

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

M 19/3613/-84/1/10

Rovaniemen maalaiskunta

Viirinkylä

Seppo Rossi

14.12.1984

Koskee: 3614

Kuparipitoisista kansannäytteistä Kemijoen rantakallioista alkunsa saanut kohteellinen malmitutkimus Viirinkylässä Rovaniemen maalaiskunnassa ja malmiaihetta ympäröivän kallioperän yleisempi selvittely

YHTEENVETO

Virikkeen tutkimukselle antoivat syksyllä 1983 saadut noin 2 % kuparia sisältäneet kansannäytteet. Näytteiden lähettäjä palkittiin geologian tutkimuskeskuksen toimesta kesällä 1984 5 000 markan rahasummalla. Palkitsemiseen johtaneet näytteet olivat peräisin Kemijoen pohjoisrannan rantakallioista Viirinkylän kohdalta. Ensivaiheen tutkimuksena suoritettiin vajaan neliökilometrin laajuinen detaljikartoitus näytteiden alkuperäpaikalla. Seuraavassa vaiheessa tehtiin profiilikartoitus detaljikohteen kautta kalliooperän rakenteiden poikki pohjois-eteläsuuntaisella vyöhykkeellä. Profiilin pituus on 37 kilometriä ja kartoitetun kaistan leveys 1-3 kilometriä.

Viirinkylässä detaljikartoituskohteessa tutkittu kuparimineralisaatio esiintyy kerrosrakenteita myötäilevänä karsiamfiboliitissa ja kvartsimaasälpäliuskeessa. Kivilajeista kumpikin on ilmeisesti vulkaanista alkuperää. Kuparimineralisaatio on pienuutensa vuoksi taloudellisesti merkityksetön. Sen isäntäkivet kuitenkin liittyvät malminetsinnällisesti mielenkiintoiseksi osoittautuneeseen laajalaiseen amfiboliittikarsiamfiboliitti-karsikerrokseen, joka sijoittuu kvartsiitti- ja liuskekerrostuman väliin. Poimutuksen vaikutuksesta amfiboliittikarsiamfiboliitti-karsikerrosta tavataan nykyisessä eroosiotasossa laajalla alueella nauhamaisina vyöhykkeinä. Kerroksen malmikriittisyyttä osoittavat siitä tutkimusalueen länsipuolelta Olkkajärven alueelta (Nordström 1983) tavatut kupari-volframimineralisaatiot. Lisäksi tutkimusalueelta kartoitusprofiilin läheisyydestä on tiedossa lukuisia kyseisen kerroksen kivilajeista koostuvia kultaa, kuparia, molybdeeniä ja volframia sisältäviä lohkareita.

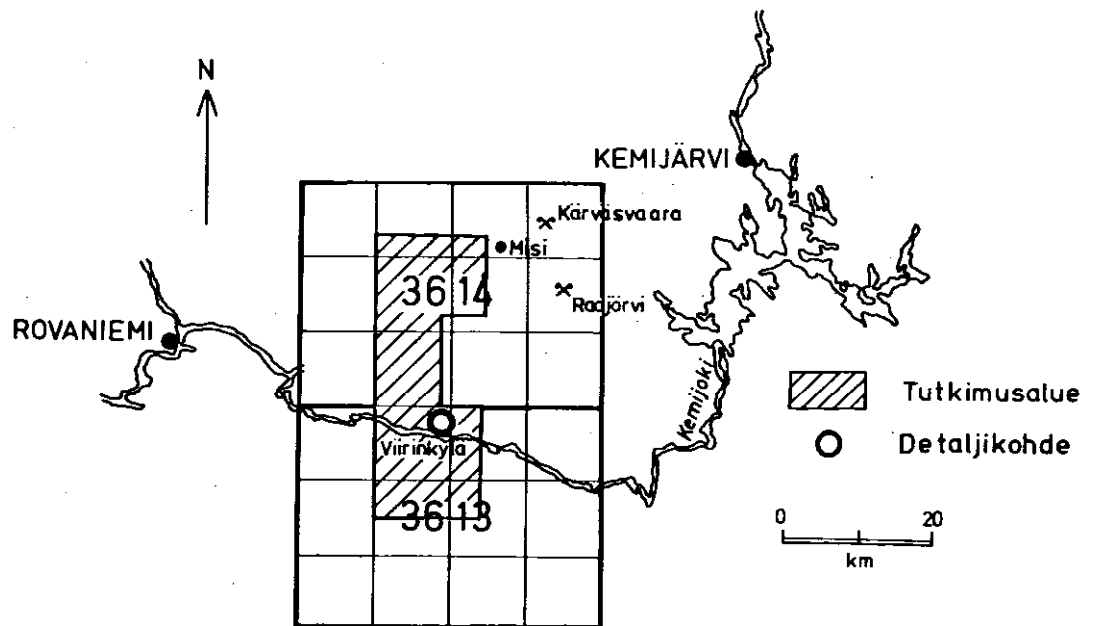
SISÄLLYS

1.	JOHDANTO	4
2.	TUTKIMUSTEN TAUSTA	6
3.	SUORITETUT MALMITUTKIMUKSET	8
3.1	Detaljikohteen kartoitus	8
3.2	Profiilikartoitus	13
4.	LOPPUPÄÄTELMÄT	17
4.1	Yleisgeologiset piirteet	17
4.2	Malmiaiheen olemus	19
5.	KIRJALLISUUSVIITTEET	21
6.	LIITTYÄ	22

1. JOHDANTO

Tutkimusalue sijaitsee Rovaniemeltä noin 40 km itään (kuva 1). Tutkimus suoritettiin Viirinkylässä kohteellisena detaljikartoituksena mittakaavoissa 1:10 000 ja 1:500 sekä pohjois-eteläsuuntaisena profiilikartoituksena Viirinkylän kautta mittakaavassa 1:20 000. Havaintoja on tehty seuraavien karttalehtien alueilta: 3613 05, 06, 08, 09 ja 3614 04, 05, 06.

Tutkimusalue jakautuu sen eteläosan poikki virtaavan Kemijoen kohdalta kahteen erilaiseen maastotyyppiin. Kemijoen eteläpuolinen alue on vaaraisempaa. Vaarojen väleihin sijoittuvat kapeat suot. Kemijoen pohjoispuolinen alue on yleispiirteiltään tasaista ja soistunutta. Tasaisuuden rikkovat yksittäiset, kymmeniä metrejä ympäristöään korkeammalle kohoavat vaarat. Kalliopaljastumat tutkimusalueella löytyvät vaarojen rinteiltä. Tästä johtuen Kemijoen eteläpuolinen alue on huomattavasti yhtenäisemmin paljastunut kuin pohjoispuolinen alue.



