

ARKISTOKAPPALE

M 19/2314/-77/1/10

Koskee 2314 06,09

2323 04,07

VETELI, KRUUNUPYY

B. Lindmark

1977-10-26

27

RAPORTTI GEOLOGISEN TUTKIMUSLAITOKSEN URAANITUTKIMUK-
SISTA RÄYRINGIN JA SMÄBÖNDERSIN VÄLISESSÄ VULKANIITTI-
VYÖHYKKEESSÄ VETELIN JA KRUUNUPYYN KUNNISSA V. 1974-1976

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
Tutkimusten tausta	2
Tutkimukset 1974-1976	2
- Menetelmät	2
- Kallioperä ja tektoniikka	3
- Lohkaretutkimukset	7
- Linjoitukset ja geofysikaaliset työt	10
- Radonmittaukset	10
- Gammäsäteilymittausten ja radonmittausten tulosten tarkastelu	11
- Syväkairaukset	12
Liiteluettelo	15

Tutkimusten tausta

Geologinen tutkimuslaitos on vuosina 1974-1976 suorittanut uraani- ja toriumprospektausta alueella, joka ulottuu Vetelin Isostakylästä Kruunupyyn Småböndersiin. (Karttalehti 2314 09 B, C lähes kokonaan sekä joitakin neliökilometrejä lehdistä 2314 09 A, D, 2314 06 D, 2323 04 C ja 2323 07 A). Tutkimusalue kattaa yhteensä 68,5 km².

Atomenergia Oy on 1959 ja Outokumpu Oy 1965-66 suorittanut uraanitutkimuksia Vetelin Isossakylässä. Alueen uraanipitoisista kivistä saatiin viitteet 1950-luvulla Fiilus Katajan (Räyrinki) sekä Erik Saarikosken (Uusikaarlepyy) ja Levi Bäckin (Markby) toimesta.

Geologinen tutkimuslaitos ryhtyi tutkimuksiin tehostetun uraaninetsintäkampanjan puitteissa, tarkoituksenaan selvittää Isonkylän uraani-aiheet sekä uraanipitoisten kivilajivyöhykkeiden jatkeet mahdollisine uraanimineralisaatioineen.

Tutkimukset 1974 - 1976

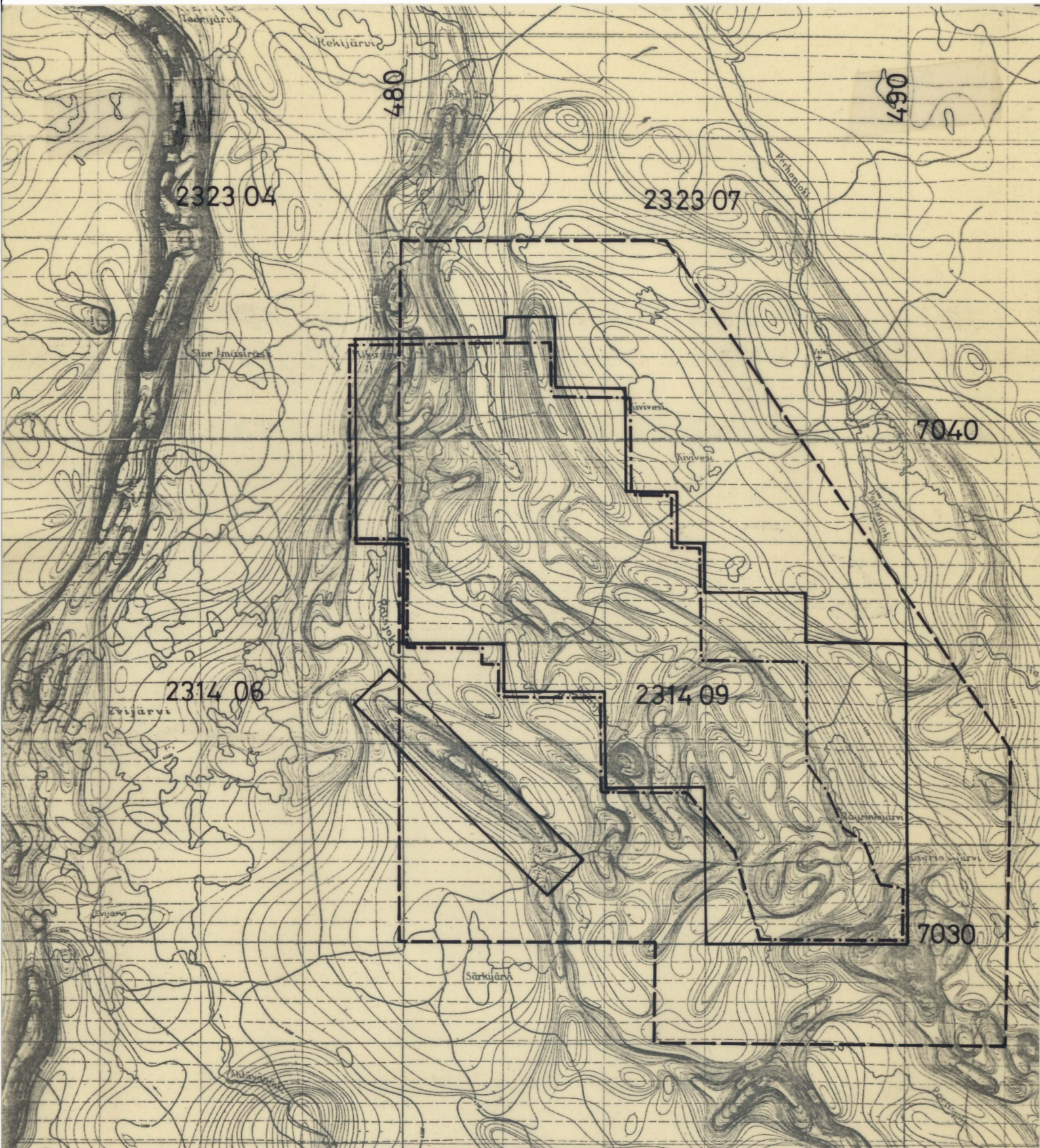
Menetelmät

Geologisen tutkimuslaitoksen malmiosaston toiminta jakaantui seuraavasti (kuva 1):

- kallioperäkartoitus
- lohkare-etsintä
- elektromagneettiset mittaukset
- magneettiset mittaukset
- säteilymittaukset skintillometrillä
- radonmittaukset
- autosäteilymittaukset (M 19/2314/-74/1/10 SMOy)
- syväkairaus.

Tämän lisäksi geokemian osasto on suorittanut alueella purosimenttigeokemiaa sekä kokeiluluontoista uraanipedogeokemiaa.

Geofysiikan osaston suorittama aeroradiometrinen matalalento-
mittaus kattaa myös nyt raportoitavan alueen.



Kuva 1. Tutkimusalue. Pohjana aeromagneettinen kartta 1:100 000. (Osa lehti 2314 ja 2323).

- Geofysiikka.
- - - - - Geologinen karttoitus ja lohikare-etsintä
- · - · - · Radon-mittaus.

Alueen kallioperä ja tektoniikka

Räyrinki-Småbönders-jakson geologinen kartta (M 11.1/2314/-77/5, kuva 2) sekä kivilajien tuntemus perustuu kallioperäkartoitukseen, geofysikaalisiin mittauksiin ja syväkairauksiin.

Geologisen kartoituksen suorittivat kesinä 1974-75 kesäapulaiset LuK Jouko Vanne ja geol. yo Leif Hemming. Kartoituksen yhteydessä mitattiin myös kalliopaljastumien säteilyintensiteetti skintillometrillä (Wallac RDSG-11, 2" x 2"). Yllämainittujen lisäksi on muutamia kallioperähavaintoja tehneet myös tutkimusapumiehet R. Toivonen, V. Autio ja I. Tuomaala. Allekirjoittanut on kriittisimmillä alueilla revidoinut kartoitusta ja tutkinut kallioperänäytteet.

