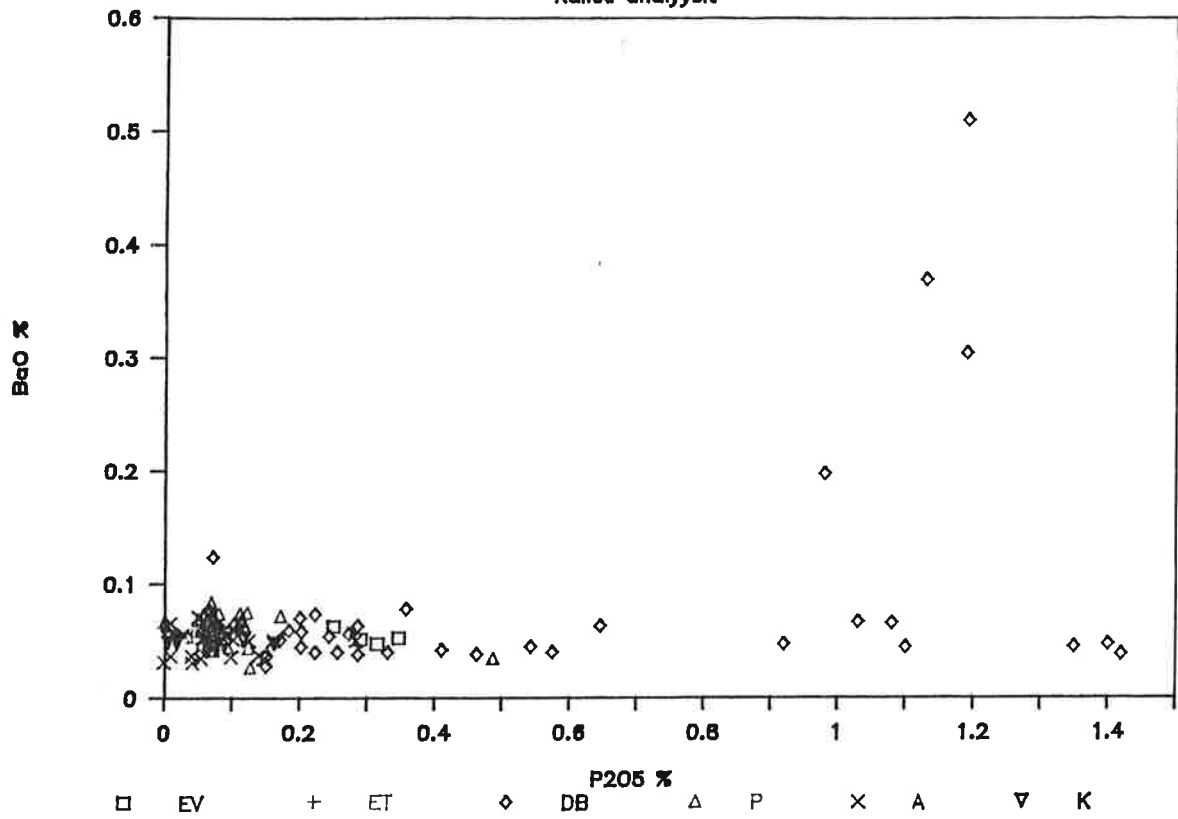
# RIIKONKOSKI

Kalkki analyysit



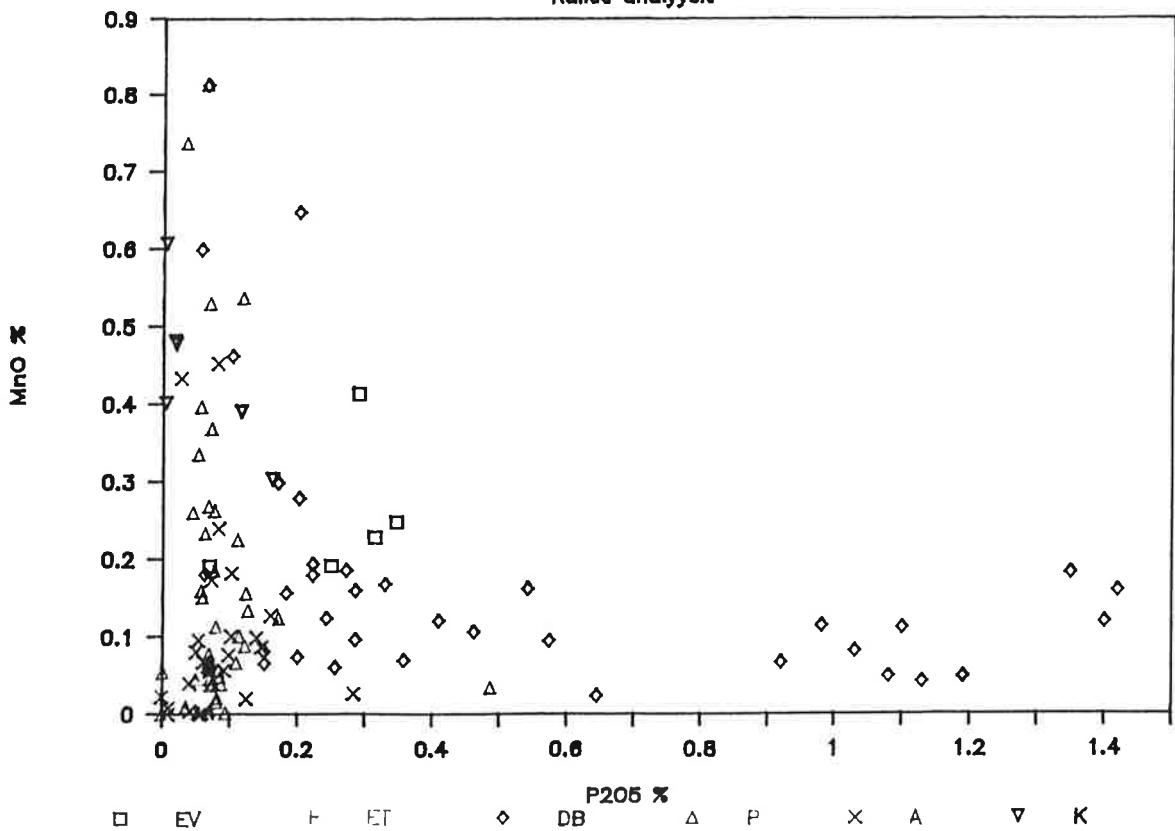
# RIIKONKOSKI

Kalkki analyysit



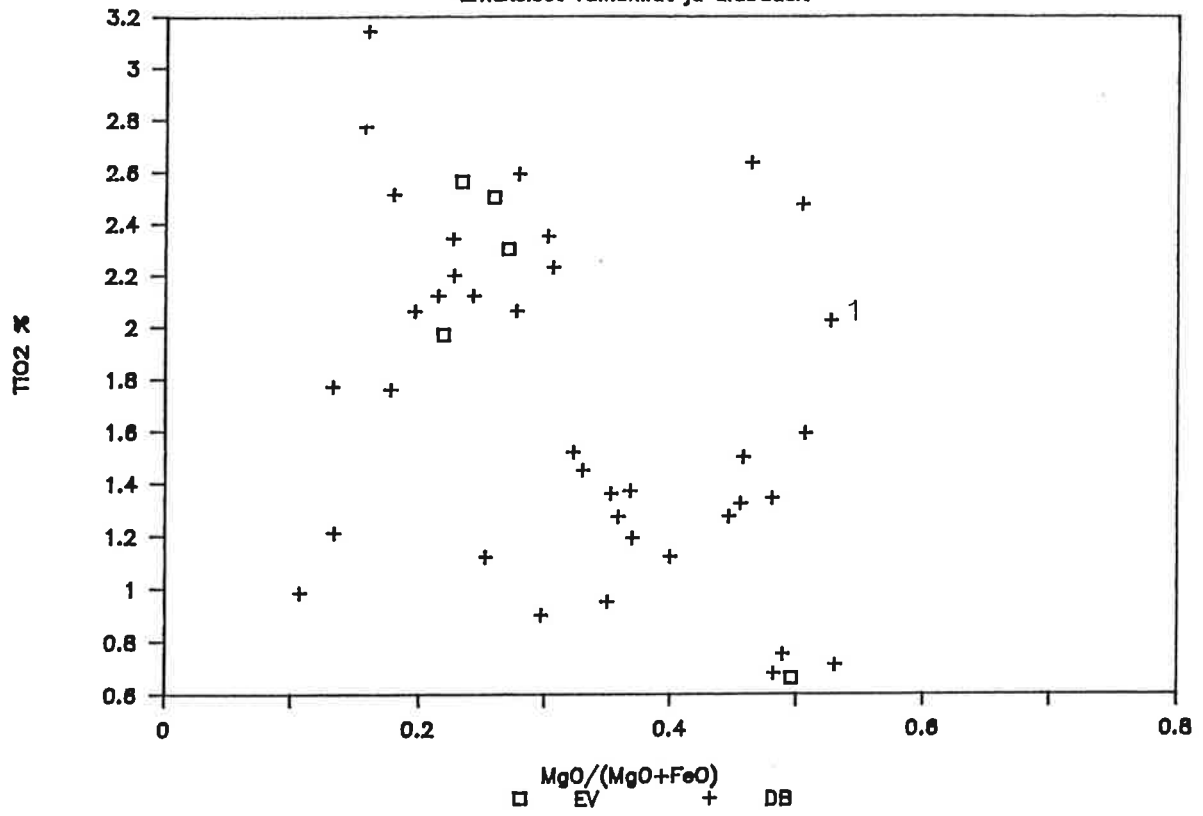
# RIIKONKOSKI

Kalkki analyysit



# RIIKONKOSKI

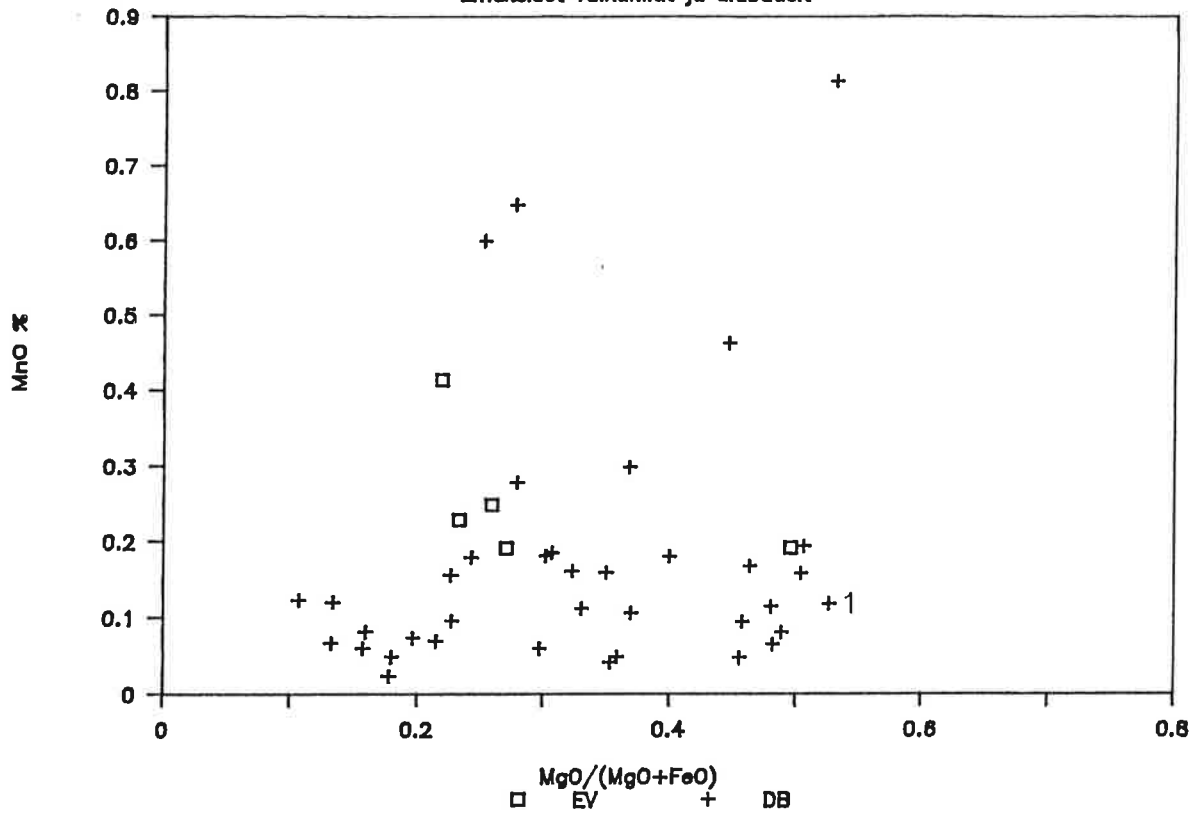
Eräkeiset vulkanitit ja diabaasit



Taulukossa 1:llä merkitty risti on keratofyyri

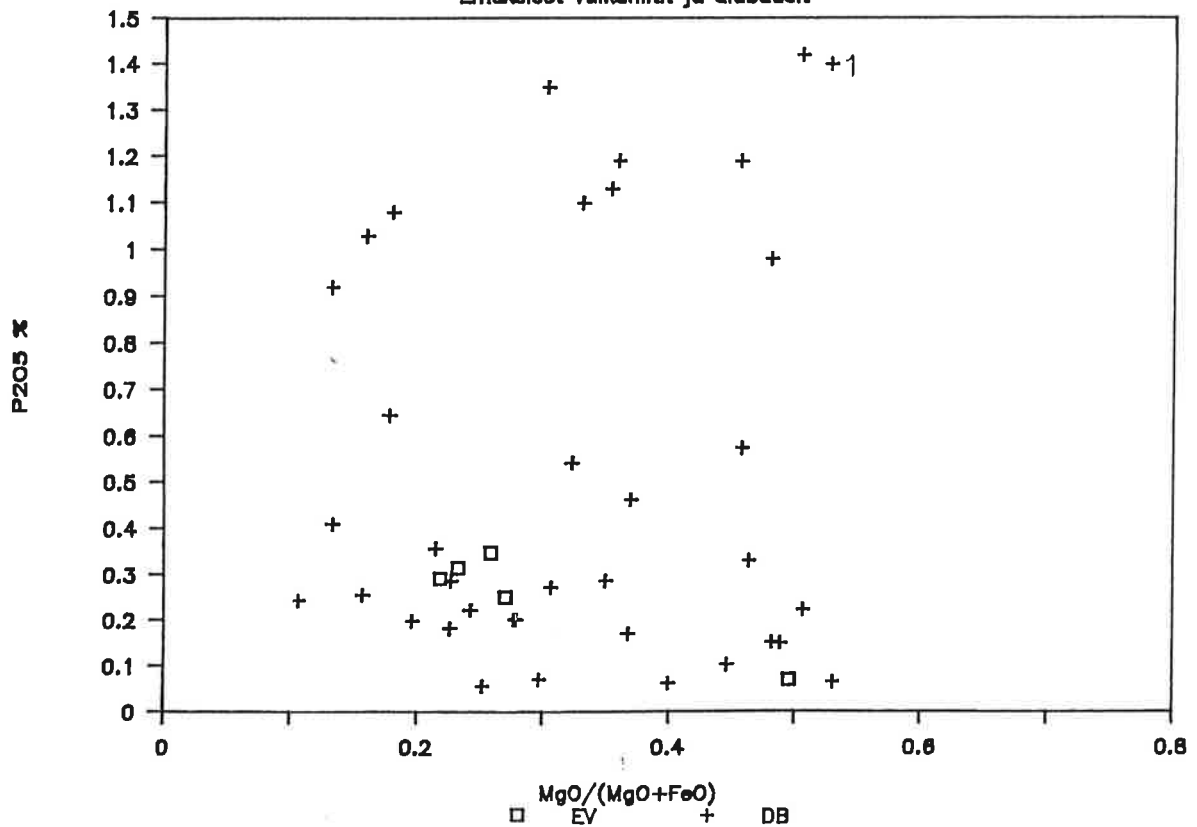
# RIIKONKOSKI

Emakaiset vulkanilit ja diabaasit



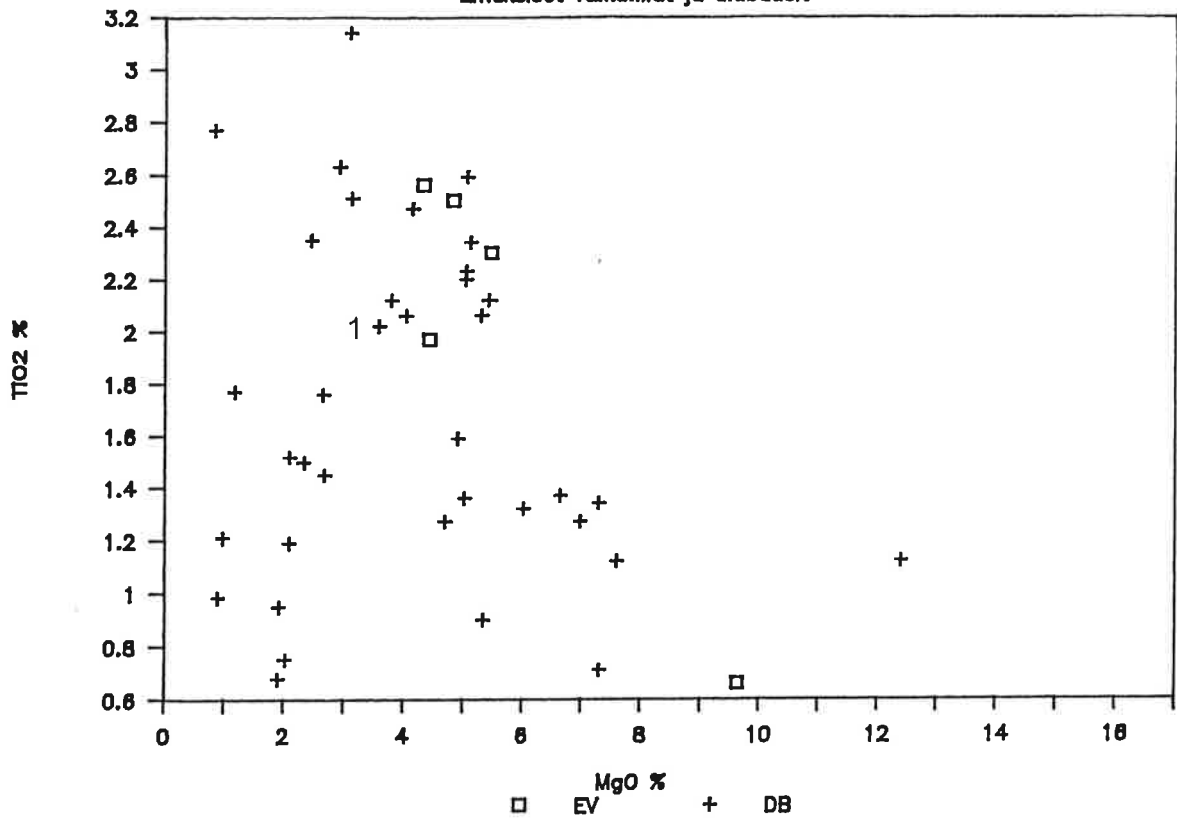
# RIIKONKOSKI

Emakaiset vulkanilit ja diabaasit



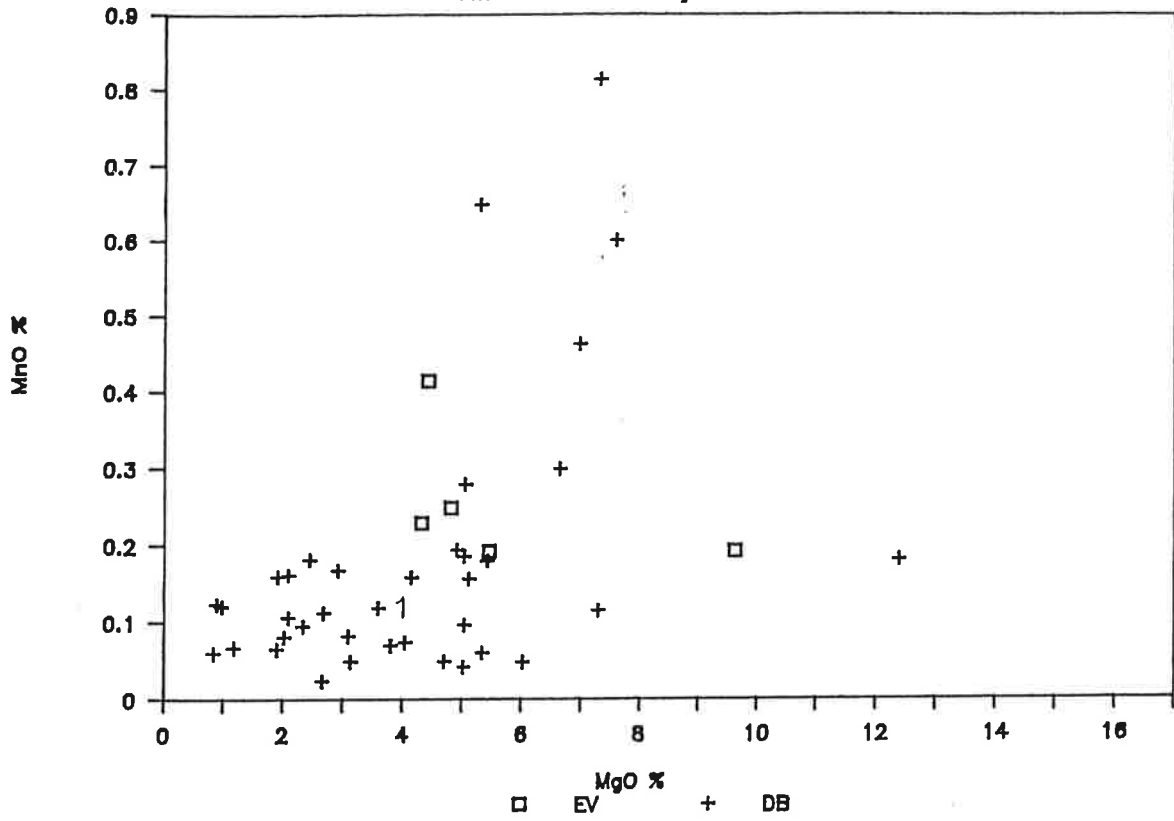
# RIIKONKOSKI

Eräkäiset vulkaanilit ja diabaasit



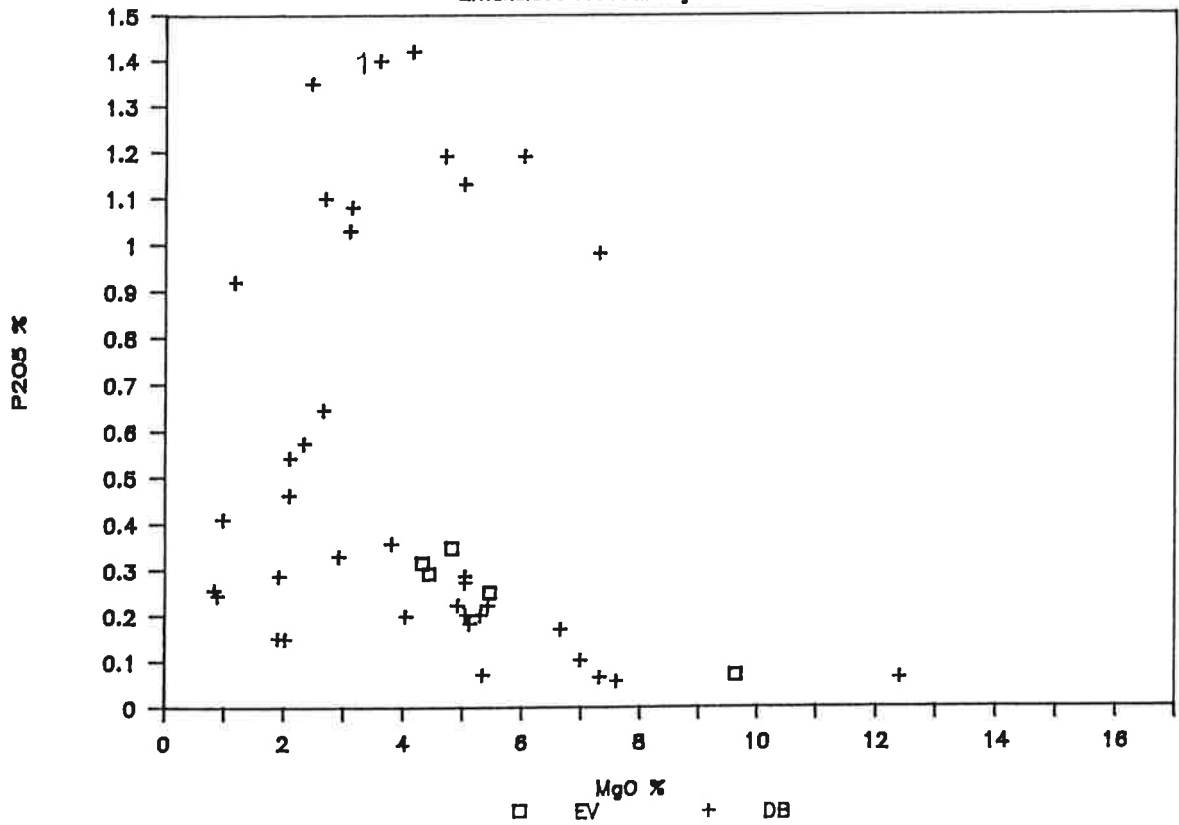
# RIIKONKOSKI

Emäkäiset vulkanilit ja diabaasit



# RIIKONKOSKI

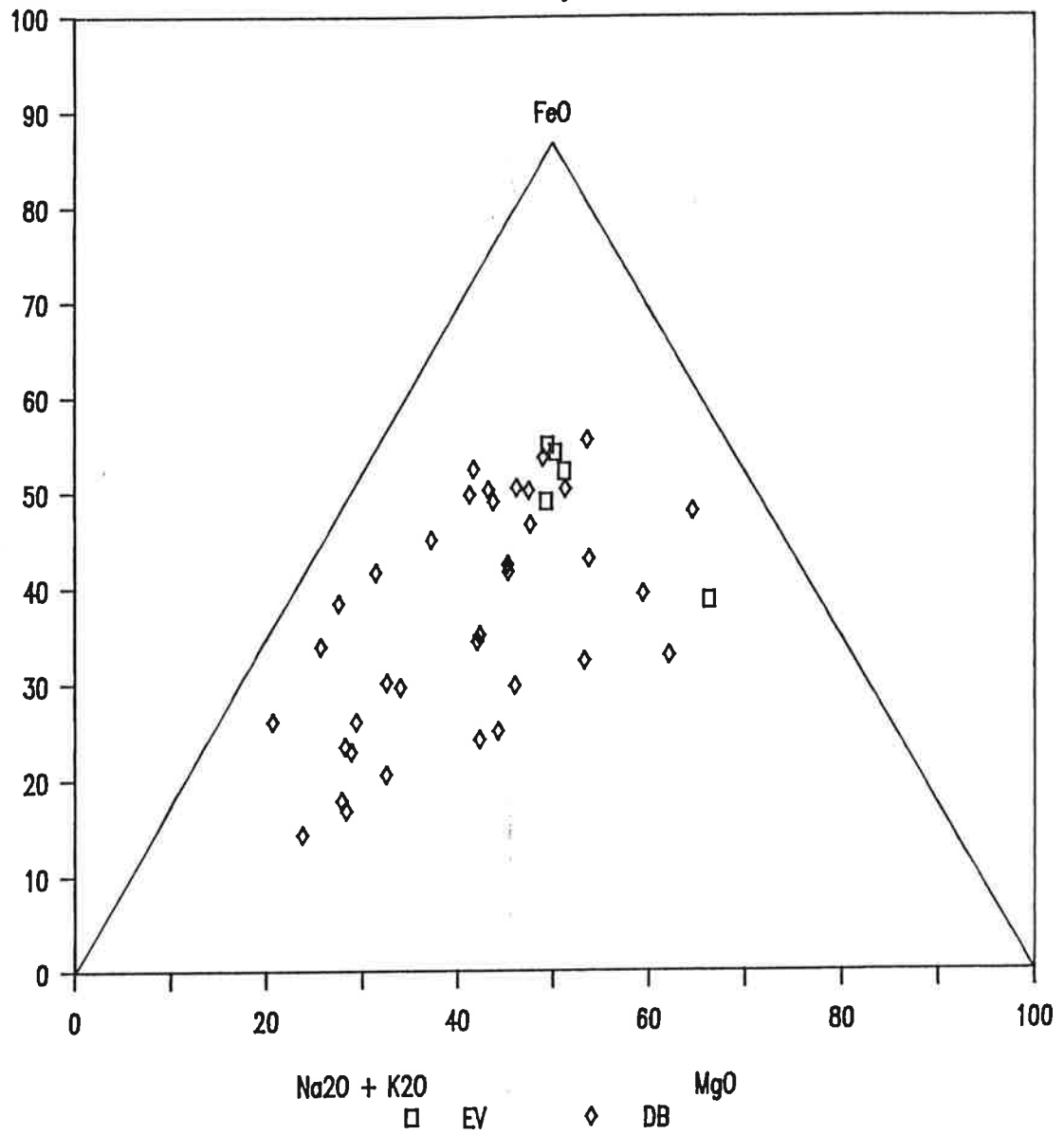
Emäkäiset vulkanilit ja diabaasit





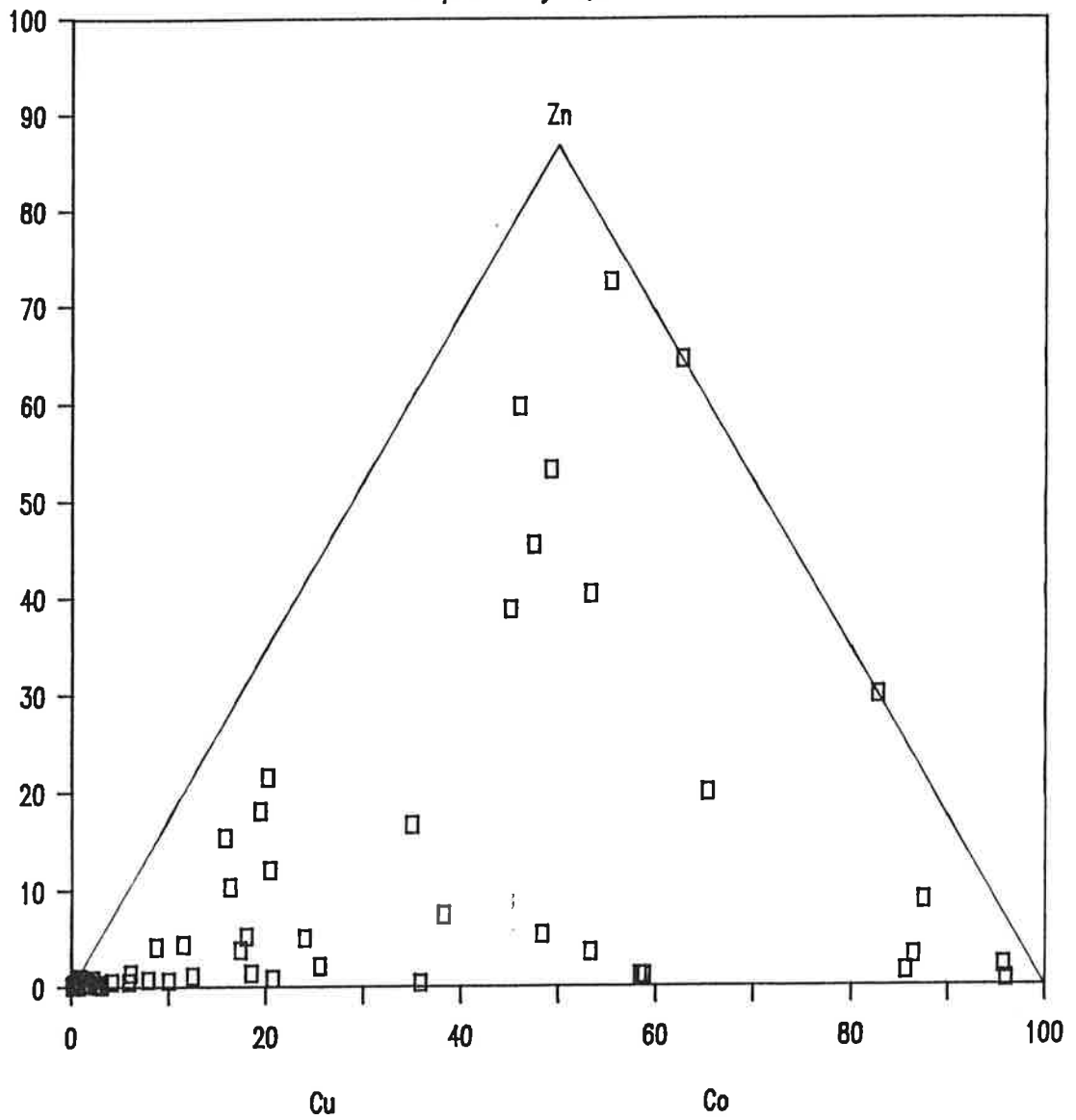
# RIIKONKOSKI

Emakaiset vulkaniitit ja diabaasit



# RIIKONKOSKI

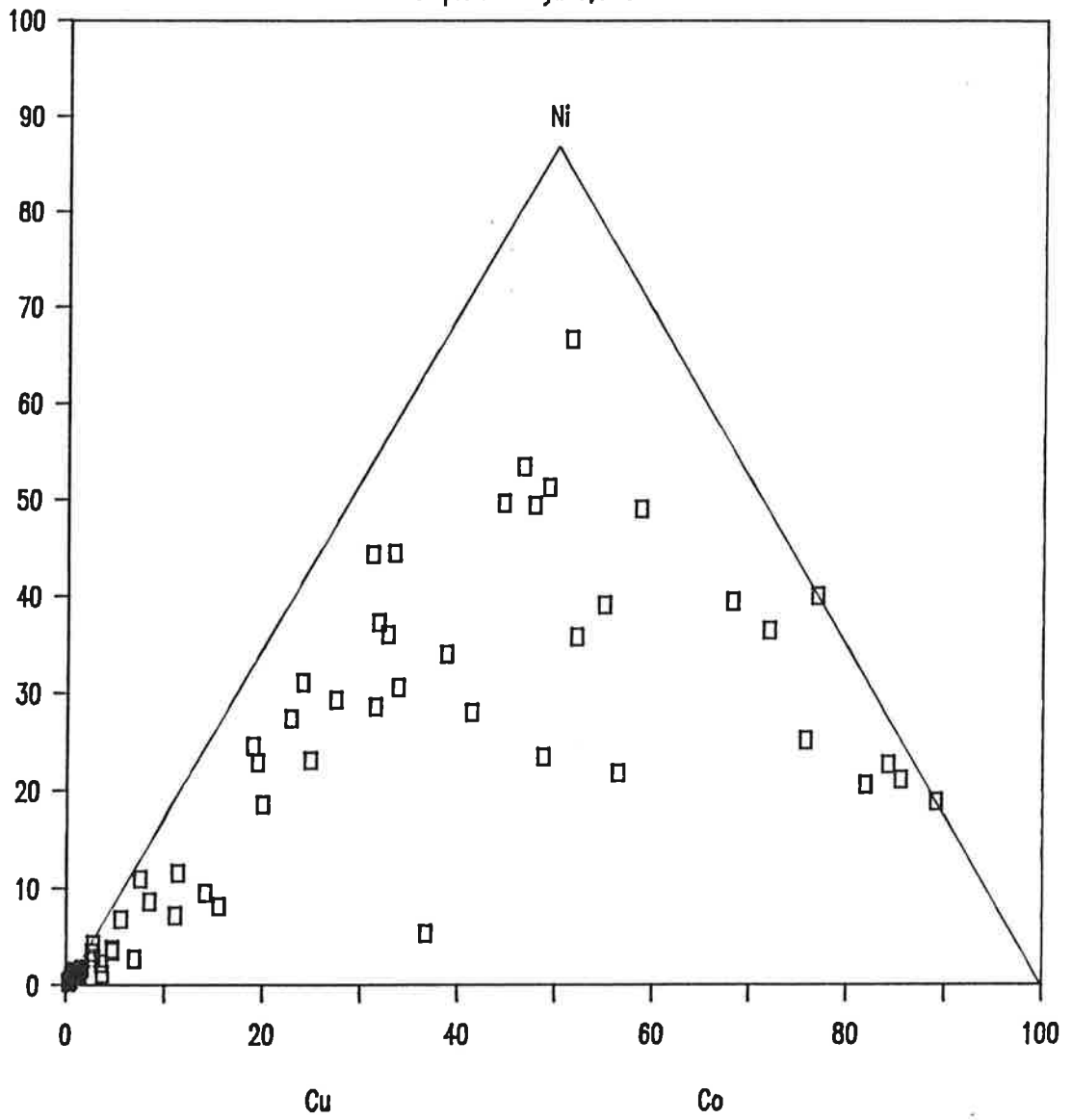
S-pitoisuus yli 0,5 %





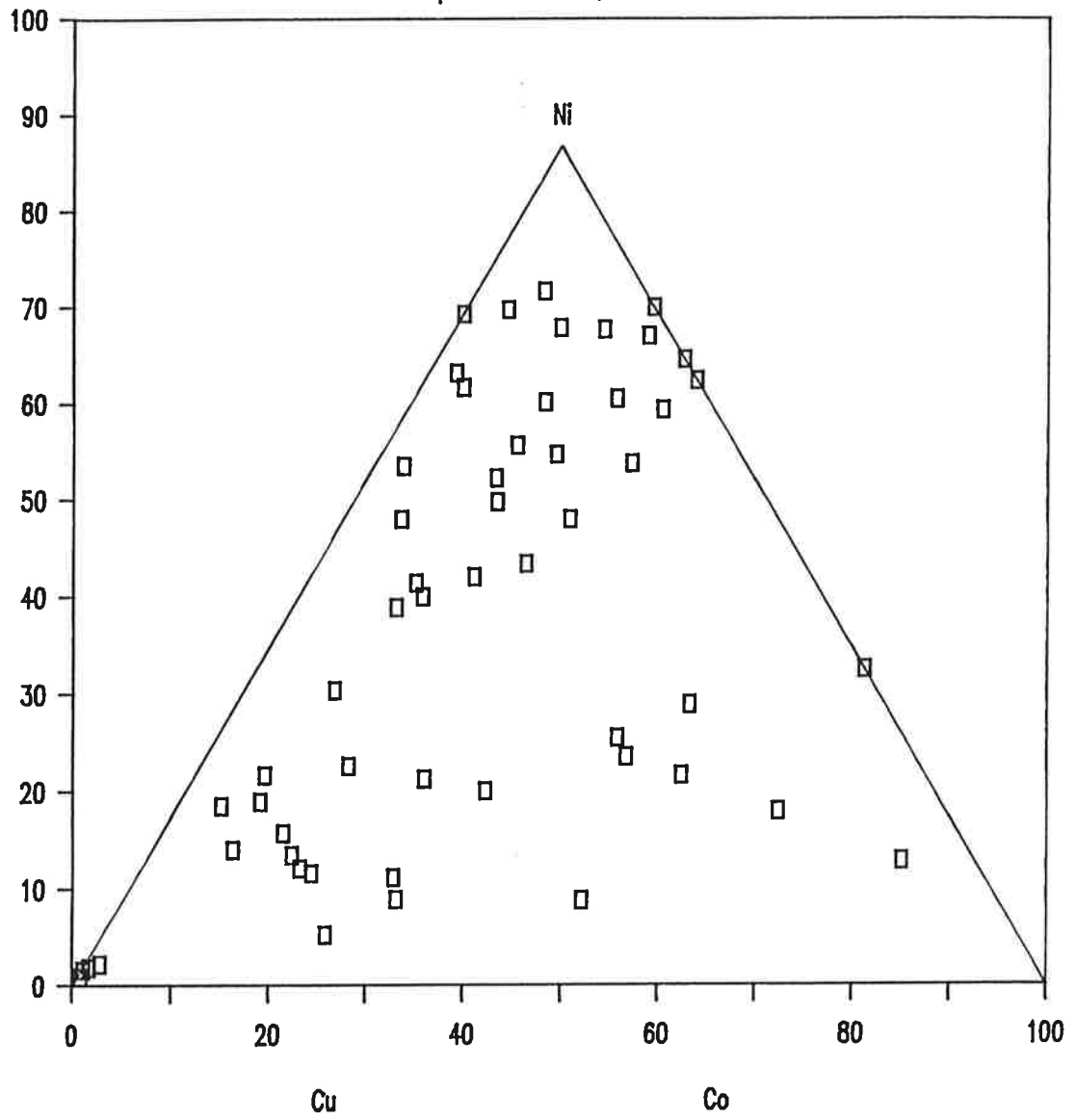
# RIIKONKOSKI

S-pitoisuus yli 0,5 %



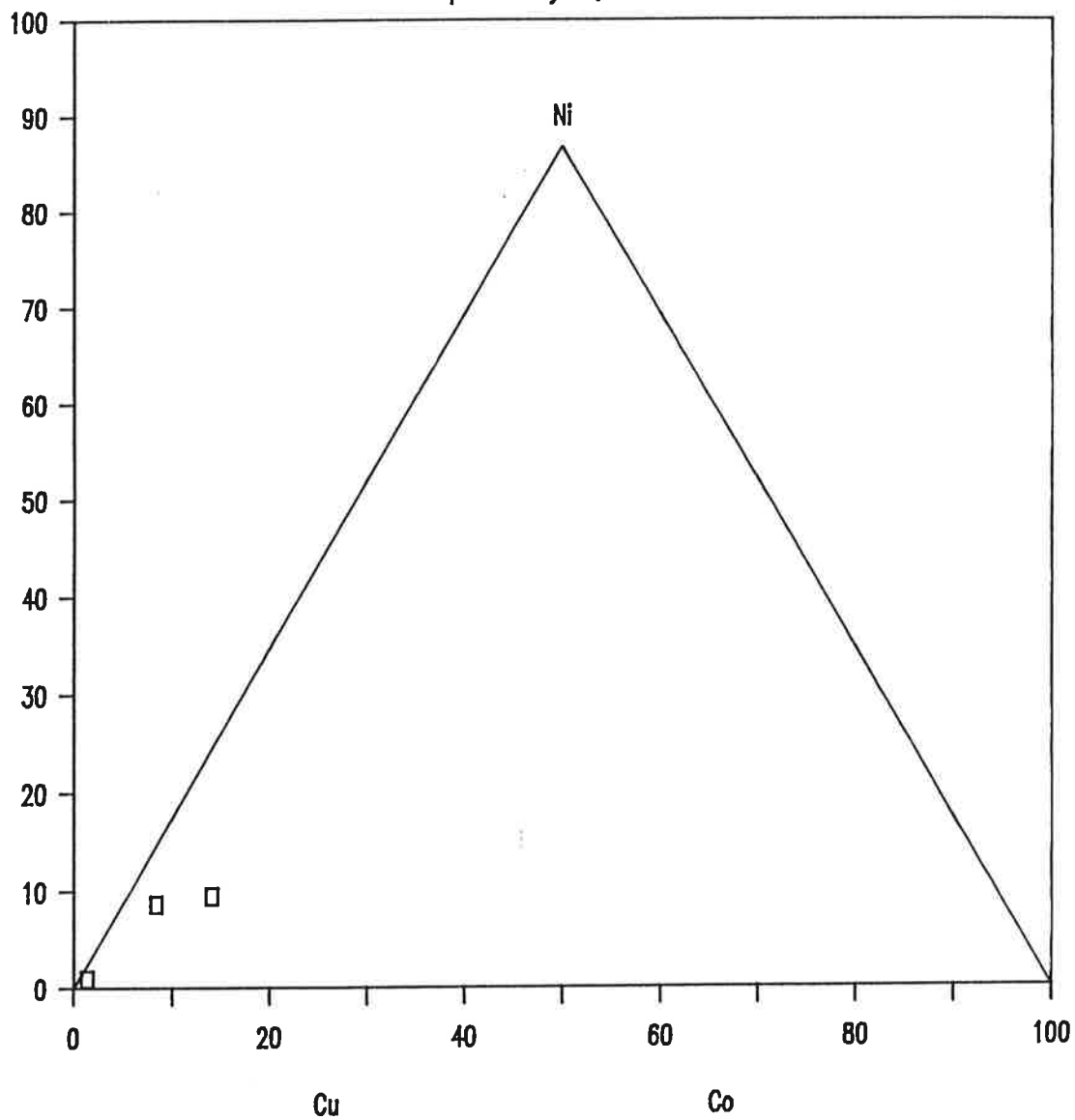
# RIIKONKOSKI

S-pitoisuus alle 0,5 %



# RIIKONKOSKI

As-pitoisuus yli 0,1 %



REE-suhteita on S. Roos esittänyt omassa diagrammissaan. Sen mukaan osa vulkaniiteista olisi kohtuullisesti fraktioituneita ja osa albiittidiabaaseista erittäin voimakkaasti fraktioituneita. Ti-rikkaiden ja Ti-köyhien todellisten emäksisten vulkaniittien REE-suhteita voi jossain määrin selvittää liitteenä olevasta hivenaineiden analyysitaulukosta. Siinä on emäksiset laavat merkitty lyhenteellä 1 ja niitä on listassa neljä ensimmäistä analyysia. Kolme ensimmäistä laavaa on Ti-rikkaita ja neljäs on Ti-köyhä. Jos näistä lasketaan  $La/Sm_n$ -suhteelle keskiarvo, on se  $68,3/32,0 = 2,1$  Ti-rikkaille laavoille ja  $28,75/14,2 = 2,0$  Ti-köyhille laavoille; siis fraktioitumisasteessa ei ole suurta eroa, mutta sen sijaan totaalisisä REE-määrässä on vastaava ero kuin  $TiO_2$ -arvossakin.

Albiittidiabaasien REE-arvot ovat sangen vaihtelevia. Hivenainetaulukosta voidaan laskea vastaavat  $La/Sm_n$ -arvot ja todeta, että ne suurelta osin ovat hiukan yli kahden - siis likimain niinkuin emäksisillä laavoilla. Absoluuttiset REE-pitoisuudet tosin vaihtelevat enemmän kuin yhden kertaluvun verran. Jos tulosta verrataan Pahtavuoman emäksisiin vulkaniitteihin, on fraktioitumisaste likimain niinkuin Pahtavuoman Ti-rikkaila laavoilla, mutta absoluuttiset pitoisuudet vaihtelevat Ti-rikkaiden laavojen korkeista arvoista likimain Pahtavuoman Ti-köyhien laavojen tasolle saakka. Riikonkosken alueen magmatismi siis ei alunperin välttämättä ole kovin paljon erilaista kuin esim. Pahtavuomassa, mutta vankka albiittiutumisen ja karbonaattiutumisen ovat muuttaneet alkaalien määriä ja laimentaneet alkuperäisiä pitoisuuksia muiden pääkomponenttien osalta.

Fosforin suhteen Riikonkosken diabaaseissa on erittäin suuri hajonta,  $P_2O_5$ -pitoisuus kohoaa eräissä albiittidiabaaseissa jopa yli 1,4 %:n; peliittien arvot ovat pääasiassa alle 0,15 % ja emäksisten vulkaniittien pitoisuudet kohoavat n. 0,35 %:iin. Eräissä diabaaseissa on myös korkeita Ba-arvoja; kun pitoisuudet yleensä Riikonkosken kivissä ovat alle 0,09%, on diabaaseissa mitattu arvoja aina yli 0,5 %:n pitoisuuksiin. Mangaanin suhteen Pahtavuomasta saatua raja-arvoa 0,5 %  $MnO$  soveltaen kolme peliittinäytettä kiipeää tämän rajan yläpuolelle, ja samaan yltävät muutamat diabaasit ja karsikivet.

Riikonkosken korkeat  $\text{BaO}$ :n ja  $\text{P}_2\text{O}_5$ :n pitoisuudet sattuvat samoihin diabaaseihin: R-314, syvyydellä 222-227 oleva leukodiabaasi, joka on hyvin voimakkaasti vaalentunut (alhaiset Fe, Mn ja Mg) sekä R-345, syvyydellä 134 oleva diabaasi, jossa myös on alhaiset Fe ja Mg-arvot. Korkeat  $\text{P}_2\text{O}_5$ -pitoisuudet tulevat nekin leukodiabaaseihin yleensä.

Sedimentoitumisen aikaisesta hydrotermisestä toiminnasta kertovia horisonttisidonnaisia anomalia-arvoja ei metasedimenteissä tavata. Anomaliset Mn-pitoisuudet tulevat karbonaattikiviin tai hienorakeisiin karbonaattiliuskeisiin, jotka revidoinnissa on erheellisesti tulkittu peliitteiksi.

Mineralisoituminen on melko puhtaasti kuparisulfidien ja magneettikiisun kasautumista. Nikkeli ja koboltti nousevat kuparin myötä, kun sulfidien määrä kasvaa, mutta muissa kalkofiilisissä kationeissa kasautuminen on minimaalista. Pääkomponenteissa sulfidimineralisaatiot näkyvät Na/K-suhteissa: sulfidimineralisaatioiden yhteydessä yleensä  $\text{K} > \text{Na}$ , vaikka muuten liuskeissa onkin  $\text{Na} > \text{K}$ . Serisiitti on ilmeisesti pääasiallinen K:n kantaja.

Mitattavia Br-pitoisuuksia on todettu lähinnä albiittidiabaasesta, mutta pitoisuudet eivät ole olleet kovin korkeita.

Riikonkoski on omanlaisensa mineralisaatio, joka selvästi liittyy voimakkaasti albiittiutuneisiin diabaaseihin ja niiden kanssa esiintyviin fylliitteihin. Mineralisaatio on sangen puhdas Cu- (Fe-) sulfidiesiintymä, jossa mineralisoituneita metapeliittejä luonnehtii korkea K/Na-suhde, kun muissa kivissä vastaava suhde on alhainen, yleensä selvästi  $< 1$ . Karbonaattiutuminen on albiittiutumisen seuralainen ja karbonaattien määrät ovatkin Riikonkosken kivissä korkeat. Cu-mineralisaatioilla tuskin on synsedimentääristä luonnetta, sillä kaikki horisonttisidonnaisuuden ja myös hydrotermisesti saastuneiden horisonttien merkit puuttuvat.



## 3.2.7. Naakenavaara ( ML )

Naakenavaara on Kittilän kirkolta n. 11 km itään. Tutkimus-alue käsittää itse vaaran sekä osia sitä lounais- ja eteläpuolella rajoittavista soista. Kairauksien perusteella maapeitteiden paksuudet vaihtelevat 2.0 :sta 13.5 m:iin. Vain vaaran laella on kvartsiittia kunnollisina paljastumina. Rapakalliot ovat kuitenkin yleisiä, ja mm. vaaran lounaisrinneessä näkyy metsäaurausalueella runsaasti paikallista fyl-liittisilppua.

Naakenavaaran tutkimukset liittyivät Geologisen tutkimuslaitoksen 1960-luvun lopulla aloittamiin laajoihin selvit-tyksiin Riikonkosken alueella. Varsinaiset Naakenavaaraa koskevat työt aloitettiin kesällä 1972 alueelta todetun aero-sähköisen anomalian vuoksi (Nenonen, 1975). Tutkimukset ja tutkimustulokset käyvät ilmi Nenosen (1975) sekä Nenosen ja Puustisen (1976) kirjoituksista. Uusimpia tulkintoja alueen geologisesta kehityksestä on esittänyt Puustinen (1985).

Projektin kenttätyöiden yhteydessä tutkittiin kesällä 1984 alueen paljastumat, montut ja lohkkareikot. Syväkairanreikiä revidoitiin yhteensä 683.95 m. Kaikkiaan otettiin 63 näytet-tä. Näistä on teetetty 43 XRF- ja AAS-analyysiä, 35 kiilloi-tettua ohuthiettä, 14 INAA-hivenanalyysiä ja 6 REE-analyysiä (liitteet ).


Heikon paljastuneisuuden takia perustuu geologinen tulkinta pääasiassa syväkairauksista saatuihin tietoihin (kuva ). Puustisen (1985) ja Lehtosen ym. (1985) mukaan Naakenavaaran pohjoisosissa paljastuneena oleva kvartsiitti - ns. Sotkase-län kvartsiitti - on stratigrafisesti alinna. Se edustaa Ylä-Lapponiumin alaosan psammiitti-areniittiassosiaatiota (Leh-tonen ym. op.cit.). Nenonen ja Puustinen (1976) sijoittivat ko. kvartsiitin koko kerrostumissarjan nuorimmaksi. Puustisen (1985) mukaan ont ylöspäin tultaessa seuraavana muodostumana

# GEOLOGY OF THE NAAKENAVAARA AREA, KITTILÄ

Modified after Nenonen 1975

## LEGEND

### KUMPU

 Quartzite

### LAPPONIUM

 Basic metavolcanics

 Albite diabase and gabbro

 Chlorite-bearing mica schist (tuffite)

 Greywacke

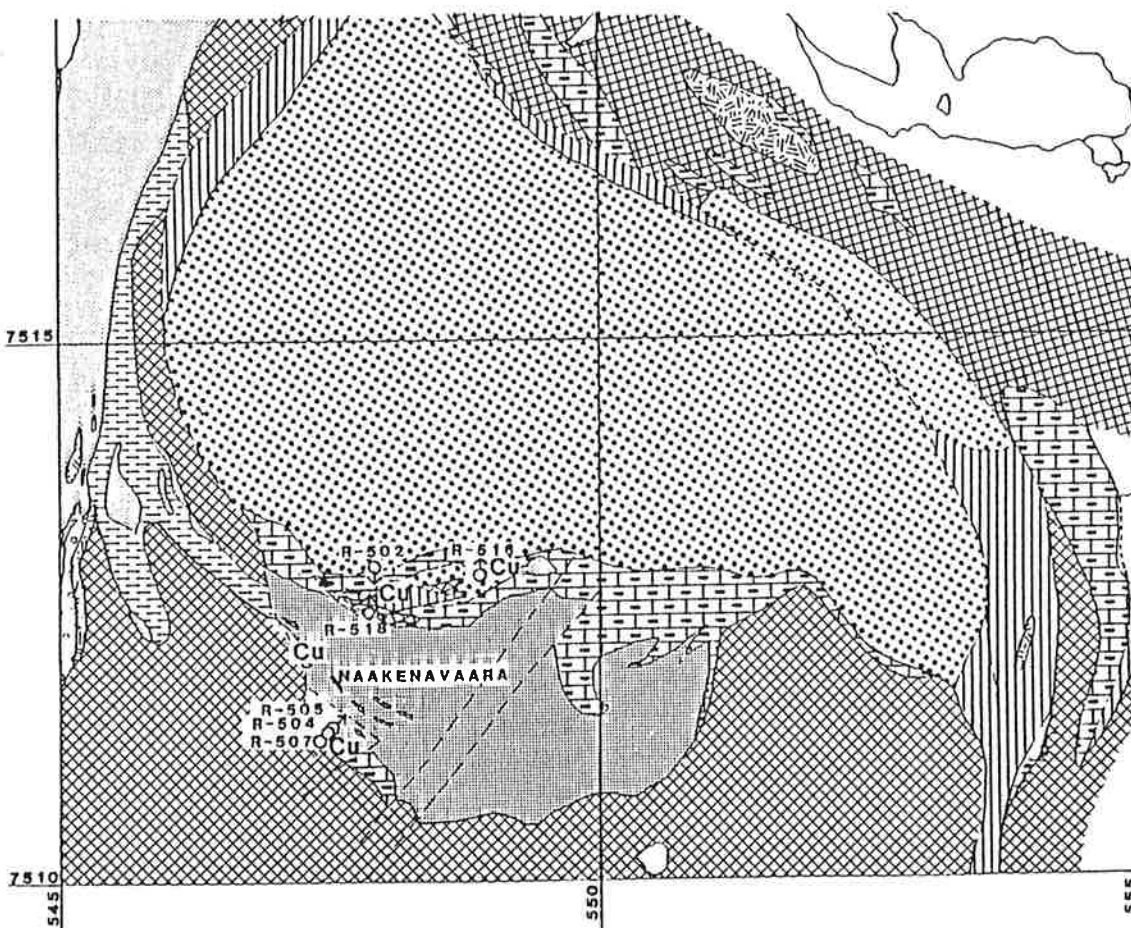
 Phyllite

 Sericite schist

 Albite fels

 Carbonate rock

**Cu** Copper mineralization



Kittilän spiliittinen vihreäkivimuodostuma, jonka yläosassa on sarja vulkaanis-sedimenttisiä kiviä. Vulkaanis-sedimenttinen muodostuma koostuu vuorottelevista felsisistä vulkaniiteista ja pääasiassa epiklastisista sedimenteistä. Viimeksi mainittuihin kuuluvat stratigrafiassa ylöspäin siirryttäessä kloriitti-kiilleliuske, grafiittipitoisuudeltaan vaihteleva fylliitti, grauvakka, karbonaattirikkaat kivet ja kloriittikarbonaattikivi. Naakenavaaran alueen karbonaattikivet ovat usein fuksiittipitoisia ja vastaavat siten ns. Kittilän kromimarmorina. Sulfidit liittyvät karbonaatin, kvartsin albiitin ja kiilteen täyttämiin breksiasysteemeihin fylliitteissä, serisiittiliuskeissa ja tiiviissä, vaihtelevasti kvartsipitoisessa albiittikivessä.

Rakenteellisesti Naakenavaara muodostaa lähes vaakasuoraisen fylliittien täyttämän sedimenttialtaan (Puustinen, 1985) tai loivakylkisen antikliinisysteemin (Nenonen ja Puustinen, 1976). Aiemmin kerrottua Riikonkosken alueen yleistä stratigrafiakaaviota joudutaan Naakenavaaran perusteella paikallisesti tarkentamaan sikäli, että lounaassa on kairauksissa tavattu mafista vulkaniittia epiklastisten sedimenttien sisästä. Siten mafista vulkanismia on ollut myös vulkaanisen päävaiheen jälkeisen sedimentoitumisen yhteydessä (Puustinen, 1985). Kaikki em. kivilajit on luettu Ylä-Lapponiumiin kuuluviksi (Lehtonen ym., 1985). Naakenavaarassa on leikkaavina juonikivinä kvartsikeratofyyriä ja albiittidiabaasia.

Puustisen (1985) mukaan Riikonkosken - Naakenavaaran - Pääkattivuoman alueen felsisiin vulkaniitteihin kuuluu "joukko hyvinkin erilaisia vaaleita laavakiviä ja tuffeja, jotka värinsä ja mineraalikoostumuksensa perusteella eroavat vihreäkivistä". Tämän määritelmän mukaan kuuluu felsisiin laavoihin ainakin Riikonkoskella ja Naakenavaarassa myös biotiitti-albiittikiviä (l. biotiitti-albiittidiabaaseja; ks. Meriläinen 1961, s. 31) ja albiitti-amfibolikiviä, jotka ovat eri asteisia albiittidiabaasin differentiaatteja.

Puustinen (1985, s.40) pitää tiivistä albiitti-kvartsikiveä synnyltään felsisenä vulkaniittina. Vähän myöhemmin (s. 41 ja 42) hän kuitenkin katsoo albiitti-kvartsikiven olevan chert-tialkuperää. Kyse on joka tapauksessa yhdestä ja samasta kivilajista, jossa tosin pääkomponenttien, albiitin ja kvartsin, määrissä on vaihteluja, albiitin ollessa kuitenkin dominoiva (mm. R-507: 29,44, R-516: 112,69, R-518: 41,60; liitteet , ja ).

Lehtosen ym. (1985) kuvauksessa albiitti-kvartsikivi edustaa ns. adinoliassosiaatiota. Kiven synty liittyy tapahtumaan, jossa breksiarakosysteemien rikkomien kivien (metasedimenttien) huokosiin on kiteytynyt natriumpitoisista liuoksista albiittia "saastuttaen" näin alkuperäisen kivilajin. Tiiviiseen kvartsipitoiseen albiittikiveen liittyy yleisesti, ei aina, silkinhohtoinen serisiittiliuske, joka edempänä vaihettuu asteettain fylliitiksi. Tiivistä kvartsipitoista albiittikiveä ei muuttumisvyöhykkeissä aina ole, mutta muuttumisen tuloksena on fylliitissä hyvin ohuina vuorokerroksellisuutta muistuttavina vaalentumina serisiittiliusketta. On luultavaa, että tällaisissa tapauksissa kiven läpäisevyys on ollut aiempaa tapausta heikompi, rajoittuen vain satunnaisesti hyvin ohuisiin rakoihin, joiden ympäristön muuttumisesta on kyse. Serisiittiliuske on kalimetatomatoosin kohteeksi joutunutta fylliittiä.

Selvästi yleisin breksiarakojä täyttävä mineraali on karbonaatti. Sen ohella on sulfideja, kvartsia, albiittia ja kiilteitä. Suurin osa sulfidiaineksesta on breksiamineralisoitunutta ja se on näinollen sekundaarisessa asemassa kerroksellisuutta myötäilevään syngeneettiseen sulfidipiroteraitaisuuteen nähden.

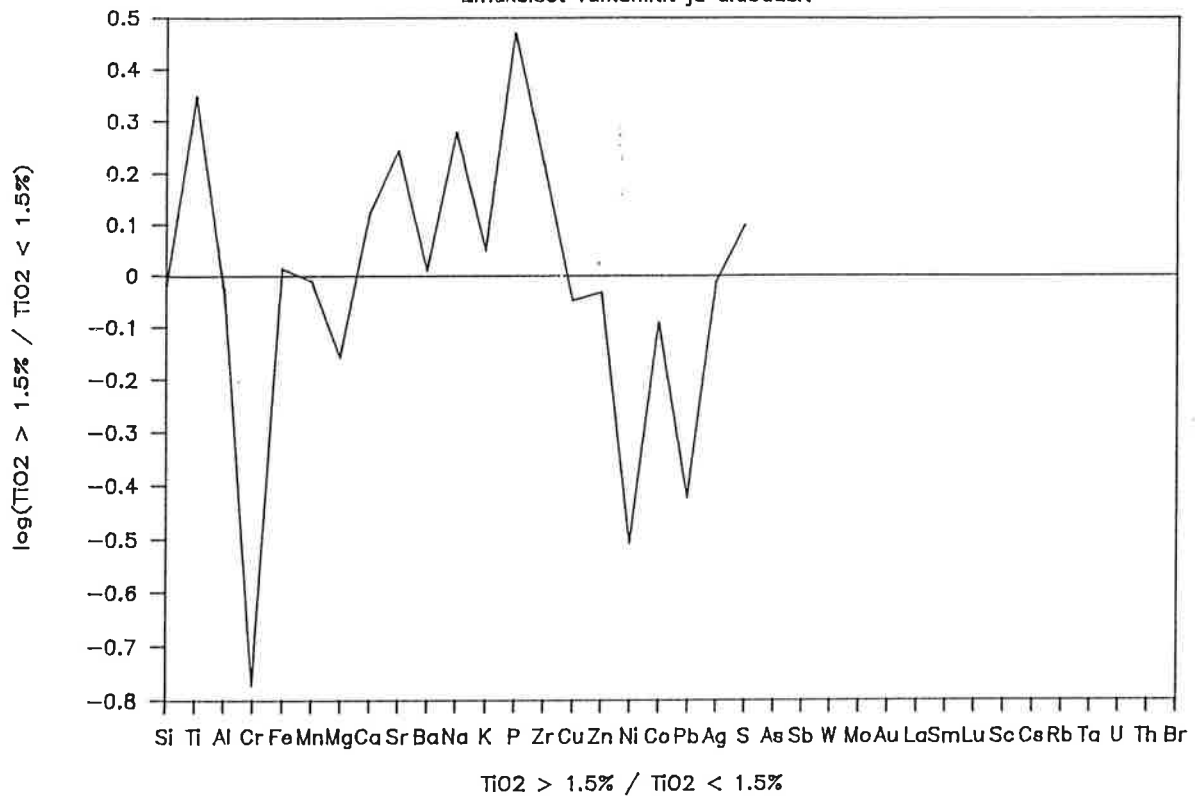
Runsaimpina malmimineraalena ovat kuparikiisu ja magneettikiisu; niitä vähemmän on rikkikiisua. Gersdorffiittia on var-

sinkin breksioituneissa serisiittiliuskeissa, mutta myös fylliiteissä. Sen esiintyminen selittää analyyseissä todetut korkeimmat Ni-, Co- ja As-pitoisuudet (liitteet ). Magneettikiisussa on pentlandiittisuotaumia. Titaanimineraalina on vallitsevasti rutiili, joskin on myös ilmeniittiä. Niiden esiintymisessä ei tutkitun hieaineiston (liite ) perusteella näy samalla tavalla selvää systematiikkaa kuin esim. Sirkassa. Lisäksi on vähäisiä määriä - ympäristön kivetkin huomioiden - arseenikiisua, mackinawiittia, magnetiittia, hematiiittia, kromiittia, göttiittiä ja kovelliittia.

Cu-Pb-Zn-diagrammissa (kuva ) hahmottuva Cu-Zn-esiintymille luonteenomainen trendi on näennäinen. Sen aiheuttavat pääosin analyysit, joiden pitoisuustaso myös Cu:n ja Zn:n suhteen on hyvin alhainen. Naakenavaaraa parhaiten karakterisoiva pieni populaatio sijoittuu aivan lähelle Cu-kärkeä. Tämä on tyypillinen Riikonkosken ja sen lähiympäristön mineralisaatioille. Pb-pitoisuudet ovat lähes poikkeuksetta alle 50 ppm. Cu:n ja Ag:n korrelaatio (kuva ) ei käy selkeästi ilmi näin pienestä näytemäärästä. Muutamissa näytteissä on kuitenkin todettavissa kuparin ja hopean välillä selvä positiivinen korrelaatio. Ag:n ja Co:n keskinäisen riippuvuuden (kuva ) selvittäminen vaatisi myös suuremman näytemäärän. Ag-pitoisuudet ovat hyvin alhaisia, maksimin ollessa R- 516:sta, breksioituneesta serisiittiliuskeesta (liite ) Koboltti-pitoisuuksien maksimi liittyy myös breksioituneeseen serisiittiliuskeeseen. Korkein Au-pitoisuus (Geologian tutkimuskeskuksen analyysi vuodelta 1974), 0.8 g/t, on saatu tiivistä albiittikivestä.

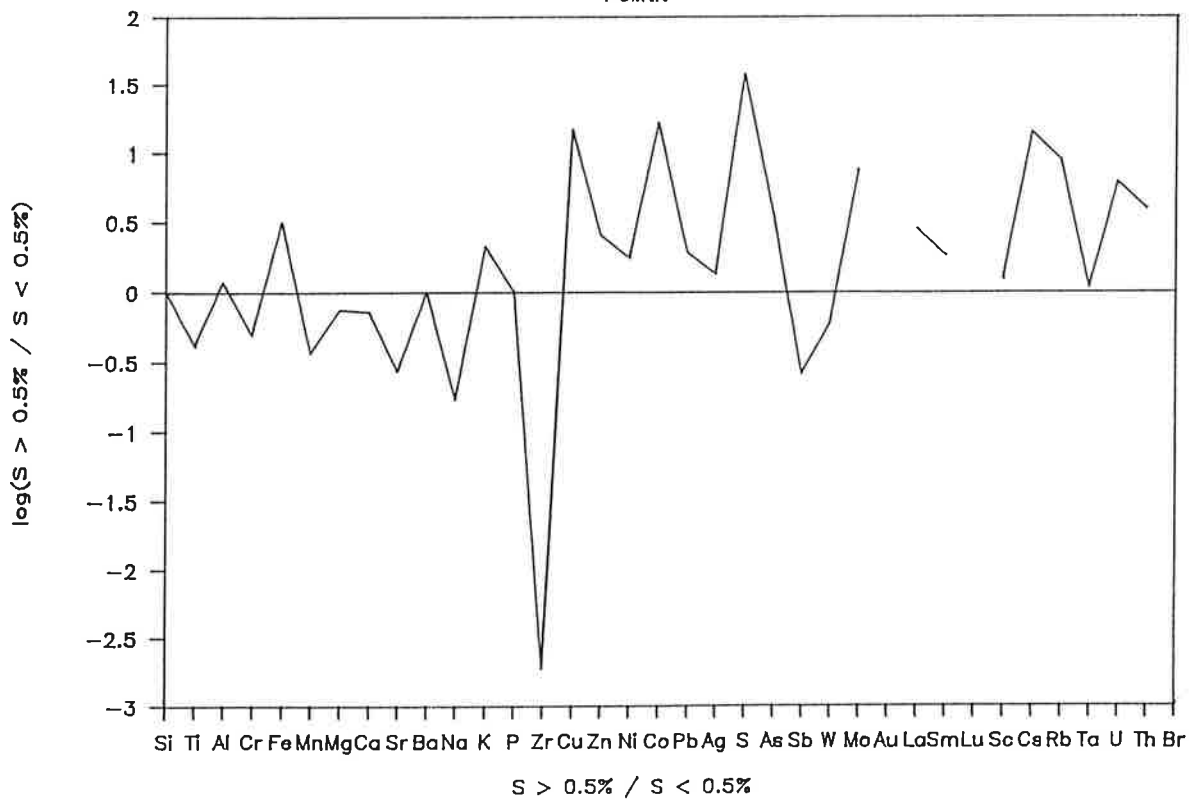
# NAAKENAVAARA

Emäksiset vuokaniitit ja diabaasit



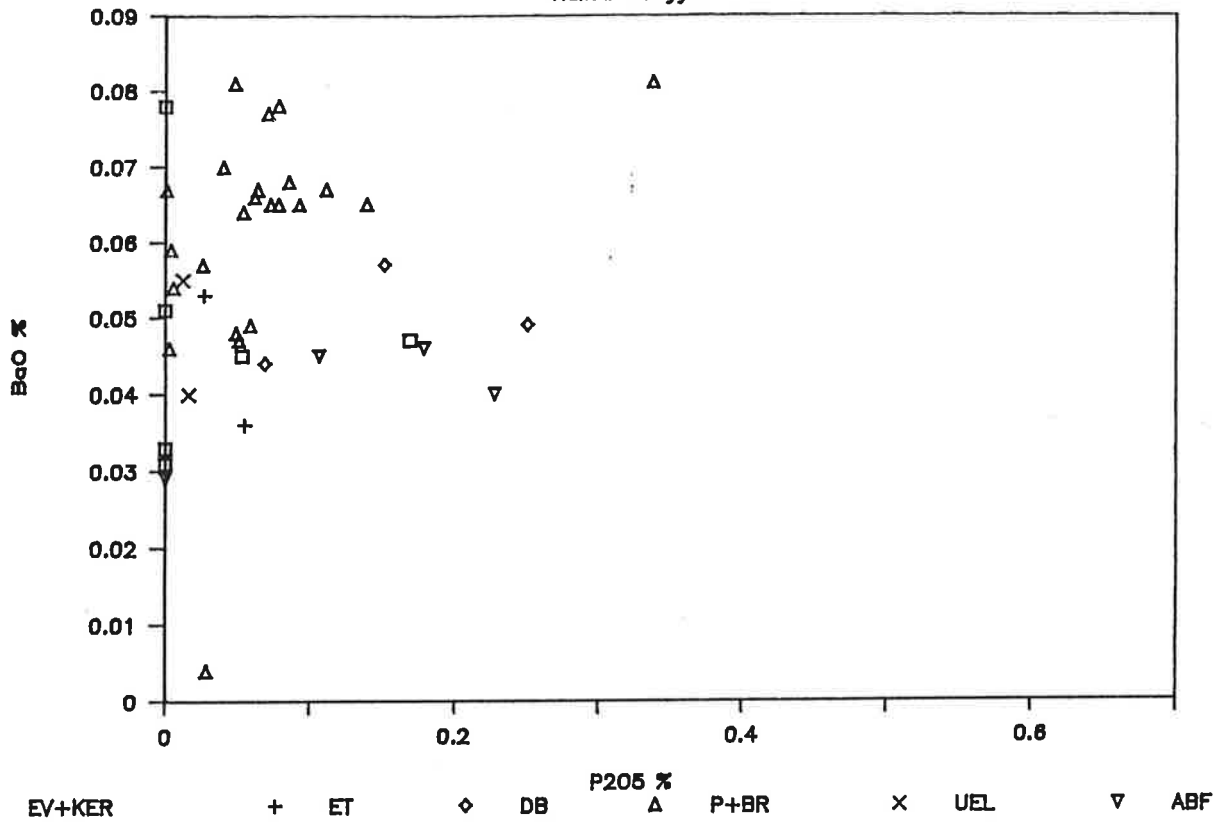
# NAAKENAVAARA

Peliitit



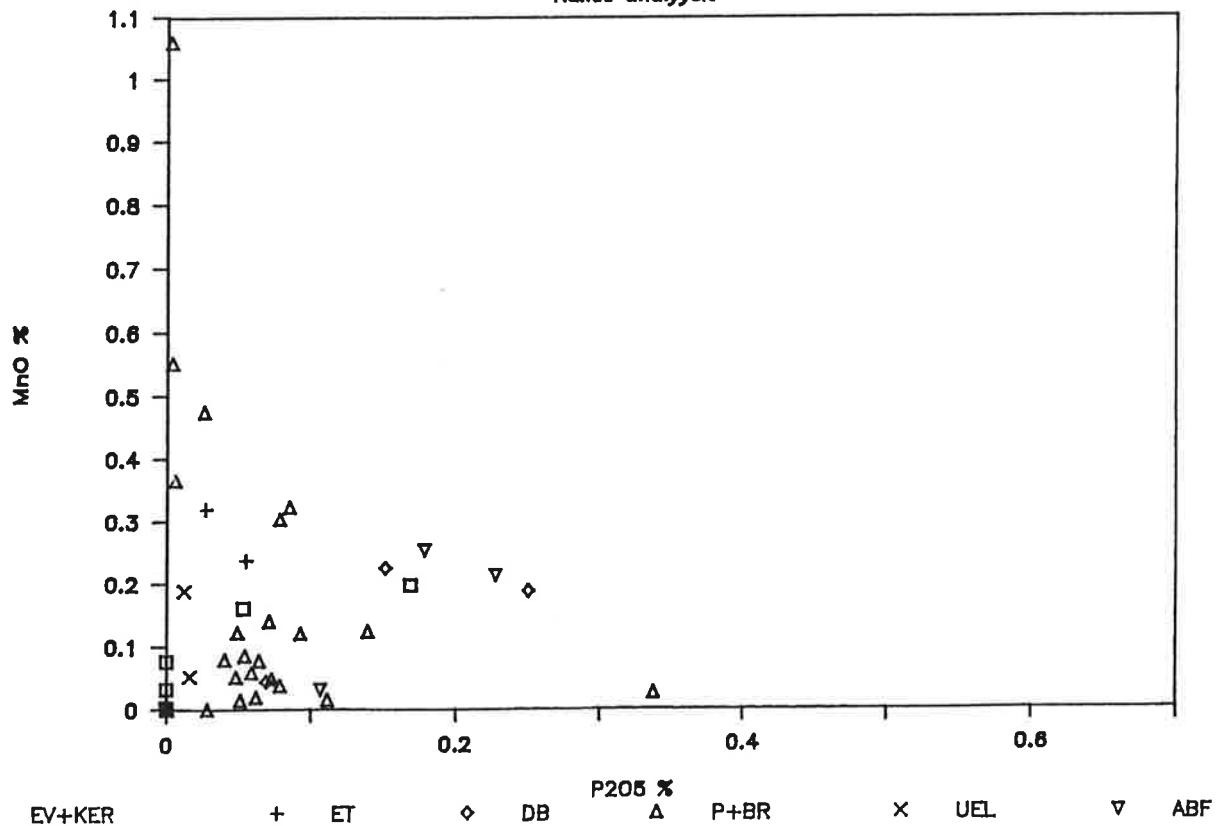
# NAAKENAVAARA

Kalkki analyysit



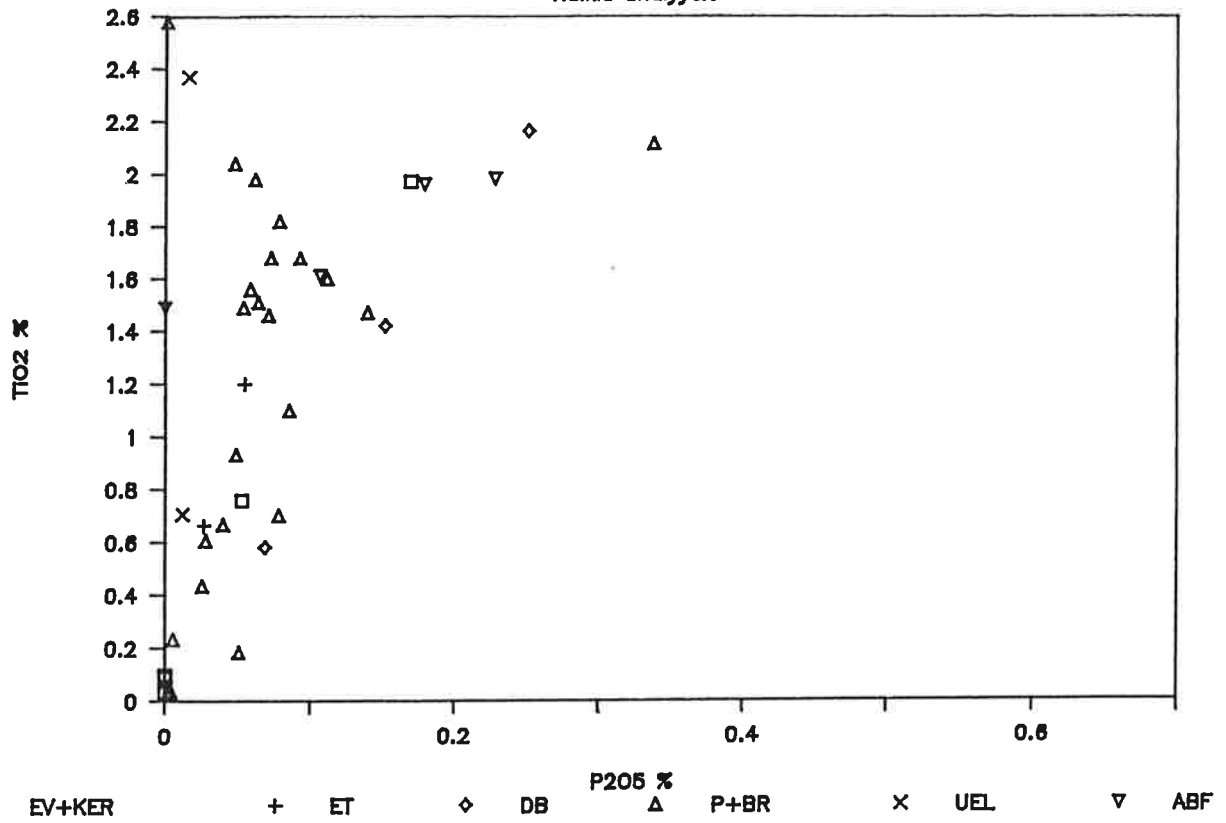
# NAAKENAVAARA

Kalkki analyysit



# NAAKENAVAARA

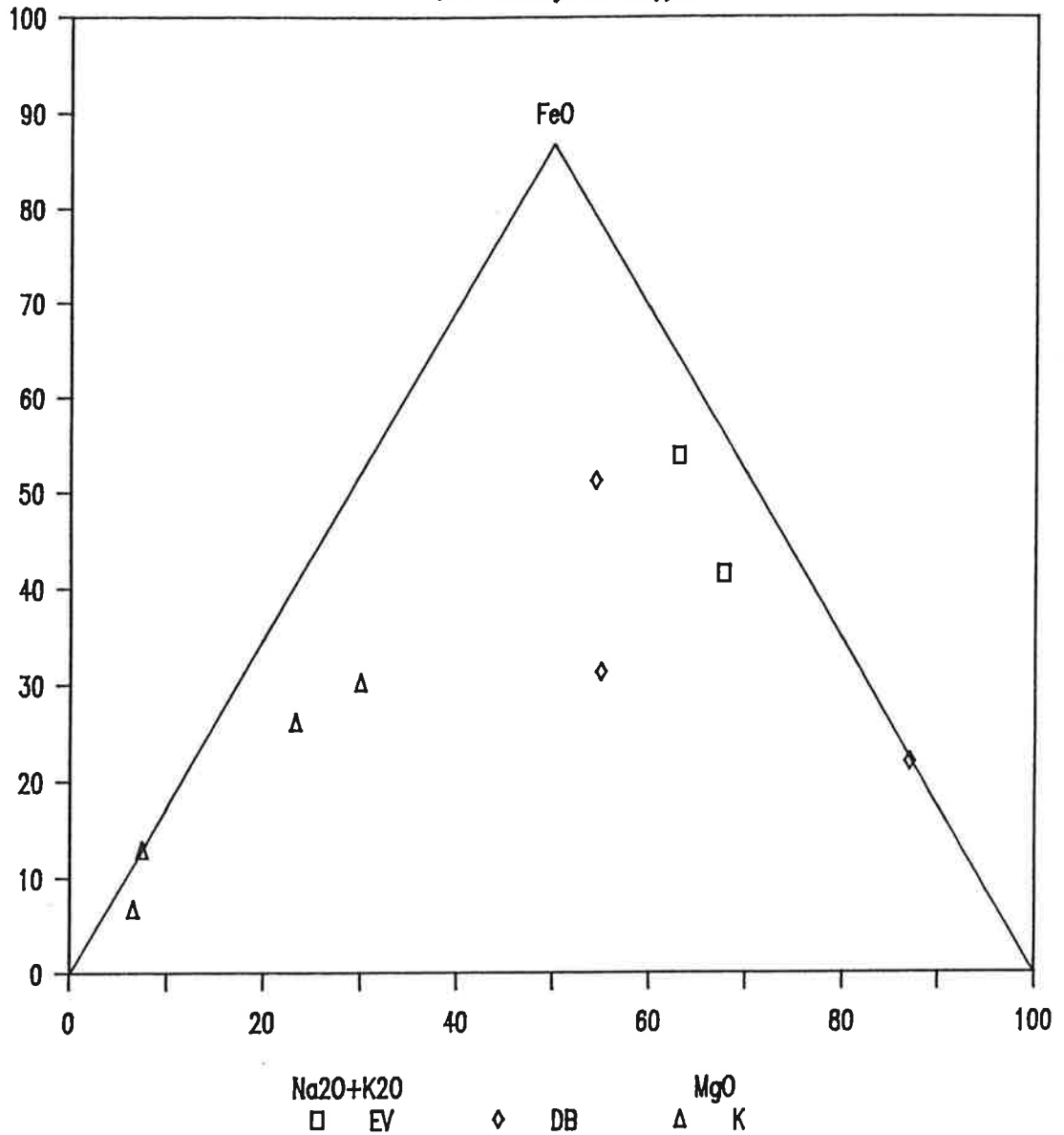
Kalkki analyysit





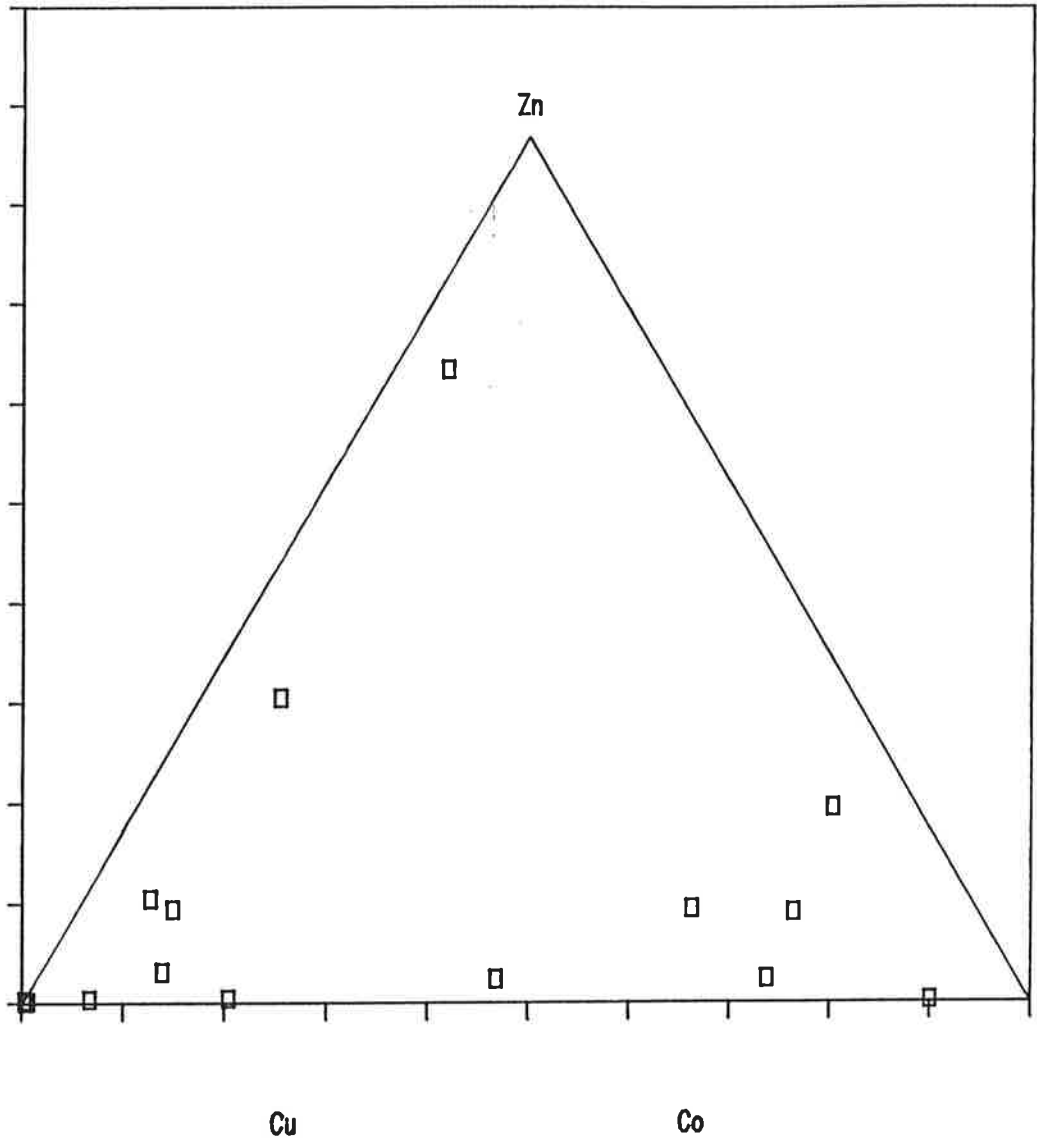
# NAAKENAVAARA

Vulkaniitit, diabaasit ja keratofyyrit



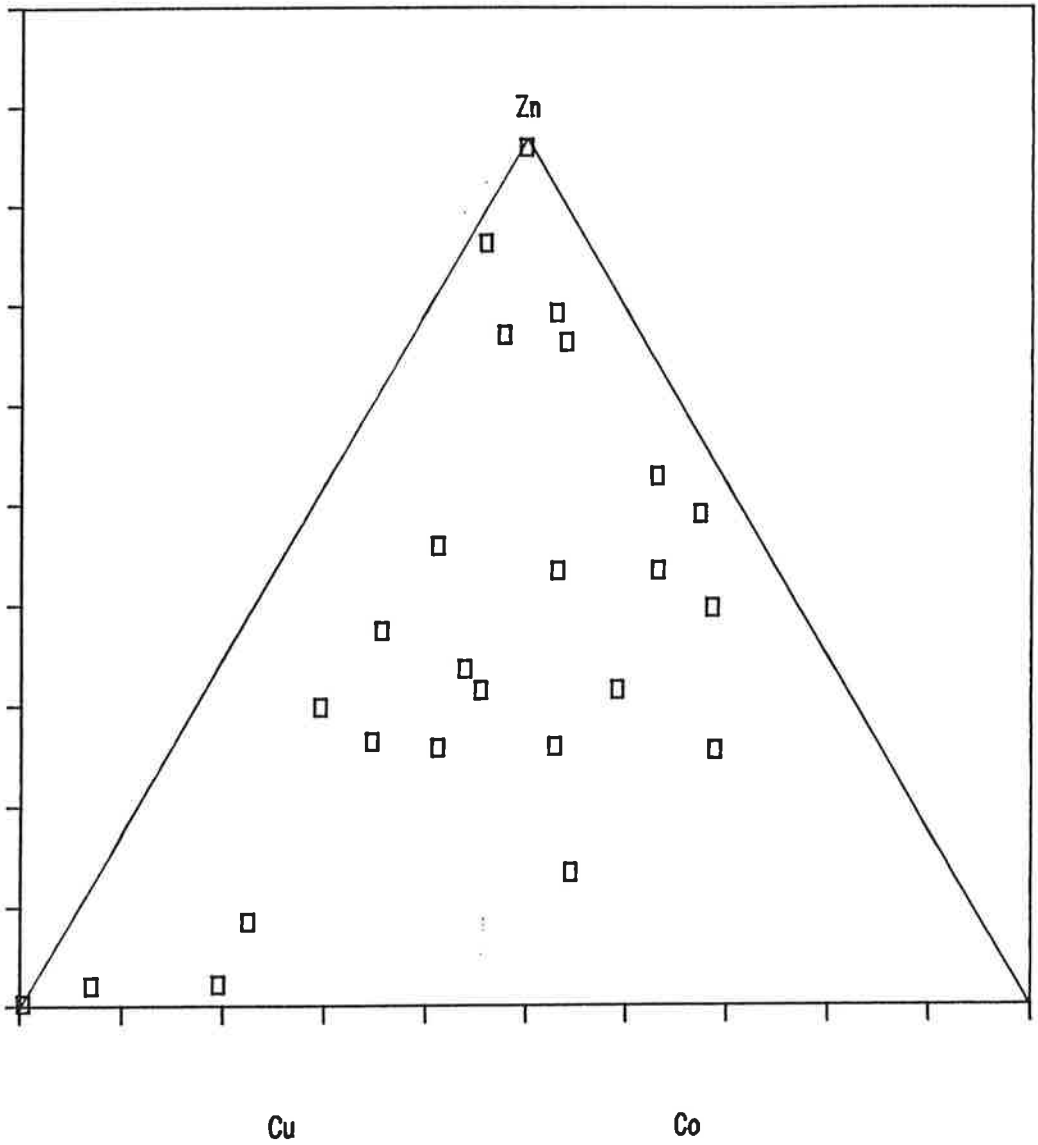
# NAAKENAVAARA

S-pitoisuus yli 0,5 %



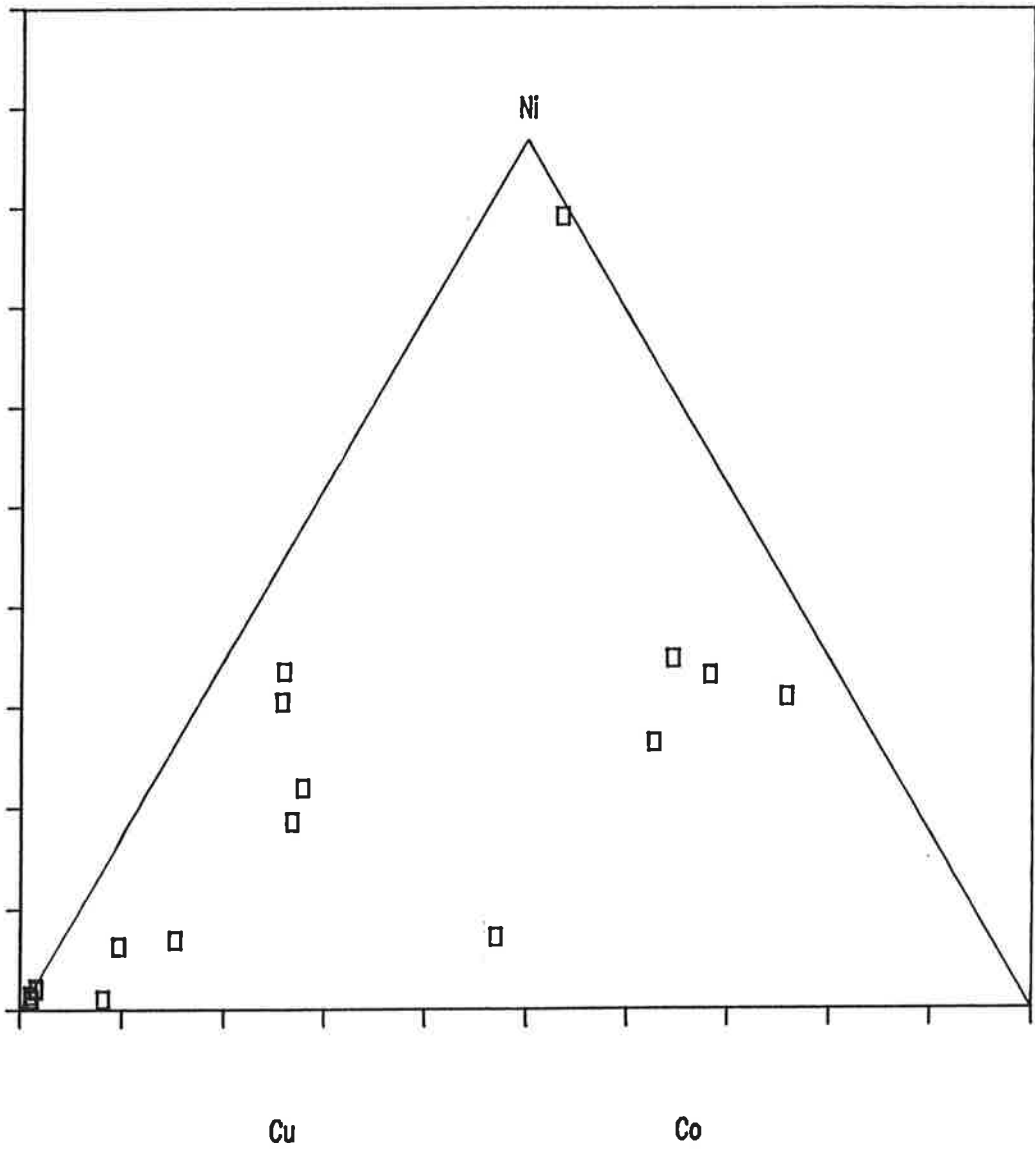
# NAAKENAVAARA

S-pitoisuus alle 0,5 %



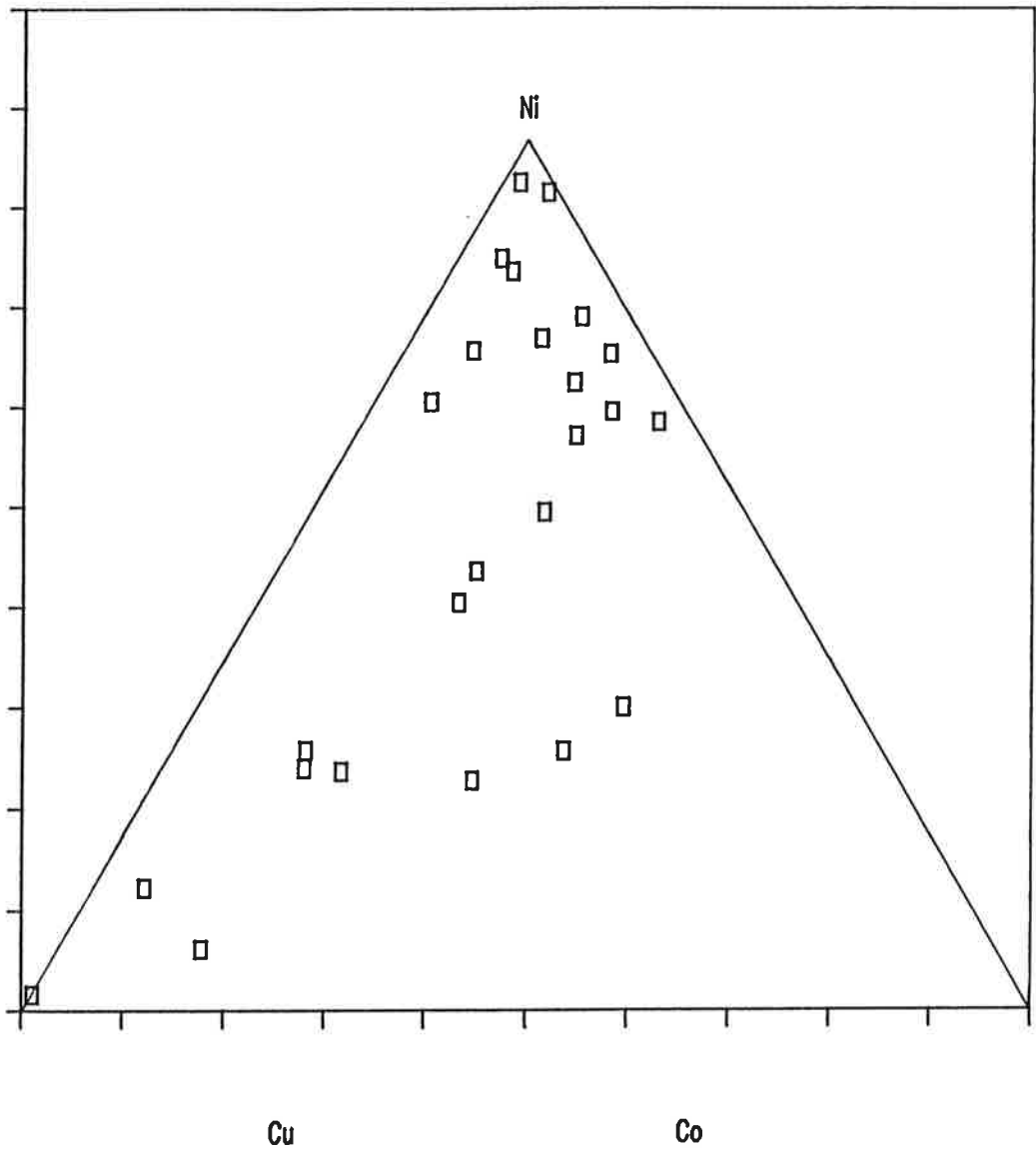
# NAAKENAVAARA

S-pitoisuus yli 0,5 %



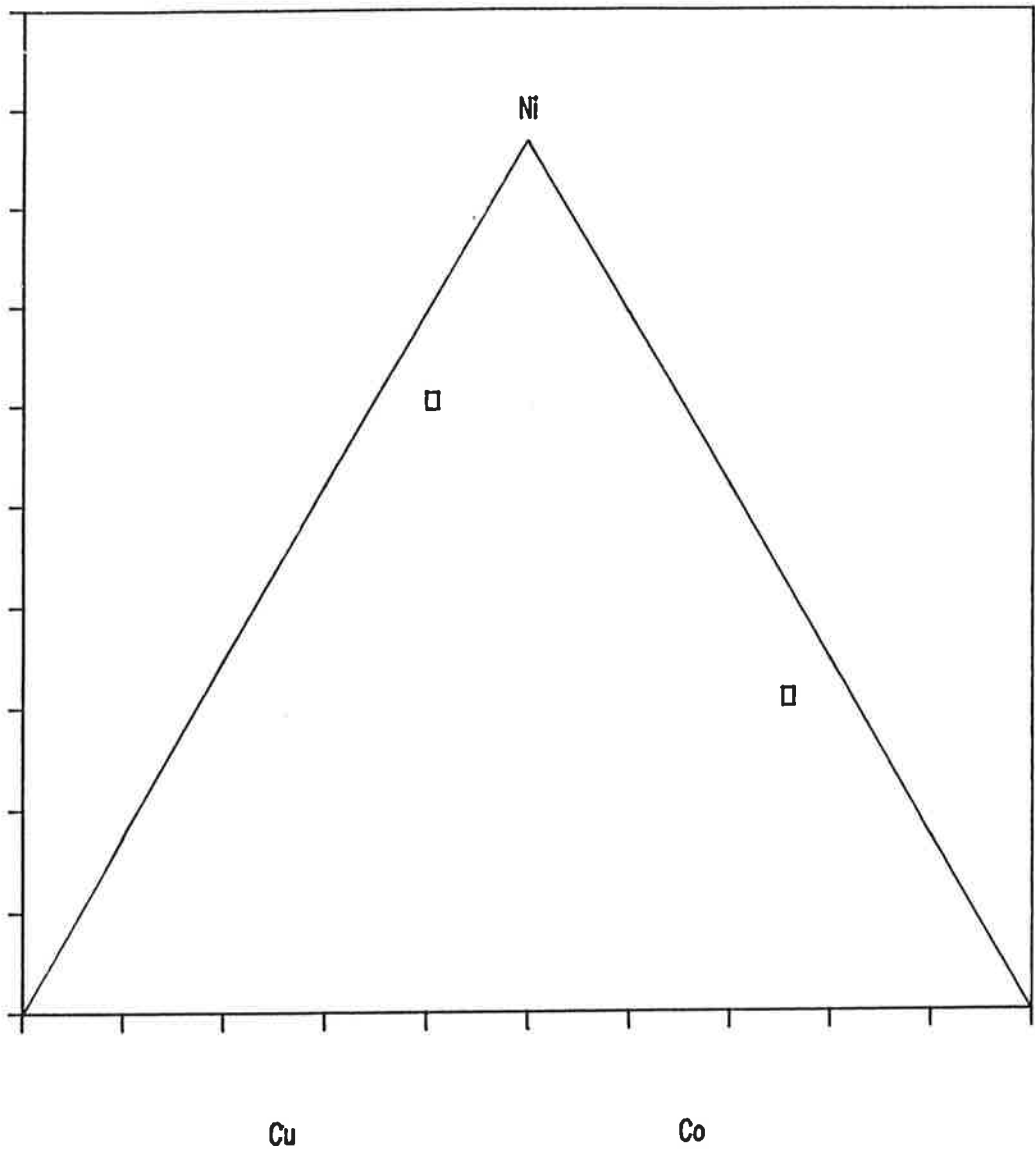
# NAAKENVAARA

S-pitoisuus alle 0,5 %



# NAAKENAVAARA

As-pitoisuus yli 0,1 %



## Naakenavaaran geokemiasta ja mineralisaatiosta (HP)

Naakenavaaran vulkaniiteiksi määritellyt kivilajit ovat koostumukseltaan melko lähellä esim. Sirkan vastaavia kiviä, mutta Naakenavaaran vulkaniitit ovat jonkin verran Mg-rikkaampia ja erityisesti alkaalien pitoisuudet ovat korkeammat. Naakenavaarassahan on myös happamia, keratofyyreiksi nimitettyjä vulkaniitteja, joiden alkaalipitoisuudet ovat erittäin korkeita (n. 5 - 8 %). Kiisut ovat kvartsi-karbonaattibreksioissa tai fylliiteissä ja kiilleliuskeissa. Jälkimmäisessä tapauksessa yleensä on alkaalisuhteissa selvä K-ylivalta, mutta leikkauksessa R-504 on keratofyyrin yhteydessä vähäinen kiisuuntuma ja siinä Na >> K. Tämä kiisu on melko puhdasta rautasulfidia.

Metapeliittien (kiilleliuskeiden, fylliittien ja serisiittiliuskeiden) koostumuksissa kiinnittää huomiota Ti:n korkea pitoisuus, joskin taulukossa annettu arvo 3,52 %  $TiO_2$  rikkiköyhässä metapeliittiluokassa on laskuvirhe. Metapeliitit ovat ilmeisesti voimakkaan kalilisäyksen ansiosta muuttuneet serisiittiliuskeiksi (lyhenne 19 analyysitaulukossa), ja kaliumin lisäyksen myötä rautapitoisuus on voimakkaasti laskenut.

Mineralisaatioissa on kuparin lisäksi paikoin lieviä sinkin ja erityisesti nikkelin ja koboltin nousuja. Esimerkiksi reiästä R-518 syvyydeltä 187,97 m otettu massiivisen sulfidin näyte sisälsi 0,39% Ni ja 0,64 % Co, mutta vain 0,07 % Cu; As-pitoisuus tässä näytteessä oli 0,24 %.

Naakenavaaran kuparimineralisaatio liittyy siis selvästi kalimetasomaattisiin metapeliitteihin, jotka mineraalikoostumukseltaan ovat pääasiassa serisiittiliuskeita, joskin killeliuskeita ja fylliittejäkin esiintyy. Naakenavaaran mineralisaatiolla on tiettyjä yhtymäkohtia Riikonkosken kanssa, mutta alkaalisuhteet ovat täällä kalivaltaisia.

## MUUTTUMISILMIÖIDEN KESKINÄISTÄ VERTAILUA

(Havaintoja tutkimusprojektin koko tutkimusaineistosta)

### 4.4. Albiittiutuminen ( PE )

Plagioklaasi on albiittiutunut alueellisena ilmiönä kaikissa tutkimuskohteissa. Ca näyttää siirtyneen tavallisesti epidottiin tai karbonaatteihin, joita on raontäytteinä kaikissa Lapin ja Kuusamon tutkimuskohteissa sekä diabaasimiljöön kohteissa. Samoin, mikäli kalimaasälpää on jossain ollut, on se täysin ja relikteittä korvautunut albiitilla.

Mielenkiintoisempi piirre Kittilän ja Enontekiön kohteissa on adinolimudostus, jolla tarkoitetaan diabaasijuonien sivukivien, varsinkin fylliitin vaalenemista serisiittiliuskeeksi ja ns. albiittikiveksi tai -felsiksi, jolloin kalsiumin kokonaismäärä on voinut laskea kivessä huomattavasti. Ainakin Saattoporassa, Sirkassa ja Riikonkoskella tämä muuttuminen liittyy albiittidiabaasien kontakteissa metasedimenttien puolella oleviin breksiavyöhykkeisiin. Breksioitumisen ja vaalenemisen epäsuorallisuus juonikontaktin suhteen viittaa siihen, että muuttumista olisi helpoimmin tapahtunut kohdissa, joissa sedimentin alkuperäinen rakenne tai mineralogia on ollut tapahtumalle suosiollinen (esim. felsisiä raitoja kivessä tavallista tiheämmin). Sirkassa tällainen vaalentunut vyöhyke on mineralisoituman molemmin puolin. Aina ei diabaasijuonta ole havaittavissa (esim. Muusanlammilla ja Naakena-vaarassa), mutta silloinkin kyse saattaa olla juonen vaikutusalueesta ja siis adinolista.

Adinolimudostuksessa on kivilajien muuttuminen ollut läpikohtaista. Diabaasin kontaktissa oleva täydellinen kivilajiseuraava muuttuneessa fylliitissä on diabaasin kyljestä lähtien seuraavanlainen (esimerkki on Riikonkoskelta): tiivis, breksioitunut ja suuntautumaton albiittikivi, breksioitunut serisiittiliuske, breksioitunut vaalea tai tumma fylliitti, breksioitumaton tumma fylliitti. Tyypillisiä breksiarakon-



täytteitä ovat kvartsi (kaikissa tutkimuskohteissa), kiilteet (biotiiitti ja kloriitit) ja karbonaatit, usein on myös sulfidit, albiitti, turmaliini, amfiboli tai talkki.

Diabaasimiljöön tutkimuskohteissa adinoleja ei havaittu. Vertailukohteissa adinoleiksi tulkittavia kivilajiassosiaatioita sen sijaan löytyi, ei kuitenkaan metapeliitteihin kehittyneitä, kuten päätutkimuskohteissa. Esimerkiksi Lemmonlammen ja Apajalahden granaatti-kordieriitti-antofylliittigneissi - kvartsimaasälpäliuskeassosiaatio (Airas, 1965; Kuronen, 1981 a) on ilmeisesti adinoliseurue.

Raontäytemineraalit ovat sekä adinoliseurueessa että muualla syntyneet raoissa liikkuneiden hydrotermisten liuosten vaikutuksesta. Jos täällä on liuoksissa ollut runsaasti Mg, Fe ja K, on breksiarakoihin kiteytynyt biotiittia ja/tai kloriittia, kuten kaikissa tutkimuskohteissa ainakin joissakin vyöhykkeissä näyttää tapahtuneen. Diabaaseihin liittyvissä tutkimuskohteissa kiilteenmuodostus, samoin kuin muukin muuttuminen on ollut muihin tutkimuskohteisiin verrattuna vähäistä, johtuen ilmeisesti vähäisestä hydrotermisestä toiminnasta.

#### 4.5. Kloriittiutuminen (PE)

Tutkittaessa vulkaanissedimentäärisen ympäristön massiivisia sulfidimalmeja (esim. Riverin and Hodgeson, 1980; Franklin et al., 1981; Urabe et al., 1983) on usein todettu kloriitin Mg-Fe-suhteen kasvavan lähestytyksessä massiivisen malmin alla olevan muuttumisvyöhykkeen keskiosaa. Saattoporan kloriiteista tehtiin 8 mikroanalyysejä (kuva sekä liite ). Näin vähäisen näytemäärän perusteella ei voi tehdä varmoja päätelmiä, mutta näyttää siltä, että Saattoporassa kloriitin Mg-Fe-suhde kasvaa tultaessa sivukivestä mineralisoituman puolelle: analyytit 1,2,3,5 ja 8 sivukivestä, 4,6 ja 7 Cu-mineralisaa-

tiosta (kuva      ). Kloriittiutumisen on tyypillinen ilmiö myös tutkimuskohteiden ultramafiiteissa.

#### 4.6. Karbonaattiutumisen ( PE )

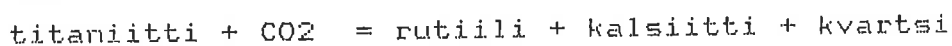
Milloin CO<sub>2</sub>:n osapaine hydrotermisen toiminnan aikana on ollut suuri on vallitsevaksi raontäytemineraaliksi tullut karbonaatteja, yleisimmin kalsiitti, dolomiitti tai ankeriitti paikoin myös sideriitti tai magnesiitti. Karbonaattiutuneita vyöhykkeitä on kaikissa muissa tutkimuskohteissa paitsi Vinsassa. Useissa Kittilän tutkimuskohteissa on myös karbonaattitäytteen breksiavyöhykkeen ympäristö voimakkaasti karbonaattiutunut. Makro- ja mikroskooppisten havaintojen perusteella voi todeta karbonaattien kiteytyneen rakoihin lähes kaikissa muuttumisen vaiheissa. Hyvin usein karbonaattitäytettä myös nuorimpia rakoja. Erityisen voimakasta, koko tutkimuskohteen kattavaa, läpikotaista ja kivilajien tunnistusta huomattavasti häiritsevää on karbonaattiutumisen ollut Sirkassa ja Muusanlammilla sekä vertailukohteista Vesilaskujärvenmäellä, Visasaarella ja Savinassa. Varsinaista karsiutumista on havaittavissa vain Pahtavuoman A-malmin eteläpuolella, Saattoporan laajassa karsibreksiassa sekä Aholassa.

#### 4.7. Titaanimineraalit ( PE )

Epidootin ja titaanimineraalien esiintymisen sekä muuttumisen ja karbonaattiutumisen välillä on selvä korrelaatio lähes kaikissa tutkimuskohteissa. Kaikkein vähiten muuttuneissa ja karbonaattiutumattomissa kivissä epidootti ja titaniitti ovat tyypillisiä. Epidootti on varhaisen vaiheen muuttumistulos; tähän viittaavat havainnot mm. Pahtavuoman ja Saattoporan mafisista vulkaniiteista ja diabaaseista. Myöhemmissä muuttumisen vaiheissa epidootti häviää, titaniitin tilalle tulee nopeasti ilmeniitti ja rutiili kun karbonaattiutumistaso kasvaa. Ainakin Saattoporassa, Sirkassa, Jänkkäjärvellä ja Riikonkoskella samoin kuin Lemmonlammella kaikkein muuttu-

neimpien kivien, kuten adinoliseurueen albiittikiven ja serisiittiliuskeen ainoa Ti-mineraali on rutiili. Savinassa rutiili on ainoa koko tutkimuskohteessa havaittu Ti-mineraali. Muiden tutkimuskohteiden voimakkaastikin muuttuneissa vyöhykkeissä näyttää rutiilin lisäksi olevan ilmeniittiä. Tilanne on tällainen mm. Muusanlammilla ja Naakenavaarassa.

Alhaisessa metamorfoosiasteessa CO<sub>2</sub>:n osapaineen noustessa tapahtuu seuraava reaktio (Hunt and Kerrick, 1977):



Ilmeisesti tämä reaktio tapahtui yleisesti hydrotermisen muuttumisen aikana Lapin ja Kuusamon vihreäkivissä. Epidootin puuttuminen rutiilipitoisista mineraaliseurueista tukee myös oletusta korkeasta CO<sub>2</sub>:n osapaineesta (Winkler, 1979).

#### 4.8. Skapoliittiutuminen ( PE )

Skapoliittiutuminen on Kittilän ja Enontekiön kohteissa yleistä ja mm. Pahtavuomassa sitä on tapahtunut kaikissa kivilajeissa. Skapoliittiutumista on Tuiskun (1985) mukaan tapahtunut kahdessa vaiheessa: mafiseen magmatismiin liittyneen hydrotermisen toiminnan aikana sekä alueellismetamorfoosisa. Ohuthietutkimuksen perusteella pääosin tutkimuskohteiden skapoliitista on kiteytynyt alueellismetamorfoosisa. Kittilän skapoliittien alhainen meioniitti-pitoisuus (Me = 25 - 48%, Tuisku 1981; projektin analyysit) kuvastaa osaltaan spiliittiympäristön korkeaa alueellista Na-pitoisuutta. Skapoliitin sisältämät halogeenit voivat olla peräisin alkuperäisestä sedimentistä tai hydrotermisestä fluidista (Serdyuchenko, 1975; Kwack, 1977; Niiniskorpi, 1986; projektin havainnot).

#### 4.9. Turmaliiniutuminen ( PE )

Turmaliiniutumista on tapahtunut kaikissa päättutkimus- ja vertailukohteissa Kapsajokea lukuunottamatta sekä diabaasi-

kohteista Vinsassa. Voimakkainta turmaliiniutumisen on ollut Riikonkoskella, Naakenavaarassa, Muusanlammilla sekä Kuusamon Lemmonlammilla ja Apajalahdessa. Eniten turmaliinia on muuttuneimmissa kivissä, kuten serisiittiliuskeessa Riikonkoskella, breksioituneessa fylliitissä Sirkassa, breksiamalmin harmeena Muusanlammilla sekä Kuusamon tutkimuskohteiden talkkiliuskeessa. Useimpien tutkimuskohteiden breksiamalmeissa turmaliini suosii enemmän kvartsi- kuin karbonaatti-valtaista breksia-ainesta. Voimakkaimmin karbonaattiutuneiden tutkimuskohteiden, Sirkkan ja Muusanlampien, alhaiset turmaliinipitoisuudet tukevat myös tätä oletusta.

Turmaliini on kaikkialla, missä sitä on tavattu, kahtena tai kolmena generaationa ollen sekä ehjän kiven puolella kerroksellisuutta noudattavina raitoina että breksia-aineksena sulfidien seurassa. Varsinaisia turmaliniitteja, ym. turmaliinia päämineraalina sisältäviä kiviä, joita on havaittu eräiden massiivisten vulkaanissedimenttisten sulfidimalmien ympäristöissä (Ethier and Campbell, 1977; Taylor and Slack, 1984; Niiniskorpi, 1986; Plimer, 1986), ei projektin tutkimusalueilta ole tavattu. On kuitenkin mahdollista, että turmaliini on tutkimuskohteissa syntynyt samalla tavalla l. hydrotermiset fluidit ovat liuottaneet booria vulkaniitti- ja sedimenttipatjoista ja saostaneet sitä yhdessä muiden muuttumistuotteiden ja sulfidien kanssa.

Varhaisin generaatio (kiteen ydin) on ohutheissä vihertävä ja myöhempi ruskeasävyinen (kiteen reunat). Toisinaan on vielä kolmas, väritön generaatio uloimpana kiteessä. Kemiallisten koostumuksien perusteella (kuvat ja sekä liite) muutos vihreästä ruskeaan turmaliiniin Fe/Mg:n funktiona on pieni. Riikonkosken tapauksessa tutkitun kiteen ydin on väritön ja reunat vihreät, mikä kuvastuu voimakkaana Fe/Mg:n kasvuna. Vinsassa turmaliinin ydin on ruskea ja reunat vihreät kuvastaen Fe/Mg:n pienenemistä.

Vihertävä turmaliini Kittilän tutkimuskohteissa on vanhempaa kuin se breksioituminen, joka mobiloi pääosan sulfideista. Breksioitumiseen liittyy ruskean turmaliinin kiteytyminen. Breksia-aineksen turmaliinien vihreät ytimet voivat olla jähändksiä ehjän kiven vanhasta turmaliinigeneraatiosta. Tosin ensimmäinenkin turmaliinigeneraatio voi liittyä muuttumis- ja breksioitumisprosessin alkuvaiheeseen, jolloin turmaliinia ehti kiteytyä ennen breksioitumista. Paikoin uloimpana kiteessä oleva väritön turmaliinivyöhyke ja turmaliinikiteen kasvu yli muiden mineraalien sekä breksia-aineksessa että ehjässä kivessä osoittaa kiteen kasvua breksioitumisen jälkeen, mahdollisesti alueellismetamorfoosissa. Riikonkosken väritön turmaliini tosin on selvästi breksioitumiseen liittynyt. Samoin on ilmeisesti Savinan Mg-valtainen turmaliini (kuvat ja ). Vinsan turmaliinit ovat selvästi vain kvartsiytteisten rakojen mineraaleja. Malminetsinnällisesti kaikkein mielenkiintoisimpia ovat kaksi koostumukseltaan Mg-kulmaan (kuvat ja ) sijoittuvaa turmaliinianalyysii (Riikonkoskelta ja Savinasta), sillä juuri Mg-valtaista turmaliinia (draviittia) pidetään mahdollisena sulfidimalmien indikaattorina (Taylor and Slack, 1984).

#### 4.10. Talkkiutuminen ( PE )

Talkkia on merkittävässä määrin paitsi päätutkimuskohteiden muuttuneissa ultramafiiteissa myös Kuusamon tutkimuskohteissa ja Visasaareissa. Lemmonlammella ja Apajalahdessa on suuria talkkiliuskelinssejä ja erillisiä horisontteja karbonaattikivessä sekä kiillegneissin ja granaatti-kordieriitti-antofylliittigneissin kontaktissa (Kuronen, 1981 a). Viimeksi mainitussa kohdassa oleva talkkiliuske näyttää olevan ainakin osittain antofylliittipitoisen kiven muuttumistulosta. Viimeisin hydroterminen muuttuminen Kuusamossa ei talkkiutuminen kuitenkaan ole ollut, sillä talkkiutunut kloriittiliuske on vielä myöhemmin albiittiutunut albiittidiabaasin kontaktissa (= adinolisaatio). Visasaareissa näytävät erityisesti metasedimentit Mg-lisäyksen mukana talkkiutuneen.

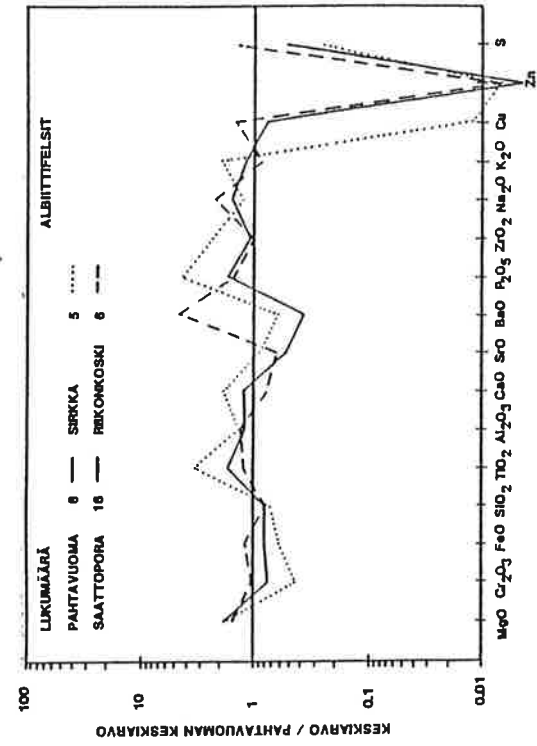
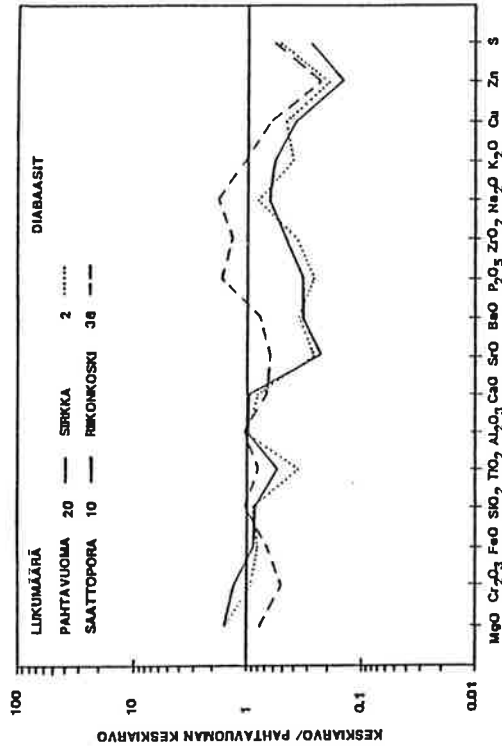
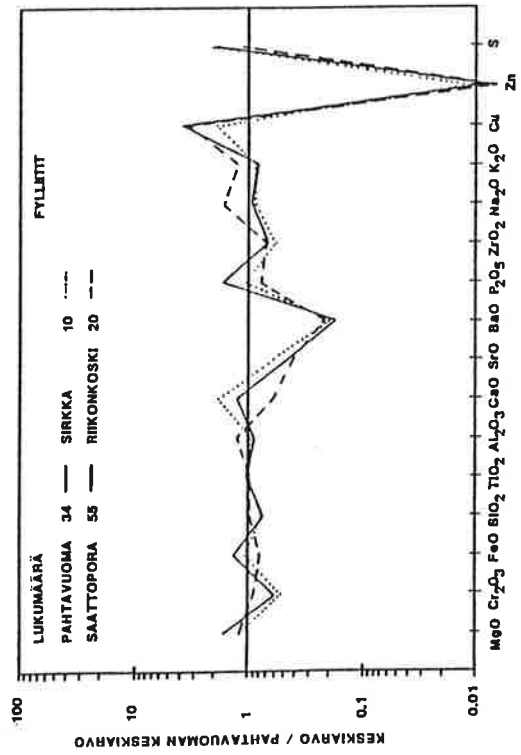
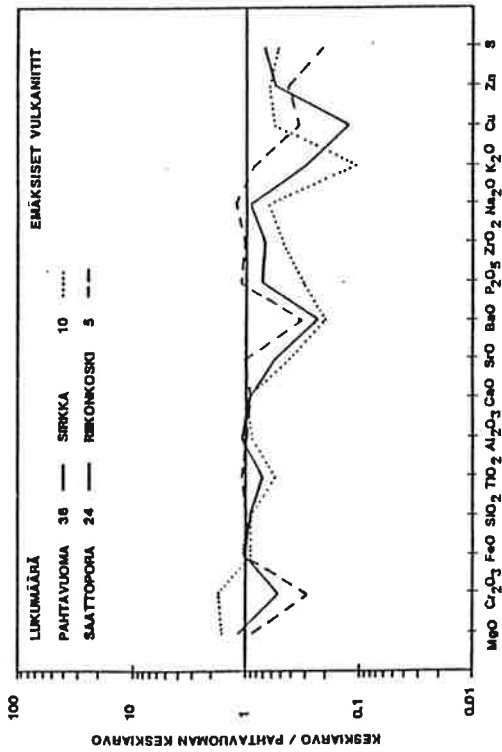
## YHTEENVETO KITTELÄN SULFIDIESIINTYMISTÄ (HP)

Edellä on esitetty kunkin esiintymän kohdalla niitä malmigeneettisiä päätelmiä, joita tutkimuksen aikana on syntynyt. Tämän kappaleen jälkeen esitetään Pasi Eilun kokoama analyysi muuttumisilmiöistä ja erikoisista mineraaliseurueista malmi-esiintymien yhteydessä, jossa hän käsittelee koko tutkimusaineisto ja vertailee Kittilän esiintymiä myös muihin tutkittuihin esiintymiin. Käsillä olevassa kappaleessa esitetään nimenomaan Kittilän vihreäkivialueen eteläosan sulfidiesiintymien keskinäistä vertailua.

Sulfidimineralisaatiot muodostavat epäyhtenäisen vyöhykkeen, ja erityisesti Pahtavuoma, Saattopora, Muusanlammet, Sirkka ja vieläpä Jänkkäjärvin voi tane metasedimenttien karakterisoimaan yhdistää samaan geologiseen muodostumakokonaisuuteen kuuluviksi. Lapin vulkaniittiprojektin tutkimustulosten valmistuttua tähän kysymykseen voitane palata tarkemmin. Muodostumakokonaisuudesta huolimatta mineralisaatioilla on kuitenkin hyvin huomattavia keskinäisiä eroja. Metamorfoosiaste kasvaa länteen päin granitoidialuetta kohti ja kasvu on todettavissa lähinnä Pahtavuoman malmikentän alueella. Metamorfoosiasteen kasvulla ei kuitenkaan ole oleellista merkitystä malmimineralisaatioiden erilaistumiselle.

Pahtavuoman esiintymässä on todettavissa selviä merkkejä siitä, että malminmuodostuksessa sedimentti/merivesi-rajapinta näytteli merkittävää osaa. Malmiutumisen aikainen merenpohjahorisontti on todettavissa Mn-(Fe-Ca)-Ba-Br-anomaliavyöhykkeenä laajemmalla alueella kuin mihin varsinaiset todetut malmit ulottuvat. Muodostumisolosuhteet kehittyivät Länsimalmin ja muiden malmien osalta hiukan eri tavoilla: Länsimalmi muodostui omaan kuroutuneeseen sedimentaatioaltaaseen, muut malmit (matalaan?) mereen ja avoimeen systeemiin. Meriveden rikillä on ollut merkittävä osuus Pahtavuoman sulfidien muodostuessa.

Eri esiintymien kivilajien keskimääräisen koostumuksen vertailu normalisoituna Pahtavuoman ao. kivilajin mukaan



Pahtavuomassa tietty (Ti-köyhä) vulkaaninen/subvulkaaninen vaihe ja siihen liittynyt voimakas lämmöntuotto ovat geneettisessä yhteydessä sulfidimuodostukseen ja hydrotermiseen toimintaan yleensäkin. Hydrotermisissä fluideissa nähtävästi rikkipitoisuus oli verraten alhainen ja kloridikompleksit toimivat pääasiallisina metallien kuljettajina. Siksi kulta ei ole liikkunut systeemissä, koska sulfidikompleksit puuttuivat. Vulkaniittien korkea Zn-Pb-Ag-pitoisuus antoi mahdollisuuden myös Zn-malmin muodostumiselle.

Sulfidisaostuksen aikana fluidien Eh-pH-tilassa tapahtui muutos, joka näkyy alkaalimetallien aktiivisuuden muutoksena (sulfidien saostumisen seurauksena tai olosuhteiden muutos oli syynä sulfidien saostumiseen). Tällöin  $a_{K^+}$  fluidissa muodostui suuremmaksi kuin  $a_{Na^+}$ , joka on muualla yleensä ollut suurempi. Syynä saattaa olla muutos fluidin pH:ssa. Albiittiutuminen suosii alhaisia  $a_{H^+}$ -arvoja, kun taas K-kiille (illiitti) voi syntyä happamammista liuoksista. Selvä kalimetasmaattinen kehä seuraa aina sulfidisaostumaa ja tämä ilmiö on näkyvissä kaikissa Kittilän sulfidiesiintymissä.

Pahtavuomassa saattaa sama malmiutunut horisontti toistua poimutuksen takia useamman kerran maanpintatason leikkauksessa. Ullan malmin alueella ja Keskimalmin alaosissa (eteläreunalla) edellä kuvattu K-metasomaattinen vyöhyke puuttuu ja on esitetty, että tällä alueella malminmuodostus olisikin tapahtunut kiehuvaasta systeemistä ja sen takia pH:n muutos olisikin ollut positiivinen sulfidien saostumisaikana.

Saattopora poikkeaa Pahtavuomasta ensinnäkin sen takia, että vulkaniittien sinkkipitoisuudet ovat alhaiset ja sinkkiesiintymä on jäänyt syntymättä. Kupariesiintymän lokalisoituminen ei näytä olevan yhtä selvästi sedimentti/merivesi-rajapinnan kanssa tekemisissä kuin Pahtavuomassa, koska selvä hydrotermisen saostuman horisontti sedimenteistä puuttuu.



Rikki on peräisin Saattoporassa samoin kuin muissakin itäisemmissä esiintymissä lähes yksinomaan magmaatisten kivien (vulkaniittien sulfideista).

Saattoporan kupari ja rauta ovat kulkeutuneet hydrotermisissä fluideissa halogenidikomplekseina. As, Au ja Sb muodostavat rikin kanssa - mikäli fluidissa on runsaasti pelkistynyttä rikkiä - polysulfidikomplekseja, jotka ovat sangen pysyviä ja pitävät nämä elementit liuoksen mukana. Kullan liukeneminen polysulfidina liuokseen on suurimmillaan fluidissa, jonka Eh-pH-olosuhteet vastaavat rikkikiisun ja magnetiitin pysyvyyttä. Magneettikiisu-kuparikiisu mineraaliseurueet edellyttävät huomattavasti pelkistyneempiä olosuhteita kuin mitä kullan maksimi-liukoisuus vaatii. Erilainen kantajafaasi ja erilaiset saostumisedellytykset aiheuttavat sen, että As, Au ja Sb käyttäytyvät ja lokalisoituvat eri tavalla kuin tavalliset sulfidit, ja Saattopora on tästä erinomaisena esimerkkinä.

Saattoporan ultramafiset kivilajit ovat muuttumiskentässä näytelleet merkittävää osaa ja aiheuttaneet Ni-Co-pitoisuuden kasvua ympäristössään. Mineralisaation eteläpuolella todettu ultramafinen kerrosjuoni (?) on saattanut olla se terminen pulssi, joka on aiheuttanut malmia synnyttäneen hydrotermisen toiminnan.

Muusanlammet ja Sirkka ovat sangen heterogeenisiä esiintymiä. Niitä luonnehtivat Ni-Co-arsenidit (erityisesti Sirkassa) ja kullan esiintyminen, mitkä kaikki seikat puhuvat sen puolesta, että polysulfidiliuoksilla olisi ollut merkittävä osuus metallien kuljettajina hydrotermisissä fluideissa. Sulfidien runsaudesta todistaa omalta osaltaan se, että kummallakin alueella on myös puhtaita rautakiisuhorisontteja.

Riikonkoski on tietyllä tavalla edellisten vastakohta: sulfideja on ollut niukasti eikä kulta ole liikkunut ja kasautunut, kun tarpeelliset polysulfidit puuttuivat fluideista. Miljöö on

suosinut karbonaattivaltaisia emäksisiä fluideja, jotka ovat osaltaan aiheuttaneet perinpohjaisen Na-metasomatoosin vaikutusalueellaan. Kupari on liikkunut fluidien mukana ja sen saostumisalueita luonnehtii  $K > Na$  ja serisiitin runsas esiintyminen (jotka tietysti ovat saman asian eri ilmenemismuoto). Alueella runsaina esiintyvät diabaasijuonet lienevät osaltaan aiheuttaneet lämpövaikutuksellaan hydrotermisen toiminnan.

Naakenavaara on Riikonkosken analogia, mutta sen hydrotermisissä fluideissa olosuhteet olivat suosiolliset K-metasomatoosille.

Metamorfoosi ja deformaatio ovat viime kädessä vaikuttaneet sulfidimineraalien nykyiseen sijoituspaikkaan, breksioitumiseen, juonimuodostukseen jne. sekä myös sulfidimineraalien mikrorakenteisiin ja mineraalispesieksien tasapainoisiin faasisuhteisiin.



SINKKIVALIKE

nayte	conc. %	S	Mn	Fe	Cu	Zn	As	Ag	Cd	Sb	SUM.
PV- 2: 14,60	32.926	0.033	7.973	0.140	56.460	0.760	0.000	0.374	0.000	98.666	
PV- 2: 18,00	32.458	0.002	7.062	0.091	58.502	0.239	0.000	0.436	0.000	98.890	
PV- 2: 32,00	32.458	0.048	9.901	0.158	53.957	0.866	0.022	0.489	0.000	97.899	
PV- 5: 19,50	32.884	0.061	5.748	0.000	61.364	0.020	0.004	0.226	0.000	100.307	
PV- 5: 46,00	33.134	0.217	10.020	0.088	56.200	0.039	0.000	0.169	0.000	99.867	
PV-129: 33,50	32.985	0.028	8.410	-	55.473	-	0.000	0.354	-	97.250	
SP- 17: 9,16	33.056	0.002	7.902	-	56.421	-	0.000	0.458	-	97.839	
SP- 37: 8,40	32.722	0.023	7.401	-	56.531	-	0.002	0.078	-	96.757	
SKK- 1:135,46	32.540	0.008	4.102	0.001	61.907	-	0.011	0.264	0.000	98.833	
SKK- 3: 93,66	32.852	0.023	5.280	0.079	58.411	-	0.000	0.345	0.000	96.990	
JJ- 5: 76,50	32.806	0.003	6.516	0.000	57.953	-	0.000	0.545	0.000	97.823	
RK-378:198,25	32.591	0.016	8.295	0.204	55.873	-	0.000	0.190	-	97.169	
RK-378:198,25	32.941	0.009	7.333	0.122	57.511	-	0.000	0.313	-	98.229	
TE-401: 87,55	33.066	0.007	5.812	0.000	59.620	-	0.000	0.065	-	98.570	
SUK-10: 88,20	32.894	0.458	8.116	0.003	56.162	-	0.005	0.372	-	98.010	
SAV: palj.012	33.416	0.000	8.176	0.211	56.842	0.063	0.000	0.267	0.000	98.975	
SAV: palj.012	0.017	0.007	0.015	0.159	0.056					99.229	

KULTA

nayte	conc. %	S	Fe	Ni	Cu	As	Pd	Ag	Sb	Te	Pt	AU	BI	SUM.
ML- 1:118,40	1.494	4.174	0.073	0.935	0.000	0.016	28.184	0.000	0.027	0.000	63.390	0.000	98.293	
SKK- 1: 61,80	0.057	1.407	0.060	0.115	3.044	0.007	1.490	0.016	0.000	0.000	87.372	0.000	93.568	
SKK- 3: 66,28	0.053	1.591	0.008	0.000	3.792	0.002	13.358	0.000	0.033	0.000	79.703	0.000	98.540	
SKK- 4: 74,44	0.038	0.872	1.759	0.066	4.222	0.000	0.953	0.000	0.046	0.000	92.334	0.011	100.301	
RK-330:102,55	0.030	0.928	0.009	1.234	0.116	0.012	5.388	0.013	0.021	0.000	91.181	0.000	98.932	

Bi-, Sb-, Te- JA Ag-MINERAALIT

	conc. %	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Pd	Ag	Cd	Sb	Te	Pt	Au	Bi	Pb	sum.
antimoni	0.016	0.177	1.871	0.000	0.014	0.031	0.052	0.123	-	0.000	0.000	96.182	0.000	-	0.086	-	0.327	98.879
BiSb5S8(?)	23.527	-	0.346	-	0.000	0.247	-	0.029	0.000	0.043	-	54.780	0.000	0.250	0.000	18.252	-	97.474
BiSb5S9	24.056	0.007	0.356	0.018	0.000	0.257	0.016	0.030	-	0.041	0.000	53.130	0.000	-	0.046	18.252	0.261	96.470
BiCu1,8S2,5	21.040	0.000	0.235	0.000	0.000	22.604	0.000	0.000	-	0.028	0.000	0.000	0.000	-	0.088	55.820	0.197	100.012
CuBiS2	20.301	0.000	0.697	0.013	0.000	11.291	0.008	0.109	-	0.035	0.000	0.000	0.000	-	0.000	66.880	0.198	99.532
CuBi2S3	19.942	-	2.242	-	1.379	13.176	-	3.051	0.000	0.086	-	0.179	0.000	1.195	0.000	71.148	-	112.398
hessiitti	0.086	0.000	0.118	0.005	0.000	0.000	0.039	0.070	-	58.484	0.117	0.092	42.154	-	0.000	-	0.125	101.290
PhAs2S2,5	17.436	-	1.795	-	0.112	0.191	-	36.085	0.000	0.055	-	0.000	0.024	0.000	0.099	0.000	44.200	99.997
stibniitti	27.523	-	0.170	-	0.000	0.123	-	0.037	0.000	0.000	-	68.505	0.000	0.000	0.128	1.285	-	97.771
stibniitti	27.573	0.022	0.170	0.007	0.000	0.123	0.008	0.038	-	0.000	0.000	68.360	0.000	-	0.128	-	0.120	96.549
tellurovismutti ?	0.005	0.004	0.000	0.025	0.000	0.007	0.000	0.096	-	0.000	0.000	0.129	32.652	-	0.000	65.006	0.067	97.991
tetraedriitti	24.672	0.000	5.202	0.013	0.000	37.244	1.930	0.132	-	0.738	0.000	28.148	0.000	-	0.106	-	0.335	98.520
wehriitti	0.000	-	0.000	-	0.000	0.000	-	0.090	0.000	0.000	-	0.154	40.245	0.000	0.000	65.006	-	105.495

LYIJYHOIDE

ayte	conc. %	S	atom. %	Pb	sum.	S	atom. %	Pb	sum.
RK-378:198,25	12.735	0.000	86.899	99.634	48.642	0.000	51.358	100.000	

RIKKIKIISU JA MAGNEETTIKIISU

	conc. %	S	Fe	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Cd	Sb	Au	sum.
magneetikiisu	37.513	60.802	0.000	0.000	0.000	0.000	0.024	0.014	0.062	0.000	0.000	0.000	-	98.415
magneetikiisu	38.030	59.582	0.000	-	-	-	0.006	0.438	0.000	0.000	0.008	-	-	98.064
rikkikiisu	52.523	45.216	-	0.049	1.521	0.101	-	-	0.000	0.008	-	0.052	0.052	99.470
rikkikiisu	51.498	45.128	-	0.718	0.047	0.020	-	-	0.015	0.005	-	-	-	97.426
rikkikiisu	52.127	47.111	-	0.062	0.025	0.006	-	-	0.062	0.000	-	0.080	0.080	99.478
rikkikiisu	52.880	47.109	-	0.316	0.052	0.007	-	-	0.000	0.000	-	0.117	0.117	100.481
rikkikiisu	51.613	45.624	-	1.452	0.010	0.001	-	-	0.000	0.000	-	0.000	0.000	98.700
rikkikiisu	52.059	47.036	-	0.045	0.000	0.000	-	-	0.024	0.024	-	0.081	0.081	99.294
rikkikiisu	51.648	46.976	-	0.040	0.021	0.012	-	-	0.031	0.000	-	0.023	0.023	98.751

## OKSIDIT

hematiitti	Na2O	conc.%	MgO	Al2O3	SiO2	K2O	CaO	TiO2	V2O3	Cr2O3	MnO	FeO	NiO	ZnO	sum.
JJ- 5:116,59	0.000	0.002	0.000	0.000	0.039	0.008	0.003	0.000	0.151	3.046	0.029	88.890	0.067	0.000	92.235
kromiitti	ML- 6: 93,71	0.082	0.340	12.658	0.103	0.000	0.018	0.680	0.237	42.581	0.653	36.651	0.063	2.065	96.131
kromiitti	ML- 6:101,66	0.032	0.156	9.301	0.123	0.001	0.000	0.370	0.147	43.523	0.683	40.843	0.000	0.556	95.735
kromiitti	SKK: palj.069	0.000	0.265	11.626	0.075	0.000	0.008	0.554	0.174	44.846	0.570	40.161	0.021	0.560	98.860
kromiitti	JJ- 5:116,59	0.020	0.170	7.483	0.056	0.002	0.019	0.317	0.137	41.980	1.009	43.996	0.057	1.884	97.130
kromiitti	JJ- 9: 80,72	0.108	0.097	3.854	0.075	0.016	0.000	0.138	0.171	38.103	0.396	50.374	0.005	3.163	96.500
magnetiitti	PV-129: 31,75	0.018	0.002	0.153	0.077	0.000	0.090	0.130	0.044	0.046	0.059	87.533	0.025	0.000	88.177

## PENTLANDIITTI

SP- 17:104,16	conc.%	S	Fe	Co	Ni	Cu	Ag	sum.
SP- 24:169,03	32.057	31.988	0.081	35.055	0.000	0.000	99.181	
SKK- 2:116,81	32.596	32.134	1.134	33.607	0.031	0.013	99.515	
RK-342: 76,10	32.379	30.647	0.295	34.179	0.350	0.000	97.850	
RK-377:294,72	32.472	28.652	6.951	31.577	0.003	0.000	99.655	
RK-377:324,14	32.174	27.940	8.540	31.160	0.009	0.000	99.823	
	32.043	30.697	2.562	33.977	0.000	0.007	99.286	

## KUPARIKIISU

PV- 27:154,65	conc.%	S	Fe	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Cd	Sb	sum.
SP- 37: 8,40	33.459	30.408	0.003	0.000	0.000	32.935	0.014	0.026	0.013	0.000	0.000	96.858	
	31.168	32.411	0.000	-	-	-	0.036	-	0.009	0.000	-	63.624	

PLAGIOKLAASI

Ant	Ant24,8	Ant27,6	naYTE	conc. %	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	K2O	CaO	TiO2	V2O3	Cr2O3	MnO	FeO	NiO	ZnO	sum.
			RK-314:186,04	12.049	0.000	19.601	68.969	0.058	0.345	0.000	0.014	0.009	0.000	0.000	0.160	0.007	0.000	101.212
			PV-143: 87,50	8.924	0.000	23.318	61.712	0.035	4.987	0.000	0.021	0.029	0.000	0.026	0.031	0.010	0.000	99.093
			SP- 17:160,19	8.677	0.002	23.938	60.970	0.072	5.548	0.000	0.016	0.000	0.000	0.000	0.116	0.015	0.000	99.354

KLORIIITIT

naYTE	conc. %	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	K2O	CaO	TiO2	V2O3	Cr2O3	MnO	FeO	NiO	ZnO	sum.
SP- 15: 8,65	0.002	16.588	20.876	27.700	0.296	0.020	0.067	0.057	0.057	0.000	0.114	23.307	0.025	0.000	89.052
SP- 15: 35,85	0.000	21.380	22.151	27.805	0.216	0.014	0.059	0.075	0.070	0.093	0.093	16.245	0.018	0.000	88.126
SP- 15: 64,44	0.030	21.201	21.971	28.495	0.322	0.018	0.082	0.055	0.051	0.097	0.097	15.864	0.059	0.000	88.265
SP- 15:102,50	0.013	18.670	22.364	26.840	0.093	0.025	0.054	0.065	0.000	0.192	0.192	19.258	0.031	0.000	87.605
SP- 33: 26,45	0.039	9.223	17.861	35.687	9.120	0.012	1.765	0.335	0.041	0.075	0.075	21.208	0.000	0.000	95.366
SP- 37: 8,40	0.008	14.625	21.213	26.214	0.056	0.030	0.044	0.057	0.038	0.324	0.324	25.212	0.038	0.000	87.859
SP- 37: 38,75	0.003	13.979	20.748	26.074	0.023	0.000	0.043	0.062	0.025	0.413	0.413	26.450	0.002	0.000	87.822
SP- 37: 70,27	0.000	14.318	21.090	26.557	0.031	0.024	0.062	0.042	0.030	0.317	0.317	26.261	0.035	0.000	88.767

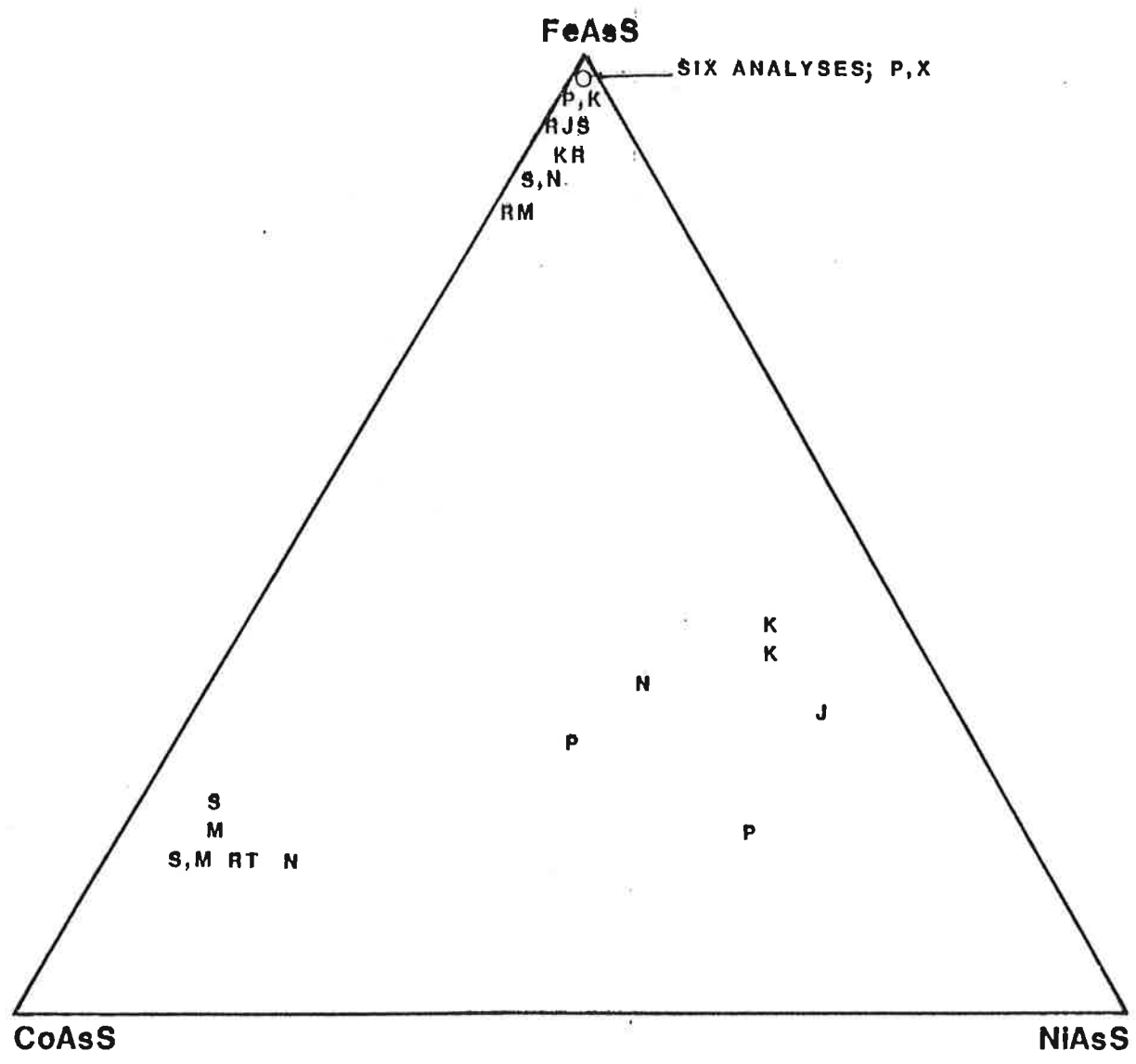
TURMALIINIT

ydin	nayte	conc. % Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	K2O	CaO	TiO2	V2O3	Cr2O3	MnO	FeO	NiO	ZnO	sum.
ydin	PV- 2: 29,30	1.886	7.650	28.466	37.575	0.031	1.968	1.476	0.096	0.110	0.016	9.093	0.015	0.000	88.382
ydin	SP- 17:149,38	2.197	8.730	32.995	38.518	0.060	0.103	0.088	0.396	0.294	0.010	3.314	0.003	0.000	86.658
ydin	RK-314: 97,87	2.562	10.829	32.201	38.079	0.036	0.372	0.554	0.145	0.000	0.003	0.268	0.000	0.000	85.049
ydin	RK-314:186,04	2.756	8.934	31.607	37.504	0.036	0.114	0.240	0.245	0.256	0.009	3.610	0.018	0.000	95.329
ydin	RK : palj.037	2.415	5.849	30.544	36.985	0.033	0.700	0.304	0.058	0.021	0.069	10.156	0.011	0.000	87.145
ydin	NA-502:127,74	2.499	5.940	32.249	38.435	0.047	0.057	0.452	0.095	0.099	0.005	7.110	0.023	0.000	87.011
ydin	SAV: palj.012	2.863	10.552	31.836	37.894	0.045	0.235	0.237	0.416	0.196	0.000	0.613	0.014	0.000	84.901
ydin	VIN: palj.022	2.823	7.951	30.657	37.745	0.014	0.264	0.099	0.049	0.000	0.047	6.672	0.004	0.000	86.325
keskiosa	SP- 17:149,38	2.475	8.451	32.269	38.074	0.016	0.383	0.473	0.205	0.034	0.011	4.721	0.000	0.000	87.112
keskiosa	ML- 1:109,25	2.347	5.958	32.446	38.383	0.028	0.126	0.556	0.337	0.087	0.022	8.343	0.008	0.000	88.641
keskiosa	SKK- 1: 86,41	2.077	6.678	31.038	36.712	0.011	1.029	0.459	0.136	0.043	0.029	7.564	0.018	0.000	85.794
reuna	PV- 2: 29,30	2.331	7.595	30.557	37.979	0.028	1.046	0.773	0.071	0.069	0.012	7.801	0.032	0.000	88.294
reuna (?)	PV- 25:195,00	2.079	7.417	31.014	37.741	0.027	1.179	0.514	0.036	0.000	0.022	7.040	0.017	0.000	87.086
reuna	SP- 17:149,38	2.405	9.018	32.714	38.131	0.025	0.586	0.432	0.057	0.000	0.000	3.335	0.029	0.000	86.732
reuna	ML- 1:109,25	2.360	6.441	31.975	38.033	0.038	0.197	0.703	0.370	0.067	0.028	7.749	0.009	0.000	87.970
reuna	RK-314: 79,87	2.898	8.268	28.028	36.845	0.046	0.277	0.645	0.754	0.120	0.016	7.809	0.053	0.000	85.759
reuna	VIN: palj.022	2.395	9.017	32.063	38.170	0.000	0.625	0.026	0.064	0.000	0.022	4.410	0.000	0.000	86.792

SKAPOLIITIT

Me 37,43	Me 25,94	nayte	conc. % Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	K2O	CaO	TiO2	V2O3	Cr2O3	MnO	FeO	NiO	ZnO	sum.
Me 37,43		SP : palj.087	8.473	0.000	23.559	53.525	0.511	9.536	0.002	0.010	0.000	0.031	0.000	0.006	0.000	95.653
Me 25,94		RK : palj.102	10.212	0.000	22.649	57.614	0.476	6.672	0.000	0.021	0.000	0.010	0.067	0.015	0.000	97.736





SULFARSENIDE COMPOSITIONS FROM KITTILÄ, W LAPLAND

**DEPOSITS:**

- |                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| <b>P = PAHTAVUOMA</b>      | <b>R = RIIKONKOSKI</b>  |
| <b>S = SAATTOPORA</b>      | <b>N = NAAKENAVAARA</b> |
| <b>M = MUUSANLAMMIT</b>    | <b>T = TEPESA</b>       |
| <b>K = SIRKKA, KUUKERI</b> | <b>X = SUKSETON</b>     |
| <b>J = JÄNKKÄJÄRVI</b>     |                         |

KAPSAJOKI

KAP-1: 64.25  
KAP-6: 182.80

tutki!  
kalsiitti

SUKSETON

SUK- 9: 214.30  
SUK-13: 178.00  
SUK-14: 27.70

kalsiitti, kvartsi, ym.  
kalsiitti, kvartsi, ym.  
kalsiitti, ym.