Kuva 1. Tutkimusalue sijaitsee karttalehtien 3613 ja 3614 alueella. Detaljikartoituskohde Viirinkylässä sijoittuu karttalehdelle 3613 06D.

Kemijoen pohjois- ja eteläranta tutkimusalueella poikkeavat huomattavasti toisistaan. Pohjoisranta on loivasti viettävä ja Viirinkylän kohdalla kallioinen. Eteläranta muodostuu lähes pystysuorasta 20 - 30 metriä korkeasta mineraalimaatörmästä. Rantatörmää leikkaavat jyrkkäseinäiset, Kemijokeen suuntautuvat huuhtoumauomat, joiden pohjalla usein virtaa Kemijokeen päättyvä puro.

Rovaniemeltä tutkimusalueen keskelle pääsee Kemijokea myötäilevää Kuusamon tietä pitkin. Kemijoki on ylittävissä Vanttauskoskella, viitisen kilometriä Viirinkylästä itään. Tutkimusalueen eteläosaan Rovaniemeltä pääsee mukavimmin Rannan tieltä Narkauksen kohdalta risteävää Jokelan tietä myöten. Sekä Kemijoen pohjois- että eteläpuolella metsäautotieverkosto on hyvin kattava jo nyt ja uusia metsäautoteitä on koko ajan tekeillä.

Tutkimusalueelta on olemassa vähän aikaisempaa tutkimustietoutta. Suomen geologisen yleiskartan Rovaniemen lehti C6 ja siihen liittyvä . vuorilajikartan selitys (Hackman 1918) antavat alueesta yleisgeologista tietoutta. Tutkimusalue kuuluu Peräpohjan liuskealueeseen, jonka länsiosan stratigrafisia piirteitä on selvitetty Vesa Perttunen (1980, 1983). Yksityiskohtainen kuvaus kallioperästä tutkimusalueen välittömästä läheisyydestä on esitetty Egon Nordströmin (1983) pro gradu-tutkielmassa.

Tutkimus tehtiin Pohjois-Suomen malmitutkimusryhmän esimiehen geologi Olavi Aurasen johdolla. Työn suorittamisesta vastasi geologi Seppo Rossi. Profiilikartoituksessa avustivat geologian opiskelijat Jaana Kalliomäki ja Kaisa Männikkö.

2. TUTKIMUSTEN TAUSTA

Tutkimukset saivat alkunsa syksyllä 1983 geologian tutkimuskeskukseen saapuneista kansannäytteistä. Näytteet olivat peräisin Kemijoen pohjoisrannan paljastumista Viirinkylästä Rovaniemen maalaiskunnasta Peräpohjan liuskejakson itäosasta ja ne sisälsivät huomattavasti kuparikiisua. Näytteistä analysoitujen metallien pitoisuudet on esitetty taulukossa 1. Kyseisten näytteiden perusteella niiden lähettäjä Seppo Määttä sai Rovaniemellä 3.8.1984 geologian tutkimuskeskukselta kansannäytepalkintona rahaa 5 000 mk.

Taulukko 1. Seppo Määttän kansannäytteet vuodelta 1983 Kemijoen pohjoisrannan kallioista detailjikohteesta Viirinkylästä (kuva 1).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ag ppm	4	1	5		2	1	1	1	1	2	3
Au "	0	0	0.79		0	0.1		0	0	0	0
Cu %	1.35	0.97	2.08	2.05	2.51	1.50	1.50	4.20	1.30	1.50	1.90
Ni %	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0	0.02	0.03	0.03	0.01
Co %	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01
Zn %	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0
Pb %	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0	0	0
Mo %	0	0	0	0	0						
W ppm	5	580	4	5	3						
S %		4.14	3.13	8.60	8.12						

- 1 = K30626, karsiamfiboliitti (havaintojen 39 ja 40 väli, kuva 2)
 2 = K30627, karsiamfiboliitti (havaintojen 39 ja 40 väli, kuva 2)
 3 = K30628, karsiamfiboliitti (havaintojen 39 ja 40 väli, kuva 2)
 4 = K30629, kvartsi-maasälpäliuske (Kuolemanlampi, kuva 3)
 5 = K30630, kvartsi-maasälpäliuske (Kuolemanlampi, kuva 3)
 6 = K30647, karsiamfiboliitti (havaintojen 39 ja 40 väli, kuva 2)
 7 = K30648, kvartsi-maasälpäliuske (Kuolemanlampi, kuva 3)
 8 = K30649, kvartsi-maasälpäliuske (Kuolemanlampi, kuva 3)
 9 = K30650, kvartsi-maasälpäliuske (Kuolemanlampi, kuva 3)
 10 = K30651, kvartsi-maasälpäliuske (Kuolemanlampi, kuva 3)
 11 = K30652, kvartsi-maasälpäliuske (Kuolemanlampi, kuva 3)

Tutkimusalueelta (kuva 1) on aikaisempina vuosina geologian tutkimuskeskukseen lähetetty useita kuparia, volframia, molybdeeniä, kultaa ja hopeaa sisältäviä kansannäytteitä lohkareista. Lohkareiden sijaintipaikat on merkitty kuvan 4 karttaan ja niistä tehtyjen analyysien tulokset on esitetty taulukossa 2. Taulukon 2 kansannäytteiden pohjalta on geologi Markku Rask suorittanut malmitutkimuksia kesällä 1982 Kemijoen eteläpuolella kuvan 4 kartoitusprofiilista länteen karttalehtien 3613 03 ja 06 alueella aiheenaan volframikriittiset karsikivet (Geologinen tutkimuslaitos 1982).

