

GEOLOGISKA KOMMISSIONEN

GEOLOGISK ÖFVERSIKTSKARTA

ÖFVER

FINLAND

SEKTIONEN B 2

TAMMERFORS

BESKRIFNING

TILL

BERGARTSKARTAN

AF

J. J. SEDERHOLM

MED 51 FIGG.
(RESUMÉ EN FRANÇAIS).

HELSINGFORS

1911

GEOLOGISKA KOMMISSIONEN

GEOLOGISK ÖFVERSIKTSKARTA

ÖFVER

FINLAND

SEKTIONEN B 2

TAMMERFORS

BESKRIFNING

TILL

BERGARTSKARTAN

AF

J. J. SEDERHOLM

MED 51 FIGG.
(RESUMÉ EN FRANÇAIS).

HELSINGFORS

1911

Innehåll.

	Sid.
Företal	III—IV
Bergbyggnadens hufvuddrag	1
Prebottniska bergarter (äldre skiffer, gneiser och gneisgraniter etc.) . . .	2—16
Äldre glimmerskiffer. Lavia-gneis, glimmergneis, kalksten	2—8
Äldre graniter (peridotit, amfibolit och diorit)	8—16
Jemnkorniga äldre graniter.	9—12
Porfyrtad granit.	12—15
Peridotit, amfibolit och diorit	15—16
Bottniska bergarter (yngre skiffrar).	18—65
„Fyllit“, „leptit“, yngre glimmerskiffer	19—29
„Leptit“ (fältspatsammitskiffer)	29—32
Hornblendeskiffer	32
Porfyriter och porfyritoider	32—39
Uralitporfyrit	32—33
Ortoklasporfyrit	33—36
Porfyritoid	36—39
Konglomeratskiffer	40—50
Den gneisartade konglomeratskiffern från Harju i Suodeniemi	50—53
Skiffrarnas kontakter mot de äldre bergarterna.	53—64
Skifferbergarternas praktiska användning	65
Yngre graniter (postbottniska)	65—94
Yngre porfyrganit	66—69
Jemnkorniga yngre graniter	69—76
De yngre graniternas tekniska användning	76—79
Den yngre granitens gränsförhållanden och inneslutningarna i densamma	79—81
Felsitskiffer	81—82
Den postbottniska granitens kontakter mot porfyritoiderna. Brottstycken	
af porfyritoid och skiffer i denna. Diorit, peridotit och amfibolit	
som partier i graniten.	82—86
Ådergneiser vid gränserna mellan de postbottniska graniterna och de	
bottniska skiffrarna	86—88
Ådergneiser, uppkomna genom blandning af yngre och äldre granit . .	88—90
Den yngre granitens uppträdande vid gränsen mellan de bottniska skiff-	
rarna och deras underlag	90—94

II

	Sid.
Kvartsporfyrgången vid Sara och Hormaluoma i Karvia	95—97
Jotniska bergarter.	97—110
Rapakivi och rapakivigranit	97—101
Sandsten.	101—107
Olivindiabas	107—110
Resumé	110—120
Designations de la gamme des couleurs	121



Företal.

Undersökningen af den areal, som innefattas inom sektionen B 2 af geologiska öfversiktskartan öfver Finland, påbörjades redan under åren 1886—1888, då under geologen mag. Hj. Gyllings ledning den sydvestligaste delen, till Kumo älf i N.W, blef kartlagd medan sistnämnda år spridda delar af trakten S. om Tammerfors undersöktes under min uppsikt. Under år 1890 kartlades därpå hela det sydostligaste hörnet af kartbladet under min ledning. Dessa arbeten skedde ännu enligt samma plan, som användts vid arbetet för den äldre detaljkartan i 1 : 200,000. Sedermera undersöktes, fortsättningsvis under mitt öfverinseende, under år 1892 trakterna närmast N.O. och N.W. om Tammerfors samt omkring och W. om Kumo älf, och följande år norra delen af kartbladet, med undantag af enstaka delar, hvilka kartlades år 1894, då äfven vissa trakter underkastades förnyad kartläggning.

I rekognoseringen hafva deltagit följande herrar i egenskap af extra biträden: G. A. Aartovaara [Abrahamsson] (1887), J. E. Ailio [Ax] (1894), A. A. Andersson (1890, 1892—93), A. N. Arppe (1890), J. N. Arppe (1888), And. Brofeldt (1892), A. v. Christierson (1887—88), E. Elo (1890, 1892—93), L. R. Fonselius (1893—95), Benj. Frosterus (1887—88), F. Graeffe (1892), G. Lisitzin (1887), G. Mattsson (1894), E. Rosengren (1886), Th. Stolpe (1887), J. Uoti (1892—93), A. J. Warén (1888), O. Wichmann (1888, 1890) och W. W. Wilkman (1894). Af dessa hafva en del, särskildt de som arbetat under åren 1886—88, undersökt endast mindre delar af området, medan hufvudarbetet utfördes under åren 1890 och 1892—94.

Under dessa senare år utbildades metoden för undersökningen för den nya öfversiktskartan i 1 : 400,000, hvarvid extra geologerna mera än förr måste arbeta själfständigt och det för dem gällde att erhålla en verkligt geologisk uppfattning af förhållandena inom arbetsfältet. Härvid visade det sig, att stora svårigheter mötte åstadkommandet af

jämnhet i arbetet och ett tillräckligt noggrant öfvervakande af det-samma inom de vidsträckta arealerna. Långvariga revisionsarbeten, stundom ledande till förnyad undersökning af rätt stora områden, blefvo därför nödiga.

Ehuru dessa revisionsarbeten i hufvudsak slutförts redan år 1899, har traktens stora intresse i geologiskt afseende gjort, att jag ständigt å nyo återvändt dit. År 1908 påbegyntes sålunda åter en ytterst detaljerad undersökning af skifferterrängen vid Näsijärvi, hvilken ännu icke är slutförd, men som lofvar att gifva resultat af intresse och äfven i någon mån förändra den bild, man tidigare erhållit af förhållandena.

Kartbladets tryckning hade emellertid redan år 1905 slutförts, och nu måste äfven beskrifningen tryckas, för att ej längre fördröja bladets utgifvande, om också framställningen säkert skulle vinna på att invänta resultatet af dessa nya undersökningar. Förut har jag redan öfver den viktigaste delen af området utgifvit en petrografiskt-geologisk beskrifning jemte karta i Kommissionens bulletin N:o 6 under titeln: *Ueber eine archaische Sedimentformation im südwestlichen Finnland und ihre Bedeutung für die Erklärung der Entstehungsweise des Grundgebirges*, till hvilken de hänvisas, hvilka önska erhålla detaljuppgifter om bergarternas petrografi, särskildt deras mikroskopiska karaktärer.