RIIKONKOSKI

R 314: 67.00  
R 314: 84.58  
R 326: 46.20  
R 326: 66.85  
R 332: 153.08  
R 377: 91.31  
R 389: 86.12

magnesiitti  
dolomiitti, albiitti  
dolomiitti, ym.  
dolomiitti, kvartsi, sideriitti  
magnesiitti  
dolomiitti  
?

NAAKENAVAARA

R 502: 12.84  
R 502: 127.74  
R 504: 34.19  
R 507: 27.50  
R 507: 34.49

dolomiitti (tai ankeriitti), ym.  
ankeriitti  
dolomiitti, kvartsi  
dolomiitti (tutki!)  
dolomiitti

TEPSA

R 402: 22.60  
R 402: 84.30

ankeriitti  
sideriitti

AHOLA

1285-004  
1285-010

kalsiitti  
kalsiitti, ym.

VÄHÄKURKKIO

1385-005

kalsiitti, ym.

KIVIMAA

kalsiitti (makr. harmaa KRB)

LARINSAARI

kalsiitti (makr. punertava KRB)

KARBONAATTIEN 3 PÄÄ-D-ARVOA:

ankeriitti 2.90 2.20 1.81  
kalsiitti 3.03 1.87 3.85  
Mn-kalsiitti 2.95 1.85 1.81  
dolomiitti 2.89 2.19 1.79  
kutnahoritti 2.94 1.81 1.84  
magnesiitti 2.74 2.10 1.70  
sideriitti 2.79 1.73 3.59

PAHTAVUOMA

Ullannalmi kalsiitti  
PV-2: 18.90 ankeriitti, kalsiitti  
PV-2: 52.75 kalsiitti, ym. (ei krb)

SAATTOPORA

0284-082 sideriitti  
SP- 6: 36.00 magnesiitti  
SP-15: 8.65 dolomiitti  
SP-15: 67.56 dolomiitti  
SP-17: 149.38 dolomiitti  
SP-20: 38.23 dolomiitti  
SP-20: 96.67 dolomiitti, albiitti

MUUSANLAMMI

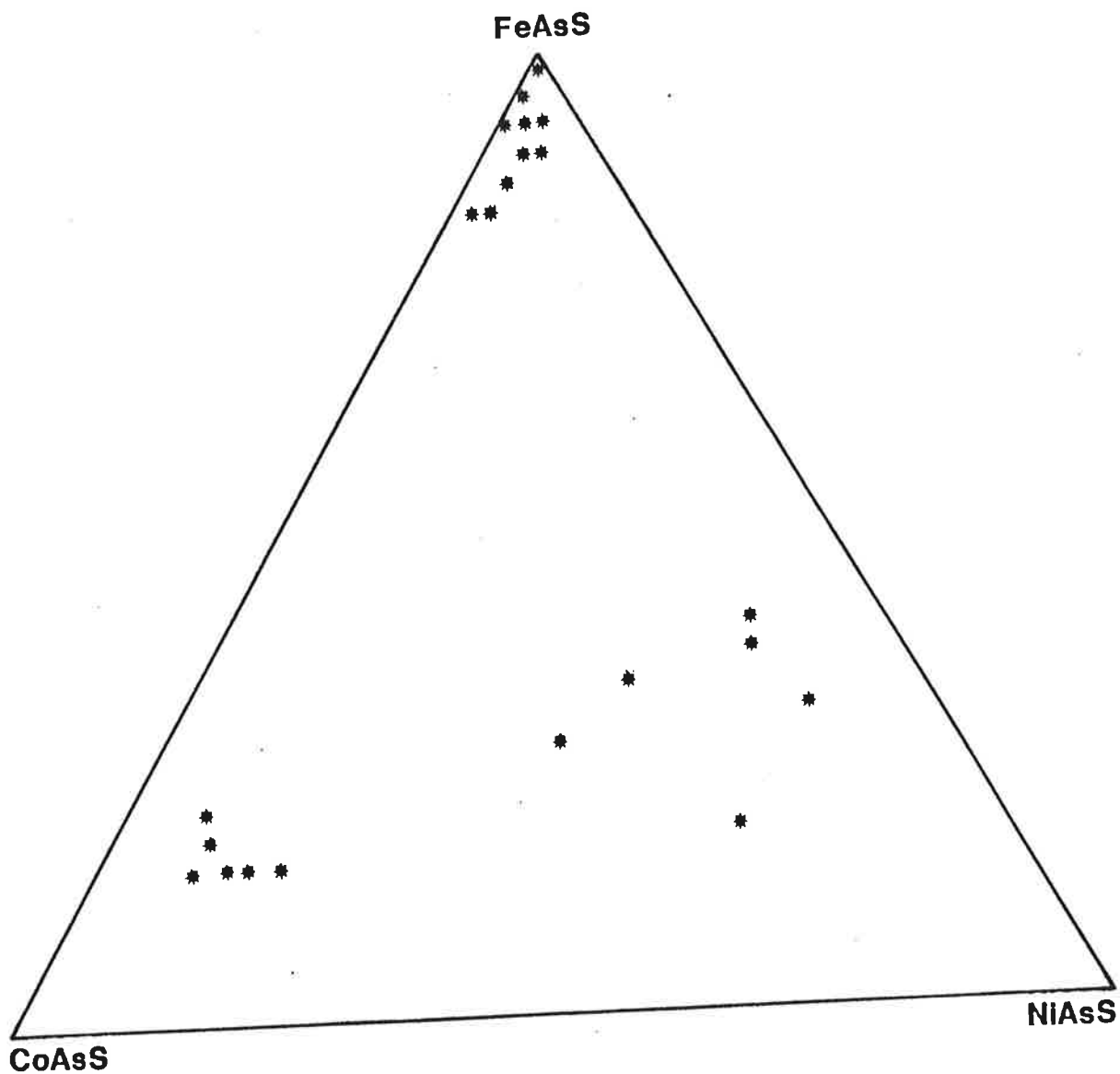
ML-1: 75.61 ankeriitti  
ML-1: 101.52 ankeriitti  
ML-1: 118.40 ankeriitti, sideriitti  
ML-4: 117.99 ankeriitti, ym.  
ML-6: 101.66 dolomiitti, ym.

SIRKKA

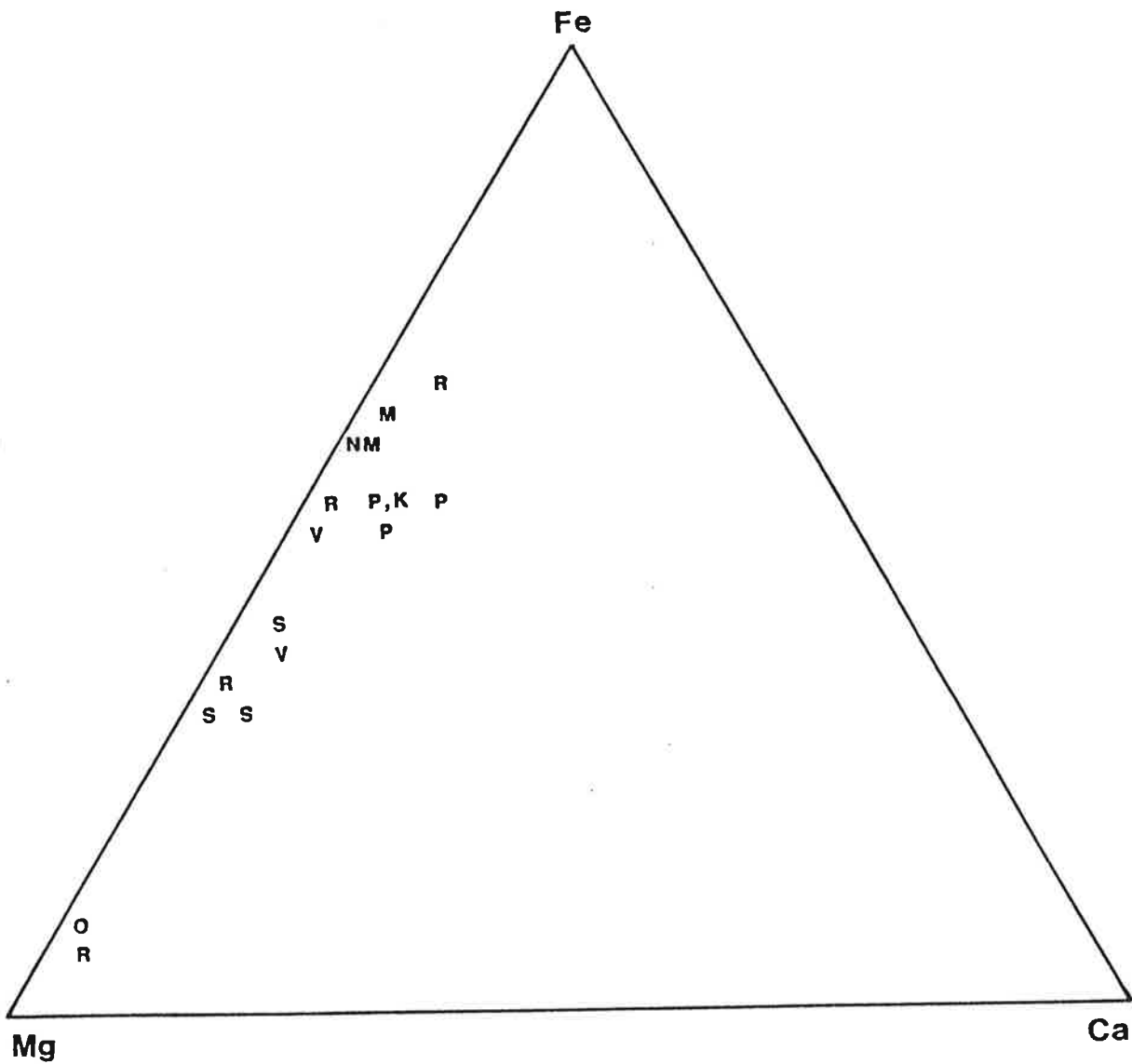
0784-087 ankeriitti, ym.  
SKK-1: 61.80 ankeriitti  
SKK-1: 169.74 dolomiitti (tark.)  
SKK-4: 31.56 dolomiitti

JÄNKKÄJÄRVI

JJ- 9: 47.36 ankeriitti, kvartsi, talkki (tutki!)  
JJ-10: 9.42 magnesiitti; tutki toinen mineraali!  
JJ-10: 30.90 ? , kvartsi  
JJ-10: 195.73 ankeriitti, BT-ANN-sarjan kiille



SULFARSENIDE COMPOSITIONS FROM KITTILÄ, W LAPLAND



TOURMALINE COMPOSITIONS FROM SULPHIDE DEPOSITS IN KITTILÄ,  
COMMUNE OF ROVANIEMI AND SALLA, N FINLAND

**DEPOSITS:**

**P=PAHTAVUOMA**

**R=RIIKONKOSKI**

**S=SAATTOPORA**

**N=NAAKENAVAARA**

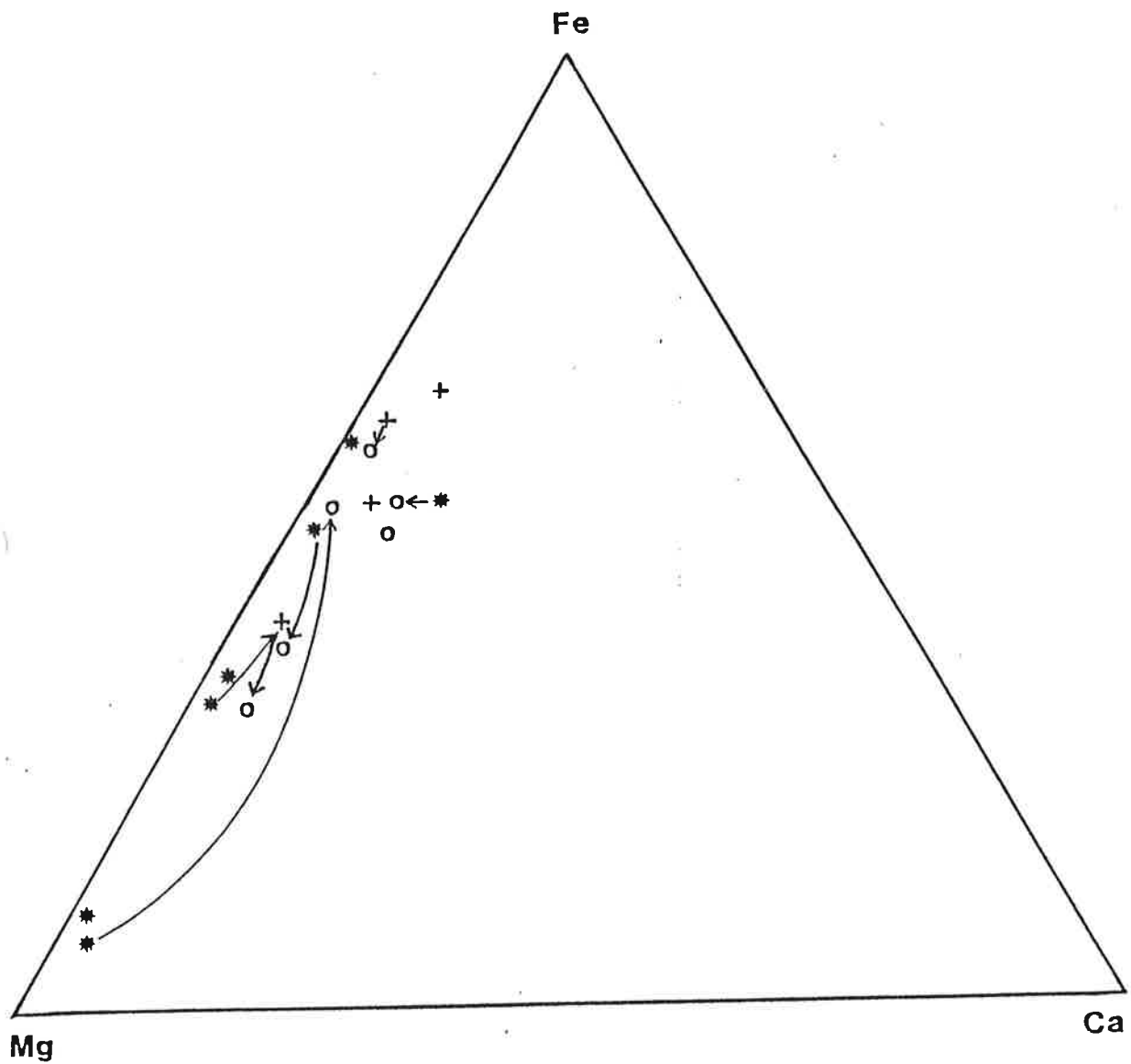
**M=MUUSANLAMMIT**

**V=VINSA**

**K=SIRKKA, KUUKERI**

**O=SAVINA**

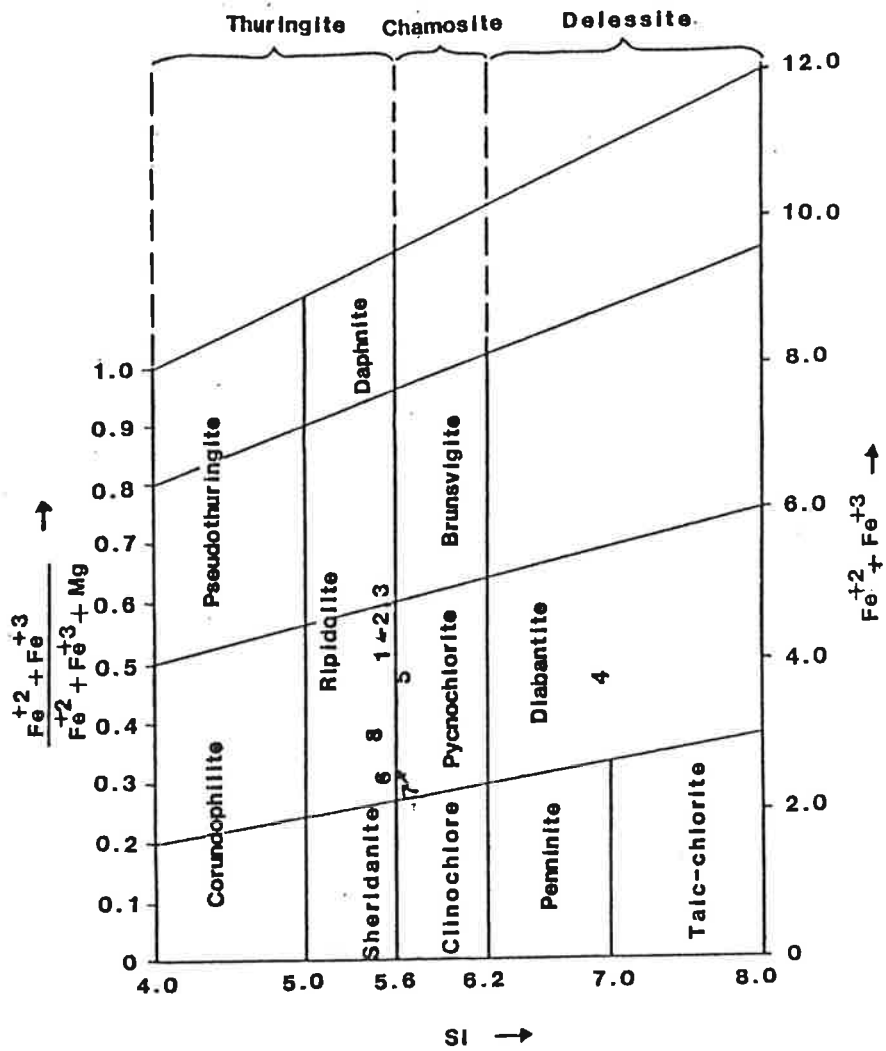




TOURMALINE COMPOSITIONS FROM SULPHIDE DEPOSITS IN KITTILÄ,  
COMMUNE OF ROVANIEMI AND SALLA, N FINLAND

\* = CORE, + = INTERIOR, o = RIM

ARROWS CONNECT THE ANALYSES OF SAME CHRYSTALS



MICROPROBE ANALYSES OF CHLORITES FROM SAATTOPORA, KITTILÄ.

THE ANALYSES (1 - 8) ARE FROM N TO S (DH 37 , 33, 15).

### 5.5. REE-tulokset (SIR)

Projektin VTT:n reaktorilaboratoriossa teettämät lantanidianalyysit on esitetty taulukossa nn. Analyysit kondriitti-normalisoitiin Haskinin et al. (1968) mukaan ja piirrettiin REE-jakauma. Useiden tutkijoiden, mm. Fleet (1984), mukaan sedimenttien ja sedimenttikivien suhteelliset REE-pitoisuudet ovat samanlaisia. Usein käytetään 40 Pohjois-Amerikan liuskeen REE-pitoisuuksia (Haskin et al., 1968, Gromet et al. 1984) sedimenttikivien normalisointiarvoina (NASC-normalisointi). Liuskeiden absoluuttiset REE-pitoisuudet ovat usein samanlaisia sekä prekambrisilla että fanerotsooisilla kivillä (Fleet, 1984). Prekambrisista liuskeista postarkeisilla esiintyy kuitenkin Eu-rikastumaa, kun arkeisilla Eu on pysynyt vakiona (op. cit.). REE-pitoisuuksien samankaltaisuuden katsotaan aiheutuvan hienorakeisen sedimenttiaineksen vahvasta sekoittumisesta eroosion, rapautumisen ja kulkeutumisen aikana. Paikallinen vulkaanisen aineksen lisä aiheuttaa kuitenkin poikkeavia REE-pitoisuuksia.

Eräissä projektin teettämässä analyysissä esiintyy poikkeuksellisen alhaisia Lu-pitoisuuksia, ja muutamissa poikkeuksellisen korkeita Sm-pitoisuuksia. Nämä anomaaliset arvot johtuvat analyysivirheistä. Poikkeuksellisen alhaiset Lu-pitoisuudet on diagrammien puhtaaksi piirroksessa jätetty huomioimatta.

Taulukko nn. Projektin VTT:n reaktorilaboratoriossa teettämien lantanidianalyysien tulokset täydennettynä LKAB:n (Viscaria) ja GTK:n (Maaselkä) teettämällä analyysillä.

Pahtavuoma näyte	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	
111 fy ma	38		58	29	6.5	1.55	0.66	1.26	0.
121 evulk	24		47	26	7.3	2.1	0.89	2.5	0.
150 evulk	15.8		33	19.2	5.9	1.74	1.11	2.9	0.
157 evulk	29		59	33	8.3	2.4	1.0	2.5	0.
196 fy	7.3		15.2	9.9	3.4	0.98	0.51	2.2	0.
199 ab-fel	9.7		18.2	6.2	2.9	0.63	0.62	1.54	0.



199 uusinta	11.8	17.9	7.0	3.17	0.64	0.61	1.52	0.24
256 fy	7.0	14.7	5.7	1.91	0.61	0.63	1.63	0.31
267 fy, fekstr	37	76	35	7.6	2.2	1.10	3.3	0.40
317 fy, Zn-ma	3.1	6.1	<5	1.60	0.78	0.56	1.53	0.09
342 kl	9.7	21	8.2	4.7	0.79	0.56	1.56	0.06
342 uusinta	9.0	21	9.1	3.04	0.86	0.64	1.71	0.10
354 evulk	23	50	28	7.4	1.90	0.94	2.0	0.21
646 tyl	5.02	11.4	8.8	2.7	0.95	0.64	2.4	0.37

## Saattopora

näyte	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	
537		9.2	19	12	3.2	1.0	0.65	2.2	0.35
554		9.2	21	11	3.9	1.0	0.72	2.9	0.58
557		19	38	26	7.9	2.3	1.2	2.9	0.40
566 ela		3.8	8.4	7.1	2.8	1.2	0.73	2.7	0.42
571		3.8	8.8	5.7	2.3	0.77	0.53	1.9	0.23
576		44	106	77	25	6.8	4.3	19	2.6
584 abdb,palj		16	29	16	3.7	1.2	0.58	1.6	0.20
598 ela,palj		3.7	10	7.8	2.3	0.83	0.54	1.9	0.24
622 etuff,palj		2.9	6.8	<3	1.8	0.73	0.43	1.6	0.25
626 serl,palj		40	79	37	6.8	1.2	0.55	1.6	0.25
649		5.6	13	9.7	3.0	0.85	0.65	2.2	0.28
651		3.2	5.3	<4	0.85	0.82	0.42	2.0	0.27
652 abk,palj		11	18	13	3.1	0.75	0.50	1.9	0.29

## Muusanlammit

näyte	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	
208 mgrw		10.5	23	13	3.5	1.1	0.65	2.1	0.29
213 abk,tiivis		163	320	143	19	5.5	1.5	2.4	0.37
216 tuff		0.9	<1	<3	1.5	0.68	1.1	3.8	0.55
221 fy		9.9	20	14	4.0	1.1	0.66	2.0	0.32
238 abbtck		21	47	32	8.4	2.3	1.1	3.0	0.39
239 ela/abdb		73	133	64	11	3.2	0.82	1.9	0.39
243 ela		83	157	80	14	3.3	1.2	2.0	0.31
244 klok/evul		0.81	<1	<3	1.0	0.29	0.32	0.75	0.07

## Sirkka

näyte	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	
421 etuft		16.2	33	21	7.4	1.66	1.16	4.35	0.62
422 abfy/abl		11.0	21	14.6	5.4	1.39	1.20	5.3	0.70
428 ela/abdb		2.6	5.0	4.5	1.59	0.77	0.50	2.2	0.27
431 ela		1.95	4.1	<5	1.55	0.64	0.46	1.91	0.22
432 etuft(kidst)		5.9	12.4	10.6	3.2	1.12	0.64	1.50	0.24
435 ela		5.0	10.6	5.9	2.6	0.95	0.63	1.8	0.28
438 grffy		12.3	26	15.1	4.2	1.0	0.68	1.94	0.27
439 abdb		6.1	11.7	7.4	2.2	0.44	0.43	1.75	0.31
452 abfy		3.0	7.13	6.1	3.0	0.70	0.76	2.7	0.43
453 abfy		19.8	57	33	8.7	1.58	1.34	4.0	<0.2
479 evul(palj)		0.63	<2	<5	0.66	0.29	0.18	0.44	<0.2
483 tlkklol--		13.2	26	16.1	5.5	1.99	0.74	1.89	0.29

## Jänkkäjärvi

näyte	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	
-------	----	----	----	----	----	----	----	----	--

84-276 msed	41	90	39	5.3	1.3	0.36	0.51	0.04
84-283 abfels/fy	14.4	34	21	3.7	1.8	1.2	3.6	0.54
84-285 tikklol	0.43	<2	<3	1.1	0.46	0.45	0.77	0.09
84-287 tikl	0.12	<2	<3	0.65	0.22	0.24	0.49	0.05
84-297 klol	<0.1	1.8	<3	1.1	0.46	0.47	0.94	0.12
84-302 serl	3.6	10.9	9.0	2.5	0.80	0.72	2.4	0.33
84-304 btl/tuft	0.97	3.5	<3	1.8	0.65	0.45	0.92	0.11
84-309 grffy +ks	19	38	24	4.9	1.3	0.83	2.0	0.23
84-310 serl	7.9	23	25	5.4	1.5	1.5	4.0	0.52
84-312 klol	0.34	<2	<4	1.1	0.52	0.40	0.60	0.09

Riikonkoski

näyte	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	
002 fy		15.2	22	13.4	4.0	0.69	0.59	1.98	0.21
009 abk		1.33	1.71	<3	1.0	0.17	0.09	0.75	0.17
013 serl		8.7	10.1	<3	2.2	0.89	0.38	1.27	0.21
019 abdb, muut.		116	199	101	15.3	2.7	1.13	2.67	0.26
021 abdb, norm.		108	188	98	14.9	3.1	0.90	1.42	0.16
027 serl, breks.		4.7	7.5	3.8	1.53	0.43	0.41	1.38	0.22
028 grffy, -"-		22	29	5.6	4.1	1.5	0.63	2.5	0.43
039 evul, M		8.6	12.2	7.9	2.3	1.03	0.51	2.0	0.21
52 abk, tiivis		4.8	8.9	4.5	0.81	0.32	0.20	0.95	0.16
100 evul (palj)		29	52	35	7.4	4.1	0.86	1.89	0.24
106 ela (mant)		17.1	26	14.9	5.2	0.78	0.77	3.3	0.45

Naakenavaara

näyte	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	
84-171 keratof		9.7	26	13.5	2.5	0.77	0.56	3.1	0.29
84-174 abdb/mla		2.6	7.6	<2	1.1	0.59	0.66	1.9	0.22
84-176 keratof		24	56	25	3.9	0.47	0.54	3.1	0.29
84-178 klol/evul		10.7	31	25	4.6	1.8	1.0	2.8	0.33
84-181 abfel		9.1	23	12.3	3.8	1.4	0.68	2.6	0.30
84-183 arkvt		15.1	34	18	2.7	1.0	0.33	0.75	0.07

Tepsa

näyte	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	
34001 kl-fy		30	54	29	5.3	1.3	0.69	2.3	0.51
34004 abdb		3.4	7.6	5.6	2.0	0.47	0.72	3.2	0.36
34005 tfy		22	41	20	4.1	0.96	0.65	2.3	0.41

Visasaari

näyte	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	
85-048 urpft		9.2	27	19	3.4	1.5	0.87	1.5	0.18

Kaselkä (GTK, S. Rossi)

R-401	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Tm	Yb	Lu
56.70	19.9	44	21	4.1	0.50	0.35	0.29	1.35	0.17
81.50	21	47	25	4.2	0.65	0.53	0.43	1.62	0.18
R-402									
35.40	18.6	51	28	4.6	0.42	0.64	0.41	1.76	0.24
56.85	3.4	9.2	7.8	2.7	0.54	0.47	0.31	1.30	0.16
R-403									
51.95	13.9	36	20	3.0	0.70	0.52	0.39	1.59	0.16

73.60	4.5	9.2	4.4	0.67	0.14	0.14	0.12	0.71	0.11
147.70	4.4	9.3	5.0	1.46	0.24	0.46	0.40	1.63	0.18
R-404									
131.95	6.9	11.8	8.5	1.05	0.11	0.29	0.15	0.93	0.14
176.70	11.4	35	22	4.2	1.62	0.56	0.28	1.66	0.23
R-405									
215.15	2.4	6.6	3.3	0.64	0.24	0.20	0.26	0.79	0.093
R-406									
176.30	22	60	30	4.6	0.76	0.64	0.39	2.1	0.23

## Vesilaskujänkä

näyte	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	
85-062 turapl	1.7	→	3.6	<2	0.94	<0.02	0.33	1.4	0.11
85-065 ela	120		234	106	15.1	3.8	1.9	3.8	0.35
85-066 breks ela	6.4		14.8	9.6	2.3	1.0	0.64	2.0	0.24
85-067 abdb	29		97	60	10.7	3.0	1.7	4.5	0.48
85-072 abfels	4.8		17	12.7	3.4	0.66	2.5	16	2.0

## Savina

näyte	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	
85-028 abk	5.1	→	5.5	<3	0.69	<0.2	0.3	0.75	0.10
85-032 abk	8.0		15.7	8.3	0.80	<0.04	<0.05	0.47	0.05
85-036 abk	2.1		5.9	<5	0.22	<0.04	<0.06	0.45	0.11

## Ulkolaiset projektin käyttöön saadut analyysit

## Bidjovagge (projektin VTT:llä teettämä)

näyte	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	
631 abdb	5.9	→	13.5	12.5	4.5	1.49	1.39	6.0	0.57

## Viscaria, Ussalahti (L. Godin, LKAB)

näyte	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tm	Yb	Lu
158		560	770	300		5	50	8
161		800	1200	370		5	75	6
182		530	740	340			140	20
185		230	395	290			40	7

N:o 158 Kalkig basisk tuffit, FeS, FeS<sub>2</sub> och CuFeS<sub>2</sub> -haltig  
 N:o 161 FeS-rik basisk tuff. Kalkslirig.  
 N:o 182 Kalkhaltig, skiletad tuffit med någât FeS och FeS<sub>2</sub>.  
 N:o 185 FeS-rik tuffit. Kalkskiletad. Ngt chertskikt.

## PAHTAVUOMA

Pahtavuoman vulkaniiteista valittiin aineisto, jossa 4 analyysiä on liuskejakson vihreäkivistä ja yksi A-malmin pohjoispuolelle noin 1 km:n päähän sijoittuvasta tyynylaavasta.

Peliiteistä valittiin näytteitä siten, että ne edustavat A-malmia, Keskimalmia, Ullanmalmia, rikittöntä fylliittiä A-malmin pohjoispuolelta ja saman reiän albiittifelsiä sekä kahta sinkkihorisonttia.

Taulukko nn. Pahtavuoman lantanidimääritykset.

Näyte	reikä	syvyys	alue
<b>Peliitit</b>			
111	PV-2		14.30 A-malmi (katto-osa)
196	PV-88	12.11	rikittön pohjoinen fylliitti
199	PV-88	48.12	albiittifelsi
256	PV-33	56.33	Ullanmalmi
267	PV-143	11.30	pohjoinen Zn-horisontti
317	PV-129	33.25	eteläinen Zn-horisontti
342	PV-5	46.00	Keskimalmi, kiilleliuske
<b>Vulkaniitit</b>			
121	PV-2	48.70	A-malmi, jalkapuoli
150	PV-95	47.15	A-malmi, jalkapuoli, FEMJ:n kattop.
157	PV-95	98.00	A-malmi, jalkapuoli, etelä. vulk.
354	PV-27	79.50	Länsimalmin kattopuoli, Länsimalmin ja -malmin välinen vihreäkivi
646	palj.		Kortejärven tyynylaava, n. 1 km A-malmista pohjoiseen

Cullers ja Graf (1984) ovat koonneet REE aineistoa useista eri malmeista (mm. New Brunswick, Dome Mine, Adams Mine). Aineiston tyypillinen piirre on positiivinen Eu-anomalia kondriittinormalisoidussa REE-jakaumassa lukuunottamatta vulkaaniseen assosiaatioon kuulumattomia rautamuodostumia. Malmimineraalit eivät yleensä ole REE:n kantajia (Cullers and Graf, 1984).

Pahtavuoman aineistossa ei kondriittinormalisoituna (Haskin et al., 1968) Eu-anomaliaa esiinny. Europiumin käyttäytymiseen hydrotermisessä systeemissä vaikuttaa Eu:n pelkistymisen. Alhaisissa lämpötiloissa  $\text{Eu}^{2+}$ - $\text{Eu}^{3+}$  siirtymä esiintyy  $\text{Fe}^{2+}$ :n kentässä ja korkeissa lämpötiloissa  $\text{Eu}^{2+}$  lienee domi-

noiva (Cullersin ja Graf, 1984, mukaan Suhl'gin and Koz'min, 1963). Näinollen ferromineraaleja saostavien liuosten pitäisi olla myös merkittäviä  $\text{Eu}^{2+}$ :n kantajia. Kuitenkaan New Brunswickin kuparisulfidivyyöhykkeessä ei positiivista Eu-anomaliaa esiinny. Tämän Graf (1977) on konnektoinut europiumia kantamattomien Fe-Mg-mineraalien ja vulkaanisen lasin muuttumiseen hydrotermisessä prosessissa, jolloin europiumin lähdettäkkään ei ole ollut.

Pahtavuoman peliittien merkittävä piirre on kahden erilaisen jakaumatrendin esiintyminen. A-malmin fylliitin ja pohjoisen Zn-horisontin REE-jakaumat muistuttavat sekä toisiaan että peliittejä yleensä (NASC-koostumusta) normalisoituina kondriittien mukaan (kuva nn. kondr.norm. peliittien käyrät). Tyypillistä niille on LREE:n korkeat pitoisuudet. Vastaavasti kaikki muut peliitit kuuluvat toiseen ryhmään, jonka kondriittinormalisoiduilla arvoilla on ominaista vain olematon tai lievä LREE:n lisä. Tähän ryhmään kuuluu myös malmialueen pohjoispuolinen lähes rikittömän fylliittinäyte.

Taulukossa nn. on esitetty aineiston  $(\text{La/Lu})_{\text{cn}}$ -,  $\text{Eu/Sm}$ - ja  $\text{La/Ta}$ -suhteet. A-malmin ja pohjoisen Zn-horisontin jakaumien jyrkkyys näkyy korkeahkoina  $(\text{La/Lu})_{\text{cn}}$  arvoina. Keskimalmin, eteläisen Zn-horisontin ja albiittifelsin arvot ovat liian korkeat johtuen Lu-määrityksen epätarkkudesta aiheutuvasta anomaalisen alhaisesta Lu-pitoisuudesta.

Taulukko 3. Pahtavuoman aineiston  $(\text{La/Lu})_{\text{cn}}$ -,  $\text{Eu/Sm}$ - ja  $\text{La/Ta}$  suhteet.

n:o	sijainti	reikä	$(\text{La/Lu})_{\text{cn}}$	$\text{Eu/Sm}$	$\text{La/Ta}$
111	A-malmi	PV-2	23.03	0.24	-
342	Keskimalmi	PV-5	16.66	0.17	-
256	Ullanmalmi	PV-33	2.33	0.32	-
267	Zn-hor. N	PV-143	9.53	0.29	20.44
317	Zn-hor. S	PV-129	3.55	0.49	9.72
196	Fy, rikittömän	PV-88	2.09	0.29	11.85
199	Ab-felsi	PV-88	19.99	0.22	20.34

121	evulk	PV-2	7.73	0.29	21.82
354	evulk	PV-27	11.28	0.26	24.39
150	evulk	PV-95	3.88	0.29	12.54
157	evulk	PV-95	9.34	0.29	21.32
646	tyynylaava, Kortejärvi		1.40	0.35	18.66

Eu/Sm-suhteet osoittavat, että Eu-anomalia on vähäinen tai ettei sitä lainkaan esiinny. Sm-määrityksessä esiintyy positiivisia Sm-anomaliaita, joiden esiintyminen maskaa suhdetta. Cullersin ja Grafan (1984) keräämän ja esittämän aineiston perusteella vulkaanisen aktiivisuuden yhteydessä esiintyvillä kemiallisilla sedimenteillä yleinen luonteenomainen piirre on positiivinen europiumanomalia ( $Eu/Sm > 0.35$ ). Albiittifelsiksi luokitellulla kivellä ei Eu-anomaliaa esiinny, joskin analyysissä esiintyy anomaalinen Sm-pitoisuus.

Valtameren metallipitoisilla sedimenteillä useiden alueiden REE-pitoisuus on NASC-sedimenttien REE-pitoisuutta alhaisempi (mm. East Pacific Rise, Famous Area, Tag Area, Galapagos jne.), joskin eräiden alueiden pitoisuudet poikkeavat muista metallipitoisista sedimenteistä korkeamman REE-pitoisuutensa suhteen (mm. Santorini) (Fleet, 1984). Yhteinen tyypillinen piirre Fleetin (1984) esityksen perusteella on enemmän tai vähemmän negatiivinen Ce-anomalia ja LREE:n vähenemä NASC-normalisoidussa tarkastelussa. REE-jakauman ja negatiivisen Ce-anomalian useat tutkijat (mm. Dymond et al., 1973; Fleet, 1984) katsovat osoitukseksi siitä, että nämä sedimentit muodostuvat niiden merivesiperäisten hydrotermisten liuosten saostumisesta, jotka ovat kiertäneet valtameren kuoren kautta. Erityisesti noiden sedimenttien NASC-normalisoitujen jakaumien negatiivisen Ce-anomalian on katsottu osoittavan ainakin REE:n merivesiperäistä alkuperää. Näistä liuoksista tapahtuvalla sulfidien saostumisella ei ole vaikutusta REE:n liikkumiseen tässä prosessissa, mutta hydrotermisessä systeemissä vallitsevat kemialliset olosuhteet kontrolloivat selännesaos-

tumiin sitoutuvan REE:n määrää ja jakauman luonnetta (Fleet, 1984).

Pahtavuoman NASC-normalisoidulla diagrammilla (kuva nn.) esiintyy kaksi peliittisten kivien jakaumatrendiä. Ylempi käyräpari vastaa suurinpiirtein sedimenttikivien jakaumaa, alemman käyrästön LREE sitävastoin on kertaluokkaa alhaisemmalla tasolla. HREE:n kulmakerroin vastaa sedimenttikivien jakauman kulmakerrointa. Ohuthietutkimuksen perusteella albiittifelsit ovat albiittiutuneita metasedimenttejä albiittitutumisen edetessä rakotäytteestä ympäröivään kiveen. NASC-normalisoidussa diagrammissa (kuva 2.) Pahtavuoman peliittien alhaisempi REE-jakauma muistuttaa sekä tasoltaan että muodoltaan Fleetin (1984) esittämiä valtameren selänteiden metallipitoisten sedimenttien REE-jakaumia. Kunnollista Ce-anomalia ei kuitenkaan esiinny. REE-diagrammissa esiintyvää reserentin hydrotermisten alueiden kaltainen jakauma puoltaa käsitystä sedimenttiaineksen hydrotermisestä muuttumisesta.

Rikki-isotooppitutkimusten perusteella Mäkelä ja Tammenmaa (1978) esittävät Pahtavuoman rikin alkuperäksi sedimenttiin sitoutunutta alunperin merivedestä saostunutta sulfaattista rikkiä. Sedimentteihin sitoutuneen rikin osuuden he tutkimustensa perusteella katsovat vähenevän Länsimalmista A-malmiin vulkaanista alkuperää olevan rikin osuuden samalla kasvassa. Rikki-isotooppitutkimustensa perusteella he (op. cit.) esittävät geokemiallisen rajapinnan esiintymistä, jonka alapuolella  $S^{34}$ -arvot ovat negatiivisia. Kevyen rikki-isotoopin esiintyminen tässä heijastelee vulkaanista alkuperää olevien metallien kanssa reagoineutta pelkistynyttä ja suurimaksi osaksi sedimenttipatjasta peräisin olevaa rikkiä. Yläpuolella olevassa patjassa vastaavasti raskas isotooppi on rikastunut. Yläpuolinen rikki jää siis sulfaattisena patjaan ja konvertoituu sulfidiksi vasta myöhemmissä prosesseissa. A-malmissa he tulkinnessaan olettavat vulkaanista alkuperää

olevan rikin osuuden Länsimalmin osuutta suuremmaksi. Tulkin-  
nan avaimena on käytetty (op. cit.) rikki-isotooppien jakau-  
tumista Pahtavuoman alueella: kattopuolen voimakkaan positiiviset S<sup>34</sup>-arvot ja kuparimalmin vastaavat negatiiviset S<sup>34</sup>-arvot.

Pahtavuoman sedimenttien kaksi ylemmän REE-jakauman (kuva 2.) muodostavaa näytettä sijoittuvat A-malmin katto-osaan (n:o 111) sekä Keski- ja A-malmin pohjoispuolelle sijoittuvaan Zn-horisonttiin, lateraalisti sen keskiosaan (n:o 267) (taulukko 1., kuva 1.). Muut peliittisten kivien näytteet muodostavat LREE:n suhteen alemman ja resenttien valtamerien selän-  
teiden metallipitoisten sedimenttien kaltaisen REE-jakauman.

Inkinen (1979) on konnektoinut Pahtavuoman sedimenttien esiintymisen itä-länsi suuntaisiin synkliinipainanteisiin, joissa ne ovat voineet säilyä, ja toisaalta vihreäkivinauhat vastaaviksi antikliinikohdiksi. Näissä vihreäkivet siten edustavat sedimenttiainesta alempaa stratigrafista leikkausta. Siten voisivat pohjoisimman fylliitin ja albiittifelsin (PV-88) LREE:n suhteen köyhempään jakaumaan kuuluvat näytteet edustaa yhdessä muiden samaan jakaumaryhmään kuuluvien näytteiden kanssa alempaa stratigrafista leikkausta kuin korkeamman REE-jakauman muodostavat kaksi näytettä, ja samalla kiinteämmin hydrotermiseen toimintaan liittyvää sedimenttipatjan osaa. Albiittifelsin esiintyminen pohjoisen fylliitin yhteydessä (PV-88) juoruaa myös alueesta, jolla muuttumista on tapahtunut. Visuaalisesti voidaan siten NASC-normalisoidujen diagrammien perusteella olettaa LREE:n suhteen köyhemmän jakauman edustavan hydrotermisen toimintaalueen metallipitoisia sedimenttejä olettaen kiertäväksi fluidiksi merivesiperäisen faasin. Edelleen A-malmin katto-osan ja Zn-horisontin horisontin näytteiden voidaan olettaa edustavan alueita, joilla hydrotermisen toiminnan aktiivisuus on hiljentyntynyt ja metallipitoisten sedimenttien määrä on vähentynyt suhteessa muuhun sedimenttiainekseen. Myös kohteissa esiin-



tyvillä diabaasijuonilla lienee vaikutusta REE:n uudelleen jakautumiseen diabaasien tarjotessa lämpölähteen ja siten generoidessa kiveä muuttavien liuosten kiertoa.

Jos sedimenttien REE-normalisointi tehdään Pahtavuoman rei'istä otettujen vulkaniittien mukaan, on ylempi käyrä lievästi rikastunut LREE:n suhteen. Alemman käyrän LREE on edelleen huomattavan alhaisella tasolla. Jos normalisointi tehdään Pahtavuoman tyynylaavan mukaan (n:o 646), vastaavat alemman käyrästä REE-pitoisuudet karkeasti ottaen samaa luokkaa. LREE:n suhteen on kuitenkin suuri hajonta ilmeinen.

Kombinaationa edellä esitetystä voitaneen pitää ajatusta, että kuvassa nn esiintyvät pienet poikkeamat NASC-normalisoidussa ylemmässä käyrässä selittyvät vulkaanisen ja sedimenttisen aineksen sekoittumisesta ja lievästä hydrotermisen toiminnan aiheuttamasta muuttumisesta johtuviksi. Alemman käyrän NASC-normalisoitu jakauma muistuttaa valtameren selänteiden metallipitoisten sedimenttien vastaavaa, ja tyynylaavaan tehdyssä normalisoinnissa esiintyviä poikkeamia (kuva 4.) lienee pidettävä osoituksena hydrotermisen toiminnan tuloksista eikä tätä peliittisarjaa voitane kytkeä tyynylaavaa vastaavaan vulkanismin suoriin tuotteisiin.

### Saattopora

Saattoporan aineistossa (kuva nn.) esiintyy vastaavanlainen kaksinainen luonne, mutta ylempää jakaumaa vastaa ainoastaan yksi serisiittiliuskenäyte. Serisiittiliuskeita oli analyysissä mukana kaikkiaan Saattoporasta, Jänkkäjärvestä ja Riikonkoskelta. Saattoporan serisiittiliuske poikkeaa muiden REE-analyyseistä keveämmän lantanidipään korkeammalla tasolla, joka vastaa normaalia NASC-koostumusta. Albiittifelsissä NASC-normalisoidussa kuvassa esiintyy lievä Ce-anomalia.

### Muusanlammit

Muusanlammien aineistossa (kuva nn.) LREE:n trendi on päinvastainen Pahtavuomaan ja Saattoporaan nähden. Grauvakka ja fylliitti edustavat siellä LREE:n suhteen alhaisimpia arvoja, ja LREE:n pitoisuudet kasvavat albiitti-biotiittikiven kautta albiittikiviin. Muusanlammien albiittikiven kondriittinormalisoitu REE-jakauma on huomattavan jyrkkä, ja sellaisena muistuttaa New Brunswickin (Cullers ja Graf, 1984) tosin loivempaa jakaumaa. Eu-anomaliaa ei Muusanlammien aineistossa esiinny. Tämä lienee konnektoitavissa New Brunswickin havaintoihin, joista Graf (1977) toteaa, että vain kuparisulfidivyöhykkeillä ei esiinny Eu-anomaliaa.

### Sirkka

Sirkan NASC-normalisoitu peliittien aineisto vastaa tasoltaan Pahtavuoman ja Saattoporan alempia käyriä, joskin LREE-päässä esiintyy laajempaa hajontaa. Sirkan tuffiittisten kivien REE-jakauma sijoittuu sedimenttisiksi tulkittujen kivien jakauman sisään, joten on todennäköistä, että esitetyssä Sirkan jakoumassa vaikuttavina tekijöinä ovat sekä vulkaanisen aineksen osuus peliittisissä kivissä, että hydrotermisen toiminnan vaikutus LREE:hen. Selviä Ce-anomaliaita ei kuvassa esiinny.

### Jänkkäjärvi

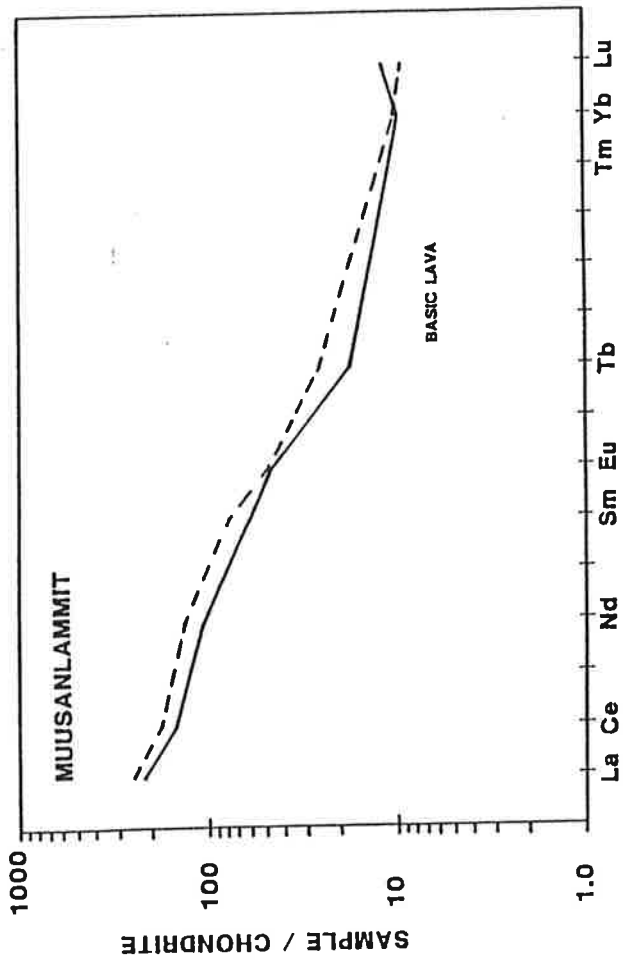
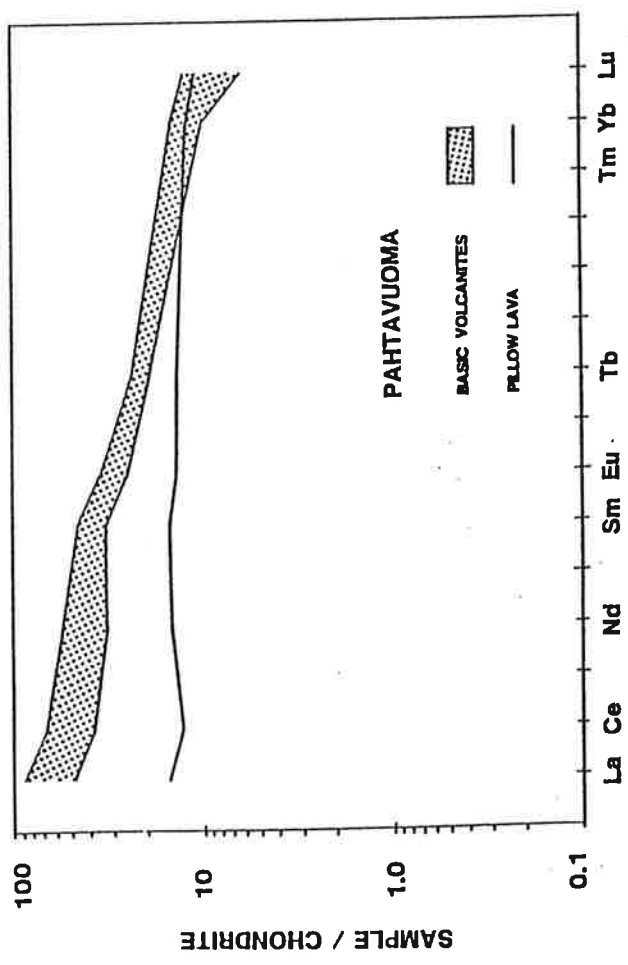
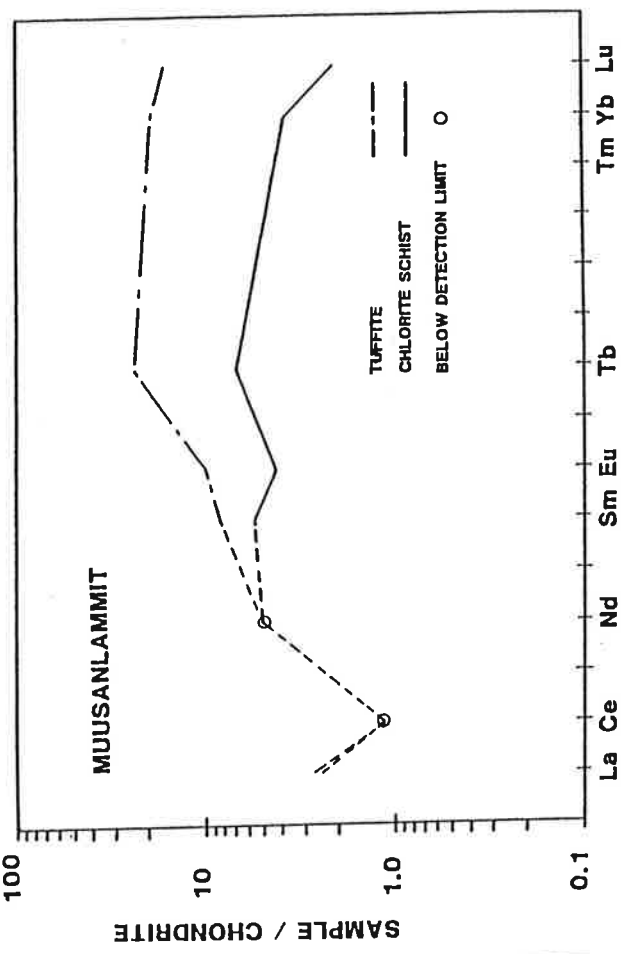
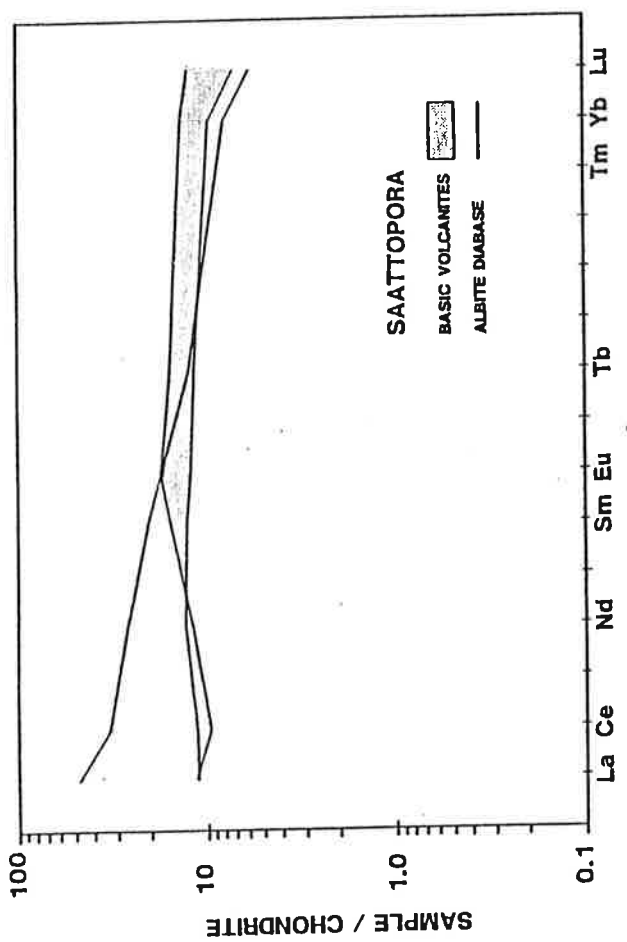
Jänkkäjärven edellisiä vastaavassa aineistossa grauvakkaa lukunnottamatta muilla näytteillä on vastaavanlainen LREE-vajaus NASC-koostumukseen nähden. Grauvakkanäyte poikkeaa normaaleista muilla alueilla esiintyvistä jakaumista ja sedimenttisille kiville tyypillisestä jakaumasta huomattavan jyrkkyytensä ansiosta. LREE-pää vastaa normaaleja sedimenttisille kiville tyypillisiä arvoja, mutta HREE:n anomaalisen pieni osuus NASC:hen on selvä. NASC:n suhteen suurin jakauma esiintyy fylliitissä ja jyrkimät LREE-vajauksetserisiitti-

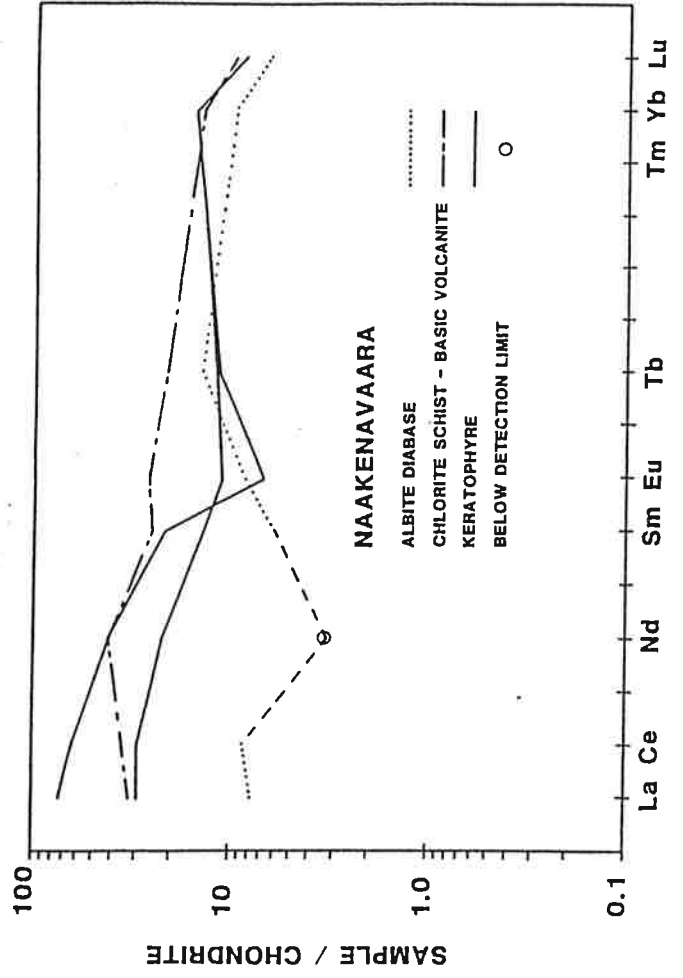
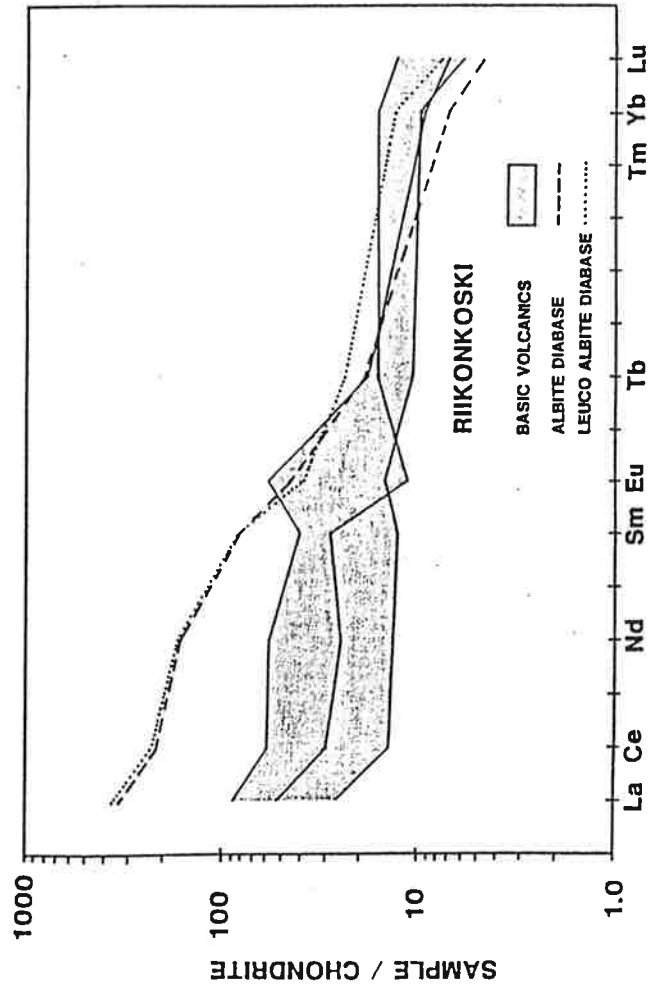
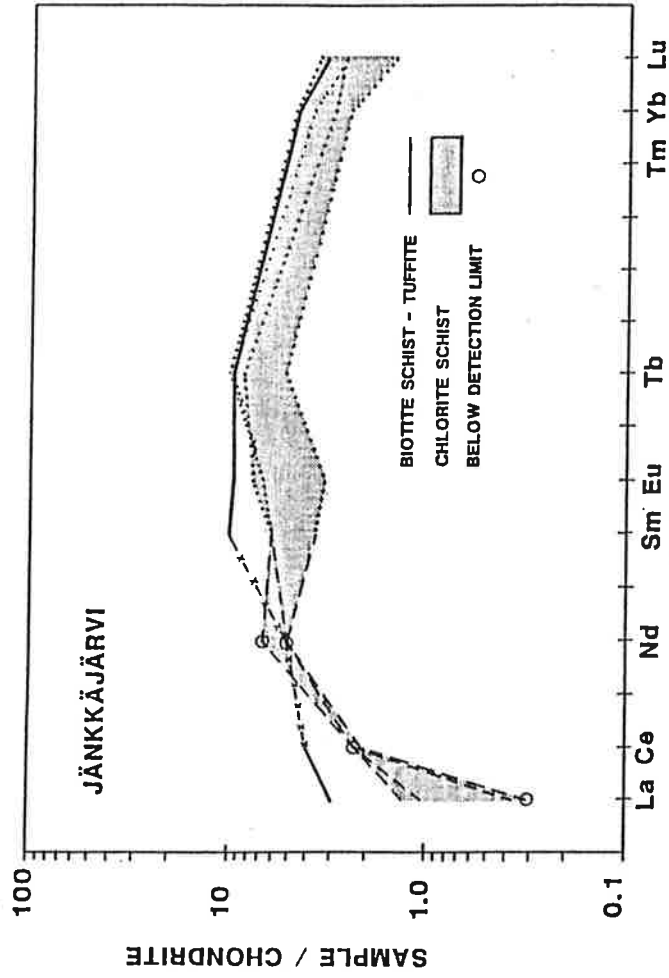
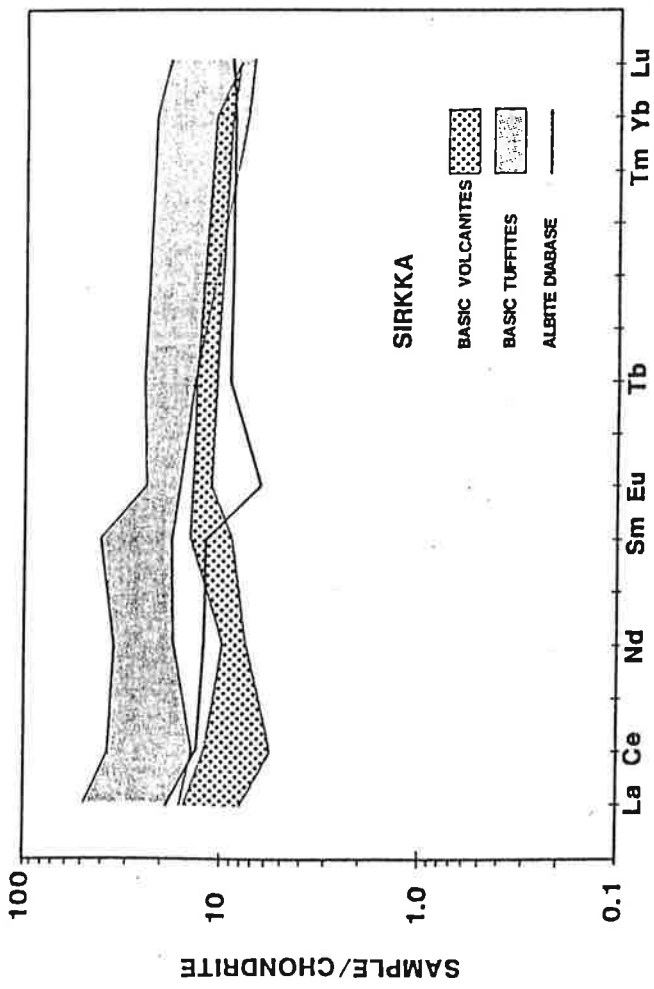
liuskeissa. Albiittifelsiksi luokitellun kiven LREE:llä on pieni, mutta selvä tasoero HREE:een nähden.

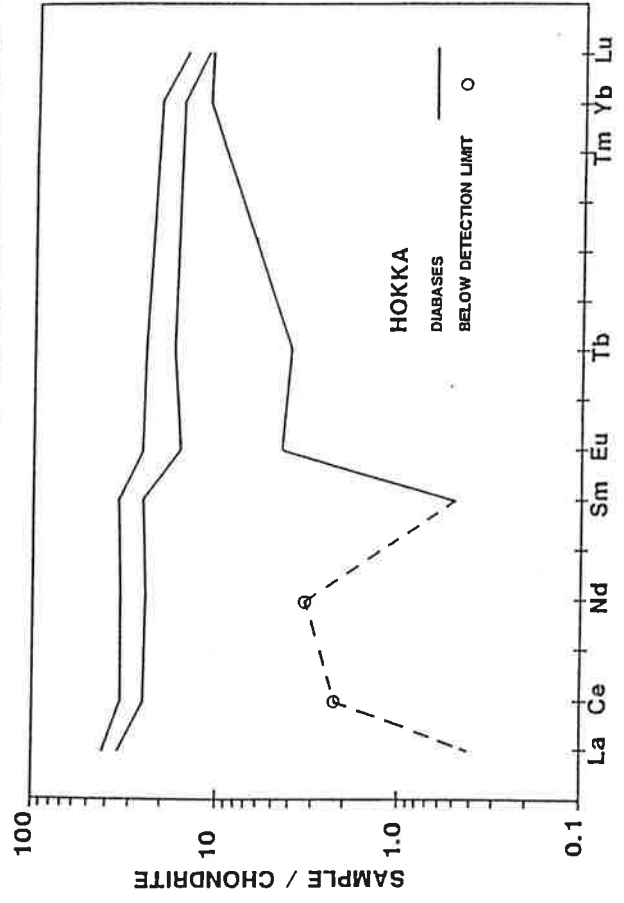
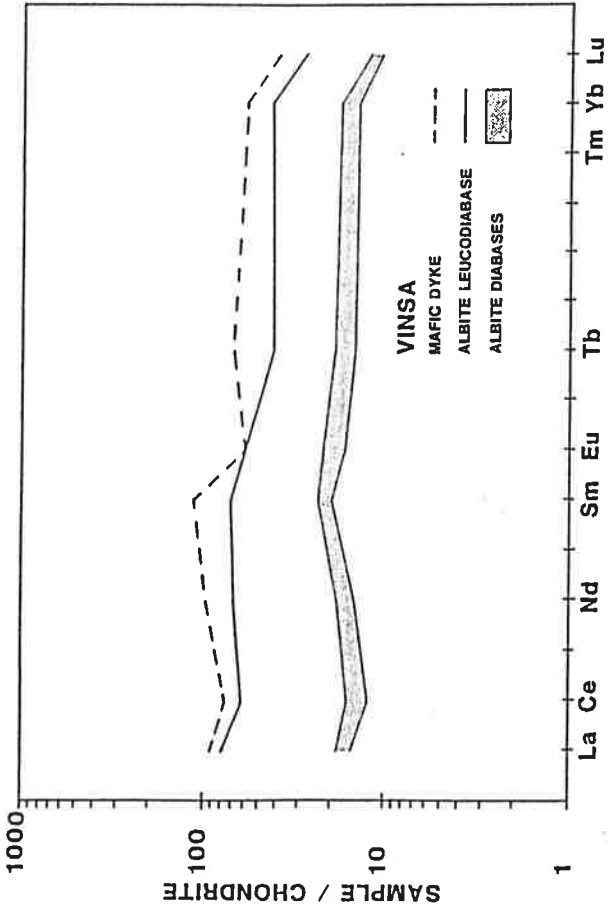
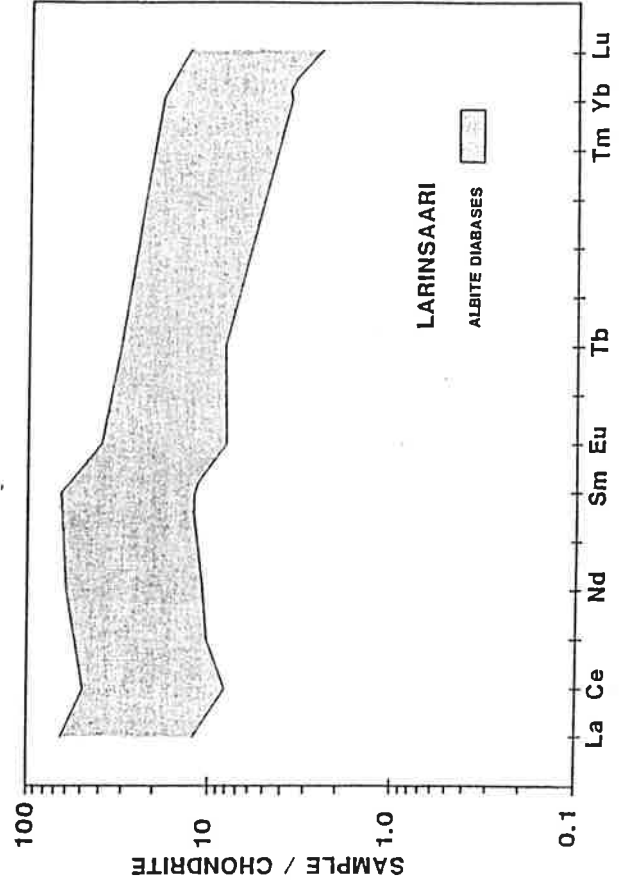
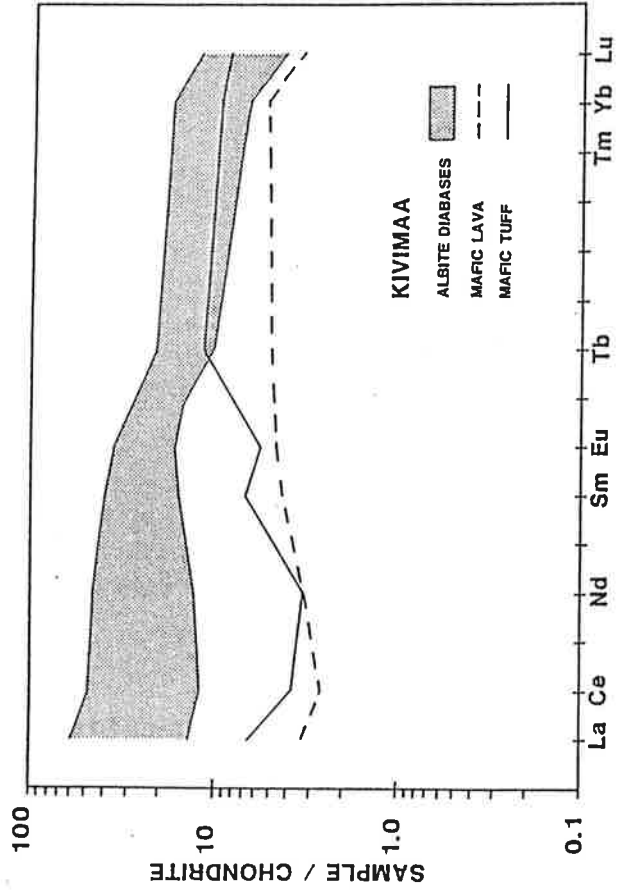
### Riikonkoski

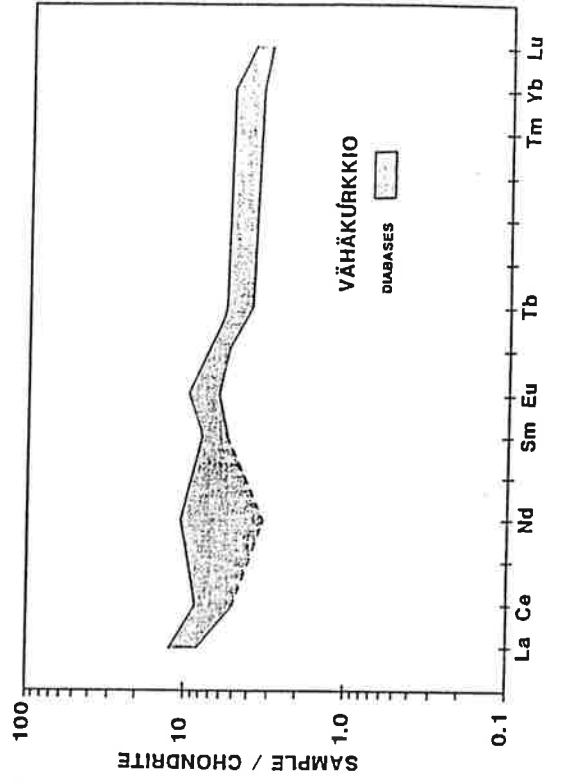
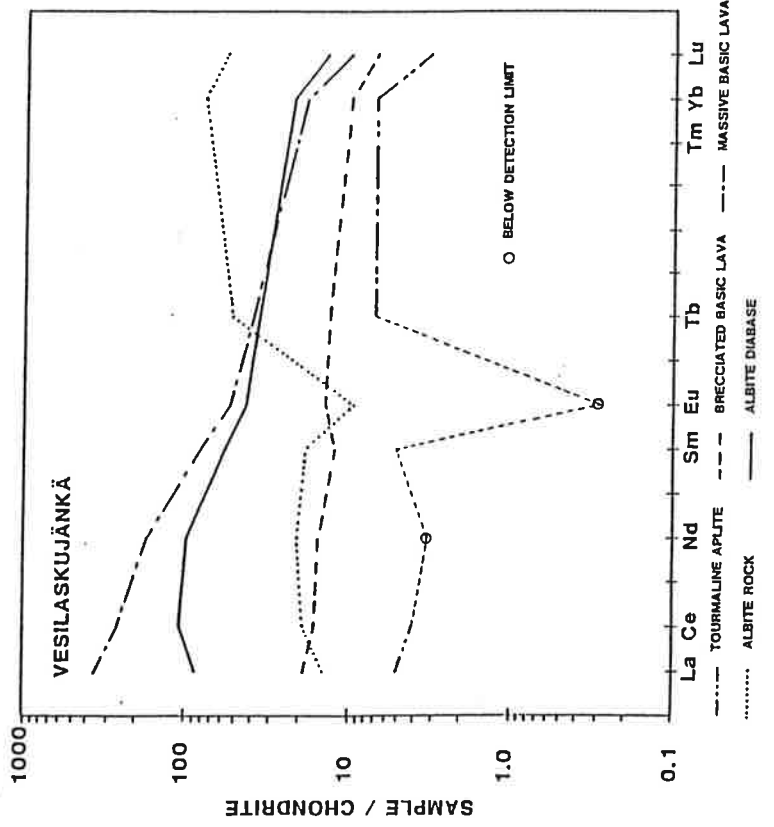
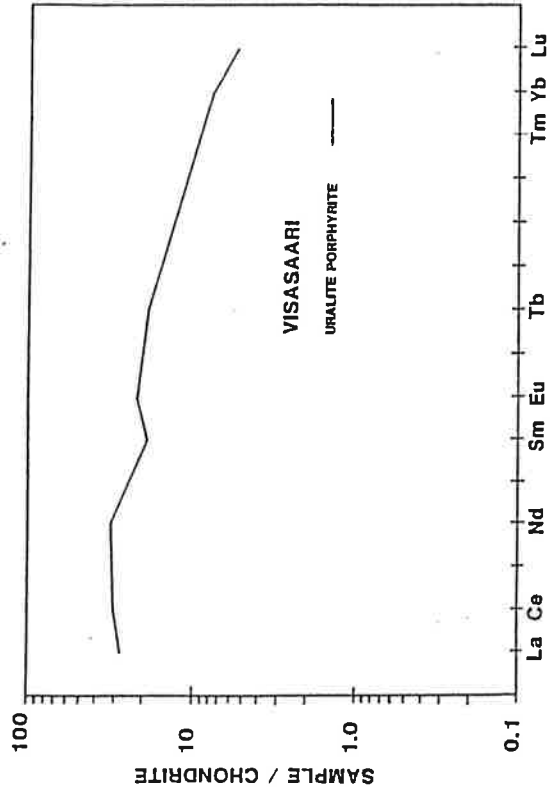
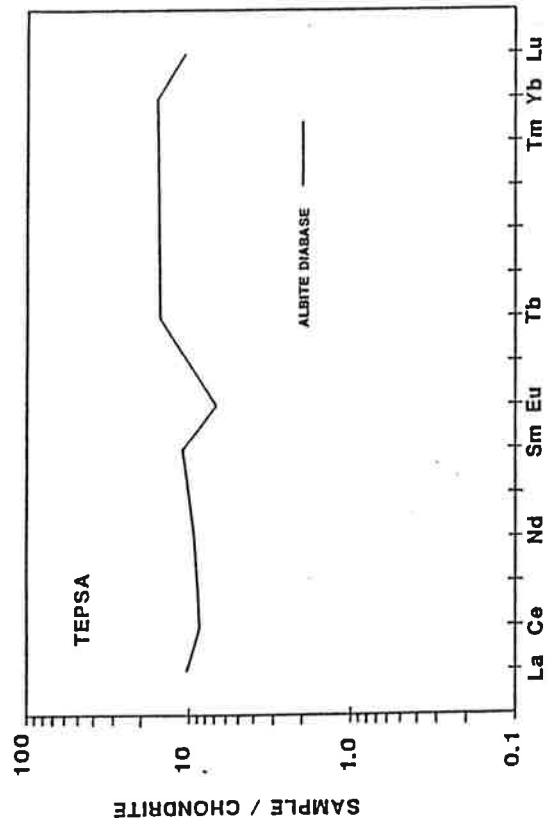
REE:n pitoisuudet laskevat fylliteistä serisiittiliuskeisiin ja edelleen albiittifelseihin. Fylliitit ja serisiittiliuskeet ovat lievästi köyhtyneet LREE:n suhteen, mutta albiittifelseillä on miltei <sup>tasainen</sup> NASC-normalisoitu jakautuma.

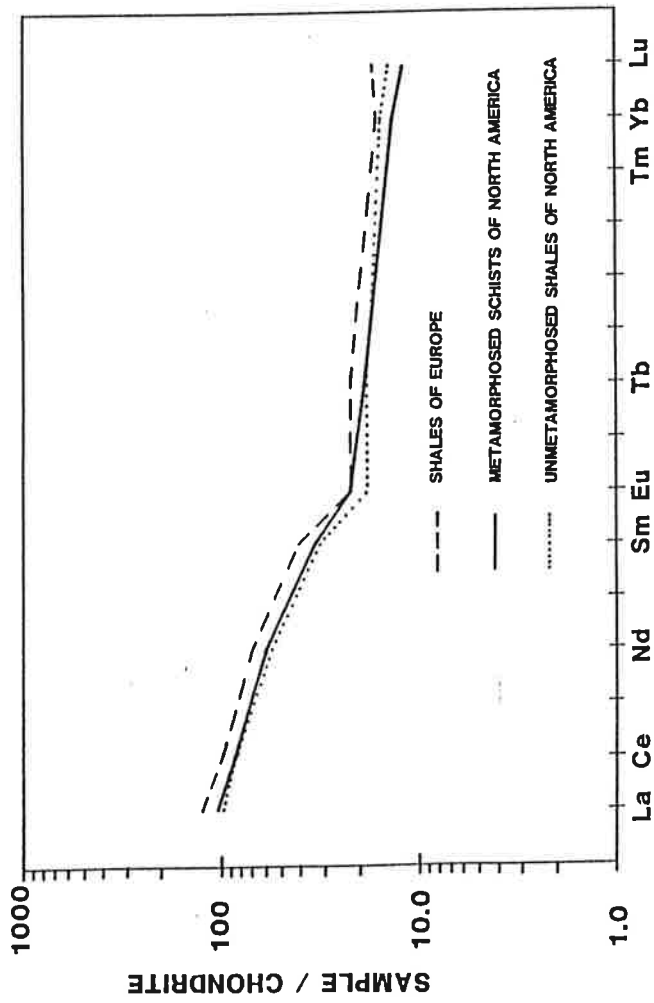
Muuttuneet peliittiset kivet muodostavat sarjan fylliteistä albiittifelseihin ja serisiittiliuskeisiin. Albiittiutuminen ja serisiittiytyminen ovat seurausta hydrotermisten fluidien aiheuttamista Na- ja K-metasomatooseista.  $\text{TiO}_2\text{-ZrO}_2$  ja  $\text{P}_2\text{O}_5\text{-ZrO}_2$  -diagrammeissa peliittiset kivet tulevat samoille alueille kuin albiittifelsit ja serisiittiliuskeet, mikä osaltaan todistaa niiden yhteisestä alkuperästä. Pahtavuoman ja Sirkan REE-jakautumia on edellä rinnastettu valtameren selänteen metallipitoisten sedimenttien REE-jakautumiin. Riikonkosken REE-jakautumiin peliiteissä on vaikuttanut se, että fluidit todennäköisesti oöivät alkuperältään sedimenttien "myötävesiä", fossiilista merivettä, jonka diabaasien lämpövaikutus pani liikkeelle ja fluidit toimivat REE-elementtien liuottajina erityisesti niistä liuskeista, joita ne eniten muuttivat.



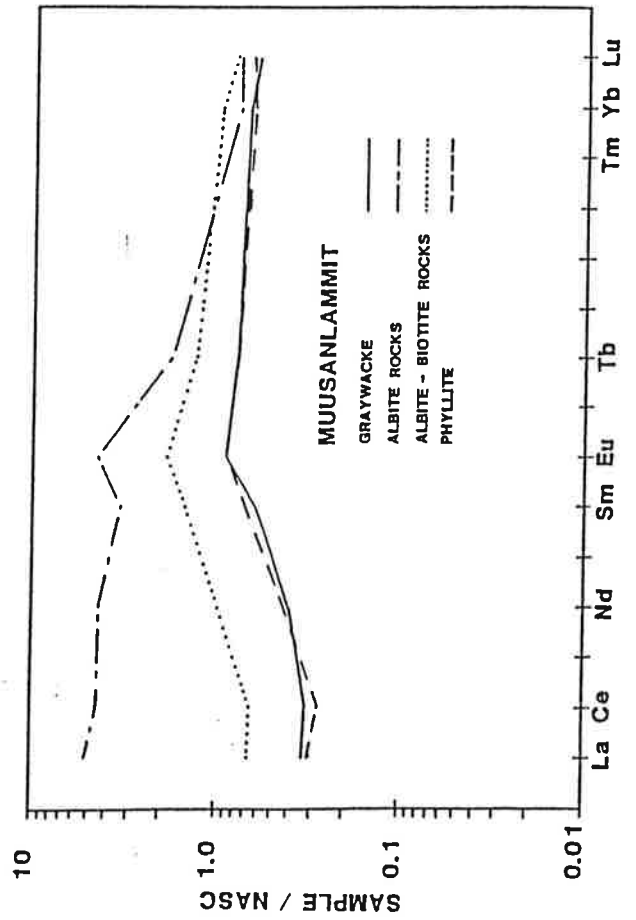
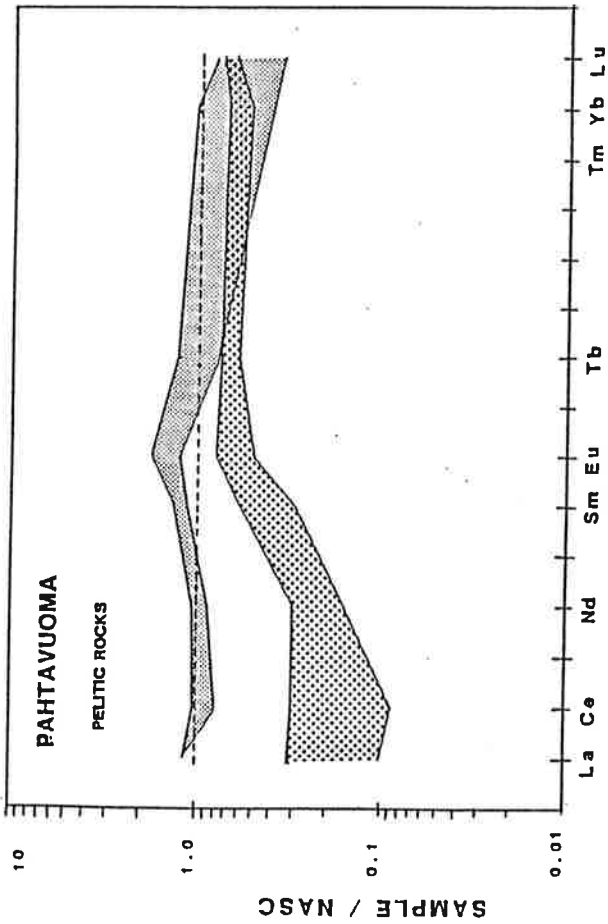
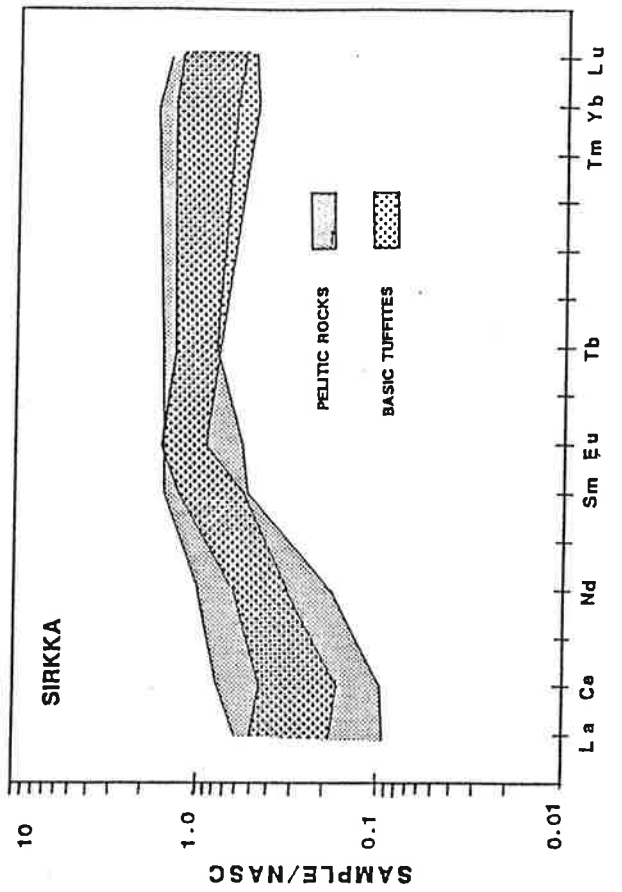
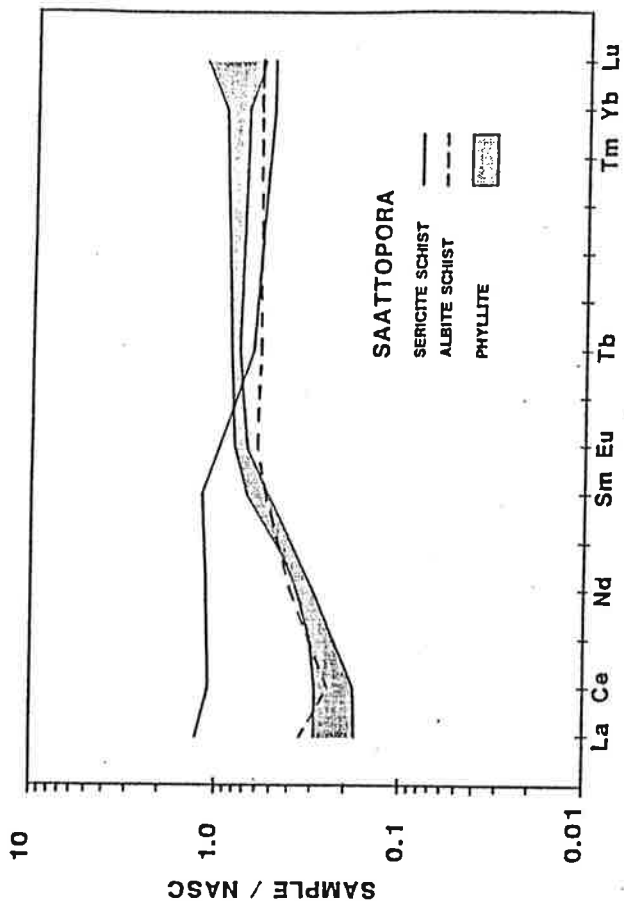


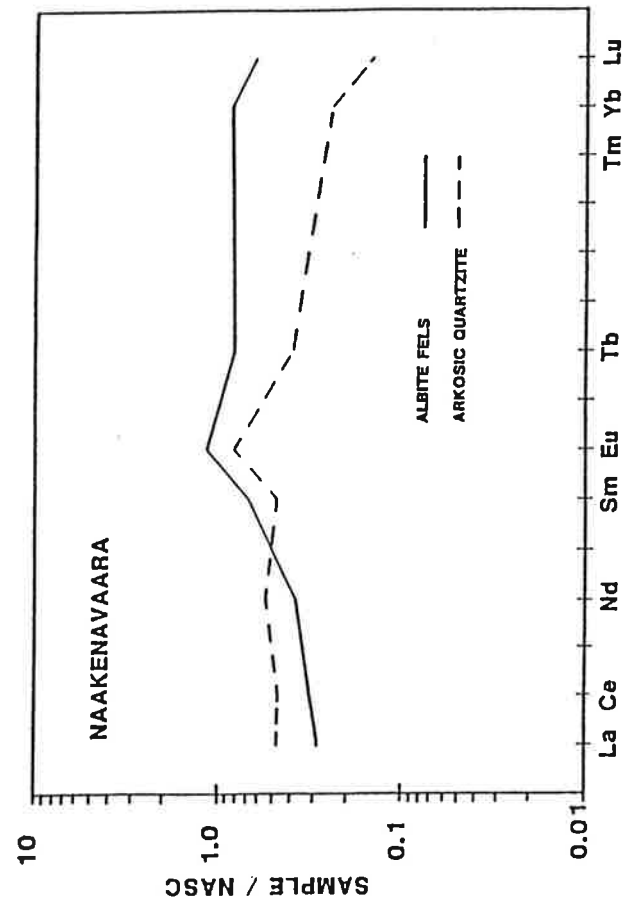
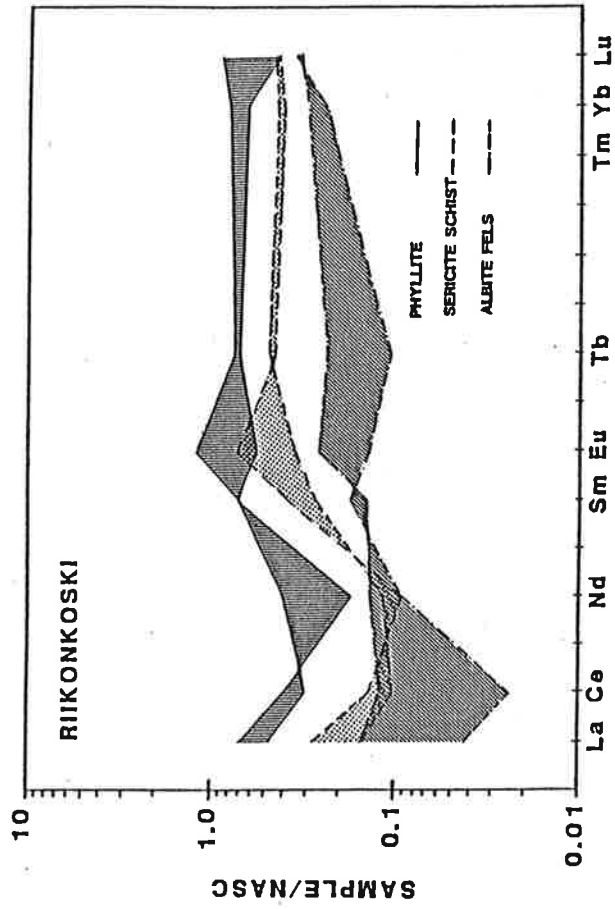
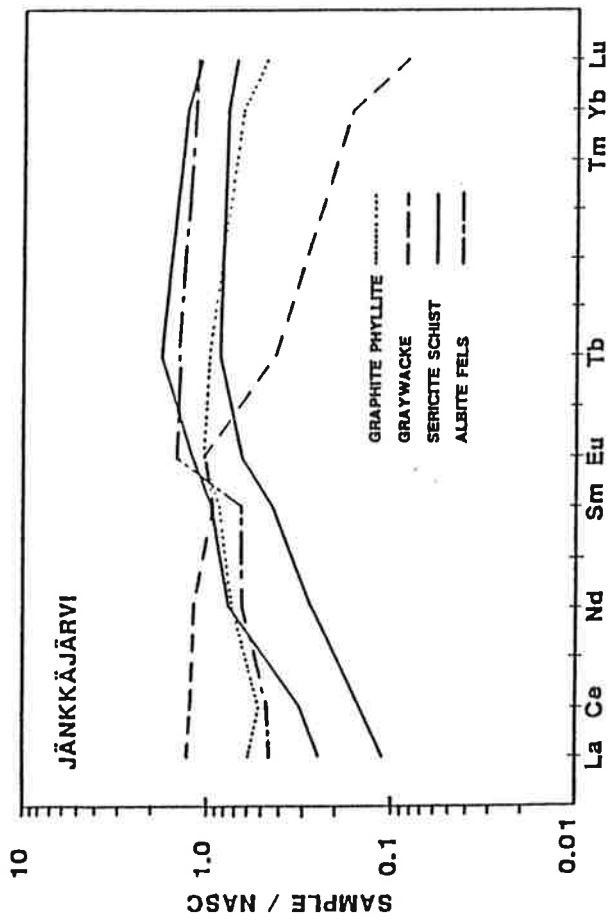


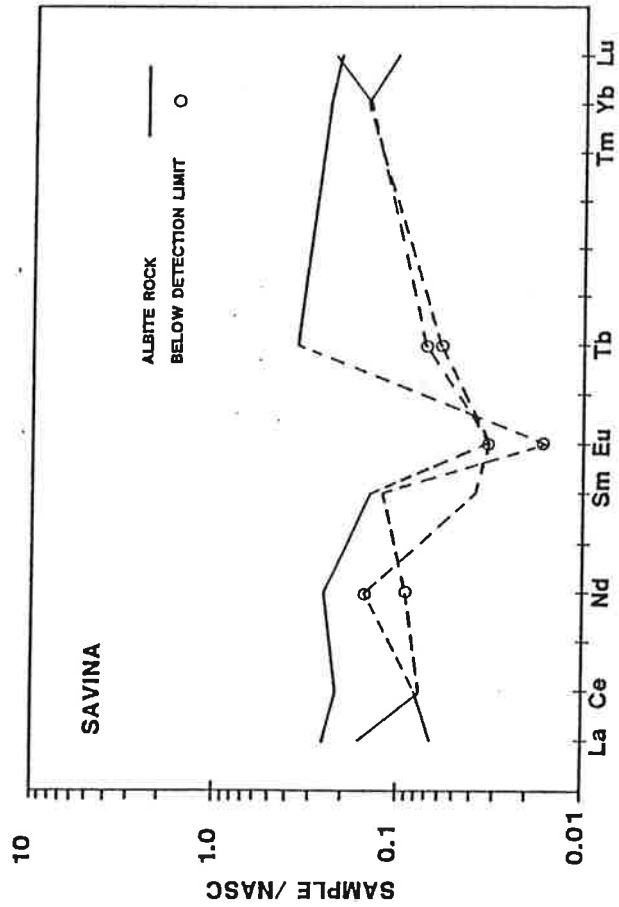
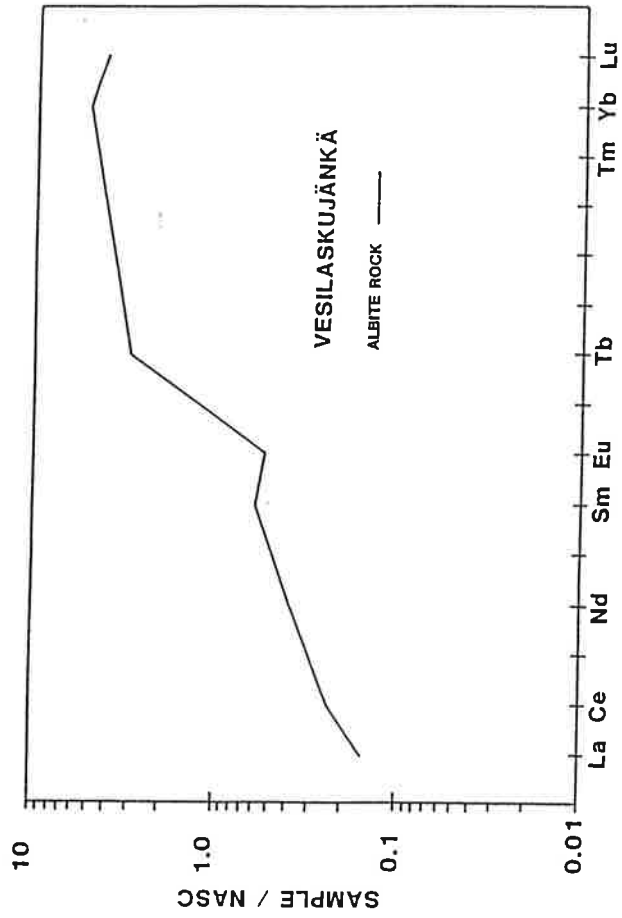
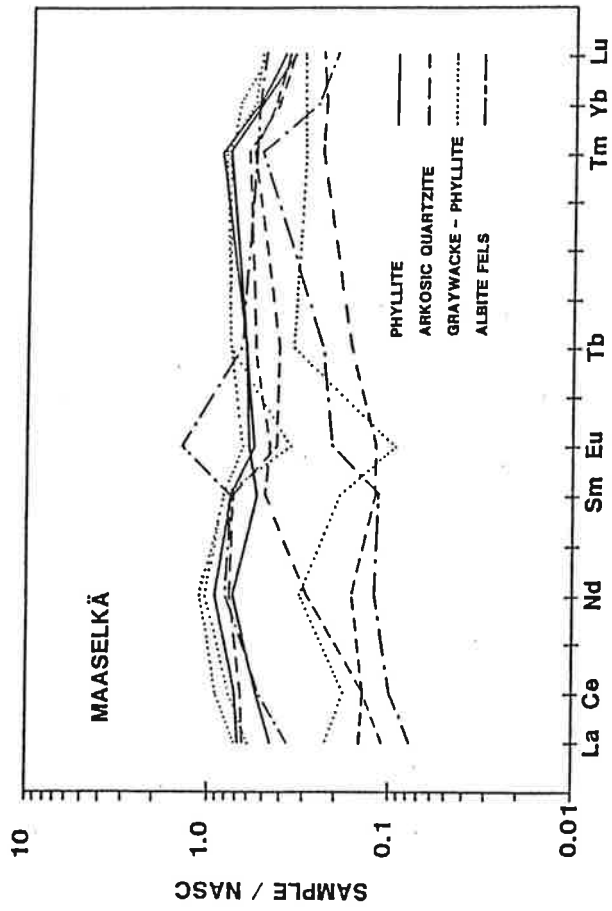
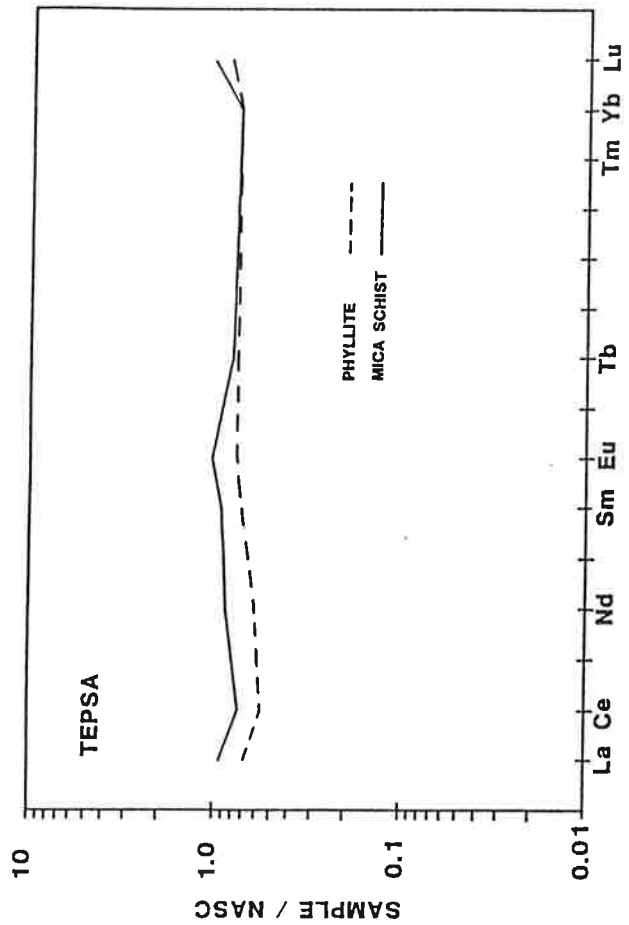












PAKOHTEIDEN EVLJK:N (+DB) JA PELLITTIEN KESKIARVOKOOSTUKSET

Pahlavuosa

	n	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox.sum	AsX	SX	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
EVLJK + DB	TI02 >1.5	46	49.17	2.26	12.54	0.03	14.07	0.30	4.99	8.96	0.04	3.16	1.39	0.30	0.03	97.40	0.00	0.21	326.70	175.50	53.22	33.15	18.35	2.30	0.20
	TI02 <1.5	18	50.88	0.77	11.78	0.17	11.60	0.24	9.10	8.72	0.02	0.71	1.25	0.09	0.01	96.55	0.01	0.20	79.11	226.17	175.72	40.89	52.11	1.89	0.20
PELLITIT	S >0.5%	78	55.94	1.02	11.93	0.06	13.10	0.34	4.38	5.96	0.02	0.23	1.65	0.12	0.02	97.31	0.07	3.59	3087.63	5505.36	186.25	87.82	191.58	9.93	2.61
	S <0.5%	33	57.14	1.67	13.54	0.04	10.52	0.19	3.56	5.40	0.02	0.17	2.09	0.19	0.02	97.04	0.01	0.65	220.23	108.65	87.42	39.77	18.00	2.59	0.14

Saattopora

	n	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox.sum	AsX	SX	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
EVLJK + DB	TI02 >1.5	19	42.27	1.94	13.57	0.02	15.85	0.20	6.75	7.34	0.01	0.03	2.08	0.32	0.23	90.65	0.00	0.28	68.47	85.37	71.42	45.95	12.63	3.12	0.16
	TI02 <1.5	42	43.19	0.91	11.69	0.05	13.80	0.23	8.48	8.80	0.01	0.04	1.99	0.40	0.11	90.01	0.01	0.71	227.88	66.66	126.61	48.80	13.66	2.45	0.55
PELLITIT	S >0.5%	57	43.15	1.07	10.85	0.04	16.61	0.18	6.73	6.52	0.01	0.05	1.82	0.05	0.18	91.45	0.07	6.17	7356.09	51.16	952.39	79.84	15.72	3.49	5.19
	S <0.5%	35	47.29	1.17	13.32	0.05	9.57	0.16	6.99	6.82	0.01	0.04	2.47	0.11	0.01	89.72	0.00	0.28	235.46	32.09	105.71	32.74	11.86	2.58	0.11

Musanlammit

	n	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox.sum	AsX	SX	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
EVLJK + DB	TI02 >1.5	9	42.61	2.04	13.33	0.03	21.64	0.22	6.04	3.05	0.01	0.09	0.66	3.21	0.41	93.38	0.01	0.28	105.67	32.67	56.11	36.56	11.11	3.29	0.29
	TI02 <1.5	6	41.68	0.86	8.13	0.12	24.65	0.43	7.67	5.13	0.01	0.06	0.26	1.35	0.20	90.54	0.08	6.64	1990.67	22.33	473.83	133.83	12.17	3.10	5.35
PELLITIT	S >0.5%	8	44.05	1.34	10.61	0.10	20.22	0.43	5.54	5.59	0.01	0.06	1.14	2.06	0.28	91.45	0.05	4.43	4484.26	22.95	329.37	211.42	13.95	3.08	4.15
	S <0.5%	9	39.67	1.38	10.41	0.16	17.80	0.63	8.03	6.35	0.01	0.06	1.70	0.22	0.02	87.73	0.04	0.18	52.00	19.17	229.83	64.00	10.33	2.50	0.16

Sirkka

	n	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox.sum	AsX	SX	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
EVLJK + DB	TI02 >1.5	9	42.80	1.99	11.81	0.03	14.29	0.21	6.38	7.47	0.01	0.03	2.20	0.27	0.20	93.73	0.00	0.32	92.00	95.89	77.33	37.22	17.67	2.47	0.20
	TI02 <1.5	19	42.12	0.82	11.84	0.09	11.96	0.17	9.39	8.31	0.01	0.03	1.64	0.39	0.07	90.84	0.00	0.28	127.40	104.30	142.95	43.30	14.10	2.35	0.18
PELLITIT	S >0.5%	19	43.04	1.25	12.25	0.07	14.15	0.23	6.12	7.13	0.01	0.05	0.98	2.86	0.14	91.45	0.01	3.63	1950.05	60.79	1575.21	1064.79	29.42	2.61	5.81
	S <0.5%	11	41.63	1.66	12.31	0.07	13.04	0.23	7.13	6.23	0.01	0.05	1.97	1.88	0.20	86.41	0.01	0.19	62.91	46.36	133.00	59.73	13.73	2.46	0.16

Jankkajaervi

	n	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox.sum	Cu X	Ni X	Zn X	Pb X	As X	S X	Ag	S
EVLJK	TI02 >1.5	0																						
	TI02 <1.5	3	46.97	0.88	9.12	0.30	13.23	0.18	20.83	4.56	0.01	0.05	0.72	0.64	0.06	97.60	0.01	0.11	0.02	0.00	0.00	0.09	0.09	4.16
PELLITIT	S(X) >0.5	15	58.67	0.80	13.36	0.06	12.26	0.11	5.09	3.26	0.01	0.07	1.58	2.53	0.28	98.09	0.19	0.07	0.02	0.00	0.09	4.16	0.11	0.11
	S(X) <0.5	13	47.41	0.88	11.08	0.34	11.26	0.22	14.41	5.42	0.01	0.06	0.88	2.30	0.09	94.35	0.01	0.08	0.00	0.00	0.01	0.11	0.11	0.11

Riikenkoski

	n	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox.sum	Cu X	Ni X	Zn X	Pb X	As X	S X	Ag	S	
EVLJK + DB	TI02 >1.5	23	49.67	2.22	13.32	0.02	11.26	0.17	3.81	5.66	0.02	0.05	5.33	1.53	0.50	93.60	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	77.43	62.39	28.78
	TI02 <1.5	20	51.82	1.05	12.08	0.05	8.76	0.19	5.69	6.76	0.02	0.11	4.53	1.65	0.40	93.16	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.37	181.65	69.75	67.25
PELLITIT	S >0.5%	52	52.88	1.03	15.60	0.06	10.91	0.13	4.95	4.16	0.00	0.04	2.49	2.94	0.08	95.32	0.78	0.02	0.00	0.00	0.06	4.38	6955.87	41.10	
	S <0.5%	16	55.31	1.10	13.56	0.06	6.41	0.17	4.79	5.60	0.01	0.04	4.69	1.40	0.11	93.27	0.13	0.01	0.00	0.00	0.01	0.25	897.81	38.88	

Nakenavaara

	n	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox.sum	As	S	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
EVLJK + DB	TI02 >1.5	3	44.85	2.07	11.65	0.03	12.54	0.19	8.70	7.78	0.01	0.05	3.08	1.00	0.21	92.21	0.00	0.10	40.00	44.50	64.50	28.00	5.50	2.40	0.11
	TI02 <1.5	6	46.66	0.92	12.34	0.15	12.12	0.20	12.52	5.91	0.01	0.05	1.62	0.90	0.01	93.47	0.01	0.10	44.80	48.00	207.80	34.60	14.60	2.48	0.09
PELLITIT	S >0.5%	13	53.04	1.45	16.34	0.12	14.97	0.09	4.27	2.47	0.00	0.06	4.41	0.08	0.02	98.00	0.02	5.92	5316.69	82.62	560.08	640.00	24.46	2.16	6.20
	S <0.5%	11	53.55	1.52	13.83	0.21	17.71	0.25	5.62	3.42	0.01	0.04	3.87	2.67	0.08	91.41	0.02	0.14	3689.96	31.55	314.27	367.73	12.73	1.81	6.14

PAAKOHETIDEN EVÄLK:IN (+08) JA PELLITTIEN KESKIARVOKOOSTUMUKSET

Pahtavuosea

	n	As	Sb	Zn	Ag	H	Mo	Au	La	Sm	Lu	Cr	Ni	Co	Sc	Ba	Cs	Rb	Ta	U	Th	Br
EVÄLK + 08	TI02 >1.5 10	33.61	0.65	214.20	0.00	-	0.00	0.01	21.67	6.51	0.00	116.30	103.15	52.91	30.46	792.48	0.00	0.00	1.10	1.12	3.21	0.00
	TI02 <1.5 6	70.02	1.08	0.00	0.00	-	0.00	0.00	4.71	1.98	0.00	610.50	179.82	49.38	43.93	277.75	5.37	67.15	0.45	1.10	1.07	2.34
PELLITIT	S >0.5% 15	1125.53	3.12	11566.45	111.27	-	71.47	0.02	14.61	3.69	0.00	405.86	192.59	120.41	33.01	2913.93	4.05	69.94	0.71	3.51	2.81	5.13
	S <0.5% 3	267.35	0.74	169.00	0.00	-	0.00	0.04	15.73	5.18	0.00	559.00	105.85	45.50	35.57	914.00	14.63	99.40	1.07	1.69	3.23	4.69

Saattopora

	n	As	Sb	Zn	Ag	H	Mo	Au	La	Sm	Lu	Cr	Ni	Co	Sc	Ba	Cs	Rb	Ta	U	Th	Br
EVÄLK + 08	TI02 >1.5 3	24.83	0.82	-	-	-	0.00	0.01	10.41	4.00	0.00	174.30	93.87	44.50	52.80	-	0.00	22.70	0.84	0.55	1.04	0.00
	TI02 <1.5 6	26.79	0.68	-	-	-	5.01	0.00	6.50	2.61	0.42	335.67	100.23	34.88	48.47	-	1.70	57.00	0.29	0.50	0.84	0.00
PELLITIT	S >0.5% 14	1.17	15.33	-	-	-	22.78	0.51	9.31	2.90	0.00	30.13	212.55	67.00	313.01	-	1.84	56.81	0.55	5.33	2.39	0.85
	S <0.5% 9	0.66	49.24	-	-	-	0.00	0.01	13.10	3.50	0.79	42.12	320.89	30.85	498.75	-	2.18	98.65	0.50	1.44	3.02	1.05

Kuusanjämsä

	n	As	Sb	Zn	Ag	H	Mo	Au	La	Sm	Lu	Cr	Ni	Co	Sc	Ba	Cs	Rb	Ta	U	Th	Br
EVÄLK + 08	TI02 >1.5 2	2.21	0.57	-	0.00	3.22	0.00	0.00	39.30	6.59	0.51	137.00	0.00	21.75	46.40	929.00	8.27	119.75	0.85	2.14	2.12	0.00
	TI02 <1.5 4	198.93	0.50	-	0.00	3.03	2.23	0.08	19.97	4.19	0.53	895.25	455.03	77.40	23.18	87.53	2.41	29.90	0.22	2.77	2.19	0.48
PELLITIT	S >0.5% 8	604.79	1.02	-	0.00	5.88	10.37	0.08	38.30	7.15	0.00	203.30	362.74	337.91	24.86	125.13	0.79	33.25	0.81	2.55	4.59	0.00
	S <0.5% 4	152.09	3.18	-	2.31	2.43	3.28	1.49	20.43	4.26	0.00	156.75	297.60	204.40	10.12	142.50	0.00	28.50	0.14	2.64	1.70	1.16

Sirkka

	n	As	Sb	Zn	Ag	H	Mo	Au	La	Sm	Lu	Cr	Ni	Co	Sc	Ba	Cs	Rb	Ta	U	Th	Br
EVÄLK + 08	TI02 >1.5 2	24.85	0.31	0.00	-	0.00	0.00	0.00	8.47	4.49	0.00	84.50	22.00	28.95	45.90	0.00	0.38	17.65	0.89	0.75	0.86	0.00
	TI02 <1.5 9	40.61	0.64	16.38	-	0.00	0.00	0.00	4.31	2.24	0.00	416.25	228.00	44.86	53.24	22.69	0.00	7.81	0.20	0.24	0.39	0.00
PELLITIT	S >0.5% 4	72087.20	0.16	0.00	-	0.00	0.00	3.48	9.93	3.97	0.00	51.75	979.25	3039.80	17.88	58.75	0.00	9.45	0.08	1.04	0.61	0.00
	S <0.5% 3	50.21	0.75	0.00	-	12.47	0.00	0.00	4.84	3.50	0.22	124.67	0.00	17.55	51.03	438.33	0.00	47.60	1.14	2.68	1.21	0.00

Jenkkajärvi

	n	As	Sb	Zn	Ag	H	Mo	Au	La	Sm	Lu	Cr	Ni	Co	Sc	Ba	Cs	Rb	Ta	U	Th	Br
EVÄLK	TI02 >1.5 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	TI02 <1.5 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PELLITIT	S(X) >0.5 2	3.84	3.30	0.00	-	1.96	12.65	0.11	12.85	4.75	0.44	218.00	1124.00	115.50	35.05	198.00	1.61	62.65	0.18	2.73	3.53	0.00
	S(X) <0.5 6	47.45	1.60	0.00	-	2.50	0.00	0.01	3.16	1.92	0.11	1689.83	582.93	53.23	33.37	86.17	1.95	68.62	0.18	0.58	0.45	0.25

Riikonkoski

	n	As	Sb	Zn	Ag	H	Mo	Au	La	Sm	Lu	Cr	Ni	Co	Sc	Ba	Cs	Rb	Ta	U	Th	Br
EVÄLK + 08	TI02 >1.5 10	2.54	0.49	-	-	1.04	0.00	0.00	29.93	8.70	0.28	54.80	8.14	26.52	23.56	138.35	0.56	36.96	1.64	1.63	5.16	0.74
	TI02 <1.5 7	6.17	0.57	-	-	1.98	1.71	0.00	50.32	10.38	0.16	288.81	63.73	28.04	26.53	784.00	0.22	29.21	0.77	2.67	6.07	0.87
PELLITIT	S >0.5% 15	1711.95	0.33	-	-	2.82	2.73	0.14	22.52	4.79	0.00	225.93	215.73	135.98	34.66	160.26	1.29	59.97	0.19	2.10	2.87	0.05
	S <0.5% 1	4.64	0.16	-	-	0.00	0.00	0.00	7.32	2.19	0.00	189.00	0.00	21.60	41.50	209.00	2.76	104.00	0.33	1.20	1.43	0.00

Nakenavaara

	n	As	Sb	Zn	Ag	H	Mo	Au	La	Sm	Lu	Cr	Ni	Co	Sc	Ba	Cs	Rb	Ta	U	Th	Br
EVÄLK + 08	TI02 >1.5 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	TI02 <1.5 1	0.67	0.79	-	-	0.00	0.00	0.00	2.61	1.08	0.00	174.00	98.70	29.90	16.20	88.90	0.00	0.00	0.67	0.69	6.75	0.64
PELLITIT	S >0.5% 3	8.08	0.31	-	-	11.86	14.71	0.12	27.57	5.63	0.87	329.33	248.67	44.53	32.13	272.67	9.29	178.33	1.12	6.24	8.40	0.00
	S <0.5% 3	2.18	1.21	-	-	20.03	1.96	0.00	9.74	3.07	0.00	106.63	31.67	18.61	26.20	35.67	0.66	20.00	1.05	1.01	2.12	0.63

PAHTAVUONNA

	SVV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8534192	3	57.3	0.93	13.9	0.040	9.4	0.07	6.52	1.29	0.004	0.069	1.04	1.87	0.05	0.01	92.4
8534193	1	50.3	2.03	13.6	0.000	12.7	0.27	2.81	5.37	0.019	0.089	5.32	1.23	0.37	0.03	94.1
8534194	3	57.1	1.04	12.3	0.036	9.8	0.31	4.22	7.18	0.020	0.057	4.22	0.79	0.07	0.01	97.2
8534195	14	75.9	0.38	12.5	0.006	2.9	0.05	1.57	3.48	0.080	0.113	1.19	1.81	0.10	0.03	100.0

	SVV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8534196	27	55.7	0.79	15.2	0.018	6.7	0.08	3.63	4.82	0.016	0.078	2.96	2.98	0.13	0.02	93.1
8534197	22	69.6	0.81	17.1	0.017	1.4	0.01	0.42	1.87	0.023	0.237	3.05	5.33	0.11	0.05	100.0
8534198	3	51.9	0.99	13.0	0.042	9.8	0.27	4.84	6.97	0.005	0.062	0.42	3.68	0.05	0.01	92.0
8534199	13	56.3	1.80	14.3	0.026	11.3	0.22	3.57	5.54	0.013	0.061	3.00	1.00	0.08	0.02	97.2

	SVV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8435195	10	55.6	1.49	13.8	0.053	14.1	0.21	4.51	6.97	0.011	0.084	1.84	1.28	0.10	0.01	100.0
8435196	10	60.8	1.02	14.3	0.056	10.3	0.13	4.54	4.55	0.009	0.076	1.49	2.25	0.06	0.01	99.6
8435197	4	48.6	0.89	12.4	0.051	17.6	0.34	6.78	10.30	0.005	0.053	1.04	0.22	0.09	0.01	98.4
8435198	10	63.8	1.17	14.8	0.069	8.7	0.08	2.99	4.26	0.013	0.258	1.15	2.69	0.06	0.01	100.0
8435199	21	53.5	1.17	12.8	0.050	19.3	0.12	1.51	4.44	0.008	0.172	5.99	0.82	0.07	0.01	100.0
8435200	21	37.4	0.56	5.9	0.035	16.3	0.30	9.48	21.10	0.013	0.065	1.03	0.23	0.09	0.01	92.6
8435201	10	66.5	0.62	12.2	0.048	10.9	0.07	2.94	1.88	0.006	0.871	0.43	3.58	0.05	0.02	100.0
8435202	10	60.6	0.83	15.0	0.052	9.7	0.10	3.48	2.51	0.011	1.900	0.85	4.56	0.05	0.03	99.7
8435203	10	66.8	0.62	10.9	0.052	5.4	0.17	1.30	5.64	0.008	2.960	0.55	2.73	0.04	0.02	97.2
8435204	12	55.4	1.34	12.1	0.039	10.0	0.25	4.04	9.26	0.014	1.120	1.37	2.85	0.10	0.02	97.9
8435205	1	47.1	1.84	9.4	0.037	14.7	0.40	8.19	12.90	0.019	0.055	2.17	0.10	0.17	0.02	97.2

	SVV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8435149	1	52.2	2.06	13.2	0.018	14.6	0.23	4.85	8.19	0.040	0.091	3.70	0.59	0.25	0.03	100.0
8435150	1	45.1	2.29	12.6	0.021	19.4	0.30	6.03	10.80	0.026	0.056	2.65	0.31	0.16	0.02	99.7
8435151	1	47.5	2.20	12.5	0.018	13.0	0.22	4.36	10.10	0.043	0.423	2.81	2.53	0.28	0.03	95.9
8435152	1	45.1	2.06	11.7	0.015	11.7	0.35	4.24	12.50	0.061	0.955	2.85	2.76	0.25	0.03	94.6
8435153	12	17.7	0.03	0.1	0.003	23.6	1.38	4.43	28.00	0.185	0.200	0.11	0.00	0.00	0.10	94.9
8435154	12	46.9	2.06	12.3	0.018	10.7	0.41	2.97	13.60	0.084	0.823	3.60	2.11	0.25	0.03	95.8
8435155	50	46.1	2.19	12.0	0.014	7.4	0.36	2.64	15.70	0.062	0.564	4.43	1.60	0.25	0.03	93.4
8435156	50	49.6	2.20	13.2	0.014	12.5	0.20	5.61	7.24	0.046	0.941	2.71	3.36	0.27	0.03	97.9
8435157	1	51.2	1.90	13.5	0.018	13.4	0.19	4.00	9.57	0.063	0.072	3.55	0.60	0.36	0.03	98.5

	SVV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8435313	31	43.5	0.67	8.0	0.571	16.3	0.33	11.70	13.20	0.004	0.046	0.43	0.07	0.09	0.01	95.0
8435314	16	61.6	0.91	14.5	0.050	10.4	0.08	3.67	4.61	0.017	0.072	2.42	1.44	0.11	0.02	100.0

PAHTAVUOMA

8534192	3	PV	-83	SVV:	As	S	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
				33.25	0.001	0.061	29	88	139	38	26	2.3	0.01
8534193	1	PV	-83	51.15	0.000	0.091	60	72	38	22	15	1.7	0.01
8534194	3	PV	-83	80.18	0.005	0.113	391	68	79	26	23	2.0	0.03
8534195	14	PV	-83	121.30	0.003	0.073	81	39	54	8	28	2.4	0.01

8534196	27	PV	-87	SVV:	As	S	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
				16.45	0.001	0.151	15	38	75	15	2	2.3	0.03
8534197	22	PV	-87	46.25	0.001	0.029	7	48	22	2	0	0.6	0.00
8534198	3	PV	-87	87.07	0.004	0.051	11	81	100	16	0	2.9	0.01
8534199	13	PV	-87	130.68	0.002	0.403	99	270	73	28	0	0.4	0.25

8435195	10	PV	-88	SVV:	As	S	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
				3.25	0.009	0.001	30	27	49	59	14	2.3	0.03
8435196	10	PV	-88	12.11	0.005	0.000	37	35	57	43	9	2.5	0.00
8435197	4	PV	-88	22.60	0.001	0.000	6	35	31	8	4	1.6	0.00
8435198	10	PV	-88	42.86	0.000	0.000	6	137	89	26	4	2.3	0.01
8435199	21	PV	-88	48.12	0.000	10.420	940	192	206	95	6	1.8	9.62
8435200	21	PV	-88	52.12	0.002	7.341	360	26	142	100	16	1.8	7.19
8435201	10	PV	-88	56.22	0.001	6.073	471	45	128	54	8	2.0	5.48
8435202	10	PV	-88	63.73	0.001	4.876	227	90	163	53	15	2.0	4.50
8435203	10	PV	-88	70.52	0.002	3.004	361	45	54	28	11	1.9	2.43
8435204	12	PV	-88	72.72	0.007	0.008	6	144	76	43	13	2.4	0.02
8435205	1	PV	-88	87.40	0.009	0.000	3	48	28	40	9	0.3	0.00

8435149	1	PV	-95	SVV:	As	S	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
				29.75	0.001	0.000	19	252	23	15	7	1.5	0.01
8435150	1	PV	-95	47.15	0.001	0.000	3	206	18	14	9	1.6	0.00
8435151	1	PV	-95	47.70	0.001	0.108	380	140	64	47	34	2.0	0.23
8435152	1	PV	-95	48.90	0.000	0.020	380	140	64	47	34	2.0	0.23
8435153	12	PV	-95	49.30	0.001	6.985	490	140	119	67	20	3.0	0.55
8435154	12	PV	-95	51.55	0.001	0.251	490	140	119	67	20	3.0	0.55
8435155	50	PV	-95	52.50	0.001	0.041	280	120	107	75	20	2.0	0.35
8435156	50	PV	-95	52.80	0.002	0.000	280	120	107	75	20	2.0	0.35
8435157	1	PV	-95	98.00	0.001	0.211	232	133	46	25	8	1.9	0.23

8435313	31	PV	-129	SVV:	As	S	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
				3.50	0.027	0.766	210	420	201	65	67	2.0	1.36
8435314	16	PV	-129	10.40	0.012	3.280	110	840	131	53	33	1.0	1.30







PAHTAVUOMA

	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8435126	10	24.70	11.7	0.042	10.8	0.23	4.70	4.82	0.008	0.065	1.06	3.19	0.08	0.01	96.5
8435127	12	39.20	10.3	0.040	16.2	0.31	4.84	8.41	0.010	0.064	2.03	2.20	0.09	0.01	95.8
8435128	12	51.00	13.5	0.043	11.6	0.20	5.41	5.10	0.021	0.089	2.02	2.12	0.12	0.01	100.0
8435129	1	48.6	13.2	0.093	12.6	0.20	8.29	8.53	0.018	0.095	2.02	2.16	0.21	0.01	97.9
8435130	1	55.8	13.4	0.072	11.7	0.17	4.42	6.12	0.016	0.084	1.40	3.01	0.13	0.02	97.4
8435131	10	53.1	11.9	0.052	10.6	0.22	4.67	9.02	0.009	0.077	1.76	2.10	0.10	0.02	94.6
8435132	2	51.7	14.2	0.089	12.3	0.26	8.51	10.10	0.027	0.054	2.76	0.26	0.05	0.01	98.7
8435133	1	42.2	11.2	0.050	9.6	0.27	4.74	17.00	0.030	0.100	2.29	1.80	0.06	0.01	89.7
8435134	2	51.1	12.9	0.112	12.4	0.21	8.94	6.58	0.028	0.082	2.59	1.38	0.04	0.01	98.8
8435135	2	49.3	13.1	0.102	13.3	0.24	8.87	8.23	0.021	0.090	2.26	2.10	0.05	0.01	98.2
8435136	12	61.6	14.2	0.058	10.0	0.07	5.38	3.08	0.010	0.073	1.34	2.80	0.15	0.02	100.0
8435137	10	56.4	11.9	0.074	10.7	0.19	5.99	8.14	0.013	0.077	1.71	2.80	0.14	0.02	99.1
8435138	10	55.6	13.9	0.049	13.2	0.14	7.08	2.71	0.011	0.111	1.31	4.53	0.12	0.01	100.0
8435139	30	48.3	8.0	0.390	15.2	0.28	12.30	10.30	0.008	0.055	0.83	0.50	0.08	0.01	97.3
8435140	10	57.2	13.3	0.051	12.9	0.18	5.84	4.38	0.013	0.078	2.11	2.58	0.12	0.01	100.0
8435141	11	68.7	13.2	0.086	6.2	0.05	2.82	3.86	0.022	0.059	2.82	1.18	0.16	0.02	100.0
8435142	12	55.5	14.2	0.052	14.5	0.06	8.69	2.56	0.009	0.068	1.37	1.78	0.13	0.01	100.0
8435143	12	57.0	14.5	0.064	12.3	0.09	6.66	2.91	0.010	0.075	1.98	2.90	0.10	0.01	100.0
8435144	12	57.4	14.0	0.100	12.6	0.20	4.27	3.06	0.007	0.077	1.53	3.28	0.13	0.01	98.0
8435145	10	63.9	13.8	0.044	10.9	0.07	2.73	3.10	0.014	0.064	2.74	1.66	0.08	0.07	100.0
8435146	12	58.1	12.9	0.049	12.5	0.05	8.28	1.88	0.008	0.091	1.36	3.52	0.12	0.01	100.0
8435147	12	56.6	12.7	0.053	15.5	0.11	6.56	2.28	0.010	0.083	1.45	3.48	0.10	0.01	100.0
8435148	1	45.6	11.7	0.017	14.0	0.33	5.02	9.42	0.027	0.116	2.96	2.04	0.33	0.03	94.1

	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8435344	4	13.20	14.5	0.013	12.5	0.34	2.32	4.23	0.038	0.111	5.13	1.60	0.53	0.04	100.0
8435345	4	15.50	15.7	0.012	14.0	0.43	2.22	2.96	0.033	0.301	2.95	3.69	0.67	0.05	99.3
8435346	17	27.00	15.5	0.019	17.7	0.56	4.64	4.84	0.016	0.285	0.97	4.52	0.36	0.03	99.1
8435347	21	28.20	12.8	0.049	3.6	0.10	1.06	3.40	0.017	0.198	1.76	2.37	0.06	0.02	100.0
8435348	10	35.65	11.5	0.050	7.2	0.08	4.01	4.04	0.022	0.118	0.43	2.48	0.09	0.01	100.0
8435349	24	53.60	12.9	0.041	7.0	0.10	4.41	2.80	0.015	0.144	1.03	2.85	0.16	0.01	100.0
8435350	24	57.60	14.1	0.022	12.6	0.19	5.63	3.97	0.036	0.175	2.84	3.38	0.36	0.03	100.0
8435351	27	59.25	9.8	0.042	12.2	0.35	8.52	11.70	0.022	0.052	2.61	0.25	0.36	0.03	100.0
8435352	1	66.20	9.4	0.125	13.4	0.29	10.20	11.80	0.017	0.050	2.18	0.22	0.25	0.02	100.0
8435353	1	75.70	13.8	0.015	13.4	0.20	5.75	7.40	0.041	0.077	2.98	2.80	0.36	0.03	99.3
8435354	1	79.50	11.9	0.041	16.3	0.32	6.30	6.33	0.024	0.077	2.68	1.39	0.30	0.02	100.0
8435355	1	47.8	12.3	0.016	11.2	0.25	3.50	7.48	0.032	0.045	3.93	0.21	0.27	0.02	89.1
8435356	12	88.20	14.5	0.019	10.4	0.23	2.78	7.73	0.036	0.146	4.31	2.06	0.39	0.03	98.1
8435357	4	46.3	9.4	0.164	8.5	0.37	4.48	17.30	0.040	0.050	3.69	0.13	0.26	0.02	94.8
8435358	4	50.9	8.4	0.126	14.1	0.40	9.57	11.40	0.015	0.052	1.45	0.37	0.25	0.02	100.0
8435359	24	52.4	14.6	0.188	9.6	0.20	3.84	6.56	0.021	0.109	1.36	3.24	0.37	0.03	97.3
8435360	13	58.4	11.6	0.047	10.4	0.21	3.54	6.68	0.021	0.087	1.72	2.01	0.08	0.01	97.8
8435361	24	66.3	13.1	0.043	6.4	0.11	2.48	3.64	0.023	0.061	2.02	2.03	0.11	0.01	97.2

PAHTAVUOMA

8435126	10	Pv	-25	24.70	As	0.004	S	2.416	Cu	420	Zn	390	Ni	101	Co	78	Pb	64	Ag	3.0	S	1.38
8435127	12	Pv	-25	39.20	0.006	6.480	0.000	290	290	2310	140	122	122	49	65	49	37	3.0	3.0	2.25	0.60	
8435128	12	Pv	-25	47.00	0.003	0.000	0.002	190	23	249	400	125	92	57	44	69	3.0	1.0	1.6	0.02		
8435129	1	Pv	-25	55.60	0.012	2.400	3.140	450	210	3980	110	130	130	66	59	89	4.0	1.6	3.0	1.18		
8435130	10	Pv	-25	60.30	0.001	0.000	0.000	210	14	107	107	177	177	9	30	9	0.8	4.0	4.0	1.80		
8435131	10	Pv	-25	72.50	0.014	0.000	0.144	147	107	107	107	78	78	17	26	17	0.8	0.8	0.8	0.01		
8435132	2	Pv	-25	149.00	0.003	0.000	0.000	147	107	99	99	103	103	5	26	17	0.8	0.8	0.8	0.16		
8435133	1	Pv	-25	151.50	0.044	0.000	0.144	147	107	99	99	103	103	5	26	17	0.8	0.8	0.8	0.16		
8435134	2	Pv	-25	156.00	0.019	0.000	0.000	12	12	262	262	112	112	4	73	73	1.7	1.7	1.7	0.01		
8435135	2	Pv	-25	160.60	0.015	0.000	0.000	3	3	390	390	108	108	4	64	64	1.6	1.6	1.6	0.02		
8435136	12	Pv	-25	168.10	0.001	1.760	1.760	270	270	2690	2690	140	140	44	62	62	2.0	2.0	2.0	1.38		
8435137	10	Pv	-25	176.50	0.001	1.977	1.977	250	250	2690	2690	138	138	64	55	55	3.0	3.0	3.0	1.88		
8435138	10	Pv	-25	181.00	0.002	0.587	0.587	170	170	2670	2670	117	117	64	56	56	2.0	2.0	2.0	0.98		
8435139	30	Pv	-25	195.00	0.001	1.931	1.931	650	650	170	170	398	398	26	55	55	3.0	3.0	3.0	2.00		
8435140	10	Pv	-25	197.30	0.000	2.025	2.025	270	270	5620	5620	157	157	55	59	59	2.0	2.0	2.0	1.75		
8435141	11	Pv	-25	202.00	0.002	1.784	1.784	250	250	620	620	144	144	30	61	61	2.0	2.0	2.0	1.78		
8435142	12	Pv	-25	221.20	0.001	4.469	4.469	350	350	1100	1100	187	187	48	68	68	3.0	3.0	3.0	3.00		
8435143	12	Pv	-25	230.80	0.001	2.553	2.553	960	960	640	640	196	196	50	59	59	3.0	3.0	3.0	2.33		
8435144	12	Pv	-25	241.20	0.000	3.234	3.234	90	90	34100	34100	189	189	66	66	66	10.0	10.0	10.0	3.30		
8435145	10	Pv	-25	246.50	0.002	4.161	4.161	400	400	2170	2170	161	161	57	57	57	3.0	3.0	3.0	2.20		
8435146	12	Pv	-25	252.90	0.010	3.670	3.670	530	530	250	250	241	241	81	81	81	3.0	3.0	3.0	3.60		
8435147	12	Pv	-25	280.60	0.012	4.263	4.263	2500	2500	470	470	378	378	205	205	205	10.0	10.0	10.0	4.10		
8435148	1	Pv	-25	267.20	0.001	0.128	0.128	130	130	180	180	47	47	49	49	49	2.0	2.0	2.0	0.50		

8435344	4	Pv	-27	13.20	As	0.003	S	0.000	Cu	11	Zn	132	Ni	4	Co	16	Pb	4	Ag	2.3	S	0.02
8435345	4	Pv	-27	15.50	0.000	0.217	0.217	129	129	145	145	13	13	4	28	28	10	10	2.5	2.5	0.23	0.02
8435346	17	Pv	-27	27.00	0.001	0.054	0.054	190	190	80	80	63	63	41	41	41	62	62	3.0	3.0	0.29	0.23
8435347	21	Pv	-27	28.20	0.004	0.500	0.500	190	190	80	80	63	63	41	41	41	62	62	3.0	3.0	0.29	0.23
8435348	10	Pv	-27	35.65	0.004	2.066	2.066	450	450	70	70	115	115	75	75	75	89	89	5.0	5.0	1.25	0.29
8435349	24	Pv	-27	53.60	0.003	0.584	0.584	370	370	170	170	82	82	54	54	54	51	51	4.0	4.0	1.65	1.25
8435350	24	Pv	-27	57.60	0.002	0.172	0.172	744	744	216	216	101	101	35	35	35	0	0	3.9	3.9	0.15	1.65
8435351	27	Pv	-27	59.25	0.001	0.000	0.000	5	5	92	92	12	12	7	7	7	0	0	0.9	0.9	0.00	0.15
8435352	1	Pv	-27	66.20	0.002	0.108	0.108	88	88	93	93	87	87	20	20	20	0	0	1.2	1.2	0.13	0.00
8435353	1	Pv	-27	75.70	0.000	0.141	0.141	221	221	374	374	61	61	36	36	36	4	4	2.2	2.2	0.13	0.13
8435354	1	Pv	-27	79.50	0.009	0.000	0.000	10	10	179	179	62	62	48	48	48	3	3	1.6	1.6	0.00	0.13
8435355	1	Pv	-27	80.90	0.002	0.059	0.059	101	101	110	110	14	14	15	15	15	0	0	1.2	1.2	0.00	0.00
8435356	12	Pv	-27	83.10	0.001	0.075	0.075	107	107	198	198	57	57	31	31	31	1	1	1.9	1.9	0.08	0.00
8435357	4	Pv	-27	86.50	0.035	0.080	0.080	206	206	52	52	151	151	83	83	83	8	8	2.1	2.1	0.04	0.08
8435358	4	Pv	-27	88.20	0.016	0.000	0.000	9	9	91	91	63	63	37	37	37	0	0	1.2	1.2	0.00	0.04
8435359	24	Pv	-27	89.65	0.059	0.081	0.081	690	690	130	130	278	278	150	150	150	67	67	3.0	3.0	0.44	0.00
8435360	13	Pv	-27	93.20	0.002	0.935	0.935	290	290	60	60	60	60	39	39	39	26	26	3.0	3.0	0.37	0.44
8435361	24	Pv	-27	96.30	0.013	0.316	0.316	232	232	98	98	65	65	28	28	28	4	4	2.5	2.5	0.24	0.37