Taulukko 2. Tutkimusalueelta (kuva 1) geologian tutkimuskeskuksessa ennen vuotta 1983 taltioidut kansannäytteet. Näytteiden löytöpaikat on merkitty kuvaan 4.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Au ppm				4			1.20	0.28	2.80	
Ag				0				1	2	
Cu %	0.34	0.17		0.45		0.72	2.02	0.32	0.79	0.02
Ni %	0			0		0	0.01	0.01	0.01	0
Co %				0		0	0.01	0.03	0.01	0
Zn %	0	0.02		0			0.01		0.01	0
Pb %	0	0		0			0		0.01	0
Mo %			0.56	0	0				0	0.01
Pt ppm				<0.02			<0.02	<0.02		
Pd ppm				<0.02			0.17	0.05		
W %								0.06	0.02	1.26

1 = M19/3613/-77/2/10, K30354/77, albiittigabro

2 = M19/3613/-78/1/10, K30271/77, vihreäkivi

3 = M19/3613/-78/2/10, K30480/78, karsigneissi

4 = M19/3613/-78/3/10, K30425/78, diopsidiraitainen amfiboliitti

5 = M19/3613/-78/4/10, K30426/78, pegmatiitti

6 = M19/3613/-79/1/10, K30508/79, diopsidiraitainen amfiboliitti

7 = M19/3614/-79/2/10, K30481/78, tremoliittikarsi

8 = M19/3614/-79/4/10, K30510/79, diopsidikarsi

9 = K30588/81, gabro

10 = K30589/81, karsi

Kemijoen pohjoispuolella ja kuvassa 1 rajatun tutkimusalueen länsipuolella sen välittömässä läheisyydessä Olkkajärven alueella on Nordström (1983) suorittanut malmitutkimuksia ensin Rautaruukki Oy:n ja myöhemmin Lapin Malmin palveluksessa. Nämä tutkimukset olivat saaneet alkunsa huomattavasti scheeliittiä sisältäneestä karsikivestä koostuvasta kansannäytelohkareesta. Nordströmin (em.) suorittamassa kallioperäkartoituksessa on käynyt ilmi, että karsikivet liittyvät tiettyyn stratigrafiseen horisonttiin ja sisältävät paikoin merkittäviä kupari- ja volframipitoisuuksia.

Viirinkylässä, palkittujen kansannäytteiden alkuperäpaikalla suoritetun detaljikartoituksen pohjalta yksistään ei pystynyt arvioimaan minkälaiseen laajempaan yhteyteen Peräpohjan liuskejaksossa kuparimineralisaatio liittyisi. Yhtymäkohtia kuitenkin löytyi detaljikohteen ympäristössä aikaisemmin suoritettujen tutkimusten tuloksiin. Detaljikartoituskohteen kivilajit osoittautuivat samanlaisiksi kuin Nordströmin (1983) kuvaaman mineralisoituneita karsikiviä sisältävän horisontin kivilajit. Lisäksi osa aikaisemmin taltioiduista kansannäytteistä (kuva 4, taulukko 2) koostui detaljikohteesta ja Olkkajärven kupari-volframiaiheen yhteydessä tavatuista kivilajeista. Näin saivat detaljikohteesta tehdyt havainnot uutta sisältöä. Esiin nousi kysymys, kuuluisivatko detaljikohte ja Nordströmin (1983) kuvaamat kupari- ja volframipitoiset karsikivet samaan stratigrafiseen horisonttiin, jolloin niiden molempien kivilajeista koostuvat malmilohkareet olisivat lähtöisin yhdestä ja samasta malmikriittisestä kivilajihorisontista. Tähän kysymykseen etsin ratkaisua suorittamalla detaljikohteen kautta kulkevan profiilikartoituksen pohjois-eteläsuunnassa kallioperän kivilajien vallitsevan kulun suunnan poikki.

3. SUORITETUT MALMITUTKIMUKSET

3.1 Detaljikohteen kartoitus

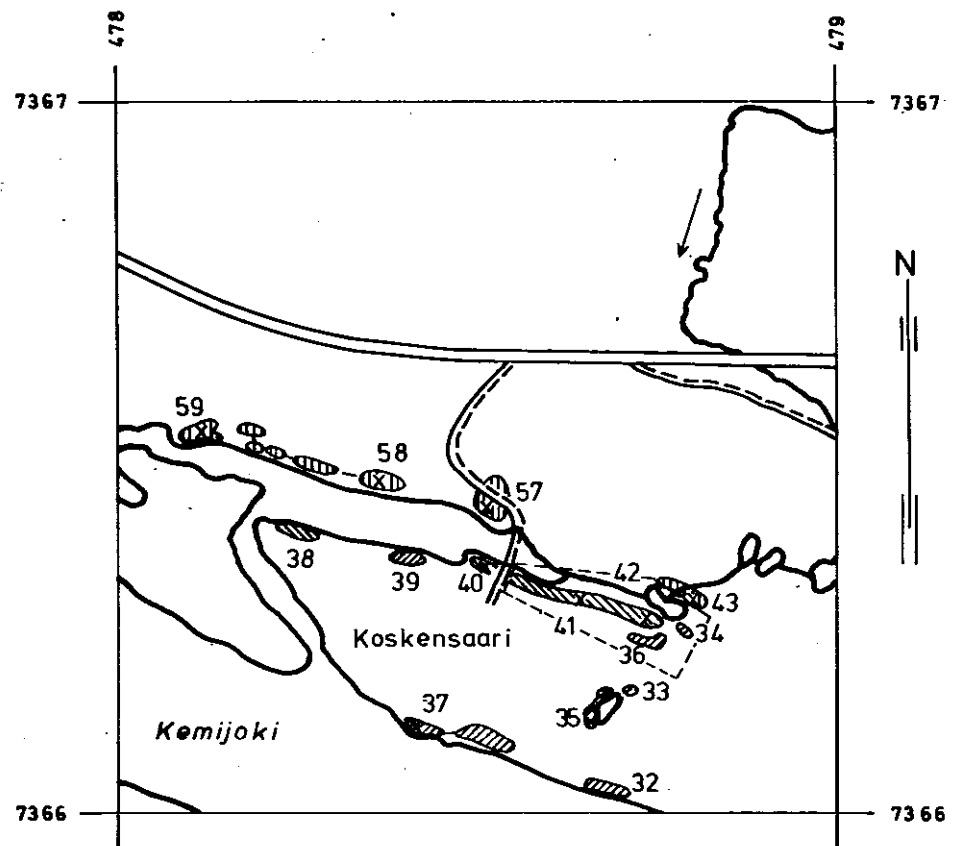
Viirinkylän kansannäyteaiheen tutkimukset aloitettiin huomattavasti kuparia sisältäneiden kansannäytteiden alkuperäpaikalla Kemijoen pohjoisrannan rantakallioiden detaljikartoituksella. Kartoitusalue on esitetty kuvassa 2. Kartoitusalueella Kemijoen rantaviiva muodostaa rannan suuntaisen niemen, joka eteläpuolelta rajautuu jokeen ja pohjoispuolelta kapeaan ja pitkään, rannan suuntaiseen lahteen.

Niemeä on topografisella kartalla nimitetty Koskensaareksi. Kuvasta 2 nähdään kuinka detaljikohteessa kalliopaljastumat keskittyvät Koskensaaren alueelle ja jokirantaan.