Det nu utkommande kartbladets förnämsta uppgift är att vara en grund för det fortsatta arbete, som i denna trakt säkert under årtionden framåt kommer att försiggå, då denna, och alldeles särskildt skifferformationerna omkring Näsijärvi, i geologiskt intresse söka sin like icke blott inom Finland, utan öfverhufvudtaget inom alla terränger af urberg i olika delar af verlden.

Helsingfors i mars 1909.

J. J. Sederholm.

Bergbyggnadens hufvuddrag.

Såsom framgår redan vid en hastig blick på kartan, visar området i sina skilda delar en stor olikhet till sin geologiska byggnad. I dess norra och särskildt nordöstra delar förhåller sig *postbottniska graniter*, hörande till det stora granitområde, som intager en betydlig del af mellersta Finland. Längst i S.W. finnes i trakten S. om Björneborg ett område, bestående af *jotniska bergarter*, *olivindiabas*, *rapakivigraniter* och *sandsten*, hvilka uppträda i nära samband med hvarandra. Dessa åtskiljas från Bottniska viken af en smal strimma af *gneisartade bergarter*. Blott närmast S. om Björneborg når olivindiabasen ända fram till hafvet.

Mellan dessa begge områden sträcker sig ett bredt bälte af *pre-bottniska gneisartade bergarter*, dels *äldre gneisartade graniter*, dels *gneiser* och *äldre skiffrar*, hvilket bälte från kartbladets sydöstra del sträcker sig mot N.W. och förbi Björneborg vidare mot N. längs kusten, åtskiljande det stora granitgebietet från hafvet.

Företrädesvis längs gränsen mellan detta gneisområde och det norr därom liggande granitgebietet finnas slutligen smärre områden af *bottniska skiffrar*, bland hvilka *fyllit*, *glimmerskiffer*, „*leptit*“, *konglomeratskiffer*, *porfyritoid*, *hornblendeskiffer* etc. förekomma, hvilka trots sin jämförelsevis ringa utbredning ega stort geologiskt intresse.

I mindre mängd förekomma ännu några andra bergarter, som i det följande skola beskrivas i samband med de formationer, till hvilka de närmast ansluta sig.

Af dessa olika bildningar äro gneisområdets de äldsta, därefter följa de yngre skiffrarne och de yngre graniterna, medan bergarterna i kartbladets sydvestra del äro de yngsta inom detsamma förekommande. I det följande skola de beskrivas enligt sin åldersföljd, så vidt denna är bekant, börjande med de äldsta.

Prebottniska bergarter

(äldre skiffer, gneiser och gneisgraniter etc.).

Hufvudmassan af bergarterna inom gneisområdet äro såsom namnet angifver *gneisartade* till sin beskaffenhet, d. v. s. bestå af en mer eller mindre skiffrig eller strimmig blandning af mineralen fältspat, kvarts och glimmer. Likväl kan man bland dessa bergarter ganska tydligt särskilja tvenne hufvudslag: en grupp af bergarter, som äro jemförelsevis fältspatsrika, i allmänhet ljusare gråa till färgen och i sina mest typiska former kunna betecknas som äkta *graniter*, och hvilka äfven när de äro starkt skiffriga och i ytan påminna om de verkliga gneiserna, i stycken slagna tvärt emot skiffrigheten visa granitens utseende, samt en annan grupp, i hvilken bergarterna till följd af rikedom på svart glimmer äro ganska tydligt *skifferartade* till sitt utseende. Denna skifferkaraktär framgår då så väl i ytor parallella med skiffrigheten som i tvärsnitt. På grund af sin glimmerrikedom äro dessa senare bergarter till sin förhärskande färg mörkgrå. Bland dessa skifferartade bergarter kan man åter särskilja tvenne hufvudslag: de äkta skifferarne, bland hvilka *glimmerskiffern* är förhärskande, hvilka bestå uteslutande af en enformigt grå, glimmerrik massa, som klyfver sig i jemna skifvor, och *glimmergneiserna*, hvilka visa en omvexling af mörkare, skifferartade strimmor och ljusare ådror af granit eller kvarts och merendels äro starkt hopveckade.

Äldre glimmerskiffer. Lavia-gneis, glimmergneis, kalksten.

Inom denna bergartsgrupp träffar man äkta skiffer i större mängd hufvudsakligen endast i Nokia elfs dalgång samt vid Mahnalanselkä i Tavastkyrö. På det förra stället har skifferzonen vid Birkkala kyrka längst i O. en bredd af 8—10 km, men afsmalnar mot W., så att den på Kulovesis norra strand har en bredd af endast ett par km. Den här förekommande skiffern är i sin mest karakteristiska form en fin-kornig bergart, hvars mörkgråa färg och utpräglade skiffrighet betingas af dess rikedom på fina fjäll af merendels svart glimmer. S.O. om Salmi visar den delvis en omvexling af något mörkare och ljusare band, hvilken i sin regelmässighet mycket erinrar om skiktning, så-

dan den visar sig hos lerskiffrar eller hos Näsijärvitraktens yngre skiffrar, hvilka skola beskrivas längre fram. Medan de lodräta skikten eller skiffningsplanen i skiffern vid Salmi förlöpa rätlinigt, visa de på andra ställen ofta en fin krusning eller veckning. I dessa varieteter förekommer ofta jemte svart biotitglimmer äfven en silfverglänsande, hvit kaliglimmer, som stundom är anhopad till små knölar med radielt-strålig uppbyggnad. I trakten af Nokia innehåller skiffern ofta insprängda korn af svafvelkis, som gör att bergarten lätt vittrar, hvarvid gryet blir lösare och färgen antager en orent ljusgrå skiftning. Skifferlagrens strykning inom detta område följer i allmänhet dess längdriktning, är alltså i hufvudsak O.-W., delvis äfven O.N.O., N.W. och t. o. m. N.-S. Stupningen är i allmänhet vertikal, sällan med större afvikelser än 5° à 10° åt hvardera sidan. Vid norra gränsen af detta skifferområde öfvergår glimmerskiffern ställvis i hornblendeskiffer.

S. om Tupurlanjärvi i Mouhijärvi finner man äfven inom det område, där den ljusröda s. k. leptiten förekommer, några hällar af samma fyllitartade glimmerskiffer, som tydligen bildar leptitens underlag, och äfven längs norra randen af leptitområdet förekommer den som en smal zon O. om Tupurlanjärvi.

På norra sidan af det område af porfyrtad granit, som förekommer N. om skifferzonen vid Nokia, finnes vid Mahnalanselkä i Tavastkyrö en annan smalare, i O.-W. löpande zon af liknande glimmerskiffer. Här är den äfven till en del rätskiffrig, finkornig och fyllitartad, till en annan del, särskildt vid stränderna af nämnda sjö och på en holme i denna, starkare veckad och innehållande strimmor af silfverhvit muskovitglimmer samt små granatkristaller. Den öfvergår mot W. småningom i mera gneisartade skiffrar.

