

SUOMEN GEOLOGINEN TOIMIKUNTA

SUOMEN
GEOLOGINEN YLEISKARTTA

LEHTI B 3

VAASA

KIVILAJIKARTAN SELITYS

TOIMITTANUT
AARNE LAITAKARI

39 KUVAA TEKSTISSÄ JA 3 LIITETTÄ
(ZUSAMMENFASSUNG)

HELSINKI 1942

SUOMEN GEOLOGINEN TOIMIKUNTA

SUOMEN
GEOLOGINEN YLEISKARTTA

LEHTI B 3

V A A S A

KIVILAJIKARTAN SELITYS

TOIMITTANUT
AARNE LAITAKARI

39 KUVAA TEKSTISSÄ JA 3 LIITETTÄ
(ZUSAMMENFASSUNG)

HELSINKI 1942

*

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
ALKULAUSE	4
JOHDANTO	7
KALLIOPERÄ	11
I. SUPRAKRUSTISEN MUODOSTUMAN KIVET	11
Biotiittiplagioklaasigneissi	11
Sarvivälkebiotiittigneissi ja amfiboliitti	14
Leptiitti	15
Kiilleliuske	17
Musta liuske	18
Kvartsiitti	19
Kalkkikivi	24
Suprakrustisten kivien luonne	24
II. SYNOROGEENISET ERUPTIIVIKIVILAJIT	25
Infrakrustinen muodostuma	25
III. MYÖHÄISOROGEENISET ERUPTIIVIKIVILAJIT	35
IV. JOTUNINEN OLIVIINIDIABAASI	38
V. JOTUNINEN HIEKKAKIVI	38
VI. LAPPAJÄRVEN DASITTI	38
SYVÄKIVILAJIEN JAOITTELU IKÄRYHMIIN	41
TEKTONIIKKA	47
STRATIGRAFIA	49
VERTAILU TOISIIN ALUEISIIN	50
HYÖDYLLISET KAIVANNAISET	50
KALKKIKIVI	50
RAKENNUSKIVIÄ	58
MALMIAIHEITA	59

	Sivu
PEGMATHIITTI, MAASÄLPÄ JA KVARTSI	63
KVARTSIITTI	64
GRAFIITTI	64
LUETTELO VAASAN KARTTALEHDEN ALUETTA KÄSITTELE-	
VISTÄ JULKAISUISTA	65
ZUSAMMENFASSUNG	66

ALKULAUSE.

Vaasan kivilajikartan B 3 on tehnyt tohtori Martti Saksela kenttägeologienvä karttojen, päiväkirjamuistiinpanojen ja omien havaintojensa perusteella. Tarkastustutkimuksensa on Saksela lopettanut v. 1933 ja kartta on painettu v. 1934. Selitystä tähän karttalehteen ei hän muiden kiireellisempien töiden takia ollut tilaisuudessa tekemään, mutta v. 1935 hän julkaisi tutkielman »Über den geologischen Bau Süd-Ostbothniens», Bull. Comm. géol. Finlande N:o 110. Kun tohtori Saksela nyttemmin on siirtynyt pois geologisen toimikunnan palveluksesta on allekirjoittaja saatavissa olleen aineiston perusteella laatinut mainitun kivilajikartan selostuksen.

Allekirjoittaja on tehnyt selityksen Vaasan kivilajikarttaan pääasiassa nojautuen Sakselan karttaan ja yllämainittuun tutkielmaan, ottaen myöskin huomioon muiden kyseellistä aluetta koskevia tutkimuksia ja julkaisuja, kuten Heikki Väyrysen ja Anna Hietasen väitöskirjoja sekä kirjoittajan omia muistiinpanoja ja julkaisuja. Professori Pentti Eskolalle haluan tässä lausua kiitokseni hänen antamastaan arvokkaasta avusta. Koska allekirjoittaja omakohtaisesti tuntee vain vähäisen osan tästä laajasta alueesta, ei selityksessä yleensä puututa yksityiskohtiin.

Helsingissä 1942.

Aarne Laitakari.



Lapuan kirkonkylä tyypillisessä Etelä-Pohjalaisessa maisemassa. Taustassa kohoaa sikäläisissä korkeussuhteissa melko korkea metsäinen kvartsiittiyhäkö Simsionvuori loivasti tasaisesta ympäristöstään. Valok. E. Mikkola.

JOHDANTO.

V a a s a n karttalehden B 3 alueeseen kuuluvat seuraavat Vaasan läänin kaupungit, kunnat ja kuntien osat:

Kaupungit: Vaasa, Kaskinen, Uusikaarlepyy.

Kunnat:

N ä r p i ö n k i h l a k u n n a s s a : Lapväärtin (Lappfjärd) koillisosa, Tiukka (Tjöck) paitsi eteläosaa, Karijoki paitsi eteläosaa, Närpiö (Närpes), Ylimarkku (Öfvermark), Korsnäs, Teuva.

I l m a j o e n k i h l a k u n n a s s a : Kauhajoki paitsi eteläosaa, Kurikka, Jalasjärvi paitsi eteläosaa, Peräseinäjoki paitsi eteläkolkkaa, Ilmajoki, Seinäjoki, Seinäjoen kauppala.

K o r s h o l m a n k i h l a k u n n a s s a : Ylistaro, Isokyrö, Vähäkyrö, Laihia, Jurva, Pirttikylä (Pörtom), Petolahti (Petalaks), Bergö, Maalahti (Malaks), Sulva (Solv), Mustasaari (Korsholm), Raippaluoto (Replot), Björköby, Koivulahti (Kvevlaks).

L a p u a n k i h l a k u n n a s s a : Maksamaa (Maksmo), Vöyri (Vörå), Nurmo, Lapua, Kauhava, Ylihärmä, Alahärmä, Oravainen (Oravais), Munsala paitsi pohjoiskolkkaa, Uudenkaarlepyyn mlk (Nykarleby lk) paitsi pohjoisosaa, Jepua (Jeppo).

P i e t a r s a a r e n k i h l a k u n n a s s a : Pietarsaaren mlk (Petersöre), Purmo, Ähtävä (Esse) eteläosa, Teerijärvi paitsi pohjoisosaa, Kruunupyö (Kronoby) ulkopalsta, Luoto (Larsmo) ulkopalsta, Kaarlela (Karleby) ulkopalstoja, Alaveteli (Nedervetil) ulkopalsta, Kälviä kaakkoiskolkka, Toholampi eteläkolkka, Ullava eteläkolkka, Kaustinen eteläosa, Veteli, Lestijärvi länsiosa, Halsua, Perho länsipuoli.

K u o r t a n e e n k i h l a k u n n a s s a : Soini paitsi kaakkoiskolkkaa, Lehtimäki, Alajärvi paitsi itäistä kolkkaa, Vimpeli, Evijärvi, Korttesjärvi, Lappajärvi, Kuortane, Töysä, Alavus, Virrat pohjoisosaa, Ähtäri paitsi itäistä osaa.

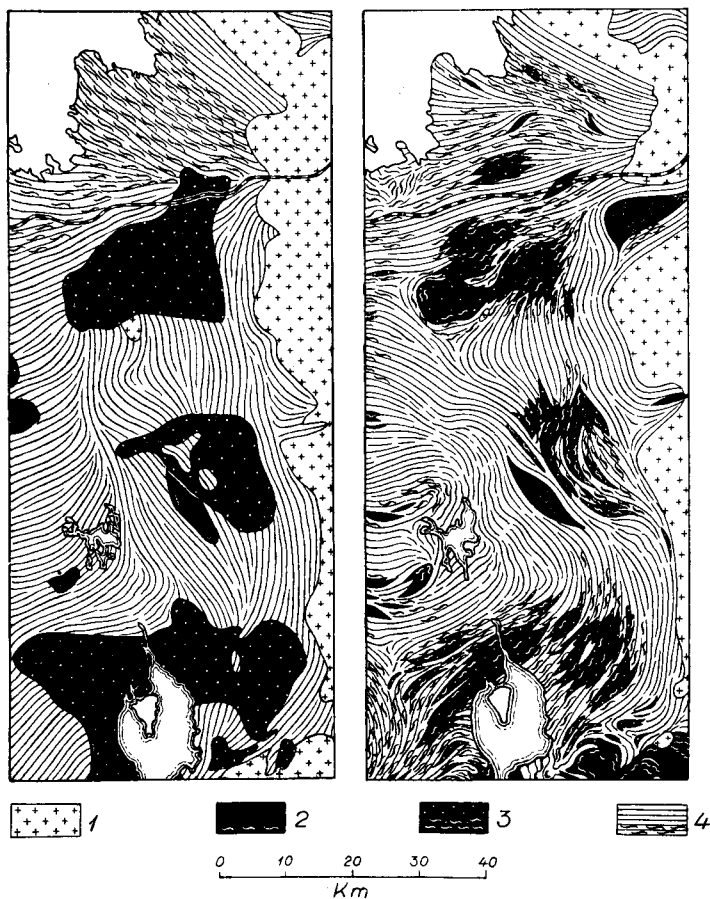
L a u k a a n k i h l a k u n n a s s a : Pihlajavesi pohjoisosaa, Keuru luoteiskolkka.

V i i t a s a a r e n k i h l a k u n n a s s a : Karstula länsiosa, Kyyjärvi länsiosa.

Alueen geologinen karttatutkimus on tehty pääasiassa vuosina 1914—1933, mutta eräät karttalehden eteläiset osat on kartoitettu jo

1890-luvulla. Vuoteen 1921 saakka johti kartoitusta valtioneologi H. Berghell.

Valtioneologit, prof. V. Hackman ja tohtori M. Saksela ovat tehneet laajoja ja paikoittain yksityiskohtaisiakin tarkastustutkimuk-



Kuva 1. Karttakuvan kehitys osassa Kokkolan ja Vaasan karttalebtiin aluetta. Vasen kuva osoittaa aikaisempaa karttakuvaa ja oikeanpuolinen kuva osoittaa millaiseksi Saksela sen on muokannut. 1. Graniitti ja granodioriitti; 2. Gneissigraniitti, osaksi migmatiittinen; 3. Pegmatiitti ja muskoviitti-graniitti, osaksi migmatiittinen; 4. Suprakrustinen muodostuma, osaksi migmatiittinen. M. Sakselan kuvia.

sia. Prof. V. Hackman teki myöskin koko alueesta karttalebtiinluonnoksen ja kokosi päiväkirjoista ainekset karttalebtiin tekoa varten, mutta tohtori Saksela teki sitten tuon karttalebtiin kokonaan uudestaan oman kokonaisnäkemyksensä pohjalta (kuva 1).

Havaintojen tekoon välttämättömiä kalliopaljastuksia on toisin paikoin runsaasti, mutta on myös laajoja alueita, kuten jokilaaksot, joissa kallio on vahvojen maakerrosten peitossa. Näin ollen on karttakuva mäkisiltä ja samalla kallioisilta metsämailta yleensä tarkempi kuin pelto- ja suoalueilta.

Seuraavassa luetellaan kenttätöitä tehneet henkilöt ja mainitaan minä vuonna ja missä kunnissa työ on tehty. Lisäksi mainitaan kenttätökarttojen geologisen toimikunnan arkistonumerot.

			Kartan arkisto- numero
1893	Andersson, Aug.	Lapväärtti	21
»	— » —	Karijoki	21
»	— » —	Närpiö	21
1917	Berghell, H. ja Saxén, M.	»	493
»	Saxén, M.	Ylimarkku	492
»	— » —	Korsnäs	492
»	Suomalainen, Arvi	Teuva	41
»	— » —	Kauhajoki	41
1894	Fonselius, L. R.	»	478
1916	Väyrynen, H.	Kurikka	980
»	— » —	Jalasjärvi	42
1894	Fonselius, L. R.	»	676
1916	Väyrynen, H.	Peräseinäjoki	42
1917	Saxén, M.	Ilmajoki	474
»	— » —	Seinäjoki	474
»	Suomalainen, Arvi	Ylistaro	481
»	Saxén, M.	Isokyrö	494
1916	Väyrynen, H.	Vähäkyrö	479
1918—19	Berghell, H.	Petolahti	1523
»	» — » —	Bergö	1521
»	» — » —	Maalahti	1523
»	» — » —	Sulva	1523
1917	Saxén, M.	Koivulahti	83
»	— » —	Maksamaa	83
»	— » —	Vöyri	83
1916	Väyrynen, H.	Nurmo	475
1915	Laitakari, A.	Lapua ja Kauhava	43
»	— » —	Kauhava ja Lapua	43
1922	Kvarnström, K. A.	Ylihärmä	1504
»	— » —	Alahärmä	1504
»	— » —	Oravainen	1504
»	— » —	Munsala	1504

			Kartan arkisto- numero
1922	Kvarnström, K. A.	Uusikaarlepyy mlk.	1504
»	— » —	Jepua	1504
1910	Mäkinen, E.	Pietarsaari	914
1914	Brenner, Th.	Ähtävä	473
1913—14	— » — ja Berghell, H.	Teerijärvi	691
1914	— » —	Alaveteli	692
1913	— » —	Kälviä	736
1926	Saksela, M.	»	1958
1911	Hausen, H.	Toholampi	896
1915	Mäkinen, E.	»	896
1913	Brenner, Th.	Ullava	736
1914	— » —	Kaustinen	925
1913	Väyrynen, H.	Veteli	921
1914	Sauramo, M.	»	921
1911	Hausen, H.	Lestijärvi	896
1915	Mäkinen, E.	»	896
1914	Sauramo, M.	Halsua	913
1915	Mäkinen, E.	Perho	918
1914	Sauramo, M.	»	919
1930	Wilkman, W. W.	Soini	1016
»	— » —	»	1062
1914—15	Laitakari, A.	Alajärvi	738
1914	— » —	Vimpeli	926
»	— » —	Evijärvi	927
	Berghell, H.	Kortesjärvi	1163
1914	Laitakari, A.	Lappajärvi	476
1915	— » —	Kuortane	923
1893	Elo, E.	Virrat	22
1930	Wilkman, W. W.	Ähtäri	1016
1894	Mattson, Guss	Pihlajavesi	34
1922	Kvarnström, K. A.	»	1518
1894	Mattson, Guss	Keuru	34
1895	— » —	»	593
1927—28	Sauramo, M.	»	1856
1922	Kvarnström, K. A.	»	1518
1914	Sauramo, M.	Karstula	924
1929	Wilkman, W. W.	»	982
»	Lokka, L.	»	983
»	Wilkman, W. W.	»	1050

Pohjakarttoina on karttalehteä tehtäessä käytetty maanmittaus-
ylihallituksen yleiskartan lehtiä 1 : 400 000.

KALLIOPERÄ.

Vaasan karttalehden alueen kivilajit voi luontevasti jakaa seuraaviin pääryhmiin:

- I. Suprakrustisen muodostuman kivet.
- II. Synorogeeniset eruptiivikivilajit.
- III. Myöhäisorogeeniset eruptiivikivilajit.
- IV. Jotuninen oliviinidiabaasi.
- V. » hiekkakivi (vain irtokivinä tavattu).
- VI. Lappajärven dasiitti.

Suprakrustinen muodostuma ulottuu yhtäjaksoisena leveänä vyöhykkeenä läpi alueen. Kummankin puolen tätä on graniittisia ja dioriittisia kivilajeja, jotka on erotettu kahteen pääryhmään. Näistä muodostavat synorogeeniset eruptiivikivilajit toisen ja myöhäisorogeeniset eruptiivikivilajit kolmannen alueen pääryhmistä. Synorogeenisiä kivilajeja on runsaasti konkordantteina intrusioina suprakrustisen muodostuman sisällä.

Yllämainittujen kivilajien lisäksi on alueella vielä kahta, edellisiä paljon nuorempaa kivilajia. Bergön ja Maalahden ulkosaaristossa on nimittäin oliviinidiabaasia juonimaisina esiintyminä. Samaa kiveä on myös Närpiön saariston Grytskär-saarella kapeana juonena. Tämä oliviinidiabaasi kuuluu todennäköisesti jotunisiin diabaaseihin, joita tavataan runsaammin Satakunnassa. Diabaasia vielä nuorempaa on Lappajärven Kärnäsaaren vulkaaninen dasiitti.

I. SUPRAKRUSTISEN MUODOSTUMAN KIVET.

Suprakrustiseen muodostumaan kuuluviksi luetaan kaikki ne kivilajit, jotka ovat syntyneet lähellä maankuoren pintaa. Niissä on siis sekä alkuaan kerrostuneita sedimenttejä että alkuaan maan pinnalle purkautuneita tai lähelle pintaa tunkeutuneita vulkaanisia kiviä. Kaikki nämä ovat myöhemmin enemmän tai vähemmän muuttuneita niin että ne nyt kuuluvat kiteisiin liuskeisiin.

BIOTIITTIPLAGIOKLAASIGNEISSI.

Suprakrustisen muodostuman levinnein kivilaji on biotiittiplagioklaasigneissi, jonka päämineraaleina ovat kvartsi, plagioklaasi

(An_{10-23}) ja biotiitti. Lisäaineksina on siinä apatiitti-, titaniitti- ja malmirakeita. Mikrokliinia on tässä kivessä melko harvoin. Siellä täällä sisältää biotiittiplagioklaasigneissi jonkun verran diopsidia tai tremoliittia hajarakeina tai ohuina kerroksina. Niiden yhteydessä tapaa myös kalkkisälpää.



Kuva 2. Migmatiittista biotiitti-plagioklaasigneissiä Kaskisten kirkon luota. Valok. V. Hackman 1924.

Närpiössä, tavataan paikoin suonigneissejä, joita Saksela on pitänyt kokonaan magmaattisina, alkuperäisen differentioitumisen johdosta epähomogenisiksi ja juovaisiksi muodostuneina gneissigraniitteina (kuva 3). Viime vuosina tehtyjen migmatiittitutkimuksien valossa nämäkin kivilajit todennäköisesti osoittautuisivat migmatiittiutuneiksi pintasyntyisiksi kiviksi.

Migmatiittien gneissiaaines on metasomaattisesti muuttunutta, ja näiden muutosten tuloksena on gneissiin tullut mikrokliinia, muskoviittia ja sillimaniittia (kuva 4). Myöskin silloin tällöin tavattava grafiitti kuulune näihin myöhemmin syntyneisiin mineraaleihin.

Paragneississä tavataan silloin tällöin vaalean harmaita pallomaisia, usein konsentrisia myhkyjä, joiden aines sisältää bytowniittiplagioklaasia, diopsidia, kvartsia ja granaattia sekä lisäksi hieman kalkkisälpää ja titaniittia. Nämä myhkyt ovat todennäköisesti alkuaan olleet kalkkirikkaina kokoumina eli konkretioina siinä alkuperäisessä saviaineksessa, josta liuske on metamorfoosissa syntynyt.

Väyrynen on Peippostenkalliossa Tervajoen aseman S-puolella tavannut migmatiittisessa liuskeessa niinikään konkretioiden laatuista

Biotiittiplagioklaasigneissit ovat alkuperältään osaksi normaalisia sedimenttejä osaksi tulivuoriperäisiä eli tuffisedimenttejä, kuuluen siis paragneisseihin. Alueen keskimäisissä ja läntisissä osissa on tämä gneissi muuttunut migmatiittiseksi tai suonigneissimäiseksi siihen ohuina juonina tunkeutuneen runsaan graniittisen aineksen vaikutuksesta. Nämä juonet, jotka kuuluvat synorogeenisen sarjan graniitteihin, seuraavat gneissin yleistä kulkua. Kuten kartasta ilmenee, liittyvät migmatiittiset ja suonigneissimäiset paragneissit alueellisesti yleensä synorogeenisen sarjan graniitti-intrusioihin. Mutta erikoisesti suprakrustisen alueen länsiosissa, esim.

soikeita sulkeumia, joiden runsas kalsiummäärä käy ilmi siitä, että kiven aineksina on diopsidia, plagioklaasia (Ab_{57}) ja runsaasti titaaniittia. Toiset konkretiot taas sisältävät antofylliittia.



Kuva 3. Differentioitunutta gneissigraniittia. Ahola. Lappajärvi. 7/10 luonnollisesta koosta.



Kuva 4. Metasomaattisesti muuttunutta biotiittiplagioklaasigneissiiä. Valkoiset täplät ovat muskoviittia ja osaksi sillimaniittia. Nälkämukka, Kauppilan kylä, Teuva. 7/10 luonnollisesta koosta.

Väyrynen kuvaa Ilmajoen Santavuoressa, kontaktissa nuoremman purkaussarjan magmakivien kanssa, tavattavaa karkearakeista gneis-

siä, joka sisältää mikrokliinin, kvartsin, biotiitin ja plagioklaasin keralla runsaasti kordieriittia ja almandiittia sekä kyaniittia, siis alumiinirikkaita silikaatteja, mitkä todistavat kiven rapautumissedimenttiluonnetta.

SARVIVÄLKEBIOTIITTIGNEISSI JA AMFIBOLIITTI.

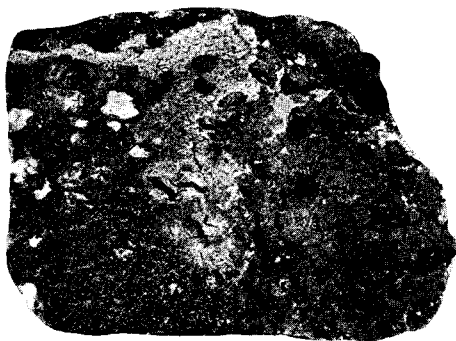
Eräissä kohdin on paragneississä vihreää sarvivälkettä. Kivilaji vaihtuu silloin kvartsimäärän samalla vähentyessä s a r v i v ä l k e-



Kuva 5. Sarvivälkegneissää. Vimpeli, Poikkijoki, Koskela. Valok. Aarne Laitakari 1914.

biotiittigneissiksi, ja milloin biotiittimääräkin huomattavasti vähenee, vaihtuu se amfiboliitiksi. Sarvivälkebiotiittigneissejä tavataan pääasiassa Lappajärvellä ja Lapualla.

Emäksisiä tulivuorisyn-tyisiä (vulkanogeenisiä) kiviä tavataan eniten Vetelissä ja Teerijärvellä. Ne ovat sekä rakenteeltaan että kokoomukseltaan melko vaihtelevia. Levinnein tyyppi on hienorakeinen tummanharmaa amfiboliitti, jonka pääaineksina on vihreää sarvivälkettä ja plagioklaasia (An_{20-45}) sekä lisäaineksina kvartsia, ilmeniittia, titaniittia ja apatiittia, paikoittain myös



Kuva 6. Emäksistä mantelikiveä kalkkisälpämanteleinen. Alaspää, Veteli. 1/2 luonnollisesta koosta.

diopsidia ja epidoottia. Tämän hienorakeisen amfiboliitin kera esiintyy myös karkearakeisia amfiboliitteja. Kuten tavallista ei amfiboliittien alkusynty metamorfoosin täydellisyyden vuoksi ole yleensä määrättävissä. Jonkun verran on kumminkin tavattu myös uraliitti- ja plagioklaasiporfyyriittejä, joiden säilynyt porfyyrinen rakenne todistaa, että ne ovat alun perin olleet basalttisia laavoja sekä agglomeraatteja ja mantelikiviä, joissa on kalsiittimanteleja. Tällaiset kivilajit ovat epäilyksettä muinaisia tulivuorenkiviä, ja samoin on ilmeisesti useimpien täysin metamorfisten amfiboliittien laita. Teerijärvi—Vetelin alueella on emäksisiä (vulkanogeenisiä) kiviä, joista paikoin on metasomaattisten muutosten kautta syntynyt kiisupitoisia muskoviittiliuskeita.