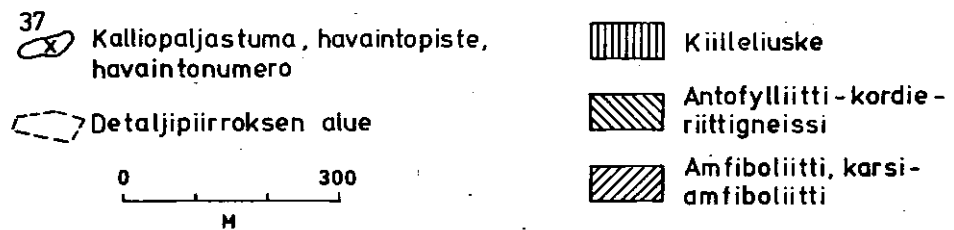
Kansannäytteiden lähettäjän Seppo Määtän mukaan perimätietona kerrotaan, että Koskensaaren jokirannasta erottama lahti olisi Kemijoen vanhaa uomaa. Perimätieto kertoo joen puhkaissees nykyisen uomansa noin 300 vuotta sitten. Oli miten oli, niin selvästi on nähtävissä, että Koskensaaren jokirannasta erottaman lahden rantakalliot ovat voimakkaan virtauksen huuhtomia. Virtauksen jäljiltä kallioissa on paikoin nähtävissä nyrkin kokoisia hiidenkirnuja.

Tämän työn vireille saaneet kansannäytteet ovat peräisin kahdesta kohteesta Koskensaaren pohjoisreunalta. Havaintojen 39 ja 40 väliseltä alueelta (kuva 2) peräisin olevat näytteet ovat lahden pohjasta veden ja osittain pohjamudan peittämästä rikkonaisesta kalliosta jäiden rannalle työntämistä lohkarista. Kansannäytteiden lähettäjän Seppo Määtän mukaan joka kevät lahden rannan lohkariekit ovat jäiden jäljiltä eri näköisiä ja eri lohkariekit ovat näkyvissä. Tästä poiketen toisen kohteen näytteet ovat ympäristöään korkeammalle kohoavan ehjän kallion seinämästä havaintopisteestä 42 (kuva 2).

Detaljikohteen kalliopaljastumissa kivilajien kulku seuraa Kemijoen rannan yleistä suuntaa. Alueen pääkivilajit ovat amfiboliitti, karsiamfiboliitti, antofylliittikordieriittigneissi ja kiilleliuske (kuva 2). Kyseiset kivilajinimet on otettu käyttöön Nordströmin (1983) Olkkajärven alueen kallioperän kuvauksesta. Nordströmin (em.) kuvauksen ja Viirinkylän detaljikohteen kartoitushavaintojen perusteella edellä luetellut kivilajit ovat Olkkajärven alueella ja Viirinkylässä täysin samat. Vähemmistönä detaljikohteen alueella esiintyvät kvartsimaasälpäliuske ja kvartsiitti. Kuparimineralisaatio havaintopisteessä 42 liittyy kvartsi-maasälpäliuskeeseen ja kuparipitoisuudet muualla detaljikohteessa karsiamfiboliittiin. Seuraavassa esitettävässä detaljikohteen kivilajikuvauksessa tukeudutaan petrografian osalta Nordströmin (1983) pro gradu -tutkielmaan. Joitakin mineraalien tunnistamismäärityksiä on tehty röntgen-difraktiomenetelmällä.



KARTTALEHTI 3613 06D
Seppo Rossi, SIR-84: 32-43, 57-59



Kuva 2. Kalliopaljastuma- ja havaintonumerokartta detaljikartoituskohteesta Viirinkylässä (kuva 2). Kalliopaljastumiin on rasteroitu niiden pääkivilaji. Katkoviivalla rajatulta alueelta on detaljipiirros esitetty kuvassa 3.

Amfiboliitti on raekooltaan tasa- ja pienirakeista sekä väriltään tummanvihreää. Sen päämineraalit ovat sarvivälke, plagioklaasi ja magneettikiisu. Amfiboliitin esiintyminen painottuu Koskensaaren eteläosaan (kuva 2). Se on synnyltään vulkaaninen (vrt. Nordström 1983) ja rakenteeltaan kerroksellinen. Kerroksellisuus

ilmenee rapautumispinnalla vaaleina, harvaksen esiintyvinä juovina tai kapeina, syvinä rapautumisuurteina. Kerrokset ovat yleispiirteiltään pystyasentoisia ja loivasti kaareutuvia tasoja. Yksityiskohdissaan kerrostasot saattavat sisältää pienimittaista, voimakasta poimutusta. Sarvivälkekiteet ja tasaisena pirotteena esiintyvät magneettikiisukiteet ovat venyneet pienoispoimujen poimuakselin suuntaisiksi neuloiksi. Poimuakselin kaade on loiva. Liuskeisuus myötäilee kerrostason suuntaa. Liuskeisuuden havaittavuus liittyy biotiitin määrään amfiboliitissa. Selvästi liuskeiset eli huomattavasti biotiittia sisältävät amfiboliitit sijoittuvat Koskensaaren pohjoisosaan. Koskensaaren eteläreunan amfiboliitit ovat biotiittiköyhä.