Äfven inom de på kartan som glimmergneis betecknade områdena finnas mångenstädes partier, som kunna betecknas som glimmerskiffer, ehuru de dock merendels äro något fältspatshaltiga och litet grofkornigare än nyss nämnda skiffrar och icke heller låta lika lätt klyfva sig i tunna skifvor. I större mängd finner man sådan glimmerskifferartad gneis i gneisgebiten i Lempäälä på flera ställen, i Vesilahti, S.O. om Karhijärvi i Lavia, i Mouhijärvi, Kangasala o. s. v. I mindre partier förekommer glimmerskifferartad gneis inom alla gneisområden och t. o. m. ofta som brottstycken midt inne ibland graniterna. Oftast är dock äfven i denna glimmerskifferartade gneis fältspatshalten ganska riklig, hvilket i bergytorna visar sig genom den ljusare färgen, betingad af den rikligare förekomsten af något vittrade, gråhvita fältspatskorn. Därvid är bergarten sällan så homogen, som

de egentliga skiffrarna, utan en del skikt äro fältspatsrikare än de öfriga, hvilket i ytan ter sig som en tydlig strimmighet eller flammighet. Dessutom är glimmergneisen merendels vida starkare presad än de egentliga skiffrarne, ofta liksom hopknådad, och glimmerbladen ligga icke i lika stor utsträckning parallelt som i dessa, hvarför klyfbarheten är vida mindre tydligt utpräglad. En del varieteter se äfven massformiga ut. Stundom finnas i bergarten porfyroidiskt inströdda större fjäll af svart biotitglimmer, medan andra varieteter äro rika på silfverglänsande muskovitglimmer, stundom jämt fördelad i bergarten, stundom anhopad i små knölar. På ett par ställen hafva inom de skifferartade gneiserna anträffats smärre inlagringar af *grafit* (blyerts). Så har t. ex. N.O. om Prihti i Soukko by i Tyrvis påträffats en mindre lins af grafrit. En annan förekomst af samma mineral finnes i Haarakorvenmäki på Sotka gårds mark i Laukula by i samma socken. I form af lösa stenar förekommer samma mineral på N.O. stranden af Paimiojärvi i Påmark.

En egendomlig gneisvarietet är den s. k. *Lavia-gneisen* eller *lavialiten*, hvilken förekommer på några ställen i Lavia, Suodeniemi och Mouhijärvi socknar, sålunda bl. a. S.W. om Lavianjärvis sydända i Lavia, S. om sjön Heinijärvi i Suodeniemi samt invid och O. om Hyynilä i Mouhijärvi. I sin bäst bibehållna form, sådan den förekommer på de tvenne förstnämnda ställena, har bergarten, på samma gång den är tydligt skiffrig och gneisartad, en ganska utprägladt porfyrisk eller rättare porfyroidisk karaktär, i det den i en mörk och fin-kornig, glimmer- eller hornblenderik massa innehåller en talrik mängd tätt liggande kristaller af plagioklasfältspat (labrador), hvilka särskildt väl framtråda i bergartens yta, där de te sig som ljusare upphöjningar med ganska regelmässig kristallbegränsning. Dessa kristaller äro, såsom man isynnerhet väl kan iakttaga i mikroskopiska prof, genomvuxna med en talrik mängd helt små korn af främmande mineral, nämligen fältspat, biotit, hornblende och isynnerhet kvarts. Där kvartskornen hopa sig tätt, kunna de ofta nästan h. o. k. förtränga fältspatskristallerna. Stundom är härvid dessas yttre begränsning i någon mån bibehållen. Vanligare är dock, att kvartshoparna genom utpräsnung antagit en långdragen linsform, hvarvid bergarten blir ganska olik den mest typiska varieteteten, i det man i stället för fältspatskristallerna i dessa finner en mängd smala hvita strimor, som stundom blifvit krökta genom att bergarten veckats. Ofta sammanflyta de enskilda kvartskornen, och linserna bestå då af glasig, enhetligt orienterad kvarts, hvarvid endast den jämna fördelningen af

dessa linser erinrar om den ursprungliga porfyroidiska strukturen. I trakten af Hyynilä i Mouhijärvi kan man ganska tydligt iakttaga, huru denna bergartsvarietet småningom utvecklar sig ur den mera typiska lavialiten. Hvad denna beträffar, tyder såväl dess sammansättning som dess porfyriska struktur på, att den är en ursprunglig diabas- eller dioritporfyr. Sedermera har emellertid denna bergart, som måste vara bland de äldsta inom kartbladet förekommande och sålunda varit utsatt för den metamorfoserande inflytelsen af alla inom dess område försiggångna granitintrusioner och bergskedjeveckningar, synbarligen undergått en ytterst stark metamorfos, förbunden dels med kemisk nybildning af mineral inom densamma, dels med en mekanisk utpressning af dess beståndsdelar, hvarvid den stundom förändrats nästan till oigenkänlighet.¹

Gneisartade skiffrar med likartade, jämnt fördelade kvartslinser finnas äfven i S.W. delen af Tavastkyrö och torde sannolikt äfven utgöra varieteter af Lavia-gneisen, som undergått en ännu starkare förvandling, eller bergarter, som till sin ursprungliga beskaffenhet stått nära denna.

Medan i detta fall fältspatshalten i gneisen synes vara till stor del ursprunglig, finnas en mängd gneiser, i hvilka tydligen en nybildning af fältspat egt rum under inverkan af granitiska eruptioner, i det antingen sjelfva granitmagman eller lösningar, som stått i genetiskt samband med denna, inblandats i skiffern. Redan vid en blick på kartan finner man, huru de skifferartade gneiserna ständigt omväxla med graniter. Detta eger rum såväl i stort som i smått, i det gneiserna äro ytterst intimt inblandade med granitådror, hvilka uppträda ej endast vid gränserna mot de större granitgebiten, utan genomsvärma gneisområdena nästan öfverallt. Synnerligen tydligt kan man iakttaga, huru skiffern småningom öfvergår till gneis, i den mån granitådror tillkomma, inom den del af Birkkala, som ligger S.O. om Pyhäjärvi sjö, S.W. om Tammerfors stad. Vid stranden af sjön finner man ännu mångenstädes en ganska typisk, finkornig glimmerskiffer, snarlikt den, som förekommer N.W. om Pyhäjärvi. Men ju längre man kommer mot S.O., desto talrikare finner man i skiffern gångar af en mestadels rödlätt, pegmatitartad granit, och i samma mån förändrar den förra sin beskaffenhet. Den blir ljusare, fältspatsförande, strimmig och starkt veckad eller som man säger „vresig“ och företer

¹ De närmare detaljerna af denna omdaning finnas beskrifna i Bulletin de la Comm. géol. de Finlande N:o 6, sid. 153—154.