LEPTIITTI.

Leptiittisiä liuskeita tavataan pääasiassa suprakrustisen muodostuman itäisellä reunalla. Ne voi mineraalokokoomuksensa perusteella jakaa happamiin ja emäksisiin leptiitteihin. Happamien leptiittien pääaineksina on kvartssia ja mikrokliinia ja lisäksi on niissä vaihtelevin määrin albiittirikasta plagioklaasia ja biotiittia. Taulukossa I esitetty analyysi on tehty tällaisesta happamasta leptiitistä.

Taulukko I. Leptiitti. 2.5 km luoteeseen Peräseinäjoen Myllärin talosta.

	Analysoinut Lauri Lokka.			Normi	
	%	Mol. luvut			
SiO ₂	74.54	1 236	Q = 40.13	} 94.49	
TiO ₂	0.37	5	or = 26.75		
Al ₂ O ₃	12.82	125	ab = 21.51		
Fe ₂ O ₃	0.16	1	an = 5.25		
FeO	1.51	21	C = 0.85		
MnO	0.03	—	hy = 1.97		
MgO	0.67	17	en = 2.23		
CaO	1.45	26	mt = 0.13		} 5.51
Na ₂ O	2.54	41	il = 0.66		
K ₂ O	4.83	51	ap = 0.52		} 100.00
P ₂ O ₅	0.23	2			
H ₂ O+	0.53		+H ₂ O 0.66		
H ₂ O—	0.13			100.66 %	
	99.81				

Normatiivinen maasälpä
or_{50.0} ab_{40.2} an_{0.8}

(Tom Barthin ehdotuksen mukaisesti (Mineral. u. petrogr. Mitteil. Bd. 42. N:o 1. 1932) on hy- ja en-arvot laskettu tähän.)

Alueen happamat lehtiitit ovat suurimmaksi osaksi kalileptiittejä, mutta aivan äärimmäisen kalivaltaiset tyypit ovat harvinaisia. — Emäksisten lehtiittien pääasiallinen mineraalikoostumus on seuraava: plagioklaasi (oligoklaasiandesiini), tavallinen vihreä sarvivälke, biotiitti tai kloriitti, kvartsi ja mikrokliini. Nämä lehtiitit edustavat keskiosaa siitä (vulkanogeenisten) kivien sarjasta, jonka emäksisintä päätä edustavat ylläkuvatut emäksiset (vulkaaniset) kivet ja happaminta päätä happamat lehtiitit. Kuten seuraavasta analyysitaulukosta ilmenee, vastaa emäksisen lehtiitin koostumus mikrokliinikvartsidioriitin koostumusta.

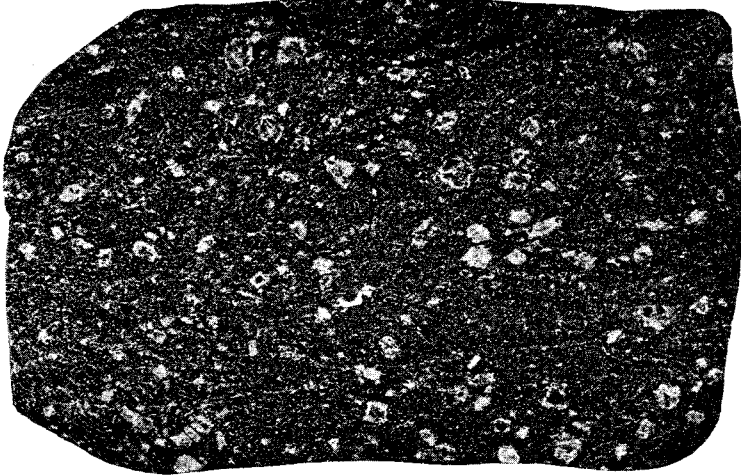
Taulukko II. Emäksinen, sarvivälkepitoinen lehtiitti. Läheltä Peräseinäjoen kylän kansakoulua. Peräseinäjoki.

	Analysoinut Lauri Lokka.				
	%	Mol. luvut	Normi		
SiO ₂	61.44	1 019	Q = 24.86	} 78.09	
TiO ₂	0.86	11	or = 17.41		
Al ₂ O ₃	16.33	160	ab = 8.97		
Fe ₂ O ₃	0.87	5	an = 26.12		
FeO	5.26	73	C = 0.73		
MnO	0.06	1	hy = 7.65		
MgO	3.46	86	en = 11.35		
CaO	6.05	108	mt = 0.66		} 21.90
Na ₂ O	1.05	17	il = 1.45		
K ₂ O	3.08	33	ap = 0.79		} 99.99
P ₂ O ₅	0.42	3			
H ₂ O+	1.32		+H ₂ O 1.43		
H ₂ O—	0.11			101.42	
	100.31		Normatiivinen maasälpä or _{33.2} ab _{17.1} an _{49.7}		

Vertaukseksi esitetään tässä seuraava Eero Mäkisen tekemä analyysi keskipohjanmaalaisesta mikrokliinikvartsidioriitista (Kaistanmäki, Oulainen).

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Yht.
60.08	0.80	14.99	0.18	5.84	4.03	5.58	2.84	3.56	1.24	99.14

Rakenteeltaan vaihtelevat happamat leptiitit porfyirisistä aina tasarakeisiin arkoosimaisiin muunnoksiin asti. Ensinmainituissa on hienorakeisessa perusmassassa kvartsi- ja maasälpähajarakeita. Ne ovat usein granuloituneita (Kuvataulu I, kuva 1). Emäksiset leptiitit ovat enimmäkseen porfyirisää (kuva 7). Niiden hajarakeet ovat



Kuva 7. Porfyyrinen emäksinen leptiitti. Törnävä, Seinäjoki. 1/2 luonnollisesta koosta.

oligoklaasiplagioklaasia, paikoin myös sarvivälkettä (Kuvataulu I, kuva 2).

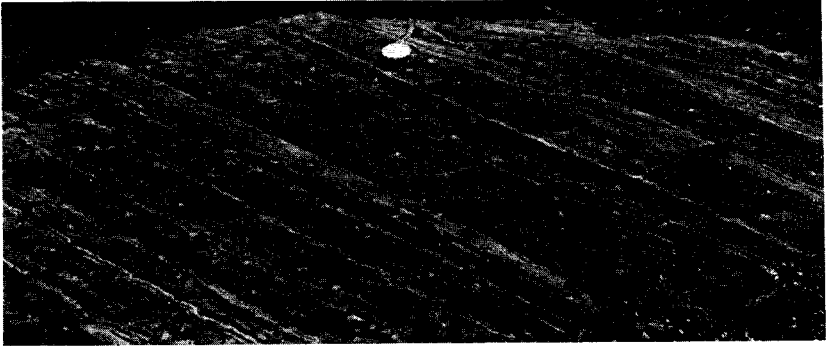
Jossain määrin poikkeavaa tyyppiä edustaa Töysän pohjoisosasta tavattu leptiitti. Se on porfyyristä, mutta perusmassa on kokonaan lasimaista. Hajarakeina on siinä murskautuneita, teräväsärmäisiä oligoklaasi- ja mikrokliini-siruja (Kuvataulu I, kuva 3). Näiden lisäksi on vielä hiukan kloriittia ja epidoottia. Kivi on täynnä ohuita rakoja, joita täyttää maasälpä ja ehkä myös kvartsi.

Leptiiteissä on liuskeisuus yleensä hyvin selvä. Happamat leptiitit vaihettuvat reunaosissaan vähitellen biotiittiplagioklaasigneisseiksi. Intermediäariset leptiitit (puolihappamat), joita tavataan Seinäjoella ja Peräseinäjoella, ovat läheisessä yhteydessä yllä kuvattuihin vulkanogeenisiin emäksisiin leptiitteihin, kun taas happamia muunnoksia on erittäinkin Vimpelin, Alajärven ja Perhon rajaseudussa.

KIILLELIUSKE.

Paikoitellen vaihettuu paragneissi maasälvättömäksi kiilleliuskeksi. Näiden kiillerikkaiden kivien Al_2O_3 — ylimäärä on

sijoittunut niissä tavattaviin alumiinirikkaisiin silikaattimineraaleihin, kuten staurolittiin, granaattiin, kordieriittiin ja andalusiittiin, joista yhtä tai useampia monin paikoin on kiilleliuskeissa (kuva 8).



Kuva 8. Staurolittikiilleliusketta. Irtokivi, noin 2 km Kaustisten kirkolta lounaaseen. Valok. V. Hackman 1925.

Väyrysen (1923) mukaan on kiilleliuskeita etenkin siinä verraten kapeassa vyöhykkeessä, joka käy Peräseinäjoen itäosasta Kalajärven itäpuolelta Nurmon eteläosan sekä Seinäjoen ja Ylistaron läpi.

MUSTA LIUSKE.

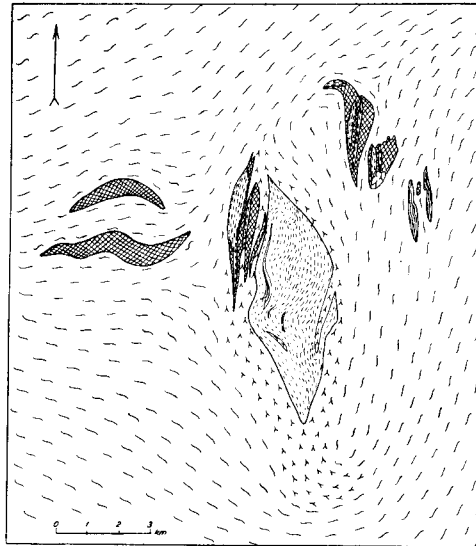
N. s. mustat liuskeet ovat petrograafisesti aika vaihtelevia, mutta kaikki ovat siinä määrin hiiliaineksen impregnoimia, että ne aina ovat väriltään mustia. Niissä on myös kaikissa vähäistä kiisupitoisuutta, jonka takia ne ovat rapautuneita ja ruosteisia. Pääaineksinä on näissä liuskeissa esim. Evijärvellä kvartsia, mikrokliinia ja biotiittia, mutta m. m. Laihialla ja Lappajärvellä on albiittirikkaan plagioklaasin ohella mikrokliinia tai diopsidia.

Mustat liuskeet ovat metamorfoituneita merkeli- ja saviliuskeita. Niitä tavataan paitsi Pohjanmaalla myös Hämeessä (esim. Kalvolassa) ja niinkään karjalaisessa liuskemuodostumassa. Etelä-Pohjanmaan mustissa liuskeissa on usein aktinoliitin asemesta diopsidia. Tämä viitanee niiden metamorfoitumiseen verraten korkeissa lämpötiloissa, mutta se edellyttää joka tapauksessa verraten suurta kalkkipitoisuutta, joka todennäköisesti on alunperin ollut sedimentissä kalsiumkarbonaatin muodossa. Näiden liuskeiden hiili- ja kiisuaines on todennäköisesti alkuperäistä. Kuten yleensä tällaiset grafiittipitoiset liuskeet, ovat myös Pohjanmaan mustat liuskeet alunperin ilmeisesti olleet mätäliejusedimenttejä, jotka sisälsivät runsaasti eloperäisiä aineita.

KVARTSIITTI.

Paragneisseihin ja kiilleliuskeisiin liittyy myöskin kvartsiitteja. Lapuan kvartsiittiesiintymistä on 3 km leveä ja 9 km pitkä Simsiönvuori laajin. Se, samoinkuin sen ympärillä olevat pienemmät esiintymät, on biotiitti-plagioklaasigneissin keskellä pystysuorana linssinä.

Kvartsiitti on väriltään sinistä tai valkoista ja niin karkearakeista, että se muistuttaa juonikvartsia. Sen sedimenttinen alkuperä on ilmeinen, ja tähän suuntaan viittaavat myös siinä olevat lisämineraalit grafiitti, diopsidi, vaalea amfiboli, mangaanimineraalit, rautaoksidit ja kiisut sekä sen esiintymistapa. Grafiitti on yleinen lisämineraali kaikkialla. Diopsidia ja vaaleata amfibolia tavataan ohuina kerroksina tai paksumpina kerroslinssinä etenkin vuoren rinteillä. Ker-



Amfiboliitti Kvartsiitti Fylliitti Granliitti Migmatiitti

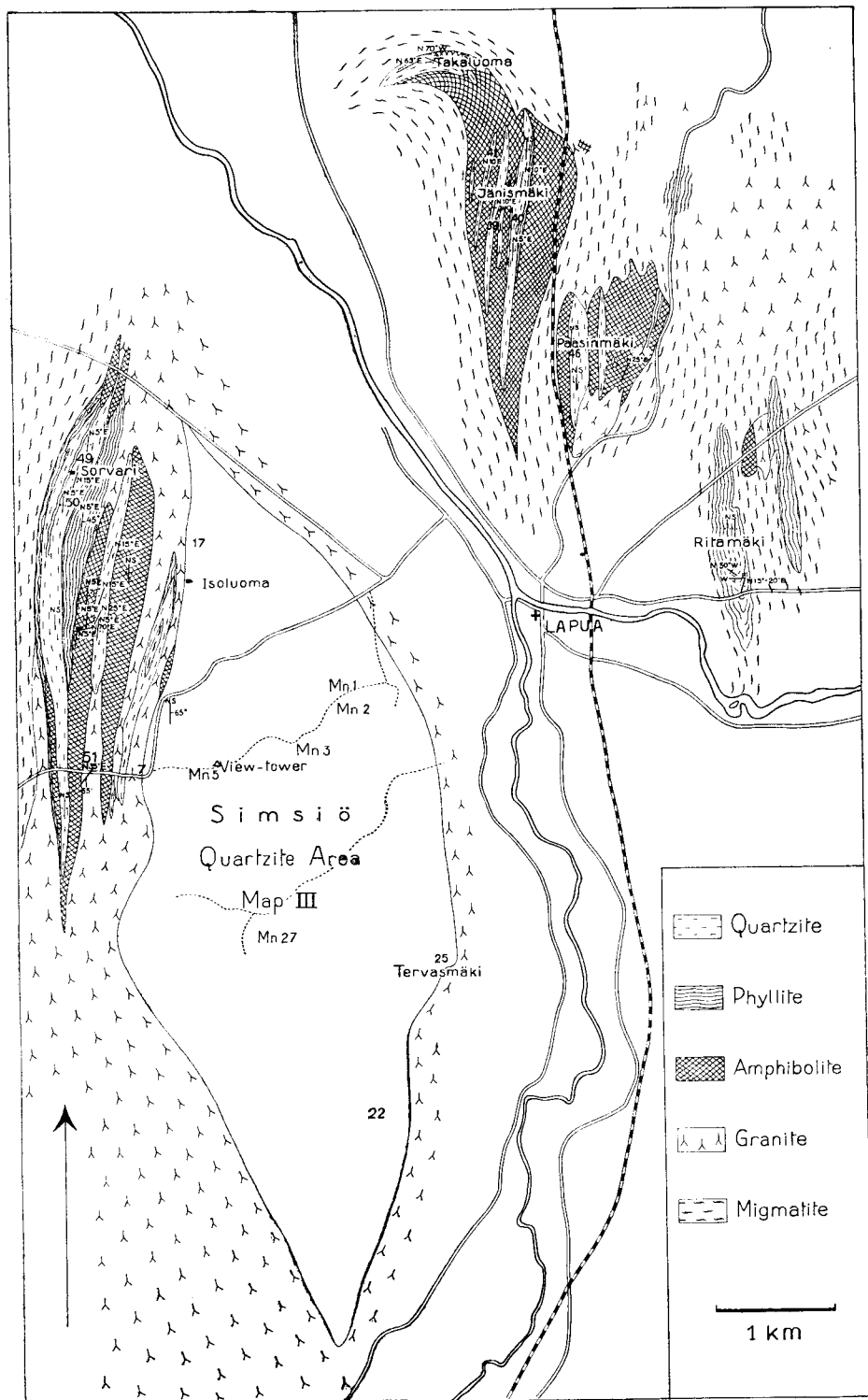
Kuva 9. Lapuan Simsiön kvartsiitin sijainti ympäristöineen. Anna Hietasen kartta.

rosten asento on pysty yhtyen kvartsiitin ja ympäröivän migmatiittisen gneissin liuskeisuuden suuntaan. Nämä kerrokset ovat otaksuttavasti alkuperäisen kvartsihiekan kalkkirikkaita kerroksia.

Mangaanimineraalit rodoniitti, pyroksmangiitti ja mangaanigraanaatti eli spessartiitti esiintyvät kvartsiitissa kasaamina, joiden läpimitta vaihtelee muutamasta senttimetristä useaan metriin. Suurin rodoniittiesiintymä on Simsiön keskiosassa, n. 1 ½ km näkötorjasta etelään. Samalla alueella tavataan myös pyroksmangiittia n. 2—10 cm pituisina ruskeanpunaisina kideyksilöinä vaaleanpunaisessa rodoniitissa sekä spessartiittia n. ½ cm läpimittaisina heleän ruskeina kiteinä kvartsiitissa.

Magnetiitti, magneettikiisu ja pyriitti ovat yleisiä lisämineraaleja kvartsiitissa. Kun niitä on runsaasti, on kvartsiitti ruosteista ja rapautunutta.

Kvartsiitin ainoa selvä rakennepiirre on liuskeisuus, joka tulee näkyviin grafiittisuomujen järjestyneisyydessä ja kvartsirakeitten



Quartzite = kvartsiitti. Phyllite = fylliitti. Amphibolite = amfiboliitti. Granite = graniitti. Migmatite = migmatiitti.

Kuva 10. Lapuan kvartsiittialueet. Simsiön alueesta (kuvassa Simsiö Quartzite Area) on Anna Hietasen teoksessa »On the Petrology of Finnish Quartzites» (Bull. Comm. géol. Finl. N:o 122) yksityiskohtainen iso kartta. Anna Hietanen 1938.

litistyneissä muodoissa. Kulku on N—S tai poikkeaa siitä n. 15° itään. Kaade on pysty tai 80°E.

Simsiön ympärillä olevat pienet kvartsiittilinssit ovat samanlaista kvartsiittia kuin suurin esiintymä. Liuskeisuuden kulku ja kaade ovat niinkään samat paitsi Takaluoman luona, jossa kvartsiittilinssi kääntyy E—W suuntaiseksi.

Fylliittä ja amfiboliittia tavataan sekä kerroksina että linssinmuotoisina esiintyminä kvartsiitissa.

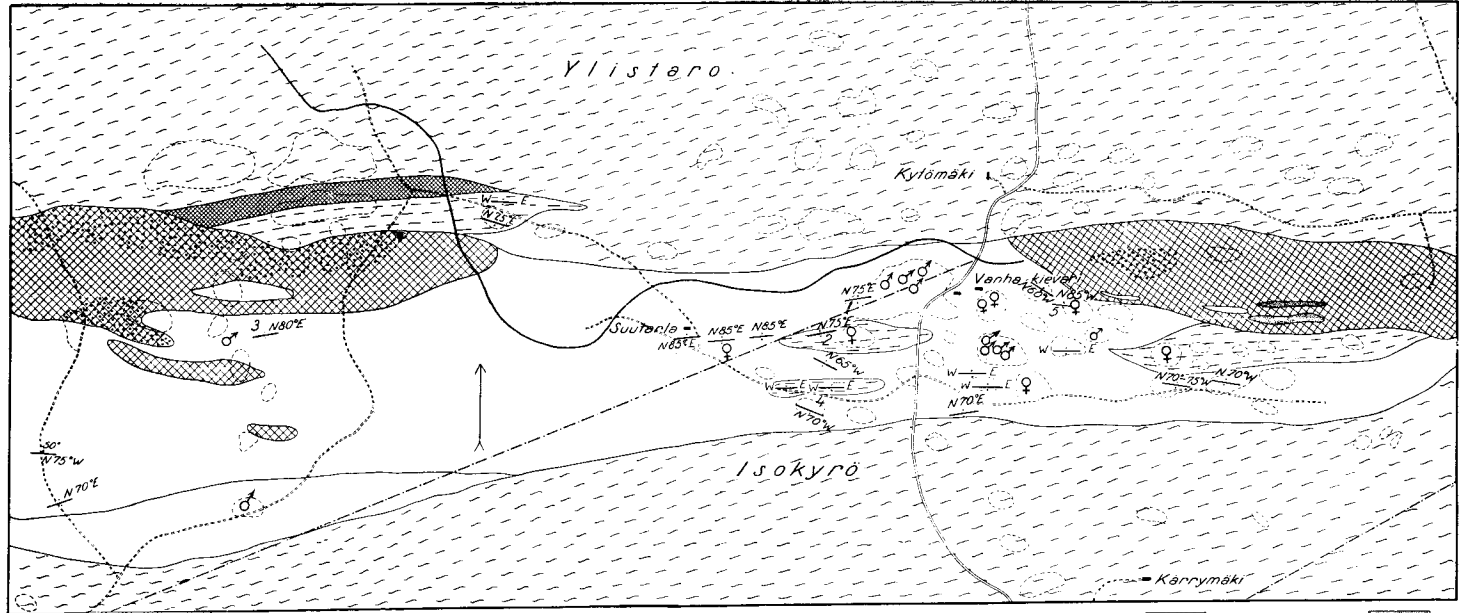
Ylistaron Vittingin kvartsiittialue on noin ½ km levyinen ja 8 km pituinen. Se on konkordanttina kerroksena biotiittiplagioklaasigneisissä. Kvartsiitin kulku on itä—läntinen ja kaade pysty, 70°—80°S. Koska kvartsiitin aineksina on melkein yksinomaan kvartsia, on sen liuskeisuus hyvin vaikeasti havaittavissa. Raesuuruus on pieni. Väri vaihtelee suuresti. Alkuperäisestä sedimentin klastisesta rakenteesta ei ole jälkiäkään havaittavissa, vaan on se uudestaankiteytymisensä jälkeen ulkonäöltään »lasimaista». Paikoin tavataan kvartsiitin kera vuorokerroksina kvartsiittiliusketta, jossa on muskoviittia ja harvoin biotiittia. Kvartsiitissa on usein kiäsuja ja grafiittia, edellistä paikoin jopa melkoisina kokouminakin.