PAHTAVUONA

	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8435362 15	67.4	1.09	13.7	0.054	5.6	0.13	2.00	3.48	0.026	0.045	2.69	1.66	0.09	0.01	98.0
8435363 1	50.4	0.52	12.1	0.034	13.4	0.55	6.91	8.18	0.034	0.038	2.73	0.44	0.04	0.01	95.4
8435364 12	35.6	0.43	12.0	0.017	15.7	0.58	5.88	19.40	0.016	0.101	2.73	2.64	0.04	0.01	92.8
8435365 21	79.4	0.42	6.1	0.045	5.1	0.05	1.36	2.71	0.010	0.083	0.55	1.04	0.11	0.01	97.1
8435366 23	68.1	0.37	8.8	0.039	8.0	0.09	1.88	3.41	0.014	0.078	0.97	1.52	0.62	0.01	93.2
8435367 10	61.0	0.86	12.2	0.061	9.1	0.13	1.99	3.42	0.030	0.101	2.04	1.86	0.14	0.02	93.0
8435368 1	53.8	0.25	13.9	0.026	12.8	0.30	4.00	7.19	0.028	0.083	2.10	1.04	0.26	0.03	97.8
8435369 13	51.2	1.00	10.5	0.039	12.9	0.23	4.11	7.42	0.016	0.102	0.98	1.78	0.07	0.01	90.4
8435370 12	55.6	1.19	13.6	0.041	11.4	0.12	4.79	3.65	0.015	0.093	0.75	3.01	0.12	0.03	94.4
8435371 12	52.7	1.14	13.0	0.038	11.7	0.17	5.76	6.03	0.010	0.107	0.28	3.86	0.11	0.01	94.9
8435372 21	54.5	0.89	9.6	0.108	17.2	0.08	2.21	1.94	0.010	0.129	1.11	1.93	0.07	0.01	89.8
8435373 24	46.4	2.19	11.6	0.014	12.5	0.22	3.88	6.67	0.014	0.177	1.38	3.38	0.35	0.03	88.8
8435374 1	46.8	2.19	12.5	0.010	11.7	0.28	2.97	8.47	0.029	0.472	2.55	2.67	0.34	0.03	91.0
8435375 27	47.7	2.31	12.6	0.016	14.1	0.26	3.60	6.60	0.023	0.188	2.30	2.60	0.35	0.02	92.6
8435376 27	50.0	2.33	13.9	0.016	13.7	0.24	3.86	5.87	0.034	0.297	2.95	1.92	0.32	0.03	95.4

	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8435246 1	48.2	0.62	6.7	0.368	12.0	0.23	18.90	9.40	0.003	0.055	0.25	0.78	0.05	0.01	97.5
8435247 1	50.7	0.99	10.1	0.295	11.7	0.18	14.10	7.30	0.012	0.092	1.57	2.41	0.07	0.01	99.6
8435248 1	49.4	0.91	10.0	0.263	12.8	0.24	13.40	8.44	0.014	0.088	1.28	2.07	0.08	0.01	99.0
8435249 1	51.7	1.25	14.8	0.355	8.6	0.17	5.48	8.75	0.039	0.057	4.26	0.54	0.15	0.02	96.2
8435250 10	61.3	1.34	14.8	0.063	10.0	0.16	3.37	4.94	0.016	0.076	1.84	2.08	0.12	0.01	100.0
8435251 13	56.7	1.15	13.5	0.053	13.3	0.23	6.91	3.78	0.012	0.075	2.13	2.08	0.11	0.01	100.0
8435252 31	48.9	1.05	10.2	0.419	14.9	0.37	11.50	11.30	0.007	0.053	0.81	0.38	0.09	0.01	100.0
8435253 11	66.1	0.54	11.2	0.091	6.9	0.18	4.84	6.65	0.012	0.069	1.30	1.99	0.10	0.02	100.0
8435254 10	56.8	0.54	13.2	0.055	19.7	0.13	2.59	3.53	0.015	0.086	1.67	1.58	0.06	0.01	100.0
8435255 32	52.7	0.85	7.2	0.067	34.4	2.71	3.94	8.39	0.004	0.054	0.66	0.45	0.09	0.01	91.6
8435256 10	54.4	0.98	11.4	0.070	20.8	0.30	2.82	3.34	0.009	0.108	0.45	2.71	0.11	0.01	97.6
8435257 1	53.3	2.06	12.3	0.041	12.3	0.37	3.71	11.90	0.025	0.049	3.00	0.15	0.30	0.02	99.5
8435258 12	56.0	2.38	13.8	0.033	8.7	0.30	2.47	10.80	0.029	0.062	4.31	0.69	0.30	0.03	100.0
8435259 12	45.3	2.34	14.2	0.028	16.9	0.32	5.48	8.33	0.020	0.122	2.80	2.68	0.30	0.03	98.9
8435260 4	53.2	2.32	13.4	0.037	14.6	0.40	4.52	7.38	0.021	0.049	3.68	0.14	0.27	0.02	100.0
8435261 12	47.6	1.55	13.5	0.135	22.3	0.22	2.73	1.37	0.017	0.081	5.42	1.11	0.12	0.02	96.2
8435262 4	54.8	2.61	13.8	0.043	5.8	0.22	0.88	9.52	0.029	0.068	6.54	0.86	0.35	0.03	95.6
8435263 4	51.3	2.59	12.9	0.023	15.2	0.25	4.91	7.79	0.042	0.083	3.41	1.14	0.36	0.03	100.0
8435264 4	48.5	2.46	13.3	0.019	15.7	0.30	4.92	10.20	0.060	0.062	3.61	0.47	0.35	0.03	100.0
8435265 4	45.0	3.01	16.1	0.020	16.4	0.17	6.04	3.10	0.056	0.233	3.08	5.08	0.43	0.04	98.8

	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8534190 12	49.3	2.62	13.3	0.002	13.9	0.15	6.23	1.87	0.019	0.121	2.32	3.95	0.32	0.03	94.1
8534191 1	47.5	2.29	12.0	0.005	15.3	0.40	4.46	9.20	0.031	0.036	3.63	0.26	0.35	0.03	95.5



PAHTAVUOMA

8435315	10	Pv -129	26.40	SiO2	59.3	TiO2	1.22	Al2O3	13.9	Cr2O3	0.071	FeO	12.8	MnO	0.13	MgO	3.95	CaO	4.57	SrO	0.016	BaO	0.137	Na2O	1.44	K2O	2.30	P2O5	0.13	ZrO2	0.02	Ox. sum.	100.0
8435316	17	Pv -129	31.75	SiO2	47.1	TiO2	0.29	Al2O3	2.2	Cr2O3	0.044	FeO	34.6	MnO	2.79	MgO	6.21	CaO	21.30	SrO	0.043	BaO	0.720	Na2O	0.30	K2O	0.73	P2O5	0.03	ZrO2	0.01	Ox. sum.	86.3
8435317	10	Pv -129	33.25	SiO2	51.5	TiO2	1.26	Al2O3	13.0	Cr2O3	0.046	FeO	16.8	MnO	0.48	MgO	3.70	CaO	3.64	SrO	0.013	BaO	0.058	Na2O	1.20	K2O	4.16	P2O5	0.09	ZrO2	0.02	Ox. sum.	96.5
8435318	10	Pv -129	36.35	SiO2	56.8	TiO2	1.39	Al2O3	14.3	Cr2O3	0.039	FeO	14.1	MnO	0.13	MgO	4.65	CaO	2.74	SrO	0.014	BaO	0.150	Na2O	2.39	K2O	3.12	P2O5	0.19	ZrO2	0.03	Ox. sum.	100.0
8435319	10	Pv -129	45.90	SiO2	63.5	TiO2	1.20	Al2O3	14.4	Cr2O3	0.060	FeO	9.1	MnO	0.06	MgO	2.68	CaO	3.95	SrO	0.019	BaO	0.094	Na2O	3.39	K2O	1.33	P2O5	0.13	ZrO2	0.02	Ox. sum.	100.0
8435320	4	Pv -129	46.10	SiO2	37.3	TiO2	1.56	Al2O3	7.5	Cr2O3	0.022	FeO	18.9	MnO	0.37	MgO	6.71	CaO	17.70	SrO	0.041	BaO	0.078	Na2O	1.18	K2O	0.76	P2O5	0.22	ZrO2	0.02	Ox. sum.	92.3
8435321	4	Pv -129	46.40	SiO2	50.6	TiO2	2.58	Al2O3	13.4	Cr2O3	0.032	FeO	13.9	MnO	0.22	MgO	5.72	CaO	5.37	SrO	0.025	BaO	0.174	Na2O	3.04	K2O	3.33	P2O5	0.30	ZrO2	0.03	Ox. sum.	98.8
8435322	4	Pv -129	51.60	SiO2	47.5	TiO2	1.97	Al2O3	10.2	Cr2O3	0.082	FeO	14.3	MnO	0.25	MgO	8.27	CaO	10.40	SrO	0.025	BaO	0.077	Na2O	2.24	K2O	1.32	P2O5	0.20	ZrO2	0.02	Ox. sum.	96.9
8435323	4	Pv -129	71.50	SiO2	47.4	TiO2	1.95	Al2O3	12.9	Cr2O3	0.021	FeO	15.4	MnO	0.20	MgO	5.75	CaO	9.96	SrO	0.052	BaO	0.085	Na2O	2.82	K2O	1.47	P2O5	0.21	ZrO2	0.02	Ox. sum.	98.3
8435324	1	Pv -129	91.00	SiO2	41.8	TiO2	2.69	Al2O3	10.2	Cr2O3	0.013	FeO	16.7	MnO	0.28	MgO	5.25	CaO	11.70	SrO	0.023	BaO	0.208	Na2O	1.13	K2O	3.16	P2O5	0.19	ZrO2	0.02	Ox. sum.	93.4
8435325	40	Pv -129	91.70	SiO2	34.0	TiO2	3.01	Al2O3	7.0	Cr2O3	0.027	FeO	8.6	MnO	0.36	MgO	3.54	CaO	22.60	SrO	0.032	BaO	0.066	Na2O	0.69	K2O	0.48	P2O5	0.51	ZrO2	0.01	Ox. sum.	79.0
8435326	1	Pv -129	92.40	SiO2	40.7	TiO2	3.05	Al2O3	13.5	Cr2O3	0.012	FeO	15.6	MnO	0.25	MgO	6.12	CaO	8.73	SrO	0.038	BaO	0.254	Na2O	2.14	K2O	4.36	P2O5	0.21	ZrO2	0.03	Ox. sum.	95.0
8435327	1	Pv -129	101.00	SiO2	50.1	TiO2	2.62	Al2O3	13.5	Cr2O3	0.013	FeO	15.4	MnO	0.26	MgO	4.67	CaO	8.53	SrO	0.064	BaO	0.084	Na2O	4.00	K2O	0.38	P2O5	0.26	ZrO2	0.03	Ox. sum.	100.0

8534200	1	Pv -131	10.20	SiO2	50.4	TiO2	1.95	Al2O3	11.8	Cr2O3	0.017	FeO	14.1	MnO	0.29	MgO	6.83	CaO	8.22	SrO	0.021	BaO	0.052	Na2O	2.63	K2O	0.97	P2O5	0.19	ZrO2	0.02	Ox. sum.	97.7
8534201	10	Pv -131	35.75	SiO2	54.4	TiO2	0.71	Al2O3	8.3	Cr2O3	0.030	FeO	12.5	MnO	0.58	MgO	2.72	CaO	3.70	SrO	0.003	BaO	0.099	Na2O	1.75	K2O	2.06	P2O5	0.04	ZrO2	0.01	Ox. sum.	86.8
8534202	21	Pv -131	39.05	SiO2	65.4	TiO2	0.55	Al2O3	10.3	Cr2O3	0.023	FeO	9.5	MnO	0.18	MgO	2.48	CaO	3.23	SrO	0.007	BaO	0.043	Na2O	3.19	K2O	0.80	P2O5	0.05	ZrO2	0.01	Ox. sum.	95.8
8534204	1	Pv -131	62.72	SiO2	47.5	TiO2	0.59	Al2O3	5.3	Cr2O3	0.397	FeO	9.9	MnO	0.23	MgO	16.70	CaO	11.80	SrO	0.002	BaO	0.058	Na2O	0.43	K2O	1.61	P2O5	0.04	ZrO2	0.01	Ox. sum.	94.6
8534203	21	Pv -131	81.88	SiO2	67.0	TiO2	0.80	Al2O3	11.6	Cr2O3	0.024	FeO	5.9	MnO	0.17	MgO	1.79	CaO	1.90	SrO	0.003	BaO	0.095	Na2O	0.01	K2O	1.59	P2O5	0.08	ZrO2	0.01	Ox. sum.	95.0
8534205	10	Pv -131	101.67	SiO2	55.7	TiO2	0.47	Al2O3	7.2	Cr2O3	0.013	FeO	9.6	MnO	0.39	MgO	4.00	CaO	6.15	SrO	0.003	BaO	0.044	Na2O	1.57	K2O	2.07	P2O5	0.05	ZrO2	0.01	Ox. sum.	87.2
8534206	1	Pv -131	128.88	SiO2	49.8	TiO2	2.41	Al2O3	13.9	Cr2O3	0.000	FeO	14.4	MnO	0.24	MgO	5.21	CaO	6.24	SrO	0.033	BaO	0.054	Na2O	4.28	K2O	0.59	P2O5	0.24	ZrO2	0.03	Ox. sum.	97.5

8435266	12	Pv -143	6.40	SiO2	51.2	TiO2	0.38	Al2O3	8.1	Cr2O3	0.027	FeO	14.5	MnO	0.80	MgO	3.71	CaO	12.00	SrO	0.006	BaO	0.068	Na2O	0.54	K2O	2.58	P2O5	0.06	ZrO2	0.02	Ox. sum.	94.0
8435267	16	Pv -143	11.30	SiO2	52.2	TiO2	2.25	Al2O3	16.5	Cr2O3	0.065	FeO	13.8	MnO	0.20	MgO	3.34	CaO	3.67	SrO	0.008	BaO	0.095	Na2O	3.34	K2O	2.88	P2O5	0.17	ZrO2	0.03	Ox. sum.	98.5
8435268	10	Pv -143	18.00	SiO2	54.7	TiO2	1.16	Al2O3	13.6	Cr2O3	0.060	FeO	14.9	MnO	0.17	MgO	7.55	CaO	4.71	SrO	0.007	BaO	0.066	Na2O	2.23	K2O	2.23	P2O5	0.10	ZrO2	0.01	Ox. sum.	100.0
8435269	4	Pv -143	18.50	SiO2	52.7	TiO2	0.79	Al2O3	9.3	Cr2O3	0.450	FeO	15.3	MnO	0.23	MgO	11.70	CaO	7.34	SrO	0.008	BaO	0.051	Na2O	0.63	K2O	0.34	P2O5	0.05	ZrO2	0.01	Ox. sum.	99.0
8435270	10	Pv -143	26.40	SiO2	56.6	TiO2	1.20	Al2O3	13.7	Cr2O3	0.090	FeO	11.1	MnO	0.20	MgO	5.89	CaO	5.43	SrO	0.009	BaO	0.067	Na2O	1.01	K2O	2.48	P2O5	0.14	ZrO2	0.02	Ox. sum.	100.0
8435271	13	Pv -143	46.50	SiO2	52.4	TiO2	1.42	Al2O3	13.9	Cr2O3	0.085	FeO	15.7	MnO	0.23	MgO	7.65	CaO	5.93	SrO	0.010	BaO	0.065	Na2O	1.53	K2O	0.92	P2O5	0.16	ZrO2	0.02	Ox. sum.	100.0
8435272	12	Pv -143	72.60	SiO2	52.3	TiO2	2.30	Al2O3	12.4	Cr2O3	0.026	FeO	11.7	MnO	0.24	MgO	5.91	CaO	6.61	SrO	0.017	BaO	0.101	Na2O	2.41	K2O	2.67	P2O5	0.29	ZrO2	0.02	Ox. sum.	96.9
8435273	4	Pv -143	80.60	SiO2	46.6	TiO2	1.82	Al2O3	9.7	Cr2O3	0.054	FeO	12.9	MnO	0.28	MgO	8.02	CaO	10.50	SrO	0.021	BaO	0.077	Na2O	1.46	K2O	2.72	P2O5	0.22	ZrO2	0.02	Ox. sum.	94.4
8435274	4	Pv -143	87.50	SiO2	46.5	TiO2	2.29	Al2O3	11.8	Cr2O3	0.027	FeO	16.1	MnO	0.30	MgO	6.53	CaO	10.50	SrO	0.033	BaO	0.054	Na2O	2.60	K2O	0.41	P2O5	0.19	ZrO2	0.02	Ox. sum.	97.6

8534207	1	Pv -168	17.98	SiO2	48.1	TiO2	2.46	Al2O3	12.9	Cr2O3	0.001	FeO	14.5	MnO	0.25	MgO	5.75	CaO	6.25	SrO	0.016	BaO	0.087	Na2O	1.39	K2O	2.53	P2O5	0.28	ZrO2	0.02	Ox. sum.	94.8
8534208	21	Pv -168	34.41	SiO2	53.2	TiO2	0.90	Al2O3	12.0	Cr2O3	0.022	FeO	17.5	MnO	0.17	MgO	4.50	CaO	5.47	SrO	0.017	BaO	0.079	Na2O	2.25	K2O	1.48	P2O5	0.06	ZrO2	0.01	Ox. sum.	97.7
8534209	21	Pv -168	43.30	SiO2	70.0	TiO2	0.85	Al2O3	12.6	Cr2O3	0.020	FeO	5.7	MnO	0.07	MgO	3.05	CaO	4.09	SrO	0.023	BaO	0.071	Na2O	1.15	K2O	1.58	P2O5	0.17	ZrO2	0.01	Ox. sum.	99.4
8534210	10	Pv -168	57.84	SiO2	52.5	TiO2	0.99	Al2O3	12.2	Cr2O3	0.042	FeO	20.5	MnO	0.11	MgO	2.94	CaO	4.52	SrO	0.015	BaO	0.146	Na2O	0.41	K2O	1.98	P2O5	0.09	ZrO2	0.02	Ox. sum.	96.4







SAATTOPORA

8534016	3	Sp	-6	SYV.	13.00	AS	0.051	S X	0.023	Cu	13	Zn	18	Ni	173	Co	121	Pb	16	Ag	2.3	S	0.01
8534107	3	Sp	-6	SYV.	13.00	AS	0.012	S X	0.112	Cu	15	Zn	11	Ni	80	Co	29	Pb	13	Ag	1.2	S	0.01
8534110	8	Sp	-6	SYV.	201.39	AS	0.000	S X	0.788	Cu	230	Zn	100	Ni	1129	Co	41	Pb	39	Ag	0.8	S	1.50
8435490	1	Sp	-8	SYV.	8.03	AS	0.002	S X	0.197	Cu	18	Zn	93	Ni	60	Co	27	Pb	14	Ag	4.2	S	0.02
8435491	10	Sp	-8	SYV.	27.16	AS	0.001	S X	0.324	Cu	109	Zn	70	Ni	98	Co	24	Pb	9	Ag	3.6	S	0.28
8435492	21	Sp	-8	SYV.	31.21	AS	0.001	S X	1.476	Cu	2829	Zn	60	Ni	131	Co	6	Pb	13	Ag	2.1	S	1.10
8435493	10	Sp	-8	SYV.	33.57	AS	0.001	S X	13.280	Cu	1861	Zn	44	Ni	2197	Co	113	Pb	13	Ag	3.5	S	11.40
8435494	10	Sp	-8	SYV.	41.13	AS	0.001	S X	7.086	Cu	6430	Zn	59	Ni	1236	Co	48	Pb	11	Ag	3.7	S	5.59
8435495	10	Sp	-8	SYV.	50.03	AS	0.500	S X	7.566	Cu	11450	Zn	149	Ni	1387	Co	212	Pb	15	Ag	4.1	S	6.24
8435496	21	Sp	-8	SYV.	53.82	AS	0.001	S X	1.462	Cu	695	Zn	13	Ni	256	Co	6	Pb	14	Ag	2.3	S	0.71
8435497	10	Sp	-8	SYV.	58.30	AS	0.041	S X	12.290	Cu	25310	Zn	42	Ni	798	Co	74	Pb	18	Ag	4.2	S	9.56
8435498	10	Sp	-8	SYV.	74.58	AS	0.020	S X	12.720	Cu	11430	Zn	60	Ni	904	Co	88	Pb	16	Ag	4.0	S	9.56
8435499	21	Sp	-8	SYV.	80.56	AS	0.007	S X	0.909	Cu	343	Zn	40	Ni	148	Co	48	Pb	17	Ag	3.6	S	0.34
8435500	3	Sp	-8	SYV.	85.96	AS	0.003	S X	0.288	Cu	82	Zn	28	Ni	74	Co	49	Pb	15	Ag	3.5	S	0.02
8435501	10	Sp	-8	SYV.	97.76	AS	0.000	S X	1.449	Cu	404	Zn	19	Ni	91	Co	33	Pb	13	Ag	2.7	S	1.06
8435502	36	Sp	-15	SYV.	8.65	AS	0.002	S X	0.312	Cu	91	Zn	24	Ni	173	Co	10	Pb	19	Ag	4.0	S	0.03
8435503	10	Sp	-15	SYV.	15.06	AS	0.115	S X	1.934	Cu	8970	Zn	72	Ni	864	Co	64	Pb	19	Ag	4.5	S	1.45
8435504	10	Sp	-15	SYV.	25.72	AS	0.185	S X	5.086	Cu	753	Zn	18	Ni	1013	Co	25	Pb	15	Ag	3.7	S	3.47
8435505	10	Sp	-15	SYV.	34.34	AS	0.010	S X	4.208	Cu	11520	Zn	50	Ni	1368	Co	74	Pb	16	Ag	4.8	S	3.52
8435506	3	Sp	-15	SYV.	35.85	AS	0.003	S X	2.835	Cu	2410	Zn	20	Ni	942	Co	18	Pb	18	Ag	3.5	S	2.60
8435507	10	Sp	-15	SYV.	49.74	AS	0.024	S X	1.404	Cu	2239	Zn	33	Ni	560	Co	19	Pb	12	Ag	4.2	S	1.27
8435508	10	Sp	-15	SYV.	64.44	AS	0.021	S X	6.649	Cu	15650	Zn	36	Ni	1351	Co	56	Pb	29	Ag	4.9	S	5.37
8435509	33	Sp	-15	SYV.	67.56	AS	0.000	S X	1.501	Cu	2059	Zn	96	Ni	272	Co	9	Pb	26	Ag	4.5	S	1.00
8435510	21	Sp	-15	SYV.	75.21	AS	0.001	S X	6.011	Cu	15600	Zn	29	Ni	437	Co	25	Pb	7	Ag	3.4	S	4.54
8435511	21	Sp	-15	SYV.	86.88	AS	0.002	S X	0.340	Cu	256	Zn	11	Ni	84	Co	4	Pb	6	Ag	3.2	S	0.09
8435512	12	Sp	-15	SYV.	102.50	AS	0.001	S X	0.164	Cu	55	Zn	29	Ni	50	Co	8	Pb	5	Ag	3.1	S	0.02
8435513	12	Sp	-17	SYV.	9.16	AS	0.024	S X	2.705	Cu	176	Zn	50	Ni	115	Co	43	Pb	7	Ag	3.1	S	2.15
8435514	10	Sp	-17	SYV.	24.71	AS	0.001	S X	4.002	Cu	326	Zn	79	Ni	179	Co	53	Pb	14	Ag	2.8	S	3.45
8435515	3	Sp	-17	SYV.	36.50	AS	0.001	S X	0.401	Cu	83	Zn	109	Ni	45	Co	32	Pb	11	Ag	3.0	S	0.21

SAATTOPORA

	SVV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8435516	3	40.9	0.59	13.00	0.038	11.4	0.15	11.80	8.50	0.007	0.029	0.94	0.00	0.06	0.01	87.4
8435517	1	40.9	1.24	12.30	0.053	11.8	0.19	5.99	13.80	0.016	0.033	1.87	0.06	0.09	0.01	88.3
8435518	10	37.5	2.73	11.50	0.019	17.8	0.14	3.76	9.37	0.015	0.045	3.21	1.62	0.38	0.02	88.2
8435519	21	37.7	1.04	8.83	0.030	20.7	0.28	5.69	10.10	0.006	0.037	2.58	1.09	0.19	0.01	88.3
8435520	11	47.3	1.16	13.80	0.044	15.6	0.06	6.50	1.71	0.005	0.066	1.24	4.31	0.23	0.02	92.1
8435521	25	43.1	0.90	13.30	0.045	12.0	0.23	9.24	6.09	0.003	0.036	2.01	0.96	0.06	0.01	88.0
8435522	10	42.5	0.22	2.76	0.026	28.5	0.19	4.63	8.03	0.001	0.033	0.11	0.85	2.04	0.01	89.8
8435523	21	48.6	0.96	13.70	0.080	13.7	0.05	5.83	1.74	0.003	0.058	1.06	3.31	0.12	0.01	89.2
8435524	33	51.8	0.50	8.39	0.048	22.7	0.00	0.73	1.15	0.002	0.031	3.45	0.02	0.57	0.01	89.4
8435525	25	48.6	1.15	12.50	0.074	17.0	0.03	2.63	3.21	0.005	0.034	5.86	0.33	0.29	0.01	91.7
8435526	19	48.4	1.68	18.50	0.067	10.1	0.08	4.09	4.69	0.005	0.066	1.89	4.05	0.17	0.02	93.9
8435527	21	50.2	1.22	22.10	0.053	12.8	0.06	2.85	2.10	0.003	0.053	1.34	5.49	0.06	0.01	98.3
8435528	8	48.1	0.01	0.58	0.250	6.0	0.29	21.30	14.20	0.007	0.026	0.08	0.01	0.00	0.00	90.8
8435529	8	45.1	0.43	5.38	0.463	13.2	0.23	25.30	7.47	0.007	0.035	0.02	0.72	0.01	0.01	98.4

	SVV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8435530	10	42.7	1.46	11.30	0.035	17.7	0.14	9.17	1.99	0.001	0.042	0.46	1.73	0.15	0.01	87.0
8534104	10	36.3	0.94	5.76	0.019	12.6	0.56	11.20	14.90	0.003	0.043	0.10	2.05	0.16	0.01	84.6
8534017	10	26.8	0.84	4.41	0.013	15.2	0.63	11.30	17.60	0.003	0.042	0.00	1.57	0.12	0.01	78.6
8435531	10	42.4	1.23	12.80	0.033	22.3	0.03	6.41	0.58	0.002	0.041	1.76	3.11	0.18	0.01	90.8
8435532	21	55.7	0.15	4.08	0.029	18.5	0.17	4.01	6.58	0.002	0.036	0.61	0.09	0.01	0.01	90.8
8534105	10	49.0	1.00	10.60	0.029	8.0	0.31	6.36	9.91	0.005	0.050	1.39	2.66	0.08	0.01	89.4
8534018	10	50.5	1.10	11.40	0.030	8.0	0.28	5.78	9.25	0.006	0.051	1.38	2.78	0.09	0.01	90.7
8435533	10	46.1	1.18	15.20	0.045	19.9	0.07	5.15	3.37	0.003	0.117	3.92	3.92	0.19	0.02	96.1
8435534	21	49.9	1.76	13.80	0.023	11.6	0.11	4.84	4.58	0.006	0.080	4.23	1.80	0.15	0.02	92.8
8435535	21	48.8	1.29	13.30	0.016	4.6	0.11	4.19	7.11	0.006	0.031	7.29	0.22	0.08	0.01	87.0
8435536	10	46.9	1.12	12.60	0.054	9.1	0.18	8.11	7.87	0.005	0.058	3.37	0.75	0.11	0.01	90.3
8435537	10	51.2	0.94	17.30	0.070	5.4	0.16	4.35	8.42	0.003	0.063	0.51	4.64	0.07	0.01	93.1

	SVV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8435538	1	46.5	1.77	13.50	0.027	15.4	0.24	6.89	9.26	0.022	0.038	2.51	0.27	0.20	0.02	96.7
8435539	1	45.9	1.61	13.00	0.025	16.1	0.21	6.58	8.21	0.010	0.028	2.56	0.18	0.19	0.02	94.6
8435540	1	48.4	1.77	11.80	0.012	13.9	0.20	6.58	8.55	0.014	0.029	2.88	0.09	0.17	0.02	94.3
8435541	10	42.3	1.73	12.90	0.026	15.3	0.18	6.75	8.04	0.012	0.028	1.55	0.01	0.18	0.02	89.1
8435542	10	42.3	1.25	11.40	0.026	12.4	0.16	6.06	11.70	0.017	0.050	0.85	0.48	0.14	0.01	86.8
8435543	10	45.3	0.40	10.40	0.032	19.9	0.04	1.55	3.11	0.011	0.047	3.86	0.95	0.15	0.01	85.7
8435544	3	39.9	2.13	13.20	0.016	15.8	0.22	5.05	10.50	0.017	0.031	1.74	0.15	0.33	0.03	89.1

SAATTOPORA

8435516	3	Sp	-17	SVV:	50.24	As	0.002	S X	0.223	Cu	38	Zn	118	Ni	92	Co	16	Pb	7	Ag	3.3	S	0.15
8435517	1	Sp	-17	59.42	0.006	0.205	80	105	112	63	142	13	13	3.6	0.01								
8435518	10	Sp	-17	82.10	0.001	7.873	252	21	177	66	703	9	9	6.62									
8435519	21	Sp	-17	91.10	0.005	9.963	1341	30	173	106	2150	16	16	7.55									
8435520	11	Sp	-17	104.16	0.192	3.490	2946	27	2150	70	124	22	22	2.68									
8435521	25	Sp	-17	111.04	0.003	0.758	160	28	124	23	272	5	5	0.26									
8435522	10	Sp	-17	116.16	0.428	15.760	2021	23	272	272	15	15	15	12.40									
8435523	21	Sp	-17	128.08	0.003	5.093	28050	53	159	6	3.37	9	9	3.37									
8435524	35	Sp	-17	141.22	0.001	16.590	37800	38	1018	138	1018	16	16	12.10									
8435525	25	Sp	-17	152.03	0.002	10.210	1145	14	930	123	7.77	18	18	7.77									
8435526	19	Sp	-17	160.19	0.001	4.749	1031	8	454	102	2.1	14	14	3.86									
8435527	21	Sp	-17	173.85	0.001	5.327	8520	19	279	85	2.6	13	13	4.76									
8435528	8	Sp	-17	183.53	0.023	0.777	153	13	529	58	2.2	12	12	0.03									
8435529	8	Sp	-17	201.66	0.001	0.075	14	23	412	30	2.9	8	8	0.01									

8435530	10	Sp	-20	SVV:	22.01	As	0.002	S X	2.567	Cu	4400	Zn	31	Ni	801	Co	12	Pb	22	Ag	3.1	S	2.53
8534104	10	Sp	-20	38.23	0.675	1.985	7300	40	1733	228	2.1	19	19	1.59									
8534017	10	Sp	-20	38.33	0.028	5.570	30430	103	540	14	4.7	22	22	5.69									
8435531	10	Sp	-20	41.41	0.002	9.407	2277	32	2281	170	3.8	20	20	9.89									
8435532	21	Sp	-20	53.83	0.004	10.040	2646	19	719	60	3.2	20	20	7.98									
8534105	10	Sp	-20	60.56	0.008	0.391	1438	18	103	24	1.4	9	9	0.14									
8534018	10	Sp	-20	60.66	0.007	0.360	1259	22	89	22	2.5	18	18	0.11									
8435533	10	Sp	-20	80.12	0.021	9.958	284	61	1010	83	3.2	17	17	9.34									
8435534	21	Sp	-20	83.85	0.000	5.480	1861	17	436	62	2.6	17	17	4.40									
8435535	21	Sp	-20	96.67	0.001	2.631	10480	18	199	4	2.8	13	13	1.46									
8435536	10	Sp	-20	106.86	0.005	0.691	149	17	94	26	2.8	6	6	0.15									
8435537	10	Sp	-20	120.90	0.001	1.038	279	13	138	22	2.4	4	4	0.84									

8435538	1	Sp	-24	SVV:	1.18	As	0.001	S X	0.056	Cu	12	Zn	36	Ni	31	Co	21	Pb	14	Ag	3.6	S	0.03
8435539	1	Sp	-24	12.53	0.002	0.179	44	72	49	36	2.4	9	9	0.13									
8435540	1	Sp	-24	14.47	0.004	0.150	36	61	43	48	2.3	10	10	0.07									
8435541	10	Sp	-24	34.35	0.002	0.336	95	114	91	55	3.4	11	11	0.73									
8435542	10	Sp	-24	63.68	0.005	0.247	37	49	76	56	3.0	7	7	0.13									
8435543	10	Sp	-24	75.83	0.032	10.630	3940	53	346	84	3.0	17	17	9.69									
8435544	3	Sp	-24	108.61	0.002	0.648	74	157	74	67	3.6	15	15	0.41									

SAATTOPORA

	Sp	-24	svv.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8435545	3	-24	139.79	45.7	2.32	13.70	0.032	14.2	0.20	4.21	10.10	0.018	0.033	2.06	0.15	0.29	0.02	93.0
8435546	10	-24	155.77	43.4	2.29	11.20	0.023	9.9	0.25	3.33	15.10	0.013	0.067	3.46	1.15	0.27	0.02	90.4
8435547	10	-24	156.91	38.4	0.66	9.58	0.041	17.1	0.18	7.51	6.92	0.006	0.047	1.16	2.62	0.05	0.01	84.3
8435548	10	-24	169.03	22.6	0.59	6.85	0.038	48.1	0.01	2.24	0.54	0.002	0.012	1.07	0.48	0.05	0.01	82.6
8435549	10	-24	184.50	42.1	0.97	8.60	0.037	19.2	0.14	6.41	3.14	0.003	0.051	0.58	3.24	0.13	0.01	84.6
8435550	10	-24	203.09	36.6	1.37	8.71	0.023	20.8	0.37	8.56	6.96	0.003	0.050	0.22	3.75	0.12	0.01	87.6
8435551	10	-24	217.56	46.6	1.34	15.50	0.030	10.0	0.08	9.24	4.75	0.011	0.031	2.11	0.16	0.12	0.01	90.1

	Sp	-33	svv.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8435552	10	-33	10.71	41.9	1.22	12.70	0.029	14.0	0.23	8.25	9.35	0.008	0.040	1.17	0.82	0.13	0.01	89.8
8435553	3	-33	26.45	40.2	2.43	18.20	0.072	16.3	0.15	5.86	3.75	0.017	0.052	2.79	1.99	0.19	0.02	92.0
8435554	10	-33	50.62	47.9	1.52	12.80	0.026	13.6	0.16	5.77	3.37	0.009	0.054	1.46	4.54	0.14	0.01	91.2
8435555	10	-33	67.40	42.8	1.50	12.10	0.034	24.4	0.08	6.07	2.01	0.004	0.041	3.47	3.47	0.12	0.01	93.5
8435556	3	-33	92.51	40.8	1.72	13.00	0.016	14.6	0.18	6.85	9.39	0.007	0.037	1.55	0.31	0.14	0.01	88.7
8435557	3	-33	105.15	42.5	2.15	12.60	0.013	15.6	0.21	6.23	7.29	0.004	0.040	2.56	0.92	0.19	0.02	90.3
8435558	10	-33	120.22	42.6	3.01	13.10	0.023	19.2	0.11	8.84	1.40	0.001	0.046	0.93	3.38	0.28	0.02	93.0
8435559	10	-33	143.66	46.2	0.77	12.00	0.033	18.7	0.11	5.93	3.79	0.004	0.045	0.97	3.24	0.23	0.02	92.1
8534019	10	-33	153.74	19.6	0.23	2.07	0.008	19.1	0.70	16.90	20.40	0.007	0.034	0.00	0.30	0.05	0.01	79.4
8534106	10	-33	153.74	13.4	0.21	2.23	0.006	17.9	0.83	17.40	22.90	0.008	0.032	0.00	0.22	0.05	0.01	75.1
8435560	10	-33	155.04	50.9	1.11	13.40	0.038	15.3	0.07	6.54	0.68	0.002	0.064	0.18	3.84	0.27	0.01	92.3
8435561	25	-33	160.01	46.0	1.20	12.00	0.017	10.8	0.22	6.02	7.16	0.005	0.048	3.27	2.16	0.11	0.01	89.0
8435562	10	-33	187.69	43.0	0.72	15.00	0.110	10.9	0.12	10.60	7.14	0.008	0.034	1.79	0.57	0.03	0.01	90.1
8435563	10	-33	196.59	47.1	0.77	14.40	0.185	9.0	0.09	6.70	8.15	0.008	0.041	2.74	1.91	0.05	0.01	91.2

	Sp	-37	svv.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8435564	11	-37	8.40	47.2	0.75	13.00	0.062	11.9	0.20	7.36	8.79	0.016	0.036	2.57	0.15	0.06	0.01	92.0
8435565	1	-37	19.37	46.8	0.94	13.40	0.026	13.5	0.22	7.92	7.81	0.014	0.035	2.59	0.26	0.08	0.01	93.6
8435566	1	-37	24.23	46.4	1.00	14.80	0.028	13.0	0.21	7.33	6.75	0.021	0.034	2.53	0.27	0.09	0.01	92.5
8435567	1	-37	29.36	45.7	0.91	13.70	0.048	12.8	0.22	7.64	8.46	0.016	0.037	2.85	0.15	0.07	0.01	92.6
8435568	1	-37	36.85	46.4	0.99	12.90	0.048	12.4	0.22	7.34	8.47	0.015	0.033	2.69	0.10	0.08	0.01	91.7
8435569	3	-37	38.75	27.5	0.56	7.88	0.030	35.6	0.15	3.13	11.70	0.010	0.021	1.74	0.04	0.04	0.01	88.4
8435570	3	-37	54.23	41.2	0.59	10.70	0.058	10.7	0.21	7.19	14.40	0.017	0.037	1.94	0.06	0.04	0.01	87.2
8435571	1	-37	70.27	46.2	0.98	13.20	0.045	11.9	0.19	6.80	9.01	0.016	0.034	2.91	0.08	0.05	0.01	91.5
8435572	1	-37	94.90	46.8	0.85	12.80	0.070	12.3	0.21	8.85	8.69	0.019	0.034	2.54	0.10	0.05	0.01	93.3
8435573	10	-37	117.47	24.4	0.06	0.77	0.014	50.5	0.13	0.98	12.00	0.002	0.010	0.00	0.15	0.00	0.00	89.1
8435574	10	-37	120.92	47.1	0.83	12.20	0.021	12.8	0.23	7.62	6.64	0.015	0.036	2.83	0.19	0.07	0.01	90.6
8435575	3	-37	147.23	41.1	2.07	13.30	0.018	17.5	0.21	6.52	6.10	0.022	0.035	1.46	0.25	0.43	0.03	89.0

SAATTOPORA

	SVV.	As	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8435545	139.79	0.001	0.171	34	108	35	40	14	2.4	0.05
8435546	155.77	0.001	1.306	351	42	72	53	11	3.2	1.08
8435547	156.91	0.063	6.185	24520	90	1012	113	17	5.3	5.07
8435548	169.03	0.336	27.400	55800	102	5310	515	44	7.3	23.80
8435549	184.50	0.077	10.540	46700	110	771	71	17	6.6	6.28
8435550	203.09	0.002	4.233	12220	59	915	47	13	5.4	3.70
8435551	217.56	0.000	0.553	170	34	86	56	14	3.1	0.23

	SVV.	As	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8435552	10.71	0.000	0.849	163	76	100	45	20	4.1	0.88
8435553	26.45	0.001	1.237	111	42	82	52	14	4.2	1.16
8435554	50.62	0.011	0.169	112	29	91	33	17	4.1	0.01
8435555	67.40	0.050	9.398	284	20	762	110	22	3.6	8.03
8435556	92.51	0.007	0.492	34	68	84	86	17	4.4	0.06
8435557	105.15	0.005	0.535	152	34	77	76	16	3.9	0.41
8435558	120.22	0.000	0.487	138	29	185	26	10	4.5	0.46
8435559	143.66	0.007	6.939	1397	23	2739	34	8	3.3	6.22
8534019	153.74	0.023	5.818	4590	28	2074	41	22	3.5	7.51
8534106	153.74	0.007	4.761	2915	23	1770	25	24	1.7	4.74
8435560	155.04	0.080	4.030	19840	60	387	44	6	4.7	2.98
8435561	160.01	0.001	3.782	1735	20	386	64	8	2.1	2.98
8435562	187.69	0.003	0.212	33	59	150	28	5	3.2	0.10
8435563	196.59	0.013	0.301	158	36	380	86	1	3.0	0.15

	SVV.	As	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8435564	8.40	0.006	0.176	27	84	79	56	6	1.7	0.01
8435565	19.37	0.001	0.449	54	95	59	30	1	2.3	0.27
8435566	24.23	0.000	0.354	56	104	77	32	8	2.6	0.35
8435567	29.36	0.000	0.451	56	90	61	25	5	1.9	0.39
8435568	36.85	0.002	0.171	22	76	55	36	8	1.8	0.02
8435569	38.75	0.001	18.540	5050	121	360	488	12	4.1	16.20
8435570	54.23	0.001	0.224	43	59	57	26	13	2.6	0.05
8435571	70.27	0.001	0.076	17	131	71	31	4	1.8	0.00
8435572	94.90	0.006	0.042	6	168	73	53	8	2.3	0.01
8435573	117.47	0.001	27.100	1458	337	445	156	30	6.0	24.90
8435574	120.92	0.003	1.075	41	150	72	56	6	1.8	0.51
8435575	147.23	0.001	0.398	87	121	60	51	10	2.4	0.19

SAATTOPORA

	Sp	-37	svv.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox.sum.
8435576	7	Sp	175.30	47.9	1.44	14.90	0.002	10.2	0.09	2.87	8.99	0.025	0.042	5.13	0.27	0.57	0.15	90.6
8435577	3	Sp	210.56	39.9	1.76	12.60	0.016	15.4	0.18	6.98	8.16	0.009	0.030	1.27	0.01	0.24	0.02	86.5
8435578	10	Sp	248.76	47.1	0.75	14.30	0.072	9.3	0.16	5.26	6.89	0.011	0.035	4.79	1.24	0.07	0.01	90.0
8435579	10	Sp	268.94	34.3	0.57	8.96	0.051	22.9	0.24	6.36	11.10	0.003	0.040	1.29	2.40	0.04	0.01	88.2
8435580	10	Sp	280.77	44.7	1.13	10.40	0.032	10.1	0.17	5.85	10.40	0.003	0.039	0.70	3.30	0.14	0.01	87.0
8435581	10	Sp	301.54	47.3	1.57	17.70	0.050	15.6	0.05	4.27	2.61	0.003	0.064	1.06	4.59	0.24	0.02	95.1
8435582	21	Sp	304.18	49.7	1.12	13.70	0.038	10.1	0.09	7.41	4.95	0.004	0.035	3.01	1.55	0.09	0.01	91.8
8435583	10	Sp	323.36	41.4	1.20	11.70	0.020	6.6	0.17	7.16	12.00	0.010	0.039	2.87	1.66	0.12	0.01	85.0

	Sp	-40	svv.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox.sum.
8534111	1	Sp	23.99	50.4	1.13	11.50	0.018	11.2	0.14	10.40	8.15	0.020	0.029	2.35	0.07	0.07	0.01	95.6
8534112	1	Sp	35.36	47.1	1.29	12.30	0.049	10.6	0.12	8.61	5.94	0.059	0.099	2.92	2.89	0.67	0.03	92.6
8534113	3	Sp	46.14	48.6	0.95	12.30	0.023	12.7	0.16	7.82	6.88	0.015	0.034	2.13	0.13	0.09	0.01	91.8
8534114	3	Sp	88.99	49.7	0.72	11.10	0.045	11.1	0.18	7.14	8.30	0.014	0.030	2.31	0.11	0.05	0.01	90.7
8534115	1	Sp	144.65	47.7	1.28	13.10	0.050	10.4	0.14	7.42	7.78	0.047	0.083	2.84	2.30	0.71	0.03	93.9
8534116	3	Sp	177.50	47.5	1.21	11.90	0.017	11.6	0.18	7.94	9.31	0.016	0.034	2.20	0.09	0.09	0.01	92.0
8534117	1	Sp	221.18	39.6	1.40	12.70	0.021	13.4	0.19	6.43	11.90	0.014	0.033	1.57	0.07	0.13	0.01	87.6
8534118	12	Sp	256.37	41.8	0.76	12.30	0.069	8.9	0.26	8.58	9.85	0.009	0.053	1.86	2.96	0.06	0.01	87.5
8534119	10	Sp	300.41	38.5	1.95	9.57	0.006	10.6	0.35	5.76	11.50	0.006	0.036	3.13	0.76	0.17	0.02	82.4

	Sp	-43	svv.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox.sum.
8534120	21	Sp	9.30	46.6	1.14	10.70	0.020	6.7	0.20	7.10	8.83	0.007	0.035	4.41	1.15	0.11	0.01	87.0
8534121	21	Sp	57.88	39.7	1.46	10.50	0.028	4.6	0.18	6.94	11.30	0.007	0.032	5.34	0.27	0.11	0.01	80.5
8534122	21	Sp	86.74	42.1	0.96	9.40	0.033	4.6	0.17	8.89	10.80	0.008	0.030	5.11	0.36	0.09	0.01	82.5

	palj.	6	svv.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox.sum.
8435584	4	palj.	6	45.3	1.10	9.50	0.088	9.1	0.28	7.92	8.84	0.005	0.038	2.30	1.32	0.10	0.01	85.8
8435585	10	palj.	13	68.7	0.47	20.70	0.022	1.7	0.02	1.63	0.86	0.002	0.064	0.36	5.40	0.07	0.01	100.0
8435586	4	palj.	17	43.2	0.69	10.30	0.176	9.5	0.28	11.00	10.20	0.005	0.035	1.80	0.39	0.07	0.01	87.6
8435587	12	palj.	21	39.2	1.06	17.60	0.113	16.3	0.09	13.70	0.21	0.000	0.045	0.20	1.33	0.08	0.01	90.0
8435588	12	palj.	22	49.5	0.99	13.20	0.069	11.1	0.17	5.88	3.41	0.004	0.073	3.23	3.73	0.06	0.01	91.2
8435589	10	palj.	56	44.9	0.71	14.80	0.071	13.9	0.11	10.60	2.61	0.004	0.030	1.53	0.04	0.06	0.01	89.4
8435590	3	palj.	58	36.0	1.86	16.30	0.008	20.8	0.19	9.45	2.57	0.011	0.027	0.82	0.00	0.41	0.04	88.5
8435591	12	palj.	60	46.4	1.70	13.60	0.026	11.3	0.16	6.84	7.44	0.015	0.031	2.45	0.02	0.22	0.02	90.2
8435592	6	palj.	63	38.5	0.59	14.50	0.084	13.1	0.14	10.20	9.23	0.006	0.030	1.46	0.01	0.05	0.01	87.3
8435593	6	palj.	64	40.6	0.78	12.90	0.026	14.1	0.16	9.15	6.07	0.003	0.038	1.24	0.28	0.06	0.01	85.5



SAAITOPORA

SYV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8435594	46.6	1.05	12.50	0.029	13.3	0.18	7.24	8.96	0.012	0.030	2.36	0.11	0.09	0.01	92.5
8435595	41.4	0.61	12.20	0.041	11.7	0.13	8.84	9.13	0.007	0.031	1.34	0.00	0.05	0.01	85.5
8435596	37.7	0.69	13.40	0.036	13.1	0.15	9.26	10.30	0.008	0.031	1.62	0.00	0.07	0.01	86.4
8435597	41.4	0.93	12.20	0.024	12.0	0.16	6.81	11.30	0.009	0.045	1.81	0.46	0.08	0.01	87.2
8435598	45.8	0.71	12.80	0.046	12.4	0.17	8.60	8.29	0.012	0.029	2.34	0.05	0.08	0.01	91.4
8435599	44.0	0.82	14.40	0.028	14.3	0.13	7.88	5.81	0.011	0.032	1.94	0.04	0.07	0.01	89.6
8435600	38.8	0.51	13.90	0.070	14.2	0.15	9.43	8.57	0.004	0.030	1.79	0.00	0.05	0.01	87.6
8435601	49.1	0.88	9.78	0.029	9.6	0.26	5.99	5.86	0.004	0.033	3.24	1.45	0.04	0.01	86.3
8435602	46.1	0.93	9.91	0.069	8.0	0.26	7.42	9.57	0.004	0.047	2.83	1.32	0.13	0.01	86.6
8435603	42.0	0.79	11.00	0.019	3.4	0.15	6.17	11.20	0.008	0.026	6.28	0.09	0.27	0.02	81.3
8435604	57.7	0.54	19.30	0.026	3.3	0.03	3.87	2.79	0.007	0.054	3.14	4.04	0.09	0.01	94.9
8435605	46.9	1.23	11.40	0.193	7.0	0.18	7.66	9.72	0.007	0.050	1.77	2.54	0.17	0.02	88.7
8435606	45.3	1.48	12.90	0.024	16.2	0.24	6.34	8.03	0.020	0.029	2.13	0.20	0.16	0.02	93.0
8435607	52.9	1.48	14.00	0.053	11.1	0.07	4.43	1.27	0.004	0.050	2.24	3.22	0.15	0.02	91.0
8435608	43.8	1.30	13.10	0.038	14.8	0.17	6.95	6.32	0.013	0.031	2.83	0.16	0.12	0.01	89.7
8435609	39.0	1.88	11.70	0.020	14.3	0.22	7.24	11.50	0.008	0.030	0.95	0.01	0.17	0.02	87.0
8435610	39.5	1.30	12.10	0.030	14.1	0.25	6.38	12.20	0.018	0.034	2.27	0.09	0.12	0.01	88.4
8534014	44.3	1.98	15.30	0.050	12.9	0.18	7.71	4.13	0.020	0.036	2.55	0.14	0.15	0.02	89.4
8435611	51.1	1.97	15.90	0.049	9.8	0.12	4.59	3.27	0.017	0.034	4.61	0.22	0.17	0.02	91.9
8435612	41.5	0.93	15.60	0.086	13.0	0.19	8.21	7.49	0.019	0.031	2.11	0.06	0.08	0.01	89.3
8435613	47.2	1.76	12.10	0.114	9.3	0.19	9.26	9.98	0.016	0.032	2.47	0.06	0.04	0.01	91.1
8534015	41.9	0.47	12.00	0.017	12.8	0.21	6.02	9.27	0.014	0.031	2.38	0.05	0.16	0.02	86.6
8435614	39.7	2.06	14.40	0.011	17.1	0.21	7.69	7.80	0.014	0.030	1.99	0.11	0.15	0.02	91.2
8435615	43.9	2.19	13.00	0.013	16.6	0.23	6.83	8.13	0.013	0.030	2.39	0.15	0.19	0.02	93.7
8435616	28.7	1.24	11.60	0.019	24.4	0.26	14.70	0.92	0.000	0.025	0.24	0.01	0.10	0.01	82.3
8435617	32.4	2.01	15.80	0.054	19.2	0.17	11.70	3.91	0.002	0.033	1.53	0.66	0.11	0.01	87.6
8435618	41.5	0.90	12.40	0.062	15.0	0.16	8.67	6.59	0.005	0.035	1.61	0.66	0.07	0.01	87.7
8435619	41.8	0.88	11.70	0.040	12.5	0.20	6.88	8.63	0.004	0.034	2.88	0.66	0.07	0.01	86.4
8435620	40.8	0.80	12.20	0.041	11.4	0.15	7.12	11.30	0.003	0.030	2.16	0.26	0.07	0.01	86.3
8435621	42.2	0.55	11.40	0.089	12.2	0.22	8.29	7.34	0.003	0.046	1.13	2.73	0.04	0.01	86.3
8534108	48.0	1.77	9.95	0.040	3.2	0.20	6.40	11.10	0.007	0.028	5.62	0.22	0.18	0.02	86.7
8435622	53.8	0.80	14.30	0.049	13.6	0.10	7.39	0.88	0.004	0.052	2.40	0.97	0.05	0.01	97.7
8435623	59.2	0.95	14.60	0.053	12.5	0.10	5.30	1.30	0.005	0.042	2.61	0.20	0.13	0.01	100.0
8435624	57.5	1.12	16.70	0.069	12.5	0.11	6.85	1.76	0.005	0.102	0.48	2.75	0.04	0.01	93.2
8435625	45.9	1.35	12.40	0.052	15.2	0.23	6.46	8.73	0.012	0.031	2.36	0.22	0.09	0.01	98.1
8435626	65.5	0.61	20.30	0.023	1.7	0.05	1.86	2.45	0.003	0.072	5.02	0.07	0.07	0.02	91.6
8435627	43.7	0.76	14.20	0.074	12.3	0.19	8.57	9.57	0.021	0.033	1.98	0.10	0.06	0.01	91.6
8435628	44.5	1.61	13.40	0.020	15.0	0.22	6.32	7.93	0.019	0.027	2.22	0.12	0.18	0.02	91.5
8435629	46.4	1.88	14.00	0.023	14.5	0.16	6.73	4.11	0.011	0.030	3.17	0.06	0.20	0.02	91.4
8435630	40.3	1.12	12.60	0.066	12.6	0.25	7.41	10.00	0.004	0.040	1.75	1.63	0.05	0.01	88.0



SAATTOPORA

	SYV.	As	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8435594	4 pal.j.	0.004	0.413	124	40	88	49	21	2.5	0.29
8435595	4 pal.j.	0.007	0.046	5	47	126	42	24	3.1	0.01
8435596	5 pal.j.	0.009	0.020	4	47	147	72	21	3.6	0.01
8435597	6 pal.j.	0.010	0.149	26	52	99	79	23	3.5	0.01
8435598	1 pal.j.	0.004	0.026	27	42	73	40	19	3.3	0.00
8435599	3 pal.j.	0.001	0.121	50	38	99	40	25	3.9	0.01
8435600	3 pal.j.	0.005	0.038	8	34	131	64	22	4.0	0.00
8435601	22 pal.j.	0.007	0.644	3740	16	64	26	26	2.6	0.53
8435602	4 pal.j.	0.001	0.492	82	16	161	33	31	3.2	0.28
8435603	22 pal.j.	0.002	0.230	135	12	76	21	32	3.0	0.01
8435604	22 pal.j.	0.006	0.059	8	9	69	35	23	2.5	0.01
8435605	4 pal.j.	0.001	0.397	95	14	193	32	29	3.3	0.29
8435606	1 pal.j.	0.003	0.032	27	86	34	33	0	3.0	0.01
8435607	10 pal.j.	0.288	3.810	10130	52	2296	58	6	2.6	2.75
8435608	5 pal.j.	0.004	0.060	62	70	70	27	6	1.2	0.01
8435609	5 pal.j.	0.004	0.043	9	154	66	42	3	2.3	0.02
8435610	1 pal.j.	0.004	0.035	8	154	42	63	11	1.9	0.01
8534014	6 pal.j.	0.011	0.142	26	183	112	63	12	2.6	0.01
8435611	5 pal.j.	0.005	0.020	7	150	54	41	10	1.6	0.01
8435612	1 pal.j.	0.002	0.042	5	119	85	37	4	1.8	0.01
8435613	1 pal.j.	0.005	0.031	3	63	58	38	4	1.9	0.00
8534015	1 pal.j.	0.004	0.081	50	63	73	36	21	2.3	0.02
8435614	4 pal.j.	0.001	0.195	94	96	55	50	9	1.6	0.08
8435615	1 pal.j.	0.004	0.015	26	62	28	31	11	1.9	0.11
8435616	3 pal.j.	0.001	0.356	132	22	181	19	7	2.6	0.20
8435617	4 pal.j.	0.002	0.106	325	33	201	42	9	3.8	0.02
8435618	4 pal.j.	0.001	0.059	6	89	38	32	13	2.6	0.01
8435619	12 pal.j.	0.001	0.327	315	25	118	38	10	2.6	0.22
8435620	12 pal.j.	0.001	0.152	66	24	113	29	6	2.5	0.02
8435621	12 pal.j.	0.009	0.081	18	24	142	26	10	3.4	0.02
8534108	21 pal.j.	0.002	0.027	19	11	46	0	20	0.8	0.04
8435622	3 pal.j.	0.001	0.034	31	100	46	56	8	2.4	0.01
8435623	18 pal.j.	0.001	0.000	3	73	121	40	11	2.4	0.01
8435624	10 pal.j.	0.002	0.000	4	67	104	46	9	1.6	0.00
8435625	3 pal.j.	0.004	0.015	6	58	22	41	14	1.8	0.01
8435626	19 pal.j.	0.004	0.029	6	6	8	22	6	1.5	0.00
8435627	3 pal.j.	0.000	0.282	54	82	120	28	5	2.2	0.03
8435628	1 pal.j.	0.001	0.037	4	27	182	27	13	3.2	0.01
8435629	1 pal.j.	0.010	0.077	68	80	57	48	12	2.3	0.00
8435630	4 pal.j.	0.005	0.064	24	26	108	34	10	2.8	0.01

Muusanlammit

	SVV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8435206	3	24.04	0.66	5.1	0.445	18.7	0.57	16.70	2.54	0.004	0.057	0.04	1.79	0.04	0.01	84.6
8435207	18	37.98	0.40	3.3	0.528	23.6	1.39	15.80	0.51	0.002	0.051	0.02	0.02	0.01	0.00	82.0
8435208	11	48.33	1.43	11.2	0.077	22.0	0.17	7.14	0.46	0.004	0.053	0.08	0.55	0.19	0.01	90.9
8435209	11	48.63	1.30	10.9	0.084	21.5	0.70	8.61	4.70	0.006	0.053	0.14	0.86	0.13	0.01	88.8
8435210	10	48.95	0.02	1.2	0.361	14.7	0.46	3.11	0.46	0.002	0.051	0.02	0.00	0.04	0.00	90.6
8435211	3	54.21	0.16	2.8	0.037	19.6	1.30	10.20	21.50	0.013	0.050	0.06	0.03	0.03	0.00	73.9
8435212	10	69.90	2.12	24.3	0.079	9.1	0.04	1.94	0.20	0.003	0.085	0.20	6.38	0.20	0.02	100.0
8435213	22	74.57	1.70	12.6	0.053	6.0	0.30	4.29	9.09	0.024	0.060	3.07	5.61	1.47	0.07	94.4
8435214	35	75.61	0.98	11.2	0.022	9.7	0.40	4.04	10.10	0.012	0.071	0.40	8.21	0.40	0.02	88.7
8435215	3	80.19	2.45	12.8	0.025	23.4	0.19	6.72	1.37	0.002	0.077	0.00	3.23	0.25	0.02	90.8
8435216	3	92.10	2.20	14.0	0.028	25.7	0.13	5.77	0.21	0.002	0.095	0.00	4.73	0.23	0.01	93.1
8435217	34	101.52	0.02	0.0	0.028	42.2	0.62	2.28	5.00	0.004	0.047	0.00	0.00	0.04	0.00	87.5
8435218	10	107.76	1.81	15.0	0.031	10.6	0.49	4.17	10.70	0.006	0.072	0.02	4.19	0.21	0.01	93.4
8435219	10	109.25	0.28	6.2	0.056	45.8	0.27	2.21	4.71	0.005	0.058	0.12	0.80	0.09	0.01	94.4
8435220	33	118.40	0.13	1.7	0.024	34.4	1.60	4.21	9.68	0.006	0.084	0.01	1.21	0.03	0.00	76.5
8435221	10	123.15	1.68	11.4	0.040	17.6	0.37	6.21	6.85	0.004	0.066	0.07	2.81	0.16	0.01	94.1
8435222	34	136.94	0.05	1.4	0.026	35.6	1.62	10.90	1.80	0.003	0.046	0.07	0.16	0.02	0.00	75.0
8435223	21	140.13	2.68	10.5	0.023	16.4	0.59	4.90	7.26	0.007	0.056	3.09	1.89	0.26	0.02	91.8
8435224	3	148.60	1.95	12.5	0.031	18.8	0.35	5.63	5.23	0.005	0.049	1.28	3.20	0.29	0.02	93.1

	SVV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8435225	3	16.76	2.82	10.9	0.020	23.2	0.34	5.69	4.02	0.003	0.077	0.00	2.86	0.32	0.02	94.6
8435226	3	42.69	0.95	12.6	0.017	12.9	0.45	4.08	5.72	0.005	0.062	1.19	3.37	0.22	0.04	96.0
8435227	10	65.69	1.76	8.8	0.037	29.5	0.41	3.65	0.32	0.002	0.075	0.10	2.74	0.22	0.01	96.7
8435228	3	95.82	2.09	14.9	0.028	26.7	0.16	7.12	0.15	0.002	0.067	0.01	2.53	0.13	0.01	92.5
8435229	10	113.84	1.05	8.3	0.021	19.5	0.83	6.70	17.90	0.009	0.069	0.04	2.23	0.08	0.01	85.2
8435230	3	117.99	1.64	13.2	0.025	17.7	0.43	5.09	9.59	0.005	0.078	0.02	4.01	0.15	0.01	94.2
8435231	1	122.79	1.57	13.0	0.035	21.7	0.09	4.73	1.49	0.004	0.102	1.12	5.20	0.95	0.04	96.1
8435232	3	131.84	1.33	8.7	0.035	46.7	0.08	4.15	0.26	0.003	0.047	0.07	0.11	0.18	0.01	96.5
8435233	3	133.48	1.62	15.2	0.036	26.5	0.18	8.53	0.07	0.002	0.047	0.02	0.03	0.10	0.01	88.8

	SVV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8435234	10	13.41	1.29	20.3	0.008	11.5	0.17	4.74	5.28	0.006	0.063	3.38	3.08	0.32	0.06	95.1
8435235	21	13.63	0.85	12.6	0.023	6.9	0.08	1.79	3.31	0.006	0.047	4.72	1.18	0.21	0.04	98.6
8435236	21	17.77	1.99	9.0	0.016	17.1	0.41	5.29	12.00	0.007	0.046	2.51	0.31	0.23	0.02	85.6
8435237	10	34.10	1.81	8.2	0.019	17.7	0.52	6.03	14.50	0.007	0.051	1.77	1.10	0.31	0.03	84.4
8435238	11	35.55	2.63	11.3	0.018	16.7	0.23	5.72	6.31	0.007	0.050	2.36	0.56	0.32	0.03	89.1
8435239	1	56.48	1.29	13.2	0.042	22.3	0.13	7.78	0.73	0.002	0.065	0.01	2.64	0.62	0.03	94.9
8435240	10	59.70	0.38	12.2	0.055	51.2	0.00	1.27	0.75	0.003	0.075	0.04	3.48	0.65	0.01	100.0
8435241	3	61.73	0.87	6.3	0.152	27.7	0.05	3.08	0.00	0.003	0.051	0.21	0.13	0.09	0.01	97.3
8435242	1	68.83	0.37	4.4	0.365	26.7	0.96	14.70	0.82	0.003	0.047	0.00	1.26	0.16	0.00	82.5
8435243	1	86.61	2.06	13.5	0.020	11.1	0.10	5.09	5.33	0.003	0.164	3.46	3.12	1.24	0.05	97.2
8435244	8	93.71	0.53	5.6	0.409	12.3	0.22	27.50	7.10	0.010	0.044	0.00	0.01	0.04	0.01	100.0
8435245	8	101.66	0.37	5.9	0.401	20.5	0.38	19.10	7.25	0.008	0.049	0.03	0.00	0.03	0.01	92.8

Muusanlammit

8435206	3	MI	-1	SYV:	24.04	As	0.021	S X	0.000	Cu	3	Zn	719	Ni	14	Co	12	Pb	12	Ag	2.1	S	0.01
8435207	18	MI	-1		37.98		0.146		0.023		5		770		184			15		2.1		0.04	
8435208	11	MI	-1		48.33		0.014		4.484		24630		129		47			13		5.5		3.56	
8435209	11	MI	-1		48.63		0.008		1.435		720		163		34			15		2.8		1.50	
8435210	10	MI	-1		48.95		0.060		6.524		24100		356		159			14		5.1		4.84	
8435211	3	MI	-1		54.21		0.047		2.920		5940		211		144			26		4.3		2.77	
8435212	10	MI	-1		69.90		0.010		1.353		1789		95		188			16		1.6		1.81	
8435213	22	MI	-1		74.57		0.010		0.764		23		64		257			22		1.9		1.15	
8435214	35	MI	-1		75.61		0.001		4.503		21970		91		51			25		4.8		3.79	
8435215	3	MI	-1		80.19		0.001		0.021		89		37		17			18		3.4		0.04	
8435216	3	MI	-1		92.10		0.001		0.000		16		40		10			24		3.7		0.00	
8435217	34	MI	-1		101.52		0.025		27.410		1227		943		628			43		4.0		27.60	
8435218	10	MI	-1		107.76		0.016		0.046		38		19		21			23		2.3		0.01	
8435219	10	MI	-1		109.25		0.328		26.370		15730		1102		1593			26		5.5		21.40	
8435220	33	MI	-1		118.40		0.016		15.520		82800		196		70			37		13.3		12.80	
8435221	10	MI	-1		123.15		0.006		1.562		995		84		29			27		3.1		1.56	
8435222	34	MI	-1		136.94		0.046		4.261		13370		190		124			26		4.5		3.75	
8435223	21	MI	-1		140.13		0.005		0.361		101		55		35			29		2.7		1.04	
8435224	3	MI	-1		148.60		0.016		0.166		133		56		67			26		3.4		0.17	

8435225	3	MI	-4	SYV:	16.96	As	0.025	S X	0.000	Cu	17	Zn	54	Ni	53	Co	9	Pb	9	Ag	3.7	S	0.02
8435226	3	MI	-4		42.69		0.005		0.000		159		39		15			5		2.5		0.01	
8435227	10	MI	-4		65.69		0.030		9.850		854		433		344			2		2.9		8.97	
8435228	3	MI	-4		95.82		0.001		0.000		9		49		16			4		3.5		0.05	
8435229	10	MI	-4		113.84		0.002		3.353		14930		187		53			9		4.9		3.22	
8435230	3	MI	-4		117.99		0.002		0.241		153		57		24			2		3.0		0.24	
8435231	1	MI	-4		122.79		0.031		2.071		491		124		108			4		2.8		2.08	
8435232	3	MI	-4		131.84		0.373		23.300		524		840		482			11		3.6		18.20	
8435233	3	MI	-4		133.48		0.002		0.001		11		44		22			4		3.6		0.05	

8435234	10	MI	-6	SYV:	13.41	As	0.006	S X	0.000	Cu	8	Zn	21	Ni	28	Co	3	Pb	3	Ag	2.2	S	0.00
8435235	21	MI	-6		13.63		0.177		2.081		822		13		122			1		1.5		1.79	
8435236	21	MI	-6		17.77		0.001		0.795		115		37		20			11		2.9		0.68	
8435237	10	MI	-6		34.10		0.016		0.445		110		71		80			7		3.0		0.40	
8435238	11	MI	-6		35.55		0.004		0.404		113		38		38			6		2.3		0.39	
8435239	1	MI	-6		56.48		0.004		0.000		18		80		31			10		3.7		0.01	
8435240	10	MI	-6		59.70		0.146		24.250		80		2161		852			18		3.2		26.40	
8435241	3	MI	-6		61.73		0.013		13.650		5300		954		117			9		2.4		11.10	
8435242	10	MI	-6		68.83		0.035		0.164		38		460		33			8		3.1		0.11	
8435243	1	MI	-6		86.61		0.001		0.022		32		44		30			9		2.5		0.00	
8435244	8	MI	-6		93.71		0.000		0.000		6		333		32			4		2.6		0.02	
8435245	8	MI	-6		101.66		0.002		0.000		8		387		13			8		2.7		0.01	

SIRKKA

	SYV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8435452	21	43.63	41.9	11.3	0.030	4.9	0.17	6.09	11.1	0.011	0.037	3.29	1.77	0.10	0.01	81.8
8435453	21	66.28	2.51	14.5	0.008	10.4	0.16	3.79	10.7	0.009	0.044	4.68	1.68	0.47	0.03	93.9
8435454	10	83.51	0.73	12.9	0.048	10.8	0.13	6.86	8.13	0.012	0.034	0.25	0.25	0.07	0.01	86.3
8435455	10	93.66	0.34	3.74	0.012	8.0	0.44	2.07	32.5	0.029	0.031	0.09	0.09	0.05	0.01	68.7
8435456	3	105.30	0.96	11.4	0.022	11.4	0.17	6.74	10.7	0.009	0.031	2.19	0.12	0.09	0.01	86.5
8435457	21	6.08	2.51	12.6	0.035	4.5	0.23	4.31	8.02	0.008	0.038	5.09	1.69	0.24	0.02	85.1
8435458	10	21.47	1.52	9.31	0.017	11.2	0.32	7.08	16.099	0.005	0.042	1.44	1.79	0.16	0.01	85.9
8435459	3	56.98	2.47	12.6	0.036	13.5	0.16	6.09	5.51	0.005	0.030	3.21	0.39	0.22	0.02	89.7
8435460	3	85.35	1.58	10.7	0.033	13.0	0.27	8.53	9.02	0.005	0.053	3.15	0.62	0.14	0.01	85.5
8435461	3	82.87	0.63	13.6	0.065	12.4	0.11	8.18	4.64	0.004	0.034	2.07	0.70	0.06	0.01	87.2
8435462	3	106.19	1.21	12.5	0.032	14.9	0.15	8.66	7.62	0.006	0.033	2.46	1.44	0.11	0.01	86.4
8435463	3	122.76	1.43	12.5	0.034	12.7	0.14	7.30	6.51	0.005	0.041	1.60	1.10	0.16	0.01	87.7
8435464	3	130.19	1.05	12.6	0.023	12.8	0.15	8.03	11.7	0.007	0.035	1.03	0.45	0.09	0.01	86.6
8534020	12	40.1	1.49	12.6	0.047	17.7	0.22	7.07	6.9	0.005	0.029	2.68	0.31	0.11	0.01	89.3
8435470	12	42.6	1.47	15.7	0.069	17.9	0.05	8.73	0.159	0.002	0.043	0.43	4.16	0.09	0.01	91.4
8435471	12	38.0	0.41	5.96	0.422	21.2	0.63	12.40	1.4	0.002	0.036	0.03	1.71	0.02	0.00	82.4
8435469	12	48.5	1.66	14.6	0.054	14.2	0.03	6.60	0.028	0.002	0.050	0.48	4.65	0.09	0.01	91.0
8435467	12	43.1	1.69	14.3	0.042	16.3	0.09	6.92	0.965	0.001	0.063	0.38	5.06	0.72	0.03	89.7
8435466	12	42.7	1.69	12.3	0.022	17.5	0.10	8.04	0.145	0.000	0.051	0.01	4.59	0.14	0.01	87.3
8435465	18	42.1	2.07	11.6	0.026	17.2	0.17	6.05	5.99	0.003	0.034	1.37	0.52	0.20	0.02	87.3
8435466	12	39.9	1.29	11.1	0.022	12.9	0.19	6.04	9.47	0.003	0.029	2.73	0.59	0.10	0.01	84.4
8435472	12	33.0	0.55	7.95	0.287	25.6	0.66	10.70	0.503	0.000	0.035	0.00	2.78	0.03	0.01	82.1
8435474	37	10.0	0.06	1.65	0.322	21.6	0.70	20.80	10.8	0.021	0.032	0.03	0.30	0.00	0.01	66.4
8435475	12	45.6	1.08	17	0.060	10.9	0.09	4.74	4.67	0.004	0.046	0.14	4.72	0.29	0.02	89.1
8435476	35	29.8	0.44	5.63	0.352	19.9	0.83	12.90	8.1	0.002	0.033	0.00	1.51	0.02	0.00	79.6
8435477	1	40.1	0.46	6.17	0.600	9.8	0.21	20.00	12.9	0.007	0.030	0.00	0.00	0.02	0.01	90.3
8435478	5	37.9	1.60	9.61	0.019	8.5	0.31	7.29	11	0.008	0.034	4.04	1.06	0.17	0.01	81.6
8435479	1	46.2	0.33	5.15	0.344	11.2	0.13	24.10	5.83	0.003	0.028	0.07	0.00	0.00	0.00	93.3
8435480	18	40.6	1.37	13.5	0.048	15.5	0.17	9.40	5.69	0.009	0.031	1.94	0.09	0.11	0.01	88.6
8435481	10	40.5	1.05	11.8	0.036	21.8	0.04	5.33	1.5	0.002	0.035	2.42	0.98	0.15	0.01	85.6
8435482	1	42.9	2.20	10.1	0.056	12.3	0.19	6.47	8.64	0.041	0.036	2.63	0.12	0.16	0.02	85.9
8435483	1	43.9	1.89	10.4	0.059	13.9	0.25	7.53	9.49	0.037	0.035	2.39	0.09	0.14	0.02	90.1
8435473	12	50.6	1.20	12.9	0.090	13.0	0.03	6.23	0.061	0.004	0.071	0.85	5.02	0.09	0.01	90.4

SIRKKA

8435452	21	Skk -3	SVV: 43.63	As	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8435453	21	Skk -3	66.28	0.015	0.150	111	27	66	52	5	1.5	0.00
8435454	10	Skk -3	63.51	7.756	2.144	84	30	565	2289	9	1.7	4.12
8435455	10	Skk -3	93.66	0.010	0.181	79	67	136	52	8	2.2	0.02
8435456	3	Skk -3	105.30	3.124	2.412	5690	47	282	770	51	5.0	3.30
				0.006	0.248	312	67	126	60	4	2.5	0.13
8435457	21	Skk -4	SVV: 6.06	As	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8435458	10	Skk -4	21.47	0.004	0.066	18	34	29	7	0	1.5	0.08
8435459	3	Skk -4	56.98	3.315	2.580	686	55	20140	915	11	2.4	3.12
8435460	3	Skk -4	65.35	0.006	0.411	154	46	124	30	12	2.2	0.28
8435461	3	Skk -4	82.87	0.004	0.176	54	24	74	22	6	2.5	0.06
8435462	3	Skk -4	106.19	0.005	0.044	11	37	116	32	0	2.2	0.03
8435463	3	Skk -4	122.78	0.006	0.136	95	216	118	50	0	3.1	0.10
8435464	3	Skk -4	130.19	0.002	1.512	79	29	92	27	3	2.3	1.79
				0.005	0.182	76	382	138	67	0	3.3	0.10
8534020	12	palj.15	SVV:	As	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8435470	12	palj.48		0.005	0.262	141	29	113	35	15	3.0	0.25
8435471	12	palj.49		0.031	0.966	87	29	267	283	52	2.2	1.22
8435469	12	palj.54		0.040	0.252	29	24	415	203	56	2.7	0.21
8435467	12	palj.55		0.076	0.880	489	15	204	592	0	2.8	0.86
8435468	12	palj.56		0.001	0.031	7	30	161	23	0	3.6	0.02
8435465	18	palj.56		0.037	0.053	13	39	200	165	0	3.2	0.01
8435466	12	palj.59		0.005	0.087	11	46	115	45	0	3.3	0.49
8435472	12	palj.63		0.001	0.289	125	28	117	26	5	2.6	0.27
8435474	37	palj.64		0.051	4.164	438	29	633	510	56	2.9	3.73
8435475	12	palj.65		0.028	0.126	18	244	359	62	56	2.7	0.00
8435476	35	palj.66		0.033	6.806	423	40	547	166	64	1.6	6.36
8435477	1	palj.67		0.008	0.663	155	55	362	52	51	2.6	0.50
8435478	5	palj.68		0.001	0.042	80	35	403	31	49	2.8	0.01
8435479	1	palj.69		0.013	0.123	365	21	71	30	56	2.4	0.02
8435480	16	palj.70		0.001	0.086	1086	27	466	26	49	1.7	0.01
8435481	10	palj.73		0.006	0.290	105	141	84	46	54	2.4	0.15
8435482	1	palj.76		0.004	14.790	369	58	1139	80	46	2.9	14.10
8435483	1	palj.77		0.000	0.618	125	71	72	28	46	1.6	0.12
8435473	12	palj.86		0.002	0.195	75	127	102	31	35	2.1	0.03
				0.011	0.910	4200	55	215	86	45	2.9	0.71

SIRKKA

SVV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8435421	42.1	1.92	11.4	0.007	16.4	0.32	5.41	8.15	0.008	0.029	1.33	0.05	0.30	0.02	87.5
8435422	39.9	3.83	17.2	0.008	4.9	0.29	5.30	10.7	0.011	0.114	1.61	4.08	0.41	0.04	88.3
8435423	40.2	3.02	13.3	0.013	9.8	0.32	7.09	10.8	0.008	0.103	0.65	3.06	0.28	0.03	88.7
8435424	34.5	0.75	13.9	0.028	14.6	0.17	8.73	9.3	0.008	0.031	1.68	0.04	0.05	0.01	83.8
8435425	59.5	0.88	13.2	0.036	10.1	0.06	1.23	3.58	0.002	0.123	0.13	3.60	0.07	0.01	92.5
8435426	43.0	0.81	11.6	0.028	13.4	0.16	6.91	9	0.007	0.032	1.38	0.05	0.07	0.01	86.5
8435428	40.7	0.82	11.1	0.023	12.5	0.30	7.98	9.65	0.007	0.043	2.09	0.46	0.07	0.01	85.8
8435429	41.6	0.62	11	0.035	10.7	0.19	7.45	14.1	0.010	0.029	1.05	0.01	0.05	0.01	86.9
8435430	48.3	1.17	11.1	0.023	10.2	0.16	7.13	7.85	0.011	0.027	2.66	0.03	0.08	0.01	88.7
8435431	43.7	0.99	12.8	0.048	11.3	0.16	7.47	5.97	0.008	0.035	1.41	1.00	0.08	0.01	84.9
8435432	41.7	0.61	13.6	0.078	11.5	0.14	9.78	7.14	0.008	0.031	1.00	0.38	0.05	0.01	86.0
8435433	43.6	1.01	14.2	0.055	12.0	0.15	8.23	2.54	0.007	0.032	2.40	0.18	0.07	0.01	84.5
8435434	41.5	0.73	15	0.072	10.4	0.15	8.11	10.6	0.010	0.035	1.95	0.34	0.05	0.01	86.9
8435435	40.4	0.74	9.06	0.036	16.4	0.39	7.10	12.6	0.008	0.051	0.62	0.01	0.12	0.00	57.5
8435436	44.1	0.76	12.6	0.061	11.2	0.22	8.75	5.93	0.008	0.037	2.39	0.52	0.08	0.01	89.4
8435437	42.6	0.72	11.8	0.052	11.4	0.17	7.97	7.96	0.007	0.041	2.33	0.69	0.07	0.01	86.7
8435438	38.2	1.51	12.4	0.012	17.5	0.26	6.43	6.78	0.006	0.030	1.10	0.13	0.18	0.02	84.6
8435439	41.4	1.59	13.3	0.030	16.1	0.24	8.30	5.42	0.009	0.030	1.51	0.08	0.14	0.02	88.1
8435440	42.5	0.85	11.7	0.027	16.8	0.11	5.74	7.31	0.006	0.030	3.48	0.08	0.09	0.01	88.7
8435441	41.0	0.73	12.9	0.025	12.2	0.16	8.02	10.4	0.008	0.050	1.11	0.69	0.07	0.01	87.4
8435442	46.1	1.38	13.3	0.037	13.5	0.13	6.80	4.56	0.003	0.046	0.97	2.53	0.14	0.01	91.6
8435443	39.8	0.60	13.2	0.077	12.7	0.13	10.20	5.94	0.006	0.034	1.70	0.57	0.05	0.01	85.0
8435444	57.4	1.22	14.7	0.059	12.3	0.10	3.88	1.77	0.002	0.051	0.07	4.44	0.12	0.01	96.1
8435445	34.1	0.16	1.57	0.016	12.6	0.61	9.53	21.299	0.010	0.037	0.05	0.37	0.01	0.00	80.3
8435446	49.7	1.56	19.599	0.039	9.0	0.13	4.00	6.32	0.004	0.097	0.06	5.67	0.12	0.01	96.6

SVV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8435447	42.8	2.38	15.7	0.043	11.1	0.06	5.19	2.76	0.009	0.032	4.43	0.61	0.23	0.02	85.3
8435448	45.5	1.68	13.5	0.037	11.4	0.09	6.40	6.62	0.005	0.034	2.38	0.58	0.20	0.02	88.5
8435449	45.1	3.07	11.9	0.006	14.5	0.14	4.47	7.63	0.008	0.030	2.12	0.41	0.36	0.02	89.8

SIRKKA

	SVV.	As	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8435421	7.89	0.004	0.083	22	114	35	42	11	2.8	0.10
8435422	9.71	0.001	0.396	53	45	27	3	8	1.1	0.39
8435423	11.67			195	38	533	0	17	3.4	38.60
8435424	12.94	0.020	1.562	140	60	56	24	10	1.5	1.52
8435425	16.45			977	31	484	70	35	3.2	33.50
8435426	27.31	0.004	0.123	34	101	99	50	14	2.3	0.02
8435427	36.41	0.001	5.860	404	28	84	6	14	0.9	4.83
8435428	54.34	0.003	0.393	75	90	84	42	11	2.4	0.02
8435429	58.91	0.010	0.268	59	77	85	58	14	2.2	0.33
8435430	61.80			54	64	2492	14150	45	2.9	13.00
8435431	78.88	0.008	0.289	88	123	111	47	14	2.4	0.03
8435432	86.41	0.003	0.218	66	75	79	31	7	1.2	0.10
8435433	104.93	0.007	0.206	64	106	142	56	14	1.6	0.06
8435434	114.59	0.003	0.139	69	107	118	27	15	2.1	0.11
8435435	135.46	0.009	0.146	37	134	106	70	21	2.4	0.09
8435436	151.90	0.007	0.087	32	178	118	55	14	2.4	0.01
8435437	169.74	1.057	0.306	177	107	315	384	31	3.1	0.00
8435438	180.29	0.005	5.971	4350	55	862	30	17	2.8	6.50
8435439	184.64	0.001	0.693	133	57	103	20	11	2.4	0.37
8435440	193.66	0.005	0.189	69	51	110	31	13	2.0	0.01

	SVV.	As	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8435441	10.89	0.003	0.107	15	190	59	36	26	3.5	0.05
8435442	18.71	0.006	0.160	30	148	103	58	15	2.7	0.18
8435443	33.68	0.001	6.045	355	78	151	43	15	2.1	6.90
8435444	56.34	0.008	0.505	58	159	96	56	14	2.6	0.24
8435445	77.72	0.096	1.246	4890	52	134	86	12	2.9	1.09
8435446	85.32	0.003	0.074	25	35	157	30	15	2.8	0.02
8435447	94.74	0.049	2.093	6060	346	265	69	18	2.9	2.04
8534103	99.52	0.007	2.582	4180	21	335	16	16	2.0	2.09
8435448	116.81	0.002	2.527	7230	28	930	8	8	3.4	2.97

	SVV.	As	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8435449	16.35	0.027	1.673	4830	64	70	45	6	2.1	1.61
8435450	28.52	0.004	0.657	215	93	79	48	5	2.3	0.65
8435451	37.85	0.005	0.451	137	50	48	40	3	2.5	0.34

Jankka-Jarvi

	SYV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
JJ	8.15	57.1	0.58	17.0	0.023	4.0	0.13	2.71	5.98	0.045	0.110	3.70	2.83	0.24	0.02	94.5
JJ	14.00	60.2	0.50	17.3	0.022	4.3	0.09	2.45	5.30	0.049	0.100	3.40	2.50	0.25	0.02	96.4
JJ	22.34	47.9	1.37	14.9	0.025	15.8	0.27	11.00	1.00	0.007	0.047	2.17	0.02	0.13	0.01	94.8
JJ	29.10	51.4	1.30	19.7	0.045	6.6	0.23	3.17	6.45	0.015	0.091	3.32	3.72	0.23	0.02	96.3
JJ	37.46	75.8	0.37	13.2	0.040	2.8	0.04	1.36	1.62	0.009	0.078	2.20	2.47	0.10	0.02	100.0
JJ	42.55	46.3	0.36	12.1	0.050	28.0	0.12	2.84	3.29	0.007	0.093	0.70	2.69	0.11	0.01	96.7
JJ	60.26	71.2	0.44	13.5	0.057	5.8	0.05	1.82	2.01	0.008	0.073	1.44	2.79	0.14	0.01	99.3
JJ	76.50	78.9	0.03	0.7	0.064	11.3	0.05	0.19	4.77	0.008	0.049	0.11	0.10	1.42	0.00	97.7
JJ	91.40	53.1	0.52	15.3	0.063	19.1	0.03	4.42	0.39	0.004	0.066	6.24	0.37	0.39	0.02	100.0
JJ	97.27	45.4	0.35	6.0	0.620	12.5	0.23	27.20	7.58	0.007	0.044	0.00	0.00	0.02	0.00	100.0
JJ	104.85	48.1	0.31	5.7	0.495	11.9	0.13	28.00	5.29	0.006	0.040	0.00	0.00	0.02	0.01	100.0
JJ	116.59	45.8	0.34	3.2	0.460	10.0	0.22	25.70	14.20	0.012	0.038	0.00	0.00	0.01	0.00	100.0
JJ	129.88	48.9	0.26	4.8	0.136	10.4	0.19	28.80	6.53	0.006	0.043	0.00	0.00	0.01	0.00	100.0

	SYV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
JJ	4.39	46.4	0.56	6.7	0.497	11.9	0.11	25.80	4.06	0.004	0.040	0.01	0.04	0.02	0.01	96.0
JJ	15.19	62.8	0.58	14.5	0.064	11.2	0.04	5.23	0.17	0.003	0.064	0.52	3.92	0.23	0.02	99.4
JJ	24.18	37.8	0.56	6.9	0.504	19.8	0.48	19.20	1.24	0.003	0.045	0.00	0.24	0.22	0.00	86.8
JJ	31.46	66.0	0.48	12.4	0.091	10.7	0.07	6.14	0.00	0.002	0.057	0.29	3.12	0.09	0.01	99.4
JJ	47.36	44.3	0.70	7.0	0.550	17.5	0.06	27.00	2.54	0.003	0.046	0.00	0.21	0.03	0.01	100.0
JJ	61.34	45.0	0.57	5.4	0.329	12.4	0.22	26.30	6.20	0.008	0.044	0.00	0.00	0.02	0.01	96.5
JJ	80.72	41.8	0.75	8.1	0.426	13.3	0.24	22.50	9.95	0.011	0.048	0.00	0.87	0.03	0.01	98.0
JJ	88.10	42.8	0.57	7.2	0.481	12.3	0.18	25.30	7.24	0.012	0.045	0.00	0.10	0.02	0.01	96.3

	SYV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
JJ	9.42	38.8	0.57	6.9	0.492	17.1	0.36	19.70	2.92	0.003	0.048	0.00	1.98	0.04	0.01	88.9
JJ	12.20	38.2	0.39	6.6	0.620	15.2	0.23	20.80	5.20	0.004	0.046	0.00	0.08	0.01	0.01	87.4
JJ	30.90	60.6	1.02	15.6	0.072	5.8	0.18	4.43	4.51	0.005	0.048	2.72	3.36	0.10	0.01	98.4
JJ	69.82	38.0	0.78	8.9	0.547	18.9	0.40	14.00	5.79	0.007	0.058	0.08	3.49	0.08	0.01	91.2
JJ	72.81	48.0	0.92	20.4	0.097	7.6	0.20	6.00	9.76	0.021	0.084	3.40	3.29	0.23	0.01	100.0
JJ	80.88	59.8	1.67	17.5	0.072	9.9	0.07	4.83	0.11	0.002	0.062	0.24	5.62	0.09	0.02	100.0
JJ	97.75	53.8	1.33	15.8	0.039	5.4	0.21	6.05	9.64	0.007	0.048	0.09	4.43	0.09	0.01	96.9
JJ	103.25	58.8	1.13	14.3	0.050	12.2	0.17	4.74	2.82	0.003	0.058	0.09	3.76	0.26	0.01	98.4
JJ	165.79	39.4	0.81	7.2	0.268	9.1	0.33	14.40	14.30	0.007	0.046	0.78	3.19	0.05	0.01	89.9
JJ	171.90	51.2	0.53	4.4	0.435	10.6	0.04	29.00	2.73	0.003	0.041	0.00	1.02	0.01	0.00	100.0
JJ	185.61	34.3	2.56	11.8	0.053	18.2	0.22	13.90	8.43	0.010	0.061	2.92	2.02	0.23	0.02	94.8
JJ	195.73	46.7	0.75	6.4	0.599	14.1	0.09	26.80	2.49	0.003	0.046	0.00	2.07	0.02	0.01	100.0
JJ	210.70	57.6	0.55	13.0	0.073	12.5	0.14	9.34	1.39	0.004	0.050	0.56	0.94	0.11	0.02	96.3
JJ	213.00	65.9	0.39	11.9	0.053	14.4	0.04	2.85	1.03	0.003	0.062	2.37	0.38	0.01	0.01	100.0
JJ	213.79	55.8	3.01	21.1	0.065	7.4	0.10	4.65	2.05	0.004	0.063	4.85	0.20	0.02	0.02	100.0
JJ	222.24	50.2	0.64	10.1	0.078	13.7	0.19	9.53	6.59	0.005	0.054	1.08	0.72	0.16	0.02	93.1
JJ	226.51	47.1	0.56	7.1	0.696	12.9	0.07	26.90	3.81	0.005	0.044	0.00	0.84	0.01	0.01	100.0



Janikkajärvi

	SVV.	Cu X	Ni X	Zn X	Pb X	As X	S X
8435275	22	0.0040	0.0039	0.0027	0.0005	0.0041	0.036
8435276	11	0.0038	0.0029	0.0048	0.0006	0.0034	0.000
8435277	5	0.0085	0.0121	0.0316	0.0006	0.0016	0.267
8435278	10	0.0113	0.0121	0.0014	0.0000	0.0009	1.967
8435279	11	0.0109	0.0039	0.0009	0.0000	0.0015	1.320
8435280	10	0.0420	0.0966	0.0015	0.0005	0.0547	14.460
8435281	10	0.0168	0.0193	0.0428	0.0018	0.0016	2.799
8435282	10	0.0332	0.0282	0.1322	0.0011	0.0469	8.057
8435283	21	0.0432	0.0620	0.0200	0.0097	0.0029	9.906
8435284	8	0.0137	0.1853	0.0143	0.0002	0.0072	0.313
8435285	8	0.0028	0.1692	0.0112	0.0003	0.0007	0.000
8435286	8	0.0025	0.1496	0.0054	0.0000	0.0006	0.000
8435287	8	0.0028	0.1661	0.0070	0.0000	0.0005	0.000

	SVV.	Cu X	Ni X	Zn X	Pb X	As X	S X
8435288	8	0.0042	0.1729	0.0032	0.0000	0.0048	0.006
8435289	11	0.0594	0.0754	0.0063	0.0002	0.4389	2.399
8435290	18	0.0102	0.0808	0.0032	0.0000	0.0082	0.250
8435291	10	0.3515	0.0353	0.0055	0.0000	0.0260	1.398
8435292	8	0.0049	0.2008	0.0052	0.0000	0.0003	0.000
8435293	8	0.0027	0.1537	0.0092	0.0008	0.0047	0.000
8435294	1	0.0045	0.1355	0.0109	0.0000	0.0016	0.000
8435295	18	0.0053	0.1618	0.0131	0.0000	0.0134	0.249

	SVV.	Cu X	Ni X	Zn X	Pb X	As X	S X
8435296	12	0.0013	0.0805	0.0036	0.0008	0.0144	0.000
8435297	18	0.0030	0.1493	0.0030	0.0009	0.0163	0.171
8435298	10	0.0039	0.0089	0.0022	0.0008	0.0023	0.040
8435299	10	0.0028	0.0303	0.0048	0.0001	0.0064	0.155
8435300	25	0.0103	0.0198	0.0038	0.0004	0.0075	2.809
8435301	10	0.0091	0.0126	0.0036	0.0000	0.0087	0.509
8435302	19	0.0053	0.0096	0.0002	0.0000	0.0083	0.003
8435303	10	0.0287	0.0409	0.0015	0.0000	0.0198	3.163
8435304	18	0.0107	0.1126	0.0022	0.0000	0.0009	0.000
8435305	3	0.0023	0.1846	0.0045	0.0000	0.0002	0.000
8435306	18	0.0144	0.0196	0.0023	0.0009	0.0011	2.266
8435307	18	0.0018	0.1745	0.0054	0.0016	0.0000	0.000
8435308	10	0.1234	0.1952	0.0073	0.0000	0.3445	0.975
8435309	10	1.4600	0.2566	0.0064	0.0010	0.2463	7.426
8435310	19	0.0335	0.0128	0.0037	0.0000	0.0044	0.144
8435311	10	0.6480	0.1867	0.0066	0.0006	0.1766	2.890
8435312	18	0.0032	0.1823	0.0068	0.0005	0.0011	0.344



RIIKONKOSKI

8534123	10	R -304	SVV.	AS	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
			140.57	0.014	1.391	287	16	165	28	7	1.0	1.51
8534124	21	R -304	141.79	0.006	0.723	4710	24	105	30	4	1.2	0.42
8534125	4	R -304	143.19	0.002	0.063	11	38	32	2	4	0.0	0.00
8534026	1	R -305	SVV.	AS	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
			116.70	0.001	0.168	21	111	86	17	19	2.4	0.05
8534126	19	R -306	SVV.	AS	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
			144.31	0.000	1.135	113	17	86	67	12	1.7	0.95
8435060	21	R -312	SVV.	AS	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
			128.95	0.003	3.572	11790	51	118	17	9	2.1	3.08
8435061	10	R -312	156.20	0.042	2.057	7670	40	116	42	6	1.9	2.05
8435062	25	R -312	161.67	0.033	1.460	5650	22	68	23	11	1.3	1.43
8435063	11	R -312	171.90	0.005	0.716	131	10	164	25	12	2.0	0.58
8435064	4	R -312	177.79	0.005	0.294	177	15	15	57	12	2.3	0.29
8435065	4	R -312	183.89	0.001	0.245	70	26	0	45	16	2.3	0.28
8435066	4	R -312	187.54	0.003	0.096	43	17	0	7	19	1.6	0.08
8435001	19	R -314	SVV.	AS	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
			21.91	0.001	1.990	349	19	146	25	10	2.7	1.99
8435002	10	R -314	31.25	0.027	4.203	13670	20	278	93	7	3.0	5.08
8435003	19	R -314	34.04	0.032	3.645	79	11	235	497	10	1.5	6.26
8435004	12	R -314	50.00	0.004	2.314	1491	14	146	122	9	2.0	3.20
8435005	35	R -314	55.97	0.001	0.056	15	23	43	9	18	3.3	0.00
8435006	4	R -314	60.05	0.002	0.382	7	14	53	9	9	2.1	0.53
8435007	22	R -314	67.00	0.004	0.675	9	9	39	21	10	1.3	1.06
8435008	22	R -314	64.56	0.002	0.557	5	7	19	56	9	1.1	0.90
8435009	22	R -314	69.04	0.001	0.021	4	8	4	8	2	0.7	0.04
8435010	22	R -314	97.67	0.001	0.225	79	17	776	2110	2	3.1	43.70
8435011	22	R -314	119.35	0.001	0.225	2	14	4	21	4	0.8	0.28
8435012	19	R -314	139.63	0.048	8.637	581	19	1153	835	18	3.5	36.40
8435013	19	R -314	146.47	0.048	8.637	12670	30	434	154	15	1.9	9.23
8435014	21	R -314	169.49	0.049	16.670	491	16	398	694	15	2.0	19.50

RIIKONKOSKI

	SVV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
R -314	181.59	62.1	1.35	18.2	0.056	4.1	0.01	8.80	0.80	0.002	0.054	0.32	4.95	0.04	0.01	100.0
R -314	184.88	46.6	1.35	20.0	0.104	20.1	0.00	2.26	0.02	0.005	0.056	4.61	2.53	0.04	0.01	100.0
R -314	186.04	27.3	0.82	10.5	0.073	20.6	0.10	10.50	10.20	0.006	0.052	3.12	0.97	0.10	0.01	64.6
R -314	206.33	32.2	0.10	0.8	0.027	19.3	0.43	6.16	16.80	0.004	0.056	0.04	0.15	0.00	0.00	78.1
R -314	222.32	53.6	1.45	13.9	0.030	5.5	0.14	2.69	6.84	0.054	0.044	7.57	0.11	1.03	0.06	93.2
R -314	224.10	54.7	1.36	13.6	0.038	9.2	0.04	5.02	4.59	0.065	0.368	4.53	3.97	1.13	0.07	98.8
R -314	227.19	52.8	1.27	13.2	0.030	8.4	0.05	4.70	5.94	0.119	0.509	3.61	4.42	1.19	0.07	96.3
R -314	263.53	0.4	0.00	0.0	0.006	14.9	0.51	13.00	29.50	0.013	0.049	0.00	0.01	0.01	0.00	58.6
R -314	335.35	57.6	0.77	19.3	0.097	13.1	0.06	2.11	1.90	0.003	0.064	0.37	4.57	0.07	0.01	100.0
R -314	359.70	51.6	2.63	13.5	0.014	3.4	0.17	2.93	6.48	0.011	0.040	7.64	0.06	0.33	0.03	89.0

	SVV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
R -316	16.55	59.0	1.35	27.2	0.101	2.8	0.00	1.50	0.12	0.002	0.066	0.48	7.30	0.07	0.02	100.0
R -316	39.00	61.4	0.96	21.4	0.101	5.1	0.07	3.61	0.89	0.003	0.064	0.42	5.88	0.11	0.01	100.0
R -316	45.30	63.1	0.44	6.4	0.062	6.3	0.19	4.52	9.56	0.005	0.053	0.13	1.58	0.08	0.01	92.5
R -316	84.40	49.6	1.70	22.1	0.076	14.3	0.09	4.14	1.07	0.006	0.075	0.52	3.01	0.12	0.02	98.9
R -316	154.40	48.3	0.88	15.2	0.095	19.5	0.23	5.42	2.49	0.004	0.072	1.45	3.67	0.06	0.01	97.4
R -316	172.00	69.2	0.64	17.7	0.128	3.5	0.00	0.00	0.09	0.003	0.045	5.88	1.97	0.10	0.02	100.0
R -316	186.25	2.9	0.01	0.5	0.006	11.4	0.48	12.00	28.60	0.015	0.049	0.31	0.02	0.02	0.00	56.3
R -316	194.65	56.6	1.76	15.7	0.011	12.3	0.02	2.66	1.24	0.014	0.063	6.49	2.21	0.65	0.04	100.0
R -316	195.65	55.6	1.50	15.0	0.012	2.8	0.10	2.34	6.04	0.014	0.040	7.82	0.44	0.57	0.05	94.3
R -316	203.20	57.0	1.52	14.7	0.014	4.4	0.16	2.10	5.63	0.010	0.045	7.58	0.46	0.54	0.05	94.3
R -316	209.70	64.2	0.68	14.4	0.020	2.0	0.07	1.90	3.60	0.007	0.057	8.22	0.12	0.15	0.07	95.7
R -316	236.50	48.4	0.87	11.0	0.034	12.9	0.15	9.73	5.68	0.005	0.059	1.35	2.57	0.06	0.01	92.8
R -316	240.25	53.7	1.15	13.6	0.040	15.0	0.07	6.35	0.71	0.005	0.067	1.84	2.98	0.07	0.01	97.6
R -316	246.25	52.8	0.56	10.0	0.028	11.9	0.12	11.40	5.74	0.005	0.061	0.58	2.87	0.06	0.01	96.3
R -316	246.40	56.9	0.79	9.9	0.032	10.2	0.12	11.60	5.96	0.004	0.053	2.90	2.02	0.07	0.01	100.0

	SVV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
R -345	6.15	45.6	2.34	13.4	0.015	17.5	0.16	5.12	5.15	0.020	0.059	3.46	2.20	0.18	0.02	95.5
R -345	33.30	59.9	1.23	18.9	0.053	6.9	0.11	3.43	3.47	0.004	0.060	0.81	5.14	0.06	0.01	100.0
R -345	50.90	57.2	1.07	14.5	0.045	11.3	0.05	7.75	3.34	0.007	0.053	1.22	2.04	0.09	0.01	99.2
R -345	67.20	59.2	1.07	16.0	0.046	11.2	0.04	6.76	0.71	0.004	0.060	2.50	2.22	0.09	0.01	100.0
R -345	102.35	66.8	1.28	15.6	0.041	3.7	0.08	3.09	4.43	0.005	0.036	8.73	0.13	0.10	0.02	100.0
R -345	127.40	0.7	0.00	0.0	0.005	16.5	0.40	14.50	28.60	0.014	0.054	0.07	0.00	0.01	0.00	61.1
R -345	134.70	54.0	1.32	13.4	0.032	7.2	0.05	6.02	5.72	0.004	0.303	4.70	2.95	1.19	0.06	96.9
R -345	145.60	22.1	0.85	0.6	0.026	25.0	0.39	11.50	17.60	0.013	0.052	0.14	0.12	0.12	0.00	77.9

RIIKONKOSKI

	S	Ag	Pb	Co	Ni	Zn	Cu	S X	As	SVV	R
8435015	2.50	1.4	13	46	154	14	254	1.796	0.009	181.69	-314
8435016	20.40	2.1	17	330	556	24	12120	17.800	0.055	184.88	-314
8435017	18.40	2.9	20	492	406	22	68	15.190	0.021	185.04	-314
8435018	9.70	5.3	20	65	254	207	69300	12.950	0.095	206.63	-314
8435019	1.99	1.6	17	39	112	12	687	2.165	0.002	222.62	-314
8435020	0.27	2.2	12	10	42	42	36	0.401	0.001	224.10	-314
8435021	1.16	1.4	10	13	39	43	14	1.650	0.001	227.19	-314
8435022	7.07	3.2	18	93	204	26	321	2.450	0.004	265.63	-314
8435023	0.05	1.9	10	94	380	31	25990	8.370	0.013	335.35	-314
8435024		1.0	17	19	20	34	90	0.100	0.003	359.70	-314

	S	Ag	Pb	Co	Ni	Zn	Cu	S X	As	SVV	R
8435025	0.79	0.5	5	73	63	8	533	0.646	0.005	16.55	-316
8435026	1.49	1.3	4	12	52	14	9230	1.268	0.009	39.00	-316
8435027	1.67	1.9	6	7	69	20	12870	2.156	0.003	45.30	-316
8435028	5.97	1.5	1	198	228	27	6390	5.695	0.031	84.40	-316
8435029	6.11	2.5	3	275	411	31	9560	6.336	0.020	154.40	-316
8435030	1.86	0.2	0	14	152	7	1033	1.778	0.003	172.00	-316
8435031	0.01	3.2	15	2	51	16	17	0.077	0.001	186.25	-316
8435032	0.07	1.4	5	18	6	14	5	0.000	0.001	194.65	-316
8435033	0.04	1.0	3	15	9	8	0	0.091	0.001	195.65	-316
8435034	0.64	1.0	9	5	13	11	1	0.045	0.001	203.20	-316
8435035	0.01	0.7	10	36	10	19	0	0.520	0.001	209.70	-316
8435036	1.58	2.8	8	21	88	31	0	0.000	0.002	236.50	-316
8435037	0.01	2.5	11	76	176	79	406	1.125	0.006	240.25	-316
8435038	0.01	2.0	1	18	68	102	2	0.022	0.002	246.25	-316
8435039	0.00	1.5	0	16	41	66	0	0.000	0.003	246.40	-316

	S	Ag	Pb	Co	Ni	Zn	Cu	S X	As	SVV	R
8435040	0.03	1.5	6	24	70	36	0	0.000	0.002	6.15	-345
8435041	1.49	1.2	3	63	54	184	0	0.730	0.007	33.30	-345
8435042	2.41	1.8	7	47	139	116	56	2.098	0.000	50.90	-345
8435043	2.26	1.8	8	35	136	69	50	2.167	0.000	67.20	-345
8435044	0.09	0.4	9	2	5	25	514	0.073	0.001	102.35	-345
8435045	6.59	3.6	17	27	489	62	28590	6.618	0.001	127.40	-345
8435046	0.09	1.5	6	10	36	60	32	0.063	0.001	134.70	-345
8435047	14.50	3.1	20	245	1025	22	1113	12.610	0.011	145.80	-345

RIIKONKOSKI

8435048	22	R	-345	SYV.	182.30	SiO2	68.1	TiO2	1.22	Al2O3	13.3	Cr2O3	0.059	FeO	8.0	MnO	0.02	MgO	0.93	CaO	0.75	SrO	0.005	BaO	0.051	Na2O	6.82	K2O	0.56	P2O5	0.13	ZrO2	0.01	Ox. sum.	100.0
8435049	10	R	-345		193.00	SiO2	54.0	TiO2	0.99	Al2O3	15.1	Cr2O3	0.063	FeO	11.2	MnO	0.02	MgO	7.50	CaO	0.27	SrO	0.006	BaO	0.061	Na2O	2.29	K2O	3.05	P2O5	0.08	ZrO2	0.01	Ox. sum.	94.6
8435050	19	R	-345		199.30	SiO2	74.6	TiO2	0.82	Al2O3	17.6	Cr2O3	0.049	FeO	0.9	MnO	0.00	MgO	1.11	CaO	0.00	SrO	0.002	BaO	0.055	Na2O	0.14	K2O	4.70	P2O5	0.07	ZrO2	0.01	Ox. sum.	100.0
8435051	25	R	-345		207.70	SiO2	56.3	TiO2	1.32	Al2O3	14.4	Cr2O3	0.054	FeO	6.9	MnO	0.06	MgO	5.44	CaO	3.20	SrO	0.006	BaO	0.056	Na2O	2.63	K2O	3.65	P2O5	0.09	ZrO2	0.02	Ox. sum.	95.9
8435052	22	R	-345		220.05	SiO2	71.3	TiO2	1.42	Al2O3	16.8	Cr2O3	0.034	FeO	0.2	MnO	0.00	MgO	0.00	CaO	0.39	SrO	0.005	BaO	0.031	Na2O	9.61	K2O	0.05	P2O5	0.04	ZrO2	0.02	Ox. sum.	100.0
8435053	4	R	-345		287.20	SiO2	53.5	TiO2	2.51	Al2O3	15.0	Cr2O3	0.015	FeO	14.3	MnO	0.05	MgO	3.14	CaO	2.84	SrO	0.012	BaO	0.065	Na2O	5.04	K2O	2.43	P2O5	1.08	ZrO2	0.03	Ox. sum.	100.0
8435054	42	R	-345		288.15	SiO2	48.6	TiO2	2.02	Al2O3	13.6	Cr2O3	0.011	FeO	3.2	MnO	0.12	MgO	3.60	CaO	8.93	SrO	0.014	BaO	0.047	Na2O	7.09	K2O	0.49	P2O5	1.40	ZrO2	0.04	Ox. sum.	89.2

8435067	10	R	-376	SYV.	94.16	SiO2	60.5	TiO2	1.59	Al2O3	17.6	Cr2O3	0.047	FeO	10.3	MnO	0.04	MgO	6.53	CaO	0.01	SrO	0.003	BaO	0.062	Na2O	0.44	K2O	2.79	P2O5	0.06	ZrO2	0.02	Ox. sum.	100.0
8435068	19	R	-376		109.04	SiO2	37.4	TiO2	1.58	Al2O3	17.8	Cr2O3	0.046	FeO	30.6	MnO	0.05	MgO	3.18	CaO	3.74	SrO	0.004	BaO	0.066	Na2O	2.79	K2O	5.75	P2O5	0.00	ZrO2	0.01	Ox. sum.	100.0
8435069	19	R	-376		110.10	SiO2	59.4	TiO2	1.74	Al2O3	23.0	Cr2O3	0.053	FeO	8.6	MnO	0.00	MgO	1.10	CaO	0.00	SrO	0.002	BaO	0.067	Na2O	0.31	K2O	5.75	P2O5	0.00	ZrO2	0.02	Ox. sum.	100.0
8435070	10	R	-376		251.29	SiO2	50.2	TiO2	0.69	Al2O3	18.6	Cr2O3	0.075	FeO	10.8	MnO	0.16	MgO	4.30	CaO	8.25	SrO	0.005	BaO	0.074	Na2O	0.59	K2O	4.88	P2O5	0.06	ZrO2	0.01	Ox. sum.	96.7
8435071	23	R	-376		274.54	SiO2	38.7	TiO2	0.66	Al2O3	9.3	Cr2O3	0.029	FeO	11.3	MnO	0.37	MgO	11.60	CaO	14.40	SrO	0.004	BaO	0.055	Na2O	0.03	K2O	0.73	P2O5	0.07	ZrO2	0.01	Ox. sum.	87.2

8435072	35	R	-377	SYV.	52.00	SiO2	36.8	TiO2	0.47	Al2O3	6.7	Cr2O3	0.033	FeO	17.4	MnO	0.13	MgO	6.75	CaO	12.50	SrO	0.007	BaO	0.051	Na2O	3.73	K2O	0.08	P2O5	0.16	ZrO2	0.01	Ox. sum.	86.9
8435073	22	R	-377		91.31	SiO2	61.7	TiO2	1.14	Al2O3	17.7	Cr2O3	0.072	FeO	3.1	MnO	0.03	MgO	3.22	CaO	2.60	SrO	0.007	BaO	0.051	Na2O	5.56	K2O	2.57	P2O5	0.29	ZrO2	0.02	Ox. sum.	98.1
8435074	21	R	-377		102.51	SiO2	2.7	TiO2	0.04	Al2O3	0.6	Cr2O3	0.006	FeO	6.4	MnO	0.30	MgO	16.00	CaO	30.50	SrO	0.008	BaO	0.046	Na2O	0.29	K2O	0.05	P2O5	0.16	ZrO2	0.00	Ox. sum.	57.1
8435075	37	R	-377		126.44	SiO2	51.7	TiO2	1.23	Al2O3	13.6	Cr2O3	0.025	FeO	2.4	MnO	0.09	MgO	3.94	CaO	7.59	SrO	0.007	BaO	0.035	Na2O	7.77	K2O	0.04	P2O5	0.15	ZrO2	0.01	Ox. sum.	88.7
8435076	22	R	-377		144.83	SiO2	51.2	TiO2	1.33	Al2O3	16.4	Cr2O3	0.044	FeO	13.6	MnO	0.26	MgO	5.54	CaO	0.93	SrO	0.002	BaO	0.059	Na2O	2.03	K2O	3.32	P2O5	0.05	ZrO2	0.01	Ox. sum.	95.0
8435077	24	R	-377		248.97	SiO2	59.0	TiO2	0.55	Al2O3	16.1	Cr2O3	0.027	FeO	4.2	MnO	0.06	MgO	1.97	CaO	3.73	SrO	0.009	BaO	0.044	Na2O	9.12	K2O	0.07	P2O5	0.07	ZrO2	0.01	Ox. sum.	94.9
8435078	22	R	-377		294.72	SiO2	46.2	TiO2	1.10	Al2O3	12.5	Cr2O3	0.046	FeO	18.7	MnO	0.07	MgO	4.23	CaO	3.24	SrO	0.005	BaO	0.060	Na2O	6.02	K2O	0.49	P2O5	0.06	ZrO2	0.01	Ox. sum.	94.8
8435079	22	R	-377		323.94	SiO2	53.7	TiO2	1.40	Al2O3	14.9	Cr2O3	0.073	FeO	3.2	MnO	0.10	MgO	3.08	CaO	5.24	SrO	0.008	BaO	0.058	Na2O	8.09	K2O	0.11	P2O5	0.14	ZrO2	0.02	Ox. sum.	90.2
8435080	21	R	-377		360.92	SiO2	49.6	TiO2	2.47	Al2O3	11.2	Cr2O3	0.014	FeO	4.1	MnO	0.16	MgO	4.15	CaO	9.56	SrO	0.008	BaO	0.058	Na2O	6.29	K2O	0.08	P2O5	1.42	ZrO2	0.03	Ox. sum.	89.4

8435055	10	R	-378	SYV.	31.03	SiO2	32.3	TiO2	0.62	Al2O3	9.5	Cr2O3	0.036	FeO	14.6	MnO	0.34	MgO	6.84	CaO	15.20	SrO	0.008	BaO	0.060	Na2O	2.60	K2O	1.62	P2O5	0.05	ZrO2	0.01	Ox. sum.	85.7
8435056	21	R	-378		51.03	SiO2	43.6	TiO2	0.89	Al2O3	11.2	Cr2O3	0.026	FeO	16.2	MnO	0.17	MgO	4.71	CaO	7.76	SrO	0.004	BaO	0.052	Na2O	6.06	K2O	0.08	P2O5	0.07	ZrO2	0.01	Ox. sum.	90.8
8435057	10	R	-378		198.25	SiO2	52.4	TiO2	0.86	Al2O3	14.5	Cr2O3	0.049	FeO	10.2	MnO	0.27	MgO	6.95	CaO	4.46	SrO	0.003	BaO	0.066	Na2O	0.37	K2O	4.52	P2O5	0.07	ZrO2	0.01	Ox. sum.	94.7
8435058	10	R	-378		205.28	SiO2	54.0	TiO2	0.10	Al2O3	2.3	Cr2O3	0.038	FeO	10.7	MnO	0.74	MgO	7.31	CaO	12.90	SrO	0.006	BaO	0.054	Na2O	0.34	K2O	0.25	P2O5	0.04	ZrO2	0.00	Ox. sum.	88.9
8435059	4	R	-378		241.66	SiO2	49.6	TiO2	2.47	Al2O3	11.2	Cr2O3	0.014	FeO	4.1	MnO	0.16	MgO	4.15	CaO	9.56	SrO	0.008	BaO	0.058	Na2O	6.29	K2O	0.08	P2O5	1.42	ZrO2	0.03	Ox. sum.	89.4

8435081	10	R	-383	SYV.	182.20	SiO2	59.2	TiO2	0.81	Al2O3	23.9	Cr2O3	0.120	FeO	6.1	MnO	0.08	MgO	2.62	CaO	0.06	SrO	0.005	BaO	0.069	Na2O	1.53	K2O	5.40	P2O5	0.05	ZrO2	0.01	Ox. sum.	99.4
---------	----	---	------	------	--------	------	------	------	------	-------	------	-------	-------	-----	-----	-----	------	-----	------	-----	------	-----	-------	-----	-------	------	------	-----	------	------	------	------	------	----------	------

RIIKONKOSKI

	SVV.	AS	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8435046 22	182.30	0.006	5.948	12720	21	174	400	6	1.2	6.07
8435049 10	193.00	0.001	3.689	25720	42	114	19	11	3.5	3.10
8435050 19	199.30	0.001	0.492	1992	22	33	8	0	0.6	0.60
8435051 25	207.70	0.001	0.302	87	21	88	21	2	1.8	0.43
8435052 22	220.05	0.001	0.016	15	11	0	5	0	0.6	0.07
8435053 4	287.20	0.001	0.000	27	26	0	29	8	1.7	0.01
8435054 42	288.15	0.001	0.049	6	15	3	4	5	1.3	0.00

	SVV.	AS	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8435067 10	94.16	0.003	1.242	89	31	84	41	6	1.7	1.32
8435068 19	109.04	0.014	16.950	1019	13	913	262	14	2.6	15.80
8435069 19	110.10	0.003	4.434	261	9	190	67	7	1.2	4.95
8435070 10	251.29	0.014	4.201	7140	48	289	52	12	2.0	4.23
8435071 23	274.54	0.004	0.046	21	135	70	20	13	2.8	0.01

	SVV.	AS	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8435072 35	52.00	0.010	13.130	5440	37	554	3040	9	3.2	32.60
8435073 22	91.31	0.001	0.005	34	28	357	1076	14	2.2	15.30
8435074 21	102.61	0.001	0.034	5	31	36	5	1	1.0	0.02
8435075 37	126.44	0.001	0.601	7	53	37	2	18	3.4	0.00
8435076 22	144.83	0.001	0.000	3	14	12	0	10	0.6	0.00
8435077 24	248.97	0.024	0.000	19	18	101	43	9	1.4	0.02
8435078 22	294.72	0.001	2.609	16740	23	45	15	6	0.9	2.04
8435079 22	323.94	0.003	11.510	30400	34	1561	92	6	2.2	8.97
8435080 21	360.92	0.002	0.716	46	6	33	43	9	0.9	0.93

	SVV.	AS	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8435055 10	31.03	0.016	4.313	2573	24	223	46	5	2.6	4.38
8435056 21	51.03	0.159	8.513	2960	19	341	119	6	2.0	7.46
8435057 10	195.25	0.010	1.930	291	69	114	27	24	2.2	1.53
8435058 10	205.28	2.283	2.167	2986	24	406	322	14	1.9	2.33
8435059 4	241.66	0.005	0.249	38	17	9	42	13	1.3	0.30

	SVV.	AS	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8435081 10	182.20	0.001	2.967	15310	62	148	12	6	1.7	3.05

RIIKONKOSKI

	SVV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8435082	19	36.9	0.82	8.6	0.531	8.6	0.40	10.10	16.80	0.020	0.052	0.15	2.17	0.020	0.01	85.0
8435083	4	61.5	1.21	15.7	0.015	6.4	0.12	0.98	2.11	0.017	0.042	3.67	0.21	0.41	0.05	97.4
8435084	4	55.0	0.95	13.3	0.013	3.6	0.16	1.92	6.27	0.012	0.036	7.50	0.15	0.29	0.03	89.2
8435085	4	54.1	0.90	16.8	0.067	12.6	0.06	5.34	0.41	0.008	0.124	4.36	0.07	0.01	98.3	
8435086	4	59.3	0.98	14.9	0.013	7.4	0.12	0.89	3.53	0.021	0.054	0.07	0.34	0.24	0.04	95.9
8435087	4	46.1	3.14	12.9	0.009	16.3	0.08	3.10	2.56	0.009	0.066	4.53	3.24	1.03	0.03	92.7
8435088	4	59.6	1.77	12.4	0.016	7.7	0.07	1.18	4.73	0.007	0.047	6.76	0.40	0.92	0.07	95.8
8435089	4	56.2	1.19	13.4	0.015	3.6	0.11	2.09	6.08	0.006	0.036	7.73	0.04	0.46	0.06	91.0
8435090	4	46.2	1.12	8.1	0.214	18.6	0.18	12.40	8.20	0.002	0.049	0.63	1.96	0.06	0.01	95.1
8435091	4	33.7	1.12	5.6	0.022	22.5	0.60	7.60	4.06	0.005	0.045	5.02	0.63	0.06	0.01	82.9
8435092	4	45.9	2.06	14.3	0.009	16.3	0.07	4.04	3.56	0.008	0.070	4.55	3.55	0.20	0.02	94.5
8435093	23	40.9	2.05	14.9	0.022	15.2	0.12	7.80	4.65	0.005	0.072	3.26	2.98	0.17	0.02	92.3
8435094	21	39.9	0.86	9.2	0.044	20.6	0.18	4.84	8.91	0.010	0.056	4.83	0.36	0.10	0.01	89.5
8435095	4	45.0	2.23	11.9	0.016	11.4	0.19	7.46	7.46	0.011	0.056	5.55	1.66	0.27	0.02	90.6
8435096	4	41.0	2.12	12.5	0.019	16.9	0.18	5.42	5.18	0.011	0.073	3.27	3.63	0.22	0.02	90.6
8435097	1	52.7	2.30	12.5	0.030	14.7	0.19	5.46	5.66	0.014	0.063	4.34	1.49	0.25	0.02	99.6

	SVV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8435098	11	61.9	1.51	21.3	0.056	3.7	0.06	2.42	2.89	0.003	0.052	0.45	5.55	0.06	0.02	100.0
8435099	17	39.8	2.06	11.7	0.011	13.8	0.65	5.30	7.44	0.003	0.045	3.53	1.14	0.20	0.02	85.7
8435100	36	49.2	2.50	13.4	0.024	6.5	0.81	7.31	17.60	0.009	0.077	0.14	3.05	0.07	0.01	93.1
8435101	10	42.7	1.97	12.0	0.008	15.8	0.25	4.82	10.20	0.044	0.053	3.65	0.45	0.35	0.03	99.1
8435102	45	64.0	0.92	12.4	0.034	5.5	0.13	4.43	8.04	0.008	0.052	2.54	2.17	0.29	0.03	90.4
8435103	45	59.2	2.12	11.1	0.033	5.7	0.16	3.41	6.14	0.021	0.075	4.94	1.01	0.13	0.01	93.5
8435104	46	44.8	1.59	11.7	0.012	13.9	0.07	3.80	3.42	0.008	0.044	4.71	0.62	0.13	0.01	97.7
8435105	55	40.7	1.27	11.7	0.038	8.7	0.46	6.98	15.20	0.006	0.040	6.71	1.01	0.22	0.02	85.9
8435106	59	61.6	0.80	12.5	0.031	10.4	0.09	5.30	10.90	0.004	0.041	3.53	3.04	0.36	0.03	86.6
8435107	78	47.7	2.56	13.0	0.021	14.2	0.23	4.62	7.01	0.013	0.048	3.96	0.67	0.07	0.01	93.6
8435108	86	61.5	2.77	16.8	0.046	4.5	0.06	4.32	2.02	0.013	0.040	9.29	0.21	0.52	0.02	95.4
8435109	90	78.5	0.41	12.0	0.119	1.9	0.09	1.30	2.34	0.005	0.051	3.38	1.72	0.21	0.03	100.0
8435110	102	48.0	0.98	11.1	0.059	12.0	0.05	5.56	8.89	0.008	0.035	4.13	1.05	0.49	0.03	93.9
8435111	107	62.2	0.98	17.8	0.059	6.7	0.05	5.56	0.82	0.005	0.075	1.62	3.06	0.07	0.01	100.0
8435112	115	32.3	0.51	9.6	0.029	8.7	0.26	9.52	20.00	0.007	0.057	0.95	2.14	0.08	0.01	82.4
8435113	117	57.9	1.37	9.6	0.015	11.4	0.30	6.64	12.40	0.010	0.051	4.49	0.42	0.17	0.02	84.6
8435114	120	42.6	0.75	10.9	0.024	7.5	0.31	6.86	15.50	0.008	0.057	0.19	2.84	0.07	0.01	86.3



RIIKONKOSKI

			SVV.	As	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8435082	19	R -383	212.72	0.001	0.519	137	15	240	12	16	2.1	0.41
8435083	4	R -383	319.47	0.001	0.101	30	22	6	7	12	0.7	0.08
8435084	4	R -383	341.14	0.001	0.054	10	22	10	14	5	1.0	0.04
8435085	4	R -383	353.30	0.003	0.701	117	35	138	15	5	2.1	0.71
8435086	4	R -383	360.35	0.001	0.023	19	12	7	2	8	1.0	0.02

			SVV.	As	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8435087	4	R -389	6.15	0.000	0.055	71	23	15	31	7	1.8	0.09
8435088	4	R -389	7.42	0.001	0.002	31	13	6	8	6	1.2	0.01
8435089	4	R -389	9.64	0.001	0.021	27	8	12	7	14	1.2	0.01
8435090	4	R -389	16.55	0.000	0.000	10	22	121	24	4	1.4	0.00
8435091	4	R -389	28.94	0.001	0.100	45	35	63	22	12	3.0	0.09
8435092	4	R -389	41.15	0.001	0.001	188	36	49	34	8	3.0	0.01
8435093	23	R -389	60.90	0.001	2.019	278	103	143	32	13	3.1	2.25
8435094	21	R -389	68.95	0.104	0.210	34700	98	396	286	9	5.2	9.07
8435095	4	R -389	86.12	0.001	0.235	78	28	37	36	11	2.4	0.04
8435096	4	R -389	96.84	0.000	0.000	34	21	58	37	5	3.3	0.01
8435097	1	R -389	119.93	0.001	0.053	246	29	77	29	1	2.1	0.07

			SVV.	As	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8435098	19	palj.	11.	0.008	1.197	53	5	80	61	3	1.6	2.70
8534021	4	palj.	17.	0.003	0.182	326	106	94	20	27	2.6	0.20
8435099	4	palj.	17.	0.002	0.086	32	16	66	17	13	3.0	0.07
8435100	1	palj.	36	0.001	0.000	145	34	31	16	7	2.0	0.02
8534022	1	palj.	37	0.001	0.050	108	51	68	18	19	1.9	0.00
8534100	10	palj.	45	0.068	0.459	180	22	258	28	16	1.1	0.29
8435101	10	palj.	45	0.029	0.685	6600	216	123	13	4	2.1	0.47
8435102	4	palj.	46	0.001	0.000	66	55	11	30	3	3.2	0.04
8435104	4	palj.	47	0.004	0.177	24	730	22	35	10	2.3	0.16
8435105	4	palj.	55	0.023	0.076	40	700	319	27	9	2.9	0.06
8534023	5	palj.	59	0.002	0.031	12	61	90	27	18	2.2	0.01
8435106	1	palj.	76	0.002	0.007	9	98	15	21	43	2.6	0.01
8435107	4	palj.	88	0.002	0.000	4	7	7	3	4	1.9	0.01
8435108	26	palj.	90	0.024	0.447	97	15	30	13	4	2.1	0.90
8534024	24	palj.	102	0.000	0.502	2024	13	54	32	18	1.7	0.47
8435109	10	palj.	107	0.001	0.546	37	131	79	22	1	2.8	0.66
8435110	11	palj.	115	0.001	0.537	5	154	25	25	15	3.6	0.99
8435103	4	palj.	117	0.035	0.680	2493	16	84	149	9	3.0	0.65
8534025	19	palj.	120	0.002	0.394	44	26	100	22	23	2.3	0.35

Naakennavaara

8435158 38	R	-502	SVV.	9.60	5102	T102	A1203	Cr203	Fe0	Mn0	Mg0	Ca0	Sr0	Ba0	Na20	K20	P205	Zr02	Ox.sum.
8435159 28	R	-502	9.60	48.7	0.70	10.4	0.343	6.2	0.30	6.98	13.00	0.007	0.065	0.25	3.62	0.08	0.01	90.9	
8435160 28	R	-502	12.91	76.3	0.11	10.4	0.045	2.6	0.11	2.03	3.89	0.004	0.046	1.99	2.26	0.05	0.01	99.9	
- 8435161 19	R	-502	30.03	65.9	0.22	12.2	0.039	3.5	0.09	3.16	5.63	0.005	0.072	2.53	4.11	0.09	0.01	97.6	
- 8435162 12	R	-502	41.50	66.2	1.60	18.8	0.078	5.4	0.02	1.98	0.69	0.004	0.067	0.33	4.39	0.11	0.02	99.8	
- 8435163 12	R	-502	45.52	54.8	1.49	15.9	0.059	13.4	0.09	4.66	1.13	0.004	0.064	2.21	5.33	0.05	0.02	99.3	
- 8435164 19	R	-502	60.22	59.8	1.51	19.4	0.073	0.073	0.08	3.23	1.39	0.004	0.067	0.44	6.29	0.06	0.02	100.0	
8435165 19	R	-502	74.75	65.0	1.98	22.1	0.070	1.6	0.12	1.23	1.18	0.004	0.066	0.79	5.85	0.06	0.03	100.0	
- 8435166 19	R	-502	89.60	61.4	1.68	17.6	0.047	3.6	0.14	3.08	5.02	0.005	0.065	1.95	4.11	0.09	0.02	98.7	
8435167 12	R	-502	127.74	59.0	1.46	17.9	0.064	6.9	0.14	3.32	5.95	0.005	0.077	0.24	4.88	0.07	0.02	100.0	
- 8435167 12	R	-502	144.85	59.7	1.68	16.5	0.045	10.6	0.05	4.36	0.10	0.003	0.065	1.46	5.46	0.07	0.02	100.0	
8435168 35	R	-504	SVV.	18.66	5102	T102	A1203	Cr203	Fe0	Mn0	Mg0	Ca0	Sr0	Ba0	Na20	K20	P205	Zr02	Ox.sum.
8435169 3	R	-504	18.66	29.8	0.23	4.3	0.295	7.0	0.37	11.30	23.10	0.013	0.054	0.03	1.28	0.01	0.01	77.7	
8435170 4	R	-504	34.19	37.5	0.66	9.7	0.355	12.5	0.32	16.30	10.70	0.008	0.053	0.00	1.97	0.03	0.01	90.2	
8435171 42	R	-504	55.50	44.2	2.16	14.4	0.032	8.9	0.19	9.06	10.50	0.015	0.049	4.74	1.87	0.25	0.02	93.4	
8435172 22	R	-504	57.84	76.5	0.09	13.6	0.027	1.4	0.00	0.00	0.10	0.004	0.031	8.09	0.08	0.00	0.02	100.0	
8435173 18	R	-504	71.80	46.3	1.98	10.6	0.020	2.4	0.21	7.78	12.40	0.017	0.040	6.30	0.19	0.23	0.02	88.8	
8435174 4	R	-504	91.90	47.3	2.37	12.3	0.023	10.4	0.05	27.20	0.12	0.002	0.040	0.00	0.18	0.02	0.02	100.0	
- 8435174 4	R	-504	91.90	54.1	0.58	12.5	0.039	7.4	0.04	21.70	0.81	0.003	0.044	0.06	0.00	0.00	0.02	97.3	
8435175 42	R	-505	SVV.	23.71	5102	T102	A1203	Cr203	Fe0	Mn0	Mg0	Ca0	Sr0	Ba0	Na20	K20	P205	Zr02	Ox.sum.
8435176 42	R	-505	23.71	72.7	0.10	14.7	0.019	3.6	0.08	1.29	2.06	0.003	0.078	0.37	4.97	0.00	0.02	100.0	
- 8435176 42	R	-505	28.80	76.5	0.09	13.6	0.024	0.7	0.03	0.23	0.80	0.005	0.033	7.58	0.32	0.00	0.02	100.0	
8435177 4	R	-507	SVV.	8.64	5102	T102	A1203	Cr203	Fe0	Mn0	Mg0	Ca0	Sr0	Ba0	Na20	K20	P205	Zr02	Ox.sum.
8435178 1	R	-507	8.64	46.4	1.42	14.1	0.034	14.1	0.23	5.94	6.12	0.009	0.057	2.31	1.54	0.15	0.02	92.4	
8435179 10	R	-507	13.84	45.5	1.97	11.9	0.020	16.2	0.20	8.34	5.05	0.006	0.047	1.41	0.14	0.17	0.01	91.0	
8435180 35	R	-507	23.10	68.2	2.11	13.4	0.059	9.5	0.03	2.00	0.36	0.002	0.081	0.02	3.41	0.34	0.03	100.0	
8435181 21	R	-507	27.50	0.6	0.016	0.0	0.016	24.6	1.06	12.60	28.90	0.011	0.046	0.10	0.00	0.00	0.00	68.3	
8435182 36	R	-507	29.44	48.0	1.96	11.6	0.030	4.8	0.25	5.04	11.00	0.009	0.046	5.03	1.05	0.18	0.02	86.7	
- 8435182 36	R	-507	34.49	38.8	0.44	6.9	0.240	6.9	0.48	8.57	19.30	0.010	0.057	0.28	1.95	0.03	0.01	84.0	
8435183 26	R	-516	SVV.	4.47	5102	T102	A1203	Cr203	Fe0	Mn0	Mg0	Ca0	Sr0	Ba0	Na20	K20	P205	Zr02	Ox.sum.
8435184 12	R	-516	4.47	77.2	0.18	12.5	0.046	1.3	0.02	0.24	2.15	0.005	0.045	4.87	1.42	0.05	0.01	100.0	
8435185 18	R	-516	16.30	76.2	0.18	12.5	0.043	2.7	0.02	1.22	0.57	0.004	0.047	4.33	1.93	0.05	0.01	100.0	
8435186 35	R	-516	28.46	43.6	0.71	7.6	0.632	16.6	0.19	20.90	4.70	0.005	0.055	0.01	4.38	0.01	0.01	99.4	
8435187 10	R	-516	45.15	2.8	0.04	1.1	0.011	26.8	0.55	15.20	24.30	0.004	0.059	0.08	0.09	0.00	0.00	71.1	
8435188 21	R	-516	54.91	59.3	2.04	20.4	0.101	8.3	0.05	1.92	1.64	0.004	0.081	0.70	5.34	0.05	0.02	100.0	
8435189 10	R	-516	112.69	67.6	1.61	16.4	0.057	1.2	0.03	1.24	2.58	0.007	0.045	8.42	3.79	0.11	0.02	100.0	
8435190 23	R	-516	119.11	63.8	0.67	13.3	0.046	12.3	0.08	3.38	2.25	0.004	0.070	0.20	3.38	0.09	0.02	99.5	
8435191 10	R	-516	124.30	50.5	1.10	12.6	0.085	14.5	0.32	6.14	7.81	0.006	0.066	1.96	2.99	0.07	0.01	95.2	
- 8435191 10	R	-516	131.94	48.6	0.93	14.1	0.083	14.0	0.12	8.11	4.66	0.007	0.048	2.71	0.95	0.05	0.01	94.5	

Naakemavaara

8435158	38	R	-502	SVV.	9.60	AS	0.001	S X	0.000	Cu	4	Zn	660	Ni	119	Co	2	Pb	13	Ag	2.1	S	0.02
8435159	28	R	-502		12.91		0.000		0.000		3		17		28		2		13		1.2		0.04
8435160	28	R	-502		30.03		0.001	0.028	0.000	3		39		62		27		3	3		1.7		0.10
8435161	19	R	-502		41.50		0.002	3.160	0.002	22930		70		412		31		5	5		2.5		2.76
8435162	12	R	-502		45.52		0.002	2.075	0.000	56		32		169		217		12	8		2.3		3.28
8435163	12	R	-502		60.22		0.000	0.448	0.000	223		760		77		57		3	3		2.0		0.58
8435164	19	R	-502		74.75		0.001	0.255	0.001	2208		7		43		3		6	6		1.1		0.30
8435165	19	R	-502		89.60		0.005	0.272	0.005	442		12		78		28		7	7		1.2		0.31
8435166	19	R	-502		127.74		0.003	2.201	0.003	9950		20		132		48		5	5		1.9		2.06
8435167	12	R	-502		144.65		0.000	0.383	0.000	134		87		70		31					1.5		0.38

8435168	35	R	-504	SVV.	18.66	AS	0.007	S X	0.000	Cu	11	Zn	18	Ni	101	Co	5	Pb	17	Ag	2.8	S	0.02
8435169	3	R	-504		34.19		0.001	0.000	0.000	6		32		603		32		6	6		2.9		0.04
8435170	4	R	-504		55.50		0.001	0.154	0.001	10		18		94		33		7	7		1.9		0.17
8435171	42	R	-504		57.84		0.001	1.155	0.001	13		5		18		28		7	7		0.7		1.72
8435172	22	R	-504		71.80		0.001	0.033	0.001	5		8		27		9		13	7		1.7		0.02
8435173	18	R	-504		72.25		0.001	0.000	0.000	3		28		55		15		7	7		2.3		0.00
8435174	4	R	-504		91.90		0.001	0.000	0.000	11		107		85		22		8	8		2.4		0.09

8435175	42	R	-505	SVV.	23.71	AS	0.002	S X	1.549	Cu	447	Zn	67	Ni	6	Co	37	Pb	19	Ag	1.3	S	2.10
8435176	42	R	-505		28.80		0.001	0.062	0.062	11		95		1		2		4	4		0.7		0.06

8435177	4	R	-507	SVV.	8.64	AS	0.004	S X	0.294	Cu	153	Zn	21	Ni	73	Co	37	Pb	3	Ag	3.1	S	0.20
8435178	1	R	-507		13.84		0.000	0.038	0.000	70		71		35		23		4	4		2.9		0.05
8435179	10	R	-507		23.10		0.011	6.229	0.011	636		34		109		560		54	54		1.8		7.43
8435180	35	R	-507		27.50		0.001	10.100	0.001	2405		15		1024		611		13	13		3.9		8.74
8435181	21	R	-507		29.44		0.001	0.125	0.001	17		7		16		21		8	8		1.9		0.06
8435182	36	R	-507		34.49		0.001	0.025	0.001	7		16		54		9		10	10		2.3		0.04

8435183	26	R	-516	SVV.	4.47	AS	0.001	S X	0.000	Cu	8	Zn	8	Ni	5	Co	6	Pb	4	Ag	0.9	S	0.06
8435184	12	R	-516		16.30		0.001	0.000	0.000	6		67		9		11		6	6		1.1		0.02
8435185	18	R	-516		28.46		0.000	0.160	0.000	6		16		575		49		9	9		2.9		0.99
8435186	35	R	-516		45.15		0.044	11.030	0.044	51600		92		653		263		17	17		8.4		9.15
8435187	10	R	-516		54.91		0.001	3.855	0.001	13770		16		361		35		9	9		2.8		3.95
8435188	21	R	-516		112.69		0.034	0.000	0.034	36		22		156		14		9	9		1.6		0.03
8435189	10	R	-516		119.11		0.001	6.069	0.001	15520		24		371		65		13	13		3.4		5.46
8435190	23	R	-516		124.30		0.001	2.081	0.001	230		10		143		35		9	9		2.6		1.92
8435191	10	R	-516		131.94		0.001	0.117	0.001	66		70		111		44		15	15		3.3		0.10

Naakenavaara

8435192	42	R	-518	SYV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SiO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox.sum.
8435484	19	R	-518	4.23	74.8	0.03	17.1	0.017	2.4	0.00	0.56	0.06	0.002	0.051	0.29	4.59	0.00	0.02	100.0
8435485	21	R	-518	39.33	48.7	2.58	28.8	0.210	10.5	0.00	1.23	0.00	0.001	0.067	0.56	7.31	0.00	0.02	100.0
8435486	3	R	-518	41.60	66.6	1.49	18.3	0.113	0.8	0.00	0.43	0.00	0.004	0.029	5.44	2.23	0.00	0.01	95.5
8435487	10	R	-518	71.71	47.1	1.20	13.5	0.057	12.5	0.24	5.84	4.35	0.005	0.036	3.42	0.84	0.06	0.01	89.2
8435488	19	R	-518	99.15	54.0	1.56	17.7	0.050	13.7	0.06	3.78	0.06	0.003	0.049	1.25	2.82	0.06	0.02	95.1
8435489	19	R	-518	187.94	13.0	0.61	5.6	0.030	69.5	0.00	0.13	0.08	0.000	0.004	0.35	1.12	0.03	0.01	90.7
				194.46	48.6	1.47	21.0	0.085	9.3	0.12	2.83	5.54	0.003	0.065	0.30	5.85	0.14	0.02	95.1
8435193	1 palj.		1		SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SiO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox.sum.
8435194	19 palj.		11		48.2	0.76	11.9	0.277	14.0	0.16	12.80	7.55	0.005	0.045	2.31	0.14	0.05	0.01	98.2
					61.9	1.82	22.9	0.074	2.1	0.04	1.83	2.70	0.004	0.078	0.19	6.14	0.08	0.02	100.0

8435192	42	R	-518	SYV.	As	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8435484	19	R	-518	4.23	0.002	0.755	181	112	18	25	35	1.2	0.74
8435485	21	R	-518	39.33	0.041	4.568	162	18	424	471	42	1.0	6.94
8435486	3	R	-518	41.60	0.001	0.406	25	17	35	15	52	0.5	0.21
8435487	10	R	-518	71.71	0.014	0.185	45	42	130	53	48	1.9	0.14
8435488	19	R	-518	99.15	0.002	1.459	233	32	165	28	43	1.8	1.92
8435488	19	R	-518	187.94	0.240	40.930	701	19	3944	6400	56	3.1	39.60
8435489	19	R	-518	194.46	0.001	3.685	4700	23	399	326	51	0.0	3.71
8435193	1 palj.		1		As	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8435194	19 palj.		11		0.000	0.600	9	38	148	29	8	2.1	0.00
					0.519	0.220	1020	33	2901	235	16	1.5	0.36

## INAA:n tulokset analysoiduista näytteistä

Selitys: ensimmäinen numero tarkoittaa analyysinumeron kolmea viimeistä numeroa - sijaintipaikka löytyy varsinaisen analyysilistan (XRF) yhteydestä

toinen numero on kivilajikoodi; koodin avain on raportin alussa, välittömästi sisällysluettelon jälkeen