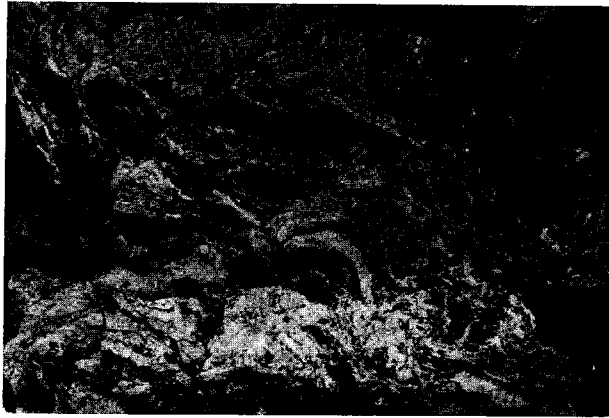


Fig. 1. Ådergneis. Järnvägsskäring N. om Suinula station i Kangasala.

snart utseendet af en typisk gneis. Äfven i trakten af Suinula station i Kangasala har man ofta godt tillfälle att iakttaga en bergart, bestående af skiffer med ytterst talrika ådror af en senare inträngd granit. Fig. 1 åskådliggör utseendet af en sådan blandning, såsom den visar sig i en järnvägsskäring N. om Suinula. De i figuren synliga smalare ådrorna stå i tydligt samband med en bredare gång af pegmatitgranit, som genomskär samma gneishäll. Ådrorna i dessa gneiser bestå än af äldre, än af yngre granit. I det följande skola vi ännu vid skildringen af dessa bergarter lära känna exempel på uppkomsten af en sådan „ådergneis“ genom inträngning af granit-ådror i skiffer.

I en del fall är, såsom man t. ex. kan iakttaga i trakten närmast O. och W. om staden Tammerfors, graniten öfvervägande i mängd, så att skifferbergarten bildar större eller mindre flak uti densamma. Blandningsarten påminner då om en eruptivbreccia, men gneis- eller skifferbrottstyckena bilda sällan skarpkantiga, väl begränsade fragment, utan merendels utdragna, söndertrasade, flikiga och med granitmaterialet mer eller mindre hopsmälta flägor.

Af sådan ådergneis består en stor del af de bergarter, som på kartan betecknats såsom gneis. Äfven de gneisvarieteter, i hvilka åtskilnaden mellan de ljusare och de mörkare strimmorna icke är lika skarp och framträdande som i de nu beskrifna, exempelvis den i fig. 2 afbildade gneisen från Verttjärvi i Kankaanpää, torde dock till stor del vara att räknas till samma grupp af gneiser. Å andra sidan torde äfven såsom redan framhölls finnas gneiser, i hvilka fältspaten är



Fig. 2. Veckad glimmergneis (ådergneis) från udden N. om Mustaniemi vid Verttujärvi i Kankaanpää.

ursprunglig och icke uppkommit genom injektion af granitisk magma. Dessa förete icke heller samma vresiga utseende som flertalet af gneiserna, isynnerhet inom gneisområdets östra del.

I trakten N. och N.O. om Björneborg, ända till Karhijärvi i Lavia i N.O., är gneisen merendels mera rätskiffrig än på de flesta öfriga ställen och förete icke en så tydlig ådrighet som längre österut. Då emellertid äfven den omgivande graniten här är utomordentligt starkt pressad, förefaller det sannolikt, att äfven gneisen under inverkan af samma bergskedjetryck blifvit starkt hoppresad, hvarvid den tidigare veckningen blifvit likasom utslätad och ådrigheten mindre tydligt framträdande. Denna rätskiffriga gneis skiljer sig ofta blott genom sin af större glimmerrikedom betingade mörkare färg och en om och otydligt framträdande strimmighet från den i samma trakter förekommande starkt skiffriga graniten. En stor del af gneisen är dock äfven här af fullt typiskt slag, veckad och med tydliga granitådror. Inom dessa delar af kartbladet förekomma äfven, t. ex. N. om Karhijärvi i Lavia, gneiser, som i stället för svart biotitglimmer föra silfverglänsande muskovit rikligt inblandad.

Inom dessa långsträckta gneisområden i N.W. delen af kartbladet har gneisen en mycket utpräglad *strykning*, hvilken är öfverensstämmande med områdenas längdsträckning. Den är således längst i N.W. i Kristinestads trakten N.-S:lig och i trakten N.O. om Björneborg

N.W.-S.O:lig. Inom kartbladets sydostliga delar har man äfven tyckt sig märka att en strykning, öfverensstämmande med områdenas längdutsträckning, är vanligare än andra strykningsriktningar. Emellertid varierar strykningsriktningen inom dessa öfvermåttan starkt veckade terrängar rätt mycket, hvarför det måste lämnas oafgjordt, huruvida icke antagandet af en sådan hufvudstrykning i en del fall beror därpå, att man vid kartläggningen lätt är benägen att oftare anteckna de riktningar, som öfverensstämma med områdets längdutsträckning, än öfriga riktningar, som betraktas som anomalier. Där gneisen i smått och stort är så starkt veckad som figg. 1 och 2 utvisa, är det mycket svårt att i denna konstatera någon hufvudstrykningsriktning.

Gneisformationens bergarter, såväl gneiserna som skiffarna, äro merendels ganska starkt och oregelmässigt förklyftade, hvarföre stenen är föga användbar vare sig som byggnadssten eller till andra tekniska ändamål. När den glimmerskifferartade gneisen är jämförelsevis likformig och mycket mörk till färgen, kan den dock stundom användas som material till grafstenar och är som slipad ganska vacker.

Utom de nu beskrifna slagen af gneis, som bestå af en blandning af sedimentärt och eruptivt material, finnas äfven, särskildt i sydöstra delen af området, gneiser, som bestå af en blandning af starkt skiffrika, gneisartade, äldre graniter och en i form af ådror uppträdande yngre granitmassa. Dessa skola vi beskrifva i det följande, när vi skildra de yngre graniterna och det inflytande de vid sitt framträdande utöfvat på öfriga bergarter.

Endast på ett ställe inom kartbladets område förekommer *kristallinisk kalksten*. Detta är på den udde, som N.W. om Äimälä by i Pälkäne utsjuter i Mallasvesi. Kalkstenen bildar endast några mindre fragmentartade partier vid gränsen mellan den gråa gneisgranit, som förhärskar i trakten, och den glimmergneis, som intager uddens norra del. Gångar af yngre granit förekomma äfven och göra förhållandena ännu oregelmässigare.

