

ARISTOKAPPALE

M 17/Vrs-66/1

Virtasalmi

Lauri Hyvärinen

25.5.1966

RAPORTTITIEDOSTO

N:O 5332

KARSIKUMMUN KUPARIESIINTYMÄN
GEOLOGIASTA

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
ALKULAUSE	1
SIJAINTI	3
LÖYTÖHISTORIA	3
JUVAN-VIRTASALMEN JAKSON KALLIOPERÄN PÄÄPIIRTEET . . .	8
KARSIKUMMUN KALLIOPERÄ	8
1. Yleistä	8
2. Emäksiset liuskeet	10
a. Karbonaattivöhyke	10
b. Sarvivälkeamfiboliittivyöhyke . . .	11
c. Diopsidiamfiboliittivyöhyke	12
d. Biotiittiamfiboliittivyöhyke	23
3. Syväkivet	25
a. Gabro ja peridotiitti	27
b. Dioriitti	29
c. Kvartsidioriitti ja trondhjemiitti .	30
d. Pegmatiitti ja apliitti	31
KARSIKUMMUN MUODOSTUMAAN LIITTYVÄ MALMI	32
1. Malmiutunut vyöhyke	32
2. Malmimineraalien esiintymistapa	34
a. Pirotemalmi	35
b. Breksiamainen malmi	37
3. Malmiutuneiden vyöhykkeiden kemiallisesta koostumuksesta	39
4. Yksityisten malmimineraalien kuvaus	43
a. Kuparikiisu	43
b. Kubaniitti	44

	Sivu
c. Borniitti	46
d. Magneettikiisu	46
e. Rikkikiisu	47
f. Pentlandiitti ja bravoiitti	48
g. Linneiitti	48
h. Milleriitti	48
i. Gersdorfiitti	48
j. Molybdeenihohde	49
k. Sinkkivälke	49
l. Machinawiitti	49
m. Ludwigiitti	49
n. Magnetiitti ja ilmeniitti	49
MALMIARVIO	50
LIITTEET	52

ALKULAUSE

Virtasalmen Hällinmäen kylässä sijaitseva kuparimalmi löydettiin geologisen tutkimuslaitoksen malmiosaston toimesta lokakuun lopulla 1964. Koska malmiesiintymä löydettiin laajan alueellisen tutkimuksen yhteydessä, voidaan katsoa sen löytymisen olleen koko osaston yhteistyön tulos.

Tutkimuksen yleisjohdosta on vastannut prof. A. Kahma ja aluegeologina on ollut allekirjoittanut. Geofysikaalisia tutkimuksia on johtanut dipl.ins. T. Siikarla apunaan dipl.ins. M. Ketola. Kalkkikivi-
vyöhykkeen teknillisiä ja mineralogisia tutkimuksia on suorittanut tri E. Aurola apunaan maist. M. Virkkunen. Geokemiallisista tutkimuksista on vastannut maist. A. Nurmi.

Maist. J. Pekkarinen on määrännyt silikaattimineraalien optisia ominaisuuksia, piirtänyt lohkodeigrammat, suorittanut malmiarvioinnin laskut ja on lisäksi huolehtinut yhdessä maist. E. Lyytikäisen ja tutkim.as. E. Lindbergin kanssa porasydänprofiilien ja tasojen piirtämisestä. Kemialliset analyysit on tehnyt geologisen tutkimuslaitoksen kemiallinen osasto prof. E. Savolaisen johdolla.



Kuva 1. Karsikkumun sijainti.

SIJAINTI

Karsikummun kuparimalmi sijaitsee Mikkelin läänin Virtasalmen kunnan Hällinmäen kylässä. Esiintymän paikka on merkitty edellisellä sivulla olevaan karttaan, kuva 1. Malmiutuneen vyöhykkeen pituus on n. 500 m ja leveys 2 - 30 m. Esiintymän suunta on NWW.

Juvan - Virtasalmen maantieltä johtaa esiintymälle n. 0.5 km:n pituinen huonokuntoinen viljelystie. Mainittujen teiden risteyksestä on Virtasalmen kirkolle maanteitse matkaa 10 km ja lähimpään kaupunkiin, Pieksämäkeen, 36 km sekä lähimmälle rautatieasemalle, Kantalaan, 25 km.

LÖYTÖHISTORIA

Karsikummun malmi löydettiin geologisen tutkimuslaitoksen malmiosaston toimesta tutkittaessa systemaattisesti Juvan ja Virtasalmen kirkonkylien välillä olevaa aeromagneettista häiriöjaksoa. Ennen malmin löytymistä tehtiin Juvalla ja Virtasalmella jo pienempiä paikallisia kenttätutkimuksia ja niistä kertyneen materiaalin aiheuttamia laboratoriotöitä. Näin saatujen alustavien tutkimustulosten perusteella päätettiin v. 1963 aloittaa edellä mainitulla alueella systemaattiset malmigeologiset tutkimukset. Suoritetut etsinnät ovat olleet erittäin monipuolisia ja perusteellisia. Juvan - Virtasalmen alueella on sovellettu miltei kaikkia Suomessa käytössä olevia nykyaikaiseen malminetsintään liittyviä menetelmiä. Eri metodien mukaan saatujen tulosten keskinäinen vertailu ja toisiinsa niveltäminen on muodostanut tutkimuksesta kokonaisuuden, jonka mikään osa ei ole ollut toisiinsa nähden

erikoisasemassa. Malmin löytyminen on näin ollen käsitettävä nykyaikaisessa tutkimuksessa niin yleisesti esiintyvän "team-work" tulokseksi.

Ensimmäiset malmigeologiset tutkimukset Juvan - Virtasalmen jaksossa tehtiin v. 1949. Mahdollisesti on alueella suoritettu aikaisemminkin kalkkikiven prospektointia, sillä ovathan Ankeleen ja Montolan esiintymät olleet tunnettuja jo vuosisadan alusta. Kuitenkin vasta v. 1949 saapuivat geologiseen tutkimuslaitokseen ensimmäiset hyvät malminäytteet tältä alueelta. Näiden lähes kompaktien magnetiittilohkareiden, jotka mv Kalle Lipsanen oli löytänyt pelloiltaan Juvan Narilan kylästä, perusteella maist. V. Pääkkönen aloitti Narilan pohjoispuolella tutkimukset, jotka kestivät aina v. 1954 saakka. Tutkimusten aikana löydettiin maasta käsin lukuisia melko voimakkaita ja laajoja magneettisia häiriöitä. Kallioperän todettiin sisältävän amfiboliitti- ja karsikivivyöhykkeitä.

Uusia magnetiittipitoisia lohkaraita ei löydetty. Mv Albin Hulkkonen näytti kuitenkin v. 1953 silloiselle kesäap. E. Lyytikäiselle hiukan kuparia (0.33 %) sisältävän granaattikivilohkareen, jonka hän oli löytänyt n. 1.5 km Virmasjärven kaakkoispäästä kaakkoon sijaitsevan peltonsa reunalta. Tutkijat löysivät vielä itsekin muutamia heikosti kuparia sisältäviä karsilohkareita Virmasjärven saarista.

Geologisen tutkimuslaitoksen yhdessä Mikkelin läänin Maakuntaliiton vuosina 1953, 1958 ja 1959 sekä Osuuskassojen Keskuksen (OKO) v. 1961 järjestämien malminetsintäkilpailujen tuloksena saatiin lukuisia uusia lohkaraita Juvan pitäjältä. Muutamien lohkaraitien lähiympäristössä suoritettiin melko laajoja tutkimuksia, jotka eivät kuitenkaan johtaneet ekonomisen malmin löytymiseen. Myöskään ei lohkaraitien alkuperää pystytty silloin selvittämään.

Tärkeimmiksi lohkaraitiksi v. 1953 kilpailussa osoittautuivat mv Kalle Lipsasen Juvan Narilasta lähettämät magnetiittilohkaraitet, jotka

olivat otetut samoilta pelloilta kuin hänen v. 1949 löytämänsä rautamalmilohkareet. Soini Pasasen Juvan Lautealasta löytämä kuparikiisupitoinen pyrokseenigneissilohkare (Cu = 0.88 %) aiheutti lähiympäristössään lohkare-etsintöjä. Muita samantapaisia lohkareita ei tältä alueelta löytynyt.

Vuosien 1958 - 1959 kilpailujen arvokkaimpina lohkareina voidaan pitää mv Johannes Kiiskisen Juvan Siikajärveltä (Cu = 3.25 %) sekä Eino Hytösen Juvan Narilasta (Cu = 1.24 %) löytämiä kuparikiisupitoisia granaattikarsilohkareita. Edellisen lohkareen ympäristössä tehtiin melko laajat aina syväkairauksiin saakka johtaneet malmitutkimukset. Jälkimmäisen ympärillä suoritettiin alustavia lohkare-etsintöjä. Molempien lohkareiden lähistöllä löydettiin uusi kuparipitoinen karsilohkare. Lohkareiden alkuperää ei silloin pystytty toteamaan.

"Malmimarssin", v. 1961, aikana saapui geologiseen tutkimuslaitokseen taas kuparikiisupitoinen granaattikarsilohkare (Cu = 1.57 %). Sen löysi Veikko Helppi Juvan Kaskiin kylästä. Joroisten Kaitaisten kylästä Pentti Kärkkäinen löysi kompaktin magnetiittia sisältävän lohkareen samoin kuin Einar Lipsanen Juvan Lehtikankaalta.

Allekirjoittaneen huomio kiintyi v. 1960 siihen, että Juvan ja Virtasalmen pitäjistä löydettyjen kuparia sisältävien karsikivilohkareiden granaattien erikoinen punertavan ruskea väri oli kaikissa samanlainen. Lähempi tutkimus, jossa vertailtiin eri granaattien hilaväliä a_0 ja taitekerrointa n keskenään, osoitti, että kysymyksessä oli saman koostumuksen omaava granaatti. Näin ollen oli siis mahdollista, että lohkareet olisivat peräisin samasta paikasta tai samanlaisissa geologisissa olosuhteissa syntyneistä muodostumista. Myös mannerjäätikön kulkusuunnasta tehdyt havainnot viittasivat tähän mahdollisuuteen.

Professori Kahman kehoituksesta kerättiin lisää lukuisia granaatti-

näytteitä niin kallioista kuin lohkareistakin ja näiden perusteella todettiin, että Hulkkosen, Hytösen, Kiiskisen ja Helpin löytämällä kuparipitoisilla granaattikarsilohkareilla oli oma muista poikkeava granaatin koostumuksensa.

Edellä esitetty ajatus, että lohkareet olisivat samasta puhkeamasta lähtöisin otettiin nyt työhypoteesiksi ja lohkareiden sekä niiden lähiympäristön tutkimista jatkettiin. Lohkareiden eri silikaatti- ja malmimineraalien ominaisuuksien sekä rakenteiden tutkimukset vahvistivat työhypoteesia, koska samojen mineraalien koostumukset ja rakenteet ovat kyseisissä näytteissä samankaltaisia.

Kenttätutkimuksia täydennettiin lohkareiden lähiympäristön moreenin geokemiallisella tutkimuksella, koska yleisen käsityksen mukaan lyhytmatkaisen lohkareen ympäristön moreeni on saastunutta. Näissä geokemiallisissa tutkimuksissa todettiin, että Kiiskisen ja Helpin lohkareiden lähistöllä moreenin hieno aines ei sisältänyt kuparia. Kiiskisen lohkareen löytöpaikan lohkareistosta on lisäksi vielä puolet pitkämatkaisia kivilaskujen perusteella. Hytösen lohkareen ympäristön moreeni on hiukan ja Hulkkosen sitä vähän enemmän kuparin saastuttamaa. Näin ollen kasvoi lohkareiden ympäristön kuparipitoisuus lähestyittäessä Virmasjärven eteläpäättä eli Juvan - Virtasalmen jakson amfiboliitti- ja karsikivivyöhykkeitä. Lisäksi todettiin Juvan Narilasta voimakas kuparianomalia moreenissa.

Lohkaretutkimusten sekä alustavien geokemiallisten tutkimusten mukaan alkoi vaikuttaa yhä selvemmältä, että tutkimusten pääpaino olisi keskitettävä Narilaan ja sen pohjoispuolelle. Vuosien 1960 - 1962 aikana valmistuivat Juvan, Virtasalmen ja Pieksämäen alueilta aeromagneettiset kartat. Näiden karttojen, Pääkkösen tutkimusten sekä maastossa suoritetujen alustavien käyntien perusteella voitiin suurin piirtein rajoittaa

amfiboliitteja ja karsikiviä sisältävä alue. Perusteellisen alueellisen tutkimuksen kohteeksi päätettiin ottaa Juvan Narilan kylästä aina Pieksämäen Läänänjärven välille jäävä magneettinen anomaliajakso.

Tätä ennen mitattiin ja kartoitettiin, vuosina 1962 - 1963, jackson kaakkoisosasta Nääringin järven ympäristö sieltä lähetetyn kompaktin magnetiittilohkareen vuoksi, koska aeromagneettisissa kartoissa on Nääringin järven pohjoispäässä voimakas anomalia. Lohkareen lähetti v. 1961 Hannu Kamppi. Mittauksissa todettiin, että alueella ei voi olla suurta rautamalmin.

Geofysikaaliset mittaukset ja kallioperäkartoitus aloitettiin aluksi vain Narilan ympäristössä muutaman km² mlaajuisella alueella kesällä 1962. Tutkimuksia on sittemmin jatkettu täydellä teholla vuodesta 1964. Mittaukset ovat jatkuneet tähän saakka niin, että nyt on mitattu ja kartoitettu n. 180 km². Vuoden 1964 aikana aloitettiin myös systemaattinen geokemiallinen tutkimus ja saman vuoden kesällä lohkarereetsinnät. Allekirjoittaneen löydettyä Karsikummun kupariesiintymän kallioperäkartoituksen yhteydessä lokakuun lopulla 1964 on siellä suoritettu lukuisia erikoismittauksia.

Geologiselle tutkimuslaitokselle eri yhteyksissä saapuneiden kuperipitoisten lohkarereiden merkitys Karsikummun malmin löytymisessä on siis ollut välillisesti erittäin tärkeä: ne ovat ohjanneet tutkijat Juvan - Virtasalmen karsikivivyöhykkeelle, mutta eivät olisi voineet yksistään johtaa Karsikummun malmin löytymiseen, varsinkaan kun osa lohkarereista ei ilmeisestikään ole Karsikummusta lähtöisin.

JUVAN-VIRTASALMEN JAKSON KALLIOPERÄN PÄÄPIIRTEET

Juvan - Virtasalmen aeromagneettisen häiriöjakson kallioperä muodostuu pääasiassa erilaisista amfiboliiteista, kalkki- ja karsikivistä, kiisupitoisista gneisseistä ja dioriitista. Suprakrustiset kivilajit ovat tutkimusalueen keski- ja pohjoisosissa usean km:n pituisina, NNW suuntaisina vyöhykkeinä, jotka kaartuvat alueen eteläosassa, Narilan kohdalla lähentyen samalla toisiaan. Kysymyksessä saattaa olla useamman kilometrin läpimittainen synklinorium, jonka akselikulminaatio sattuisi Narilan kohdalle. Alueen tektoonisten suhteiden ja stratigrafian selvittely on kuitenkin vielä niin kesken, että edellä oleva kuva saattaa hyvinkin muuttua.

Pintasyntyiset kivilajit ovat yleensä niin voimakkaasti metamorfoituneita, että alkuperäisiä rakenteita on enää vain harvoin näkyvissä. Poimuttumisen kanssa todennäköisesti lähes samanaikaisesti on kallioperään tunkeutunut magmakiviä, pääasiassa dioriittia.

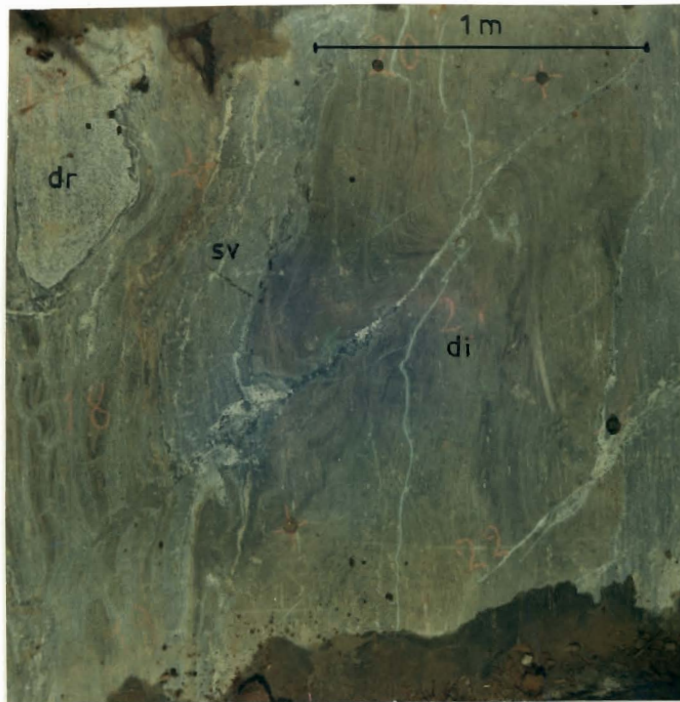
KARSIKUMMUN KALLIOPERÄ

1. Yleistä

Karsikummun malmi sijaitsee dioriittien rajoittaman ja osittain pirstomankin n. 750 - 800 m:n pituisen ja 200 - 250 m:n levyisen emäksisiä liuskeita sisältävän muodostuman lounaislaidalla. Pääasiassa kupari-kiisua sisältävä malmiutunut vyöhyke on n. 500 m pitkä ja sen paksuus vaihtelee 2 - 30 m:iin.

Muodostuman eri kivilajien yleiskulku on N 50-60°W ja kaade

- Liite 125 65-75°NE, paljastumakartta 11.1/Vrs-66/1. Pienissä puitteissa liuskeiset kivilajit ovat erittäin poimuttuneita. Malmin päälle tehdystä n. 700 m²:n
- Liite 126 laajuisesta kaivannosta on todettu, tutkimuskaivannon kivilajikartta M 51/Vrs-66/1, että poimuttuminen on ollut Karsikummussa pääasiassa laahuspoinnutusta (drag folding), kuva 2.



Kuva 2. Revennyt laahuspoinmu. Sarvivälkeamfiboliitti (sv), diopsidiamfiboliitti (di) ja dioriitti (dr). Suuri tutkimuskaivanto. Karsikumpu. Foto E. Halme.

Laahuspoinmujen akselit ovat keskimäärin suunnassa S 10-20°E kaateen ollessa 60-70°S. Poimuttumisen kanssa lähes samanaikaisesti lienee tapahtunut dioriitin ja sitä vähän myöhemmin sulfidien tunkeutuminen.

2. Emäksiset liuskeet

Emäksiset liuskeet sijaitsevat Karsikummussa yleensä siten, että muodostuman koillislaidalla ovat karbonaatti-, keskellä sarvivälkeamfiboliitti- ja lounaisosassa diopsidiamfiboliittivyöhykkeet. Koska diopsidiamfiboliitissa on paikoin sarvivälkeamfiboliittivälikerroksia ja kun alueen kivilajit ovat voimakkaasti poimuttuneita, eivät muodostuman stratigraafiset suhteet ole useinkaan niin selväpiirteisiä kuin mitä edellä on esitetty. Mm. eri amfiboliittien yhdistäminen viereisten porasydänprofiilien välillä on tuottanut suuria vaikeuksia, vaikka kysymyksessä olisi ollut vain 25 m:n profiilivälit.

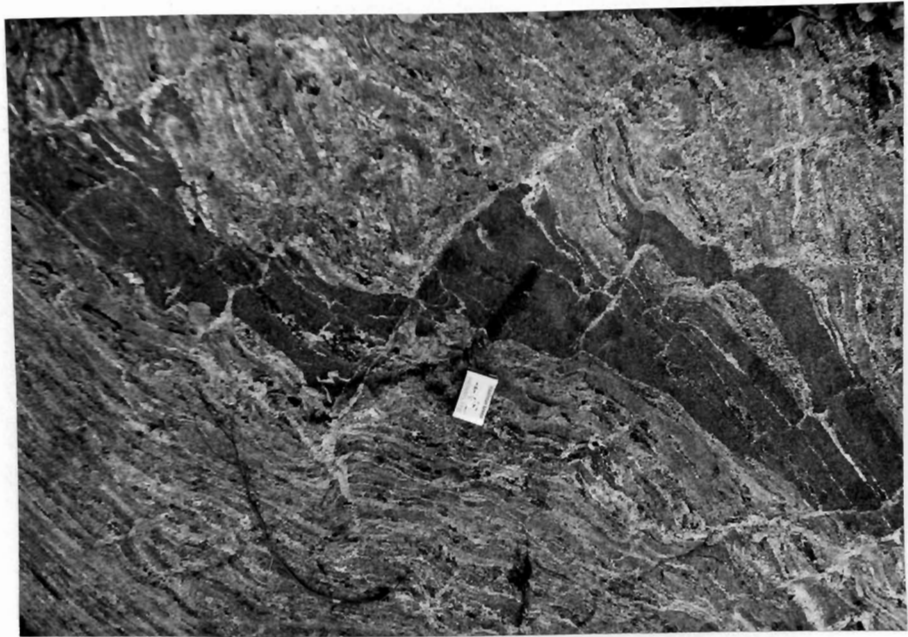
Alkuperäisiä rakenteita ei enää ole juuri nähtävissä voimakkaan poimuttumisen ja metamorfoosiasteen vuoksi. Kuitenkin todetaan paikoin esiintyvistä uraliittiporfyrimäisistä kivilajeista, että vulkaanistakin toimintaa on ollut sedimentaation aikana.

a. Karbonaattivyöhyke

Karbonaattivyöhyke muodostuu pääasiassa puhtaasta ja teknillisesti korkealaatuisesta karkeakiteisestä kalkkikivestä. Kalsiitti ei ole tässä vyöhykkeessä kuitenkaan täysin yhtenäisenä kerroksena, vaan sitä halkovat liuskeisuuden suuntaiset amfiboliitti- ja karsikivihorisontit. Karsikivi sisältää pääasiassa diopsidia ja granaattia. Lähes puhtaasta granaatista muodostuneita vyöhykkeitä on myös kalkkikiven kontaktissa. Karbonaattivyöhyke painuu n. 50° kulmassa suuntaan S 35° E, jolloin se samalla ohenee. Tarkemman kuvauksen karbonaattivyöhykkeen mineralogiasta ja kalsiitin teknillisistä ominaisuuksista on tehnyt tri E. Aurola, M 17/Vrs-66/1/84.

b. Sarvivälkeamfiboliittivyöhyke

Sarvivälkeamfiboliittivyöhyke on suurelta osaltaan seoskivilajia, jonka toisena komponenttina on dioriitti. Kalliopaljastumista ja porasydämistä tehdyistä havainnoista todetaan sarvivälkeamfiboliitin murtuneen poimutuksessa huomattavasti enemmän kuin muodostuman muitten sedimentogeenisten kivilajien; avautuneisiin rakoihin on tunkeutunut dioriittia, kuva 3.