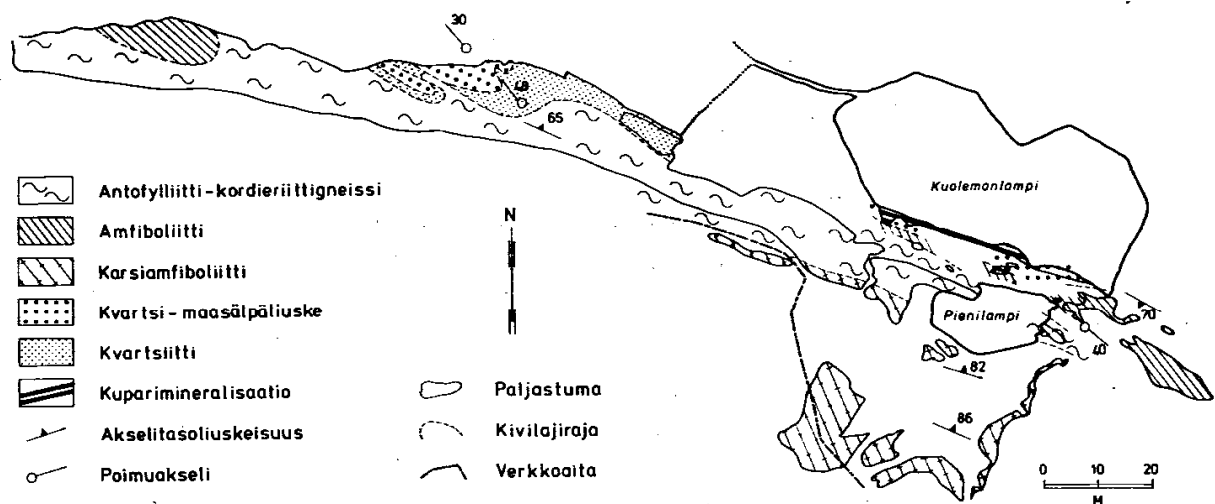
Karsiamfiboliitti on muunnos amfiboliitista. Karsiamfiboliitissa esiintyy diopsidia raitoina, juovina ja juonina. Nordströmin (1983) mukaan karsiamfiboliitissa sarvivälke on eri asteisesti korvautunut aktinoliitilla ja biotiitilla. Karsiamfiboliitin tyypillisiä rakenteellisia piirteitä ovat liuskeisuus ja juovaisuus. Juovaisuus on usein ryhmittynyt niin, että tuloksena on lisäksi raitainen vaikutelma. Vaihettuminen amfiboliitin ja karsiamfiboliitin välillä on asteittainen. Karsiamfiboliittia esiintyy Koskensaaren antofylliittikordieriittigneissin yhteydessä (kuva 2).

Paikallisissa karsiamfiboliittilohkareissa havaintojen 39 ja 40 välisellä alueella (kuva 2) tavataan kuparikiisua ja magneettikiisua. Lohkareista tehtyjen analyysien tulokset on esitetty taulukossa 1. Kiisut esiintyvät pirotteena ja kerrosjuovina. Kiisut näyttäisivät keskittyvän diopsidiraitojen yhteyteen. Taulukon 1 näytteestä 2 on tavattu jokunen scheeliittirae. Karsiamfiboliittiin saattaa liittyä myös molybdeenipitoisuutta. Tästä on esimerkkinä kuvasta 4 kansannäyte numero 3, jonka analyysitulokset nähdään taulukossa 2.

Antofylliitti-kordieriittigneissi sijoittuu Koskensaaren (kuva 2) pohjoisrannalle yhtenäisenä, rannan suuntaisena, nauhamaisena vyöhykkeenä. Se on kauttaaltaan tasaisen liuskeinen. Antofylliitti-kordieriittigneissivyöhyke on keskiosistaan tasalaatuinen ja näyttäisi silmämääräisesti koostuvan vain antofylliitti- ja kordieriittikiteistä. Vyöhykkeen reunoilla siihen ilmaantuu kapeita, liuskeisuuden suuntaisia, tummia, biotiittivaltaisia juovia. Antofylliitti-kordieriittigneissi rajautuu pääasiassa amfiboliittiin ja karsiamfiboliittiin.

Kiilleliuske on hyvin tasalaatuinen ja voimakkaasti liuskeinen. Kiille on pääasiassa biotiittia. Kiillesuomujen huomattava koko antaa kivelle karkearakeisen leiman. Kiilleliuske sisältää magneettikiisua määrältään vaihtelevana mutta yleensä runsaana pirotteena. Tästä johtuen kiilleliuskekallioille on tyypillistä ruosteinen ja pehmentynyt rapautumispinta. Kaikki kiilleliuskekalliot sijoittuvat Koskensaaren pohjoispuolelle jokirantaan (kuva 2).

Kvartsi-maasälpäliuske liittyy pääosin antofylliitti-kordieriiittigneissin yhteyteen ja sijoittuu Koskensaaren ja jokirannan välisen lahden pohjukkaan kuvassa 2 rajatun detaljipiirroksen alueelle. Detaljipiirroksessa (kuva 3) nähtävät kvartsi-maasälpäliuskekentät ovat kontaktissa kvartsiitin ja amfiboliitin kanssa. Näissä kontakti kvartsiittiin on terävä mutta amfiboliittiin asteittainen. Kvartsi-maasälpäliusketta tavataan lisäksi asteittain rajautuvina välikerroksina kuvan 3 karsiamfiboliitissa ja terävärajaisina välikerroksina Koskensaaren etelärannan amfiboliitissa. Kvartsi-maasälpäliuskeen väri vaihtelee vihertävän tummanharmaasta vaaleanharmaaseen. Nordström (1983) on Olkkajärven alueelta kuvannut täysin samanlaista kiveä. Hän on kuitenkin nimittänyt sitä intermediaariseksi ja happamaksi vulkaniitiksi. Hänen mukaansa sen päämineraalit ovat kvartsi, plagioklaasi, kalimaasälpä ja amfiboli. Lisäksi vaihtelevasti esiintyviä mineraaleja ovat kloriitti, biotiitti, diopsidi ja kalsiitti.



Kuva 3. Kalliopaljastuma- ja kivilajikartta kuvassa 2 rajatulta alueelta. Kuparimineralisaatio sijoittuu Kuolemanlammen etelärantaan, jyrkkään, n. 1,5 metriä korkeaan kalliotörmään.

Kvartsi-maasälpäliuske antaa rapautumispinnalta vaikutelman tiiviistä ja pienirakeisesta kivistä. Se on kerrosrakenteinen. Kerrokset muodostuvat kapeista juovista ja leveämmistä juovaisista raidoista. Kvartsiitin yhteydessä on laajahkossa kalliuseinämässä Kuolemanlammen länsipuolella nähtävissä voimakasta isokliinista poimutusta (kuva 3), jossa ovat mukana kaikki samassa kalliassa esiintyvät kivilajit.

Kvartsi-maasälpäliuskeeseen liittyy Kuolemanlammen rannassa kuparimineralisaatio. Se on leveimmillään noin kolme metriä leveä ja pituutta sillä on vajaa kolmekymmentä metriä. Siitä otettujen näytteiden analyysitulokset on esitetty taulukossa 1. Mineralisaation tärkeimmät malmimineraalit ovat kuparikiisu ja magneettikiisu. Kuolemanlammen rannassa kvartsi-maasälpäliuskeen kerrosrakenteen yleispiirre on pystyasentoisuus ja suoraviivaisuus. Kuitenkin yksityiskohdissaan kerrosjuovat ovat usein voimakkaasti poimuttuneet. Kiisut esiintyvät kerroksellisuutta myötäilevinä, muutaman senttimetrin levyisinä, erillisinä raitoina. Kiisuraidot koostuvat sekä kerrosjuovaisuutta seuraavista kiisujuovista että juovaisuutta leikkaavista kapeista kiisujuonista.