Äldre graniter

(peridotit, amfibolit och diorit).

Bland de äldre, merendels gneisartade graniterna kan man särskilja tvenne hufvudslag, de *jemnkorniga* och de *porfyrtade*. Tillammans med de förra förekomma mindre områden af hornblenderika, *diorit*-artade bergarter, *amfiboliter* och *peridotiter*.

Jemnkorniga äldre graniter.

I den trakt, där de redan beskrifna gneiserna förekomma, äga äfven de gneisartade äldre graniterna stor utbredning antingen som mindre områden, som h. o. h. omgifvas af gneiser, eller i större fält, som i sin tur omsluta gneispartierna.

De äldre graniterna hafva så godt som uteslutande *gråa* färger och utmärka sig i allmänhet genom en mer eller mindre stark *strimmighet* eller *skiffriighet*, så att de till sitt utseende påminna om gneiserna och därför kunna betecknas som *gneisgraniter*. Varieteter, som sakna denna skiffriighet och för ögat te sig fullt massformiga, äro ganska sällsynta, och man känner sig icke alltid fullt säker, huruvida massformigheten är ursprunglig eller uppkommit genom att en tidigare förefintlig skiffriighet å nyo utplånats genom metamorfoserande inflytelser.

Fältspatsbeståndsdelen, hvars så godt som undantagslöst gråa färg betingar bergartens, är till ganska stor del en kalknatronfältspat, merendels *oligoklas*, men kalifältspat, dels ortoklas, dels mikroklin, förekommer äfven. Därjemte förekommer grå kvarts samt vanligen i riklig mängd svart glimmer (biotit), och omvexlande med denna äfven svart hornblende, som stundom blir nästan ensamt rådande. Hvit kaliglimmer (muskovit) saknas i de flesta varieteter h. o. h., men iakttagas dock stundom, t. ex. i Karhijärvitrakten i kartbladets mellersta del. Granatkorn förekomma blott ytterst sällan i denna granit, och där de undantagsvis iakttagas, såsom i trakten N.O. om Tammerfors, äro de mycket små. Däremot finner man ofta i denna granit små prickar af ett svart mineral, hvilka omgifvas af en liten rostfläck. Dessa torde i allmänhet bestå af *ortit*, i en del fall möjligen äfven af järnmalm eller svafvelkiskorn.

De mörka mineralen förekomma i ganska ojemn mängd. I de mest gneisartade varieteterna äro de ofta mycket rikligt förhanden, hvarför dessa äro jämförelsevis mörka till färgen. I en del varieteter är kvartsen sparsamt förhanden och bergarten står i detta fall på gränsen till en kvartsdiorit. Sådana bergarter förekomma t. ex. i ganska stor utsträckning i Suodeniemi omkring Märkäjärvi.

Mycket ofta, nära nog i regeln, innehålla dessa gråa graniter mindre partier af mörka, mycket hornblenderika bergartsvarieteter, hvilka partier vanligen äro skarpkantiga och väl begränsade, stundom äfven flikiga eller med obestämdare begränsning. I många fall äro

de med säkerhet att betraktas som brottstycken af skifferbergarter, som troligen genom inverkan af graniten impregnerats med hornblende.

Kornstorleken i dessa gråa gneisgraniter är ganska likformig, där ej porfyrtade beståndsdelar tillkomma. I regeln kunna de betecknas som medelkorniga, med en kornstorlek af i medeltal 2—5 mm.

Såsom redan nämndes, karakteriseras dessa äldre graniter framför allt däraf, att de äro mer eller mindre gneisartade till sin beskaffenhet, hvilket tydligt visar sig bero därpå, att de vid forntida bergskedjeveckningar blifvit starkt pressade och på annat sätt metamorfoserade. Redan med blotta ögat kan man iakttaga, att de enskilda mineralen blifvit starkt söndertryckta. Kvartsen bildar sålunda icke större kristallkorn, utan aggregat af helt små korn, fältspaten visar ej såsom i yngre graniter, hvilka ej varit utsatta för starkare bergskedjetryck, jemna, speglande, perlemorglänsande ytor, utan är söndertryckt i flera delar, så att ytorna äro likasom buckliga. Mellan och uti de öfriga mineralerna har slutligen glimmern, isynnerhet i de mera gneisartade varieteterna, innästlat sig öfverallt. Bergartens mineral ligga öfverhufvudtaget oftast oredigt blandade om hvarandra, icke sida vid sida som i vanliga graniter.

Vid studiet af tunnslipade mikroskopiska preparat af bergarten finner man att dess metamorfos ingalunda inskränkt sig till blott en mekanisk söndertryckning af mineralen. Samtidigt härmed hafva synbarligen en del mineralkorn likasom anfräts eller upplösts, medan på andra håll tillväxt af de äldre kornen eller en nybildning af mineralpartiklar egt rum. Särskildt biotiten och hornblendet synas till stor del vara att betraktas som nybildningar, som ofta afsatt sig på sprickor, hvilka genomdragit bergarten. Då dessa af biotit markerade tryckzoner löpa parallelt med hvarandra, betingar detta bergartens utpräglade strimmighet och skiffriighet, hvilken sålunda är att betraktas som en tryckskiffriighet.

Sålunda kan man följa den gradvisa förändringen af en bergart med tydlig granitstruktur till en sådan, i hvilken de ursprungliga mineralen allt mera förstörts och förträngts af nybildningar, till dess af dem så godt som intet spår mera blifvit kvar, och de ersatts af en mängd nybildade korn, hvilka visa den afrundade eller oregelmässiga begränsning, som är vanlig i skiffrar och gneiser, men däremot icke den antydning till egen kristallbegränsning, som är karakteristisk för granitmineralen.

Allra starkast skiffriga och mest gneisartade till utseendet äro gneisgraniterna längs kusten mellan Kristinestad och Björneborg samt i trakten N.O. om sistnämnda stad. Bergarter med ett mera granitiskt, massformigt utseende iakttagas på flera ställen i Kauvatsa, i Suodeniemi och Tottijärvi samt ställvis i kartbladets S.O. hörn.

I andra delar af Kauvatsa och öfverhufvudtaget längs järnvägs-linjen mellan Kiikka och Kumo finner man ofta varieteter af gneisgraniter, som innehålla talrika skarpkantiga partier af mörkare, diorit-artade bergartsvarieteter i breccieartad blandning med graniten.



Fig. 3. Berg af grå gneisgranit i Suodeniemi.