Kuva 3. Sarvivälkeamfiboliittia ja dioriittia.
Paljastuma 37, Karsikumpu. Foto IH.

Sarvivälkeamfiboliitin päämineraalit ovat plagioklaasi An_{35} ja sarvivälke. Lisäksi on aina hiukan biotiittia. Aksessorina mineraaleina on apatiittia ja titaniittia. Plagioklaasin ja sarvivälkkeen keskinäiset suhteet saattavat vaihdella huomattavasti, kuten seuraavista I-pöytäanalyseistä havaitaan:

	Hie 11950 R 5/35.00 m	Hie 11957 R 4/40.00 m
Plagioklaasi	62.7 %	27.6 %
Sarvivälke	31.8 %	68.3 %
Biotiitti	4.5 %	3.9 %
Aks. min.	<u>1.0 %</u>	<u>0.2 %</u>
	100.0 %	100.0 %

Plagioklaasi on paikoin sameaa ja serisiittipitoista. Muuttumista on havaittavissa erikoisesti silloin, kun kivi on ruhjeista. Sarvivälke on vihreää sarvivälkettä ja sen $\gamma = 1.671$.

c. Diopsidiamfiboliittivyöhyke

Diopsidiamfiboliitiksi nimitetty kivilaji on sangen heterogeenista ja lisäksi mineraalien koostumukset vaihtelevat mineraaliassosiaatioiden mukaan. Diopsidiamfiboliitti on voimakkaasti poimuttunutta ja se on ollut poimutuksen aikana hyvin plastista lukuunottamatta siinä olevia granaattikerroksia. Diopsidi- ja sarvivälkeamfiboliittien kontaktit ovat yleensä melko teräviä. Diopsidiamfiboliitissa saattaa kuitenkin olla sarvivälkeamfiboliittivälikerroksia.

Diopsidiamfiboliitin päämineraalit ovat pyrokseeni, plagioklaasi ja sarvivälke sekä toisinaan myös epidootti tai granaatti. Mineraalit muodostavat keskenään erilaisia karsikiville tyypillisiä mineraaliassosiaatioita. Diopsidiamfiboliitti on liuskeista ja rakenteeltaan granoblastista. Kiteiden keskimääräinen läpimitta on granaattivyöhykkeitä lukuunottamatta 0.6 - 0.9 mm.

Diopsidiamfiboliitin tummat osueet muodostuvat vaaleasta, melkein värittömästä diopsidista, sarvivälkkeestä ja plagioklaasista. Diopsidin $\alpha = 1.690$, joten siinä on hedenbergiittiä n. 40 %. Sarvivälkkeen $\gamma = 1.688$. Plagioklaasissa on 55 - 65 % anortiittikomponenttia.

Sarvivälkepitoisessa diopsidiamfiboliitissa on tavallisesti joko linssimäisinä sulkeumina tai eripaksuisina välikerroksina sitä vaaleampaa kivilajia, kuva 4.



Kuva 4. Diopsidiamfiboliittia, jossa vaihtelevat tummat sarvivälkepitoiset (sv) ja vaaleat diopsidipitoisemmat (di) kerrokset. Lisäksi on kuvassa dioriittia (dr) ja apliittijuonia (ap). Foto E. Halme.

Näiden vaaleiden ja tummien diopsidiamfiboliitin komponenttien keskinäiset suhteet vaihtelevat kuitenkin diopsidiamfiboliittivyöhykkeen eri osissa siten, että jompikumpi on pääkivilajina toisen ollessa tällöin vain sulkeumina tai ohuina välikerroksina.

Vaalean diopsidiamfiboliitin päämineraalit ovat sinertävän vihreä diopsidi ja plagioklaasi. Sangen yleisesti esiintyy hyvin tummaa sarvivälkettä, jota tavataan kuitenkin aina vain vähäisissä määrin. Plagioklaasin ja pyrokseenin keskinäiset suhteet vaihtelevat suuresti, kuten havaitaan oheisista I-pöytäanalyyseistäkin:

	Hie 11954	Hie 12063
	R 4/22.05 m	R 9/74.06 m
Plagioklaasi	43.7 %	83.6 %
Diopsidi-hedenbergiitti	52.4 %	11.6 %
Sarvivälke	1.8 %	1.8 %
Titaniitti + malmi	<u>2.1 %</u>	<u>3.0 %</u>
	100 %	100 %

Diopsidin $\alpha = 1.694$ joten pyrokseenissa on n. 40 - 45 % hedenbergiittikomponenttia. Sarvivälkkeen $\alpha = 1.680$ ja $\gamma = 1.696$. Samantapais- ta sarvivälkettä tavataan pyrokseenin muuttuessa sarvivälkkeeksi malmiu- tumisen yhteydessä. Plagioklaasissa on 55 - 65 % anortiittia.

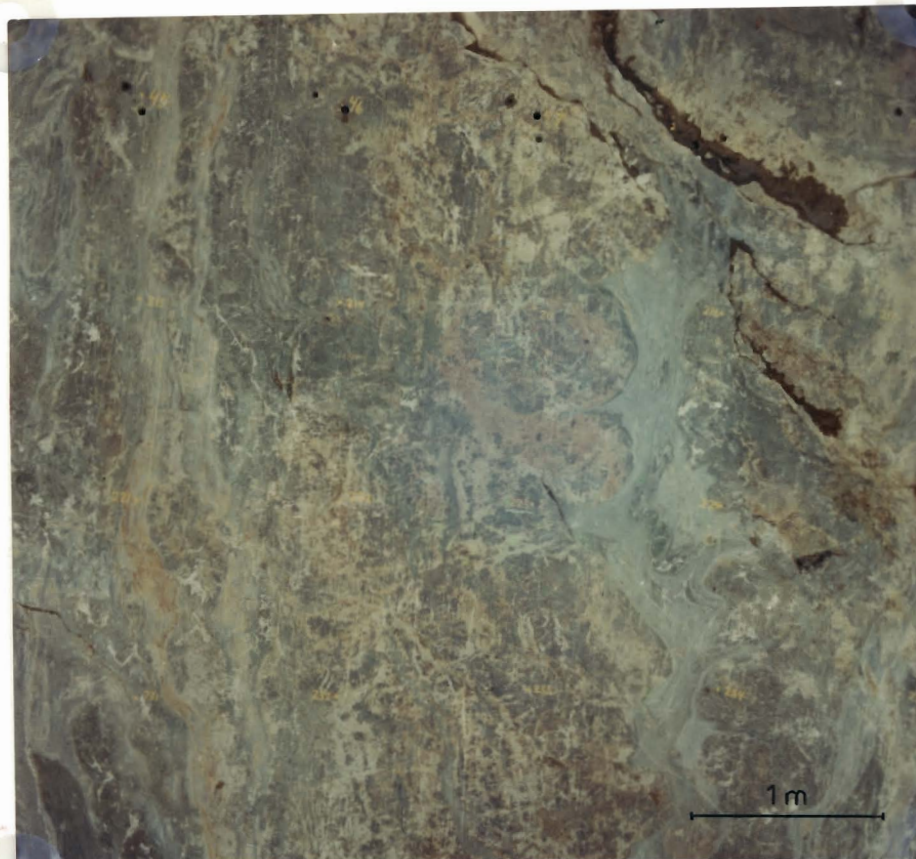
Granaattipitoisten vyöhykkeiden läheisyydessä on vaaleassa diop- sidiamfiboliitissa tavallisesti runsaasti epidoottia. Epidootin pistasiit- tipitoisuus vaihtelee 20 - 40 %. Esim. hieestä 12182 saatiin $2V\alpha = 85^\circ$, $\gamma - \alpha = 0.028 - 0.030$ ja $\alpha \wedge c \sim 2^\circ$, arvot vastaavat n. 20 % pistasiittipitoi- suutta. Hieestä 12056 määrättiin epidootin $2V\alpha = 66^\circ$ ja tämä arvo vastaa puolestaan 40 % pistasiittipitoisuutta epidootissa. Epidoottipitoisessa diopsidiamfiboliitissa on tavallisesti hiukan enemmän titaniittia kuin diopsidiamfiboliitissa yleensä.

Aksessorisina mineraaleina diopsidiamfiboliitissa on titaniitin lisäksi apatiittia. Paikoin on vielä tavattu vesuvianiittia, skapoliittia ja kalsiittia. Skapoliitin taitekertoimista määrätty $\gamma = 1.587$, ja tämän perusteella skapoliitti on lähes puhdasta meloniittia.

Diopsidiamfiboliitille on luonteenomaista, että siinä on kymmenien tai satojen metrien pituisia ja 0.5 - 10 m:n levyisiä usein lähes pelkästä granaatista muodostuneita kerroksia. Nämä kerrokset ovat poimutuksen aikana

boudinoituneet ja halkeilleet, kuva 5. Halkeamia täyttävät nyt joko malmimineraalit tai pegmatiitti- ja kvartsijuonet, tutkimuskaivannon kivilajikartta M 51/Vrs-66/1.

Liite 126



Kuva 5. Boudinoituva granaattikerros. Vihertävä kivilaji on diopsidiamfiboliittia. Granaattikerros on paikoin ruosteista. Karsikumpu, suuri tutkimuskaivanto. Foto E. Halme.

Granaattikarsivyöhykkeiden päämineraalit ovat granaatti ja hedenbergiitti. Lisäksi tavataan vaihtelevissa määrin epidoottia, plagioklaasia sekä skapoliittia. Aksessorisina mineraaleina on titaniittia, apatiittia, karbonaattia ja serisiittia. Paikoin on havaittu vielä mikrokliinia ja kvartsia. Nämä mineraalit eivät kuitenkaan kuulu alkuperäiseen mineraaliseen, vaan ne on laskettava myöhempiin pegmatiitti- ja kvartsijuoniin kuuluviksi.

Granaattikarsivvyöhykkeiden eri osissa vaihtelevat silikaatti-
mineraalien keskinäiset suhteet melkoisesti, kuten alla olevasta I-pöytä-
analyysien perusteella laaditusta taulukosta huomataan:

	Hie	Hie	Hie	Hie	Hie	Hie
	11983	12196	11984	11939	12129	11917
	R7/66.38	R22/54.90	R7/66.62	R3/44.15	R19/101.33	R3/25.17
Hedenbergiitti	60.1 %	21.9 %	67.3 %	9.7 %	29.2 %	1.3 %
Granaatti	-	11.4	16.8	29.0	32.5	60.4
Epidootti	12.3	29.7	-	-	14.1	3.2
Plagioklaasi	7.2	34.7	-	1.4	3.7	4.2
Titan.	-	-	-	-	-	-
Malmi	20.0	-	14.5	-	20.4	30.9
Aks.	0.3	2.3	1.4	0.3	0.1	-
Skapoliitti	-	-	-	32.8	-	-
Kvartsi	-	-	-	26.8	-	-
	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Koska granaatti on näiden vyöhykkeiden tärkein mineraali ja kun se lisäksi on ollut eräänä johtomineraalina prospektauksessa, on sen ominaisuuksia tutkittu melko tarkkaan.

Granaattikarsivvyöhykkeet muodostuvat pääasiassa lähes kompaktista karkeakiteisestä granaatista. Myös tavataan vyöhykkeitä, joissa granaatti on muutaman kymmenen cm:n pituisina pesäkkeinä, pieninä linsseinä tai pirotteena.

Granaattikiteiden koot vaihtelevat granaatin esiintymistavan mukaan. Suurimmat 2-3 cm:läpimittaiset kiteet ovat kompakteissa vyöhykkeissä. Suurien kiteiden välissä on usein pienempiä muutaman kymmenesosa mm:n tai 1-2 mm:n läpimittaisia granaattikiteitä. "Granaattimassa" saattaa muodostua

paikoin myös pienistä keskimäärin 2-5 mm:n suuruisista kiteistä. Milloin granaattia on vähän, ovat kiteittenkin läpimitat pieniä, alle 1 mm.

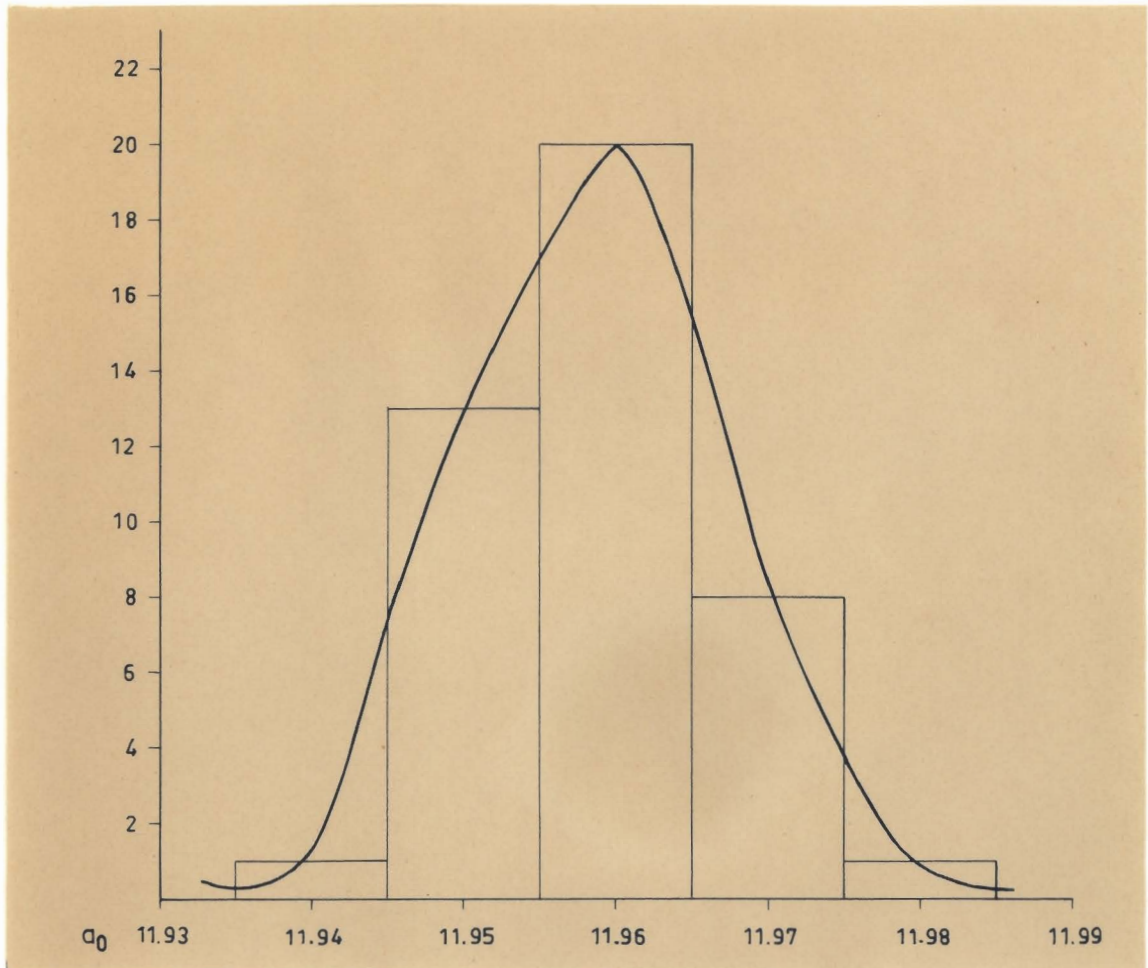
Suuret granaattikiteet sisältävät yleisesti pyrokseeni-, epidootti- ja plagioklaasisulkeumia. Malmimineraalit ovat tavallisesti granaattikiteiden välissä tai niiden lohkoraoissa. Milloin malmia on runsaasti muodostuu verkkomaisia rakenteita, joissa malmiaines erottaa yksittäiset granaattikiteet toisistaan.

Granaatin koostumuksen vaihtelua on seurattu hilavälien a_0 sekä taitekertoimien d muutoksien avulla. Granaatin kokonaiskoostumus on analysoitu porareiästä 65, 250.60 m:n syvyydeltä. Saman granaattinäytteen tiheydeksi mitattiin $d = 3.87$.

Liite 101

Granaatin a_0 määrättiin leikkauksesta $L = 55.350$ porarei'istä 37 ja 65. Näin voitiin seurata granaatin koostumuksen vaihtelua sekä vertikaali- että horisontaalisuunnissa. Kaikkiaan analysoitiin 44 granaattia. Granaatin a_0 vaihtelee arvojen 11.94 - 11.98 Å välillä. Havaintojen frekvenssijakautuma on esitetty graafisesti kuvassa 6.

Granaatin a_0 ei noudata vaihteluissaan mitään säännönmukaisuutta, vaan samoja arvoja on saatu niin malmiutuneista vyöhykkeistä kuin karbonaatin yhteydessä olevista granaattikiteistä.



Kuva 6. Granaatin a_0 :n frekvenssijakaantuma leikkauksessa $L = 55.350$.

Granaatin, R 65/250.50 - 250.60 m, kokonaiskoostumukseksi on saatu (Marie Smejkalova)

Analyysi I		Analyysi II		Alkeiskopin atomisisältö	
SiO ₂	36.48	35.58	Si	24.31	$a_0 = 11.97 \text{ \AA}$ $V_0 = 1715.06 \text{ \AA}^3$ $d = 3.87$
TiO ₂	0.50	0.50	Ti	0.25	
Al ₂ O ₃	6.80	7.13	Al	5.48	
Fe ₂ O ₃	21.94	21.84	Fe ⁺³	11.0	
FeO	3.33	3.33	Fe ⁺²	1.85	
MnO	0.56	0.56	Mn	0.31	
MnO	0.00	0.00	Ca	21.47	
CaO	30.22	30.00			
Na ₂ O	0.03	0.03	O	97.47	
K ₂ O	0.02	0.02			
H ₂ O-	0.06	0.06			
	99.95 %	100.06 %			

Rtg-fluor. menetelmällä on analysoitu lisäksi (Väinö Hoffrén)

Cu = 0.00 %, Sr = 0.00 %, Y_2O_3 = 0.00 %, ZrO_2 = 0.01 % ja BaO = 0.00 %.

Edellä olevasta saadaan granaatin koostumukseksi:

Almandiini	7.7 %
Andradiitti	71.3 %
Grossulariitti	19.7 %
Spessartiitti	<u>1.3 %</u>
	100.0 %

Analysoidun granaatin koostumus edustaa todennäköisesti vain granaatin keskikoostumusta. Granaatin taitekertoimia määrättäessä on näet todettu, että yhdenkin rakeen puitteessa saadaan useita toisistaan huomattavasti poikkeavia arvoja:

	a_o	n
R 26/189.40 m	11.94 Å	1.810
R 26/ 62.80 "	11.94 "	1.812 - 1.825
R 26/245.80 "	11.94 "	1.823 - 1.833
R 26/ 45.30 "	11.95 "	1.812 - 1.823
R 26/243.90 "	11.95 "	1.822 - 1.832
R 26/254.90 "	11.96 "	1.820 - 1.835
R 26/250.00 "	11.96 "	1.823 - 1.842
R 33/ 35.30 "	11.97 "	1.830 - 1.845
R 26/ 55.20 "	11.97 "	1.830 - 1.842
R 26/239.60 "	11.97 "	1.832 - 1.845

Kuten huomataan menevät eri a_o :n arvoja vastaavat taitekertoimet ristiin toistensa kanssa. Kuitenkin voidaan todeta, että a_o :n kasvaessa myös taitekertoimien arvot keskimäärin suurenevat. Kutakin a_o :n arvoa vastaavat taitekertoimet vaihtelevat sangen huomattavissa rajoissa, keskimäärin 0.02:

a_0	n
11.94 Å	1.810 - 1.833
11.95 "	1.812 - 1.832
11.96 "	1.820 - 1.842
11.97 "	1.830 - 1.845

Granaatti on yleensä mikroskooppisesti tarkastettuna täysin homogeenista. Porareiässä 25 259.55 m:n syvyydeltä on tavattu kuitenkin selvästi vyöhykkeellinen granaatti, jolloin kiteen keskusta on vaaleampi kuin sen reunaosat. Mikroröntgenanalysointorilla analysoitiin erään kiteen tummista reunaosista ja vaaleammasta keskuksesta kalsium, totaali-rauta ja aluminium:

	CaO	FeO + Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	yht.
tumma osa	31.4 %	30.4 %	5.8 %	65.8 %
vaalea "	31.4 %	26.6 %	5.8 %	63.8 %
tumma "	32.0 %	28.6 %	5.7 %	66.3 %

Vaalea keskus on siis 2-4 % rautaköyhempiä kuin tumma reunus.

Samasta kiteestä määrättiin myös a_0 :

tummempi osa	12.00 Å
vaaleampi "	12.01 Å

Näin ollen on ilmeistä, että granaatin koostumus saattaa vaihdella melkoisesti jo yhden kiteen puitteissa.