Kvartsiitti sijoittuu antofylliitti-kordieriittigneissin pohjoiskontaktiin Kuolemanlammen länsipuolelle (kuva 3). Kvartsiitti muodostaa selvärajaisen ja suppealaisen kivilajiyksikön. Se näyttäisi koostuvan valtaosin kvartsista. Sen sisäinen rakenne antaa mielikuvan juonikvartsista. Paikoin kvartsiitissa on tumman pigmentin muodostamaa kerrosraitaisuutta. Heikkoa kiisupiroetta kvartsiitissa ilmentävät kiisujen rapautumisesta aiheutuneet ruosteiset läiskät kallion pinnalla. Mielestäni kvartsiitti on synnyltään enemmän kemiallinen sedimentti kuin kvartsi-jyväsistä muodostunut klastinen sedimentti. Kvartsiitti on todennäköisesti vulkaanisen toiminnan tuote samoin kuin sen kanssa kontaktissa oleva kvartsi-maasälpäliuske.

3.2 Profiilikartoitus

Profiilikartoitus suoritettiin 1-3 kilometriä leveänä kaistana paljastumarikkaimpia alueita myöten detaljikohteesta pohjoiseen ja etelään. Kartoitusprofiililta laadittu kivilajikartta on esitetty kuvassa 4. Profiilin pohjoisimman ja eteläisimmän kohdan etäisyys toisistaan on 37 kilometriä. Paljastumien epätasaisesta jakautumisesta johtuen kartoituskaista on mutkainen. Mutkien itäisimmän ja läntisimmän ääripisteen väli itä-länsisuunnassa on vajaa 14 kilometriä.

Kivilajeista. Kallioperä kartoitusprofiililla detaljikohteen ulkopuolella (kuva 4) koostuu seuraavista kivilajeista: kvartsiitti, amfiboliitti, karsiamfiboliitti, metadiabaasi, liuskeet, migmatiittiset liuskeet ja graniitti. Kvartsiitti esiintyy laajoina kenttinä Kulusselän ja Kaupinselän alueilla ja sille on tyypillistä kerrosrakenne. Kvartsiittialueiden keskiosien ja reunavyöhykkeiden välillä on havaittavissa selvä ero. Kvartsiittialueiden keskiosissa kvartsiitti on yleisolemukseltaan tasalaatuista, vaikkakin sen koostumuksessa esiintyy vaihtelua ortokvartsiitin, arkoosikvartsiitin ja serisiittikvartsiitin välillä. Kvartsiittialueiden reunaosille ovat tyypillisiä heterogeenisuus ja keskiosista täysin puuttuvat epäpuhtausilmiöt. Epäpuhtaudet kvartsiittialueiden reunoilla aiheutuvat pääosin kvartsiitista poikkeavista välikerroksista. Ne koostuvat esimerkiksi biotiittirikkaasta arkoosiliuskeesta, merkelimäisestä liuskeesta ja biotiittiporfyroblasteja sisältävästä muskoviittiliuskeesta. Erityispiirteinä kvartsiittialueiden reunaosille voidaan todeta fuksiitin ilmaantuminen ja erikoislaatuinen biotiittikvartsiitti. Fuksiittia esiintyy joko kerrosraidoissa tai se sijoittuu kvartsijuoniin. Biotiittikvartsiitilla tarkoitetaan muusta kvartsiitista poikkeavaa ja detaljikohteen kvartsiittia muistuttavaa tyyppiä. Kulusselän ja Kaupinselän kvartsiittialueilla (kuva 4) nämä muutokset nähdään molemmilla reunoilla ja kummallakin alueella muutokset ovat olemukseltaan vaikkakaan eivät yksityiskohdiltaan samanlaiset.

Kulusselän ja Kaupinselän kvartsiittialueita reunustaa molemmilta puolilta amfiboliitista, karsiamfiboliitista ja metadiabaasijuonista koostuva nauhamainen vyöhyke. Amfiboliitti on osaksi harvaksen kapeita kerrosjuovia sisältävää kuten detaljikartoitusalueella ja osaksi kerrosrakenteeltaan voimakkaasti raitaista. Tavatut karsiamfiboliitit ovat usein luonteeltaan voimakkaasti karsimaisia. Metadiabaasijuonet esiintyvät kerrosmyötäisinä amfiboliitin ja karsiamfiboliitin yhteydessä. Lisäksi niitä tavataan kvartsiittialueiden keskeltä (kuva 4). Metadiabaasijuonet muodostavat usean yhdensuuntaisen juonen parvia. Näissä juonet eivät ole kiinni toisissaan, vaan juonien väli saattaa olla useita metrejä tai kymmeniä metrejä. Kuvan 4 karttaan metadiabaasijuoniparvet on merkitty piirustusteknisistä syistä yhtenäisinä kenttinä.

Liuskeet Viirinkylän ympäristössä Kulusselän ja Kaupinselän kvartsiittialueiden välisellä alueella koostuvat granaattia ja andalusiitti porfyroblasteina sisältävästä kiilleliuskeesta. Se on kerrosrakenteista. Kerrosten leveys ja koostumus vaihtelee. Vaihtelu on samanlaista kuin Nordströmin (1983) kuvauksessa Olkkajärven alueelta. Viirinkylän ympäristön liuskeiden kanssa täysin samanlaisessa asemassa kvartsiitteja reunustaviin amfiboliitti-karsiamfiboliittivyöhykkeisiin nähden ovat migmatiittiset liuskeet Kulusselän kvartsiittialueen pohjoispuolella ja Kaupinselän kvartsiittialueen eteläpuolella (kuva 4).

Migmatiittinen liuske Kulusselän kvartsiittialueen pohjoispuolella koostuu kiillegneissistä ja graniittijuonista. Kiillegneississä on nähtävissä samat koostumukselliset ja rakenteelliset ominaisuudet kuin Viirinkylän ympäristön kiilleliuskeessa. Kiillegneississä ne eivät ole kuitenkaan yhtä teräväpiirteisiä kuin kiilleliuskeessa. Tämä johtuu kiillegneissin karkeammasta raekoosta.

Kaupinselän kvartsiittialueen eteläpuolella migmatiittisen liuskeen paleosomi koostuu kvartsi-maasälpä-biotiittigneissistä. Koostumukseltaan ja olomuodoltaan se lähentelee graniittia. Siinä on vain paikoin, lähinnä vyöhykkeen pohjoisreunalla nähtävissä viitteitä sen liuskealkuperästä. Migmatisoivat graniittijuonet yleensä myötäilevät paleosomin rakenteita.