Dessa gråa gneisgraniter hafva merendels en oregelbundet bankformig förklyftning, sådan som framträder i berget i fig. 3. De äro mycket sega och temligen svåra att klyfva; isynnerhet i den riktning, som går tvärt emot skiffrigheten och de vågräta förklyftningsgytorna, klyfver sig stenen med svårighet, medan klåfvet parallelt med glimmerbladen och skiffrigheten naturligtvis är mest utprägladt. De så godt som öfverallt förekommande svarta fläckarna göra att bergarten icke har högre värde som material för monumentstenstillverkning. En vacker gråblå gneisgranit å holmen Kloppi eller Klubben i närheten af Bastuskär i Luvia har emellertid i ganska stor utsträckning an-



Fig. 4. Gneisartad glimmerskiffer i kontakt med grå gneisgranit, som bildar ådror i den förra. O. om Jylhäjärvi i Tavastkyrö.

vändts som material för grafstenar. Vid strängt urval kan man här erhålla stycken, som äro temligen fria från fläckar.

Såsom redan nämndes vid beskrifningen af ådergneiserna, genom tränga de gneisartade graniterna öfver allt de äldre skifferna och bilda med dem blandningsbergarter, i hvilka båda komponenterna äro intimt förbundna med hvarandra.

Vid gränsen mellan Tavastkyrö och Suoniemi kan man O. om den lilla sjön Jylhäjärvi iakttaga synnerligen lärorika kontakter mellan yngre graniter och de äldre skifferna. Fig. 4 ger ett lifligt intryck

af, huru skiffern vid beröringen med graniten söndertrasats och injicerats med granit, som inträngt mellan skifferflaken i delvis mycket fina ådror. Liknande kontakter iakttagas äfven vid gränsen mellan Nokia-dalens skifferzon och den S. därom förekommande graniten.

Porfyrartad granit.

På åtskilliga ställen inom gneisområdet har graniten en porfyrartad utbildning. I synnerligen typisk form förekommer porfyrgraniten inom de granitgebit, som från kartbladets östra gräns i en följd sträcka sig förbi staden Tammerfors genom Kangasala, Birkkala, Suoniemi och Karkku, och hvilka, ehuru de nu här och där afbrytas af

yngre skiffrar, synbarligen ursprungligen utgjort delar af ett och samma helt.

Bergarten består här af en medelkornig blandning af kvarts, fältspat och svart biotit, i hvilken ligga större, mestadels rätvinkligt begränsade, porfyrtade fältspatskristaller, hvilkas storlek i allmänhet är c. $3,5 \times 1,5$ cm. Bergartens färg är i denna trakt rent grå och temligen ljus. I andra områden inom kartbladet visar fältspaten stundom en svagt rödaktig färgskiftning.

Bergarten visar alltid starka inverknings af mekaniskt tryck. Den genomdrages af en mängd kors och tvärs gående sprickor, som igenläkts genom nybildning af smärre mineralkorn. De porfyriska fältspatskristallerna äro härvid ofta sönderkrossade, stundom utpressade till linsformiga aggregater. I de starkast pressade varieteterna har genom denna process en tydlig tryckskiffrighet uppkommit.

Fältspaten består till ungefär lika delar af oligoklas och kalifältspat (mikroklin). Kvartsen är starkt söndertryckt. Biotiten uppträder ofta i strimmor, sammansatta af en mängd mindre fjäll. Muskovit är blott sällan för handen. Ofta iakttagas man mikroskopiskt de i me-

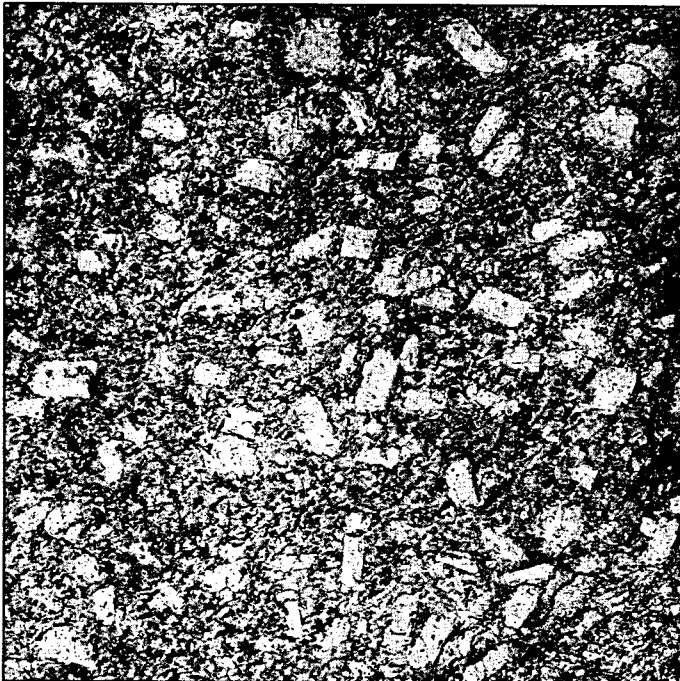


Fig. 5. Äldre porfyrganit. Järnvägsskäring W. om Karppi i Orivesi c. $\frac{1}{4}$ n. st.

blende. De fragmentartade partiernas hornblendehalt kan väl förklaras genom samma inverkan.

Där porfyrganiten och den jemnkorniga graniten iakttagits i beröring med hvarandra, genomtränger den senare den förra och synes således i allmänhet vara yngre. Härmed är icke sagdt, att ej jemnkorniga gneisgranitvarieteteter af äldre ålder än den porfyrtartade äfven kunna förekomma.

Peridotit, amfibolit och diorit.

På talrika ställen inom området för den gneisartade granitens utbredning finner man i denna större och mindre partier af bergarter, som skilja sig från denna genom mörkare färg och större tyngd, hvardera betingade af större rikedom på hornblende, biotit, pyroxen, olivin och malmpartiklar. Dessa bergarter kunna betecknas som *dioriter, peridotiter och amfiboliter*.

De förekomma isynnerhet i Messuby, närmast O. om Tammerfors, i Lempäälä, Vesilahti och Tottijärvi S. och S.W. om denna stad, i Tavastkyrö, Kankaanpää, Nakkila, Hvittisbofjärd, Tyrvis och dessutom ännu på spridda ställen inom området. De bilda områden, hvilkas storlek vexlar mellan några hundra kvadratmeter och något öfver ett tiotal kvadratkilometer. De skilja sig från graniten genom sin mörkare färg, som beror på en mer eller mindre riklig halt af hornblende, hvilket mineral i en del fall ersättes af pyroxen, olivin och malmmineral. Hornblendet bildar ofta porfyrtadt framträdande, 0,3—1 cm stora korn, hvilka i friska brottytor af bergarten framblänka ur den öfriga massan, som i allmänhet är medelkornig.