Edellä olevan perusteella voitaneen Karsikummun muodostuman granaatista todeta, että se on lähinnä andradiittia. Granaatin koostumus vaihtelee kuitenkin huomattavasti muodostuman eri osissa, mutta ei noudata vaihteluissaan mitään säännönmukaisuutta. Yksityiset granaattikiteet saattavat olla lisäksi vyöhykkeellisiä tai muuten heterogeenisiä. Granaatin andradiittipitoisuus vaihtelee 50 - 80 % ja loppuosa muodostuu pääasiassa grossulariitista ja almandiinista. Taitekertoimien ja a_0 :n arvojen

vaihteluista voidaan päätellä, että granaatin koostumuksen muutokset tapahtuvat lähinnä grossulariitin ja andradiitin kesken. Almandiinia ja spessartiittia on granaatissa vähän ja niiden vaihtelut ovat myöskin vähäisiä.

Granaattikarren toinen päämineraali on diopsidi-hedenbergiitti. Erään pyrokseeninäytteen koostumukseksi on saatu 85 % hedenbergiittikomponenttia. Hedenbergiitin $\alpha = 1.718$, $2V\gamma = 61^\circ - 63^\circ$, $c\Delta\gamma = 47^\circ - 48^\circ$. Pleokroismi on $\gamma =$ tumman sinertävän vihreä ja $\beta =$ kellanvihreä.

Diopsidi-hedenbergiitin koostumus muuttuu jyrkästi, kun diopsidi-amfiboliitti muuttuu granaattikarreksi. Diopsidiamfiboliitin pyrokseenissa on 40 - 45 % hedenbergiittia, kun taas granaattikarren pyrokseenissa on 80 - 90 % hedenbergiittia. Kuvassa 6a on selvästi havaittavissa diopsidin koostumuksen muutos diopsidiamfiboliitin muuttuessa granaattikarreksi.



Kuva 6a. Diopsidiamfiboliittia (di), granaattikartta (gr), dioriittia (dr) ja apliittia (ap). Granaattikarressa on granaatin (kuvassa rosoista) välissä hedenbergiittia. Diopsidiamfiboliitin pyrokseeni on makroskooppisestikin vaaleampaa kuin granaattikarren hedenbergiittipitoisempi pyrokseeni. Karsikumpu, paljastuma 4. Foto IH.

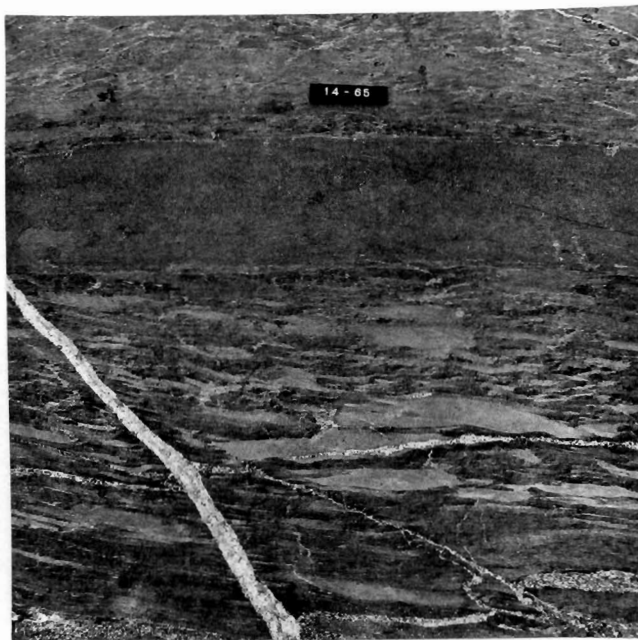
Plagioklaasissa on 60 - 70 % anortiittia. Plagioklaasi muuttuu malmiutumisen yhteydessä enemmän tai vähemmän epidootiksi ja skapoliitiksi. Sangen usein havaitaan epidoottireunuksen kiertävän plagioklaasikiteitä. Plagioklaasissa on todettavissa lisäksi vielä serisiittiymistä. Myös granaatin ja plagioklaasin välillä voi olla epidoottia. Viimeksi mainitussa tapauksessa todetaan kiveä lävistävien malmijuonien lävistävän myös epidoottia. Epidoottia on siis nähtävästi syntynyt sekä malmiutumisen aikana että ennen sitä.

Epidootti ja skapoliitti ovat ominaisuuksiltaan ja koostumuksiltaan samanlaisia kuin diopsidiamfiboliitista tavatut vastaavat mineraalit. Skapoliitti muuttuu paikoin kloriitiksi ja kvartsiksi.

Titaniittia on granaattivyöhykkeissä yleensä huomattavasti vähemmän kuin diopsidiamfiboliitissa.

Diopsidiamfiboliittivyöhykkeessä, varsinkin sen kaakkoispäässä on ohuita vulkaniittista alkuperää olevia kerroksia. Niiden paksuus vaihtelee 0.1 - 1.0 mm:n. Kivilajiltaan nämä diopsidiamfiboliitin kanssa kerrosmyötäisesti esiintyvät vyöhykkeet ovat uraliitti-plagioklaasiporfyyriittia, kuva 7.

Uraliitti-plagioklaasiporfyyriitin päämineraalit ovat sarvivälke ja plagioklaasi. Lisäksi on hiukan biotiittia. Plagioklaasi ja sarvivälke ovat n. 2 mm pituisina blastoporfyyrisinä kiteinä. Granoblastisen välimassan kiteiden keskimääräinen läpimitta on 0.4 mm. Plagioklaasikiteet An_{35-40} ovat vyöhykkeellisiä. Sarvivälke on samanlaista kuin aikaisemmin kuvatussa sarvivälkeamfiboliitissa.



Kuva 7. Uraliittiplagioklaasikerros diopsidiamfiboliitin ja sarvivälkeamfiboliitin välissä. Karsikumpu, paljastuma 14. Foto E. Halme.

d. Biotiittiamfiboliittivyöhyke

Biotiittiamfiboliittivyöhykkeet leikkaavat diopsidiamfiboliitin kerroksellisuutta, mutta ovat poimuttuneet samanaikaisesti diopsidiamfiboliitin kanssa. Dioriitti leikkaa puolestaan biotiittiamfiboliittia. Biotiittiamfiboliitin vyöhykkeiden paksuudet vaihtelevat muutamasta kymmenestä cm:stä muutamaan m:iin.

Biotiittiamfiboliitti on rakenteeltaan lepidoplastista, suomuista. Plagioklaasikiteiden keskimääräinen raekoko on 0.4 mm ja biotiitin ja sarvivälkkeen 0.7 - 0.9 mm.

Mainitun kivilajin päämineraalit ovat sarvivälke, biotiitti ja plagioklaasi, joiden keskinäiset suhteet vaihtelevat huomattavasti eri puolilta Karsikumpua tutkituissa biotiittiamfiboliiteissa. Tämä nähdään selvästi mm. seuraavista I-pöytäanalyyseistä:

	Hie 11956	Hie 12184
	R 4/27.58 m	R 16/213.10 m
Plagioklaasi	15.2 %	-
Biotiitti	24.2 %	19.5 %
Sarvivälke	56.3 %	80.3 %
Aksessoriset	<u>4.3 %</u>	<u>0.2 %</u>
	100 %	100 %

Paikoin on kivessä sarvivälkkeen lisäksi myös antofylliittiä.

I-pöytäanalyysin mukaan eri mineraalien keskinäiset suhteet ovat

	Hie 11979
	R 6/100.60 m
Plagioklaasi	6.8 %
Biotiitti	6.3 %
Sarvivälke	64.0 %
Antofylliitti	22.7 %
Aks.	<u>0.2 %</u>
	100 %

Sarvivälke on samanlaista kuin sarvivälkeamfiboliitin amfiboliitti. Plagioklaasin koostumus on An_{50} . Biotiitin pleokroismi on $\gamma \cong \beta =$ tumman ruskea ja $\alpha =$ vaalean ruskeankeltainen. Taitekertoimet ovat $\gamma \cong \beta = 1.626$.

Antofylliitin taitekertoimet ovat (hie 11979, R 6/100.60 m) $\alpha = 1.644$ ja $\gamma = 1.670$ sekä $2V\gamma = 73^\circ$. Pleokroismi $\alpha =$ väritön ja $\gamma =$ vaalean ruskehtava. Täten antofylliitissä on Fe^{2+} -komponenttia 35 % Trögerin taulukoiden mukaan. Sarvivälkkeen pleokroismi on $\gamma =$ vihreä ja $\alpha =$ kellanruskea. Taitekertoimista on määrätty $\alpha = 1.626$ ja $c\lambda\gamma = 18^\circ$.

Kuvassa 8 nähdään biotiittiamfiboliitin tavoin esiintyvää metabasiittia. Päämineraalit ovat edellisten kaltaiset sarvivälke ja plagioklaasi. Sarvivälkettä on kontaktissa enemmän kuin juonen keskellä. Biotiittia

on vain joku suomu. Lisäksi on hiukan apatiittia.

Kivi on granoblastista ja kiteiden keskimääräinen läpimitta on 0.2 - 0.3 mm.



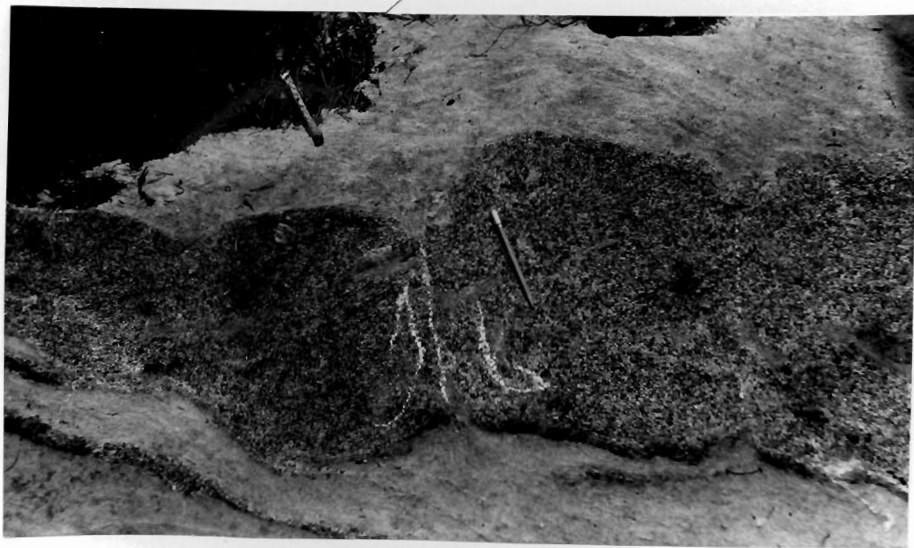
Kuva 8. Diopsidiamfiboliittia leikkaava metabasiittijuoni. Karsikumpu, paljastuma 16. Foto LH.

3. Syväkivet

Karsikummissa esiintyy emäksisten liuskeiden liuskeisuutta myö-
täillen sekä myös liuskejaksoja katkoen synorogeenisia syväkiviä. Karsi-
kummun syväkivet kuuluvat todennäköisesti samaan intruusiosarjaan, jonka
emäksistä päätä edustavat peridotiitit ja hapanta trondhemiitit. Eniten
syväkivistä on dioriittia, jota on Karsikummissa kaikkialla. Gabroa esiin-
tyy myös melko runsaasti. Pääasiassa sitä on liuskemuodostuman lounais-
laidalla sekä sen kaakkoispään kaakkoislaidalla. Kvartsidioriittia ja
trondhemiittia on muita syväkivilajeja vähemmän. Pääasiassa ne esiintyvät

liuskemuodostuman kaakkoisosissa. Intruusiosarjan eri kivilajien välillä ei aina ole jyrkkiä kontakteja, vaan ne saattavat vaihettua toisikseen. Dioriitin ja gabron kontakti on kuitenkin yleensä terävä. Kalliopaljastumissa on todettu happamissa syväkivissä emäksisempien syväkivien murskaleita. Apliitti- ja pegmatiittijuonia tavataan Karsikummussa kaikkialla muita kivilajeja leikkaavina. Karsikummun syväkivet muistuttavat huomattavasti A. Hietasen (1943) kuvaamia Kalannin alueen trondhjemittisarjan kivilajeja.

Happamia juonikiviä lukuunottamatta Karsikummun syväkivet ovat poimuttuneet yhdessä liuskeiden kanssa. Liuskeisiin kerrosmyötäisesti tunkeutuneet ohuet dioriittijuonet ovat poimutuksen aikana boudinoituneet ja samalla boudinoituneet osat ovat useasti myös hiukan pyörähtäneet, kuva 9.



Kuva 9. Boudinoitunut dioriittijuoni diopsidiamfiboliitissa. Nuolet osoittavat mihin suuntaan katkeilleet juonen osat ovat pyörähtäneet. Karsikumpu, paljastuma 4. Foto IH.

a. Gabro ja peridotiitti

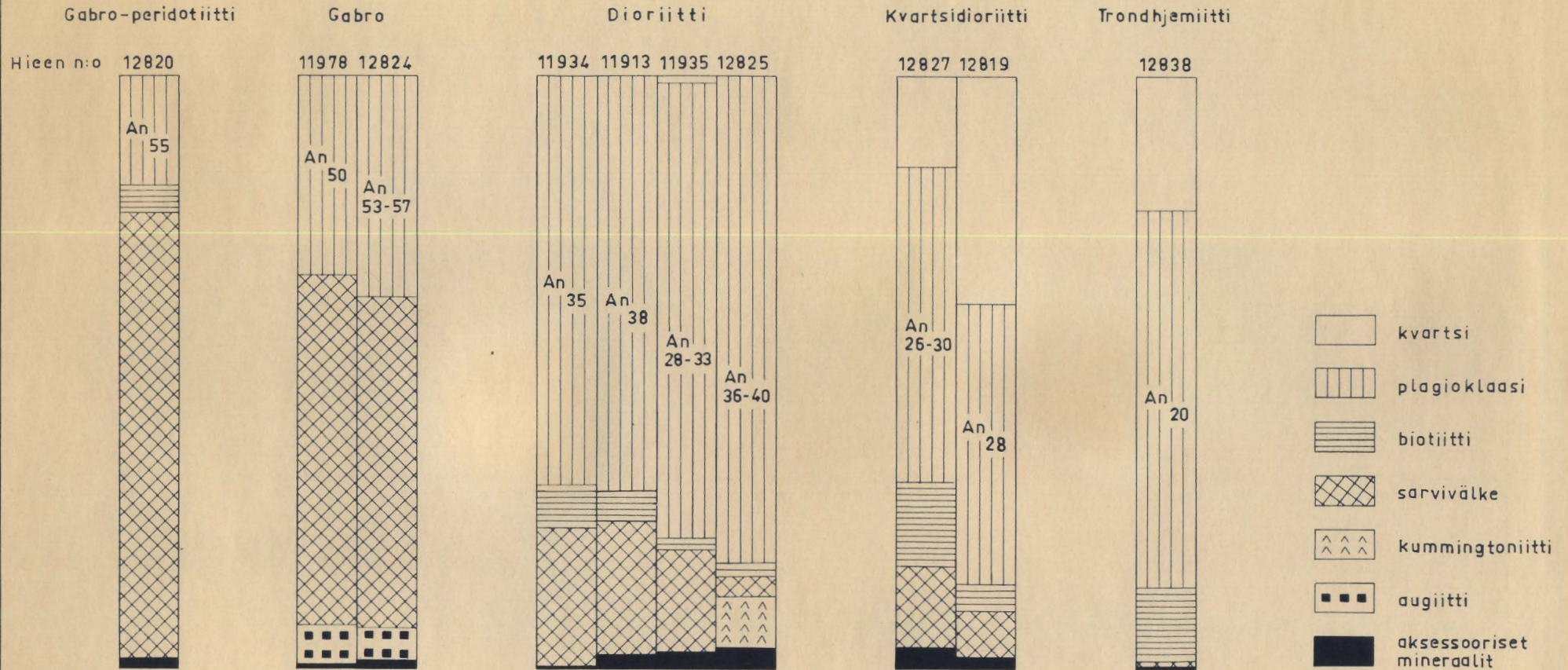
Gabroa on liuskemuodostuman lounaislaidalla 10 - 30 m:ä paksuna vyöhykkeenä emäksisten liuskeiden välittömässä läheisyydessä. Kontaktin läheisyydessä gabro sisältää usein liuskemurskaleita, joita se myös assimiloii. Gabrossa on paikoin, kuitenkin sangen harvoin, 1 - 2 m:n läpimitäisiä peridotiittipahkuja.

Gabro on sarvivälkegabroa. Sen päämineraalit ovat sarvivälke ja plagioklaasi An_{50} . Lisäksi on vähemmässä määrin biotiittia ja augiittia. Sarvivälke on tavallista vihreää sarvivälkettä. Sarvivälkekiteet ovat melko suuria, sillä niiden läpimitta on 2 - 4 mm, kun taas plagioklaasikiteiden läpimitta on keskimäärin 0.6 - 0.8 mm. Augiitti on väritöntä ja sen $c\lambda = 44^{\circ}$. Gabron samoin kuin muittenkin alueen syväkivien mineraalikoostumukset on esitetty sivulla 28 olevassa taulukossa.

Gabrosta on tehty myös kivilajianalyysi (P. Ojanperä) R 7/147.50
- 147.75 m:

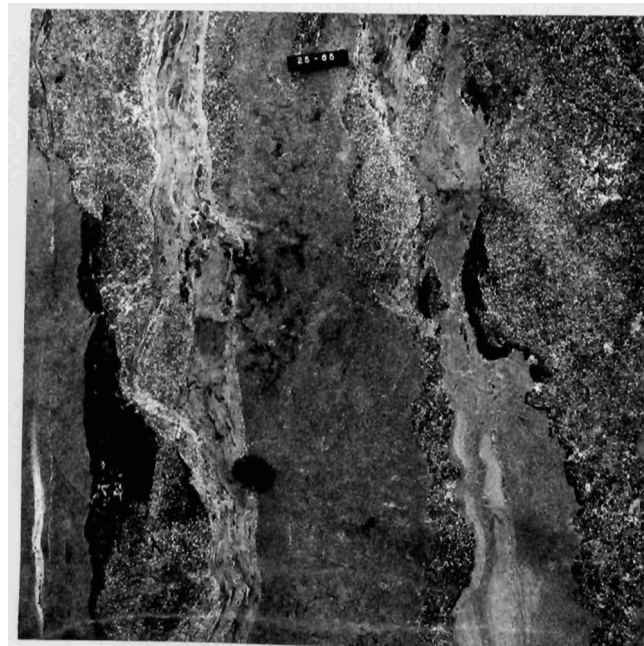
SiO ₂	49.64 %
TiO ₂	1.24 %
Al ₂ O ₃	12.94 %
Fe ₂ O ₃	2.81 %
FeO	6.18 %
MnO	0.15 %
MgO	9.74 %
CaO	12.62 %
Na ₂ O	2.40 %
K ₂ O	0.36 %
P ₂ O ₅	0.15 %
CO ₂	0.00 %
H ₂ O +	1.46 %
H ₂ O -	<u>0.05 %</u>
	99.74 %

KARSIKUMMUN syväkivien mineraalikoostumukset. I-pöytä analyysejä.



Peridotiitti on melko karkeaa, sen kiteiden keskimääräinen läpimitta on n. 1.5 mm. Sarvivälkkeen ja plagioklaasin An_{55} lisäksi on hiukan biotiittia. Sarvivälke on edellisen kaltaista vihreää sarvivälkettä.

Dioriittien ja amfiboliittien kontakteissa on yleisesti sarvivälke-
kasaumia, kuva 10. Tällaiset kasaumat saattavat olla jopa 1 m:n pituisia ja 20 - 30 cm:n levyisiä. Kivilajiltaan sarvivälkekasaumat ovat edellisen kaltaista peridotiittia.



Kuva 10. Sarvivälkekasaumia dioriitin ja amfiboliitin kontaktissa. Karsikumpu, paljastuma 25. Foto E. Halme.

b. Dioriitti

Dioriitti on Karsikummun yleisin syväkivi. Se on sarvivälkedioriittia ja sen päämineraalit ovat sarvivälke ja plagioklaasi An_{40-45} ; lisäksi on säännöllisesti hiukan biotiittia. Paikoin on tavattu vielä kummingtoniittia. Sarvivälkkeen $2V\alpha = 68^\circ$ ja $c\lambda\gamma = 18^\circ$. Kummingtoniitin

$2\alpha = 80^\circ$ ja $c\alpha = 20^\circ$. Sarvivälke ja kummingtoniitti ovat usein homo-akseliaalisesti yhteenkasvettuneita. Dioriitin kiteiden keskimääräinen läpimitta on 1 - 2 mm.

Dioriitin koostumus on kemiallisen analyysin perusteella (P. Ojanperä) R 3/145.30 - 145.50 m:

SiO ₂	51.40 %
TiO ₂	1.43 %
Al ₂ O ₃	19.00 %
Fe ₂ O ₃	3.92 %
FeO	5.76 %
MnO	0.15 %
MgO	3.85 %
CaO	8.05 %
Na ₂ O	4.80 %
K ₂ O	0.34 %
P ₂ O ₅	0.57 %
CO ₂	0.00 %
H ₂ O +	0.74 %
H ₂ O -	<u>0.02 %</u>
	100.03 %

c. Kvartsidioriitti ja trondhjemiitti

Kvartsidioriittia on liuskemuodostuman kaakkoispäässä melko runsaasti yhdessä dioriitin kanssa. Trondhjemiittia on Karsikummun alueella vain vähäisessä määrin. Useimmiten sitä on tavattu kvartsidioriitin ja liuskeiden kontaktista, kuva 11.

Kvartsidioriitin päämineraali on plagioklaasi An₂₅₋₃₀. Lisäksi on kvartsia, biotiittia ja sarvivälkettä. Kiteiden keskimääräinen läpimitta on 0.5 - 0.8 mm.

Trondhjemiitin päämineraali on plagioklaasi. Se on edellistä happamampaa, sillä siinä on vain 20 % anortiittia. Plagioklaasi on paikoin sameaa.

Plagioklaasin lisäksi on trondhjemiiitissa kvartsia ja biotiittia. Sarvi-
välkettä on tavattu vain joku rae.