Graniitti esiintyy liuskeita migmatisoivina juonina sekä laajempina, leikkaavina intrusiiveina. Molemmat koostuvat sekä tasa- ja keskirakeisesta leukogranitista että sitä nuoremasta pegmatiittisestä graniitista. Muutaman metrin levyisiin pegmatiittigraniittijuoniin liittyy monesti erityispiirteenä runsas muskoviittipitoisuus ja paikoin samassa yhteydessä esiintyy turmaliinikiteitä.

Kartoitusprofiilin pohjoisosassa Laakanmukassa (kuva 4) migmatiittiset liuskeet rajautuvat liuskeita leikkaavaan Keski-Lapin graniittiin. Graniitti leikkaa myös amfiboliitteja ja kvartsiittia, mutta graniitin ja metadiabaasin keskinäisestä leikkaussuhteesta ei ole havaintoja.

Tektonisista piirteistä. Kartoitusprofiililla kerroksellisten kivilajien kerrosrakenteet ovat kauttaaltaan poimuttuneet. Metadiabaasi-juonet ja migmatiittirakenteet ovat olleet poimutuksessa mukana.

Liuskeiden migmatiittituumisen on siis täytynyt tapahtua viimeistään poimutuksen päävaiheen aikana. Migmatiitteja leikkaavien pegmatiittigraniittijuonien intrudoituminen on puolestaan tapahtunut aikaisintaan poimutuksen loppuvaiheessa.

Poimurakennetta on aistittavissa useissa eri mittasuhteissa. Muutaman neliömetrin kokoisessa havaintopisteessä voidaan nähdä pienoispoimutusta, jonka poimuharjojen väli on yleensä pienempi kuin yksi metri. Tästä otetussa palanäytteessä saattaa olla nähtävissä pienimuotoista poimutusta. Isossa kalliöseinäessä useiden metrien päästä tarkasteltuna voidaan havaita laajoja poimurakenteita.

Poimuakselien kaateet kartoitusprofiilin alueella suuntautuvat lännen ja luoteen välille. Yksittäinen havainto vastakkaisesta kaateen suunnasta on tehty detaljikohteen itäosasta (kuva 4). Poimuakselien kaateen määrä vaihtelee alle kymmenestä asteesta viiteenkymmeneen asteeseen. Kartoitusprofiililla tavattu liuskeisuus on lähinnä vaihtelevan kaateen omaavaa akselitasoliuskeisuutta.

4. LOPPUPÄÄTELMÄT

4.1 Yleisgeologiset piirteet

Kartoitusprofiilin kivilajeista Kulusselän ja Kaupinselän alueiden kvartsiitti on alkuaan ollut mineraaliainekseltaan pitkälle rapautuneista sedimenteistä meriveden lajittelutyön tuloksena syntynyttä rantahiekkaa. Liuskeet ja migmatiittiset liuskeet ovat alkuperältään saviainesta sisältäviä merenpohjan sedimenttejä. Rantasedimenttien ja merellisten sedimenttien suoran kerrostumisyhteyden on katkaissut vulkaanisen toiminnan kausi. Se on kartoitusprofiilin alueella (kuva 4) tuottanut lähinnä emäksistä tuhkaa, josta on syntynyt kerroksellinen amfiboliitti. Emäksisen tuhkan kanssa on paikoin samanaikaisesti kerrostunut kalkkipitoisia sedimenttejä. Tästä aineksesta on syntynyt karsiamfiboliitti. Kvartsiitin muuttuminen epäpuhtaaksi amfibolivyöhykkeen läheisyydessä merkitsee kerrostumisolosuhteissa heikentynyttä huuhtoutumista ja lajittelua kvartsiittimuodostuman muihin osiin verrattuna.

Graniittiutumisen näyttää olevan hyvin valikoiva kartoitusprofiilin kivilajien suhteen. Kartoitusprofiilin eteläpäässä Kaupinselässä (kuva 4) on terävä rajapinta voimakkaasti graniittiutuneen, migmatiittisen liuskeen ja emäksisten kivien välillä. Tämä rajapinta ei eroa kartoitusprofiilin muista vastaavista kohteista kuin liuskeen graniittiutumisen asteesta. Kyseisen rajapinnan olemuksesta on aiemmin esitetty seuraavanlaisia näkemyksiä. Hackmanin (1918) mukaan rajapinnan pohjoispuolella ovat kalevaisen liuskemuodostuman kivet ja eteläpuolella on postkalevainen graniitti. Kahman et al (1976) tulkinnan mukaan kivilajit rajapinnan molemmiin puolin kuuluvan svekokarjalaisiin muodostumiin. Pohjoispuolella ovat liuskejaksion kivet ja eteläpuolella on syväkiviä. Simosen (1980) Suomen kallioperäkartalla rajapinnan eteläpuolella on graniitin migmatisoima presvekokarelidinen pohjakompleksi ja pohjoispuolella svekokarelidit. Silvennoinen et al (1980) esittävät Pohjois-Suomen stratigrafisessa kartassa rajaviivan eteläpuolisten kivien olevan arkeisia ja sen pohjoispuolisten kivien kuuluvan karjalaiseen superryhmään.

Kivilajien esiintymistapa nykyisessä eroosiotasossa kartoitusprofiilin alueella voidaan selittää seuraavanlaisella rakenteellisella tulkinnalla. On olemassa kolme päällekkäistä kerrostumalla syntynyttä kivilajiyksikköä. Laitimmaisina ovat kvartsiittipatja ja liuskepatja ja niiden välissä amfiboliitti-karsiamfiboliittikerros. Tämän kerrospinnan stratigrafisen pohjan suunnasta ei kartoitusprofiilin alueella ole varmaa näyttöä. Viitteellisenä piirteenä kvartsiittipatjan sijoittumisesta stratigrafiasa alimmaksi voidaan pitää metadiabaasijuonien todettua esiintymistapaa. Metadiabaasijuonet leikkaavat kvartsiittipatjaa ja toisaalta sijoittuvat kerrosmyötäisinä juonina amfiboliittikerroksen yhteyteen kvartsiittien ja liuskeiden väliin, mutta metadiabaasijuonia ei ole tavattu liuskealueilta.