Tutkimusten kohteena oleva muodostuma on n. 12 km pitkä ja n. 3 km leveä. Sen pintaprofiilin pituusakseli on luode-kaakkoissuunnassa. Tutkimuksissa ei ole selvinnyt, onko kysymyksessä ympäröiviin liuskeisiin erillinen liittymätön muodostuma, vai onko se syntynyt näistä poimuttamalla ja ylityöntymällä, jolloin samat horisontit ovat kertaantuneet. Viimeksi mainittu vaihtoehto tuntuu todennäköisemmältä.

Muodostuman molemmat päät ovat poimuttuneet, breksioituneet ja yleisesti huomattavan ruhjeliuskeisia (kuva 3), kun sen sijaan niitten välinen lähes 10 km pitkä vyöhyke on tektonisesti suhteellisen säännöllinen ja rauhallinen. Tällä alueella on kerroksellisuuden kulku säännöllinen luode-kaakkoissuuntainen.

Kaateet ovat muodotuman kaakkoispäässä yleisesti n. 35° SW ja jyrkkenevät luoteeseen mentäessä 55-70 asteeseen. Luoteispäässä kaateet ovat taas jonkin verran loivempia kuin vyöhykkeen keskiosissa (45° - 60°). Venymät ovat täällä n. 35° W kun ne kaakkoispäässä ovat n. 35° SW.

Vyöhykkeen koillispuolella on kiilleliusketta, johon liittyy kapeita grafiittipitoisia horisontteja sekä paikoin vähäistä




















GEOLOGINEN KARTTA

1 : 50 000

KRUUNUPYY - VETELI

2314 09, 2323 07 A

SELITYS

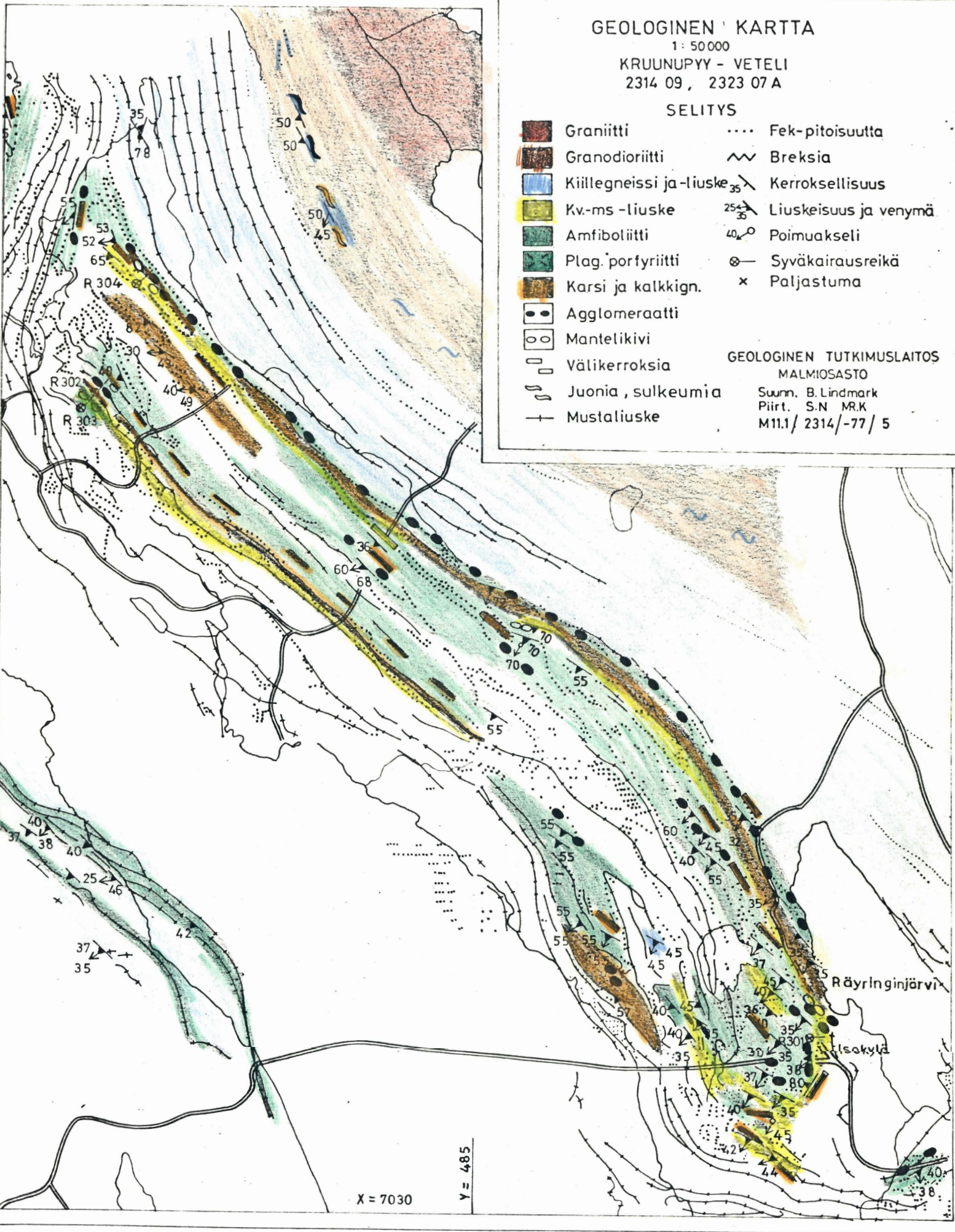
	Graniitti		Fek-pitoisuutta
	Granodioriitti		Breksia
	Kiillegneissi ja -liuske		Kerroksellisuus
	Kv.-ms -liuske		Liuskeisuus ja venymä
	Amfiboliitti		Poimuakseli
	Plag. porfyriitti		Syväkairausreikä
	Karsi ja kalkkign.		Paljastuma
	Agglomeraatti		
	Mantelikivi		
	Välikerroksia		
	Juonia, sulkeumia		
	Mustaliuske		

GEOLOGINEN TUTKIMUSLAITOS
MALMIOSASTO

Suunn. B. Lindmark

Piirt. S.N. MRK

M11.1 / 2314 / -77 / 5



magneettikiisupirotetta. Lounaispuolen kivilajeista ei ole varmaa tietoa, paitsi NW-osassa, jossa vyöhyke on suorassa kontaktissa vulkaniiteista ja mustaliuskeesta muodostuneeseen kivilajijaksoon, jota Teerijärven Kortjärven kylästä voidaan seurata Vimpeliin.

Tutkimusten kohteena ollut vyöhyke erottuu selvästi sekä magneettisesti että sähköisesti ympäristöstä. Vyöhyke muodostuu pääasiallisesti vulkaniiteista ja näitten rapautumistuotteista, jotka ovat osittain lajittuneet ja osittain sekoittuneet vedenalaisissa olosuhteissa olevien saostuvien aineitten, pääasiassa kalkkisedimenttien kanssa.

Vulkaniittien välissä olevat mustaliuskepatjat viittaavat siihen, että vulkaaniset purkaukset ovat tapahtuneet altaaseen, missä ovat vallinneet pelkistävät olosuhteet.

Vyöhykkeen koillislaita on parhaiten tunnettu, koska siellä on valtaosa alueen kalliopaljastumista ja lisäksi siihen on kairattu 2 ryväkairausreikää (R 301, R 304), toinen Räyringin järven W-puolelle ja toinen vyöhykkeen pohjoisosiin.