Kuva 11. Poimuttunutta amfiboliittia ja dioriittia. Amfiboliitin (af) ja dioriitin (dr) välissä on trondhjemiiittia (tr) sekä kvartsidioriittia (kvdr). Karsikumpu, paljastuma 20. Foto E. Halme.

d. Pegmatiitti ja apliitti

Pegmatiittien päämineraalit ovat plagioklaasi ja kvartsi. Lisäksi on hiukan muskoviittia. Plagioklaasi on oligoklaasia ja se on yleensä hiukan serisiittiytynyttä.

Apliitin päämineraalit ovat mikrokliini ja kvartsi. Lisäksi on hieman sameaa plagioklaasia ja muskoviittia.

Juonikivilajien paksuudet vaihtelevat muutamasta cm:stä muutamaan m:iin. Ne leikkaavat kaikkia muita Karsikummun kivilajeja.

KARSIKUMMUN LIUSKEMUODOSTUMAAN LIITTYVÄ MALMI

1. Malmiutunut vyöhyke

Malmiutunut vyöhyke on pääasiassa liuskemuodostuman lounaisosassa ja seuraa melko tarkasti dioriitin ja diopsidiamfiboliitin kontaktia. Malmiutunut vyöhyke liittyy lisäksi granaattivyöhykkeisiin diopsidiamfibolittissa, sillä sulfidit ovat lähes poikkeuksetta joko granaattikarressa tai sen välittömässä läheisyydessä.

Malmiutunut vyöhyke ei ole täysin yhtenäinen, vaan se hajoaa useampaan malmioon, kuten todetaan tasaprojektioista ja Karsikummun muodostumasta piirretyistä lohkodiagrammoista, lohkodiagramma M 52.3/Vrs-66/1 sekä kuva 12 sivulla 33. A-malmioksi on merkitty esiintymään luoteispäässä olevaa malmiota, joka on myös Karsikummun esiintymän tärkein malmio. Se on esiintymän pinnassa ja 75 m:n tasolla n. 150 m pitkä ja keskimäärin 25 m:ä leveä. Malmio on pääasiassa profiilien $Z = 55.300 - 55.425$ välillä. Malmio kapenee ja lyhenee alaspäin, ollen pienimmillään tasolla 200. Tason 250 jälkeen malmio näyttäisi pitenevän ja kapenevan sekä siirtyvän kaakkoon aina profiilille $L = 55.200$ saakka. Tätä osaa A-malmiosta ei kuitenkaan ole kairattu riittävällä tiheydellä, joten sen tuntemus on vielä vaillinaista.

A-malmion luoteispäässä on pieni A_1 -malmio. Se on profiilien $L = 55.425$ ja $L = 55.475$ välillä ja loppunee syvyydessä pian tason 150 jälkeen. Malmio ei ole täysin yhtenäinen pintaosissaan.

Profiilin $L = 55.268$ kohdalla dioriitti katkaisee A-malmion. B-malmion luoteispää on samalla profiililla mutta n. 60 - 70 m edellisestä suuntaan NE. B-malmio näyttäisi olevan melko yhtenäinen profiilien $L = 55.244$ ja $L = 55.250$ välillä ja ulottuu tällä kohden syvyydessä hiukan

Liitteet 114-
122
Liite 124



Kuva 12. Lohkodiagramma Karsikummun kupariesiintymästä. 1 = amfiboliittia ja karsikiveä. 2 = dioriittia, 3 = malmia, 4 = kalkkikiveä. Piirtänyt Jouni Pekkarinen.

alle 150 m:n tason. Profiilin L = 55.150 kaakkoispuolella B-malmio on sangen epäyhtenäinen ja dioriittien pirstoma. Vaikuttaa kuitenkin siltä, että tasolla 150 malmitunut vyöhyke olisi yhtenäinen profiilien L = 55.200 ja L = 55.050 välillä. Pintaosissaan B-malmio melkoisella varmuudella katkeaa profiilin L = 55.100 kohdalla.

Liitteet 30-
31

Pystyprofiilin L = 55.000 kaakkoispuolella olevaan geofysikaaliseen, lähinnä turamhäiriöön on kairattu ainoastaan kaksi reikää, porareivät 30 ja 31. Näiden perusteella todetaan kiisuuntumisen jatkuvan ainakin profiilin L = 54.850 saakka. Malmituminen on ollut tässä häiriössä huomattavasti heikompaa kuin profiilin L = 55.000 luoteispuolella. Kairaustiheys on kuitenkin aivan liian harva, että aluetta voitaisiin pitää edes välttävästi tutkittuna.

Liitteet 105-
106

A-, A₁- ja B-malmioiden ulkopuolella on paikoin tavattu kuparia granaattikarressa. Esim. porareikien 15 ja 84 lopussa on tällainen malmitunut vyöhyke. Se on toistaiseksi rajoitettu vain luoteispäästään. Pystytasoissa L = 55.425 ja L = 55.450 on A-malmion koillispuolella kapea kiisuuntunut vyöhyke. Tämäkin vyöhyke on vielä toisesta päästään rajoittamatta.

Liitteet 93
ja 95

Liite 124

Malmituneet vyöhykkeet on esitetty kahdessa lohkodeiagrammassa. Kuvassa 12 olevasta lohkodeiagrammasta nähdään malmituneiden vyöhykkeiden asema liuskeisiin ja dioriittiin nähden, ja liitteenä seuraavasta lohkodeiagrammasta M 52.3/Vrs-66/1 saa käsityksen malmituneiden vyöhykkeiden jatkuvuudesta sekä vertikaali- että horisontaalisuunnissa.

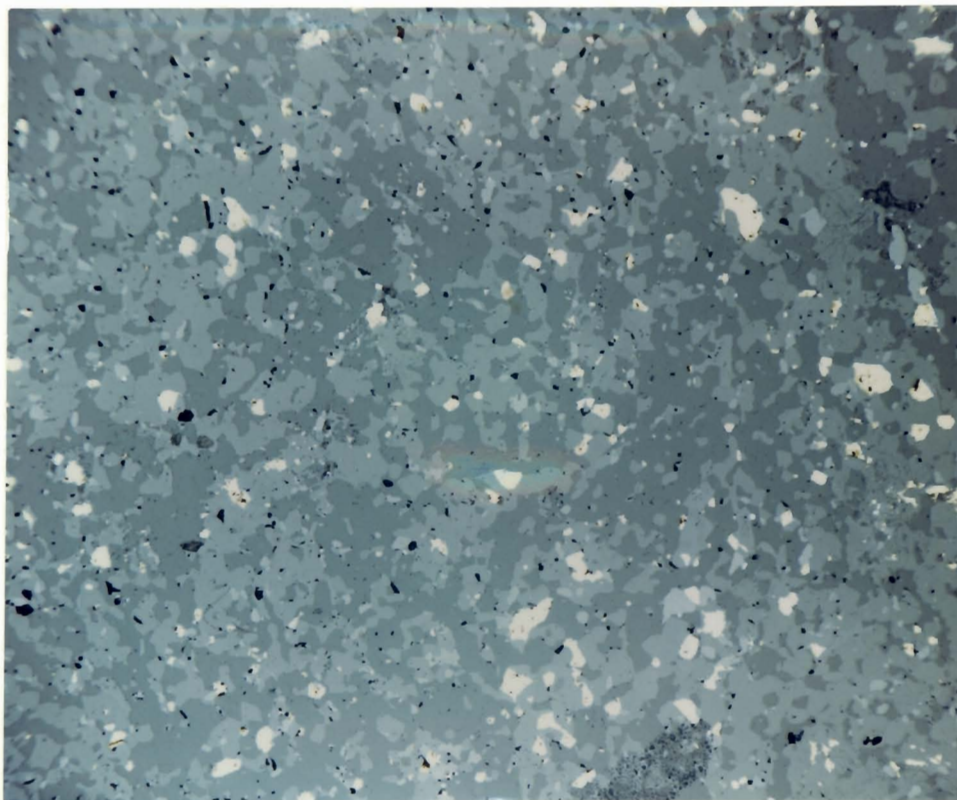
2. Malmimineraalien esiintymistapa

Malmimineraalit esiintyvät Karsikummun muodostumassa karkeasti jaoteltuna joko pirotomalmina tai breksiamaisena malmina. Näiden kahden

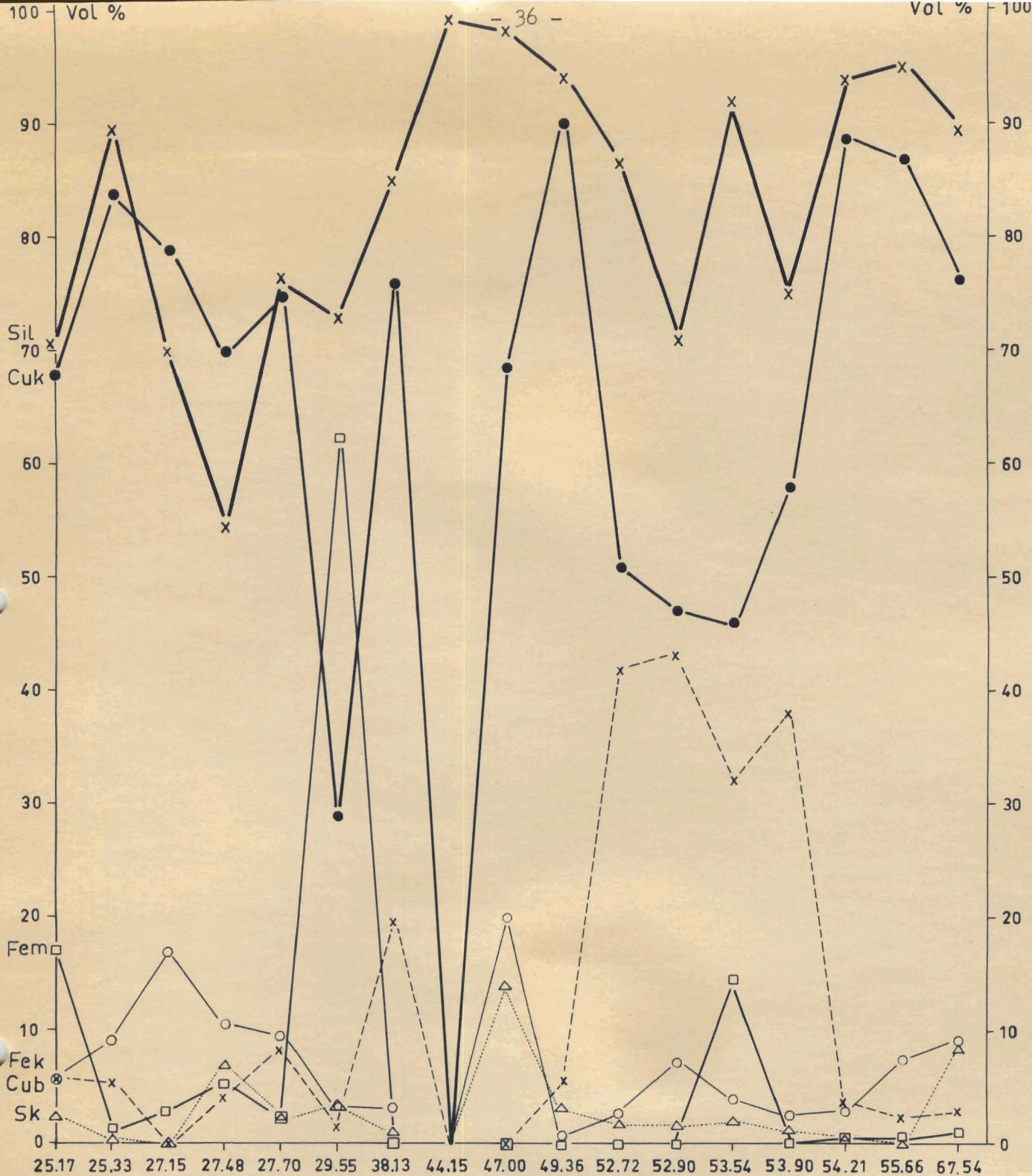
tyypin välillä on selviä eroja malmimineraalien koon, määrän, lukumäärän ja rakenteiden välillä.

a. Pirotemalmi

Pirotemalmi sijaitsee melkein poikkeuksetta diopsidiamfiboliitissa. Malmimineraalit ovat joko tasaisesti jakaantuneina yli koko malmiutuneen vyöhykkeen tai sitten ne seuraavat määrättyjä kerroksia, jotka ovat useimmiten diopsidipitoisia kerroksia sarvivälkepitoisten kerrosten välissä. Pirotemalmissa saattaa olla myös pienehköjä sulfidimineraalikasaukia pienoispöimujen kärjissä. Pirotemalmissa on malmimineraalien keskimääräinen raekoko 0.1 - 0.4 mm, kuva 13.



Kuva 13. Pirotemalmia diopsidiamfiboliitissa. I-pöytäanalyysin mukaan malmissa on tässä kohden 4 % sulfideja. Sulfideista on 87 % kuparikiisua. R 3/55.66 m. Hie 8560. Suurennus 13 x. Foto E. Halme.



- x—x Vol % silikaatteja
- kuparikiisuus, Cuk
- magnetiitti, Fem
- magneetikiisuus, Fek
- x---x kubaniitti, Cub
- △-----△ pyriitti, Sk
- granaattikarsi
- ▭ diopsidiamfiboliitti

Kuva 14 Porareikä 3. Malmimineraalien l-pöytäanalyysit. Malmimineraalien %-luvut ilmoittavat niiden keskinäiset suhteet. Silikaattien ilmoittamasta %-luvusta saadaan selville myös, miten paljon malmimineraaleja on kivessä.

Pirotomalmin päämalmimineraalit ovat kupari-, rikki- ja magneettikiisu sekä magnetiitti. Kuparikiisun osuus muista malmimineraaleista on n. 80 % ja tämä osuus suurenee yleensä malmimineraalien määrän pienenessä, kuva 14. Kuitenkin silloin kun kivessä on enää vain 1-2 % sulfideja, laskee kuparikiisun osuus ja rautasulfidien osuus kasvaa.

Kubaniitti esiintyy pirotomalmissa melko epäsäännöllisesti. Yleensä sitä on malmimineraalien määrästä vain muutama prosentti, mutta malmimineraalien raekoon kasvaessa lisääntyy myös kubaniitin määrä jopa 20 %. Kubaniitin määrä näyttää heikkopirotteisissa malmeissa pienenevän, milloin rautakiisujen määrä kasvaa. Kubaniitti ja kuparikiisu ovat aina yhdessä ja ensin mainittua on pidettävä kuparikiisun suotautumana.

Magneettikiisua on pirotomalmissa keskimäärin 5-6 %. Magnetiitti esiintyy hyvin epäsäännöllisesti. Yleensä sitä on vain alle 1 %, mutta paikoin magnetiitti muodostaa lähes kompakteja 0.1 - 1.0 m:n paksuisia linssejä.

Säännöllisesti, joskin aina erittäin pienissä määrin on sinkkivälkettä ja pentlandiittia. Ensinmainittu on suotautumana yleensä kuparikiisussa ja jälkimmäinen magneettikiisussa.

b. Breksiamainen malmi

Breksiamaista malmia on pääasiassa granaattikarsivyöhykkeissä tai niiden välittömässä läheisyydessä. Sulfidimineraalit muodostavat yleensä verkkomaisia rakenteita, jolloin ne ympäröivät 5 - 10 cm:n läpimittaisia granaatti- tai amfiboliittimurskaleita. Paikoin malmimineraalit saattavat pullistua 1 - 3 cm:n paksuisiksi ja 5 - 10 cm:n pituisiksi linsseiksi, joissa on pieniä sivukiven murskaleita. Linssien kontaktit sivukiveään vastaan eivät aina ole teräviä, vaan niitä voi kehystää 0.5 - 1.0 cm:n paksuinen pirotomalmi, kuva 15. Sulfideja on tunkeutunut myös murskaleissa



Kuva 15. Breksiamaista malmia. Karsikumpu, suuri tutkimuskaivanto, 4/5 luonnollisesta koosta. Foto E. Halme.

oleviin kapeisiin rakoihin.

Breksiamaisessa malmissa päämalmineraalit ovat kuparikiisu, kubaniitti ja magneettikiisu. Lisäksi tavataan yleisesti pyriittiä ja magnetiittiä. Kuparikiisua on rikkaimmissa malmeissa yleensä puolet malmineraalien määrästä ja kubaniittia 30 - 40 %. Magneettikiisun määrä vaihtelee 5 - 10 %. Magnetiitti on epätasaisesti jakaantunut. Pyriittiä on 1 - 5 % malmineraalien määrästä.

Breksiamaisen malmin mineraalikoostumus on huomattavasti pirote-malmin mineraalikoostumusta monipuolisempi. Karsikummun kupariesiintymän breksiamaisesta malmista on edellisten lisäksi identifioitu seuraavat malmineraalit:

borniitti
machinawiitti
pentlandiitti
bravoiitti
sinkkivälke
molybdeenihohde
linneiitti
gersdorfiitti
ludwigiitti
milleriitti

Kaikkia viimeksi mainittuja mineraaleja on tavattu vain mikroskooppisissa määrissä ja ne ovat molybdeenihohdetta, borniittia ja ludwigiittia lukuunottamatta suotautumina joko kupari- tai magneettikiisussa.

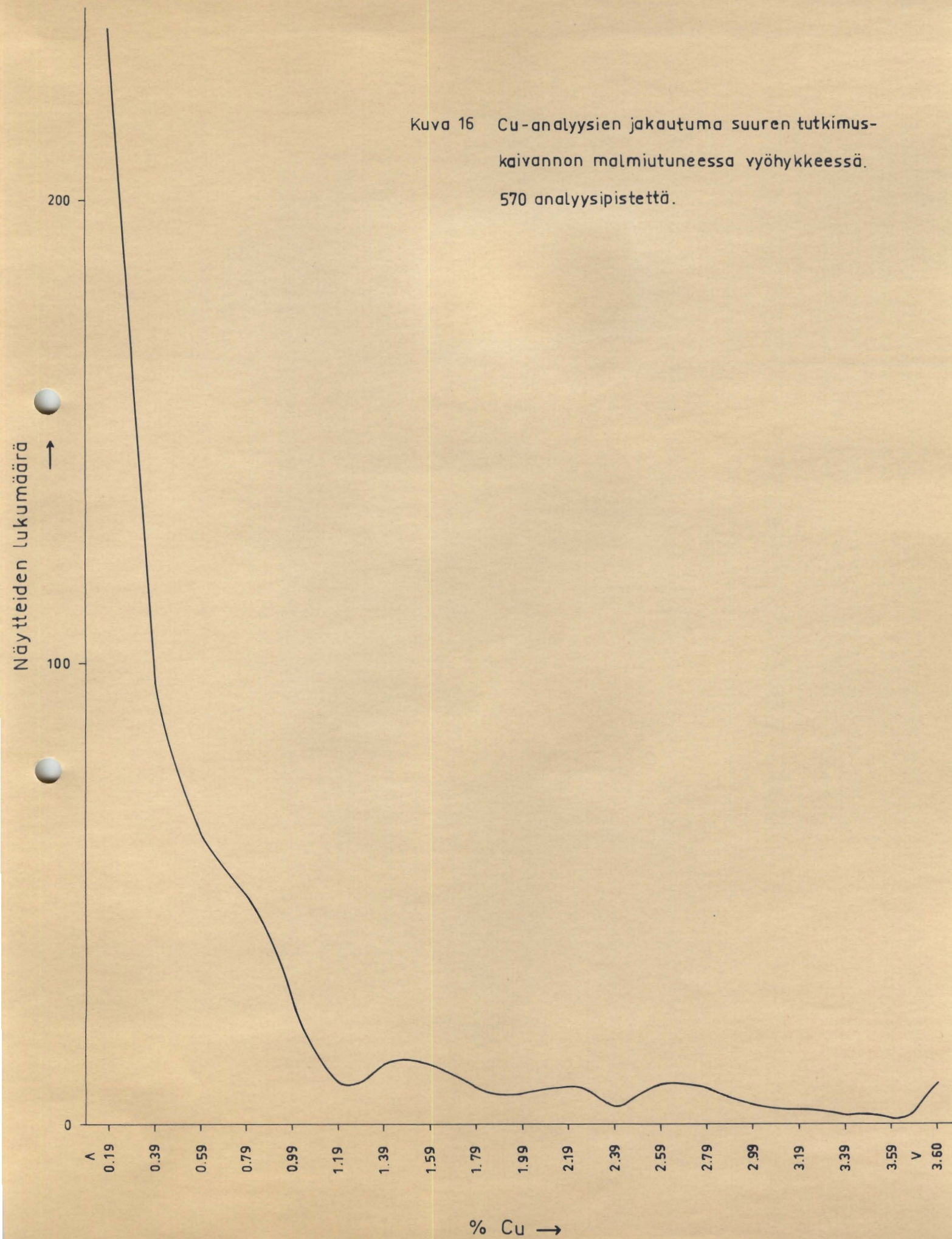
Malmimineraalien läpimitat ovat, varsinkin linsseissä huomattavasti pirotemalmin malmimineraalien läpimittoja suuremmat. Suurimmillaan ne ovat 3 - 4 cm:n läpimittaisia. Suotautumat ovat vain muutaman sadasosa mm:n pituisia lukuunottamatta kubaniittia, josta on havaittu jopa 3 - 4 cm:n pituisia lamelleja.