SAATTOPORA

532 SP-20 10 FY.abrikas	As	Sb	Zn	Ag	H	Mg	Au	La	Se	Lu	Cc	Ni	Fe	Co	Na	Sc	Ba	Cs	Rb	Ta	U	Th	Bc
533 SP-20 10 IFY	304,8	571	-	-	12,9	11	0,793	11,8	2,75	1,35	181	593	151000	55,7	5870	13,5	81,2	1,58	14,9	0,807	2,95	3,17	0,554
535 SP-20 21 AB-FELSI	203	1,37	-	-	44,3	24,4	0,074	8,95	3,11	-	283	194	190000	30,7	7210	40,9	1040	-	92,3	-	12,9	3,17	-
537 SP-20 10 FY.vaalea	5,12	453	-	-	8,94	-	0,0105	1,15	3,47	-	148	194	39100	16	65100	15,3	-	-	80,9	-	2,23	2,9	-
539 SP-24 01 ELA	1,23	406	-	-	-	-	-	9,47	5,47	-	428	142	47400	37,8	5120	49,4	-	-	-	-	1,05	3,17	-
540 SP-24 01 ELA	18,3	854	-	-	-	-	-	10,7	4,56	-	180	58,4	138000	40,8	2440	55,2	-	-	-	-	1,9	1,05	-
541 SP-24 10 FY.klorpit.	43,6	854	-	-	-	-	-	4,32	1,62	-	71,9	45,2	113000	53,2	18700	58,8	-	-	-	-	1,77	1,05	-
543 SP-24 10 FY.klorpit.	31,5	447	-	-	-	73,1	0,0342	12,1	4,83	-	183	51,4	127000	47,5	12700	71,2	-	-	-	-	1,91	1,05	-
545 SP-24 03 ETUF	24,9	342	-	-	-	-	-	21	6,02	-	192	276	165000	38,4	10300	88,4	-	-	-	-	1,41	1,05	-
547 SP-24 10 FY	9,93	915	-	-	-	8,92	4,37	9,43	1,24	-	848	848	126000	29,2	17400	66,4	-	-	-	-	3,88	1,05	-
549 SP-24 10 FY	76,4	899	-	-	-	8,92	4,37	5,97	2,12	-	697	69,6	145000	92,7	10300	29,2	-	-	-	-	2,51	1,05	-
551 SP-24 10 FY	24,6	335	-	-	-	11,7	2,53	5,93	4,57	-	147	179	74800	40,3	5100	82,1	-	-	-	-	4,94	1,05	-
554 SP-24 10 FY	108	317	-	-	-	-	-	9,33	3,55	-	179	71,4	117000	13,4	12100	52,7	-	-	-	-	1,05	1,05	-
557 SP-33 03 KIDETUFF	44,7	468	-	-	-	8,04	-	17,9	7,05	-	49	49	117000	54,5	33300	49,6	-	-	-	-	1,05	1,05	-
561 SP-33 25 SERABL	2,11	624	-	-	4,72	-	-	5,41	1,09	-	332	332	89100	52,4	22300	180	-	-	-	-	1,05	1,05	-
563 SP-33 10 FY. klorpit.	114	1,37	-	-	-	-	-	3,3	2,04	-	352	352	66700	72,8	25800	143,6	-	-	-	-	1,05	1,05	-
564 SP-37 11 MGRM	48	735	-	-	-	-	-	4,11	2,03	-	374	374	90300	52,9	22300	43,6	-	-	-	-	1,05	1,05	-
566 SP-37 01 ELA	-	428	-	-	-	-	-	4,11	2,03	-	374	374	90300	52,9	22300	43,6	-	-	-	-	1,05	1,05	-
570 SP-37 10 FY. TUF-raut.	-	561	104	-	-	-	-	4,13	2,57	-	277	277	108000	33,7	35400	18,4	-	-	-	-	1,05	1,05	-
571 SP-37 01 ELA	967	561	-	-	-	-	-	4,78	2,57	-	277	277	108000	33,7	35400	18,4	-	-	-	-	1,05	1,05	-
572 SP-37 01 ELA	4,25	508	-	-	-	-	-	4,78	2,57	-	277	277	108000	33,7	35400	18,4	-	-	-	-	1,05	1,05	-
573 SP-37 10 PTL	67	946	-	-	-	-	-	4,6	1,51	-	108	108	83400	38,1	27100	92,3	-	-	-	-	1,05	1,05	-
575 SP-37 03 ETUF	3,23	3,23	163	-	-	-	0,79	4,45	2,3	-	103	103	102000	54,7	815	36,6	-	-	-	-	1,05	1,05	-
576 SP-37 07 HAVUL	8	1,71	-	-	-	-	0,0567	15,6	7,75	-	55	55	152000	50,5	42400	45,6	-	-	-	-	1,05	1,05	-
584 palj-6 04 ABDB	-	372	-	-	17,9	22,3	-	42,7	2,2	2,96	310	794	135000	44,1	10900	27,2	-	-	-	-	1,05	1,05	-
598 palj-62 22 HSED	142	1,57	-	-	5,01	-	-	16,1	3,5	1,03	111	111	82600	32,4	42400	45,6	-	-	-	-	1,05	1,05	-
601 palj-66 22 HSED	12,5	846	-	-	-	-	0,0394	16,1	3,5	1,03	111	111	82600	32,4	42400	45,6	-	-	-	-	1,05	1,05	-
617 palj-155 04 ABDB	23,4	861	-	-	-	-	0,00875	27,4	2,13	-	120	120	146000	34,2	53700	32,5	-	-	-	-	1,05	1,05	-
623 palj-220 18 KUL	49,5	566	-	-	-	-	0,00841	7,52	3,11	-	178	178	146000	34,2	53700	32,5	-	-	-	-	1,05	1,05	-
624 palj-220 18 KUL	6,27	56	-	-	-	-	0,00841	4,5	2,44	-	330	330	175000	48,9	17500	51,6	-	-	-	-	1,05	1,05	-
625 palj-179 13 H	12,6	315	-	-	-	-	-	2,53	1,72	-	107	107	93500	38,1	3310	16,1	-	-	-	-	1,05	1,05	-
626 palj-179 13 H	9,95	399	-	-	-	-	-	3,35	2	-	145	145	143000	13,1	984	27	-	-	-	-	1,05	1,05	-
627 palj-220 18 KUL	-	546	-	-	-	-	-	42,1	3,57	-	191	191	86400	187	995	40,9	-	-	-	-	1,05	1,05	-
628 palj-220 18 KUL	18,6	435	-	-	2,63	-	0,96	42,1	3,57	-	191	191	86400	187	995	40,9	-	-	-	-	1,05	1,05	-
629 palj-220 18 KUL	5420	288	-	-	3,24	-	0,498	2,33	9,61	-	94,2	1360	145000	23,6	921	79,5	-	-	-	-	1,05	1,05	-
630 palj-220 18 KUL	37,3	1,32	-	-	-	-	-	3,32	9,61	-	94,2	1360	145000	23,6	921	79,5	-	-	-	-	1,05	1,05	-
651 SP-6 03 ETUF	98,6	239	-	-	1,25	-	-	11,9	2,97	-	281	93,6	25900	2,42	48100	45,2	-	-	-	-	1,05	1,05	-

Sp-mittausmuut ovat alle näytökantaisten määrittelykynnysten

PLUUSANLAHMIT

206	ML-1 03 etuif, bt-kiol	As	201	La	Sm	Lu	Ce	Ni	Fe	Co	Na	Sc	Ra	Cs	Rb	Ta	U	Th	Bt
208	ML-1 11 etuif	90C	477	10.1	3.59	1.14	404	70.5	139000	17.5	1150	36.8	93.1	1.65	39.7	.642	2.92	1.51	1.09
211	ML-1 03 tuif, (breksioitunut)	.621	3.59	5.23	1.67	1.01	404	115	174000	53.2	771	35.1	293	-	101	1.22	6.15	17.9	1.14
213	ML-1 22 abk, tiivis	.00809	177	59.3	7.95	-	216	176	163000	150	2600	29.6	293	-	114	.551	2.27	5.07	1.14
214	ML-1 22 abk, breks.	5.23	.801	1.67	.694	-	186	74.4	29500	25.7	4320	18.7	608	12.9	153	.309	3.28	.427	.999
215	ML-1 03 tuif (kont, bt-rikas)	.0703	20	50.8	4.99	-	200	78.2	32333	18	865	70.2	-	-	-	-	-	-	.999
217	ML-1 15 fy+kv+krb-QJK-breks.)	.112	142	13.1	1.76	-	283	91.4	349000	1440	2100	15	277	-	-	.782	5.96	3.49	1.07
220	ML-1 10 fy, breks.	.44	2.03	9.66	1.41	-	124	164	230000	70.5	726	4.75	231	2.55	62	1.04	1.91	1.04	1.07
222	ML-1 10 fy, pienoispalautunut	.0261	19.6	49.6	6.65	-	147	72.9	134000	30.5	1200	35.3	231	2.55	62	1.04	1.91	1.04	1.07
224	ML-1 10 fy, grt-pit., oreks	.21	19.6	6.65	8.17	-	135	170	249000	116	635	14.4	167	3.76	53.2	1.06	3.11	1.78	1.43
235	ML-9 10 fy, ad-rikas	.0107	40	16.6	8.17	-	124	-	123000	39.7	33000	37.4	-	-	-	1.7	3.11	1.48	1.43
236	ML-9 10 fy, kl, ab-rikas	-	45	15.5	5.5	-	69.4	-	120000	37.9	23000	29.1	-	-	-	1.7	3.11	1.48	1.43
238	ML-9 10 fy, kl, ab-rikas	-	49.2	10	7.17	-	82.3	-	120000	37.9	23000	29.1	-	-	-	1.7	3.11	1.48	1.43
239	ML-9 01 etuif	.0737	17.7	4.95	1.0	-	237	55.1	164000	39.1	862	23.2	257	1.07	16.5	1.25	3.94	7.23	.841
240	ML-9 03 etuif	.0398	7.38	2.43	1.7	.969	235	1800	361000	75.5	816	11.5	310	3.64	49.8	.284	1.15	1.52	.841
241	ML-9 03 etuif	-	77.8	11.5	1.7	-	112	1050	82800	27.5	30900	14	1250	3.64	86.5	.888	1.15	1.52	.841
243	ML-6 01 etuif	-	-	-	-	-	112	-	103000	70.1	1420	23.6	-	-	-	-	.996	3.81	-
244	ML-6 01 etuif, evul.	-	-	-	.887	-	2350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Zn- ja Sn-pitoisuudet ovat alle näytekohtaisten määrityskynnysten

SIEKKA

421	SK-1 03 etuif	As	36.1	La	Sm	Lu	Ce	Ni	Fe	Co	Na	Sc	Ra	Cs	Rb	Ta	U	Th	Bt
422	SK-1 22 aoty/abk	6.67	4.36	9.32	6.52	.667	105	-	118000	40.5	11300	36	1000	-	50.9	1.32	.814	1.71	-
430	SK-1 10 fy, krobreks.	132000	-	28.6	3.69	-	-	2450	36900	4.05	16300	10.3	-	-	1.29	2.29	3.48	2.5	-
437	SK-1 35 kv+krb brek	15500	-	1.05	8.65	-	-	298	88000	39.8	-	-	-	-	-	-	5.96	-	-
453	SK-3 10 abry	71700	-	7.99	2.82	-	-	667	80900	1980	-	-	-	-	-	-	-	-	-
455	SK-3 10 grtyf	34400	-	3.01	1.72	-	204	301	73200	728	-	-	-	-	-	-	-	-	-
458	SK-1 01 etuif	63.5	-	1.72	1.72	-	225	35.1	94600	146	17700	36.5	-	-	-	-	-	-	-
459	SK-1 01 etuif	31.7	-	2.13	1.72	-	177	82.5	75900	146	17700	36.5	-	-	-	-	-	-	-
461	SK-1 01 etuif	91.7	-	3.49	3.41	-	177	56	79900	58.7	28200	80.4	-	-	31.5	.328	.352	.459	-
463	SK-1 01 etuif	74.4	-	4.3	2.47	-	269	128	80000	58	14400	58.4	-	-	31.5	.259	.372	.533	-
464	SK-1 01 etuif	91.7	-	5.4	2.71	-	266	80.4	90600	65.1	27500	61.7	-	-	31.5	.3	4.16	2.43	-
465	SK-1 01 etuif	91.7	-	6.35	4.24	-	304	82	139000	31.2	5370	31.3	235	37.8	.254	.41	1.4	1.4	-
466	SK-1 01 etuif	91.7	-	7.27	2.95	-	177	-	81700	17.4	27000	54.3	235	37.8	.254	.41	1.4	1.4	-
467	SK-3 10 abry	133	-	2.7	2.31	-	197	-	38300	43.9	30300	63.9	164	49	.3	4.16	2.43	1.43	-
468	SK-4 03 etuif	5.95	-	2.5	2.31	-	169	44	97500	4.74	43600	36.2	151	49	1.15	1.95	1.13	1.13	-
469	SK-4 03 etuif	13.6	-	2.84	2.46	-	203	-	55600	17.4	26800	58.5	-	-	31	.456	.688	.715	-
479	ML-7 79 01 etuif	5.55	-	6.78	3.57	-	319	-	94900	20.9	16100	58.4	109	7.67	.77	.74	.715	.715	-
483	ML-7 79 18 tk(kl)	1.82	-	.819	5.29	-	160	1320	81200	58.4	1190	27.1	-	-	1.01	.681	1.09	1.09	-
487	SK-2 10 fy + kvj	8.81	-	12.4	5.16	-	149	124	105000	57.4	21700	49.7	-	-	1.01	.681	1.09	1.09	-
497	SK-2 10 fy + kvj	66	-	3.4	2.15	-	149	258	96500	17.5	828	32.9	-	-	-	1.14	-	-	1.69

Sn- ja Ag-pitoisuudet ovat alle näytekohtaisten määrityskynnysten

JANKKAJARVI

276	JJ-5 29 esed	As	16.3	La	Sm	Lu	Ce	Ni	Fe	Co	Na	Sc	Ra	Cs	Rb	Ta	U	Th	Bt
278	JJ-5 10 ty (osittain breks.)	4.42	39.2	1.94	3.99	.0317	105	71.6	28200	12.7	29300	9.95	819	2.42	44.7	2.24	6.07	6.07	.623
280	JJ-5 10 grtyf	343	11.9	23.2	3.9	1.06	172	696	50400	5.63	26000	54.2	598	2.42	87.2	9.18	2.36	2.36	2.06
281	JJ-5 10 ty (grt-pit)	11.9	26.8	6.8	5.8	.961	200	145	182000	20.5	3880	10.9	420	1.53	75.4	11.9	6.81	6.81	5.35
282	JJ-5 10 abry	320	5.02	14.3	4.93	1.99	312	248	43200	18.2	9540	12.1	543	1.55	90.4	11.2	6.67	6.67	2.45
285	JJ-5 10 fy/abl	13.9	14.5	14.5	4.93	1.99	312	248	154000	125	40200	105	-	-	-	1.7	9.99	9.99	1.91
285	18 tk(kl)	-	.532	.978	.978	-	2490	536	92300	95	1330	20.6	237	-	-	22.5	-	-	-
287	JJ-5 18 tk(kl)	-	1.64	1.64	1.64	-	657	1080	75600	65	1100	21.9	32	-	-	-	-	-	.651
289	JJ-10 16 klol	140	48	1.01	1.01	-	2650	1080	97300	52.3	1050	27.6	-	-	71.1	.884	.729	.729	.549
299	JJ-10 03 tuif	64.9	3.4	1.89	1.89	-	2350	223	129000	25.3	1540	39	127	-	82	.955	.553	.553	.956
302	JJ-10 19 serl	63.1	1.92	1.89	1.89	-	140	52.3	35300	9.15	8920	23	101	7.15	130	-	-	-	-
304	JJ-10 03 tuif	-	6.7	1.23	1.23	-	1260	838	69400	48.5	8920	23	-	3.21	68.1	.809	7.06	7.06	-
306	JJ-10 16 tk(kl)	4.6	1.08	1.08	1.08	.871	233	128	147000	107	21200	59	176	1.05	90.6	4.65	4.65	4.65	-
307	JJ-10 10 fy	3.07	1.23	1.23	1.23	-	203	2420	107000	124	4020	11.1	220	1.05	90.6	4.65	4.65	4.65	-
310	JJ-10 17 serl	30.5	7.1	4.34	4.34	.651	259	94.3	51700	12.9	6470	52.7	289	1.05	90.6	4.65	4.65	4.65	-
312	JJ-10 15 klol	4.2	7.36	7.36	7.36	-	3490	1110	96500	171	1260	31.3	-	2.68	37.8	1.67	1.67	1.67	-

Sn- ja Ag-pitoisuudet ovat alle näytekohtaisten määrityskynnysten



RIKINKOESKI

	As	Sb	W	Mo	Au	La	Sm	Lu	Cf	Ni	Fe	Co	Na	Sc	Ba	Cs	Rb	Ta	U	Th	Br
097 01 ela, porf., dbtutk	-	.769	-	-	.00745	20.7	8.59	-	148	81.4	107000	45.1	30800	28.3	200	-	23.7	1.25	1.22	3.44	-
100 01 evulk	2.64	1.26	-	-	-	20.3	7.24	-	106	-	113000	27.4	30900	28.2	-	-	-	1.44	1.09	2.82	-
106 01 ela, mantailaava	14.7	.99	-	-	-	16.6	5.39	.693	76.3	-	117000	38.3	36700	51	75	-	-	.812	1.2	2.82	-
039 01 evulk, massamaainen	22.3	.567	-	12.2	-	9.2	2.85	-	170	59.6	93600	23.5	27600	42.5	168	1.51	70.4	-	1.85	1.93	-
095 04 leukod, kark., dbtutk	1.53	.362	-	-	-	28.7	7.83	-	81.8	-	91100	30.8	50200	30.8	126	.549	38.7	1.07	1.59	3.76	-
096 04 myhentyneyt abb, dbtutk	-	.243	-	-	-	6.72	2.91	.416	91.9	54.4	119000	33.6	31000	24.1	231	1.92	84.3	.916	1.08	3.03	-
105 04 leukod, muutt., hieront.	126	.915	-	-	-	7.29	3.93	-	1470	278	73300	32.7	1850	35.1	186	-	25.9	-	.508	1.71	-
019 04 abb, muuttunut	5.52	.462	8.49	-	-	115	24.1	.847	113	-	44700	37.2	58800	10.1	-	-	-	-	7.61	7.78	-
021 04 abb, (nora)	5.96	.511	-	-	-	107	15.4	-	117	-	71100	17.8	29800	20.3	5320	1.39	80.1	-	2.35	9.61	.845
032 04 abb, nora.	1.02	.134	-	-	-	44.3	13	.581	-	-	111000	21.7	49900	21.1	206	2.7	98.6	2.11	1.93	6.15	1.14
033 04 abb, leuko	4.14	.449	10.4	1.29	-	46.5	12.7	-	-	-	25000	17.1	61500	8.67	114	-	-	2.33	2.01	7.55	1.68
034 04 abb muunnos	2.89	.159	3.65	-	-	49.7	9.1	.891	81.5	-	43600	5.7	76700	17.4	61	-	-	2.2	2.33	8.64	1.63
035 04 abb, muuttunut	4.04	.195	5.39	-	-	39.4	13.3	.725	50.8	-	135000	29.9	40000	21.9	287	2.12	95.9	2.03	1.78	4.33	1.97
087 04 abb, bt malain., dbtutk	-	.227	-	-	-	54.3	13.1	1.21	75	-	63200	8.13	47500	12.5	59.5	.433	13.5	2.51	3.06	10.6	2.93
088 04 abb, karkaa, dbtutk	1.63	.28	-	-	-	66.1	17.8	.509	67.8	-	26300	6.57	62900	11.1	-	-	-	2.37	2.76	8.88	2.08
089 04 abb, dbtutk	5.36	.328	-	-	-	5.27	2.62	-	1330	329	164000	60.3	6680	71.9	-	-	54	-	.445	.911	-
090 04 abb, malisin kohta, dbtutk	-	1.74	-	-	-	-	.782	.575	153	57.5	175000	20.5	42800	23.4	-	-	-	.363	.568	.356	1.22
091 04 abb, muuttunut, dbtutk	-	.175	-	-	-	-	3.64	-	41.7	-	132000	33.9	34500	22.4	339	1.56	67.1	-	.609	2.04	-
092 04 abb, dbtutk	-	.356	-	-	.00523	-	5.33	-	191	238	144000	100	2440	55.2	209	1.05	74.8	-	1.98	1.52	-
093 10 fy, dbtutk	259	-	1.8	-	.0537	15.3	5.33	-	100	76.3	125000	34.2	31700	44.8	272	1.23	42.4	.79	2	2.74	-
094 10 fy, breks	293	-	8.4	-	-	21.8	7.27	-	312	218	119000	208	4220	60.6	271	3.69	108	-	3.31	3.38	.46
028 10 griffy, breks	228	-	4.91	-	1.04	21.2	5.22	-	420	370	159000	289	11600	23.4	224	3.41	89.8	-	1.78	4.3	-
029 10 fy	4.64	.16	4.46	-	.057	24.3	3.86	-	189	84.7	105000	21.6	14600	41.5	209	2.76	104	.326	1.2	1.43	-
036 10 fy, ska-pit.	71.5	1.58	-	-	-	7.32	2.19	.648	182	162	112000	71.2	15100	48.1	218	3.67	112	.285	1.01	1.26	-
037 10 fy, grf-pit.	20900	-	-	-	.15	7.01	2.41	.71	482	331	51300	216	-	9.54	-	-	-	-	-	-	-
058 10 fy, grf-pit., breks.	184	.321	-	-	.0371	51.3	7.63	-	378	231	91700	47.6	5200	25	307	3.61	110	-	2	6.02	-
070 10 fy, grf-pit., breks.	56.7	.396	-	-	-	24.6	4.78	-	263	71.9	37000	55.1	2220	44.7	250	2.29	97	.646	2.62	3.77	-
078 19 serl	511	-	2.67	-	-	8.07	2.58	-	407	407	122000	153	2050	32.4	220	1.76	60.2	-	1.44	1.33	-
013 19 serl	28.2	.273	4.15	3.57	.114	5.17	1.95	-	353	-	51800	7.81	1430	22.9	71.9	-	25.6	-	1.65	.74	.738
027 19 serl, breks	35.1	.541	-	-	.0516	7.6	1.91	-	232	172	85000	83.9	2700	55.2	361	2.62	124	.565	2.27	1.77	-
069 19 serl	.515	.367	8.49	9.65	-	1.88	.376	-	150	-	-	-	65100	4.89	-	-	-	.333	-	.849	-
094 22 abb, breks, dbtutk	21.5	.904	-	22	.26	10.7	3.33	-	292	359	174000	304	36200	20.9	-	-	46.3	-	4.1	1.94	-
094 22 abb, breks	759	-	4.65	15.7	.011	36.4	6.06	-	615	102	35700	15.8	47300	29.6	117	-	-	-	1.77	4.58	.739
030 22 abb, breks	.747	-	-	-	.00476	4.2	3.33	.336	52	-	99800	-	4330	10.3	-	-	-	-	.496	.199	.647
031 22 abb	-	-	-	-	-	3.66	1.28	-	155	-	3190	4.44	76100	5.35	-	-	-	-	1.27	1.48	.566
062 22 abb, hienorak.	1740	-	3.95	-	-	13.4	3.05	-	96.8	228	121000	96.8	41900	19.4	-	-	-	-	1.59	1.92	-
056 22 abi, breks.	1.73	.127	8.45	-	.0486	13.4	3.05	-	137	39.6	31700	14.7	75400	6.27	-	-	-	-	1.4	2.14	1.3
076 22 abb, breks.	1.73	.859	10.6	3.35	.00423	104	16.8	-	318	31.7	27800	39.1	60600	19.1	-	-	-	-	2.64	8.96	-
080 22 abb	1.73	.859	10.6	3.35	.00423	104	16.8	-	318	31.7	27800	39.1	60600	19.1	-	-	-	.58	2.64	8.96	-
016 25 abseri	612	-	5.3	12.1	.2	23.3	4.7	-	368	520	189000	334	27800	40.7	-	-	55.8	-	3.15	3.35	-
101 35 krb, breks, valkko	176	.523	3	-	.103	3.56	2.76	-	212	145	50500	16.7	48800	27.6	-	-	-	.38	1.3	.978	-
018 33 brek, sulf + karb + kv	945	-	-	-	.653	3.88	3.16	-	-	249	143000	66.1	674	12	-	-	-	-	7.23	-	-

Zr-, Sr-, Ag-pitoisuudet ovat alle näytekohtaisten määrityslimyyden



	Sb	Zn	Sn	Ag	Hg	Au	La	Sm	Lu	Ce	Ni	Fe	Co	Na	Sc	Ba	Cs	Rb	Ta	U	Th	Bt
HONKA																						
162 palj-1 23 kpl	.137	50.5	60.3	-	3.12	.00775	53.2	7.6	.593	48.3	45.1	5020	1.85	1100	13.9	.644	32.6	1.33	5.37			
164 palj-10 04 abdb/kiol	.116	-	-	-	1.11	.00604	10.2	1.026	.495	109	43.6	142000	71.9	7310	24.5	1.55	14.8	-	-	-	28.7	-
165 palj-10 04 abdb	.0636	115	-	28.4	3.29	-	4.61	3.29	.638	109	43.6	103000	46.3	17600	49.1	1.79	14.9	.459	.462	-	1.14	-
166 palj 04 abdb	.221	-	-	-	4.61	.0088	12.3	4.61	-	79.5	47.4	104000	43.8	15.300	42.9	15.5	98.5	.548	.675	-	1.59	-
187 palj 55 öuk-fek-malaj	.108	2490	-	162	.0072	9.63	3.38	3.38	-	64.7	54.3	94900	19.7	23600	39.8	2.65	17.3	.457	.441	-	1.1	-
188 palj 55 öuk-fek-malaj	.0764	1600	-	146	.0557	.805	-	-	-	55.9	55.4	299000	49.9	-	-	-	-	-	-	-	-	1.24
189 palj 55 öuk-fek-malaj												220000										

As- ja Mo-pitoisuudet ovat alle näytekohtaisten määrityskynnysten.

LARINSMARI

	Sb	Zn	Ag	Hg	Au	La	Sm	Lu	Ce	Ni	Fe	Co	Na	Sc	Ba	Cs	Rb	Ta	U	Th	Bt
LAR-3 (21.25) 55 malaj	.13	98	4.55	-	10.8	21.6	3.76	3.76	396	379	163000	196	3030	2.39	49.8	-	.736	2.38	4.15	2.72	-
LAR-4 (48.75) 55 malaj	.0968	890	17.9	6.17	1.14	5.39	2.77	1540	1540	568	100000	196	3970	.978	160	-	.133	.834	.724	2.02	-
LAR-7 (12.50) 04 abdb	-	64.9	-	-	2.77	6.83	2.72	2460	2460	981	103000	105	1330	23.9	235	3.44	.374	.352	1.98	-	-
LAR-7 (51.41) 04 abdb	-	109	-	-	2.72	6.83	2.72	2460	2460	981	103000	105	1330	23.9	235	3.44	.374	.352	1.98	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.69	4.3	1.69	2740	2740	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	24.7	-	-	.374	.406	1.12	-	-
LAR-8 04 abdb	-	-	-	-	1.62	3.78	1.62	2690	2690	886	103000	104	1420	2							



## Au-analyysit

Kulta on analysoitu Turun Yliopiston geologian laitoksella AAS-menetelmällä.

PAHTAVUOMA							
Näyten:o	Reikä	Syv.	ppm				
8435112	Pv-02	14.39	0.00	8435506	Sp-15	35.85	3.60
8435113	Pv-02	19.80	0.00	8435507	Sp-15	49.74	0.00
8435114	Pv-02	23.10	0.00	8435508	Sp-15	64.44	0.50
8435116	Pv-02	31.15	0.00	8435509	Sp-15	67.56	1.20
8435117	Pv-02	38.50	0.28	8435510	Sp-15	75.21	0.00
8435118	Pv-02	39.40	0.00	8435511	Sp-15	86.88	1.28
8435119	Pv-02	44.50	0.00	8435513	Sp-17	9.16	0.00
8435120	Pv-02	45.85	0.00	8435514	Sp-17	24.71	0.62
8435122	Pv-02	54.30	0.00	8435515	Sp-17	36.50	1.60
8435123	Pv-02	66.75	0.00	8435516	Sp-17	50.24	0.00
8435125	Pv-25	16.00	0.00	8435517	Sp-17	59.42	0.18
8435126	Pv-25	24.70	0.00	8435518	Sp-17	82.10	0.00
8435128	Pv-25	47.00	0.00	8435519	Sp-17	91.10	0.84
8435129	Pv-25	55.60	0.00	8435520	Sp-17	104.16	0.00
8435130	Pv-25	60.30	0.00	8435521	Sp-17	111.04	0.00
8435131	Pv-25	72.50	0.00	8435522	Sp-17	116.16	0.46
8435133	Pv-25	151.50	0.00	8435523	Sp-17	128.08	0.00
8435134	Pv-25	156.00	0.00	8435524	Sp-17	141.22	0.46
8435135	Pv-25	160.60	0.00	8435525	Sp-17	152.03	0.00
8435136	Pv-25	168.10	0.00	8435526	Sp-17	160.19	0.00
8435138	Pv-25	181.00	0.00	8435527	Sp-17	173.85	0.00
8435139	Pv-25	195.00	0.00	8534104	Sp-20	38.23	0.00
8435140	Pv-25	197.30	0.00	8435531	Sp-20	41.41	1.94
8435141	Pv-25	202.00	0.00	8435532	Sp-20	53.83	0.00
8435142	Pv-25	221.20	0.00	8534105	Sp-20	60.56	0.00
8435143	Pv-25	230.80	0.00	8435533	Sp-20	80.12	4.94
8435145	Pv-25	246.50	0.00	8435534	Sp-20	83.85	0.98
8435147	Pv-25	260.60	0.00	8435541	Sp-24	34.35	0.00
				8435542	Sp-24	63.68	0.00
				8435543	Sp-24	75.83	0.00
				8435544	Sp-24	108.61	0.00
				8435545	Sp-24	139.79	0.00
				8435546	Sp-24	155.77	0.00
				8435547	Sp-24	156.91	6.31
				8435548	Sp-24	169.03	0.00
				8435549	Sp-24	184.50	0.20
				8435550	Sp-24	203.09	6.31
				8435551	Sp-24	217.56	0.00
					Sp-43	9.30	0.00
					Sp-43	28.38	0.00
					Sp-43	57.88	0.75
					Sp-43	62.41	0.00
					Sp-43	72.41	2.42
					Sp-43	86.74	0.00
8435502	Sp-15	8.65	0.00		Sp-43	106.47	0.00
8435503	Sp-15	15.06	1.08		Sp-80	27.72	5.74
8435504	Sp-15	25.72	0.00		Sp-80	43.29	0.60
8435505	Sp-15	34.34	0.72		Sp-80	47.95	0.56

Sp-80 65.91 0.60

8435447	Skk-2	99.52	0.00
8435449	Skk-3	16.35	0.00
8435453	Skk-3	66.28	1.04
8435455	Skk-3	93.66	1.30

## MUUSANLAMMIT

Näytten:o	Reikä	Syv.	ppm
8435206	M1-1	24.04	0.00
8435207	M1-1	37.98	0.22
8435208	M1-1	48.33	0.14
8435209	M1-1	48.63	0.00
8435210	M1-1	48.95	3.34
8435211	M1-1	54.21	0.00
8435212	M1-1	69.90	0.00
8435213	M1-1	74.57	0.00
8435214	M1-1	75.61	8.80
8435215	M1-1	80.19	0.00
8435216	M1-1	92.10	0.00
8435217	M1-1	101.52	1.62
8435218	M1-1	107.76	0.82
8435219	M1-1	109.25	0.00
8435220	M1-1	118.40	0.75
8435221	M1-1	123.15	0.00
8435222	M1-1	136.94	0.00
8435223	M1-1	140.13	0.00
8435224	M1-1	148.60	0.00
8435225	M1-4	16.96	0.00
8435226	M1-4	42.69	3.98
8435227	M1-4	65.69	0.00
8435228	M1-4	95.82	0.00
8435229	M1-4	113.84	2.08
8435230	M1-4	117.99	0.00
8435231	M1-4	122.79	0.00
8435232	M1-4	131.84	0.00
8435233	M1-4	133.48	0.00

## SIRKKA

Näytten:o	Reikä	Syv.	ppm
8435423	Skk-1	11.67	0.00
8435424	Skk-1	12.94	0.00
8435425	Skk-1	16.45	0.00
8435426	Skk-1	27.31	0.00
8435427	Skk-1	36.41	0.00
8435429	Skk-1	58.91	0.00
8435430	Skk-1	61.80	16.80
8435434	Skk-1	114.59	0.00
8435436	Skk-1	151.90	0.00
8435437	Skk-1	169.74	1.50
8435440	Skk-1	193.86	0.00
8435441	Skk-2	10.89	0.00
8435442	Skk-2	18.71	0.00
8435443	Skk-2	33.68	0.58
8435444	Skk-2	56.34	0.00
8435445	Skk-2	77.72	0.94
8435446	Skk-2	85.32	0.00

## JÄNKKÄJÄRVI

Näytten:o	Reikä	Syv.	ppm
8435275	Jj-05	8.15	0.00
8435276	Jj-05	14.00	0.00
8435277	Jj-05	22.34	0.00
8435278	Jj-05	29.10	0.00
8435279	Jj-05	37.46	0.00
8435280	Jj-05	42.55	0.00
8435281	Jj-05	60.26	0.00
8435282	Jj-05	76.50	0.00
8435283	Jj-05	91.40	0.00
8435284	Jj-05	97.27	0.00
8435285	Jj-05	104.85	0.00
8435286	Jj-05	116.59	0.00
8435287	Jj-05	129.88	0.00
8435288	Jj-09	4.39	0.00
8435289	Jj-09	15.19	0.00
8435290	Jj-09	24.18	0.00
8435291	Jj-09	31.46	0.00
8435292	Jj-09	47.36	0.00
8435293	Jj-09	61.34	0.00
8435294	Jj-09	80.72	0.00
8435295	Jj-09	88.10	0.00
8435296	Jj-10	9.42	0.00
8435297	Jj-10	12.20	0.00
8435298	Jj-10	30.90	0.00
8435299	Jj-10	69.82	0.00
8435300	Jj-10	72.81	0.00
8435301	Jj-10	80.88	0.00
8435302	Jj-10	97.75	0.00
8435303	Jj-10	103.25	0.00
8435304	Jj-10	165.79	0.00
8435305	Jj-10	171.90	0.50
8435306	Jj-10	185.61	0.00
8435307	Jj-10	195.73	0.00
8435308	Jj-10	210.70	0.00
8435309	Jj-10	213.00	0.00
8435310	Jj-10	213.79	0.00
8435311	Jj-10	222.24	0.00
8435312	Jj-10	226.51	0.00

## RIIKONKOSKI

Näyten:o	Reikä	Syv.	ppm
	Rk-300	280.68	0.12
	Rk-303	7.03	0.00
	Rk-303	23.50	0.00
	Rk-303	30.42	1.66
	Rk-303	58.70	0.00
	Rk-303	70.45	0.00
	Rk-303	95.74	0.00
	Rk-303	147.63	0.00
	Rk-303	191.35	1.36
	Rk-303	245.83	0.52
	Rk-330	77.42	0.46
	Rk-330	102.55	0.22
	Rk-330	147.65	0.00
	Rk-330	152.44	0.00
	Rk-330	188.02	0.00
	Rk-330	271.23	0.46
	Rk-330	364.40	0.00
	Rk-332	42.98	0.00
	Rk-332	50.75	0.00
	Rk-332	85.10	0.00
	Rk-332	100.80	0.00
	Rk-332	106.56	0.00
	Rk-332	130.45	0.92
	Rk-332	199.13	0.80
	Rk-332	235.25	0.00
	Rk-332	240.12	0.00
	Rk-342	76.10	0.00
	Rk-342	134.01	0.00
	Rk-342	163.51	0.00
	Rk-342	188.42	2.00
	Rk-342	206.55	0.00
8435077	Rk-377	248.97	0.00
8435078	Rk-377	294.72	0.36
8435079	Rk-377	323.94	0.00
8435080	Rk-377	360.92	0.00

## NAAKENAVAARA

Näyten:o	Reikä	Syv.	ppm
8435484	Nar-518	39.33	0.00
8435485	Nar-518	41.60	0.00
8435486	Nar-518	71.71	0.00
8435487	Nar-518	99.15	0.00
8435488	Nar-518	187.94	0.00

### 6.3. Lapista valitut vertailukohteet

#### 6.1.

#### 6.2.1. Tepsa ( SIR & ML )

Kohde sijaitsee Kittilän kunnassa n. 3 km Tepsan kyläkeskuksesta pohjoiseen. Tutkimusten kannalta kriittisellä alueella on paljastumia kohtalaisesti.

Atri Oy tutki aluetta erilliskohteena jo 1940-luvulla (Vormisto, 1969). 1980-luvulla GTK:n malmiosasto on paneutunut kohteeseen perusteellisemmin (Karvinen, 1985). Jeesiönjokilaaksonalueella on tehty laaja (122.5 km<sup>2</sup>) geofysikaalinen maastomittaus vv. 1979 - 1980. Tepsan tutkimuskohteeseen on kairattu 14 reikää (R 401 - 414), yhteispituudeltaan 2401.6 m. Projekti teki kohteeseen ekskursiokäynnin FK A Karvisen johdolla. Tämän lisäksi S. Roos on revidoinut reiät 401 ja 402 (236.4 m) (kuva ). Näytteitä otettiin kaikkiaan 19 kpl, joista teetettiin 14 kiilloitettua ohuthiettä, 13 XRF- ja AAS-analyysiä, 11 INAA-hivenalkuaineanalyysiä ja 3 lantanidianalyysiä (REE) (liitteet ).

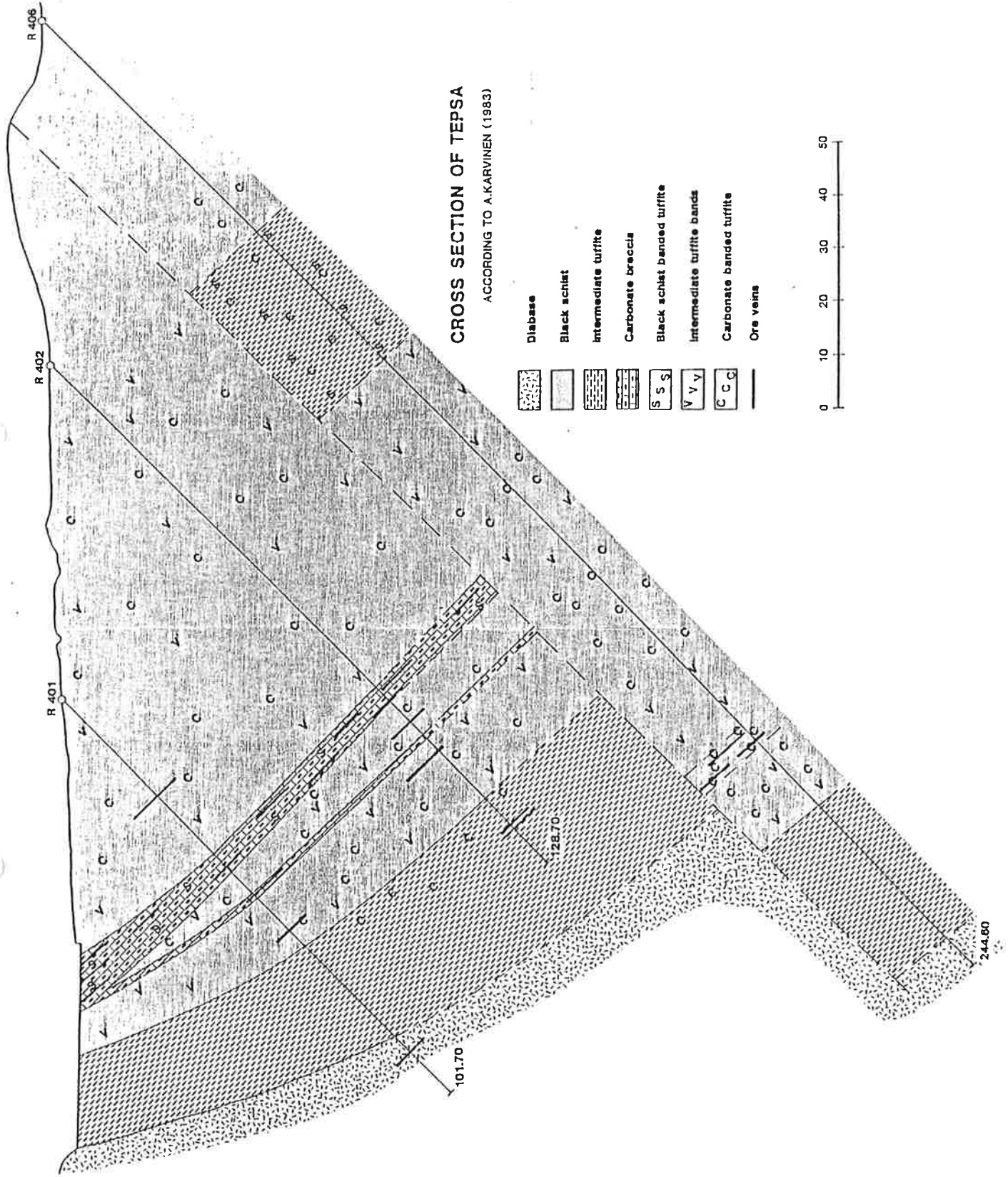
Lehtosen ym (1984) yleiskartan mukaan Tepsan alueen kivilajiassosiaatioina ovat emäksinen pyroklastinen assosiaatio ja emäksinen ekstrusiivinen assosiaatio. Varsinkin edelliseen liittyy yleisesti albiittidiabaaseja.

Tunnetun mineralisaation kohdalla (kuva ) ensin mainittu assosiaatio käsittää kivilajeina sisäisesti jonkin verran vaihtelevia fylliittejä sekä kloriittipitoisia fylliittejä, joita voinee pitää tuffiittisyntyisinä. Fylliittien välikerroksina on metagrauvakkaa sekä ohuita serisiittivaltaisia kerroksia. Myös grafiittipitoisuudessa on vaihtelua (liite ). Näitä runsaammin paljastuneena mafisuusasteeltaan "normaalia" albiittidiabaasia.



# CROSS SECTION OF TEPSA

ACCORDING TO A.KARVINEN (1983)



Mineralisoitumat liittyvät karbonaattihytteisiin breksiarakoihin. On myös tätä vanhempaa raitaista sulfidipirootetta. Karbonaateiksi on identifioitu XRD:llä ankeriitti ja sideriitti. Harvemineraaleina on lisäksi kvartssia ja kiilteitä. Vallitsevina malmimineraaleina ovat magneettikiisu ja kupariikiisu, mutta myös rikkikiisu on paikoin runsaudessa niihin verrattava. Muita todettuja malmimineraaleja ovat sinkkivälke (\*), arseenikiisu, gersdorffiitti, tetraedriitti (\*), stibniitti (\*), metallinen antimoni (\*), metallinen vismutti (AK), ullmanniitti (AK), pentlandiitti ja lyijyhohde; (\* = projektin tekemä röntgenmikroanalyysi, AK = A. Karvisen tiedonanto, ilman merkkiä = hietunnistus). Oksideista ovat yleisiä rutiili ja ilmeniitti. Rutiili puuttuu albiittidiaabaasista. Magnetiittia, hematiiittia ja limoniittia on vähän.

Karvisen (1985) mukaan Tepsan mineralisaatio on 6 - 12 m leveä ja maksimissaan 250 m pitkä, sisältäen arviolta n. 200000 t mineralisoitunutta kiveä, jossa on 0.2 % kuparia, vajaat 10 ppm hopeaa, sekä hieman antimonia ja satunnaisesti kultaa. Karvinen (op. cit.) pitää sitä tyypiltään Keski-Lapin vihreäkivivyöhykkeelle ainutlaatuisena. Projektin havaintojen pohjalta tarkasteltuna Tepsa vastaa tyypiltään muita projektin Kittilän alueella tutkimia esiintymiä. Erilainen metallikombinaatio johtunee paikallisista erikoispiirteistä.

#### 6.2.2. Visasaari (SIR)

Sodankylän kirkonkylästä noin 15 km luoteeseen sijaitseva Visasaari on KLAVU-kartassa (Lehtonen et al., 1984) pieni emäksisen pyroklastisen assosiaation alue, jota ympäröi Ylä-Lapponiumiin kuuluva ultraemäksinen pyroklastinen assosiaatio. Kohde on Rautaruukki Oy:n kahdella syväkairausreiällä selvittämässä magneettinen anomalia. Projekti otti tutkimusalueelta 4 paljastumanäytettä ja kairauksen revidoinnin yhteydessä 34 syväkairausnäytettä. Jälkimmäisistä tehtiin 16

kiilloitettua ohuthiettä, 7 XRF- ja AAS-analyysiä, 1 INAA-hivenanalyysi ja 1 REE-analyysi (liitteet ).

Alueen paljastumien ja rakkojen kivet ovat massamaisia, mantelirakenteisia ja uraliittihajarakkeita sisältäviä vulkaniitteja. Yhdestä paljastumasta todettiin myös lapillirakenteista emäksistä tuffiittia. Vulkaniittien kemiallinen koostumus vastaa Jensenin (1976) diagrammissa rautarikkaita tholeiitteja, mutta Arndtin et al. (1977) mukaisessa  $Al_2O_3$  versus  $Fetot/(Fetot+MgO)$  diagrammissa pisteet sijoittuvat komatiittien kenttään.  $TiO_2$  -pitoisuudet ovat pienempiä kuin 1 %. Cr ja Ni -pitoisuudet ovat alhaisia (liite ). Nämä viittaavat siihen, että vulkaniittien luokittelu mieluummin tholeiittiseen kuin komatiittiseen sarjaan on oikea. Titaani-kalium-fosfori diagrammilla (Pearce et al., 1975) vastaa suhde valtameren pohjan basalttien suhdetta.

Magnetiitti muodostaa vulkaniittia leikkaavan raontäyteverkoston ja vulkaniitti on usein epidoottiutunut magnetiittiraon molemmiin puolin. Magnetiittipiroetta on rakoverkon ohella vaihtelevia määriä. Sulfideja on niukasti.

Vulkaniitit ovat alkaleiltaan natriumvaltaisia,  $CaO/Na_2O$ -suhde (n. 2) on suurempi kuin spiliittisille kiville ominainen arvo, mikä johtuu karbonaattien  $CaO$ -pitoisuutta kohottavasta vaikutuksesta. Spiliiteille tyypillinen  $CaO/Na_2O$ -suhde on  $< 1$  ja tholeiiteilla ja alkalisilla basalteilla 3-7.

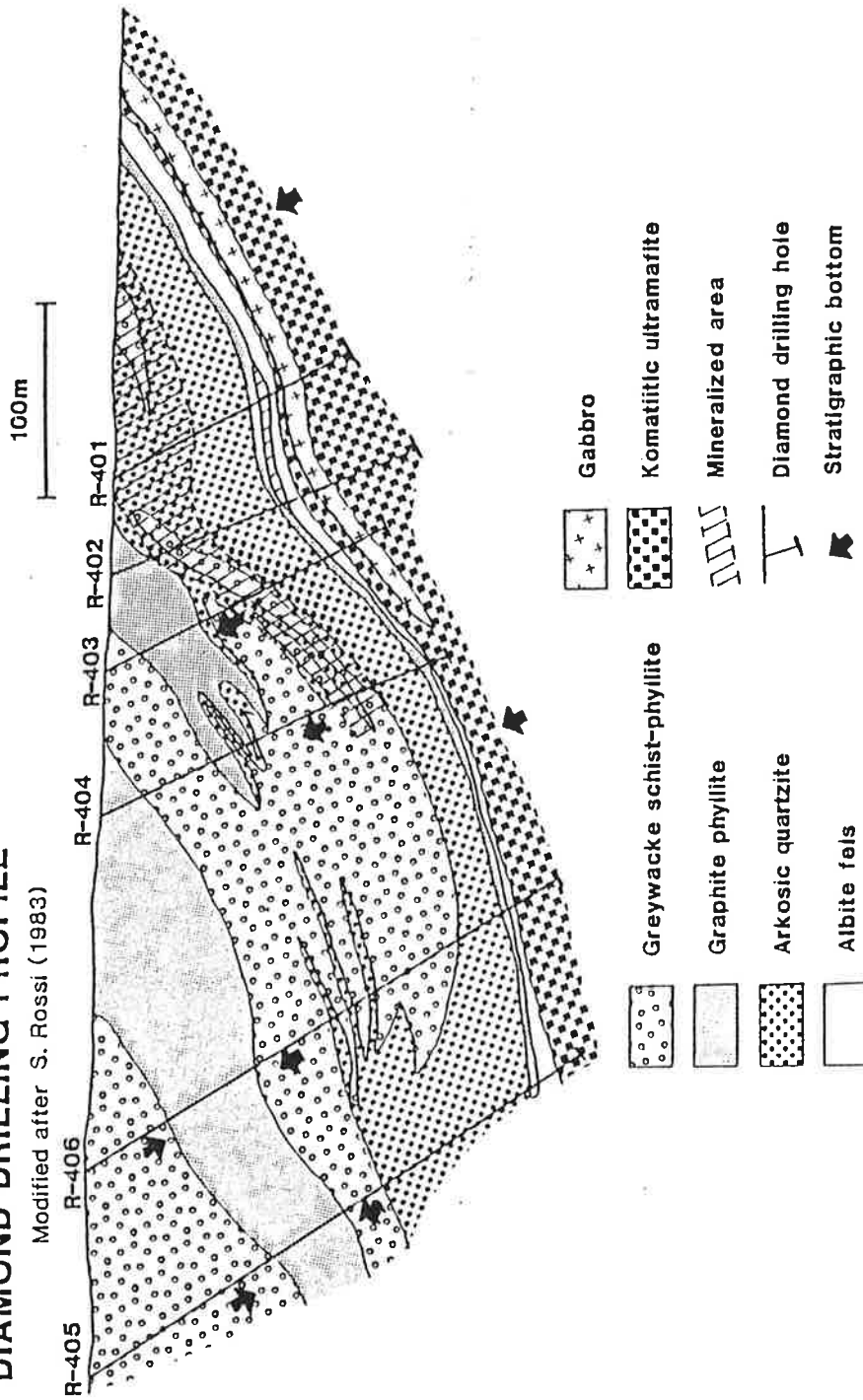
### 6.2.3. Maaselkä

#### (SIR)

Maaselän tutkimuskohde sijoittuu n. 55 km:n päähän Sodankylän pohjoispuolelle ja n. 13 km:n päähän Sodankylä - Ivalo -tien itäpuolelle. Kohde on Geologian tutkimuskeskuksen tutkima ja revidointi suoritettiin aihetta tutkineen geologi Seppo

# MAASELKÄ DIAMOND DRILLING PROFILE

Modified after S. Rossi (1983)



Gabbro

Komatiitic ultramafite

Mineralized area

Diamond drilling hole

Stratigraphic bottom

Greywacke schist-phyllite

Graphite phyllite

Arkosic quartzite

Albite fels

Rossin opastuksella. Kohteella on kairattu yhteensä yhdeksän syväkairausreikää, joista kuuden reiän muodostama profiili revidoitiin (kuva ). Itse alue on paljastumatonta ja aikaisemmin tehtyjen tutkimusojien havainnointi on nykyisin vaikeaa. Tyypillisenä piirteenä on voimakas rapautuminen, jonka seurauksena kallio on käynyt aivan multamaiseksi. Geologian tutkimuskeskuksen mielenkiinnon alueeseen aiheutti voimakkaasti rapautuneen kallion anomaalisen korkea kuparipitoisuus. Projekti teetettiin kairasydämistä saaduista valmiiksi jauhetuista näytteistä 25 XRF- ja AAS-analyysiä (liite ), mutta laboratoriovirheen vuoksi XRF-analyysien tuloksiin on suhtauduttava varauksella. Pienen näytemäärän vuoksi ei XRF-analytiikkaa ollut mahdollisuutta uusista XRF-analytiikkaa.

Alueen geologiaa luonnehtivat kvartsiitit, hienorakeiset fylliitit ja komatiittiset vulkaniitit. Komatiittiset jaksot on nähtävästi rinnastettava Porttipahdan tekojärven kaakkoispuolelta komatiittiteihin, jotka KLAVU-työssä (Lehtonen et al., 1984, 1985) on asetettu Lapponiumiin kuuluviksi. Laavavaltainen ultraemäksinen yksikkö sijoittuu siellä Ala-Lapponiumiin ja ultraemäksinen pyroklastinen yksikkö Ylä-Lapponiumin ylimpään osaan. Maaselän eteläpuoleisissa paljastumissa on sekä pyroklastisia että laavasyntyisiä ultraemäksisiä kiviä. Kuitenkin pyroklastisia komatiittisiä kiviä on runsaammin ja laavasyntyisinä pidettyjä kiviä tavattiin vain lounaassa. Siellä kivi on rakenteeltaan massamaista, mutta myös mantelirakenteista komatiittia tavattiin. Mantelien pääasiallinen täyte on kloriittia, minkä ohella on vähän karbonaattinäytteisiä manteleita. Näinollen lähimmän komatiittisen alueen rinnastus ultraemäksiseen pyroklastiseen yksikköön lienee oikea. Saman analogian jatkona Maaselän stratigrafian ylintä osaa edustava komatiittinen kivi on sijoitettava Ylä-Lapponiumin yläosaan.

Kairaustietojen tulkinnan perusteella pohjimmaisen yksikön muodostavat kvartsiitit. Liuskesarjan kerrostuminen on pohjansuuntahavaintojen perusteella alkanut kvartsiittien

pölylle kerrostuvilla hienorakeisilla fylliiteillä, jossa on usein grauvakkamaisia välikerroksia. Tämän sedimenttipatjan pölyllä ovat komatiitit. S Rossin (1985, suullinen tiedonanto) tulkinnan mukaan (kuva ) alue edustaa poikkileikkattua ylityöntynyttä poimua. Litologisesti kivilajisto koostuu grauvakka-fylliiteistä, kiisufylliiteistä, grafiittifylliiteistä, arkoosikvartsiitista, kiille-amfiboli-karbonaattiliuskeesta, albiittifelsistä, kloriitti-amfibolikivestä ja gabrosta.

Arkoosikvartsiittia on paksumpien patjojen lisäksi ohuina välikerroksina muissa sedimentogeenisissä yksiköissä. Grauvakkafylliitti on liuskeinen kivi, joka paikoin vaihettuu arkoosikvartsiitiksi. Siinä on tummempia fylliittisiä ja vaaleampia grauvakkamaisia raitoja. Kiille-amfiboli-karbonaattiliusketta on ohuina välikerroksina kaikissa sedimentogeenisissä liuskeissa. Se tulkittiin revidoitaessa tuffogeeniseksi ja osoitukseksi vulkaanisesta toiminnasta sedimenttien kerrostumisen aikana. Kloriitti-amfibolikivi edustaa Rossin (1983) tulkinnan mukaan alueen komatiitteja (esim. R-401: 116,80 ja R-402: 107,55; liite ). Kolmessa eteläisemmässä reiässä on magnetiittipirotteista gabroa, jonka luonne ei ole selvä. Se edustanee jonkinlaista kerrosjuonta.

Albiittiutuneita osia todettiin useista kohdista (mm. R-403: 107,65; liite ), mutta albiittifelsi muodostaa yhtenäisemmän osan sedimenttipatjan jalkapuolella lähellä komatiitin kontaktia. Kairasydänrevidoinnin perusteella albiittiutuminen on edennyt kvartsiitin rakosysteemissä, mutta rakojen ympäristö on vain lievästi albiittiutunut. Kun albiittifelsin tulkittiin edustavan täysin albiittiutunutta kiveä. Albiittiutuminen on parhaiten seurattavissa arkoosikvartsiitissa, mikä huokoisena kivilajina on tarjonnut kiveä muuttaville liuksille kulkutien (esim. R-401: 39,80 - 72,10; liitteet , ja ). Tyypillisimmillään albiittifelsit ovat sedimenttipatjan jalkapuolella arkoosikvartsiitissa juuri ennen

komatiitin kontaktia. Albiittiutumisen rakosysteemissä sulkee pois sen mahdollisuuden, että albiittifelsit olisivat olleet alunperin zeoliittiutuneita tuffeja.

Magneetti-, kupari- ja rikkikiisu ovat fylliittissä ja grauvakkafylliitissä ohuena leikkaavana raontäyteverkostona. Magneetikiisu esiintyy lisäksi hentona kerrosmyötäisenä pirotteena. Albiittifelsille on tyypillistä magneetikiisutäyteinen rakoverkosto, jossa on hieman kuparikiisua. Kiisufylliitille ovat tyypillisiä tiheät magneetikiisu- ja rikkikiisuraidat, jotka ovat kerrosmyötäisiä. Näissä, erityisesti reiässä 405, magneetikiisu on ohuena kerrosmyötäisenä pirotteena, minkä lisäksi mainitussa reiässä on satunnaisesti leikkaavia ohuita kiisurakoja. Näiden ohella reian fylliittistä tavattiin sulkarakomaisia kuparikiisu-, magneetikiisu- ja rikkikiisuosueita.

Kaikille alueen sedimentogeenisille kivilajeille on ominaista "amfibolikarsijuonisto". Tämä ei rajoitu vain Maaselän aiheen kiviin, vaan on alueellinen piirre (S. Rossi, 1985 suullinen tiedonanto) ovat rapautumassa parhaimmin nähtävissä amfiboliasbestikuitujen tai amfiboliaurinkojen dominoimina. Kuitujen pituus on joskus yli 1 cm. Värittömän amfibolin lisäksi rakoverkostossa on kvartssia, albiittia ja karbonaattia. Ne edustanevat primäärisesti hydrotermisen toiminnan synnyttämiä kloriitti-montmorillonitiittitäyteitä kiven raoissa (Mg-metasomatoosi).

Malmimineraalien ohella Maaselän metasedimenttikivien ja erityisesti kvartsiitin ominainen piirre on harvakseltaan esiintyvät ohuehkot kvartsijuonet. Malmimineraalien ohella kvartsijuonistossa on hieman karbonaattia, albiittia ja kvartssia, mineraalien paljoussuhteiden vähän vaihdellessa.

## 6.2.4. Vesilaskuj#nkk#

( SIR )

Vesilaskuj#nkk# on nk. Keminniemen alueella Reposel#n ja Jauratsisel#n rautaesiintymien etel#puolella. Alue on paljastumatonta ja kuvaus perustuu p#mosin Kerkkosen (1982) ja Roosin (1983) julkaisemattomiin Lapin Malmin raportteihin (kuva ). Projekti otti tutkimusalueelle tehdyistä syv#kairauksista 56 n#ytett#, joista teetettiin 17 kiilloitettua ohuthiett#, 19 XRF- ja AAS-analyysi#, 13 INAA-hivenanalyysi# ja 5 REE-analyysi# (liitteet ).

Kuparin suhteen anomaalisen "vesilaskuj#nkk#j#senen" on stratigrafisesti tulkittu edustavan rautahorisontteja alempaa stratigrafista asemaa (Kerkkonen, 1982). Kerkkosen (op.cit.) mukaan Vesilaskuj#ng#n kuparikiisupitoinen albiittituffi tai Na-rikas mustaliuske on pohjan kvartsiittimuodostuman p#m#ll# em#ksisen vulkaniittimuodostuman alaossa (taulukko ).

Ylin	RITASELAN MUODOSTUMA	serisiittikvartsiitti konglomeraatti
	ULTRAEM#KSINEN VULKANIITTIMUO- DOSTUMA	pyroklastinen yksikk# laavavaltainen yksikk# mafis-ultramafinen tuf- fiittiyksikk# - mustalius- ke
	JOURATSIMUODOSTUMA	konglomeraatti karsibreksia Fe-muodostuma grafiittifylliitti - seri- siittiliuske kiisuliuske - mustaliuske Fe-muodostuma sertti - dolomiitti
	EM#KSINEN VULKANIIT- TIMUODOSTUMA	sarviv#lkeliuske - tuffi em#ksinen vulkaniitti tuffi - vulkaaninen kong- lomeraatti sarviv#lkeliuske - gra- fiittifylliitti - kiille- liuske em#ksinen vulkaniitti em#ksinen tuffi



	V	intermediäärinen albiittituffi
KVARTSIITTI-MUODOSTUMA		karbonaattikivi - arkoosikvartsiitti kiilleliuske

---

Alin GRANIITTI GNEISSI

Taulukko . Keminniemen stratigrafia Kerkkosen (1982) ja Roosin (1983) mukaan. Vesilaskujängän asema on merkitty kirjaimella V.








Kuparikiisu on breksiaaraontäytteenä albiittituffissa. Kerkkosen (1982) kuvaama albiittituffi muistuttaa projektin revidoinnin (R-104 ja R-107) perusteella muissa kohteissa raportoituja albiittifelsejä. Mm. reiässä R-107 (R-107: 285,10, 289,80; liitteet , ja ) todettiin seuraava albiittikivien seurue: albiitti-kvartsikivi → albiittifelsi (= albiittiutunut fylliitti tai tuffiitti), jossa FEK-CUK- breksiaa → albiitti-karbonaatti-biotiittiliuske (= albiittiutunut tuffi ?).

Kittilän tutkimuskohteista Vesilaskujängän eroaa runsaan karbonaattikivimääränsä ansiosta. Samoin erottavana tekijänä on kivilajien paikoin runsas talkkipitoisuus. Kivilajien joukossa on mukana metasedimenttejä, joskin niiden makroskooppinen tunnistaminen on vaikeata; mm. R-104, syv. 162,05 Kerkkonen (1982) raportoi makroskooppisesti talkkipitoiseksi kiilleliuskeeksi ja projekti revidoidessaan talkkiliuskeeksi. Ohutietutkimuksessa kivi kuitenkin osoittautui breksioituneeksi fylliitiksi (liite ). Kiven MgO-pitoisuus on korkea, samoin Na<sub>2</sub>O-pitoisuus. Vastaavasti karbonaattikiven kiille-rikkaasta osasta tehdyn hieen perusteella kyse on fylliittiosueesta, jossa on läpikotainen oksidipirote.

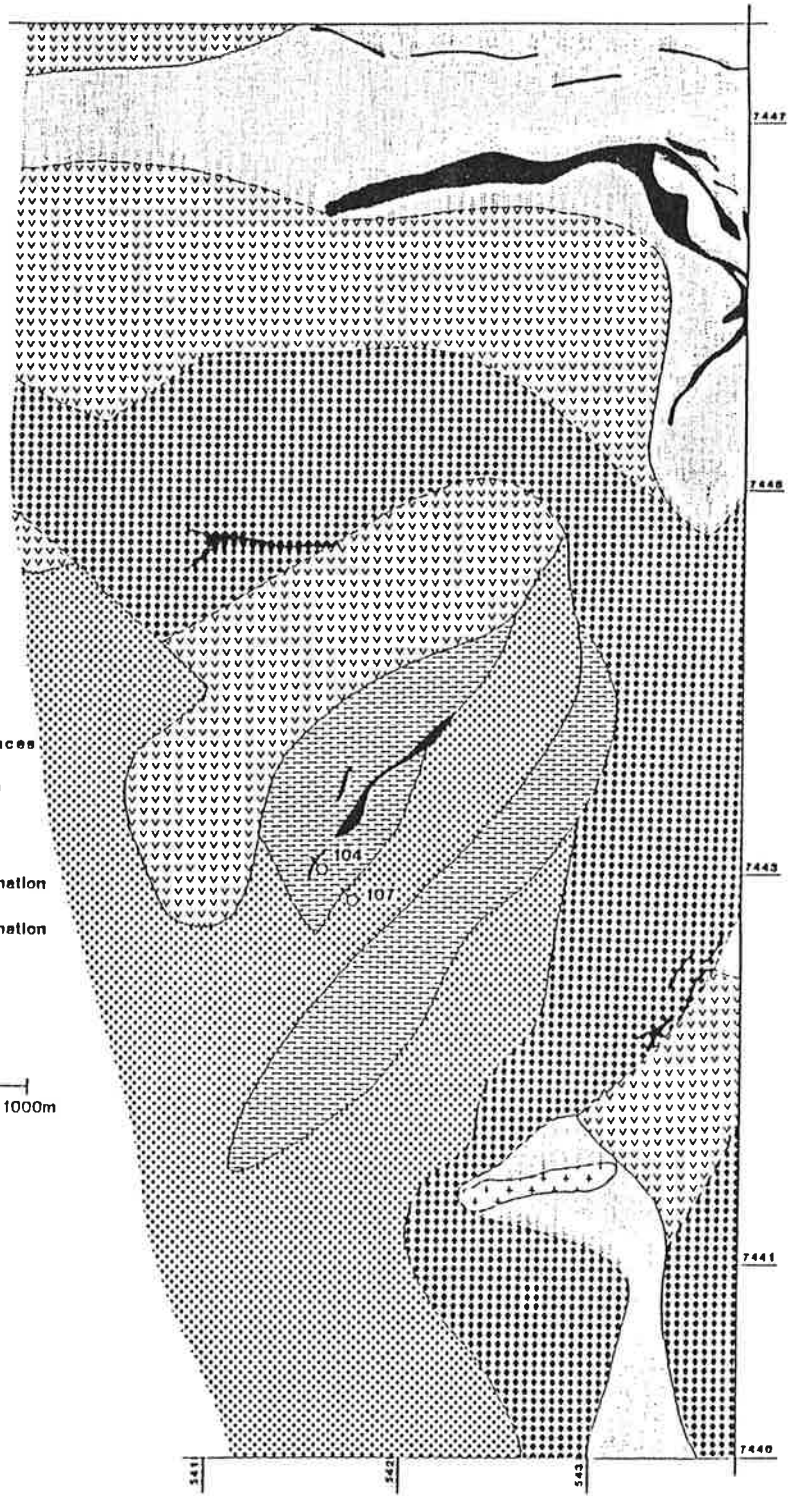
Vallitsevina alueella ovat spiliittiset metavulkaniitit, joihin kuuluu laavasyntysisiä, pyroklastisia ja puolipin-

# VESILASKUJÄNKÄ

(Lapin Malmi)

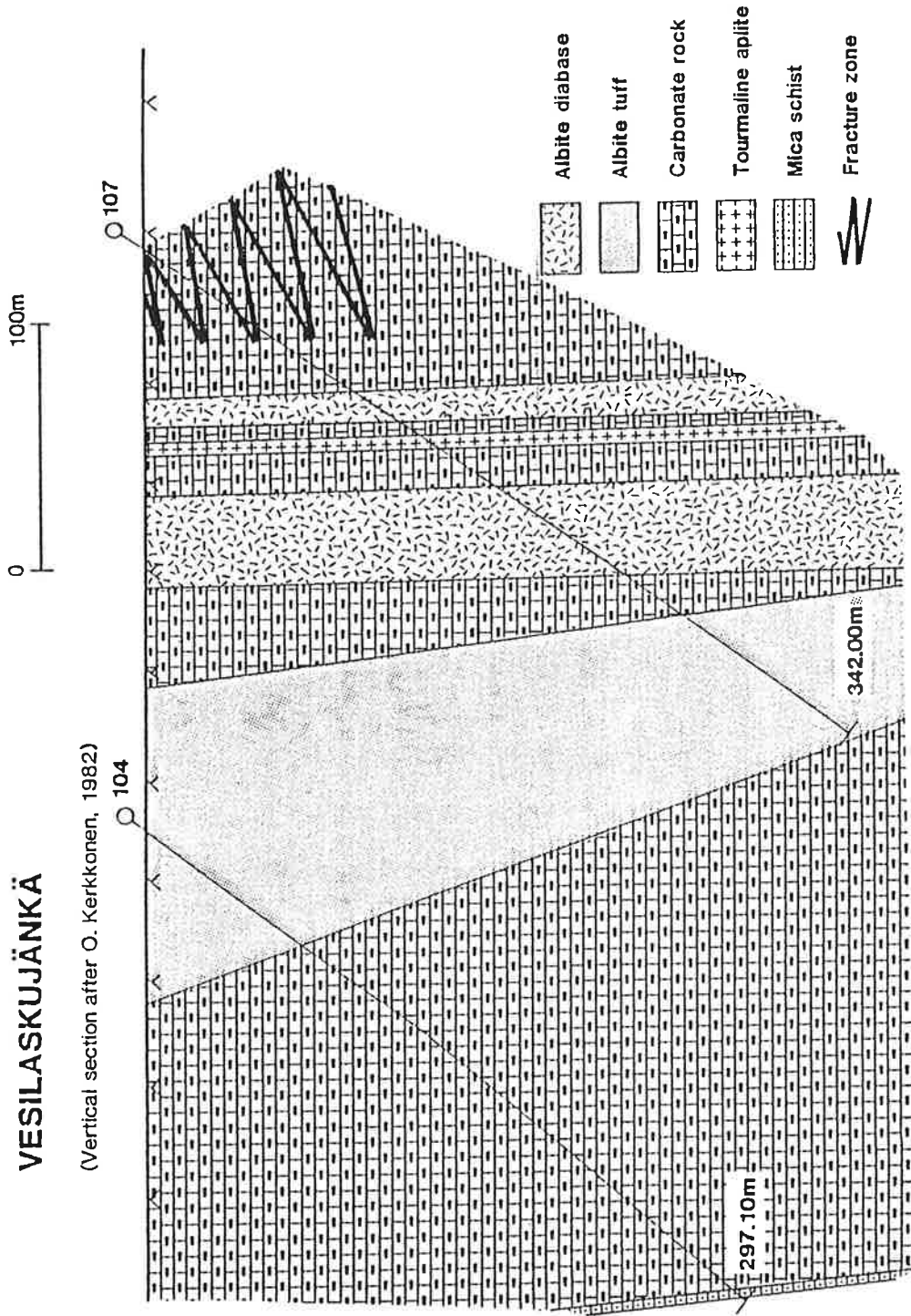
-  Sulphide occurrences
-  Ultrabasic volcanic formation
-  Jauretal formation
-  Basic volcanic formation
-  Basic volcanic formation of Vesilaskujänkä
-  Quartzite
-  Granite

0 500 1000m



# VESILASKUJÄNKÄ

(Vertical section after O. Kerkkonen, 1982)



nallisia kiviä. Näiden kanssa vuorottelevat karbonaattikivi, arkoosikvartsiitti ja mustaliuske sekä niiden vaihettumismuodot. Skapoliitti on tyypillinen kaikille kivilajeille.

Vesilaskujängän malmityyppejä Kerkkonen (1982) erottaa kolme:

- massiivinen magneettikiisuesiintymä
- breksioivat kiisujuonet
- rautakiisupiroitteinen karbonaattikivi / albiittituffi

Massiivisessa tyypissä on magneettikiisun ohella rikkikiisua karkeina omamuotoisina rakeina ja hivenen kuparikiisua kidevälleissä. Harmeena on albiitti yhdessä pienen karbonaattimäärän kanssa. Sivukivet on tulkittu laavoiksi. Massiivista magneettikiisua on myös albiittituffin - karbonaattikiven kapeina välikerroksina.

Breksiajuonityypissä kuparikiisua on yhdessä rautakiisujen kanssa. "Juonet" breksioivat albiittituffia, mustaliusketta ja kvartsiittia.

Rautakiisupiroitteista karbonaattikiveä on tavattu syväkai-  
rausrei'istä R-104 ja -107 pohjoiseen (kuva ).

Vesilaskujängä kuuluu spiliittisen assosiaation mineralisaatioihin, joskin sen todettiin poikkeavan pääkohteista runsaamman karbonaattiutumisensa ja talkin esiintymisensä perusteella. Mikäli alueiden stratigrafinen käsitys on oikea, edustanee Vesilaskujängän mineralisoituma myös alhaisempaa stratigrafista asemaa kuin Kittilän ja Maaselän kohteet, jotka on sijoitettu Ylä-Lapponiumin yläosiin kuuluviksi.

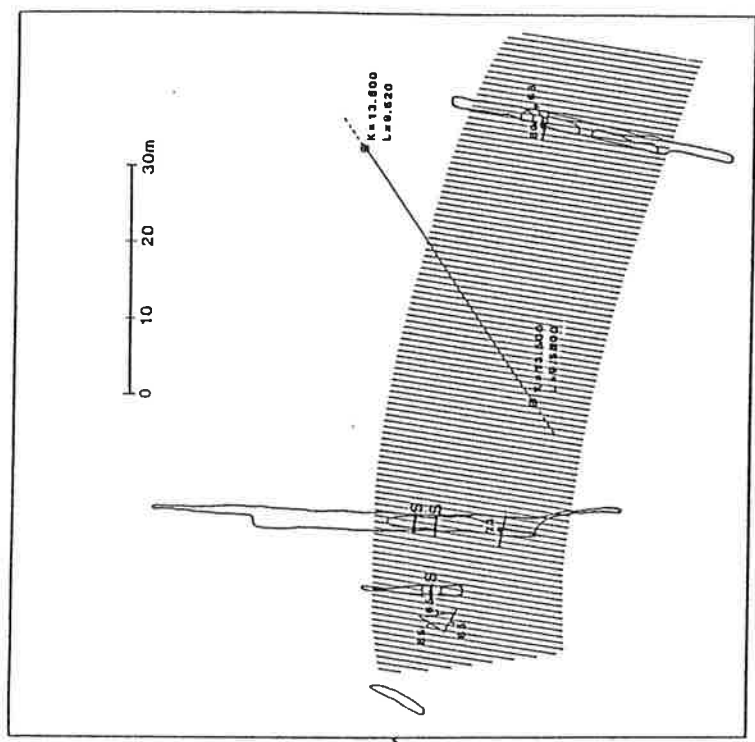
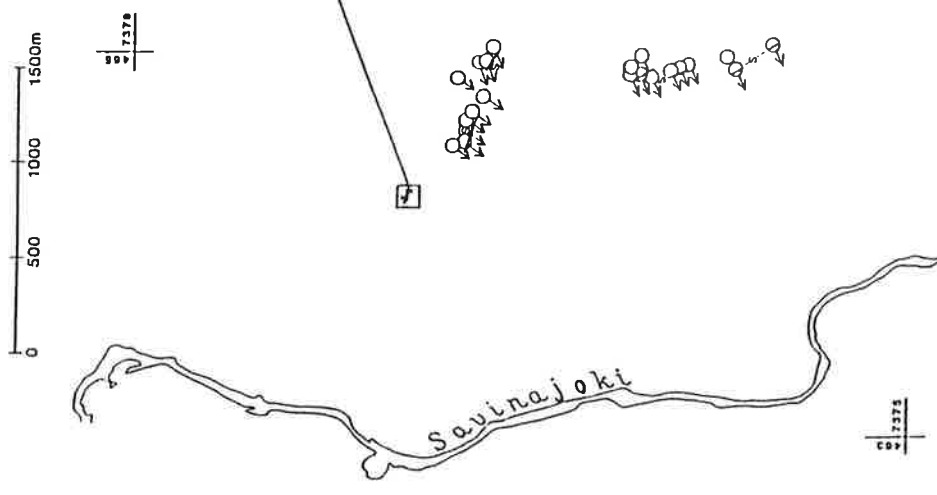
### 6.2.5. Savina ( ML & PE )

Tutkimuskohde on Sallan kunnassa, Oulangan kansallispuiston alueella n. 1.5 km Savinajoen itäpuolella. Alueen geomorfologialle ovat luonteenomaisia matalat moreenikumpareet, joiden välimaastona ovat laajahkot, vetiset suot.

Savinan alueen tutkimukset alkoivat ennen 2. maailmansotaa Atri Oy:n toimesta suoritetuin lohkarieksinnöin sekä sähköisin ja magneettisin maanpintamittauksin. Tutkimukset keskittyivät n. 1 km Saviaavanlamasta luoteeseen sijaitsevalle alueelle, jonne kairattiin 21 reikää. Tutkimukset jouduttiin lopettamaan syksyllä 1939. Atrin tutkimusaineisto on suureksi osaksi tuhoutunut. Jäljellä on vain Rosenin (1947) tutkimusraportti sekä kairanreikäprofiilisarja. Alue sijoittuu Hackmanin ja Wilkmanin (1925, 1929) geologiselle yleiskartalle D 6, Kuolajärvi. 1:1000 kallioperäkarttaa 4614 ei ole vielä tehty. Lapin Malmin toimesta on vv. 1984 - 1985 tehty osin Oulangan kansallispuistonkin alueella maanpintamittauksia sekä näytteenottoa kevyellä iskuporalla (H. Vartiainen, suullinen tiedonanto, 1985).









Projekti teki detaljikartoitusta Atrin kaivamista tutkimusmontuissa (kuva ) ja otti geologikairalla 12 näytettä, joista teetettiin 10 kiilliotettu ohuthiettä, XRF- ja AAS-analyysiä, 10 INAA-hivenanalyysiä ja 3 REE-analyysiä (liitteet ). Tutkimusmontut ovat osittain sortuneita ja veden täyttämiä, ja kallionpinta on osaksi rapautunutta. Lähiympäristö on paljastumatonta.

Tutkimusmontuissa todetut kivilajivariaatiot edustavat heterogeenisiä metasedimenttejä, jotka ovat paikoin selvästi karbonaattiutuneita tai albiittiutuneita. Breksiarakoja täyttävät pääosin kvartsi ja karbonaatti, lisäksi on vaihtelevia määriä albiittia, biotiittia, kloriittia, serisiittia sulfideja, turmaliinia ja rutiilia. Ainakin yksi varsin puhdas



**BEDROCK OF SAVINA, SALLA**

**LEGEND**

-  Albitite/albite quartz rock (fels)
-  Pyrite-pyrrhotite breccia mineralization
-  Excavation
-  Outcrop in excavation
-  Drill hole (Atri Co)
-  Percussion drilling profile
-  Foliation and lineation
-  Main fracturing

karbonaattikivikerros on havaittu tutkimusmontusta. Vulkaanisia kivilajeja ei ole todettu, vaikka alueen pitäisi Hackmanin ja Wilkmanin (1925, 1929) mukaan koostua pelkästään metabasiiteista. Rosenin (1947) mukaan metabasiitteja on tavattu n. 2 km Savinan malmista koilliseen. Ne lienevät korreloitavissa Lauerman (1967) Sallan 1:100000 karttalehden itäosan emäksisiin vulkaanisiin kiviin. Niiden länsipuolella oleva metasedimenttivyöhyke dolomiitteineen vastannee Savinan rikkikiisu - magneettikiisu -malmin sisältävää yksikköä. Kairauksista tehtyjen havaintojen perusteella Rosen (1947) mainitsee Savinan malmialueen kallioperän koostuvan karbonaattikivistä sekä "hienorakeisista grafiittisista kvartsiittiliuskeista" (= mustaliuskeista). Savinajoen laaksosta on todettu mustaliusketta, karbonaattikiveä ja konglomeraattia.

Atrin kairausraporteista ja jälkeempään piirretyistä reikäprofiileista käyvät ilmi vain rikkipitoisuudet litologiatietojen puuttuessa, mikä vaikeuttaa kohteen geologian tulkitsemista. Tutkimusmontuista mitattujen liuskeisuuksien suunta on länsi - luoteinen, kaateen ollessa  $50^{\circ}$  -  $80^{\circ}$  pohjoiskoilliseen. Vähäiset lineaatiohavainnot ovat koillisia, n.  $65^{\circ}$  -  $70^{\circ}$ :n kaateella (kuva ).

Geologikairanäytteiden ja montunpohjahavainnoinnin perusteella magneettikiisu on rikkikiisua runsaampi malmimineraali. Markasiitti magneettikiisun muuttumistuloksena on yleinen lähellä maanpintaa. Malmiaineksen osuus kivistä vaihtelee, mutta paljastumastakin on mahdollista löytyä kerroksia, joissa malmiaineksen osuus on vähintään 80 % koko kivistä. Metasedimentin kerroksellisuutta/liuskeisuutta noudattava magneettikiisuraitaisuus on tavallista. Malmiaines on yleisesti myös remobiloitunut breksiarakosysteemeihin. Rikkikiisu on idiomorfisina porfyroblasteina joko magneettikiisurikkaassa malmissa ollen magneettikiisua nuorempaa tai puhtaana rikkikiisupirootteena muuttuneessa isäntäkivessä. Kuparikiisua

havaittiin useista näytteistä, mutta vain vähäisessä määrin.

Syväkairausten paksuimmat malmiluvistykset ovat yhteensä n. 40 m. Keskimääräisten rikkipitoisuuksien laskemiseksi tarvittaisiin uusia analyyskejä - ja ne edellyttäisivät uusia kairauksia, jotka eivät malmin metallikombinaation takia ole todennäköisiä. Lapin Malmin iskuporausnäytteenotossa on Au- ja Ag-pitoisuudet todettu merkityksettömiksi. Savinajoen länsipuolelta, n. 2.5 km tutkimuskohteesta luoteeseen on GTK:n uraaniryhmä löytänyt U- ja Au-pitoisia albiittikivi-lohkareita (J. Vuokko, suullinen tiedonanto 1985).

#### 6.2.6. Ahola ( ML & PE )

Aholan vanha louhos on Sallan kunnassa, Aholanvaaran kylässä, n. 100 m Kourulammista etelään. Alue on soista, mutta varsinkin kvartsiittialueella on kohtalaisesti paljastumia.






Aholan kuparikiisu - rikkikiisuaihe on ollut paikallisesti tunnettu kauan. Se sijoittuu Hackmanin ja Wilkmanin (1925) Kuolajärven lehdelle (1:400000) ja on mainittu lukuisissa vanhemmissa malmiaiheluetteloissa ja kirjoituksissa (Eskola, 1919 ja 1923; Hackman ja Wilkman, 1929; Laitakari, 1937; Stigzelius ja Ervamaa, 1962). Alueelta ei ole tehty 1:100000 kallioperäkarttaa.

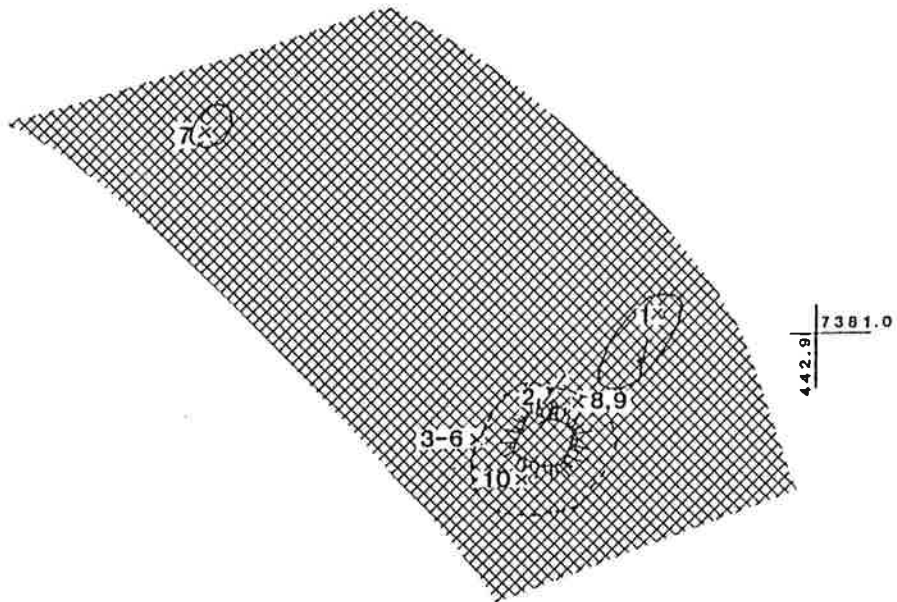
Eskola (1919) rinnastaa Aholan kiisuaiheen Itä- ja Pohjois-Suomen vihreäkiviin (oik. albiittidiabaaseihin) liittyviin mineralisoituneisiin kvartsi-kalkkisläpjuoniin, joista ovat esimerkkeinä myös projektin kohteina olevat Hokka ja Kyykkä.

Hackman ja Wilkman (1929) mainitsevat Aholan alueella olevan graniittigneissistä, kalevaisia kvartsiitteja, jotka ovat paikoin maasläp-pitoisia sekä itse kiisuuntuman isäntäkivenä amfiboliittia.



# GEOLOGY OF AHOLA, SALLA

-  Amphibolite
-  Granite vein
-  Outcrop
-  Quarry
-  Sample point



Projekti otti 10 tyyppinäytettä vanhasta raakkukasasta ja geologikairalla kalliosta. Näistä teetettiin 5 kiilloitettua ohuthiettä sekä 4 XRF- ja AAS-analyysit (liite ).

Rikki- ja kuparikiisusta koostuva mineralisaatio liittyy punaisten graniittisten juonien ja amfiboliitin kontakteihin (kuva ). Kivessä on sulfidien ohella pääasiassa karkeahkoa karbonaattia. Kvartsin osuus lienee ollut suurempi jo pois-louhittussa, rikkaimmassa osassa. Alkuperäisen graniittisen juonen (juonien?) ulottuvuuksia ei ole enää mahdollista arvioida, koska kiisuuntuma on varsin tarkasti loppuun louhittu, ja monttu on sittemmin täyttynyt vedellä. Kohdissa, missä karbonaatin määrä on vähäinen, on graniitin ja amfiboliitin kontaktissa runsaasti epidoottia. Karbonaattia on selvästi kahden väristä: lohenpunaista ja harmahtavan valkoista, ne ovat kuitenkin molemmat kalsiittia. Kontaktivyöhykkeeseen liittyy myös vähäisiä määriä magnetiittia, andra-diittia, ja titaniittia.

Graniittinen aines breksioi amfiboliittia, ja on aiheuttanut muuten hyvin massamaiseen kiveen vain heikkoa suuntautuneisuutta.

Eskolan (1919) rinnastus Pohjois-Karjalan diabaasien mineralisoitumiin ei ole kaikissa suhteissa sopiva. Malmimineralogia sekä karbonaattien runsaus sopivat, mutta Aholassa kvartsin runsaudesta ei voi tarkan louhinnan takia saada selvyyttä. Graniittisista juonista ei ole havaintoja Pohjois-Karjalan mineralisointumien yhteydessä. Tiiviitä, happamia -intermediäärisiä juonia on sen sijaan Peräpohjan albiittidiaaaseihin liittyvien mineralisointumien lähiympäristössä. Metamorfishet mineraaliseurueet eivät ole todellisia vertailukriteereitä, sillä esiintymät ovat sidoksissa suurempiin geologisiin piirteisiin. Aholan tapauksessa mineralogia ilmentää vallinneita amfiboliittifasieksen olosuhteita.

Isäntäkiven asu sopisi parhaiten laava-alkuperää olevalle kivelle.


















#### 6.2.7. Apajalahti ja Lemmonlampi ( SIR )

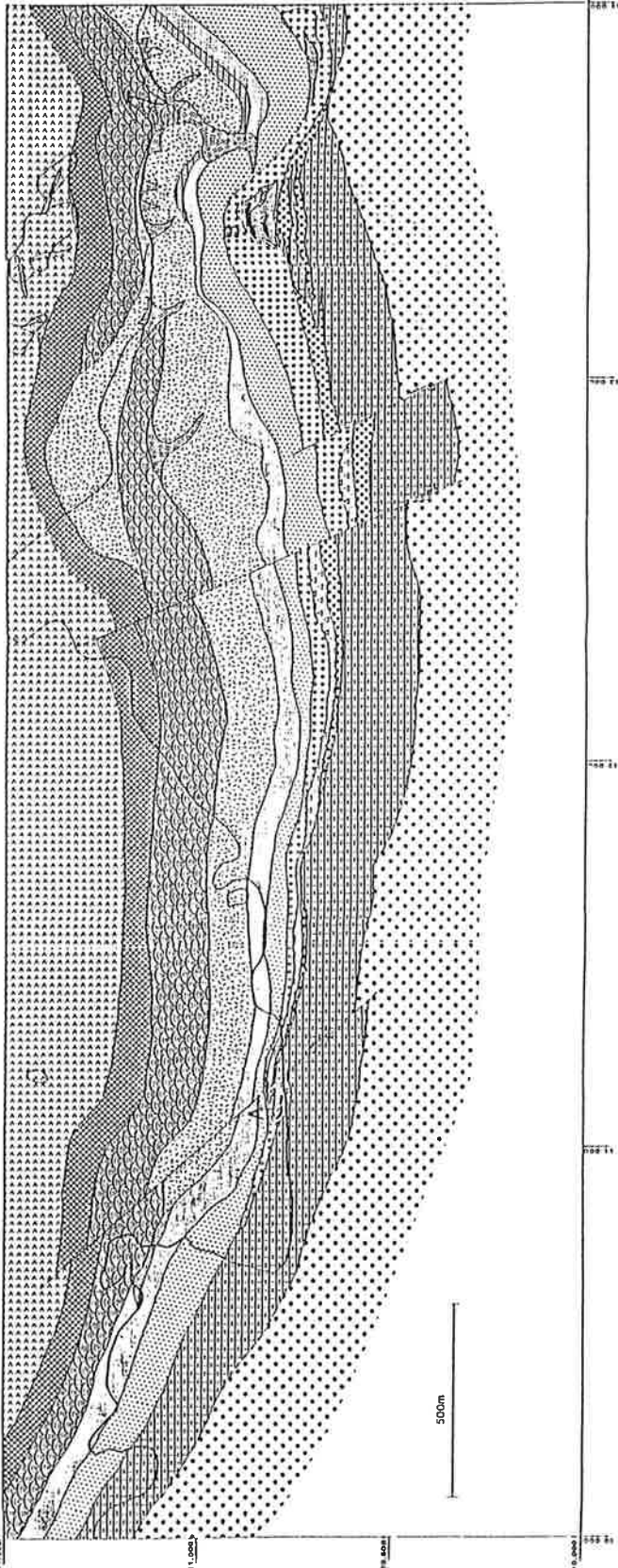
Kohteet muodostavat kahden mineralisaation kokonaisuuden Kuusamon Kouvervaaran länsipuolella Yli-Kitkajärven itäran-  
nalla. Tutkimusalueiden prospektaushistoriaan kuuluvat Suomen  
Malmi Oy:n 1950 ja 1960 -luvulla sekä Outokumpu Oy:n tämän  
jälkeen tekemät malminetsintätyöt. Tutkimusalueita ja niiden  
lähiympäristöjä käsitteleviä pro gradu -tutkielmia on useita,  
uusin niistä Kurosen (1981 a) tutkielma, johon kuvaus suurel-  
ta osin perustuu. Projekti suoritti alueilla revidoinnin,  
mutta analytiikkaa ei uusittu, eikä Kurosen (1981 a) laatimaa  
karttaa muutettu (kuvat ja ).

Silvennoinen et al. (1979) sijoittavat tutkimusalueen kivila-  
jisarjan Ylä-Lapponiumiin (2750 - 2600 Ma) ja diabaasit Ylä-  
Jatuliin (2200 - 2000 Ma) kuuluviksi. Tutkimusalueen strati-  
grafian Kuronen (1981 a) rinnastaa Silvennoisen (1972) Kuusa-  
mon alueen vihreäkivi II yksikköön ja sen välittömään lähi-  
ympäristöön.

Tutkimusalueen metasedimenttikiviä ovat serisiittikvart-  
siitti, karbonaattiliuske, kiilleliuskeet ja kvartsi-maasäl-  
pälliuske, jotka edustavat stratigrafian alempaa yksikköä.  
Ylempää yksikköä edustavat tyynylaava ja massiivinen emäksi-  
nen laava, joiden välissä on Kurosen (1981 a) mukaan Kallio-  
niemen syväkairauksissa tavattu tuffiittinen kiilleliuske.  
Biotiitti-serisiittiliuskeen ja tyynylaavan väliin sijoittuu  
differentioitunut ja kerrosjuonimainen albiittidiabaasi, joka  
on paljastuneena Lemmonlammella. Differentioituminen näkyy  
sarvivälkkeen määrän vähenemisenä ja plagioklaasin, karbonaa-  
tin ja opaakin määrän kasvuna siirryttäessä biotiitti-seri-











**GEOLOGY OF THE KOUVER-  
VAARA AREA, KUUSAMO**  
U. KURONEN (1981)

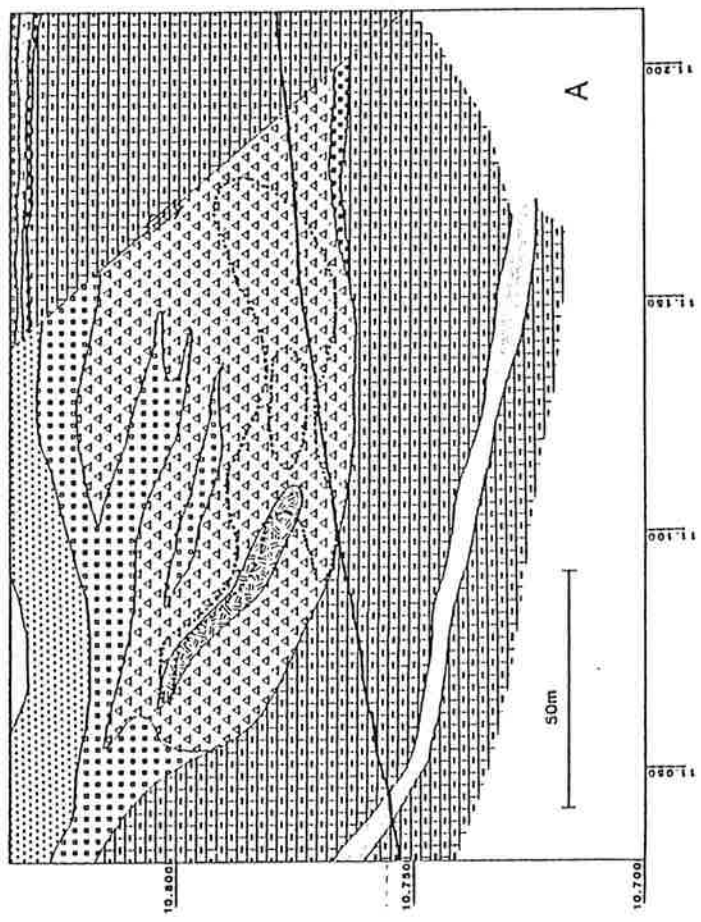
-  Sericite quartzite
-  Carbonate schist
-  Talc schist
-  Garnet amphibolite
-  cordierite gneiss
-  Biotite gneiss
-  Quartz sericite schist
-  Biotite sericite schist
-  Quartz feldspar schist
-  Pillow lava
-  Tuffitic mica schist
-  Basic lava
-  Albite diabase
-  Albite and epidote carbonates rock
-  Breccia ore
-  Shore line
-  Fault



# GEOLOGY OF THE APAJALAHTI AREA, KUUSAMO







U. Kuronen (1981)

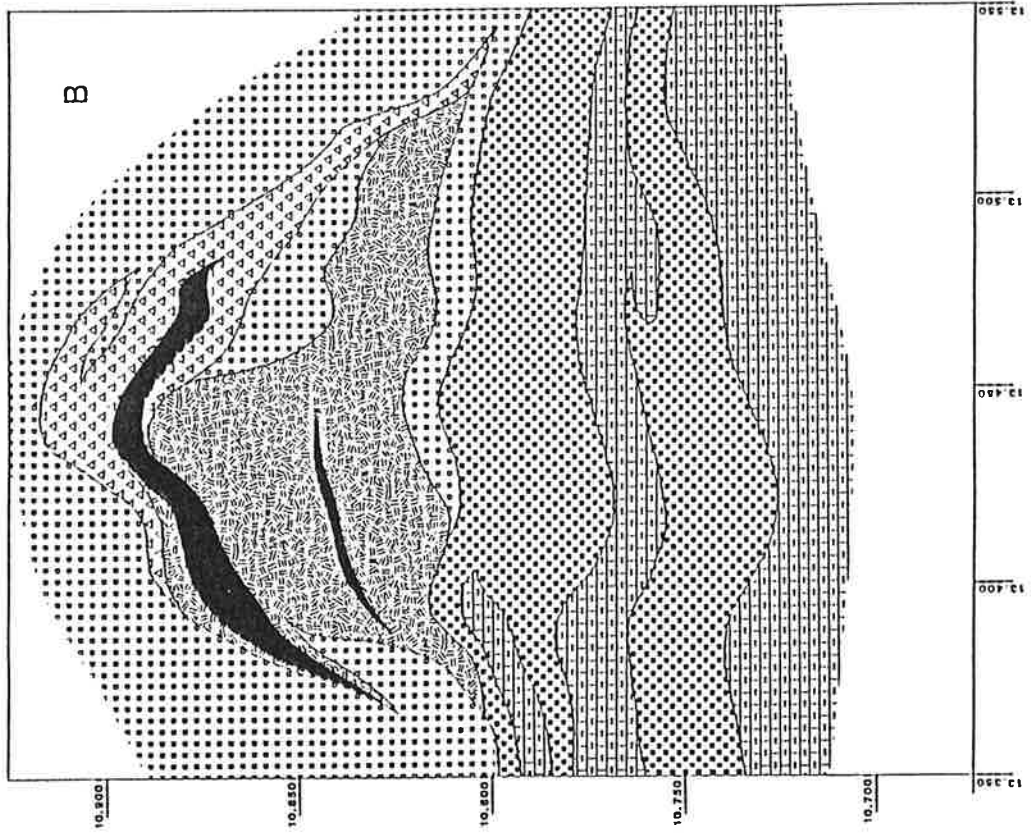
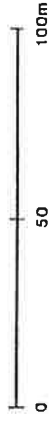
-  Carbonate schist
-  Garnet anthophyllite cordierite gneiss
-  Biotite gneiss
-  Quartz sericite schist
-  Biotite sericite schist
-  Talc schist
-  Albitite
-  Shore line
-  Fault
-  Au-mineralized area



**GEOLOGY OF THE LEMMONLAMPPI  
AREA, KUUSAMO**

U. Kuronen (1981)

-  Carbonate schist
-  Garnet anthophyllite gneiss
-  Biotite gneiss
-  Talc schist
-  Albite carbonate rock
-  Breccia ore



siittiliuskeen kontaktista tyynylaavaan päin. Muutos karkeampaan albiittirikkaaseen osaan on jyrkkä. Lemmonlammen paljastumien perusteella albiittiutumisen on edennyt rakoja myöten tyynylaavasta diabaasiin päin, ja albiittiutuneet alueet muodostavat liekkimäisiä kuvioita. Paljastumissa albiittiutumista voidaan seurata ohuiden rakojen reunaosista massiiviseen albiittiutumiseen asti. Tutkimusalueen magmakivet ovat koostumukseltaan spiliittis-tholeiittisia (Kuronen, 1981 a) siten, että tyynylaava vastaa luonteeltaan parhaiten spiliittejä ja emäksinen laava ja albiittidiabaasi lähenevät olemukseltaan tholeiittisia kiviä.

Apajalahden ja osaksi Lemmonlammen mineralisaatiot liittyvät granaatti-antofylliittigneisiin ja ovat Au-mineralisaatioita. Lemmonlammen mineraalisaatio on myös Co-anomaalinen.

Granaatti-antofylliittigneissi on kapeana kerroksena tai linsseinä talkkiliuskeen ja biotiittigneessin välissä vaihtuen molempiin suuntiin. Kordieriittia siinä on tavattu Apajalahden mineralisoituman yhteydessä, mutta ei Lemmonlamella (Kuronen, 1981 a).

Apajalahdella vallitsevat malmimineraalit, rikki- ja magneettikiisu, ovat granaatti-antofylliittigneississä pirotteena. Lisäksi kuparikiisua, ilmenniittia ja rutiilia on Kurosen (op. cit.) mukaan aina vähän, magnetiittia on paikoin runsaasti ja scheeliittia on tavattu. Kultaa Kuronen (op. cit.) havaitsi vain pari raetta. Malmityyppejä on erotettu 3 (Kuronen, 1981 a):

1. Rikkikiisutyyppi: vallitsevana suurehkorakeinen, euhedriinen rikkikiisu.
2. Rikkikiisu-magneettikiisutyyppi: yleisin, kiisujen keskinäinen määrä vaihtelee.

3. Rikkikiisu-magneettikiisu-magnetiittityyppi: magneettikiisu ja magnetiitti dominoivat, rikkikiisu pääosin sekundaarisista.

Malmiutuminen alkaa kattopuolella rikkikiisutyypillä, vaihtuu rikkikiisu-magneettikiisutyypiksi ja edelleen rikkikiisu-magneettikiisu-magnetiittityypiksi ja jalkapuolella uudelleen rikkikiisutyypiksi. Kulta on oksidien ja silikaattien yhteydessä, mutta sen sitoutumista erityisesti johonkin malmityyppiin ei ole voitu todeta (Kuronen, 1981 a).

Lemmonlammen mineralisaatio liittyy osaksi Kurosen (1981 a) intrusiivisena pitämään albiitti-karbonaattikiveen ja jalkapuolellaan granaatti-antofylliittigneissiin. Mineralisaation kattopuolella on laaja talkkiutunut vyöhyke.

Vallitsevina kiisuina ovat rikki- ja magneettikiisu, joiden lisäksi kuparikiisua, ilmeniittä ja rutiilia on aina vähän. Magneettikiisussa on Co-pentlandiittisuotaumia ja myös kobolttihohdetta on breksiamaisissa ja massiivisissa osueissa. Malmiaines on sekä pirotteena että breksiamalmia, joista viimeainittuun liittyy massiivisia osueita. Apajalahdella kuvatut malmityypit ovat pirottemaisena Lemmonlammella; niiden lisäksi on breksioivana tai massiivisena magneettikiisun dominoima kobolttihohdepitoinen rikkikiisu-magneettikiisutyypipi. Kiisutyypien vyöhykkeittäinen esiintyminen ei ole yhtä selkeä kuin Apajalahdella. Rikkikiisu-magneettikiisu- ja rikkikiisu-magneettikiisu-magnetiittityyppi liittyy granaatti-antofylliittigneissiin.

Lemmonlammen ja Apajalahden mineralisaatiot poikkeavat karbonaattikivien runsaan esiintymisen osalta Kittilän tutkimuskohteista, mutta muistuttavat Vesilaskujänkää, jonka kanssa yhtäläisensä piirteensä on myös talkkipitoisten yksiköiden esiintyminen. Granaatti-antofylliittigneissin esiintyminen erottaa Apajalahden ja Lemmonlammen muista kohteista.



### 6.2.8. Vähäkurkkio ( ML & PE )

Vähäkurkkio on Enontekiön kunnassa, Lätäsenon varressa. Matkaa Vähäkurkkion koskenniskalta Kilpisjärventien ja Lätäsenon leikkauskohtaan on n. 12 km. Geomorfologialtaan alue koostuu pääosin vetisistä soista, joiden joukossa on moreeniselänteitä ja -kumpareita.

Alueen geologiaa ovat kuvanneet Stjernvall (1892), Meriläinen (1954, 1961), Matisto (1969), ja Inkinen (1975). Malminetsintää alueella on tehnyt Outokumpu Oy. N. 15 km Vähäkurkkiosta lounaaseen sijoittuvaa aluetta ovat tutkineet Idman (1983) ja Eilu (1984). Maunun vihreäkivien jatkeita on Ruotsin puolelta kuvannut Ambros (1980).

Projekti revidoi Outokumpu Oy:n 1:20000 mittakaavaan kartoittaman Lätäsenon länsipuolisen alueen (Vähäkurkkio - Isokurkkio), sekä muutamia paljastumia Koikkalanvaaran alueelta, joen itärannalta. Laajempi alueellinen tarkastelu osoittautui välttämättömäksi paljastumien niukkuuden takia. Outokumpu Oy onnistui monien vaikeuksien takia suorittamaan kairausohjelmastaan vain kolme reikää (Inkinen, 1975), jotka myös projekti revidoi. Maanpintanäytteitä otettiin 38 kpl, joista 11 geologikairalla. Näytteistä on peräti 22 kpl lohkarista, joihin on myös aiemmin tukeuduttu geologisen kartan suunnittelussa. Paljastumien puuttuessa pyrittiin malmiviitteiden kannalta potentiaalisiksi katsottuista albiitti/karbonaatti-valtaisista kivilajivariaatioista (felseistä) keräämään lohkarisiin perustuva tyyppinäyttekokoelma. Kairansydnäytteitä otettiin 15 kpl. Näytteistä teetettiin 21 kiilloitettua ohuthiettä, 19 XRF- ja AAS-analyysiä, 8 INAA-hivenanalyysiä ja 7 REE-analyysiä (liitteet ). Projekti ei katsonut olevan mahdollista tehdä kallioperäkarttaa vähäisen paljastuneisuuden ja vain kolmen lyhyen syväkairanreian avulla.

Lähtäsenon laakson geologian ymmärtämiseksi on alueen heikon paljastuneisuuden vuoksi pyrittävä etsimään tukeaa samaa mieltä koskettavista tutkimuksista Palovaaran - Maunun alueelta (Idman, 1983; Eilu, 1984), sekä Ruotsin (Ambros, 1980) ja Norjan (Skjölvi, 1972; Solli, 1983) puolelta. Korrelointityritykset tuovat kuitenkin ilmi seikkoja, jotka osoittavat stratigrafiatutkimuksessa olevan vielä paljon selvitettävissä ongelmia. Nämä asiat tiedostaen on Vähäkurkkion alueen geologiasta esitettävissä seuraavia ajatuksia:

Pohjamuodostumaan kuuluvia kiviä edustanevat ne granitoidit, joita on paljastuneena Koihkalanvaaralta itään, Vähäkurkkion koskenniskalla, joen kummallakin puolella, sekä Vähäkurkkionsaaresta n. 1.7 km luoteeseen. Samaan kategoriaan kuuluvat varmastikin Outokumpu Oy:n Malminetsinnän kartoituksissa Isokurkkiolta n. 1.5 km länteen ja luoteeseen sijaitsevat graniittigneissiksi kuvatut paljastumat. Revidoiduista paljastumista ainakin Koihkalanvaaran sekä Vähäkurkkionsaaresta luoteeseen olevat kivilajit ovat selvästi gneissejä tai ne sisältävät gneissimäisiä osia biotiitin ollessa mafinen mineraali. Epidoottitytteisiä rakoja sekä kvartsi- ja pegmatiittijuonia on todettu. Voidaan olettaa, että nämä pegmatiittiset osueet pohjamuodostuman reunalla olisivat tulosta pohjan uudelleen sulamisesta.

Matiston (1959) geologisen kartan mukaan kuvatut granitoidit lukeutuvat samaan muodostumaan, jota hän Lähtäsenon Uijavuoman alueella kuvailee "eriytyneeksi gneissiytyneeksi kiilleliuskeeksi". Ominaispiirteinä ovat juovainen asu, amfiboliittikerrokset, sekä apliittigraniittisuonet. Matiston (1969) mukaan Lähtäsenon Kurkkionkoskien kvartsiitteja vastaan on välikerroksina myös kvartsiittia.

"Käsivarren" länsiosien granodioriittigneissikompleksi on ilmeisesti arkeinen (Idman, 1983). Sen sijaan jatkuiseksi

tulkitusta Maunun vihreäkivikompleksista (Idman op. cit.) ja sitä vanhemmista sedimentogeenisistä ja vulkaanisista muodostumista itään sijaitseva heterogeeninen granitoidialue, jota edellä kuvattiin, on ikäsuhteiltaan ja alkuperältään heikosti tunnettu. Matiston (1959) ja Ambrosin (1980) karttojen mukaan tämä muodostuma jatkuu Maunun kylän kohdalla Ruotsin puolelle. Ambros (op. cit.) sijoittaa nämä liuskeiset amfiboliitit ja granaattikiilleliuskeet Kiirunan vihreäkiviryhmän ylimmäksi muodostumaksi. Hänen loppukommenttinsa kuvastaa kylläkin epävarmuutta asian suhteen. Norjan puolella ei tämän muodostuman ikään ja alkuperään ole otettu selvää kantaa (Solli, 1983). Joka tapauksessa tämän heterogeenisen, tässä mobiloituneeksi pohjamuodostumaksi luetun, muodostuman selvittäminen olisi eräs keskeinen tehtävä Luoteis-Lapin geologian ymmärtämisen kannalta.

Koihkanvaaran länsirinteessä sekä Isokurkkion koskissa on paljastuneena kvartsiittia, joka tässä rinnastetaan jatulisen Palovaara-muodostuman alaosan arkoosiortokvartsiittiin (Idman, 1983; Eilu, 1984) ja Ruotsin puoleiseen Tjärromuodostumaan (Ambros, 1980). Kontakti gneissillä vastaan olisi paljastettavissa Koihkanvaaralla. Isokurkkiolla on kvartsiitissa kiilteenä serisiitin ohella fuksiittia. Myös maasälpää on havaittu. Tätä kvartsiittia pidetään Lapin parhaana aventuriinikvartsiittina (Matisto 1966; Kärkkäinen ja Virkkunen 1983).

Kvartsiitin yläpuolelle sijoittuu Koihkanvaarasta (palj. 22; liitteet , ja ) ja Isokurkkiolta (palj. 33; liitteet ja ) todettu nykyasultaan sarvivälkegneissiksi luonnehdittava kivilaji, jota on aiemmissa kuvauksissa pidetty joko albiittidiabaasina tai amfiboliittina (Meriläinen 1954; Matisto 1959; Inkinen 1975). Joka tapauksessa Koihkanvaaran länsirinteen ja Isokurkkion mainitut paljastumat ovat samaa kivilajia. Ambros (1980) mainitsee Mertajärven antikliinin länsireunasta Ahvenjärveltä Tjärromuodostuman

kvartsiitin päällä olevan kiilleliusketta ja para-amfiboliittia, joista ei voi tunnistaa vulkaanisia piirteitä. Tämä para-amfiboliitti ja tutkimusalueen sarvivälkegneissi saattavat olla rinnastettavissa keskenään.

Stratigrafiassa yleisimpin seuraavat vihreäkivimuodostuman kivilajit, jotka lienevät rinnastettavissa Maunun vihreäkivikompleksin yläosan emäksisen vulkanismin tuotteisiin (Idman, 1983), ja edelleen Kiirunan sekä Caskiasryhmän vihreäkiviin Ruotsissa ja Norjassa (Hollander, 1979; Ambros, 1980; Hagen, 1982). Palovaaran - Järämän alueen tavoin (Idman, 1983; Eilu, 1984) albiittidiabaaseja on runsaasti kerrosmyötäisinä juonina. Tutkimusalueella pääosa vähälukuisista paljastumista on komagmaattisiksi tulkittuja albiittidiabaaseja ja emäksisiä laavoja. Näitä ei useissa tapauksissa pysty erottamaan toisistaan. Selvästi diabaasialkuperää oleviksi ovat tulkittavissa Isokurkkiolta (palj. 26 ja 32; liitteet ja ) ja Piippujoen varresta (palj. 21; liitteet ja ) todetut leukodiabaasivariaatiot, joissa mafisena mineraalina on biotiitti. Mafisisissa variaatioissa on paikoin (mm. palj. 9; liitteet ja ) runsaasti skapoliittia. Skapoliitti on marialiittirikasta (Meriläinen, 1961), ollen siten sopusoinnussa alueen kivien yleisen Na-rikkauden kanssa. Meriläinen (op. cit.) on kuvannut Vähäkurkkiolta amfiboli-pyrokseenialbiittidiabaasin sekä Isokurkkiolta albitiitin. Näistä vm. on projektin töiden perusteella tulkittu leukodiabaasiksi. Tämä on samanlainen diabaasivariaatio, jota sekä Meriläisen (op. cit.) että projektin töiden mukaan on Riikonkoskella. Mineralogiaan perustuen sitä on kutsuttu biotiitti-albiittidiabaasiksi.

Vihreäkiviryhmän kivien joukossa on todettu olevan (syväkairaukset) ohuina kerroksina metasedimenttejä (kiilleliuske - fylliitti, karbonaattikivi). Karsimineraaleja sisältävää dolomiittia on todettu paksumpana kerroksena emäksisen vulkaniitin (laavasyntyinen) ja intermediärin vulkaniitin

välillä (palj. 5; liitteet ja ). Pohjoisempaa tavatut lohkarit indikoivat samanlaisen kivilajiseurueen jatkumista Isokurkkion suuntaan. Idmanin (1983) mukaan Maunuvaaran ympäristössä on litologisesti heterogeeninen seurue (albiitti-biotiittikivi, karbonaatti-albiittikivi, kalkkikivikonglomeraatti, kiilleliuske, mustaliuske, amfiboliitti), jonka katsotaan sijaitsevan suhteellisen ylhäällä vihreäkivikompleksin stratigrafiassa (Keski- ja Ylä-Jatuli). Sulfidien esiintymisen kannalta kriittisiksi katsottavia tiiviitä albiitin ja karbonaatin dominoimia kivilajeja ei ole tavattu paljastumista, mutta kylläkin lohkarina tai lohkariekkoina useista kohdista tutkimusalueelta. Enimmät havainnot ovat Isokurkkiolta. Niitä näyttää olevan ainakin samoilla alueilla jo kuvattujen leukodiabaasien kanssa. Mikäli ne ovat sulfideja sisältäviä, on kyse lähes aina pelkästään rikkikiisusta. Kuparikiisua on tavattu niukasti. Käsitys poikkeaa Reinon (1975) havainnoista, mutta sopii yksin mm. Riikonkoskelta tehtyjen havaintojen kanssa. Vaihtelevasti karbonaattipitoiset albiittikivet vastaavat projektin havaintojen perusteella Kittilän ja Bidjovaggen Cu-(Zn/Au) mineralisaatioiden yhteydessä todettuja "albiittifelsejä". Bidjovagnessa päätejäsenet ovat albiittifelsiitti ja grafiittifelsiitti (Hagen, 1982). Hollanderin (1979) tulkinnan mukaan albiittifelsiitit ovat alkuperältään vulkaanisia tuhkia, jotka ovat kerrostuneet pelkistävissä ympäristössä orgaanisten mustien savien joukkoon. Padget (1959) sensijaan pitää albiittifelsiittien ja albiitti-karbonaattikivien syntyä metasomaattisena prosessina. Mielenkiintoisena lisä-ärsykkeenä alueen malmigeologiassa tutkimuksessa ovat myös ne vanhat maininnat (Stjernvall, 1892) upakullan löytymisestä Isokurkkion alapuolelta. Edempänä korostettiin albiittikivilohkareiden runsautta juuri Isokurkkiolla, ympäristössä, josta löytyy yhtäläisyyksiä Bidjovaggen Cu-Au-miljöön kanssa.

Toisaalta albiitti-karbonaattikivet muodostavat analogian Vesilaskujänkään, jossa niitä on yhdessä karbonaattikivien

kanssa. Siellä Kerkkosen (1982) käsityksen mukaan albiitti-valtaiset kivet saattaisivat olla tuffiperäisiä. Edelleen Lemmonlammen mineralisaatio on osittain albiitti-karbonaattikivessä, jota Kuronen (1982) pitää intrusiivisena. Vallitsevana malmimineraalina on vähäkurkkiossa pääosin rikkikiisu, jonka lisäksi on vähän kuparikiisua. Vesilaskujänkä on magneettikiisu-rikkikiisuvaltainen, jossa lähes ainoa arvometalli on kupari (Kerkkonen, 1982; Roos, 1983), Apajalahdessa ja Lemmonlammissa on lisäksi kultaa. Apajalahteen liittyy myös W-anomaalisuutta, Lemmonlampeen Co-anomaalisuutta.

### 6.3.9. Keskisen vihreäkivialueen kohteet: Sukseton ja Kapsajoki (SIR)

#### 6.3.9.1. Sukseton

Kohde on Kittilän kunnassa, Sirkka - Inari -tien varressa, noin 40 km päässä Sirkkan kylästä. Alue on heikosti paljastunutta ja litologiset tiedot perustuvat muutamiin rakkahavaintoihin, montutuksiin, moreenin geokemian tuloksiin, ja ennen muuta syväkairauksiin.

Suksettomaa Cu-Au-mineralisaatio paikannettiin v. 1981 Outokumpu Oy:n tutkimusten tuloksena. Kohteen tutkimuksia on selostettu seikkaperäisesti Eeronheimon (1981) ja Kurosen (1984) raporteissa. Yleisesti voidaan todeta alueella sovelletun kaikkia normaaleja, heikosti paljastuneen tutkimuskohteen selvittämiseksi käytettäviä nykyaikaisia kenttätutkimusmenetelmiä. Kohteeseen on kairattu 19 reikää, joiden yhteispituus on 3380,8 m.

Kenttätöitä ei projekti ole paljastumaolosuhteista johtuen tehnyt. Myöskään kairausnäytteitä ei ole revidoitu. Kuvaus perustuu Outokumpu Oy:n ja Lapin Malmin raportteihin, pääasiassa Kurosen (1984) työhön, sekä niiden perustana ollee-

seen hiemateriaalin, jonka Lapin Malmi on luovuttanut projektiin käyttöön. Siitä on tutkittu 233 hiettä (161 oh, 29 koh, 43 ph) (liite ).

Lehtosen ym. (1985) yleiskartan mukaan alueen kivilajeihin kuuluvat seuraavat Lapponiumiin lukeutuvat assosiaatiot: emäksinen ekstrusiivinen assosiaatio, emäksinen pyroklastinen assosiaatio, ja serttiassosiaatio. Lisäksi systeemiä leikkaavat happamat porfyryjuonet.

Kurosen (1984) mukaan vallitsevana kivilajiyksikkönä ovat emäksiset vulkaniitit, jotka lienevät pääosin laavasyntyisiä. Paikoin tämän yksikön kivet ovat kuitenkin amfiboliittisia tai jopa gabroja muistuttavia. Tuffogeeniset emäksiset vulkaniitit vaihtelevat kerroksittain serttien, grafiittipitoisten liuskeiden ja rautamuodostumien (oksidi- ja sulfidifaasi) kanssa. Vulkaniittien joukossa on yleisesti happamia porfyyrejä, joita osa vaikuttaa konformeilta, osa leikkaavilta.

Mineralisaation lähiympäristö koostuu Kurosen (op.cit.) mukaan pääosin felsisiä fragmentteja sisältävistä kivistä. Detaljikartallaan hän on erottanut seuraavat kivilajit: hapan ja intermediäärinen agglomeraatti, hapan ja intermediäärinen tuffi, emäksinen ja intermediäärinen laava, ja graniittiporfyryjuonet. Kupari ja kulta liittyvät happamaan agglomeraattiin.

Rakenne- ja stratigrafianäkemykset ovat pitkälti spekulatiivisia. Harmaasävykarttatulkinnan perusteella näyttää kupolirakenne mahdolliselta. Suksettoman alue on osa kaakkoon aukeavaa suurta poimua, jota pilkkovat NE-SW-suuntaiset ruhjeet (Kuronen, op. cit.).

Kivien karbonaattiutumisen ei Suksettomassa ole ollut niin intensiivistä, kuin useimmissa muissa tutkimuskohteissa.

Raontäytteenä karbonaatteja on toki yleisesti, mutta lämpikosta ei karbonaattiutumisen ole missään ollut. Tätä ilmentää myös epidootin ja titaniitin yleisyys sekä rutiilin harvinaisuus niissäkin kivissä, joissa on karbonaattia raontäytteenä. Myös turmaliiniutuminen ja skapoliittiutuminen ovat olleet tavallista vähäisempiä.

Suksettoman kairanreikien parhaat metallipitoisuudet ovat happamien porfyyyrien kontakteista tai myloniiteista. Montutkin huomioiden on paras todettu Au-pitoisuus 7.3 ppm. Cu-pitoisuudet ovat alhaisia, keskipitoisuuksien vaihdellessa välillä 0.3 - 0.5 %. Korkeimmat Cu- ja Ag-pitoisuudet (1.18%, 18.2 ppm) on todettu reiästä SUK-13.

Malmimineraaliparageneesityyppeinä voidaan erottaa seuraavat (liite )::

(1) liki massiiviset rautasulfidimineralisoitumat, jotka koostuvat pääasiassa magneettikiisusta ja/tai rikkikiisusta (molemmat lämpimät ovat edustettuina). Kuparikiisua on yleensä vähän. Tämä malmityyppi on käytännössä aina breksiamalmia, vaikka rikkaimmat osat antavatkin jo massiivisen vaikutelman. Isäntäkivenä on tuffiitti, fylliittinen metasedimentti tai serti.

(2) arseenikiisu + magneettikiisu breksiamalmia fylliitissä (esim. SUK-13: 144.20; liitteet ja ).

(3) porfyyyriin liittyvä parageneesi: magneettikiisu + kuparikiisu + arseenikiisu (esim. SUK-7: 71.20 ja SUK-4:107.45; liitteet ja ).

(4) runsaammin kuparikiisua sisältävä parageneesi: magneettikiisu + kuparikiisu + arseenikiisu + sinkkiväike + kulta, yleensä sekä pirotteena että breksiamalmia. Isäntäkivenä on



sertti, joskus myös hapan tuffiitti. Parageneesin Au on lähes aina harmeen puolella.

(5) rikkikiisu + magneettikiisu, edellinen primäärinä pirotteena, jälkimmäinen breksiaraoissa. Tämä on harvinaisin tapaus. Isäntäkivenä intermediäärinen vulkaniitti tai -laava.

#### 6.3.9.2. Kapsajoki

Kapsajoen tutkimuskohde on Kittilän kunnassa, Suksettoman tutkimuskohteesta etelään n. 15 km. Alue on heikosti paljastunutta ja pääosan siitä muodostavat vetiset suot.

Outokumpu Oy aloitti kohteen tutkimukset proxanoinnissa v. 1980 löytyneen johteen perusteella. Nämä johtivat 6 reiän syväkairaukseen, yhteispituudeltaan 895.60 m (Eeronheimo, 1981; Kuronen, 1983). Viimeksi aluetta on tutkinut Nylander (1986).

Lehtosen ym. (1985) yleiskartalla on Kapsajoen alueella seuraavat kivilajiassosiaatiot: emäksinen ekstrusiivinen, emäksinen pyroklastinen, intermediäärinen pyroklastinen ja hapan vulkaaninen assosiaatio.

Heikkojen paljastumaolojen vuoksi projekti saattoi revidoida vain läheiset paljastumat. MYÖS syväkairaukset revidoitiin ja näytteistä tehtiin 7 kiilloitettua ohuthiettä. Lisäksi tutkittiin Lapin Malmilta saadut 51 ohuthiettä (liite ).

Kuronen (1984) erottaa tutkimusalueelta (1) vulkaniitit ja sertit sekä (2) kvartsimaa-alpöporfyyrin, jotka kuuluvat samaan vulkaaniseen yksikköön Suksettoman kanssa (Eeronheimo, 1981; Kuronen, 1983; Nylander, 1986).

Vulkaniitit ovat pääasiassa emäksisiä laavoja, tuffeja, ja tuffiitteja. Viime mainittuihin liittyy välikerroksina sert-

tiä, grafiittiliusketta ja magneettikiisumalmia. Kivet ovat paikoin niin muuttuneita (albiittiutumisen, epidoottiutumisen, läpikotainen rikkikiisupirote), että niiden erottaminen intermediärisistä vulkaniiteista on vaikeata. Sen sijaan karbonaattiutuminen ei ole ollut kovinkaan merkittävää ja turmaliiniutumisesta ei ole yhtään havaintoa (vrt. Sukseton). Intermediärisistä vulkaniiteista ovat edustettuina laavat ja pyroklastiset kivet. Kivet ovat breksiamineralisoitumisen (magneetti- ja kuparikiisu) myötä kokeneet serisiittiytymisen, epidoottiutumisen, karbonaattiutumisen, ja kvartsiutumisen. Vulkaniitit sijoittuvat  $Al_2O_3 - FeO + TiO_2 - MgO$  -diagrammissa tholeiittisten basalttien ja andesiittien kenttään. Sertti-, grafiittiliuske-, sekä rautamuodostumakerrosten paksuus on n. 1 - 2 m.

1920 Ma:n ikäinen (Kouvo et al., 1983) kvartsimaasälpäporfyryri leikkaa vulkaniitteja. Sen koostumuspiisteet sijoittuvat kalkki-alkalisten, dasiittisten kivien kenttään.

Kurosen (1983) tulkinnan mukaan intermediäriset vulkaniitit liittyvät antikliineihin ja tuffiitit synkliineihin. Isokliinipointumus on likimain N-S-suuntaista. Systeemiä on poimuttanut NE-SW-suuntainen faasi ja sitä rikkovat NE-SW- ja NW-SE-suuntaiset ruhjeet ja siirrokset.

Tutkimusalueen länsireunan mineralisaatio on Cu-Au-tyyppiä, jossa kuparikiisu on breksia-aineksena magneettikiisun kanssa kiisuuntuneessa intermediärisessä vulkaniitissa. Kulta liittyy joko kapeisiin rikkikiisupirotteisiin serttikerrokseen tai muuttuneen emäksisen vulkaniitin rakoihin.

Tutkimusalueen itäosassa kultaa on karbonaattijuonissa ja kvartsimaasälpäporfyyrin kontaktissa, mutta lievää anomaalisuutta on myös heikosti kiisuuntuneissa ja breksioituneissa intermediärisissä vulkaniiteissa. Parhaat kupari- ja sinkkipitoisuudet liittyvät massiivisiin magneettikiisukerroksiin

tai lähelle niitä. Nämä ovat myös lievästi lyijyn suhteen anomaalisia. Kapsajoen merkittävimmät metallipitoisuudet ovat Cu 0,1 - 0,2%, Zn 0,1 - 0,35%, Au 0,62 - 0,88 ppm ja Ag 3-5,4 ppm (Kuronen, 1983).

Projektin tutkimusten mukaan pääosa primäärimineralisaatioksi tulkitusta sulfidipirootteesta on magneettikiisua, mutta myös rikkikiisu- ja magnetiittipirootetta on paikoin (liite ). Joissain tapauksissa voi puhua pienestä sulfidifasiuksen rautamuodostumasta. Myös breksiamalmissa em. malmimineraalit ovat vallitsevia. Magneettikiisu näyttää breksia-aineksena olevan muita sulfideja varhaisempaa ja rikkikiisu syrjäyttää sitä monin paikoin. Breksiamalmin muut sulfidit alenevassa paljousjärjestyksessä ovat kuparikiisu, arseenikiisu, sinkki-  
välke ja lyijyhohde. Breksiamalmin tärkeimmät harmemineraalit ovat kvartsi ja karbonaatti. Primäärin pirotemineralisaation isäntäkivenä on tuffiitti tai fylliitti, joista sulfidit ovat mobiloituneet breksiarakoihin muihinkin kiviin aivan päätutkimuskohteiden tapaan.

### 5.3. Vertailukohteiden kemismi (SIR)

Projektin tekemät vertailukohteiden kemialliset analyysit on esitetty taulukoissa nn.-nn. Analyysejä on kohteista vain muutama, eikä niiden tilastollinen käsittely siten ole mielekkästä. Kohteista Apajalahtea ja Lemmonlampea ei analysoitu uudelleen, ja niiden kemiallinen käsittely on suoritettu Kurosen (1981) pro gradu -työssä. Kittilän vihreäkivialueen keskiosiin sijoittuvia Suksetonta ja Kapsajokea ei samoin analysoitu uudelleen, ja niiden käsittelyssä on käytetty Lapin Malmin aineistoa. Niiden osalta projekti tutki uudelleen Lapin Malmin ja Outokumpu Oy:n ohuthieet, ja kuvaukset perustuvat näihin aineistoihin.

Maaselän aineiston käsittely osoittautui hankalimmaksi XRF-analyysissä tapahtuneen virheen vuoksi (huono sideaine), eikä analyysiä pienen näytemäärän vuoksi ollut mahdollista uusia. Taulukossa virhe näkyy huomattavan alhaisina oksidisummaprosentteina. Tulokset lienevät kuitenkin suuntaa-antavia, joskaan pääkomponenttien osalta ei vertailuanalyysejä ole käytettävissä. Malmimetallien osalta on taulukossa ilmoitettu sekä XRF:llä saadut, että AAS:lla saadut tulokset, kun normaalisti on ilmoitettu taulukoissa metallien osalta vain AAS-tulokset. Rikki on ilmoitettu sekä XRF:llä että LECO:lla analysoituna.

Tepsa on Naakenavaaran jälkeen ensimmäinen kohde Kittilän vihreäkivialueen eteläreunaa itään siirryttäessä. Se vastaa tyypiltään pääkohteita lievästi mineralisoituneen fylliittisäntäkivensä osalta. Ainoa projektin analyyseissä kohoava malmimetalli on kupari, mutta myös maksimissaan 4,1 ppm:n kohoavaa hopeaa voitaneen pitää lievästi anomaalisina. Fylliitin analyyseistä pääosa on selvästi  $K_2O$  painotteisia  $Na_2O$ :n kustannuksella. Korkein fylliitin  $Na_2O$  pitoisuus, 4,4 %, esiintyy kvartsi- ja karbonaattibreksioituneessa fylliitissä. Kohteelle tyypillisiä ovat diabaasit, ja kahden ana-

lyysin perusteella analyysiin valittuja diabaasinäyteitä ei voi pitää spiliittisinä  $\text{Na}_2\text{O}$ -pitoisuuden jäädessä alle 2 %:n. Näytteistä toinen (no 8534003) edustaa diabaasin leukokraattista variaatiota.

Puhtaasti vulkaniittista Visasaaren kohdetta on käsitelty geologisen kuvauksen yhteydessä. Visasaaren vulkaniittit vastaavat koostumukseltaan lähinnä tholeiittisia vulkaniitteja ja ainoa havaittu malmimineraali oli magnetiitti.

Maaselän aineistossa  $\text{Na}_2\text{O}$ -pitoisuudet ovat selvästi korkeammat kuin Tepsassa. Metalleista kuparilla esiintyvät korkeimmat pitoisuudet ja koboltilla muutamissa projektin näytteissä todettiin lievää kohoamista. Diagrammiesityksiä ei aineistosta sen epäluotettavuuden takia piirretty. Analyysit on esitetty taulukossa nn.

Vesilaskujängän analyyseissä emäksinen vulkaniitti ja diabaasi vastaavat spiliittisiä kiviä korkean  $\text{Na}_2\text{O}$ -pitoisuutensa puolesta. Mineralisaationa Vesilaskujängä kuuluu spiliittien karakterisoimaan kiisubrekssiatyyppiin, ja Kerkkonen (1982) on konnektoinut sen Kittilän vihreäkivialueen mineralisaatioita vastaavaksi. Ainoa selvästi pitoisuudeltaan kohoava metalli on kupari. Pääkohteisiin rinnastettaessa erottavana tekijänä on Vesilaskujängän karbonaattikivien runsas esiintyminen. Tämä näkyy myös projektin analyysien alhaisina oksidisummaprosentteina (taulukko nn.).

Savinasta, Aholasta ja Vähäkurkkiosta tehdyt analyysit on esitetty taulukoissa nn. Niistä Savinassa esiintyy korkeimmat albiittifelsien  $\text{Na}_2\text{O}$ -pitoisuudet, joskin Vähäkurkkiossakin  $\text{Na}_2\text{O}$ -pitoisuudet ovat muutamissa näytteissä korkeita. Savinassa ja Aholassa kupari on ainoa arvometalli, jonka pitoisuudet kohoavat selvästi. Koboltin pitoisuus vaihtelee molemissa lievästi. Nikkelipitoisuus on Savinassa kymmenkertainen Aholaan verrattuna, mutta esiintymän sisällä analyysien Ni-

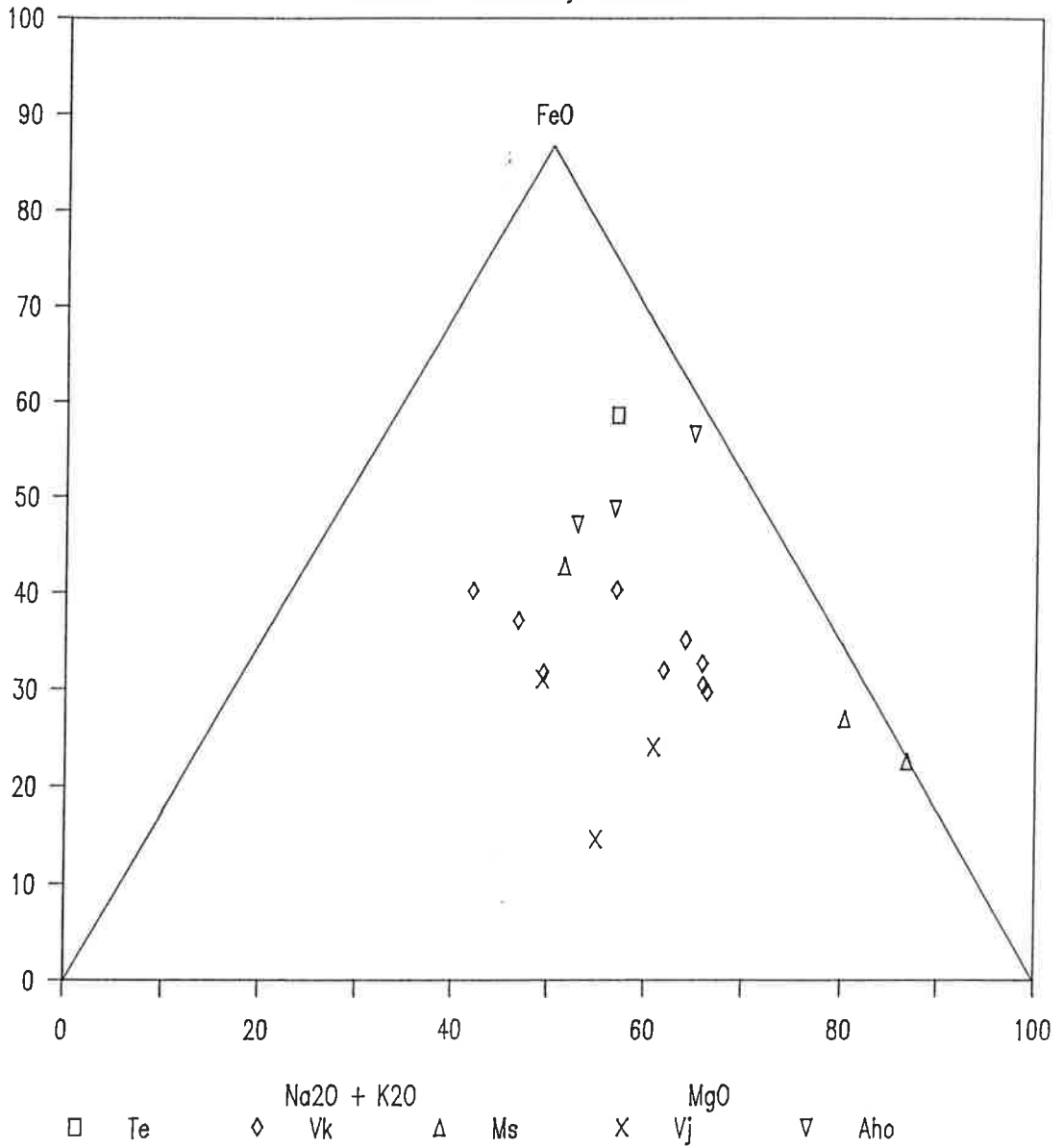
pitoisuudet vaihtelevat vain vähän lukuunottamatta korkeamman pitoisuustason Savinaa, jossa esiintyy kaksi kertaluokkaa alhaisempaa Ni-pitoisuutta.

Lemmonlammen ja Apajalahden vulkaaniset kivet ovat Kurosen (1981) mukaan luonteeltaan spiliittis-tholeiittisia ja  $\text{Na}_2\text{O}$ -pitoisuus vaihtelee keskimäärin 3-4 %. AFM-diagrammissa sijoittuu alueen albiittidiabaasi pääosin tholeiittiseen kenttään, ja laavat Irvinen ja Baragarin (1971) esittämän rajaviivan molemmiin puolin. Nämä Kuusamon kohteet poikkeavat projektin kaikista muista kohteista mineralisaatioiden isäntäkiven suhteen. Muissa kohteissa ei granaatti-kordieriitti-antofylliittiä ole isäntäkivenä tavattu. Kurosen (1981) tulkitsee Barthin standardikoppeja käyttäen kohteiden Fe-Mg-metasomatoosin ja albiittiutumisosprosessin toisilleen vastakkaisiksi ilmiöiksi siten, että Fe-Mg-metasomatoosissa biotiittigneissi on saanut lisän Ca:n, Mg:n ja Fe:n suhteen ja kōyhtynyt K:n, Al:n ja Si:n suhteen. Albiittiutumisessa puolestaan on tapahtunut Si:n ja Na:n lisääntymistä sekä Fe:n ja Mg:n vähenemistä. Kun edelleen granaattiantofylliittikiven on todettu vaihettuvan albiittikvartsikiveen, on Kurosen (1981) loogisesti päätynyt muuttumisilmiöiden yhteenkuuluvuuteen ja esittää granaatti-antofylliittigneissin kytkeytyvän synnyltään albiittiutumiseen ja alueelliseen metamorfoosiin. Kurosen (1981) analyyseistä on muutamia koottu taulukkoon nn.

Mikäli Kurosen (1981) esittämä konnektio olisi yleispätevä, olisi granaatti-antofylliitti-kordieriittigneissin variaatioita odotettavissa kaikilla albiittiutuneilla alueilla. Niitä ei kuitenkaan ole tavattu projektin muissa kohteissa.