Vittingin kvartsiittimuodostumassa on rautamanganimalmia ja kiisumalmia. Niistä lähemmin sivulla 59.

Karttalehtialueen muista vähäisistä kvartsiittiesiintymistä on Anna Hietanen väitöskirjassaan kuvannut Laihian (kuva 12), Orismalan ja Nurmon (kuva 13) alueet. Nämä esiintyvät kaikki karttakuvassa kapeina pitkäkköinä kaistaleina amfiboliittien ja migmatiittisten liuskeiden ympäröiminä. Erikoista Laihian kvartsiitille on siinä monin paikoin runsaana lisäaineksena esiintyvät malmimineraalit magnetiitti ja magneettikiisu. Nurmon kvartsiitissa taas on hyvin runsaasti (analyysin mukaan 22.6 %) grüneriitti-nimistä rauta-amfibolia. Tämä rautamineraalien esiintyminen on yleensäkin Etelä-Pohjanmaan kvartsiiteille luonteenomaista, sillä myös Simsiössä ja varsinkin Vittingissä tavataan grüneriittia, jota mineraalia muualta Suomesta tuskin on löydetty. Orismalassa on kvartsiitissa (J. J. Carlbergin tekemän analyysin mukaan) rautatremoliittia.

Kvartsiittien rautamäärä näyttää sisältyneen alkuperäiseen sedimenttiin rautakarbonaatin muodossa, ja tämän reaktiosta kvartsin kanssa on saattanut syntyä rautasilikaatteja, kun taas rautaoksidit ja samoin rautasulfidi ovat kvartsiitissa säilyneet magnetiittina, magneettikiisuna ja pyriittinä.

Väyrynen (1923) mainitsee lisäksi kvartsiitteja olevan Peräseinäjoelta läpi Nurmon, Seinäjoen ja Ylistaron käyvässä kiilleliuskevyöhykkeessä sekä muutaman metrin vahvaisina sulkeumina graniitissa



Manganiirautamalmi ♂

Sulfidirautamalmi ♀

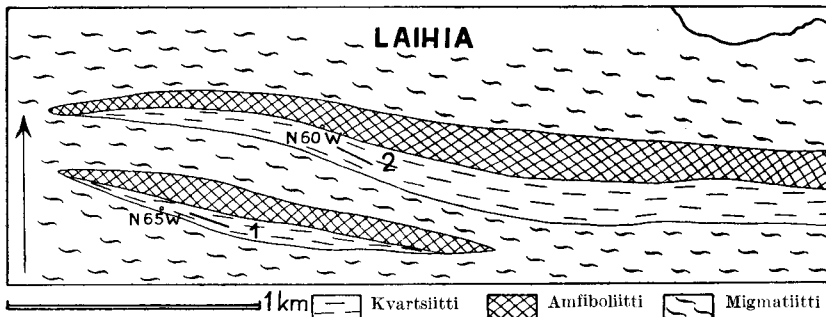
Kuva 11. Ylistaron Vittingin kvartsiittialue. M. Sakselan kartta. Mittakaava 1 : 25 000.

Jalasjärvellä. Kalajärven seudussa Peräseinäjoella on eräissä kvartsiittesiintymissä klastinen rakenne säilynyt ja samoin selvä diagonaagonaalikerroksellisuus. Kvartsiitit vuorottelevat kiilleliuske- ja gneissikerroksien kanssa.

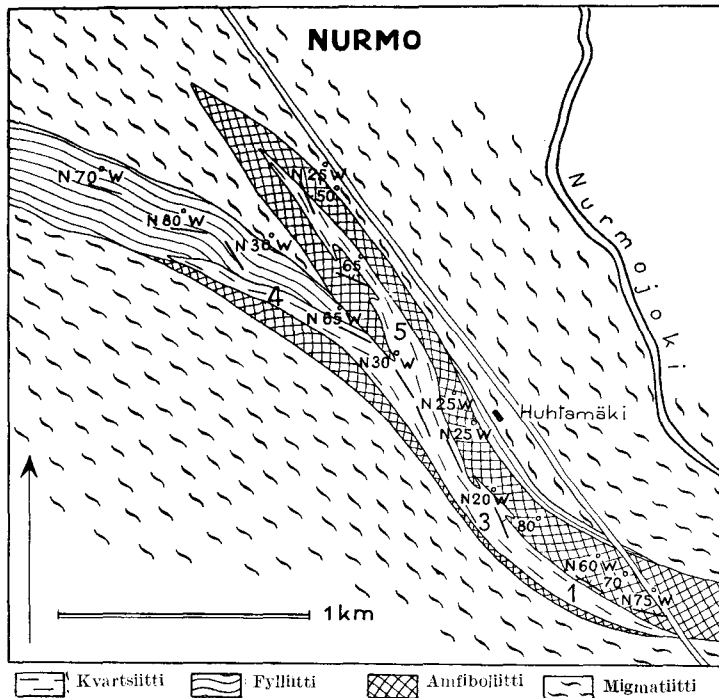
Anna Hietasen mukaan esitetään seuraavat karttialehtialueen kvartsiiteista tehdyt analyysit ja mineraalikoostumukset.

Analysoinut Elsa Ståhlberg.

Nurmo		Orismala		Laihia	
SiO ₂	88.60 %	84.72 %		83.90 %	
Al ₂ O ₃	0.25 »	0.43 »		0.00 »	
Fe ₂ O ₃	0.92 »	0.48 »		9.96 »	
FeO	7.92 »	5.15 »		5.83 »	
MnO	0.04 »	0.05 »		0.09 »	
MgO	1.25 »	2.04 »		0.11 »	
CaO	0.72 »	4.45 »		0.12 »	
Na ₂ O	0.13 »	0.17 »		0.09 »	
K ₂ O	0.04 »	0.04 »		0.13 »	
TiO ₂	0.01 »	<0.01 »		0.03 »	
H ₂ O+	0.54 »	1.44 »		0.12 »	
H ₂ O—	0.14 »	0.12 »		0.00 »	
C	—	0.60 »		—	
<hr/>		<hr/>		<hr/>	
100.56 %		99.70 %		100.38 %	
Kvartsia ..	77.5 %	Kvartsia	71.5 %	Kvartsia	82.1 %
Grüneriittiä	22.6 »	Amfibolia	14.1 »	Magnetiittiä	15.3 »
<hr/>		Diopsidia	13.5 »	Grüneriittiä	3.0 »
100.1 %		Grafiittia	0.6 »	<hr/>	
		<hr/>		100.4 %	
		99.7 %			



Kuva 12. Laihian kvartsiittialue. Anna Hietasen kartta.



Kuva 13. Nurmon kvartsiiittialue. Anna Hietasen kartta.

KALKKIKIVI.

Kalkkikiviä on Vimpelin ja Alajärven rajaseudulla, Kurikassa ja Kuortaneella. Edellämainittu on laaja esiintymä, jossa on sekä dolomiittia että kalsiittikalkkikiveä. Epäpuhtauksina on siinä paikoin runsaasti diopsidia ja tremoliittia. Kurikan ja Kuortaneen kalkkikivet ovat kalsiittikalkkikiviä. Kurikan kivessä on lisäaineksina grafiittia ja kiisuja ja Kuortaneen kivessä vihreää sarvivälkettä. Näistä kalkkikivistä on tarkempia tietoja kappaleessa: Hyödylliset kaivannaiset.

SUPRAKRUSTISTEN KIVIEN LUONNE.

Yllämainituista kivistä ovat kvartsiiitit, kalkkikivet ja killeliuskeet olleet alkuaan normaalisia sedimenttejä, samoin osaksi myös biotiittiplagioklaasigneissit. Mutta viimeksi mainittujen aines on sisältänyt myös tai ollut kokonaankin vulkaanista tuhkaa ja mekaanisesti rapautunutta vulkaanista kiveä. Kummassakin tapauksessa on aines ve-

teen laskeutunutta sedimenttiä. Todisteena siitä, että osa biotiitti-plagioklaasigneisseistä on synnyltään normaalista sedimenttiä, on niiden usein todettu läheinen yhteys tällaisiin kiviin ja vaihettuminen vähitellen niiksi. Aineksina on vanhempien kivilajien kemiallisia rapautumistuotteita. Samaa osoittavat myös näiden gneissien n. s. kontaktimineraalit, jotka ovat voineet syntyä vain sellaiseen kiveen, jossa on ollut alumiiniyliäämää. Nämä biotiittiplagioklaasigneissit ovat siis voineet syntyä normaalista hiesusedimenteistä, jollaiseen alkuperään viittaa myöskin niiden kemiallinen kokoomus.

Mutta samaten on olemassa myös todisteita siitä, että osa biotiitti-plagioklaasigneisseistä on synnyltään vulkanogeenistä sedimenttiä. Tämä osa näistä gneisseistä liittyy nimittäin usein läheisesti vulkanogeenisiin leptiitteihin tai vaihettuu vähitellen amfiboliiteiksi tai jopa plagioklaasiporfyriiteiksikin (mikä osoittaa niiden alkuperän vulkaniseksi).

Petrograafisesti ja rakenteeltaan ovat nämä molemmat synnyltään erilaiset tyypit hyvin toistensa kaltaisia ja ne voi erottaa toisistaan vain huomioimalla niiden suhtautumista muihin suprakrustisiin kiviin. Vulkaanissedimentogeenisiä biotiittiplagioklaasigneissejä tavataan leptiittisten kivien yhteydessä, siis etupäässä suprakrustisen vyöhykkeen itäisissä osissa.

Leptiitit edustavat intermediäärisiä vulkanogeenisiä kiviä ja ovat syntyneet laava- ja tuffikerrostumista.

II. SYNOROGEENISET ERUPTIIVIKIVILAJIT.

INFRAKRUSTINEN MUODOSTUMA.

Synorogeeniseen eruptiosarjaan kuuluu etupäässä selvästi tai heikosti yhdensuuntaisrakenteisia, tasarakeisia gneissigraniitteja, puristuneita tai puristumattomia porfyrygraniitteja sekä pegmatiitteja ja viimeainittuihin läheisesti liittyviä muskoviittigraniitteja.

Emäksisiä jäseniä tähän synorogeeniseen sarjaan kuuluu verraten niukasti. Jalasjärven kirkonkylän pohjoispuolella on Väyrysen mukaan gneissigraniitissa dioriittisia, jopa gabromaisiakin erkaumia. G a b r o on väriltään vaaleampaa kuin monet dioriitit ja rakenteeltaan omituista siinä, että plagioklaasi ympäröi säteittäisrakenteisina kehinä pyöreähköjä sarvivälkekiteitä ja -kideryhmiä. Plagioklaasi on kokoomukseltaan bytowniittia Ab_{25-10} , lisäksi on aineksina vihreää sarvivälkettä ja tummanruskeaa biotiittia. Rakenteeltaan kivi on granoblastista.

Myös varsinainen dioriitti on harvinaista. Sitä runsaammin tavataan kvartsidioriittia ja granodioriittia. Näistä on kartalle erikseen dioriitteina merkitty vain eräitä sarvivälkerikkaita muunnoksia, mutta todella suurin osa gneissigraniiteiksi merkitystä synorogeenisen sarjan kivistä karttalehtialueen kaakkois- ja eteläosissa on kvartsidioriitteja ja granodioriitteja. Tummina aineksina niissä on sarvivälke ja biotiitti tai vain jälkimmäinen.

Sarvivälkedioriittia ja sarvivälkekvartsidioriittia on monin paikoin Jalasjärven ja Peräseinäjoen pitäjissä. Väyrynen kuvaa Peräseinäjoen Kalajärven kaakkoispuolelta otettujen näytteiden rakennetta seuraavasti: Rakenne on lähinnä kristalloblastinen, mutta plagioklaasi on jossain määrin omamuotoista ja hyvin selvästi vyöhykerakenteista (kuva 14). Monikertainen vyöhykkeisyys on yleistä, keskus on albiittisempaa kuin sitä lähinnä ympäröivä vyöhyke, ja anortiittisimpia vyöhykkeitä on vähintään kaksi. Kokoomus vaihtelee rajoissa Ab_{56} (keskus), Ab_{42} , Ab_{60} (reuna).

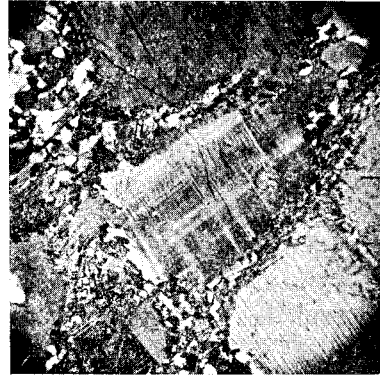


Kuva 14. Moninkertaista vyöhykkeisyyttä plagioklaasissa. Keskus on albiittisempaa kuin sitä lähinnä ympäröivä vyöhyke ja anortiittisimpia vyöhykkeitä on vähintään kaksi. Ohuthiye. Suur. $18 \times$. Peräseinäjoki, Kalajärven kaakkoispuolelta. Väyrysen kuva.

Mikrokliinimäärän lisääntyessä kivi vaihtuu granodioriitiksi, joka on hyvin yleistä. Mikrokliinin määrä vaihtelee 0—60 %; viimeainitussa tapauksessa kivi on jo graniittia, jossa yhä on runsaanlaisesti plagioklaasia, ja tämän kokoomus on verraten anortiittinen; Jalasjärven kirkonkylästä 10 km SE maantien varrelta otetussa harmaassa graniittinäytteessä Väyrynen määräsi Ab_{56} . Mikrokliinirakeiden ympärillä esiintyy tässä kivessä granu-

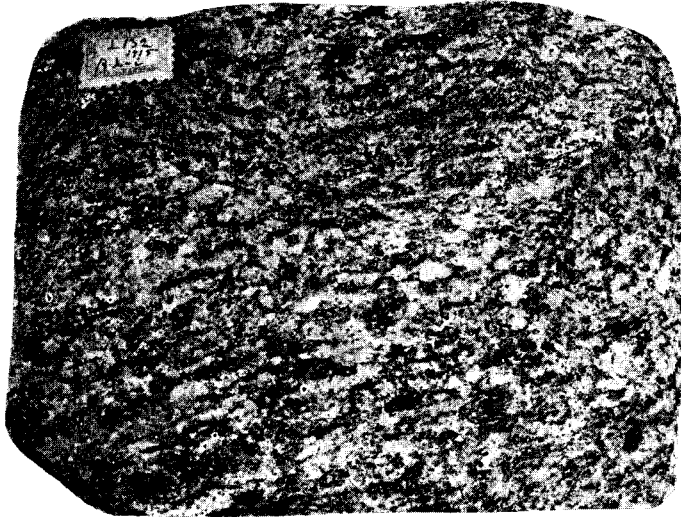
Jalasjärven kirkonkylästä otetussa sarvivälkkeettömässä kvartsidioriitissa tapasi Väyrynen aineksina plagioklaasia Ab_{55} , runsaasti (25—30 %) kvartsia ja tummaa biotiittia. Jalasjärven ja Peräseinäjoen rajalla oli biotiittikvartsidioriitin plagioklaasin vyöhykkeittäinen kokoomusvaihtelu Ab_{62} (keskus)— Ab_{65} (reunus). Kivi sisältää myös mikrokliiniä. Dioriittikiven rapautunut pinta on usein juovittain punertavaa, mikä väri johtuu maasälvän epidoottiutumisen yhteydessä erkaantuneesta hematitista. Tämä ilmiö on etenkin huomattava apliitti- ja pegmatiittisuonien läheisyydessä, varsinkin Jalasjärven länsisiosassa lähellä Kurikan nuoremman graniitin aluetta.

loitua plagioklaasia (kuva 15), joka suuremmalla suurennuksella katsoen osoittautuu myrmekiitiksi ja on siis reaktiosauga. Rakenne on yleisesti lähinnä granoblastinen ja samalla enemmän tai vähemmän suuntautunut, gneissigraniittinen.



Kuva 15. Granuloitua plagioklaasia mikroklinitirakeiden ympärillä. Myrmekiittinen reaktiosauga Jalasjärven kirkonkylästä 10 km kaakkoon, maantien varrelta. Ohuthiye. Suur. 18 ×. Väyrysen kuva.

Saksela kuvaa gneissigraniitteja seuraavasti: Gneissigraniitit (kuva 16) ovat keskirakeisia ja tavallisesti väriltään harmaita. Päämineraaleina on niissä kvartssia, plagioklaasia (oligoklaasi-oligoklaasiandesiinia), biotiittia, mikroklinitia ja sarvivälkettä. Lisäaineksina on apatiittia, ilmeniittia, epidoottia, kloriittia (biotitiin muuttumistuloksena) ja zirkonia. Tärkein mineraalikoostumuksen vaihtelu johtuu mikroklinitin ja sarvivälkkeen suhteellisen määrän vaihteluista. Mikroklinitipitoisuuden vähetessä (tai hävitessä) ja sarvivälkepitoisuuden lisääntyessä gneissigraniitti lähenee kokoomukseltaan kvartsidioriitteja, jopa dioriittejakin. Pääosa tämän alueen



Kuva 16. Gneissigraniitti. 4 km itään Turjan talosta, Lapua. 4/5 luonnollisesta koosta.

gneissigraniiteista on kuitenkin alkalikalkkigraniittisi ja granodioriittisia. Kiven tummat ainekset ovat paikoin ryhmittyneet pääasiassa yksin liuskekertoihin ja näin saa kivi eräänlaisen migmatiittisen asun. Mikroskooppinen tutkimus osoittaa, että kataklaasi-ilmiöt ovat yleisiä. Kvartsilla on usein voimakas aaltosammuminen, maasälpä-rakeet ovat särkyneitä ja plagioklaasiliistakkeet sekä biotiittisuomut ovat taipuneita.

Vimpelin ja Alajärven rajalla, Koskelan talon eteläpuolella, on Puurokallio-niminen laakea kalliomaasto, jossa pääkilvilajina on syno-rogeeninen gneissigraniitti. Kallio on suhteellisen hyvin paljastunutta

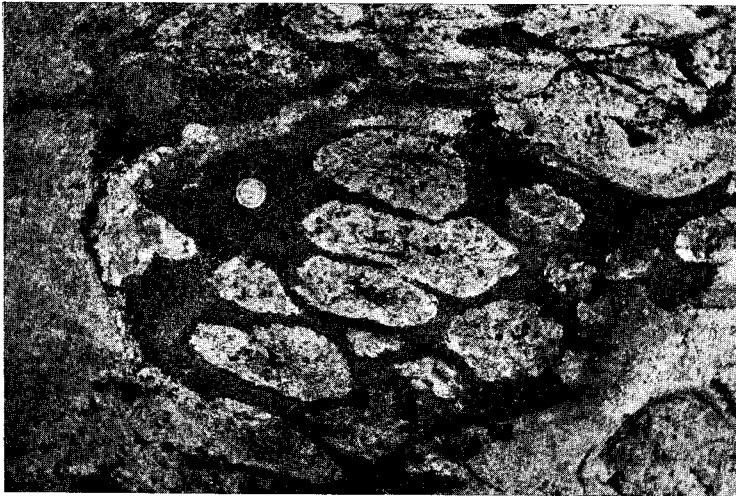


Kuva 17. Vimpelin Puurokallion »myhkygraniittia». Valok. Aarne Laitakari 1914.

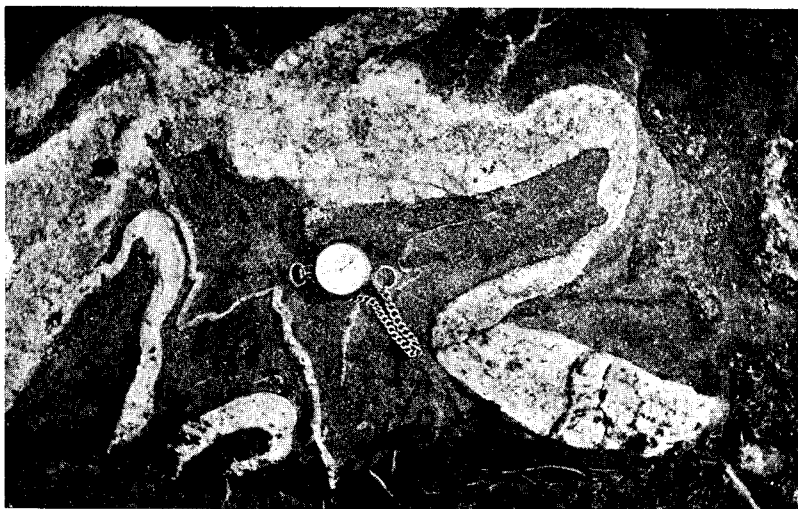
a sieltä täältä on louhittu hyvin pengertynyttä graniittia rakennuskiveksi. Täältä tapasi Laitakari 1914 oheisten kuvien (kuvat 17—20) esittämän »pallograniitti»-muodostuman. H. Berghell on käsitellyt tätä parissa julkaisussaan, mutta sen synty tapa on edelleen selvittämättä. Vaaleat pitkänomaiset pallot ovat graniittia ja välimassana on tummaa sarvivälkekiveä. Tätä kiveä on erotukseksi oikeasta pallograniitista sanottu myhkygraniitiksi.



Kuva 18. Vimpelin Puurokallion »myhkygraniittia». Valok. H. Berghell.



Kuva 19. Vimpelin Puurokallion »myhkygraniittia». Vaaleat graniittimyhkyt tumman sarvivälkekiven ympäröiminä, ulompana tavallista graniittia. Valok. Aarne Laitakari 1914.



Kuva 20. Vaaleita graniittiaplittijuonia tummassa sarvivälkekevissä. Vimpeli, Puurokallio. Valok. Aarne Laitakari 1914.

Suurin osa karttalehden luoteiskulman graniittialueesta on synorogeeniseen sarjaan kuuluvaa porfyyrigraniittia. Koska Vaasa on tämän alueen merkittävin paikka, sanotaan tätä graniittia lyhyesti *V a a s a n g r a n i i t i k s i*. Sitä tavataan myöskin karttalehden muissa osissa vaikka pienehköillä alueilla, esim. Kurikan kirkonkylän eteläpuolella ja Alajärven kirkonkylän lounaispuolella. Vaasan graniitti on yleensä harmaata. Sen päämineraalit ovat plagioklaasi (tavallisesti oligoklaasi), kvartsi, biotiitti ja mikrokliini (Kuvataulu I, kuva 4). Mikrokliinia ja sen ohessa paikoin esiintyvää ortoklaasia on usein huomattavasti vähemmän kuin plagioklaasia. Eräissä kohdin on Vaasan graniitissa runsaasti granaattia ja erittäinkin vanhempien muodostumien rajavyöhykkeissä hypersteeniä ja diopsidia. Lisäaineksina on apatiittia ja ilmeniittia sekä usein myös kiisuja ja grafiittia. Vaasan graniitti on varsinkin laajoina alueina esiintyessään aivan suuntauksetonta. Yleensä näyttää se makroskooppisesti hyvin epähomogeeniselta (kuva 21), mikä johtuu siitä, että epäsäännöllisesti sijaitsevat maasälpähajakeet ovat myöskin muodoltaan ja kooltaan hyvin vaihtelevia. Myöskin biotiittia on sekä määrältään että sijainniltaan epäsäännöllisesti Vaasan graniitin tummahkossa perusmassassa.