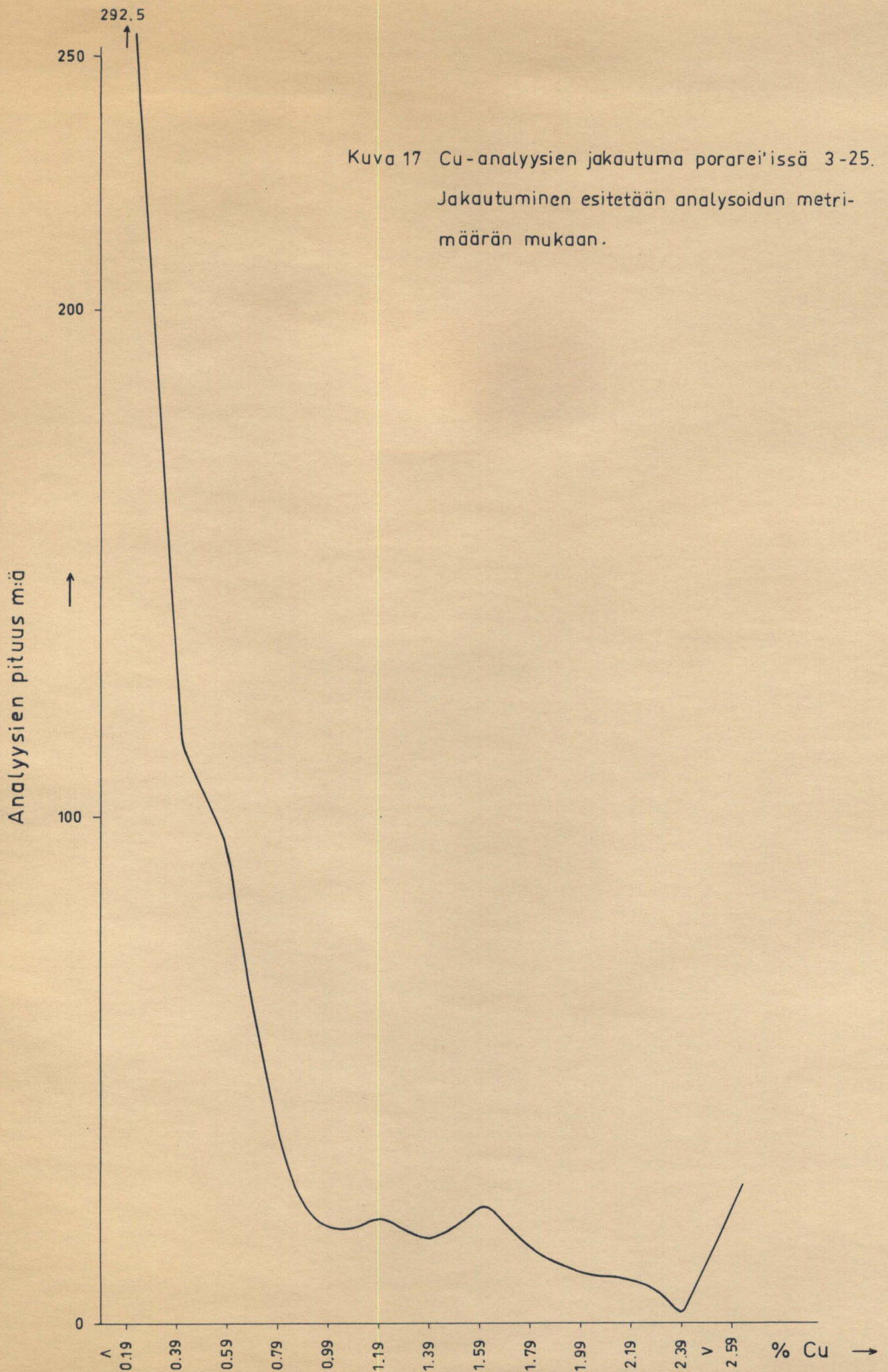
3. Malmiutuneiden vyöhykkeiden kemiallisesta koostumuksesta

Karsikummun kuparimalmin ainoa taloudellisesti merkittävä metalli on kupari. Porareikä 3:sta on analysoitu 77 m:n matkalta kuparin lisäksi Ni, Co, Ag, Au, MoS₂, S ja HCl-liukoinen Fe.

Kuparin jakautumista malmiutuneessa vyöhykkeessä on tarkasteltu frekvenssijakautuman perusteella. Jakautumista on tutkittu sekä analysoidun metrimäärän että suuresta tutkimuskaivannosta saatujen analyysipisteiden perusteella piirrettyjen histogrammojen avulla, kuvat 16 ja 17.

Kuva 16 Cu-analyysien jakautuma suuren tutkimus-
kaivannon malmituneessa vyöhykkeessä.
570 analyysipistettä.





Kuva 17 Cu-analyyssien jakautuma porareii'issä 3-25. Jakautuminen esitetään analysoidun metri-määrän mukaan.

Analyysipisteiden perusteella piirretty histogramma on luotettavampi, koska otoksien voidaan katsoa olevan umpimähkäisesti valittuja. Analysoidun metrimäärän mukaan piirretty histogramma on siinä mielessä epäluotettava, että analyysien pituudet ovat määräytyneet usein malmipitoisuuden mukaan. Kuitenkin ovat erilaisten otosten perusteella piirretyt histogrammat samankaltaisia. Sekä analyysipisteiden lukumäärä että analysoitujen porasydänten metrimäärät pienenevät nopeasti 0.2 %:sta 0.8 %:in. Tämän jälkeen käyrä laskee melko tasaisesti, mutta 1.4 - 1.6 % välillä on lievä maksimi. Kummankin histogramman päässä oleva nousu johtuu siitä, että viimeisen luokan sisään on pantu lisäksi kaikki siitä suuremmat pitoisuudet.

Kobolttia ja nikkeliä on aina mitättömän vähän, mutta niiden pitoisuudet kasvavat kuitenkin kuparipitoisuuden noustessa. Nikkeliä on 0.02 - 0.05 % silloin kun kuparipitoisuus on yli 1.5 % ja kobolttia on 0.01 - 0.03 % silloin kun kuparia on yli 1 %. Milloin nikkeli ja koboltti ovat yhdessä, vaihtelee nikkelin suhde kobolttiin 1 - 1.6. Porareikässä 6, missä on melko runsaasti magneettikiisua, ovat nikkelpitoisuudet hieman suuremmat, sillä siellä on esim. välillä 81.90 - 87.00 nikkeliä 0.07 %.

Hopeaa on Karsikummun malmissa porareikä 3:n mukaan keskimäärin 1 - 5 g/t. Milloin kuparipitoisuus nousee yli 2 % kasvaa hopeapitoisuuskin hieman, ja malmista on analysoitu tällöin hopeaa keskimäärin 7 - 8 g/t. Kultaa on tavattu satunnaisesti ja silloinkin vain 0.1 g/t.

Myös molybdeenihohde esiintyy satunnaisesti ja analysoidut määrät ovat aivan mitättömät eli 0.01 - 0.04 % MoS_2 .

Malmiutuneen vyöhykkeen rikkipitoisuus riippuu tietenkin sulfidien määrästä. Voimakkaimmin kiisuuntuneiden osien rikkipitoisuus on 3 - 4 % mutta se on keskimäärin alle 1 %. HCl-liukoista rautaa on keskimäärin 2 - 5 %, mutta magneetiittipitoisissa osueissa rautaa saattaa olla lähes 30 %.

Erittäin magnetiittipitoisista paikoista on analysoitu myös V_2O_5 ja TiO_2 . Esim. porareikä 8:ssa on välillä 58.45 - 67.70 keskimäärin 0.04 % V_2O_5 ja 0.60 % TiO_2 . Samasta porareiästä on väliltä 58.45 - 60.45 separoitu magnetiitti ja saadusta rikasteesta analysoitu vanadiini ja titaani. Tulokseksi saatiin $V_2O_5 < 0.05$ % ja $TiO_2 = 0.21$ %. Näin ollen näyttää ilmeiseltä, että vanadiinia ja rautaa täytyy olla myös silikaattimineraaleissa, koska edellä mainittua rikastetta on vain 38 % kiven painosta.

Sinkkiä on analysoitu useammastakin porareiästä, mutta pitoisuudet ovat olleet korkeintaan muutamia kymmenesosa prosentteja.

3. Yksityisten malmimineraalien kuvaus

a. Kuparikiisu

Kuparikiisu on Karsikummun malmin päämalmimineraali. Pirotomalmissa se esiintyy tavallisimmin toisistaan erillään olevina 0.1 - 0.4 mm:n läpimittaisina kiteinä. Kiteet ovat yleensä melko "puhtaita". Paikoin sisältävät suuremmat kuparikiisukiteet kuitenkin joitakin kubaniittilamel-
leja ja/tai magneettikiisusulkeumia. Kuparikiisun huomataan syrjäyttävän magneettikiisua. Toisinaan havaitaan kuparikiisussa vielä joitakin omamuotoisia pyriittikiteitä ja sinkkivälketähtiä. Pirotomalmin pienissä kuparikiisukiteissä ei ole lamellirakennetta, mutta suurissa on.

Breksiamaisessa malmissa kuparikiisu on luonnollisestikin edellistä huomattavan karkeampikiteisempää ja suurimmat kuparikiisukiteet ovat jopa 3 - 4 cm:n läpimittaisia. Eroa pirotomalmin kuparikiisuun on vielä siinä, että breksiamaisessa malmissa kuparikiisu sisältää runsaasti erilaisia sulkeumia ja suotautumia. Kuparikiisu on selvästi lamellaarista ja anisotrooppista. Kuparikiisu ei esiinny omamuotoisina kiteinä.

Kuparikiisun lamellit ovat muodoltaan bikonkaaveja ja lansetti-

maisia ja kuparikiisu muistuttaa rakenteeltaan ainakin tältä osin Outokummun kuparikiisua.

Kuparikiisun tärkeimmät suotautumat ovat kubaniittia, jota onkin paikoin lähes yhtä paljon kuin kuparikiisua. Suotautumat ovat yleensä pitkänomaisia ja monasti kuparikiisukiteiden laidasta laitaa ulottuvia eripaksuisia lamelleja. Toisinaan kubaniitti muodostaa kuitenkin lyhyitä pölkkymäisiä suotautumia, jotka ovat eri kokoisia ja esiintyvät ikäänkuin parvissa.

Kuparikiisu syrjäyttää magneettikiisua ja magneettikiisuriekaleita esiintyykin melko usein kuparikiisussa. Kuparikiisu sisältää säännöllisesti pieniä sinkkivälketähtiä. Myös magneettikiisussa on sinkkivälkesuotautumia. Kuparikiisun syrjäyttäessä magneettikiisua todetaan, että se ei syrjäytäkään magneettikiisun sinkkivälkesuotautumia, vaan ne jäävät sulkeumina kuparikiisuun.

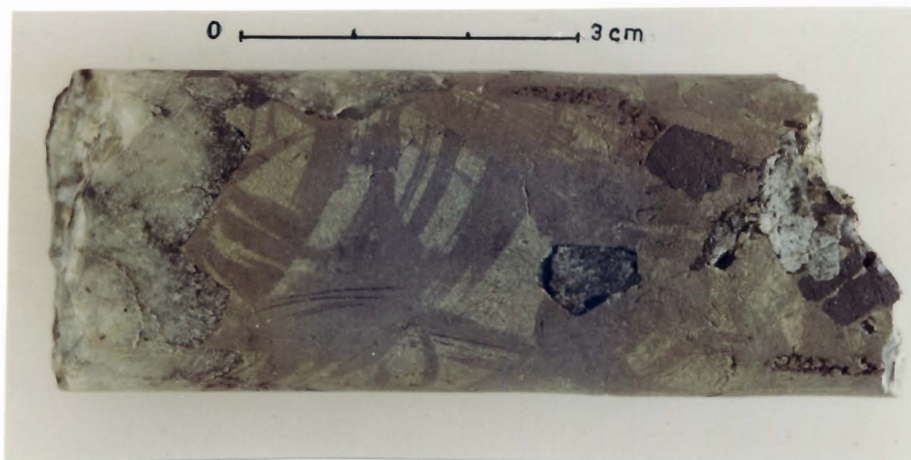
Kuparikiisussa on sangen usein machinawiittisulkeumia tai -suotautumia. Niitä on useimmiten kuparikiisukiteiden reunoilla. Paikoin on myös joitakin pentlandiittisuotautumia.

Rikkikiisu saattaa toisinaan, mutta kuitenkin sangen harvoin syrjäyttää kuparikiisua, jolloin muodostuu kauniita grafisia yhteenkasvettumia. Milloin on tavattu linneiittiä, sekin voi esiintyä grafisesti yhteenkasvettuneena kuparikiisun kanssa.

Kuparikiisu on malmin puhkeamassa hieman rapautunutta. Rapautuminen ei kuitenkaan ulotu kuin muutaman mm:n syvyyteen saakka.

b. Kubaniitti

Kubaniitti on Karsikummun malmin toiseksi tärkein malmimineraali. Kubaniitti esiintyy aina kuparikiisun yhteydessä ja sitä lieneekin pidettävä kuparikiisun suotautumistuloksena. Kubaniitti on useimmiten pitkän-



Kuva 18. Kubaniittilamelleja kuparikiisussa.
Lisäksi on kuvassa magnetiittikiteitä.

omaisina melko säännöllisinä lamelleina kuparikiisussa. Lamellien koot määräytyvät luonnollisesti kuparikiisukiteiden läpimitoista. Suurimmat lamellit ovat jopa 3 - 4 cm:n pituisia ja 0.5 - 1.0 cm:n levyisiä, kuva 18.

Siellä missä kubaniittia on 30 - 40 % malmimineraalien määrästä, esiintyy myös kubaniittikiteitä, joissa on vain hiukan kuparikiisua. Kuparikiisu näyttäisi olevan nyt puolestaan suotautumana kubaniitissa.

Kubaniitti ei ole kiinteässä yhteydessä pelkästään kuparikiisuun, vaan se on usein sitä myös magneettikiisun kanssa. Kuparikiisussa on nimittäin paikoin pitkänomaisia magneettikiisukappaleita jonossa pitkin määrättyä kidepintaa. Tämä pinta on nähtävästi (///), sillä kubaniittilamelleja on yhdensuuntaisesti magneettikiisukappaleiden kanssa niiden

vieressä ja välissä. Kubaniitin yhteydessä tavataan muutoinkin usein magneettikiisua, jota kuparikiisu selvästi syrjäyttää.

Suuret kubaniittilamellit sisältävät säännöllisesti kapeita rihmamaisia magneettikiisu- tai pentlandiittisuotautumia. Pentlandiittirihmat ovat usein muuttuneet bravoitiksi. Magneettikiisurihmojen todetaan leikkaavan pentlandiittirihmoja. Viimeksi mainittuja puolestaan lävistävät ohuet kuparikiisusuotautumat. Kubaniitista on siis näin ollen suotautunut ensin pentlandiittia, sitten magneettikiisua ja lopuksi kuparikiisua. Lisäksi kubaniitissa on samanlaisia sinkkivälketähtiä kuin kuparikiisussa.

Kubaniitissa ei ole tavallisesti lamellirakennetta. Paikoin havaitaan kuitenkin kubaniitin olevan ristinikoleilla katsottuna ikäänkuin läikittäistä. Kysymyksessä lienee jonkinlainen kaksostus.

c. Borniitti

Borniittia on Karsikummun kuparimalmissa vähän. Malmiesiintymän luoteispäässä ja keskivaiheilla sitä on tavattu ainoastaan mikroskooppisissa määrin siellä täällä yksittäisinä rakeina. Muodostuman kaakkoispäässä, porarei'issä 30 ja 31, borniittia on paikoin hieman runsaammin ja se esiintyy nyt melko karkeakiteisenä suurimpien kiteiden ollessa 1 - 2 cm:n läpimittaisia. Borniitissa voi olla omamuotoisia rikkikiisukiteitä ja kuparikiisusuotautumia.

b. Magneettikiisu

Magneettikiisun koostumuksen määrittämistä varten mitattiin röntgenografisesti magneettikiisun hilaväli $d_{(102)}$. Tulokseksi saatiin $d_{(102)} = 2.067 \text{ \AA}$. Tämä arvo vastaa Arnoldin (1962) tutkimusten mukaan magneettikiisun koostumusta Fe_9S_{10} , jossa on 47.4 Mol% Fe.

Magneettikiisu sisältää yleisesti pentlandiitti- ja sinkkivälke-suotautumia. Kuten jo aikaisemmin mainittiin kuparikiisu syrjäyttää magneettikiisua. Paikoin havaitaan kuparikiisussa olevien magneettikiisurakeiden ympärillä ohut pentlandiittisauma.

Magneettikiisua on voinut muodostua myös magnetiitista. Paikoin on näet kuparikiisun vieressä sijaitsevan magnetiittikiteen reunaosa muuttunut magneettikiisuksi. Ilmiö on kuitenkin harvinainen.

Karsikummun malmissa on yleisesti kapeita muutaman kymmenesosa mm:n paksuisia magnetiitti- ja pyriittipitoisia kloriitti- ja kvartsijuonia. Milloin nämä juonet lävistävät magneettikiisukiteitä, havaitaan magneettikiisun muuttuvan pyriitiksi. Muuttuminen alkaa joko kiteiden reunoilta tai pitkin lohkorakoja.

e. Rikkikiisu

Mikroröntgenanalysointorilla suoritettujen määräysten mukaan Karsikummun malmin pyriitti on sangen puhdasta rautasulfidia.

Rikkikiisua on muodostunut joko primäärisesti kiteytymällä tai magneettikiisun muuttumistuloksena.

Pyriittiä on kiteytynyt kahdessa vaiheessa. Ensimmäisen generaa-tion pyriitti esiintyy omamuotoisina kiteinä kuparikiisussa, jonka tode-taan syrjäyttävän sitä. Toisen generaation pyriitti on omamuotoisina ki-teinä kupari- ja magneettikiisukiteitä lävistävissä kloriitti-kvartsijuo-nissa tai muodostaa graafisia rakenteita kuparikiisun kanssa. Viimeksi mainitussa tapauksessa rikkikiisu syrjäyttää kuparikiisua. Toisen gene-raation pyriitti saattaa olla yhteenkasvettuneena myös toisen generaation magnetiitin kanssa.

f. Pentlandiitti ja bravoitti

Pentlandiittia on Karsikummun malmissa sangen vähän. Se on pieninä suotautumina sekä kupari- että magneettikiisussa ja on molemmissa tapauksissa kobolttipentlandiittia. Nikkelin suhde kobolttiin lienee alustavien tietojen mukaan suunnilleen sama kuin koko malmiutuneessa vyöhykkeessä eli likimain 1:1.

Pentlandiitti muuttuu yleisesti bravoitiksi. Muuttumista on havaittavissa niin magneetti- ja kuparikiisussa kuin kubaniitissakin tavatuissa pentlandiittikiteissä. Bravoitti ei sisällä niin paljoa kobolttia kuin viereinen pentlandiitti.

g. Linneiitti

Linneiittiä on Karsikummun malmissa vain satunnaisesti. Se esiintyy joko graafisesti yhteenkasvettuneena kuparikiisun kanssa tai sitten sitä on pyriittikiteiden välissä. Ensin mainitussa tapauksessa linneiitti syrjäyttää kuparikiisua.

Alustavien mikroröntgenanalysointorilla tehtyjen määräysten mukaan kuparikiisua syrjäyttävä linneiitti on koostumukseltaan siegeniitin ja violariitin seos. Rikkikiisukiteiden välissä oleva linneiitti on violariittia.

h. Milleriitti

Milleriittia on tavattu ainoastaan yhdestä hieestä. Milleriitti on yhdessä kuparikiisun kanssa nähtävästi suotautumana linneiitissä. Kuparikiisu on kapeana kehyksenä milleriitin ja linneiitin välillä. Milleriitti on sangen kobolttipitoinen.

i. Gersdorfiitti

Gersdorfiittia on tavattu vain muutama 0.2 mm:n läpimittainen oma-
muotoinen kide kuparikiisussa.

j. Molybdeenihohde

Molybdeenihohde esiintyy epätasaisesti jakaantuneena Karsikummun malmissa. Sitä tavataan yleensä vain sellaisessa malmissa, jonka kuparipitoisuus on alle 0.9 %.

k. Sinkkivälke

Sinkkivälke on Karsikummun malmissa laajalti levinnyt, mutta määrältään sitä on aina sangen vähän. Se esiintyy suotautumina kuparikiisussa, magneettikiisussa ja kubaniitissa.

l. Machinawiitti

Machinawiitti on Karsikummun malmissa yleinen mineraali, mutta sitä tavataan kuitenkin vain mikroskooppisissa määrin. Se on aina kuparikiisussa. Machinawiitti on liekkimäisinä sulkeumina tai suotautumina kuparikiisussa joko kuparikiisukiteiden reunaosissa tai niitä leikkaavien ohuitten juonten ympärillä. Machinawiittilamellit ovat aina määrättyillä kuparikiisun kidepinnoilla, jotka leikkaavat kubaniittilamelleja. Paikoin saattavat kubaniittilamellit kääntyä kohdatessaan kubaniittilamellin ja machinawiittilamelli seuraa nyt kubaniitin ja kuparikiisun kontaktia. Machinawiitissa on usein magneettikiisu- tai pentlandiittisulkeumia.

m. Ludwigiitti

Ludwigiitti on Karsikummissa harvinainen mineraali. Sitä tavataan muutaman sadasosa mm:n pituisina omamuotoisina kiteinä muita malmimineraaleja leikkaavissa kloriitti-kvartsijuonissa. Myös sitä on paikoin yhteenkasvettuneena rikkikiisun kanssa.

n. Magnetiitti ja ilmeniitti

Magnetiitti on Karsikummun malmissa epätasaisesti jakautuneena.

Se on keskimäärin 0.04 - 0.07 mm:n läpimittaisina ja usein myös omamuotoisina kiteinä. Paikoin, kuten esim. porareikä 15 magnetiittikiteet ovat melko suuria, sillä yli 1 cm:n läpimittaisia kiteitä on tavattu. Magnetiittikiteet ovat toisinaan asettautuneet helminauhamaisesti liuskeisuuden suuntaan.

Magnetiitti sisältää tavallisesti ilmeniittisuotautumia. Ne ovat melko pieniä, sillä niiden pituus ei juuri ylitä 0.01 mm. Magnetiittikiteiden joukossa saattaa lisäksi olla harvakseltaan saman kokoisia ilmeniittikiteitä.

Kuten jo edellä mainittiin magnetiittikiteiden reunat voivat muuttua magneettikiisuksi sulfidien läheisyydessä.

MALMIARVIO

Karsikummun kupariesiintymän malmiarvio perustuu 87 porareikään.

Liite 1.