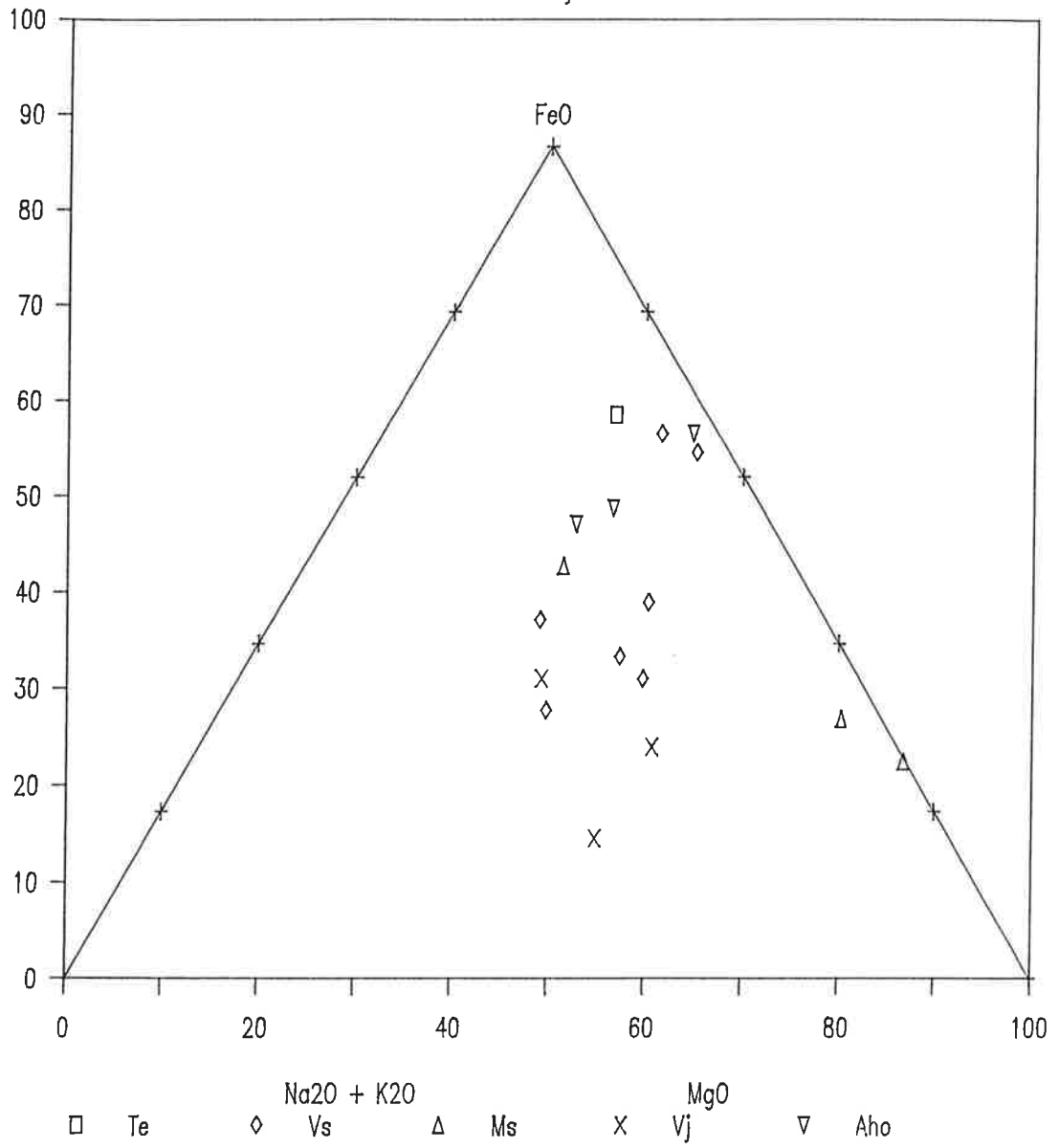
# VERTAILUKOHTTEET

Emäksiset vulkaniitit ja diabaasit



# VERTAILUKOHTTEET

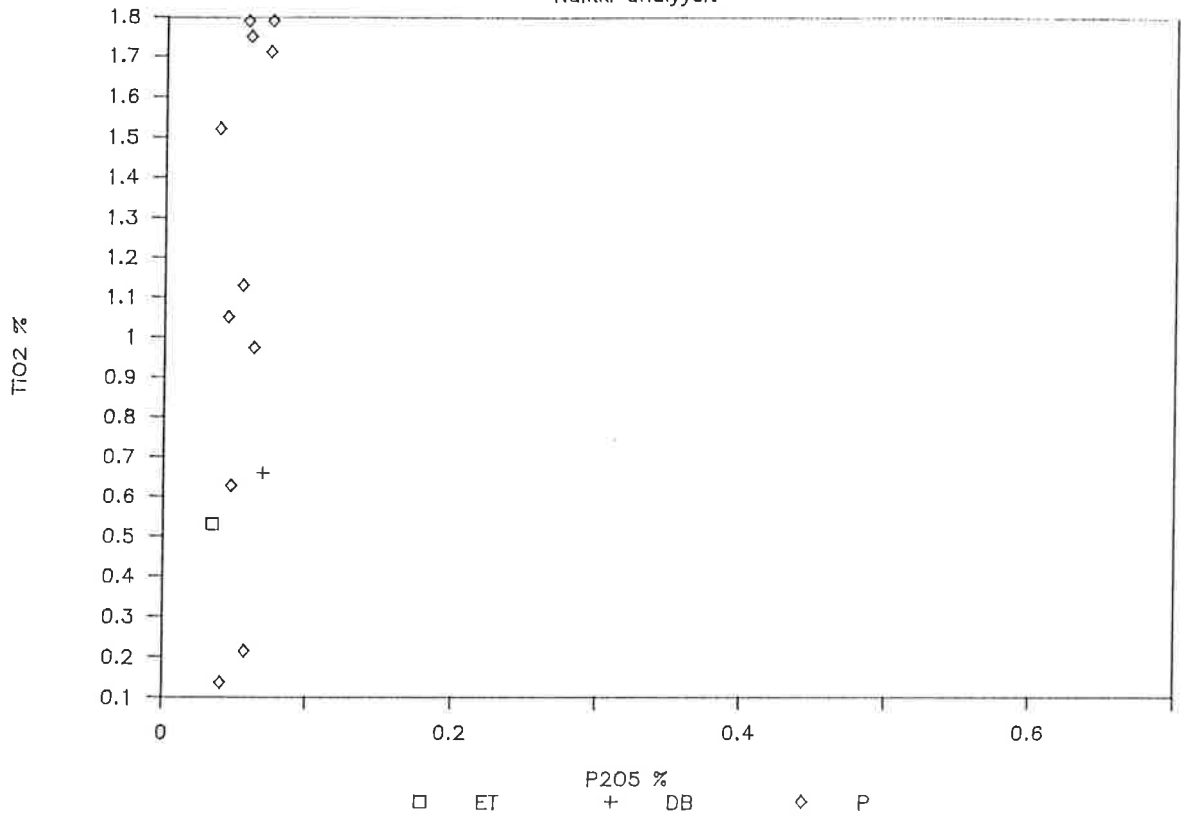
Emäkset vulkaniitit ja diabaasit





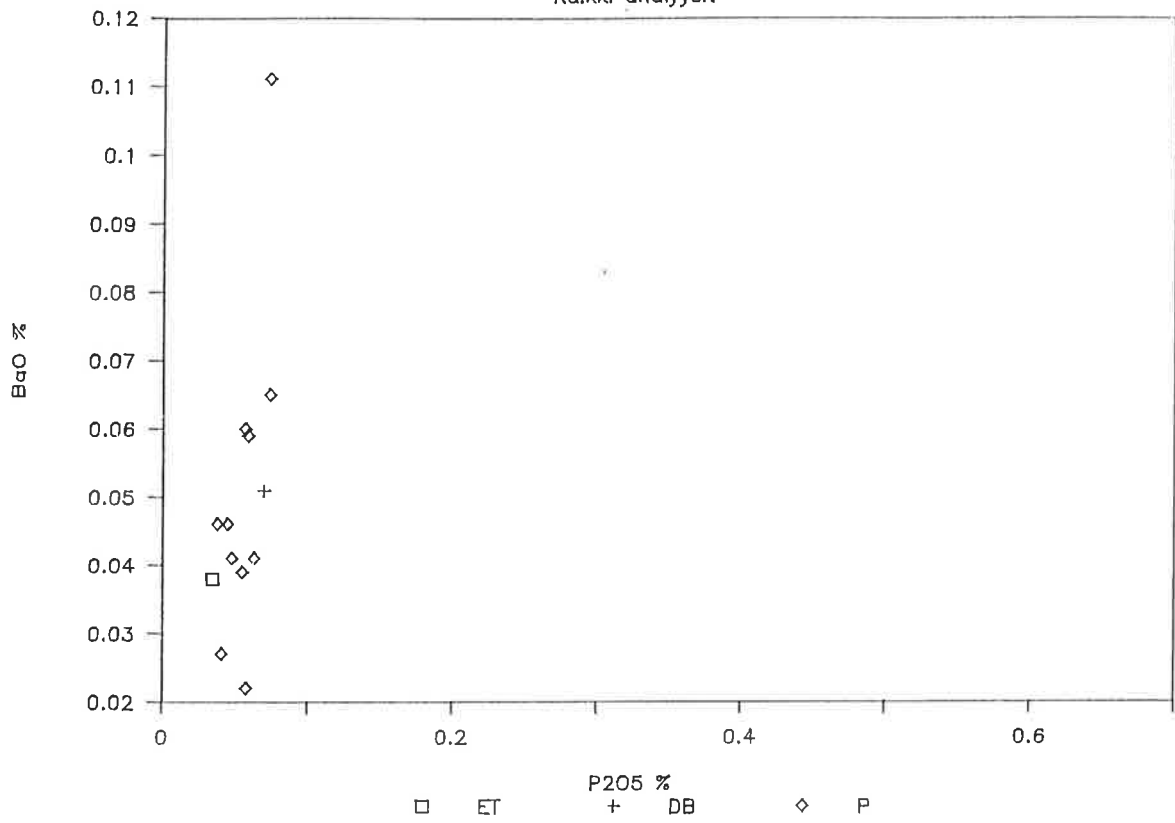
# TEPSA

Kaikki analyysit



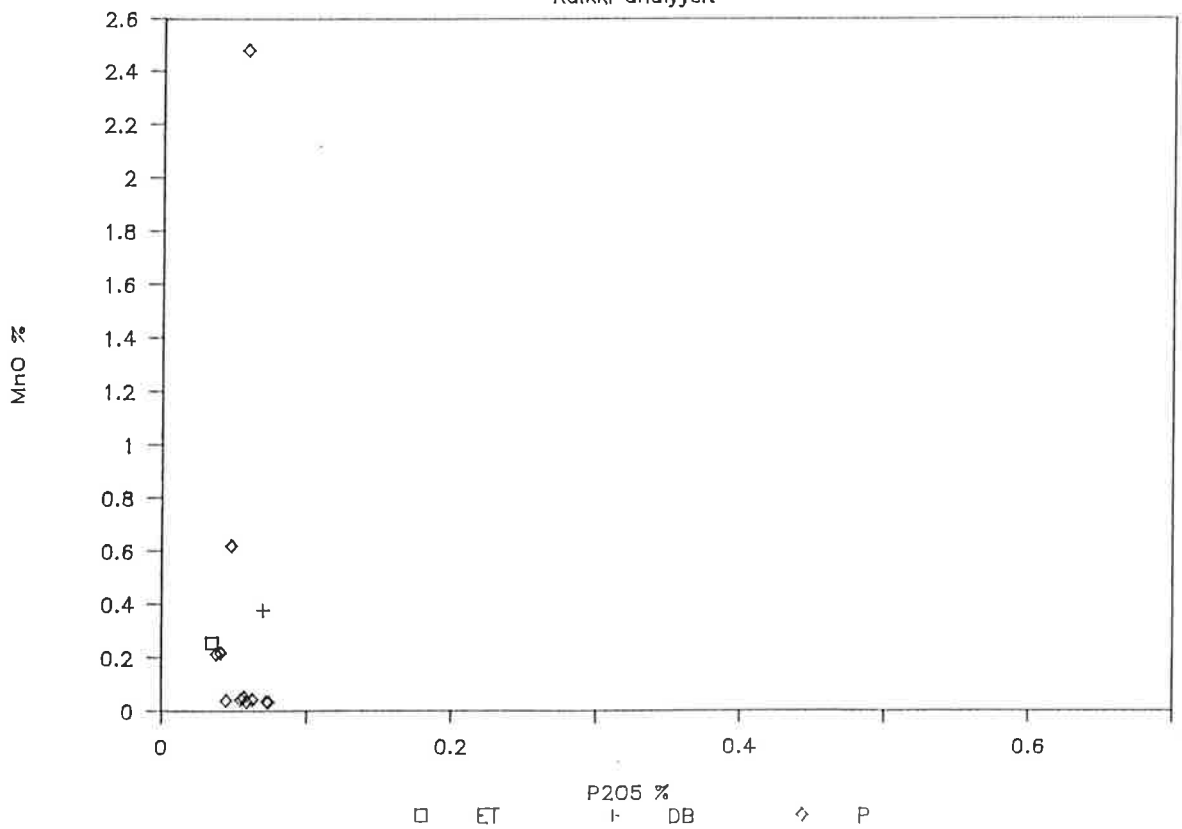
# TEPSA

Kaikki analyysit



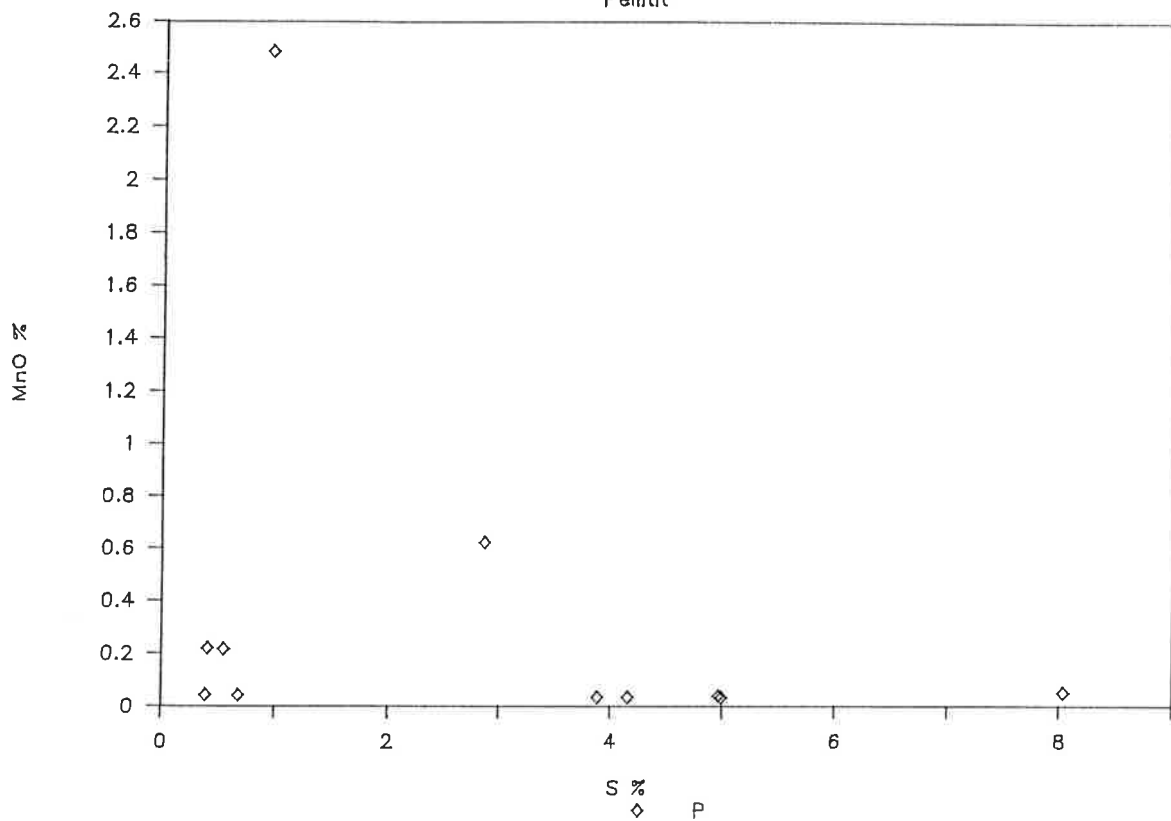
# TEPSA

Kaikki analyysit



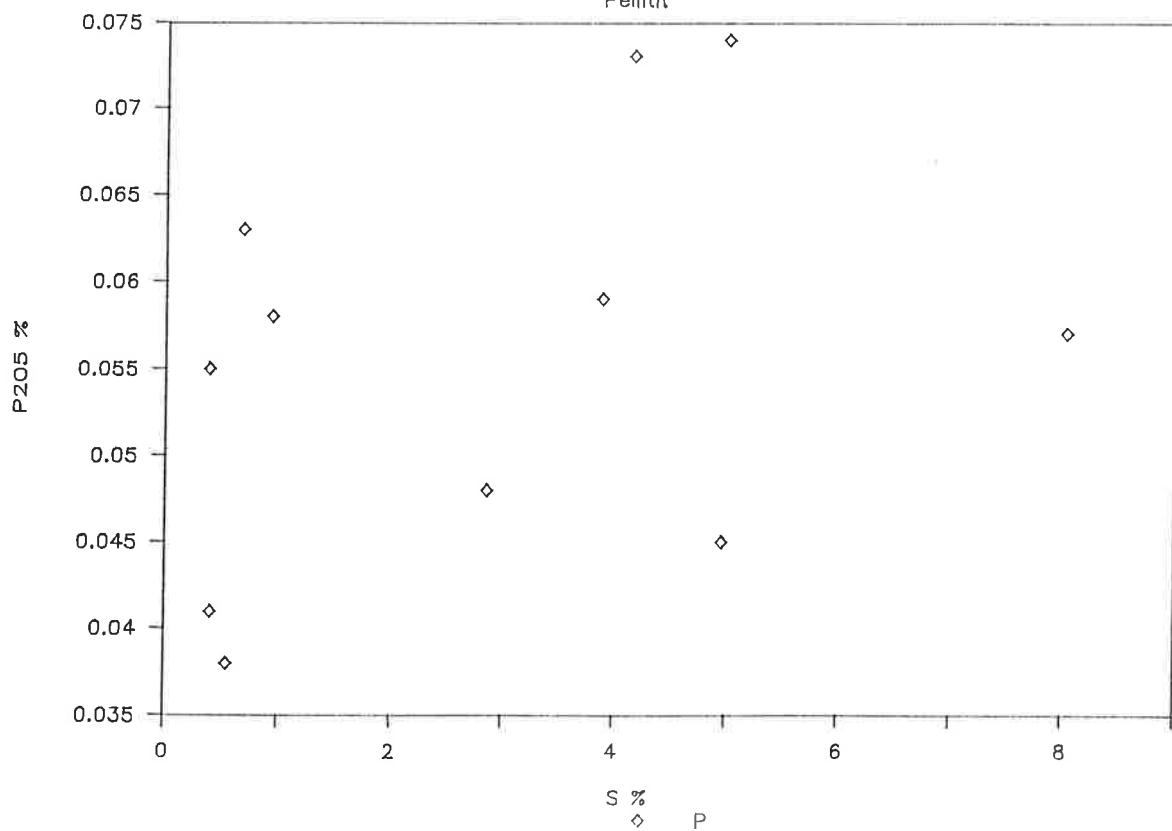
# TEPSA

Pelilitit



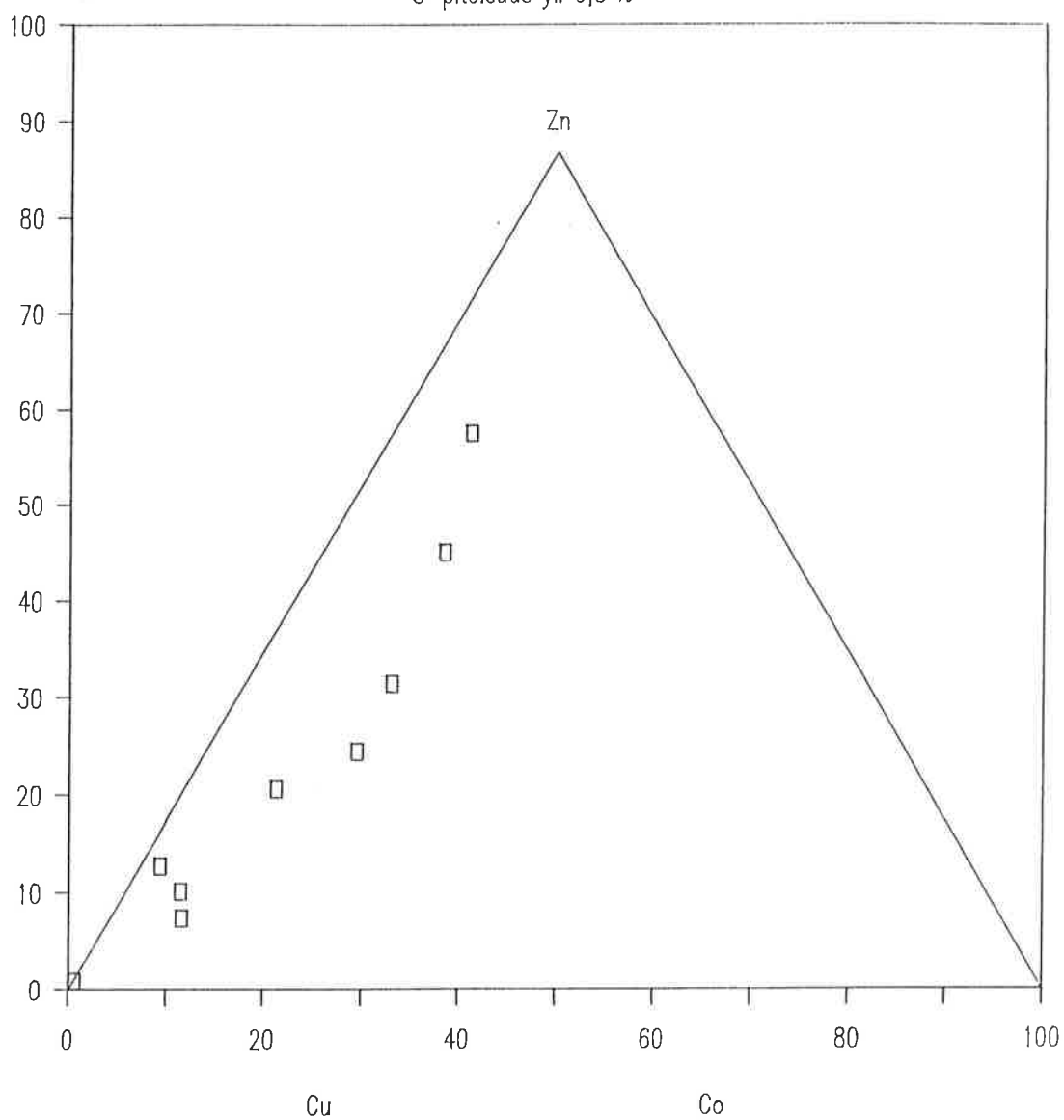
# TEPSA

Pelilitit



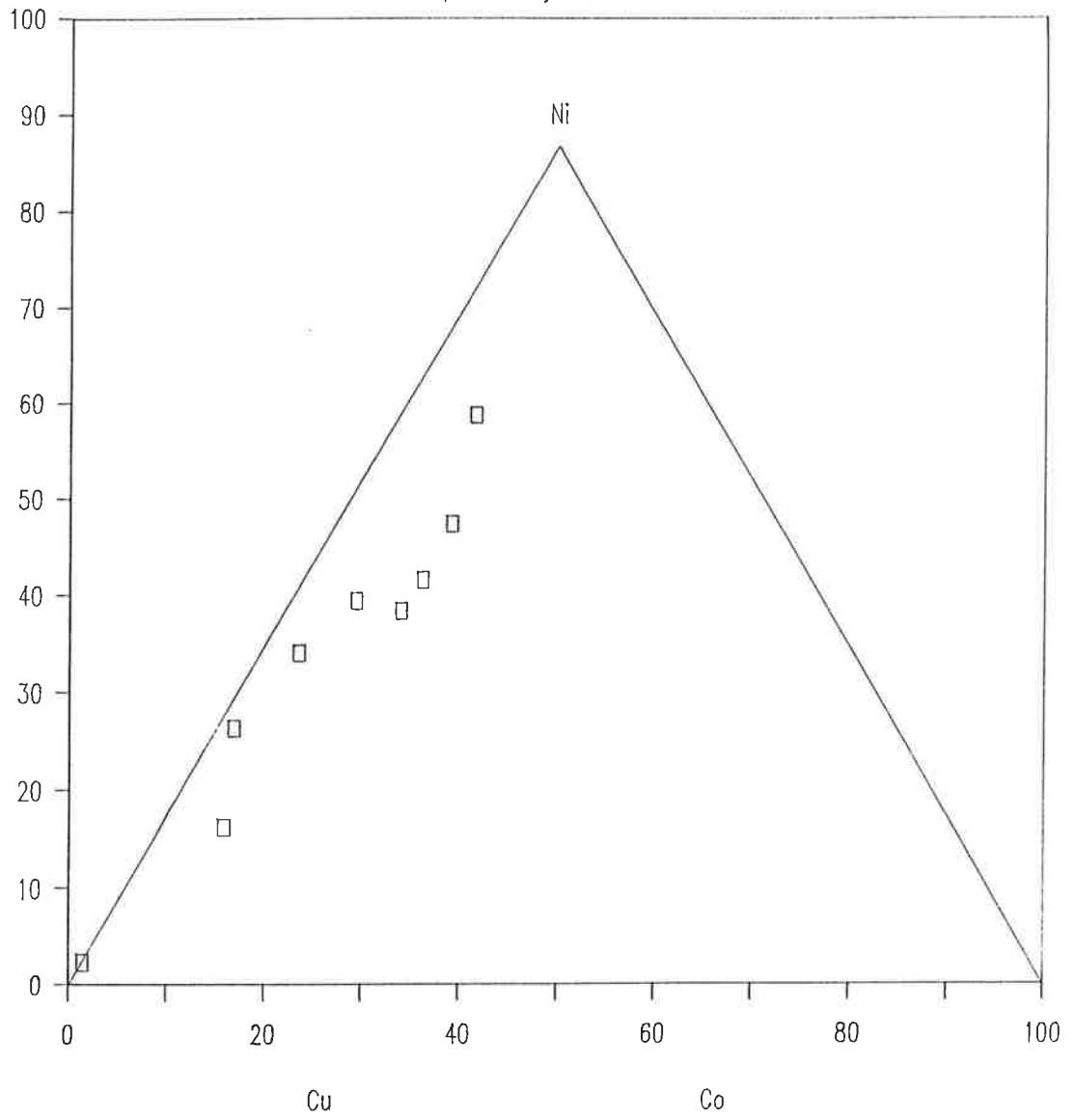
# TEPSA

S-pitoisuus yli 0,5 %



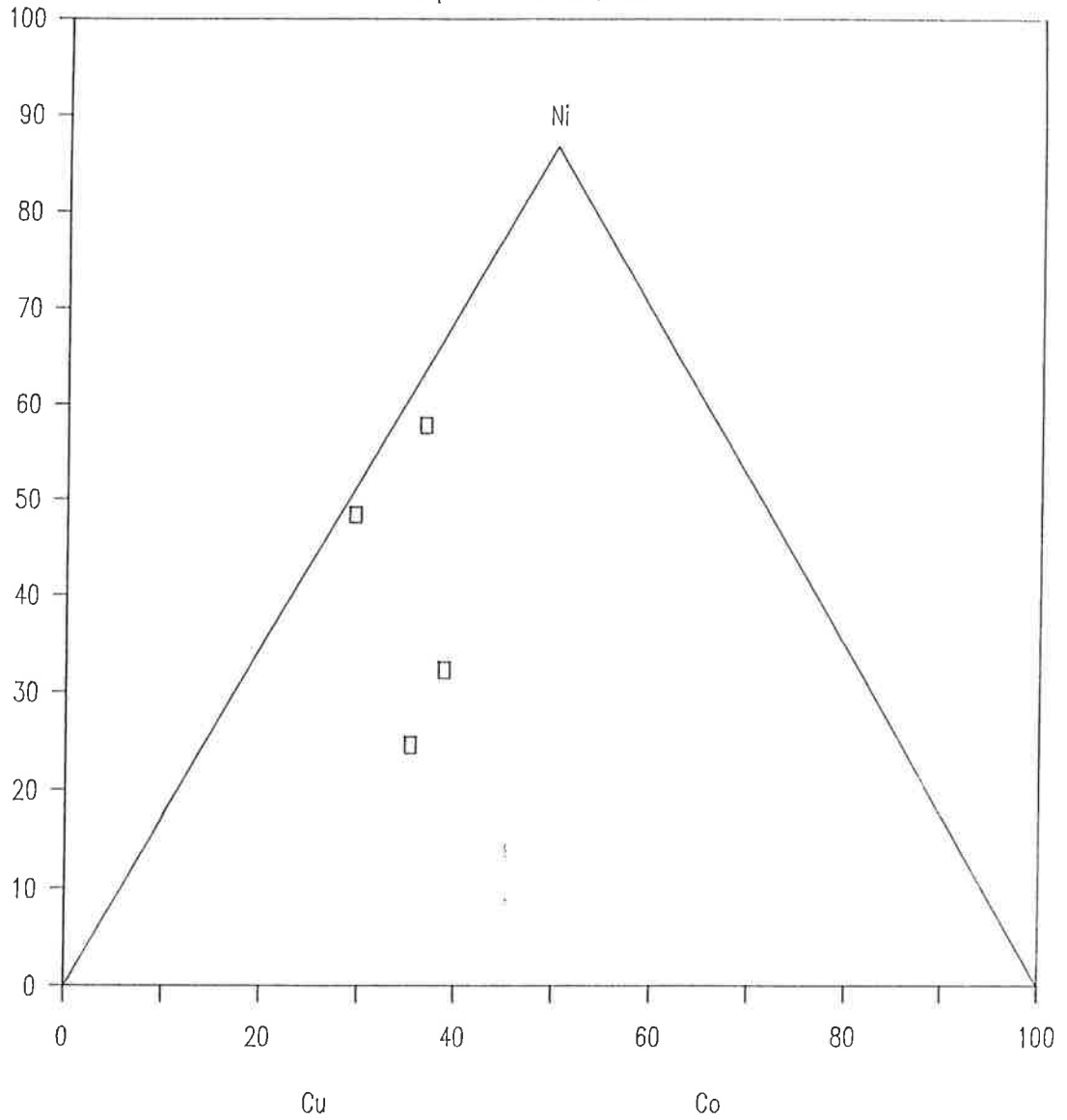
# TEPSA

S-pitoisuus yli 0,5 %



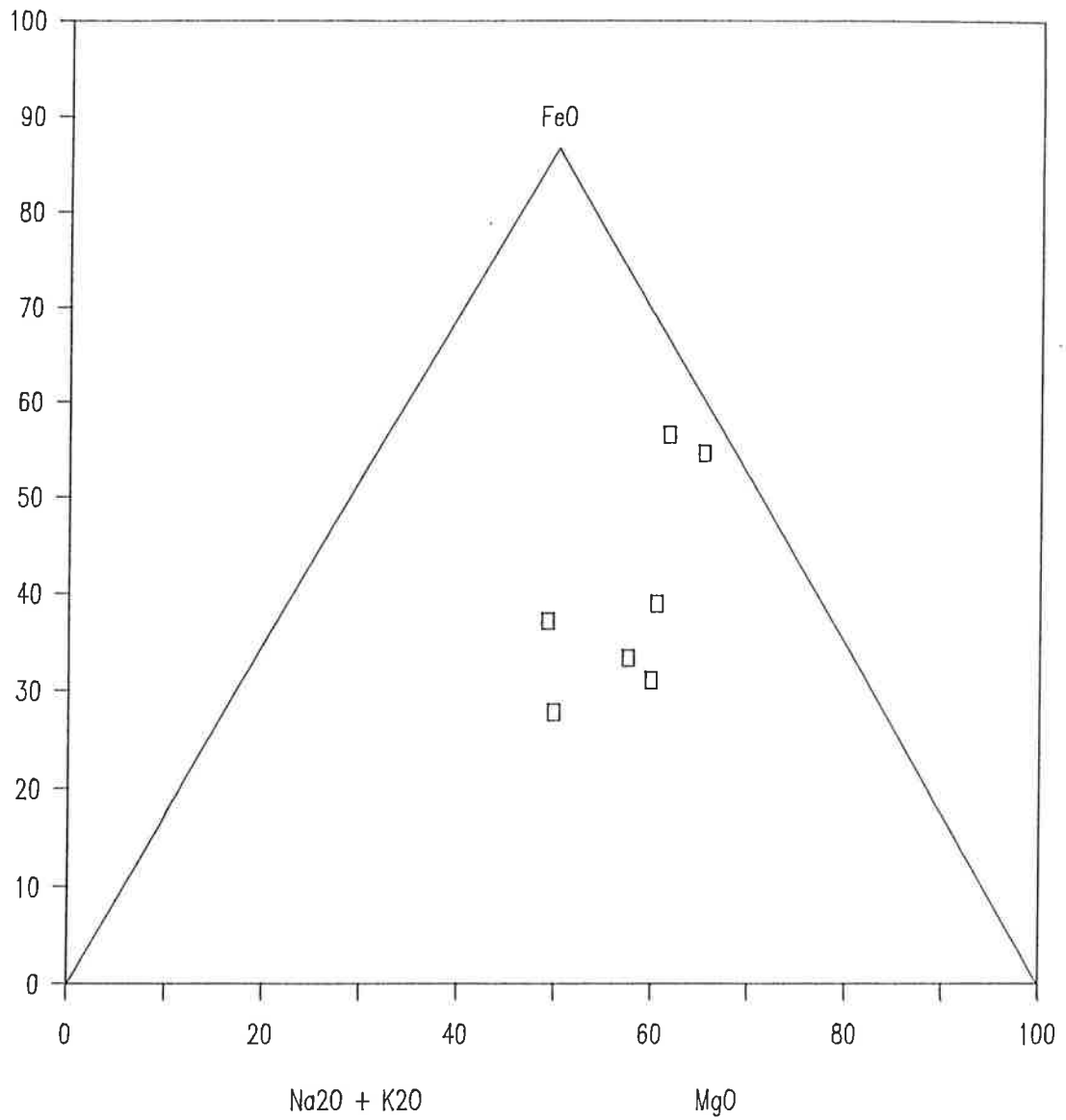
# TEPSA

S-pitoisuus alle 0,5 %



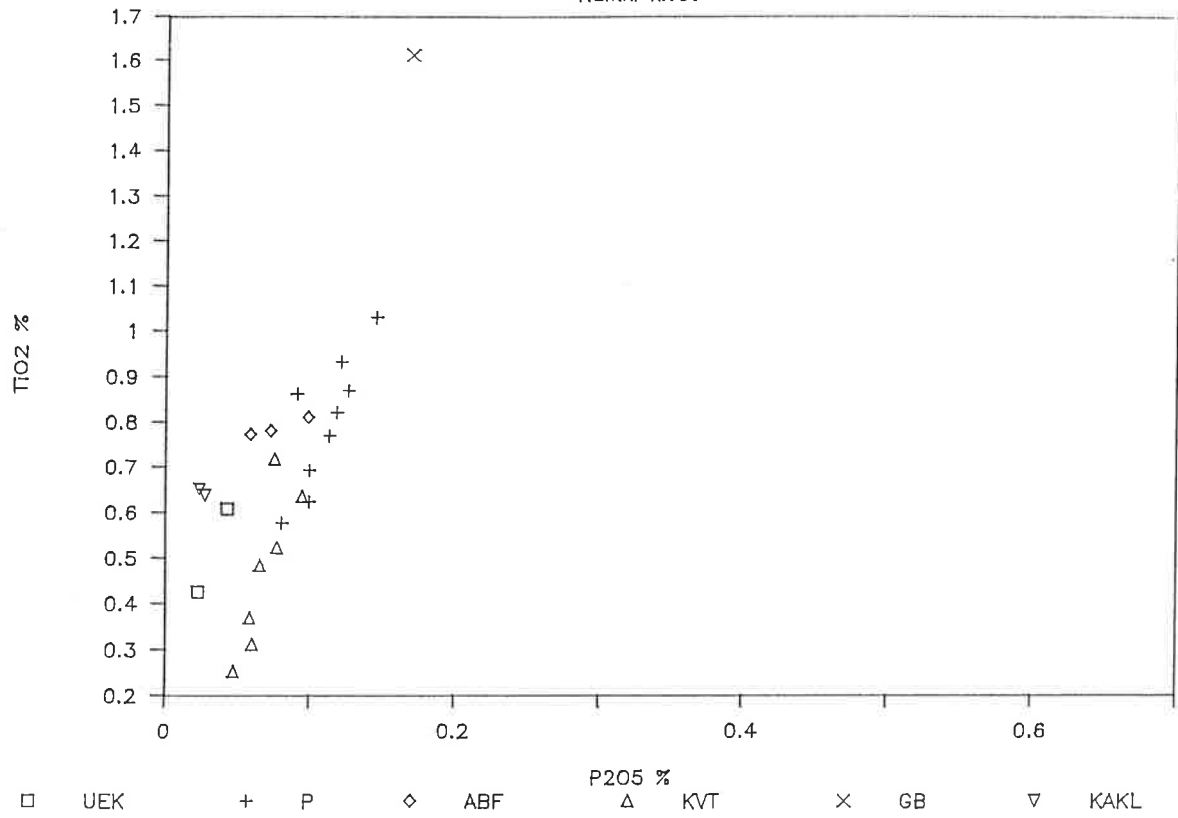
# VISASAARI

Emäksiset vulkaniitit



# MAASELKÄ

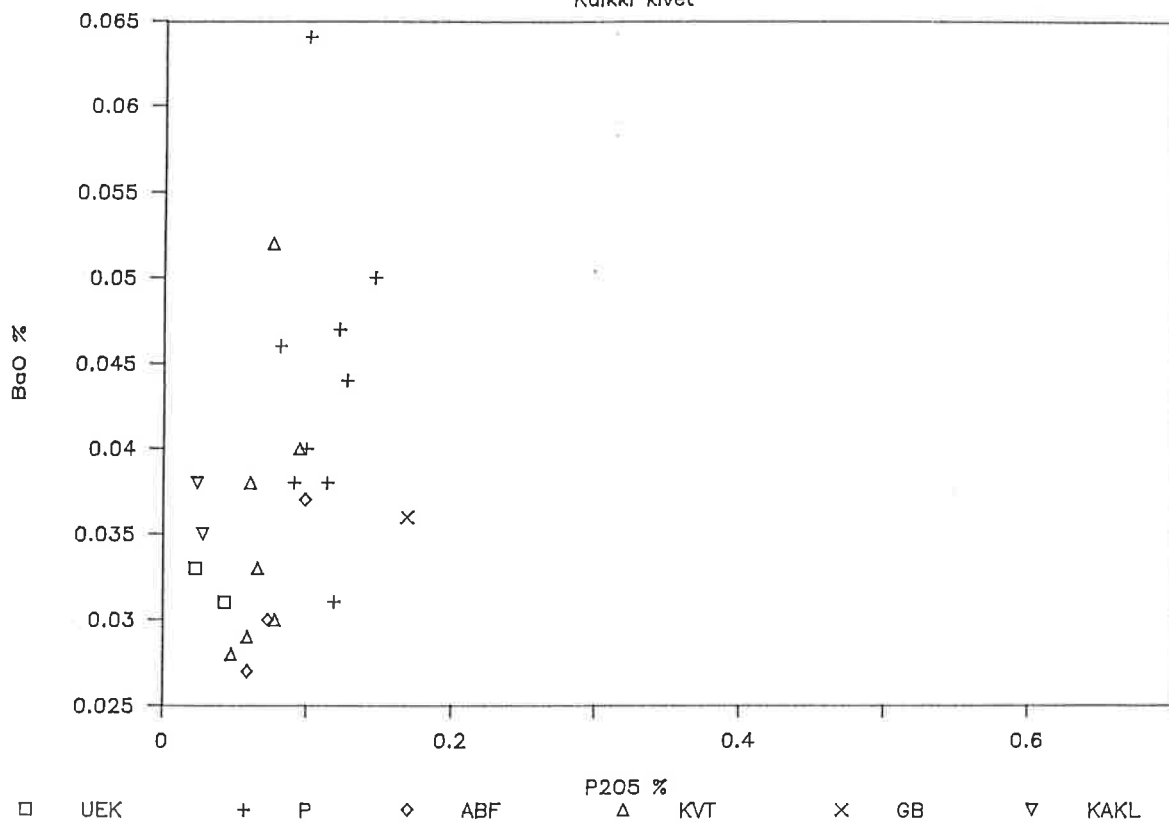
Kaikki kivet





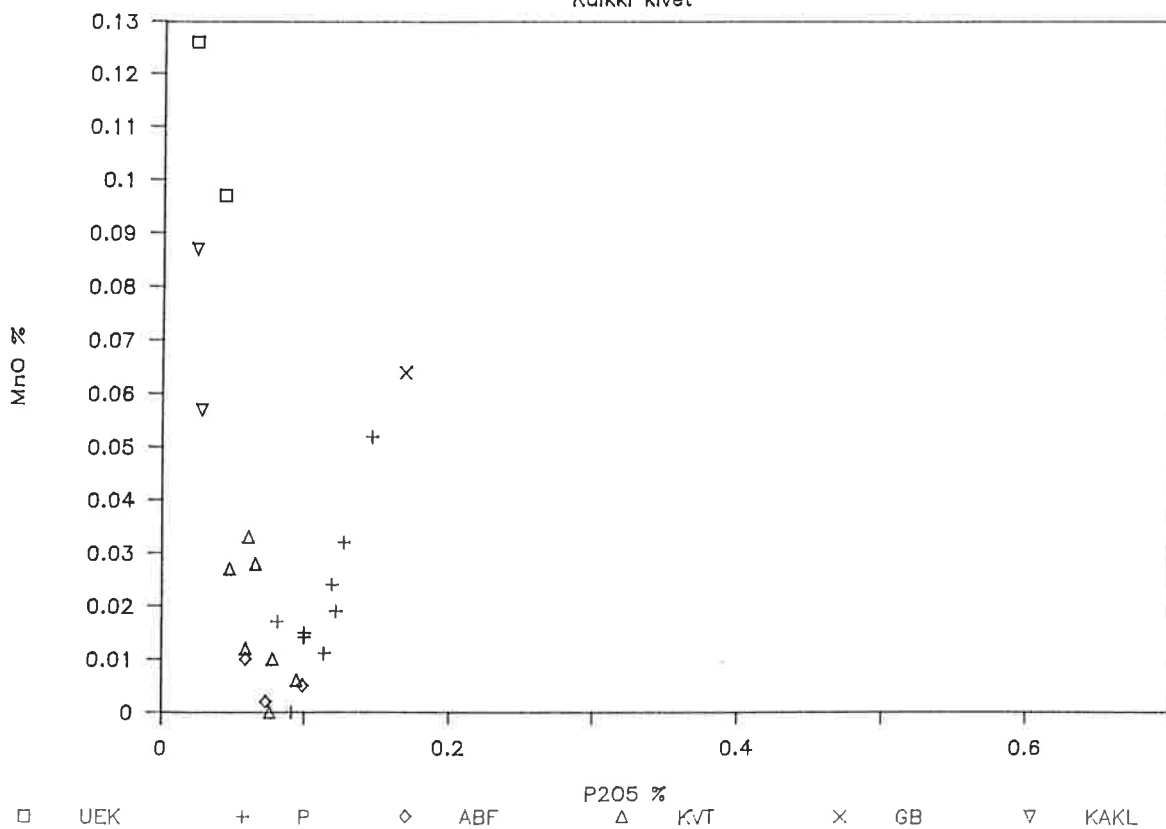
# MAASELKÄ

Kaikki kivet



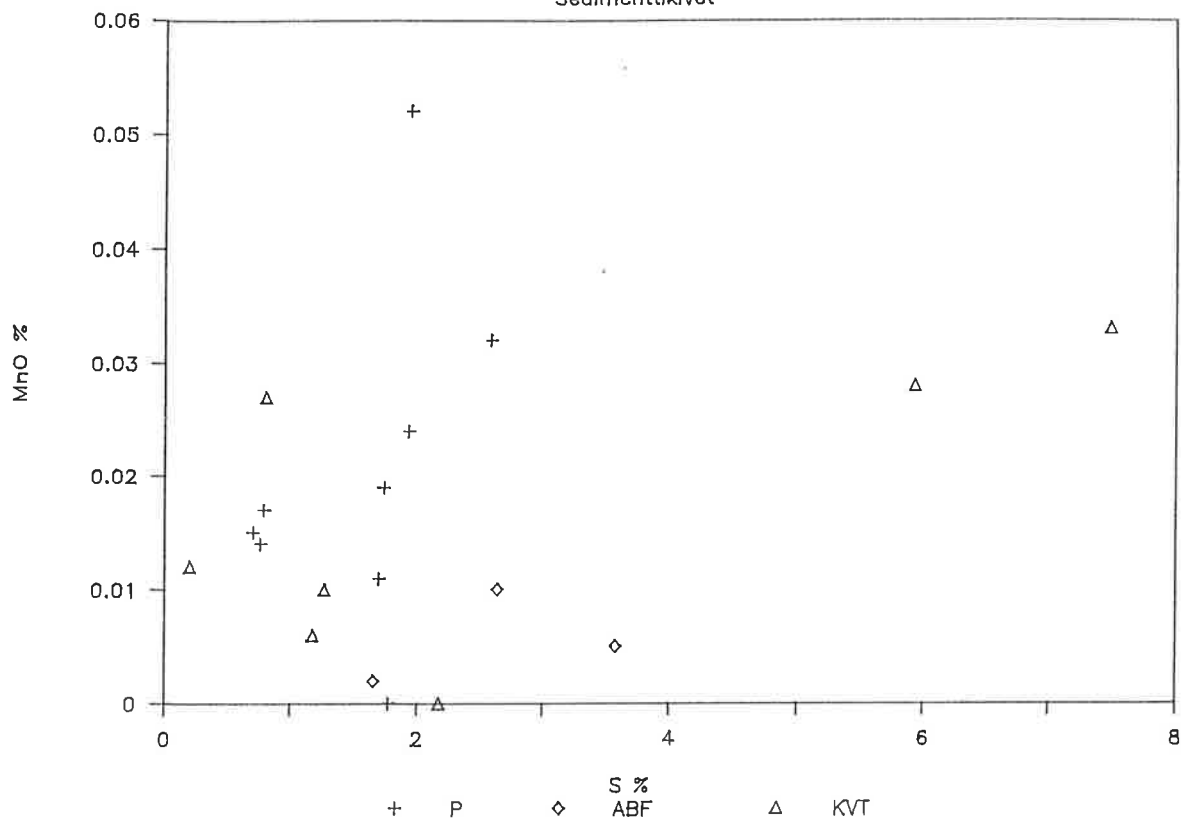
# MAASELKÄ

Kaikki kivet



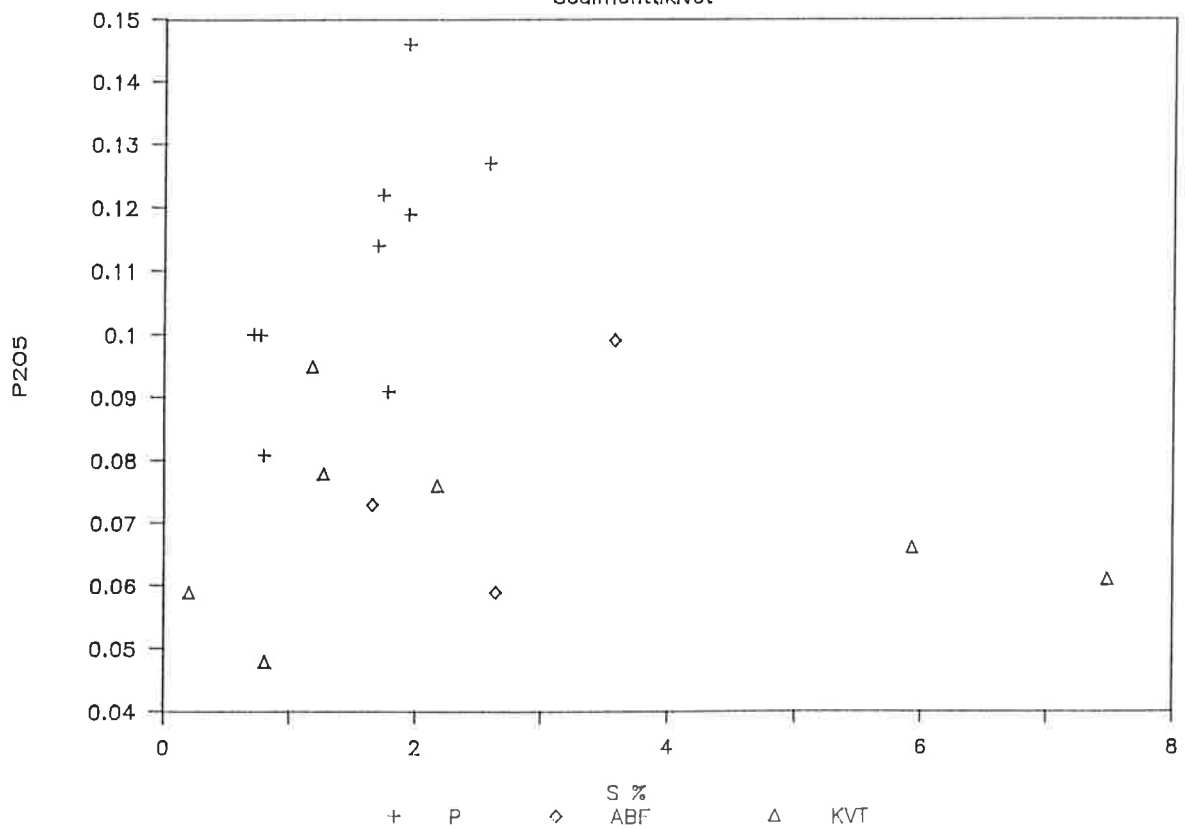
# MAASELKÄ

Sedimenttikivet



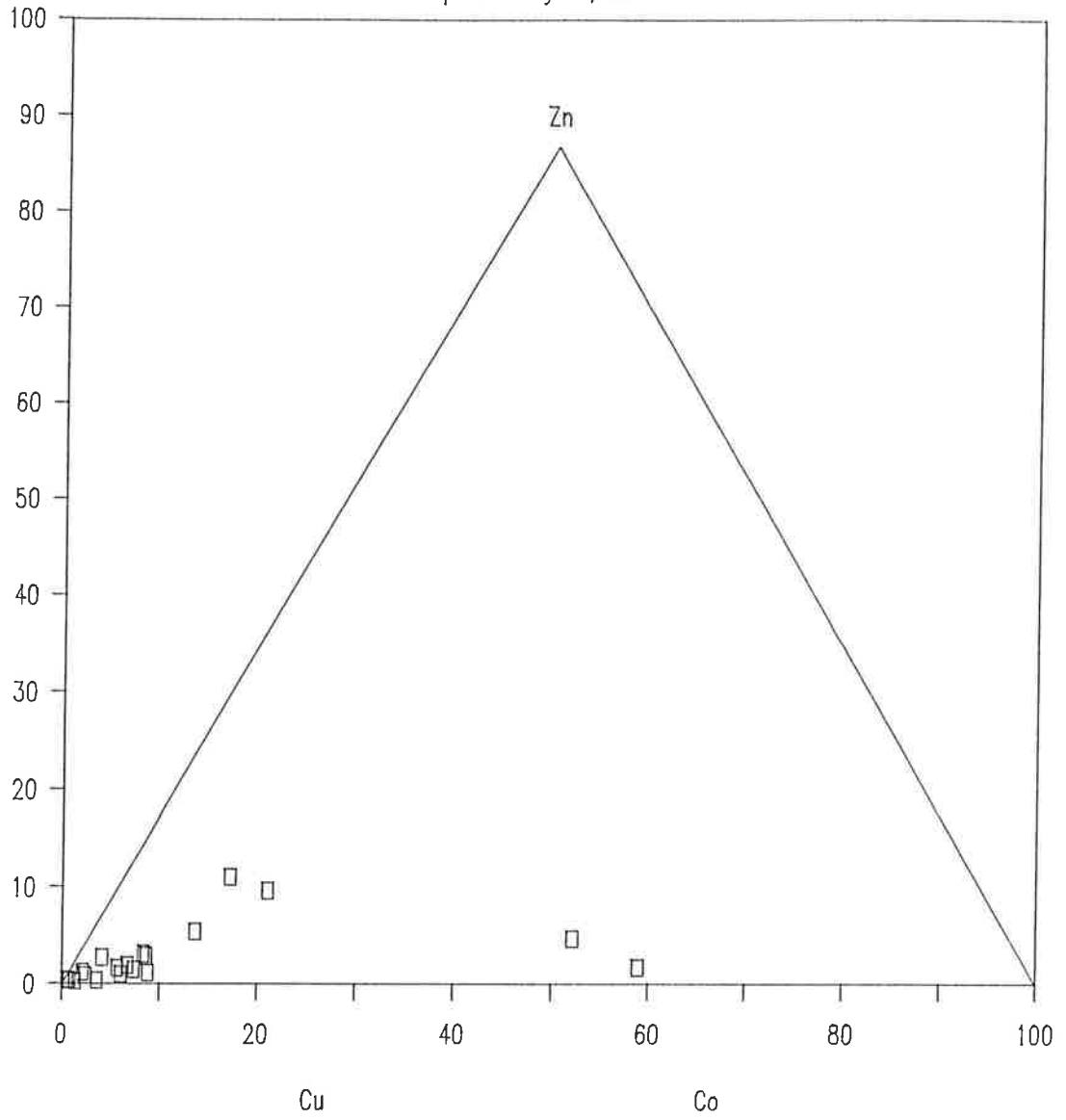
# MAASELKÄ

Sedimenttikivet



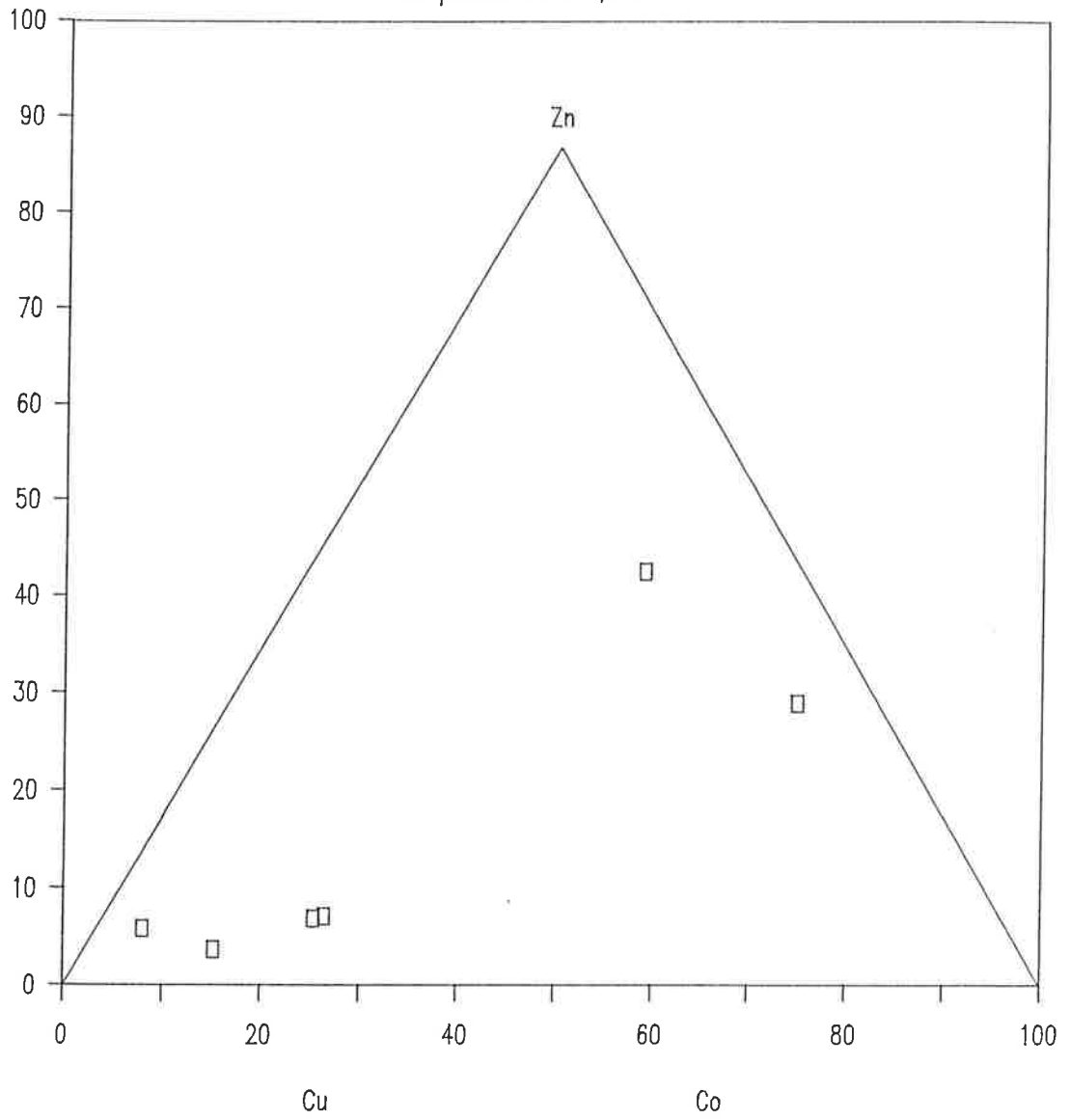
# MAASELKÄ

S-pitoisuus yli 0,5 %



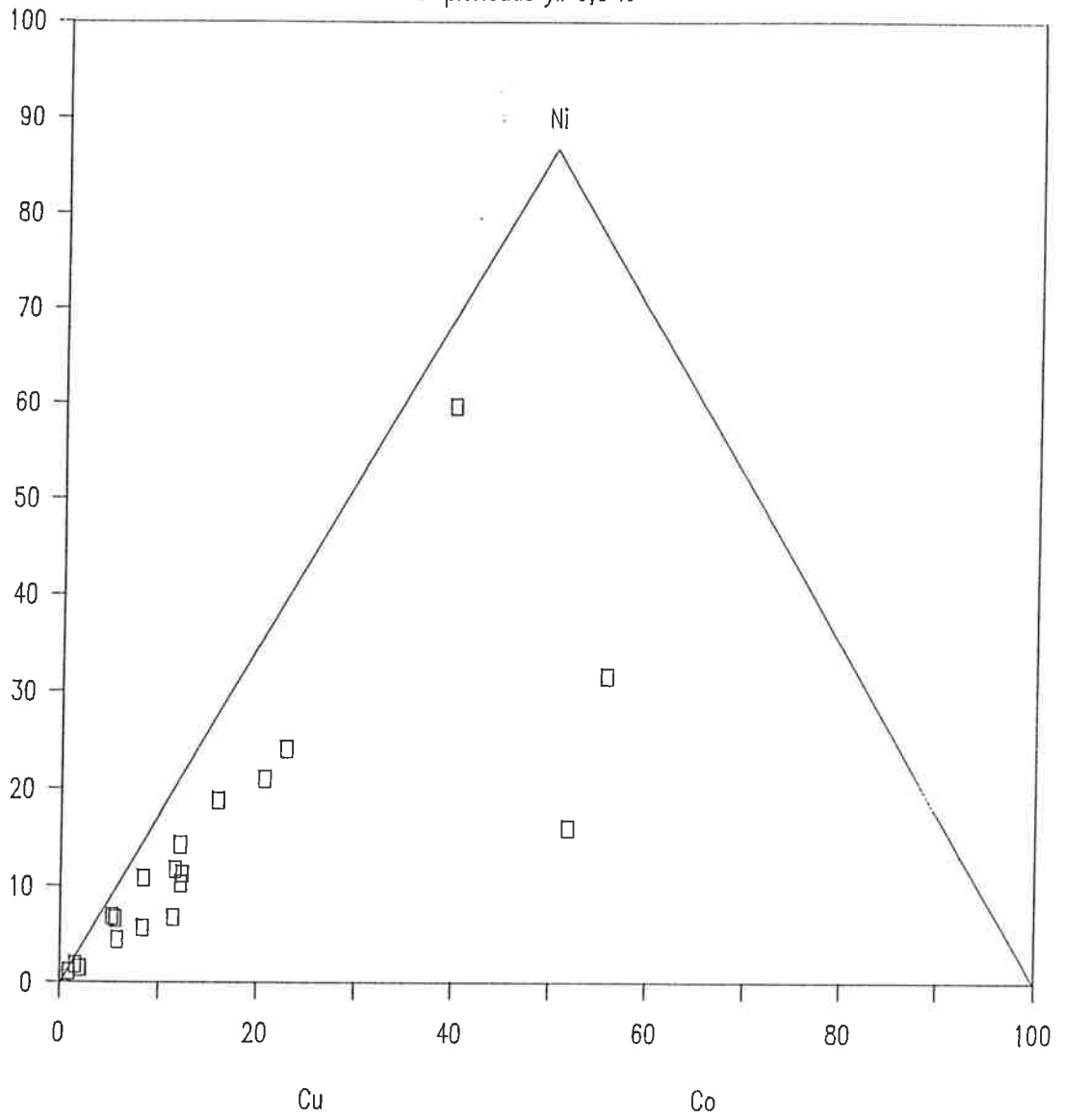
# MAASELKÄ

S-pitoisuus alle 0,5 %



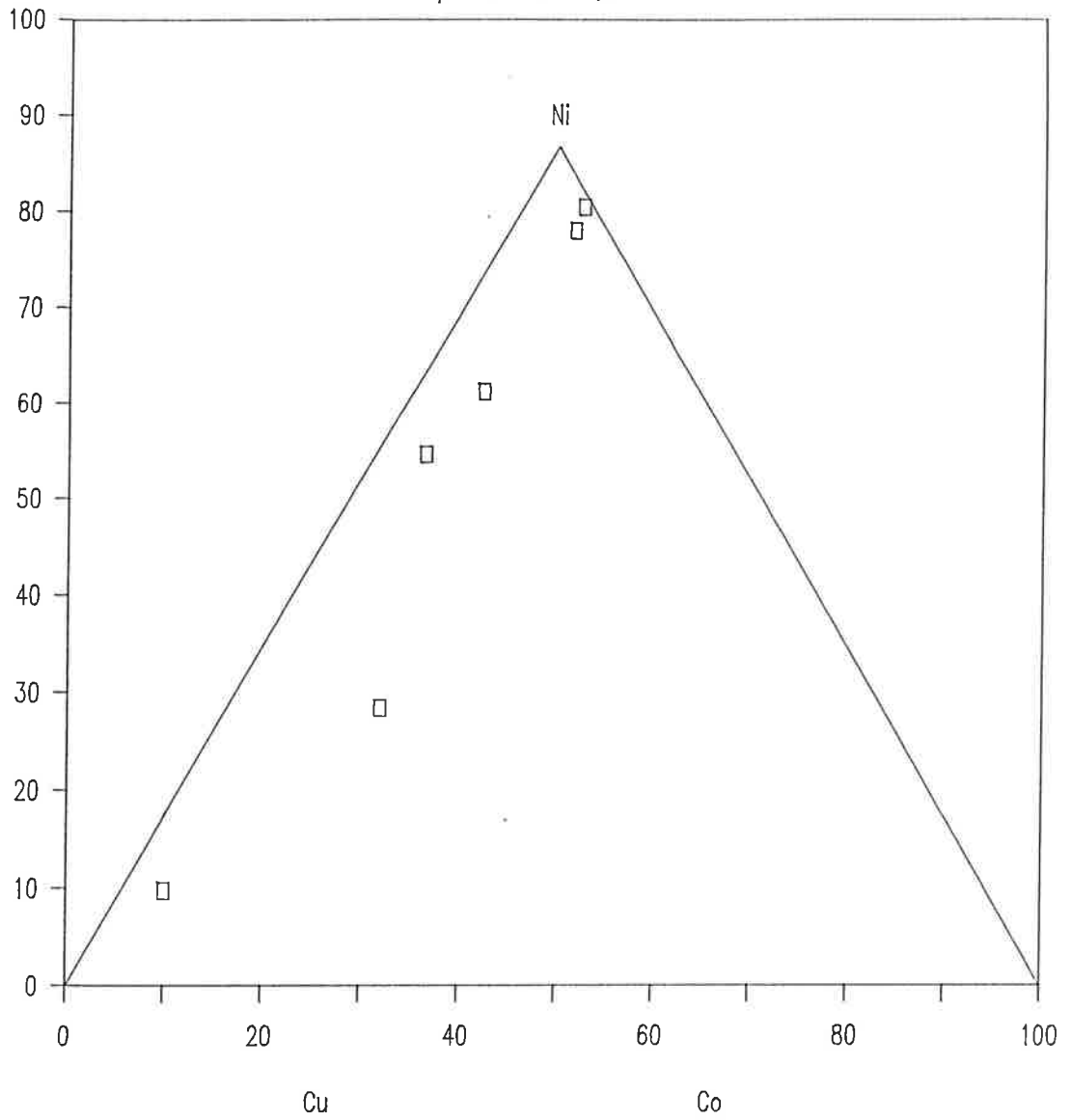
# MAASELKÄ

S-pitoisuus yli 0,5 %



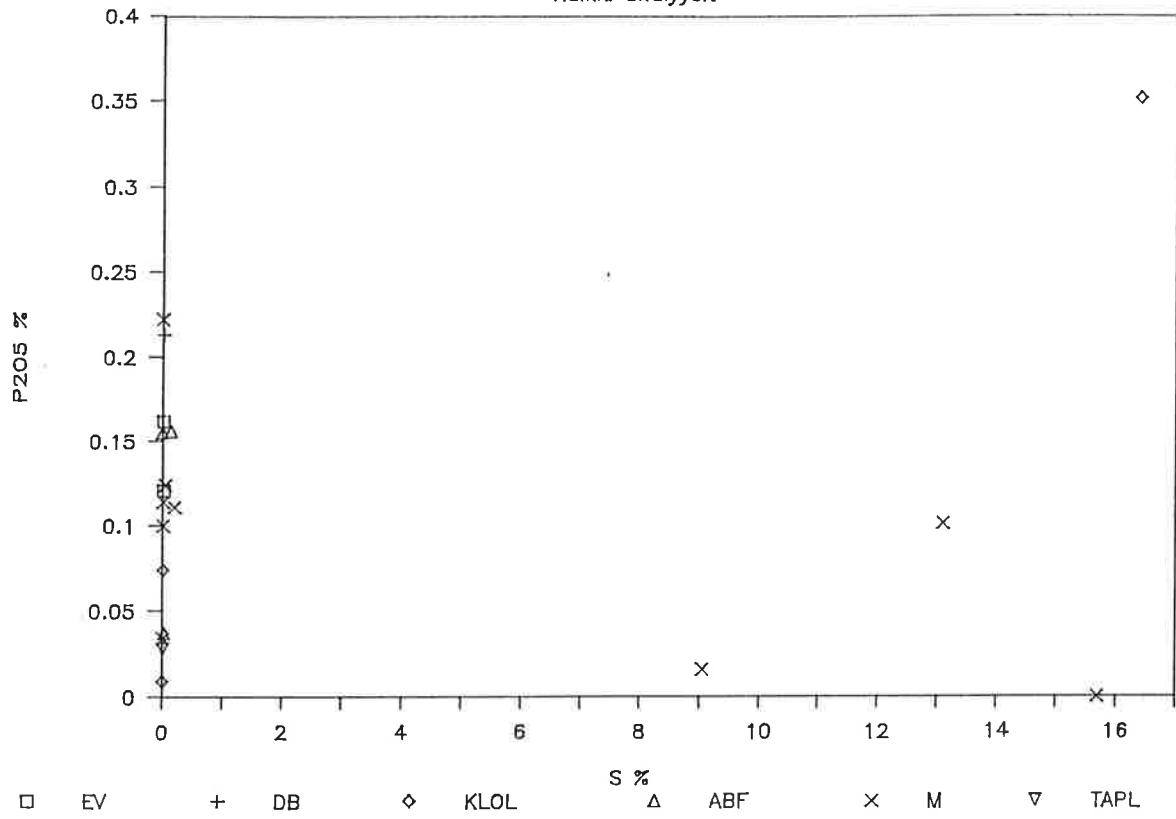
# MAASELKÄ

S-pitoisuus alle 0,5 %



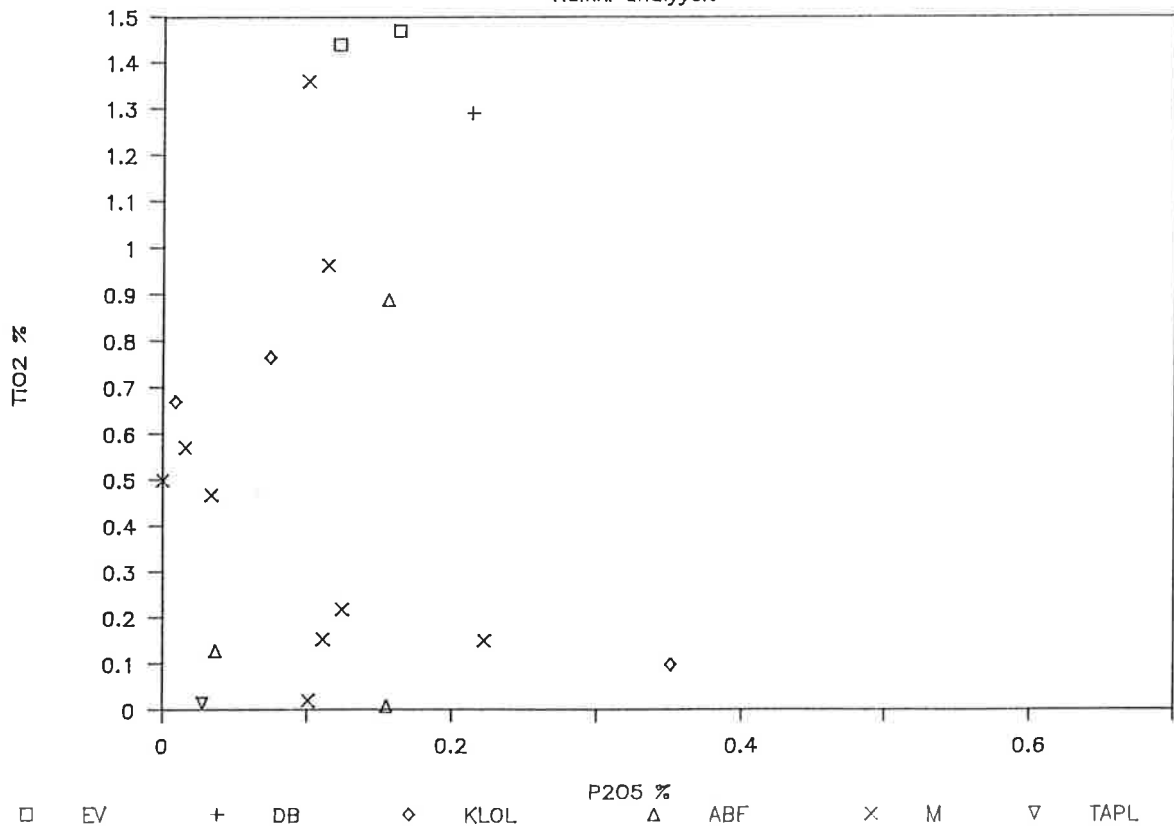
# VESILASKUJÄNKÄ

Kaikki analyysit



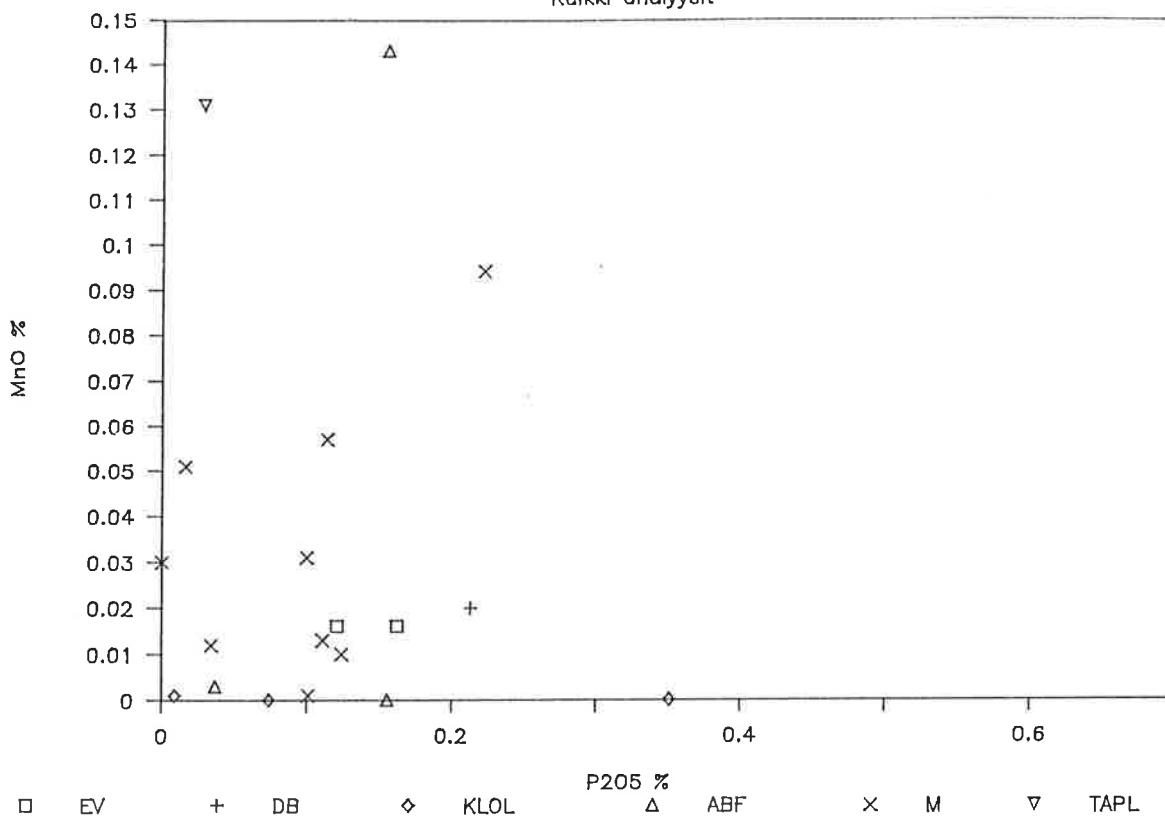
# VESILASKUJÄNKÄ

Kaikki analyysit



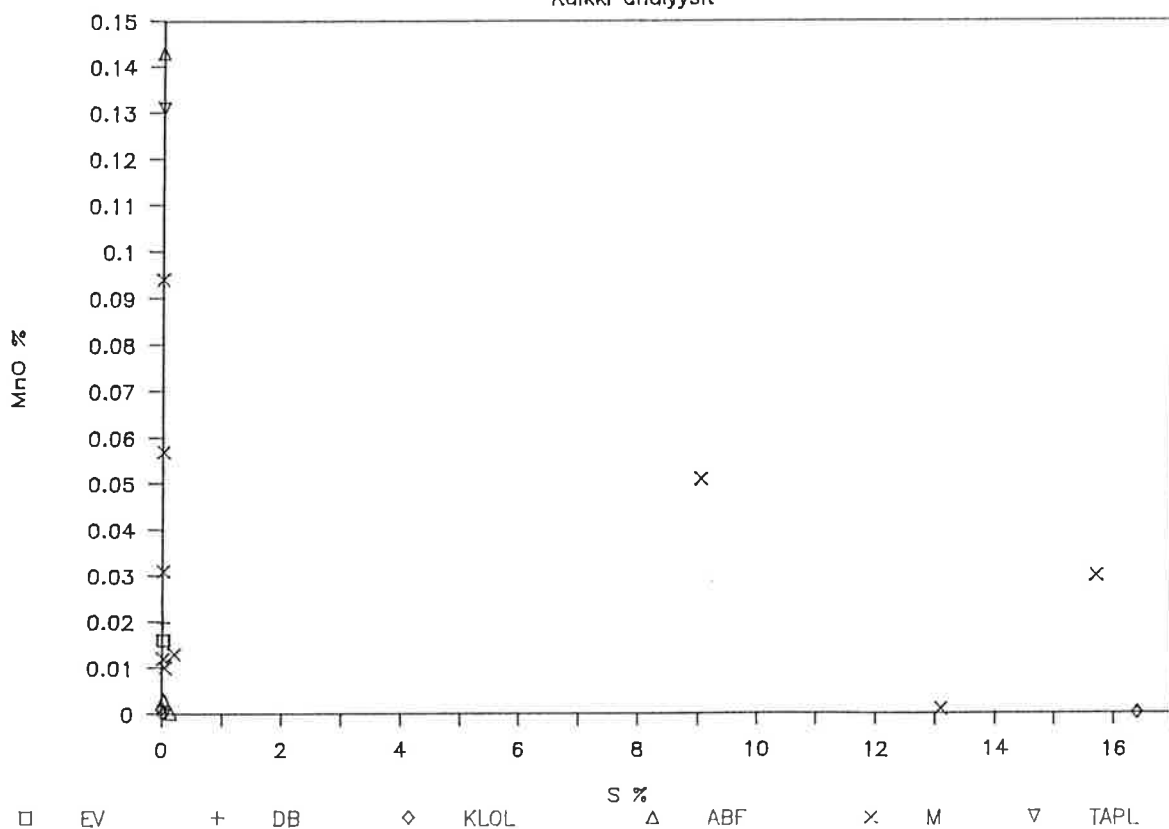
# VESILASKUJÄNKÄ

Kaikki analyysit



# VESILASKUJÄNKÄ

Kaikki analyysit

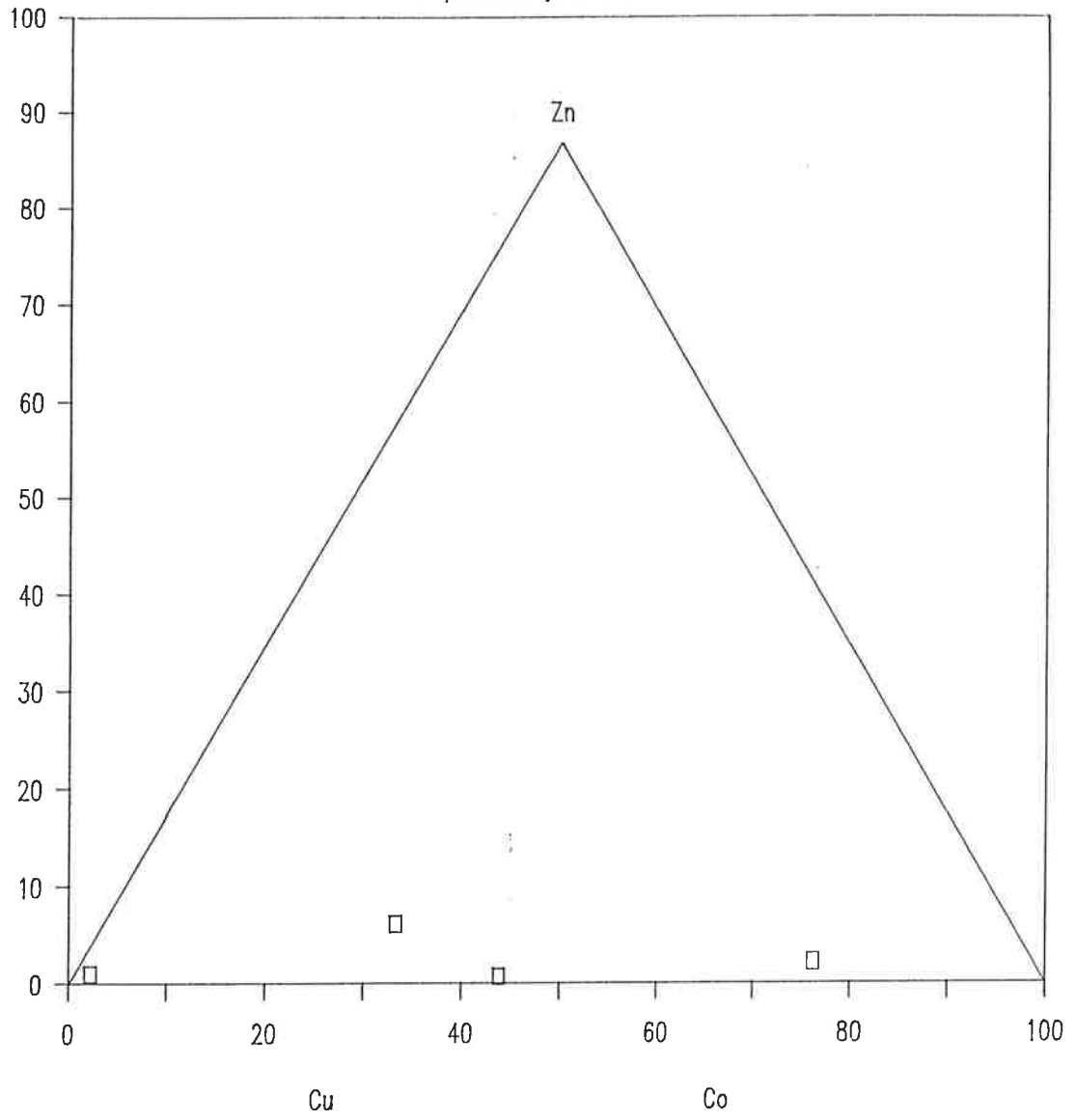






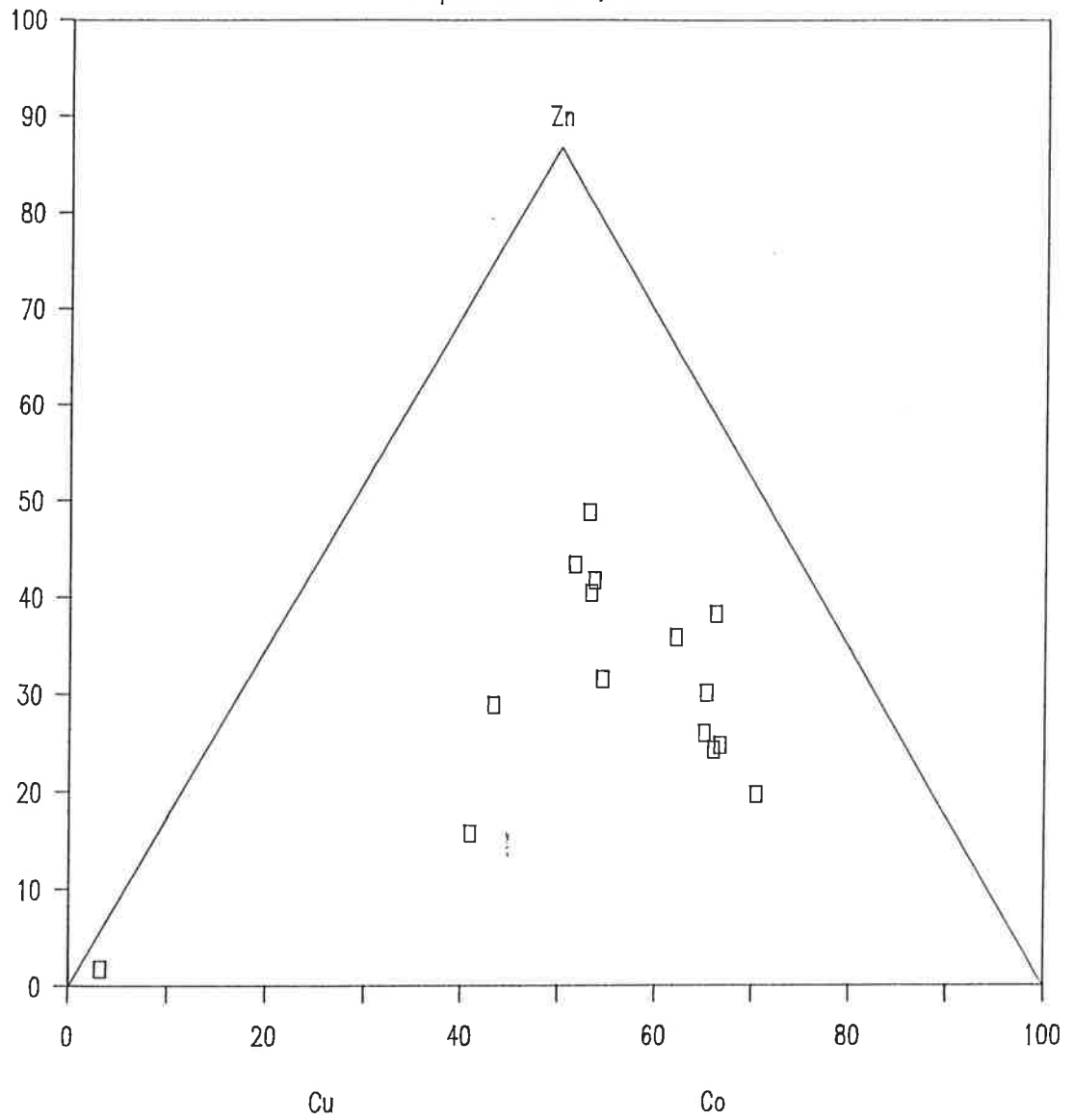
# Vesilaskujänkä

S-pitoisuus yli 0,5 %



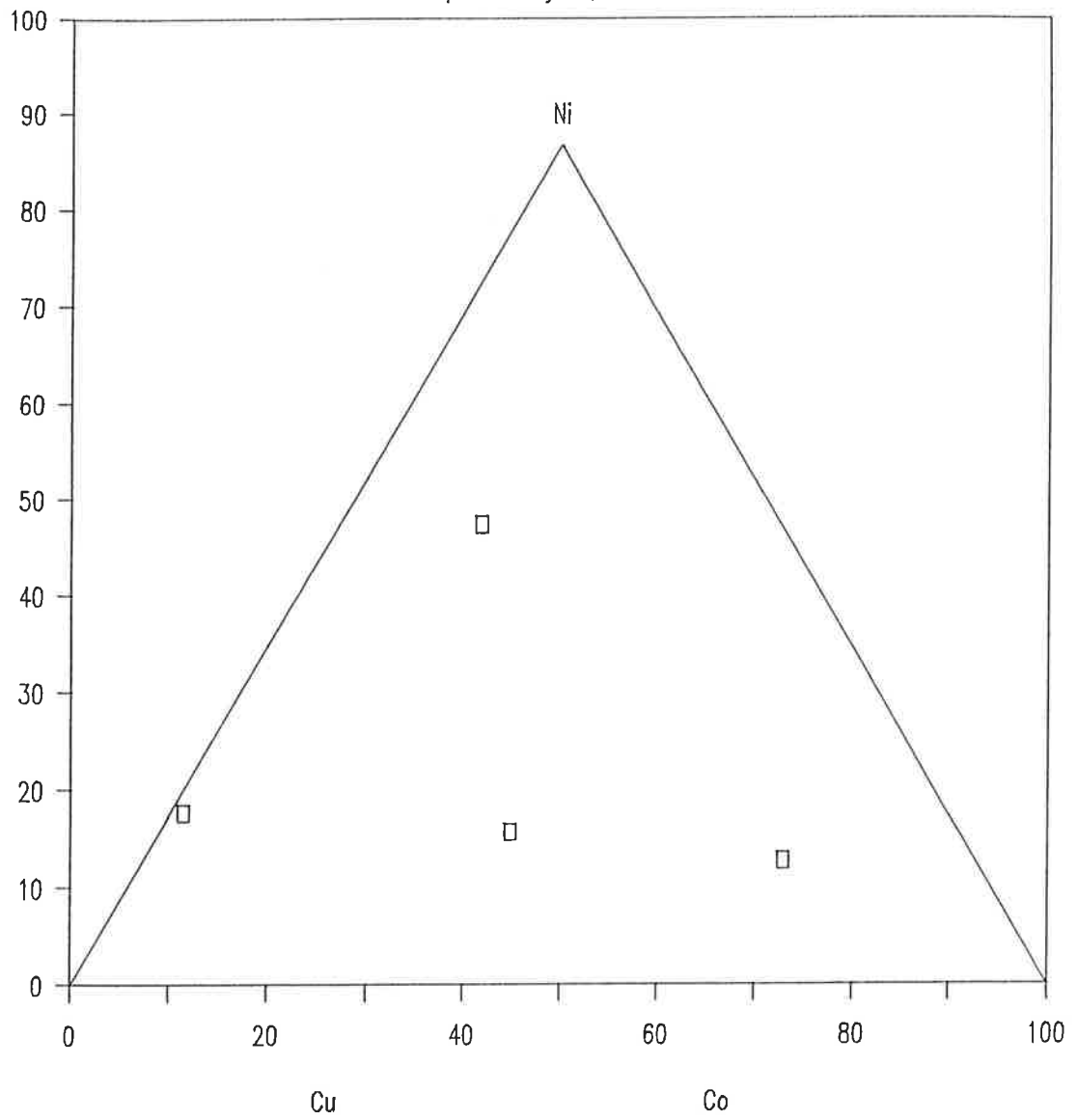
# Vesilaskujänkä

S-pitoisuus alle 0,5 %



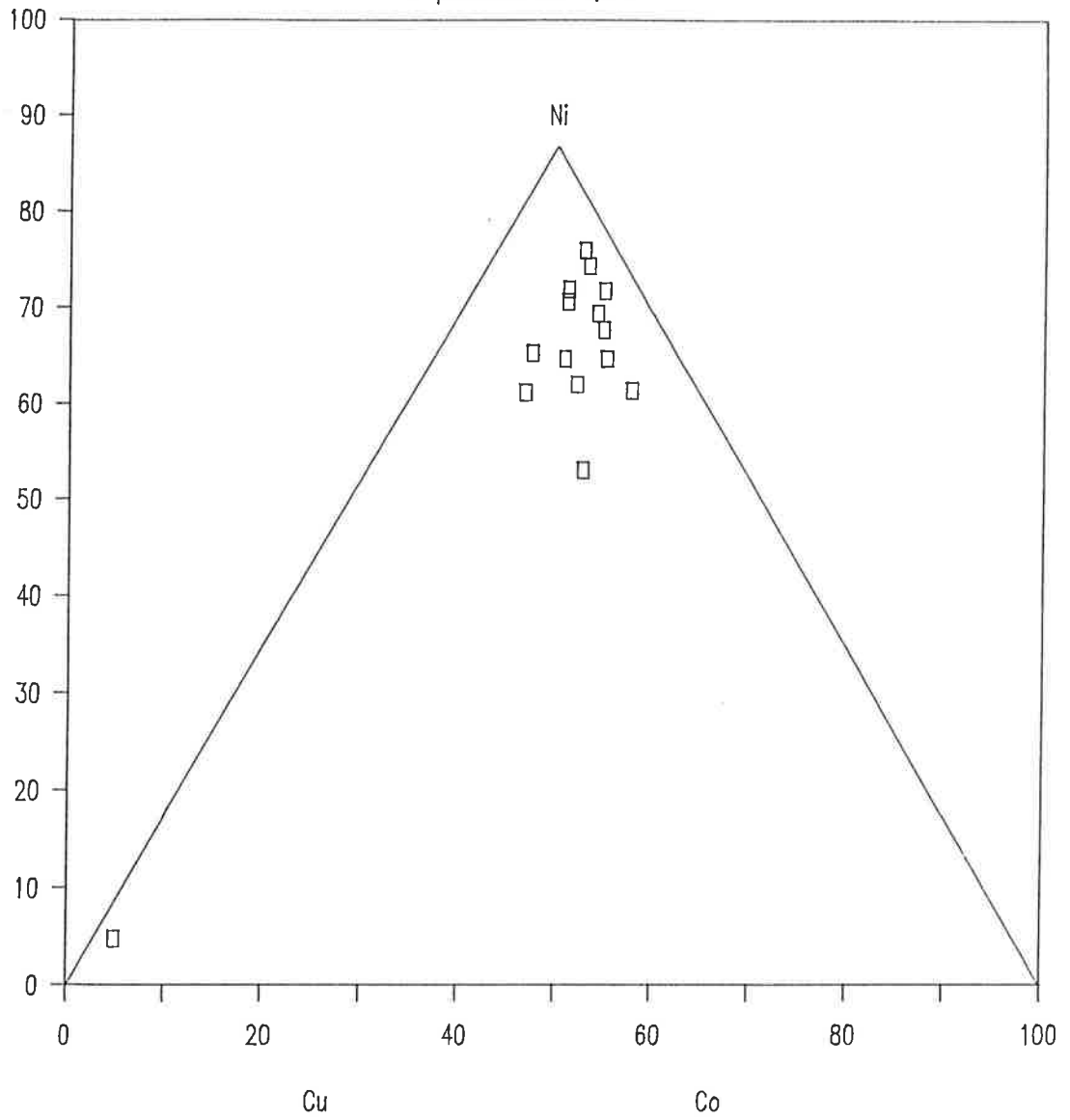
# VESILASKUJÄNKÄ

S-pitoisuus yli 0,5 %



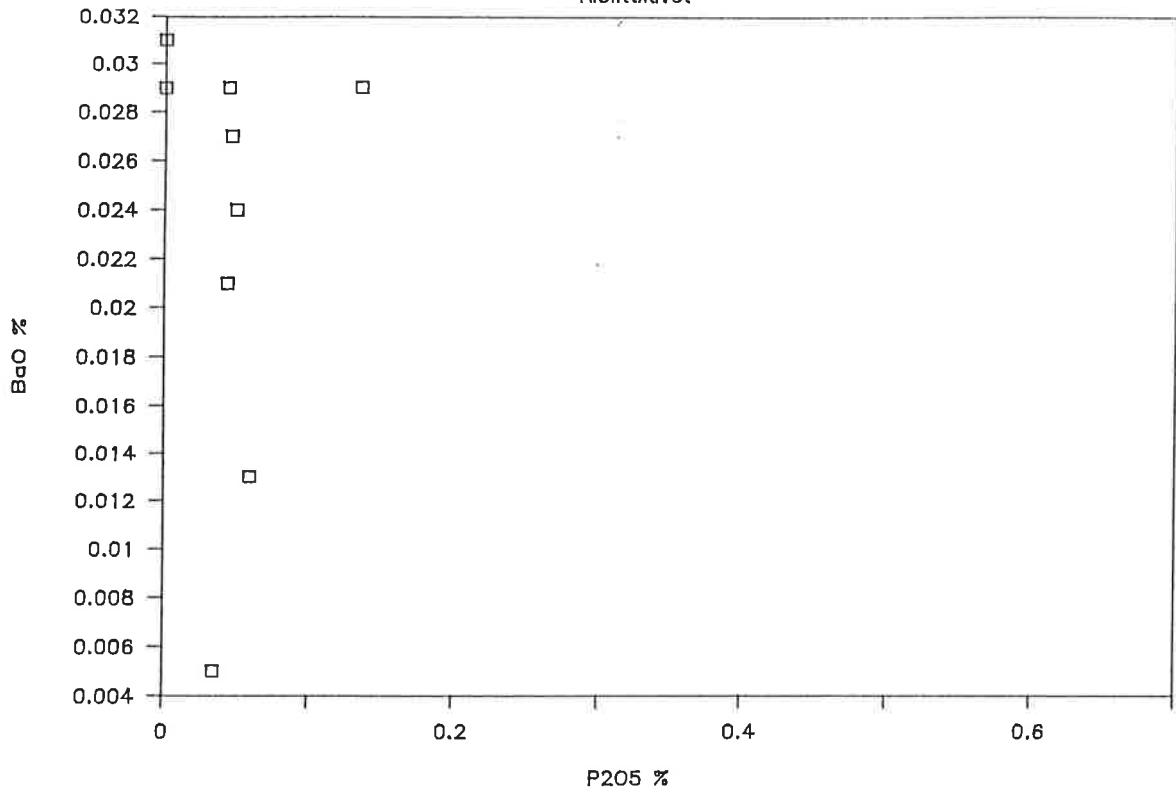
# VESILASKUJÄNKÄ

S-pitoisuus alle 0,5 %



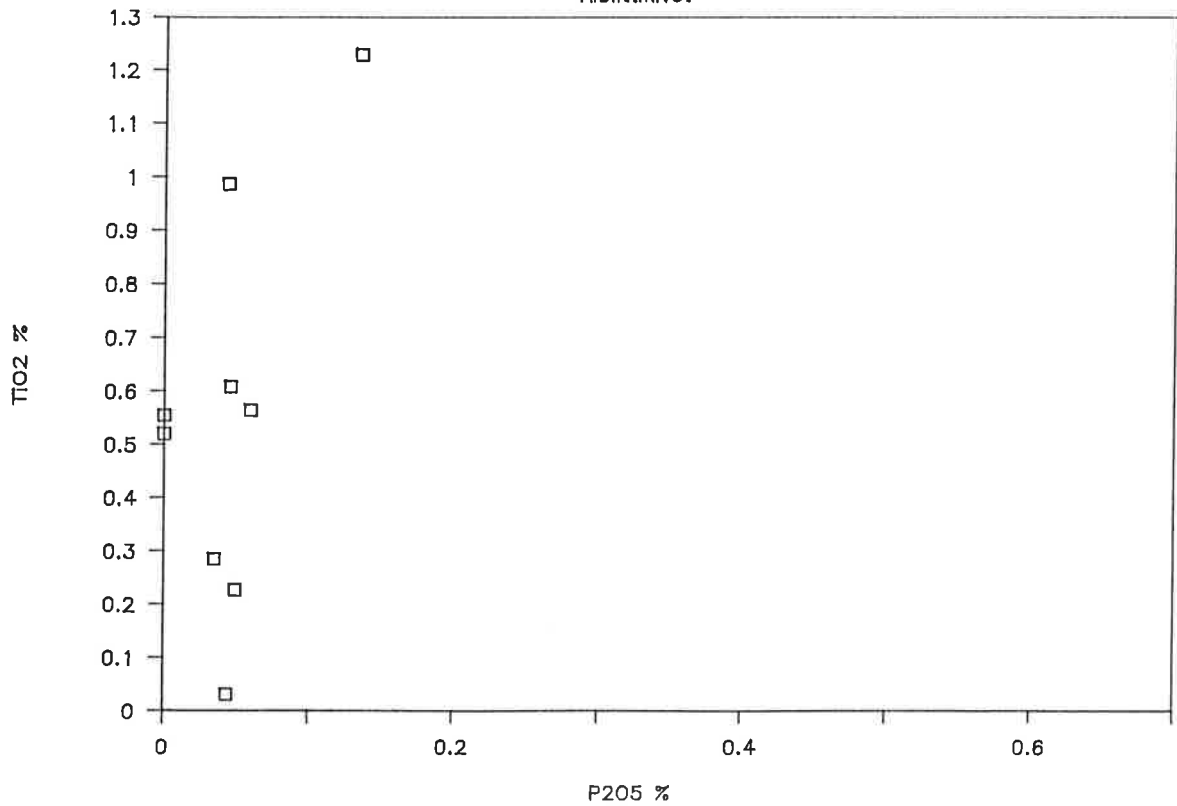
# SAVINA

Albittikivet



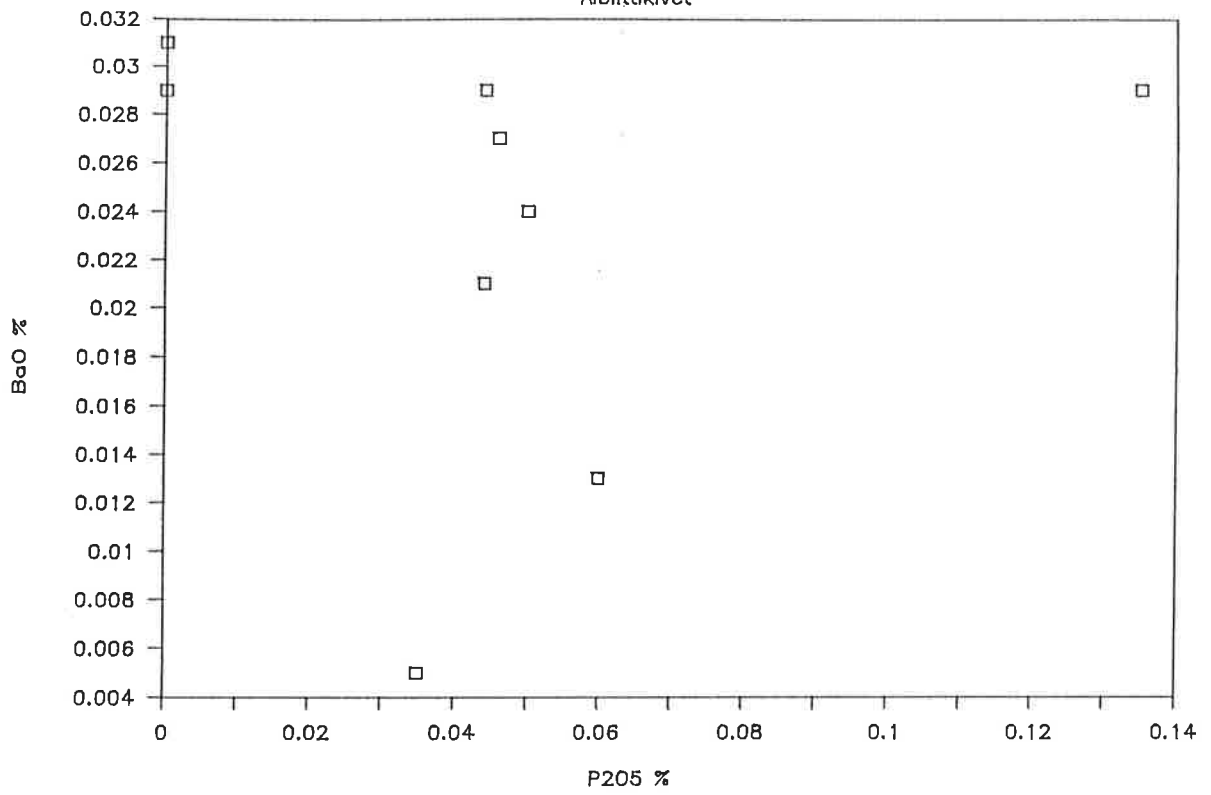
# SAVINA

Albittikivet



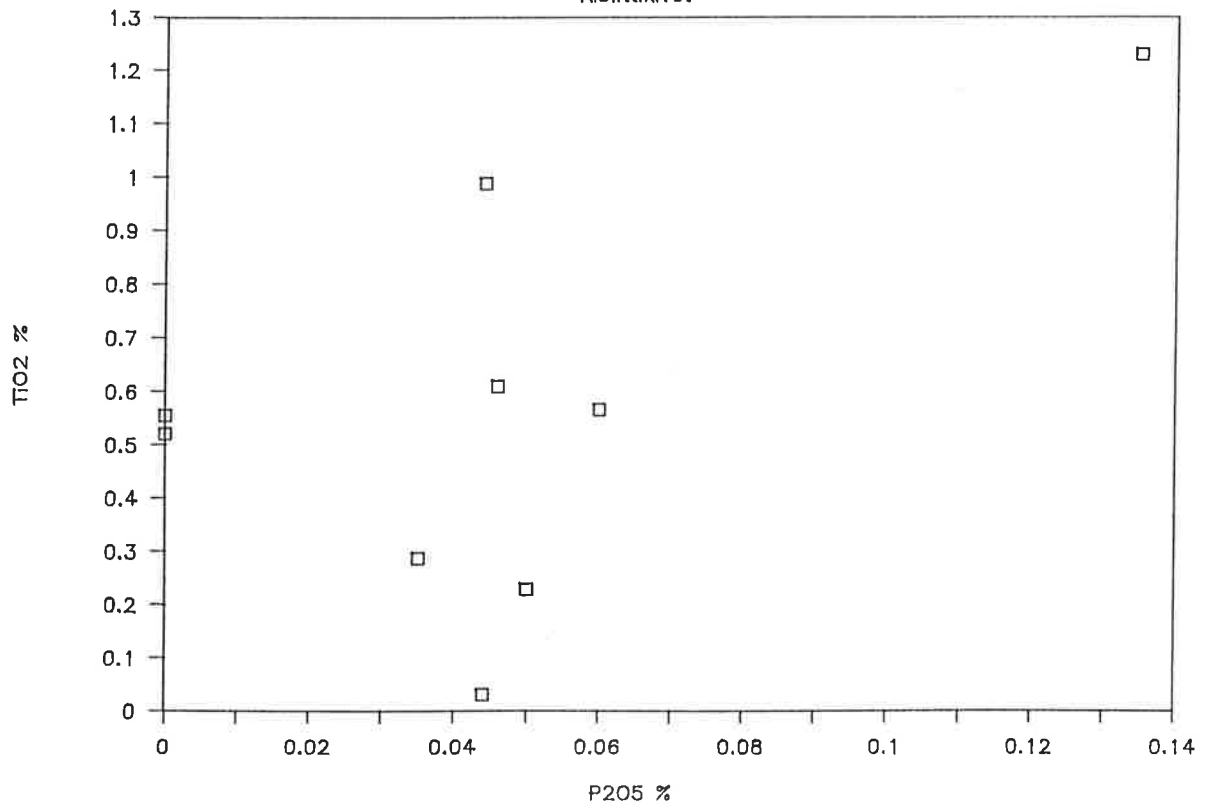
# SAVINA

Albiittikivet



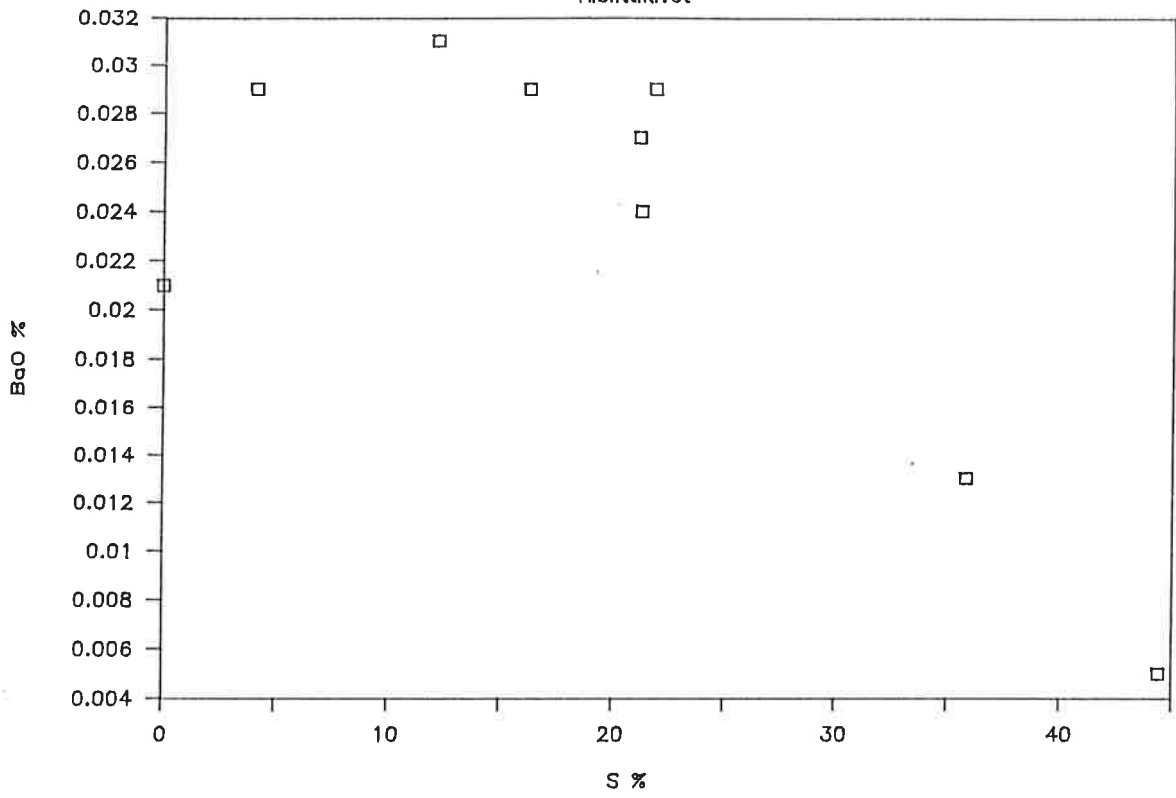
# SAVINA

Albiittikivet



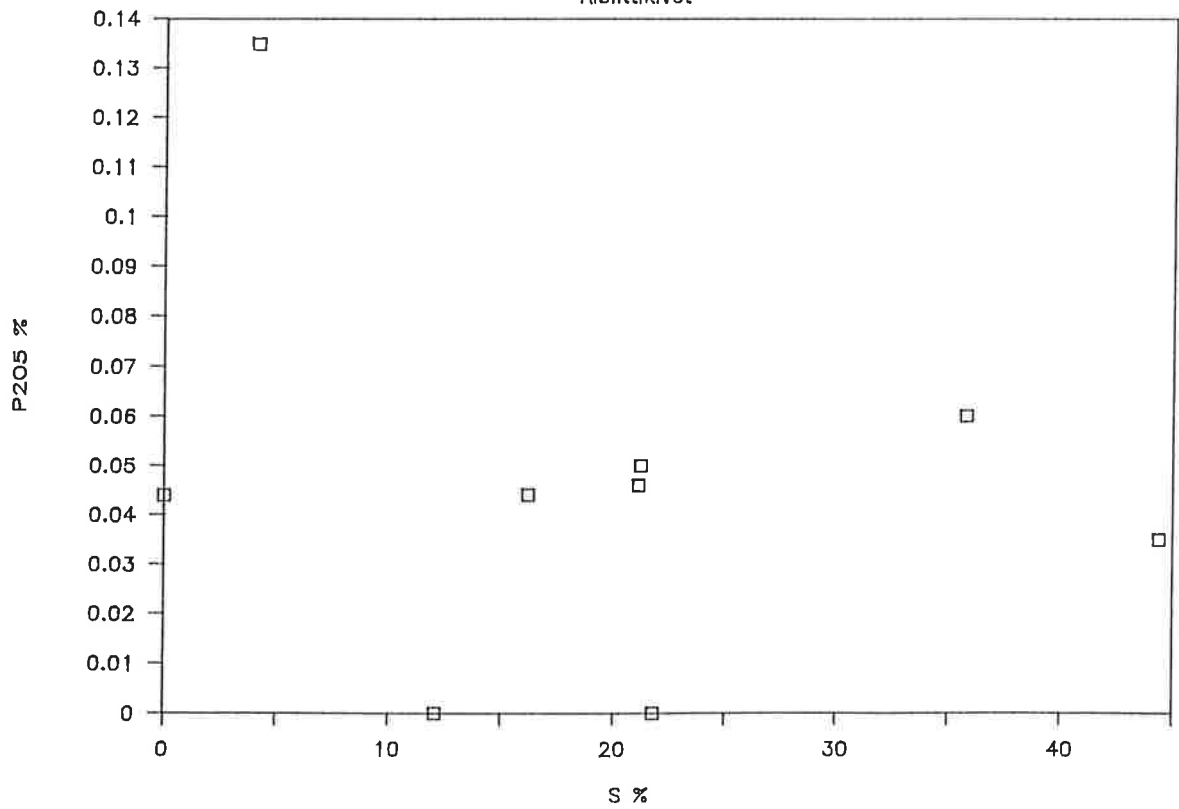
# SAVINA

Albiittikivet



# SAVINA

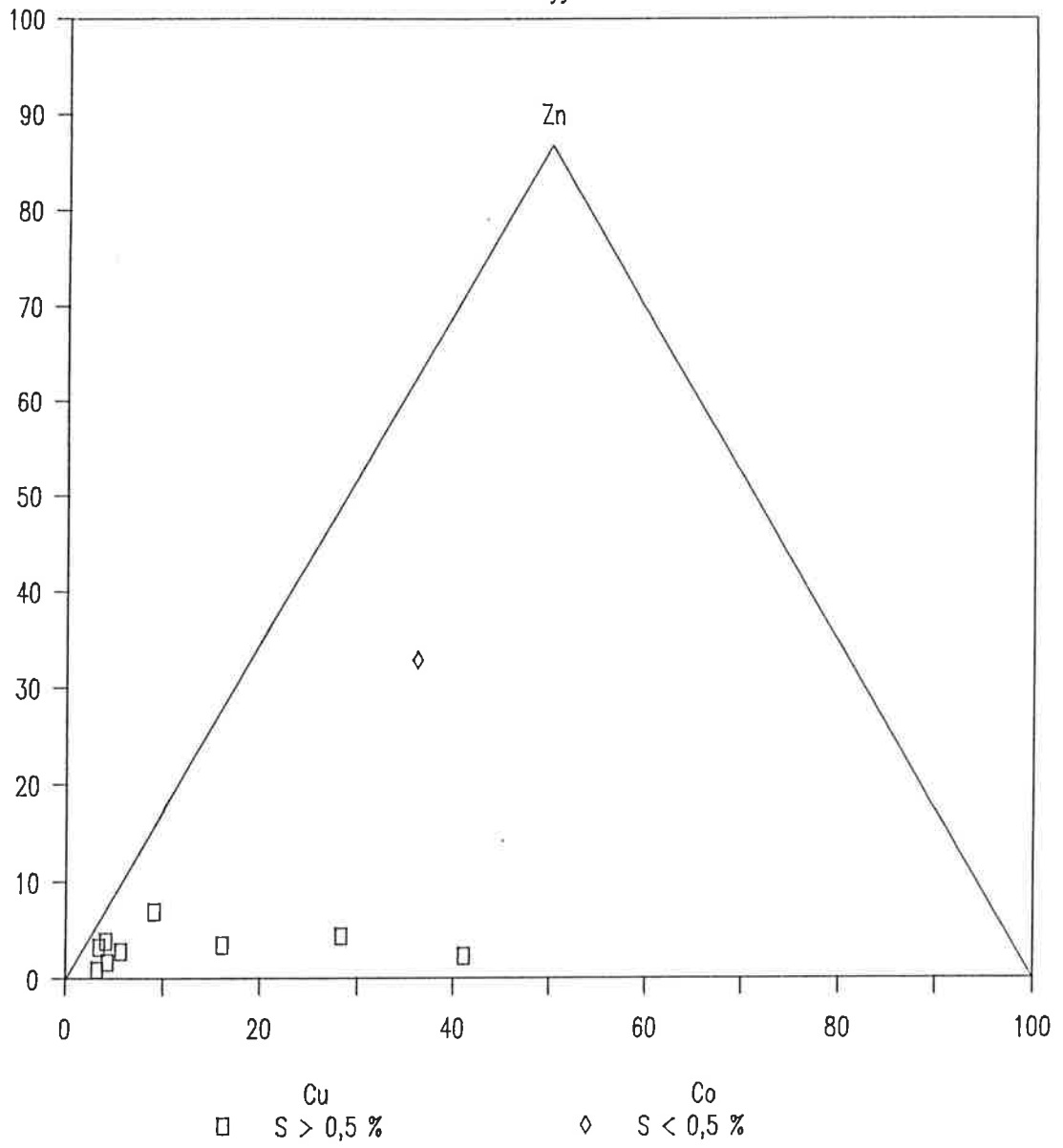
Albiittikivet





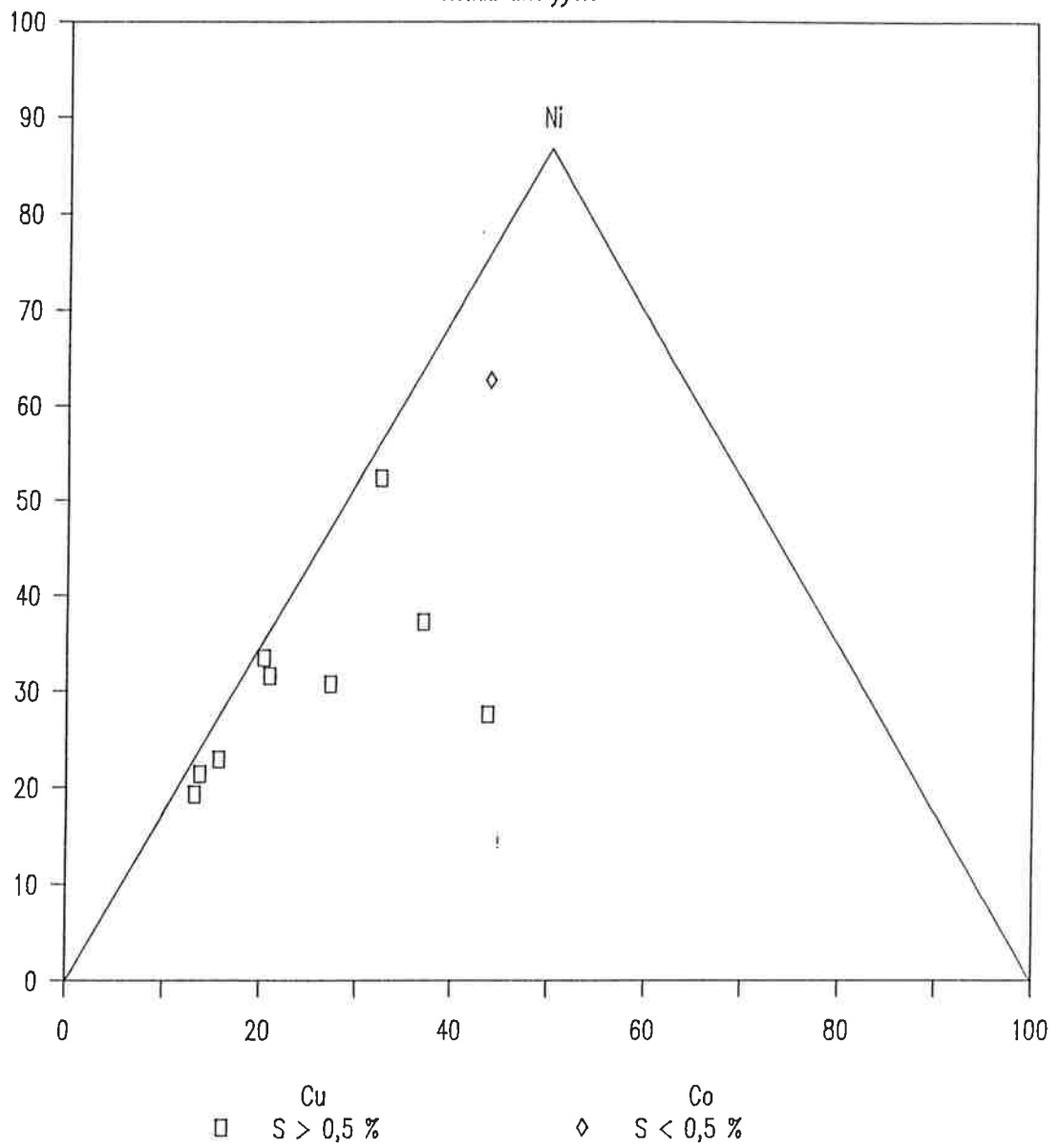
# SAVINA

Kaikki analyysit



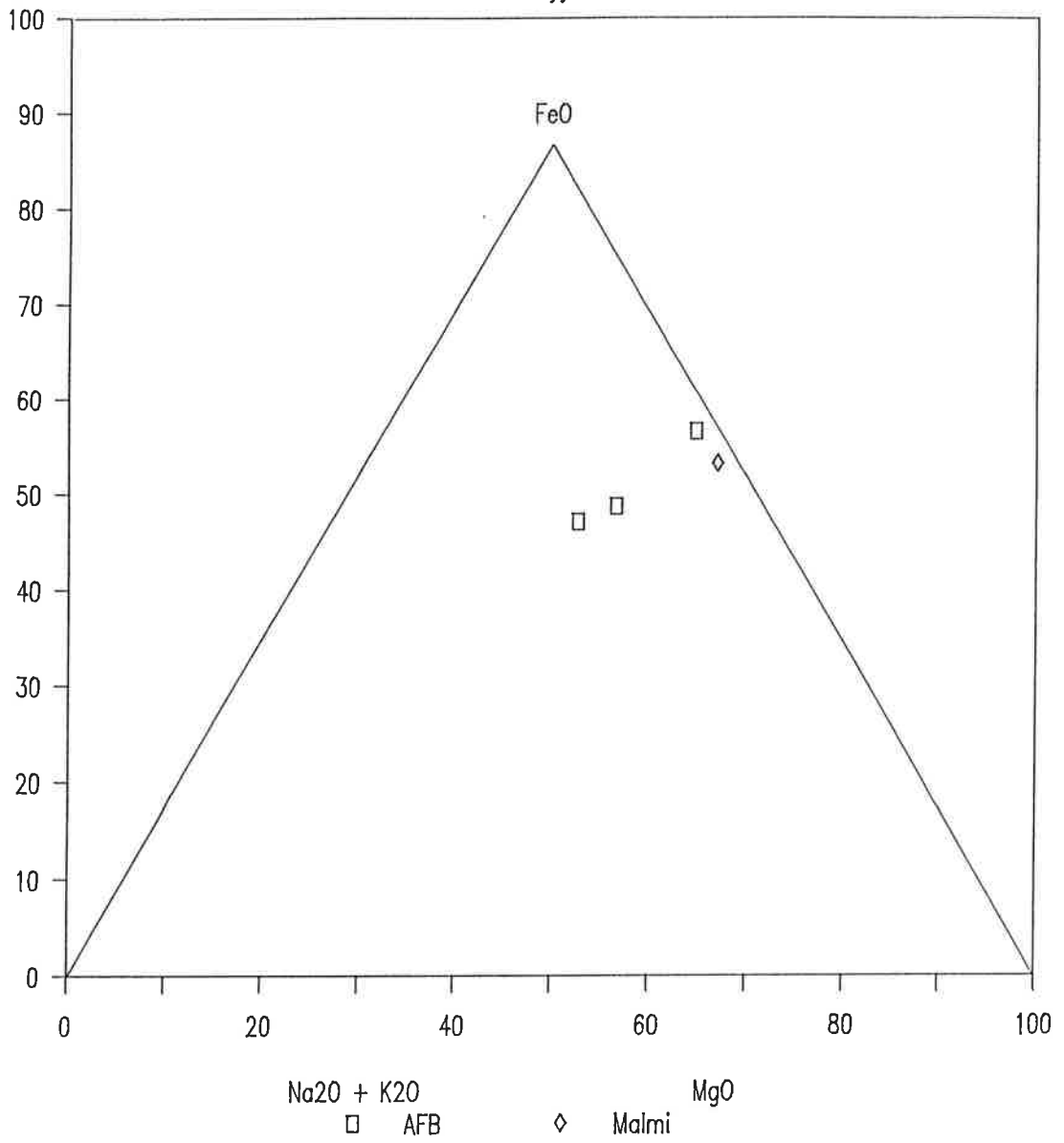
# SAVINA

Kaikki analyysit



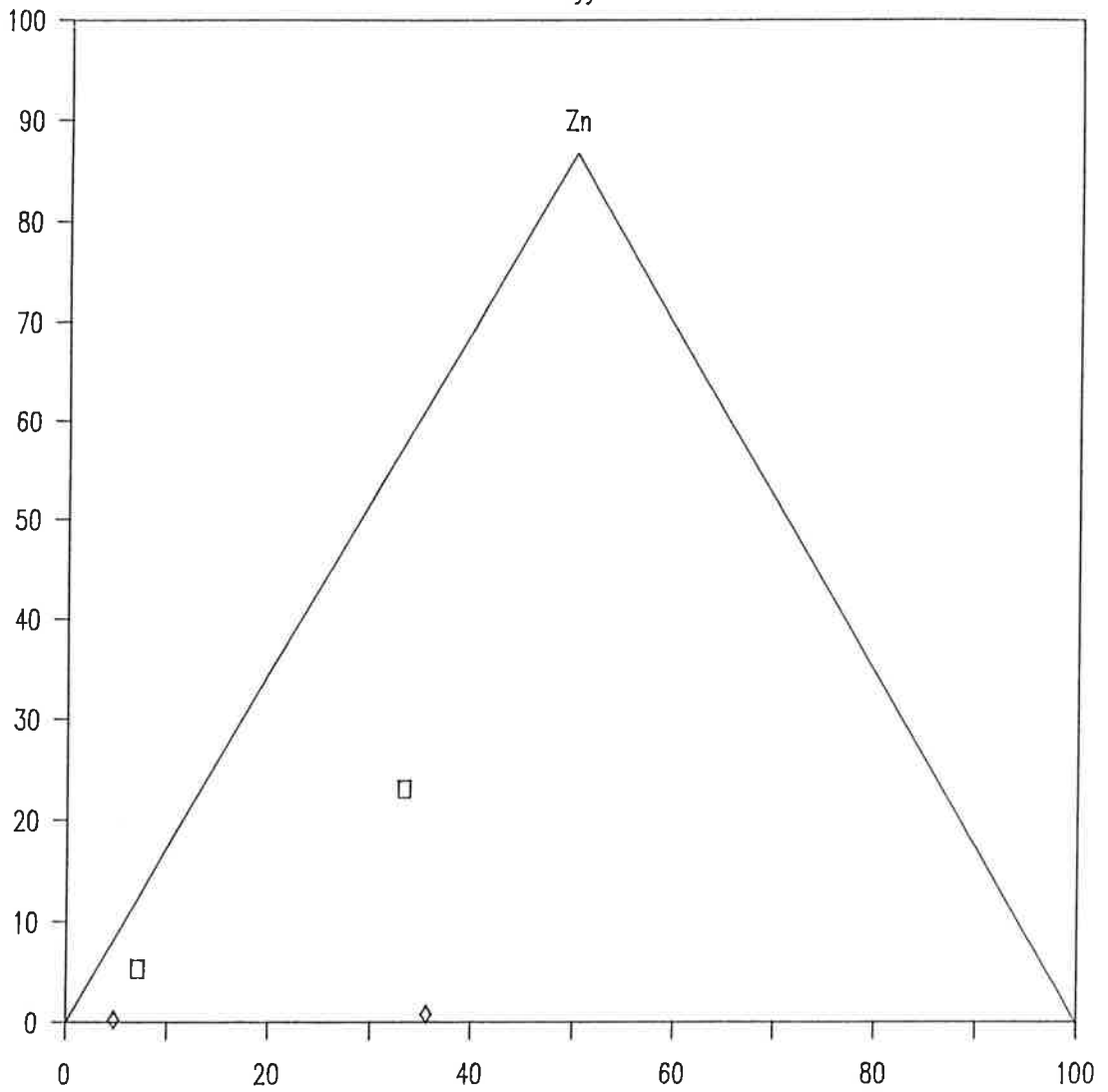
# AHOLA

Kaikki analyysit



# AHOLA

Kaikki analyysit

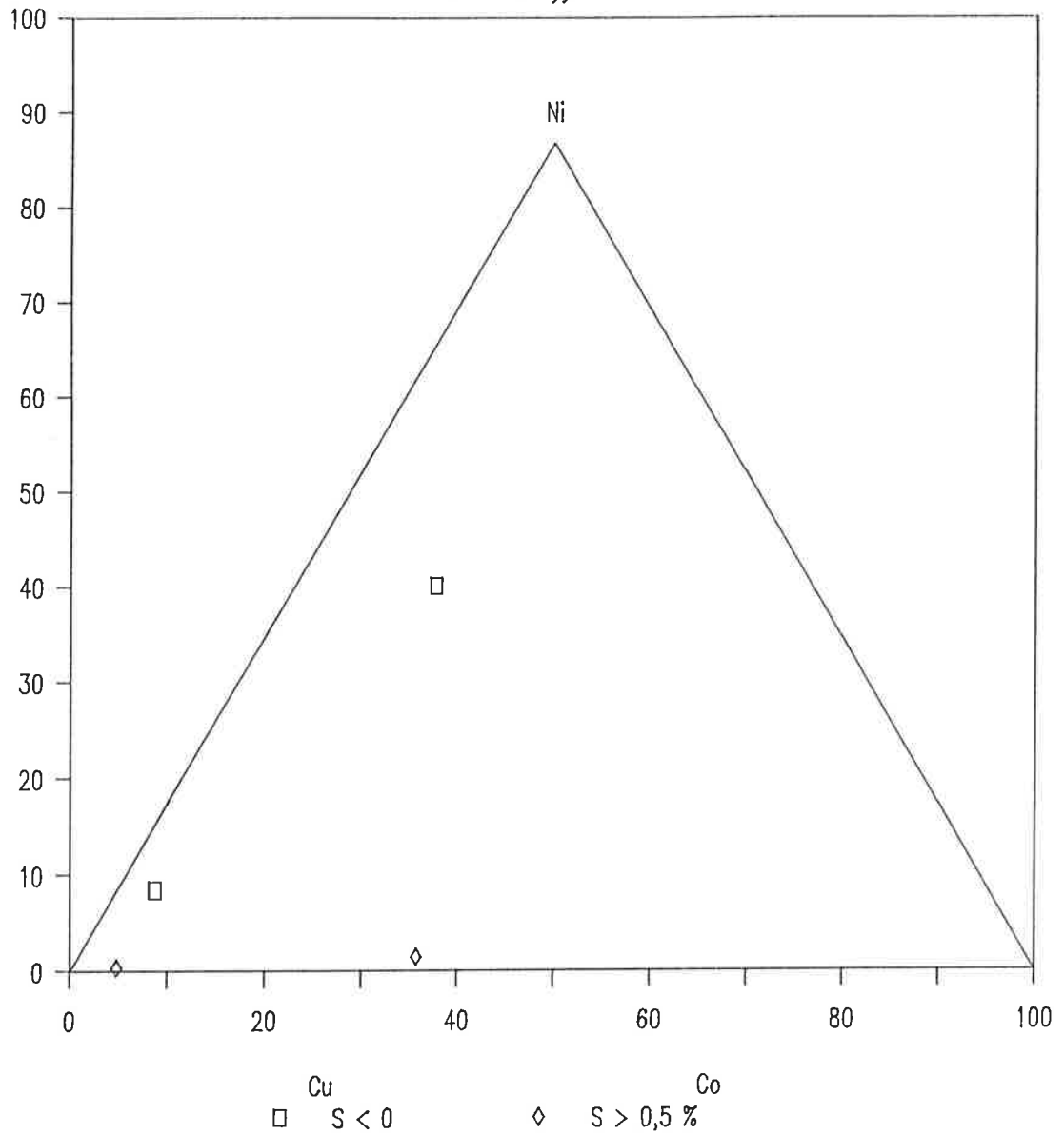


□  $S < 0$

◇  $S > 0,5\%$

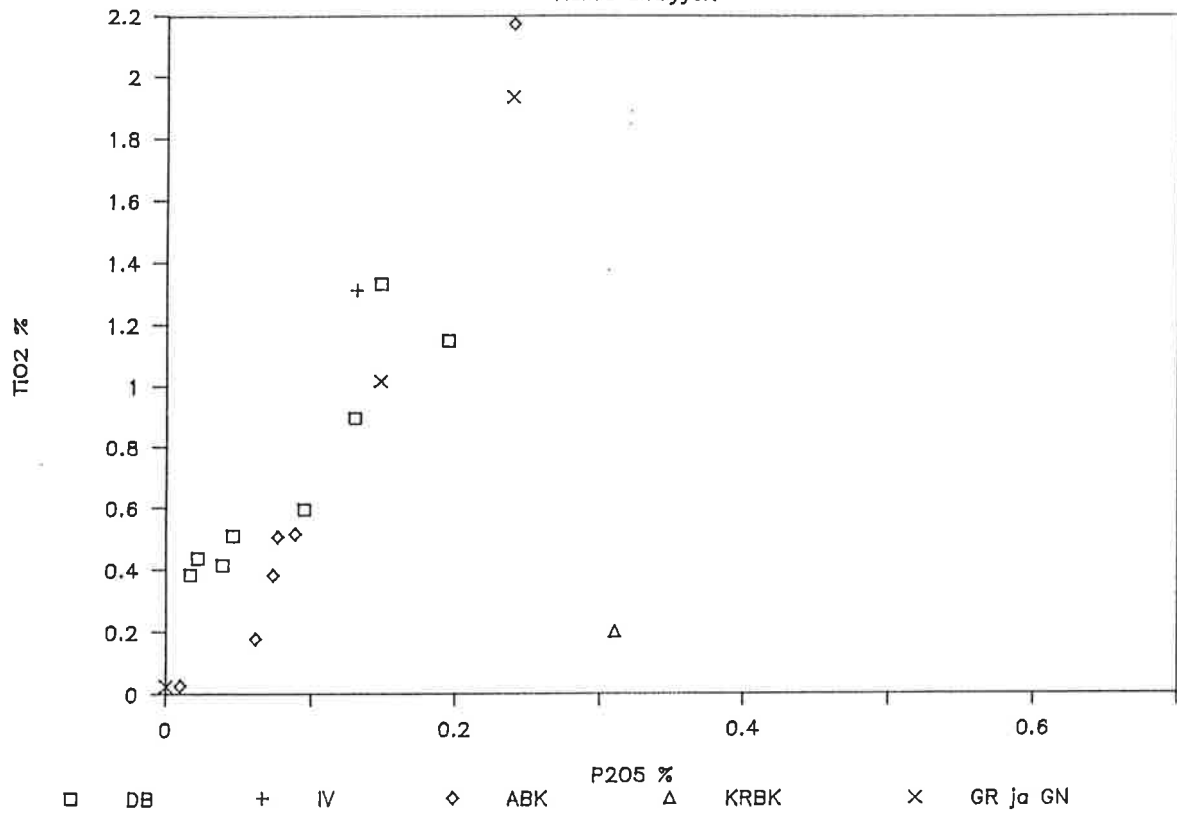
# AHOLA

Kaikki analyysit



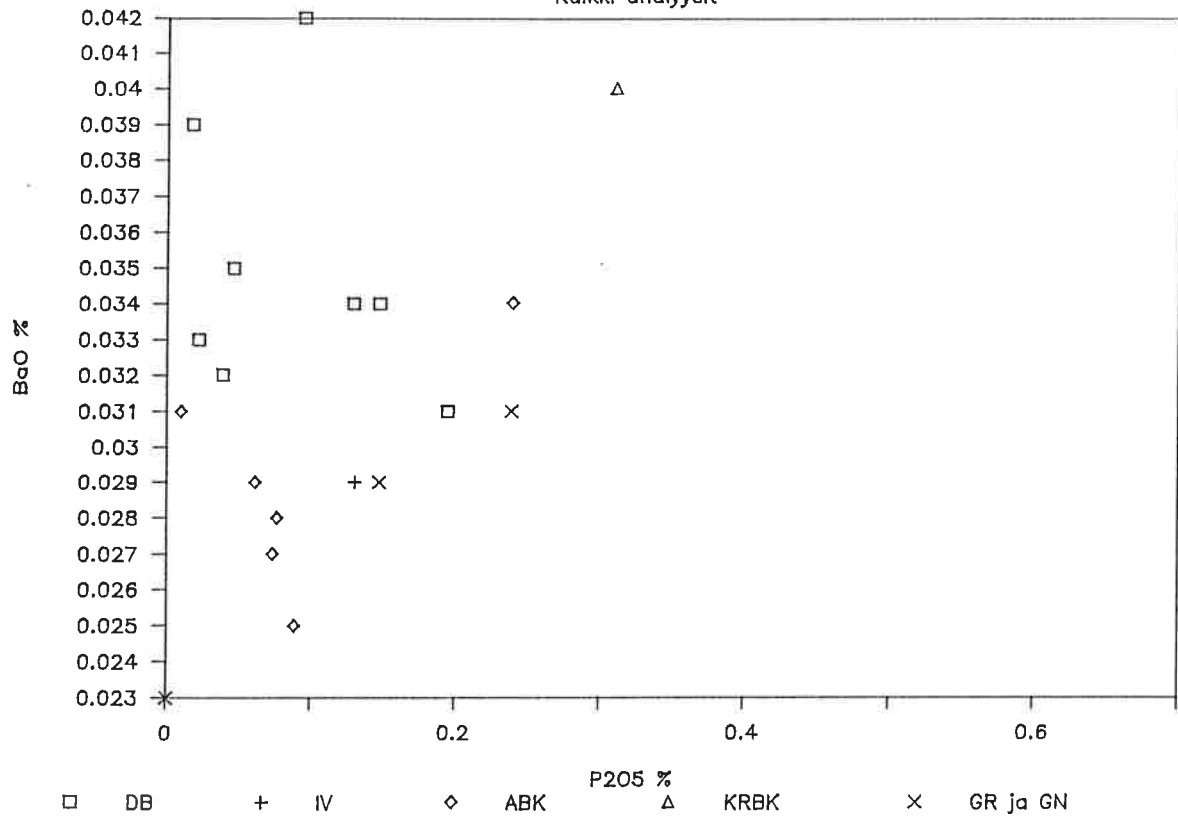
# VÄHÄKURKKIO

Kaikki analyysit



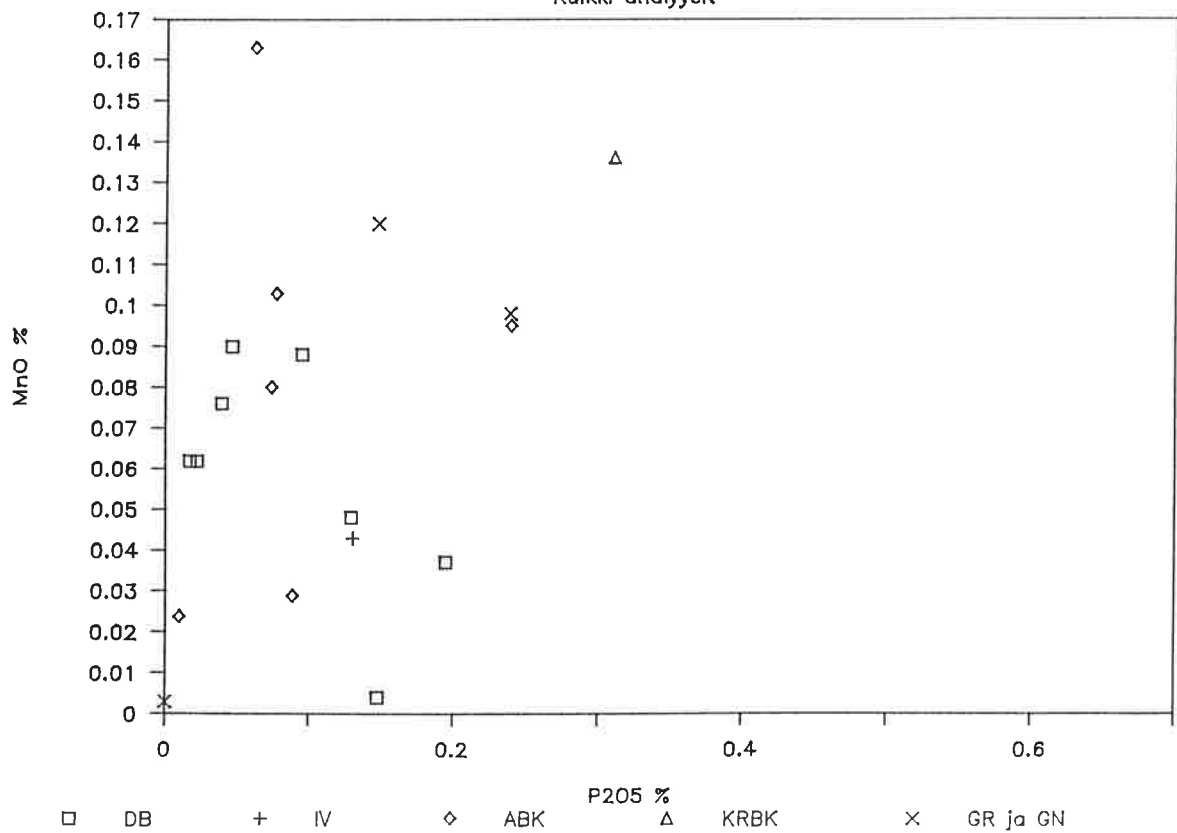
# VÄHÄKURKKIO

Kaikki analysit



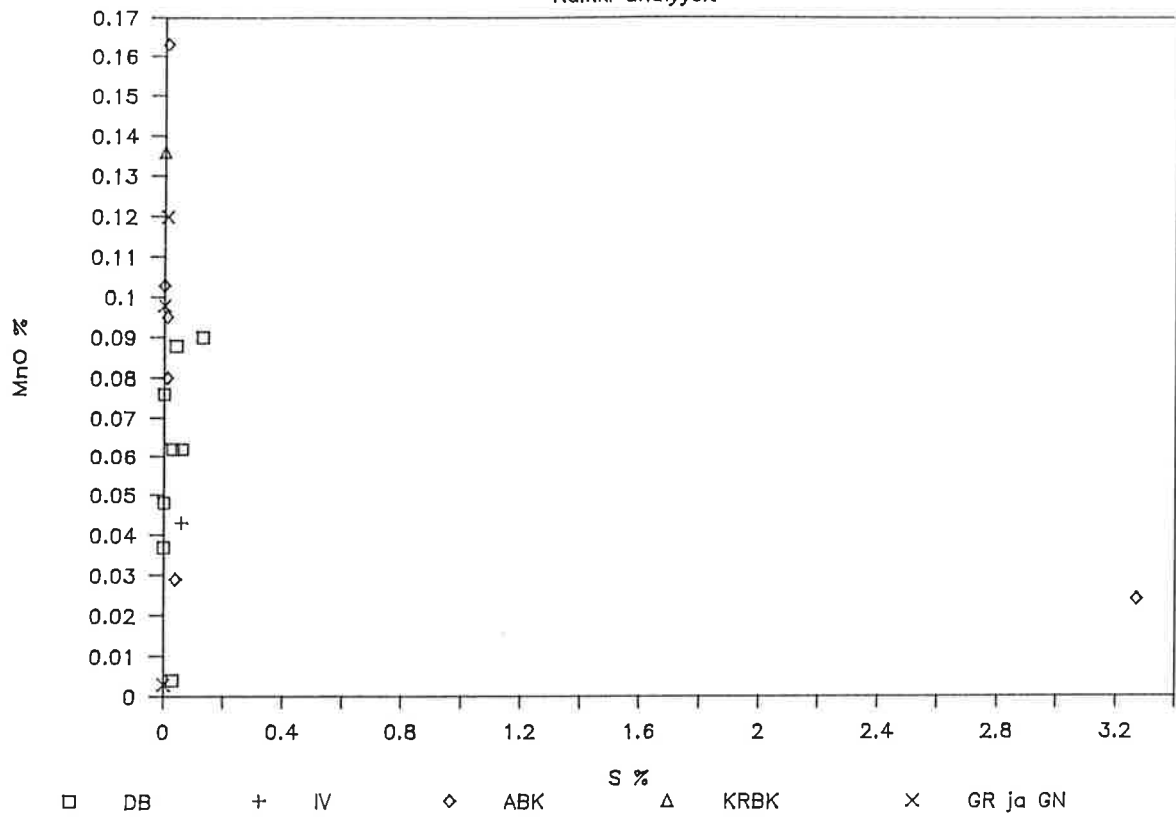
# VÄHÄKURKKIO

Kaikki analysit



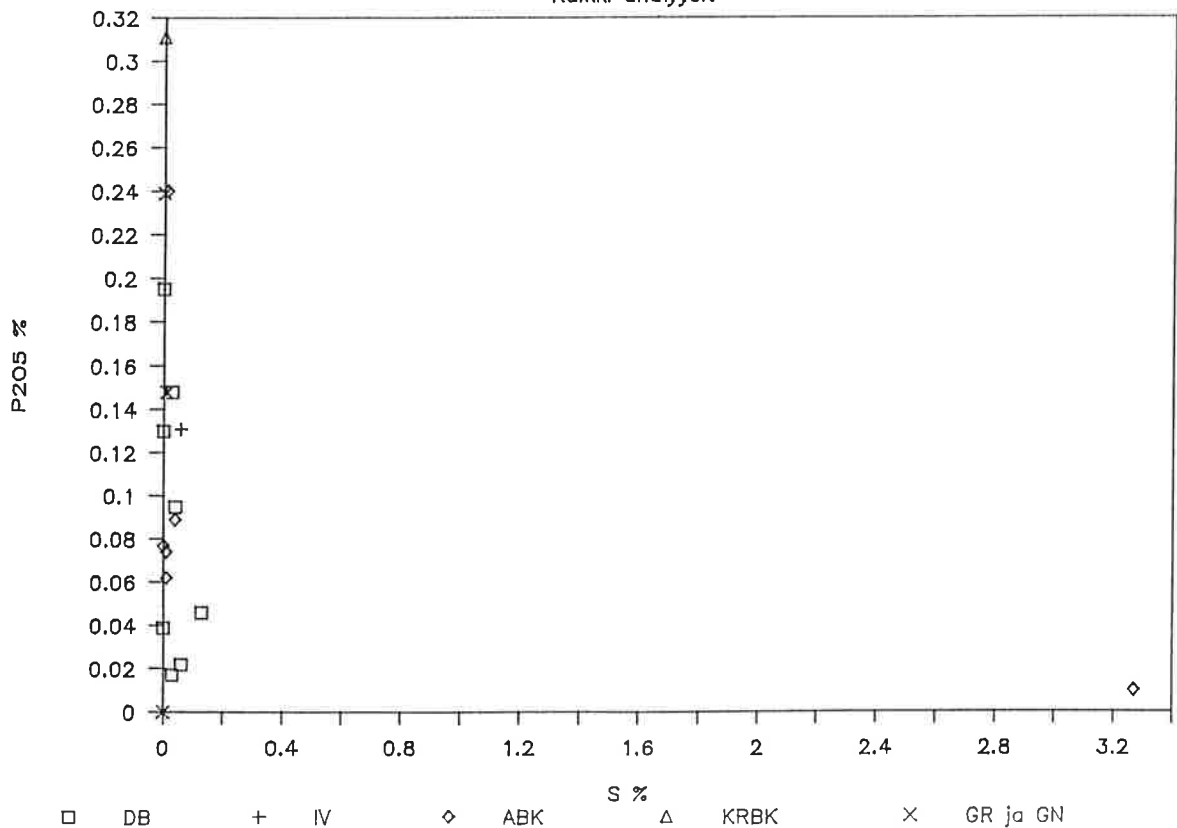
# VÄHÄKURKKIO

Kalkki analysit



# VÄHÄKURKKIO

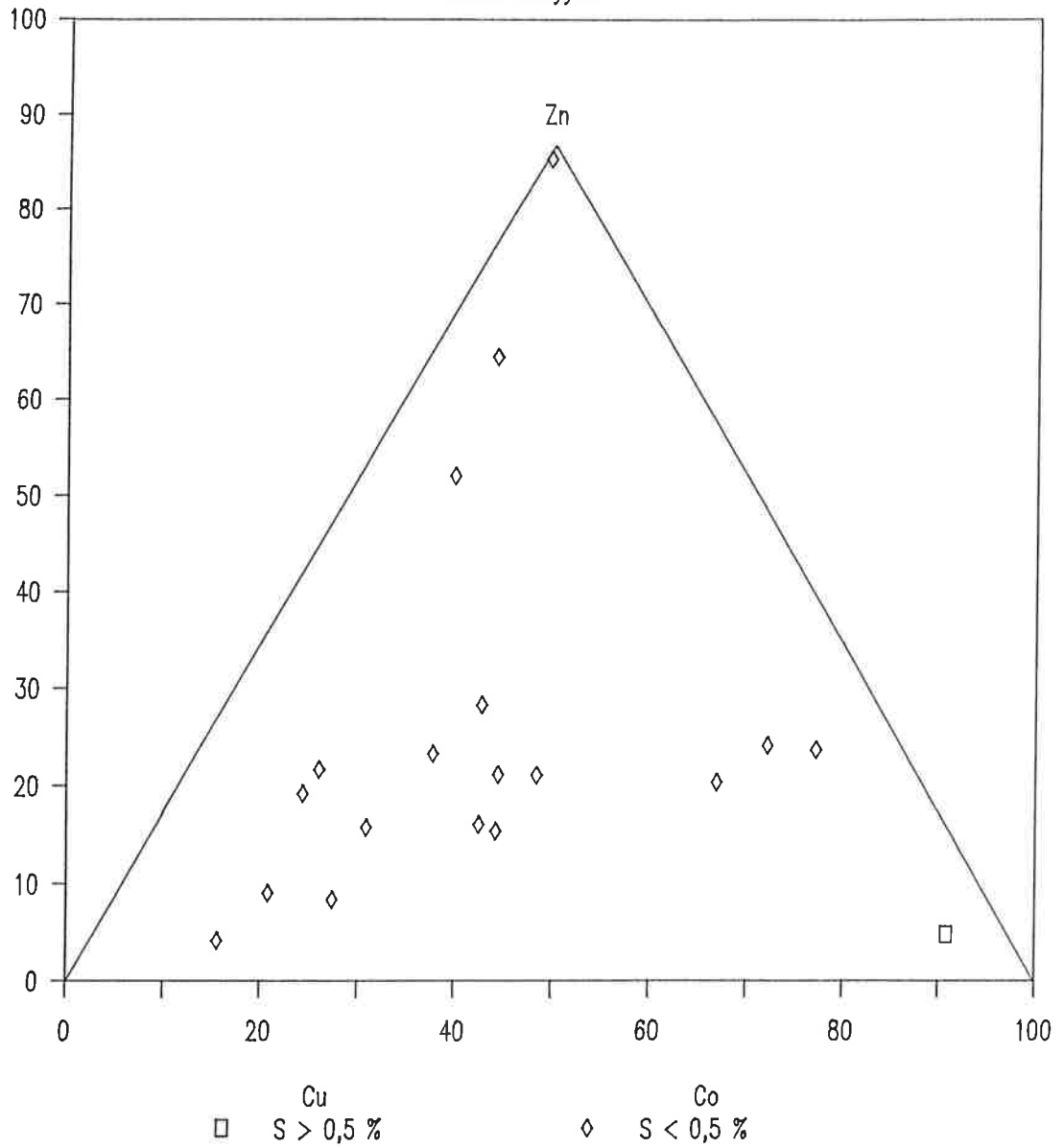
Kalkki analysit





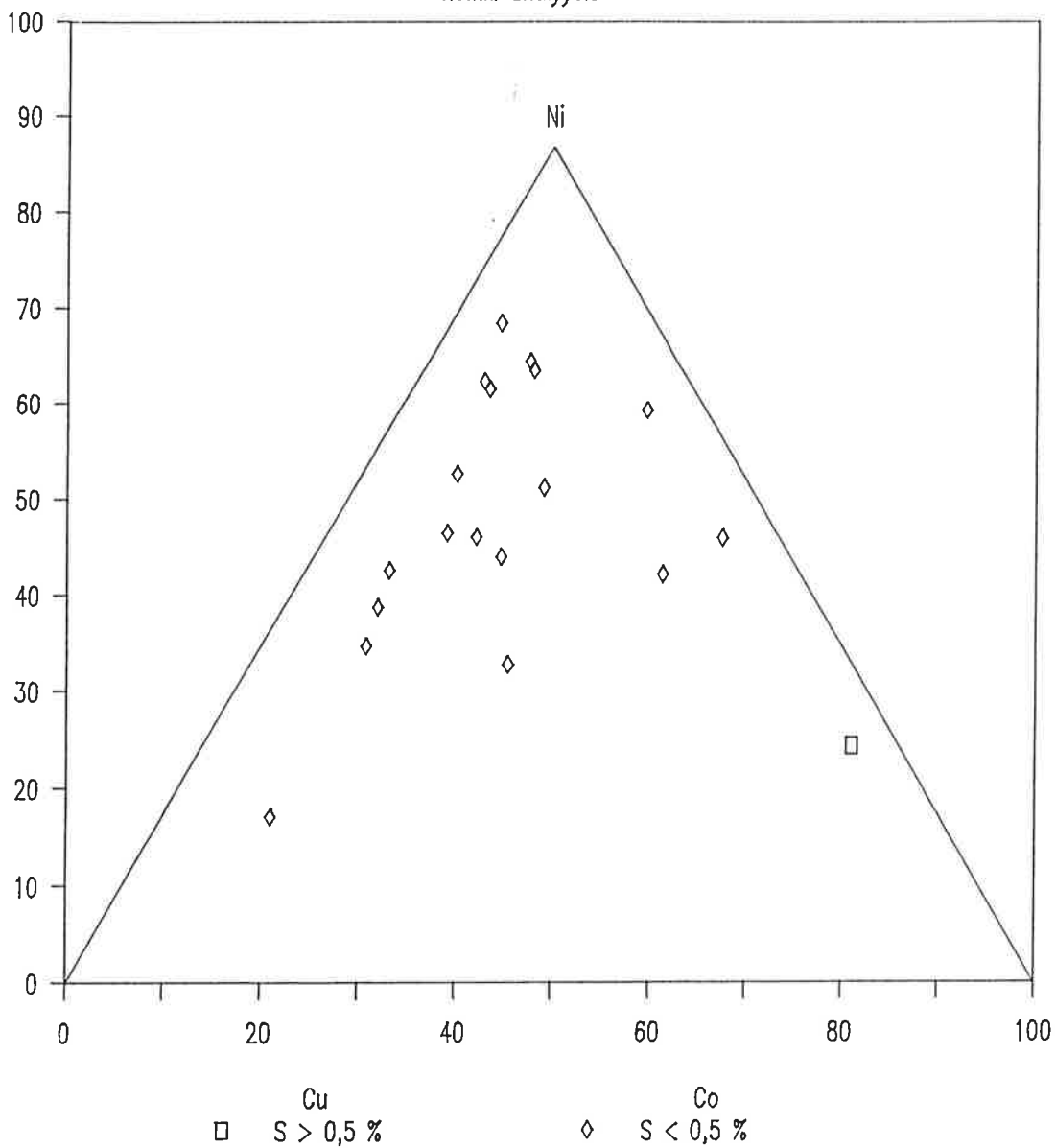
# VÄHÄKURKKIO

Kaikki analyysit



# VÄHÄKURKKIO

Kaikki analyysit



## Tepsa

			syv.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox.sum.
8534001	12	R -401	83.30	57.5	1.71	18.6	0.039	14.1	0.03	3.16	0.04	0.002	0.111	0.75	3.30	0.07	0.02	99.5
8534002	10	R -401	87.55	43.8	1.52	12.2	0.037	12.9	0.21	3.93	10.90	0.006	0.046	2.66	0.24	0.04	0.02	88.5
8534003	3	R -401	89.60	44.6	0.53	13.4	0.024	14.6	0.26	7.66	5.48	0.011	0.036	1.92	0.05	0.04	0.01	88.7
8534004	4	R -401	97.90	44.6	0.66	11.6	0.012	16.6	0.36	5.68	6.21	0.006	0.051	1.91	0.38	0.07	0.01	88.3
8534005	10	R -402	6.90	57.1	1.13	16.7	0.033	8.5	0.04	4.57	0.01	0.002	0.039	0.96	2.86	0.06	0.02	92.0
8534006	10	R -402	22.60	48.5	0.63	10.9	0.028	19.1	0.62	4.93	0.58	0.002	0.041	0.17	2.68	0.05	0.01	88.2
8534007	10	R -402	32.75	55.7	1.05	16.7	0.034	12.1	0.04	3.49	0.41	0.003	0.046	0.79	3.31	0.05	0.01	93.8
8534008	10	R -402	49.60	63.3	0.97	15.4	0.030	8.5	0.04	4.43	0.05	0.002	0.041	0.96	2.49	0.06	0.02	96.3
8534009	10	R -402	61.30	74.9	0.14	9.1	0.026	2.9	0.22	1.54	3.66	0.007	0.027	4.42	0.39	0.04	0.02	97.4
8534010	10	R -402	84.30	8.5	0.22	2.9	0.011	44.4	2.48	9.53	0.76	0.001	0.022	0.09	0.53	0.06	0.00	69.5
8534011	10	R -402	113.30	51.8	1.79	19.6	0.035	19.4	0.05	2.34	0.05	0.001	0.060	1.54	3.26	0.06	0.02	100.0
8534012	10	R -402	117.90	58.7	1.75	20.5	0.040	12.3	0.03	2.38	0.13	0.001	0.059	0.20	3.82	0.06	0.02	100.0
8534013	10	R -402	128.00	58.1	1.79	18.1	0.036	14.0	0.03	2.94	1.04	0.002	0.065	0.86	2.91	0.07	0.02	100.0