Kiilleliuskeen ja vulkaniittien kontakti ei ole nähtävissä. Koillislaidasta lukien ensimmäiset viitteet vulkaniiteista antaa emäksinen tuffiitti. Siihen liittyy emäksisiä agglomeraattisia välikerroksia. Seuraavaksi tulee kalkkirikasta emäksistä tuffiittia, joka paikoin on muuttunut karreksi. Emäksisten kivien jälkeen seuraa happamia vulkaniitteja, joissa voi havaita mantelirakenteita. Sitten seuraa kvartsi-maasälpäliusketta, joka on paikoin vähän biotiittipitoinen. Kvartsi-maasälpäliusle on lähes kauttaaltaan hyvin kalsiittipitoista, vaikkakin määrä vaihtelee suuresti eri osissa. Magneettikiisu esiintyy satunnaisena pirotteena tai kapeina juonina. Paikoin on apatiittirikkaita kerroksia tai juonia ja niihin liittyy anomaalisia uraanipitoisuuksia, joista lisää syväkairausten yhteydessä. Räyringinjärven W puolella



Kuva 3. Hapan vulkaniitti. Breksioitunut.
Raontäytteenä karbonaattia. Isonkylän alue,
Veteli. Laatan pituus 30 cm.



Kuva 4. Vulkanogeeninen metasedimentti, jossa run-
saasti karbonaattirikkaita välikerroksia.
Isonkylän alue.



Kuva 5. Agglomeraatti. Isonkylän N puolella 1,5 km.



Kuva 6. Agglomeraatti, lähikuva.

esiintyy myös emäksisiä tuffiitti- ja agglomeraattivälikeroksia kvartsi-maasälpäliuskeessa. Kalkkipitoisten happamien vulkanogeenisten sedimenttien jälkeen (kuva 4) seuraa emäksisiä ja intermediäärisiä tuffiitteja ja agglomeraatteja (kuvat 5 ja 6), joissa paikoin mantelikivipatjoja (kuva 7). Satunnainen magneettikiisupirote on näissä yleinen. Paljastumahavainnoista voidaan päätellä, että näissäkin vulkaniiteissa esiintyy melko runsaasti kalkkipitoisia välikeroksia ja paikoin myös happamia kvartsi-maasälpärikkaita välikeroksia.

Vyöhykkeen keskellä ja lounaislaidalla on satunnaisista paljastumista tavattu samoja yllä mainittuja kivilajityyppejä, joten on todennäköistä, että vyöhyke kokonaisuudessaan on muodostunut tällaisista kivilajeista. Päinvastoin kuin koillislaidalla esiintyy täällä runsaasti mustaliuskeita. Mustaliuskeet esiintyvät sekä emäksisissä että happamissa vulkaniiteissa, ja niitten vahvuus vaihtelee aivan kapeasta kerroksesta jopa 10 metriin (R 302, R 303). Grafiittia esiintyy myös ruhjeissa sekä paikoin pirotteena tuffiiteissa. Grafiittirikkaat vyöhykkeet korreloituvat varsin hyvin sähkömagneettisissa mittauksissa saatujen anomalioiden kanssa.

Yllämainittujen kivilajityyppien lisäksi on yhdestä alueen paljastumista ja yhdestä reiästä tavattu fylliittiä. Tämän kivilajin esiintyminen lienee kumminkin tällä alueella melko rajoitettua.

Lohkaretutkimukset

Radioaktiivisten lohkaraitten etsintää suoritettiin kesinä 1974-75 sekä kallioperäkartoituksen yhteydessä että erikseen. Apuna käytettiin kahta skintillometriä (Wallac RDSC-11, 2" X 2"). Lohkare-etsintää suorittivat kesäapulaiset Jouko Vanne ja Leif Hemming sekä tutkimusapumiehet Veikko Autio, Arto Kaustinen, Heikki Kotilainen, Vesa Krintilä, Ilkka Tuomaala ja Reino Toivonen. Tutkimuksissa rekisteröitiin

44 lohkaretta, joissa oli anomaalista radioaktiivista säteilyä (Lohkarekartat M 11.4/2314/-77/1 ja 2, pienennys kuva 9).

Useimmat näistä lohkareista ovat varsin voimakkaasti rapautuneita, koska ne sisältävät runsaasti karbonaattia juonina ja pirotteena sekä yleensä myös magneettikiisua. Tästä johtuen on lohkareille käytetty kenttänimiä karsi ja karsiamfiboliitti. Hietutkimus on kuitenkin osoittanut, että ne yleensä ovat hienorakeisia kvartsi-maasälpä-apatitiittikiviä, joissa voi olla vähän biotiittia sekä seurauksena reaktiosta kalsiitin kanssa satunnaisesti vähän diopsidia ja sarvivälkettä. Tavallisesti lohkareet ovat breksioituneita ja ruhjeisia. Monessa on lisäksi agglomeraattisia piirteitä (kuva 8).

Tämän tyyppin parhaiten säteilevistä lohkareista on tehty uraani- ja toriumanalyysijä. Nyrkin kokoisista kappaleista saadut pitoisuudet vaihtelevat 471 - 1800 ppm U, toriumpitoisuuksien jäädessä < 100 ppm. Tarkistusanalysointi, joka on suoritettu samojen lohkareitten pölynäytteistä, on pudottanut pitoisuudet alle puoleen edellämaituista.

Sekä maastotutkimukset että analyysitulokset ovat osoittaneet, että uraanipitoisuus lohkareissa jakaantuu hyvin epätasaisesti ja esiintyy yleensä kapeassa vyöhykkeessä.

Myös mustaliusketyypisiä säteileviä lohkareita on löydetty 3 kappaletta. Paras näistä, L 2 HK -74, antoi pala-analyysissä 1600 ppm U ja < 10 ppm Th.

Tarkistusanalyysit tehtiin pölynäytteistä, jotka saatiin tekemällä Cobralla lohkareeseen kaksi reikää. Analyysitulokset näistä ovat: R 1: 200 ppm U, < 10 ppm Th, R 2: 80 ppm U, < 10 ppm Th.