Vaasan graniitin kemiallista kokoomusta esittävät seuraavat analyysit.



Kuva 21. Vaasan graniitti. Särkimoskär, Maksamaa. 5/7 luonnollisesta koosta.

Taulukko III. Liuskeinen Vaasan graniitti. Äystön kylä. Teuva.

Analysöintu Lauri Lokka.

	%	Mol. luvut	Normi		
SiO ₂	68.74	1 140	Q = 32.37	}	
TiO ₂	0.43	5	or = 10.00		
Al ₂ O ₃	16.32	160	ab = 27.89		92.63
Fe ₂ O ₃	0.21	1	an = 22.11		
FeO	2.44	34	C = 0.26		
MnO	0.03	—	hy = 3.68		
MgO	0.81	20	en = 2.63	}	
CaO	4.89	87	mt = 0.13		7.36
Na ₂ O	3.22	53	il = 0.66		
K ₂ O	1.76	19	ap = 0.26	}	
P ₂ O ₅	0.21	1			99.99
H ₂ O+	0.63		+H ₂ O	0.69	
H ₂ O—	0.06			100.68	
	<u>99.75</u>				

Normatiivinen maasälpä
or_{16.7} ab_{46.5} an_{36.8}

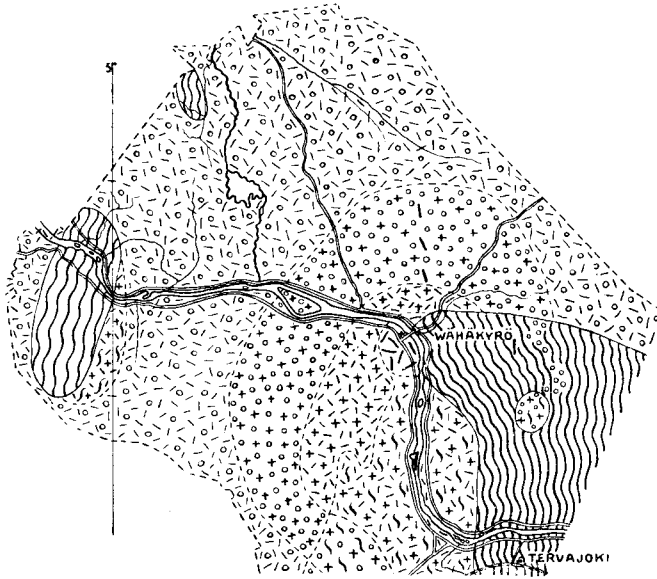
Taulukko IV. Graniitti. Loukasmäki. Noin 9 km kirkolta SSW-päin.
Perälän ja Kirkonkylän rajalta. Teuva.

Analysoinut Lauri Lokka.

	%	Mol. luvut	Normi		
SiO ₂	71.21	1 187	Q = 27.60	}	
TiO ₂	0.41	5	or = 25.02		
Al ₂ O ₃	14.34	140	ab = 29.34		91.40
Fe ₂ O ₃	0.49	4	an = 8.62		
FeO	2.35	47	C = 0.82	}	
MnO	0.04	1	di = 7.15		
MgO	0.79	20	mt = 0.93	}	
CaO	2.06	37	il = 0.76		9.51
Na ₂ O	3.52	56	ap = 0.67		
K ₂ O	4.20	45		100.91	
P ₂ O ₅	0.17	2			
H ₂ O+	0.47				
H ₂ O-	0.04				
	100.09				

Vaasan graniitti näyttää liittyvän läheisesti gneissigraniittiin, sillä paikoin on havaittu vähittäistä vaihtumista näiden kesken.

Karttalehdellä synorogeeniseen sarjaan merkityllä alueella Vähänkyrön pitäjässä esiintyy mielenkiintoinen vaihtumissarja, jonka kivilajeja Väyrynen on seikkaperäisesti kuvannut, pitäen päinvastoin kuin Saksela näitä kivilajeja nuorempaan purkaussarjaan kuuluvina ja juuri tälle erityisen luonteenomaisina. Vähänkyrön kirkonkylästä 3 km SSW on miltei kvartsitonta dioriittia, jonka aineksina on plagioklaasia (Ab₆₅—₇₀), diopsidia, hypersteniä, biotiittia ja kalimaasälpää, viimeainittua erityisesti antipertiittinä plagioklaasissa. Itäänpäin tämä muunnos vaihtuu biotiittikvartsidioriitiksi, jonka plagioklaasi on albiittisempää (Ab₇₆) ja pyrokseeni on diopsidia, suureksi osaksi amfiboliksi muuttuneena. Lisäksi on mikroklina ja tämän yhteydessä paljon myrmeikiittiä. 2 km kirkonkylän länsipuolella taas kivi on ortoklaasipitoista kvartsidioriittia sekä runsaammin suuria ortoklaasihajarakeita sisältävää granodioriittia, jossa plagioklaasi on kahdenlaatuista, Ab₅₇ ja Ab₈₃. Myrmeikiittiä on tässä kivessä runsaasti ja monenlaisina muodostuksina. Pyrokseenia on edelleen, ja se on sekä hypersteniä että diopsidia, mutta kallion länsiosassa tämän sijaan tulee almandiittigraniitti. Tästä pohjoiseen on samalla hypersteni- ja granaattipitoista kiveä kaarenmuotoisella alueella (kuva 22). Tä-

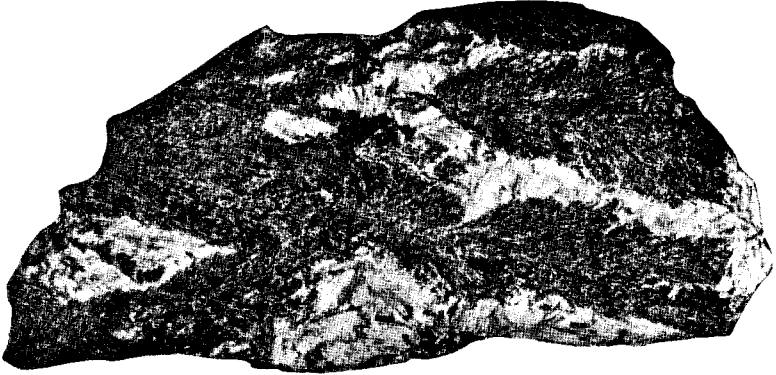


+ Pyroksesta, 1 biotiittia, o granaattia, / pegmatiittijuoni.
 Kuva 22. Graniitti-diorittisten kivien tyypillisten mineraalien esiintymät Vähäsäkyrössä. Mittakaava 1 : 200 000. Väyrysen kartta.

män kaaren ulkopuolella kivi on normaalista, pyrokseenitonta, mutta paikoin granaattipitoista graniittia, jossa siellä täällä kumminkin myös hypersteniä esiintyy. Ortoklaasin esiintyminen kalimaasälpähajarakeina on erityisen luonteenomainen piirre, minkä ohella ortoklaasia ja pyroksesta sisältävillä kivillä on ominainen tummanruskea tavihertävän ruskeanharmaa väri ja taipumus mekaaniseen rapautumiseen. Jalasjärven ja Kurikan pitäjissä sanovat asukkaat pyöreiksi rapautuneita kivimöhkäleitä »Lotin patsaiksi», koska ne muka muisi tuttavat suolapatsaaksi muuttunutta Lotin vaimoa. Kalliossa on ulkopinta punertava ja tämän alla on ruosteinen ruskea kerros, joka ulottuu pari metriä syvälle. — Tällainen rapautumistaipumus on pyrokseenipitoisille granodioriteille y. m. luonteenomainen muillakin alueilla sekä Suomessa että muissa maissa.

Pegmatiitit ja muskoviittigraniitti esiintyvät laajahkoina pitkänomaisina intrusioina tai lukuisina kapeahkoina juonina erittäinkin suprakrustisessa vyöhykkeessä. Päämineraaleina pegmatiiteissa ja muskoviittigraniiteissa on kvartssia, mikrokliinia ja mikrokliniipertiittia, albiittioligoklaasia tai albiittia, joissa on usein antipertiittia, sekä muskoviittia. Biotiittia tavataan harvemmin ja huomattavasti vähemmän kuin muskoviittia. Lisäaineksina on mus-

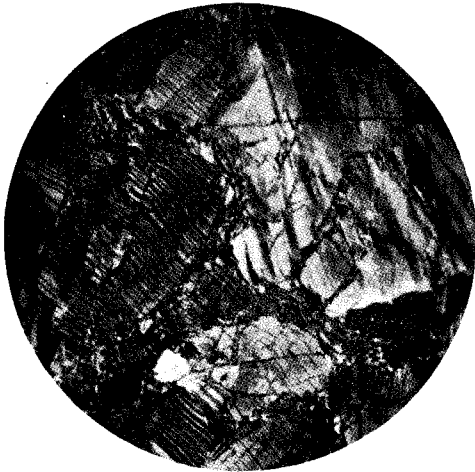
taa turmaliinia, apatiittia, granaattia ja paikoin sillimaniittia. Kuortaneen Kaatialankylän Kuutilokallion pegmatiittijuonessa on pegmatiittien tavallisten ainesten lisäksi kolumbiittia, punaista ja vihreää turmaliinia, lepidoliittia, arsenikkikiisua, clevelandiittialbiittia ja ehkä beryylliä.



Kuva 23. Pegmatiittigraniittia. Muskoviittisuomut ovat säteittäisinä kimppuina. Moreenilohkare. Björkbacka, Teerijärvi. 2/3 luonnollisesta koosta.

Gabroa lävistävissä pegmatiittijuonissa Hausjärven lähellä Peräseinäjoella on Väyrynen tavannut suuria beryllikiteitä. Juonia ympäröivä gabro on muuttunut albiittikloriittikiveksi.

Vähänkyrön kirkonkylässä on Väyrynen tavannut suonigneissimäisissä kiviä lävistävissä pegmatiittijuonissa kalimaasälvän ja muskoviitin ohella andalusiittia, sillimaniittia ja turmaliinia. Sillimaniittia biotiitin kerralla hän on tavannut Peippostenkalliossa Tervajoen aseman eteläpuolella gneissia kulkusuuntaan lävistävässä suorassa ja jyrkkäräjäisessä pegmatiittijuonessa. Sillimaniittia on juonen keskiosissa yli 1 cm läpimittaisina säteittäisinä ryhminä.



Kuva 24. Ruhjoutunutta pegmatiittigraniittia. Lakaniemi, Vimpeli. Mikroskooppinen kuva. Suur. 12 ×. Nik. +.

Pegmatiittien ja muskoviittigraniittien musko-

viitti on väliin säteettäis-viuhkamaisina kimppuina (kuva 23). La-veahkoissa esiintymissä on nähtävissä eräänlaista vyöhykerakennetta, joka johtuu siitä, että kivessä on muskoviittirikkaita ja muskoviittiköyhiä sekä karkearakeisia ja hienorakeisia, toistensa kanssa vaihtelevia vyömäisiä osia. Erittäinkin kapeahkoissa juonissa ovat pegmatiitit ja muskoviittigraniitit usein liuskeisia, ja silloin on niissä havaittavissa jälkiä voimakkaasta ruhjoutumisesta (kuva 24). Laajemmilla alueilla mekaanisen deformaation jäljet ovat heikompia, ja kivilaji näyttää makroskooppisesti useimmiten aivan suuntauksettomalta ja hyvin säilyneeltä.

III. MYÖHÄISOROGEENISET ERUPTIIVIKIVILAJIT.

Myöhäisorogeenisen sarjan kivilajeja tavataan karttalehtialueen itä- ja eteläosissa. Näihin kuuluu graniittisia, granodioriittisia, mikrokliniikkvartsidioriittisia, kvartsidioriittisia, dioriittisia, gabromaisia ja peridotiittisia kivilajeja. Ne muodostavat selvän, vähittäin vaihetuvan differentiaatiosarjan, jossa vain emäksisimmät ja happamimmat jäsenet eroavat jyrkemmin toisistaan. Emäksisiä jäseniä tavataan usein massiivien reunaosista, vanhempien muodostumien rajaseuduilta. Käytännöllisistä syistä ei kartalle ole voitu merkitä erikseen kaikkia yllämainittuja kivilajeja. Suurin osa viidestä ensinmainitusta kivilajista on sijoitettu graniittigranodioriittiryhmään. Sarvivälkegranodioriiteiksi on erotettu vain ne enimmäkseen kvartsidioriittiset kivet, joissa on tavallista enemmän tummia aineksia, etupäässä sarvivälkettä (sarvivälkekvartsidioriitit ja sarvivälkerikkaat tonaliitit). — Peridotiittia on tavattu vain Ilmajoelta. Gabroihiin liittyy paikoin ofiittisia diabaasiporfyyriittejä. Myöhäisorogeenisen sarjan kivilajien aineksina on pääasiassa mikroklinia, plagioklaasia, kvartsia, biotiittia ja sarvivälkettä vaihtelevin määrin. Edellä sanotusta ovat poikkeuksina noriittiset gabrot ja peridotiitti, jossa aineksina on osaksi serpentiinetyntä oliviinia, väritöntä monokliinista amfibolia, enstatiittia, vihreää spinelliä, malmirakeita ja kloriittia. Ilmajoen Lahdenkylän vahvasti rapautuneen, tummanvihreänruskean alkaligraniitin päämineraalit ovat ortoklaasi, sarvivälke, albiitti ja kvartsi.

Ortoklaasihajarakeet ovat jopa 6 cm läpimitaltaan, välimassa on mustaa, mikroskoopissa tummanvihreää sarvivälkettä, albiittia ja kvartsia ynnä vähän biotiittia, malmia ja zirkonia. Sarvivälkkeestä on Väyrynen tehnyt analyysin, joka tässä esitetään, koska se ilmeisesti edustaa graniittisten kivien sarvivälkkeen luonteenomaista koomusta:

Analysoinut H. Väyrynen.

	Ilmajoki
SiO ₂	39.68 %
TiO ₂	2.29 »
Al ₂ O ₃	11.66 »
Fe ₂ O ₃	4.72 »
FeO	26.02 »
MnO	1.42 »
MgO	0.88 »
CaO	10.55 »
Na ₂ O	1.35 »
K ₂ O	0.69 »
H ₂ O	0.80 »
	<hr/>
	100.06 %
Omp.	3.319

$$c \wedge \gamma = 3^{\circ}-4^{\circ}$$

$$2\varepsilon = 74^{\circ}$$

$$a$$

Väyrysen mukaan on nuoremman eruptiosarjan kiville erityisen luonteenomaista pyrokseenipitoisuus kvartsidioriittisissa, granodioriittisissa ja osittain graniittisissakin kivissä. Hän esittää silloin tosin esimerkkejä lähinnä Vähänkyrön graniittialueelta, jonka Saksela lukee Vaasan graniittiin ja tämän keralla vanhempaan eruptiosarjaan kuuluvaksi. Mutta pyrokseenipitoisia ovat myös semmoiset alueen eteläosan, kuten Kurikan ja Jalasjärven pitäjien kivilajit sekä juuri mainittu Ilmajoen graniitti, jotka on yksimielisesti luettu nuorempaan eruptiosarjaan. Näille on myös rapautuvaisuus luonteenomaista.

Tässä yhteydessä mainittakoon myös unakiitti (helsinkiitti), jota karttalehden alueelta on tavattu kolmesta paikasta. Se kuulune myöhäisorogeeniseen sarjaan. Laajin unakiittiesiintymä on Alajärven pitäjässä. Asklundin esittämän unakiittiluokittelun mukaan on se kaliunakiittia. Oheinen taulukko seuraavalla sivulla esittää sen kemiallista kokoomusta.

Luonteenomaiset pääaineokset ovat mikrokliini, vihreä epidootti ja kloriitti (penniini). Albiittia ja kvartsia on useimmiten vain vähäsen. Rakenteeltaan on kivi porfyryristä, mutta vaihettuu reunaosistaan tasarakeiseksi. Unakiitin mineraalit ovat yleensä vailla omaa muotoa, mutta epidootti on, varsinkin rajoituessaan kvartsiin, jonkin verran omamuotoista. Epidootti kuuluu todennäköisesti kiven alkuperäisiin mineraaleihin, sillä se esiintyy aivan itsenäisinä pitkäköinä sälöinä,

Taulukko IV. Kaliunakiitti. Ryöstöjärven länsipuolelta. Pesola, Alajärvi.

Analysoinut Lauri Lokka.

	%	Mol. luvut	Normi	
SiO ₂	55.25	916	Q = 6.08	} 87.57
TiO ₂	0.79	10	or = 30.94	
Al ₂ O ₃	21.23	208	ab = 17.13	
Fe ₂ O ₃	1.62	10	an = 33.42	
FeO	3.13	44	hy = 3.45	} 12.43
MnO	0.07	1	en = 5.39	
MgO	1.56	39	mt = 1.38	
CaO	7.28	130	il = 1.38	
Na ₂ O	1.94	31	ap = 0.83	} 100.00
K ₂ O	5.30	56		
P ₂ O ₅	0.43	3	+H ₂ O	1.60
H ₂ O+	1.45			101.60
H ₂ O—	0.15			
	<u>100.20</u>			

Normatiivinen maasälpä
or_{38.0} ab_{21.0} au_{11.0}

jotka usein muodostavat säteettäisiä ryhmiä. Maasälpäraakeet ovat usein jonkinverran särkyneitä. Tätä unakiittia on pidettävä, samoin kuin useita muitakin unakiittejä (joita ovat tutkineet Eskola, Laitakari, Wilkman, Asklund ja Eckermann), alkuperäisenä magmaattisena kivenä, joka on kiteytynyt suhteellisen alhaisessa lämpötilassa vesirikkaasta magmasta, kumminkin nykyisten tietojemme mukaan niin, että viimeisten mineraalien epidootin ja kloriitin muodostuminen on tapahtunut myöhäisellä hydrotermalisella asteella. Vain Ähtärin unakiittiin nähden voinee semmoisenaan sovelluttaa O. Mellis'in käsitystä, jonka mukaan unakiiteissa on kahta, eri ajanjaksoina syntynyttä mineraalisukupolvea, sillä siinä on usein maasälpähajarakeiden halkeamissa ja ruhjoutumisvyöhykkeissä punaisenruskeaa myöhemmin syntynyttä epidoottia.

Yleensä ovat myöhäisorogeenisen sarjan kivilajit rakenteeltaan suuntauksettomia, joskin enemmän tai vähemmän liuskeisiakin tavataan. Mikroskooppisesti voidaan niissä havaita paineen aiheuttamaa taipumista ja murtumista. Tämän sarjan happamissa kivilajeissa tavataan sekä porfyyrisiä että tasarakeisia lajeja, jotka ovat yleensä väriltään punaisia. Niihin liittyy myös jonkin verran pegmatiittisia kiviä.

Kysymys Vaasan graniitin ja karttalehtialueen pegmatiittien ikäsuhteista alueen muihin magmakivimuodostumiin on toistaiseksi

jätettävä avoimeksi. On myös odotettavissa, että nykyään vireässä nousussa oleva graniitti- ja migmatiittitutkimus tulee valaisemaan täällä esiintyviä kysymyksiä. Karttaa tehdessään on Saksela johdonmukaisesti sovelluttanut käsitystään ikäsuhteista, mutta tämä vaikuttaa vain kartan väreihin mutta ei yleiseen tektoniseen karttakuvaan.

IV. JOTUNINEN OLIVIINIDIABAASI.

Oliviinidiabaasia tavataan vain Bergön ja Maalahden ulkosaarilla Pohjanlahdella, jossa se muodostaa kaksi leveätä todennäköisesti juonimaista aluetta. Tämä oliviinidiabaasi on samanlaista kuin Satakunnan alueella, ja samoista syistä pidetään sitä iältään jotunisena. Se lävistää seudun muita kivilajeja ja siitä lähtee ohuita apofyysejä sivukiviin. Kontaktikohdat ovat tiiviitä tai hienorakeisia, mutta keskemällä juonta on diabaasi keski- tai karkearakeista.

Oliviinidiabaasin pääaineiksina on vaaleaa plagioklaasia, tummaa pyroksenia, tummanruskeaa oliviinia ja mustaa titanomagnetiiattia. Plagioklaasimaasälpä on säännöllisesti levyn muotoisena, kun taas muut mineraalit ovat muodottomana massana. Kivi on tämän takia mustan ja valkoisen kirjavaa, rakenteeltaan ofiittista.

Rönnskärin Bäcklandetilla, majakan pohjoispuolella lävistää diabaasia apliittinen juoni, joka todennäköisesti on diabaasimagman viimeksi jähmettyneitä osia.

V. JOTUNINEN HIEKKAKIVI.

Karttalahden rannikkoalueelta ja saaristosta on tavattu monista paikoista hiekkakiveä irtokivinä. Tämä hiekkakivi on samanlaista kuin Satakunnan jotuninen hiekkakivi. Väriltään se vaihtelee, mutta on enimmäkseen punertavaa. Se on kerroksellista ja klastista.

Tämä hiekkakivi on todennäköisesti peräisin Pohjanlahden altaasta, jossa sitä voi vielä olla kiinteänakin jäljellä.

VI. LAPPAJÄRVEN DASIIITTI.

Karttalahdialueen suurimman järven, Lappajärven, pohjoisosassa on suurenlainen Kärnäsaari. Sen ynnä muutamien sen itäpuolella olevien pikku saarten kallioperusta on tulivuoren laavaa. Tämä on ollut jo kauan tunnettu asia. Jo H. J. Holmberg mainitsee 1858 ilmes-tyneessä teoksessaan (*Materialier till Finlands geognosi*) Kärnäsaaren »porfyyrin». Tämä kivilaji on tumman harmaata, tiivisraken-teista dasiittia, jossa porfyyrisen rakenteen ja tiiviin perusmassan

lisäksi tavataan laavakiville ominaista juoksu-, manteli- ja agglomeraattirakennetta. Porfyyrinä hajarakeina on maasälpäkiteitä, jotka ovat kiteytyneet aikaisemmin kuin itse laavakiven perusmassa. Mantelit ovat alkuaan olleet kaasurakkuloita, jommoisia sulasta laavasta aina erottuu. Nämä rakkulat ovat myöhemmin täyttyneet pääasiassa kalkkisälvällä. Juoksurakenne ilmenee siten, että kiven rakkulat ovat järjestyneet yhdensuuntaisiksi laavan ollessa liikkeessä jähmettymiseensä saakka. Agglomeraatit ovat yhteen iskostuneista kimpaleista rakentuneita laavakiviä. Tulivuoren purkauksissa joutuu sulan laavan joukkoon myös ilmaan viskautunutta heittelettä eli irrallisia purkaustuotteita, kuten tulivuoren pomeja, vulkaanista hiekkaa ja tuhkaa. Aikojen kuluessa nämä irralliset ainekset ovat iskostuneet kiinteäksi kiveksi. Kärnäsaarta ympäröivine pikku saarineen ei kuitenkaan sellaisenaan ole käsitettävä tulivuoreksi. Alkuaan korkea keilamainen varsinainen tulivuori on kokonaan hävinnyt. Kuluttavat vaikuttajat ovat vieleet sen pois ja jäljelle on jäänyt vain itse purkauskanavan täytteenä ollutta laavaa. Maanpinnassa on nyt näkyvissä laavalla täyttyneen purkauskanavan poikkileikkaus eli entisen tulivuoren niska.