De egentliga *peridotiterna* äro svarta, medelkorniga bergarter med alltigenom massformig struktur, hvilka till sitt utseende rätt mycket påminna om diabaser, men skilja sig från dem genom sin större tyngd och sin sammansättning, i hvilken deltaga hufvudsakligen olivin och pyroxen, som ofta till större eller mindre grad är omvandlad till hornblende. Pyroxen är dels augit, dels enstatit eller diallag. Olivinen är ofta till en del förvandlad i serpentin. Malmpartiklar, företrädesvis bestående af magnetit, samt enstaka små korn af en i mikroskopiska prof mörkgrön *spinell* förekomma äfven.

Peridotiterna äro oregelbundet förklyftade och utmärka sig för sin snabba förvittring, vid hvilken de i likhet med rapakivin sönderfalla till ett grus, bestående af kantiga stenfragment. Detta bildar ett

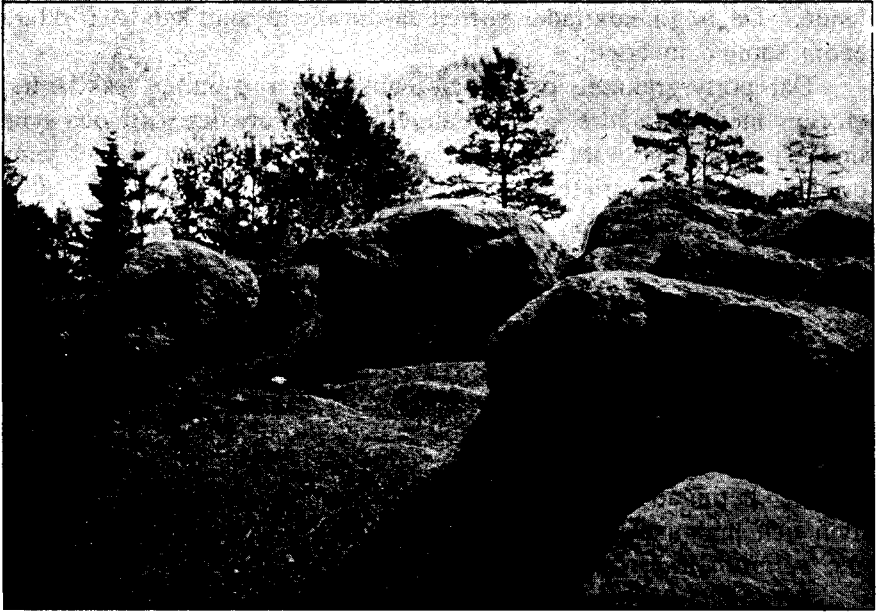


Fig. 6. Vittrade hållar af peridotit (pikrit). Udde N. om Pajulahti i Tottijärvi.

utmärkt väggrus och tillgodogöres som sådant i ganska stor skala i trakten af Tyynijärvi i Tavastkyrö och vid Pajulahti i Tottijärvi liksom äfven i trakten af Teisko kyrka. Vid vittringen kvarblifva ofta mellan de söndergrusade delarna runda, säckliknande block af oförvittrad bergart (se fig. 6).

Dessa typiska peridotiter förekomma utom på nyss anförda stäl- len t. ex. vid Laukula i Tyrvis samt vid Herttula och Löytömäki i Tavastkyrö.

När i dessa på magnesium och järn rika bergarter pyroxen och olivinen i större grad ersättas af hornblende, uppstå *amfiboliter*, hvilka ofta bestå nästan uteslutande af nämnda mineral. Stundom visa sig dock hornblendekornen vid mikroskopisk undersökning innehålla större eller mindre kärnor af pyroxen. Hornblendet har tydligen till stor del uppkommit genom sekundär omvandling af detta mineral. Malmkorn, företrädesvis magnetit, förekomma i en del amfiboliter som små rikligt inströdda korn, som antagligen äro af sekundär härkomst; i andra saknas de h. o. h.

Amfiboliter förekomma i de flesta af de på kartan utsatta områdena af sådana basiska bergarter. De äro i likhet med peridotiterna oregelmsigt förklyftade, men förvittra icke.

Då de som slipade hafva en vacker, djupsvart färg och antaga hög glans, har man försökt använda dem som råmaterial för grafstenstillverkningen. Detta är särskildt fallet med amfiboliten från Anola utmarker i Nakkila. Dessa bergarter ega emellertid åtskilliga oarter, som försvåra deras användning i stenindustrin. De äro mycket sega och på samma gång spröda, icke absolut jämna i färgen, innehålla ofta inströdda små korn af rostande kiser och slutligen finare och bredare ådror af ljusare färg, som se ut som hopkittade sprickor och tvifvelsutän uppkommit, då bergarten i fast tillstånd pressats och omvandlats.

Peridotiterna och hornblendestenarna öfvergå i de flesta områden af dessa bergarter småningom i *dioriter*, hvilka skilja sig från dem genom sin fältspatshalt och däraf betingade ljusare färg. De äro i allmänhet medelkorniga bergarter, som ganska mycket likna de gråa graniterna, men äro mörkare än dessa på grund af rikedom på hornblende. Fältspaten i dessa bergarter är vanligen ganska kalkrik, en labrador, som än bildar lister i hornblendet, än bredare taflor eller korn. Den torde vara en ursprunglig beståndsdel i bergarten, medan hornblendet synbarligen äfven här i stor utsträckning uppkommit genom omvandling af pyroxen, som stundom ännu finnes kvar och då vanligen består af enstatit. Jemte hornblende finnes äfven ofta biotit i ganska stor mängd i dessa bergarter, i synnerhet i de varieteter, som börja närma sig graniterna och i hvilka äfven kvarts ofta förekommer.

Vi finna således en serie småningom skeende öfvergångar mellan bergarter, bestående hufvudsakligen af järn-magnesia-kalksilikater, d. v. s. peridotiter och hornblendestener, genom dioriter och kvartsdioriter till vanliga graniter. Det råder icke något tvifvel om, att alla dessa bergarter äro genetiskt förbundna med den äldre, gråa gneisgraniten, och att de bildat sig genom att vid dennas stelnande mera basiska delar utsöndrat sig ur hufvudmassan.

De äro likväl i allmänhet alldeles massformiga och förefalla vid första påseende att vara svagare metamorfoserade än den omgivande gneisgraniten. Särskildt den typiska peridotiten gör intryck af en jmförelsevis ung bergart, som icke varit med om bergskedjeveckningar eller andra metamorfoserande inverknings. Detta beror emellertid tydligen blott därpå, att dessa sega bergarter varit mera motståndskraftiga mot dislokationerna än den omgivande graniten, hvarför de icke likasom denna genom tryck erhållit en sekundär skiffriighet och delvis äfven i mindre grad omvandlats än denna.