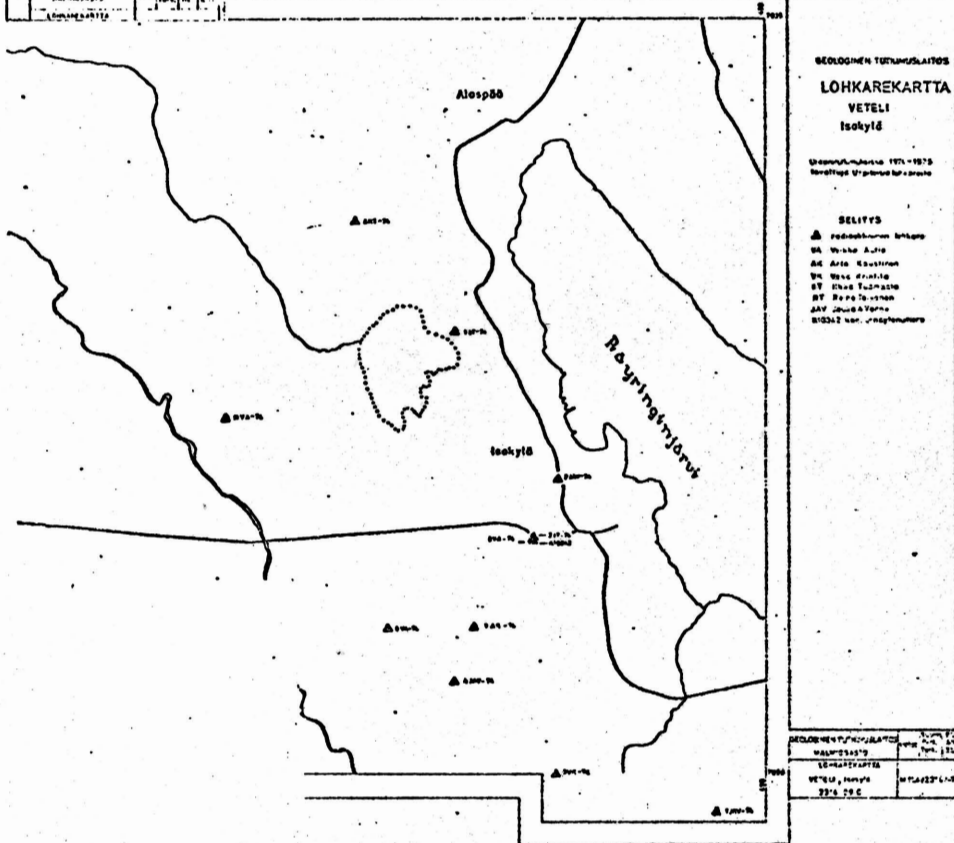
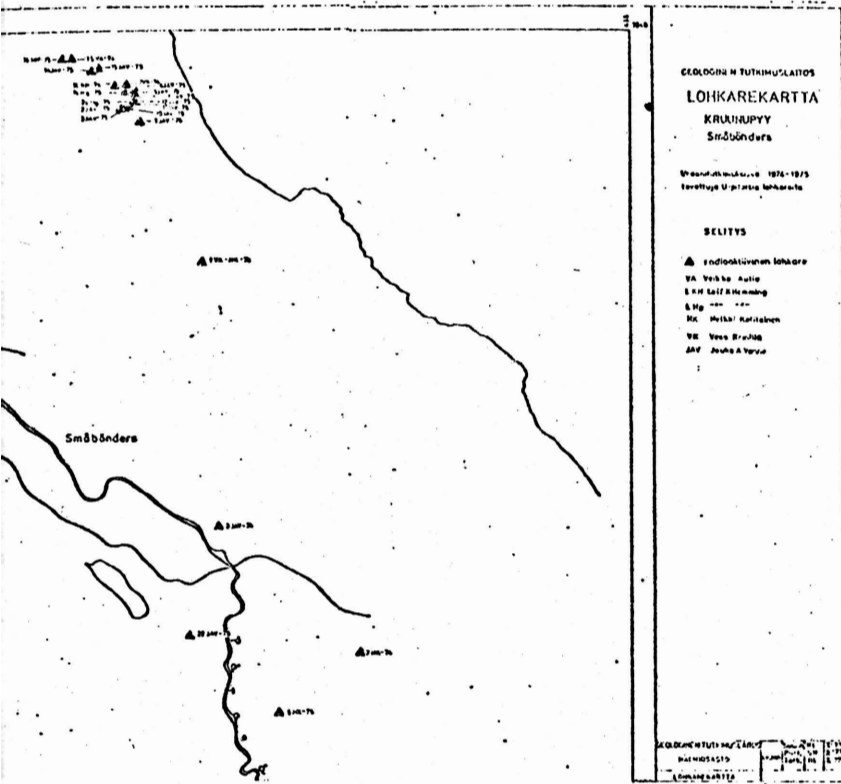
Lievää anomaalista säteilyä on myös tavattu muutamissa alueen graniittisissa ja granodioriittisissa lohkareissa. Malmiutumisen kannalta ne ovat vailta merkitystä, mutta pystyvät



Kuva 7. Hapan mantelikivi, Isokylän alue.



Kuva 8. Kalkkirikas agglomeraattinen lohkare.
Isokylän alue.



Kuva 9. Lohkare-etsinnässä rekisteröityjä U-pitoisia lohkareita. Lehdet 2314 09 B,C. Mk n. 1:50 000.

mahdollisesti selittämään joitakin alueellisia säteily-anomaliaita.

Seuraavan tutkimusalueen geofysiikkaa koskevan raportin on laatinut Lauri Eskola.

Linjoitukset

V. 1974-75 tehtiin linjoitus (yht. n. 64 km²) karttalehtien 2314 06, 09 ja 2323 04,07 alueelle. Se aloitettiin kolmiopisteiltä n:ot 42 M 112 ja 37 M 25. Suunta määrättiin hyrräteodoliitin avulla. Linjoitus on vähintään 10 metrin tarkkuudella Gauss - Krügerin koordinaatistossa. Linjoituksen yksityiskohdat, linjaheitot sekä rakennetut kiintopisteet on esitetty linjoituskaavioilla M 06.3/2314 06, M 06.3/2314 09, M 06.3/2323 04 ja M 06.3/2323 07.

Geofysikaaliset mittaukset

Alueella tehtiin slingram-mittaukset 3.6 kHz:n taajuudella ja 60 metrin kelavälillä, magneettisen vertikaalikomponentin mittaukset sekä totaali-gammasäteilymittaukset. Pisteväli oli 20 x 100 m, tihennyksiä tehtiin tarpeen mukaan. Mittaustulokset on esitetty oheisten luetteloiden mukaisilla kartoilla (M 24.116 ja M 24.126 slingram imaginääri- ja reaalikomponentti, M 22 magneettinen vertikaalikomponentti, M 25.1 gammasäteily).

Radonmittaukset

Geologisten tutkimusten ja geofysikaalisten mittausten jälkeen suoritettiin koko alueella uraanin kannalta malmikriittisellä kivilajivyöhykkeellä radonmittauksia EDA RD 200-laitteella. Mittaus tehtiin 400 m:n linjaväleihin ja 40 m:n pisteväleihin. Tarvittaessa linjaväli tihennettiin 200 m:iin. Alueella on runsaasti soita, jotka muodostivat esteen radonmittausten suorittamiselle.

Voimakkain radon-anomalia saatiin Råyringinjärven W-puolelta, Isokylästä läheltä Evijärven tienhaaraa, missä paras tulos on 1700 cpm. Småböndersin alueelta saadut 2 anomaliaa ovat huomattavasti vaatimattomampia: Storbacken'in anomalian korkein arvo on 857 cpm ja Myngelsjön'in kaakkoispuolelta on paras tulos 675 cpm. Radonmittaustulokset on esitetty liiteluettelossa mainituilla kartoilla.

Gammasäteilymittausten ja radonmittausten tulosten tarkastelu

Kun tarkastellaan systemaattisesti suoritettujen gammasäteilymittausten antia, voidaan todeta, että mitään uusia uraanikriittisiä kohteita ei saatu esille niitten lisäksi, jotka jo oli löydetty kallioperäkartoituksen ja lohketutkimusten yhteydessä. Korkein säteilymittausarvo 3500 cpm saatiin paljastamalla, joka sijaitsee vyöhykkeen pohjoisosassa olevan lohketuviuhkan N-puolella. Toiseksi korkein huippuarvo 3000 cpm saatiin pienestä paljastumasta Särkkisenjärven SW puolelta ja 2500 cpm oli korkein lukema Isonkylän risteyksen jo tunnetulla uraanikriittisellä alueella. Näissä tapauksissa on aiheuttajana anomaalinen uraanipitoisuus kallioperässä. Muualla on runsaasti 2000-1500 cpm:n anomaliaita ja ne aiheutuvat kivikoista, moreenikerrostumista ja yleensä paikoista, missä mineraalimaa on paljaana. Varsinaisia malmimielessä kiinnostavia uraanipitoisia lohketaita tai kallioita ei täältä tavattu. Toisaalta tämä systemaattinen gammasäteilymittaus ei aina paljasta uraanipitoisia lohketaita sisältäviä alueita, kuten esimerkiksi vyöhykkeen N-osassa.

Radonmittauksissa tulokset ovat selvästi riippuvaisia maakerrosten laadusta ja vahvuudesta. Kuten mainittiin, kovin kosteilla alueilla mittaukset eivät onnistuneet. Odotettuja tuloksia ei myöskään saatu alueilla, jossa vain ohut moreenipeite peittää kalliion pinnan. Missä sopivat maalajit ja kosteussuhteet ovat olemassa, näyttää olevan mahdollista karkeasti paikantaa uraanikriittisiä vyöhykkeitä tai alueita.