Kokoomukseltaan on Kärnäsaaren laava melko piihapporikasta dasiittia. Siitä on seuraava analyysi:

Dasiitti. Kärnäsaari, Lappajärvi.

Analysöint E. Mäkinen.

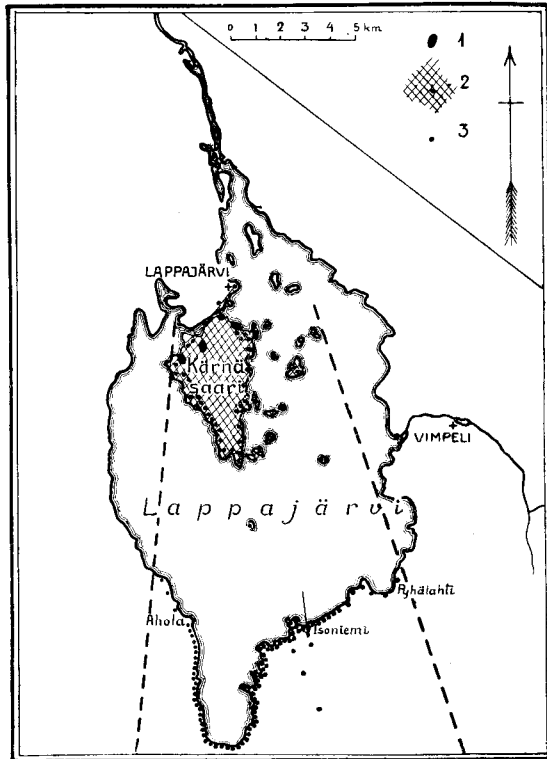
SiO ₂	67.20 %
Al ₂ O ₃	14.65 »
FeO	3.24 »
MgO	1.03 »
CaO	2.78 »
Na ₂ O	3.28 »
K ₂ O	4.28 »
TiO ₂	0.63 »
P ₂ O ₅	0.13 »
H ₂ O	1.10 »
CO ₂	0.10 »
Fe ₆ S ₇	1.09 »
	<hr/>
	99.51 %

Tulivuorenskanavan täytteenä ollut laavakivi on jäänyt vastustuskykyisyytensä takia ympäristöönsä vähän korkeammaksi saareksi, mutta lähiympäristöön, jota purkausräjähdykset ovat pahoin vioitta-

neet, on jääkautinen kulutus päässyt helpommin käsiksi kuin kauempana olevaan ehyempään kallioon ja siksi on tuon Kärnäsaaren tulivuoren niskan ympärillä nyt laaja järvenselkä, Lappajärvi.

Tulivuoren syntymisajasta ei ole varmaa tietoa. Se on varmasti paljon vanhempi jääkautta, mutta suunnattomasti nuorempi kuin sitä ympäröivä peruskallio.

Kun tällainen laavakivilaji on laadultaan niin perin erikoinen ja muista kivistä poikkeava, ja kun sitä sitäpaitsi esiintyy aivan rajoitetulla pienellä alalla, soveltuu se erinomaisesti mannerjäätikön jää-



Kuva 25. Lappajärvi. 1. Tulivuoren laavaa, dasiittia, kalliossa paljaana; 2. Dasiitin todennäköinen ala Kärnäsaaren kallioperustassa (järven pohjalla ja saarilla sitä on vielä Kärnäsaaren itäpuolellakin); 3. Lappajärven dasiittia irtokivinä järven eteläpuolella. Katkonaiset viivat osoittavat irtokivien leviämisrajaa, nuoli (Isoniemen luona) merkitsee uurteiden suuntaa. Aarne Laitakari 1914.

kautisen liikuntosuunnan osoittajaksi siirtokivinä. Sen leviämisen lohkareina lähiympäristöön selvitti A. Laitakari jo 1914 (kuva 25) ja myöhemmin ovat M. Saksela ja S. Kilpi tutkineet sen leviämistä kauemmaksi.

SYVÄKIVILAJIEN JAOITTELU IKÄRYHMIIN.

Etelä-Pohjanmaan syväkivilajien jaoittelu ikäryhmiin tuottaa suuria vaikeuksia, sillä todistekelpoisia kontaktihavaintoja, joihin luokittelun täytyisi pohjautua, on puuttuvien paljastumien takia vähän. Siksi onkin jaoittelun perustaksi ensi kädessä otettu syväkivilajien tektooninen esiintymistapa ja täten on, kuten edelläkin on jo mainittu, päädytty kahteen pääryhmään: synorogeeniseen ja myöhäisorogeeniseen ryhmään. Perusteita tektooniseen jaoitteluun on karttalehden alueelta kylliksi saatavissa, sillä suprakrustinen vyöhyke on laaja, ja sitäpaitsi on sen ulkopuolellakin runsaasti vähäisiä liuskealueita ja liuskemurskaleita. Näin ollen voi tehdä havaintoja syväkivilajien suhtautumisesta suprakrustisiin kiviin ja yleensä vanhempiin muodostumiin. — Tehdyt kontaktihavainnot johtavat samanlaiseen jaoitteluun, s. o. kahteen sellaiseen ryhmään, joiden kivet eivät kuulu samaan magmasarjaan. Aikaisempi näistä vastaisi synorogeenista ja myöhempi myöhäisorogeenista purkaussarjaa. Niinpä esim. karttalehtialueen lounaisosassa Teuvan pitäjässä nähdään miten synorogeeniseen gneissigraniittiin on tunkeutunut emäksisten syväkivilajien juonia, ja gneissigraniittimurskaleita tavataan myöhäisorogeenisissa graniiteissa. Niinikään tavataan Vaasan graniittialueen pohjoisosissa Uudenkaarlepyyn ja Luodon kunnissa tasarakeisessa tai hieman porfyirisessa gneissimäisessä graniitissa, siis siinä kivilajissa, joka etelämpänä vaihettuu tyypilliseksi Vaasan graniitiksi, erinäisiä emäksisiä juonia, jotka ilmeisesti kuuluvat myöhäisorogeeniseen purkaussarjaan.

Synorogeenisen sarjan kivilajeja tavataan konkordantteina intrusioina suprakrustisessa muodostumassa. Ne ovat ympäröivien liuskeiden kulkusuunnan kanssa yhdensuuntaisina, joko pitkänomaisina laajoina alueina, tai kapeahkoina kerroksina ja juonimaisina massoina. Verrattain harvoin ovat ne tunkeutuneet liuskeisiin juonina, jotka leikkaavat jyrkästi poikki kulkusuunnan. Synorogeenisten syväkivilajien esiintyessä laajoina massiiveina voi niiden konkordanttisuuden yleensä havaita vain massiivien reunaosissa. — Myöhäisorogeenisen sarjan kivilajeilla ei näytä olevan taipumusta muodostaa kulkusuunnan mukaisia pitkähkötä massiiveja, vaan ne esiintyvät pyöreähköinä tai epäsäännöllisinä alueina, joiden rajat niin pienissä kuin suuremmissa piirteissä ovat jyrkästi poikittaisia liuskeiden kulkusuunnalle.

Vaikkakin voi väittää, että ylläesitetyt esiintymistavat olisivat vain näennäisiä, näyttävät ne olevan kummallekin purkaussarjalle siinä määrin luonteenomaisia piirteitä, ettei voi katsoa niiden johtuvan vain satunnaisuuksista, vaan niiden esiintymistapojen erilaisuuden täytyy riippua näiden kivilajisarjojen erilaisesta purkautumismeka-

nismista. Se johtuu taas siitä, että nuo purkaussarjojen kivilajit ovat tunkeutuneet paikoilleen vuorijonomuodostumisen eri vaiheissa. Joskus kyllä myös synorogeenisen sarjan intrusiot leikkaavat vanhempaa suprakrustista sarjaa suuremmin kulmin, ja toiselta puolen myöhäis-orogeenisen sarjan eräät jäsenet, varsinkin emäksiset kivilajit, osoittavat taipumusta synorogeeniseen esiintymistapaan. Nämä havaitut poikkeukset yllä esitetystä yleissäännöstä eivät kumminkaan voi kumota pääasiaa, varsinkin kun purkaussarjojen erilainen tektoninen luonne ilmenee vielä muillakin tavoilla. Tärkeänä seikkana mainittakoon varsinkin se, että kivilajiesiintymien venymissuuntaukset, mikäli niitä on voitu määrätä, ovat sekä synorogeenisissa intrusiiveissa että niitä ympäröivissä liuskeissa huomattavissa määrin samanlaisia ja alueellisesti samojen vaihtelujen alaisia.

On mielenkiintoista tutkia yllämainittujen kivien kontaktialueita, joissa intrusiivinen kivi tavallisesti sisältää runsaasti liuskemurskaleita. Näissä murskaleissa ovat suuntaukset samat kuin rajoittuvassa yhtenäisessä liuskealueessakin. Sama suuntautuminen on havaittavissa myöskin pienemmissä murskaleissa vieläpä ulkopuolella varsinaisen kontaktivyöhykkeenkin. Tämä on nähtävissä m. m. laajahkoissa pegmatiitti- ja muskoviittigraniitti-intrusioissa Seinäjoella, Kaustisissa ja Vetelissä, mutta erikoisen kuvaavan esimerkin tarjoaa Vaasan graniittialue. Kuten kartasta ilmenee, on siinä runsaasti pieniä liuskealueita ja murskaleita, jotka ensi silmäyksellä näyttävät sijaitsevan aivan järjestyttömänä. Mutta niiden suuntaukset ovat kuitenkin, lukuisista havainnoista päättäen, odottamattoman suuressa määrin samat. Sikäli kuin suuntauksia on graniitissa voitu määrätä, ovat ne myöskin samat kuin liuskemurskaleissa.

Edellä esitettyjen seikkojen nojalla voi melkoisella varmuudella päätellä, että synorogeenisen eruptiosarjan kivet ovat olleet suuressa määrässä suprakrustisen muodostuman tektoniikasta riippuvia. Oleellisesti toisin on myöhäis-orogeenisen sarjan kivien laita. Tämän sarjan kivilajialueiden rajat leikkaavat karttakuvassa sekä vanhempien kivien kulkusuuntia että paikallisia suuntauksia sekä myöskin alueen yleistä itä—läntistä akselisuuntausta. Tämän sarjan kivet ovat ilmeisesti jokseenkin riippumattomia aikaisemmasta tektoonisesta rakenteesta, joskin ne tunkeutuessaan ovat aiheuttaneet paikallisia häiriöitä ympäröivien vanhempien kivilajien suuntaukseen.

Kolmantena näiden molempien eruptiosarjojen esiintymisen eroavaisuutena mainittakoon vielä niiden eri suuri ja erilaatuinen taipumus sekoittumiseen suprakrustisten kivilajien kanssa. Kuten kartasta ilmenee, ovat synorogeenisten intrusoiden lähellä olevat lius-

keet vahvasti migmaattisia, s. o. niissä on runsaasti kapeita tai leveitä konkordantteja juonia synorogeenisista kivilajeista.

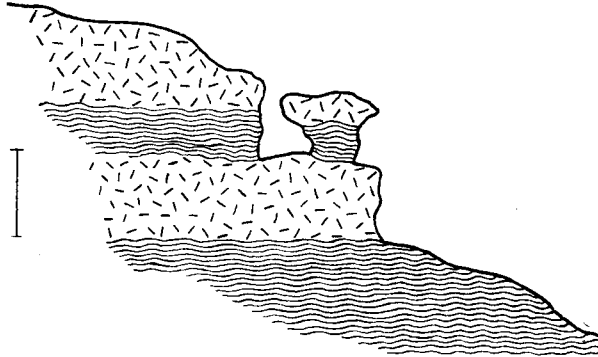
Intrusiivisissa kivilajeissa on puolestaan runsaasti liuskemurskaleita. Mutta siellä, missä suprakrustiset kivet rajoittuvat myöhäis-orogeenisen sarjan kiviin, ovat ne jääneet melkein pärajakohtaan saakka sekoittumattomiksi. Vain aivan kontaktin läheisimmässä läheisyydessä voi nähdä syväkivilajien tunkeutuvan liuskeisiin ja silloin on syntynyt eräänlaista seoskivilajia. Nämä kohdat eivät kuitenkaan ole samaan tapaan migmaattisia kuin edellä esitettyssä tapauksessa, vaan ne ovat pikemminkin eruptiivibreksian luontoisia. Myöhäis-orogeenisissa syväkivilajeissa on, kuten edellisen johdosta on hyvin ymmärrettävää, erittäin vähän liuskemurskaleita.

Myöhäis-orogeenisen sarjan suhteesta vanhempaan muodostumaan on kuvaavana esimerkkinä suprakrustisen muodostuman itärajan alue, joka ulottuu Perhosta Halsuan läpi Kokkolan karttalehdelle ja jatkuu siellä Ullavan ja Kannuksen kautta Himankaan. Koko tämä 15 peninkulman pituinen rajavyöhyke on, kuten kartaltakin käy selville, vain aivan mitättömässä määrin graniittien ja muiden syväkivilajien lävistämää. — Kurikan kirkonkylän kaakkoispuolella rajoittuu liuske milloin Vaasan graniittiin, milloin nuorempaan punaiseen porfyrygraniittiin. Edellisestä lähtee lukuisia juonia liuskeisiin, jälkimmäisestä ei ensinkään tai vallan harvoja juonia.

Suprakrustisen muodostuman kivet näyttävät siis olleen synorogeenisen sarjan kivien tunkeutuessa sellaisessa tilassa, että näiden tunkeutuminen edellisiin on ollut suhteellisen helppoa, ja se on tapahtunut vuorijonomuodostumisen päävaiheen aikana lukuisia ylityöntöpinnoja myöten. Myöhäis-orogeenisten kivien tunkeutuessa olosuhteet ovat olleet toiset. Näiden tunkeutuminen on tosin sekin saattanut alkaa jo saman liikuntavaiheen aikana, mutta happamampi pääosa on kumminkin tunkeutunut paikoilleen huomattavasti myöhemmin, jolloin deformatunut muodostumasarja jo oli paljon jäykempänä. Aluksi tämä osa etsi tiensä jäykistyneen maankuoren ylöspäin kaareutuviin osiin.

Kaikki kartalle merkityt pegmatiitti- ja muskoviittigraniitti-intrusiot kuuluvat vanhempaan eli synorogeeniseen sarjaan, mutta suprakrustisen alueen ulkopuolella on kummankin sarjan kivissä niihin kuuluvia pegmatitteja, vaikkei niitä ole voitu kartalle merkitä. Pegmatiitti- ja muskoviittigraniitti-intrusioiden selvästi synorogeeninen esiintymistapa (kuva 26) ja usein havaittava läheinen yhteys gneissigraniitteihin todistavat niiden kuuluvan juuri vanhempaan eli synorogeeniseen sarjaan. Toinen puoli intrusiosta on usein pegmatiittia ja toinen gneissigraniittia. Samaa suuntaa viittaa lopuksi

myöskin Lappajärven S-rannalta tavattu kontaktikohta. Suonigneisiä ja siinä olevaa laveahkoa kerrosjuonimaista pegmatiittia lävistää siinä jyrkästi poikki kulkusuunnan melko suora, noin $\frac{1}{2}$ m vahvuinen juoni harmaata, keskirakeista, suuntauksetonta biotiittigraniittia, joka ei ollenkaan muistuta läheisissä kallioissa tavattavaa synorogeenista graniittia. Näyttää todenmukaiselta, että lävistävä graniitti ja peg-



Kuva 26. Vaakasuoria, konkordanteja pegmatiitti-intrusioita (vaalea) biotiittiplagioklaasigneississä (aaltoviivoin piirretty). Pyhävuori—Isoniemi—Lappajärvi. Aarne Laitakarin piirros 1914. Mitan pituus noin 5 m.

matiitti eivät kuulu samaan purkaussarjaan, vaan että pegmatiitit kuuluneen synorogeeniseen ja lävistävä graniitti myöhäisorogeeniseen sarjaan. Tätä todistaa myös näiden kivien esiintymistapa. Saksela on ennen esittänyt, että pegmatiitti ja muskoviittigraniitti edustavat konkordantteja intrusioita, jommoisia on nimetty fakoliiteiksi. Näin ollen on ymmärrettävää, ettei pegmatiitissa, sen synorogeenisestä luonteestaan huolimatta, tavata liikuntovaikutuksia juuri ensinkään.

Edellä sanotun mukaisesti on karttalehden alueella tavattava migmatiittituminen aikaisempaan purkaussarjaan kuuluvien happamien syväkivilajien aiheuttama.

Pohjanmaan suprakrustisen muodostuman jatkeilla tavataan, samantapaisesti kuin yllä on kuvattu, kahden purkaussarjan kivilajeja.

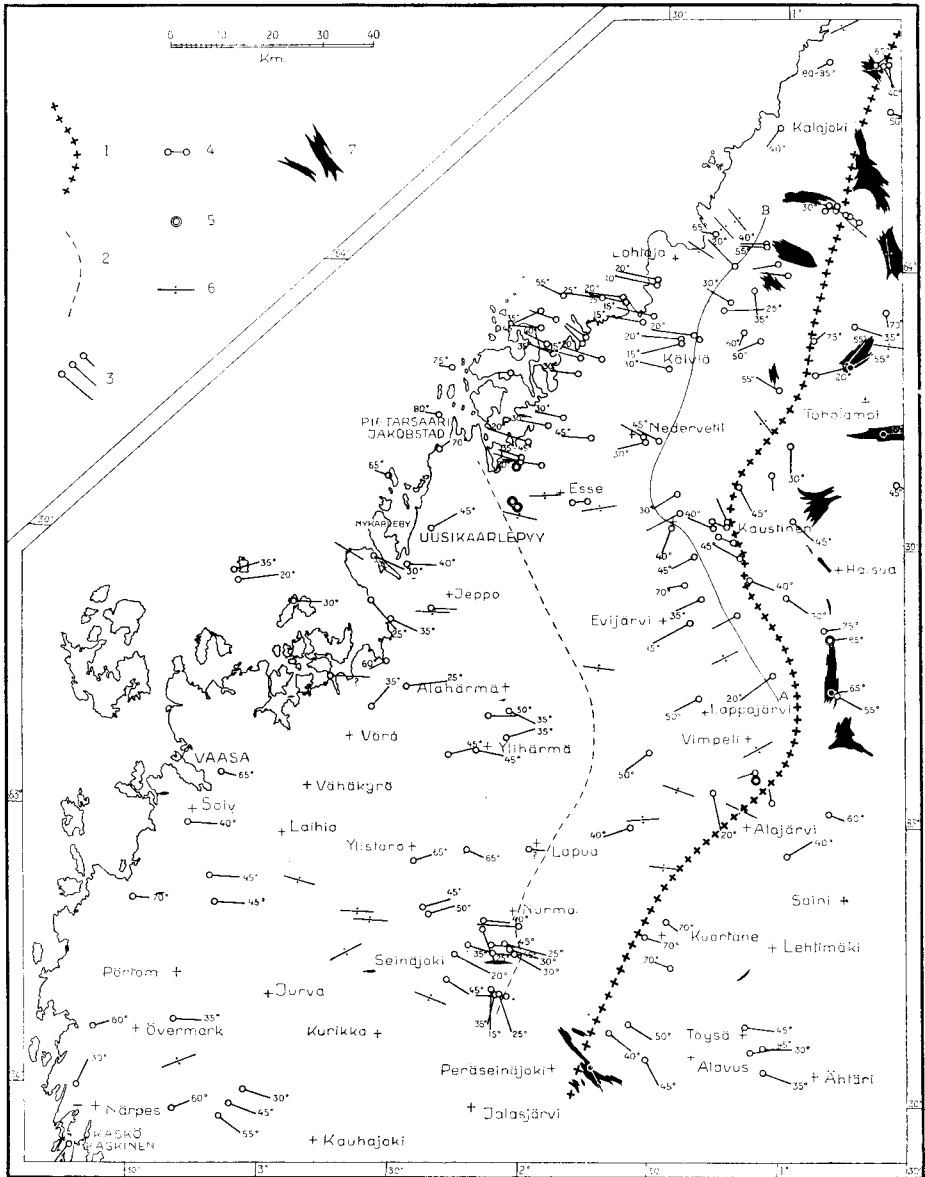
Etelä-Pohjanmaan graniitti-dioriittisia kivilajeja on tutkinut myös prof. H. Väyrynen. Hän on tullut niissä monessa suhteessa toisiin tuloksiin kuin Saksela. Hänkin jaoittaa intrusiiviset kivilajit kahteen ikäsarjaan. Vanhempaan niistä kuuluu kivilajeja, joiden kokoomus vaihtelee amfiboligabrosta granodioriittiin, ja joiden rakenne yleensä on gneissigraniittimainen. Sarjasta puuttuvat sekä äärimmäisen emäksiset peridotiittiset että äärimmäisen graniittiset jäsenet, kuten kalirikkaat mikrokliniigraniitit sekä varsinkin pegmatiitti. Siihen

kuuluvat graniitit eivät yleensä muodosta migmatiitteja suprakrustisten kivilajien kanssa. Mineraalikokoomus on fasieslaadultaan yksitoikkoinen ja tasapainoinen. Tällaisena esiintyy tämä magmaattisten syväkivien sarja etenkin läpi Kurikan, Jalasjärven ja Alavuden pitäjien käyvässä vyöhykkeessä, ja myös Saksela lukee nämä kivilajit vanhempaan sarjaan. Sensijaan Väyrynen päinvastoin kuin Saksela lukee Vaasan graniitin sekä kaikki muskoviittigraniitit ja pegmatiitit nuorempaan sarjaan. Tämä sarja alkaa peridotiiteilla ja päättyy pegmatiitteihin. Kivilajien mineraalikokoomus ja fasieslaatu on hyvin vaihteleva; m. m. pyrokseenigraniitteja tavataan paljon. Nuorempaa sarjaa edustavat Väyrysen mukaan, paitsi karttialehtialueen luoteisosan täyttävä Vaasan graniitti, useat erilliset alueet karttalehden etelä- ja kaakkoisosissa Kauhajoen ja Kurikan pitäjissä y. m., mitkä alueet myös Saksela lukee nuorempaan sarjaan, sekä Seinäjoen tienoon pegmatiittigraniitit, jotka karttalehdellä on viety vanhempaan sarjaan. Erimielisyys koskee siis etupäässä Vaasan graniittia ja toiseksi pegmatiitteja.