## Visasaari

			syv.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox.sum.
8534048	2	Vs -1	24.75	49.2	0.84	13.0	0.070	11.3	0.17	9.53	8.68	0.022	0.035	4.23	0.08	0.08	0.01	97.3
8534049	2	Vs -1	60.50	53.4	0.83	11.7	0.086	8.5	0.15	8.40	9.63	0.027	0.034	5.09	0.03	0.03	0.02	97.6
8534050	1	Vs -1	86.60	52.3	0.79	11.8	0.047	5.6	0.10	5.88	10.20	0.018	0.036	5.91	0.03	0.02	0.02	92.6
8534051	1	Vs -1	149.05	36.5	0.53	8.6	0.060	12.5	0.14	5.57	23.90	0.052	0.068	1.10	0.00	0.01	0.02	89.1
8534052	1	Vs -2	17.65	55.6	1.14	12.6	0.022	8.3	0.09	5.36	10.40	0.036	0.070	5.69	0.01	0.04	0.02	99.5
8534053	1	Vs -2	45.00	43.6	0.79	5.9	0.111	20.1	0.15	10.80	17.40	0.024	0.030	1.03	0.02	0.02	0.02	100.0
8534054	2	Vs -2	50.50	51.0	0.75	10.7	0.103	7.3	0.13	8.56	11.00	0.027	0.041	4.50	0.04	0.01	0.02	94.1

## Tepsa

			syv.	As	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8534001	12	R -401	83.30	0.001	4.070	146	73	148	40	16	4.1	4.16
8534002	10	R -401	87.55	0.001	0.971	82	120	134	29	17	3.6	0.55
8534003	3	R -401	89.60	0.006	0.115	110	438	96	52	13	3.2	0.03
8534004	4	R -401	97.90	0.002	0.205	105	164	59	44	10	2.4	0.07
8534005	10	R -402	6.90	0.001	0.516	27	77	60	3	12	1.8	0.39
8534006	10	R -402	22.60	0.054	3.102	149	53	142	21	9	2.0	2.86
8534007	10	R -402	32.75	0.004	4.153	605	61	151	53	8	2.3	4.96
8534008	10	R -402	49.60	0.001	0.794	22	57	61	7	8	1.8	0.68
8534009	10	R -402	61.30	0.003	0.570	29	21	38	1	13	1.6	0.41
8534010	10	R -402	84.30	0.008	1.238	6020	61	166	8	13	3.5	0.94
8534011	10	R -402	113.30	0.001	7.754	305	43	211	21	4	2.3	8.03
8534012	10	R -402	117.90	0.004	3.368	284	50	127	7	14	2.2	3.89
8534013	10	R -402	128.00	0.002	4.265	120	89	145	37	13	1.8	4.99

## Visasaari

			syv.	As	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8534048	2	Vs -1	24.75	0.001	0.115	100	38	85	32	10	2.2	0.01
8534049	2	Vs -1	60.50	0.001	0.066	7	11	21	7	6	0.7	0.01
8534050	1	Vs -1	36.60	0.001	0.077	35	7	20	5	11	1.0	0.87
8534051	1	Vs -1	149.05	0.001	0.103	51	12	37	5	10	1.4	0.01
8534052	1	Vs -2	17.65	0.002	1.107	42	7	46	98	5	1.1	1.10
8534053	1	Vs -2	45.00	0.001	0.381	234	9	250	29	11	1.1	0.41
8534054	2	Vs -2	50.50	0.000	0.081	55	6	31	6	7	0.8	0.00

## Maaselka

			syv.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox.sum.
8534211	21	R -401	37.80	57.0	0.81	16.2	0.035	4.9	0.01	2.46	0.46	0.006	0.037	6.48	0.84	0.10	0.02	89.4
8534212	26	R -401	39.80	71.9	0.25	7.2	0.020	2.7	0.03	3.51	2.56	0.003	0.028	3.67	0.18	0.05	0.02	92.1
8534219	26	R -401	64.75	77.7	0.37	7.7	0.035	1.7	0.01	1.93	1.85	0.004	0.029	3.57	0.54	0.06	0.02	95.5
8534213	26	R -401	66.75	65.0	0.52	11.8	0.040	2.8	0.01	3.51	2.29	0.005	0.030	5.03	0.70	0.08	0.02	91.9
8534214	26	R -401	72.10	55.1	0.31	9.8	0.020	7.2	0.03	8.10	6.47	0.004	0.038	3.19	1.02	0.06	0.01	91.3
8534215	10	R -401	84.00	56.8	0.77	14.9	0.040	5.0	0.01	7.40	1.23	0.008	0.038	5.34	1.99	0.11	0.01	93.6
8534216	21	R -401	88.60	59.8	0.77	15.3	0.044	4.6	0.01	3.50	2.11	0.004	0.027	8.29	0.32	0.06	0.01	94.9
8534217	67	R -401	102.50	42.8	1.61	10.2	0.034	12.6	0.06	6.86	9.17	0.011	0.036	4.01	2.10	0.17	0.02	89.7
8534218	9	R -401	116.80	41.8	0.43	8.9	0.499	10.3	0.13	29.30	6.60	0.001	0.033	0.01	0.05	0.02	0.00	97.9
8534220	10	R -402	23.10	52.0	1.03	12.3	0.028	7.7	0.05	7.10	1.86	0.010	0.050	2.53	2.69	0.15	0.02	87.5
8534221	12	R -402	29.10	55.0	0.82	13.1	0.027	7.1	0.02	5.30	0.77	0.005	0.031	5.46	1.19	0.12	0.01	88.9
8534222	26	R -402	48.20	63.4	0.64	13.5	0.035	3.1	0.01	3.39	1.47	0.004	0.040	5.29	0.95	0.10	0.02	92.0
8534223	10	R -402	91.05	58.4	0.86	16.5	0.046	3.8	0.00	6.73	0.58	0.006	0.038	5.24	2.36	0.09	0.01	94.7
8534224	21	R -402	95.50	56.0	0.78	16.0	0.045	3.8	0.00	7.15	1.09	0.005	0.030	6.47	1.92	0.07	0.01	93.4
8534225	68	R -402	102.35	42.8	0.65	6.0	0.464	9.6	0.09	21.90	7.64	0.004	0.038	0.12	4.10	0.02	0.01	93.4
8534226	9	R -402	107.55	44.4	0.61	7.6	0.409	11.0	0.10	23.00	8.67	0.003	0.031	0.41	1.10	0.04	0.01	97.4
8534227	10	R -403	32.20	51.5	0.87	11.3	0.025	8.2	0.03	4.95	1.23	0.006	0.044	3.00	2.22	0.13	0.01	83.5
8534228	10	R -403	54.20	56.3	0.93	14.2	0.031	6.1	0.02	5.19	1.75	0.009	0.047	4.23	2.61	0.12	0.02	91.6
8534229	68	R -403	58.55															
8534230	11	R -403	64.20	60.3	0.69	14.0	0.035	4.8	0.02	4.82	0.57	0.007	0.064	2.93	3.46	0.10	0.02	91.6
8534231	11	R -403	84.00	61.1	0.58	12.0	0.078	3.3	0.02	5.41	3.50	0.005	0.046	2.78	2.02	0.08	0.02	90.9
8534232	11	R -403	90.80	59.9	0.63	13.8	0.042	3.1	0.01	4.70	3.86	0.008	0.040	4.28	1.88	0.10	0.02	92.4
8534233	68	R -403	103.80	40.7	0.64	6.7	0.475	6.1	0.06	15.00	16.30	0.006	0.035	0.60	3.56	0.03	0.01	90.3
8534234	26	R -403	104.35	60.6	0.72	18.4	0.057	3.7	0.00	1.81	0.48	0.006	0.052	4.05	2.56	0.08	0.02	92.5
8534235	26	R -403	107.65	55.1	0.48	9.7	0.023	5.5	0.03	5.16	7.99	0.005	0.033	4.85	0.37	0.07	0.01	89.3

Maaselka

			syv.	As	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8534211	21	R -401	37.80	0.002	3.575	12790	31	225	157	6	0.6	
8534212	26	R -401	39.80	0.001	0.810	625	23	90	49	6	0.3	
8534219	26	R -401	64.75	0.001	0.342	226	17	30	12	8	0.8	0.21
8534213	26	R -401	66.75	0.002	1.275	1069	15	98	97	5	0.2	
8534214	26	R -401	72.10	0.003	4.077	588	70	279	645	3	0.8	7.49
8534215	10	R -401	84.00	0.001	2.106	716	13	213	51	13	1.3	1.70
8534216	21	R -401	88.60	0.000	2.429	3440	13	193	122	8	0.7	2.64
8534217	67	R -401	102.50	0.001	0.546	178	20	113	54	4	1.7	0.28
8534218	9	R -401	116.80	0.001	0.062	6	24	624	42	4	1.1	0.05
8534220	10	R -402	23.10	0.001	2.700	455	34	164	58	4	0.9	1.94
8534221	12	R -402	29.10	0.001	2.470	1085	22	224	55	6	0.0	1.94
8534222	26	R -402	48.20	0.000	1.797	7210	33	90	20	5	0.5	1.18
8534223	10	R -402	91.05	0.001	1.986	2662	26	223	52	4	0.8	1.78
8534224	21	R -402	95.50	0.001	1.891	7010	26	148	38	2	0.8	1.66
8534225	68	R -402	102.35	0.001	0.533	429	22	846	68	9	1.5	0.27
8534226	9	R -402	107.55	0.001	0.081	17	51	474	36	12	1.4	0.03
8534227	10	R -403	32.20	0.001	3.012	680	27	109	50	10	1.5	2.58
8534228	10	R -403	54.20	0.001	2.177	670	16	111	41	15	1.3	1.74
8534229	68	R -403	58.55			127	15	404	41	11	1.8	0.18
8534230	11	R -403	64.20	0.001	0.916	168	28	74	24	16	0.9	0.71
8534231	11	R -403	84.00	0.001	1.006	1001	33	147	27	13	1.5	0.80
8534232	11	R -403	90.80	0.001	0.912	1427	20	123	21	9	0.8	0.77
8534233	68	R -403	103.80	0.001	0.420	198	30	529	42	8	2.2	0.51
8534234	26	R -403	104.35	0.001	2.168	2292	27	170	135	10	0.4	2.18
8534235	26	R -403	107.65	0.005	3.558	268	13	376	388	24	0.9	5.93

## Vesilaskujanka

			syv.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox.sum.	
8534055	22	R	-104	158.70	19.6	0.01	0.0	0.000	0.4	0.14	23.40	30.40	0.035	0.031	0.00	0.00	0.16	0.01	74.2
8534056	18	R	-104	162.05	55.6	0.67	15.9	0.029	6.5	0.00	12.30	0.44	0.003	0.032	6.40	2.21	0.01	0.01	100.0
8534057	39	R	-104	182.25	51.3	0.47	11.0	0.024	6.7	0.01	25.00	0.31	0.002	0.035	0.15	2.40	0.03	0.01	97.5
8534058	18	R	-104	220.25	55.8	0.77	17.1	0.036	7.3	0.00	10.10	0.03	0.012	0.047	5.91	2.80	0.07	0.01	100.0
8534059	39	R	-104	258.30	15.4	0.15	2.1	0.001	4.7	0.09	8.47	41.90	0.007	0.038	0.00	0.09	0.22	0.00	73.1
8534060	39	R	-107	102.30	76.2	0.15	3.3	0.030	2.9	0.01	10.70	2.08	0.002	0.030	0.02	0.07	0.11	0.01	95.6
8534061	35	R	-107	122.55	49.5	1.36	11.4	0.007	3.9	0.03	2.59	11.00	0.004	0.032	6.08	0.33	0.10	0.02	86.3
8534062	66	R	-107	146.15	73.7	0.01	14.1	0.021	0.7	0.13	0.00	0.12	0.001	0.026	5.95	2.44	0.03	0.01	97.1
8534063	39	R	-107	159.50	52.2	0.02	14.2	0.011	14.0	0.00	4.69	0.76	0.005	0.027	6.77	0.28	0.10	0.00	93.0
8534064	39	R	-107	167.60	61.9	0.22	12.7	0.021	0.9	0.01	8.30	3.43	0.004	0.027	6.62	0.31	0.12	0.05	94.6
8534065	1	R	-107	180.40	55.2	1.47	12.4	0.011	7.8	0.02	6.86	5.22	0.003	0.029	6.27	0.90	0.16	0.02	96.5
8534066	1	R	-107	213.90	51.0	1.44	11.6	0.013	7.3	0.02	12.30	3.41	0.002	0.038	3.89	2.73	0.12	0.02	93.8
8534067	4	R	-107	221.10	57.5	1.29	12.2	0.004	3.2	0.02	8.82	5.97	0.005	0.027	6.19	0.74	0.21	0.02	96.2
8534068	39	R	-107	238.30	46.9	0.96	7.6	0.006	3.3	0.06	7.96	15.40	0.004	0.037	3.25	1.14	0.11	0.01	86.7
8534069	39	R	-107	255.70	37.7	0.57	6.1	0.021	11.6	0.05	19.30	12.20	0.003	0.038	0.35	3.89	0.02	0.01	91.8
8534070	21	R	-107	263.95	80.9	0.13	7.7	0.038	1.4	0.00	2.67	1.39	0.004	0.024	3.92	0.57	0.04	0.01	98.8
8534071	18	R	-107	285.10	56.9	0.10	2.6	0.049	27.7	0.00	1.21	1.83	0.001	0.027	1.43	0.00	0.35	0.00	92.3
8534072	21	R	-107	289.80	69.5	0.89	14.3	0.065	0.8	0.00	0.38	0.81	0.004	0.021	7.97	0.03	0.16	0.02	95.0
8534073	39	R	-107	320.75	31.0	0.50	7.5	0.028	31.9	0.03	19.80	1.41	0.001	0.027	0.42	4.09	0.00	0.01	96.8

## Savina

				SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox.sum.
8534027	22	palj.	2	67.4	1.23	13.6	0.039	6.2	0.00	0.23	0.16	0.002	0.029	7.29	0.20	0.14	0.01	96.4
8534028	22	palj.	3	52.5	0.99	14.6	0.039	17.1	0.00	0.11	0.02	0.000	0.029	8.22	0.00	0.04	0.01	93.6
8534029	22	palj.	4	50.3	0.61	14.6	0.016	18.9	0.00	0.00	0.13	0.001	0.027	8.46	0.02	0.05	0.01	93.2
8534030	22	palj.	5	44.1	0.23	9.6	0.016	29.9	0.00	0.00	0.04	0.001	0.024	5.57	0.00	0.05	0.01	89.5
8534031	22	palj.	7	15.8	0.29	7.6	0.025	62.3	0.00	0.05	0.00	0.000	0.005	2.11	0.81	0.04	0.01	89.3
8534032	22	palj.	8	50.9	0.56	14.0	0.025	16.2	0.00	0.47	0.04	0.001	0.031	7.51	0.15	0.00	0.01	89.9
8534033	22	palj.	9	93.2	0.03	3.5	0.049	1.0	0.00	0.01	0.25	0.001	0.021	1.95	0.00	0.04	0.00	100.0
8534034	52	palj.	10	21.1	0.64	9.6	0.038	53.0	0.00	0.00	0.00	0.000	0.020	3.12	1.04	0.02	0.01	88.6
8534035	22	palj.	11	17.6	0.57	8.4	0.019	55.9	0.00	0.58	0.00	0.001	0.013	2.25	0.81	0.06	0.01	86.3
8534036	22	palj.	12	42.0	0.52	10.7	0.037	28.4	0.00	0.25	0.00	0.001	0.029	4.17	0.80	0.00	0.01	86.9

Vesilaskujanka

			syv.	As	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8534055	22	R -104	158.70	0.001	0.129	7	15	44	8	19	3.4	0.00
8534056	18	R -104	162.05	0.000	0.050	4	8	90	11	6	1.3	0.00
8534057	39	R -104	182.25	0.001	0.093	4	15	91	15	0	2.6	0.01
8534058	18	R -104	220.25	0.002	0.047	4	6	106	11	4	1.4	0.01
8534059	39	R -104	258.30	0.002	0.135	7	14	70	9	21	3.7	0.00
8534060	39	R -107	102.30	0.001	0.180	5	12	50	12	8	1.3	0.20
8534061	35	R -107	122.55	0.001	0.075	12	10	61	8	9	1.2	0.01
8534062	66	R -107	146.15	0.005	0.086	3	4	34	4	2	0.7	0.01
8534063	39	R -107	159.50	0.003	10.390	169	19	300	80	119	1.5	13.10
8534064	39	R -107	167.60	0.001	0.177	11	4	43	7	26	0.6	0.05
8534065	1	R -107	180.40	0.001	0.040	5	7	64	13	29	0.9	0.01
8534066	1	R -107	213.90	0.000	0.083	8	10	82	26	24	1.9	0.02
8534067	4	R -107	221.10	0.000	0.051	4	6	56	10	25	1.3	0.01
8534068	39	R -107	238.30	0.001	0.082	6	13	35	8	11	2.4	0.01
8534069	39	R -107	255.70	0.002	6.378	124	14	93	414	10	2.6	9.04
8534070	21	R -107	263.95	0.001	0.100	6	18	22	8	4	0.9	0.04
8534071	18	R -107	285.10	0.004	20.590	1110	15	436	867	17	2.0	16.40
8534072	21	R -107	289.80	0.001	0.383	335	7	20	8	6	0.5	0.15
8534073	39	R -107	320.75	0.001	15.340	2783	31	721	47	10	3.0	15.70

Savina

				As	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8534027	22	palj. 2		0.001	3.214	251	12	84	5	15	1.2	4.09
8534028	22	palj. 3		0.001	10.370	324	16	209	56	16	1.8	16.20
8534029	22	palj. 4		0.001	12.190	185	17	299	11	23	2.2	21.10
8534030	22	palj. 5		0.001	18.680	551	22	353	9	28	2.5	21.20
8534031	22	palj. 7		0.002	35.030	478	35	495	178	31	4.2	44.40
8534032	22	palj. 8		0.001	10.020	342	12	205	15	26	2.1	12.10
8534033	22	palj. 9		0.001	0.179	13	11	47	5	17	1.2	0.01
8534034	52	palj. 10		0.001	33.320	413	19	327	286	13	3.2	42.00
8534035	22	palj. 11		0.002	30.230	1645	18	484	46	12	2.8	35.80
8534036	22	palj. 12		0.001	18.570	821	17	306	29	11	1.7	21.80



## Ahola

	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox.sum.
8534037 60 palj. 1	46.8	1.47	13.0	0.039	12.9	0.10	6.07	7.77	0.019	0.035	4.01	0.74	0.15	0.02	93.1
8534038 60 palj. 5	43.2	0.89	7.7	0.027	17.5	0.13	8.65	14.90	0.037	0.032	0.48	0.19	0.07	0.01	93.8
8534039 60 palj. 7	47.3	1.21	13.4	0.047	12.8	0.15	6.50	9.31	0.017	0.031	2.92	0.53	0.11	0.01	94.3
8534040 53 palj. 8	41.7	0.60	6.6	0.016	17.5	0.14	10.40	12.90	0.022	0.026	0.32	0.31	0.03	0.01	90.6

## Vahakurkkio

	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox.sum.
8534083 4 palj. 21	53.2	1.33	13.6	0.013	8.8	0.00	7.50	2.54	0.005	0.034	4.99	2.79	0.15	0.02	95.0
8534074 4 palj. 1	43.8	0.38	15.3	0.139	9.2	0.06	13.20	9.11	0.008	0.039	3.57	0.87	0.02	0.00	95.7
8534075 4 palj. 1	44.4	0.44	15.2	0.105	8.2	0.06	9.62	9.93	0.011	0.033	4.13	0.24	0.02	0.01	92.4
8534076 4 palj. 1	43.5	0.41	15.4	0.061	8.4	0.08	11.60	10.20	0.009	0.032	3.61	0.36	0.04	0.01	93.8
8534085 4 palj. 24	48.3	0.60	12.7	0.036	9.2	0.09	6.68	9.62	0.017	0.042	3.44	0.49	0.10	0.01	91.3
8534077 4 palj. 2	43.5	0.51	15.0	0.045	9.8	0.09	10.60	10.40	0.011	0.035	3.37	0.42	0.05	0.01	93.8
8534080 4 palj. 8	56.0	0.89	14.1	0.009	8.6	0.05	5.12	8.53	0.024	0.034	6.09	0.33	0.13	0.02	100.0
8534081 4 palj. 9	51.1	1.15	8.3	0.090	10.4	0.04	13.00	8.37	0.005	0.031	4.03	0.21	0.20	0.01	97.0
8534079 6 palj. 6	60.2	1.31	13.5	0.039	10.0	0.04	4.06	3.14	0.008	0.029	7.46	0.04	0.13	0.01	100.0
8534127 22 lohk. 27	49.2	0.51	10.1	0.050	4.2	0.10	8.01	9.06	0.007	0.028	4.81	0.26	0.08	0.02	86.4
8534129 22 lohk. 29	35.9	0.18	3.9	0.002	3.4	0.16	11.70	19.00	0.013	0.029	1.80	0.39	0.06	0.01	76.6
8534130 22 lohk. 29	64.0	0.52	14.1	0.016	4.1	0.03	2.50	3.81	0.004	0.025	8.13	0.16	0.09	0.02	97.5
8534087 22 palj. 32	45.5	2.17	9.7	0.011	6.6	0.10	5.12	11.40	0.006	0.034	5.70	0.17	0.24	0.03	86.7
8534086 22 lohk. 30	82.0	0.03	0.4	0.051	4.1	0.02	1.64	3.34	0.003	0.031	0.22	0.04	0.01	0.00	91.9
8534128 22 lohk. 29	41.1	0.38	8.9	0.011	3.7	0.08	9.60	13.40	0.006	0.027	4.99	0.14	0.07	0.02	82.4
8534078 37 palj. 5	12.6	0.20	2.2	0.002	2.5	0.14	8.72	41.30	0.011	0.040	0.22	0.17	0.31	0.01	68.4
8534082 61 palj. 10	79.6	0.03	12.5	0.025	0.5	0.00	0.08	0.92	0.006	0.023	5.78	0.58	0.00	0.04	100.0
8534084 62 palj. 22	52.9	1.02	10.0	0.032	9.7	0.12	8.10	10.40	0.016	0.029	4.25	0.29	0.15	0.02	97.1
8534088 63 palj. 33	54.0	1.93	13.8	0.008	11.9	0.10	4.17	6.97	0.041	0.031	6.28	0.30	0.24	0.03	99.8

Ahola

		As	S	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8534037	60 palj. 1	0.000	0.207	32	16	38	12	5	1.3	0.23
8534038	60 palj. 5	0.002	2.784	1424	20	40	785	7	1.3	3.84
8534039	60 palj. 7	0.000	0.150	222	15	25	10	3	0.6	0.08
8534040	53 palj. 8	0.001	3.381	12170	30	50	593	11	1.3	4.14

Vahakurkkio

		As	S	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8534083	4 palj. 21	0.000	0.034	5	10	56	21	5	1.5	0.03
8534074	4 palj. 1	0.001	0.319	39	15	192	27	3	2.1	0.03
8534075	4 palj. 1	0.001	0.211	99	14	97	21	5	1.5	0.06
8534076	4 palj. 1	0.001	0.106	29	11	140	22	1	1.4	0.00
8534085	4 palj. 24	0.001	0.101	20	16	34	13	2	0.6	0.04
8534077	4 palj. 2	0.001	0.182	84	12	173	28	1	1.5	0.13
8534080	4 palj. 8	0.000	0.024	16	9	17	12	9	0.8	0.00
8534081	4 palj. 9	0.001	0.025	33	10	52	12	1	0.8	0.00
8534079	6 palj. 6	0.001	0.070	13	8	36	12	5	0.7	0.06
8534127	22 lohk. 27	0.002	0.140	73	25	85	15	13	1.9	0.00
8534129	22 lohk. 29	0.001	0.123	7	21	63	49	3	1.9	0.01
8534130	22 lohk. 29	0.001	0.113	12	980	41	4	404	0.6	0.04
8534087	22 palj. 32	0.000	0.114	10	11	34	26	5	1.6	0.01
8534086	22 lohk. 30	0.001	2.680	8	7	46	110	2	0.9	3.27
8534128	22 lohk. 29	0.002	0.048	13	52	44	5	23	1.2	0.01
8534078	37 palj. 5	0.001	0.351	59	24	48	13	18	3.6	0.00
8534082	61 palj. 10	0.002	0.000	3	6	15	1	7	0.5	0.00
8534084	62 palj. 22	0.001	0.005	20	11	34	10	1	0.8	0.01
8534088	63 palj. 33	0.001	0.005	154	9	44	25	0	1.0	0.00

## 5. DIABAASEIHIN LIITTYVÄT MALMIAIHEET

### 5.1.

### 5.2. Kohteiden kuvaus

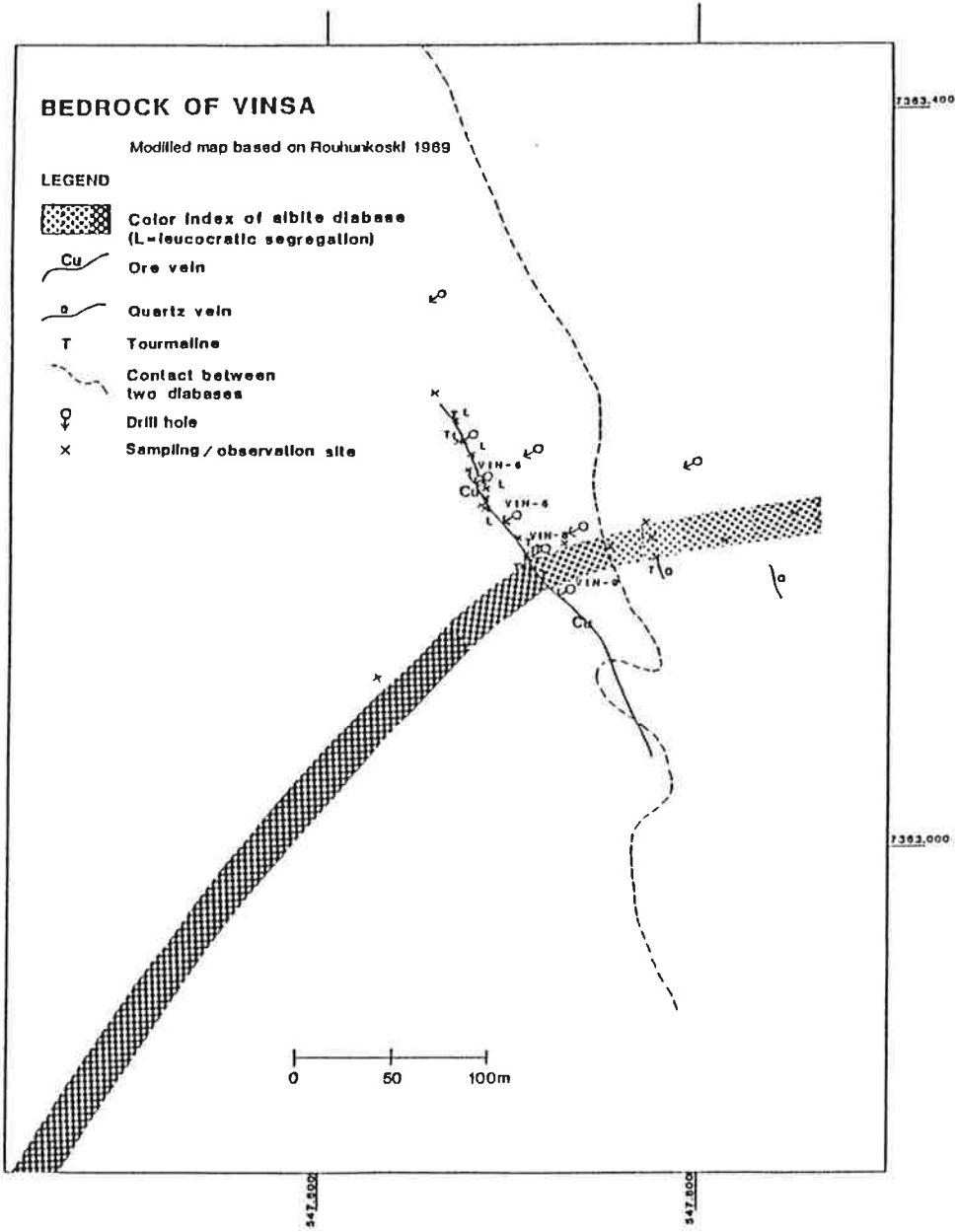
#### 5.2.1. Vinsa

(ML & PE)

Tutkimusalue sijaitsee Rovaniemen maalaiskunnassa, Pisan risteyksestä n. 1.5 km länteen. Vinsanmaa -niminen ohuen moreenin peittämä harjanne, jonka länsireunaan kohde sijoittuu, erottuu alueen geomorfologiassa selvästi ympäröivistä alavista suomaista.

Kohde sijoittuu Hackmanin (1910, 1920) 1:400000 lehdelle C 6, Rovaniemi. Alueelta ei ole tehty 1:100000 geologista karttaa. Yleiskäsityksen alueen geologiasta saa Pohjois-Suomen stratigrafisesta kartasta (Silvennoinen ym., 1979). Vinsan kuparimalmiaiheeseen puhkeama on todennäköisesti havaittu jo kauan sitten (paikallisen asukkaan lausunto). Nykyinen tutkimushistoria sai alkunsa v. 1966, jolloin kaksi malmiharrastajaa toimitti näytteitä Outokumpu Oy:lle. Alueella suoritettujen malminetsintätöiden tuloksena tutkimukset keskittyivät lopulta n. luode-kaakkosuuntaisen, kapean kvartsijuonen sulfidisisällön selvittämiseen. Kohteeseen kairattiin 9 reikää, joiden yhteispituudeksi tuli 412.27 m (Rouhunkoski, 1967, 1971). Kohde kuului myös laajempaan Pohjois-Suomen albitiittitutkimukseen (Reino; 1973, 1975).

Projektin kenttätöiden yhteydessä kartoitettiin (M. Lehtinen ja P. Eilu) pääjuonen lähiympäristöstä osa mittakaavaan 1:2000 (kuva ). Tämän lisäksi revidoitiin eräiltä osin OKME:n alueellista 1:20000 kartoitusta. Geologikairalla otettiin 15 näytettä profiilina poikki systeemin. Syväkairanrei'istä käytiin läpi kaikki tallessa olevat reiät (VIN-5 - -9, yhteensä 74.4 m), joista otettiin vain 6 näytettä. Ko. reiät on kairattu läpikäisemmän kapea sulfidipitoinen kvartsijuoni. Näytteistä teetettiin 13 XRF- ja AAS-analyysiä, 12



kiilloitettua ohuthiettä, 6 INAA-hivenanalyysiä ja 4 REE-analyysiä (liitteet ).

Vinsan alueen stratigrafia on varsinaista Vinsanmaata ympäröivien alavien suoalueiden takia heikosti tunnettu. Pohjois-Suomen stratigrafinen kartta (Silvennoinen ym., 1979) ei anna Vinsan ympäristön geologiasta oikeaa kuvaa, kvartsiittien osuuden ollessa selvästikin liioiteltu. OKME:n 1:20000 paljastumakartan sekä V Perttuselta saadun 1:100000 kallioperäkartan (1985 b) paljastumahavaintojen perusteella Vinsanmaan luoteis - lounaispuolisella alueella esiintyy pääasiassa emäksisiä vulkaniitteja. Kauempana (> 5 km) lännessä vallitsevana kivilajina on kiilleliuske. Laajemmat, paljastuneet kvartsiittialueet sijoittuvat Vinsanmaasta n. 2 km etelään sekä n. 6 km pohjoiseen. Pohjois-kaakkoissektorilla on suuria paljastumattomia alueita, joista huomattava osa on todennäköisesti kvartsiittia. Litostratigrafiset rinnastukset perustuvat Silvennoisen ym. (1979, 1980), Perttusen (1980) sekä Perttusen (1985 a) esittämiin perusteisiin: lännessä sijaitsevat kiilleliuskeet vastaavat ylintä, Kalevaan kuuluvaa Martimon fylliittimuodostumaa. Sen alle tulevia Ylä-Jatuliin luettuja Rantamaan dolomiittimuodostumaa, Tikanmaan vulkaanista muodostumaa ja Kvartsimaan kvartsiittimuodostumaa vastaavia kivilajeja on merkitty Silvennoisen ym. (1979) ja Perttusen (1985 b) kartalle Vinsasta länteen. Jouttiaavan vulkaanisen muodostuman (Keski-Jatuli) tyyppikivenä on mantelirakenteinen emäksinen laava. Perttusen (1985 b, tiedonannot) materiaalin perusteella jo alussa mainittuihin emäksisiin vulkaniitteihin kuuluisi mantelirakenteisia laavoja, jotka siten edustanevat Jouttiaavan vulkaanista muodostumaa. Silvennoisen ym. (1979) kartalla on tosin vastaavalle kohdalle merkitty idtään Ala-Jatuliin kuuluva emäksisten vulkaniittien muodostuma. Vinsanmaan etelä- ja pohjoispuolella, sekä todennäköisesti idässä esiintyvää laajempi kvartsiitti vastaa Keski-Jatulin alaosan Kivalo-kvartsiittimuodostumaa. Diabaaseina kuvatut (Silvennoinen ym., 1980) juonikivilajit,

joihin Kivimaa ja Vinsa lukeutuvat, on ajoitettu Keski-Jatuliin (Silvennoinen ym., 1979, 1980; Perttunen, 1980). Rouhunkoski (1967 b, 1971) erottaa Vinsan malmiaiheen lähiympäristön kivilajeina albiittidiabaasin, albitiitin ja kiisupitoiset kvartsijuonet. Reino (1973) kuvaa lisäksi vielä albitiiti-epidootti-amfibolidiabaasin. Hän on tulkinnut albitiitin ja albiittidiabaasivariaatiot jatkuvaksi differentiaatiosarjaksi. Projektin havaintojen perusteella kyseessä on kaksi eri diabaasimagma pulssia. Näiden välinen raja maastossa on kuvassa n. 30 - 50 m malmista itään kulkevaksi merkitty katkoviiva. Maastossa ko. kohdalla todettiin terävä kontakti. Rinnettä itäänpäin edettäessä tulee vaikutelmaksi asteettainen kiven mafisuusasteen muutos länsiosan aivan leukokraattisesta diabaasivariaatiosta rinteen yläosan mafisuusasteeltaan "normaaliin", tummanvihreään albiittidiabaasiin.

Läntinen albiittidiabaasi, jonka alueella malmijuoni pääosin on, on itäosastaan karkeahko. Amfiboli on osaksi muuttunut biotiitiksi. Biotiittiutumisen on voimakkainta muutaman cm:n leveydeltä välittömästi sulfidipitoisen pääkvartsijuonen kummallakin puolella. Muuten massamainen albiittidiabaasi on vastaavassa kohdoin saanut heikon suuntauksen. Malmijuoneen liittyvä muuttuminen on kuitenkin erittäin vähäistä (mm. VIN-8: 9,79, VIN-9: 5,21; liite ). Epidoottiutumisen on epäonnollista, mutta vaikuttaa kuitenkin runsaimmalta malmijuonen lähellä, varsinkin sen länsipuolella. Tämä muunnos edustanee Reinon (1973) albitiiti-epidootti-amfibolidiabaasia. N. 100 m lounaaseen malmijuonesta tehdyt diabaasihavainnot (liitteet ja ) ovat karkeus- ja mafisuusasteeltaan lähinnä "normaalia" albiittidiabaasia.

Läntisessä albiittidiabaasissa, malmijuoneen liittyvällä maanpoistoalueella, on useissa kohdissa tiivistä, koostumukseltaan todennäköisesti intermediäristä kivilajia, jota ei ole kuvattu aiemmin Vinsasta (palj. 10; liitteet , ja ). Ne eivät ole kiistattomasti juonia, usein juonimaisesta

asustaan huolimatta. Kyse on ilmeisesti mafisisissa kivissä usein tavattavista muuta kiveä happamammista erkaumista. Merkittävä on kuitenkin, että ne ovat kaikissa tapauksissa hyvin hienorakeisia, ja subofiittinen rakennenne on todettavissa vain mikroskooppisesti. Vähemmän todennäköinen mahdollisuus on, että ne olisivat - toisin kuin Kivimaalla - erillisiä leikkaavia albiittidiabaasijuonia. Vaikuttaa siltä, että Vinsan lyhyistä rei'istä OKME:n raporteissa mainitut albiittiosat ovat juuri kuvattua variaatiota. Se selittäisi myös hyvin niiden oikullisen esiintymisen ja vaikean keskimmäisen konnektoitavuuden. Tiiviit erkaumat ovat maanpinnalta tehtyjen havaintojen perusteella tavallisesti n. 2 - 20 cm leveitä.

Alueella on yleisesti kapeita kvartsijuonia, jotka ovat pääasiassa ns. Vinsan malmijuonen suuntaisia. Ne eivät näytä olevan sidoksissa tiettyyn litologiaan, mikä seikka näkyy jo pääjuonestakin (kuva ). Se, kuten muutkin kvartsijuonet, on kvartsin täyttämä rako, jossa kvartsin ohella on sulfideja, magnetiittia ja turmaliinia (schorl, liite ). Huomionarvoista on karbonaatin puuttuminen, satunnaisrakeita lukuunottamatta. Tämä on eräs selvä ero Vinsan ja Kivimaan välillä. Kvartsijuonet ovat yleensä vain muutaman cm:n levyisiä. Poikkeuksina ovat pääjuoni sekä siitä n. 50 m itään oleva heikosti kiisuuntunut kvartsijuoni. Turmaliinia on varsinkin pienissä kvartsijuonissa, joissa ei yleensä ole malmimineraaleja. Kvartsi, sulfidit ym. ovat kiteytyneet rakoihin, jotka ovat kaikki nuorempia kuin esim. pääjuonen läheltä todetut tiiviit erkaumat.

Vinsan malmijuoni on OKME:n tekemien selvitysten mukaan dimensioiltaan seuraavanlainen: pituus ainakin n. 250 m, leveys 20 cm:stä vähän yli metrin, kaade n. 60° itään. Koko juonen pintaosan keskipitoisuudeksi on saatu 5.0 % Cu, 11.8 % Fe, 7.0 % S ja 4.0 g/t Au. Juonen kiisurikkaan osan pituus on yli 130 m. Juoni on molemmista päistään haaroittunut. Luo-

teispää on lähes puhdasta kvartssia, kun taas kaakkoispäässä se jatkuu kapeana ja runsaammin metalleja sisältävänä parimetriä paksun moreenikerroksen alla (Rouhunkoski, 1967 b, 1971).

Malmimineraaleista kuparikiisuus on vallitseva. Magneettikiisuus on myös yleinen - toisin kuin Kivimaassa. Magnetiittia havaitsee yksittäisinä rakeina myös makroskooppisesti. Rikki-kiisua ja markasiittia on vähän, kun ne - ainakin rikki-kiisuus - Kivimaassa ovat selvästi magneettikiisua runsaampia. Lisäksi on havaittu (Rouhunkoski, 1971; projektin havainnot) lisäksi sinkkivälkettä, mackinawiittia, tellurovismuttia, hessiittia, kobolttipentlandiittia, vismuttia ja wehrliittia.

5.2.2. Kivimaa (ML & PE)

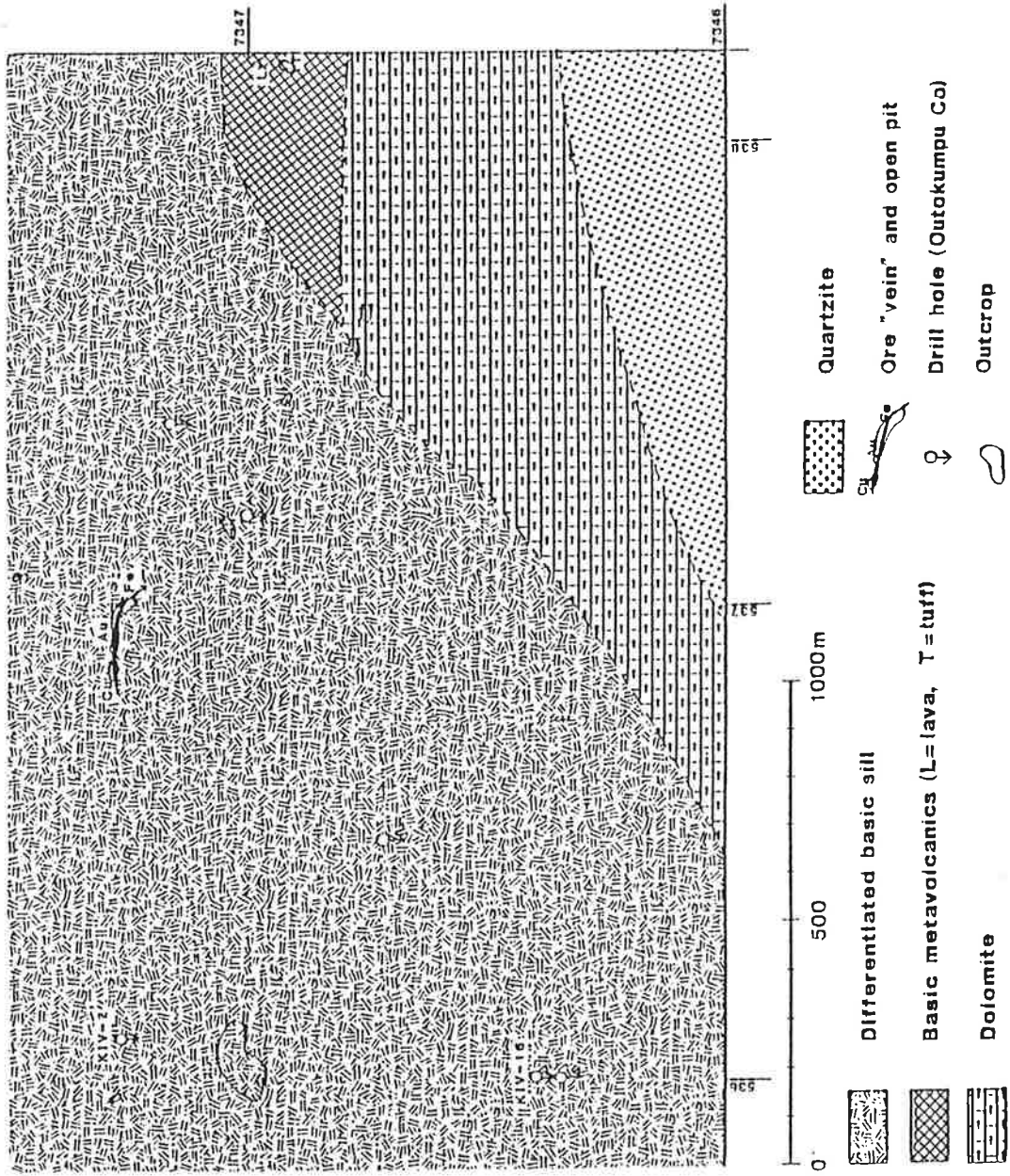
Tutkimusalue on Tervolan kunnassa, karttalehdellä 2631 10. Kohde on Hackmanin (1910, 1918) 1:400000 kallioperäkartalla, C 6 Rovaniemi. Alueen 1:100000 kivilajikarttaa ei ole vielä käytettävissä. Muista Peräpohjan aluetta käsittelevistä perusjulkaisuista mainittakoon Härmeen (1949) ja Perttusen (1980) stratigrafiaa ja rakennegeologiaa koskevat tutkimukset.

Alueen geomorfologiassa ovat luonteenomaisina piirteinä soiden ympäröivät pohjamoreeniharjanteet. Näihin harjanteisiin liittyvät sekä tutkittava kohde että useimmat alueen paljastumista. Kivimaa on Peräpohjan liuskealueen keskiosassa. Alueen kivilajeina ovat Perttusen (1980) mukaan stratigrafiassa alhaalta ylöspäin lueteltuna iältään keskijätuliset kvartsiitit ja emäksiset vulkaniitit, sekä yläjätuliset dolomiitit ja kiilleliuskeet/fylliitit. Suuri joukko iältään keskijätuliseksi tulkittuja (Perttunen, 1980) differentioituneita albiittidiabaaseja esiintyy varsinkin kvartsiitti-alueella, ilmeisesti jäykkien blokkien halkeamiin intrudoituneina. Sakon (1971) Zr-ikien perusteella ne kuuluvat yläjätu-



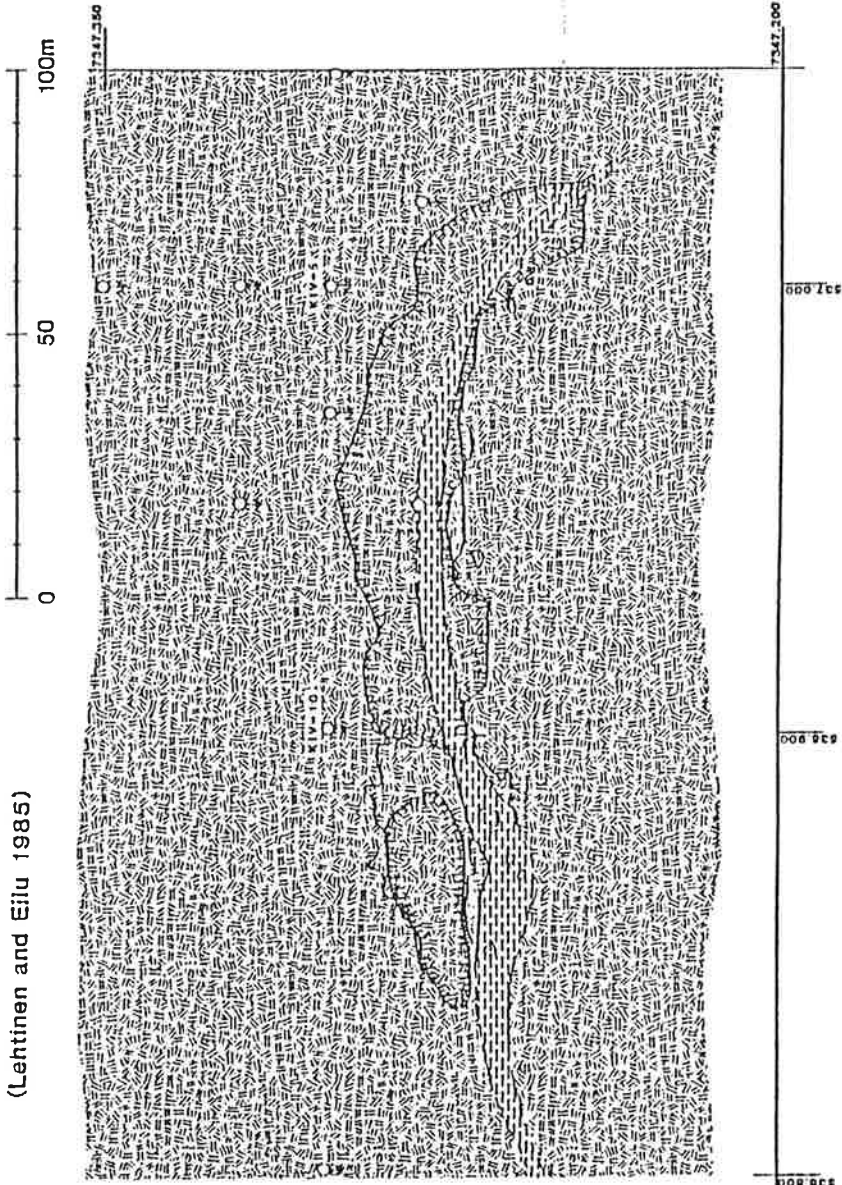
# GEOLOGY OF KIVIMAA, TERVOLA

(Lehtinen and Eilu 1985)



# GEOLOGY OF THE KIVIMAA CU-AU DEPOSIT, TERVOLO

(Lehtinen and Eilu 1985)



## LEGEND



Differentiated basic sill



Altered and mineralized zone (ore minerals, quartz, carbonate, micas)



Younger diabase dike



Open pit



Drill hole (Ourtokumpu Oy)



Outcrop

liin. Perttusen (op cit.) mukaan saman ikäinen, Kivimaan malmin sisältävä, albiittidiabaasi ilmeisesti leikkaa keskijatulista vulkaniittia.

Kivimaan Cu-Au-aiheen lähtökohtana oli mv. A. Juntusen syksyllä 1960 löydetty kvartsi-karbonaattikivilohkare, joka sisälsi 2.4 - 3.7 % kuparia ja lähes 100 g/t kultaa (Rouhunkoski, 1967 a). Heti ensimmäinen Outokumpu Oy:n kairaama syväkairanreikä tavoitti malmin v. 1965. Kaiken kaikkiaan alueelle kairattiin 25 reikää (2434.04 m). Malmin parhaimmat osat (yht. n. 18000 t) louhittiin v. 1969 (Rouhunkoski ja Isokangas, 1974). Kivimaan alueella on viime vuosina tehty uudelleen moreenin geokemiaa ja kuljetussuuntia koskevia selvityksiä (Manner ja Koivisto, 1982).

Projektin suoritti (M. Lehtinen ja P. Eilu) malmin lähiympäristön geologisen kartoituksen 1:1000 (kuva ), jota tuettiin lähähavainnoin kauempana olevista, mutta tärkeiksi katsotuista paljastumista. Syväkairanreikiä revidoitiin 8 kpl, yhteispituudeltaan 716.67 m. Pintanäytteitä otettiin 38 kpl, joista 31 kpl geologikairalla. Syväkairausnäytteitä valittiin 35 kpl. Näytteistä teetettiin 17 kiilloitettua ohuthiettä, 35 XRF- ja AAS-analyysiä, 22 INAA-hivenanalyysiä ja 9 REE-analyysiä (liitteet ).

Argilliittisiä metasedimenttejä, lähinnä mustaliuskeita, on havaittu yhdessä OKME:n kairanreiässä n. 1.5 km Kivimaasta etelään. Sitä kauemmaksi, kvartsiittien väliin, piirretyt (Rouhunkoski, 1967 a) mustaliuskeet lienee tulkittu geofysiikkaan perustuen. Perttusen (1980) esittämä Peräpohjan liuskealueen stratigrafia on kokonaisuudessaan kuvassa . Magneettisista mittauksista tehtyjen tulkintojen (Rouhunkoski ja Isokangas, 1974) mukaan Kivimaan malmi sijoittuu poimunharjaan.

KALEVA	MARTIMON FYLLIITTIMUODOSTUMA	2000 Ma
YLAJATULI	RANTAMAAN DOLOMIITTIMUODOSTUMA	
	TIKANMAAN VULKAANIITTIMUODOSTUMA	
	KVARTSIMAAN KVARTSIITTIMUODOSTUMA	2200 Ma
KESKI- JATULI	JOUTTIAAVAN VULKAANIITTIMUODOSTUMA	
	KIVALOKVARTSIITTIMUODOSTUMA	
ALAJATULI	RUNKAUKSEN VULKANIITTIMUODOSTUMA	2450 Ma
	POHJAKONGLOMERAATTI	2600 Ma
GRANIITTIGNEISSIKOMPLEKSI		

Kuva . Peräpohjan alueen stratigrafia pääpiirteissään (Perttunen, 1980).

Paljastuma- ja kairaushavaintojen perusteella malmin isännättä kivenä on differentioitunut albiittidiabaasi. Esim. reiässä 2 (kuva ; liitteet , ja ) kiven mafisuus kasvaa syvyyden myötä. On kuitenkin todennäköistä, ettei tutkimusalueella ole kyse pelkästään yhdestä isosta juonesta, vaan pikemminkin useammista konformeista juonista. Rouhunkoski ja Isokangas (1974) tarkoittavat albitiitillaan ilmeisesti differentioituneen albiittidiabaasin leukokraattisimpia tyyppejä. Keski-Lapista ja Enontekiöltä todettuja albiittirikkaita "felsejä" ei ole projektin töiden yhteydessä todettu Peräpohjan ja Pohjois-Karjalan diabaasimiljöissä. Vinsan alueella on kuitenkin selvästi leukokraattisempia albiittidiabaasidifferentiaatteja kuin Kivimaalla. Varsinaisen muuttuneen malmivyöhykkeen ulkopuolella on epidoottiutuminen

tavallinen muuttumisilmiö. Deformoituneissa vyöhykkeissä on amfiboli yleensä biotiittiutunut ja/tai kloriittiutunut.

Noin 600 m louhoksesta kaakkoon (kuva ) on paljastuneena vahvasti liuskettunutta kiveä, joka edustanee pintaan purkautunutta emäksistä vulkaniittia (palj. 23 ja 24; liitteet , ja ). Edelleen n. 1,2 km louhoksesta itä-kaakkoon on paljastumaryhmä, jonka kaakkoiskulmassa on selvä emäksisen laavan ja emäksisen tuffin kontakti. Emäksinen tuffi vaikuttaa veteen kerrostuneelta. Kerroskatteen suunta on likimain lounaaseen.

Malmiesiintymä liittyy albiittidiabaasissa olevaan, vahvasti muuttuneeseen, alle 10 m leveään vyöhykkeeseen. Kairausten perusteella vyöhyke on siirrostunut. Pääosa muuttumisvyöhykkeestä ja siihen sisältyvästä malmista on louhittu pois. Muuttumisvyöhyke on väriltään harmaanvihertävä, poiketen selvästi tyypillisen, mafisen albiittidiabaasin tummanvihreästä sävystä. Makro- ja mikroskooppisen tarkastelun perusteella muuttunut vyöhyke sisältää runsaasti karbonaattia, kloriittia, biotiittia, sekä edellisiä vähemmän kvartssia, albiittia ja malmimineraaleja. Louhinnan takia ei paljastumista enää pysty näkemään muuttumisvyöhykkeen ytimenä olevaa kvartsi- ja sulfidirikasta "malmijuonta". Kairausnäytteiden ja raakkukasalta otettujen malminäytteiden perusteella malmi muistuttaa lähesisesti Vinsan "malmia". Selvästi erona on kuitenkin Kivimaan muuttumisvyöhykkeessä runsana esiintyvään karbonaatin puuttuminen Vinsasta. Karbonaattina on kalsiitti, jonka ohella on vähän dolomiittia (Rouhunkoski ja Isokangas, 1974; projektin havainnot). Myöskään Vinsan kvartsijuoniin melko yleisesti liittyvää turmaliinia ei ole havaittu Kivimaassa. Malmimineraaleina vallitsevat rikkikiisu, magnetiitti ja kuparikiisu. Magneettikiisua on edellisiä selvästi vähemmän. Mikroskooppisesti on todettu (Rouhunkoski ja Isokangas, 1974; projektin havainnot) lisäksi arseenikiisua, ilmeniittia, rutiilia, lyijyhohdetta, vismuttihohdetta, metallista

vismuttia, kultaa ja falertsia. Kulta on muiden malmimineraalien ja kvartsin sulkeumina. Pintaosissa on markasiittia, hematiittia, gōttiittiä, limoniittia ja kovelliittia. Vinsassa rikkikiisua on todettu vain mikroskooppisesti (Reino, 1975), kun taas magneettikiisuus on kuparikiisun ohella runsain malmimineraali. Vuonna 1969 louhittu 18000 tonnin malmiera sisälti keskimäärin 1.2 % kuparia ja 2 g/t kultaa (Rouhunkoski ja Isokangas, 1974).

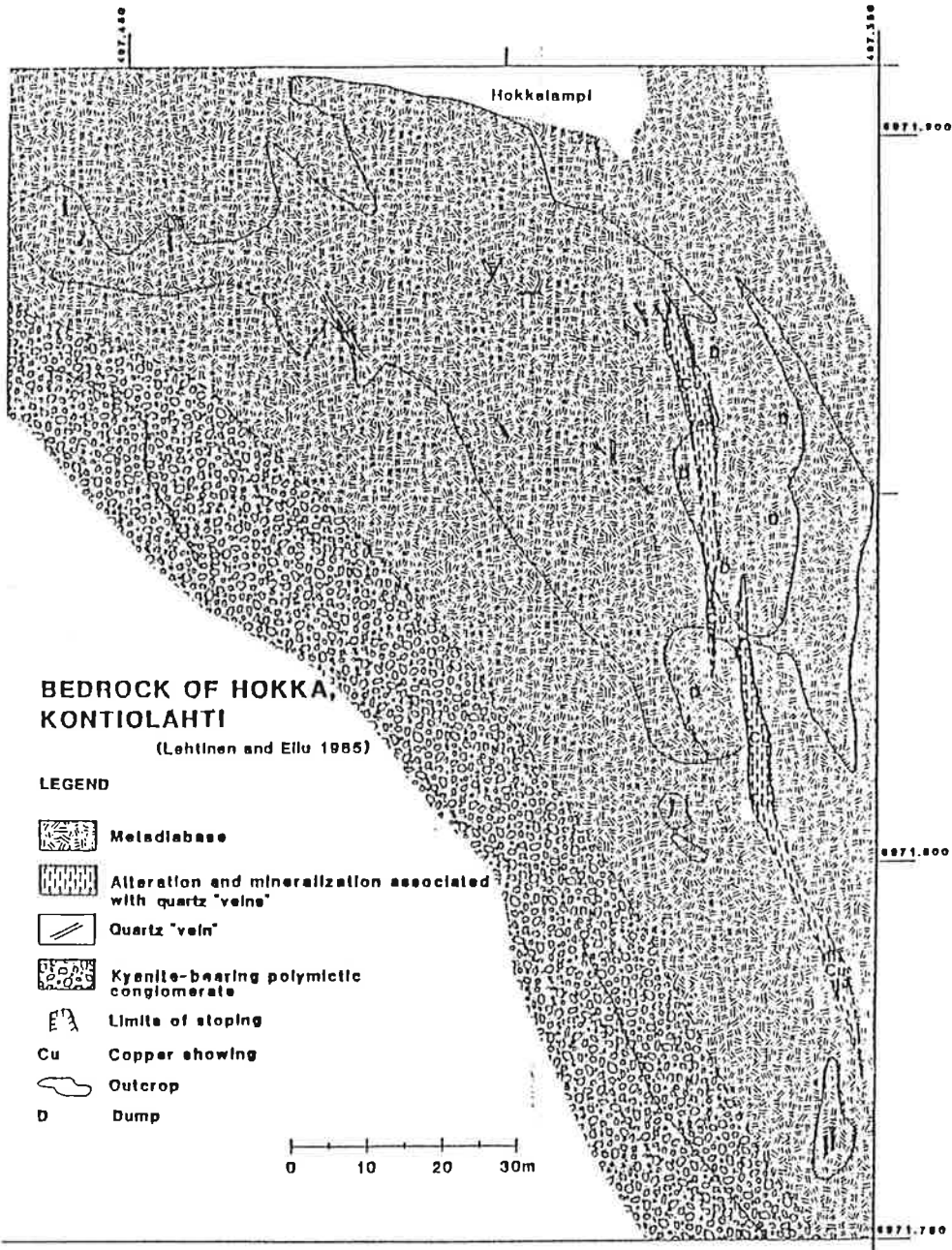
Kivimaan malmi on syntynyt ruhjeeseen, jota ympäröivä kivilaji on kapeana, ruhjeen suuntaisena vyöhykkeenä läpikotaisin uuttunut fluidien vaikutuksesta. Metallit saattavat siten olla peräisin ruhjetta ympäröivästä mafisesta kivestä, jolloin pieni muuttumisvyöhyke selittäisi syntyneen malmin pienen koon. Varsinainen malmijuoni (malmimineraalit, kvartsi ja karbonaatti) edustanee viimeistä kiteytymää. Rakopinnalta otetusta lyijyhöteestä on saatu iät 1600 ja 1750 Ma (Rouhunkoski ja Isokangas, 1974).

Malminmuodostusta nuorempana tapahtumana on ollut emäksisen magman tunkeutuminen muuttumisvyöhykettä leikkaavaan rakoön. Paljastamalla lähellä malmijuonta on nimittäin näkyvissä kapea, tiivis albiittidiabaasi (palj. 11, myös KIV-10: 7,85; liitteet , ja ), jonka ikäsuhde Peräpohjan alueen muihin juonikiviin olisi hyvä selvittää.

### 5.2.3. Hokka ( ML & PE )

Hokan vanha "kaivos" sijaitsee Kontiolahden kunnassa, Hokkalammen eteläpuolella, karttalehdellä 4224 12C. Maasto on hyvin vaihtelevaa, muotoutuen vaaroista ja niiden välisistä pienistä suopainanteista.

Hokan kupariaihe lienee tunnettu jo kauan, ennen kuin kauppias J. Solehmainen v. 1891 anoi Keisarilliselta Suomen



Senaatilta lupaa aloittaa kuparinlouhinnan Kontiolahden ja Enon kunnissa. Täältä louhittua kuparia kerrotaan käytetyn mm. Valamon kirkonkellojen materiaalina. Tigerstedt (1892) on ansiokkaasti kuvannut tämän diabaaseja leikkaaviin karbonaatti-kvartsijuoniin liittyvän kuparimineralisaatiotyypin esiintymiä Kontiolahdella ja Enossa. Myöhempiä kuvauksia ovat esittäneet Frosterus ja Wilkman (1920) sekä Saksela (1960).

Projekti suoritti kohteessa (M. Lehtinen ja P. Eilu) detaljikartoitusta mittakaavaan 1:500 (kuva ). Näytteitä otettiin 12 kpl ja niistä teetettiin 9 kiilloitettua ohuthiettä, 8 XRF- ja AAS-analyysiä, 7 INAA-hivenanalyysiä ja 3 REE-analyysiä (liitteet ).

Metadiabaasia on sekä kerrosjuonina että leikkaavina juonina Kontiolahden kupolin pohjoispuolen areniiteissa. Pääosa juonista on luode-kaakkosuuntaisia ja ne mukailevat areniitin kerroksellisuussuuntaa. Tällaisen juonen on todettu leikkaavan likimain itä-länsisuuntaista leukodiabaasia (Gaal, 1964; Huhma, 1975). Juonet erottuvat hyvin aeromagneettisilla kartoilla sisältämänsä magnetiittipirotteen takia. Gaalin (1964) mukaan Hokan metadiabaasia ympäröivä kivilaji on karjalaisen molassin synorogeeniseen sarjaan kuuluva disteenipitoinen, polymiktinen metakonglomeraatti, jossa on palloina Kolikvartsiittia. Välittömästi juonen itäpuolella on tämän synorogeenisen sarjan päällä pienellä alueella karjalaisen molassin postorogeenisen sarjan puhdasta kvartsiittia. Piirainen (1969 a) nimittää mainittuja kivilajeja grauvakkakonglomeraatiksi ja ortokvartsiitti II:ksi. Marmon ja Ojakaan (1984) ja Ojakakaan (1985) mukaan alueen konglomeraatit ovat Sariola-muodostumaan kuuluvia tiliittejä. Emäksiset juonikivet ovat Piiraisen (op. cit.) mukaan joko metadiabaaseja tai spiliittejä. Hokkalammen länsirannalle päättyväksi oletettu metadiabaasi jatkuu eteläkaakossa Kyykän kautta Kokkovaaraan, prekarjalaisen pohjan (ns. Jakokosken ikkuna)



puolelle. Saksela (1960) kuvasi Hokan emäksisen juonikiven uraliittidiabaasina.

Metadiabaasi on pääosin massamainen, mutta selvästi suuntautuneita kohtia esiintyy sivukiviä vastaan sekä joidenkin rakojen yhteydessä. Viime mainituissa tapauksissa hierto yhdessä rakoja pitkin kulkeneitten liuosten kanssa on johtanut amfibolin muuttumiseen kloriitiksi ja biotiitiksi. Tällaista kloriittiliusketta on kapeana vyöhykkeenä ainakin dibaasipaljastuman luoteisosassa (palj. 6, liitteet , ja ) sekä ns. malmijuonen yhteydessä. Siinä on mukana idiomorfisia sarvivälkekiteitä (vastaavanlaisesta näytteestä Kyykästä on tehty mineraalianalyysi, ks. Saksela, 1960, Tabelle 7.). Projektin tutkimusten perusteella Saksela (op. cit.) on päätelmissään pitänyt kloriitin osuutta liian keskeisenä. Pikemminkin sen esiintymistä voi pitää normaalina tällaisessa mineralisoituneessa rakoympäristössä. Kvartsiittiyhteiset raot ("kv-juoniet") ilmenevät kallioperäkartaista (kuva ). Sulfidimineraalipitoisiin kohtiin liittyy kvartsin lisäksi kalsiittia (liite ).

Vallitsevia malmimineraaleista Hokassa ovat kuparikiisu ja magneettikiisu, edellisen ollessa selvästi jälkimmäistä runsaampi. Rikkikiisua on vähän. Kalsiittirikkaassa harmeessa havaittiin pieniä määriä lyijyhohdetta (palj. 22; liite ), joka mainitaan myös vanhoissa kuvauksissa (Tigerstedt, 1892; Frosterus ja Wilkman, 1920). Lisäksi rapautuneiden malmi-  
näytteiden pinnoilla on yleisesti sekundäärisiä kuparikarbonaatteja (malakiittia ja atsuria).

Aiempien tutkimusten (Tigerstedt 1892; Frosterus ja Wilkman 1920; Saksela 1960) sekä projektin havaintojen mukaan tärkein Pohjois-Karjalan kuparimalmijuonityyppi on sellainen, jossa kuparikiisussa on kubaniittilamelleja, valleriittia ja sinkkivälkesuotautumia. Lisäksi on runsaasti magneettikiisua ja rikkikiisua, paikoin myös borniittia, kuparihohdetta, kobolttipentlandiittia, magnetiittia, ilmeniittiä, sinkkivälkettä, lyijyhohdetta, sekä muuttumistuloksina markasiittia, kovel-

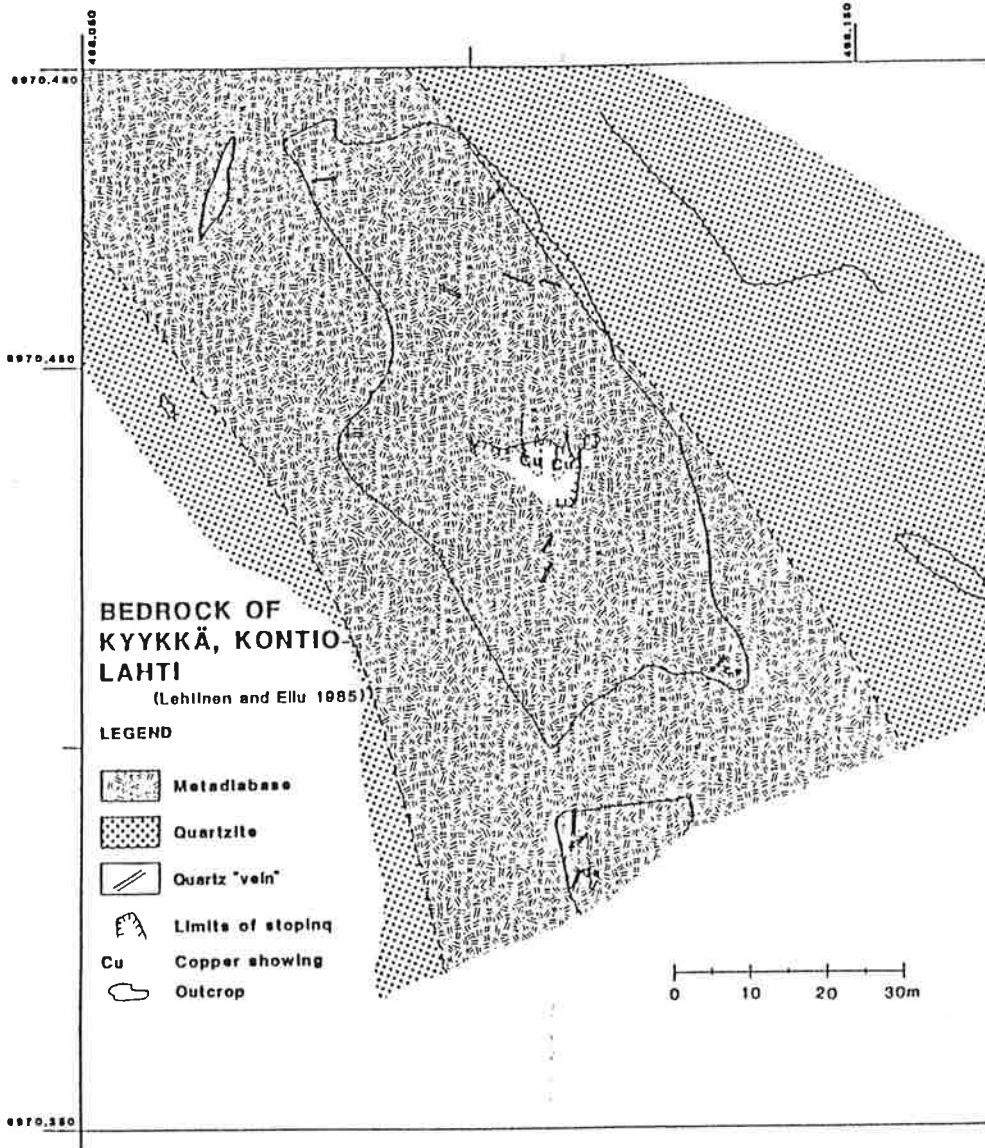
liittia, tenoriittia, kupriittia, metallista kuparia, mala-  
kiittia, atsuriittia sekä raudan pintasyntyisiä oksideja.

Piirainen (1969 a) jakaa Kolin-Kaltimon alueen intiaalimag-  
maattiset kivet tholeiittiseen ja spiliittiseen assosiaa-  
tioon, jolloin Hokan ja Kyykkän metadiabaasit luokitellaan  
tholeiittisiksi (s. 23), mutta vähän myöhemmin (ss. 30 - 31)  
em. kohteiden sulfidipitoiset kvartsi-karbonaattijuonet  
luetaan kuitenkin kuuluviksi spiliittiseen assosiaatioon.  
Malminäyteanalyysissä on saatu (Piirainen op. cit.) seuraavat  
pitoisuudet: Cu 2.43 %, Mn 0.04 %, Ti 0.02 %, Ni 40 ppm, Co  
ja V < 10 ppm. Hokan kuparikiisulle on samassa työssä saatu  
S <sup>34</sup>S-arvoksi -2.0 promillea, sekä lyijyhohteelle -2.3 pro-  
millea. Saksela (1960) ilmoittaa tämän malmityypin keskimää-  
räisiksi Cu- ja Au-pitoisuuksiksi 0.16 - 0.56 % sekä 0.6 -  
1.3 ppm. Hänen mukaansa Cu ja Au eivät korreloi selvästi  
keskenään. Sen sijaan voitaisiin puhua Cu:n ja Ag:n korrelaa-  
tiosta. Rikkaimmat malminäytteet sisältävät hopeaa n. 90 ppm  
(projektin havaintojen mukaan jopa 170 ppm; liite ) ja köyh-  
emmät n. 5 ppm.

Hokan malmi on syntynyt diabaasin kapeisiin ruhjeisiin tai  
rakoihin, joita täyttää pääasiassa kvartsi. Kuuma fluidi on  
vaikuttanut diabaasiin hyvin kapealla alueella raon ympäris-  
tyksessä. Täällöin on rakoon tullut metalleja diabaasista, johon  
samalla syntyi muuttunut, kloriitti- ja biotiittipitoinen  
mineraaliseurue. Pohjois-Karjalan tutkimuskohteiden malmige-  
nesis muistuttaa Peräpohjolan kohteita, mutta on ollut mää-  
rällisesti ainakin Kivimaata vähäisempää. Karbonaattiutumisen  
on erona Vinsaän nähden.

#### 5.2.4. Kyykkä ( ML & PE )

Tutkimuskohde on Kontiolahden kunnassa, n. 1,5 km Hokasta  
etelä-kaakkoon, karttalehdellä 4224 12C.



Tutkimushistorian suhteen viitataan Hakan tutkimuksiin. Projektin kenttätyöiden yhteydessä kartoitettiin (M. Lehtinen ja P. Eilu) louhoksen lähiympäristö mittakaavaan 1:500 (kuva) sekä otettiin geologikairalla 9 näytettä.

Kyykän karbonaatti-kvartsijuoniin liittyvä kuparikiisumineralisisoituma vastaa tyypiltään täysin Hakan aihetta ja tässä kuvauksessa tukeudutaankin aiempien tutkimusten ja revidointikartoituksen lisäksi Hokasta tehtyihin analyyseihin ja ohutleikkauksiin. Samankaltaisuus onkin ymmärrettävää sillä nämä kohteet sijaitsevat lähellekkäin ja liittyvät samaan metadiabaasiin. Siksi Kyykän näytteistä ei tehty hieitä eikä analyysejä. Aiheen yleispiirteet käyvät hyvin selville Frosteruksen ja Wilkmanin (1920) kuvauksesta s. 172 - 173.

Metadiabaasi on Kyykän "kaivoksen" kohdalla n. 45 m leveä. Kontakti kvartsiittia vastaan on paljastuneena n. 25 - 30 m louhoksesta pohjoiseen (kuva ). Metadiabaasi on mafisuusasteeltaan "normaali", eikä siinä ole havaittavissa merkkejä differentioitumisesta. Kuten muissakin vastaavissa kohteissa, vain suurimpiin rakoihin liittyy kvartsin ohella karbonaatti- ja sulfideja. Frosteruksen ja Wilkmanin (1920) mukaan Kyykässä "kvartsiisuonet kulkevat likipitkin yhdensuuntaisesti keskenään ja yhtyvät kaivoksen pohjalla leveämmäksi metabasiittimurtokappaleita sisältäväksi juoneksi. " "Kaivoksen" suulla voi havaita pääkvartsijuonen painuvan n. 30 - 40°:n kulmassa likimain pohjoiseen. Sulfidit liittyvät pääasiallisesti juonen reunaosiin, isäntäkiveä vastaan. Ainakin sen perusteella, mitä nyt voi louhinnan jäljiltä nähdä, vaikuttaa pääjuoni malmimineraalisisältönsä suhteen pienempiä juonia köyhemmältä. Mahdolliseksi jää, että parhaiten kiisuuntunut ja nyt pois louhittu kohta, joka sisälsi leveimmät karbonaatti-kvartsiisuonet sisältänyt - kohta olisi syntynyt eri suuntaisten rakojen leikkausalueelle. Sulfidihavaintoja on tehty

myös n. 35, 50 ja 100 m "kaivoksesta" eteläkaakkoon sijaitsevien juonien yhteydestä.

Frosteruksen ja Wilkmanin (op. cit.) mainitsemat "metabasiitti murtokappaleet" ovat yleensä läpikotaisesti kloriittiutuneita ja sisältävät prismaattisia sarvivälkekiteitä. Kuten Hokassakin tällaisen kloriittiliuskeen esiintyminen on hyvin pienialaista. Saksela (1960) on julkaissut analyysin Kyykän kloriitista ja amfibolista. Amfiboli on sarvivälkettä. Kloriitti vastaa koostumukseltaan läheisesti Otagon alueen albiitti-kloriittiliuskeesta Uudesta Seelannista analysoitua ripidoliittia (Deer, et al., 1962, s. 141). Kloriitin ohella rakoympäristöjen suuntautuneissa kohdissa on tapahtunut amfibolin biotiittiutumista. Saksela (op. cit.) esittää työssänsä kokokivianalyysin Jussinsuon (Eno) albiitti-biotiittiliuskeesta. Hän korostaa sivukivien muuttumisessa K-Ti-metasomatoosia. Epidoottiutumisen havaitsee jo paljastumista. On ilmeistä, että malmiaineksen metallit ovat uuttuneet ympärivästä mafisesta kivistä niin Hokassa kuin Kyykässäkin. Muuttumisen vähäinen volyyymi selittäänee myös kvartsin ja karbonaatin ohella rakoihin kiteytyneen sulfidiaineksen vähäisen määrän.

Malmimineralogia on samanlainen kuin Hokassa. Piiraisen (1969 a) Kyykästä julkaisema malmianalyysi on seuraava: Cu 1.23 %, Co 76 ppm, Ni 9 ppm, V 530 ppm, Mn 0.08 %, Ti 0.7 %. Sakselan (1960) ilmoittamat Cu-, Au- ja Ag-pitoisuudet ilmenevät Hokan raportista. Kuparikiisulle saatu (Piirainen op. cit.) S  $^{34}\text{S}$ -arvo, -1.4 promillea, vahvistaa Hokan kanssa samankaltaisen rikin alkuperän.

Projektin kenttätyöiden yhteydessä käytiin tutustumassa myös Jussinsuon (Eno) ja Mäntykallion (Eno) aiheisiin, ja niistä otettiin muutamia vertailunäytteitä. Kohteet ovat samaa tyyppiä kuin tarkemmin kuvatut Kontiolahden aiheet Hokka ja Kyykä.

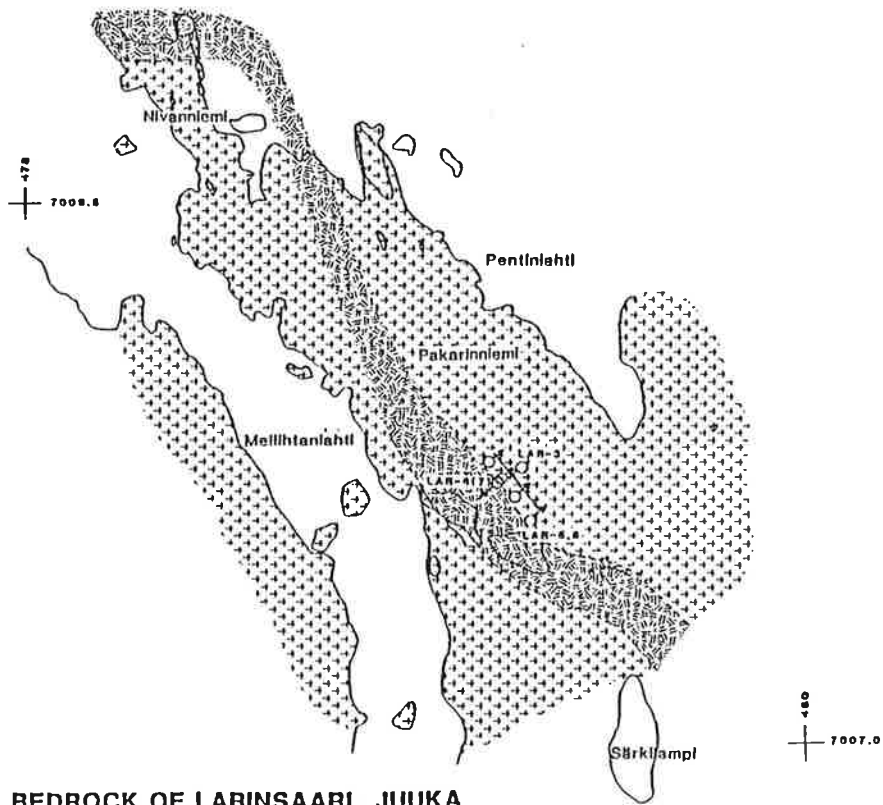
### 5.2.5. Larinsaari ( ML & PE )

Tutkimuskohde sijaitsee Juuan kunnassa, Larinsaaren kylässä, karttalehdellä 4313 06. Larinsaari sijoittuu Frosteruksen ja Wilkmanin (1913, 1920) 1:400000 kallioperäkartalle. Uudempaa yleiskarttaa - 1:100000 - ei ole vielä tehty. Tutkimusalueen läpi kulkeva emäksinen juonikivi jatkuu, välillä katkeillen, Kolin alueelle, missä tutkimuksia ovat tehneet mm. Piirainen (1969 b), Piirainen ym. (1974), sekä Hanski (1984, 1985). Juoni on siten ns. Savilahden kerrosjuonen (Hanski, 1984, 1985) suoranainen jatke. Outokumpu Oy:n toimesta tehtiin Savilahdesta löydetyn malmilohkareen lähtöpaikan löytämiseksi alueellinen 1:10000 kallioperäkartoitus ja v. 1959 paikannettiin syväkairauksin ns. Larinsaaren malmi. Kohteeseen kairattiin 8 reikää (702.90 m), joista yksi (Lar-7) epäonnistui. Kairanreikien sijainti ilmenee geologiselta kartalta (kuva ).

Projekti suoritettiin (M. Lehtinen ja P. Eilu) kentällä revidointikartoitusta (1:10000) sekä näytteenottoa. Myös kaikki OKME:n kairaamat reiät revidoitiin. Näytteistä 20 kpl otettiin maanpinnalta ja 16 kpl kairansyömistä. Niistä teetettiin 17 ohuthietä, 14 XRF- ja AAS-analyysiä, 12 INAA-hiven-analyysiä ja 9 REE-analyysiä (liitteet ).

Larinsaaren kuparikiisu-magnetiittimalmiaihe liittyy pre-svekokaarjalaista pohjamuodostumaa likimain luode-kaakkosuunnassa leikkaavan, iältään jatkulisen, differentioituneen emäksisen juonikiven välittömään läheisyyteen, sijoittuen kuitenkin pohjamuodostuman gneissin puolelle (kuva ).

Alueen pohjamuodostumaa (mm. LAR-3: 9,12, LAR-6: 109,54 ja palj. 10; liitteet ja ) on laajempaa kokonaisuutena nimitetty graniittigneissiksi (Piirainen ym., 1974). Malmin



**BEDROCK OF LARINSAARI, JUUKA**  
(Lehtinen and Ellu 1986)

**LEGEND**


**PRESVECOKARELIAN**


 Gneisses of the basement complex

**SVECOKARELIAN**

 Differentiated basic sill

 Chalcopyrite-magnetite mineralization

 Drill hole (Outokumpu Oy)

 Outcrop

lähialueella se sisältää usein graniittiutuneita, epidoottiutuneita ja karbonaattiutuneita osia, sekä itse malmin yhteydessä runsaasti kvartssia. Paikoin on amfibolipitoisuutta tai selviä amfiboliittisia paleosomeja. N. 1 cm:n läpimittaisia maasälpäporfyroblasteja on tavattu monista paljastumista. Nivanniemessä on poimuttuneessa, raitaisessa greiissaissä kookkaita, osin vähän rikkikiisua sisältäviä kvartsisjuonia sekä amfiboliittivälikerroksia.

Pakarinniemen suuntainen emäksinen juonikivi on selvästi differentioitunut. Kairauksien ja paljastumahavaintojen perusteella juonen mafisimmat osat (pohja) ovat itäreunassa ja plagioklaasin sekä epidootin määrä kasvaa länteen päin juonen poikki edettäessä. Juonen leveys on Larinsaaren kohdalla enintään 200 m. Sen länsi-lounaiskontakti on paljastuneena tutkimusalueen keskellä, lähellä Mellihtanlahtea. Lähellä Nivanniemen kärkeä juoni kääntyy länteen ja on jälleen paljastuneena niemen kärjessä. Siellä ovat differentioituneisuuden piirteet myös selvästi näkyvissä. Leukokraattisinta variaatiota edustaa niemen luoteiskulma (palj. 30; liitteet , ja ). Siitä kaakkoon n. 50 m on muunnoksena karkea, pegmatoidinen tyyppi. Nivanniemen koillisosassa kivi on karkeusasteeltaan vaihtelevaa, mutta mafisempaa kuin luoteisosassa. Juonen kokemista deformaatioista saa viitteitä Nivanniemen koillisosassa missä kivi on vahvasti rakoillutta ja osaksi jopa liuskettunutta (AF → KLO, BT). Rakojen täytteenä on karbonaattia, kvartssia ja vähän albiittia. Leveimpien rakojen täytteen mineraloginen vyöhykkeellisyys on selvimmillään seuraavanlainen: keskiosa (2-5 cm) karbonaattia ja kvartssia, joita ympäröi kummallakin puolella karbonaatista ja albiitista muodostunut reunus (20-30 cm).

Larinsaaren malmi sijaitsee n. 50 - 60 m emäksisen juonen itäreunasta, graniittigneissimuodostuman puolella. Parhaimmassa lävistyksessä, reiässä 5, on OKME:n laskelman mukaan 7.93 m kiveä, jonka Cu-pitoisuus on 1.02 %. Tästä yli 0.5 %:n



Cu-pitoisuuksia on 3.5 m:n matkalla. Malmi on breksiatyyppiä. Kaikissa rikkaimmissa kohdissa on magnetiitti selvästi muita malmimineraaleja runsaampi. Kuparikiisun ohella on todettu magneettikiisua (paikoin kuparikiisua runsaampikin) sekä rikkikiisua. Reiässä 1 on gneississä n. 3 m pituinen karbonaattivaltainen lävistys (syv. n. 91 - 94 m). Siinä on rikkikiisun ohella vähän lyijyhohdetta. Malmin vallitseva harmeainen aine on kvartsi. Rikkaimmissa kohdissa ei yleensä ole merkittäviä määriä karbonaattia. Malmiaineksen joukossa on kulmikkaita tai heikosti korrodoituneita gneissin kappaleita (esim. LAR-3: 21.35; liite ), joiden ydin on epidoottivaltainen. Epidoottiutumisen ja kalimaasälvän lisääntyminen liittyy myös selvästi malmiympäristöön. Reiän 5 perusteella malmin länsiraja on jyrkkä ja itäraja asteettainen. Havaintoa ei kuitenkaan ole vahvistettu muista rei'istä, joten se jää spekulatiiviseksi.

Malmi on "offset-tyyppinen". Juoni on muodostunut graniittigneissikompleksin heikkouskohtaan ja se on syntyessään aiheuttanut lähiympäristössään lisää rakoilua. Metalleja kuljettaneet fluidit ovat halogenidikompleksi-ionien ohella gneisseissä olevista karbonaattiraontäytteistä päätellen olleet myös CO<sub>2</sub>-rikkaita.

#### 5.2.6. Petäjaskoski ( ML & PE )

Petäjaskosken kuparikiisu-magneetti-aihe sijaitsee Rovaniemen mlk:n Petäjaskoskella. Mineralisoituman välittämässä lähiympäristössä ei ole lainkaan paljastumia. Alueelle ovat geomorfologisesti luonteenomaisia soiden kanssa vuorottelevat pitkulaiset Rogen-moreeniharjanteet (Peuraniemi, 1982).

Aiheella suoritettu malminetsintä sai alkunsa Rautaruukki Oy:lle v. 1970 lähetetystä albiittiharmeisesta magnetiitti-

malminkyttestä (Hiltunen, 1971; Haimi, 1978; Korvuo, 1978; Peuraniemi, 1982).

Projekti revidoi paljastumien puutteessa molemmat syväkai-  
rausreitit. Kohteesta ei kuitenkaan teetetty analyysejä eikä  
sitä mikroskoipoitu.

Petäjälkosken magnetiitti-/kuparikiisu-aihe liittyy Keski-  
Jatulin kvartsiittiin tunkeutuneen albiittidiabaasin alakon-  
taktiin (Silvernoinen ym., 1979; Peuraniemi, 1982). Minerali-  
saation malmimineraalit ovat magnetiitti, kuparikiisu ja  
rikkikiisu. Rikkikiisua on myös kvartsiitissa. Iskuporausten  
perusteella (Korvuo, 1978) mineralisaatiolla on paksuutta  
kymmenkunta metriä ja pituutta 30 - 50 m. Kuparipitoisuus  
vaihtelee 0.6:sta 3.7 %:iin ja magnetiittipitoisuus 17:sta 52  
%:iin. Mineralisaatio kuvastuu hyvin ylläolevan moreenin  
geokemiassa (Peuraniemi, 1982).

Petäjälkosken malmiaiheella on mineraalikoostumuksen ja  
geologisen sijainnin suhteen yhtymäkohtia edellä kuvattujen  
albiittiutuneiden diabaasien malmijuonien kanssa. Geologisten  
tietojen niukkuus kuitenkin estää tarkemman vertailun.

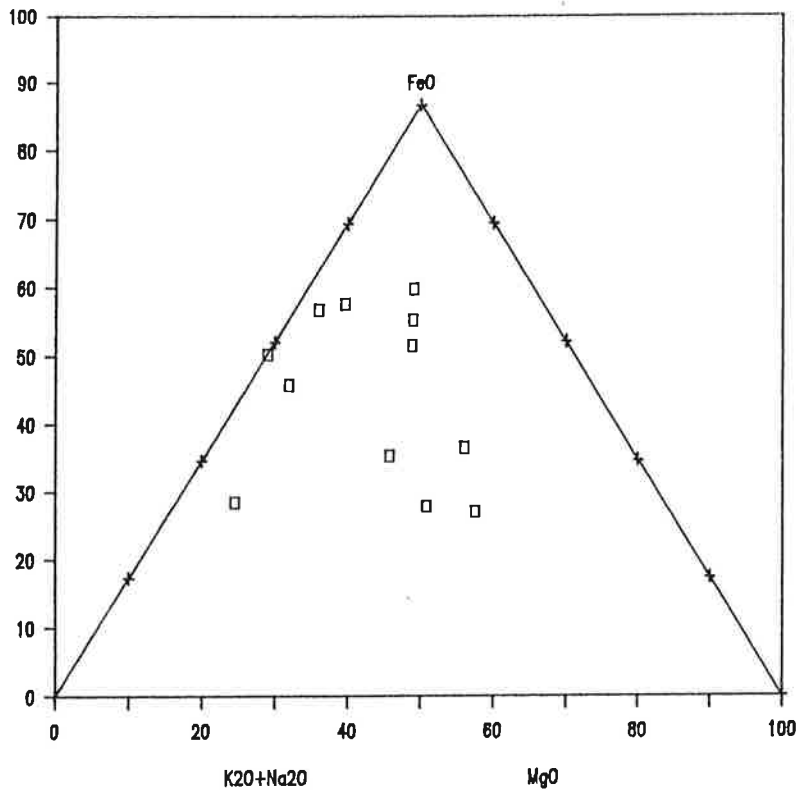
## DIABAASIKOHTTEIDEN GEOKEMIAA ( PE )

Diabaasikohteista Kyykän ja Petäjäsken aineistoa ei analysoitu. Muut kohteet esitellään kolmen kolmiogrammin: AFM,  $Al_2O_3$ -FeO-MgO ja  $K_2O-TiO_2-P_2O_5$ -diagramminavulla. Analyysiaineisto on lisäksi varsin suppeana voitu esittää kokonaisuudessaan turvautumatta keskiarvojen esittämiseen. Vinsaa lukuunottamatta kaikkien kohteiden diabaaseille AFM-kolmioissa näyttää olevan tholeiittinen trendi. Samoin Pearcen et al. (1975) diagrammilla Vinsa poikkeaa muille tyypillisestä valtamerellisestä trendistä.

### 5.1.1. Vinsa

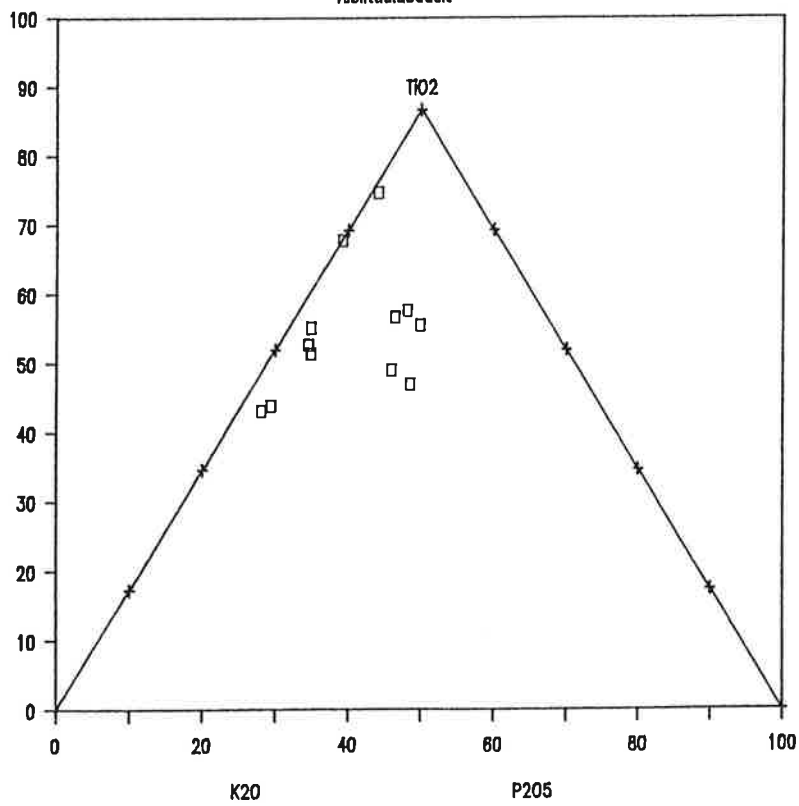
Kuten aiemmin geologisessa kuvauksessa todettiin, projektin töiden perusteella Rouhunkosken (1967, 1971) esittämä differentioituminen vastaa paremmin kahta erilaista magmapulssia.  $Al_2O_3$  - FeO+ $TiO_2$  - MgO -diagrammissa (Jensen 1976) Vinsan albiittidiabaasit vastaavat kemismiltään Fe-tholeiitteja (kuva nn.). Alkalit-kalsium-kolmiogrammissa (kuva nn.) pisteet sijoittuvat kolmion kannan läheisyyteen, ja vain  $Na_2O$ -CaO-suhteessa esiintyy vaihtelua. Irvinen ja Baragarin (1979) mukaan laaditussa AFM-diagrammissa pistejoukko on hajanainen, joskin lievää ryhmittymistä kahteen joukkoon on havaittavissa. Pearcen et al. (1975) diagrammissa (kuva nn) analyysien ryhmittymisen kahteen joukkoon on selvempi. Toinen niistä vastaa Pearcen et al. (1975) mukaan tulkittuna valtameren basalttien suhteita, joissa esiintyy lievää liukumaa  $K_2O$ -kärkeä kohti. Toinen viiden näytteen muodostama joukko sijoittuu Pearcen et al. (1975) ei valtamerelliseksi määrittelemään alueeseen. Ti vs Cr -suhteita ei kaksiakselikuvaan piirretty alhaisten kromipitoisuuksien vuoksi. Oheisesta analyysilistauksesta ovat tulokset luettavissa. Esitettyjen komponenttien perusteella on siten loogista olettaa kahden erilaisen magmapulssin esiintyminen, joiden eroavuus näkyy parhaiten Pearcen et al. (1975) diagrammilla.

# VINSA

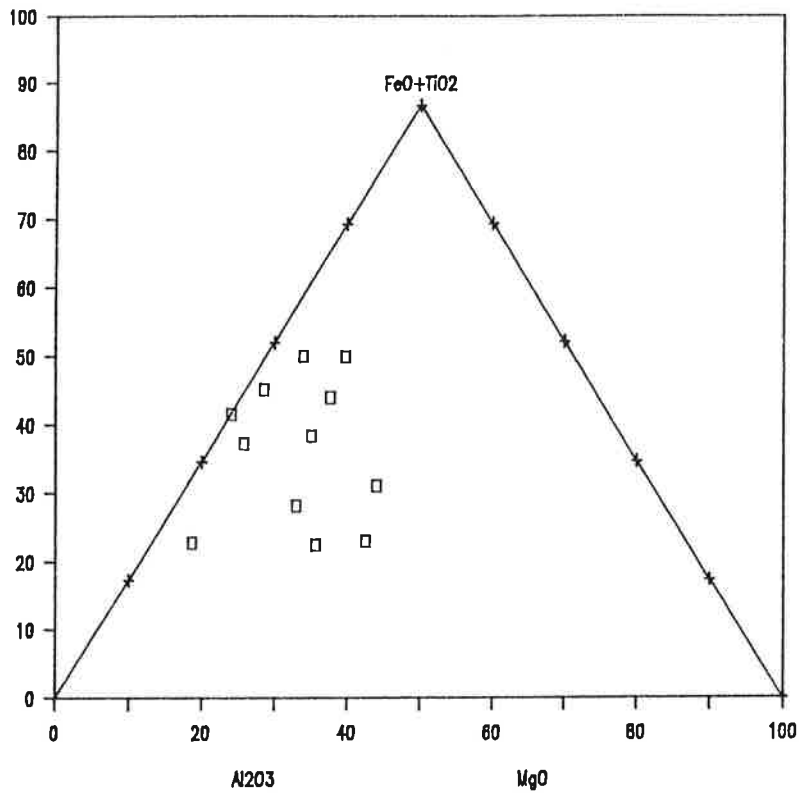


# VINSA

Abbildungsbasis

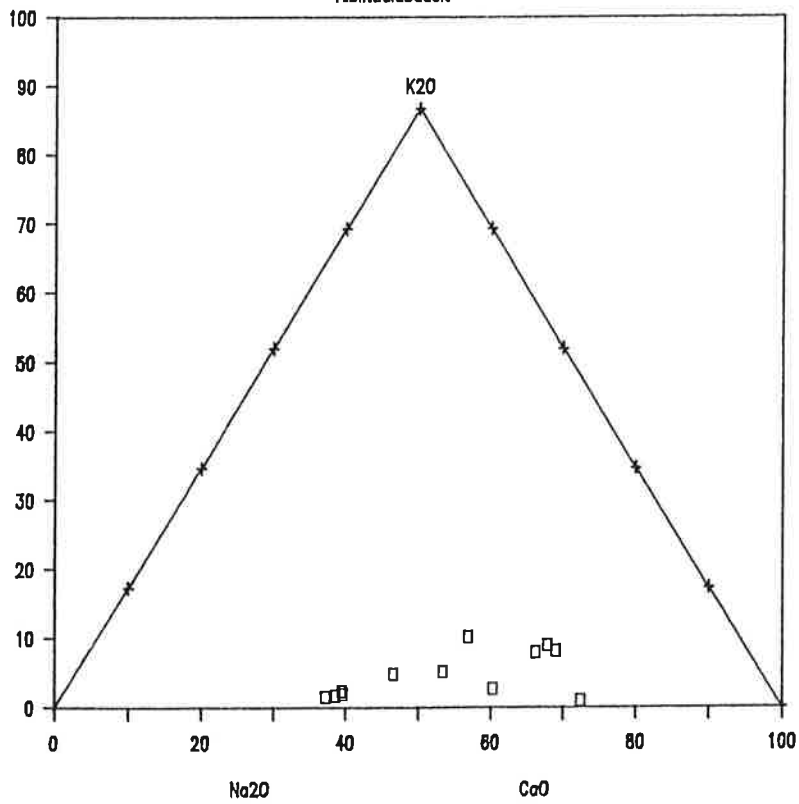


# VINSA



# VINSA

Albittdiabaesit



### 5.1.2. Kivimaa

Jensenin (1976) diagrammissa Kivimaan aineisto sijoittuu komatiittikentän ja tholeiittikentän rajalle. Kaikki analyysit ovat kuitenkin rauta- ja titaanirikkaita.  $Al_2O_3$  vs.  $FeO/(FeO+MgO)$ -diagrammilla pääosa aineistosta vastaa rauta-tholeiittien kenttää. Kivimaan aineisto käsittää lisäksi yhden tiiviinä juonena kartoitetun näytteen, joka kolmioissa on käsitelty diabaasina, eikä poikkea diabaasien muodostamasta kokonaisuudesta. Lisäksi näyteaineistoon kuuluu yksi näyte emäksisestä tuffista ja yksi emäksisestä laavaksi tulkitusta yksiköstä. Samoin nämä vastaavat diagrammeissa diabaaseille ominaisia oksidisuhteita, joskaan niitä ei diagrammeihin ole merkitty.

$Al_2O_3$  vs.  $FeO/(FeO+MgO)$ -diagrammilla (kuva nn.) pääosa näytteistä vastaa koostumukseltaan rautatholeiitteja vain kolmen sijoituessa selvemmin komatiittien kenttään. AFM-diagrammilla (kuva nn, Irvine ja Baragar 1979) Kivimaan aineisto vastaa tholeiittista trendiä. Aineisto poikkeaa rauta-magnesiumpainotteisuudellaan selvästi Vinsan aineistosta, samoin suuremmalla homogeenisuudellaan.

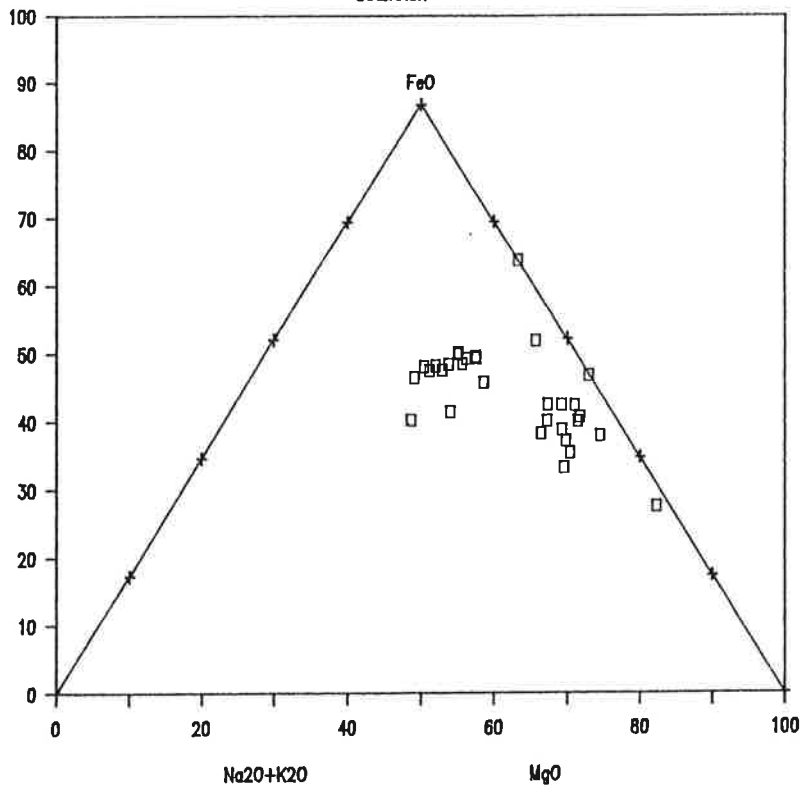
Pearcen et al. (1975) diagrammilla (kuva nn) Kivimaan aineisto vastaa valtamereellistä koostumusta, jossa  $K_2O$ -liukuma esiintyy. Myös tämän tarkastelun homogeenisuus eroaa Vinsan vastaavasta esityksestä, jossa oli havaittavissa kahden populaation esiintyminen.

Kivimaan analyysit on esitetty taulukossa nn., josta käyvät ilmi myös projektin analysoimien malmituneiden näytteiden koostumukset.

### 5.1.3. Hokka

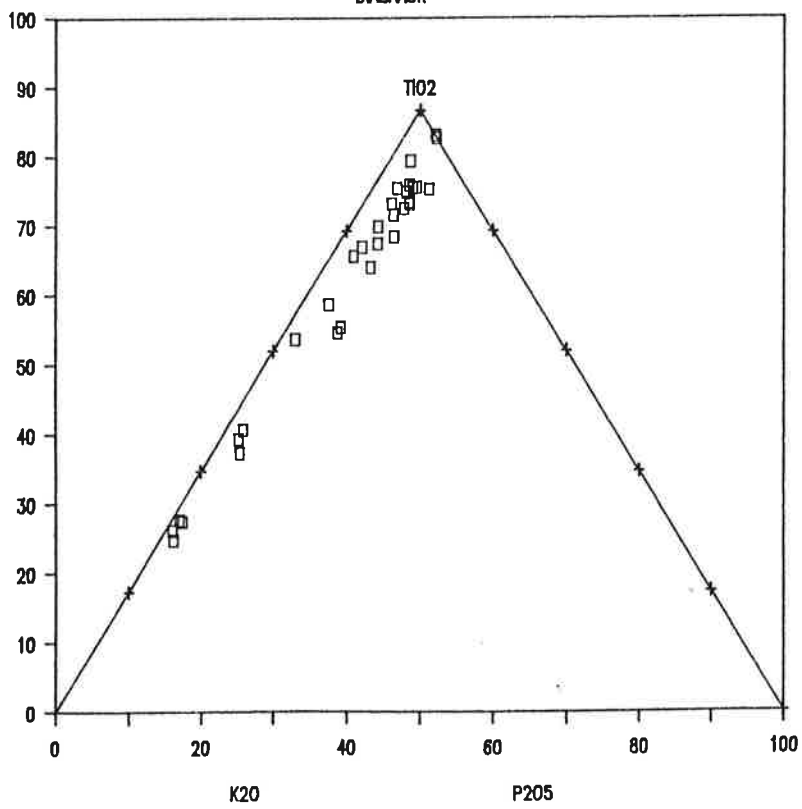
# KIVIMAA

DIABAASIT



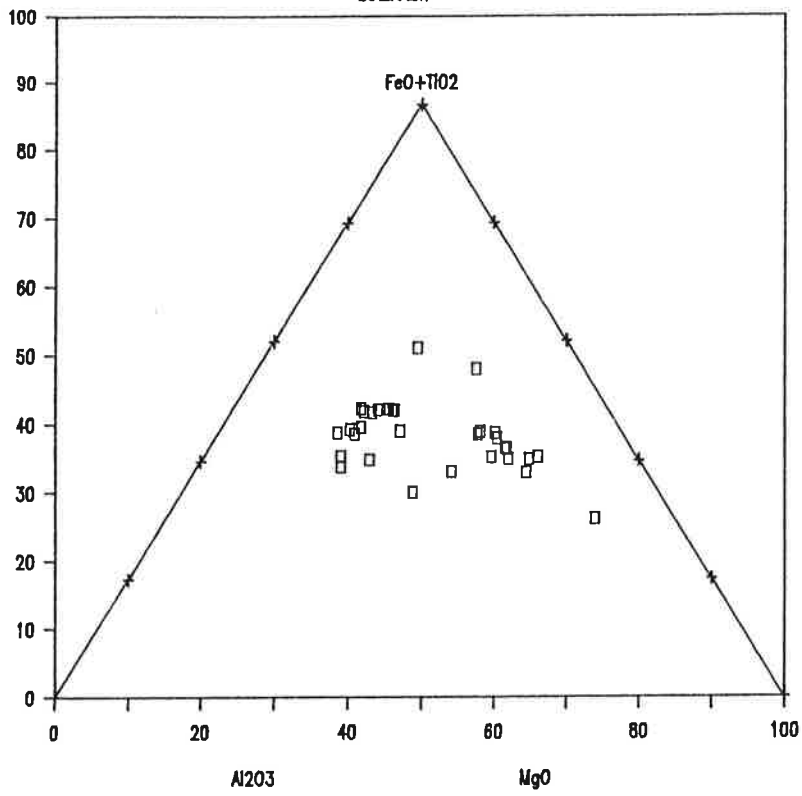
# KIVIMAA

DIABAASIT

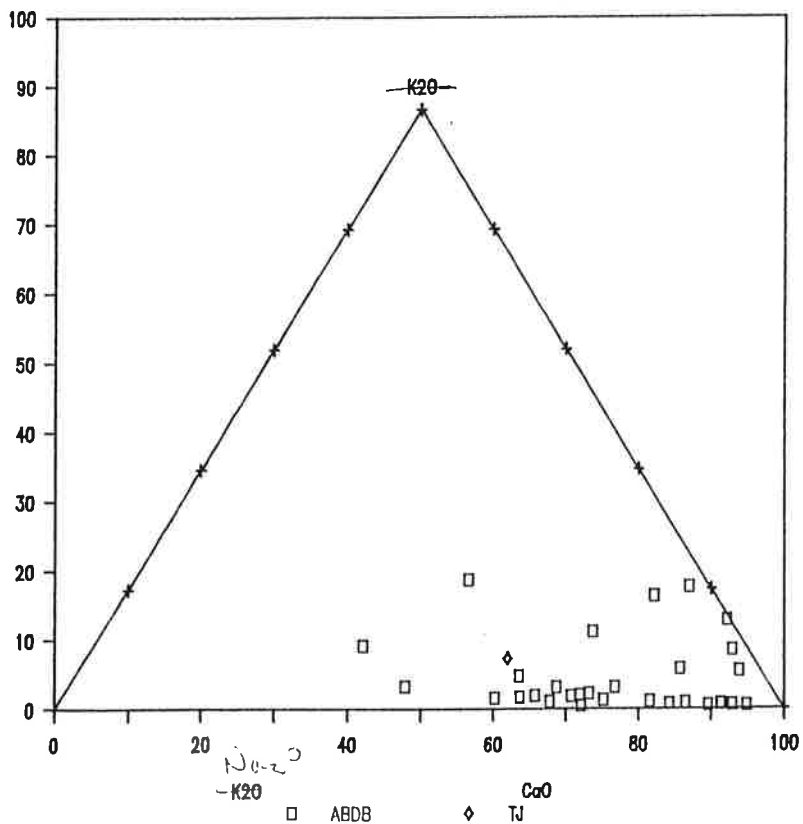


# KIVIMAA

DIABAASIT

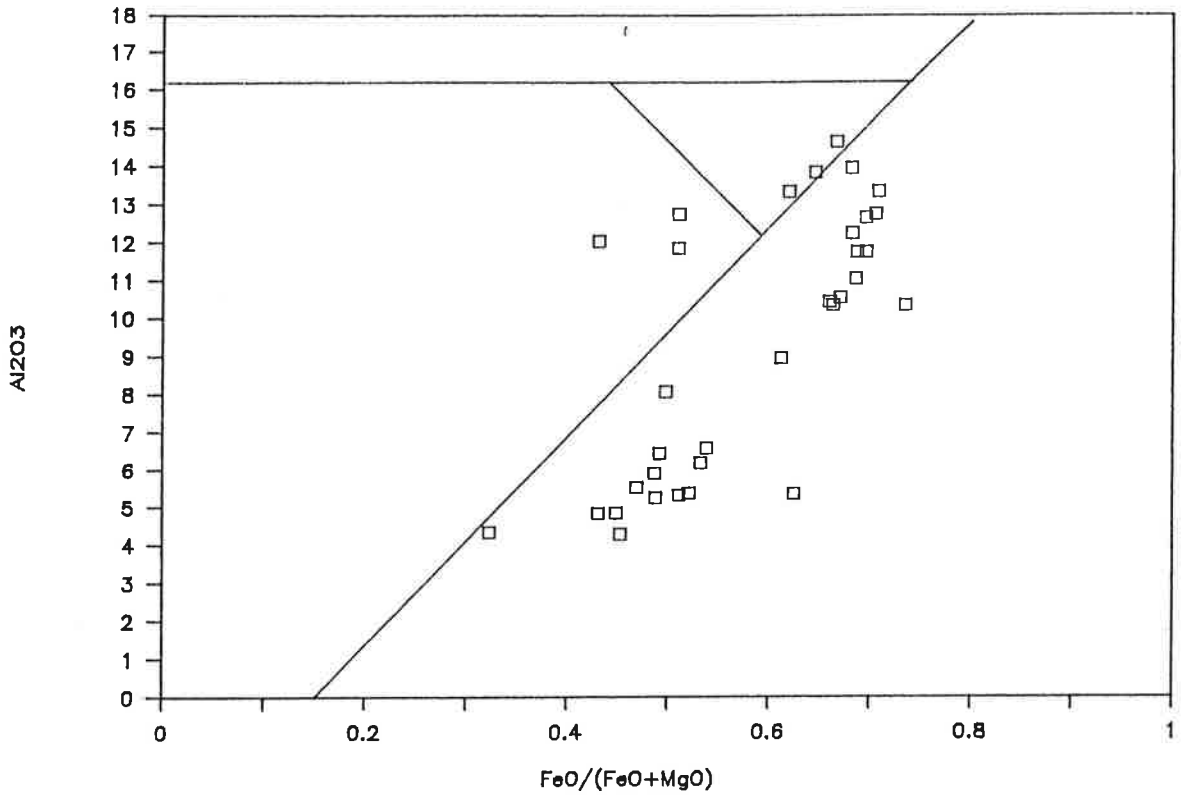


# KIVIMAA

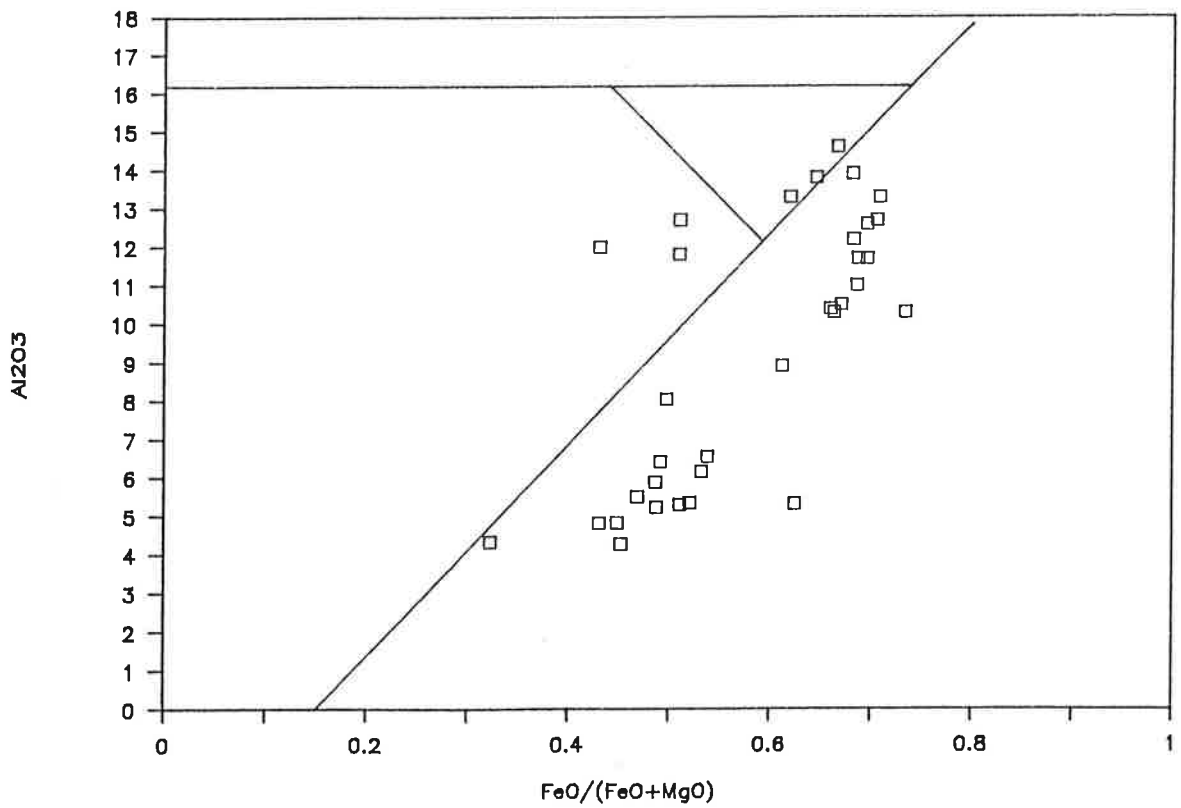




# KIVIMAA



# KIVIMAA



AFM-diagrammilla (Irvine ja Baragar 1979) Hakan diabaasien analyysit vastaavat koostumkseltaan tholeiitteja ja Jensenin (1976) diagrammilla rautatholeiitteja (kuvat nn ja nn). Pearcen et al. (1975) diagrammilla aineisto vastaa lähinnä metamorfoituneita valtamerellisiä kiviä (kuva nn.). Koko analyysitulokset on esitetty taulukossa nn..

#### 5.1.4. Larinsaari

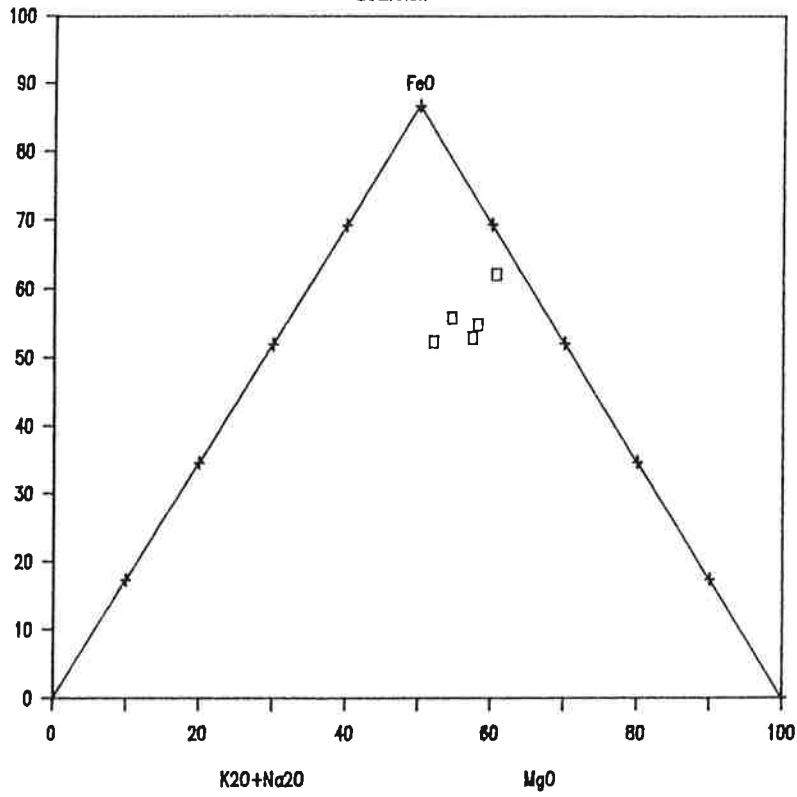
AFM-diagrammilla (kuva nn.) Larinsaaren diabaasianalyyseissä hahmottuu kaksi joukkoa, jotka osoittavat tholeiittista trendiä yhteisesti tulkittuna. Jensenin (1976) diagrammissa pääosa joukosta sijoittuu komatiittien puoleiseen kolmion osaan, mutta  $Al_2O_3$  vs.  $FeO/(FeO+MgO)$  -diagrammilla analyysit vastaavat rautatholeiittisiä koostumuksia.

Pearcen et al. (1975) diagrammissa aineisto pääosin vastaa valtamerellistä trendiä.

Koko aineiston kemialliset analyysit on esitetty taulukossa nn.

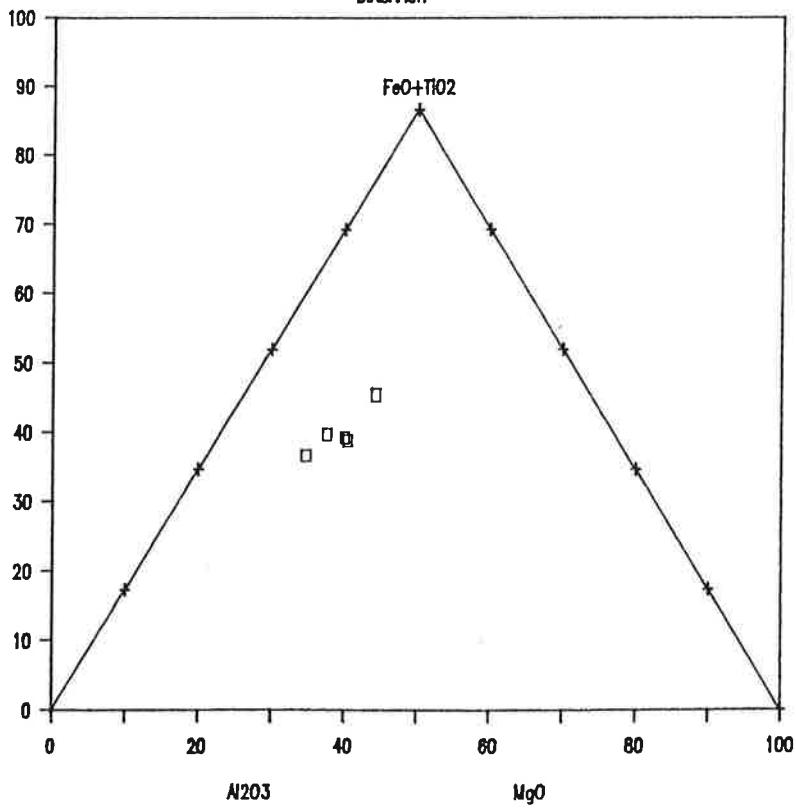
# HOKKA

DIABAASIT



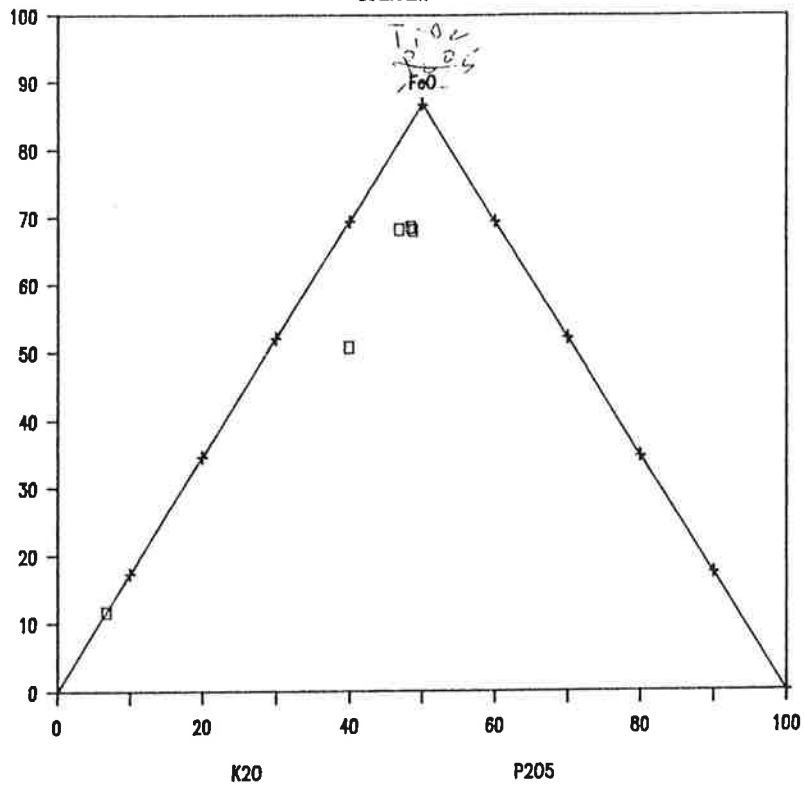
# HOKKA

DIABAASIT



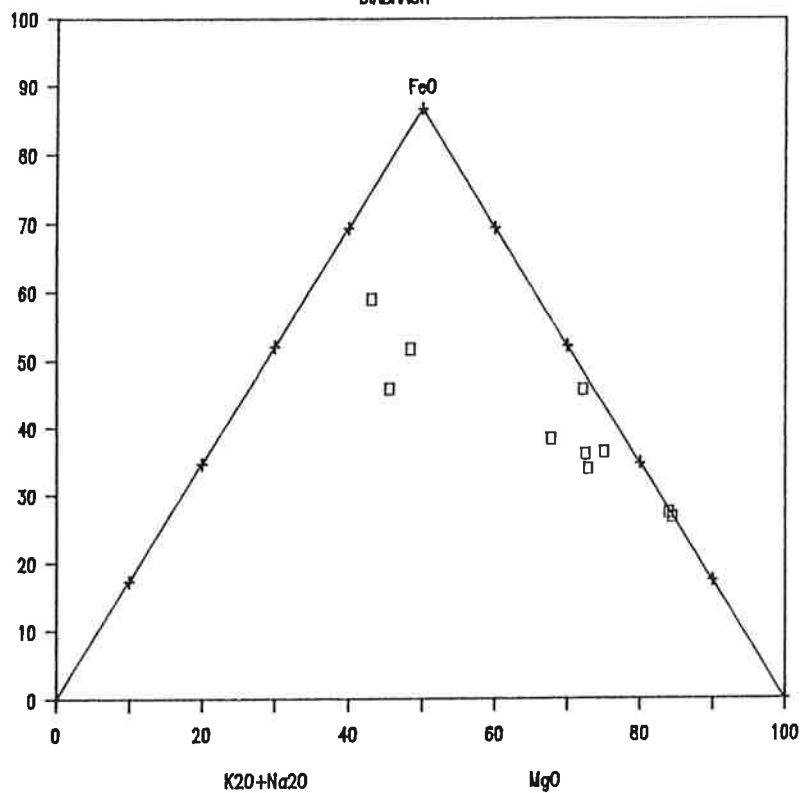
# HOKKA

DIABAASIT



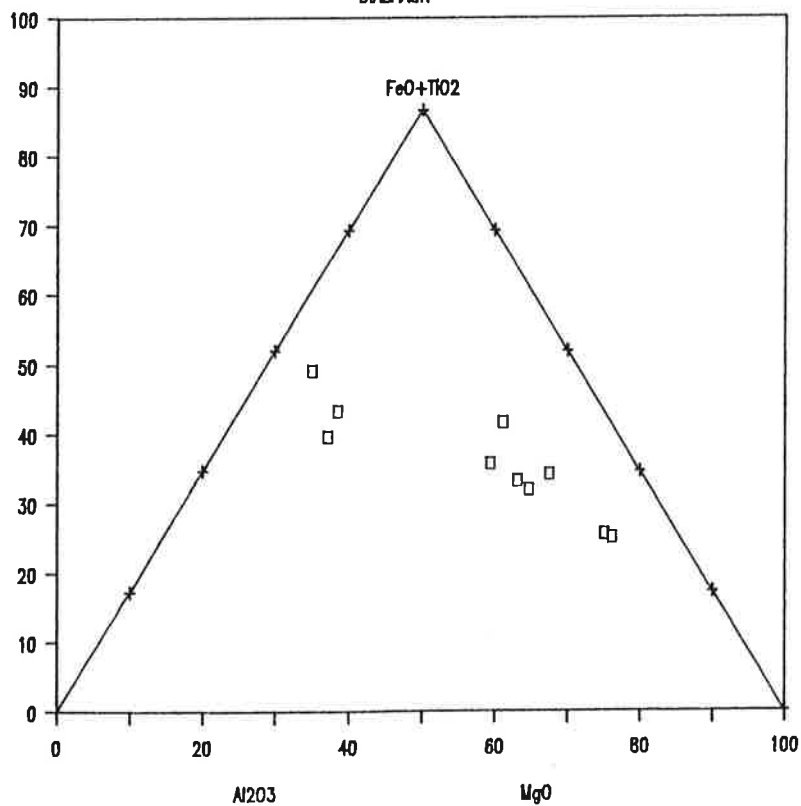
# LARINSAARI

DIABAASIT



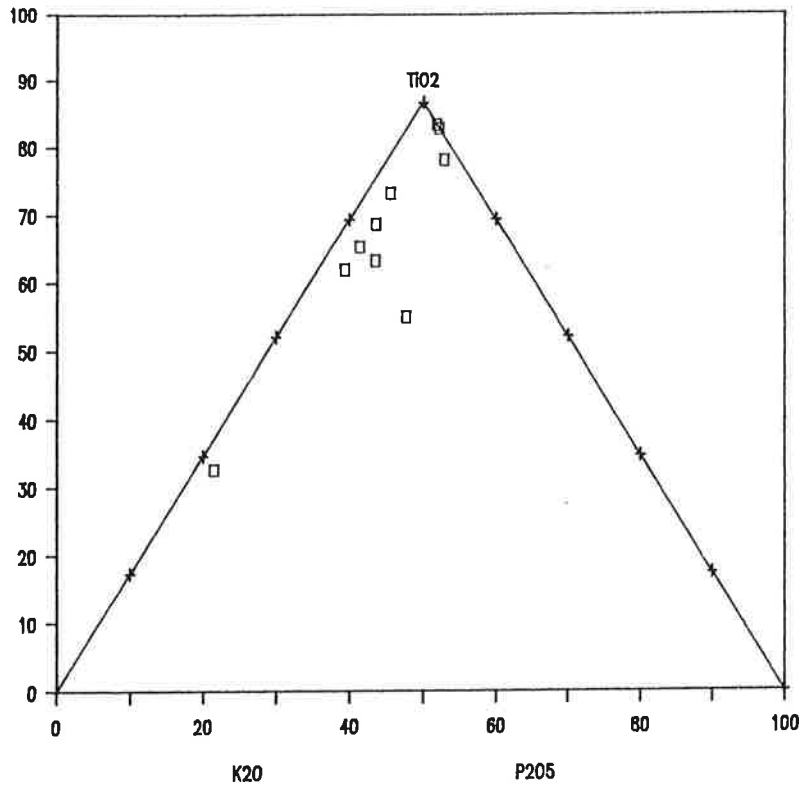
# LARINSAARI

DIABAASIT



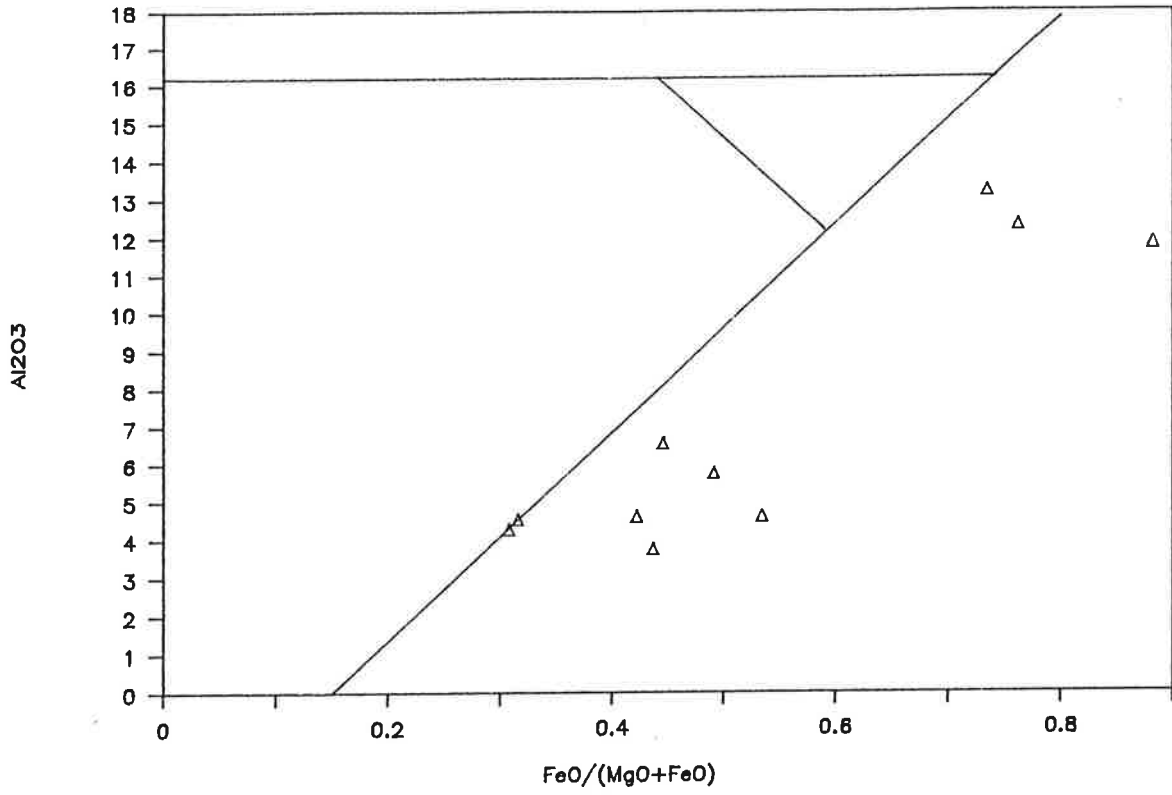
# LARINSAARI

DIABAASIT



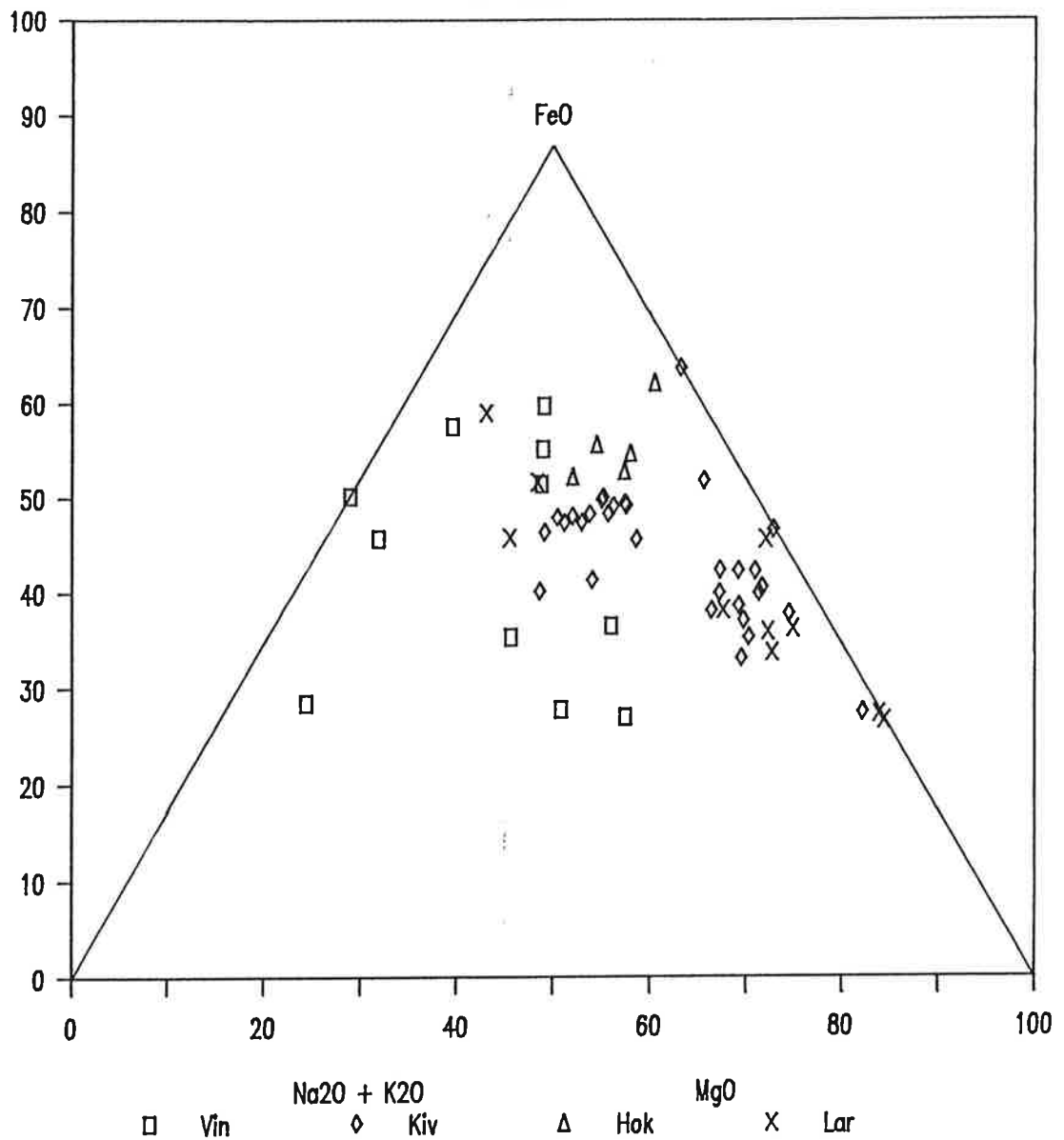
# LARINSAARI

DIABAASIT



# DIABAASIKOHTTEET

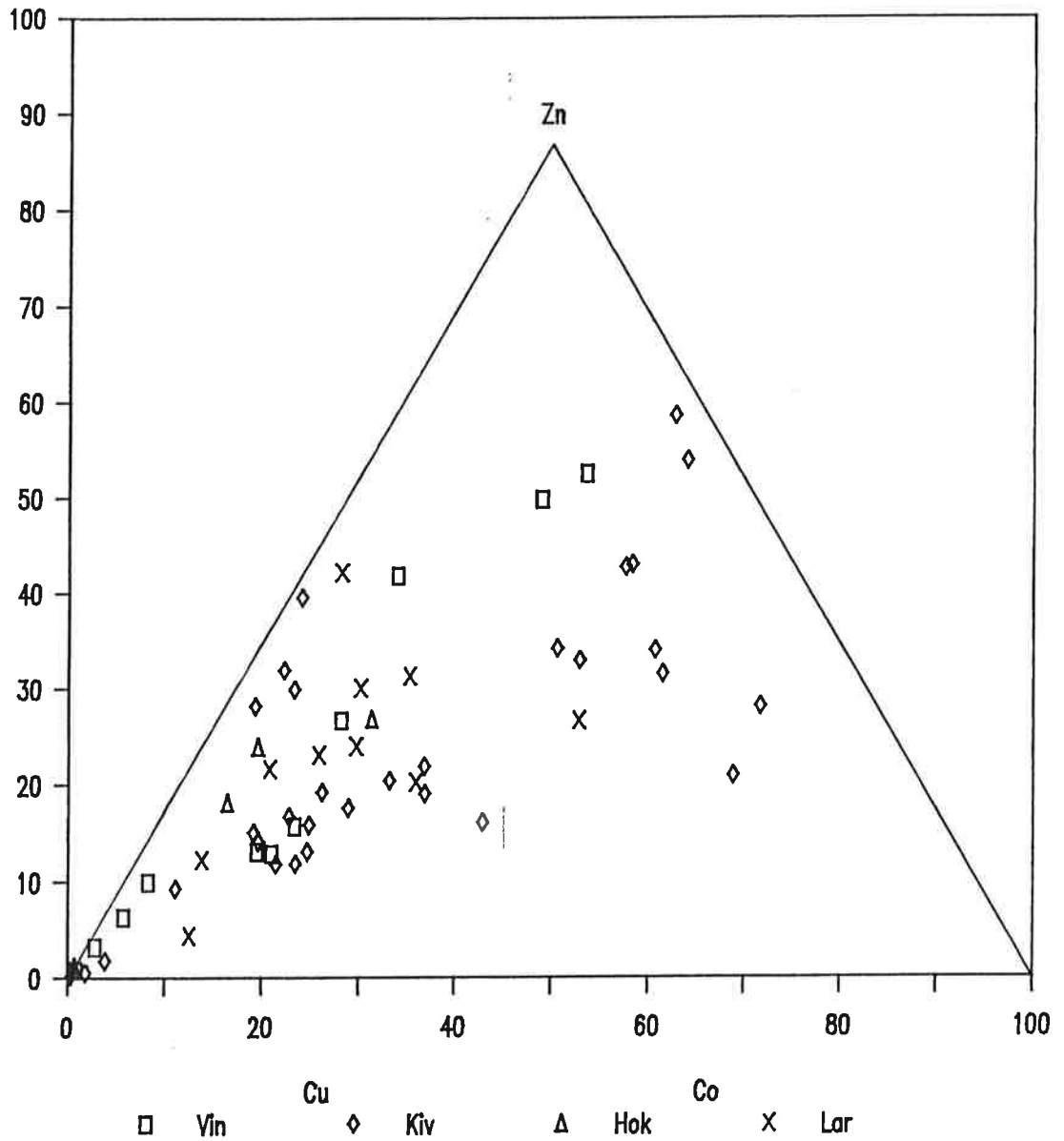
Diabaasit





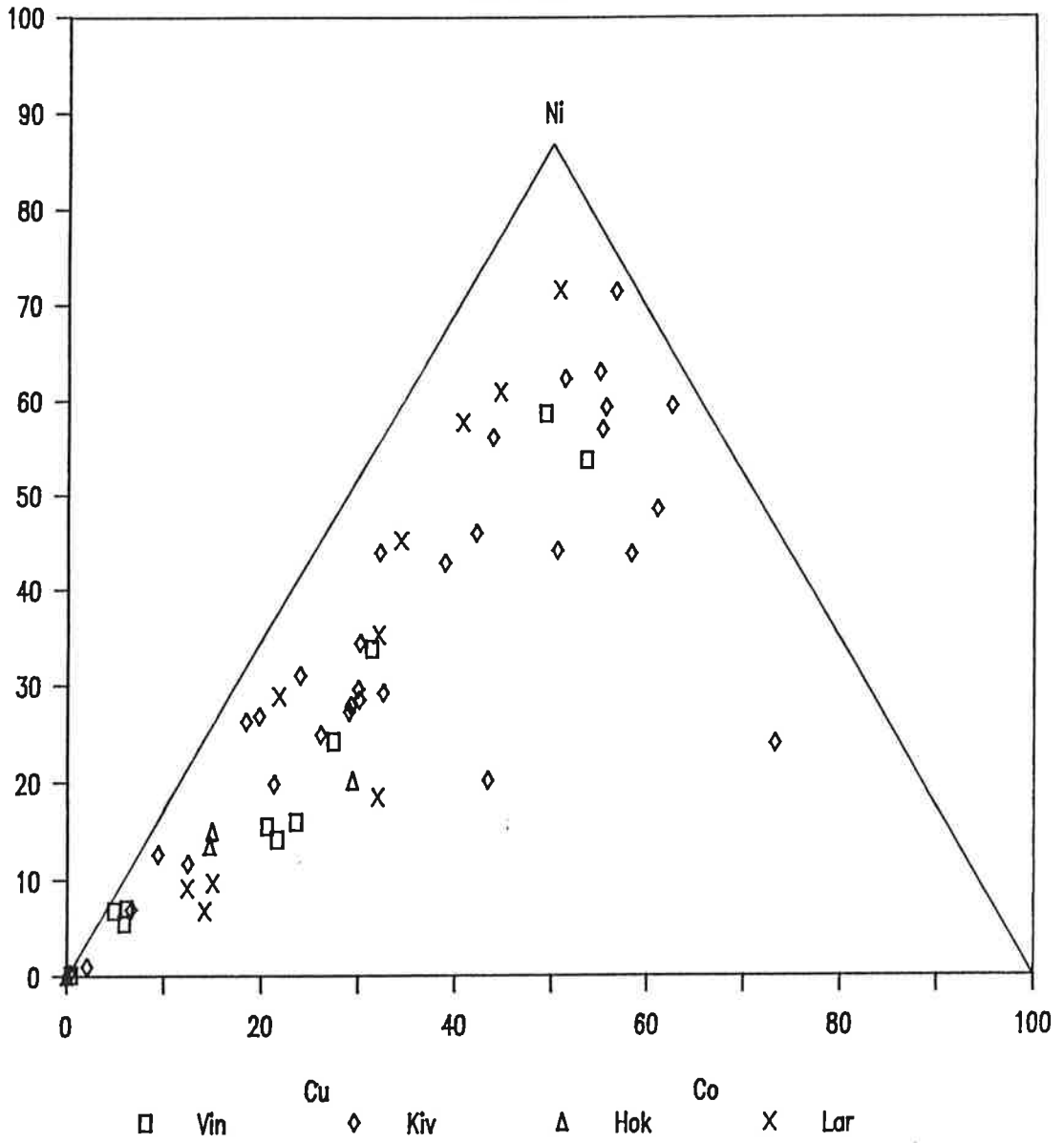
# DIABAASIKOHTTEET

Diabaasit



# DIABAASIKOhteet

Diabaasit



Kivimaa

	SW.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox-sum.
8534131	16.73	50.5	1.73	12.6	0.000	13.6	0.14	5.97	8.35	0.036	0.035	4.73	0.26	0.11	0.02	96.1
8534132	30.13	51.6	1.77	13.3	0.000	13.4	0.13	5.53	8.24	0.038	0.045	4.58	0.75	0.10	0.02	99.4
8534133	53.48	51.2	1.67	12.2	0.000	14.0	0.16	6.54	9.44	0.041	0.036	4.45	0.17	0.09	0.02	100.0
8534134	71.73	50.1	2.06	11.7	0.003	15.1	0.17	6.90	9.56	0.037	0.037	3.89	0.28	0.10	0.02	100.0
8534135	90.97	50.3	1.93	10.5	0.005	15.0	0.18	7.40	10.40	0.033	0.038	3.71	0.37	0.10	0.02	100.0
8534136	109.46	49.5	1.19	6.2	0.015	12.4	0.20	10.90	12.80	0.020	0.032	1.94	0.15	0.09	0.01	95.4
8534137	120.15	50.7	1.10	13.3	0.034	13.3	0.19	8.17	9.18	0.013	0.034	3.51	0.30	0.09	0.01	100.0
8534138	132.79	46.4	1.17	13.8	0.009	11.8	0.14	6.48	6.06	0.006	0.050	4.32	2.86	0.08	0.01	93.1
8534139	154.09	48.3	1.26	14.6	0.001	13.4	0.17	6.70	8.07	0.021	0.057	2.39	1.55	0.11	0.01	96.5
8534140	15.86	48.8	1.04	5.3	0.016	12.0	0.19	11.50	14.20	0.017	0.033	1.05	0.09	0.07	0.01	94.3
8534141	29.33	43.0	0.95	5.9	0.022	10.9	0.19	11.50	11.50	0.008	0.045	0.06	2.01	0.05	0.01	86.1
8534142	31.47	42.5	1.07	6.6	0.025	14.0	0.44	12.00	10.60	0.009	0.030	0.04	0.00	0.05	0.01	87.4
8534143	32.37	5.1	0.01	0.8	0.000	53.3	0.19	1.38	29.80	0.016	0.018	0.00	0.09	0.01	0.01	91.4
8534144	34.99	30.4	0.01	0.1	0.000	35.2	0.16	0.18	10.70	0.000	0.018	0.00	0.00	0.00	0.00	76.8
8534145	37.06	42.8	1.72	10.3	0.030	26.9	0.24	9.73	10.18	0.000	0.024	0.03	0.00	0.07	0.01	92.0
8534146	41.88	49.4	1.06	5.4	0.019	12.5	0.23	11.50	13.50	0.014	0.034	1.54	0.08	0.07	0.01	95.4
8534147	71.63	49.2	0.90	4.3	0.041	10.5	0.21	12.70	15.60	0.018	0.035	0.80	0.45	0.05	0.01	94.4
8534148	104.94	46.0	0.78	4.3	0.006	11.0	0.17	23.10	6.54	0.005	0.031	0.22	0.45	0.03	0.01	93.0
8534149	7.85	50.4	2.40	11.7	0.006	14.3	0.16	6.25	7.67	0.016	0.048	4.49	1.13	0.28	0.02	98.9
8534150	18.62	49.8	1.84	11.0	0.004	15.0	0.25	6.89	8.60	0.027	0.038	3.80	0.46	0.08	0.01	97.8
8534151	66.33	49.6	1.92	10.4	0.008	15.2	0.23	7.84	10.90	0.032	0.035	3.55	0.21	0.07	0.01	100.0
8534152	92.50	34.1	1.74	8.9	0.005	11.4	0.35	7.23	14.10	0.015	0.053	1.63	3.66	0.06	0.01	83.2
8534153	117.07	49.0	1.85	10.3	0.007	14.9	0.23	7.59	10.90	0.032	0.040	3.14	0.52	0.08	0.01	98.6
8534154	129.00	46.0	1.99	5.3	0.012	17.8	0.26	10.70	13.50	0.016	0.030	1.22	0.12	0.06	0.01	97.0
8534089	43.3	43.3	0.97	4.8	0.026	10.0	0.32	13.20	13.60	0.010	0.038	1.84	1.12	0.06	0.01	89.5
8534090	49.4	49.4	1.12	6.4	0.027	14.4	0.16	14.90	10.90	0.005	0.038	0.28	1.21	0.06	0.01	98.9
8534091	51.4	51.4	1.15	4.8	0.023	13.2	0.14	16.20	9.96	0.005	0.037	0.37	2.64	0.04	0.01	100.0
8534092	50.9	50.9	2.62	12.7	0.009	15.6	0.08	6.53	4.10	0.003	0.037	5.67	1.18	0.30	0.02	100.0
8534093	52.2	52.2	1.02	5.5	0.055	11.3	0.20	12.30	12.10	0.011	0.034	2.22	0.11	0.08	0.01	97.7
8534094	50.4	50.4	0.98	5.2	0.030	11.7	0.22	12.30	14.20	0.018	0.040	1.31	0.11	0.07	0.01	96.7
8534095	44.2	44.2	0.66	12.7	0.021	12.3	0.21	11.80	6.58	0.004	0.030	2.54	0.04	0.06	0.01	91.2
8534096	50.6	50.6	0.63	11.8	0.025	10.5	0.16	10.10	7.25	0.004	0.034	3.72	0.24	0.01	0.01	95.0
8534097	51.5	51.5	1.00	12.0	0.031	7.7	0.10	10.10	6.50	0.004	0.031	4.27	0.19	0.09	0.01	93.5
8534098	50.5	50.5	1.00	8.0	0.041	10.4	0.21	10.50	11.60	0.026	0.028	2.56	0.18	0.09	0.02	95.1
8534099	13.9	13.9	1.73	13.9	0.005	15.0	0.08	7.04	4.60	0.008	0.036	5.03	0.38	0.12	0.01	100.0

Kivimaa

	SVV.	AS	S X	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8534131	16.73	0.002	0.240	508	65	85	36	16	1.1	0.16
8534132	30.13	0.001	0.205	555	26	96	37	4	1.0	0.14
8534133	53.48	0.004	0.216	693	248	111	35	81	1.1	0.14
8534134	71.73	0.001	0.101	144	51	93	35	5	1.1	0.08
8534135	90.97	0.001	0.090	147	42	71	29	13	1.0	0.07
8534136	109.46	0.001	0.072	86	50	53	9	15	0.8	0.02
8534137	120.15	0.002	0.092	132	44	88	41	5	1.0	0.10
8534138	132.79	0.000	0.148	273	66	93	40	4	1.7	0.18
8534139	154.09	0.001	0.110	42	56	69	44	13	2.2	0.06
8534140	15.86	0.002	0.056	90	56	43	6	20	0.9	0.02
8534141	29.53	0.002	0.077	42	57	237	51	24	1.9	0.03
8534142	31.47	0.001	0.035	7	92	261	49	19	2.5	0.00
8534143	32.57	0.087	10.860	9370	53	107	152	45	4.2	10.30
8534144	34.99	0.044	14.600	39400	111	126	152	65	6.7	11.80
8534145	37.06	0.019	2.170	2686	59	239	79	15	2.3	2.66
8534146	41.88	0.002	0.188	320	276	56	8	129	0.7	0.05
8534147	71.53	0.002	0.084	101	51	46	5	76	0.9	0.01
8534148	104.94	0.002	0.210	35	63	292	75	19	2.3	0.21
8534149	7.85	0.003	0.235	13	35	28	60	11	1.4	0.19
8534150	18.52	0.002	0.090	137	38	81	33	3	1.3	0.05
8534151	66.33	0.002	0.086	125	28	77	32	1	1.4	0.07
8534152	92.50	0.002	1.817	399	155	207	282	20	3.1	2.69
8534153	117.07	0.000	0.139	158	31	90	38	68	1.3	0.08
8534154	129.00	0.002	0.066	63	12	50	13	7	1.1	0.00
8534089		0.001	0.550	24	67	132	45	15	2.2	0.81
8534090		0.001	0.040	60	30	163	29	6	2.5	0.01
8534091		0.002	0.085	20	40	134	42	4	2.3	0.15
8534092		0.002	0.160	18	53	55	36	0	1.8	0.21
8534093		0.002	0.040	26	11	44	13	1	1.1	0.02
8534094		0.001	0.056	31	7	37	5	2	0.8	0.03
8534095		0.000	0.015	4	81	85	35	0	2.0	0.01
8534096		0.002	0.046	4	51	49	26	0	1.8	0.06
8534097		0.000	0.012	3	31	66	15	2	1.4	0.01
8534098		0.000	0.036	28	12	38	11	3	0.9	0.03
8534099		0.001	0.253	22	28	112	66	8	1.9	0.41

Vinsa

	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8534167	65.6	0.64	11.2	0.000	8.5	0.08	0.90	4.13	0.004	0.036	6.42	0.29	0.20	0.05	98.2
8534156	51.4	1.43	14.4	0.003	13.4	0.16	4.33	8.78	0.026	0.071	3.59	1.28	0.12	0.01	99.0
8534158	52.9	1.86	12.6	0.001	15.4	0.30	4.16	7.49	0.015	0.075	3.55	1.11	0.16	0.02	99.6
8534159	71.0	0.62	10.8	0.000	3.5	0.13	0.86	3.84	0.004	0.035	6.17	0.20	0.13	0.06	97.4
8534160	67.5	0.64	10.6	0.000	9.1	0.10	0.00	3.78	0.005	0.037	6.45	0.18	0.14	0.04	98.6
8534161	57.5	1.46	11.2	0.000	15.9	0.08	1.55	5.05	0.007	0.036	5.87	0.66	0.58	0.03	100.0
8534162	48.6	2.15	11.4	0.005	18.7	0.46	3.98	7.54	0.013	0.061	3.25	1.24	0.14	0.01	97.5
8534163	51.2	1.64	14.7	0.000	7.8	0.18	4.80	6.73	0.027	0.074	4.92	1.55	0.11	0.01	93.7
8534164	52.8	1.39	14.4	0.000	5.9	0.14	6.38	6.14	0.029	0.042	5.35	0.73	0.07	0.02	93.3
8534165	51.6	1.21	14.0	0.000	5.4	0.14	7.29	11.90	0.027	0.033	4.49	0.18	0.01	0.02	93.3
8534166	53.0	1.28	10.8	0.005	8.9	0.23	7.37	6.87	0.012	0.045	4.48	0.36	0.00	0.01	93.4
8534157	65.3	0.74	11.3	0.000	12.2	0.10	0.61	3.67	0.009	0.035	5.65	0.21	0.21	0.05	100.0
8534155	30.0	0.01	0.0	0.000	47.4	0.05	0.90	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.01	0.00	78.4

SVV.  
-8 5.77

	Vin	palj.
8534167	4	3
8534156	4	16
8534158	4	17
8534159	4	18
8534160	4	19
8534161	4	20
8534162	4	21
8534163	4	22
8534164	4	23
8534165	4	24
8534166	4	10
8534157	43	1
8534155	55	1

Hokka

	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8534182	75.3	0.32	22.6	0.010	0.5	0.00	0.00	0.00	0.012	0.028	0.33	0.53	0.05	0.03	100.0
8534183	50.3	1.35	12.7	0.013	14.1	0.23	5.94	9.99	0.029	0.031	2.12	0.21	0.16	0.02	97.3
8534184	39.2	0.03	11.6	0.000	20.6	0.30	7.13	10.20	0.001	0.027	0.53	0.21	0.00	0.00	90.2
8534185	50.9	1.38	12.8	0.011	14.1	0.27	6.25	7.97	0.025	0.035	2.62	0.21	0.16	0.02	96.8
8534186	50.9	1.26	13.2	0.006	14.1	0.22	4.94	8.12	0.033	0.055	2.28	0.67	0.23	0.02	96.0
8534187	50.5	1.69	14.7	0.003	12.4	0.22	4.51	8.54	0.044	0.041	3.39	0.30	0.16	0.02	96.5
8534188	4.5	0.02	0.0	0.000	55.8	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.02	0.00	60.4
8534189	38.2	0.01	0.1	0.600	33.2	0.00	0.00	0.00	0.000	0.018	0.90	0.00	0.01	0.00	71.4

palj.  
1 2 6 10 17 18 20 21



Larinsaari

	SVV.	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	P2O5	ZrO2	Ox. sum.
8534168 64	9.12	68.4	0.37	14.5	0.000	2.7	0.04	0.74	2.69	0.039	0.043	6.07	1.13	0.08	0.02	96.6
8534169 55	51.83	7.0	0.04	0.6	0.001	76.4	0.12	0.08	6.47	0.905	0.000	0.03	0.10	0.03	0.00	90.8
8534170 65	109.54	83.4	0.14	7.3	0.006	0.6	0.01	0.10	2.37	0.005	0.038	2.60	1.98	0.04	0.01	98.6
8534171 4	12.50	42.9	1.17	6.6	0.285	13.0	0.20	16.20	8.52	0.907	0.050	0.32	1.86	0.08	0.01	91.1
8534172 4	85.35	43.9	0.84	4.5	0.509	12.5	0.20	27.10	6.59	0.009	0.031	0.12	0.00	0.04	0.01	96.4
8534173 4	119.18	45.7	0.73	4.3	0.496	12.6	0.20	28.40	7.38	0.008	0.031	0.06	0.00	0.03	0.01	99.9
8534175 65		59.4	0.56	14.7	0.023	5.8	0.18	5.06	4.42	0.043	0.113	4.59	3.71	0.22	0.03	98.3
8534176 4		49.6	2.17	12.3	0.004	14.7	0.23	4.59	7.99	0.038	0.043	4.64	0.76	0.12	0.02	97.3
8534177 4		50.6	1.09	5.8	0.003	10.8	0.21	11.20	15.00	0.017	0.038	2.22	0.31	0.05	0.01	97.3
8534178 4		49.6	0.86	4.6	0.198	9.2	0.21	12.60	15.40	0.010	0.034	1.65	0.18	0.04	0.01	94.6
8534174 4		54.0	2.04	13.2	0.004	13.1	0.14	4.74	5.29	0.032	0.047	6.41	0.56	0.20	0.02	99.8
8534179 4		51.8	0.74	3.8	0.312	10.9	0.30	14.10	14.70	0.019	0.032	0.97	0.11	0.03	0.01	97.7
8534180 4		47.9	1.69	4.6	0.040	13.2	0.28	11.50	16.10	0.054	0.029	0.36	0.04	0.15	0.02	95.9
8534181 4		53.6	1.88	11.8	0.000	16.5	0.38	2.19	4.95	0.011	0.041	4.96	0.62	0.48	0.02	97.6

Larinsaari

	SVV.	As	Cu	Zn	Ni	Co	Pb	Ag	S
8534168 64	9.12	0.002	224	73	19	13	13	1.1	0.07
8534169 55	51.83	0.002	30670	312	87	188	15	24.0	5.87
8534170 65	109.54	0.001	93	19	20	5	2	0.8	0.04
8534171 4	12.50	0.000	183	90	468	52	5	1.6	0.12
8534172 4	85.35	0.002	161	72	558	75	8	1.4	0.01
8534173 4	119.18	0.002	65	63	671	77	13	1.1	0.01
8534175 65		0.002	13	96	59	14	14	1.0	0.02
8534176 4		0.001	355	60	43	29	35	1.2	0.11
8534177 4		0.001	89	59	76	22	24	1.0	0.11
8534178 4		0.001	91	40	120	19	16	1.1	0.09
8534174 4		0.000	67	52	25	25	15	1.2	0.09
8534179 4		0.000	72	74	39	6	4	0.6	0.01
8534180 4		0.001	219	13	31	26	6	1.2	0.22
8534181 4		0.002	293	110	28	37	12	1.8	0.24

## KIRJALLISUUSLUETTELO

- Airas, K., 1965. Kuusamon Apajalahden kultamalmin ja sen lähiympäristön geologiaa. Julkaisematon pro gradu. Helsingin yliopiston geologian ja mineralogian laitos.
- Ambros, M., 1980. Beskrivning till berggrundskartorna Lannavaara NV, NO, SV, SO, och Karesuando SV, SO. Sver. Geol. Unders. Ser. Af Nr. 25 - 30.
- Arndt, N. T.; Naldrett, A. J. and Pyke, D. R., 1977. Komatiitic and iron rich tholeiitic lavas of Munro Township, Northeast Ontario. *J. Petrol.* 18, 319 - 369.
- Cullers, R. L. and Graf, J. L., 1984. Rare earth elements in igneous rocks of the continental crust: intermediate and silicic rocks - ore petrogenesis. In: Henderson, P. ed., *Rare Earth Element Geochemistry*; Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam. 275 - 316.
- Deer, W. A., Howie, R. A. and Zussman, M. A., 1962. Rock-forming minerals. Vol. 1, Ortho- and Ring Silicates. Longmans. 333 p.
- Deer, W. A., Howie, R. A. and Zussman, J., 1962. Rock-forming minerals. Volume 3: Sheet Silicates. Longmans, Great Britain. 270 p.
- Dixon, W. J. (chief ed.); Brown, M. B.; Engelman, L.; Frane, J. W.; Hill, M. A.; Jennrich, R. I. and Toporek, J. D., 1983. BMDP Statistical Software. 1983 Printing with Additions. University of California Press, Berkeley - Los Angeles - London. 733 p.
- Dymond, J.; Corliss, J. B.; Heath, G. R.; Field, C. W.; Dasch, E. J. and Veeh, H. H., 1973. Origin of metaliferous sediments from the Pacific Ocean. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 84, 3355 - 3372.
- Eeronheimo, J., 1981. Kiistalan alueen tutkimukset; Sukseton, Kapsajoki, Mantovaara. Väliraportti 001/2743+2744/JJE /1981. Julkaisematon. Outokumpu Oy, Malminetsintä.
- Eilu, P., 1984. Enontekiön Palovaaran-Järven alueen geologiaa. Julkaisematon pro gradu -tutkielma. Turun yliopisto.
- Eskola, P., 1919. Suomen vuorityöstä ja sen edellytyksistä. *Geotekn. Julk.* 22, 14.
- Eskola, P., 1923. Suomen hyödyllisistä mineraaleista. *Geotekn. Julk.* 37, 33.
- Ethier, V. G. and Campbell, F. A., 1977. Tourmaline concentrations in Proterozoic sediments in the southern Cordillera of Canada and their economic importance. *Can. J. Earth Sci.* 14, 2348 - 2363.
- Fleet, A. J., 1984. Aqueous and sedimentary geochemistry of the rare earth elements. In: Henderson, P. ed., *Rare Earth Element Geochemistry*; Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam. 343 - 373.