Syväkairaukset

Isossakylässä on runsaasti kalliopaljastumia ja osassa niistä löytyi jo alkuvaiheessa radioaktiivisia vyöhykkeitä. Yksityiskohtainen gammasäteilymittaus antoi aiheen olettaa, että radioaktiivisia vyöhykkeitä esiintyisi myös peitteisen alueen kallioperässä. Koska kallion pintaosa on hyvin rapautunutta päätettiin selvittää jakson uraanipitoisten vyöhykkeitten luonne syväkairausreiällä.

R 301 (x = 7031.90, y = 488.54) kairattiin syyskuussa 1974. Reikä lävisti vuorotellen intermediäärisiä ja happamia vulkaniitteja joista osa edustaa agglomeraattisia patjoja. Kivilajit ovat paikoitellen huomattavan breksioituneita ja ruhjeisia. Radioaktiivista säteilyä liittyy tällaisiin ruhjeisiin kohtiin, varsinkin happamien vulkaniittien kohdalla. Anomaalista säteilyä esiintyy reiässä väleillä 18,95-22,30 m, 41,90-44,40 m, 73,25-74,30 m ja 78,00-83,00 m. Voimakkaimmin säteilevä osue 41,90-44,40 m analysoitiin ja tulokseksi saatiin:

Syvyysväli	m	U ppm	Th ppm	Cu %	Au g/t	Ag g/t
41,90-42,90	1	206	<10	0,01	0,0	1
42,90-43,40	0,5	469	<10	0,01	0,0	1
43,40-44,40	1	38	<10	0,01	0,0	2

Koko alueen eri mittausten tulosten valmistuttua kairattiin alueen pohjoisosiin 3 reikää. R 302 (x = 7038,660, y = 481,00) ja R 303 (x = 7038,517, y = 480,856) kairattiin radonanomalian selvittämiseksi ja samalla lävistettiin kaksi voimakasta slingram-anomaliaa, joitten aiheuttajasta ei ollut tietoa. Reiät kairattiin 200 m:n välein ja samaan profiiliin, joten saatiin n. 300 m:n läpileikkaus vyöhykkeen kivilajeista.

R 302:n kivilajit ovat pääasiallisesti intermediäärisiä ja emäksisiä vulkaniitteja: agglomeraatteja, mantelikiviä ja

tuffiitteja. Yläosassa esiintyy suhteellisen kapeita happamia välikerroksia. Karbonaattia on reiässä yleisesti, paikoin runsaasti, metamorfoosissa on syntynyt karsipatjoja. Magneetti- ja rikkikiisua esiintyy pirotteena lähes koko reiässä. Slingram-anomalian aiheuttajaksi osoittautui mustaliuske ja grafiittipitoinen fylliitti. Anomaalista säteilyä ei reiästä tavattu.

R 303 kairattiin edellisen taakse. Yläosa on etupäässä intermediäärisiä tuffiitteja ja mantelikiviä, joissa on happamia tuffiittivälikerroksia. Välillä 39,20-85,20 m on useita rautakiisuja sisältäviä mustaliuskepatjoja, joitten vahvuudet vaihtelevat n. 1-5 m. Välillä 44,80-50,20 m oli mustaliuskeessa heikkoa radioaktiivista säteilyä, joka sijaintinsa puolesta selittää radonmittauksissa saadun anomalian. 166 m:n pituisen reiän loppupuoliskon kivilajit ovat pääasiassa happamia tuffiitteja ja mantelikiviä, joissa karbonaattipitoisuus on suhteellisen runsasta.

R 304 (x = 7039,795, y = 481,400) kairattiin vulkaniittivyöhykkeen N-osan koillislaitaan uraanilohkareiston alkuperän selvittämiseksi. Reikä lävisti ensin n. 100 m vahvan karbonaattipitoisen arkosiittipatjan, sen jälkeen seurasi noin 15 m kalkkirikasta mantelikiveä, jonka jälkeen tuli n. 30 m vahva karsipatja. Lopuksi tuli intermediääristä agglomeraattia ja tuffiittia. Kuten aikaisemmin mainittiin, sisälsi arkosiittipatja useassa kohdassa apatiittirikkaita kerroksia. Näitten yhteydessä esiintyi n. 0,5-2 cm vahvaisia säteileviä juonia. Välillä 76,35-82,68 m oli hyvin magneettikiisurikas breksioitunut vyöhyke, jossa oli selvä säteilyanomalia. Voimakkain säteily mitattiin kumminkin tämän vyöhykkeen ulkopuolella välillä 87,65-88,05 m. Analyysitulokset tästä antoivat kuitenkin vain 260 ppm U ja 30 ppm Th. Tulokset koko analysoidusta välistä, 73,60-91,05 m, on syväkairausraportin liitteenä.

Kairaukset osoittavat, että uraania tavataan kalkkirikkaassa kvartsi-maasälpä-apatiittikivessä, joka välikerroksina esiintyy Räyrinki-Småbönders-jakson vulkaniittihorisontissa. Esiintyminen on hajanaista, joten uraaniesiintymien sekä pitoisuudet että vahvuudet jäivät kairauksissa vaatimattomiksi. Neljän kairatun reiän yhteispituus on 643,25 m.

Espoossa 26 päivänä lokakuuta 1977



B. Lindmark

Liitteet, jotka ovat geologisen tutkimuslaitoksen arkistossa.

Raportit:

M 19/2314/-74/1/10 SM Oy
M 19/2314/-74/9/10

Kallioperähavainnot:

2314 09 A: 1 RT-76, 23-33 JAV-75
2314 09 B: 31-34, 38, 72 JAV-74, 1-4, 6,8,9,
17-21 JAV-75
2314 09 C: 10, 13 VA-74, 3-5 IT-74, 1-5 RT-74,
1-10, 13-30, 44,47, 49-56, 58-64, 66,
67, 69-71, 73, 74, 79, 100-145 JAV-74
2314 09 D: 11, 12 JAV-74, 100-105 JAV-75
2314 11 B: 39-40 JAV-74
2314 11 C: K 10139, K 10143
2323 07 : 1-3 RT-75, 35-37, 43 JAV-74, 5,7,10-16,
22 JAV-75

Lohkarehavainnot:

2314 09 : 8,9,11,15 VA-74, 1, 2 LKH-74, 1,
2 LHg-75, 1 AK-74, 1-3 HK-74, 1 VK-HK-74,
1-3 VK-74, 1, 2 IT-74, 6 RT-74,
1-4 JAV-74, 1-16, 22, 33 JAV-75,
K 10042
2323 07 : 14 VA-74

Hiet:

OH Ku 00109 - Ku 00143
19247 - 19250, 10253
20035, 20036

PH 9253

Kallioperäosastolla olevat:

OH 2314/R 302/42.72, 48.48, 53.70, 65.10,
80.47, 85.60, 101.12, 143.13, 153.46

2314/R 303/15.15, 19.56, 29.35, 39.30,
44.50, 48.20, 52.65, 65.30, 70.30, 86.62,
103.00, 116.70, 122.58, 142.15, 165.55

2314/R 304/12.27, 27.70, 34.85, 59.15,
82.57, 92.40, 102.85, 118.70, 125.00,
137.38, 167.55

Kallioperäkartat:

M 11.1/2314/-77/1	2314 09 C	1:10 000
M 11.1/2314/-77/2	2314 09 A	- " -
M 11.1/2314/-77/3	2314 09 B	- " -
M 11.1/2314/-77/4	2314 09 D	- " -
M 11.1/2323/-77/1	2323 07 A	- " -
M 11.1/2314/-77/5	2314 09	1:50 000
	2323 07 A	

Lohkarekartat:

M 11.4/2314/-77/1	2314 09 C	1:10 000
M 11.4/2314/-77/2	2314 09 B	- " -

Radonmittauskartat:

M 25.2/2314 06 D	1:10 000
M 25.2/2314 09 A	- " -
M 25.2/2314 09 B	- " -
M 25.2/2314 09 C	- " -
M 25.2/2314 09 D	- " -
M 25.2/2323 04 C	- " -
M 25.2/2323 07 A	- " -

Syväkairausreikien kivilajiselostukset:

M 19/52/2314/-74 - -76/R 301 - R 304

Syväkairausprofiilit:

M 52/2314/-74 - -76/R 301 - R 304

Analyysit:

Mx 809, 934-936

Rx 2121, 2122, 2125-2140

EDX K 750017 - K 750019

Ra/75 392-394

Ra/76 644-661

Geofysikaaliset kartat:

Kartat 1:10 000

M 22/2314 06 D	M 22/2314 09 C	M 22/2323 07 A
M 24,116/2314 06 D	M 24,116/2314 09 C	M 24,116/2323 07 A
M 24,126/2314 06 D	M 24,126/2314 09 C	M 24,126/2323 07 A
M 25,1/2314 06 D	M 25.1/2314 09 C	M 25.1/2323 07 A
M 22/2314 09 A	M 22/2314 09 D	
M 24,116/2314 09 A	M 24,116/2314 09 D	
M 24,126/2314 09 A	M 24,126/2314 09 D	
M 25,1/2314 09 A	M 25.1/2314 09 D	
M 22/2314 09 B	M 22/2323 04 C	
M 24,116/2314 09 B	M 24,116/2323 04 C	
M 24,126/2314 09 B	M 24,126/2323 04 C	
M 25,1/2314 09 B	M 25,1/2323 04 C	

2314

I	M	06.3/2314	06	1:20	000	alkup.
I	M	06.3/2314	09	1:20	000	"

2314

I	M	22/2314	09 C 10,15	D 06,11	1:4000	alkup.
I	M	22/2314	09 C 16,17,21,22		1:4000	"
I	M	22/2314	09 C 18,19,23,24		1:4000	"
I	M	22/2314	09 C 20,25,D 16,21		1:4000	"
I	M	22/2314	09 D 07,12		1:4000	"
I	M	22/2314				

2314

I	M	22/2314	06 D 24,25	1:4000	alkup.
I	M	22/2314	09 A 24 C 04	1:4000	"
I	M	22/2314	09 A 25 B 21; C 05 D 01	1:4000	"
I	M	22/2314	09 B 02,03,07,08	1:4000	"
I	M	22/2314	09 B 04,05,09,10	1:4000	"
I	M	22/2314	09 B 11,16	1:4000	"
I	M	22/2314	09 B 12,13,17,18	1:4000	"
I	M	22/2314	09 B 14,15,19,20	1:4000	"
I	M	22/2314	09 B 22,23;D 02,03	1:4000	"
I	M	22/2314	09 B 24,25;D 04	1:4000	"
I	M	22/2314	09 C 06,07,11,12	1:4000	"
I	M	22/2314	09 C 08,09,13,14	1:4000	"
I	M	22/2314	09 C 08,09,13,14	1:4000	"

2314

I	M	24.116/2314	06 D 24,25	1:4000	alkup.
I	M	24.116/2314	09 A 24 C 04	1:4000	"
I	M	24.116/2314	09 A 25 B 21;C 05 D 01	1:4000	"
I	M	24.116/2314	09 B 02,03,07,08	1:4000	"
I	M	24.116/2314	09 B 04,05,09,10	1:4000	"
I	M	24.116/2314	09 B 11,16	1:4000	"
I	M	24.116/2314	09 B 12,13,17,18	1:4000	"
I	M	24.116/2314	09 B 14,15,19,20	1:4000	"
I	M	24.116/2314	09 B 22,23;D 02,03	1:4000	"
I	M	24.116/2314	09 B 24,25,D 04	1:4000	"
I	M	24.116/2314	09 C 06,07,11,12	1:4000	"
I	M	24.116/2314	09 C 08,09,13,14	1:4000	"
I	M	24.116/2314	09 C 10,15,D 06,11	1:4000	"

2314

M 24.116/2314 09 C 16,17,21,22	1:4000	alkup.
M 24.116/2314 09 C 18,19,23,24	1:4000	"
M 24.116/2314 09 C 20,25,D 16,21	1:4000	"
M 24.116/2314 09 D 07,12	1:4000	"
M 24.126/2314 06 D 24,25	1:4000	"
M 24.126/2314 09 A 24, C 04	1:4000	"
M 24.126/2314 09 A 25 B 21,C 05,D 01	1:4000	"
M 24.126/2314 09 B 02,03,07,08	1:4000	"
M 24.126/2314 09 B 04,05,09,10	1:4000	"
M 24.126/2314 09 B 11,16	1:4000	"
M 24.126/2314 09 B 12,13,17,18	1:4000	"
M 24.126/2314 09 B 14,15,19,20	1:4000	"
M 24.126/2314 09 B 22,23,D 02,03	1:4000	"

2314

I M 25/2314 06 D 24,25	1:4000	alkup.
I M 25/2314 09 A 24,09 C 04	1:4000	"
I M 25/2314 09 A 25,B 21, C 05,D 01	1:4000	"
I M 25/2314 09 B 02,03,07,08	1:4000	"
I M 25/2314 09 B 04,05,09,10	1:4000	"
I M 25/2314 09 B 11,16	1:4000	"
I M 25/2314 09 B 12,13,17,18	1:4000	"
I M 25/2314 09 B 14,15,19,20	1:4000	"
I M 25/2314 09 B 22,23, 09 D 02,03	1:4000	"
I M 25/2314 09 B 24,25, 09 D 04	1:4000	"
I M 25/2314 09 C 06,07,11,12	1:4000	"
I M 25/2314 09 C 08,09,13,14	1:4000	"

2314

I M 24.126/2314 09 B 24,25, D 04	1:4000	alkup.
I M 24.126/2314 09 C 06,07,11,12	1:4000	"
I M 24.126/2314 09 C 08,09,13,14	1:4000	"
I M 24.126/2314 09 C 10,15,D 06,11	1:4000	"
I M 24.126/2314 09 C 16,17,21,22	1:4000	"
I M 24.126/2314 09 C 18,19,23,24	1:4000	"
I M 24.126/2314 09 C 20,25, D 16,21	1:4000	"
I M 24.126/2314 09 D 07,12	1:4000	"

2314

I M 25/2314 09 C 10,15,09 D 06,11	1:4000	alkup.
I M 25/2314 09 C 16,17,21,22	1:4000	"
I M 25/2314 09 C 18,19,23,24	1:4000	"
I M 25/2314 09 C 20,25, 09 D 16,21	1:4000	"
I M 25/2314 09 D 07,12	1:4000	"

2323

2323

M 06.3/2323 04	1:20 000	alkup.	I M 24.116/2323 04 C 21,22	1:4000	alkup.
M 06.3/2323 07	1:20 000	"	I M 24.116/2323 07 A 01,02,06,07	1:4000	"
			I M 24.116/2323 07 A 11,12,16	1:4000	"
			I M 24.116/2323 07 A 13	1:4000	"
			I M 24.116/2323 07 A 21	1:4000	"
			I M 24.126/2323 04 C 21 22.	1:4000	"
			I M 24.126/2323 07 A 01,02,06,07	1:4000	"
			I M 24.126/2323 07 A 11,12,16	1:4000	"
			I M 24.126/2323 07 A 13	1:4000	*
			I M 24.126/2323 07 A 21	1:4000	"

2323

2323

M 22/2323 04 C 21,22	1:4000	alkup.	I M 25/2323 04 C 21,22	1:4000	alkup.
M 22/2323 07 A 01,02,06,07	1:4000	"	I M 25/2323 07 A 01,02,06,07	1:4000	"
M 22/2323 07 A 11,12,16	1:4000	"	I M 25/2323 07 A 11,12,16,17	1:4000	"
M 22/2323 07 A 13	1:4000	"	I M 25/2323 07 A 13	1:4000	"
M 22/2323 07 A 21	1:4000	"	I M 25/2323 07 A 21	1:4000	"