A- ja A₁-malmioiden pintaosat on kairattu 12.5 m:n profiiliväleihin, porareikien sijainti M 52/Vrs-66/I. A-malmio on syvemmältä, tasojen 100 - 350 väliltä, samoin kuin koko B-malmiokin kairattu 50 m:n profiiliväleihin. Kairaussydämistä saadut kuparipitoisuudet on yhdistetty 0.5 - 0.8 % Cu ja yli 0.8 % Cu sisältäviin luokkiin, joitten perusteella on rajoitettu oikeissa leikkauksissa, tasoissa ja lohkodeigrammeissa esitetyt malmiot. Kustakin porareikästä analysoidut välit sekä pitoisuuksien yhdistäminen on nähtävissä liitteinä seuraavista analyysitaulukoista.

Liite 3.

Malmin tiheydestä on käytetty arvoa 3.2 g/cm³, joka on saatu dipl.ins. T. Siikarlan raportissaan esittämien mittausten perusteella.

Yhdistämällä malmit suoraviivaisesti leikkauksesta toiseen, voidaan Karsikummun kupariesiintymän arvioida sisältävän 2 milj. tonnia kuparimalmia, jonka keskipitoisuus on 0.95 % kuparia. Tästä määrästä käsittää A-malmion pintaosa 100 m:n tasolle saakka laskettuna 1/2 milj. tonnia malmia, jonka keskipitoisuus on 0.83 % kuparia.

Edellä esitettyyn malmiarvioon eivät kuitenkaan sisälly A-, A₁- ja B-malmioiden ulkopuolella olevat pienet erilliset malmilinssit eikä B-malmion hajanainen kaakkoispää, joihin samoin kuin A-malmiossa 350-tason alapuolelle saattaa sisältyä käyttökelpoisia malmivaroja.

Otaniemessä, 25 päivänä toukokuuta 1966.

Geologi

Lauri Hyvärinen

Lauri Hyvärinen

LIITTEET

Liite n:o	Liitteen laatu	Säilytysindeksi
1	Porareikien sijainti 1:2000	M 52/Vrs-64-66/I
2	Porasydänraportit	M 52/Vrs-64-65-66/3-89
3	Analyysitaulukot	
4 - 87	Syväkairausprofiilit 1:500	M 52/Vrs-64-65-66/3-9, 11-49 ja 51-89
	Pystyleikkaukset 1:1000	
88	L = 55.600	M 52/Vrs-65/41
89	L = 55.500	M 52/Vrs-65/35,79
90	L = 55.487.3	M 52/Vrs-65/78
91	L = 55.475	M 52/Vrs-65/77,38
92	L = 55.462.2	M 52/Vrs-65/74
93	L = 55.450	M 52/Vrs-65/60,14,17,49, 27,36
94	L = 55.437.3	M 52/Vrs-65/40
95	L = 55.425	M 52/Vrs-65-66/42,13,89,39, 20,25,26, 33,32
96	L = 55.412.2	M 52/Vrs-65/52
97	L = 55.400	M 52/Vrs-65/53
98	L = 55.385	M 52/Vrs-64-65/54,3,4,18,24,
98 a	L = 55.385	"-" 28,22,34
99	L = 55.374.9	M 52/Vrs-65/55
100	L = 55.362.4	M 52/Vrs-65/56
101	L = 55.350	M 52/Vrs-65/57,29,65,8,12, 16,37
102	L = 55.336.7	M 52/Vrs-65/58
103	L = 55.324.0	M 52/Vrs-65/59
104	L = 55.311.7	M 52/Vrs-65/86
105	L = 55.300	M 52/Vrs-64-65/87,15,7,19 21,61,48,51
106	L = 55.268.9	M 52/Vrs-66/84
107	L = 55.250	M 52/Vrs-65/43,6,5,23,69,62
108	L = 55.200	M 52/Vrs-65-66/44,9,68,82, 70,70A,75
109	L = 55.150	M 52/Vrs-65/11,45,80,71

Liite n:o	Liitteen laatu	Säilytysindeksi
110	L = 55.100	M 52/Vrs-65-66/63,46,67, 88,81
111	L = 55.050	M 52/Vrs-65-66/64,66,76,72
112	L = 55.000	M 52/Vrs-65/85,47,73
113	L = 54.900	M 52/Vrs-66/83
Vaakatasot 1:1000		
114	Vaakataso Z 50	M 52/Vrs-66/Z 50
115	-"- Z 75	M 52/Vrs-66/Z 75
116	-"- Z 100	M 52/Vrs-66/Z 100
117	-"- Z 150	M 52/Vrs-66/Z 150
118	-"- Z 200	M 52/Vrs-66/Z 200
119	-"- Z 250	M 52/Vrs-66/Z 250
120	-"- Z 300	M 52/Vrs-66/Z 300
121	-"- Z 350	M 52/Vrs-66/Z 350
122	-"- Z 400	M 52/Vrs-66/Z 400
123	Pintareikien viisto- tasokartta 1:500	M 52.2/Vrs-66/1
124	Lohkodiagramma	M 52.3/Vrs-66/1
125	Paljastumakartta 1:1000	M 11.1/Vrs-66/1
126	Tutkimuskaivannon kivi- lajikartta 1:100	M 51/Vrs-66/1
127	Kuparin jakaantuminen tutkimuskaivannossa	M 51/Vrs-66/2
128	Tutkimuskaivannon korkeussuhteet	M 51/Vrs-66/3

Analyysitaulukot

M 17/Vrs-66/1

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keskik%
864	89	12.70 - 15.70	3.00	0.05		
865		28.80 - 29.80	1.00	0.65		
866		32.60 - 34.90	2.30	0.17		
867		62.30 - 63.43	1.13	0.37	0.42	
868		63.43 - 65.43	2.00	2.61	5.22	
869		65.43 - 68.00	2.57	0.96	2.47	1.42/5.70 m
873		116.75 - 117.75	1.00	0.18		
874		117.75 - 118.85	1.10	0.25	0.27	
870		118.85 - 120.56	1.71	2.06	3.52	1.35/2.81 m

Näyte n:o	Pora- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	‰m Cu	Keski%
749	79	41.75 - 42.07	0.32	0.10	0.03	
750		43.45 - 44.20	0.75	0.42	0.32	0.42/0.75 m

Näyte n:o	Pora- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
742	78	23.23 - 23.96	0.73	1.21	0.88	1.21/0.73 m
743		- 25.73	1.77	0.14	0.25	
744		- 27.55	1.82	0.41	0.75	0.41/1.82 m 0.44/4.32 m
745		38.15 - 41.15	3.00	0.06	0.18	
746		- 44.15	3.00	0.10	0.30	
747		- 46.25	2.10	0.13	0.27	
748		49.04 - 50.21	1.17	0.57	0.67	0.57/1.17 m

Näyte n:o	Pora- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	‰m Cu	Keski%
751	77	21.49 - 24.50	3.01	0.18	0.54	
752		- 26.50	2.00	0.13	0.26	
753		- 29.50	3.00	0.40	1.20	
754		- 31.74	2.24	2.25	5.04	1.19/5.24 m
755		40.52 - 43.52	3.00	3.05	9.15	
756		- 44.90	1.38	1.54	2.13	2.58/4.38 m
757		- 47.90	3.00	0.07	0.21	
758		- 50.97	3.07	0.23	0.71	

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	‰m Cu	Keski%
783	76	121.15 - 123.15	2.00	0.57	1.14	0.57/2.00 m
784		- 125.15	2.00	0.09	0.18	
785		132.10 - 134.00	1.90	0.26	0.49	
786		136.86 - 138.86	2.00	0.25	0.50	
787		- 140.86	2.00	0.21	0.42	
788		- 143.50	2.64	0.23	0.61	
807		190.45 - 192.45	2.00	1.17	2.34	1.17/2.00 m
808		- 195.45	3.00	0.08	0.24	

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
818	75	564.84 - 565.72	0.88	0.15	0.13	
819		- 566.72	1.00	0.0		
820		- 567.72	1.00	0.0		
821		- 568.72	1.00	0.13	0.13	
822		586.10 - 587.10	1.00	0.39	0.39	0.39/1.00 m
823		- 588.10	1.00	0.15	0.15	
824		- 589.10	1.00	0.12	0.12	
825		611.80 - 613.00	1.20	0.0		

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
703	74	21.25 - 21.85	0.60	0.27	0.16	
704		- 24.85	3.00	3.93	11.79	
705		- 26.85	2.00	0.67	1.34	2.63/5.00 m
706		- 28.10	1.25	0.56	0.70	
707		- 29.75	1.65	0.37	0.61	1.72/8.50 m
708		42.50 - 45.50	3.00	0.16	0.48	
709		- 47.50	2.00	0.28	0.56	
710		- 49.50	2.00	0.07	0.14	
711		- 52.15	2.65	0.20	0.53	
712		- 53.15	1.00	0.21	0.21	

Näyte n:o	Pora- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
809	73	105.10 -	106.10	1.00	0.06	0.06
810		- 108.10	2.00	0.40	0.80	0.40/2.00 m
811		- 109.10	1.00	0.14	0.14	
812		- 112.10	3.00	0.08	0.24	
813		- 115.10	3.00	0.11	0.33	
814		- 117.10	2.00	0.35	0.70	0.35/2.00 m
815		- 119.10	2.00	0.50	1.00	
816		- 120.10	1.00	0.77	0.77	
817		- 122.10	2.00	0.71	1.42	0.64/5.00 m

0.34/16.00 m

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
726	71	228.75 - 230.70	1.95	0.17	0.33	
727		277.19 - 279.63	2.44	0.08	0.20	
728		282.37 - 284.65	2.28	0.39	0.89	0.39/2.28 m
729		289.60 - 291.60	2.00	0.70	1.40	1.24/2.00 m
730		- 293.60	2.00	0.25	0.50	
731		- 295.60	2.00	0.49	0.98	
732		- 297.06	1.46	0.37	0.54	
733		- 299.06	2.00	1.24	2.48	
734		- 301.06	2.00	0.35	0.70	
735		- 302.30	1.24	0.59	0.73	
736		- 304.30	2.00	0.42	0.84	
737		- 305.45	1.15	0.27	0.31	
738		- 305.73	0.28	5.38	1.51	
739		- 307.73	2.00	0.67	1.34	1.25/2.28 m
740		- 310.73	3.00	0.22	0.66	0.56/22.42 m
741		- 312.02	1.29	0.35	0.45	

Näyte n:o	Pora- reikä	Anal. väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
875	70 A	328.20 - 329.60	1.40	0.31	0.43	
871		340.60 - 342.77	2.17	0.20	0.43	
860		- 343.25	0.48	2.17	1.04	
861		- 347.33	4.08	0.56	2.28	
862		- 349.03	1.70	5.08	8.64	
863		- 349.66	0.63	1.30	0.82	1.85/6.89 m
872		- 350.50	0.84	0.03	0.03	

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Pora- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%	
846	70	326.60 - 328.73	2.13	0.53	1.13	0.53/2.13 m	
839		358.10 - 360.10	2.00	0.45	0.90		
840		- 361.10	1.00	0.31	0.31		
841		- 362.10	1.00	0.47	0.47		0.42/4.00 m
842		- 363.10	1.00	0.91	0.91		
843		- 364.10	1.00	5.05	5.05		
844		- 365.10	1.00	1.37	1.37		
845		- 366.10	1.00	1.66	1.66		2.25/4.00 m
847		- 367.10	1.00	0.19	0.19		1.33/8.00m
848		- 368.80	1.70	0.0			
849		- 370.80	2.00	0.02	0.04		
850		- 372.25	1.45	0.45	0.65	0.45/1.45 m	
851		- 373.60	1.35	0.05	0.07		

Näyte n:o	Pora- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	‰ Cu	Keski%
859	88	128.58 - 129.54	0.96	0.36	0.35	

Virtasalmi, Hällirmäki

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
693	69	262.00 - 264.40	2.40	0.30	0.72	0.30/2.40 m
694		- 266.50	2.10	0.08	0.17	
695		284.05 - 285.05	1.00	0.19	0.19	1.17/3.05 m
696		- 286.10	1.05	2.73	2.87	
697		- 288.10	2.00	0.36	0.72	
698		307.50 - 309.50	2.00	1.23	2.46	1.23/2.00 m
699		- 311.50	2.00	0.42	0.84	
700		- 313.50	2.00	0.17	0.34	0.55/7.60 m
701		- 315.10	1.60	0.32	0.51	
723		320.00 - 321.35	1.35	0.16	0.22	

Virtasalmi, Hällinnmäki

Näyte n:o	Pora- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	‰m Cu	Keski%
641	68	90.60 - 94.00	3.40	0.27	0.92	
642		- 95.40	1.40	0.73	1.02	0.40/4.80 m
643		98.50 - 102.50	4.00	0.08	0.32	
644		- 105.65	3.15	0.22	0.69	
645		- 107.65	2.00	0.11	0.22	
646		- 109.30	1.65	0.35	0.58	
647		- 111.75	2.45	6.30	15.44	
648		- 113.80	2.05	1.12	2.30	
649		- 115.50	1.70	4.38	7.45	
650		- 117.20	1.70	0.24	0.41	
651		- 118.20	1.00	2.13	2.13	
652		- 120.50	2.30	0.15	0.35	
653		- 122.30	1.80	0.43	0.78	2.01/14.65 m

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
543 A	67	131.90 - 133.90	2.00	0.39	0.78	
544		- 135.30	1.40	0.35	0.49	0.37/3.40 m
545 A		154.00 - 157.00	3.00	0.25	0.75	
546 A		159.55 - 160.80	1.25	0.29	0.36	
547 A		- 163.30	2.50	1.02	2.55	
548 A		- 165.30	2.00	1.02	2.04	
549 A		- 167.30	2.00	0.58	1.16	0.79/7.75 m
550 A		170.40 - 171.90	1.50	1.80	2.70	1.80/1.50 m

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Pora- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
658	66	61.90 - 66.00	4.10	0.37	1.52	0.37/4.10 m
659		67.75 - 70.20	2.45	0.30	0.74	0.30/2.45 m
660		81.20 - 82.20	1.00	1.39	1.39	1.39/1.00 m
661		89.70 - 92.70	3.00	0.76	2.28	0.76/3.00 m
662		101.45 - 102.35	0.90	0.73	0.66	
663		- 104.35	2.00	1.83	3.66	
664		- 106.35	2.00	3.66	7.32	
665		- 110.55	4.20	4.39	18.44	
666		- 112.20	1.65	0.58	0.96	
667		- 114.95	2.75	1.49	4.10	
668		- 116.90	1.95	1.32	2.57	2.44/15.45 m

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%	Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
554	65	57.90 - 61.90	4.00	0.16	0.64	0.99/31.40 m	654	65	244.95 - 246.95	2.00	1.11	2.22	1.18/8.75 m
555		- 64.75	2.85	0.12	0.34		655		- 248.95	2.00	1.91	3.82	
556		- 67.75	3.00	1.12	3.36		656		- 251.95	3.00	1.03	3.09	
557		- 70.75	3.00	0.55	1.65		657		- 253.70	1.75	0.66	1.16	
558		- 73.00	2.25	0.77	1.73								
559		- 76.20	3.20	1.77	5.66								
560		- 79.50	3.30	0.27	0.89								
561		- 84.65	5.15	0.18	0.93								
562		- 86.65	2.00	1.83	3.66								
563		- 88.95	2.30	2.11	4.85								
564		- 93.40	4.45	0.42	1.87								
565		- 94.30	0.90	0.24	0.22								
566		- 96.15	1.85	3.45	6.38								
567	102.30	102.30 - 103.30	1.00	0.63	0.63								
568		- 105.00	1.70	2.69	4.57								
569		- 108.00	3.00	0.71	2.13								
570		- 110.25	2.25	0.32	0.72								
571		- 112.50	2.25	0.50	1.13								
572		- 115.50	3.00	0.57	1.71								
573		- 118.50	3.00	0.84	2.52								
574		- 122.05	3.55	1.38	4.90								
575		- 125.65	3.60	1.47	5.29								
576		- 128.00	2.35	0.80	1.88	0.99/25.70 m							
577		- 130.40	2.40	0.09	0.22								
578	137.70	137.70 - 139.70	2.00	0.61	1.22								
579		- 141.90	2.20	0.66	1.45	0.67/ 4.20 m	0.76/77.15 m						
609	193.70	193.70 - 195.70	2.00	1.02	2.04								
610		- 197.75	2.05	0.09	0.19								
611		- 198.80	1.05	2.69	2.83								
612		- 200.80	2.00	0.71	1.42								
613		- 202.85	2.05	1.64	3.36								
614		- 205.20	2.35	0.91	2.14	1.04/11.50 m							
615		- 207.20	2.00	0.58	1.16								
616		- 210.20	3.00	0.23	0.69								
617		- 212.60	2.40	0.66	1.58								
618		- 215.60	3.00	0.32	0.96	0.42/10.40 m							
619		- 217.25	1.65	0.11	0.18								
620		- 220.25	3.00	0.15	0.45								
621		- 222.10	1.85	0.27	0.50								
633	224.00	224.00 - 225.55	1.55	0.52	0.81								
634		- 228.00	2.45	0.19	0.47								
635		- 230.50	2.50	0.15	0.38								
636		- 233.50	3.00	1.09	3.27	1.09/ 3.00 m							
637		- 234.75	1.25	0.39	0.49								
638		- 237.75	3.00	0.61	1.83								
639		- 239.75	2.00	0.07	0.14								
640		- 241.60	1.85	0.28	0.52								

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
506	64	3.60 - 5.50	1.90	0.18	0.34	
507		10.60 - 13.80	3.20	0.19	0.61	
508		15.31 - 18.31	3.00	0.27	0.81	
509		- 20.70	2.39	0.17	0.41	
510		21.75 - 24.05	2.30	0.74	1.70	0.74/2.30 m
511		- 28.05	4.00	0.0		
512		- 31.05	3.00	0.10	0.30	
513		- 34.05	3.00	0.0		
514		- 37.05	3.00	0.0		
515		- 38.70	1.65	0.06	0.10	
516		43.15 - 46.15	3.00	0.56	1.68	
517		- 49.70	3.55	1.59	5.64	1.12/6.55 m

Näyte n:o	Pora- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
448	63	23.55 - 29.80	6.25	0.84	5.25	0.84/6.25 m
465		66.35 - 67.85	1.50	0.57	0.86	0.57/1.50 m

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Pora- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
551 A	62	314.90 - 316.10	1.20	0.19	0.23	
552		328.90 - 330.50	1.60	1.73	2.77	1.73/1.60 m
580		356.00 - 359.10	3.10	0.75	2.33	
581		- 360.90	1.80	1.55	2.79	
582		- 362.15	1.25	2.37	2.96	
583		- 363.25	1.10	0.85	0.94	1.24/7.25 m

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
520	61	251.65 - 254.65	3.00	0.0		
521		- 257.65	3.00	0.10	0.30	
522		- 259.48	1.83	0.22	0.40	
523		267.70 - 270.45	2.75	0.57	1.57	
524		- 272.70	2.25	1.38	3.11	0.87/8.25 m
525		- 274.70	2.00	0.59	1.18	
526		- 278.70	4.00	0.72	2.88	
527		- 280.70	2.00	0.14	0.28	
528		- 283.40	2.70	0.56	1.51	
529		- 285.35	1.95	0.21	0.41	
530		- 288.35	3.00	0.36	1.08	
531		- 290.65	2.30	0.60	1.38	0.58/18.35m

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
436	60	13.50 - 17.50	4.00	0.16	0.64	
437		- 20.25	2.75	0.06	0.17	
438		- 23.65	3.40	0.21	0.71	
439		- 26.65	3.00	1.48	4.44	
440		- 28.10	1.45	1.45	2.10	1.47/4.45 m
441		- 29.85	1.75	0.33	0.58	
852		- 31.65	1.80	0.03	0.05	
853		- 36.28	4.63	0.0		
854		- 40.75	4.47	0.0		
855		- 43.00	2.25	0.0		
442		- 43.65	0.65	0.26	0.17	
443		- 46.20	2.55	1.58	4.03	
444		- 48.85	2.65	0.98	2.60	
445		- 51.10	2.25	5.12	11.52	2.44/7.45 m
						0.93/27.45 m
466		58.75 - 60.30	1.55	0.15	0.23	
467		- 62.10	1.80	0.33	0.59	

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%	
792	87	10.18 - 11.18	1.00	0.78	0.78	0.93/2.77 m	
793		- 12.95	1.77	1.02	1.81		
895		- 15.35	2.40	0.18	0.43		
794	15.35 - 17.30	1.95	0.70	1.36			
795		- 18.63	1.33	0.05	0.07		
796		- 20.63	2.00	0.84	1.68	0.84/2.00 m	0.59/10.45 m
803		32.05 - 33.70	1.65	0.37	0.61	0.94/2.00 m	
804		- 36.70	3.00	0.51	1.53		
805		- 38.70	2.00	0.56	1.12		
806		- 41.00	2.30	0.33	0.76		
797		- 42.50	1.50	0.29	0.44		
798		- 44.50	2.00	0.19	0.38		
799		- 46.35	1.85	0.62	1.15		
800		- 47.90	1.55	0.54	0.84		
801		- 49.90	2.00	0.94	1.88		
802		- 51.30	1.40	0.43	0.60		0.48/19.25 m

Näyte n:o	Pora- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
713	59	11.55 - 14.30	2.75	0.62	1.71	0.62/2.75 m
714		27.45 - 29.45	2.00	0.27	0.54	
715		- 31.50	2.05	0.18	0.37	
716		- 33.60	2.10	1.22	2.56	
717		- 35.80	2.20	2.74	6.03	
718		- 38.70	2.90	0.58	1.68	
719		- 41.95	3.25	1.39	4.52	
720		- 43.70	1.75	0.30	0.53	
721		- 45.50	1.80	1.23	2.21	
722		- 47.55	2.05	1.36	2.79	1.27/16.05 m

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%	
677	58	32.85 - 35.00	2.15	0.40	0.86		
	(sydänhukkaa)						
678		36.33 - 38.33	2.00	0.25	0.50		
679		- 40.45	2.12	0.43	0.91		
680		- 42.20	1.75	3.72	6.51		
681		- 44.20	2.00	0.12	0.24		
682		- 46.20	2.00	1.04	2.08		
683		- 48.20	2.00	0.39	0.78		
684		- 51.20	3.00	1.40	4.20		1.29/10.75 m
685		- 52.00	0.80	0.13	0.10		0.87/18.35 m