- Franklin, J.M., Lydon, J.W. and Sangster, J.F., 1981. Volcanic associated massive sulphide deposits. *Econ. Geol.* 75th Anniv. Vol., 485 - 627.
- Frosterus, B. ja Wilkman, W. W., 1913. Suomen geologinen yleiskartta (1:400000), lehti D 3 - Joensuu. Vuorilajikartta.
- Frosterus, B. ja Wilkman, W. W., (1920) Suomen geologinen yleiskartta, lehti D 3 - Joensuu. Vuorilajikartan selitys. 189 p.
- Gaal, G., 1964. Jatul und karelische Molasse im S-Koligebiet in Nordkarelien und ihre Beziehungen zum Gebirgsbau des präkambrischen Orogens. *Bull. Comm. Geol. Finlande* 213. 45 p.
- Garcia, M. O., 1978. Criteria for the identification of ancient volcanic arcs. *Earth Sci. Rev.* 14, 147 - 165.
- Graf, J.L., 1977. Rare earth elements as hydrothermal tracers during the formation of massive sulfide deposits in volcanic rocks. *Econ. Geol.* 72, 527 - 548.
- Gromet, , 1984.
- Hackman, V., 1910. Suomen geologinen yleiskartta, lehti C 6, Rovaniemi. 80 p.
- Hackman, V., 1918. Suomen geologinen yleiskartta: lehdet C 6 - Rovaniemi, B 5 - Tornio, B 6 - Ylitornio. Vuorilajikartan selitys, Helsinki. 80 p.
- Hackman, V., 1927. Studien über den gesteinsaufbau der Kittilä-Lappmark. *Bull. Comm. Geol. Finlande* 79.
- Hackman, V. ja Wilkman, W. W., 1925. Suomen geologinen yleiskartta. Lehti D 6, Kuolajärvi.
- Hackman, V. ja Wilkman, W. W., 1929. Suomen geologinen yleiskartta. Lehti D 6, Kuolajärvi. Kivilajikartan selitys. Valtioneuvoston kirjapaino, Helsinki. 142 p.
- Haimi, M., 1978. Petäjaskosken Cu-Fem-malmiaiheen tutkimukset kesällä 1978. Rautaruukki Oy:n tutkimusraportti Ro 17/78. Julkaisematon.
- Hanski, E., 1984. Geology of the gabbro-wehrliite association in the eastern part of the Baltic Shield. Arkeiisten alueiden malmiprojekti. Raportti No 20. Oulun yliopisto.
- Hanski, E., 1985. Gabro-wehrliitti-assosiaation kivet. Julkaisussa: Piirainen, T. (toim.) Arkeiisten alueiden malmiprojektin loppuraportti. Raportti No 28. Oulun yliopisto. 114 - 128.
- Hagen, R., 1982. The Bidjovagge Copper-gold deposits of western Finnmark, Norway. *Geol. Rundschau* 71, 94 - 103.
- Haskin, L. A., Haskin, M. A., Frey, F. A. and Wildeman, T. R., 1968. Relative and Absolute Terrestrial Abundances of Rare Earths. In: Ahrens, L. H. ed., *Origin and Distribution of the Elements*. Pergamon Press, Oxford. 889 - 912.
- Hiltunen, A., 1971. Petäjaskosken reiköraportit. Reikö 1 ja 2. Rautaruukki Oy:n julkaisematon raportti.

- Hollander, N., 1979. The geology of the Bidjovagge mining field, western Finnmark, Norway. *Norsk Geol. Tidsskr.* 59, 327-336.
- Huhma, A., 1975. Suomen geologinen kartta 1:100000. Kallioperäkartan selitykset: 4222 Outokumpu, 4224 Polvijärvi, 4311 Sivakkavaara. p.
- Hunt, J.A. and Kerrick, D.M., 1977. The stability of sphene; experimental redetermination and geologic implications. *Geochim. Cosmochim. Acta* 41, 279 - 288.
- Hänninen, E., 1977. Kittilän Sirkan malmityypeistä. Outokumpu Oy:n julkaisematon raportti 070/2741 10B/EH/77.
- Härme, M., 1949. On the stratigraphical and structural geology of the Kemi area, Northern Finland. *Bull. Comm. geol. Finlande* 147. 60 p.
- Idmann, H., 1983. Enontekiön vulkaanisista muodostumista. *Geologi* 35(3). 39 - 40.
- Inkinen, O., 1975. Yhteenvetoraportti Enontekiön Vähäkurkkion (1834 04) tutkimuksista. Outokumpu Oy Malminetsintä, Rovaniemi. Julkaisematon.
- Inkinen, Osmo, 1979. Copper, Zinc, and Uranium Occurrences at Pahtavuoma in the Kittilä Greenstone Complex, Northern Finland. *Econ. Geol.* v. 74, 1153 - 1165.
- Inkinen, Osmo, 1985. Kittilän Sirkan kulta-kupariesiintymä. Gold-copper occurrence at Sirkka, Kittilä. *Geologi* 37, 8 - 11.
- Jensen, L. S., 1976. A new cation plot for classifying subalkalic volcanic rocks. Ontario Div. Mines, Misc. paper n:o 66, 22 p.
- Karvinen, A., 1985. Tutkimustyöselostus Kittilän kunnassa valtausalueilla Kuolajärvi 1, 2 ja 3, kaivosrekisterinrot 3082/1, 3331/1 ja 2 suoritetuista malmitutkimuksista. GTK:n raportti MO6/3712/-85/1/10, Kittilä, Tepsa.
- Kerkkonen, O., 1982. Keminniemen kairaus 1980 - 1981. 030/3-644/OK/82/7. Lapin Malmin julkaisematon raportti.
- Koistinen, T. J. ja Virransalo, T. P., 1985. Kittilän Pahtavuoma - Sirkka -alueen rakennegeologiasta ja malminetsinnästä. Osa I. Outokumpu Oy:n julkaisematon raportti.
- Kokkola, M., 1974. Kalliomurske- ja moreenin syvänhytteenotto, Kittilä, Muusanlammit, 062/2741/MK/74. Outokumpu Oy, Malminetsintä. Julkaisematon.
- Korkalo, T., 1976 a. Kittilä, Pahtavuoma: Vinotunnelin geologinen raportti malmiarvioineen. Outokumpu Oy, Malminetsintä, Rovaniemi. Julkaisematon.
- Korkalo, T., 1976 b. Saattoporan malmiarvio 15.9.1976. Liitteenä tutkimusraportissa: Korkalo, T., 1982. Saattoporan tutkimukset. Lapin Malmin raportti 001/2741/-TTK/82. Julkaisematon.
- Korkalo, T., 1979. Kittilän Pahtavuoman uraniesiintymä. Julkaisussa: Parkkinen, M. (ed.) Uraaniraaka-ainesymposiumi. Vuorimiesyhdistys - Bergsmannaföreningen ry., sarja B, n:o 27, 80-87.

- Korkalo, T., 1982. Saattoporan tutkimukset. Lapin Malmin raportti 001/2741/TTK/82. Julkaisematon.
- Korvuo, E., 1978. Petäjaskosken FEM-/CUK-aiheen iskuporaus 1978. Rautaruukki Oy:n julkaisematon raportti Ro 14/78.
- Kouvo, O., , 1983. Isotopic evidence in old crustal involvement in the genesis of two granites from northern Finland. Second EUG meeting. Strasbourg 28 - 31 March 1983.
- Kuronen, U., 1981 a. Kouvervaaran sulfidiesiintymien geologiasta ympäristöstä Kuusamon liuskealueen länsiosassa. Pro gradu -tutkielma, julkaisematon. Turun yliopisto, Geologian ja mineralogian laitos.
- Kuronen, U., 1981 b. Geologinen kartta 1:4000, Kittilä Loukisenvaara. Outokumpu Oy. Julkaisematon.
- Kuronen, U., 1983. Kapsajoki-kohteen tutkimukset vuosina 1980 - 1983. Julkaisematon Lapin Malmin raportti 030/2743/UOK/83/18.
- Kuronen, U., 1984. Selvitys Suksettoman Cu-Au-tutkimuksista vuosina 1981 - 1983. Julkaisematon Lapin Malmin raportti 020/2744/UOK/84/2.
- Kwack, T. A. P., 1977. Scapolite compositional change in a metamorphic gradient and its bearing on the identification of meta-evaporatic sequences. Geol. Mag. 114, 343 - 354.
- Kärkkäinen, N. ja Virkkunen, M., 1983. Korukivet ja niiden esiintyminen Lapissa. Geologisen tutkimuslaitoksen tutkimusraportti 62. 29 p.
- Laajoki, K. ja Lavikainen, ., 1977.
- Lahtinen, J., 1981. Tutkimusraportti Au-Cu-aiheesta. Kittilä, Jänkkäjärvi 2741 10, 2743 01. Outokumpu Oy:n julkaisematon raportti: 001/2741, 2743/JJL/81.
- Laitakari, A., 1937. Suomen malmit, hyödylliset mineraalit, kivet ja maalajit. Geotekn. Julk. 42, 150 p.
- Latvalahti, Ulla, 1973. Kittilän Pahtavuoman malmigeologias-ta. Julkaisematon pro gradu -tutkielma. Turun yliopisto, Geologian laitos. 90 p.
- Lauerma, R., 1967. Kallioperäkartta, lehti 4621 + 4623, Salla. Suomen geologinen kartta, 1:100 000.
- Lehtonen, Matti; Manninen, Tuomo; Rastas, Pentti; Väänänen, Jukka; Roos, Seppo I. ja Pelkonen, Raimo, 1984. Geological Map of Central Lapland, Northern Finland. 1 : 200 000. Geol. Surv. of Fin., Helsinki.
- Lehtonen, Matti; Manninen, Tuomo; Rastas, Pentti; Väänänen, Jukka; Roos, Seppo I. ja Pelkonen, Raimo, 1985. Keski-Lapin geologisen kartan selitys. Summary and discussion: Explanation to the geological map of Central Lapland. Tutk.rap. - Rep. invest. 71. Geologian tutkimuskeskus - Geol. Surv. of Fin., Espoo. 35 p.
- Liing, K., 1978. Kittilän Riikonkosken alueen metaspiliitti-keratofyyriassosiatio. Julkaisematon pro gradu.

- Helsingin yliopiston geologian ja mineralogian laitos.
- Manner, R. ja Koivisto, ., 1982. Karttalehti 2544, Runkaus. Maaperägeologinen esiraportti. Geologinen tutkimuslaitos, geokemian osasto, Rovaniemi. Julkaisematon.
- Marmo, J.S. and Ojakangas, R.W., 1984. Lower Proterozoic glaciogenic deposits, eastern Finland. Geol. Soc. Am. Bull. 95, 1055 - 1062.
- Matisto, A., 1959. Suomen geologinen yleiskartta, lehti B 8, Enontekiö. Kivilajikartta 1:400000.
- Matisto, A., 1966. Enontekiön aventuriinista. Kultaseppien Lehti 6. 183 - 190.
- Matisto, A., 1969. Suomen geologinen yleiskartta, lehti B 8, Enontekiö. Kivilajikartan selitys. Valtion painatuskeskus, Helsinki. 78 p.
- Meriläinen, K., 1954. Lätäsenon - Kelottijärven alueen geologiaa Enontekiön pitäjän keskiosasta. Julkaisematon pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto. 99 p.
- Meriläinen, Kauko, 1961. Albite diabases and albitites in Enontekiö and Kittilä, Finland. Bull. Comm. Geol. Finlande N:o 195. Helsinki. 75 p.
- Mikkola, A., 1964. Kittilän malmitutkimukset. Vuoksenniska Oy:n julkaisematon tutkimusraportti. Helsinki.
- Mikkola, Erkki, 1941. Suomen geologinen yleiskartta. The general geological map of Finland. Lehdet - sheets B7 - C7 - D7. Muonio - Sodankylä - Tuntisajoki. Kivilajikartan selitys: EXPLANATION TO THE MAP OF ROCKS: Suomen Geologinen Toimikunta, Helsinki. 286 p.
- Mäkelä, Kaarlo, 1966. Sirkka-muodostuma ja sen stratigrafinen asema Keski-Lapin liuskejaksossa. Julkaisematon pro gradu. Oulun yliopisto.
- Mäkelä, Kaarlo, 1968. Sirkka-muodostumasta ja stratigrafian yleispiirteistä Keski-Lapin liuskealueella. Julkaisematon lisensiaattityö. Oulun yliopisto.
- Mäkelä, M. ja Tammenmaa, J., 1978. Lapin rikki-isotooppitutkimus vuosina 1974 - 1976. Summary: Sulfur isotope studies in Finnish Lapland, 1974 - 1976. Geologinen tutkimuslaitos - Geol. Surv. Fin.. Tutkimusraportti-Rep. invest. 24. 64 p.
- Nenonen, E., 1975. Selostus Kittilän Riikonkosken ympäristön malminetsintätöistä vuosilta 1971-1974. Geologisen tutkimuslaitoksen raportti M19/2734/-75/1.
- Nenonen, E. ja Puustinen, K., 1976. Naakenavaara: geochemistry of till and weathered rocks. J. Geochem. Expl. 5(3), 274 - 277.
- Niiniskorpi, V., 1986. Kurkkionvaara. En Zn-Pb-Cu-mineralisering i Norra Sverige, en case-studie. Opublicerad fil. lic. avhandling. bo Akademi.
- Nurmi, Aimo, 1972. Kittilä, Riikonkoski. Geologisen tutkimuslaitoksen raportti M 19/2734/72/3/30. Julkaisematon.
- Nylander, J., 1986. Petrologi och kemi i chertkvartsiter från Hanhimaa-området i Kittilä, Lapland. Julkaisematon pro gradu. bo Akademi.

- Ojakangas, R.W., 1985. Evidence for early Proterozoic glaciation: the dropstone unit - diamictite association. In: Laajoki, K. and Paakkola, J. (eds.) Proterozoic exogenic processes and related metallogeny. Proceedings of the symposium held in Oulu, August 15 - 16, 1983. Geol. Surv. Finland Bull. 331, 51 - 72.
- Padget, P., 1959. Leucodiabase and associated rocks in the Karelic zone of Fennoscandia. GFF 81(2). 316 - 332.
- Pearce, T. H., Gorman, B. E. and Birkett, T. C., 1975. The  $TiO_2$ - $K_2O$ - $P_2O_5$  diagram. A method of discriminating between oceanic and non-oceanic basalts. Earth and Planetary Science Letters, 24, 419 - 426.
- Perttunen, V., (1980) Stratigraphy of the Peräpohja schist area. In: Silvennoinen, A. (ed.), Jatulian geology in the eastern part of the Baltic Shield. Proceedings of a Finnish-Soviet Symposium held in Finland 21st-26th August 1979. 139 - 144.
- Perttunen, V., (1985 a) Geochemistry of Karelian mafic effusive rocks in the Peräpohja area, NW Finland.
- Perttunen, V., (1985 b) Kallioperäkarta 1:100000, 2633, Koivu. Julkaisematon.
- Peuraniemi, V., 1982. Petäjäskoski area. In: Peuraniemi, V., Geochemistry of till and mode of occurrence of metals in some moraine types in Finland. Geol. Surv. Finl. Bull. 322, 58 - 70.
- Piirainen, T., 1969. Initialer Magmatismus und seine Erzbildung in der Beleuchtung des Koli-Kaltimogebietes. Bull. Geol. Soc. Finland 41. 21-45.
- Piirainen, T., 1969. Die Petrologie und die Uranlagerstätten des Koli-Kaltimogebietes im Finnischen Nordkarelien. Bull. Comm. geol. Finlande 237. 99 p.
- Piirainen, T., Honkamo, M. and Rossi, S., 1974. A preliminary report on the geology of the Koli area. Bull. Geol. Soc. Finland 46. 161 - 166.
- Plimer, I. R., 1986. Tourmalinites from the Golden Dyke Dome, Northern Australia. Mineral. Deposita 21, 263 - 270.
- Puustinen, K., 1985. Kittilän Riikonkosken alueen vulkanismi. Geologi 37 (3), 37 - 44.
- Reino, J., 1973. Pohjois-Suomessa esiintyvien albitiittien etrografiasta ja geokemiasta. Julkaisematon pro gradu -tutkielma, Oulun yliopisto.
- Reino, J., 1975. Outokumpu Oy:n Malminetsinnän tutkimusraportti: Albitiittitutkimukset vv. 1970 - 1972, O20/JR-75. Julkaisematon.
- Reino, J., 1976. Kittilä, Muusanlammit. Outokumpu Oy:n Malminetsinnän julkaisematon raportti.
- Riverin, G. and Hodgeson, C. J., 1980. Wall-rock alteration at the Millenbach Cu-Zn-mine, Noranda, Quebec. Econ. Geol. 75, 424 - 444.
- Roos, S., 1983. Keminniemen litogeokemiallinen tutkimus. O20, O60/3642, 3644/SIR/1983/14. Lapin Malmin julkaisematon raportti.

- Rouhunkoski, P., 1971. Outokumpu Oy:n Malmietsinnän tutkimusraportti: Roi mlk 6/Vinsa (Täydennysraportti), 2633 03/300/1971/PR. Julkaisematon.
- Rouhunkoski, P. and Isokangas, P., 1974. The copper-gold vein deposit of Kivimaa at Tervola, N-Finland. Bull. Geol. Soc. Finland 46. 29 - 35.
- Ruskeeniemi, K., Sarapää O. ja Rehtijärvi, P., 1986, Proterotsooisten hiilipitoisten metasedimenttien kemiallisesta koostumuksesta. Geologi 38, 90 - 95.
- Sakko, M., 1971. Varhais-karjalaisten metadiabaasien radiometrisiä zirkoni-ikiä. Geologi 23, 117 - 119.
- Saksela, M., 1960. Beiträge zur Kenntnis der sog. chloritischen Kupferformationen im fennoskandischen Grundgebirge. N. Jb. Mineral., Abh. 94, 319 - 351.
- Sarapää, O. ja Kukkonen, I., 1983. Raportti vuoden 1982 grafiittitutkimuksista. Geologinen tutkimuslaitos, malmiosasto, raportti M 81/1983/2.
- Schermerhorn, L. J. G., 1973. What is keratophyre? Lithos 6, 1 - 11.
- Serdyuchenko, D. P., 1975. Some Precambrian scapolite-bearing rocks evolved from evaporites. Lithos 8, 1 - 7.
- Shaw, D. M., 1960. The geochemistry of scapolite. Part 1. Previous work and general mineralogy. Part 2. Trace elements, petrology and general geochemistry. J. Petrol. 1, 218-285.
- Silvennoinen, Ahti, 1972. On the stratigraphic and structural geology of the Rukatunturi area, northeastern Finland. Geol. Surv. Fin. Bull., 257. 48 p.
- Silvennoinen, A.; Honkamo, M.; Juopperi, H.; Lehtonen, M.; Mielikäinen, P.; Perttunen, V.; Rastas, P.; Räsänen, J.; Väänänen, J., 1979. Schematic stratigraphic map of Northern Finland. In: Silvennoinen, A. (ed.), Jatulian geology in the eastern part of the Baltic Shield. Proceedings of a Finnish-Soviet Symposium held in Finland 21st - 26th August 1979. The Committee for Scientific and Technical Co-operation between Finland and the Soviet Union, Rovaniemi, 1980.
- Silvennoinen, Ahti; Honkamo, Mikko; Juopperi, Heikki; Lehtonen, Matti; Mielikäinen, Pekka; Perttunen, Vesa; Rastas, Pentti; Räsänen, Jorma; Väänänen, Jukka, 1979. Main features of the stratigraphy of North Finland. In: Silvennoinen, A. (ed.), Jatulian geology in the eastern part of the Baltic Shield. Proceedings of a Finnish-Soviet Symposium held in Finland 21st-26th August 1979. The Committee for Scientific and Technical Co-operation between Finland and the Soviet Union, Rovaniemi, 1980. 153 - 162.
- Sk Ivoll, H., 1972. Geologisk kart over Norge - berggrunds-kart Karasjok - 1:250000. Norges Geol. Unders.
- Smitheringale, W. G. & Jensen, M. L., 1963. Sulphur isotopic composition of the Triassic igneous rocks of Eastern United States. Geochim. Cosmochim. Acta 27, 1183 - 1207.

- Rosen, N., 1947. Beskrivning över Savinafältets svavelkisförekomster. Atri Oy. Julkaisematon raportti.
- Rouhunkoski, P., 1967 a. Tutkimusraportti 2631/100-700/196-7/PR. Outokumpu Oy, Malminetsintä. Julkaisematon.
- Rouhunkoski, P., 1967 b. Outokumpu Oy:n Malminetsinnän tutkimusraportti: Roi/6, Vinsa, 2633/100-700/1967/PR. Julkaisematon.
- Rouhunkoski, P., 1971. Outokumpu Oy:n Malmietsinnän tutkimusraportti: Roi mk 6/Vinsa (Täydennysraportti), 2633 03/300/1971/PR. Julkaisematon.
- Rouhunkoski, P. and Isokangas, P., 1974. The copper-gold vein deposit of Kivimaa at Tervola, N-Finland. Bull. Geol. Soc. Finland 46. 29 - 35.
- Ruskeeniemi, K., Sarapää O. ja Rehtijärvi, P., 1986, Proterotsooisten hiilipitoisten metasedimenttien kemiallisesta koostumuksesta. Geologi 38, 90 - 95.
- Sakko, M., 1971. Varhais-karjalaisten metadiabaasien radio-metrisiä zirkoni-ikiä. Geologi 23, 117 - 119.
- Saksela, M., 1960. Beiträge zur Kenntnis der sog. chloritischen Kupferformationen im fennoskandischen Grundgebirge. N. Jb. Mineral., Abh. 94, 319 - 351.
- Sarapää, O. ja Kukkonen, I., 1983. Raportti vuoden 1982 grafiittitutkimuksista. Geologinen tutkimuslaitos, malmiosasto, raportti M 81/1983/2.
- Schermerhorn, L. J. G., 1973. What is keratophyre? Lithos 6, 1 - 11.
- Serdyuchenko, D. P., 1975. Some Precambrian scapolite-bearing rocks evolved from evaporites. Lithos 8, 1 - 7.
- Shaw, D. M., 1960. The geochemistry of scapolite. Part 1. Previous work and general mineralogy. Part 2. Trace elements, petrology and general geochemistry. J. Petrol. 1, 218-285.
- Silvennoinen, Ahti, 1972. On the stratigraphic and structural geology of the Rukatunturi area, northeastern Finland. Geol. Surv. Fin. Bull., 257. 48 p.
- Silvennoinen, A.; Honkamo, M.; Juopperi, H.; Lehtonen, M.; Mielikäinen, P.; Perttunen, V.; Rastas, P.; Räsänen, J.; Väänänen, J., 1979. Schematic stratigraphic map of Northern Finland. In: Silvennoinen, A. (ed.), Jatulian geology in the eastern part of the Baltic Shield. Proceedings of a Finnish-Soviet Symposium held in Finland 21st - 26th August 1979. The Committee for Scientific and Technical Co-operation between Finland and the Soviet Union, Rovaniemi, 1980.
- Silvennoinen, Ahti; Honkamo, Mikko; Juopperi, Heikki; Lehtonen, Matti; Mielikäinen, Pekka; Perttunen, Vesa; Rastas, Pentti; Räsänen, Jorma; Väänänen, Jukka, 1979. Main features of the stratigraphy of North Finland. In: Silvennoinen, A. (ed.), Jatulian geology in the eastern part of the Baltic Shield. Proceedings of a Finnish-Soviet Symposium held in Finland 21st-26th August 1979. The Committee for Scientific and

- Tehnikal Co-operation between Finland and the Soviet Union, Rovaniemi, 1980. 153 - 162.
- Sk lvoll, H., 1972. Geologisk kart over Norge - berggrunds-kart Karasjok - 1:250000. Norges Geol. Unders.
- Smitheringale, W. G. & Jensen, M. L., 1963. Sulphur isotopic composition of the Triassic igneous rocks of Eastern United States. *Geochim. Cosmochim. Acta* 27, 1183 - 1207.
- Solli, A., 1983. Precambrian stratigraphy in the Masi area, Southwestern Finnmark, Norway. *Norges. Geol. Unders.* 380, 97 - 105.
- Stigzelius, H. ja Ervamaa, P., 1962. Lapin kivennäisvarat. *Geotekn. Julk.* 67 ja *Acta Lapponica Fenniae* 1, 30 p.
- Stjernvall, H., 1892. Lisätietoja Suomen Lapin geognosiaan. *Suomen teoll. hall. tied.* N:o 14.
- Streckeisen, A., 1980. Classification and nomenclature of volcanic rocks, lamprophyres, carbonatites, and melilititic rocks: Recommendations and suggestions of the IUGS subcommission on the Systematics of Igneous Rocks. *Geology* 7, 331 - 335.
- Suhl'gin, L. P. and Koz'min, Y. A., 1963. Kinetics of the europium (III)-europium(II) oxidation-reduction reaction. *Russian J. Inorg. Chem.*, 37, 1003 - 1004.
- Taylor, S.R. and McLennan, S.M., 1985. *The continental crust: Its composition and evolution.* Blackwell Scientific Publications, Oxford. 312 p.
- Tigerstedt, A. F., 1892. Om traktens mellan Höytiäinen och Pielisjärvi geologiska och topografiska byggnad samt n gra därstedes förekommande malmförande kvartsg ng-ar. *Fennia* 5 (10), 1 - 22.
- Tuisku, Pekka, 1981. Länsi-Kittilän kallioperä ja sen skapolittiutuminen. *Julkaisematon pro gradu -tutkielma.* Oulun yliopisto, Geologian laitos.
- Tuisku, P., 1985. The origin of scapolite in the Central Lapland schist area, northern Finland; preliminary results. In: Laajoki, K. and Paakkola, J. (eds.) *Proterozoic exogenic processes and related metallogeny. Proceedings of the symposium held in Oulu, Finland, August 15 - 16, 1983.* *Bull. Geol. Surv. Finland* 331. 159 - 173.
- Turner, Francis J. and Verhoogen, John, 1960. *Igneous and metamorphic petrology.* McGraw-Hill Book Company, INC. New York, 694 p.
- Urabe et al. 1983.
- Wennervirta, H., 1972. Moreenin pintatutkimus Muusanlammit, Kittilä 062/2741/HW/72. *Outokumpu Oy:n Malminetsinnän julkaisematon raportti.*
- Vesanto, Jorma, 1978. Sirkan malmi ja sitä ympäröivä kallioperä. *Julkaisematon pro gradu.* Oulun yliopisto.
- Winkler, H. G., 1979. *Petrogenesis of metamorphic rocks.* 5th edition. Springer, Berlin. 348 p.
- Vormisto, K., 1969. *Astri Oy:n tutkimukset Kittilässä.* *Outoku-*



- mpu Oy:n julkaisematon raportti: 001/2741, 2743, 2734/KV/69.
- Vormisto, K., 1969. Tutkimusraportti Kittilä, Saattopora Kt#16, 001/2741/KV/69. Outokumpu Oy, Malminetsintä, Rovaniemi. Julkaisematon.
- Vuorelainen, Y., 1973. Pahtavuoman malmiaiheiden malmimine-  
raaleista. Liiteenä raportissa Korkalo, 1976: Kittilä, Pahtavuoma: Vinotunnelin geologinen raportti malmiarvioineen. Outokumpu Oy, Malminetsintä, Rovaniemi. Julkaisematon.
- Yletyinen, V. ja Nenonen, E., 1972. Selostus malmitutkimuksista Kittilän Riikonkoskella vuosina 1969 - 1972. Geologisen tutkimuslaitoksen raportti M 19/2734/-72/1/10. Julkaisematon.

~~GEOKEMIALLINEN TUTKIMUS YHYSKUNNAN KUTSUTUS~~

PAHTAVUOMA

FV-2

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
PL	(o				(o	(o	(o	(+	(o	(o	(+	(+
KV	(+	(+	(+	(o	(+	(+	(+	(+	(o	(o	(+	(+
KRB			(+	(+	(+	(o	(o	(o	(o	(o	(o	(o
BT	(+	(+	(+	(+	(+	(o	(o	(o	(o	(+	(o	(o
KLO						(+	(+			(+	(+	(+
MU/SER	(+	(o	(o		(o	(o	(o			(o	(o	(o
AF			(+	(+					(o	(+	(+	(+
EP/KZOI									(o	(+	(+	(+
ZR		(o		(o	(o			(o	(o	(o	(o	(o
RUT							(o	(o	(o	(o	(o	(o
ILM	(o	(o	(o	(o	(o	(+	(+	(o	(+	(o	(o	(+
TURM	(o						(o	(+				
SKA												
GRA				(o								
GRF	(o	(+	(o	(+	(+	(o	(o	(+	(o	(+		(o
SULFIDI(T)	(o	(o	(+	(+	(o	(+	(+	(+	(o	(+		(o

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
FEK	(+	(o	(+	(+	(o	(+	(+	(+	(o	(o	(o	(o
CUK	(o	(o	(o	(o	(o	(+	(+	(+	(o	(+	(o	(o
SK									(o	(+		(o
ZNS	(o	(o			(o	(+	(+	(o	(o	(o		(o
PENT			(o									
MACK			(o	(o	(o	(o	(o			(o		
ASK	(o	(+	(o	(o	(o	(o	(o					
GERS								(o				
RUT							(o					
ILM	(o	(+	(+	(+	(o	(+	(+	(o	(+	(o	(+	(+
MAGN										(+		

H I E T I E D O S T O

+ = päämineraali  
o = vähän  
( = raontäyte

- (14.60) Heikosti GRF-pit., rakoillut FY
- (18.00) GRF-rikas FY. Ainakin kaksi rakoliugeneraatiota.
- (18.90) Breks. FY, osin hyvin BT-rikas.
- (28.40) Heterogeeninen näyte: Hieen toisessa laidassa MSED (KL-FY), jossa aikaa esiintyy GRA-pribi:ja, ja lopuista päädytään breksilavyonykkeeseen, jossa esiintyy KRB:ja, sulfideja, ja TRE-AKT-sarjan amfibolia (karsimuodostusta).
- MGRW, jossa seivä kivenkappaleita.
- Breksiamineralisoituman sisältävä FY
- FY, BT-rikas, GRF-pit. pieni. Sulfideja pirootteena ja rako-systeemeissa.
- TURM-pit. KL
- KL, jossa KRB-valtaiseen breksiarakoon liittyen levymäisiä SV-rakeita (karrettuminen)
- Suifidirikas KRB-breksia, jossa yleisesti Mg-rikasta amfibolia. Isantakivi MSED.
- EVULK (ETUF7)
- ELA

PV-5

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
PL	+	+	(+)	+		+	
KV		+	(+)	+	(o)	(+)	(+)
KRB	(o)	(+)	(+)	(o)		(+)	(o)
BT	+	+	(+)	(+)	(+)	(+)	+
KLO				+			
MU/SER	o	o	o	+			
AF	+	o	o	(o)	(+)		
EP/KZOI							
ZR	o	o	o	o	o	o	o
AP	o						
RUT		o	o	o			
ILM	+	o	o	o	o	o	o
TIT							
TURM				(+)	o		
SKA		o					
GRA							+
GRF							
SULFIDI(T)	o	(+)	(o)	(+)		o	(+)
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
FEK	o	+	+	+			
CUK	o	o	o	o	o	o	+
SK							
ZNS		o	o	o			o
PBS				o			o
PENT							o
MACK							o
ASK		o	o			o	o
GERS							
RUT		o	o	o	o	o	o
ILM	+	o	o	o	o	o	o
MAGN							
UNID			o				o

- (7.40) ABDB (ELA), karkeahko.
- (15.90) I(kide)TUFT? SV- ja SKA-pfbl.
- (19.50) Breks., sulfidipit. KL
- (23.50) MGRAUV, jonka rakoihin liittyy AF- ja sulfidimineraaleja.
- (29.30) Näyte MSED:n rakoon liittyvästä karrettumissaumasta
- (35.00) Hieno- ja tasarakeinen FY, jota rikkovat yksittäiset KV- ja KV + BT-täytteiset raot.
- (46.00) Granaattipitoinen KL. Raoissa opaakkeja, karbonaattia ja kvartssia.

PV-25:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
PL	+	+	+		+	o	+	+	o	o	o	o
KV	(o)	(+)	+	(o)	(+)	(+)	(o)	(o)	(o)	(+)	(+)	(+)
KRB	(o)	(o)			(o)	(+)	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)
BT	+	(+)	+	(+)	+	(+)	(o)	(+)	(o)	+	(+)	(+)
KLO						o				o		o
MU/SER	o	+				+	o	o			o	o
AF	+	(o)	(+)	+		(o)	+	+	+	(o)		(o)
EP/KZOI							o	o				
AP	o											
ZR	o	o	o	o	o		o	o	o			o
RUT	o	o	o	o	o							o
ILM	+	o	o	o	o	o	o	o	o		o	o
TIT												
TURM		o	o	(o)		o			(+)		o	o
SKA		(+)	(+)	(+)	(+)	(o)	o			(o)		
GRA												
GRF		o			+							
SULFIDI(T)	o	(+)	o	o	+	(+)	o	o	(o)	(+)	(+)	(+)
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
FEK	o	+	o	o	+	+			+	+	+	+
CUK	o	+	o	o		+			o	o	o	o
SK					+							
MARK								o				
ZNS	o	o	o		o	+				+	+	
PENT				o					o		o	
MACK												
ASK		o	o		o	o						o
GERS				o	o		o	o				o
RUT	o				o		o	o			o	o
ILM	+	+	+	o	o	o	o	o	o		o	o
MAGN												

- (16.00) Karkeahko ABDB/ELA
- (39.20) SKA-pfbl. MSED (KL-FY). AF karrettumista ilmentämässä.
- (47.00) KL, jossa SKA + AF -rikas alue (ks. ed.)
- (55.60) SKA-rikas ELA. (päätelmä tehty vain hietarkastelun perusteella)! SKA korvaa PL:a.
- (60.30) GRF-pit., SKA-pfbl. MSED
- (72.50) Breks. FY. Raoissa mm. SKA ja AF.
- (149.00) ELA
- (156.00) ELA
- (195.00) TREKA-sauma MSED:n rakosysteemissä
- (197.30) Breks. FY. Rakoihin kit. mm. AF ja SKA.
- (241.20) MGRW, kivenkappaleita esiintyy.
- (252.90) KL, raoissa mm. AF.

PV-27

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
PL													
KV	+	(+)	(+)		+	+	(+)	o	+	+	+	(+)	(+)
KRB		+	(+)		(o	+	+	(+)	(+)	+	+	(+)	(+)
BT	(o	(o	(+)	(o	(+)	7	(+)	(o	(+)	(o	(o	(+)	(+)
KLO			o		o		(+)	(+)	(+)	(o	(+)	(+)	(+)
MU/SER	o		o		o	7	+	o	o	(o	(o	(o	(o
AF		(o	o	+	+	+	7	+	o	+	+	o	o
EP/KZOI													
ZR	o	o	o	o	o	o	?	o	o	o	o	o	o
AP	o				o	o		o					
RUT					o	o		o					o
ILM	+	o	o	+	o	+	+	o	o	+	o	o	o
TIT			o	?				?					o
TURM		o	o					o	o				o
SKA			o	+			o	(o	o	(+			
GRA	+												
GRF													
SULFIDI(T)	o	(+	o		o	o	(o	(+	(o	(+	o	(+	(+

1. (15.50) Def. ABDB (ELA)
2. (28.20) Felsinen MSED (raoissa myös mm. AF)
3. (53.60) SKA-pit. KL
4. (59.25) Ilm. SKA-pit. ELA.
5. (80.90) ELA
6. (83.10) MSED:n rakosyst. tapahtunut karrettuminen (?).
7. (99.50) SKA-pit. FY
8. (112.15) Breks. MSED (FY)
9. (117.90) SKA-pfbl. MSED
10. (124.80) Breks., GRF-pit. MSED
11. (130.50) ELA, muuttunut
12. (143.65) KL
13. (154.65) Sulfidirikas, felsinen MSED (KL)

PV-33

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
PL									
KV		+	+	(+)	o	o	o	+	+
KRB			(+)	(+)					
BT			(o			(o	(o	(o	(+
KLO		+		(+)	(+)		o	(+	(+
MU/SER		o					o	o	o
AF		+	+	+	(o	o	o	+	o
PYROKS (rel.)		+	o		(o	+	+	+	o
EP/KZOI									
ZR	o	o	o			o	o	o	o
AP									
RUT						o			o
ILM	o	o	o	o	o	o	o	+	+
TIT									
TURM				(o	o				
SKA									
GRA								+	
GRF									
SULFIDI(T)	o	o	(o	(o	(o	(o	(+	(o	o

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
FEK	o	o	+		+	o	+	o	o
CUK	o	o	o		o	o	+	o	o
SK									
ZNS					o	o	+	o	o
PENT							o	o	o
MACK	o	o	o						
ASK							o	o	
GERS	o	o						o	
RUT						o			
ILM	o	+	o		o	+	o	+	+
MAGN									

1. (7.90) ELA-patjan tai konformin "sillin" pohjaosaa edustava, hyvin mafinen näyte. Huomioi reliktinen pyrokseeni ja PL:n puuttuminen!
2. (24.01) Edellistä vähemmän mafinen variaatio. Nyt myös PL mukana. Vielä jokunen yksittäinen pyrokseenireiikki.
3. ja 4. (32.48) Hie tehty ELA:n (E-juonen) ja MSED:n (FY-KL) kontaktista, jolloin n:o 3 edustaa edellistä ja n:o 4 jälkimmäistä kivilajia. MSED:n rakoihin kiteytynyt amfibolia.
5. (40.46) FY (-KL). Tumma savy. Keskim. raekoko < 0.02 mm. BT ja AF - sulfidien ohella - tässäkin tapauksessa rakoihin kiteytyneinä.
6. (41.86) MSED:ssä olevasta AF-täytteisestä raosta (karrettumista)
7. (55.03) GRA-AF-kivi, joka on todellisuudessa MSED:n rakosysteemihin liittyvää karrettumista.
8. (61.43) Pahasti hiertynyt ELA (ABDB)
9. (72.05) Varsin leukokraattinen diabaasidifferentiaatti. AF:n määrä pieni.

PV-88:

	1.	2.	3.	4.
PL	+	o	(+	
KV	+	o	(+	
KRB	(o	(o	(o	(+
BT	+	o	(+	o
KLO		o		
MU/SER			+	
AF	(o	+		(+
EP/KZOI				
AP				
ZR		o	o	
RUT			o	o
ILM	o	o	o	o
TIT				?
TURM				
SKA				(+
GRA				
GRF	(o			
SULFIDI(T)	o		(+	(o
	1.	2.	3.	4.
FEK	o		+	+
CUK			o	o
SK			+	o
ZNS				o
FENT			o	
MACK				
ASK				
GERS	o		o	o
RUT				
ILM	+	+	o	o
MAGN				

- (3.25) Kerroksellinen FY (-KL), jonka rakoihin kasvanut amfibolia.
- (22.60) AF-kivi.
- (48.12) Albiittiutunut FY. Paikoin jo "albiittifelsiä".
- (52.12) Näyte em. MSED:n rakoon liittyvästä AF + SKA - kiteytymästä.

PV-95

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
PL	+	+	+	+		+	+
KV	(o	(o		+		(o	(o
KRB				(o		(o	(o
BT	o	o	+	+		+	o
KLO							
MU/SER				o		o	o
AF	+	+	+				+
EP/KZOI						o	o
AP						o	o
ZR		o				o	
RUT							
ILM	+	+	o?	o?		o	+
TIT							
TURM							
SKA							
GRA							
GRF							
SULFIDI(T)					(o	(+	(o
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
FEK			o	o	+	o	o
CUK			o	o	+	o	o
SK			o	o	o	o	o
MARK			o	o			
ZNS			o	o			
PENT							
MACK							
ASK							
GERS							
RUT							
ILM	+	+	o	o		o	+
MAGN			+	+	+	+	

- (29.75) ELA
- (47.15) ELA, mafisempi kuin ed.
- ja 4. (48.90) E-kiven (ELA/ABDB) ja MSED:n kontakti. Kontaktialueella KRB + sulfideja. MSED:ssä (joka voi olla TUFT-synt.) OP-piroterakeita.
- (52.00) Lähes kompakti malminäyte. Vain pintahie.
- (52.50) KRB-pit. KL. Korkea Na2O-pit.
- (96.00) ELA (ABDB)

PV-129:

	1.	2.	3.
PL	o?	+	+
KV	o?	+	+
KRB	(+)	(o)	+
BT	+	(+)	+
KLO			
MU/SER		o	o
AF	(o)	(o)	(+)
EP/KZOI			
AP			
ZR	o	?	o
RUT			
ILM			+
TIT			
TURM			
SKA			
GRA	o	+	
GRF		o	
SULFIDI(T)	(o)	(+)	+
	1.	2.	3.
FEK	o	+	+
CUK	o	o	o
SK			
ZNS	+	+	+
PENT			
MACK			
ASK	o	o	o
GERS			
RUT			
ILM			+
MAGN	+		

1. (31.75) MSED, jonka breksiarakoihin kiteytynyt KRB ja vähän AF.
2. (36.25) FY, jossa OP-pirotetta + rakoihin kiteytyntä AF:a.
3. (33.50) MSED (osin FY-mäinen, osin BT-rikas KL-mäinen; ks. kairausrevidointi!), jossa breksiaraoissa ja pirotteena OP. Tässä - kuten näytteessä 2 - GRA-porfyroblasteja.

PV-131 JA -168

	1.	2.		1.	2.
PL	+	*	FEK	+	+
KV	(*)	(*)	CUK	o	o
KRB	(o)	(o)	SK		o
BT	(+)	(+)	MARK		
KLO		(o)	ZNS	+	
MU/SER	o		PENT		
AF			MACK		
EP/KZOI			ASK		
AP			GERS		
ZR	o	o	RUT		o
RU		o	ILM	o	o
ILM	o	o	MAGN		
TIT		o	GOT TMS		
TURM		o			
SKA					
GRF	(+)				
GOT TMS					

1. (PV-131:101.67) Breks. (sulfidit, KV, kiilteet, KRB) GRF-pit. FY. Hiertyneisiin kohtiin ajautunut K-pit. liuoksia, joista kiteytynyt biotiittiä.
2. (PV-168: 34.41) Breks. (sulfidit, KV, kiilteet), albiittirikas FY. BT liittyy breksiasysteemeihin. Keskim. raekoko hyvin pieni, n. 0.02 mm. Hyvin pieninä rakeina esiintyvä TURM on vain heikosti värillistä.

PV-143:

	1.	2.	3.
PL	+	+	+
KV	+	+	+
KRB	(o)	(o)	(o)
BT	(+)	+	o
KLO	(o)		
MU/SER	+		
AF	(o)	(+)	+
EP/KZOI			
AP			o
ZR	o	o	o
RUT			o
ILM	o	o	+
TIT			
TURM	(o)		
SKA			
GRA			
GRF	o		
SULFIDI(T)	(+)	(+)	o
	1.	2.	3.
FEK	+	+	o
CUK	o	o	o
SK			
ZNS	+		o
PBS	o		o
PENT	o	o	o
MACK			
ASK		o	
GERS			
RUT			o
ILM	o	+	+
MAGN			

1. (8.60) MGRW (-FY), breks.. Raontäytteksi kiteytynyt mm. AF.
2. (46.50) FY, breks.. AF ym. kuten ed. näytteessä.
3. (87.50) ELA/ABDB

PV-PALJ.

	1.	2.	3.	4.
PL	*	+	(+)	*
KV	+	+	+	*
KRB			(o	
BT	+	*	*	+
KLO		o		
MU/SER	o	*	o	*
AF	(*	+	(*	
EP/KZOI				
AP				
ZR		o	o	o
RUT				
ILM	o	o	o	o
TIT		o	o	
TURM		o		o
GRA		o		
SKA		+	+	
GRF				
GOT TMS	(o			
MUO OKS	o			
SULF/ARSEN	o	o	o	
	1.	2.	3.	4.
FEK	o			
CUK	o			
SK	o			
ZNS				
PENT				
MACK		o	o	
ASK				
GERS				
RUT				
ILM	+	+	+	o
MAGN				
GOT	o			

- (0184-120) E-kidetuff (?).
- (0184-121) SKA-pfbl., BT-rikas MSED, jossa on tapahtunut AF:n kiteytymistä liikuntosaumoihin. (Sini-)vihreä TURM (schori) on yleinen aksessori.
- (0184-122) Samaa kivilajia kuin äskeinen. Deformaatiossa aktivoituneisiin kohtiin kiteytynyt runsaasti vihreää, SV-sarjan amfibolia ("karrettumista") ja kiveen kasvanut myös SKA-pfbl:ja.
- (0185-092W) Rapautumissedimentti. KV ja SER vallitsevat mineraaleina. Läsnä myös maasälpäparakeita. BT myöhaista. Kivilajina epakypsa metasedimentti.

SAATTOPORA

SP-6

	1.	2.	3.	4.
PL	o	o	(*	
KV	+	(*	(*	
KRB	(*	(o	(o	*
BT	(+	(+	(+	
KLO	(o	(*	(o	
MU/SER	+	o	+	
TLK				*
AF				
EP/KZOI				
AP				
ZR		o		
RUT	o		o	o
ILM	o	o		o
TIT				
TURM	(o	(o		
SKA				
GRF	+			
SULF/ARSEN	(*	(*	(+	o
	1.	2.	3.	4.
FEK	+	*	+	+
CUK	o	o	+	o
SK		o	o	
MARK				
ZNS				
PENT	o			o
MACK				
ASK				
GERS	*			
RUT	o	o	o	
ILM	+			
MAGN				o

- (85.06) Malmiaineksen ja KRB:n breksioima GRFFY. ILM > RUT. KLO ruskea, 1'(-). TURM (keskus sinivihreä, reunat ruskeat) täyttää malmirakeiden välejä.
- (102.83) Breksiamalmia. Breksioituneesta kivistä ei saa selvää, koska kivi on hieen alalla hyvin heterogeeninen. Se koostuu valtaosaltaan kiilteistä (KLO > BT) ja KV + PL:sta. TURM (ks. ed.) täyttää malmirakeiden välejä, mutta sitä esiintyy myös kookkaampina, prismaattisina rakeina muualla.
- (190.45) Breks., KV-silmäkkeinen, AB-rikas MSED (lähinnä KL). Joihinkin avautuneisiin tiloihin on ensin kiteytynyt PL ja lopputila on täyttynyt malmiaineksella. Tässä, kuten ed. hieessäkin, KRB on liki satunnainen! RUT:n esiintymisen ilmentää kerroksellisuutta.
- (201.39) Metasomaattisesti muuttunut ultraemäsinen kivi: Nykymineralogian muodostavat käytännössä KRB, TLK ja opaakit.

SP-8

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
PL	(+)	(o)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
KV	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
KRB	(+)	(o)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
BT	(o)	(+)	(+)	(+)	(o)	(+)	(+)
KLO	(o)	(+)	(+)	(+)	(o)	(+)	(+)
MU/SER	(+)	(+)	(+)	(+)	(o)	(+)	(+)
AF	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
EP/KZOI	(o?)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
AP	(o)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
ZR	(o)	(o)	(o?)	(o)	(o)	(o)	(o)
RUT	(+)	(o)	(o)	(o)	(+)	(o)	(+)
ILM	(+)	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)	(+)
TIT	(o)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
TURM	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
SKA	(o)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
GOT	(o)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
GRF	(o)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
SULF/ARSEN	(o)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
FEK	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
CUK	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
SK	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
PENT	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
MACK	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
ASK	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
GERS	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
RUT	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
ILM	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)

- (8.09) Ilm. deformatiivinen ELA.
- (33.57) Heterogeeninen, breks. kivi, jossa fylliittisiä ja KLO-pit. vuorokerroksia (tuffiitti).
- (41.13) Breks. MSED, jossa vulkaanista ainesta mukana. Suuri heterogeenisuus.
- (50.03) Breks., heikosti GRF-pit. FY.
- (53.82) Kerroksellinen ABK (valikerroksena FY:ssä vai raosta tasaisena em. tapaisesti edennyt albiittiutumisen?). Rinnastettavissa RK:n tiiviiseen ABK:een?
- (74.58) Breks. MSED, jossa on KLO-rikkaita kohtia. KLO on myöhäinen mineraali. Heterogeeninen.
- (85.96) Karbonaattiutunut ETUFT. KLO liittyy osaksi hie-  
tosaumoihin. BT-suomut myöhään kasvaneita.

SP-15

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
PL	(o)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
KV	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
KRB	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
BT	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
KLO	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
MU/SER	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
TLK	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
AF	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
EP/KZOI	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
AP	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
ZR	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
RUT	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
ILM	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
TIT	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
TURM	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
SKA	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
GOT	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
GRF	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
SULF/ARSEN	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
FEK	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
CUK	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
SK	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
PENT	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
MACK	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
ASK	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
GERS	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
RUT	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
ILMEN	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)

- (8.65) Näyte karrettuneesta MSED:n breksiaivyöhykkeestä, jossa kiteytyneet pääasiassa väritöntä amfibolia (ilm. samalainen kuin SP-6:sta - breksiaivyöhykkeestä XRD:llä Mg-rikkaaksi antofylliittiksi identifioitu amfiboli) ja karbonaattia. Myös breksioitunutta BT + KLO -pit. isäntäkiveä näkyvissä.
- (15.06) Def., epähomog. MSED (MGRUV). Hiertosaumoisissa grafiittia. Breksiarakojen mineraalit ks. edellä.
- (25.72) Breks., GRF-pit. MSED. Aineksessa kerroksittaista vaihtelua. KRB on (kiilteiden ohella) suurin syvällinen korkeakoon MgO-pitoisuuteen. Talkki varmistettu XRD:llä.
- (35.85) Breks., KLO-pit. MSED (TUFT-alkupera).
- (49.74) Breks., GRF-pit. MSED
- (64.14) Breksia-ainesta, jossa isäntäkiven kappaleiden osuus on pieni.
- (67.56) Edelleen sulfidipitoinen, karkea KRB-breksia.
- (75.25) Punertavan ruskehtava, tiivis, kerroksellinen ABK (breks., täysin albiittiutunut MSED).
- (102.50) Varsin hienorakeinen, kohtalaisen vaalea ABDB.



SP-17

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
PL	+	+	+	+	(+)	+	+	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
KV	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(o)	(+)	(+)	(+)	(+)	(o)	(+)	(+)	(o)
KRB	(+)	(+)	(+)	(+)	(o)	(+)	(+)	(o)	(+)	(+)	(o)	(+)	(+)	(+)
BT	(+)	(o)	(o)	+	(+)	+	(+)				(o)	(+)	(+)	(+)
KLO	(+)	+	+	(o)	(o)	+	+	o		o	(o)	(+)	o	+
MU/SER	o	o				o				o	o		o	
AF														
EP/KZOI		o	o											
AP														
ZR	o			o	o	o	o					o		
RUT	o	o	+	+	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
ILM	o	+	+	+	o	o	o							o
TIT														
TORM				o				+	+	+				
SKA														
GOT														
GRAF	o	o		(+)	o	o	(o)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	+
SULFIDI(T)	(+)	o	o	(+)	(+)	(o)	(o)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	+
TLK													o	
FEK	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
CUK	+	o	o	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	o
SK	o	o	o	o	+	o	+	+	+	+	+	+	o	o
MARK									o					
ZNS	o		o											
PENT			o	o	o	o		o					o	o
MACK			o		o	o	o	o			o	o	o	o
ASK					o		o	o						
GERS	o			+	+						+		o	o?
RUT	o	o		+	+	o	o	o	o	o	o	o	o	o
ILM	o	+	+	+	o	o	o							o
MAGN					o								o	o

- (9.16): Breksioitunut, GRF-pit. MSED (KL-MGRW)
- (36.50): ETUFT
- (59.42): Ilmeisesti laavasyntynen (ELA), hyvin pahasti muuttunut kivi.
- (91.90): Albiittiutunut MSED, breks.
- (104.16): Heterogeeninen, breks. MSED, jossa osaan kerroksista liittyy grafiittia.
- (111.04): Breks. MSED, AB-rikas, keskim. suurempi raekoko.
- (128.08): Breks. FY.
- (141.22): Breks., tiivis ABK (oik. KVABK).
- (149.38): Näyte sulfidipitoisesta, karkeasta KRB-breksiasta
- (152.03): Ns. tiivis ABK (heterogeenisuus suurempi RK:n tyyppiin verrattuna.
- (160.19): ABSERL:en asteittainen muuttuminen hrak., kerrokselliseksi ABK:ksi.
- (173.85): Breks. kerroksittain heterogeeninen MSED.
- (183.63) Näyte makrosk. KLO- + TLK-pitoisesta karbonaattikivestä, jonka joukossa vuorokerroksina (5 - 10 cm:n paksuisina) kohtalaisesti FEK:a sis. TFY:a.
- (201.66) Entinen UE-kivi. Nykymuodossaan vahvasti liuskettunut ja metasomaattisesti muuttunut.

SP-20

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
PL						
KV	(o)	(o)	(+)	+	+	(+)
KRB	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
BT	(o)	(o)	(o)	(+)	(o)	(+)
KLO	(o)	(o)		(o)	(o)	(o)
MU/SER		o	+		o	o
AF						
EP/KZOI						
AP						
ZR		o	o	o		o
RUT	o	o	o	o	o	o
ILM	o					
TIT						
TORM						(o)
SKA		o				
GRAF		+	+			
SULFIDI(T)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	
FEK	1.	2.	3.	4.	5.	6.
CUK	+	+	+	+	+	+
SK	+	o	o	o	+	
MARK						o
ZNS	o					
PENT				o	o	
MACK	o			o	o	
ASK	+	o	o			
GERS						
RUT	o	o	o	o	o	o
ILM	o					

- (38.23): KRB-valtainen breksia makroskooppisesti FY-tyyppisessä kivessä, josta ei hieessä näy kuin pieniä rippeitä.
- (53.83) Breks., varsin GRF-rikas FY
- (80.12): PIP ja breks. GRF-pit. FY. Välillä felsisiä KV-valtaisia kerroksia.
- (83.85): Vaalea FY (albiittiutunut MSED), breks.
- (96.67): Tiivis ABK. Itse hieessä pääasiassa breksia-ainesta (KRB, sulfidit, KV, TURM)
- (124.68): Samaan sarjaan kuuluva, tähän mennessä todetuista variaatioista karkearakeisin (keskim. n. 0.15 mm).

SP-24

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
PL	+	+	+	+	(o	(+	+	+	(o	+	o	+
KV	(o	o	+	(+	(+	(+	(+	(+	(+	(+	(+	(+
KRB												
BT	o	o	+	(+	(o	(o	(+	(+	(o	(o	(+	(+
KLO	o		o	+	(o	+	o	+	?	o	(o	+
MU/SER												
AF	+	+	+				+					
EP/KZOI	o	+	+	o			+					+
AP												
ZR					o			o				
RUT				o	o			o		o		o
ILM	+	+	+	o		+	+	o		o	o	+
TIT	o?	+	o									
TURM									(+			
SKA											(+	
GRF					+				+	+		
GOT												
SOLFIDI(T)	o		o	(o	(+	+	(o	(o	(+	(+	(+	(o
FEK	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
CUK	o	o	o	+	o	o	o	+	+	+	o	o
SK											o	
MARK			o									
ZNS												
PENT				o				o	o	o	o	o
MACK									o	o		
ASK					o				+	o	o	
GERS								o	o	o		
RUT				o	+			o	o	o	o	o
ILM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	o	+
U-MIN					o							

- (1.18) ELA
- (12.53) ELA, jossa vahvasti hiertyneitä vyöhykkeitä
- (14.47) ELA
- (34.35) E(kide?)TUFT, vahvasti karbonaattiutunut
- (75.83) "Puhdaslinjainen", breks. GRFFY
- (108.61) ETUFT
- (139.79) ETUFT
- (155.77) ETUFT (ilm.)
- (169.03) FY:ssä olevaa KV- ja TURM-rikasta sulfidibreksiamal-  
mia
- (184.50) Vahvasti breks., GRF-pit. MSED
- (203.09) Vahvasti breks., BT-valt. MSED
- (217.56) ETUFT

SP-33

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
PL	+	+	+		?	+	+
KV	(+	(+	(+	(+	(+	(o	(+
KRB	(+	(+	(+	(o	(o	(o	(+
BT	(+	(+	(+	(o	(+	(o	(+
KLO	+	+	+	o	(o	o	(+
MU/SER			o	o	+	o	
AF							
EP/KZOI							o
AP							
ZR			o	o		o	
RUT	o	+	+	+	+	o	
ILM	+	+	+	o	o		+
TIT							
TURM		+		o	o		
SKA						o	+
GRF	+	+	(o	+	+	(+	o
SOLFIDI(T)	(+	(+	(o	(+	(+	(+	o
FEK	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
CUK	+	+	o	+	+	+	+
SK							o
PENT	o			o	o	o	o
MACK				o	o		
ASK		+					
GERS			o	o	o		
RUT	+	+	+	+	+	o	
ILM	+	+	+	o	o		+

- (26.75): ETUFT (voi olla KLO-pit. FY).
- (67.40): Pahasti breks., GRF-pit. MSED.
- (105.15): E(kide-)TUFT, karbonaattiutunut.
- (143.66): Breks. GRF-rikas FY
- (155.04): GRF-pit., sisäisesti heterogeeninen FY-MGRW-tyy-  
pin kivi. Breks., silmäkkeinen.
- (160.01): ILA tai leukodiabaasi
- (187.69): SKA-pfb1. E(kide-)TUFT

SP-37

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
PL	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
KV	(+	(o	(o	(o	(o	(o	(o	(+	(+	(o	(+	(+	?
KRB	(+	(+	(o	(o	(o	(o	(o	(+	(+	(o	(+	(+	?
BT	(o	(o			(o	(o	?	o	o	(o	(+	(+	(+
KLO	(+				(+	(o	(o	+	+	o	o	o	+
MU/SER													
AF	+	+	+	+	+	+	+	o	+			+	+
EP/KZOI	+	+	+	(+	(+	(+	+		o				
ZR													
RUT										o	o	o	o
ILM									+	o	+		
TIT	o		+	o	o	+	+		?	?			
TURM					o								
SKA													
GRF	+	o			(o		+	o			+	+	
SULFIDI(T)	o	(o	(o	o	(+	o	(+	o	(+	(+	(+	(+	(+
FEK	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
CUK	o	o	o	o	+	o	o	+	o	+	+	+	+
SK	?	o	o	o	+	o	o	o	o		+	o	o
ZNS					o		o						
PENT	o	o	o								o	o	
MACK													
ASK					o							o	
GERS							o					o	
RUT	o						o				+	o	o
ILM									+	+	+		

- (8.40) Def. ETUFT, GRF-pit.
- (19.37) ELA
- (29.36) Def. ELA
- (36.85) Def. ELA
- (38.75) ETUF(T) tai täysin hiertynyt ELA; breksiamineralisoitumaa
- (70.27) ELA
- (94.90) Def. ELA
- (117.47) FEK-rikasta breksiamineralisoitumaa GRF-pit. FY:ssä
- (147.23) Def. kivi; ilm. E(kide?-)TUFT. Hiertosauvoissa GRF.
- (175.30) HVULK, breksiaraoissa malmimineraaleja.
- (280.77) BT-rikas, GRF-pit., hyvin heterogeeninen MSED
- (301.54) Def. GRF-rikas FY
- (304.18) Luokiteltu makrosk. ns. vaaleaksi (albiittiutuneeksi) FY:ksi, sen täysin vastaavien rakennepiirteitten ja asteettaisen muutoksen takia.

SP-43

	1.	2.
PL	(*	(*
KV	(o	(o
KRB	(+	(+
BT	(+	(+
KLO		
MU/SER	o	o
AF		
EP/KZOI		
AP		
ZR		
RUT	o	o
ILM		
TIT		(+
TURM		(+
SKA		
GRF		(*
SULF/ARSEN	(o	(*
FE	1.	2.
CUK	+	*
SK	o	o
MARK		
ZNS		
PENT		
MACK		
ASK		
GERS		
RUT	o	o
ILM		
MAGN		
GOT TMS		

- (57.88) Kerroksellinen, hienorakeinen ABK, jossa erottuvat selvästi RUT-raidot. Breksiaraoissa KRB, BT, sulfidit, AB, KV. Breksiarakotäytteiden vyöhykkeellisyys: KRB-ydin, BT-reunat, opaakkeja läpi breksiatäytteen.
- (62.41) Breksioitunut, sulfidirikas, hienorakeinen ABK. TURM taas huomiota herättävän yleinen, esiintyen osaksi varsin kookkaina prismoina. TURM selvästi vyöhykkeellistä (keskus viherävä - sinertävä, reunat ruskeita).

SP-PALJ.

	1.	2.
PL	+	(+)
KV	(+)	(o)
KRB	(+)	(+)
BT	(+)	
KLO	(+)	
MU/SER	?	o
AF		
EP/KZOI		
AP		
ZR	?	
RUT	?	o
ILM	?	
TIT		
TURM		
SKA		
GRF		
GOT	(o)	
SULFIDI(T)	(o)	(o)
	1.	2.
FEK		
CUK		o
SK	o	
ZNS		
PENT		
MACK		
ASK		
GERS	o?	
RUT		+
ILM		
MAGN		
GOT	o	

- (0284-188) Vahvasti metasomaattisesti muuttunut MSED. Kivi on kokenut CO<sub>2</sub>-metasomatoosin ja KLO on selvästi nuori mineraali. Mikäli peittää MgO-pitoisuutta tarkastellaan on kivi emäksinen. Tämä ei kuitenkaan liene primaarikoostumus. Makroskooppisesti kivi menee KL:ksi. Mg-pit. KRB ja KLO lienevät syyppäitä kohonneeseen MgO-pitoisuuteen.
- (0284-207) Karkean KRB:n, AB:n ja KV:n breksioima kohtalaisen karkea ABK.

SP-PALJ.

	1.	2.	3.
PL	+	+	+
KV			(+)
KRB	(+)	(+)	(+)
BT	o	+	+
KLO	+	+	(+)
MU/SER		o	
AF			
EP/KZOI			
AP			
ZR		o	
RUT	o	o	o
ILM	+	o	o
TIT			
TURM			
SKA			
GRF			
GOT	o	o	o
SULFIDI(T)		o	(o)
	1.	2.	3.
FEK		o	
CUK		o	
SK		o	o
ZNS			
PENT			
MACK			
ASK			
GERS			
RUT	+	+	+
ILM	+	o	o
MAGN			
GOT		o	+

- (0284-157) Kiven alkuperäinen rakenne lähes kokonaan tuhoutunut. Vain paikoin erottaa alkuperäistä puolipinnallisen kiven rakennetta. BTABK, joka on makroskooppisestikin tulkittu ABDB:ksi ja jossa BT mafisena mineraalina.
- (0284-248) Erittäin pahasti muuttunut kivi. BTABK (leukodb).
- (0284-160) Alkuperältään TUFT? Kiven emäksisyyttä osoittava MgO-pit. ei varmastikaan kuvaa kiven primaarikoostumusta. Paljastamalla kivi muistuttaa KL:ttä. Mikroskooppisesti havaitsee KRB:n (todennäk. Mg-pit.) ja KLO:n runsauden. KLO liittyy kuitenkin aivan selvästi vahvimmin hiertyneisiin kerroksiin (BT => KLO), muualla on vallalla BT.

SP-PALJ.

	1.	2.	3.	4.
PL				
KV	(+	(+	(o	(+
KRB	(o	(+	?	(+
BT	(+	(o	(o	
KLO	o	+		+
MU/SER	+	o		
AF			+	
EP/KZOI		o	+	
AP		o		
ZR	o			
RUT	o	o		o
ILM		+		o
TIT			+	
TURM				
SKA	o			
GRF	o			
GOT		o		o
SULFIDI(T)			o	
FEK	1.	2.	3.	4.
CUK			+	
SK			o	
ZNS			o	
PENT				
MACK				
ASK				
GERS			o?	o?
RUT	o	o		+
ILM		+		+
MAGN				

1. (0284-013) Makrosk. ns. vaalea, kauniisti kerroksellinen FY.
2. (0284-063) Karbonaattitunut E (kide) TUF(T). Kuin Sirkassa.
3. (0284-066) ABDB/ELA
4. (0284-073) ETUFT

SP-PALJ

	1.	2.	3.	4.
PL	o	+	+	+
KV	(+	(+	(+	+
KRB	(o	(+	(+	(o
BT	(+	o	(+	+
KLO	o	o	o	
MU/SER	+	+	+	+
AF				
EP/KZOI				o?
AP				
ZR	o		o	o
RUT	o	o	+	o
ILM	o	o		
TIT				
TURM		(o	(+	
SKA	o			o
GRF				
GOT		(o		
SULFIDI(T)	o	(o	(o	o
FEK	1.	2.	3.	4.
CUK		+	o	
SK	o	+	o	o
MACK			o	
ZNS				
PENT			o	
MACK				
ASK				
GERS				
RUT	o	+	+	o
ILM	+	o		
MAGN				
GOT		o		

1. (0284-078) Ns. vaalea FY, kerroksellinen.
2. (0284-082) Vahvasti def. ABK, KRB-pit, runsas.
3. (0284-088) Täysin ruhjoutunut BTABK (= leukodb).
4. (0284-087) Kaottinen MSED, jossa SKA-pfbl:ja.

SP-PALJ.

	1.	2.	3.
PL	+	+	+
KV	(+	(+	(+
KRB	(o	(+	(+
BT	o	+	+
KLO	+	+	(+
MU/SER		o	
AF			
EP/KZOI			
AP		o	
ZR		o	o
RUT	o	o	o
ILM	+	o	o
TIT			
TURM			
SKA			
GRF			
GOT	o	o	o
SULFIDI(T)		o	(o
FEK	1.	2.	3.
CUK		o	
SK		o	o
ZNS			
PENT			
MACK			
ASK			
GERS			
RUT	+	+	+
ILM	+	o	o
MAGN			
GOT		o	+

1. (0284-157) Kiven alkuperäinen rakenne mikroskooppisesti tarkasteluna lähes kokonaan tuhoutunut. Vain paikoin erottaa alkuperäistä puolipinnallisen kiven rakennetta. BTABK, joka on makroskooppisestikin tulkittu ABDB:ksi, missä BT mafisena mineraalina.
2. (0284-248) Erittäin pahasti muuttunut kivi, BTABK (leukodb).
3. (0284-160) Alkuperältään TUFT? Kiven emäksisyyttä osoittava MgO-pit. ei varmastikaan kuvaa kiven primaarikoostumusta. Paljastumalla kivi muistuttaa KL:tta. Mikroskooppisesti havaitsee KRB:n (Mg-pit. todennak.) ja KLO:n runsauden. KLO liittyy kuitenkin aivan selvästi vahvimmin hiertyneisiin kerroksiin (BT => KLO), muualla on vallalla BT. Kivi on saanut myöhemmän Mg-lisan!

SP-PALJ.

	1.	2.	3.	4.
PL	o	+	o	+
KV	(+)	(+)	(o)	(+)
KRB			(o)	
BT	(+)		(+)	(o)
KLO	(+)	(+)	(+)	(o)
MU/SER	+			(o)
AF		+	+	+
EP/KZOI		+	+	+
AP			o	
ZR				
RUT	o			
ILM	o	+		
TIT		+	+	o
TURM	(o)			
SKA				
GRF	o			
GOT	o	o		o
SULFIDI(T)	(o)			o
	1.	2.	3.	4.
FEK	+			+
CUK	+			
SK				+
MARK				o
ZNS				o
PENT				o
MACK				o
ASK				o
GERS	+?			o
RUT	o			
ILM	o	+		
MAGN				o
GOT				o

- (0284-111) Breks., varsin felsinen MSED (FY), jossa ohuita GRF-pitoisia kerroksia.
- (0284-110) ETUF tai ETUFT. Vm. voi johtua voimakkaan hierron vaikutuksista.
- (0284-130) Osin selvästi hiertynyt ELA (tuskin ETUF).
- (0284-131) Deformoitunut ILA. Alkuperäinen porfyyrinen rakenne kiistaton!

SP-PALJ.

	1.	2.	3.
PL	?	+	?
KV	+	+	+
KRB	(o)		(o)
BT	(+)	+	
KLO	+	+	+
MU/SER		o	+
AF			
EP/KZOI		o	
AP			
ZR	o	o	
RUT			
ILM	o	+	+
TIT			
TURM	o	o	o
SKA			
GRF			
GOT		o	o
SULFIDI(T)			o
	1.	2.	3.
FEK			
CUK			
SK			
ZNS			
PENT			
MACK			
ASK			
GERS			
RUT			
ILM	o	+	+
MAGN			o

- (0284-212) TUFT-alkuperä?
- (0284-220) BT-rikas MGRAUV, jossa felsisen kiven kappaleita
- (0284-224) Fe-rikas, KLO-pit. FY-variaatio

MUUSANLAMMIT

ML-1

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
PL		o		+		?		?	+
KV	+	(+)	(+)	o	(+)	(+)	(+)	(+)	+
KRB	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
BT	o	+	o			o		+	+
KLO	+	(+)	o	o				+	+
MU/SER		o		o		+			
AF									
EP/KZOI									
ZR	o							o	o
AP		o		o					
RUT	o	o	?	o		o		o	o
ILM	+	o	?			+	o	+	+
TIT									
TURM					(+)	(+)	(o)		
SKA									
GRA									
GRF			o					o	
SULF	o	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	o	o
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
FEK		+	+	+	+	+	+	o	o
CUK	o	+	+	+	o	+	+	o	o
SK		o	o	o	+	o	+	o	o
MARK				o			o?		
ZNS									
PENT									
MACK							o		
ASK		o					o	o	o
GERS	o	o	o	o		o	o	o	o
AU							o		
RUT	o	o		o		o	o	o	o
ILM	o	o				o	o	+	+
MAGN									

- (37.98) Metasomaattisesti muuttunut MSED. Alkuperän selvittäminen vaikeata. Korkeahko MgO-pit. ei liene prim. piirre.
- (48.33) Todennäköisesti MGRW. Useiden eri tyyppisten kivilajien kappaleita (mm. sertti, eril. MSED:jä, ETUF(T)).
- (48.95) Asu hieskaalassa serttimäinen, lisänä GRF-juovat, selvät KV-täytteiset raot KLO ja KRB. On breks., sulfidipit. FY:n KV-rikas välikerros.
- (75.61) KRB:n, sulfidien ja KV:n breks. adinoli.
- (101.52) Breksiavyöhyke, jossa KV + sulfidit + KRB. KV-rakeet poikkeuksellisen deformatuneita! TURM yleinen.
- (109.25) KRB:n ja sulfidien breksioima TURM-rikas FY.
- (118.40) Hie FY:ssä olevasta breksiavyöhykkeestä, joka koostuu karkeasta KRB:sta, KV:sta ja sulfideista.
- (123.15) Metasomaattisesti muuttunut FY, jonka joissain kerroksissa on vähän GRF.
- (140.13) FY-MGRW-assosiaation kivi.

ML-4

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
PL	o	+	o	o	o	o	o
KV	(+)	(+)	(+)	(+)	(o)	(+)	(+)
KRB	(+)	(+)	(+)	(+)	(o)	(o)	?
BT	(+)	(+)	(+)	(+)	+	o?	?
KLO	(+)	(+)	o	+	+	o	+
MU/SER		o				o	
TLK?				+			
AF							
EP/KZOI							
ZR	o	o	o	o	o	o	o
RUT			o	+	o	o	+
ILM	+	+	o	+	o	o	+
TIT							
TURM					(+)	(+)	
SKA							
GRA							
GRF		o					
SULF/ARSEN	o	o	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
FEK	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
CUK	o		+	+	+	+	+
SK			o	o	o	o	o
ZNS							
PENT							
MACK							
ASK	o	o			o	o	o
GERS							
RUT		o	o	o	o	o	+
ILM	+	+	o	+	o	o	+
MAGN							

- (16.96) ETUFT, jota leikkaavat KRB + KV + kiilletäytteiset raot.
- (42.69) Breks. FY, jossa huomio kiinnittyy kerroksiin hautautuneisiin PL- ja KV-kiteisiin (kide-TUFT?).
- (65.69) Erittäin heterogeeninen näyte. Alkuperäinen kivi BT-rikas MSED, jota breks. KV- ja KRB-täytteiset raot. Myös aivan KV-valtaisia kerroksia.
- (117.99) Täysin karbonaattiutunut ETUF(T)
- (122.79) Homogeeninen, muuttunut kivi, jossa runsaasti BT. Todennäköisin alkuperä on ELA.
- (131.84) Sulfidien ja KV:n breksioima ETUF(T). Runs. TURM!
- (132.87) ETUF(T), jossa liki kompakti CUK+FEK-osue. Breks. aineksessa myös runsaasti KV ja TURM.

ML-6

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
PL	+	+	+	+	+	+	+	+
KV	(+)	?	+	(+)	(+)	(+)	o	(+)
KRB	(+)	(+)	?	(+)	(+)	(+)	+	(+)
BT	o	o	+	o	o	+	o	o
KLO	o	+	+	(+)	+	(+)	+	+
MU/SER	o					o		
TLK							+	o
AF								
EP/KZOI			o			o	o	o
ZR			o		o	o	o	o
RUT	o	o	o	o	o	o	o	o
ILM	+	+	o	o	o	+	o	o
TIT								
TURM					(+)			
SKA								
GRA								
GRF								
SULF/ARSEN	o	o	o	(+)	(+)	o		
FEK	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
CUK	o	o		+	+	o		
SK				o	o			
ZNS								
PENT								
MACK								
ASK								
GERS		o?	o	o	o	o		
RUT	+	+	o	o	o		+	+
ILM	+	+	+	o	o	+	o	+
MAGN						o	o	+
KROM							o	+
UNID						o		

- (17.17) Läpikotaisin karbonaattiutunut, kaoottineen MSED (MGRW tai kide-TUFT, joka muuttunut metasomaattisesti)
- (39.55) Kaoottinen MSED (MGRAUV) tai sekoittunut E(Kide)TUFT. Epävarma kivifragmenttihavainto. Vahvasti karbonaattiutunut kivi.
- (56.48) Makroskooppisesti tulkittu ELA/ABDB:ksi (tiivis).
- (59.70) Breks. (sulfidit, KV, KLO) GRFFY. Pääosa hieen alasta kuitenkin breksiamalmia.
- (61.73) Breks. ETUF(T), josta ei kuitenkaan ole hieen alueella näkyvissä kuin rippeitä. Pääosa hieestä breksiamalmia.
- (86.61) Muuttunut ja rakoillut ELA/ABDB.
- (93.71) KRB-rikas TLKKLOL, jossa yksittäisiä KV- ym. rakeita.
- (101.66) ETUF(T), breks.

## ML-7

	1.	2.	3.	4.	5.
PL	+	+		+	
KV	(o	o	(+	(o	
KRB	(o	(+	(+	(+	
BT	o	o		o	
KLO	o	+		+	
MU/SER	o	o			
AF	+				
EP/KZOI	+				
ZR					
RUT		o	o	o	
ILM				+	+
TIT	+				
TURM					
SKA					
GRA					
GRF	o	o	o		
SULF/ARSEN	o	(+	(+	(o	o
	1.	2.	3.	4.	5.
FEK	o	+		+	
CUK	o	o	o		o
SK					
ZNS					
PENT	o			o	
MACK					
ASK			o	o	
GERS					
RUT		o	o	o	
ILM				o	
MAGN					
UNID	o				

- (5.55) Breks. EVULK
- (24.89) Heikosti GRF-pit., breks. FY, jonka joukkoon kerrostunut todennäköisesti ohuita vuorokerroksia tuhkaa.
- (46.67) Sulfidien, KRB:n ja KV:n muodostamaa breksia-ainesta. Makroskooppinen, isäntäkiveäkin sis. näyte on GRF-pit. FY.
- (64.64) Kerroksellinen TUFT-synt. kivi.
- (80.58)

## ML-8

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
PL	+			o	+	+	+	(+	+	+
KV	(o	+	+	+	+	(+	+	(o	(+	o
KRB	(o					(+	(+	(+	(+	(+
BT	+			o	o	o	o	o	+	
KLO	+			o	o	(o	(+	(+	o	+
MU/SER		+	+	+					o	
AF										
EP/KZOI				o						
ZR		o	o	o						
AP	o									
RUT	o	o	o	o	o	o	7	o	o	o
ILM					+	o	+	o	+	+
TIT										
TURM		o	o	o						
SKA										
GRA										
GRF						o				o
SULF/ARSEN	o	o		o	o	(o	o	(o	o	o
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
FEK	o			o	o	o	+	+	o	o
CUK	o			o	o	o	o	o	o	o
SK	+	o		o	o	o	o	o	o	o
ZNS										
PENT								o	o	o
MACK										
ASK										
GERS						o				
RUT	o	o	o		o	o			o	o
ILM					+	o	+	o	+	+
MAGN						o?	o?	o		
LIMON					o					

- (10.34) ABDB. Muuttunut, mutta selvä ofiittinen rakenne näkyvissä.
- (17.80) SERKVT, jossa myös jokunen sertiikklasti.
- (43.50) Vahvasti hiertynyt SERKVT. On todennäköistä, että SER:n runsaus indikoisi myös läsnä epäpuhtautena ollutta, sittemmin kem. rapautunutta MS.
- (45.75) Hiertynyt SERKVT. Ks. myös ed. kommentti.
- (51.50) Vahvasti def. KLO-pit. FY (vuik. ainesta ilm. kerrostunut alunperin mukaan).
- (56.00) Hyvin vaikeasti tunnistettava kivi. Kivi on aivan läpikotaisin karbonaattiutunut, def., ja sitä seuraten breks.. Muutamasta kohdin kiveä voisi päätellä sen olleen alunperin liki puhdas PL-kivi, rakenteen ollessa (sub)ofiittinen.
- (57.50) Myös hyvin pahoin muuttunut kivi (Nämä ML:n kivet edustavat muuttuneisuudessaan äärimmäisyyttä kaikkien tutkittujen kohteiden joukossa!). Saataisi olla alkuperältään tuffiitti. Ainakin osa PL- ja Kv-rakeista asettunut kerroksiin kuin kideduffeissa.
- (62.20) Näyte lienee peräisin metasedimenteille noilla alueilla tyypillisestä KRB-rikkaasta breksiaivyöhykkeestä. Pelkästään tämän hieen perusteella (nämä ML-8:n hieet saatu tutkittaviksi LM:sta) vaikea määrittää näin muuttuneen kiven alkuperää.
- (79.70) Vahvasti def. ja karbonaattiutunut GRF-pit. FY
- (97.10) Karbonaattiutunut MSED (FY), jossa KLO-rikkaiden ja feelisten kerrosten vaihtelua. Sedimentoitumisen muassa lienee siten tapahtunut myös vuik. tuhkan kerrostumista.



## ML-8

	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.
PL	+	o	(+	+	+	+	+	+	+
KV	(+	(o	(o	(o	(o	(+	(+	(+	(+
KRB	(+	(+	(+	(+	(o	(+	(+	(+	(+
BT						+	+	+	+
KLO		(+	+	o	o	+		+	+
MU/SER	o								
AF									
EP/KZOI									
AP		o				o			
ZR						o	o	o	
RUT		o		o	o				o
ILM	o	+	+	o	o	+	o	o	o
TIT									
TURM									
SKA									
GRA									
GRF	o	o							
SULF/ARSEN	o	(o	o	o	o	(o	(+	(o	o

	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.
FEK	+	o	+	+	o	o	o	o	o
CUK	+	o	o	+	o	o	+	o	o
SK	o	o	+	o	o				o
ZNS									
PENT			o					o	
MACK									
ASK	o		o					o	
GERS									
RUT		o		o	o		o	o	o
ILM	o	+	+	o	o	+	o	o	o
MAGN				o				o	

11. (105.05) KRB-täytteisten rakojen siirrostama ja rikkoma GRF-pit., Ab-rikas MSED (FY).
12. (108.60) Täysin karbonaattiutunut, breks. FY
13. (114.35) ABDB (leuko-)
14. (115.10) Vahvasti karbonaattiutunut ABDB
15. (133.75) ABK, todennäköisesti varsin leukokr. ABDB
16. (138.55) Aivan täysin karbonaattiutunut kivi. Edelleen sillia??
17. (161.40) Muuttunut I - EVULK???
18. (184.40) Täysin karbonaattiutunut kivi. Alunperin MSED, jossa vulk. ainesta joukossa??
19. (202.15) ETUF?

## SIRKKA

## SKK-1

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
PL	+	+	o	+	+	+	(+		+
KV	+	o	o	+	+	(o	(o	o	(+
KRB	(+	(+	(+	(+	(o	(+	(+	(+	(+
BT									
KLO	+			+		+	+	+	+
MU/SER		+	o		+	+	o	+	
AF									+
EP/KZOI									+
AP									
ZR		o				o			
RUT	o	+	o	o	o	o	o	o	+
ILM	+			+		o	o		
TIT									
TURM									
SKA									
GRF			+		o				
SULF/ARSEN	o	(o	(+	o	(+	o	(o	(+	o

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
FEK	o	o	+	o	+	o	+	o	o
CUK	o	o	o	o	+	o	o	o	o
SK									o
ZNS									o
PENT				o			o		o
MACK									
ASK			o					+	o
GERS	o			o		o7	o		
AU								o	
RUT	o	+	o	o	o	o	o	o	o
ILM	+			+		o	+		
MAGN									

1. (7.89) ETUFT. Sisältää selvästi pyörityneitä KV-rakeita
2. (9.71) KRB:n ja sulfidien breks. ABL (ns. vaal. FY)
3. (16.45) Näyte FEK-rikkaasta GRFFY:stä
4. (27.31) Ilm. ETUFT. Sirkkan pahasti muuttuneiden ja hiertyneiden emäksisten kivien aikuperän tulkinta on erinomaisen vaikeata. Tässäkin tapauksessa voi kyse olla jopa pahoin hiertyneestä ELA:sta! Huomattava osa hieestä käsittää osia feldisistä kerroksista.
5. (36.41) Breks. FY. Huomattava osa hieestä käsittää osia feldisistä kerroksista.
6. (54.34) Metasomaattisesti muuttunut ELA/ABDB
7. (58.91) TUFT-alkuperäinen kivi? Vahvasti muuttunut ja breksioitunut (lienee argilliitti, jonka mukaan kerrostunut vulkaanista tuhkaa)
8. (61.80) Karkeaa KRB-valtaista breksiaa, jossa runsaasti FeAsS. Sivukivestä ei näy hieessä kuin mitättömiä rippeitä. Sivukivenä MSED (FY-SERL).
9. (78.88) Lienee pahoin muuttunut ELA?

## SKK-1

	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
PL	+	+	(+)	+	o	+	+	
KV	(o	(o	(+)	(o	(+)	(+)	(o	(o
KRB	(+	(+	(+	(+	(+	(+	(+	(+
BT	o			(o	o	o	o	o
FLOG?				(o			(o	
KLO	(o	+	(+)	+		(o	+	(+
MU/SER		+	o	o		+	o	o
AF	+							
EP/KZOI	o	+	+					
AP								
ZR						o	o	
RUT			+	o	o	o	o	o
ILM							+	o
TIT	+	o		+				
TURM	o				(o			
SKA								
GRF	o				+			
SULF/ARSEN	(o	(o	(o	o	(+	(o	o	o
	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
FEK	o	o	o	o	o	+	+	o
CUK	o	o	o	o	o	+	+	o
SK	o	o	o	o	o	+	+	o
ZNS			o	o				
PENT			o	o	o			o
AGPENT				o?	o			
MACK								
ASK		o		+				
GERS			o	o	o	o	o	
RUT			o	o	o	o	+	
ILM						+	+	
MAGN								

10. (86.41) Vahvasti hiertynyt ja breksioidittunut kivi: ELA tai E(kide)TUF(T).
11. (104.93) ETUF(T)?
12. (135.46) Ilm. def., vahvasti muuttunut ELA.
13. (151.90) Kuten 10.
14. (169.74) Hie KV-KRB-breksiasta, jossa FeAsS. Isäntäkivi GRF-pit. FY.
15. (180.29) Breks. (KRB, sulfidit, KV) ja läpikotaisin karbonaattittunut GRF-pit. FY
16. (184.64) Hietutkimuksen perusteella metasomaattisesti muuttunut, KRB-vaitaisten (+ sulfidit, KV) rakojen rikkoma leu-kodiabaasi?
17. (193.86) Sama kivilaji, mutta vielä vaikeammin tunnistettavissa.

## SKK-2

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
PL	(+	+	+	o	o		
KV	(o	(o	(o	(+	(+	(+	(+
KRB	(o	(o	(o	(+	(+	(+	(+
BT		o		(+	(+		
KLO	+	+	+	(o	o		o
MU/SER	o		o	+	+		+
AF		+					
EP/KZOI		+					
AP							
ZR			o	o	o		
RUT				o	o		o
ILM				o	o		o
TIT	+	+	o				
TURM				o			
SKA							
GRF			+	+	+		+
SULF/ARSEN	o	o	(+	(+	(+	(+	(+
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
FEK	o	o	+	+	+	+	+
CUK			o	o	+	o	+
SK				o	o	o	o
ZNS					o	o	
PENT							o
AGPENT							o
MACK					o		o
ASK				o	o		o
GERS		o				o	
RUT				o	o		o
ILM				o	o		o
MAGN							

1. (10.89) E(kide)TUF(T). Makrosk. tulkittu ELA:ksi.
2. (18.71) Kuten edellä. Myös sama makrosk. tulkinta.
3. (33.68) Breks. (sulfidit, KV, KRB) GRF-pit. FY. Mukana hiukan KLO:a.
4. (77.72) Breks. (KV, sulfidit, KRB) GRF-pit. FY
5. (94.74) Breks. (KRB, KV, sulfidit), paikoin GRF-rikas FY
6. (99.52) Breks. FY:iin liittyvä sulfidipitoinen KRB-breksia
7. (116.81) Vahvasti breks. (KRB >> sulfidit > KV) GRF-pit. FY, paikoin lähes puhdas SERL.

SKK-3

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
PL	+	+	+	+	o	+	o
KV	o	o?	o	(o	(+	(o	(+
KRB	(o	(o	(+	(+	(+	(+	(+
BT				(+		o	
KLO	(+	+	+	(o		o	o
MU/SER	+	+	o	+	+	+	
AF							
EP/KZOI							
AP							
ZR	o			o			
RUT	o	o	+	o	o	o	o
ILM	o	o	+				o
TIT							
TURM							
SKA							
GRF				o	+	o	+
SULF/ARSEN	(+	o	o	(o	(+	(+	(+
FEK	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
CUK	+	+	o	o	+	o	+
SK	o	+	o	o	+	o	+
ZNS							o
PENT				o		o	
AGPENT							
MACK							
ASK						+	+
GERS	o		o	o			
AU						o	
RUT	o	o	+	o	o	o	o
ILM	+	o	+				
MAGN							

- (16.35) Makroskooppisesti FY-kategoriaan luokiteltu kivi. Mikroskooppisesti tarkasteltuna vaikuttaa I(kide)TUFT:lta.
- (28.52) Breks. FY (vulk. ainesta mukana, koska joukossa KLO-pitoisia kerroksia)
- (37.85) E(kide)TUFT
- (43.63) Makrosk. "albiittiutunut FY".
- (62.65) Breks. (KRB, sulfidit, KV, sat. AB) GRF-pit. FY
- (66.28) Kuten 4.
- (93.66) Breks. koht. GRF-rikas FY. Hieessä pääasiassa breks. ainesta

SKK-4

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
PL	+	+	o	+	+	(+	+	+	+
KV	(o	+	(+	o	(+	(+	o	(o	(+
KRB	(+	(+	(o	(+	(+	(+	(+	(+	(+
BT	(o	(o		o	o	o	o		
KLO	(o	(o		+	+	+	+	+	+
MU/SER	+	+	+		+	+	o	o	+
AF									
EP/KZOI									
AP									
ZR									
RUT	o	o		o	o	o	o	o	o
ILM	o	o		+	+	o	+	o	o
TIT									
TURM				(o					
SKA									
GRF	o	o	+			o		o	
SULF/ARSEN	o	(+	(+	o	o	(o	o	(+	(o
FEK	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
CUK	o	+	+	o	o	o	o	+	o
SK		o	+					o	o
ZNS									o
PENT						o	o		
AGPENT									
MACK									
ASK									
GERS		+		o		+	o		
AU						o			
RUT	o	o	o	o	o	+	+	+	+
ILM	o	o	o	+	+	+	+	+	+
MAGN									
UNID		o							

- (6.08) Vaalentunut, albiittiutunut FY
- (21.47) Breks., läpikotaisin karbonaattiutunut FY
- (31.56) Breks. GRF-pit. FY
- (56.98) Lähinnä ETUFT (Synnyltään sidoksissa FY:n syntyyn; raja täysin astettainen, KLO:n esiintymisrunsaudesta riippuva)
- (65.35) Tämä on kiveä, jota makrosk. voisi luonnehtia FY:ksi, jossa on vaihtelevalla tiheydellä KLO-rikkaita kerroksia (TUFT-alkuperä).
- (74.44) Breks., GRF-pit. FY
- (106.19) Makrosk. tarkasteltuna KLO-pit. FY. KLO:n runsauden takia nimitys ETUFT.
- (122.78) Ks. ed. Tässäkin tapauksessa MgO-pit. osaksi vielä kohonnut sek. tapahtumien seurauksena (jo Mg-pit. KRB:nkin runsaus tässä suhteessa huomioitava seikka).
- (130.19) ETUF(T)/E(kide)TUF(T)

SK-PALJ.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
PL	+	+	o?	(o	o	o	o	+	(o	+	+	(+
KV	(+?	(+	(+	(+	(+	(+	(+	+	(+	+	+	(+
KRB	(+	(+	(o	(o	(o	(+	(+	(+	(+	(+	(o	(o
BT	(+	(+	+	+	(+	(+	(+	+	+	(o	(+	(o
KLO	(+	(+	(+	+	o	(+	+	+	+	(o	(+	(o
MU/SER			?		o		o			+		(o
TLK									+			
AF											+	+
EP/KZOI												(+
AP				o						o		
ZR												
RUT	o	o	+	o	o	o	o	o	o	o		o
ILM	o	+	o	o	o	o	+	o	o	o		o
TIT							o				+	+
TURM				o								
SKA												
GRF												
GOT									o	o		
SULF/ARSEN	(o	o	(o	(o	(o	o	(o	o	o	(+	o	o
FEK	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
CUK	o		o	+	+		+			+	o	o
SK			o	+	+		o	o	o	+	o	o
MARK				+	+		o	o	o	+	o	o
ZNS												
PENT			o							?		o
MACK							o?					
ASK		o?		o			o					
GERS	o		o		o?							o?
RUT	o	o	+	o	o	o	o	o	o+	o		o
ILM	+	+	o	o	o	o	o	+	o	o		o
MAGN									o	o		o
KROM									o	o		o
"LIMON"								o	o			o

- (0784-015) Kuukeri; ITUFT?
- (0784-058) "55"; ETUFT
- (0784-048) ..; Def. (silmaakemuodostusta) KL
- (0784-054) ..; Kuten ed.
- (0784-086) ..; Rak. kaoottinen KL-MGRAUV. Missä määrin kaoottisuus johtuu vain deformaatiosta?
- (0784-064) ..; Läpikotaisen CO2-metasomatoosin kok., breks. KL
- (0784-066) ..; Pahoin def. KL
- (0784-068) ..; Kentällä arvioitu ITUF:ksi. Korkea MgO-pit. on ainakin osaksi sek. piirre. Sen perusteella kivi pitäisi sijoittaa ETUF:ksi.
- (0784-069) ..; KRB-silmakkeinen TLKKLLOL.
- (0784-073) Myllyojan suu; Breks. SERABL (kentällä luokiteltu FY:ksi). Sulfidimontusta.
- (0784-076) N-alue; Pahoin muuttunut ELA
- (0784-077) ..; Edelliseen verrattuna huomattavasti paremmin säilynyt ELA (mantelirakenteinen).

JANKKAJARVI

JJ-5

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
PL	+	+	(+	+	(o	+	+	+	o		
KV	o	+	(o	(+	(+	(+	(+	(+	+	+	+
KRB	(+	(o	(+	(o	(+	(o	(o	+	+	+	+
BT											
KLO	o	o	+	o				o	+	+	+
MU/SER	+	+	o	+	+	+	+	+	+	+	+
TLK									+	+	+
AF											
EP/KZOI											
AP	o	o						o			
ZR	o	o		o	o	o		o			
RUT	o	o	o	o	o	o	7	o		o	o
ILM	o			?					+	o	o
TIT											
TURM			o	o							
SKA											
GRA					+	+	o				
GRF					+	+	(+	(+	o		
SULF/ARSEN	o	o	o	o	+	(+	(+	(+	o		
FEK	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
CUK	o	o	o	o	o	+	+	+	o	o	o
SK	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
MARK											
ZNS											
PENT								o			
MACK									o		
ASK											
GERS					o				o		
RUT	o	o	o	o	o	o		o		o	o
ILM	o			?					o	o	o
MAGN									o	+	o
KROM										+	o

- (8.15) Karkea ABK, joka on makroskooppisesti tulkittu leukodiabaasiksi
- (14.00) Kaoottinen AB-rikas kivi, joka on makrosk. tulkitettu rikkonaiseksi leukodiabaasiksi. Hietutkimuksella erittäin vaikea tunnistettava.
- (22.34) KRB-pit. vaalea MSED.
- (37.46) Selva MSED, "KV-VAKKA" tms.
- (42.55) Tumma GRFFY
- (60.26) FY, jossa feisiset, usein KV-riikkaat, kerrokset vaihtelevat GRF- ja kiillerikkaiden kerrosten kanssa.
- (76.50) Sulfidien ja KV:n breks. FY
- (91.40) Ab-rikas FY
- (97.27) KRB- ja KLO-pit. TLKL
- (116.59) KLO- ja KRB-pit. TLKL
- (129.88) KRB-pit., KLO-rikas TLKL

JJ-9

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
PL	o	o	o			o	
KV	o	(+	(+	(+	(+		
KRB	+	(o	(o	(+	(+	(+	(+
BT		(o	(o	(o	+		
KLO	+	+	o	+	+	+	+
MU/SER		+	+		o	o	o
TLK	+					+	+
AF							
EP/KZOI							
AP							
ZR		o	o				
RUT	o	o	o	o	?	o	o
ILM							
TIT							
TURM							
SKA							
GRA							
GRF		o	(o		+		
SULF/ARSEN	o	(+	(+	(+	(o	o	o
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
FEK							
CUK		o	o	o	o		
SK		+	+	o			
ZNS							
PENT	o			o			
MACK							
ASK		o	o				
GERS	o	o	o	o	o	o	
RUT	o	o	o	o	?	o	o
ILM							
MAGN				o	+	o	+
KROM					o		+

- (4.39) Kerroksesta riippuen nimenä joko KLOTLKL tai TLKKLOL.
- (15.19) Breks. MGRAUV, GRF mukana. Kivenkappaleita todettu
- (16.25) KV:n ja sulfidien breks. FY, osin lähes puhdas SERL.
- (24.18) KRB-rikas KLOL, breks.
- (47.36) Karkean KRB:n ja KV:n breks., GRF-rikkaita kerroksia sis. KLO-rikas FY (vulk. ainesta kerrostunut sedimenttien joukkoon => TUFT)
- (61.34) KRB-rikas, KLO-pit. TLKL
- (80.72) KRB-rikas, TLK-pit. KLOL

JJ-10

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
PL	o	o	(+	(+	(+	(+	(+	(o	+	(o	+	(o		o
KV	+	o	(+	(+	(+	(+	(+	o	?		(+	(+		
KRB	(+	(+	(o	(o	(o	(+	(+	(+	+	+	(+	(+		(+
BT	+	o		(+	+	o	+	+			+	(o		o
KLO	+	+		o	+	+		+	+	+	+	(o		+
MU/SER			+								+	+		o
TLK								+		+				+
AF														
EP/KZOI										o				
ZR										o				
RUT	o	o	o	o		o				o	o	o	o	o
ILM			o?			+				o		o?		
TIT														
TURM						o								
SKA														
GRA														
GRF			o		o						o			
SULF/ARSEN	o	o	(o	(+	(o	(o	o	o	o		(+	(o	(+	o
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
FEK														
CUK			o	+	o	o	o	o	o		+	o	+	
SK			o	o	o	o	o	o?	+					o
ZNS							o							
PENT				o						o				o
MACK											o			
ASK			o	o							o			
GERS	o	o	o	o	o	o		o	o	o	o	o	o	o
RUT	o	o	o	o	o	o		o	o	o	o	o	o	o
ILM			o?			+		o?	o			o?		
MAGN								+	+	+	+			+
HEMA										o?				
KROM								+	+		+			
UNID							o				o	o		

- (9.42) KV:n ja varsinkin karkean KRB:n breks., KRB-rikas KLOBTL. Vahvasti muuttunut kivi.
- (12.20) Kyse breks. MSED:stä. Kivi on kuitenkin kovasti muuttunut, ja ainakin osa korkeasta MgO-pitoisuudesta lienee sek. piirre.
- (72.81) Breks., kerroksellinen ABSERL (FY-var).
- (75.90) Breks. MSED (FY, GRF-pit.).
- (80.88) Breks. FY, GRF-pit., myös vähän KLO.
- (97.75) Karbonaattiutunut, KV+-KRB-rakojen rikkoma (KV)SERL. Identtinen Riikonkosken ja Naakenavaaran SERL:iden kanssa.
- (163.40) KRB:n, sulfidien ja KV:n breks. KRB-pit. KLOL (ETUF?)
- (171.90) KRB-silmäkkeinen KLOTLKL
- (185.61) TUFT-syntyinen, vahvasti muuttunut kivi.
- (195.73) KRB-pit. KLOTLKL
- (213.00) Breks. (sulfidit + KRB +- KV), heikosti GRF-pit. FY
- (213.79) Breks. SERL
- (222.24) FY variaatio, jossa KLO-rikkaita kerr.
- (226.51) KRB-rikas KLOTLKL.

RIIKONKOSKI

RK R 305

	1.	2.	3.	4.
PL	(o	(+	(+	(+
KV	(+	(+	(+	(+
KRB	(+	(+	(+	(+
BT	(o	(o	(o	(+
KLO	(o		(o	
MU/SER	+	+	o	
AF				+
EP/KZOI	o	o	o	+
AP	o			
ZR	?			?
RUT		o	o	
ILM	?	o		
TIT				?
TURM	o	o	o	
SKA				
GRF	+		+	
SULF/ARSEN	(o	(+	(+	o

	1.	2.	3.	4.
FEK		+	+	
CUK		+		
SK			+	
ZNS				
PENT				
MACK				
ASK		o		
GERS				
RUT		o	o	
ILM		o		
MAGN				

1. (37.80) GRF-pit. FY
2. (68.20) Näyte sulfidirikkaasta breksiavyöhykkeestä. Sivukivi (FY) albiittitunut.
3. (70.00) Breks., verraten Ab-rikas, GRF-pit. FY. Breksiarakojen Ab harvinaisen karkeaa.
4. (116.70) Muuttunut EVULK. Tarkemman alkuperän määrittely arveluttavaa

RK R 312

	1.	2.	3.	4.	5.
PL	(+	(+	(+	(+	(+
KV	(o	(+	(+	(+	(o
KRB	(+	(+	(+	(+	(o
BT	o	(+	(o	(+	+
KLO					
MU/SER	o	+	+	+	
AF					+
EP/KZOI	o	o			o
ZR				o	
AP					o
RUT	o	o	o		
ILM	o	o			o
TIT				?	
TURM	o	o	+		
SKA					
GRF		+	o	o	
SULF/ARSEN	(+	(+	(+	o	o
FEK	1.	2.	3.	4.	5.
CUK	+	+	+		o
SK	+	+	+		o
ZNS					
PENT					
MACK					
ASK	o	o	o		
GERS					
RUT	o	o	o		
ILM	o	o			+
MAGN					+

1. (128.95) Breks., tiivis, kerroks. ABK
2. (156.20) Breks. GRF-pit. FY
3. (161.67) Breks. ABSERL (makrosk. FY)
4. (171.90) MGRW, jossa eril. kivenkappaleita. Pelkkä OH.
5. (183.89) ABDE

RK R 314

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
PL	(o	+	+	(+	(+	(+	(+	(+	(+	(+
KV	(+	(+	(+	(+	(o	(o	(o	(o7	(+	(+
KRB	(+	(+	(+	(+	(o	(o	(o	(o	(+	(+
BT	(o									o
KLO	(o		o	o7	o7	o7	o	o7	+	+
MU/SER	+	o								
AF										
EP/KZOI										
ZR										
AP			o+					+	o	o
RUT	o	o+	o	o	+	o	o	+	o	o
ILM	o			o						
TIT			7							
TURM		o+		o+	o+	o	o+	(+	o	o
SKA										
GRF										
SULF/ARSEN	(+	o	o	o	o	o	(+	o	(+	o
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
FEK				o					o	o
CUK	+	o		o					o	o
SK	+	+	+	+	o	o	+	+	+	+
ZNS										
PENT										o
ASK	o									
GERS	o	+	o	o	o	o	o	+	o	o
RUT	o			o						
ILM	o			o						
MAGN										
UNID										

- (31.25) Muuttunut, breks. FY
- (55.97) Karkean KRB:n ja KV:n breks. KV-pit. ABK
- (60.05) BTABK, siis ABDB-variaatio
- (67.00) Breks. tiivis ABK, TURM-rikas
- (84.58) Karkean AB:n ja KRB:n breks. tiivis ABK (Längin kerroksellinen keratofyyri). RUT + TURM tälle kivelle luonteenomaisina mineraaleina.
- (89.04) Breks. tiivis ABK (tässä tyypissä KV:a aina mukana vaihtelevia, yll. pieniä määriä)
- (97.87) Sulfidien ja karkean AB:n breksioima tiivis ABK
- (119.35) Breks. tiivis ABK (juuri tällaista Läng pitää "fragmenttirakenteisena keratofyyriä")
- (139.63) Breks. SERL
- (148.47) Breks., kiisupiroitteinen SERL

RK-314

	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.
PL	+	(+	+	(+	+	+	+	(o	+
KV	o	7	7	(+	(o	(o	o	(+	(+
KRB	(+	(o	7	(+	(o	(o	(+	(+	(+
BT	(+	(+	(o	(o	o	+	o	(o	(+
KLO		o							o
MU/SER	+	+	7		o		+	+	7
AF						+			
EP/KZOI						o	o7		o
ZR		o						o	
AP					o	o			
RUT	o	o	o	o	o	o	o	o	7
ILM								o	
TIT									7
TURM	o	o+	+					o	o
SKA									
GRF									
SULF/ARSEN	(+	(+	+	(+	o	o	o	(+	+
	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.
FEK	o	o	o	+	+			+	
CUK	o	o	o	+	o			+	
SK	+	+	+	o		o	o	o	
ZNS									
PENT	o								
ASK				o				o	
GERS									
RUT	o	o	o	o	o	o	o	o	
ILM								o	
MAGN								o	

- (169.49) Breks., tiivis ABK
- (184.88) Breks. (sulfidit, karkea AB) tiivis ABK.
- (186.04) Sulfidipiroteraitainen, poikkeuksellisen TURM-rikas, tiivis ABK
- (206.83) Breksiaa (sulfidit, KRB, KV ym.)
- (222.32) Pahasti muuttunut, breks. leukodiabaasi, PL-viuhkoja!
- (227.19) ABDB (BT ja AF mafisina mineraaleina)
- (263.63) Breks., tiivis ABK
- (335.34) Breks. SERL
- (359.70) Def. leukodiabaasi. Vain OH.

RK R 316

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
PL			o?	o	+	+	+	+	+
KV	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	?	(+)	(+)	(o)
KRB	(+)	(+)	(+)	(+)	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)
BT	(o)		+	+	o	?			+
KLO							o		
MU/SER	+	+	+	+	+	?	o	o	
AF									+
EP/KZOI	o	o	o	o	o		o	o	
ZR							o	o	
AP				o			o	o	
RUT	o+	o			o	?			?
ILM			o	o			o	o	?
TIT							o	o	?
TURM	+	o	o		o				
SKA									
GRF			+						
SULF/ARSEN	(o)	(o)	(+)	(+)	(o)	?	o?	o?	?
FEK	o	o	+	+	+				
CUK	o	o	+	+	o				
SK	o			o	+				
ZNS									
PENT									
ASK			o						
GERS									
RUT	o	o			o				
ILM			o	o					
MAGN									
UNID			o						

1. (21.40) Breks. SERL
2. (45.30) Breks. SERL
3. (84.40) Breks. GRFFY
4. (154.40) Breks. FY
5. (172.00) Breks., tiivis ABK
6. (191.40) Hiertynyt leukodiabaasi. Vain OH.
7. (195.65) Leukodiabaasi. Vain OH.
8. (209.70) Muuttunut leukodiabaasi. Vain OH.
9. (246.25) EVULK. Mahd. E(kide)TUF. Vain OH.

RK 326

	1.	2.	3.	4.	5.
PL	(o)	+	(o)	(+)	+
KV		(+)	(+)	(+)	(+)
KRB	(+)		(+)		(o)
BT		?	?		o
KLO					+
MU/SER	+	?	+	?	+
AF					
EP/KZOI					
ZR					
AP			o		
RUT			o+	o+	o
ILM		o			o
TIT					
TURM			o+	o+	o+
SKA					
GRF					
SULF/ARSEN	(o)	(+)	(o)	(+)	(+)
FEK		1.	2.	3.	4.
CUK		o			
SK		+			+
ZNS					o
PENT					
ASK					
GERS					
RUT				o	o
ILM		o			o
MAGN		o			

1. (42.50) Breksioivaa ainesta (pääasiassa KRB). Vain OH.
2. (46.20) Breksia, jossa runsaan KRB:n, sekä sulfidien ja KV:n ohella rakenteeltaan selvästi ofiittisen kiven (leukodiabaasi) kappaleita.
3. (68.75) KV+-AB-täytteisten rakojen rikkoma AB-rikas SERL. Vain OH.
4. (114.45) Breks., tiivis ABK
5. (116.95) Breks. ja hiertynyt AB-rikas, KLO-pit. MSER.



RK R 329

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
PL	+		(+)	(+)	+	+	+	(+)	(+)	(+)	+	+
KV		(+)	(+)	(+)				(+)	(+)	?	(+)	?
KRB	(+)	(+)	(+)	(+)	(o)	(+)	?	?	(o)	(o)	(+)	(o)
BT	+	+	+	(o)	+		?		(+)	(+)		
KLO	o	o	o	(o)		o	(o)		o	o		o
MU/SER	+	+	+			o	+		+	+	o	
AF					+							
EP/KZOI								o	o	o		o
ZR	o	o	o								o	
AP				o	o		?	o	o	o	o+	o
RUT	?		?	o	o?	o+	?	o	o	o	o+	o
ILM				o	o	o	?			o	?	?
TIT	o?	o?	?	o			?	?		o		
TURM				o		o+	?	o	o	o+		
SKA				o								
GRF							o					
SULF/ARSEN	o	o	(o)	(+)	?	(+)	(o)	(o)	(+)	(+)	(o?)	?
FEK	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
CUK				+		+			+			
SK				o					o	+		
ZNS						o						
PENT												o
ASK						o?			o			
GERS												
RUT	o?	?	?	o	o?	o		+	o	o	o	+
ILM				o	o	o			o	o		
MAGN				o								

- (5.95) ABDB. Vain OH.
- (19.15) Def., muuttunut ABDB. Vain OH.
- (28.00) SKA-pfbl. FY. Vain OH.
- (144.35) Breksiaa, jossa tiiviin ABK:n palasia.
- (156.54) ABDB. Vain OH.
- (200.35) Breks. AB-valt. kivi (leukodb?).
- (227.63) GRF-pit. FY:n ja kiillepit. ABL:n kontakti. Vain OH.
- (280.80) Myös 2 kivilajia: SERL/ed. felsisempi ABSERL. Molemmat breksioituneita. Vain OH.
- (282.60) Breks. (AB)SERL. Ehjän kiven puolella liki puhdas SERL.
- (305.74) Breks. ABSERL. BT:n runsaus liittyy breksiarakoihin.
- (324.18) Breks., tiivis ABK. Vain OH.
- (330.40) Karkeanko ABK. Vain OH.

RK R 330

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
PL	+	+	+	(+)	(+)	(+)	+	(+)	(+)	(+)	o?	
KV		(o)	(+)	(+)	(+)	(o)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
KRB			(+)	(+)	(+)	(o)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
BT	+	(o)	(o)	(+)	(o)	(o)	(+)	+	(+)			+
KLO	o	(+)			o	o	o	o	(o)	o		
MU/SER	o		+	+	+	+	o	+	(+)	?	+	
AF	+											
EP/KZOI	o	(o)		o			o	o				
ZR		o					o	o				
AP							o	o				
RUT				o	o?	o+	?	o	(o)	o	o+	
ILM	o?	o?	o?				?	o	(o)	o		o
TIT							?					
TURM			(o)		o	o+	o+		o+	(o+	o+	o+
SKA												
GRF				o	o							
SULF/ARSEN	?	?	o?	(+)	(+)	(o?)	(o?)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
FEK	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
CUK				+					+	+	+	+
SK				o					o	o	o	+
ZNS												
PENT									o			o
ASK				o								
GERS												
RUT				o	o?	o?		+	o	o	o	o
ILM	o?							o	o	o		o
MAGN								o				

- (10.74) ABDB, mafinen. Vain OH.
- (29.10) Kapea E-juoni, jonka raon ympäristön selvästä muuttumisreunuksesta hie. Vain OH.
- (77.42) FY, kerroksellinen ja kerrallinen. GRF- ja OP-pitoisuudet vaihtelevat kerroksittain. Vain OH.
- (102.55) Breks. FY. GRF-pit. alhainen.
- (147.65) AB+KV+OP-raittainen SERL. Vain OH.
- (152.44) Breks., tiivis ABK. Vain OH.
- (156.93) Muuttunut ja def. leukodiabaasi. Vain OH.
- (188.02) Breksiaa, jossa breksioivan aineksen lisäksi murtokappaleina leukodiabaasia (rakenne (sub)ofiittinen) ja ns. tiivistä ABK.
- (252.72) Breksia-ainesta
- (271.23) Breks., tiivis ABK
- (280.68) Breks. KL
- (364.40) Liki massiivista SK-malmia. Vain PH.

RK R 332

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
PL	+	(+)	+	+	+	+	+	(+)	(+)	(+)
KV	(+)	(+)	?	(+)	(+)	o?	(+)	(+)	(+)	(+)
KRB	(+)	(o)	(o)	(+)	(+)		(+)	(+)	(+)	(o)
BT	(+)	(+)	(o)	+	o	o		(o)	+	+
KLO		o	o	o	o	+		(o)	+	o
MU/SER	+?	+	+	o	o	+		?	?	+
AF										
EP/KZOI										
ZR		o		o	o					
AP										
RUT	(o+)	o+	o	o	o	o		(o+)		o+
ILM	o			?	?	?		(o)		
TIT				?	?	?				?
TURM	(o+)	o+	+	(+)				(o+)		o+
SKA		o								
GRF	o?					o				
SULF/ARSEN	(+)	(+)	(o?)	o?	o?	o?	(+)	(+)	(+)	(+)
FEK	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
CUK	+	+	+				+	o	+	
SK	o	o	o				o	+	o	+
ZNS										
PENT										
ASK			o							
GERS										
RUT	o	o	o	o?	o?	o?		o		o
ILM	o			?	?	?		o		
MAGN										

- (42.98) Kapean ABDB:n ja FY:n kontaktista tehty hie. ABDB on BTAB-tyyppiä. Ti-mineraalina on ABDB:ssa ILM.
- (50.75) Breks., raeistaan muuttunut FY. Entiset SKA-pfbl:t nykyasussaan kloriittivaltaista muuttumistulosta.
- (85.10) Sulfidiaineksen breksioima tiivis ABK.
- (100.80) Aiemmin tulkittu keratofyyriksi (EN). Kyseessä on todennäköisimmin breksioitunut, tiivis ABK, jonka kappaalien väleihin kiteytynyt karkeampia harmeminaalirakeita. Vain OH.
- (106.56) Karkea ABK, ilm. leukodiabaasi. Vain OH.
- (130.45) GRF-pit. FY. Vain OH.
- (153.08) Breksiamalmia: FEK + KRB + AB
- (199.13) Breks. FY. Hieessä pääasiassa vain breksia-ainesta.
- (235.25) Breks. FY
- (240.12) Breks. FY

RK R 342

	1.	2.	3.	4.
PL			(o)	(+)
KV			(o)	(+)
KRB		(+)	(+)	(+)
BT				o
KLO				o
MU/SER			(o)	+
AF				
EP/KZOI				
ZR				
AP				
RUT				o?
ILM	(o)	(o)	(o)	?
TIT				?
TURM				
SKA				
GRF				
SULF/ARSEN	(+)	(+)	(+)	(o?)
FEK	1.	2.	3.	4.
CUK	+		+	
SK	o	+	o	
MARK			o	
ZNS			o	
PENT	o		o	
ASK				
GERS				
RUT				o?
ILM	o	o	o	?
MAGN				
UNID			o	

- (76.10) Breksiamineralisoitumaa.
- (134.01) Breksiamineralisoitumaa: sulfidirakeiden väleissä vain karbonaattia.
- (188.42) Likimain kuten edellä.
- (206.55) Breks. FY. Vain OH.

RK R 345

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
PL	+	(+	+	+	+	(o	+	(+	(+	(+	(+	(+
KV	(+	(+	+	+	+	(o	(o	(+	(o	(+	(o	(o
KRB	(+	(o	(+	(o	(+	(o	(+	(+	(+	(o	(o	(o
BT	+	+	+	(+	+	+	(o	(o	o	+	(+	(o
KLO	o	o	o	(+	+	+	(o	(o	o	+	o	?
MU/SER	+	+	+	+	+	+	+	+	o	+	+	?
AF	+											
EP/KZOI	+											
ZR			o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
AP	o						o					
RUT		o	?	?			o	o	o	o	o	o
ILM	?	?	?	?	?	?	?	o	o	?	?	?
TIT		?	?	?			?			?	?	?
TURM		o			o			o	o	o+	o+	
SKA		+	+									
GRF				o								
SULF/ARSEN	?	(o	(o	(o	(o?	(+	o?	(+	(+	(+	(o	?

FEK  
CUK  
SK  
ZNS  
PENT  
ASK  
GERS  
RUT  
ILM  
MAGN

- (6.15) ABDB, normaali. Vain OH.
- (33.30) SKA-pfbl. KL. Vain OH.
- (50.90) SKA-pfbl. FY. Vain OH.
- (67.20) FY, kerroksellinen ja osin kerrallinen. Vain OH.
- (102.35) Breks., tiivis ABK. AF:kin kiteytynyt rakoihin. Vain OH.
- (127.40) Breksia-ainesta (vall. KRB + sulfidit)
- (134.70) ABDB, jossa AF muuttunut yleisesti BT:ksi. Vain OH.
- (145.80) Breksia-ainesta (ks. taulukko)
- (182.30) Breks., tiivis ABK
- (193.00) Breks FY/MGRAUV
- (207.70) TURM-rikas, breks. KL (ABSERL). Vain OH.
- (220.05) Breks., tiivis ABK. Vain OH.

RK R 347

	1.	2.
PL	(+	(+
KV	(+	(+
KRB	(+	(+
BT	(+	(+
KLO	o	o
MU/SER	o	+
AF		
EP/KZOI		
ZR		
AP		
RUT	o	o
ILM	o	?
TIT		?
TURM	o	
SKA		+
GRF	+	
SULF (yl.)		(+

CUK  
FEK  
SK  
ASK

- (191.20) Breks. GRF-pit. FY
- (217.75) Breks., SKA-pfbl. ABKLLOL. Vain OH.

RK R 376

	1.	2.	3.
PL	(+	o	
KV	(+	(+	+
KRB	(+	(+	(+
BT	o	(o	
KLO	o	(o	+
MU/SER	+	+	?
AF			
EP/KZOI			
ZR			
AP			
RUT	o	o	o
ILM		o	+
TIT			
TURM	o	o	
SKA			+
GRF		o	
SULF/ARSEN	(+	(+	o

FEK  
CUK  
SK  
ZNS  
PENT  
ASK  
GERS  
RUT  
ILM  
MAGN

- (109.04) Breks. SERL
- (251.29) Breks., GRF-pit. FY
- (274.54) SKA-pfbl. KLO-rikas FY (TUFT-alkuperä?)

RK R 377

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
PL	(+)	(+)	+		(+)	(+)	(+)	(+)
KV	(o)	(o)	?		(o)	(o)	(+)	(+)
KRB	(o)	(o)	(o)		(+)	(+)	(+)	(o)
BT		(+)				(+)	(+)	o
KLO	o				(o)			
MU/SER		+					+	
AF								
EP/KZOI								
ZR		o						o
AP								
RUT	o	+	o+	o	o	o	o+	o
ILM	o							
TIT					o <sup>7</sup>			
TURM	o	o	o		o	o	o+	o+
SKA								
GRF								
"LIMON"								
SULF/ARSEN	(+)	?	o	(+)	(+)	(+)	(+)	o
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
FEK						+	+	+
CUK	o					+	+	+
KOVEL	o							
SK	+	+	o	+	o	o	o	+
ZNS								
PENT					o	o	o	
ASK		o	o	o	o	o	o	o
RUT		o	o	o	o <sup>7</sup>	o	o	o
ILM		o	o	o	o	o	o	o
MAGN	o	o						
HEMA	o							
"LIMON"	+							

- (52.00) Näyte rapautumisvyöhykkeestä (kompakti SK + GOT yms.)
- (91.31) Breks., tiivis ABK
- (102.61) AB-rikas MSED
- (144.83) Breks., tiivis ABK
- (156.98) Ks. kivilaji! Vain PH.
- (294.72) Breks., tiivis ABK
- (324.14) Kuten edellä
- (343.93) Breks. FY
- (360.92) Breks., tiivis ABK

RK R 383

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
PL	(o)		+	+	(+)	+
KV	(+)	+	(+)	(+)	(+)	(+)
KRB		(+)	(o)	(+)	(+)	(+)
BT	(+)	o	o	?	(+)	o
KLO	(o)				(o)	
MU/SER		+	o	o <sup>7</sup>	+	o
AF			+			
EP/KZOI			o	o		o
ZR			o		o	o
AP			o		o	o
RUT	o	o		o	o	o
ILM		o	o	o	o	o
TIT						
TURM					(o)	
SKA						
GRF	+					
SULF/ARSEN	(o)	o	o	o	(o)	o
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
FEK	o	+	o	o	+	o
CUK	+	+	o	o	o	o
SK				o	o	o
ZNS						
PENT		o			o	
ASK						
RUT	o	o		o	o	o
ILM		o	+	o	o	+
MAGN				+	+	+

- (182.20) Pienoispoimuttunut ja breks. GRFFY
- (212.72) Täysin karbonaattiutunut KVSERL
- (319.47) ABDB, Karkea
- (341.14) Def. leukodiabaasi
- (353.30) MSED tai pahoin muuttunut ja def., hienorak. ABDB.
- (360.36) ABDB (BTAB-tyyppi)

RK R 378

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
PL	+	(+)			o	(+)
KV	+	(+)	(+)		(+)	(o)
KRB	(o)	(+)	(+)		(+)	(+)
BT	(+)	o	(+)		(+)	o
KLO					(o)	o
MU/SER	+					
AF						
EP/KZOI						
ZR					o	
AP						
RUT	o	o	o		o	+
ILM			o		o	
TIT						7
TURM	o	o				
SKA						
GRF			+		o	
SULF/ARSEN	(+)	(+)	(+)		(o)	o
FEK	1.	2.	3.	4.	5.	6.
CUK	+	+	+	o	o	o
SK	o	o	+	o	o	o
ZNS			+			
PBS			o	+		
PENT			o	o		
ASK	o	o	o	o	+	
RUT	o	o	o	o	o	+
ILM			o		o	
MAGN						

1. (31.03) Breks. FY
2. (51.03) Breks., KV-pit. ABL
3. (198.25) Breks. GRFFY
4. (198.52) Näyte GRFFY:stä todetusta PBS-raontäytteestä. Vain PH.
5. (205.28) Breks., GRF-pit. FY
6. (241.66) CO2-metasomatoosin kokenut leukodiabaasi

RK R 389

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
PL	+	+	+		+	+	+	+	+	+
KV	(o)			(o)	(o)	(o)	(o)	(o)	(+)	(o)
KRB	(+)	(o)	(+)		(+)	(o)	(+)	(+)	(+)	(o)
BT	+	+		+	o	+	+	o	(+)	(+)
KLO			o		o			o	(+)	o
MU/SER	o	o	o?				+			
AF ("TRE")				+						
AF ("AKT")									o	
AF ("SV")				+		+				+
AF (ruskea)				o						
EP/KZOI						o				o
ZR	o			o		o	o		o	
AP	o			o		o			o	
RUT			o							
ILM	+	+	o	o	+	+	o	+	o	+
TIT										
TURM							(o)			
SKA										
GRF										
SULF/ARSEN	o	o	o	o	o	o	(+)	o	o	o
FEK	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
CUK	o	o	o	o	o	o	+	o	o	o
SK	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
ZNS							o			
PENT							o			
ASK							o			
RUT			o							
ILM	+	+	o	o	+	+	+	+	+	+
MAGN	+	+		o	+	o		o	o	

1. (6.15) ABDB (BTAB-tyyppi)
2. (7.42) Karkea ABDB
3. (9.64) Karkea leukodiabaasi
4. (16.55) Hyvin emaksinen kumulaattiosa
5. (28.94) Def. leukodiabaasi
6. (41.15) ABDB, "normaali"
7. (68.95) Breks., tiivis ABK (adinoli)
8. (86.12) Karkeahko leukodiabaasi. KRB runsas.
9. (96.84) Täysin möyhentynyt ABDB
10. (119.93) ELA. Kaunis porfyyrinen rakenne.