2323

M 06.3/2323 04	1:20 000	alkup.
M 06.3/2323 07	1:20 000	"

2323

I M 24.116/2323 04 C 21,22	1:4000	alkup.
I M 24.116/2323 07 A 01,02,06,07	1:4000	"
I M 24.116/2323 07 A 11,12,16	1:4000	"
I M 24.116/2323 07 A 13	1:4000	"
I M 24.116/2323 07 A 21	1:4000	"
I M 24.126/2323 04 C 21 22,	1:4000	"
I M 24.126/2323 07 A 01,02,06,07	1:4000	"
I M 24.126/2323 07 A 11,12,16	1:4000	"
I M 24.126/2323 07 A 13	1:4000	"
I M 24.126/2323 07 A 21	1:4000	"

2323

M 22/2323 04 C 21,22	1:4000	alkup.
M 22/2323 07 A 01,02,06,07	1:4000	"
M 22/2323 07 A 11,12,16	1:4000	"
M 22/2323 07 A 13	1:4000	"
M 22/2323 07 A 21	1:4000	"

2323

I M 25/2323 04 C 21,22	1:4000	alkup.
I M 25/2323 07 A 01,02,06,07	1:4000	"
I M 25/2323 07 A 11,12,16,17	1:4000	"
I M 25/2323 07 A 13	1:4000	"
I M 25/2323 07 A 21	1:4000	"

GEOLOGINEN TUTKIMUSLAITOS

MALMIOSASTO Syväkairaus

M19/52/ 2314 /-74/R 301

Karttalehti 2314

Koordinaatit x = 7031.90

Kunta Veteli

y = 488.54

Esiintymä Isokylä

Aika - 6.9-74

Suunta 90°

Geologi B. Lindmark

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet
0.30	Maata		0 m 27,5°
5.80	Agglomeraatti, breksioitunutta		10 m 27,5°
	Metadiabaasi ja tuffiittimurskaleita (heitteleitä). Runsaasti karbonaattia rakojuonina		20 m 27,4° 30 m 27,5° 40 m 27,2°
6.25	Metadiabaasi		50 m 27,9°
9.30	Agglomeraattia, breksioitunutta. Erytyyp- pisiä maafisia vulkaniittiheitteitä		60 m 27,8° 70 m 27,7°
	karbonaattirikas välimassa. Fek:ta ja Sk:ta rakotäytteenä paikoin	10 m	80 m 27,7° 90 m 27,9°
32.00	Metadiabaasia breksioitunut, karbonaattirakojuonia. Runsa Fek-Sk välillä 10,60-10,90. Välillä 19,95 - 27,20 kivi hyvin breksioitunut ja paikoin runsas Sk läiskinä.	OH 19248 Metadiabaasi	100 m 27,9° 110 m 28,0° 120 m 28,2° 130 m 28,9°
	Säteily paikoin n. 2700 cpm. välillä 18,95-22,30. Runsa Sk välillä 30,05 - 30,90		140 m 29,3° 150 m 31,3°
36.95	Metadiabaasi, Sv porfysoblasteja säteittäin. Ruhjeinen epähomogeeninen. Karbonaattipitoisia rakojuonia. Runsa Sk kohdalla 36,20 ja 36,70 - 36,80		m ° m ° m ° m °
41.40	Amfiboliitti, vulkaaninen pienirakeinen		m °
52.80	Leptiitti vulkaaninen, breksioitunut, paikoin Sv rikkaampia soueita. Välillä 42,20 - 42,30, 42,52 - 42,65, 43,15 - 43,30 runsas Sk pirote. Kohdalla 42,95 - 43,40 säteilyä 3000-4000 cpm.	Analyysi 41,90 - 44,40 54,20	m ° m ° m ° m °
56.50	Tuffiitti emäksinen paikoin breksioitunut	OH 19250	m °
61.50	Leptiitti epähomogeeninen, paikoin agglomeraattisia piirteitä	Emäks. tuffiitti	m ° m °
69.25	Tuffiitti emäksinen, suhteellisen ehjä ja		m °

GEOLOGINEN TUTKIMUSLAITOS

MALMIOSASTO Syväkairaus

Karttalehti 2314

Kunta Kruunupyö

Esiintymä Norrmossen

Aika -6.1.-76

M19/52/2314 /-76/R 302

Koordinaatit x = 7038.660

y = 481.000

=

Suunta 45°

Geologi B. Lindmark

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet
14.60	Maata		0m 52.5°
32.00	Agglomeraatti, intermediäärinen	Leikkauskulma	10m 49.3°
	breksioitunut, karb. rakoja ja heik-	35 m 75°	20m 49.8°
	ko Fek, Sk pirote Cuk:sta merkit	60 m 80°	30m 49.3°
	paik. Heitteleet ovat emäksistä tuf-	98 m 85°	40m 48.9°
	fiittia ja paik. leptiittiä		50m 48.9°
36.65	Kvartsi-maasälpäliuske epähomog.		60m 48.6°
	Fek Sk heikko pirote		70m 48.3°
46.40	Mantelikivi, epähomog., karb.-täyt-	OH: 42,72 m	80m 48.2°
	teiset pienet venyneet mantelit.	Ruhj.mantelikivi?	90m 48.2°
	Kvartsi-maasälpävalikerroksia ilman		100m 48.4°
	manteleita Fek sat. rakeet		110m 48.6°
47.70	Agglomeraatti, ruhje jossa graf.		120m 48.6°
	väl. 46.40-47.50		140m 48.5°
51.35	Amfiboliitti, sädekivinäinen	OH: 48,48 m:	150m 48.6°
53.30	Agglomeraatti, paik. kiisu-(Fek)	Kummingt. gn	m °
	raitoja. Graf.pit. 51.90-52.40	breksioitunut?	m °
55.00	Emäksinen tuffiitti	OH: 53,70, kummingt.	m °
56.55	Agglomeraatti, hapan, kvartsi-maasäl-	afb	m °
	pä heitteleitä		m °
56.75	Graf.pit. ruhje		m °
57.55	Hapan vulk.		m °
64.80	Musta liuske, Sk Fek pirote		m °
67.00	Fylliitti, graf.pit. Sk+Fek pir.+	OH: 65,10 m:	m °
	raitoja	Fylliitti graf.pit.	m °
67.45	Agglomeraatti, intermediäärinen		m °
76.25	Tuffiitti, tumma graf.pit. Alussa		m °
	breksioitunut ja runs. karbonaatti		m °
	rakojuonia. Heikko tas. Fek Sk pirote		m °
98.00	Karsiamfiboliitti, tremol.pit.	OH: 80,47 m Diops.gn. graf.pit.	m °