Tässä karttalehden selityksessä, joka on laadittu Sakselan tutkimusten pohjalla ja on hänen laatimansa kartan selitys, ei käydä lähemmin selostamaan Väyrysen tulkintaa, vaan viitataan hänen asiaa koskeviin julkaisuihinsa, jotka on mainittu tämän selityksen kirjallisuusluettelossa. Tässä ei myöskään käydä lähemmin vertailemaan tai arvostelemaan näitä erilaisia käsityksiä. Kumminkin on asiaintilan valaisemiseksi huomautettava seuraavaa:

Sekä Saksela että Väyrynen esittävät yhdenmukaisesti, että Etelä-Pohjanmaalla esiintyy kaksi eri eruptiivisten syväkivien sarjaa, jotka kumpikin ovat differentiatiosarjoja, alkaen emäksisistä kivilajeista ja päättyen happamiin graniittisiin kivilajeihin. Samaten ovat kummankin mukaan vanhemman sarjan kivilajit yleisesti gneissimäisiä, nuoremman sarjan taas järjestymättömiä. Nyt on yleisesti tunnettuna sääntönä, että kunkin vuorijonon muodostumisjakson varhaisella asteella syntyy kussakin jaksossa liikuntojen parillaan ollessa käynnissä synkinemaattisia eli synorogeenisiä magmakiviä, joista pääosan muodostavat verraten kalkkirikkaat, granodioriittiset tai oligoklaasigraniittiset ja rakenteeltaan gneissigraniittimaiset kivilajit. Vuorijonomuodostuksen myöhäisemmällä vaiheella taas syntyy myöhäiskinemaattisia eli myöhäisorogeenisiä, rakenteeltaan järjestymättömiä magmakiviä, joiden joukossa kali- ja piihapporikkaat graniitit ovat vallalla ja pegmatiitit ovat yleisiä. Niinpä Etelä-Suomessa, jonka peruskallio pääasiassa kuuluu svekofennialaiseen vuorijonojaksoon, ovat n. s. ensimmäisen ryhmän graniitit tyypillisiä synkinemaattisia ja n. s. toisen ryhmän graniitit myöhäiskinemaattisia magma-

kiviä samoin kuin pegmatiitit; myös migmatiittituuminen liittyy valtaosaltaan tähän myöhäisempään vaiheeseen.



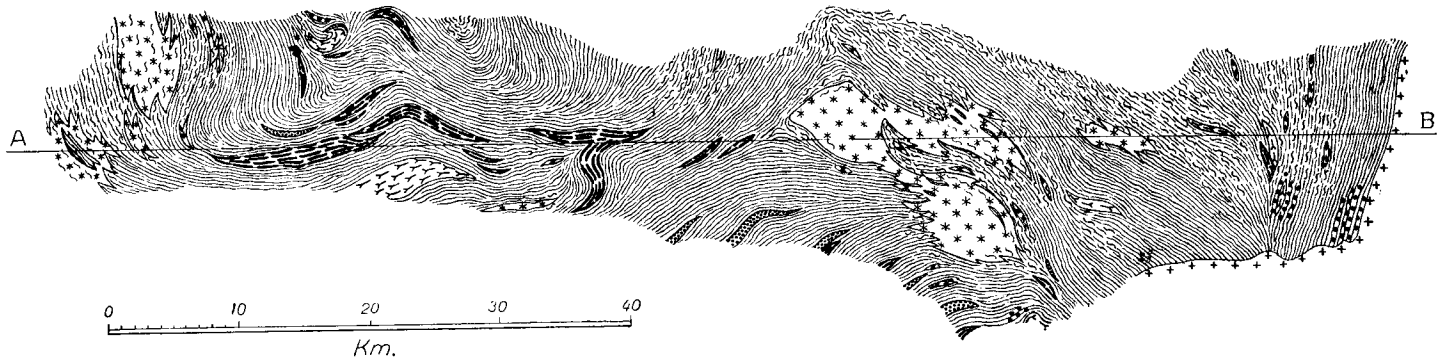
Kuva 27. Akselien suunnat karttalehtien B 4 (Kokkola) ja B 3 (Vaasa) alueilla. Karttaan on myös merkitty lehtiäalueet. Merkkien selitys: 1. Kulminatiovyöhyke; 2. Depressiovyöhyke; 3—5. Paikalliset akselien suunnat; 3. Akselikaade 1° — 29° , 30° — 59° ja 60° — 89° ; 4. Akselikaade 0° ; 5. Akselikaade 90° ; 6. Kaade 90° ; 7. Lehtiäalueita. A—B. Perusviiva. Kartan tehnyt Martti Saksela.

Etelä-Pohjanmaan kallioperään nähden näyttäisi nyt siltä, että, mikäli Sakselan käsitys on oikea, kallioperustan muodostuminen olisi tapahtunut kahden eri vuorijonon muodostumisjakson aikana, joista myöhäisempään jaksoon kuuluva magmakivien kehitys kumminkin olisi jäänyt keskeneräiseksi. Ajateltavissa olisi lähinnä Svekofennialaisen ja Karjalaisen vuorijonojakson tapahtumat. Nykyisten tietojemme mukaan ei tämä näytä todenmukaiselta; myös Saksela on käsittänyt kummankin sarjan samaan vuorijonojaksoon kuuluvaksi, kuten näkyy m. m. hänen edellä selostetusta selvityksestään.

TEKTONIIKKA.

Karttalehtialueella ovat kivien kulku ja kaade hyvin vaihtelevia, etenkin suuren liuskevyöhykkeen kaarteissa, kuten Alajärven ja Vimpelin välillä, Lapualla ja Laihian eteläosissa. Akselisuhteet ovat sitävastoin paljon säännöllisempiä. Oheiselle kartalle (kuva 27) on merkitty akselien suunnat, jotka luonnossa on määrätty venymäsuuntien ja pienoispoimujen avulla. (Tämä kartta käsittää paitsi Vaasan karttalehden aluetta myöskin Kokkolan karttalehden alueen.) Huomio kiinnittyy ensiksi siihen, että akselikululla on tällä laajalla alueella hyvin selvä länsi—itäinen suuntaus. Tämän toteamisella on sitäkin suurempi mielenkiinto, kun suprakrustisen muodostuman kulkusuunnat ovat yleensä sangen vaihtelevia. Poikkeuksia yleisestä akselikulusta on luonnollisesti myös olemassa. Näistä paikallisista poikkeuksista voi mainita eräät seudut Alajärvellä ja Rengon kylässä Ilmajoella, joissa akselikulku on pienehköillä alueilla melkein pohjois—eteläinen. — Akselikaade on selvästi säännönmukainen siten, että alueen itäosassa on selvä akselikulminaatio. Peräseinäjoelta alkaen käy akselikulminaatiovyöhyke Kuortaneen ja Alajärven kautta Kaustisiin. Lännempänä on havaittavissa akselidepressiovyöhyke, mutta sen asema on akselihavaintojen niukkuudesta johtuen epävarmempi.

Erästä sellaisesta osasta aluetta, jossa akselisuhteet ovat säännöllisiä ja josta on tehty runsaasti akselihavaintoja, on tehty profiili (kuva 28). Kuvan profiilitaso on itse asiassa aaltomaisen epätasainen ja joka paikassa se on kohtisuora paikallisia akselisuuntia vastaan. Se leikkaa karttatasoa pitkin perusviivaa A—B ja ulottuu myös Kokkolan karttalehden alueelle. Profiili esittää tapahtuneen deformaation lopputuloksen suuret piirteet ja muodostumien rakennetyylin. Kumpaakin päätä ja keskustaa luonnehtii synkliinit. Näiden väliin on muodostunut antiklineja. Profiilista käy myös selville, miten ne



Kuva 28. Profiili kuvassa 23 esitetyn kartan perusviivalta A—B. Se ulottuu Vaasan karttalehden alueelta, Lappajärveltä, Kokkolan karttalehden alueelle, Lohtajalle. Merkkien selitys sama kuin karttaliitteessä. Tehnyt Martti Saksela.

ylityöntöpinnat ovat sijoittuneet ja deformatuneet, joita myöten emäkisistä laavakivilajit ovat tunkeutuneet tähän suprakrustiseen vyöhykkeeseen. Se näyttää myöskin, miten kivilajikerrokset todennäköisesti ovat ylityöntymisliikuntojen kautta moninkertaistuneet.

Pohjanmaan suprakrustinen muodostuma lienee aikoinaan ollut alppilaistyyppisenä vuorijonona.

STRATIGRAFIA.

Alueen stratigraafisen jaoittelun täytyy rajoittua vain suuriin piirteisiin, ja se rakentuu pääasiassa tektoonisiin päätelmiin. Kuvasta 27 selviää, että leptiitit ovat sijoittuneet kulminaatiovyöhykkeeseen tai sen lähimpään ympäristöön. Tämä osoittanee, että leptiitit (janiihin liittyvät vulkanogeenis-sedimenttiset biotiittiplagioklaasigneis-sit) muodostavat suprakrustisen muodostuman alimmaisena osana. Tämän vulkanogeenisen horisontin päälle ovat sitten kerrostuneet alueen normaaliset sedimentit, biotiittiplagioklaasigneisit, sekä näiden kera esiintyvät kvartsiitit, kiilleliuskeet j. n. e. Voidaan olettaa, että suprakrustisen muodostuman alaosa on vulkanogeeninen ja yläosa sedimenttisyntyinen. — Laajemmat kvartsiitti-alueet ovat depressiovyöhykkeessä, joka viitanee siihen, että ne ovat muodostuneet pääasiassa ylempään sedimenttiosastoon. Karbonaattikivet sitävastoin näyttävät muodostuneen vulkanogeeniseen osastoon, kuten alueen laajimmat dolomiittiesiintymät Vimpeli—Alajärven rajoilla osoittavat. Emäkisiä laavakiviä tavataan suprakrustisen muodostuman alueella. Osa niistä liittyy niinkään läheisesti vulkanogeeniseen osastoon, mutta suurin osa kuuluneen kuitenkin sedimenttikivien alimmaisiin osiin. Mustien liuskeiden asema muodostumassa on epäselvä, mutta Kokkolan karttalehdeltä saatujen kokemusten mukaan voinee päätellä, että suurin osa niistä liittyy sedimenttiosastoon.

Suprakrustinen muodostuma voidaan jaoitella seuraavasti:

Sedimenttisyntyinen osasto (ylempi): normaalisia sedimentogeenisiä biotiittiplagioklaasigneisesejä, sarvivälkebiotiittigneisesejä, kvartsiitteja, kiilleliuskeita, mustia liuskeita ja jonkun verran kalkkikiviä. Erittäinkin alemmissa osissa tavataan emäkisiä laavakiviä. Kvartsiitteja tavataan enemmän ylä-osassa ja mustia liuskeita ala-osassa.

Vulkanogeeninen osasto (alempi): happamia ja emäkisiä leptiittejä, vulkanogeenis-sedimenttisiä biotiittiplagioklaasigneisesejä, emäkisiä laavakiviä ja dolomiittisiä kalkkikiviä.

Tässä kerrossarjassa ei tavata minkäänlaisia diskordansseja. Poh-

jaa tälle suprakrustiselle muodostumalle ei ole voitu tavata. Leptiitit näyttävät olevan karttalehtialueen vanhimpina kivilajeina.

Muuta kallioperää paljon nuorempia (postarkeisia) ovat jotuninen hiekkakivi ja diabaasi sekä Lappajärven dasiitti.

VERTAILU TOISIIN ALUEISIIN.

Saksela on esittänyt aikaisemmin vertailuja tämän alueen ja Keski-Pohjanmaan välillä sekä myös vastaavien Ruotsin alueiden kanssa. Niitä ei tässä käsitellä. Eroavaisuudet johtuvat tektoonista suhteista ja siitä, että tämän alueen stratigrafinen taso on toinen. Etelä-Pohjanmaa edustaa korkeampaa tasoa kuin Keski-Pohjanmaa, ja koko Suomen-puoleinen osa näyttää edustavan korkeampaa tasoa kuin Ruotsin-puoleinen osa.

HYÖDYLLISET KAIVANNAISET.

Vaasan karttalehden alueelta on hyödyllisiä kaivannaisia tavattu vain vähän. Rakennuskiviä louhitaan lähiseutujen tarpeiksi ja kalkkikiveä poltetaan Vimpeli—Alajärven rajaseudulla. Muita käynnissä olevia louhoksia tai kaivoksia ei alueella tiettävästi ole, mutta on syytä mainita kaikki tunnetut malmimineraalilöydökset ja tärkeimmät muistakin hyödyllisistä kaivannaisista.

KALKKIKIVI.

Vimpeli—Alajärven rajalla on Vaasan karttalehtialueen merkityksellisin kalkkikivi. Tähän kuuluu 5 erillistä kalkkikivialuetta, joista Huosianmaa-Moskua on koillisin. Siitä lounaaseen on ensin Ryytimaa ja sitten Kotakangas ja Kotakankaasta kaakkoon Kupari. Viides on Vimpeli—Alajärven maantien varrella Luoma-ahon talosta pohjoiseen. Tämän alueen kalkkikivet ovat pääasiassa dolomiittisia kalkkikiviä, mutta niiden yhteydessä on myös kalsiittikalkkikiveä, kuten ilmenee niiden yksityiskohtaisemmasta kuvauksesta.

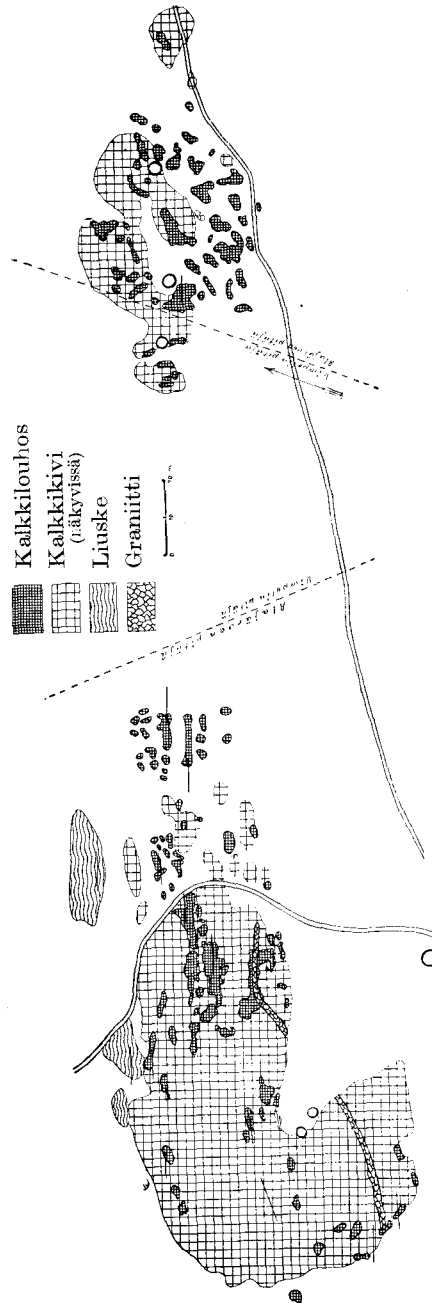
Huosianmaa-Moskuan kalkkikivi sijaitsee lähellä Vesterpakan tilaa. Huosianmaan kallio on valtion maalla ja samoin suurin osa Moskuan kallioista, mutta osa viimeainitusta on Vimpelin pitäjän Sääksjärven kylän niittymaalla. Huosianmaan esiintymän näkyvillä oleva pituus on 175 m ja leveys vähintään 70 m. 100 m idempänä on niityn takana Moskuan noin 100 m pitkä ja 50 m leveä kalkkikivikallio. Kalkkikiven kulku on NE—SW ja kaade pysty. Kalkkikivi

on hienorakeista ja harmaata. Epäpuhtauksina on silikaattirikkaita kerroksia, jotka ovat niin hajallaan, ettei niitä voi kiveä kalkinpoltoon käytettäessä sanottavasti erotella siitä pois.

Huosianmaa-Moskuan kalkkikivi on, sikäli kuin sitä on näkyvillä, dolomiittikiveä. Sen laatu ei ole hyvää, mutta sitä on melkeinpä rajattoman paljon. Paikalla on pieniä matalia louhoksia (1—2 m syviä) ja ne on tehty sikin sokin sinne mistä on kulloinkin helpoimmin saatu yhden uunin polttoon tarvittava kivimäärä. Kalkkia on poltettu pienissä maauneissa. Tästä kalkkikivestä on seuraavalla sivulla A. Laitakarin tekemät analyysit.

Aanalyysi Huosianmaan kalkkikivestä on tehty yleisnäytteestä, joka on otettu keskikohdalta poikki kallion. Saman kallion länsipäästä osoitti yleisnäyte liukenematonta 24.3 % ja itäpäästä 26.5 %; Moskuan-kalliosta otettu yleisnäyte osoitti liukenematonta 20.2 %.

Ryytimaan kalkkikiviesiintymä Poikkijoen varrella on toista km pitkä ja 100—500 m leveä. Alue on alavaa metsämaata, josta aina siellä täällä pistää vähäinen kalkkikivikallionselkä näkyville. Suurin osa on samanlaista dolomiittia

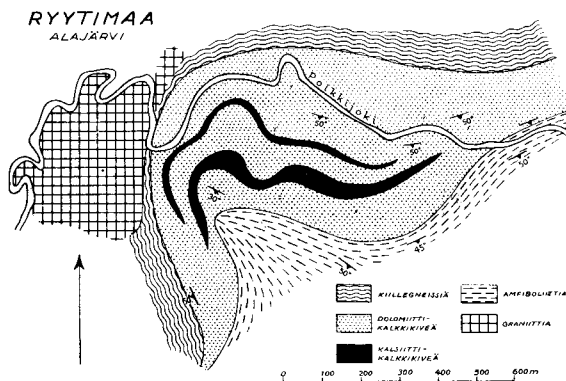


Kuva 29. Vimpeli ja Alajärvi. Huosianmaan ja Moskuan kalkkiviesiintymät lähellä Vesterpakkaa. Aarne Laitakari 1916.

	Huosianmaa		Moskuankallio	
	yleisnäyte	lajiteltu kivi	yksit. kappale	lajiteltu kivi
Liukenematon	20.41%	12.2%	30.25%	10.2%
SiO ₂	0.32 »	—	—	—
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	0.56 »	1.2 »	0.29 »	0.6 »
CaO	32.23 »	37.1 »	27.49 »	31.7 »
MgO	10.27 »	8.8 »	9.66 »	14.2 »
CO ₂ (hehk. tapp.)	36.44 »	41.7 »	32.26 »	42.6 »
	<u>100.23%</u>	<u>101.0%</u>	<u>99.95%</u>	<u>99.3%</u>
Liukenematonta	} 21.3%	13.4%	30.6%	10.8%
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃		66.0 »	49.1 »	56.6 »
CaCO ₃		23.6 »	18.6 »	20.4 »
MgCO ₃				29.7 »

kuin edellisessä, mutta lisäksi on täällä kaksi kerrosta, joissa on verrattain hyvää kalsiittikiveä. Eteläisimmän vahvuus on noin 25—30 m ja pituus yli ½ km. Kivilajien kaade on noin 45°S (kuva 30).

Ryytimaan dolomiittikalkkikivestä on seuraava analyysi, johon kivi on otettu parista pikku louhoksesta.



Kuva 30. Alajärven Ryytimaan kalkkikiviesiintymän kartta. Tehnyt Adolf Metzger 1940.

Analysoinut A. Laitakari.

	Ryytimaan	
Liukenematon	14.0 %	
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	1.2 »	
CaO	33.1 »	
MgO	12.4 »	
CO ₂ (hehk. tapp.)	40.2 »	
	<u>100.9 %</u>	
Liukenematonta	} 15.2 %	
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃		
CaCO ₃		58.9 »
MgCO ₃		25.3 »

Ryytimaan kalsiittikalkkikivestä ei ole käytettävissä analyysiä, mutta todennäköisesti on se samantapaista kuin Luoma-ahon kalsiittikivi, josta on järempänä analyysi.



Kuva 31. Alkuperäinen kalkinpolttomaauuni. Vimpeli—Alajärvi. Vesterpakka. Valok. Aarne Laitakari 1929.



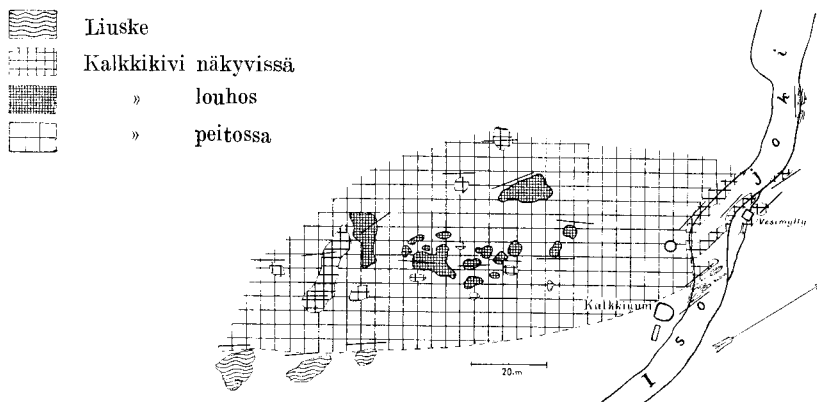
Kuva 32. Vähäinen kalkkilouhos Vimpeli—Alajärven dolomiittisessa kalkkikivessä. Vesterpakka. Valok. Aarne Laitakari 1929.

Kotakankaan kalkkikivi sijaitsee edellisestä muutaman km länteen Poikkijoen ja Isojoen välillä. Se on kooltaan samanlainen kuin edellinen. Näkyvissä oleva osa kivistä on dolomiittia, jossa on epäpuhtauksina runsaasti kvartssia ja diopsidia.

Kotakankaan dolomiittikivestä on seuraava analyysi, johon aines on otettu maauunin vieressä olevista pikku louhoksista.

Analysoinut A. Laitakari.		Kotakangas	
Liukenematon		12.5 %	
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$		0.8 »	
CaO		31.1 »	
MgO		14.9 »	
CO ₂ (hehk. tapp.)		40.9 »	
		100.2 %	
Liukenematonta	}	13.3 %	
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$			
CaCO ₃			55.3 »
MgCO ₃			31.3 »

Kuparin kalkkikivi on Isonjoen varrella 3—4 km Ryytimaasta etelään. Kalkkikiveä peittää ohut hiekkakerros, josta kallio useassa kohdassa pistää näkyviin (katso karttaa kuva 33). Alue on 140 m



Kuva 33. Alajärvi. Kuparin kalkkikiviesiintymä.
Aarne Laitakari 1916.

pitkä ja 50 m leveä, mutta sivukivi on näkyvillä vain toisella puolen, joten esiintymä voi olla huomattavasti leveämpi. Epäpuhtautena on tässä dolomiittissa kvartsi- ja diopsidirikkaita kerroksia.