RK PALJ. PROF 1

	1.	2.	3.
PL		+	+
KV	(+)	+	(o)
KRB	(+)	(o)	(o)
BT	+	(o)	(o)
KLO	+		
MU/SER		+	
AF			+
EP/KZOI	o?		o
ZR	o	o	
AP			
RUT	o	o	
ILM	o		o
TIT			+
TURM			(+)
SKA			
GRF			
SULF/ARSEN	o	o	o
	1.	2.	3.
FEK		o	
CUK	o	o	
SK			o
ZNS			
PENT			
ASK			
GERS			
RUT	o	o	
ILM	o		o
MAGN	o		+
"LIMON"			o

1. (0384-084) Muuttunut, breks. FY
2. (0384-090) Rapautumissedimentti (MGRW?)
3. (0384-037) ELA, jonka rakotäytteinä TURM ja AF

RK PALJ. PROF. 2

	1.	2.	3.	4.	5.
PL	(+)	+	+	+	+
KV	(+)	(o)			(o)
KRB	(+)	(+)	(o)	(o)	(o)
BT	+	(+)	o	o	(o)
KLO		(+)	o	o	(+)
MU/SER	+		o	o	
AF ("SV")				+	
EP/KZOI				o	
ZR		o		o	
AP				o	
RUT	o	o	+		
ILM	o	+		+	o
TIT					
TURM	o	o			
GRF	o				
SULF/ARSEN	(+)	(o)		o	(o)
	1.	2.	3.	4.	5.
FEK	o	o			o
CUK	+	+			o
KOVEL	o				
SK	o	o		o	o
MARK	o				
ZNS					
PENT					o
MACK					
ASK					
GERS	o?	o?			
RUT	o	o	+		
ILM	o	+		+	o
MAGN				o	
"LIMON"	o	o		o	o

1. (0384-045) Vaihtelevasti GRF-pit., breks. FY
2. (0384-117) Rakoillut leukodiabaasi. BT + KLO:n suurempi määrä tässä hieessä verrattuna seuraavaan hieeseen johtuu niiden esiintymisestä runsaana rakoilleessa kivessä (-117).
3. (0384-121) Leukodiabaasi, joka edellistä ehjempi. Vastaa RK:n kairauksissa tavattuja leukokraattisimpia tapauksia.
4. (0384-046) ABDB, lähempänä normaalia (BT ja AF mafisina mineraaleina)
5. (0384-055) Täysin möyhentynyt, KRB-valtainen kivi, jossa leukokraattisen, puolipinnallisen (ilm.) kiven pyörityneitä kappaleita.

RK PALJ. PROF. 3

	1.	2.	3.	4.
PL	o	(+		o
KV	+	(+	(+	+
KRB	(+	(+	(+	
BT	o	(o	(o	(o
KLO		(o	(o	+
MU/SER	+	o	+	o
AF				+
EP/KZOI				
ZR		o		
AP				
RUT	o	o	o	
ILM				+
TIT				+
TURM	o	(o	o	
SKA				
GRF				
SULF/ARSEN	o	(+	(+	o
	1.	2.	3.	4.
FEK		+	+	
CUK	o	+	o	
SK	+	o	+	
MARK				
ZNS				
PENT				
MACK				
ASK				
GERS				
RUT	o	o	o	
ILM				+
MAGN	o			o
"LIMON"				

- (0384-115) MGRW, jossa erilaisia kivilajifragmentteja. Suuri KRB-pitoisuus.
- (0384-004) Breks., tiivis ABK. Sulfideja breksiasysteemeissä. Karkean AB:n osuus breksioivassa aineksessa keskeinen. Tämä on ehkä ainoa kohta RK:lla, missä tätä kiistellyä kiveä voi suoraan todeta paljastumasta. Paljastumatarkastelunkin pohjalta on vaikea ymmärtää perusteluja, joiden mukaan ko. kivi olisi HVULK:n tuote. Paljastumassakin havaitsee sen olevan ohuena kerroksena FY:ssä.
- (0384-011) KV-täytteisten rakojen rikkoma SERL. KV:n deformaatioisuus vahvaa! Akselitasoliuskeisuus hyvin selvä.
- (0384-059) PIP I(-E)TUFT

RK PALJ. PROF. 4

	1.	2.	3.
PL	o	o	
KV	(+	(+	(+
KRB			(+
BT	(+	(+	
KLO	(+		
MU/SER	+	+	o
AF			
EP/KZOI			
ZR			
AP			
RUT	o+	+	o
ILM	o	o	
TIT			
TURM		o	
SKA	o	o+	
GRF	o		
SULF/ARSEN	o	o	(o
	1.	2.	3.
FEK	o	o	o
CUK	o	o	o
SK		o	o
ZNS			
PENT			
MACK			
ASK			
GERS			
RUT	o+	+	o
ILM	o	o	
MAGN		o	
"LIMON"			o

- (0384-107) FY, kauniisti kerroksellinen. GRF-pit. vähäinen. KLO ja BT liittyvät deformaatioissa (nuorempaa liuskeisuutta (?) ilmentäviin) syntyneihin heikkousvyohykkeisiin, jotka leikkaavat terävässä kulmassa kerroksellisuutta. Hiertoa on tapahtunut myös kerroksellisuuden suunnassa. SKA-pfbl. todettu.
- (0384-109) Kerroksellinen, SKA-pfbl. FY.
- (0384-017) Lämpökotaisin karbonaattiutunut FY.

RK PALJ. PROF. 5

	1.	2.
PL	+	+
KV	(+)	(+)
KRB	(o)	
BT	(+)	
KLO	(o)	(o)
MU/SER		
AF	o	+
EP/KZOI	o	+
ZR		
AP		
RUT		
ILM	o	o
TIT		+
TURM		
SKA	+	
GRF		
SULF/ARSEN	o	o
	1.	2.
FEK		
CUK	o	o
SK	o	o
ZNS		
PENT		
MACK		
ASK		
GERS		
RUT		
ILM	o	o
MAGN	+	o
"LIMON"		

1. (0384-102) SKA-pfbl. TUFT (?)
2. (0384-076) Emäksinen mantelilaava. Harvinaisen hyvin säilynyt. Manteleissa täytteenä KV ja KZOI (tai EP-ryhman min.).

NAAKENAVAARA

NA R 502

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
PL		+	+			(o)		+
KV	(+)	(+)	+	(+)	(+)	(+)	(+)	+
KRB	(+)	(+)	(+)	(+)	(o)	(o)	(+)	+
BT	o	o	+	o	(o)		(+)	+
KLO			o	(o)				
MU/SER	+	+	+	+	+	+	+	+
AF								
EP/KZOI		o	o			o		
ZR		o	o					
AP								
RUT	o	o	o	o+	o	o	o	o
ILM					o			o+
TIT								
TURM	o		o	o+	o	(o)	o+	+
GRF								
SULF/ARSEN	o		o	(+)	(o)	(+)	(+)	o
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
FEK					o	+	+	+
CUK				+	o	+	+	o
KOVEL				o				
SK	o		o	+	o	o		
ZNS								
PENT					o	o	o	o
MACK						o		
ASK						o		
GERS						o	o	
RUT	o	o	o	o	o	o	o	+
ILM					o			+
MAGN	o							
HEMA				o				
GOT TMS			o	+				

1. (9.57) Läpikotaisin karbonaattiutunut MSED
2. (12.84) Rapautumissedimentti. Rakenne sekava kivenkappaleita ei ole todettu.
3. (29.96) Fragmentteja sis. rapautumissedimentti.
4. (41.50) Breks. SERL
5. (60.22) Breks. SERL
6. (74.75) Breks. SERL
7. (127.74) Breks. SERL
8. (144.65) MGRAUV (Kivenkappaleita ei todettu), TURMpit.



NA R 504

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
PL	7	+	(+)	+	o	o
KV	(+)	+	+	(+)	o	+
KRB	(+)	(+)	(o)	(+)	+	(+)
BT	o	+	o	o	o	+
KLO	+	+	o	(o)	+	+
MU/SER/FUKS	+	o	o	(o)	+	o
AF						
EP/KZOI						
ZR			o			o
AP						
RUT	o+	o	o	o+	o+	o+
ILM						
TIT						
TURM	o			o	o	
GRF						
SULF/ARSEN	o	o	o	o		o
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
FEK						
CUK	o	o	+	o		o
SK	o	o	+	o		o
ZNS						
PENT						
MACK						
ASK						
GERS						
RUT	+	o	o	+	+	o
ILM						
MAGN	o	o	o			

1. (18.66) Lämpökotaisin karbonaattiutunut MSED
2. (34.19) Kuten edellä, mutta kiilteenä nyt vallitsevasti KLO.
3. (57.84) KVPLPORF
4. (71.80) Rakojen (KRB+KV+kiilteet) rikkomaa ofiittisrakenteista, aivan leukokraattista kiveä (leukodiabaasi tai HLA).
5. (72.25) Kuuluu KLO-rikkaisiin metasedimentteihin (TUFT-synt.?)
6. (91.90) Kaaottinen MSED, jossa KLOL:n palasia ja kookkaita KV-rakeita.

NA R 505

	1.	2.	3.	4.
PL	(+)	o	(+)	+
KV	o	(+)	(+)	o
KRB		(+)	(o)	(o)
BT		(o)		
KLO			o	
MU/SER	o	+	+	o
AF				
EP/KZOI				
ZR				o
AP				
RUT	o	o		o
ILM				
TIT				
TURM	o	o		
GRF	o	o		
SULF/ARSEN	(+)	(+)	o	o
	1.	2.	3.	4.
FEK	+	+	+	
CUK	+	+	o	
SK	+	+	+	o
ZNS				
PENT		o		
MACK				
ASK		o		
GERS				
RUT	o	o		o
ILM				
MAGN				

1. (9.52) Breks., tiivis ABK (kuten Riikonkoskella).
2. (16.95) Breks., GRF-pit. FY
3. (23.71) PLKVPORF
4. (28.80) KVPLPORF

NA R 507

	1.	2.	3.	4.	5.
PL	+	+	(o)		(o)
KV	(+)	(+)	(+)		(+)
KRB	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
BT	(o)	o	o		o
KLO	(+)	+	(+)		(o)
MU/SER/FUKS	+		+		+
AF					
EP/KZOI					
ZR					
AP	o				
RUT	o+	o	o		o
ILM	o+	o			
TIT					
TURM			o		
GRF			+		
SULF/ARSEN	(o)	o	(+)	(+)	(o)
	1.	2.	3.	4.	5.
FEK	o	o	+	+	o
CUK	o	o	+	+	o
SK					o
ZNS			+	+	o
PENT					
MACK				o	
ASK					
GERS					
RUT	+	o	o	o	o
ILM	+	+			
MAGN					

1. (8.64) Mönhentynyt ELA/ABDB. Tarkempi määrittely kyseenalaisista.
2. (13.84) MGRW, jossa on yleisesti KLOL-kappaleita. KV-rakeet kohtalaisen pyöristyneitä.
3. (23.10) Breks., GRF-pit. FY
4. (27.50) Breksia-ainesta (KRB + sulfidit). Isäntäkiveä (FY) ei näy hieessä.
5. (34.49) Pahoin mönhentynyt liuske, jonka kiillemineraali vaikuttaa fuksiitilta (kohonnut Cr203-pit. tukee käsitystä). Karbonaatti on vallitseva breksioiva aines.

NA R 516

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
PL	o+	o+				(+)	(o)		(+)
KV	+	(+)		(+)	(o)	(+)	(+)		(+)
KRB	(o)	(o)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)		(+)
BT		o	+			(o)	(o)		
KLO		o	o+		o	(o)	(o)		
MU/SER	o	+			+	+	+		+
AF									
EP/KZOI									
ZR	o	o	o			o			
AP									
RUT	o	o			o	o+	o	o+	o+
ILM					o			o+	o+
TIT									
TURM					(o)	(o+)	o		
GRF					o	+	+		
SULF/ARSEN			o	(+)	(+)	o	(+)	o	(o)
FEK	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
CUK			o	+	+		o+	+	o
SK			o	o	+		o		o
ZNS			o	o	o	o			o
PENT									o
MACK				o					
ASK									
GERS				+			o?		
RUT	o	o			o+	o+	o+	o	+
ILM					o		+	+	+
MAGN									

- (4.47) Arkoosikvartsiitti, deform.
- (16.30) Sama kuin edellä. Hiertyminen edennyt kuitenkin pidemmälle.
- (28.48) KRB- ja KLO-pit. BTL
- (45.15) Hieessä peikkaa breksia-ainesta (karkea KRB, sulfidit, KV)
- (54.91) Breks., GRF-pit. FY
- (112.69) ABSERL/SERABL, breks.
- (119.11) Breks., GRF-pit. FY
- (124.30) Vain malmimineraalikuvaus.
- (131.94) FY, jossa "lapillimaisesti" kookkaita KRB-romboedreja kerroksiin asettuneina.

NA R 518

	1.	2.	3.
PL	+	o	(+)
KV	+	(+)	(+)
KRB	(o)	(+)	(+)
BT		(o)	
KLO	o	(+)	
MU/SER	+	+	+
AF			
EP/KZOI			
ZR		o	
AP			
RUT	o	o	+
ILM			
TIT			
TURM			o
GRF		+	
SULF/ARSEN	o	(+)	o
FEK	1.	2.	3.
CUK	o	+	o
SK	o	o	o
ZNS		o+	
PENT			
MACK			
ASK			
GERS		o?	
RUT	o	o	+
ILM			
MAGN			

- (4.23) KVPORF, runsaasti SER.
- (51.37) Breks., GRF-pit. FY
- (205.04) Breks., tiivis ABK

VINSA/PALJASTUMAT

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
PL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
KV	o	o	(+)	(+)	o	(+)	(+)	(*)	o	o	(o)	(+)
KRB	o	(o)	(+)	(+)	o	(+)	(+)		o	o	(+)	(o)
BT	+	+	(o)	(o)	(+)	(+)			o	o		o
KLO	+		o	o			o		o	o		o
MU/SER			o					(+)	o	o		o
AF ("SV")	*	+		(+)	*	*	+		*	o	*	*
AF (vtön)								+				
EP/KZOI	+	+		o	+	+	(o)		o	o	+	o
AP		o	o	o	o	o	o				o	o
ZR	o	o	o	o	o	o	o		o	o	o	o
RUT										o		
ILM	+	+	o	o	o	o	o		+	+	o	+
TIT		+			o	o	o		+	+	+	
TURM	o					o			o	o		
GRF												
GOT									(+)			
MUU OKS	o	+	+	o	o	+	+	(+)				o
SULF/ARSEN	o	o	o	o	o	o	o	(*)		o	o	o
FEK	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
CUK	o	o	o	o	o	o	o	+	o	o	o	o
SK	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
MARK				o								
ZNS												
PBS									o			
FAL									o			
PENT												
MACK												
ASK												
RUT										o		
ILM	+	+	+	o	+	+	o		+	+	o	+
MAGN	o	+	+	+	+	+	+	o				
HEMA										o		
GOT TMS	o								o			

- (1585-020) Emäksinen differentioitunut juonikivi (ABDB). Mafisuusasteeltaan lähinnä normaali. Turmaliinia todettu (max. n. 1 mm:n pituinen, varin perusteella schorl). Kohtalaisena pirootteena oksideja ((Ti-)FEM), ILM ja vähän sulfideja.
- (1585-019) Edellistä huomattavasti leukokraattisempi differentiaatti. N. 2.5 mm:n PL-liistakkeet yleisiä. Vanhoja (Ti-)FEM-rakeita, joiden ympärille on myöhemmin kasvanut homogenisempi FEM-reunus.
- (1585-018) Karkea, hieman hiertynyt leukodiabaasi. PL-liistakkeiden keskikoko n. 2.5 mm. FEM- ja FEM + ILM sekä sulfidiakeita kumulusmineraaleina.
- (1585-017) Edellistä hieman mafisempi, hiertynyt leukodiabaasi. PL-liistakkeiden keskikoko n. 1.5 mm. Malmimineralogia ja malmimineraalien esiintyminen kuten edellä.

## KIVIMAA

## KIV-2

5. (1585-016) Karkea emäksisen juonen differentiaatti. PL-rakeiden keskikoko n. 3 mm. Sulfidiaines runsastunut hieman suhteessa oksideihin. Ti-FEM + ILM sekä CUK ja rautakiisuja.
6. (1585-003) Edeillistä vanhemmin epidoottiutunut. Muuten samaa differentiaattiosarjaa. Ruskea TURM. Vanhojen Ti-FEM-rakeiden (myös ILM-lamelleja) jäännöksiä sekä idiomorfisempia, puhtaampia FEM-rakeita. Sulfideja niukasti.
7. (1585-010) Näyte pääjuonta leikkaavasta, tiiviistä, varsin leukokraattisesta segregoitumasta. Sillä on selvä puolipinnallisen kiven rakenne. PL-liistakkeiden keskikoko on n. 0.4 - 0.5 mm. Leikkaavassa raossa AF, KZOI, ja KRB. Tasainen oksidipirote läpi kiven. Yksittäisten rakeiden koko keskim. n. 0.15 - 0.2 mm. Sulfidirakeet satunnaisia.
8. (1585-001) Vinsan malmia. Pääasiallisena harmeena KV. Rakenneeltaan breksiamalmia. Harvinaisen kaunis markasiittinäyte. CUK malmimineraaleista täysin dominoiva. PBS: 1 rae todettu. Sen yhteydessä pari raeetta ilm. falertsia. FEM-rakeet sulkeumina CUK:ssa.
9. (1585-021) Karkeahko emäksisen juonikiven differentiaatti. TURM vihertävä. Interkumulumineraalina ilmeniittä.
10. (1585-022) Kuten edellä. PL-liistakkeiden keskikoko n. 3 mm. Harvinaisen kookkaita (= > 1.5 mm) TIT-rakeita. Myös niiden väri on tavallista (puna)ruskeampi. Vyöhykkeellinen TURM (ydin tumman sameanvihreä, reunus sinivihreä). Harvinaisen kookas ZR-rae tavattu (tetrag. prisma poikkileikkaus). ILM:n ja RUT:n yhteisrakeita. ILM tavattu sulkeumana TIT:ssa. TIT paljon runsaampi kuin RUT. Sulfidit aivan satunnaisia. ILM:ssa hyvin vähän vaaleampia suotaumarakeita (hematiittia?).
11. (1585-023) Emäksinen juonikivi. PL-liistakkeiden keskikoko n. 1 mm. TIT epätavallisen runsas. Harvinaisen niukasti malmimineraaleja. TIT:ssa sulkeumina ILM-rakeita. Yksittäisiä hyvin pieniä CUK-rakeita.
12. (1585-024) Samaa kivilajia. Hieman hiertynyt. PL-liistakkeiden keskikoko n. 1.5 mm. Ilmeniittä PL-liistakkeiden väleissä interkumulusasemissa.

	1.	2.	3.	4.
PL	*	*	*	*
KV	o	o	o	o
KRB	o	o	o	(+)
BT	o	o	o	*
KLO	o	o	o	o
MU/SER	o	o	o	o
AF ("SV")	*	*	*	*
AF (rusketava)	+	+	+	+
EP/KZOI	+	+	+	o
ZR	o	o	o	o
RUT	o	o	o	o
ILM	o	o	o	o
TIT	+	+	o	+
TURM	o	o	o	o
GRF	o	o	o	o
GOT TMS	o	o	o	o
MUU OKS	+	+	+	+
SULF/ARSEN	o	o	o	o
	1.	2.	3.	4.
FEK	o	o	o	o
CUK	o	o	o	o
SK	o	o	o	o
MARK	o	o	o	o
ZNS	o	o	o	o
MACK	o	o	o	o
ASK	o	o	o	o
RUT	o	o	o	o
ILM	o	o	o	o
MAGN	+	+	+	+
HEMA	o	o	o	o
GOT TMS	o	o	o	o

1. (16.73) Karkeaa, emäksistä, puolipinnallista juonta. PL-liistakkeiden keskikoko n. 1.5 mm. Välitiloissa AF, OP ym. Lämpimältaan n. 0.8 mm:n korrodoituneita FEM-rakeita, joiden (ill)-suuntaisissa raissa harmetta (TIT). Magnetiitti saattaa olla osaksi Ti-FEM. Suotaumana tavattu ILM. ILM myös satunnaisesti itsenäisinä rakeina. HEMA määrältään hyvin vähäisenä FEM-rakeiden laidoilla.
2. (71.73) Kuten edellä, mutta hieman karkearakeisempi ja muuttuneempi. KLO nahanruskea. Korrodoituneet (Ti-)FEM-rakeet muodostavat yleisen pirotteen. Rakeiden keskikoko on n. 0.4 mm. Sulfidien osuus mitaton. Niistä SK-rakeet ovat aina kookkampia kuin CUK-rakeet. Hematiittia on hyvin niukasti.
3. (109.46) Jatkuvasti samaa kivilajia. Pienempi karkeus kuin edellä. AF-levyjen keskipituus n. 1 mm. Oksidipirotetta, mutta harvemmassa kuin edellä. Sulfideja yhä vähemmän.
4. (132.79) Muuttuneempi variaatio. AF:n asemasta BT. PL-liistakkeiden keskikoko n. 1.0 - 1.2 mm. Sageniitti (RUT) neulasia esiintyy vähän BT:ssa. Runsaampaa oksidi- ja sulfidipirotetta. Korrodoituneet FEM-rakeet ovat vanhempaa generaatiota kuin pienemmat ja idiomorfiset FEM-rakeet. Edeilliset ovat luultavasti Ti-FEM-tyyppiä, kun taas jälkimmäiset lähempänä tavallista FEM.

## KIV-5

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
PL	o?	+				o?	
KV	*	+		(o	(*	(*	(*
KRB	*	*	(*	(*	(*		
BT	*		(o	(o			(+
KLO	+	*	(o	(o	(o	*	(+
MU/SER							
AF							
EP/KZOI							
AP							
ZR							
RUT	o	o					
ILM						o	
TIT							
TURM							
SKA							
GRF							
GOT TMS					(*		
MUU OKS				(+	(o	+	(*
SULF/ARSEN	+	+	(+	(+	(+		(*

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
FEX							
CUK	o		o	o	+	o	o
KOV			o		o		
SK	o		*	+	+	o	*
MARK							
ZNS							
PBS							o
PENT							
MACK							
ASK							
RUT	o	o					
ILM						+	
MAGN	+	+	*	+	o	+	*
HEMA							o
GOT TMS					+		
AU			o		o		
FALERTSI				o			
UNID				o			

- (29.33) Vaikuttaa aivan TUFT:ilta! PL määrältään vähäinen! 1.0 - 1.5 mm:n KRB-rakeita on kasvanut CO<sub>2</sub>-metasomatoosin tuloksena. KRB-rakeita lukuun ottamatta keskim. raekoko on n. 0.05 mm. KLO (ruskea, l'(+)) ja BT liki yhtä runsaita. Oksidipirootetta ((Ti-)FEM: vanhempaa gener., xenomorfisempaa kuin varsin idiomorfiset, nuoremmat FEM-rakeet) sekä niukasti sulfideja.
- (31.47) Kuten edellä, mutta vahvemmin karbonaattiutunut ja BT:n asemasta pelkästään KLO. KV:n ja AB:n erottaminen toisistaan lähes mahdotonta (pieni raekoko, hieen lievä paksaus => int. väri keltainen). Pirootteena metamorfista FEM, RUT kohtalaisen tavallinen ja se muodostaa sekarakeita FEM:n kanssa.
- (32.37) KRB-harmeista SK-FEM-malmia. SK ilm. hieman runsaampi kuin FEM. Muiden malmimineraalien osuus mitätön. N. 20 mikronin Au-rae todettu FEM:sta. Sen vieressä pari pientä raetta.
- (33.67) Näyte otettu oksidimineraalin takia. FEM + SK, harmeena KRB. Hieen alareunassa falertisia, jonka yhteydessä hyvin pieni sininen rae (KOV?).
- (34.99) Näyte KRB-KV-harmeisesta malmista. KV on kovasti unduloivaa, ja sen raerajoilla on yleisesti harvinaisen kaunistu gotiittia. Breksiämalmia, jossa meteoristen vesien vaikutuksesta gotiitti (tai lepidokrokiitti) oksidisoitu rautamineraalina. Lukuisia Ag-pit. AU:n rakeita (hieen yläkulma) pääasiassa KV:n, mutta myös CUK:n sulkeumana. FEM satunnainen.
- (37.06) Muuttumisvyöhykkeen kivi (kloriittiutunut, KV breksioi, oksideja runsaasti), jota monen varmasti vaikea uskoa alkuperältään E-juoneksi. Ex-ILM + TIT (luuit.) rakeiden "runkoja" vielä näkyvissä. Keskim. 1 mm:n läpimitäisiä, idiomorfisia FEM-rakeita runsaana pirootteena. Sulfideja sekä breksiaraoissa että pirootteena. FEM pääasiassa metamorfista. Prim. 1. generaation rakeiden jäännöksiä vielä näkyvissä. Sulfideja 2. generaation FEM-rakeissa sulkeumina.
- (KIV-8: 8.84) Kivimaan FEM-SK-malmia. Pääasiallisina harmeina KV ja kiilteet. SK-rakeet monesti kataklastisesti deformaattuneita ja niiden rakoihin on kiteytynyt mm. CUK:ta. Useimmat SK-rakeet liki idiomorfisia. Niiden sulkeumina usein magnetiittia. Vähaista martiittiutumista FEM-rakeissa. ZNS: todettu vähän yhdestä raosta.

## KIV-10 ja -16

	1.	2.	3.	4.
PL	*	*	(+	(+
KV	(o		(+	(o
KRB		(+	(*	(o
BT	(+	+	*	
KLO			(+	o
MU/SER				
AF ("SV")	*	*		*
AF (ruskehtava)		+		+
AF (väriltön)			(o	
EP/KZOI	+	+		+
ZR		o	o	
RUT			o	
ILM		+	+	+
TIT	+	+	o	+
TURM				
GOT TMS	+	+	+	+
MUU OKS	o	o	(+	o
SULF/ARSEN				

	1.	2.	3.	4.
FEX				
CUK		o	o	o
SK	o	o	o	o
MARK				
ZNS				
MACK				
ASK				
RUT			o	
ILM		+	+	+
MAGN	+	*	+	+
HEMA				
GOT TMS				

- (KIV-10: 7.85) Tässä on taas lävistetty nuorempi leikkaava E-juoni. Vastaa täysin 1485-011:ta. Läpikotainen oksidipiroote. Idiomorfisia (kesk. n. 0.4 mm:n) rikkikiisukiteitä harvakseltaan. FEM-rakeiden keskikoko n. 0.1 - 0.15 mm.
- (KIV-16: 18.62) Karkea emaksinen juonikivi. PL-liistakkeiden keskipituus n. 3 mm. Väliiloihin kiteytynyt AF, OP+TIT, ja BT. RUT: vähän ILM:n sulkeumana. Osa oksidio-paakista ilm. Ti-FEM. Runsaasti 1. generaation (Ti-)magneetiittia. Rakeissa "vanhuuden" leima. Ne ovat paljon "pyörityneempiä" kuin 2. generaation FEM-rakeet. Sulfideja (CUK, SK) on mitättömän vähän.
- (KIV-16: 92.50) Muuttumisvyöhykettä, missä em. kivi on kiilteytynyt (BT) ja sitä rikkovat PL-, KRB- ja OP-täyteiset raot. KLO: ruskea, l'(+). Kookkaita, varsin kide-muotoisia (osa idiomorfisia) SK-rakeita. Niiden lähellä 2. generaation FEM-rakeita. Muuten oksidirakeet huomattavan xenomorfisia. CUK:n määrä vaatimatton.
- (KIV-16: 129.00) Selvästi edellisiä emaksisempi ja säilyneempi juonikivivariaatio. Keskim. AF-levyjen pituus n. 1 mm. "SV" syntynyt KLPYROKS:sta, jota ei ole enää jäljellä. Runsaasti 1. generaation (Ti-)FEM-rakeiden muodostama piroote. Rakeiden keskikoko on n. 0.5 mm. Myös itsenäistä ILM. Sulfideja mitättömää määrää.

KIVIMAA/PALJASTUMAT

	1.	2.	3.	4.	5.
PL	*	*	*	*	+
KV	(o	(o	(o	o	
KRB	(*	(+	(+	o	o
BT	+	*	(+		
KLO	*	o			
MU/SER TMS		+	o		
AF (Mg-rikas)	+				
AF (Fe-rikkaampi)				*	*
AF (ruskea)				+	+
KLPYROKS				+	+
EP/KZOI				+	+
AP					
ZR					
RUT			o	o	
ILM	o	+			o
TIT				+	+
TURM					
SKA					
GRF					
UNID		o			
GÖT TMS					
MUU OKS	+	+	+	+	+
SULF/ARSEN	o	o	o	o	o

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
FEK						
CUK	o	o	o	o	o	o
SK	o	+	o	o	o	o
MARK						
ZNS						
PENT						
MACK						
ASK						
RUT	o	o	o	o	o	
ILM		o	+			o?
MAGN	+	+	o	+	+	+
HEMA				o	+	+
GÖT TMS						

- (1485-007) Idiomorfisia, läpimitaltaan keskim. n. 0.5 mm:n FEM-rakeita. Muutama pieni SK- tai SK/CUR-sekarae. RUT Ti-mineraalina. FEM:n sulkeumana todettu SK-pisara.
- (1485-008) Tämäkin kivi lukeutuu vielä muuttumisvyöhykkeeseen, vaikka se poikkeaa jo väriltään pohjoisemmasta (mm. -001, -003, -010), makroskooppisesta selvästi muuttuneesta vyöhykkeestä. Mitään diabaaselle luonteenomaista ei kivistä mikroskooppisesti ole todettavissa. Kivi voisi mikroskooppisen tarkastelun perusteella olla pikemminkin muuttunut ELA. Kyse lienee ehkä sittenkin muuttuneesta gabro-wehrliittiassosiaation differentiaatista. Opaakkeja - varsinkin oksidirakeita - on runsaasti. FEM- ja SK-pirotetta. Molempien rakeet idiomorfiaa tavoittelevia. FEM:n sulkeumana todettu SK:ta ja sen sulkeumana hyvin vähän CUK:ta. ILM lasna. Sen sulkeumana muutamissa tapauksissa RUT.

- (1485-009) Vahvasti muuttunut em. sarjan kivi. Kookkaita (ainakin => n. 3 mm) PL-rakeita erottuu kiilteen joukosta. Pirotteena oksideja ja sulfideja (vm. hyvin vähän). Runsain oksidi ILM. FEM pieninä, liki idiomorfisina rakeina. Rutiilia vähän ILM:n sulkeumana.
- (1485-011) Näyte pääjuonta leikkaavasta, kapeasta juonesta. Juonen kapeuden takia vahva suuntaus läpikotaisena. Jää muuttuneen vyöhykkeen sisälle, joten aiempia hieitä tähän vertailemalla ymmärtää nekin juonikiviksi. Opaakin määrä huomattava. Kauttaaltaan pienirakeista oksidipirotetta. Joukossa yksittäisiä, kidemuotoisia SK-rakeita.
- (1485-012) Emäksinen silli. Levymaisten AF-rakeiden keskikoko n. 1.2 mm. Reunoiltaan martiittiutuneita FEM-rakeita. FEM todennäköisesti Ti-pit.. RUT kohtalaisen yleinen TIT:n yhteydessä.
- (1485-014) Emäksinen silli. PL, OP:t ja TI-min. täyttävät kookkaiden AF- ja KLPYROKS-rakeiden välejä. Ruskean interkumulusamfibolin rippeitä. Oksidipirotetta. CUK ja SK aivan satunnaisia. FEM yleisesti martiittiutunutta. FEM on luultavasti Ti-pit.. Joissakin rakeissa siinä on suotaumana ILM? Oksidideja mantteloi TIT-reunus.

	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
PL	*	*	*	*	*	*	*	*
KV	(o	(o	(o	(+	(o	o	(+	(o
KRB	(o	(o	o	(o	(o	(o	(*	(o
BT			+	(o		(o	(o	(o
KLO	+	o	o	(+		(*	(o	(+
MU/SER						o	+	
AF ("SV")	*	*	*	*	*			
AF (ruskea)						o		
KLPYROKS						+		
EP/KZOI		o	+			+		
AP								
ZR								
RUT						o	o	o
ILM								
TIT	o	o	+	o	+			
TURM								
SKA								
GRF								
GÖT TMS		o			o			(o
MUU OKS	o	o	+	o	+	+	(*	(+
SULF/ARSEN						o	(*	(*

	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
FEK									
CUK								*	+
KOV									o
CUHOHDE									o
SK								+	*
MARK									
ZNS									
PENT									
MACK									
ASK									
AU									
RUT									o
ILM									
MAGN	o	+	o	o	+	+		+	+
HEMA	o	o	o	o	o				o
GOT TMS								o	o

- (1485-023) ELA. EP-ryhmän mineraali (ilm. KZOI) runsas. KLO nahanruskea. Harvassa yksittäisiä, idiomorfisia FEM-rakeita, jotka ovat reunoistaan martiittiutuneita.
- (1485-024A) ELA. KLO kuten edellä. Opaakit kuten edellä. Rakeita tosin hieman runsaammin.
- (1485-024B) ETUF. Makroskooppisesti todettu virtakerroksellisuus. Mikroskooppisessa skaalassa ei edes kerroksellisuutta pysty toteamaan. Reunoiltaan hematiitiksi muuttuneita FEM-rakeita. Harva pirote. FEM sulkenut erässä tapauksessa sisältäen EP-ryhmän mineraalia.
- (1485-026) Karkea emäksisen juonen differentiaatti. PL-liis-takekoko keskim. n. 0.5 mm. Hiertokohdissa nahanruskeaa KLO (l'+), KV ja KRB. Heikko oksidipirote.
- (1485-028) Karkeahkoa emäksistä silliä. Levymäisten AF-rakeiden koko keskim. n. 1.2 - 1.4 mm. PL-rakeet kookkaampia. Martiittiutuneita, liki idiomorfisia FEM-rakeita sekä FEM:n ja TIT:n yhteenkasvettumaa. Vm. tapauksessa saattavat jotkut rakeista olla ILM. Sulfidit satunnaisia.
- (1485-033) Karkea, varsin leukokraattinen näyte puolipinnallisesta juonikivestä. Kohtalaisen runsas FEM-pirote. Sitä vähemmän on SK:ta.
- (1485-034) SK-FEM-malmia, jossa harmeena KRB, AB, KV, ja kiilteitä. SK-FEM-malmia.
- (1485-036) CUK-rikasta breksiamalmia. Harmeina KV, KRB, ja kiilteet. CUK >> FEM >> muut. CUK xenomorfista. Sen seassa jonkin verran kidepintaisuusasteeltaan vaihtelevaa (yl. liki idiomorfista) FEM ja nauhamaisina raekasaumina esiintyvää SK. Vähän SK:n ja CUK:n välistä mikrografista yhteenkasvettumaa.
- (1485-035) Vain PH. Näyte massiivisesta FEM-SK-malmista. Rik-kiisuus vallitsee. Se on kataklastisesti deformatiivista ja sen rakoja täyttää kuparikiisu. Magnetiitti on osaksi idiomorfista, osaksi rakeet ovat "pyöristyneitä". Joka tapauksessa ne ovat aina rakosysteemejä myöten martiittiutuneita. AU: Lukuksia rakeita todettu harmeessa (ilm. KV:ssa). Maksimikoko n. 40 mikronia. Kyseessä ainakin osaksi elektrum. Mahdollisesti myös met. hopeaa.

#### HOKKA/PALJASTUMAT

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
PL		*		*	*	*			
KV	*	(+)	(o)	(+)	(o)	(o)			(o)
KRB		o	(o)						(*)
BT				+	+	o			
KLO			*	o	o	o			(*)
MU/SER	*	o		o	o	o			
UNID KIILLE									
KYA	*								(o)
AF ("SV")		*	*	*	*	*			
EP/KZOI		o			o	o			(o)
AP					o				
ZR		o	o?	o	o	o			
RUT	o								
ILM		+		+	+	+			
TIT									
TURM									
GRF									
GOT TMS	o		o	o	o	o	o	o	(o)
MUU OKS									
SULF/ARSEN		o	o	o	o	o	*	*	(+)

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
FEK									
CUK		o	o	o	o	o	*	*	o
KOV							o	o	o
CUHOHDE									o
KUB							+	o	o
SK			o		o		o	o	o
MARK									
ZNS							o	o	+
PBS									
PENT									
AGPENT								o?	
MACK									
ASK									o?
RUT	o								
ILM		+		+	+	+			
MAGN									
HEMA									
GOT TMS	o		o	o	o	o	o	o	o

- (1885-001) Kyaniittirikas kvartsiitti. Makroskooppisesti on todettu, että kyse on polymiktisestä konglomeraatista. Jotkut murtuilliset, pyöreähköt KV-rakeet saattavat olla KV-juonipal-  
loja. Kiille osaksi 1 nikolilla kellanruskeapigmenttinen. Hie hieman liian paksu. Malmimineraaleista vain rutiilia.
- (1885-002) ABDB. Hie osaksi liian ohut. Tasaisen heikko oksidipirote. Sulfidit satunnaisia.
- (1885-006) Näyte kapeasta muuttumiskohdasta (KLLOL), jossa on Sakselan sarvivalkkeeksi identifioimaa idiomorfisina kiteinä esiintyvää amfibolia.
- (1885-010) ABDB. Nyt myös BT merkittävästi mukana. Hie osaksi liian ohut. Kivi on felsisten mineraalien alueella osaksi pienirakeinen ja granoblastinen.
- (1885-017) ABDB. Ilmeniittä diabaasille tyypillinen määrä. Sulfideja satunnaisesti.
- (1885-018) ABDB. Kuten edellä.
- (1885-020) Vain pintahie. Näyte massiivisesta Hokan CUK-mal-  
mista (näyte otettu raakkukasasta). CUK:ssa komeita kubaniit-  
tilamelleja ja yksittäisiä, pieniä ZNS-"tähtia" ja xenomorfi-  
sia ZNS-rakeita. Ruoissa gotiittia tms ja kovelliittia.  
ZNS:ssa pieninä sulkeumina COK.
- (1885-021) Vain pintahie. Vastaavanlainen, massiivinen, CUK-  
valtainen malminäyte. Vain muutamia kubaniittilamelleja. Sen  
sijaan tyypillisiä, xenomorfisia FEK-rakeita, ZNS-tähtia ja  
xenomorfisia rakeita CUK:ssa. CUK:n sulkeumana vähän myös  
CUK:a kovempaa, vahvasti anisotrooppista, valkeaa (lievä pu-  
nertava nyanssi) mineraalia. Harmeen ympäröimänä vähän rikki-  
kiisua. Ruoissa gotiittia ("limoniittia") ja kovelliittia.
- (1885-022) Malminäyte, jossa harmeina vallitsevasti KRB ja  
KLO. Päämalmimineraali on PBS. Muiden malmimineraalien osuus  
on hyvin pieni.

LARINSAARI/KAIRAUKSET

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
PL	*	(o	*	(o	(o		*			
KMS			+							
KV	(+)	(*	(+	(*	(+	(*	*			
KRB	(o	(+	(o	(+	(+	(o	(o	o		
BT	(+		(+	(o	(+	(+	*			
KLO		(+	(o	(o	(+	(o	(+	+	+	+
MU/SER		(+	o	(o	(+	o				
TLK									*	*
AF (Mg-rikas)								*	*	*
AF (ruskea)								+		
EP/KZOI	o	(+	(+			(+				
AP										
ZR			o			o				
RUT										
ILM								o		
TIT	o		+				(o			
TURM					(o					
GRF										
GOT TMS										
MUU OKS	o	(*	(o	(+	(*	(*		o	+	+
SULF/ARSEN		(+	(o	(+	(+	(+		o	o	o
FEK	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
CUK		+	o	+	+	o	o	o	o	o
SK			o	o	o	o	o	o	o	o
MARK										
ZNS										
PENT										
MACK										
ASK										
RUT										
ILM								o		
MAGN	o	*			*	*		o	o	+
HEMA										
GOT TMS										

- (LAR-3: 9.12) Pohjamuodostuman granitoidia ("GNGR"), jonka keskim. raekoko n. 0.25 mm. Siitä erottuvat keskim. n. 1.5 mm:n läpimittaiset pyöreähköt PL-rakeet. PL on vallitsevasti serisiittiytynyttä. KLZOI on verraten yleinen. Lähes malmimineraaliton näyte. TIT:n sulkeumana aivan satunnaisesti magneettiä.
- ( : 21.35) Näyte mineralisoituneesta kohdasta. Kyse on CUK-pitoisesta FEM-breksiamalmista, jossa on pääharmeena KV. Huomionarvoisena seikkana ovat kookkaat EP-ryhman mineraalin kiteet (maksimipituus n. 1.8 mm, idiomorfia). FEM >> CUK.
- ( : 26.43) Kuten 1., mutta vahvemmin hiertyneitä (osin jo myloniittisia) kohtia sisältävä. TIT tavallista runsaampi. Myös EP-ryhman mineraali yleinen, varsinkin hiertyneissä kohdissa yhdessä BT:n kanssa. Detritaalisen EP-ryhman mineraalirakeen ympärille on monissa tapauksissa kasvanut myöhempi kerros saman ryhman mineraalia. KMS:ää esiintyy itsenäisten rakeiden lisäksi antipertiittinä PL:ssa. KLO: vioi., l'(-). Raontäytteenä muutama rae rikkikiisua ja kuparikiisua.

- ( -4: 48.73) Näyte mineralisoituneesta kohdasta. Hie liian ohut. Malmimineraalit erittäin heikosti kiillotettuja. Breksiamalmia, jonka pääkomponentteina CUK, FEK, ja SK (vm. myöhään syntynyt).
- ( -5: 51.83) CUK-FEM-malmia. Kiillotuksessa toivomisen vauraa. Breksiamalmia, jossa harmeina KRB, KV, PL ja kiillteet. Eraat kloriittiutuneet rakeet lienevät entisiä TURM-rakeita. Yksi ruskea, pyörästynyt TURM-rae todettu. Myös FEM xenomorfista. Hieessä vain muutamia liki idiomorfisia FEM-rakeita. FEK:n määrä pieni.
- ( : 72.51) Mineralisoitunutta (FEM > CUK) kiveä, jossa lisäystä KV:n, EP:n, KRB:n ja FE-rikkaan BT:n (voimakkaan vihreä) suhteen. Väärinkäsitysten välttämiseksi mainittakoon, että BT:n sulkeumina esiintyy pleokroisia kehä aiheuttaen pääasiassa EP-ryhman mineraalia. ZR:ksi on kuitenkin epäilty joitakin yksittäisiä tapauksia. Myös FEM xenomorfista. Rautakiisujen määrä hyvin pieni.
- ( -6:109.54) Kvartsiutunutta pohjaa. KV-rakeiden keskikoko n. 0.05 mm. Joukossa yksittäisiä, jopa > 1 mm:n PL-rakeita. Tässä - ja jo aiemminkin - näkyy osa TIT:sta selvästi liittyvän rakoihin. Malmin yhteydestä se puuttuu! Muutama idiomorfinen rikkikiisurae, joista eraan ytimenä magneettikiisua.
- ( -7: 12.50) Kumulaattirakenteinen emaksisen juonen pohjaosa. Koostumus ilm. peridotiittinen. Kookkaiden (n. 2 mm) entisten KLPYROKS-rakeiden (nyt AF) väleissä on jonkin asteisen hierron ansiosta KLO (harmaa - ruskentava) ja BT. Rikkikiisua on myöhäinen kiteytyjä. Entisten Ol-rakeiden paikat näkyvät ruskeassa interkumulussambolissa pyöreähkoina "aukkoina", joissa on nykyisin väritöntä, Mg-rikasta AF. Heikkoa oksidi- ja sulfidipirootetta.
- ( -8: 85.35) Koostumukseltaan UE-kivi. Harmaa, Mg-rikas KLO. Hienojakoinen oksidipiroote. Sulfidirakeiden esiintyminen aivan satunnaista.
- ( -8:119.18) Kuten edellä. Entisten Ol-rakeiden paikkoja erottuu magnetiittiraenauhojen ansiosta. Hienojakoista (kesk. n. 0.05 mm, jopa hieman alle) oksidipirootetta. Sulfideja hyvin niukasti (ei minkäänlaista taloudellista merkitystä).

LARINSAARI/PALJASTUMAT

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
PL	*	+	*	*	*	+	*
KV	(+		(o				
KRB	(o	o			(o	(o	o
BT	(+	o	(+	+	o		o
KLO			o	o			
MU/SER							
AF ("SV")	*	*	*	*	*	*	*
AF (ruskea)		+			+	+	
KLPYROKS					*	*	
EP/KZOI	+	o	o	+	+	+	o
AP							
ZR				o			o
RUT							
ILM	o	+	o	+	o	o	+
TIT	+	o		o	o	o	o
TURM							
GRF							
GOT TMS		o	o				
MUU OKS			+	+	+	o	o
SULF/ARSEN		o	o	o	o	o	o

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
FEK							
CUK		o		o	o	o	o
KOV				o	o	o	o
SK			o	o	o	o	o
MARK							
ZNS							
PENT							
MACK							
ASK							
RUT							
ILM	o	+	o	+	o	o	+
MAGN			+	+	+	o	o
GOT TMS		o	o				

- (1785-010) Pohjan reunaosaa, jossa AF-rikkaita kerroksia. BT rajaa AF-rakeita, ja liittyy hiertosaumoihin ja rakoihin. Lähes malmimineraaliton. TIT:n sulkeumina joissain tapauksissa mitättömiä määriä ilmeniittä.
- (1785-037) 3/4 mineraaleista amfibolia. Kyse jonkinlaisesta amfibolikumulaatista. Ruskean interkumulusaamfibolin rippeitä siellä täällä. Kivilajivariaatio on osa differentioitunutta ns. gabro-wehriittiassosiaation juonta. ILM-rakeita, joita mantteloi TIT. Sulfideja aivan satunnaisesti.
- (1785-039) Edellistä huomattavasti felsisempi. PL (keskim. 2 mm, jopa n. 1 cm:n rakeita) on vallitseva kumulumineraali. AF on rauta (2+) rikasta. FEM-pirotetta. Sek. rikkikiisua vähän. Heikosti kiillotettu hie.
- (1785-012) Lähinnä "normaalia" ABDB muistuttava, karkea, kuvattavan juonen differentiaatti. PL-liistakkeiden keskikoko n. 3.5 mm. AF vaikuttaa SV-sarjan jäseneltä. PL on vahvasti epidioottitunut (KLZOI). N. 0.5 mm:n läpimittaisia Ti-FEM/+ILM-rakeita kohtalaisen runsaana "pirotteena" (alkuperäinen kiteytyä). Sulfidit läysin satunnaisia.
- (1785-014) Edellistä mafisempi differentiaatti. AF-levyt keskim. n. 2 mm. PL-liistakkeet huomattavasti kookkaampia. (Ti-)FEM-rakeita vähemmän kuin edellä. ILM ja sulfideja niukasti.
- (1785-015) Mafisempi kuin 5. näyte. Oksidien määrä varsin pieni. Magnetiittia vain jokunen pieni rae. TIT mantteloi ILM-rakeita. Yksittäisiä sulfidirakeita.
- (1785-030) Kaikkein leukokraattisin differentiaatti, jossa kuitenkin AF:n osuus vielä > 25%. PL-liistakkeiden keskikoko n. 1.5 mm. Ti-FEM- ja ILM-rakeita pääasiassa interkumulusaamassa. Yksittäisiä sulfidirakeita.

TEPSA R 401

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
PL	o			o	o	+	+	+
KV	(+			+	(+		(o	(+
KRB	(o	(+		(+		(+	(+	(o
BT	?			o			o	o
KLO				(o	(+	+	+	+
MU/SER	+			+	+		o	+
AF								+
EP/KZOI								+
AP								o
ZR				o				o
RUT	o	o	o	o	o	o	o	o
ILM	o	o	o	o	o	+	o	o
TIT								o
TURM					o			
SKA								
GRF	o							
SULF/ARSEN	(+	(+	(+	o	(+	o	o	o

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
FEK	o	+	+	+	+	+	o	o
CUK	o	+	o	o	o	o	o	o
SK	+							
ZNS			o			o		
PBS		o?						
FALE			o					
STIBN			o?					
Bi			o					
FeSbS			o?					
PENT	o							
MACK								
ASK			o					
GERS		o					o	
RUT	o	o	o	o	+	o	+	+
ILM	o	o	o	+	+	+	+	+
MAGN	o							
UNID		o						

- (28.10) Breks., GRF-pit. FY (GTK/AK)
- (39.30) Sulfidipitoinen karkea KRB-breksia vaihtelevasti GRF-pit. FY:ssä (GTK/AK)
- (43.20) Breks. FY, jossa malmimineraaleja (GTK/AK)
- (63.70) FY:ihin lukeutuva kerroksellinen MSED.
- (83.30) Kerroksellinen MSED (KVSERL-SERL), SER-rikas FY:n kerros.
- (87.55) TUFT-syntyinen kivi, breks.
- (89.60) Metasomaattisesti muuttunut ABDB
- (97.90) ABDB, normaali



TEPSA R 402

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
PL	o	+		(+)	+			+	o	o
KV	+	(+)		(+)	(+)	(+)		(+)	(+)	(+)
KRB		(+)		(+)	(o)	(+)		(o)	(o)	(o)
BT	o	o			o			o	o	
KLO				o	(o)				o	(o)
MU/SER	+	+		+	+	+		+	+	+
AF										
EP/KZOI				o?						
AP										
ZR										
RUT	o	o	o	o	o	o		o	o	o
ILM	+	o	o	o	o	o		+	+	+
TIT										
TORM	o							o		
SKA										
GRF		+		o		o				
SULF/ARSEN	(o)	(+)	(+)	(o)	(+)	(+)		(+)	(+)	(+)
FEK	+	+	+	+	+	+		+	+	+
CUK			o	o	o	+		o	o	o
SK	o	+	+	o	o			o	+	o
ZNS							+			
FALE						+	o			
ULLM							o			
B1							o			
PENT										
MACK										
ASK		o		+		o				
GERS										
RUT		o	o	o	o	o		o	o	o
ILM	+	o	o	o	o	o		+	+	+
MAGN										
HEMA							o			
LIMON		o								

1. (16.30) FY
2. (22.60) Breks. GRFFY
3. (32.75) Breks. FY
4. (61.30) Breks. GRF-pit. FY
5. (81.90) MGRW
6. (84.30) GRF-pit. FY. Hieessä vallitsevasti kärkeää KRB-breksiaa.
7. (87.70) Breks. FY (vain malmimineraalit tiedossa; GTK/AK:n hie)
8. (113.30) Sulfidiproteraitainen FY
9. (117.90) FY, breks. Osin liki puhdas SERL.
10. (128.00) FY

VESILASKUJANKÄ/R 104

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
PL		(*)		(*)		*
KV		(+)		(*)		+
KRB	*		(o)	(o)	*	*
BT		(*)		(*)		o
KLO	o		*			
MU/SER		+			+	
TLK	+		+			
AF						
EP/KZOI						
AP						
ZR						o
RUT						
ILM						
TIT						
TORM						
SKA				o	+	
GRF						
GOT TMS	o		(o)	(o)	o	o
MUU OKS		+	+	+		+
SULF/ARSEN						
UNID	o					
FEK	1.	2.	3.	4.	5.	6.
CUK						
SK						
MARK						
ZNS						
PENT						
MACK						
ASK						
RUT						
ILM						
MAGN		+	+	+		o
HEMA						
GOT TMS	o		o	o	o	

1. (158.70) TLK-pit. KRBK (breksiaa?).
2. (162.05) Kivi tulkittu makroskooppisesti TLKL:ksi. Kyse on kuitenkin breks. (KV, AB, kiilteet, OP), varsinkin hienorakeisesta (keskim. rakekoko < 0.04 mm) MSED:stä (FY-luokkaa). Analyysin korkeasta MgO:sta saa aivan vaaran kuvan kiven alkuperästä. Na2O-pit. myös korkea. Joukossa siellä täällä esiintyvät kookkaammat KV/PL-rakeet saattavat olla merkkinä puhdasta FY:ä jonkin verran epäkypsemmästä MSED:stä. Hematiittia pitkulaisina (keskim. pituus n. 0.04 mm) piroterakeina ehjän kiven puolella sekä breksioituneessa kiven osassa huomattavasti suurempina yksittäisinä rakeina.
3. (182.25) Ainakin hienäytteen perusteella hyvin heterogeeninen kivi, breks. epäkypsä, ehkä alkuperältään tuffiittinen kivi. Breks. aineksena KV >> KRB, OP, kiilteet. Hematiitti käytännössä ainoa malmimineraali. Rakeissa kaksoislamelleja.

VESILASKUJÄNKÄ/R 104

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
PL		(*		(*		*
KV		(+	(*	(*		+
KRB	*		(o	(o	*	
BT		(*		(*		*
KLO	o		*			o
MU/SER		+				
TLK	+		+		+	
AF						
EP/KZOI						
AP						o
ZR						
RUT						
ILM						
TIT						
TURM					+	
SKA				o		
GRF				o		
GOT TMS	o		(o	(o	o	o
MUU OKS		+	+	+		+
SULF/ARSEN						
UNID	o					

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
FEK						
CUK						
SK						
MARK						
ZNS						
PENT						
MACK						
ASK						
RUT						
ILM						
MAGN						
HEMA		+	+	+		o
GOT TMS	o		o	o	o	

- (158.70) TLK-pit. KRBK (breksiaa?).
- (162.05) Kivi tulkittu makroskooppisesti TLKL:ksi. Kyse on kuitenkin breks. (KV, AB, kiilteet, OP), varsin hienorakeisesta (keskim. raekoko < 0.04 mm) MSED:stä (FY-luokkaa). Analyysin korkeasta MgO:sta saa aivan väärän kuvan kiven alkuperästä. Na2O-pit. myös korkea. Joukossa siellä taällä esiintyvät kookkaammat KV/PL-rakeet saattavat olla merkkinä puhdasta FY:a jonkin verran epäkypsemmästä MSED:stä. Hematiittia pitkulaisina (keskim. pituus n. 0.04 mm) piroterakeina ehjän kiven puolella sekä breksioituneessa kiven osassa huomattavasti suurempina yksittäisinä rakeina.
- (182.25) Ainakin hienäytteen perusteella hyvin heterogeeninen kivi, breks. epäkypsä, ehkä alkuperältään tuffiittinen kivi. Breks. aineksena KV >> KRB, OP, kiilteet. Hematiitti käytännössä ainoa malmimineraali. Rakeissa kaksoislamelleja.

- (220.25) Revidoijat kuvanneet kiven KLOL:ksi. Kivi on kuitenkin breks. (KV > muut (BT, OP, AB)) FY-luokan MSED, jossa on läpikotainen oksidipirote. Hienorakeinen (keskim. raekoko n. 0.04 mm) hematiittipirote. Leikkaavassa raossa vähän myöhaan kiteytynyttä Fe-oksidia (GOT TMS).
- (266.30) KRBK (tai osa KRB-breksiasta: hieskaalassa mahdoton tietää kummasta kyse), jossa SKA (tarkista opt. omin. toisella mikroskoopilla!)-salöjä. Kahta eri (tai erikäistä) karbonaattia.
- (296.20) KL (-FY), varsin AB-rikas. Aivan hienorakeisia, fylliittisiä ja karkeampia, kiilleliuskemaisia, kerroksia. Läpikotainen, hienorakeinen hematiittipirote.

VESILASKUJÄNKÄ R 107

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
PL		+	o	(*	(*	*		+	(*	(*	
KV	(*	(o	o	(o	(o	(o	(o	(*	(*	(+	
KRB	(o	(+	*	*	(o	(o	(o	(o	(o	(o	
BT		*	o	+	(+	(+	(*	+			
KLO	*		*	+			(o	o	(o		(*
MU/SER	+			o							
TLK				+					(o		(+
KELT. KIILLE											
AF (vih.)		+			*	(*			(+		
AF (vtön)				+		(*			(+		
EP/KZOI											
AP											
ZR	o			o	o		o	o	o	o	
RUT											
ILM		o			o		o <sup>7</sup>				
TIT						o <sup>7</sup>					
TURM				o				o	(+	(+	
SKA								o	o <sup>7</sup>		
GRF											
GOT TMS	o	o	o	o	o	o	o		(o		
MUU OKS	o	+	o	o	+	(o	o		(o		(o
SULF/ARSEN	o			(*	o		(+	o	(+	(o	(*

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
FEK				o	o	o	o	o	+	+	+
CUK	o			o	o	o	o	o	o	o	o
SK	o			*	o		+	o	+	o	+
MARK											
ZNS											
PENT											
MACK											
ASK											
RUT							o	o	o	+	
ILM		+			o		o	o	o		
MAGN					+		o		o		o
HEMA	o	+	+	o	+	+					
GOT TMS	o	o	o	o	o	o		o	o		o

- (102.30) Sama kivilaji kuin R 104:182.25. Yksittäisiä, pieniä sulfidirakeita.
- (122.55) Leukodiabaasi. PL-liistakkeet keskim. 0.6- 0.7 mm. AF: vihertävä. SV-sarjaa. ILM-rakeita, joissa tyypillisiä HEMA-suotaumia. Osa rakeista kokonaan hematiittia. 3. (138.50) TLKKLOKRBK. KLO-tyyppinä jatkuvasti ruskealla (i.v.), 1'(-). Ruskea TURM. Hematiittipiroetta. Rakosysteemeissä GOT tai muuta myöhaistä Fe:n oksidia.
- (159.50) Breksiamalmia. Harmeena vallitsevasti karkearakeinen (yl. n. > 1 mm) PL, lisäksi kiilteitä, SKA jne. Fe+2- rikas BT. Rikkikiisuus on aivan vallitseva malmimineraali. Se on xenomorffista, kataklastisesti deformatunutta. SK:n sulkeumina hyvin pieniä FEK-rakeita, satunnaisesti myös gotiittia. CUK:n ja oksidien esiintyminen satunnaista.
- (180.40) Massainen ELA. Rakosysteemeissä runsaasti BT ja vähän KRB ja AB. Keskim. raekoko n. 0.08 - 0.1 mm. Hematiitti runsain malmimineraali. Se syrjäyttää ilmeniittia. Läsna on myös osittain martiittiutuneita FEM-rakeita, joilla on myös FEM:ille luonteenomainen habitus. Satunnaisesti rikkikiisua.
- (213.90) Breks. ELA. Raoissa runsaasti BT ja AF. Hematiittipiroterakeita, joista useat ovat täydellisesti martiittiutuneita FEM-rakeita.
- (255.70) Breksiamalmia. Harmeena pääasiassa BT, AF ja KRB. SK on vallitseva malmimineraalija se esiintyy xenomorffisina rakeina. Sulkeumana todettu vähän magneettikiisua ja kuparikiisua. CUK:a esiintyy vähän myös itsenäisinä rakeina. Oksideja on aivan satunnaisesti.
- (263.95) SiO2-rikas, KV-valtainen kivi, jonka Na2O-pit. on n. 4%. Ei ole ns. tiivis ABK. Raekoko n. 0.15 mm. Liki malmimineraaliton. Pari rikkikiisurakeita ja yksi rutiiliraek tavattu.
- (285.10) Breks. (KV, OP, kiilteet, AB, AF) tiivis ABKVK. Hieessä KV-rikkaan breksia-aineksen osuus on suuri ja se näkyy taulukossa täten korkeampana KV:n osuutena. Ruskea TURM merkittävän runsas. Breksiamalmia, jossa pääasiassa xenomorffinen SK on runsain malmimineraali. SK on syntynyt muuttamalla FEK:sta. CUK:n, FEM:n ja RUT:n määrät ovat pieniä.
- (289.80) Sama kivilaji. Myös breksioitunut ja runsaasti ruskeaa TURM sisältävä. Breksioituminen katkaisee TURM-raidat! RUT-piroetta läpi kiven. Yksittäisiä SK-rakeita (liki idiomorfisia), SK:a raoissa ja SK tavattu syrjäyttämässä harmemineraalia.
- (320.75) Makroskooppisesti määritetty KLOKRBK:ksi. Hie-liian ohut ja pienialainen, eikä kivilajin luotettava määrittely ole siten mahdollista. Kookkaiden KLO-suomujen välisissä xenomorffisia sulfidirakeita. Breksiamalmia, jossa rikkikiisuus (xenomorffinen) dominoi. Rikkikiisua tosin myös vähän idiomorfisena. FEK esiintyy interstiattiaalisesti harmeen kanssa. Lisäksi FEM ja satunnaisesti grafiittia, kuparikiisua ja gotiittia.

#### SAVINA

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
PL	(*	(*	(*	(*	(*	(*	(*	(*	(*	(*
KV	(*	(+	(o	(+	(o	(o	(o	(o	(o	(+
KRB	(o	(+	(+	(o	(o	(o	(o	(o	(o	(o
BT	(o	(o	(o	(o	(o	(o	(o	(o	(o	(+
KLO	(+	(o	(o	(o	(o	(+	(o	(o	(+	(o
MU/SER	o	(o	o	o	o	o	o	(+	(o	+
AF										
EP/KZOI										
AP										
ZR										
RUT	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
ILM										
TIT										
TURM				o	(o		(o			o
SKA										
GRF										
GOT				(o		(o				(o
SULF/ARSEN	(+	(+	(+	(*	(*	(+	(+	(*	(*	(*
FEK	+	*	o	*	*	+	+	*	*	*
CUK		o	o	o	o	o	o	o	o	o
SK	+	+	+	+	o	+	o	+	+	+
MARK	+	+	o	o	o	o	o	o	o	+
ZNS										
PENT										
MACK										
ASK										
RUT	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
ILM										
MAGN										
GOT TMS	o			o						

- (1185-002) Breks. (KV, AB, OP, kiilteet, KRB), tiivis ABKVK. KV:n osuus selvästi suurempi kuin esim. Riikonkoskella. Rakeisiin liittyviä sulfidirakeita (yksittäisiä ja useiden rakeiden yhteensulautumia). Oksidit tyypillisesti heikkona pirotteena läpi ehjän kiven. Pinnanläheisyyden vaikutukset sulfidimineralogiaan (geelipyriittia ja markasiittia).
- (1185-003) Breks. (sulfidit, AB, KV (vähän), KRB, MU), tiivis ABK. Kookkaita RUT-neulasia. BT aivan satunnainen. KRB mantteloi OP-rakeita. Breksiarakosysteemeissä xenomorffista, muuttumassa olevaa magneettikiisua ja idiomorfisia - nuorempia - rikkikiisurakeita. Rikkikiisurakeet täynnä sulkeumia ja rakeissa yleisesti kasvurakenteita.
- (1185-004) Sama kivi kuin edellä, mutta vähemmän sulfideja. Breksiaraoissa pääasiassa AB ja KRB. KRB todennäköisesti Fe-pitoista. KRB mantteloi opaakkeja. RUT tyypillinen aksessori. Myös polvikaksosia tavattu. KLO siniharmaa, 1'(-), määrä hyvin pieni. Pirotteena keskim. 0.4 mm:n läpimittaisia idiomorfisia rikkikiisurakeita. Myös FeS2- ja FeS-raontäytteitä. Idiomorfiset rikkikiisurakeet muita sulfideja nuorempia.
- (1185-005) Breks. (OP, KV, AB, kiilteet) tiivis KV-pit. ABK.

- RUT-raidat iältään vanhempia kuin pääsulfidinauksen muassaan tuonut breksioituminen. Osa RUT-rakeista suhteellisen kookkaita. TURM liki varitön.
- SK-FEK-breksiamalmia. SK on syntynyt FEK:n muuttumisen myötä.
5. (1185-007) FEK-breksiamalmia, jonka isäntäkivenä on jo mainittu tiivis ABK. Kiilteiden ja TURM:n osuus hyvin pieni. Rikasta FEK-breksiamalmia. Vähän sekundaarista rikkikiisua. Osa konsentrisrakenteista geelirikkikiisua. Osa FEK:n muuttumistuloksesta on ilm. markasiittia (hyvin vähän). FEK:ssa kauttaaltaan deformaatiolamelleja.
  6. (1185-008) Breks. (Karkea AB, sulfidit, KLO:t, KRB) ABK, jonka raekoko keskim. edellisiä tapauksia suurempi. KLO harmaa, l'(+), ja sen laidoilla paikoin int. väriltään lilasävyistä KLO:a. KLO:n sulkeumana todettu aivan satunnaisesti zirkonia. Malmimineralogia kuten edellisessä, tosin SK tässä huomattavasti yleisempi kuin edellisessä hielessä (geelirikkikiisua ja FEK:n rakoihin synnytyntä SK).
  7. (1185-009) Breks. (KV, KRB, KLO, AB, OP), tiivis ABK. Kuitenkin selvästi suurempi raekoko kuin alkunäytteillä. Runsaan 1 mm:n läpimittaisia hienorakeisia, pyöristyneitä kiteytyviä. Tähän asti kookkaimmat RUT-kiteet ( $\Rightarrow$  0.8 mm). KRB kiteytynyt eräissä tapauksissa noduleina. Yksittäisiä, kookkaita ( $>$  4 mm) FEK-rakeita, jotka ovat alkaneet muuttua rakoistaan markasiitiksi. Eräissä tapauksessa FEK on korvautunut kokonaan SK:lla.
  8. (1185-010) SK-FEK-breksiamalmia. Harmeena AB, KV, kiilteet, RUT. Malmimineraalien muuttumiset kuten edellisissä hieissä.
  9. (1185-011) Breksiamalmia, jonka isäntäkivenä on edempänä kuvattu ABK. Kiilteiden määrä on tässä aiempia tapauksia suurempi. Myös selvää BT esiintyy. FEK-valtaista breksiamalmia. SK-rakeet keskittyneet selvästi harmeen puolelle.
  10. (1185-012) Rikas SK-FEK-breksiamalminäyte. Kuten edellisessäkin, isäntäkivenä breks., tiivis, KV-pit. ABK. Tähän astisista kookkaimmat TURM-rakeet (n.  $\Rightarrow$  0.4 mm). TURM vain heikosti vihertävää. Likimain massiivista FEK-breksiamalmia. Suuret, levymäiset FEK-rakeet ovat rakoistaan ja harmetta vastaan muuttuneet rikkikiisuksi ja markasiitiksi. Kuparikiisua on hyvin vähän ja rutiili on keskittynyt harmeen puolelle. FEK:ssa kauniit deformaatiolamellit.

Vähäkurkkio/palji.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
PL	o	+	(o		*	*	*	+	*	+
KMS (MI)										
KV		+	*		o	o	o	*	o	o
KRB				*	o	o			+	
BT	o	o	+	+				o	*	o
KLO					o	o		o		
MU/SER					o	o	o	+	o	o
AF	*	*	*	+	+	*			o	*
KLPYROKS	+				*	o				+
EP/KZOI							o	o		
AP						o				
ZR				o		o				
RUT		o	o	o				o	o	
ILM		o								
TIT				o	o				o	+
TURM										
SKA	+				o					
GRF										
GOT TMS	o	o	o		o		o			o
MUU OKS					+	+	o		+	
SULF/ARSEN	o	o	o	o					o	o
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
FEK			o	o						
CUK	o		o	o						
CUHOH		o								
KOV		o								
SK	o	o	o						o	
MARK										
ZNS										
PENT										
MACK										
ASK										
RUT		o	o	o				o	o	
ILM		o								
MAGN					o	+			+	
HEMA					+	+	o			
GOT TMS	o	o	o				o			o

- (1385-001A) Emäksisen juonen pohja-osaa. Felsisiä mineraaleja vähän. PL:n tilalla SKA. BT määrältään vähäinen. Muutama iso levyäinen KLPYROKS-rae, jotka muuttumassa SV:ksi.
- (1385-001B) Samaa emäksistä magmakiveä. Palajon KV. Kuten edellä ja lisäksi yksittäisinä rakeina ILM ja RUT. Yksi rae: CUK+SK+KOV+CUHOH. SK muutunut raeistaan götiitiksi.
- (1385-001C) Samaa differentioitunutta systeemiä. KV tässäkin yleinen suhteessa PL:iin. Satunnaisia malmimineraalirakeita.
- (1385-005) Karrettunut KRBK (DOL). Mg-rikas AF. TIT yleinen, RUT satunnainen, mutta havainto varma. Heikkoa sulfidipiroetta (FEK+CUK-sekarakeet sekä molempien mineraalien itsenäiset rakeet). Pari RUT-raetta.
- (1385-008) Makroskooppisesti kartoitettu ABDB:na. Magnetiittirakeet vaihtelevasti martiittituneita. On samaa kivilajia kuin 10! Tasainen, kohtalainen oksidipirote. Oksideista vallitsee hematitiitti. Alkuperäinen magnetiitti on lähes kokonaan martiittitunut. Punertava Fe-oksidiaines (näkyä TL-puolella) on määrältään niin vähäinen, ettei sitä näy RL-puolella.
- (1385-009) Näyttää makroskooppisesti SKA-pfbl. ELA:lta. Mahdoton sanoa, onko kyse ELA:sta vaiko ABDB:sta. Mikroskooppisesti paljastuukin, että "SKA-pfbl:t" ovatkin pyöreäköjä AB- (+ KV-) raekausamia. PL-rakeet OP-pigmentin sementamia. KLO: harmaa, l'(+) ; siniharmaa, l'(-). Vaihtelevasti (yleensä läpikotaisesti) martiittituneita FEM-rakeita.
- (1385-010) Näyte karkeahkosta PGGR:sta. Rakeiden deformaationeisuus silmiinpistävä piirre. EP- ja ZR-rakeiden raosisa hematitiittia. Raontäytteenä vähän hematitiittia (pieniä FEM-osueita näkyä HEMA:ssa). Kapeimmissa raoissa mah. myös GOT tms. Hematiittia myös zirkonin raoissa.
- (1385-019) MS-pit. KVT. Yksi rutiilirae todettu.
- (1385-021) Karkeahko ABDB. PL-liistakkeiden pituus n. 1.0 - 1.5 mm. PL aika muuttunutta (KRB, SER). Kohtalainen oksidipirote. FEM on yleisesti verraten kide-muotoista. Siinä on harmeyhteenkasvettumiin liittyen sulkeumina rutiilia. Satunnaisesti rikkikiisua, jonka raosisa tavattu magnetiittia.
- (1385-022) Kiveä on aiemmin pidetty ABDB:na. Rakenne selvästi nematoblastis-granoblastinen. AF ja KLPYROKS mafisina mineraaleina. PYROKS-SVGN tai AFB. Yksittäisiä, täysin götiittituneita SK-tai FEM-rakeita. Kyse siis götiitista eikä hematitiitista. Götiitissa sulkeumina erittäin pieniä sulfidirakeita, joita ei ole noteerattu taulukossa.

Vähäkurkkio/palj

	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.
PL	o	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
KV	+	(+	(o	(*	(+	(o	(o	(*	(o	o	*
KRB		*	*	*	(+	(+	*		*		o
BT						(+			o		o
KLO					(o	o	(o		(o	o	o
MU/SER		o			(o	o	(o			o	o
AF	*									*	*
KLPYROKS	+									+	
EP/KZOI											
AP											
ZR											
RUT				o		+	o	o	o		o
ILM									+		o
TIT	+										
TURM						o					
SKA											o
GFR											
GOT TMS	o	o			(o		(o	(o		o	o
MUU OKS	o	o	o		(o	o	(+	o	(+	+	+
SULF/ARSEN	o			o			(+	(+	(o		o
	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.
FEK											
CUK							o				
SK	o			o			+	*	o		o
MARK											
ZNS											
PENT											
MACK											
ASK											
RUT				o		o	o	o	o		o
ILM									+		o
MAGN	o					+	+	o			+
HEMA	o		+		o				o	o	o
GOT TMS	o	o					o	o		o	o

11. (1385-024) Samaa kiveä kuin -008 ja -022. DI-AFB. Mitattomia määriä sulfidi- ja oksidipirootetta.
12. (1385-027) Lohkarenäyte. Makroskooppisesti tarkasteltuna tiivis ABK. Mikroskooppisesti havaittavissa lisäksi KRB:n yleisyyden. Keskim. raekoko korkeintaan 0.04 mm. Tästä perusmassasta erottuu useita keskim. 0.3 - 0.5 mm:n läpimittaisia KV- ja PL-rakeita, jotka SAATTAVAT olla hajarakkeita. Kivi on monin paikoin breksioitunut ja breksiarakoihin on kiteytynyt karkeampaa AB ja KV. Alkuperän ratkaisemiseksi ei näy mitään todella kiistattomia piirteitä. RUT aivan satunnainen. Yksittäisiä hematitiittirakeita. Raoissa TL-puolella vähän näkyvissä olevaa Fe-pit. suotaumaa.
13. (1385-029A) Tiivis KRB-rikas ABK. Keskim. raekoko n. 0.04 mm. Breksiarakoja paikoin. Hie liian paksu. Lohkarenäyte. Hematiittipirootetta läpi kiven.
14. (1385-029B) Breks. (KV, KRB), tiivis ABK. Heikkoa rutiili- ja rikkikiisupirootetta.

15. (1385-029D) Breks. (KV, KRB, kiilteet, malmimineraalit, GOT), tiivis ABK. Nyt esiintyy joitakin perusmassaa kookkaampia, yksittäisiä KV-rakeita, jotka vaikuttavat hajarakkeita (eivät liity rakoihin). Saattaa siis olla KVKERATOF. Hematiittia rakesysteemeissä ja heikkona pirootteenä. TL-puolella näkee raoissa myös kellanruskeaa FE-pit. suotaumainesta.
16. (1385-029E) Lohkarenäyte. BTABK eli leukodiabaasi. Bioitiittia, karbonaattia ja opaakkeja varsinkin rakesysteemeissä. RUT yleinen. Magnetiittia osaksi aivan idiomorfisina piroterakeina. Rutiili myös melko yleinen.
17. (1385-029F) Breksiaa, jossa karkeaa KRB, AB, OP ja KV. Breksioitumatonta kiveä vain vähän. Se on karkeaa leukodiabaasia. Lohkarenäyte. Kohtalainen rikkikiisu- ja magnetiittipiroote. Molemmat malmimineraalit vallitsevasti idiomorfisina rakeina. Vähän rutiilia ja aivan satunnaisesti kuparikiisua. GOT tms. hyvin vähän KRB-rakeiden lohkoraoissa (ei näy RL-puolella).
18. (1385-030) Puhdas serti, jossa on KV:n täyttämässä rikkokutuneissa kohdissa kohtalaisesti rikkikiisua. Rikkikiisu osaksi idiomorfista. Götiittia vähän mm. rikkikiisurakeiden reunoilla harmetta vastaan. Yksinäinen, idiomorfinen FEM-rae todettu. Rutiilia mm. hieen alalaidassa.
19. (1385-032) Pahoin breksioitunut, karkearakeinen leukodiabaasi. Oksideja runsaasti. Kohtalainen ILM-piroote. ILM:ssä suotaumaa, joka on todennäköisesti hematitiittia. Muutama, yksittäinen rikkikiisurake. Rutiilirakeita vähän.
20. (1385-033) Sama kivilaji kuin -008, -022, ja -024. Erotuksena niistä ovat tässä tapauksessa kookkaammat, yksittäiset AF-levyt. AF on ilmeisesti SV-sarjaa. Väliin yhtenäisiä felsisten mineraalien muodostamia, rakenteeltaan granoblastisia alueita. TIT poikkeuksellisen suurina rakeina. Pirootteenä osin idiomorfista Ti-FEM. Rakeiden reunoilta alkava martiittiutuminen on yleistä. Muutama kauttaaltaan götiittiytynyt oktaedrinen kide (ent. SK-rae).
21. (1385-006) IVULK (ITUFT?). Keskim. raekoko n. 0.04 - 0.08 mm. OP-piroote runsas. AF: läpi kiven, mutta kiteytynyt myös rakoihin. Korkea (n. 8 %) Na2O-pit. huomionarvoinen, KV:n määrä kivessä vaikuttaa yllättävän suurelta. Ti-pitoisuuden lienee peräisin Ti-pitoisesta magnetiitista. Skapoliittia esiintyy porfyroblasteina. Läpikotainen, kohtalaisen runsas oksidipiroote. Magnetiitti on alkanut martiittiutua. Satunnaisesti rutiilia ja götiitin manttelioimia rikkikiisurakeita. FEM-rakeet ovat pääasiassa idiomorfisia. Joukossa myös pitkulaisen habituksen omaavaa, anisotrooppista ilmeniittia.

SUKSETON

SUK-1

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
PL	+	*	o	+	*	*	(*?)	*	*
KV		*	(*)	+	(*)	o	(o)		*
KRB	o	o	(o)	(o)	(o)	o	(o)	(+)	(o)
BT		o			+				
MU/SER		o							
AF	*		(+)	*	+	*	(+)		+
EP/KZOI	*		(o)	+		o	(*)	*	(+)
AP									
ZR					o		o		
RUT									
TIT	o		o	o	o	o	(o)	o	o
TURM			o						
SKA		o							
GRA									
GRF									
SULF/ARSEN	?	?	(o?)	?	?	o?	(o?)	o?	(o)

- |            |     |     |     |     |     |     |      |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 11.        | 12. | 13. | 14. | 15. | 16. | 17. | 18.  |
| PL         | *   | (*) | *   | *   | *   | (*) | *    |
| KV         | (o) | (o) | (o) | o   | o   | (*) | *    |
| KRB        | (o) | (o) | (o) | (o) | (o) | (o) | (o)  |
| BT         |     | +   |     |     | +   |     | o    |
| KLO        |     |     |     |     |     |     | o    |
| MU/SER     |     |     |     |     | o   | o   | o    |
| AF         | *   | +   | (o) | *   | +   | (o) | *    |
| EP/KZOI    | (*) | +   |     | +   | o   | (o) | (o)  |
| AP         |     |     |     |     |     |     |      |
| ZR         | o   | o   |     |     | o   |     |      |
| RUT        |     |     |     |     |     |     |      |
| TIT        | o   | o   | o   | o   | o   | (o) | o    |
| TURM       |     |     |     |     |     |     |      |
| SULF/ARSEN | o   | o   | (o) | o?  | ?   | o?  | (+?) |
1. (8.80) ELA/ETUF
  2. (19.40) KVMSPORF/KVKER (1 GRA-PFBL.)
  3. (54.60) Hapan vulkaaninen breksia
  4. (63.40) IVULK, hyvin heterogeeninen
  5. (67.80) HAGL/BREKSIA
  6. (91.20) ITUFT?
  7. (108.70) IAGL??
  8. (113.40) ITUFT??
  9. (139.90) ITUFT?
  10. (141.30) IAGL?
  11. (151.90) ITUFT (EP- ja AF-valtaiset raidat vuorottelevat)
  12. (186.30) HTUF?
  13. (189.70) ETUF?
  14. (192.30) HTUF?
  15. (207.50) PLPORF/ILA/KERATOF? (PKE); HTUF?(JJE)
  16. (213.20) HTUF?
  17. (236.50) ILA?

Suksettoman ja Kapsajoen yhteydessä sovellettu runsausluokittelu:  
 \* = tai > 25 %  
 + = 5 - 24.99 %  
 o = 0 - 4.99 %

(UOK = Urpo Kuronen, PKE = Pasi Eilu, JJE = Jorma Eeronheimo)

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
FEK	o	+	+	o	o	o	o	o	o	*	*
SK				o	o						
MARK											
PENT						o					
CUK	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	+
ZNS		o									o
ASK	o					o		o	o	o	
ILMEN		o?	o	o?	o?	o	o	o	o	o	
RUT		o?									
MAGN				o?	o?						
GOT				o	o			o	o		

10. 26.10 Makroskooppisesti tarkasteltuna näyte vaikuttaa ole van peräisin happaman vulkaanisen kiven (porfyryrin?) ja emäksisen tuffiitin kontaktista. Siinä on hyvin heikko sulfidipirote. Kaksi pientä epäselvästi anisotropista sulfarsenidiraetta todettu. Ti-mineraalina on titaniitti.
11. 26.20 EVULK jatkuu, ja siinä on edellistä hieman runsaampi - joskin edelleen heikko - sulfidipirote. Sulfidiaines on lähes kokonaan magneettikiisua. Titaniitissa on vähän ilmeniittisulkeumia, ja eräissa rakeissa pieniä, pyöreähköjä rutiilia ominaisuuksiltaan muistuttavia oksidirakeita.
12. 26.30 Sama tyyppi jatkuu. Vähäinen sulfidipirote on deformaation seurauksena mobiloitunut ja keräytynyt paineminimeihin. Malmimineraalien runsaussuhteet kuten edellä. Titaniitissa on pieniä ilmeniittisulkeumia.
13. 26.55 Breksioitunut ELA, jossa makroskooppisesti erottaa haidin tuskin muutaman sulfidirakeen. Mikroskooppisesti todettavissa heikkoa magneettikiisupirotea, joka on tosin pääasiassa mobiloitunut rakoisiin ja magneettikiisun alkanut muuttua rikkikiisuksi ja gotiitiksi. Ti-mineraalina on titaniittia, jonka sulkeumina on erittäin vähän magnetiittia.
14. 26.75 Makroskooppisesti ei juuri muutosta edelliseen. Vähäinen magneetti- ja kuparikiisun on pääasiassa mobiloitunut rakoisiin.
15. 27.10 Edelleen deformatoitunut kivi, jonka koostumus lienee edellistä hieman intermediaarisempi? Vähäiset sulfidit ovat konsentroituneet rakoisiin. Ti-mineraalina - kuten koko ajan titaniitti, jonka sulkeumina olevat hyvin pienet oksidirakeet lienevät ilmeniittia. Yksi pentlandiittisuotauma havaittu FEK:ssa.
16. 27.45 Kivilajina I - ELA, joka murtuillut deformaatioissa. Vähäiset sulfidit konsentroituneet vallitsevasti rakoisiin.
17. 28.00 Pienen palasen perusteella vaikuttaa kovasti emäksiseltä tuffilta, jossa tuskin erottaa makroskooppisesti kiisuja. Jälleen sekundaarisia malmimineraaleja (geelipyriitti, markasiitti, gotiitti).
18. 28.15 Kivilaji kuten edellä. Heikkoa "piroteraitaisuutta", joka on tässä tapauksessa ilmeisesti def. aikaansaama piirre. Kuten 13:n ja 14:n tapauksessakin ei titaniitin sulkeumina ole vista hyvin pienistä oksidirakeista voi varmuudella sanoa, ovat ko ne ilmeniittia vaiko magnetiittia (ilmeisesti em.).
19. 139.80 Liki massiivista magneettikiisumalmia, joka on kuitenkin todellisuudessa breksiamalmia. Pääosa määrältään vähäisestä kuparikiisusta liittyy selkeästi harmerikkaimpiin osiin. Arseenikiisua on tavattu muutama kohtalaisen kidemuotoinen rae, usein magneettikiisun seurasta. Magneettikiisun rakeiltaan merkittävän pitkulaiseksi deformatoitunutta. Keskim. raekoko on n. 0.1 mm.
20. 203.70 Isäntäkivistä ei saa hieen perusteella selvää. Malmityyppinä breksiamalmi, jossa on merkittävänä erona edelliseen kuparikiisun osuuden huomattava lisäys malmimineraalien määriä kokonaiskoostumuksessa. Sinkkiväikettä tavattu pari raetta.

SUK-2

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
PL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
KV	(*)	(o)													
KRB															
BT	+	o					+		(+)						
KLO		o													
MU/SER															
DIOPS										(o)	(+)	(o)			
AF	(+)	*	*	*	+	(*)	*	*	*	(o)	(+)	(+)	+	*	*
EP/KZOI										(o)	o	o		+	o
AP	o														
ZR	o														
RUT			o												
ILM															
TIT	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	+	o	o	o
TURM															
SKA														(o)	
GRA															
GRF															
SULF/ARSEN	o?	o	o?	o?	o?	o?	o?	o?	o?	o	(o)	(o)	o	o	?

- FEK \* 7. 11. 16.  
 SK \*  
 CUK o +  
 ASK o +  
 ILMEN + o  
 MAGN o
- (20.30) Kidetuffi (ITU), jota leikkaavat KV-AF-OP-raot.
  - (23.00) ETUF, jossa vanhoja AF-"saumoja", osittain leikkaavia KV-rakoja ja selvästi leikkaavia täytteettömiä rakoja.
  - (30.00) ETUF, jossa leikkaavia OP-EP-TIT-RUT-PL-täytteisiä rakoja.
  - (32.30) ABDB/ELA
  - (38.50) PLPORF/ILA/KERAT? PL-hajarakeet vahvasti vyöhykkeellisiä.
  - (50.40) ELA
  - (53.80) ETUF. Heikkoa sulfidipiroetta ja piroterakeiden yhteensulautuneisuutta. Magneettikiisuus on täysin vallitseva sulfidi. Kupari- ja arseenikiisuus on vähän. Ilmeniittä ja magneettiä on tyypillisesti titaniitin yhteydessä.
  - (58.00) ETUF
  - (60.00) ETUF
  - (68.00) IVULK.
  - (69.20) HTUF. Sulfidit selvästi alkuperäisestä piroteraitaisuudestaan mobiloituneita. Pyriitti on sekundaarisista geelipyriittiä.
  - (72.90) IVULK. Karkeita DI-OP-KRB-AF-KV-PL-kasautumia = vanhoja raon täytteitä?
  - (85.40) HTUF?
  - (98.40) ETUF
  - (119.30) ABDB (ELA)
  - (71.00) Emaksinen tuffiitti, jossa mobiloituneita sulfidiraitoja. Magneettikiisuus on sulfideista täysin vallitseva. Kuparikiisuus on magneettikiisun yhteydessä pieninä xenomorfisina rakeina tai se on mobiloitunut esim. magneettikiisurakeiden rajalle. Ilmeniittä on titaniitin sulkeumina.

SUK-3

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
PL	(o?)	+	+		*	o		o?	*
KV	(+?)	+		(*)	*	(*)		(*)	(o)
KRB				(o)	(o)			(o)	(o)
BT		+	o	(o)	o	o		+	
KLO				(o)	(o)			(o)	(o)
MU/SER				(o)	o	o		o	
AF	*	*	*	(o)	o	(o)		o	*
EP/KZOI	(o)	o	(o)		o			o	(o)
AP									
ZR									
RUT									
ILM									
TIT	(o)			o	o			o	o
TURM									
SKA					(o)			(+)	(o)
GRA									
GRF									
SULF/ARSEN	o?	o	o?	o	o	*	*	+	o?

- (27.05) EVULK (JJE: ETUF), jossa epäm. KV-valt. raitoja/konformeja raontäytteitä. Leikkaavia, ohuita TIT-EP-PL-täytteisiä rakoja.
- (32.30) ETUFT (JJE)
- (40.90) ETUF, jossa leikkaavia KRB-KLO-EP-KV-rakoja.
- (46.20) FY? Raitainen, poimuttunut (ks. KV-raot), granobl.
- (47.20) LTUF/HLA + sivukiveä (PKE). Heterogeenisuuden takia mineralogia ei kuvaa kovin hyvin ko. kiviä.
- (50.20) FY. Leikkaavia KV +- AF, OP-rakoja.
- (51.40) Vain malmimineraalikuvaus.
- (55.60) FY?. Leikkaavia ja konformeja KRB-SKA-KV-OP-KLO-täytteisiä rakoja.
- 71.70) ELA, jossa leikkaavia KRB-KV-SKA-KLO-EP-täytteisiä rakoja.

SUK-3

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
FEK	*	*	*	*	*	*
SK		o				
CUK	o	o	o	o	o	o
ZNS		o	o	o	o	o
ASK		o	o		o	
ILM	+	o	+		o	
RUT				?		
MAGN						o

- 32.30 Makroskooppisesti fylliitti, jossa on runsaasti magneettikiisua mobiloituneina ja breksioituneina sulfidiraitoina. Huomio porfyroblastinen amfiboli. Kuparikiisua on erittäin vähän. Ilmeniitti on tavallinen. ILM + TIT -yhteisrakeet ovat yleisiä.
- 46.20 Makroskooppisesti fylliitti, jossa on primääriä piroteraitaisuutta - pääasiassa kuitenkin mobiloituneena ja siten, että on tapahtunut rakeiden yhteensulautumista. Magneettikiisuus dominoi. Muita sulfideja on vain yksittäisinä rakeina. Pyriitti on geelipyriittiä ja magneettikiisun muuttumistulosta. Arseenikiisuus on malmimineraaleista kidemuotoisinta. Sitä esiintyy pääasiassa harmeessa, mutta myös kontaktissa magneettikiisun kanssa.
- 47.20 Makroskooppisesti tuffiitti, jossa karbonaattiraitoja ja uudelleenmobiloituneita sulfidiraitoja ja sulfidipiroetta.
- 50.20 Makroskooppisesti fylliitti, jossa selva, primääriä sulfidiraitaisuutta ja yksittäisten piroterakeiden yhteensulautumista. Magneettikiisuus on sulfideista täysin dominoiva. Sinkki-valkettä on tavattu magneetti- ja kuparikiisun kanssa sekä yksinäisinä rakeina.
- 51.40 Liki puhdasta FEK-breksiamalmia fylliitissä. FEK deformaation pitkulaisiksi rakeiksi. Kuparikiisua on vähän xenomorfisina luurakkeina magneettikiisussa. Arseenikiisua todettu yksi rae kontaktissa kuparikiisun kanssa. Oksidien vähyys edelleenkin huomiota herättävä piirre.
- 55.60 Fylliitti - tuffiitti. Sulfidiraidat ovat sotkeutuneet deformaation takia => pirote- ja breksiamalmivaikutelma. Magneettikiisuus on alkanut muuttua (pyriitiksi, osin ilm. jo markasiitiksi), vaikkakin pääosa siitä on muuttumatonta. Kuparikiisua on aivan satunnaisesti. Ti-mineraalina on yleisesti titaniittia, jonka sulkeumina on vähän pieniä oksidirakeita, ilm. magnetiittia. Selvää ilmeniittä ei ole tavattu.



SUK-4

	1.	2.	3.	4.
PL	*	(*)	*	(+)
KV	(+)	(*)	(*)	(*)
KRB	(o)	(o)	(o)	(o)
BT	+	o	o	(o)
KLO	o	(o)	o	o
MU/SER	o	o	(o)	(o)
AF	+	(*)	+	o
EP/KZOI	(o)	(o)	o	o
AP				
ZR				
RUT				
ILM				
TIT	o	o	+	+
TURM				
SKA			(o)	(o)
GRF				
SULF/ARSEN	o?	o	(o)	o

1. (100.90) ILA?
2. (107.55) ILA/ITUF
3. (118.80) Breks. ITUF
4. (120.50) Breks. HTUF/HLA

	5.
FEK	o
CUK	o
ASK	*
ILMEN	+

5. 107.45 Vaikuttaa makroskooppisesti happamalta - intermediääriseltä porfyryriltä, joka on suuntautunut. Läpikotainen arseeni-kiisupirote on jo makroskooppisesti silmiinpistävä piirre. Arseenikiisurakeet ovat varsin kidemuotoisia ja niiden keskipituus on n. 0.8 mm. Runsaimmin magneetti- ja kuparikiisua on selvässä, leikkaavassa raossa. Ilmeniitti on yleinen titaniit-tirakeiden sulkeumina. Arseenikiisussa on sulkeumina magneet-tikiisua ja ilmeniittia.

SUK-5

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
PL	*	*	*	+	+	*	+	*	+
KV	(o)	o	o	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)
KRB	(o)	o	o	(o)	(+)	(+)	(o)	(o)	(o)
BT		+	o		(+)			+	
KLO									
MU/SER									
AF	*	+	*	*	*	+	*	+	+
EP/KZOI	(+)	o	o	(*)	(+)	+	*	o	(*)
AP						o			
ZR									
RUT									
ILM									
TIT		o	o		o	o	o	o	o
TURM									
SKA			(o)		(+)	o			
GRF									
SULF/ARSEN	o?		o?	o	o	o	o	o	+

1. (8.20) ELA
2. (25.95) PLPORF/ILA/KERATOF
3. (34.90) URFPT/ELA
4. (75.40) EVULK
5. (122.60) ETUF
6. (123.60) ELA
7. (176.00) EVULK
8. (215.60) ILA/ABDB
9. (241.00) ITUF

	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
FEK	o	+	+	o	o	o	o	o	o	*	*
SK				o	o						
MARK											
PENT								o	o		
CUK	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	+
ZNS		o									o
ASK	o					o		o	o	o	
ILMEN		o	o	o?	o?	o	o	o	o	o	
RUT		o?									
MAGN				o?	o?						
GOT				o	o			o	o		

10. 26.10 Makroskooppisesti tarkasteltuna näyte vaikuttaa ole van peräisin happaman vulkaanisen kiven (porfyryrin?) ja emäksisen tuffiitin kontaktista. Siinä on hyvin heikko sulfidipirote. Kaksi pientä epäselvästi anisotropista sulfarsenidiraetta todettu. Ti-mineraalina on titaniitti.
11. 26.20 EVULK jatkuu, ja siinä on edellistä hieman runsaampi - joskin edelleen heikko - sulfidipirote. Sulfidiaines on lähes kokonaan magneettikiisua. Titaniitissa on vähän ilmeniittisulkeumia, ja eräissä rakeissa pieniä, pyöreäkoja rutiilia ominaisuuksiltaan muistuttavia oksidirakeita.

12. 26.30 Sama tyyppi jatkuu. Vähäinen sulfidipirote on deformaation seurauksena mobiloitunut ja keräytynyt paineminimeihin. Malmimineraalien runsaussuhteet kuten edellä. Titanitiissa on pieniä ilmeniittisulkeumia.
13. 26.55 Breksioitunut ELA, jossa makroskooppisesti erottaa hädin tuskin muutaman sulfidirakeen. Mikroskooppisesti todettavissa heikkoa magneettikiisupirotea, joka on tosin pääasiassa mobiloitunut rakoisiin ja magneettikiisu on alkanut muuttua rikkikiisuksi ja gotiitiksi. Ti-mineraalina on titanitiita, jonka sulkeumina on erittäin vähän magnetiittia.
14. 26.75 Makroskooppisesti ei juuri muutosta edelliseen. Vähäinen magneetti- ja kuparikiisu on pääasiassa mobiloitunut rakoisiin.
15. 27.10 Edelleen deformaation kivi, jonka koostumus lienee edellistä hieman intermediaarisempi? Vähäiset sulfidit ovat konsentroituneet rakoisiin. Ti-mineraalina - kuten koko ajan titanitti, jonka sulkeumina olevat hyvin pienet oksidirakeet lienevät ilmeniittia. Yksi pentlandiittisuotauma havaittu FEK:ssa.
16. 27.45 Kivilaji I - ELA, joka murtuillut deformaatiassa. Vähäiset sulfidit konsentroituneet vallitsevasti rakoisiin.
17. 28.00 Pienen palasen perusteella vaikuttaa kovasti emaksielta tuffilta, jossa tuskin erottaa makroskooppisesti kiisuja. Jälleen sekundaarisia malmimineraaleja (geelipyriitti, markasiitti, gotiitti).
18. 28.15 Kivilaji kuten edellä. Heikkoa "piroteraitaisuutta", joka on tässä tapauksessa ilmeisesti def. aikaansaama piirre. Kuten 13:n ja 14:n tapauksessakin ei titanitiin sulkeumina ole vista hyvin pienistä oksidirakeista voi varmuudella sanoa, ovat ko ne ilmeniittia vaiko magnetiittia (ilmeisesti em.).
19. 139.80 Liki massiivista magneettikiisumalmia, joka on kuitenkin todellisuudessa breksiamalmia. Pääosa määrältään vähäisestä kuparikiisusta liittyy selkeästi harmerikkaimpiin osiin. Arseenikiisua on tavattu muutama kohtalaisen kidemuuton rae, usein magneettikiisun seurasta. Magneettikiisu on rakeiltaan merkittävän pitkulaiseksi deformaationutta. Keskim. raekoko on n. 0.1 mm.
20. 203.70 Isäntäkivestä ei saa hieen perusteella selvää. Malmityyppinä breksiamalmi, jossa on merkittävänä erona edelliseen kuparikiisun osuuden huomattava lisäys malmimineraalien mordaali kokonaiskoostumuksessa. Sinkkivalketta tavattu pari raetta.

SUK-6	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
PL	*	*	*	+	*	(*	*	*	*	*	*
KMS	?			+				+			*
KV	+	(+	+		o		(+	(*	+	+	+
KRB		(o		o	(+	(o	o	o	(o		
BT	+	+	o		o	o	+	o	+	+	+
KLO		+									
MU/SER	o	o	+			o					
AF				*	+		+	+		+	+
EP/KZOI	o	o	o	+	o	o	o	o	o	+	o
AP	o				o			o		o	
ZR	o							o			o
RUT	o		o					o?			
ILM											
TIT	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
TURM								o		o	o
SKA											
GRF											
SULF/ARSEN	o	+?	+?			o?	o?		o?		+?

1.	(7.80)	ITUF
2.	(14.40)	TUFT tai FY
3.	(25.10)	ITUF
4.	(39.40)	ELA
5.	(42.80)	IVULK
6.	(92.00)	ILA
7.	(102.50)	ILA?
8.	(121.10)	ITUF
9.	(152.60)	ILA/KERATOF
10.	(156.20)	ILA
11.	(176.90)	FY

FEK	12.	13.	14.
SK	*	+	*
MARK			
CUK	+	o	o
ZNS	o?		
ASK	o		
ILMEN	o	o	
MAGN			

12. 40.95 CUK-FEK-breksiamalmia. Kyse muuttuneesta isäntäkivestä, josta ei saa tämän hieen perusteella kunnollista selkoa. Ti-mineraalina on vallitsevasti titanitiita, jonka hyvin pienet oksidisulkeumat ovat todennäköisesti ilmeniittia. Yksi ilmeinen sinkkivalkerae.
13. 56.40 Vaikuttaa pelkan hieen perusteella AB-rikkaalta, breksioituneelta intermediaariselta kiveiltä, jossa on breksiaraakoihin mobiloitunut magneettikiisua ja vähän kuparikiisua. Ti-mineraalien suhteen pätee aiemmin kerrottu.
14. Magneettikiisubreksiamalmia.

Kuvaukset UOK ja PKE

SUK-Z

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
PL	*	*	(*	*	*	*	*	*	*	+
KMS				+				+		7
KV	(o	o	o	+	o?	o				
KRB				o	(o	(o	(o	(o		(o
BT	o		o	o			+			
KLO	o	(+	o	o				o		
MU/SER		o	o					o		
AF	(*	+	*	+	*	*	*	*	(*	+
CPX							o	o		
EP/KZOI		+	(+	o	(o	+	+	+	(o	*
AP							o!	o		
ZR							o	o		
RUT		o	o				o	o		
ILM										
TIT	o	o	o	o	o	o	o	o	o	+
TURM										
SKA										(o
GRF										
SULF/ARSEN	o?	(+	o	o	o	o	o	o	(o	o

	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
PL			+	*	*		*	*
KMS					?		o	
KV		+	+	(+	(*		o	
KRB	(o	+	(+	o			o	
BT					o		+	
KLO								+
MU/SER							o	
AF	*	o	*	*	+		*	
DI		*		?				
EP/KZOI	(*	+	+	+	o		o	*
AP				o				
ZR								
RUT								
ILM								
TIT	o		o	o	o		o	o
TURM								
SKA								
GRA		+						
GRF								
SULF/ARSEN	(o	o	o	o	o		o	o

1. (20.20) (URPFT)/ELA
2. (33.60) ILA/ABDB
3. (37.30) ABDB
4. (71.20) ITU (UOK)
5. (89.90) ELA
6. (106.50) ELA
7. (125.30) Karkea ELA tai DB
8. (143.00) ELA
9. (153.40) ELA
10. (183.50) "Epidoottikivi"; muuttunut ELA
11. (209.50) Muuttunut ELA
12. (219.50) DIGRA-"KA"

13. (221.50) Muuttunut ELA
14. (250.50) ETU
15. (267.80) ITU
16. (271.00) Selvästi 2 eri kivilajia: 1) Muruskaleina vaaleaa, PLKVPORF muistuttavaa hienorak. Kivilajia, joka on hyvin KV-rikas. PL-hajarakeet pyöreäkoja ja resorboituneita; 2) Breksioivana aineksena raekooltaan keskim. n. 0.25 mm:n kivi, joka on ilm. magmaattinen, subofiittinen. Vm. kiven mineraalien runs. järj. : PL 60%, BT 20-25%, TIT+OP 10%, KZOI 5%. BT osin yhteenkasvettunut vaalean MU-maisen kiilteen kanssa.
17. (287.30) IPORF
18. (292.80) Vahvasti muuttunut ELA.

	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.
FEK	*	*	*	+	*	+	+	o	+	+
SK				o				o		
CUK	o	o	+	o	o	o	o	o	o	o
ZNS	o		o	o	o			o	o	
ASK	o		o			o				
ILMEN		o	o						o	

19. 54.05 Makroskooppisesti: rikasta FEK-breksiamalmia. Mikro-skooppisesti todetaan muita malmimineraaleja esiintyvän vain yksittäisinä rakeina.
20. 69.05 Makroskooppisesti: edellistäkin rikkaampaa FEK-breksiamalmia. Huomioita herättävää on, etteivät FEK-rakeet ole deformaation pidentämiä - vaan pyöreäkoja tyypillisin triple junction-rajoin naapureihinsa rajoittuvia. Niiden keskikoko on n. 0.5 mm. Harvinaisen monomalmimineraalinen. Kuparikiisua satunnaisesti harmerakeiden raoissa tai magneettikiisu- ja harmerakeiden rajoilla. Titanitiin sulkeumina jokunen hyvin pieni oksidirae (ilmeniittä?)
21. 65.15 Näyte kohdasta, missä rikas FEK-breksiamalmi hieen molemmista päistä leikkaa kiveä. Välialueella myös mobiloitunutta kuparikiisua. Arseenikiisua ja sinkkivalketta on muutama rae. Ilmeniittä myös erittäin niukasti titanitiin pikkusulkeumina.
22. 71.20 Kivi muistuttaa ulkoisesti plagioklaasiporfyryriä, jossa on läpikotainen, heikko sulfidipirote, sekä muutamaa rakoön liittyen runsaampi sulfidien esiintyminen. Ti-mineraalina on titanitiin, jossa on erotettu muutama, erittäin pieni oksidisulkeuma, joita ei ole kuitenkaan huomioitu taulukossa.
23. 85.30 Magneettikiisuvaitaista breksiamalmia. FEK-rakeet ovat näytteen 20 FEK:n kaltaisia. Kuparikiisua on hyvin vähän. Toisin joku kookkaampi, kaarevarajapintainen ("osa pisaraa") rae todettu kapeikkoihin ajautuneiden, tyypillisten luirakkeiden lisäksi. Kaksi ZNS-raetta tavattu FEK:n ja CUK:n yhteydessä. Oksidit puuttuvat.
24. 98.80 EVULK:iin liittyvä KV (+ KRB)-raontäyte, jossa erottaa makroskooppisestikin vähän arseenikiisua. EVULK:n puolella FEK-mobiloituma. FEK on osin muuttunut geelipyriitiksi. ASK melko kidemuotoista ja se esiintyy joko yksinään harmeessa tai magneettikiisun seurassa. Kuparikiisua on vain muutamia rakeita. Titanitiinissa ei ole oksidisulkeumia.
25. 209.50 ELA, jossa deformaatio on mobiloinut ja kasannut sulfidipirotetta.
26. 219.50 Vahvasti epidoottiutunut ELA, jossa yksittäisiä piroterakeita. Ei oksideja.
27. 221.50 Def. EVULK (ELA?), jossa sulfidipirotetta ja mobiloitumia. Magneettikiisun lisäksi vain "muutamia rakeita" muita malmimineraaleja.
28. 250.50 Selvää breksiaa, jonka matriksina vähän magneettikiisua. Ti-mineraalina titanitiin.

SUK-8

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	
PL	(*	*	(*	*	*	*	*	*	
KMS				*	*	*			
KV	(+	+	(+	+	*	+		*	
KRB	o	o	(o	(o	(+	o	+	o	
BT	(+	+	+			+		o	
KLO			(o	o				o	
MU/SER	o		o	o		o		o	
AF		o	(o		(+		o		
CPX/DI							*		
EP/KZOI	o	o	o	(o	(+			o	
AP	o	o	o	o	o	o			
ZR		o				o			
RUT									
ILM									
TIT	o	o	o	o	o		o		
TURM									
SKA									
GRF							*		
GRA		o		(o	(o		+		
MUU OP	(+	o	o	(o	(o		+	o	
	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
PL	+	*	*	*	+		*		*
KMS		o		+				o	
KV	(+	(*	o	(*		o	(*	(*	(*
KRB	(*	(o	o	(o		o	(o	(o	o
BT	(*	+		+	o		(+	+	(+
KLO			o			o			o
MU/SER								o	o
AF		+	*	+	*	+	+		
CPX/DI					*				
EP/KZOI	o	+	o	o	(+	+	o	+	o
AP	o	o	o	o	o		o	o	o
ZR		?					?		o
RUT									o
ILM									o
TIT	o	o	o	o	o	o	o	o	o
TURM									
SKA			?						
GRA									o
GRF									o
MUU OP	o	(o	(+		o	o	(o	*	o

1. 25.10 ITU (UOK/PKE)
2. 28.00 ITU (UOK), ex. keratofyyri (PKE)
3. 40.80 ITU (UOK, PKE)
4. 49.50 ITU (UOK, PKE)
5. 55.40 ITU (UOK, PKE)
6. 61.40 ITU (UOK, PKE)
7. 69.20 GRAPXKA (UOK, PKE)
8. 81.50 KVMSPF/kvartsi keratofyyri (UOK, PKE)
9. 85.70 BTKA (UOK, PKE;)
10. 93.30 ITUF (UOK, PKE)

11. 96.40 AFB (UOK, PKE)
12. 116.00 ITU (UOK, PKE)
13. 118.30 ETU (UOK, PKE)
14. 121.00 DIEPKA (UOK, PKE)
15. 124.80 ITU (PKE)
16. 138.00 HTU (UOK), FY (PKE)
17. 149.70 ITUFFI/JUONIKIVI? (PKE)

SUK-8

	18.	19.	20.	21.	22.
FEK	*	*	*	*	*
SK					
CUK	o	o	o	o	o
ZNS				o	
ASK				o	
ILM			o		

18. 55.40 FEK-breksiamalmia EVULK:ssa. Käykö OH:n perusteella ilmi albiittiutumisen? Kuparikiilsua ei ole rikkailla FEK-alueilla, vaan harmeessa ja sen yhteydessä esiintyvän vähemmän FEK- määrän kanssa. Titanitiin sulkeumina ei ole oksideja.
19. 69.20 On mahdollista, että tällainen rakenne syntyisi EVULK:ssa olevan sulfidipirootteen mobiloitumisen ja myöhemmän/myöhempien deformaatiovaikutusten ansiosta. Granaattiporfyroblastit ovat kasvaneet selvästi myöhemmin kiveen. Kuparikiilsu on suorastaan harvinainen magneettikiilsuun verrattuna.
20. 96.40 ilm. amfiboliittifasieksen oloissa metamorfoitunut ELA, jossa tapahtunut pirotosulfidien mobiloitumista ja kasautumista paineminimikohtiin. Ilmeniittä aivan satunnaisesti titanitiin sulkeumina.
21. 107.50 Liki massiivista FEK-malmia, joka on kuitenkin breksiamalmia. Varsinaisesta isäntäkivestä ei saa selkoa näin pienen näytteen perusteella. Ollaanko jo FY:ssä? Magneettikiilsu karkeaa ("pyöreähköjä" rakeita, joiden keskikoko n. 1.5 mm), metamorfoosiasteen kohoamisen seurauksena. Yksittäinen, idiomorfinen ASK-rae FEK:ssa. CUK oilit mobililina myöhään ja kiteytynyt kookkaiden FEK-rakeiden rajapinnoille.
22. 123.90 Liki identtinen näyte edellisen kanssa.

SUK-9

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
PL	*	+	*	*	(*	*
KMS				?		
KV	o		o	+	(o	(o
KRB	o	(o		o		
BT	+			+	*	o
KLO						
MU/SER				o		
AF	*	*	*	+	*	*
CPX	+					
EP/KZOI	o	*	+			o
AP	o					
ZR				o		
RUT						
ILM						o?
TIT	o	o	+	o	o	o
TURM						
SKA			o			
GRA						
GRF						
MUO OP	o	o		o		o

1. 25.60 ELA/URPF (UOK, PKE)
2. 103.30 EVULK (UOK, PKE)
3. 109.10 ITU (UOK, PKE)
4. 137.80 PLPF/ABDB? (UOK, PKE)
5. 190.50 ETU/BTAFL (UOK, PKE)
6. 223.70 ELA (UOK, PKE)

	7.
FEK	*
SK	
CUK	+
ZNS	o
ASK	o
ILM	o

7. 214.30 Makroskooppisesti on kivessä havaittavissa selvän brek-siasulfidinauksen lisäksi sertiimaiselta vaikuttavissa ker-roksissa ilmeistä primaaria sulfidiraitaisuutta joka (ja va-rsinkin CUK) on kuitenkin osittain alkanut mobiloitua. Mikro-skooppisesti havitsee ASK:n olevan melko yleinen. Se esiintyy tavallisimmin itsenäisina, liki idiomorfisina rakeina har-meessa. Sitä on toisaalta myös CUK:n sulkeumana. Yksittäisiä ZNS-rakeita on siellä täällä CUK:n yhteydessä. Titanitiin sulkeumina on ilmeniittä. Pieni, ilmeinen Au-rae todettu harmeesta.

SUK-10

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
PL	*	*	*	*	*	(+					*	*
KV	*	(o	o	o	+	(*	(*	(*	(*	*	o	*
KRB	o	o	o	o	o	(o	(o	(+			o	o
BT	o		o	+	o	+	7	o	+	+	o	o
KLO	o	(o	o	o	o	+	7	o			o	o
MU/SER	o				o	o	o	o				o
AF	+	*	*	*						*	*	*
EP/KZOI	o	o	o	o	o	o			o	o	o	o
AP	o				o			o				
ZR	?											
RUT						o	o			o?		
ILM												
TIT		o	o	o	o	o	o	o	o	o		o
TURM	o						o					
SKA												
GRA												
OP	o	o	o	o	+	(+	(*	(*	(*	o	o	o

1. 11.40 KVMSPORF (UOK, MJL; ei toistettu myöhemmin)
2. 30.40 ELA/ABDB
3. 40.80 ELA
4. 52.10 ELA
5. 82.40 PLPORF
6. 87.00 KVBTK (UOK); KV:n, KRB:n ja AB:n breks. MSED (MJL)
7. 88.20 FEK-valtaista breksiamalmia
8. 90.70 Kvartsiutunut ja karbonaattiutunut, sulfidien brek-sioima FY-sarjan MSED (MJL)
9. 96.00 MSED:n kvartsihaltainen, sulfidipitoinen breksiavyö-hyke (MJL)
10. 98.20 EVULK (ETU?)
11. 102.10 EVULK (ELA)
12. 109.90 EVULK (ETU)

SUK-10

	13.	14.	15.	16.	17.
FEK	*	*	+	+	o
SK		+	o		
CUK	o	o	o	o	o
ZNS	o	o	o		
ASK		o	o	o	o
ILMEN	o				
MAGN	o				o

13. 87.00 ks. TL. FEK on vallitseva sulfidi, joka täyttää xenomorffisina rakeina breksiasysteemejä. Myös FEK-pirotetta (keskim. raekoko n. 0.08 mm). CUK: mitätön määrä FEK-ra-keiden rajoissa. TIT-rakeiden sulkeumina esiintyy vähän ilmeniittä sekä ilm. magnetiittia. Muutama, yksittäinen ZNS-rae todettu (FEK:n yhteydessä ja harmessa, keskim. raekoko n. 0.1 mm; TL-valolla kellanruskea).
14. 88.20 Kookkaammat SK-rakeet ovat vähemmän kidepintaisia, yksittäiset rakeet usein idiomorfisia. FEK:ssa on defor-maatiolamelleja. CUK: aivan vähän FEK:ssa sekä toisaalta FEK:n ja harmeen rajapinnalla. ASK: Yksi rae (läpimitta n. 0.15 mm) todettu FEK:n sulkeumana. ZNS: vähän sulkeu-mana FEK:ssa, siinä sulkeumana FEK.
15. 90.70 FEK: pääosa malmimineraaleista, xenomorffista. ASK: pirotteena, idiomorfista (keskim. 0.4 mm). Sekä FEK:ssa että harmessa. CUK: FEK-rakeiden rajoilla. ZNS: CUK:n ja FEK:n yhteydessä. Breksiamineralisoituma.
16. 96.00 FEK runsain m-mineraali. Täyttää breksiasysteemejä. Sen sulkeumina sekä harmessa korrodoituneita ASK-rakeita (keskikoko n. 0.6-0.7 mm), joiden pääosa ei ole yhtä ki-demuotoista kuin tavallisesti. Selvä anisotropia. CUK: sulkeumina FEK:ssa. Hyvin vähän.
17. 98.20

SUK-11

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
PL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
KMS	+		*							
KV	*	+	(+)	(o)	*	+	(o)	*	(*)	(o)
KRB		(o)								
BT	(o)	*		(o)	(o)	+	+			
KLO										
MU/SER			(o)	(o)	(o)		(o)	+	*	
AF	*		(+)	(*)	+		*		(o)	*
EP/KZOI		(o)		(o)		+	(o)			(o)
AP	(o)	(o)								
ZR										
RUT										
ILM				(o)	(o)			(o)		(o)
TIT	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)
TURM										
SKA										
GRA										
OP	(o)	(o)	(o)	(+)	(o)	(o)	(o)	(o)	(*)	+
FEK	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
SK		+		+	(o)			(o)	+	(o)
CUK		(o)		(o)				(o)	(o)	(o)
ZNS		(o)		(o)				(o)	(o)	(o)
ASK		(o)		(o)				(o)	(o)	(o)
ILMEN		(o)		(o)				(o)	(o)	(o)
RUT				(o)	(o)			(o)	(o)	(o)

- 31.60 IVULK/ITUF
- 63.90 IVULK/ITU. Pääosa opaakeista magneettikiisua. ZNS-rakeet TL-valossa tumman verenpunaisia.
- 75.10 IVULK/ITU
- 76.90 EVULK/ELA. Pääosa magneettikiisua. Rutiilia titaniitin sulkeumina. Pari raeetta arseenikiisua (raekoko 0.2 - 1 mm).
- 108.50 IVULK/tuffi t. tuffiitti. Tasainen opaakkipirote on pääosin magneettikiisua. TIT:ssa pieniä RUT-sulkeumia.
- 111.70 PLPF, ABDB.
- 117.50 IVULK/ILA
- 121.80 IVULK. Opaakki pääosin magneettikiisua. Muutama iso SK-rae. Hiukan kuparikiisua magneettikiisun sulkeumina. Jonkin verran omamuotoisia ASK-rakeita. FEK:SK 8:1.
- 123.80 ITUF. Pääosin FEK + SK, FEK:SK n. 3:1. ZNS: raekoko n. 0.1-1 mm. Opaakkeja myös silikaattien lohkoraoissa. ZNS on TL-valossa tumman ruskea.
- 124.80 IVULK/ILA

SUK-11

	11.	12.	13.	14.	15.
PL	+	*	*	*	*
KMS		*			
KV	(*)	*		*	+
KRB		(o)	(o)	(o)	(o)
BT	(o)	+	+	+	+
KLO					
MU/SER	*	(o)			
AF	(o)		*	(o)	(o)
EP/KZOI			(o)	(o)	(o)
AP				(o)	
ZR					(o)?
RUT					
ILM					
TIT	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)
TURM					
SKA					
GRA				(o)	
GRF		(o)			
OP	(+)	+	(o)	(o)	+

- 128.80 ITU
- 137.80 ITU
- 138.50 EVULK/ETU
- 145.70 IVULK/ITU
- 150.90 PLPF

SUK-12

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
PL	*	*	(+)	+	*	*	*	*	*	*	*	+
KV	(o)	(o)		(+)				(o)	(o)	(o)	(o)	(o)
KRB	(o)		(o)	(+)		(o)		(o)	(+)	(o)	(o)	(o)
BT	+			(o)	(o)	(o)	+			*	(o)	(o)
KLO												
MU/SER					(o)							
AF	+	*	*	(+)	*	*	+	*	*	(o)	*	*
EP/KZOI			(*)	(o)	(o)	(o)	(o)		(o)	(o)	(o)	*
AP					(o)							
ZR												
RUT												
ILM				(o)								
TIT	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)	(o)
TURM												
SKA												
GRA												
OP		(o)	(o)	(*)	(o)		(o)	(*)	(*)	(o)	(o)	(+)
FEK		4.	8.	9.	10.	12.						
SK		*	*	*	(o)	+						
CUK		(o)	(o)	+	(o)	(o)						
ZNS		(o)	(o)									
ASK		+										
GERS					(o)?	(o)						
ILMEN												
RUT												
MAGN						(o)						

- 12.00 PLPF (UOK, PKE)
- 18.30 EVULK/ELA
- 35.80 samoin
- 43.20 KVABK. Malmiaines breksioi kiveä. FEK runsain, ASK idiomorfista, FEK:ASK n. 3:1. Muutama pieni ZNS-rae.
- 71.70 EVULK
- 79.40 IVULK/ILA
- 87.60 IVULK/ILA
- 141.80 EVULK. ZNS TL-valossa tumman ruskea. Breksiamineralisoitumaa.
- 142.40 EVULK. Breksiamineralisoitumaa (sulfidit + krb).
- 149.80 IVULK/ITU. Opaakit pääosin magneettikiisua (raekoko 0.05-2 mm). Pieniä MAGN-rakeita TIT:n sulkeumina. Muutama CUK-rae (koko 0.05-0.5 mm). Isotr. GERS-rakeita jokunen (koko alle 0.2 mm).
- 149.80 IVULK/ITU
- 170.50 ORPFT
- 182.90 IVULK. Sulfidit breksiasysteemeissä (FEK >> CUK).

Kuvaukset PKE

SUK-13

PL	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
KV	*	*	+			*	*	+	+
KRB	o	o	(o	(+	*	o	o	o	*
BT		*	(o	(*	(o	*	o	*	o
KLO	o	o	(o		o	*	o		o
MU/SER	o	o			o				
AF	*	*	*	*	o	*	*	*	o
EF/KZOI	o		(+	+		o	o	o	
AF									o
ZR					o	o	?		o
RUT									
ILM									
TIT	+	o	o	o		o	+	o	o
TURM									
SKA		(o							
GRA									
OP	o	o	(+	(+	*	o	o	o	
PL	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.		
KV	(o	(*	(+	o	o	o	o		
KRB	(o	o	(o	o	o	(o	o		
BT	*	(+	+		+		*		
KLO		o	o	+	o	(*	o		
MU/SER							o		
AF	o	o	+	*	*	*	*		
EF/KZOI	o	o	o	o	o	o			
AF									
ZR									
RUT		o							
ILM									
TIT	o	o	o	+	o	o	o		
TURM									
SKA	(+		?	(o					
GRA									
OP	(o	(o	(o	o	o	o	o		

1. 18.50 EVULK/ELA (UOK, MJL)
2. 47.80 EVULK/ETU
3. 56.40 EVULK/ELA
4. 80.80 EVULK/ELA, def.
5. 94.80 KVK (UOK), KV-valt. liuske (MJL)
6. 102.00 PLPFT (tai ABDB/ELA)
7. 111.20 EVULK/ELA
8. 113.30 EVULK
9. 124.40 ABKVK (UOK), EVULK:n välissä oleva kemiall. saostuma, joka sittemmin breksioitunut (MJL)
10. 140.70 EVULK/ETUF
11. 147.10 ITUF (UOK), breks. felsinen MSED /BT-rikas ABKVL (MJL)
12. 166.90 EVULK/ETU (UOK), breks. ETUF (eli ETUFT projekin lyh. mukaan /MJL)
13. 172.80 EVULK
14. 178.00 EVULK, breks. (tuffisynt.?)
15. 191.20 EVULK
16. 198.50 EVULK/ETUF

FEK	4.	5.	9.	10.
SK	o	+	+	*
CUK	o	o	o	o
ZNS				
ASK		*		*
ILM		o	o	
MAGN	+	o		
GRF				+
	4.	5.	9.	17.

4. 80.80 MAGN: hieen runsain malmimineraali. Keskim. rakekoko n. 0.15 mm. Myös kidepintaisia rakeita. Pirotteena harmeen joukossa, mutta myös FEK:n kera breksiasysteemeissä. FEK:ssa satunnaisesti sulkeumina CUK.
5. 94.80 Kookkaita (n. 1 mm:n rakeet yleisiä), osin kidemuotoisia ASK-rakeita. Myös sekarakeita FEK:n kanssa. Sulkeumina satunnaisesti kuparikiisua. FEK: kerrosmyötäisiä breksiasysteemejä ja pirotetta. 2. runsain malmimineraali. CUK: määrä olematon. Yleensä FEK:n yhteydessä. ILM: joitakin selvästi anisotrooppisia. SK: vähän FEK:n yhteydessä (sek.).
9. 124.40 FEK ja SK ovat runsaimmat sulfidit. Sulfidit esiintyvät breksiaaraontäytteinä. Isot SK-rakeet ovat usein murtuneita. ILM: tyypillisiä anisotrooppisia rakeita on siellä täällä harmeessa. CUK: alvan vähän sulkeumina FEK:ssa.
17. 144.20 Rikas FEK-ASK-breksiaaraontäyte GRFFY:ssä. Kookkaita, deformatuneita ASK-rakeita, joiden rakoja täyttävät FEK ja CUK. Hyvin pieniä FEK-määriä tavattu myös sulkeumina ASK:ssa (ovatko todellisia sulkeumia?). Oivallinen esimerkki deformaation taivuttamasta ASK-rakeesta.

SUK-14

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
PL	*	*	(*)	*	*	*
KV	+	(o	(o	(o	(o	+
KRB		(+	(o	(o	(o	(o
BT	+		o	(+	*	+
KLO	o	(o	o		(o	
MU/SER	o		+			o
AF	o	*		(+		*
EP/KZOI	o	+	o	o	(o	o
AP	o					
ZR	o				o	
RUT						
ILM						
TIT		o	o	+	o	o
TURM						
SKA			(o			(o
GRA	o					
OP	o	(o	(+	(+	o	o

	2.	3.	4.	7.	8.
FEK	o	+	+	*	+
SK			o		*
CUK	o	o	o	o	o
ZNS				o	o
ASK				o	o
ILM	o				

- 12.00 PLPFT (UOK, PKE)
- 27.70 Breks. EVULK. Pääosin magneettikiisua (raekoko n. 0.05-1.5 mm). Ilmeniitin ja kuparikiisun määrät vähäisiä.
- 57.50 IVULK/ILA. Tasainen opaakkipirote, joka on pääasiassa magneettikiisua. Muutama pieni CUK-rae.
- 64.70 IVULK/ITU. Sulfideja breksiarakojen täytteenä sekä pirotteenä. Pääosa magneettikiisua. Muutama pieni CUK-rae ja yksi iso, idiomorfinen SK-rae.
- 76.00 PLPFT
- 105.20 sama
- 53.30 Rikas FEK-pirote, jossa tapahtunut osaksi rakeiden yhteensulautumisia. Deformaation aiheuttamaa rakeiden pitenemistä ja murtuillua ei ole todettavissa, vaan rakeet ovat pyöreähköjä, keskikoon ollessa n. 0.25 mm. Yksittäisiä ASK-rakeita harmeessa ja FEK:n sulkeumina. CUK muodostaa FEK:n kanssa sekarakeita, joissa ensin mainitun osuus on tavallisesti pieni.
- 56.40 Liki massiivinen rautakiisubreksiamalminäyte. Kumma kyllä - SK on primaaria. Vanhat SK-rakeet ovat rikkoutuneita. Hiertyneimmissä kohdin ne ovat jauhautuneet raejauhoksi, joka muistuttaa sek. SK:ta, mutta asteellinen muutos voidaan todeta hiertyneen kohdan vaihtuessa ehjäksi rakeeksi. CUK harvinaisena pyriittirakeiden raissa. Muutamia ZNS-rakeita. ZNS:n sulkeumina vähän FEK:ta.

SUK-15

	1.	2.	3.
PL	*		*
KV		(+	
KRB	(+		o
BT	o	+	+
KLO			
MU/SER			
AF	*	*	(*
EP/KZOI	+		
AP			
ZR			
RUT			
ILM			
TIT	o	o	o
TURM			
SKA	o		
GRA			
OP	o	o	o

- 105.50 IVULK (UOK, PKE)
- 117.50 EVULK
- 123.00 IVULK

SUK-16- ja -17

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
PL	*	*	*	*			*	*	*	*
KV	o	o	o	o	+	+		*	*	*
KRB	o				o			o	*	+
BT	+						+	+		
KLO		o	(o							
MU/SER	o		o	o			(o			
AF	*	(*	*	*		+	*	+	*	*
CPX/DI					*					
EP/KZOI	o	+	(o	o				+	o	+
AP										
ZR	o					o	o			
RUT										
ILM										
TIT	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
TURM										
SKA										
GRA										
OP	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

- 16: 147.40 ABDB (PKE)
- 17: 22.40 ELA
- 32.80 PLPFT
- 72.40 ELA?
- 87.60 PKE ei nimennyt
- 153.70 PLPFT/ILA??
- 159.00 PKE ei nimennyt
- 166.50 samoin
- 177.30 samoin
- 179.70 samoin



## SUK-19

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
PL	*		?	+	+		*	+	*
KV	*	(+)	*	*	o?	(*	*	+	*
KRB	(o		(o			(o	o		
BT		*	?	+	*	o	*	?	+
KLO									
MU/SER			?		o				
AF	+			+		(*	+		*
EP/KZOI	+	+		o		(+			o
AP									
ZR					o		o		
RUT									
TIT	o			o		o	o	o	+
TURM									
SKA		(+)	(+)						
GRA					+				
OP	(+)	(*	(*	(+	+	(o	o	(+	+

- 39.35 PKE ei nimennyt
- 48.50 FY, breks. Synteesi hieistä A ja B.
- 48.60 FY, breks.
- 52.00 FY, tumma
- 114.45 PKE ei nimennyt
- 116.95 samoin
- 149.15 ILA/I-juoni
- 155.00 GRV ?
- 158.30 I-juoni, jossa kiisuja

	1.	2.	3.	4.	6.	8.	9.
FEK	+	*	*	+	o	+	o
SK							o
CUK	o	o	o	o		o	o
ZNS	o	o(+)	o	o	o		o
ASK							
ILMEN							
MAGN							
GRF						o	

- 39.35 Breksiamineralisoitumaa. FEK:CUK n. 3:1. Malmimineraalit ovat täysin xenomorffisia. CUK: sekä FEK:n sulkeumina että it-senaisina rakeina. Muutama hyvin tumma (TL) ZNS-rae (koko n. 0.2 mm).
- 48.50 Breksiamineralisoitumaa. Pääasiassa magneettikiisua, jonka raoissa on vähän kuparikiisua (koko < 0.05 mm). Yhdessä raossa (48.50B) runsaasti sinkkiävalkettä (koko < 0.3 mm).
- 48.60 Breksiamineralisoitumaa. FEK: 99 %, raekoko < 0.1 mm. Sinkkiävalkettä ja kuparikiisua vähän (kuparikiisua magneettikiisun raoissa). ZNS: raekoko < 0.05 mm).
- 52.00 Breksiamineralisoitumaa. Pääosa magneettikiisua. ZNS (TL-valossa kellanruskea): raekoko 0.05-1 mm. CUK: < 0.2 mm.
- 116.95
- 155.00 OP: pääosa magneettikiisua ja grafiittia (?). CUK: vähän FEK:n sulkeumina, koko n. 0.2 mm. FEK: xenomorffista, koko < 0.05-2 mm.
- 158.30 Breksiamineralisoitumaa ja pirotetta. FEK vallitsee sulfideista. CUK: hiukan sulkeumina FEK:ssa ja pieninä pirote-raitoina (harmeessa?). SK: todettu vähän FEK-raidan reunoilla.

## KAPSAJOKI

## KAP=1

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
PL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
KV	o	o	o	(o	o	o	o	*	+	o
KRB	(+	(+	o	(o	(+	(o	o	(o	o	(+
BT										
KLO	o	+	+	+	+	o	+		+	*
MU/SER	o	o	o	o	o	o	+		+	
AF	*	+	+	+	+			+		
EP/KZOI	o	+	+	(+	(+	(+	o		o	
AP									o	
ZR									o	
RUT									o	
ILM										
TIT	o	o	o	o	o	o	o		o	o
TURM										
SKA										
GRA										
OP	(+	o	o	(o	(o	(+	+	+		o

- 21.70 ELA (UOK)
- 27.80 ELA
- 39.90 ELA
- 63.25 ILA
- 68.75 ILA
- 72.70 IVULK
- 117.90 ILA
- 132.00 SERTII
- 146.30 KVMSPF
- 150.15 EVULK

	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
FEK	*	*	*	*	*	*	+
SK		+	+	o	o	+	+
CUK	o	o	o	o	o	o	o
ZNS						o	
ASK	o		o			o	
ILM			o		o		

- (41.65) Breksioitunut EVULK. Hie on siis tyyppiesimerkki breksiamalmista. Alkuperäistä pirotetta on murtokappaleissa. Sulfidien konsentroituuminen on ollut seurausta alkuperäisen pirottesulfidianeksen mobiloitumisesta kiven breksioitumisen yhteydessä. Oksideja ei esiinny.
- (43.10) Samaa kivilajia ja malmityyppiä. FEK selvästi runsain malmimineraali. Sekundääristä rikkikiisua, joka osaksi idiomorffistakin. Kaunis, konsentrinen kasvurakenteisuus todettu rikkikiisusta. Kuparikiisua vähän harmevaltaisissa kohdissa piennä xenomorffisina rakeina. Onko hieessä joku rae isotrooppista sulfarsenidia?
- (64.25) Periaatteessa samanlainen tilanne. Nyt kuitenkin harmeen (vallitsevasti KV) osuus silmiinpistävämpi. Epidoottiu- tuminen myös havaittavissa. Sekundääristä rikkikiisua.
- (72.70) Näyte liki puhtaasta FEK-breksiaaraontäyteestä EVULK:ssa. Harmeenä plagioklaasia. Deformoituneisuus näkyy magneettikiisurakeiden morfologiassa. Ei oksideja.

KAP-2

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
PL							
KV	*	o	o	+	+	o	o
KRB	o		+	o	o	o	o
BT							
KLO		*	+	o	+	+	+
MU/SER		*		o	o	o	o
AF	*		*	*	*	*	*
EP/KZOI		+	+	o	+	o	+
AP	o						
ZR							
RUT							
ILM							
TIT	o	+	o	o	o	o	o
TURM							
SKA							
GRA							
OP	+	o	o	o			o

1. 32.30 FEMUOD (UOK)
2. 35.60 EVULK
3. 47.00 EVULK
4. 63.10 ILA
5. 125.45 ELA
6. 147.50 ELA
7. 163.10 ELA

	8.	9.
FEK	+	+
SK	*	+
CUK	o	o
ZNS		o
ASK		
ILMEN	+	
MAGN		o

8. (32.30) Breksioitunut ja siirrostunut emäksinen tuffiitti, jonka serttimaisessa raidassa näkyy aivan selvästi primaaria sulfidiraitaisuutta sekä myöhemmin mobiloitunutta sulfidiatinesta. SK on syntynyt FEK:sta muuttamalla ja monissa tapauksissa voi rakeiden jossakin osassa nähdä vielä FEK-jaanteen. Kuparikiisua on erittäin vähän. Kyse on tuffiitissa olevasta serttiraitaisesta rautamuodostumasta. Pienet magnetiittirakeet muodostavat harmaita raekerroksia.
9. 42.00 Näyte epidoottiutuneesta ja breksioituneesta EVUK:sta (selvästi). Paikoin esiintyy kookkaita, murtuillleita rikkikiisurakeita, jotka vaikuttavat olevan primaarisia. Niiden rakoihin on kiteytynyt magneettikiisua ja kuparikiisua, vm. on tosin kokonaisuutena hyvin vähän. Pääosa rikkikiisusta on kuitenkin sekundaarista. Osaksi näkee selvästi konsentrista geelirikkikiisurakennetta. Harmeen puolella on siellä täällä liki idiomorfisia tai idiomorfisia magnetiittirakeita.
15. (78.60) Samaa tyyppiä. Kuparikiisua ajautunut harmeen rakoihin. Titanitiin sulkeumina olevat oksidirakeet ikävän pienikokoisia identifioitaviksi.
16. (95.40) Rikasta FEK-breksiamalmia. Kuten jo eräissä aiemmisiin hieissa epäilyttää, olisiko SK anisotrooppista (se on tietysti hyvinkin mahdollista). Kuparikiisua on erittäin vähän. Yksi ZNS-rae.
17. (117.90) Sulfidipirootetta ja sulfidirakeiden yhteensulautuneisuutta EVULK:ssa (ELA). Tarkista nämä kommentit emäksisyydestä! Mikroskooppisesti paljastuu osa pirootteesta idiomorfisiksi rikkikiisurakeiksi, jotka ovat kiistatta hie-man anisotrooppisia. Makroskooppisesti tarkastelu vahvistaa ne myös rikkikiisuisiksi. Erilaisia harmesulkeumia yleisesti. Magneetti- ja kuparikiisua tavalliseen tapaan mahdollisimman xenomorfisina, rakosysteemejä täyttävänä rakeina. Ei oksideja.

KAP-3

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
PL	*	*	*	*	+	*	*	*	*
KMS						?	o	7	*
KV				o	o	(o	+	o	+
KRB	(+	o	(o			(o		o	o
BT									
KLO	+	o	o		+	+		o	+
MU/SER			o			o		+	+
AF	*	*	*	*	*	*	+	*	+
EP/KZOI	o	o	+	o	*	+	o	o	o
AP	(o						o	o	o
ZR									
RUT									
ILM									
TIT	o	o	o	+	o	o	o	o	o
TURM									
SKA									
GRA									
OP	o	o	(o	o	o	o	o	o	o

1. 27.75 ELA (UOK)
2. 36.20 ELA
3. 42.00 EVULK
4. 56.60 ELA
5. 70.00 ELA
6. 84.80 ELA
7. 101.00 KVMSPF
8. 108.50 ILA
9. 114.50 KVMSPF

KAP-4

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
PL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
KV	+	(o	o	(o	o	*	o	o	(+	(o
KRB	o	(o	o	+	(+	o	*	o	(+	(o
BT										
KLO	+	o	+	*	*		*	*	*	*
MU/SER	+		+	o				+	o	+
AF		*	*		o	+	o		o	
EP/KZOI		+	+		o					
AP	o									
ZR	o									
RUT										
ILM										
TIT		+	o	+	o	o	o	+		+
TORM										
SKA										
GRA										
OP	o	(o	o	(+	+	+	+	o	+	o

1. 26.40 KVMSPF (UOK, MJL)
2. 35.70 ELA
3. 43.00 ELA
4. 56.00 EVULK
5. 68.20 EVULK (UOK)
6. 87.20 ITUF
7. 91.10 ILA + KRBL
8. 111.30 ILA
9. 118.30 ETUF
10. 120.30 ELA

	11.	12.	13.	14.	15.	16.
FEK	+	+	o	*	*	*
SK						
CUK	o	o	o	o	o	o
ZNS				o		o
ASK	o	o	+	o		
ILMEN	o	o	o			

11. 56.00 Breks. EVULK. FEK aivan vallitseva malmimineraali.
12. 87.20 Breks. ja mikrosiirrostonut FY. Alkuperaista sulfidipi-roteraitaisuutta on yhä nähtävissä. Vuolkaanista ainesta on saattanut kerrostua alunperin mukaan.
13. 91.10 Breks. FY - TUFT (vuolkaanista ainesta ilmeisesti mukana). Sulfidit selvästi mobiloituneita. ASK kohtalaisen runsas ja se on hiertoa vanhempaa (rakeet pyörineet, pyöristyneet ja murtuillleet).
14. 116.30 Käytännössä täysin massiivinen rautasulfidimalminäyte Deformaation vaikutuksesta on tapahtunut myöhempää magneettikiisun mobiloitumista "kerroksellisuuden" suunnassa ja makroskooppisestikin on erotettavissa kahta eri ikaista magneettikiisua. Mainittua suuntaa leikkaavat vielä nuoremmat - osin kvartsitäytteiset - raot, joista on todettu vähän kuparikiisua, sinkkivalketta ja lyijyhohdetta. Sinkkivalkkeessa on usein kuparikiisua pikkusulkeumina ("chalcopyrite disease"), joita aiemmin pidettiin suotaumina. Magneettikiisurakeiden morfologia ilmentää myös deformaation vaikutuksia.
15. 118.30 FY-TUFT:ssa tapahtunutta sulfidialneksen (vallitsevasti FEK) konsentroitumista deformaation seurauksena syntyneisiin paineimenimeihin. Osa säilyneestä sulfidiraitaisuudesta on ilmeisesti primaaria.
16. 129.60 Rikasta FEK-breksiämalmia. Isäntäkivenä FY. ZNS:ssä on sulkeumina FEK:ta.

KAP-5

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
PL	*	o	o	*	*		*	*
KV		o	o	(o	o	o	o	o
KRB	(o	(*	(*	(o	o	(+	+	(o
BT								
KLO	*	+	*	+		*		o
MU/SER	o			+	o	*		
AF	+			o	*		*	*
DI							+	+
EP/KZOI	+			+	o			+
AP	o							o
ZR								
RUT								
ILM								
TIT	o		o	o	o			o
TORM								
SKA								
GRA								
GRF		*	+					
OP	o	o	o	(o	o	o		o

1. 14.00 ELA (UOK)
2. 18.20 ETUF
3. 24.60 ETUF
4. 35.00 ELA
5. 45.20 AFKA
6. 73.00 SERKLLOL
7. 96.00 AFPKKA
8. 105.40 AFKA

KAP-6

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
PL	*	*	*	*	*	+	*	*	*	(*	*	*	*	*
KV		(o		(o	(o	(o	(o	(o	(o	(o	(o	(o	(o	(o
KRB	o	(o		(o	(o	(o	(o	(o	(o	(o	(o	(*	(+	(o
BT														
KLO	+	+	+	+	(+	+	o	+	+	*	+	*	o	+
MU/SER	+	+	+	o	o	o	o	o	o	o	o	o	+	o
AF	*	*	*	+	+	+	+	+	+	*	*	*	*	*
CPX/AUG				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
EP/KZOI	o	(o	(o	o	o	+	+	o	o					
AP								o						o
ZR											o			o
RUT														o
ILM														o
TIT	+	o	o	o	o	o	o	o	o	+	o		o	o
TURM														
SKA					(o		o							
GRA														
OP	+	(o	o	o	o	o	o	o	o	(o	o	*	o	o

- 11.20 ELA (UOK, MJL)
- 17.30 ELA
- 32.10 ELA
- 54.40 ELA
- 68.20 ELA
- 86.50 AFFYKA (UOK), muuttunut ELA (MJL)
- 90.00 ILA
- 106.60 ELA
- 117.30 ELA
- 143.10 ELA
- 166.20 KVMSPF
- 180.40 Tuffiitti
- 182.80 ILA
- 194.50 ILA (UOK), juonikivi ("ABDB") (MJL)

	15.	16.	17.
FEK	*	+	*
SK			+
CUK	o	o	o
ZNS	o	o	o
PBS			o
ASK	o		o
ILMEN			
GRF	o	o	

- 20.00 FY:iin liittyvä varsin rikas FEK-breksiamalmi (tyyppiä sulfidifasieksen rautamuodostuma). Hieessä vielä näkyvissä pieniä alueita, joissa lienee kyse primääristä sulfidiraitaisuudesta. Kuitenkin pääasiassa kyse on deformaation seurauksena mobiloituneesta sulfidiaineksesta. Sinkkivalke (ja kuparirikaisu) liittyy leikkaaviin rakoihin. Arseenirikaisu ei taas noudata tätä sääntöä, vaan sitä esiintyy mm. "kerroksellisuuden" suunnassa.
- 118.30 Alkuperäinen sulfidiaines mobiloitunut deformaation vaikutuksesta. Paineminimikohtiin syntynyt sulfidikokoumia. Sulfidiaines on lähes yksinomaan magneettikiisua. Isäntäkivenä on tumma fylliitti. Magneettikiisurakeet deformatiivisesti pitkanomaisiksi.
- 135.30 Breksiamalmia. Breksioivana aineksena magneettikiisuu, breksioitunut isäntäkivi tuffiitti (joka lienee täysin asteattainen muunnos fylliitista). Murskaleissa on primääriä sulfidipiroetta. CUK, ZNS, ASK ja SK esiintyvät määrältään vähäisinä breksioivassa aineksessa (joka on käytännössä pelkkää magneettikiisua). Magneettikiisurakeet ovat deformaation seurauksena pitkanomaisia. Primaarinen, erittäin hienorakeinen rautasulfidipirote (isäntäkivessä) on rikkikiisua! Sen ohella on myös nuorempaa FEK-piroetta, mutta suuri osa on sielläkin selvästi leikkaavassa asemassa olevaa magneettikiisua. Lyijyhohdetta todettu muutama hyvin pieni rae.

KAP-1

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
FEK	+	+	+	+	+	+	o
CUK							o
SK		o	o	o		o	+
MARK							
ZNS							
PENT							
MACK							
ASK			?				
GERS							
RUT							
ILM							
MAGN							

- (41.65) FEK-breksiamalmia. TIT.
- (43.10) FEK-breksiamalmia, jossa metamorfista SK:ta. TIT.
- (64.25) FEK-valtaista breksiamalmia. Arsenidilla ei selkeää anisotropiaa. TIT.
- (72.70) FEK-breksiamalmia. TIT.
- (78.60) CUK-pitoista FEK-breksiamalmia. CUK "ajautunut" selvästi kapeikkoihin. Tutki Ti-mineraali!
- (95.40) SK-FEK-breksiamalmia.
- (117.90) Idiomorfisia SK-rakeita. Rakeiden sisäosat reunoihin verrattuna sulkeumarikkaampia. Osa rakeista on lievästi anisotrooppisia! Näitä rakeita on tasaisena pirotteena läpi kiven. FEK:n määrä on varsin pieni. Sitä esiintyy xenomorfinisina rakeina läpi kiven - myös breksiaraoissa.

KAP-2

	1.	2.
FEK	o	+
CUK	o	+
SK	+	o
MARK		
ZNS		
PENT		
MACK		
ASK		
GERS		
RUT		
ILM		
MAGN	+	

- (32.30) SK-valtaista breksia- ja pirottemalmia. SK syrjäyttää FEK:ta. Magnetiittirikkaat raidat luonteenomaisia. Kyse rautamuodostumasta. TIT.
- (42.00) SK-FEK-breksiamalmia. SK:ta ilm. kahta generaatiota (xenomorfinen, nuorempi, ja likimain idiomorfisena es. vanhempi). TIT + sen suik. hyvin vähän oksidia (ILM/MAGN).

BIDJOVAGGE

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	S2.
FEK		o	o	+		+			
CUK	o	o	o	+	o	o	+	o	+
KOV									o
BORN									o
SK	o	o	o	+	+	+	+	+	+
MARK				o					
ZNS									
PENT						o			
MACK				o			o		
ASK									
GERS									
RUT	o	o	o		o		o	o	
ILM	+				o		+	o	o
MAGN	+				+		+	+	
GOT				o					o

Näytteet: 1 - 8 , C-malmio; S2, Suovrarappat

1. ABDB
2. Tiivis AB-felsi
3. IFY
4. Sulfidirikas KRB-breksia
5. KRB-aineksen breksioima FY
6. FEK + SK -rikas sulfidimineralisoituma KRB-breksiavyöhykkeessä
7. CUK-rikas KRB-breksiavyöhyke
8. Tiivis AB-felsi, jossa runsaasti SK:ta.
- S2. Sulfidirikas KRB-breksia.