Seuraavassa oletetaan kvartsiittipatjan olevan stratigrafiselta asemaltaan kerrospinkassa alimmaisena. Tällöin kartoitusprofiililla vuoron perään esiintyvistä kvartsiitti- ja liuskealueista kvartsiittialueet edustavat poimutuksen antikliinikohtia ja liuskealueet synkliinikohtia. Kvartsiitti- ja liuskepatjaa huomattavasti ohuempi amfiboliittikerros esiintyy poimurakenteen keskivaiheelle sattuneessa eroosiotason leikkeessä, kuten Kulusselässä (kuva 4), kapeana nauhana kvartsiitin ja liuskeen välissä. Viirinkylässä detaljikartoitusalueen kohdalla (kuva 4) amfiboliitti-

liitti pilkistää liuskepatjan keskeltä synkliinialtaaseen vajavaisesti muodostuneen antikliinin harjalta paikallisessa akselikulminaatioissa.

4.2 Malmiaiheen olemus

Viirinkylästä tavattu kuparimineralisaatio liittyy kvartsiitti- ja liuskepatjan väliin sijoittuvaan amfiboliitti-karsiamfiboliittikerrokseen. Siinä kuparimineralisaation isäntäkiviä ovat kvartsi-maasälpäliuske ja karsiamfiboliitti. Malmimineraalit sitoutuvat isäntäkiviensä kerrosrakenteisiin. Viirinkylän kuparimineralisaation geologinen ympäristö on yhtäläinen Nordströmin (1983) Olkkajärven alueelta kuvaamien karsikivistä tavattujen kupari-volframimineralisaatioiden geologisen ympäristön kanssa. Näyttää ilmeiseltä, että Viirinkylässä ja Olkkajärven alueella on kyse samaan malmikriittiseen stratigrafiseen yksikköön liittyvistä esiintymistä. Viirinkylän ympäristöstä geologian tutkimuskeskukselle lähetetyt malmimineraaleja sisältäneet kansannäytteet koostuvat usein kyseisen stratigrafisen yksikön kivilajeista (taulukko 2). Niinpä kvartsiitti- ja liuskepatjan väliin rajautuva amfiboliitti-karsiamfiboliitti-karsihorizontti näyttäisi olevan potentiaalinen ainakin seuraavien metallien suhteen: kupari, volframi, kulta ja molybdeeni. Lisäksi on mielenkiintoista todeta taulukon 2 näytteessä 7 olevan anomaalisesti palladiumia.

Viirinkylän kuparimineralisaation sisältävällä amfiboliitti-karsiamfiboliitti-karsikerroksella ja Peräpohjan liuskealueen länsiosassa matalalentogeofysiikan perusteella valittujen malminetsintäkohteiden sijainnilla (Rossi 1984) saattaisi olla muodostumakohtainen yhteys. Malminetsintäkohteet Peräpohjan liuskealueen länsiosassa näet sijoittuvat Perttusen (1983) stratigrafisen jaottelun mukaan Jatuli-ryhmän ylimpiin osiin vihreäkivikerroksen ja dolomiittikerroksen yhteyteen kvartsiitin päälle ja Kalevaryhmän fylliitin alle. Lisäksi Viirinkylän tutkimustuloksilla näyttäisi olevan litologinen yhteys Kuusamon liuskejaksosta Pankan ja Vanhasen (1984) kuvaamiin Säynäjävaaran ja Kantolahden koboltti-kulta-aiheisiin.

Viirinkylän alueelta todettu kuparimineralisaatio on mittasuhteiltaan suppea, joten se ei anna aihetta kohteellisiin lisätutkimuksiin. Huomion arvoista kuitenkin on,

että Viirinkylän kuparimineralisaatio liittyy laaja-alaiseen, ilmeisen malmikriittiseen kvartsiitti- ja liuskepatjan väliinsä rajaamaan vulkaniitti-kalkkisedimenttikerrokseen. Siinä kalkkisedimentin määrä ja esiintymistapa vaihtelee. Vulkaniitti on kerroksessa koostumukseltaan valtaosin emäksinen, mutta sisältää myös happamia osia.

Geologi


Seppo Rossi

5. KIRJALLISUUSVIITTEET

- Geologinen tutkimuslaitos, 1982. Malmiosaston toimintakertomus. Käsikirjoitus, Geologian tutkimuskeskuksen malmiosasto.
- Hackman, V., 1918. Vuorikivilajikartan selitys C6-B5-B6, Rovaniemi-Tornio-Ylitornio. Suomen geologinen yleiskartta 1:400 000.
- Kahma, A., Saltikoff, B., Lindberg, E., 1976. Suomen malmiesiintymät, kartta 1:1 000 000. Geologinen tutkimuslaitos.
- Nordström, E., 1983. Olkkajärviområdets berggrund och skarnmineralisationer. Pro gradu -tutkielma. Turun yliopisto.
- Pankka, H., Vanhanen, E., 1984. Kuusamon liuskealueen kulta-kobolttitutkimuksista. Geologi, 36. vuosikerta, N:o 8.
- Perttunen, V., 1980. Stratigraphy of the Peräpohja schist area. Jatulian geology in the eastern part of the Baltic Shield. Toim. A. Silvennoinen. The Committee for Scientific and Technical Co-operation between Finland and Soviet Union, Rovaniemi. 139144.
- Rossi, S., 1984. Peräpohjan liuskealueella karttalehden 2542 rajaamalle alueelle suunnitellut malminetsintätoimet ja kesän 1984 maastotutkimukset. Julkaisu-maton raportti, M19/2542/-84/1/10. Geologian tutkimuskeskuksen arkisto.
- Silvennoinen, A., Honkamo, M., Juopperi, H., Lehtonen, M., Mielikäinen, P., Perttunen, V., Rastas, P., Räsänen, J., Väänänen, J., 1980. Main features of the stratigraphy of North Finland. Jatulian geology in the eastern part of the Baltic Shield. Toim. A. Silvennoinen. The Committee for Scientific and Technical Co-operation between Finland and Soviet Union. Rovaniemi. 153-162.
- Simonen, A., 1980. Suomen kallioperä, kartta 1:1 000 000. Geologinen tutkimuslaitos.

6. LIITTYY

1. Aerosähköinen korkealentokartta 3613 ja 3614
2. Aeromagneettinen kartta, sama-arvokäyrästä. Q22.811/3613 06,09;
3614 01-09/1983
3. Aerosähköinen kartta, reaalikomponentti, sama-arvokäyrästä
Q24.822/3613 06,09; 3614 01- 09/1983
imaginaarikomponentti, sama-arvokäyrästä
Q24.812/3613 06,09; 2614 01-09/1983