Yleisnäytteestä on seuraava analyysi.

Analysoinut A. Laitakari.

	Yleisnäyte	Polttoa varten lajiteltu kivi		
Liukenematon	15.39 %	13.1 %		
SiO ₂	0.44 »	—		
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	2.23 »	0.9 »		
CaO	25.68 »	33.3 »		
MgO	16.63 »	11.3 »		
CO ₂ (hehk. tapp.)	39.55 »	41.2 »		
	<u>99.92 %</u>	<u>99.8 %</u>		
Liukenematonta	} 18.1 %	} 14.0 %		
SiO ₂				
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃				
CaCO ₃			45.8 »	59.4 »
MgCO ₃			34.8 »	23.6 »

Kuparin dolomiittikiveä on käytetty kalkin polttoon. Paikalla on vähäisiä louhoksia ja maauuneja.

Edellämainituissa paikoissa kalkinpolttoon käytetyn lajitellun kalkkikiven liukenemattomien aineksien määrä vaihtelee 10—15 %.

Luoma-ahon kalkkikiviesiintymässä Vimpeli—Alajärven maantien varrella, Vimpelin pitäjän rajan eteläpuolella, on kalkkikiveä näkyvissä vain aivan pienellä alalla maantien pientareella. Kalkkikivi on valkoista tai hieman harmaan juovaista ja hienorakeista sekä melko puhdasta. Tämän esiintymän laajuutta ja laatua on Paraisten Kalkki-
vuori Oy. tutkinut, mutta tulokset ovat vain heidän tiedossaan.

Maantien ojasta otetusta näytteestä on seuraava analyysi:

Analysoinut A. Laitakari.

	Luoma-aho	
Liukenematon	6.9 %	
Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃	0.8 »	
CaO	50.8 »	
MgO	0.9 »	
CO ₂ (hehk. tapp.)	40.9 »	
	<u>100.3 %</u>	
Liukenematonta	} 7.7 %	
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃		
CaCO ₃		90.6 »
MgCO ₃		2.0 »

Luoma-ahon kivi on siis melko hyvää kalsiittikalkkikiveä. Tämänlaatuista kalsiittikiveä voidaan käyttää myöskin sementin valmistukseen, kun taas dolomiittinen kalkkikivi soveltuu kalkinpoltoon ja maanviljelyskalkkikivijauheeksi.

Kurikan Myllykylän takalistolla on useassa kohden kalkkikivilouhoksia. Eräät näistä ovat vanhoja ja metsittyneitä, mutta toisia on vähissä määrin louhittu viime aikoihin asti.

Kivimäen kalkkikiviesiintymään kuuluu useita louhoksia, joiden yhteinen pituus on noin 120 m ja louhosten leveys noin 10 m. Kallion päällä on 1—2 m moreenia. Kalliota ei ole juuri ollenkaan kaivamatta näkyvillä, sillä näistä louhitaan kivi talvella jäätyneen maapeitteen alta ja kesän tullen maa sortuu louhoksiin. Kalkkikiven sivukivenä on kiillegneissiiä. Kalkkikivi on keskirakeista, hyvin rapeaa ja väriltään ruskehtavaa kalsiittikiveä. Epäpuhtauksia on suhteellisen vähän; siellä täällä jokin juonenpätkä ja hajallaan kalkkikivessä rikkikiisurakeita ja grafiittisuomuja. Hylkykivikasvoja ei ole louhosten vierellä.

Kalkinpolttota varten talvella louhitusta kivistä otetusta yleisnäytteestä on seuraava analyysi:

Analysoinut A. Laitakari.

Liukenematon	0.97 %
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	2.16 »
CaO	53.64 »
MgO	0.22 »
CO ₂ (hehk. tapp.)	42.44 »
	<hr/>
	99.43 %
Liukenematonta	} 3.1 %
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	
CaCO ₃	95.8 »
MgCO ₃	0.5 »

Tämä kalkkikivi on siis puhdasta kalsiittikiveä.

Kivimäen Vanhanprunnin kaksi louhosta ovat noin 200 m päässä toisistaan. Kumpikin louhos on hyvin maatunut. Niiden pituus on 20—30 m ja leveys 8—10 m. Näiden louhosten kalkkikivi on hyvin samanlaista kuin edellä esitetyn Kivimäen esiintymänkin.

Sikamäen kalkkikivilouhokset ovat vanhoja ja maatuneita. Neljän louhoskuopan yhteinen pituus on noin 100 m ja leveys 10 m. Kalkkikivi on samantapaista kuin Kivimäen esiintymässä. Sitä on näkyvillä

vain yhdessä kohdassa ja siitä otetusta näytteestä on tehty seuraava analyysi.

Analyysoinut A. Laitakari.

Liukenematon	2.52 %
$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$	3.40 »
CaO	51.86 »
MgO	0.45 »
CO_2 (hehk. tapp.)	42.07 »
	<hr/>
	100.30 %

Liukenematonta	} 5.9 %
$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$	
CaCO_3	92.6 »
MgCO_3	0.9 »

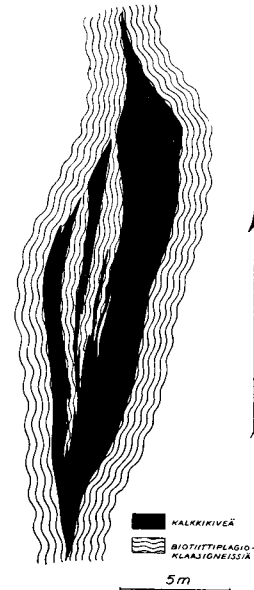
Vesiperän louhokset ovat alavalla niityllä ja siksi tavallisesti vettä täynnä. Louhosten leveys on 5—6 m ja toisen pituus 60 m, toisen 10 m. Kalliota ei ole näkyvissä. Kalkkikivi on grafiitti- ja kiisupitoista kalsiittikiveä. Pienemmässä louhoksessa on paikoin niin paljon hienojakoista grafiittia, että se ei kelpaa kalkinpoltoon.

Kurikan Myllykylän esiintymien kalkkikivi on laadultaan hyvää kalsiittikiveä, mutta niiden koko on pienennäinen. Louhosten sijainti ei ole huono, koska Etelä-Pohjanmaalla on hyvin vähän kalkkikiveä.

Ylläolevat tiedot perustuvat 1916 tehtyihin tutkimuksiin. Sen jälkeen ovat Suomen kalkkiteollisuusyhtiöt tehneet Kurikassa perusteellisia tutkimuksia, mutta niiden tuloksista ei ole muuta tiedossa kuin se tosiasia, ettei siellä ole louhintaan ryhdytty. Tästä voi päätellä, että esiintymät eivät ole sen suurempia kuin mitä edellä on esitetty.

Isonkyrön Hevonkoskella on pieni vanha ja maatunut kalkkivilouhos, jonka pituus on noin 25 m ja leveys 2 m. Kiveä on louhittu parin kolmen metrin syvyyteen. Kalkkikiven ja sen sivukiven, biotiittiplagioklaasigneissin, kulku on NS. Esiintymä on vailla taloudellista merkitystä.

HEVONKOSKEN KALKKIKIVI
ISONKYRÖ



Kuva 34. Isonkyrön Hevonkosken vanhan kalkkivilouhoksen kartta. Tehnyt Heikki Tuominen 1939.

RAKENNUSKIVIÄ.

Vaasan karttalehtialueen graniiteista soveltuvat useat rakennuskiviksi, ja paikallisiin tarpeisiin louhitaan kiveä useista paikoista. Vaikka kaikkien luetteleminen on mahdotonta, esitetään tässä joitain paikkoja esimerkkeinä.



Kuva 35. Gneissigraniittia. Säännöllinen vaaka-suora rakoihu helpottaa kiven käyttöä rakennuskivenä. Alajärvi. Pokelasta länteen. Valok. Aarne Laitakari 1914.

Evijärven Puolmatkankalliossa (kirkolta viitisen km lounaaseen) on keskirakeista, kirkkaan harmaata graniittia, jossa yhdensuuntaisrakenne on jonkin verran näkyvässä. Kiveä on helppo louhia ja saa siitä pitkiä kivijalkakiviä.



Kuva 36. Vanha kaivosaukko Ylistaron Vittingin mangaanirautamalmassa. Valok. Aarne Laitakari 1914.

Lappajärven Isoniemessä ja muuallakin Lappajärvellä on samantapaista rakennuskiveksi soveltuvaa graniittia.

Teuvan Äystönkylän Porokalliosta louhitaan graniittia.

Tummaa amfiboliittia on m. m. louhittu paikalliseksi monumenttikiveksi Tuomikylän aseman länsipuolella lähellä Peltoniemeä.

MALMIAIHEITA.

Vittingin mangaanirautamalmiesiintymä Ylistarossa sijaitsee noin 8 km päässä Ylistaron asemalta etelään. Se on ollut tunnettuna jo 1600-luvulla, jolloin sieltä louhittu malmi sulatettiin Oravaisten masuunissa. Viimeksi on sieltä louhittu malmiä vv. 1829—1830 ja 1833. Silloin oli siellä kaikkiaan noin 15 louhoskuoppaa. Vittingin esiintymällä ei ole ollut koskaan mainittavaa taloudellista merkitystä.

Maailemansodan aiheuttamana pulakautena noin vv. 1919—1920 ouhittiin sieltä kokeeksi rodoniittia mangaanimalmiksi, mutta sitäkään ei sitten liene käytetty.

Malmi esiintyy noin $\frac{1}{2}$ km vahvuudessa kvartsiittivyöhykkeessä, joka on itä—länsisuuntaisena konkordanttina pystyasentoisena kerroksena seudun biotiittiplagioklaasigneississä. Vittingissä on kolmenlaista malmiä: rautamalmia, mangaanimalmia ja kiisumalmia. Rautamalmin pääaineksena on magnetiitti, jota on niukasti kvartsirakeiden joukossa. Muita mineraaleja on siinä vain vähän. Mangaanimalmin päämineraaleina on punertava rodoniitti ja kvartsi. Muista vähäisessä määrin esiintyvistä mangaanimineraaleista mainittakoon tefroiitti, knebeliitti, alabandiitti ja rodokrosiitti.

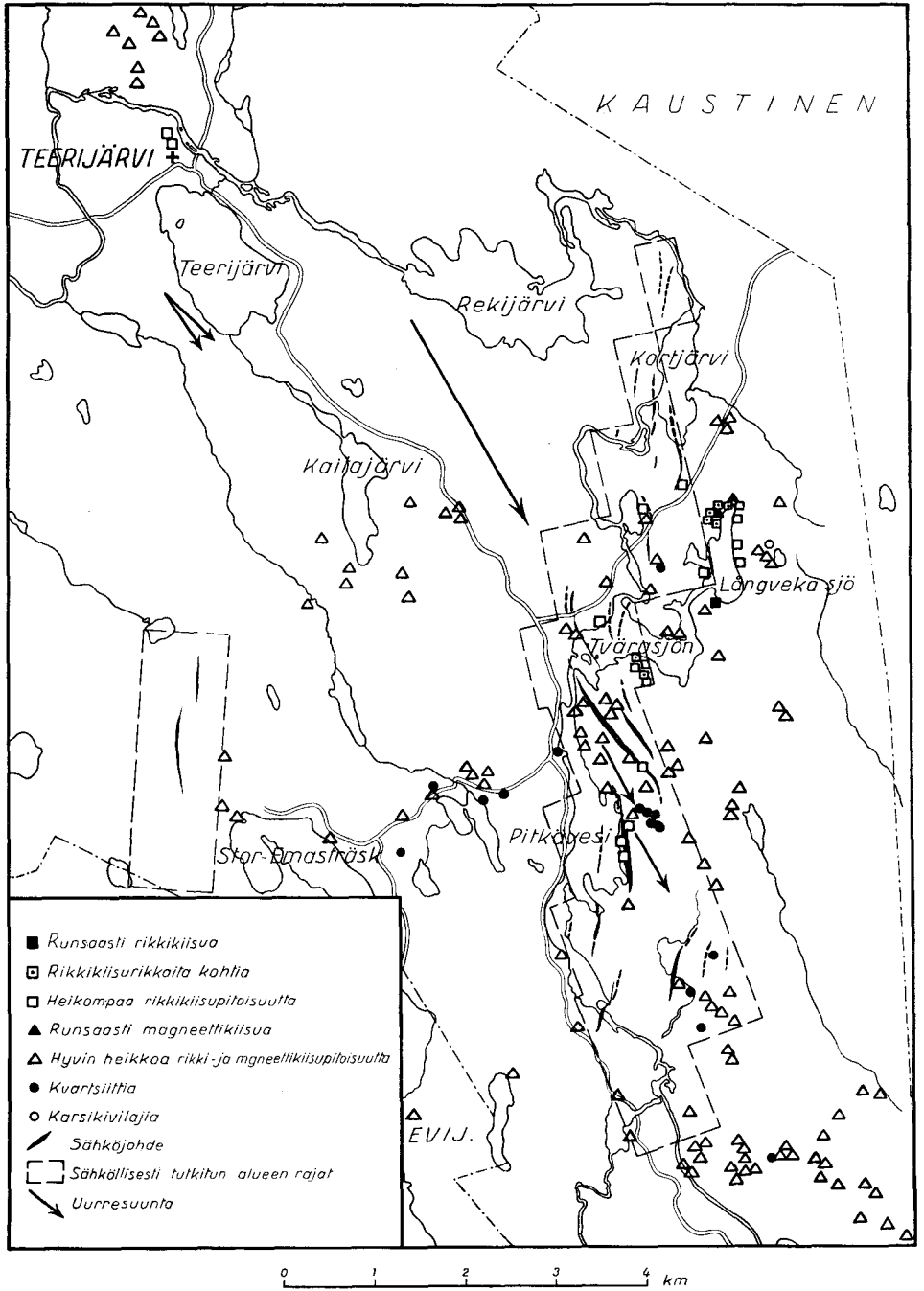
Kumpaakin ensinmainittua malmiä on vain verraten vähäisiä määriä.

Magneetiittimalmi ja mangaanimalmi esiintyvät vierekkäin mutta eri kerroksina Vittingin malmin yleisnäytteistä on seuraavat G. Simbergin tekemät analyysit:

	I	II
Mn	11.38 %	14.29 %
Fe	12.08 »	5.04 »
SiO ₂	66.17 »	71.00 »
CaO	0.51 »	0.07 »
S	jälkiä	—
P	0.00 »	—
	I	II
Kvartsia	53.76 %	55.38 %
Rodoniittia	27.20 »	34.16
Magneetiittia	16.69 »	6.96 »

Kuten analyyseistä ilmenee, ovat näytteet olleet hyvin kvartsi-rikkaita. I on sisältänyt sekä rauta- että mangaanimalmia ja II on pääasiassa mangaanimalmi.

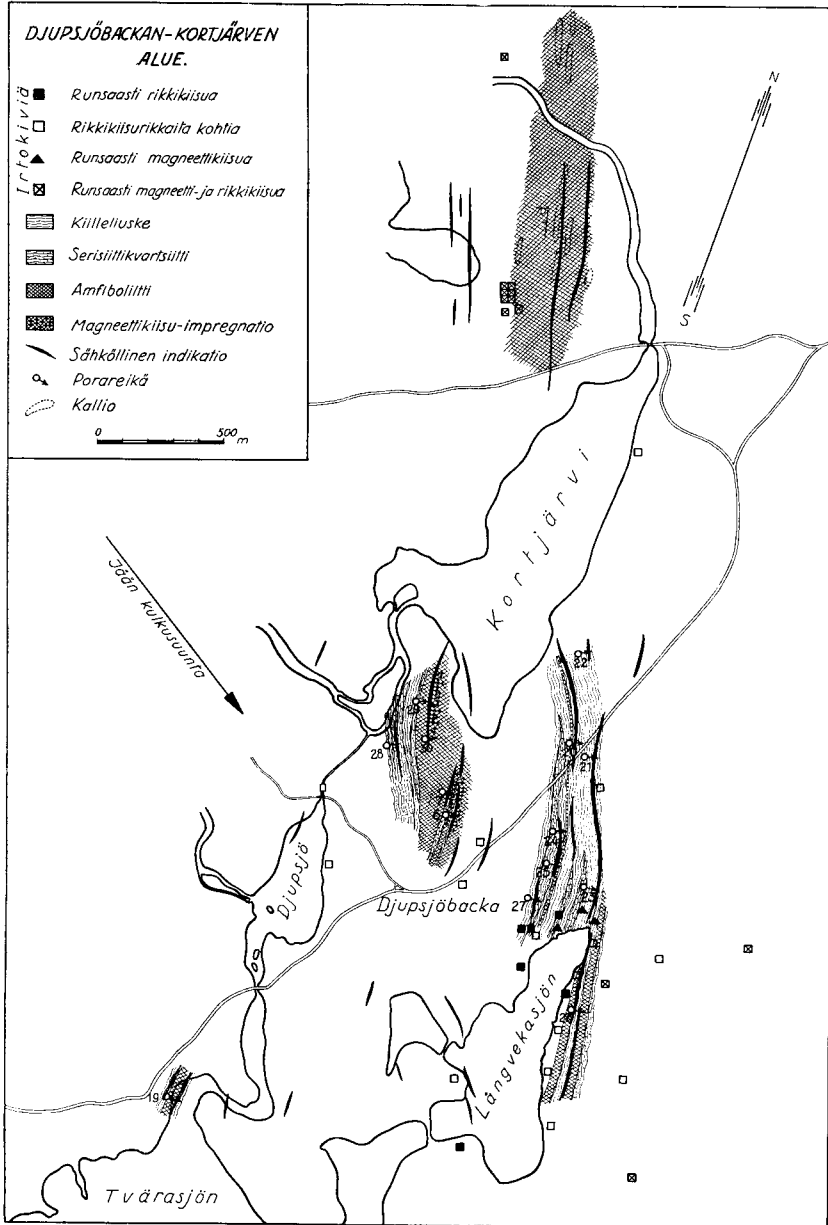
Vittingin kiisumalmin pääaineksina ovat magneettikiisu ja rikki-kiisu. Malmi on köyhää ja esiintymät ovat pieniä. Kuparikiisua ei ole tavattu.



Kuva 37. Teerijärven alueen sähköjohteet ja tavatut malmilohkareet.

Lapuan Simsiön kvartsiitissa on paikoin magneettikiisua siinä määrin, että sitä on yritetty louhia sieltä täältä.

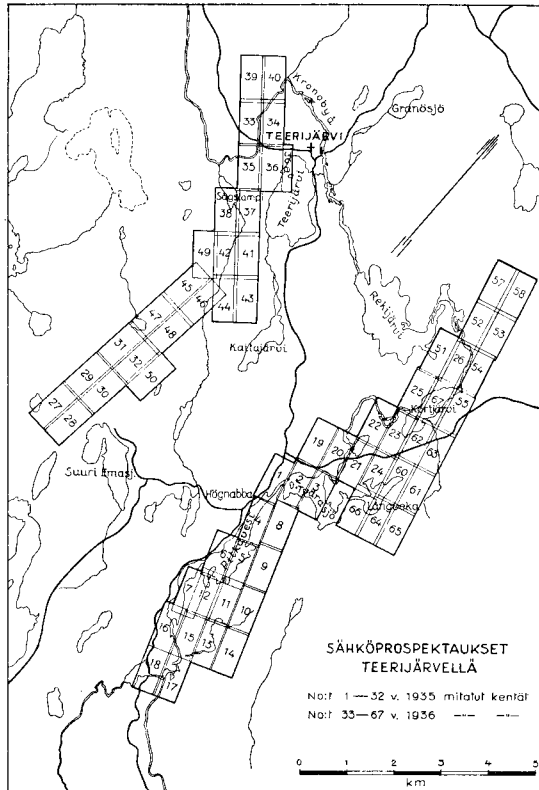
Laihian Lyyskilän Kuparsaaren kvartsiitissa on magneettikiisu



Kuva 38. Kartta malminetsinnästä Teerijärven Djupsjöbacka-Kortjärven alueella.

rikkaita kohtia. Erästä niistä on louhittukin, mutta kun siinä ei ole kuparia eikä muutakaan arvokkaampaa ainetta, ei sillä ole mitään merkitystä.

Evijärven ja Teerijärven rajoilla on varsinkin Raisjoella liuskeissa rikkikiisua noin 20 cm:n vahvaisina ja parin m:n pituisina pesäkkeinä liuskeessa. Niitä on viime vuosina tutkittu ja todettu ne pieniksi. Niissä ei ole kuparia eikä muutakaan arvokkaampaa ainetta. Teerijärveltä on tavattu rikkikiisulohkareita, joissa on pääasiassa magneettikiisua, mutta myös rikkikiisua. Yhtään merkityksellistä kiisua-



Kuva 39. Geologisen toimikunnan sähköprospektausalueet Teerijärvellä.

esiintymää ei sieltäkään, laajoista etsinnöistä huolimatta, ole tavattu. Magneettikiisua on Teerijärveltä tavattu kerrosjuonina ja impregnaatioina timanttikairausreijistä, mutta käyttökelpoisia kiisumalmia ei ole todettu.

Seinäjoen kauppalan sepelinlouhintakalliosta on tavattu vähäinen kiisumalmiaihe. Se on kerrosjuonena gneississä. Vaikka sillä ei pienuutensa takia ole taloudellista merkitystä on se mainittava osoituksena siitä, että arvokastakin malmiainesta voi noilta tienoilta tavata. Seinäjoen malmi aiheesta on seuraava analyysi, jonka on tehnyt Lauri Lokka 1937.

Rautaa	30.7 %
Kuparia	20.4 »
Antimonia	16.8 »
Rikkiä	31.9 »
	<hr/>
	99.8 %

Vetelin Räyringissä on Längin ja Löijan luona amfiboliitissa vyöhykkeitä, joissa on kalkkisälpäpitoisia kohtia ja niissä on kiisuja, myöskin hiukan kuparikiisua. Niihin paikkoihin on tehty vähäisiä louhoskuoppia.

Kuortaneella on Rasulan metsässä vanha kaivoskuoppa, josta sanotaan saadun kuparimalmia. Kaivoksen ympärillä on kiilegneissisiä, mutta lähellä on myös tummaa fylliittiä. Kaivoskuopan reunoilla ja jätekasoiissa on köyhää kiisumalmia, jossa pääasiassa magneetti-kiisua. Rikkikiisua on siellä täällä, mutta kuparikiisua on harvinaista

PEGMATIITTI, MAASÄLPÄ JA KVARTSI.

Vaasan karttalehden alueella on, varsinkin synorogeenisten kivilajien joukossa, hyvin runsaasti pegmatiitteja, mutta teknillisesti käyttökelpoisia ei toistaiseksi tunneta juuri ollenkaan.