GEOLOGINEN TUTKIMUSLAITOS

MALMIOSASTO Syväkairaus

M19/52/2314 /-76/R 303

Karttalehti 2314 09

Koordinaatit x = 7038.517

Kunta Kruunupyy

y = 480.856

Esiintymä Norrmossen

=

Aika - 20.1.-76

Suunta 45

Geologi B. Lindmark

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet	
2.20	Maata	Leikkauskulma	0 m	49.0°
18.00	Vulkaniitti, intermediäärinen, karb.	14.00 75°	10 m	49.0°
	rikas, paik. mantelikivirakenne.	96.00 70°	20 m	48.8°
	Sat. Fek, Sk pirotetta	OH 15,15 Sädekivi afb.	30 m	48.5°
28.40	Amfiboliitti, sädekivimäinen	Oh 19,56	40 m	48.5°
	(emäksinen tuffiitti?)	Afb, sädekivi	50 m	48.3°
33.55	Vulkaniitti hapan (tuffiitti)	Oh 29,35 kv-ms-	60 m	48.3°
	Breksioitunut 32.60-33.70	liuske + karb.	70 m	48.3°
39.20	Vulkaniitti, hapan, graf.pitoinen		80 m	48.2°
	Fek pirote		90 m	48.1°
40.00	Grafiittia, lähes kompaktia, Sk:ta	OH 39,30 ML (pienirak. kv-	100 m	48.1°
	rakopinnoilla	ms liuske+graf.)	110 m	48.0°
44.80	Tuffiitti, emäksinen (amfiboliitti)	OH 44,50 Sädekivi afb.	120 m	48.0°
50.20	Tuffiitti, musta (Musta liuske)	OH 48,29 ML Lievä nousu	130 m	47.9°
	Fek, Sk pirote ja raitoja, Cuk:sta	säteilyssä (ei	140 m	47.8°
	merkit (ohuita rakopintoja)	malmiksi)	150 m	47.8°
51.50	Vulkaniitti hapan, Sk heikko pirote		160 m	47.7°
56.30	Tuffiitti, emäksinen (amfiboliitti)	OH 52,62 Afb sädek. mantelikivi?	m	°
57.60	Tuffiitti, graf.pit. Cuk:sta merkit		m	°
59.15	Musta liuske, Fek, Sk pirote, Cuk:sta		m	°
	merkit		m	°
70.25	Tuffiitti, emäksinen. Graf.pit. kap.	OH 65,30 ML(kv- ms	m	°
	ML-osueita. Paik. Fek, Sk pirote	bt + graf.)	m	°
83.00	Tuffiitti, hapan	OH 70,30 Kv-ms- bt-gn	m	°
85.20	Musta liuske		m	°
150.50	Tuffiitti, hapan. Fek pirote.	OH 86,62 Kalk- kign.	m	°
	Pieniä fragmentteja, alussa graf.pit.	OH 103,00 Karb.raitainen kv-ms-liuske	m	°
	Kivi hyvin ruhjeinen, osittain mylo-	OH 122,58 Kv-ms-liuske.	OH 116,7°	°
	niittia väl. 103.70-107.00.	OH 142,15 Kv-ms- liuske +karb.	m	°
	Liusk. R:n suuntaista väl. 108.45-112.00.	välissä	m	°

GEOLOGINEN TUTKIMUSLAITOS

MALMIOSASTO Syväkairaus

M19/52/ 2314 /-76/R 304

Karttalehti 2314

Koordinaatit x = 7039.795

Kunta Kruunupyö

y = 481.400

Esiintymä Manderbacka

Aika -76-02-03

Suunta 45°

Geologi Boris Lindmark

Syvyys m	Kivilajiseloste	Huomautuksia	Kaltevuudet	
7.05	Maata	Leikkauskulma	0 m	46.7°
28.95	Kvartsi-maasälpäliuske	19 m 80°	10 m	46.8°
	Ruhjeista alussa. Sat. Sk ja Fek	168 m:n 90°	20 m	47.0°
	rakeita. Paikoin karsimineraaleja	OH 12,27 Kalkkign. diops.gn?	30 m	47.0°
	Lievä nousu säteilyssä kohd. 25,	OH 27,70 Vaalea arb tai bt-gn	40 m	46.6°
	(n. 2000 cpm)		50 m	46.1°
30.00	Pegmatiitti		60 m	45.6°
97.10	Kvartsi-maasälpäliuske, kap. biotiit-	OH 34,85 hapan gn titan.pit.	70 m	45.6°
	tirikkaita kerroksia. Pegmat. väl.	OH 59,15 Kalkki- arkosiitti	80 m	45.4°
	32.25-32.60. Ruhjeinen 35.45-36.25	OH 82,57 Diops.-karb.-kivi	90 m	44.8°
	Loiva säteilynousua kohd. 36.45	OH 92,40 Diops.-karsi	100 m	44.4°
	(< 2000 cpm), 41.95 (2000) sekä väl.		110 m	44.3°
	44.00-45.25 kapeissa n. 0,5-2 cm:n		120 m	43.4°
	tummemmissa juonissa joitten kohd.		130 m	43.3°
	säteily on 2000-2300 cpm. Fek rako-		140 m	43.1°
	juonia väl. 48.65-51.27	Breksia,jossa	150 m	42.6°
	Säteily kohd. 69.50-69.60 (2000 cpm)	Fek runsas pir.	160 m	42.4°
	kohd. 74.70-74.80 (4500 cpm) sekä	sekä komp.osu-	m	°
	74.80-82.55 (paik. 2000-4000)	eita väl. 76.35-	m	°
	väl. 82.55-87.65 (1500-2,500 paik.)	82.68	m	°
	väl. 87.65-88.05 (4500)	Analyysi:	m	°
97.60	Pegmatiitti	73,60-91,05	m	°
120.00	Hapan vulkaniitti, paikoin karbonaat-		m	°
	titäytteisistä onteloita (mantelikivi?)	OH 102,85: Kalkki-arkosiitti	m	°
	Fek runsas väl. 98.80-99.50 sekä	OH 118,70 (Hap.vulk.?) Tremol.-gn.	m	°
	satunnaisesti väl. 100.0-102.60,		m	°
	105.75-106.25, 108.40-108.65, 111.45-		m	°
	111.90		m	°
168.20	Amfiboliitti, paik. karsimaista epä-	OH 125,00 Karsi	m	°
	homog. Fek sat. pirote paikoin.	OH 137,80 Karsi	m	°

Syväkairauksen analyysi

Esiintymä **Manderbacka**

Teettäjä **B. Lindmark**

Analyysin tekijä **MV**

Ra no	Syvyysväli	Anal. pituus	Cu%	Ni%	Co%	Zn%	S%	P%
176								
644	73.60-74.60	1						0,17
645	-75.60	1						0,48
646	-76.60	1	0,01	0,01	0,01	0,0	6,69	0,21
647	-77.60	1	0,01	0,01	0,0	0,01	6,71	0,26
648	-78.60	1	0,01	0,01	0,0	0,01	10,4	0,19
649	-79.60	1	0,01	0,01	0,0	0,01	10,9	0,17
650	-80.60	1	0,01	0,01	0,01	0,01	9,68	0,21
651	-81.60	1	0,01	0,01	0,01	0,0	15,7	0,42
652	-82.80	1,2	0,01	0,01	0,0	0,0	8,38	0,21
653	83.30-84.30	1						0,18
654	-85.30	1						0,27
655	-86.30	1						0,20
656	-87.65	1,35						0,27
657	88.05-89.05	1						0,31
658	-90.05	1						0,15
659	-91.05	1						0,36
660	82.80-83.30	0,5						0,24
661	87.65-88.05	0,5						0,70
			1976-03-03 PV					

Kruunupy

Kunta

2314 09

Karttalehti

KARTTALEHTI

KUNTA

TYÖMAA

AIKA

ANAL.-MEN.

TELINE NO.

ANAL.PVM.

NÄYTTEITÄ

/ KPL

2314

09

KPY-VETELI RÄYRINKI

ZY-26

AKTIV.

ANALYYSI- NUMERO	KENTTÄMERKINNÄT				KIVI- LAJI	PAINO mg.	P I T O I S U U S										
	KOORDINAATIT		SYVYYS DM	NÄYTE N:o			DTIN	KASITTELY SEULAFR.	LIUOTUS HIENO % AINES	<input type="checkbox"/>	U- ₁₀₀	<input type="checkbox"/>	U- ₁₀₀₀	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	S
	X	Y								U- ₁₀₀	U- ₁₀₀₀	S					
				934		3020					622,1		266				
				935		3110		1459,5		469							
				936		3050		116,58		38							
				2121		3130		853,82		273							
				9126		3130		279,87		89							
				2122		3220		145,74		45							
				2132		3200		302,19		94							
				2133		3230		144,61		48							
				2138		3170		172,22		54							
				2139		3200		105,29		33							