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Pora- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
669	57	33.40 - 37.40	4.00	0.31	1.24	0.81/16.45 m
670		- 39.40	2.00	0.27	0.54	
671		- 41.60	2.20	1.17	2.57	
672		- 44.15	2.55	2.08	5.30	
673		- 46.15	2.00	0.38	0.76	
674		- 47.70	1.55	0.30	0.47	
675		- 48.70	1.00	0.91	0.91	
676		- 49.85	1.15	1.37	1.58	

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%	
606	56	24.55 - 26.35	1.80	0.34	0.61	1.04/17.05 m	
607		- 27.35	1.00	1.13	1.13		
608		- 29.95	2.60	0.13	0.34		
622		- 31.45	1.50	0.54	0.81		
623		- 33.45	2.00	0.72	1.44		
624		- 35.45	2.00	0.74	1.48		
625		- 38.15	2.70	0.26	0.70		
626		- 41.15	3.00	2.84	8.52		
627		- 43.40	2.25	1.50	3.38		
628		- 46.40	3.00	0.46	1.38		
629		- 50.10	3.70	0.51	1.89		
692		- 52.65	2.55	0.08	0.20		
630		- 54.10	1.45	0.38	0.55		
631		- 56.70	2.60	1.05	2.73	1.05/2.60 m	0.78/32.15 m
632		- 57.70	1.00	0.18	0.18		

Näyte n:o	Pora- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
584	55	26.20	- 29.10	2.90	0.35	1.02
585			- 32.10	3.00	1.15	3.45
586			- 35.10	3.00	0.42	1.26
587			- 38.10	3.00	0.36	1.08
588			- 39.40	1.30	0.12	0.16
589			- 41.55	2.15	5.10	10.97
590			- 44.45	2.90	0.20	0.58
591			- 46.45	2.00	0.58	1.16
592			- 48.60	2.15	1.28	2.75
593			- 51.15	2.55	0.52	1.33
594			- 52.15	1.00	0.17	0.17
595			- 54.15	2.00	0.87	1.74
596			- 56.75	2.60	2.17	5.64
						1.03/30.55 m

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
532	54	3.05 - 4.25	1.20	0.58	0.70	0.58/1.20 m
533		7.00 - 8.20	1.20	0.37	0.44	0.37/1.20 m
534		12.30 - 14.70	2.40	0.36	0.86	1.38/2.90 m
535		- 17.60	2.90	1.38	4.00	
536		- 18.60	1.00	0.24	0.24	0.80/2.90 m
686		- 22.10	3.50	0.16	0.56	
687		- 25.60	3.50	0.15	0.53	1.08/13.20m
537		- 27.00	1.40	0.56	0.78	
538		- 29.90	2.90	0.80	2.32	10.70/37.15 m
539		- 31.30	1.40	0.46	0.64	
540		- 33.40	2.10	0.48	1.01	
688		- 36.25	2.85	0.26	0.74	
541		- 38.20	1.95	3.82	7.45	
689		- 42.70	4.50	0.30	1.35	
690		- 47.05	4.35	0.24	1.04	
542		- 49.45	2.40	1.81	4.34	

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
476	53	3.15 - 6.15	3.00	0.19	0.57	
477		- 8.15	2.00	0.13	0.26	
478		- 11.15	3.00	0.30	0.90	
479		- 12.90	1.75	0.43	0.75	
480		- 14.00	1.10	0.36	0.40	0.35/5.85 m
481		- 16.70	2.70	2.30	6.21	
482		- 18.85	2.15	0.18	0.39	
483		- 20.35	1.50	0.76	1.14	
691		- 24.00	3.65	0.21	0.77	
498		- 25.00	1.00	1.01	1.01	0.87/11.00 m 0.69/16.85 m
499		27.75 - 28.75	1.00	0.56	0.56	
500		- 30.75	2.00	1.31	2.62	
501		- 32.85	2.10	3.58	7.52	2.10/5.10 m
502		- 34.70	1.85	0.02	0.04	
503		- 36.10	1.40	0.23	0.32	
504		- 39.60	3.50	1.33	4.66	
505		- 40.80	1.20	4.18	5.02	2.06/4.70 m 1.59/13.05 m 0.99/32.65 m
518		61.45 - 64.45	3.00	0.26	0.78	
519		- 67.65	3.20	0.28	0.90	

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Pora- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	‰m Cu	Keski%
449	52	5.00 - 7.00	2.00	0.06	0.12	
450		- 10.30	3.30	0.20	0.66	
451		- 12.30	2.00	1.07	2.14	
452		- 14.30	2.00	1.70	3.40	
453		- 17.18	2.88	1.64	4.72	
454		- 19.18	2.00	0.55	1.10	
455		- 21.18	2.00	1.18	2.36	
456		- 23.18	2.00	0.41	0.82	
457		- 25.00	1.82	0.45	0.82	
458		- 28.00	3.00	1.68	5.04	
459		- 31.20	3.20	0.19	0.61	
460		- 35.20	4.00	0.96	3.84	
461		- 37.20	2.00	0.38	0.76	
462		- 39.40	2.20	3.63	7.99	1.15/29.10 m
463		42.00 - 45.00	3.00	0.91	2.73	0.91/3.00 m
464		65.55 - 68.40	2.85	0.32	0.91	0.32/2.85 m

Näyte n:o	Poran- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
397	51	355.00 - 356.10	1.10	0.48	0.53	0.48/1.10 m
401		371.80 - 372.55	0.75	0.70	0.53	0.70/0.75 m
416		431.60 - 434.75	3.15	0.63	1.99	0.63/3.15 m

Näyte n:o	Poran- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
702	49	134.20 - 135.20	1.00	0.64	0.64	0.64/1.00 m
724		170.65 - 173.50	2.85	0.23	0.66	
725		- 175.00	1.50	0.34	0.51	0.34/1.50 m

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
769	86	13.25 - 15.25	2.00	0.46	0.92	0.46/ 2.00 m
770		- 17.25	2.00	0.19	0.38	
771		- 18.70	1.45	1.18	1.71	1.18/ 1.45 m
772		- 19.75	1.05	0.14	0.15	0.55/ 5.45 m
773		21.65 - 22.35	1.70	0.15	0.25	
774		30.45 - 32.45	2.00	0.44	0.88	
775		- 35.56	3.11	1.38	4.29	1.38/ 3.11 m
776		- 38.56	3.00	0.60	1.80	
777		- 40.65	2.09	0.38	0.79	
778		- 42.10	1.45	0.76	1.10	0.76/11.65 m
896		- 44.25	2.15	0.14	0.30	
897		- 45.48	1.25	0.15	0.19	
779		- 48.48	3.00	0.67	2.01	
780		- 51.16	2.68	0.40	1.07	0.54/ 5.68 m
781		- 54.88	3.72	0.08	0.30	
782		- 58.00	3.12	0.18	0.56	

Näyte n:o	Poran- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
396	48	279.40 - 282.15	2.75	0.40	1.10	0.40/2.75 m
398		306.98 - 309.00	2.02	1.04	2.10	
399		- 311.00	2.00	1.57	3.14	
400		- 313.25	2.25	3.36	7.56	
411		- 314.80	1.55	0.18	0.28	
412		- 317.65	2.85	0.69	1.97	
413		- 321.90	4.25	0.95	4.04	
414		- 323.90	2.00	0.58	1.16	1.20/16.92 m
415		- 326.75	2.85	0.25	0.71	

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Poran- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	µm Cu	Keski%
553	47	29.90 - 32.85	2.95	0.08	0.24	
597		40.30 - 42.65	2.35	0.56	1.32	0.56/2.35 m
598		- 46.00	3.35	0.06		
599		- 47.60	1.60	0.21	0.20	
599 A		53.00 - 56.00	3.00	0.33	0.99	
600		- 58.85	2.85	0.40	1.14	0.36/5.85 m
601		60.50 - 63.50	3.00	0.10	0.30	
602		- 65.50	2.00	0.10	0.20	
603		71.50 - 75.10	3.60	0.73	2.63	0.73/3.60 m
604		77.80 - 80.00	2.20	0.07	0.15	
605		87.70 - 91.00	3.30	1.38	4.57	1.38/3.30 m

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Poran- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
484	46	85.50 - 88.50	3.00	0.38	1.14	0.38/3.00 m
485		- 91.35	2.85	0.09	0.26	
486		- 93.85	2.50	0.13	0.33	
487		- 96.85	3.00	0.43	1.29	0.43/3.00 m
488		- 99.85	3.00	0.25	0.75	
489		103.60 - 106.60	3.00	0.34	1.02	0.34/3.00 m
490		- 109.60	3.00	0.22	0.66	
491		- 111.60	2.00	0.37	0.74	0.37/2.00 m
492		- 113.70	2.10	0.51	1.07	
493		- 116.55	2.85	0.54	1.54	0.53/4.95 m
494		- 119.55	3.00	0.39	1.17	0.39/3.00 m
						0.39/ 15.95 m
495		132.05 - 133.45	1.40	0.94	1.32	
496		- 136.45	3.00	1.09	3.27	
497		- 138.05	1.60	0.66	1.06	0.94/6.00 m

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Poran- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	‰m Cu	Keski%
433	45	74.45 - 75.30	0.85	0.50	0.43	0.50/0.85 m
434		78.80 - 80.60	1.80	0.48	0.86	0.48/1.80 m
435		- 83.50	2.90	0.18	0.52	
468		76.65 - 98.80	2.15	0.22	0.47	0.51/8.60 m
469		- 102.00	3.20	0.76	2.43	
470		- 103.20	1.20	0.57	0.68	
471		- 105.25	2.05	0.26	0.53	
472		- 107.40	2.15	0.36	0.77	
473		119.75 - 121.60	1.85	0.46	0.85	0.46/1.85 m
474		129.90 - 131.65	1.75	0.83	1.45	0.83/1.75 m

Näyte n:o	Poran- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
382	44	20.90 - 23.80	2.90	1.64	4.76	1.64/2.90 m
383		29.50 - 31.05	1.55	0.28	0.43	
384		- 32.95	1.90	0.20	0.38	
385		- 34.70	1.75	2.41	4.22	2.41/1.75 m 0.71/13.80 m

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Poran- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
386	43	19.70 - 21.80	2.10	0.24	0.50	
387		- 23.25	1.45	0.21	0.31	
388		- 26.40	3.15	3.01	9.48	
389		- 29.20	2.80	0.07	0.20	
390		- 30.80	1.60	1.63	2.61	1.63/7.55 m
391		32.40 - 33.80	1.40	1.09	1.53	1.09/1.40 m
392		40.15 - 41.55	1.40	0.52	0.73	0.52/1.40 m
393		47.20 - 49.60	2.40	0.66	1.58	0.66/2.40 m 0.61/26.35 m
394		51.55 - 54.55	3.00	0.18	0.54	
395		- 57.15	2.60	0.25	0.65	

Näyte n:o	Poran- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
417	42	8.10 - 9.60	1.50	0.34	0.51	0.95/9.90 m
418		9.60 - 12.25	2.65	0.50	1.33	
419		- 15.00	2.75	0.62	1.71	
420		- 17.20	2.20	0.04	0.09	
421		- 20.00	2.80	1.32	3.70	
422		- 22.60	2.60	0.68	1.77	
423		- 24.75	2.15	0.18	0.39	
424		- 27.10	2.35	1.51	3.55	
425		- 30.30	3.20	0.11	3.52	
426		- 32.70	2.40	0.58	1.39	
427		- 36.50	3.80	0.30	1.14	0.67/28.40 m
856		- 40.50	4.00	0.0		
857		- 45.50	5.00	0.0		
858		- 48.95	3.45	0.0		
428		- 51.90	2.95	0.15	0.44	
429		- 53.20	1.30	0.08	0.10	
430		- 55.15	1.95	0.55	1.07	0.83/ 12.65 m
431		- 58.30	3.15	1.37	4.32	
432		- 59.80	1.50	0.77	1.16	
402		- 61.80	2.00	0.41	0.82	
446		- 64.00	2.20	0.72	1.58	
447		- 65.85	1.85	0.86	1.59	

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Poran- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
475	40	8.75 - 13.40	4.65	0.49	2.28	0.49/4.65 m
403		22.15 - 25.25	3.10	0.24	0.74	
404		- 27.15	1.90	0.75	1.43	0.75/1.90 m
405		46.10 - 47.10	1.00	0.28	0.28	
406		- 49.10	2.00	1.95	3.90	
407		- 51.05	1.95	0.06	0.12	
408		- 55.10	4.05	1.16	4.70	
409		- 57.50	2.40	0.16	0.38	
410		- 60.25	2.75	0.76	2.09	0.81/14.15 m

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Poran- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
373	39	61.70 - 63.40	1.70	0.90	1.53	0.90/1.70 m
374		- 66.35	2.95	0.12	0.35	
375		85.70 - 87.15	1.45	0.30	0.44	1.23/11.50 m
376		- 90.00	2.85	0.12	0.34	
377		- 94.70	4.70	2.36	11.09	
378		- 97.20	2.50	0.89	2.23	
379		131.30 - 133.40	2.10	0.28	0.59	
380		150.95 - 153.30	2.35	1.41	3.31	1.79/3.95 m
381		- 154.90	1.60	2.35	3.76	

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Poranreikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
349	38	67.00 - 70.35	3.35	0.26	0.87	
350		74.30 - 76.50	2.20	0.11	0.24	
351		- 80.50	4.00	0.07	0.28	
352		- 83.95	3.45	2.29	7.90	2.29/3.45 m
353		- 87.12	3.17	0.40	1.27	0.40/3.17 m
						1.39/6.62 m
354		124.20 - 125.30	1.10	1.23	1.35	1.23/1.10 m

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Pora- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
759	85	14.55 - 17.55	3.00	0.32	0.96	0.32/3.00 m
760		- 19.55	2.00	0.22	0.44	
761		26.00 - 28.00	2.00	1.70	3.40	1.70/2.00 m
762		- 30.00	2.00	0.22	0.44	
763		- 33.00	3.00	0.16	0.48	
764		- 36.00	3.00	0.19	0.57	
765		38.00 - 41.00	3.00	0.31	0.93	0.55/4.50 m
766		- 44.00	3.00	0.35	1.05	
767		- 46.00	2.00	0.74	1.48	
768		- 48.50	2.50	0.40	1.00	

0.42/10.50 m

Näyte n:o	Poranreikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%	
355	37	307.25 -	310.25	3.00	0.70	2.10	0.96/9.00 m
356		- 312.25	2.00	1.26	2.52		
357		- 314.25	2.00	1.06	2.12		
358		- 316.25	2.00	0.96	1.92		
359		322.10 -	323.80	1.70	0.94	1.60	0.55/12.12 m
364		- 325.20	1.40	0.16	0.22		
365		- 329.20	4.00	0.47	1.88		
366		- 331.80	2.60	0.69	1.79		
367		- 334.22	2.42	0.48	1.16		

Näyte n:o	Poran- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
370	36	368.70 - 370.85	2.15	0.80	1.72	0.80/2.15 m
371		- 372.10	1.25	0.09	0.11	
372		- 375.05	2.95	0.45	1.33	0.45/2.95 m
						0.50/6.35 m

Näyte n:o	Poran-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	g/m Cu	Keskig
345	35	28.00 - 29.40	1.40	0.36	0.50	
346		31.00 - 32.60	1.60	0.17	0.27	
347		83.60 - 86.40	2.80	0.28	0.78	
348		112.95 - 113.55	0.60	0.60	1.20	0.60/0.60 m

Näyte n:o	Poran- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	‰m Cu	Keski%
343	34	310.35 - 311.35	1.00	0.27	0.27	
344		358.20 - 359.65	1.45	0.37	0.54	0.37/1.45 m

Näyte n:o	Poran- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
223	30	31.85 - 34.85	3.00	0.06	0.18	
224		- 37.85	3.00	0.03	0.09	
225		56.25 - 58.80	2.55	0.31	0.79	
226		- 60.55	1.75	0.53	0.93	0.40/4.30 m
227		- 61.55	1.00	0.14	0.14	
228		- 63.55	2.00	0.11	0.22	
229		- 65.33	1.78	0.42	0.75	0.42/1.78 m
230		- 67.33	2.00	0.24	0.48	
231		- 70.33	3.00	0.21	0.63	
232		- 71.90	1.57	0.30	0.47	
233		- 74.80	2.90	0.63	1.83	0.63/2.90 m
234		- 76.90	2.10	0.17	0.36	0.51/4.47 m
235		80.70 - 81.70	1.00	0.04	0.04	
236		112.90 - 114.50	1.60	0.06	0.10	
237		- 115.50	1.00	1.20	1.20	1.20/1.00 m
238		- 117.50	2.00	0.06	0.12	

Näyte n:o	Poranreikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
333	29	41.40 - 44.40	3.00	0.44	1.32	
334		- 46.85	2.45	0.24	0.59	0.35/5.45 m
335		49.75 - 51.75	2.00	0.50	1.00	
336		- 54.30	2.55	0.05	0.13	
337		- 56.00	1.70	1.18	2.01	
338		- 59.00	3.00	2.44	7.32	
339		- 61.45	2.45	2.80	6.86	2.26/7.15 m
850 A		- 64.15	2.70	0.31	0.84	
851 A		- 67.15	3.00	0.37	1.11	
340		- 69.60	2.45	1.34	3.28	
341		- 73.20	3.60	0.42	1.51	0.79/6.05 m 1.03/23.45 m

Näyte n:o	Poran- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
326	28	215.20 -	217.15	1.95	0.16	0.31
327		- 219.60	2.45	2.00	4.90	
328		- 221.00	1.40	7.02	9.83	
329		- 223.60	2.60	2.60	6.76	
330		224.95 -	228.30	3.35	3.13	10.49
331		- 229.60	1.30	1.37	1.78	
332		232.55 -	234.80	2.25	0.43	0.97
						1.97/17.65 m

Näyte n:o	Poran- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
--------------	-----------------	-----------	--------	------	-------	--------

342	27	211.85 - 212.25	0.40	0.43	0.17	0.43/0.40 m
-----	----	-----------------	------	------	------	-------------

Näyte n:o	Poranreikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
318	26	238.40 -	240.20	1.80	0.82	1.48
319		- 244.70	4.50	0.10	0.45	0.82/1.80 m
320		- 247.20	2.50	0.63	1.58	
321		- 248.40	1.20	0.09	0.11	0.96/5.90 m
322		- 251.40	3.00	1.40	4.20	
323		- 254.30	2.90	0.50	1.45	
324		- 256.30	2.00	0.17	0.34	0.55/20.35 m
325		- 258.75	2.45	0.66	1.62	

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Poran-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu					TiO ₂	V ₂ O ₅
306	25	53.15 - 54.90	1.75							0.36	0.005
307		251.95 - 253.50	1.55	1.50	2.33	1.06/8.35 m					
308		- 255.85	2.35	0.42	0.99						
309		- 260.30	4.45	1.25	5.56						
310		- 262.20	1.90	0.25	0.48						
311		- 263.55	1.35	0.07	0.09						
312		- 266.40	2.85	0.0	0.0						
313		- 268.80	2.40	0.18	0.43						
314		- 269.80	1.00	0.07	0.07						
315		- 271.80	2.00	0.86	1.72						
316		- 274.50	2.70	0.58	1.57	0.70/4.70 m	0.59/22.55 m				

Virtasalmi, Hällirmäki

Näyte n:o	Pora- reikä	Anal. väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%	
898	84	49.85 - 51.85	2.00	0.51	1.02	0.51/2.00 m	
899		172.52 - 174.37	1.85	0.03	0.06		
900		174.37 - 176.60	2.23	0.40	0.89	0.40/2.23 m	
901		179.90 - 182.90	3.00	0.06	0.18		
902		182.90 - 184.05	1.15	0.13	0.15		
903		187.74 - 189.74	2.00	0.91	1.82	0.91/2.00 m	
904		189.74 - 192.50	2.76	0.0	-		
905		192.50 - 195.60	3.10	0.08	0.25		
906		195.60 - 197.85	2.25	1.08	2.43	1.08/2.25 m	0.44/10.11 m

Näyte n:o	Poran- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
--------------	-----------------	-----------	--------	------	-------	--------

317	24	184.10 - 185.50	1.40	2.06	2.88	2.06/1.40 m
-----	----	-----------------	------	------	------	-------------

Näyte n:o	Poran- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
--------------	-----------------	-----------	--------	------	-------	--------

305	23	253.15 - 253.85	0.70	1.11	0.78	1.11/0.70 m
-----	----	-----------------	------	------	------	-------------

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Poran- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski% Cu
300	22	222.65 - 224.20	1.55	0.54	0.84	0.54/1.55 m
301		- 225.20	1.00	0.01	0.01	
291		235.00 - 237.00	2.00	0.14	0.28	1.42/15.10 m
292		- 238.50	1.50	1.93	2.90	
293		- 240.50	2.00	2.53	5.06	
294		- 243.10	2.60	1.59	4.13	
295		- 244.80	1.70	0.20	0.34	
296		- 246.80	2.00	1.66	3.32	
297		- 248.95	2.15	1.50	3.23	
298		- 250.55	1.60	1.01	1.62	
299		- 252.10	1.55	0.54	0.84	
302		272.03 - 273.05	0.20	2.16	0.43	2.16/0.20 m
303		- 275.05	2.00	0.21	0.42	
304		- 277.05	2.00	0.19	0.38	

huom! näytteessä on 0.80 m sydänhukkaa

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Poran-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski% Cu
278	21	176.95 - 180.95	4.00	0.05	0.20	
279		- 182.45	1.50	0.09	0.14	
280		- 183.45	1.00	0.38	0.38	
281		- 184.45	1.00	0.71	0.71	
282		- 185.45	1.00	1.45	1.45	
283		- 186.45	1.00	0.38	0.38	
284		- 187.45	1.00	0.40	0.40	
285		- 188.90	1.45	1.03	1.49	0.81/5.45 m
286		- 189.80	0.90	0.29	0.26	
287		198.25 - 200.25	2.00	0.62	1.24	
288		- 202.50	2.25	0.76	1.71	
289		- 204.00	1.50	0.56	0.84	
290		- 205.45	1.45	1.24	1.80	0.78/7.20 m