Kuortaneen Kaatialan Kuutelokallion pegmatiitista on aikoinaan louhittu vähän kvartssia, mutta maasälpää sieltä tuskin on otettu talteen.

Pegmatiitteihin liittyvistä kvartsijuonista ovat savenväläjat esim. Vimpelissä ottaneet tarvitsemansa kvartsin.

Evijärven Särkilän kylästä 1 km luoteeseen on isohko kvartsi-kallio, »Valkoinen kallio», jossa on usean metrin vahvuinen kvartsi-juoni gneississä. Se on hyvin puhdasta valkoista kvartssia ja voinee olla käyttökelpoinen louhittavaksi.

Vaasan karttalehden alueen pegmatiiteissa on harvoin sellaisia karkearakeisia muunnoksia, joista voisi saada puhdasta kalimaasälpää ja puhdasta kvartssia. Ei ole myöskään tavattu paikkaa, josta voisi saada muskoviittia eli vaaleaa killettä teollisuudelle kelvollisessa

muodossa, mutta sieltä voinee tavata sellaisia, tummista mineraaleista (biotitista ja turmaliinista) köyhiä pegmatiitteja, joista voi saada keraamiselle teollisuudelle soveltuvaa kalimaasälvän ja kvartsin seosta. Muista mineraaleista vapaat kirjomaasälvät (kirjograniitit) sopivat tällaiseen tarpeeseen.

Pegmatiittien arvokkaita lisäaineeksiä berylliä, tantaliittia, liittium-mineraaleja j. n. e. on toistaiseksi suurina harvinaisuuksina tavattu vain joistakin paikoista (Kuortaneen Kaatialan Kuutelokallio), mutta turmaliinia on paikoin, esim. Vetelin pegmatiiteissa runsaasti. Sitä on kansa luullut kivihiileksi ja hiukan louhinut.

KVARTSIITTI.

Jotkut alueen kvartsiitit voisivat soveltua metallurgisiin tarkoituksiin. Lapuan Simsiönvuorelta saisi jokseenkin puhdasta, joskin vähän ruosteista kvartssia. Paikoitellen on Simsiön kvartsiitissa kauriin sinistä kvartssia, jota on käytetty vähässä määrin hioutuiksi korukiviksi.

Myöskin Laihian Lyyskilän Kuparsaaren n. s. lasinen kvartsiitti on melkein puhdasta kvartssia, mutta siinä on seassa enemmän tai vähemmän magneettikiisua.

GRAFIITTI.

Yhtään käyttökelpoista grafiittiesiintymää ei tältä alueelta tunneta, vaikka sitä on useasta paikasta tavattu ja monet kivilajit ovat grafiittipitoisia. Mustasaassa ja Vähäkyrössä tavataan grafiittia graniitin liuskemurskaleissa. Kurikassa on grafiittia kalkkikivessä varsinkin Vesiperän louhoksessa. Kauhavalla on grafiittia gneisissä. Ylistaron Vittingin, Lapuan Simsiön ja Laihian Kuparsaaren kvartsiiteissa on paikoin melkoisesti grafiittia. Sitä on lisäksi tavattu irtokivistä useasta paikasta.

LUETTELO VAASAN KARTTALEHDEN ALUETTA
KÄSITTELEVISTÄ JULKAISUISTA.

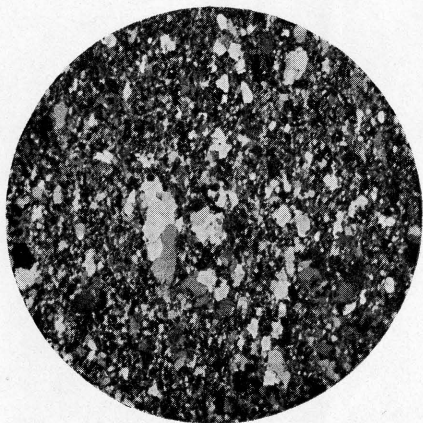
- B. AARNIO. Etelä-Pohjanmaa. Agrogeologisia karttoja N:o 5. Valtion maatutkimuslaitos. 1927.
- HUGO BERGHELL. Strukturdrag hos postkaleviska finska graniter och af dem genomträngda eller påverkade skifferbergarter. Geol. För. i Stockholm Förh. Bd. 41. 1919.
- — — Klimpgraniten på Grötberget i Vindala. En granitfråga inom Svensk-Österbottens östra gränsbygder. Arkiv för Svensk-Österbotten. Bd. 1. 1921. Vaasa 1921.
- PENTTI ESKOLA, VICTOR HACKMAN, AARNE LAITAKARI, W. W. WILKMAN. Suomen kalkkikivi. Geotekn. julkaisuja N:o 21. 1919.
- — — On volcanic Necks in Lake Jänisjärvi in eastern Finland. Bull. Comm. géol. Finl. N:o 55. 1921.
- — — Jänisjärvi ja Lappajärvi. Suomen »tulivuorijärvet». Terra 1927.
- K. O. H. FRAUENFELDER. Der Grafit in Finnland, seine Entstehung und Verwertung. Geotekn. julkaisuja N:o 38. 1924.
- ANNA HIETANEN. Über den Rhodonit und andere Manganminerale von Simsiö, Pohjanmaa. C. R. Soc. géol. Finl. N:o IX. Bull. Comm. géol. Finl. N:o 115. 1936.
- — — On the Petrology of Finnish Quartzites. Bull. Comm. géol. Finl. N:o 122. 1938.
- H. J. HOLMBERG. Materialier till Finlands geognosi. Bidrag till Finlands naturkännedom, etnografi och statistik. Finska Vetenskapssocieteten. 4 Häftet. Helsinki 1858.
- AARNE LAITAKARI. Kuortaneen pegmatiti, Tottijärven serpentini. Tottijärven sarvivälkegabro. Vittingin alue. Kurikan kalkkikivi. 1914. Käsikirjoitus Yliopiston geologian laitoksella.
- — — Die Graphitvorkommen in Finnland und ihre Entstehung. Geotekn. julkaisuja N:o 40. 1925.
- — — Vimpeli—Alajärven kalkkikivi. Lausunto Vaasa—Härmä—Lappajärvi —Alapitkä rautatiekomitealle. Käsikirjoitus Geologisen toimikunnan arkistossa. 1929.
- — — Vuosikertomus Geologisen toimikunnan toiminnasta 1935. Helsinki 1936.
- — — Vuosikertomus Geologisen toimikunnan toiminnasta 1936. Helsinki 1937.
- LAURI LOKKA. Neuere chemische Analysen von finnischen Gesteinen. Bull. Comm. géol. Finl. N:o 105. 1934.
- EERO MÄKINEN. Översikt av de prekambriskas bildningarna i mellersta Österbotten i Finland. Bull. Comm. géol. Finl. N:o 47. 1916.
- MARTTI SAXÉN (SAKSELA). Om mangan-järnmalmfyndigheten i Vittinki. Fennia 45, N:o 11. 1925.

- MARTTI SAKSELA. Über den Einfluss des Gesteinsgrundes auf die Vegetation. *Fennia* 50, N:o 32. 1928.
- >— Tektonische und stratigraphische Studien im mittleren Ostbothnien, mit einigen Vergleichspunkten aus anderen Gegenden. *C. R. Soc. géol. Finl.* N:o 5. *Bull. Comm. géol. Finl.* N:o 97. 1932.
- >— Suomen geologinen yleiskartta. Lehti B 4. Kokkola. Kivilajikartan selitys. 1933.
- >— Malmitutkimuksista Keski-Pohjanmaalla ja Skellefteån malmeista. *Suomen Kemistilehti.* N:o 12. 1934.
- >— Über den geologischen Bau Süd-Ostbothniens. *Bull. Comm. géol. Finl.* N:o 110. 1935.
- >— Über die geologische Kartierung und die Einteilung der Granite im finnischen Grundgebirge. *C. R. Soc. géol. Finl.* N:o IX. *Bull. Comm. géol. Finl.* N:o 115. 1936.
- J. J. SEDERHOLM. Om graniterna i Sverige och Finland. *Geol. För. i Stockholm Förh.* Bd. 50. 1928.
- >— Pre-Quaternary Rocks of Finland. Explanatory notes to accompany a general geological map of Finland. *Bull. Comm. géol. Finl.* N:o 91. 1930.
- W. WAHL. Om granitgrupperna och bergskedjeveckningarna i Sverige och Finland. *Geol. För. i Stockholm Förh.* Bd. 58. 1936.
- >— The Granites of the Finnish Part of the Svecofennian Archaean Mountain Chain. *Bull. Comm. géol. Finl.* N:o 115. 1936.
- HEIKKI VÄYRYNEN. Etelä-Pohjanmaan graniitti-diorittisten vuorilajien petrologiaa. 1920.
- >— Petrologische Untersuchungen der granito-dioritischen Gesteine Süd-Ostbothniens. *Bull. Comm. géol. Finl.* N:o 57. 1923.
- >— Über die Altersverhältnisse der Granite von Südfinnland und Pohjanmaa. *C. R. Soc. géol. Finl.* N:o IX. *Bull. Comm. géol. Finl.* 115. 1936.

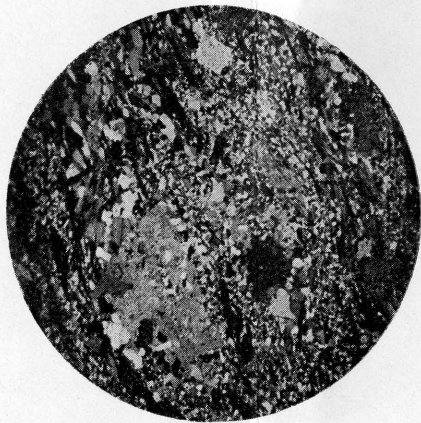
ZUSAMMENFASSUNG.

In der vorliegenden Erläuterung werden die hauptsächlichsten Züge von der allgemeinen Geologie des Kartenblattes Vaasa (Blatt B 3) kurz angegeben. Weil aber Dr. Martti Saksela diese schon in seiner Arbeit »Über den geologischen Bau Süd-Ostbothniens« (*Bull. Comm. géol. Finl.* N:o 110, 1935) behandelt hat, sei hier nur darauf hingewiesen.

Diejenigen Fragen in der vorliegenden Kartenblätterklärung, welche nicht von Saksela berührt worden sind, haben hauptsächlich einen praktischen Inhalt und werden Ausländer kaum interessieren zumal auf dem Gebiete keine bedeutende nützliche Vorkommen gefunden worden sind.



Kuva 1. Kvartsiporfyriinen lehtiitti. Karila, Peräseinäjoki. Suurennus noin 10 ×. Nik +.



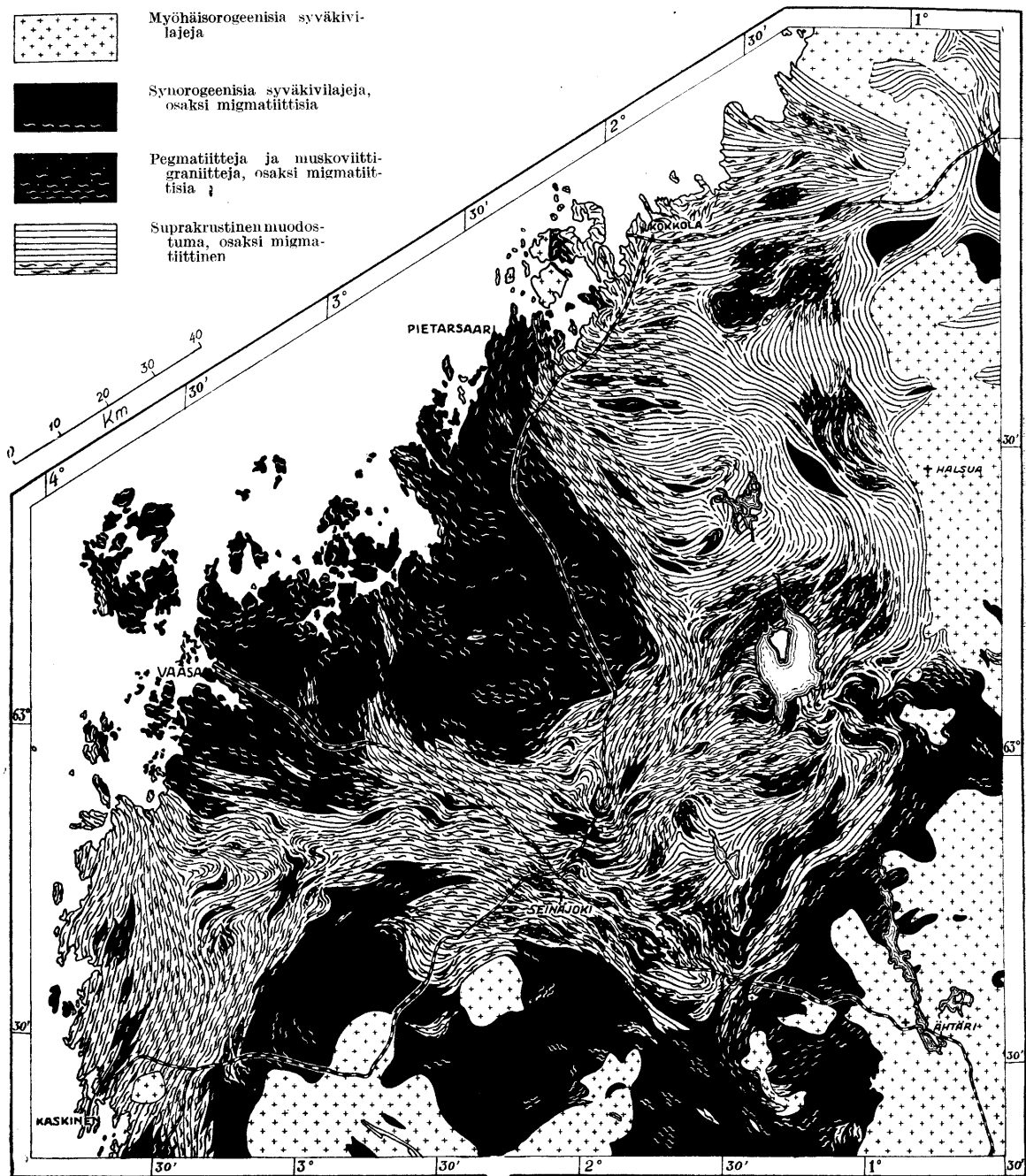
Kuva 2. Sarvivälkepitoinen, emäksinen lehtiitti. Haapala, Peräseinäjoki. Suurennus noin 10 ×. Nik +.



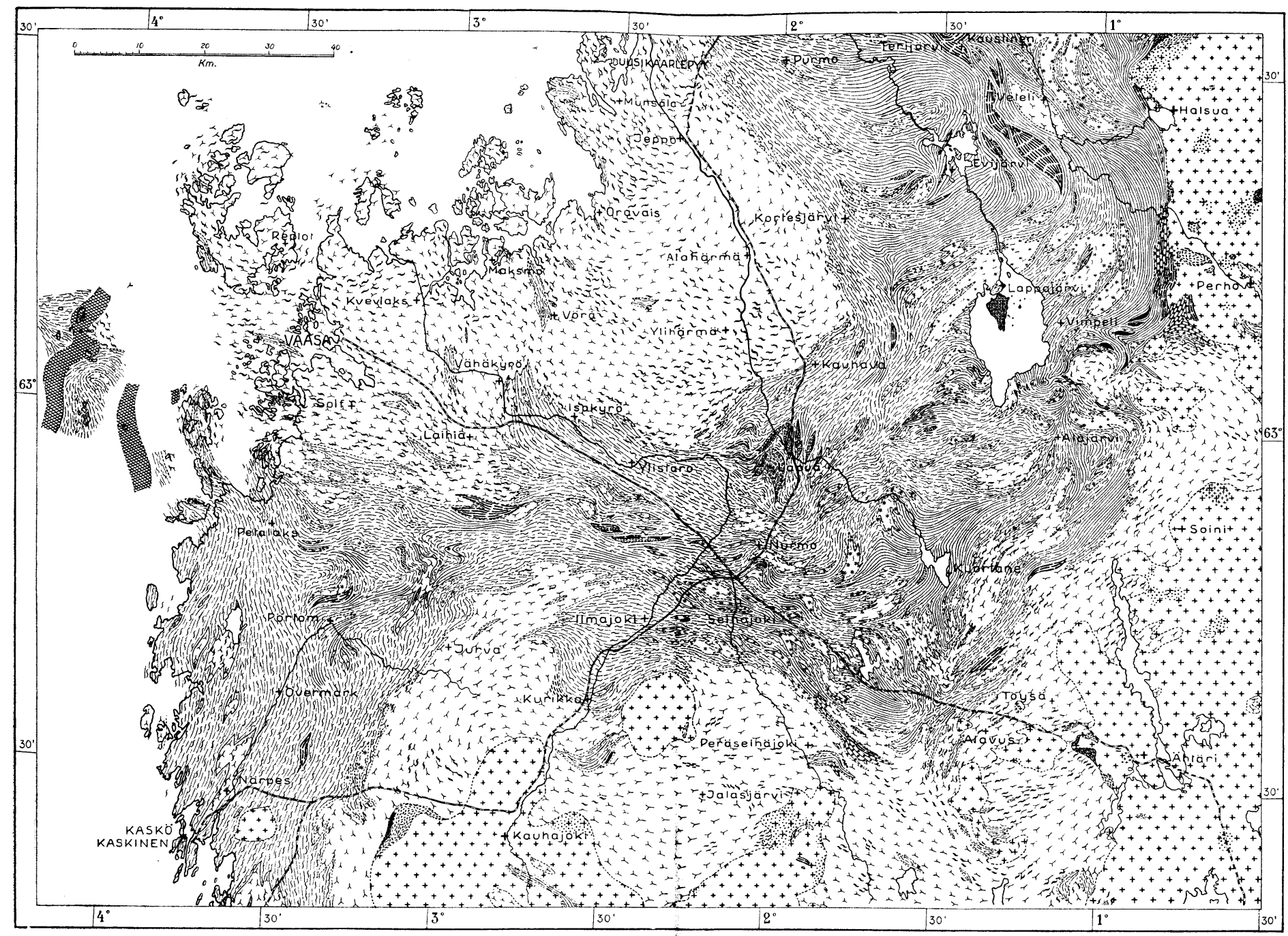
Kuva 3. Porfyriinen lehtiitti, jossa lasinen perusmassa. Takamäki, Töysä. Suurennus noin 23 ×. Nik//.























Kuva 4. Vaasan graniitti. Rekipelto, Vöyri. Suurennus noin 10 ×. Nik +.



Kartta Etelä- ja Keski-Pohjanmaan geologisesta rakenteesta. Tehnyt Martti Saksela.



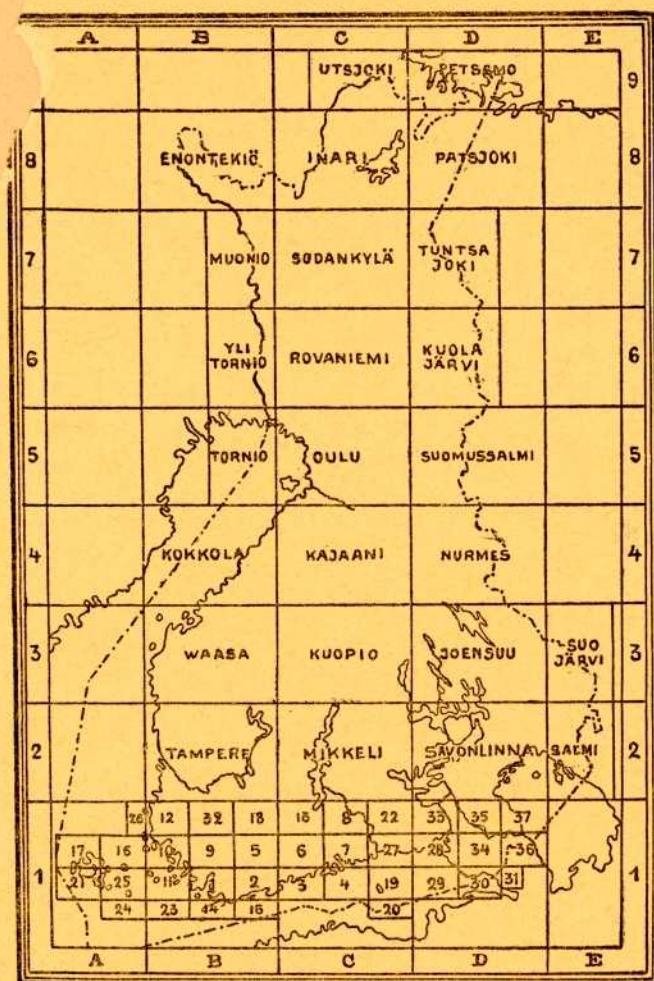
-  Lappajärven dasiitti
-  Jotuninen oliviimidiabaasi
-  Graniitti ja dioriitti
-  Graniitti ja dioriitti, jossa liuskesulkeumia
-  Sarvivälkegranodioriitti
-  Unakiitti
-  Dioriitti
-  Gabroa ja osaksi diabaasiporfyyriittiä ja peridotiittiä
-  Pegmatiitti- ja muskoviittigraniitti
-  Pegmatiitti- ja muskoviittigraniitti, jossa liuskesulkeumia
-  Tasarakeinen ja porfyryrimäinen gneissigraniitti (osittain suuntaukseton)
-  Tasarakeinen ja porfyryrimäinen gneissigraniitti, jossa sulkeumia
-  Dioriitti
-  Biotiittiplagioklaasigneissi ja sarvivälkebiotitiigneissi
-  Migmatiittinen biotiittiplagioklaasigneissi
-  Kvartsiitti
-  Emäksisiä effusiivikiviä
-  Kalkkikivi
-  Mustia liuskeita
-  Leptiitti

Myöhäisoro-
geenisia erup-
tiivikivilajeja

Synorogeeni-
sia erup-
tiivikivilajeja

Pohjanmaan
suprakrusti-
nen muodos-
tuma

Etelä-Pohjanmaan geologinen kartta. Mittakaava 1 : 800 000.



Suomen Geologisen Yleiskartan 1 : 400 000 lehtijako

Toistaiseksi ovat seuraavat kivilajikartan lehdet ilmestyneet: Muonio, Sodankylä, Tuntsa-joki, Yli-Tornio, Rovaniemi, Kuolajärvi, Tornio, Kokkola, Kajaani, Nurmee, Waasa, Kuopio, Joensuu, Tampere, Mikkelii ja Savonlinna.

Tekeillä ovat lehdet: Oulu, Suojärvi, Salmi ja Turku.

Numeroilla 1—37 merkityt ruudut Etelä-Suomessa ovat aikaisemmin kaavassa 1 : 200 000 julkaistuja lehtiä, joiden alueelta tullaan myös valmistamaan samantyyppiset geologiset yleiskartat kuin muusta osasta maata.