0.45/23.00 m

Näyte n:o	Poran- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	µm Cu
--------------	-----------------	-----------	--------	------	-------

277	20	140.10 - 140.35	0.25	0.30	0.08
-----	----	-----------------	------	------	------

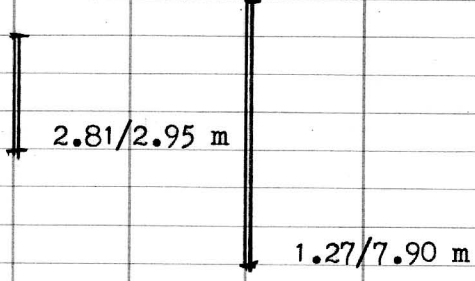
Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Poranreikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%	Au g/t	Ag g/t	Co %	Ni %
242	19	21.91 - 24.91	3.00	0.05	0.15					
243		40.13 - 41.61	1.48	0.05	0.74					
244		52.35 - 55.10	2.75	0.06	0.17					
245		- 56.70	1.60	0.39	0.62	0.39/1.60 m				
246		84.28 - 85.71	1.60	0.12	0.19					
247		97.61 - 100.15	2.57	0.11	0.28		0.0	0	0.0	0.0
248		- 102.15	2.00	0.37	0.74		0.0	0	0.0	0.0
249		- 104.43	2.28	1.51	3.44		0.0	2	0.0	0.0
250		- 107.24	2.81	0.42	1.18		0.0	0	0.0	0.0
251		- 109.77	2.53	0.44	1.11		0.0	0	0.0	0.0
252		- 111.77	2.00	3.75	7.50		0.0	6	0.01	0.05
253		- 113.56	1.79	2.68	4.80	1.58/11.41 m	0.0	3	0.01	0.0
254		- 116.56	3.00	0.02	0.06		0.0	0	0.0	0.0
255		- 120.56	4.00	0.14	0.56		0.0	0	0.0	0.0
256		- 124.86	4.30	0.41	1.76		0.0	0	0.0	0.0
257		- 127.02	2.16	0.35	0.76	0.39/6.46 m	0.0	1	0.0	0.0
258		- 129.13	2.11	1.19	2.51		0.0	2	0.0	0.0
259		- 130.00	0.87	0.0	0.0		0.0	0	0.0	0.0
260		- 133.30	3.30	2.62	8.65	1.78/6.28 m	0.2	5	0.01	0.0
261		- 136.60	3.30	0.13	0.43	1.00/33.15 m	0.0	0	0.0	0.0

Näyte n:o	Poran- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
215	18	121.55 - 123.05	1.50	1.75	2.63	
216		- 125.05	2.00	0.50	1.00	
217		- 128.25	3.20	1.96	6.27	
218		- 129.70	1.45	2.64	3.57	
219		- 132.10	2.40	0.71	1.70	1.44/10.55 m
239		- 133.90	1.80	0.14	0.30	
240		- 135.80	1.90	0.17	0.32	
241		- 137.70	1.90	0.05	0.10	
220		- 138.85	1.15	0.72	0.83	0.97/17.30 m
221		141.13 - 142.13	1.00	0.68	0.68	0.68/1.00 m
222		- 146.13	4.00	0.08	0.32	

Näyte n:o	Poran- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	µm Cu	Keski%
196	17	70.25 - 72.30	2.05	1.20	2.46	1.20/2.05 m
197		- 74.70	2.40	0.14	0.34	0.63/4.45 m
198		141.00 - 142.70	1.70	0.09	0.15	
200		- 145.25	2.55	0.64	1.64	0.64/2.55 m
201		149.35 - 150.50	1.15	1.00	1.15	1.00/1.15 m
202		151.75 - 153.75	2.00	0.48	0.96	0.48/2.00 m
203		- 155.85	2.10	0.21	0.44	0.34/11.05 m

Näyte n:o	Poranreikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
262	16	213.90 - 214.90	1.00	0.60	0.60	
263		- 216.90	2.00	0.0	0.0	
264		- 220.90	4.00	0.0	0.0	
265		- 225.35	4.45	0.0	0.0	
266		- 228.35	3.00	0.17	0.51	
267		- 229.35	1.00	0.33	0.33	
268		- 230.35	1.00	1.28	1.28	
269		- 231.35	1.00	6.10	6.10	
270		- 232.30	0.95	0.96	0.91	2.81/2.95 m
271		- 233.55	1.25	0.37	0.46	
272		- 235.55	2.00	0.37	0.74	
273		- 236.25	0.70	0.32	0.22	1.27/7.90 m
274		- 238.05	1.80	0.19	0.34	
275		- 240.05	2.00	0.17	0.34	
276		- 242.40	2.35	0.33	0.78	



Näyte n:o	Poran- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
186	15	19.45 - 21.76	2.31	0.29	0.67	
187		25.37 - 28.37	3.00	0.51	1.53	
188		- 30.65	2.28	0.15	0.34	
189		- 33.85	3.20	0.50	1.60	0.41/8.48 m
190		40.25 - 43.25	3.00	0.55	1.65	
191		- 45.25	2.00	0.23	0.46	
192		- 47.25	2.00	0.25	0.50	
193		- 49.60	2.35	0.55	1.30	0.42/9.45 m
194		53.73 - 55.73	2.00	2.11	4.22	
195		- 58.00	2.27	0.44	1.00	1.22/4.27 m 0.51/ 17.75 m
199		103.35 - 105.70	2.35	0.0	0.0	
204		- 107.70	2.00	0.11	0.22	
205		114.50 - 116.40	1.90	0.04	0.08	
206		- 117.90	1.50	0.33	0.50	
207		- 119.30	1.40	0.04	0.06	
208		131.50 - 132.45	0.95	1.03	0.98	1.03/0.95 m
209		136.25 - 138.20	1.95	0.17	0.33	
210		- 141.15	2.95	0.64	1.89	
211		- 142.35	1.20	0.04	0.05	
212		- 144.35	2.00	2.04	4.08	
213		- 145.95	1.60	2.28	3.65	1.25/7.75 m 0.76/ 14.45 m
214		- 147.80	1.85	0.14	0.26	

Näyte n:o	Pora- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
826	83	22.88 - 24.88	2.00	0.09	0.18	
827		- 26.45	1.57	0.09	0.14	
828		31.95 - 34.95	3.00	0.63	1.89	0.63/3.00 m
829		- 36.95	2.00	0.48	0.96	
830		- 38.95	2.00	0.41	0.82	
831		- 41.95	3.00	0.38	1.14	
832		- 42.95	1.00	0.26	0.26	
833		- 43.95	1.00	0.67	0.67	
834		- 45.95	2.00	0.62	1.24	0.64/3.00 m
835		- 47.87	1.92	0.32	0.61	
836		- 50.15	2.28	0.09	0.21	
837		- 52.65	2.50	0.58	1.45	0.58/2.50 m
838		- 54.65	2.00	0.0		0.45/20.70 m

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Poranreikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
174	14	1.30 - 6.30	5.00	0.16	0.80	
175		11.71 - 13.71	2.00	0.05	0.10	
176		17.70 - 22.40	4.70	0.08	0.38	
177		64.45 - 68.05	3.60	1.79	6.44	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; height: 100px; margin-right: 5px;"></div> <div style="display: flex; flex-direction: column; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; width: 100%;"></div> <div style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; width: 100%;"></div> <div style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; width: 100%;"></div> <div style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; width: 100%;"></div> <div style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; width: 100%;"></div> </div> </div>
178		- 70.00	1.95	0.07	0.14	
179		- 72.00	2.00	0.91	1.82	
180		- 74.00	2.00	0.69	1.38	
181		- 76.80	2.80	0.44	1.23	
182		- 79.17	2.37	0.08	0.19	
183		- 82.00	2.83	1.59	4.50	1.59/2.83 m
184		- 85.00	3.00	0.22	0.66	
185		- 86.00	1.00	0.12	0.12	

1.02/9.55 m

0.44/2.80 m

0.90/17.55 m

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Poran-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
172	13	5.95 - 8.95	3.00	0.10	0.30	
173		- 12.10	3.15	0.04	0.13	
141		14.40 - 16.70	2.30	0.09	0.21	
142		- 19.70	3.00	0.35	1.05	
143		- 21.70	2.00	0.17	0.34	
144		- 24.00	2.30	0.73	1.68	1.60/7.70 m
145		- 27.40	3.40	2.80	9.52	
146		- 29.40	2.00	0.56	1.12	
147		- 33.00	3.60	0.11	0.40	0.93/9.30 m
148		- 36.60	3.60	0.58	2.09	
149		- 40.10	3.50	0.74	2.59	
150		- 42.30	2.20	1.80	3.96	
151		- 44.40	2.10	0.20	0.42	
152		- 46.05	1.65	0.06	0.10	
153		- 47.70	1.65	6.37	10.51	3.99/2.75 m
154		- 48.80	1.10	0.41	0.45	
360			68.45 - 70.80	2.35	1.95	4.58
361	70.80 - 72.25		1.45	0.72	1.04	1.48/3.80 m
362	- 74.10		1.85	0.34	0.63	
363	- 75.50		1.40	0.47	0.66	
368		78.45 - 80.30	1.85	0.94	1.74	0.73/11.85 m
369		- 83.50	3.20	0.29		

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski %
155	12	34.20 - 35.65	1.45	0.40	0.58	0.40/1.45 m
156		60.95 - 65.05	4.10	0.11	0.45	
157		76.90 - 79.45	2.55	0.54	1.38	0.54/2.55 m
158		96.70 - 100.30	3.60	0.15	0.54	
159		- 102.30	2.00	0.38	0.76	0.38/2.00 m
160		113.15 - 116.75	3.60	0.22	0.79	1.24/10.35 m
161		- 118.55	1.80	1.74	3.13	
162		- 122.50	3.95	0.43	1.70	
163		- 125.00	2.50	1.98	4.95	
164		- 127.10	2.10	1.44	3.02	
165		128.40 - 130.45	2.05	0.48	0.98	2.23/8.95 m
166		- 131.80	1.35	4.22	5.70	
167		- 134.95	3.15	0.28	0.88	
168		- 137.35	2.40	3.46	8.30	
169		- 139.40	2.05	2.47	5.06	
170		- 143.80	4.40	0.20	0.88	1.49/22.65 m
171		- 146.00	2.20	0.14	0.31	

Näyte n:o	Pora- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%
126	11	21.75 - 25.50	3.75	0.25	0.94	
127		38.80 - 42.80	4.00	0.41	1.64	0.87/6.00 m
128		45.80	3.00	1.10	3.30	
129		48.80	3.00	0.63	1.89	0.51/16.80 m
130		52.60	3.80	0.19	0.72	
131		55.60	3.00	0.35	1.05	0.41/24.70 m
132		58.60	3.00	0.06	0.18	
133		61.60	3.00	0.11	0.33	
134		63.50	1.90	0.54	1.03	

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%	V ₂ O ₅	TiO ₂
139	9	4.50 - 7.20	2.70	0.11				
140		20.90 - 21.95	1.05	0.26				
121		39.50 - 42.50	3.00	0.21	0.63			
122		44.40	1.90	0.54	1.03		0.04	1.34
123		47.87	3.47	0.49	1.70		0.03	0.74
124		51.15	3.28	0.52	1.71		0.05	0.58
125		53.20	2.05	1.47	3.01	1.47/2.05 m	0.05	0.46
135		56.20	3.00	0.14	0.42	0.70/10.70 m		
136		59.20	3.00	0.26	0.78			
137		61.80	2.60	0.22	0.57			
138		65.00	3.20	0.16	0.51			

Näyte n:o	Pora- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%	V_2O_5	TiO_2
100	8	32.80 - 34.70	1.90	0.44	0.84	0.44/1.90 m		
101		37.60	2.90	0.02	0.58			
102		40.55	2.95	0.08	0.24			
103		55.45 - 58.45	3.00	0.19	0.57	0.89/12.05 m		
104		60.45	2.00	0.68	1.36		0.04	0.42
105		62.45	2.00	1.71	3.42		0.03	0.28
106		64.33	1.88	1.23	2.31		0.04	0.66
107		66.10	1.77	0.19	0.34		0.05	0.89
108		67.70	1.60	0.95	1.52		0.04	0.76
109		70.50	2.80	0.63	1.76			
110		73.70	3.20	0.22	0.70			
111		75.70	2.00	0.29	0.58			
112		77.45	1.75	0.40	0.70			
113		79.80	2.35	0.65	1.53	0.91/9.30 m		
114		81.45	1.65	1.30	2.15			
115		83.60	2.15	0.10	0.22			
116		86.75	3.15	1.45	4.57			
117		89.75	3.00	0.41	1.23		0.72/31.30 m	
118		92.00	2.25	0.22	0.50			
119		96.00	4.00	0.25	0.20			
120		99.30	3.30	0.31	1.02			

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%	Ni %
86	7	13.85 - 16.35	2.50	0.02	0.05		0.0
87		- 17.55	1.20	0.24	0.29		0.0
88		26.60 - 29.20	2.60	0.0	0.0		0.0
89		32.55	3.35	0.0	0.0		0.0
90		36.50	3.95	0.04	0.16		0.0
91		58.50 - 62.00	3.50	0.16	0.56		0.0
92		63.35	1.35	0.21	0.28		0.0
93		65.50	2.15	1.41	3.03	1.78/4.15 m	0.0
94		67.50	2.00	2.18	4.36		0.0
95		96.35 - 99.35	3.00	0.53	1.59	0.80/ 12.45 m	0.0
96		101.35	2.00	0.80	1.60		0.0
97		104.35	3.00	0.48	1.44		0.0
98		107.13	2.78	1.34	3.73		0.0
99		108.80	1.67	1.04	1.74	1.23/4.45 m	0.0

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski%	Ni %
76	6	81.90 - 83.50	1.60	0.04	0.06		0.06
77		85.55	2.05	0.0	0.0		0.06
78		87.00	1.45	0.05	0.07		0.08
79		113.05 - 114.10	1.05	0.28	0.29		0.04
80		116.20	2.10	0.0	0.0		0.06
81		118.20	2.00	0.41	0.82		0.0
82		119.80	1.60	0.16	0.26		0.06
83		121.68	1.88	0.47	0.88		0.06
84		123.28	1.60	0.50	0.80	0.50/1.60 m	0.06
85		125.50	2.22	0.15	0.33	0.39/7.08 m	0.07

Näyte n:o	Pora- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski% Cu	Ni %	Zn %	Co %	MoS ₂ %	Ag g/t	Au g/t
61	5	33.10 - 34.25	1.15	0.24	0.28		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
62		36.45 - 37.75	1.30	0.14	0.18		0.0		0.0	0.0	2	0.0
63		39.55	1.80	0.14	0.25		0.0		0.0	0.0	1	0.0
64		46.90 - 47.70	0.80	3.29	2.63	3.29/0.80 m	0.05	0.12	0.01	0.0	7	0.0
65		52.25 - 53.35	1.10	0.17	0.19		0.0		0.0	0.0	0	0.0
66		54.55	1.20	0.14	0.17		0.0		0.0	0.0	1	0.0
67		56.40	1.85	0.43	0.80		0.0		0.0	0.0	1	0.0
68		57.65	1.25	2.18	2.73		0.0		0.01	0.0	4	0.0
69		60.07	2.42	1.14	2.76	1.14/5.52 m	0.0		0.01	0.01	3	0.0
70		62.85	2.78	0.09	0.25							
71		64.55	1.70	0.22	0.37		0.05					
72		67.70 - 69.70	2.00	0.18	0.36							
73		72.70	3.00	0.04	0.12							
74		74.70	2.00	0.09	0.18							
75		99.40 - 102.95	3.55	0.0	0.0		0.06					

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski %	Ni %	MoS ₂ %	Co %	Ag g/t	Au g/t
41	4	29.55 - 32.75	3.20	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	1	0.0
42		34.75	2.00	0.04	0.08		0.0	0.0	0.0	2	0.0
43		37.28	2.53	0.02	0.05		0.0	0.0	0.0	1	0.0
44		47.20 - 49.20	2.00	0.20	0.40		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
45		63.50 - 66.70	3.20	0.04	0.13		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
46		70.20	3.50	0.36	1.26		0.0	0.0	0.01	2	0.0
47		72.40	2.20	0.07	0.15		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
48		74.55	2.15	1.03	2.21	1.03/2.15 m	0.0	0.0	0.0	2	0.0
49		76.30	1.75	0.15	0.26		0.0	0.0	0.0	1	0.0
50		77.91	1.61	0.14	0.23		0.0	0.0	0.0	1	0.0
51		81.83	3.92	0.16	0.63		0.0	0.0	0.0	1	0.0
52		83.83	2.00	0.98	1.96		0.0	0.0	0.0	2	0.0
53		85.00	1.17	0.84	0.98	0.93/3.17 m	0.0	0.0	0.0	3	0.0
54		88.00	3.00	0.18	0.54		0.0	0.0	0.0	1	0.0
55		90.00	2.00	0.27	0.54		0.0	0.0	0.0	1	0.0
56		92.00	2.00	0.20	0.40		0.0	0.0	0.0	2	0.0
57		94.50	2.50	0.64	1.60		0.0	0.0	0.0	5	0.0
58		97.25	2.75	0.06	0.17		0.0	0.0	0.0	1	0.0
59		98.25	1.00	2.64	2.64	0.71/6.25 m	0.0	0.0	0.0	3	0.1
60		101.50	3.25	0.08	0.26	0.54/16.42 m	0.0	0.0	0.0	1	0.0

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	Σm Cu	Keski%
884	82	310.35 - 312.35	2.00	0.09	0.18	
885		312.35 - 314.85	2.50	0.06	0.15	
886		314.85 - 315.85	1.00	0.0	-	
887		315.85 - 316.80	0.95	0.24	0.23	
888		316.80 - 318.30	1.50	0.0	-	
889		318.30 - 320.20	1.90	0.63	1.20	0.63/1.90 m
890		320.20 - 322.20	2.00	0.08	0.16	
891		322.20 - 324.25	2.05	0.10	0.21	
892		324.25 - 326.75	2.50	0.0	-	
893		326.75 - 328.75	2.00	0.0	-	
894		328.75 - 330.75	2.00	0.0	-	

Virtasalmi, Hällinmäki

Näyte n:o	Pora-reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	%m Cu	Keski %	Ni %	Co %	MoS ₂	Au g/t	Ag g/t
1	3	1.00 - 3.00	2.00	0.33	0.66		0.0	0.0	0.04	0.0	3
39	"	4.50	1.50	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	20
40	"	6.65	2.15	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	1
2	"	9.15	2.50	0.08	0.20		0.0	0.0	0.0	0.0	0
35	"	11.15	2.00	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0
36	"	13.70	2.55	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	1
37	"	16.70	3.00	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	1
38	"	19.20	2.50	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	2
3	"	21.20	2.00	0.25	0.50		0.0	0.0	0.01	0.0	1
4	"	23.20	2.00	0.14	0.28		0.0	0.0	0.0	0.0	1
5	"	24.20	1.00	0.34	0.34		0.0	0.0	0.0	0.0	2
6	"	25.20	1.00	1.68	1.68		0.05	0.03	0.0	0.2	5
7	"	26.00	0.80	1.49	1.19		0.02	0.02	0.0	0.0	4
8	"	27.00	1.00	0.31	0.31		0.0	0.0	0.0	0.0	7
9	"	28.00	1.00	3.78	3.78	1.83/3.80 m	0.03	0.02	0.0	0.0	9
34	"	29.45	1.45	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	1
10	"	31.50	2.05	0.38	0.78		0.0	0.0	0.0	0.0	3
33	"	34.00	2.50	0.14	0.35		0.0	0.0	0.0	0.0	1
11	"	35.00	1.00	0.96	0.96		0.0	0.01	0.0	0.0	4
32	"	36.55	1.55	0.16	0.25		0.0	0.0	0.0	0.0	4
12	"	38.60	2.05	0.64	1.31	0.55/4.60 m	0.0	0.0	0.01	0.0	4
30	"	42.00	3.40	0.06	0.20		0.0	0.0	0.0	0.0	1
31	"	45.50	3.50	0.08	0.28		0.0	0.01	0.0	0.0	1
13	"	47.50	2.00	0.31	0.62		0.0	0.01	0.0	0.0	2
14	"	49.50	2.00	0.93	1.86		0.0	0.01	0.0	0.0	3
15	"	51.50	2.00	0.20	0.40		0.0	0.0	0.0	0.0	1
16	"	52.50	1.00	0.05	0.05		0.0	0.0	0.0	0.2	1
17	"	53.50	1.00	2.84	2.84		0.0	0.02	0.0	0.0	8
18	"	54.50	1.00	2.32	2.32		0.02	0.02	0.0	0.0	4
19	"	56.50	2.00	0.92	1.84	1.03/9.00 m 0.65/32.30 m	0.0	0.01	0.01	0.0	5
20	"	58.50	2.00	0.23	0.46		0.0	0.0	0.0	0.0	1
21	"	60.50	2.00	0.20	0.40		0.0	0.0	0.0	0.0	1
22	"	62.50	2.00	0.12	0.24		0.0	0.0	0.0	0.0	2
23	"	64.50	2.00	0.02	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	2
24	"	66.50	2.00	0.24	0.48		0.0	0.0	0.0	0.0	2
25	"	68.50	2.00	1.24	2.48		0.0	0.01	0.0	0.0	4
26	"	70.50	2.00	0.49	0.98	0.86.50/4.00 m 0.54/49.30 m	0.0	0.0	0.0	0.0	2
27	"	72.50	2.00	0.04	0.08		0.0	0.0	0.0	0.0	5
28	"	74.50	2.00	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	1
29	"	77.00	2.50	0.12	0.30		0.0	0.0	0.0	0.0	1

Näyte n:o	Pora- reikä	Anal.väli	Pituus	Cu %	Σm Cu	Keski%
789	80	175.81 - 177.81	2.00	2.75	5.50	
790		- 179.81	2.00	1.25	2.50	
791		- 182.25	2.44	0.52	1.27	1.44/6.44 m