Det finnes emellertid äfven ställen, där peridotiten i starkare grad omvandlats, delvis så att dess beskaffenhet blifvit nästan oigenkänlig. I massivet vid Laukula i Tyrvis finner man sålunda i närmaste samband med en massformig peridotit och öfvergående i denna en alldeles skiffrig amfibolit, som tydligen uppkommit genom pressning och omvandling af den förra, med hvilken den till sin kemiska beskaffenhet torde h. o. h. öfverensstämma. Den liknar emellertid nu de sedimentära skiffrarna.

Bottniska bergarter

(Yngre skiffrar).

Yngre än hela den bergartskomplex, som nu skildrats, äro de skifferbergarter, som förekomma i form af smala band vid gränserna mellan denna och det stora granitgebietet. Det visar sig nämligen tydligt, att dessa skiffrar aflagrats på en botten, bestående af de gneisartade äldre bergarterna. Däremot genomträngas de af graniterna i det stora gebitet, som sålunda äro yngre än skiffrarna.

Det stora intresse, dessa skiffrar ega och hvilket gjort dem kända långt utom vårt lands gränser, beror därpå, att de så sällsynt tydligt i sin beskaffenhet bära vittne om det sätt, på hvilket de ursprungligen bildats. De flesta skiffrar inom det s. k. urberget, till hvilket större delen af våra finska bergarter höra, hafva sedan sin första bildning blifvit så starkt förändrade eller metamorfoserade, att man icke mera kan skönja deras ursprungliga beskaffenhet. Detta är icke fallet med Tammerforstraktens skiffrar. Dessa hafva visserligen äfven undergått en stark metamorfos, vid det skikten upprests till sitt nuvarande lodräta läge och trädt i beröring med de senare frambrutna, smältflytande granitmassorna, men denna metamorfos har försiggått så skonamt, att den lämnat kvar många af de ursprungliga dragen, eller ock vid förändringen af mineralbeskaffenheten likasom återgifvit den i nya typer. Isynnerhet då man studerar bergarterna i tunnt slipade mikroskopiska prof, kan man tydligt iakttaga den ursprungliga beskaffenheten, hvilken framträder likasom genom en slöja, som kastats öfver dem vid metamorfosen, och man finner då att dessa bergarter från början bestått af sand, lera, rullstenar, vulkanisk aska och vulkaniska eruptivmassor, och att de synbarligen till sin ursprungliga beskaffenhet alldeles öfverensstämt med de bergarter, som bildats under jordens yngre tidsåldrar.

Fyllit, „leptit“, yngre glimmerskiffer.

Inom den undre, d. v. s. närmast underlaget liggande delen af skifferformationerna förhärskar bergarter, som höra till de egentliga skifferarna, d. v. s. fyllit eller lerglimmerskiffer, glimmerskiffer och en fältspatsrik skiffer, för hvilken här användts beteckningen leptit.

Södra hälften af den c. 12 km. breda skifferzon, som i O.-W:lig riktning sträcker sig tvärs öfver Näsijärvi sjö strax N. om Tammerfors, sammansättes till största delen af *fylliter* och *glimmerskifferar*.

I synnerligen typisk form finner man fylliten i strandklipporna på ömse sidor om Näsijärvi, i S.W. Ylöjärvi och i Messuby S. om Aitoniemi.

Den här förekommande fylliten är en mörkgrå eller svartaktig bergart med ytterst utpräglad skiffrihet och däraf betingad lätt klyfbarhet. Den visar merendels en mycket tydlig *lageröxling* mellan glimmerrikare, mörkare skikt och sådana, som på grund af större halt af kvarts och fältspat visa en ljusare färg.

Glimmerbeståndsdelen är hufvudsakligen biotit, som bildar fina fjäll. Ofta förekomma äfven fjäll af klorit och i några varieteter små inströdda korn af ottrelit. Muskovit är däremot merendels alls icke eller blott underordnad förhanden. På Passinluoto-skären i Näsijärvi, S.S.O. om Ajonokka i Messuby, innehåller fylliten talrika, delvis tätt liggande små kärvar af *strålsten*. De ljusa mineralkornen bestå hufvudsakligen af kvarts, i mindre mängd af fältspat. Ofta förekommer ett fint stoft af kol, som i en del varieteter är så rikligt förhanden, att det bildar likasom ett kitt mellan de gröfre mineralkornen.

Dessa kunna ofta nå en storlek af 1 å 1,5 mm, i enstaka fall ända till 5 mm i genomskärning, och förete ofta en tydlig rundning, likasom sandkornen i moderna sandstenar. (Se fig. 7, öfre delen). Utan tvifvel hafva de ljusare, grofkornigare delarna af skifferarna uppkommit genom metamorfos af sandstensartade bergarter, vid hvilken en riklig nybildning af biotit egt rum. I mikroskopiska prof kan man se, att en del fältspatskorn i ränderna omvandlats till fina fjäll af biotit, som äfven jämte kvarts afsatt sig mellan de större mineralkornen.

De gröfre kornen, hvilka till stor del ega tydligt rundade konturer, bestå i de undersökta preparaten öfvervägande af en kvartsitartad bergart, sammansatt af tätt gyttrade små kvartskorn. De innehålla dock ofta små mer eller mindre förstörda rester af fältspat, hvilkas fördelning ger intrycket af att kvartsiten åtminstone till en del



Fig. 7. Mikroskopiskt preparat af hvarvig fyllit från trakten af Ajonokka i Messuby. Snittet afskär gränsen mellan tvänne hvarf. Förstor. 18 ggr.

uppkommit genom intensiv sekulär vittring af fältspatsrika cruptiobergarter, således icke vore att betrakta som en metamorfoserad sandsten. Därjemte förekomma äfven korn af oförvittrad fältspat samt af tydligt igenkänliga vulkaniska bergarter med porfyriska kristaller i en tät eller finkornig grundmassa, hvilka äfven t. e. d. visa spår af att hafva undergått vittring, t. e. d. äro alldeles friska. I de landmassor, genom hvilkas söndervittring sanden bildades, förekommo således äfven vulkaniska bergarter. Vulkanisk aska, som nedfallit direkt i hafvet eller dit nedsvämmats utan att hafva undergått starkare vittring, synes däremot endast i undantagsfall hafva deltagit i den egentliga fyllitformationens sammansättning, medan åter skifferformationens öfre del till hufvudsaklig del består af metamorfoserade tuffbergarter.

Då nu de grofkornigare delarna af fyllitformationen så tydligt redan för blotta ögat och ännu bättre för mikroskopet röja sig som metamorfoserade lager af från landmassor nedsvämmad sand, är det uppenbart, att de ännu finare, för blotta ögat alldeles täta bergartsvarieteterna, som uppträda i vexellagring med de förra, uppkommit genom omvandling af ett ännu finare sedimentmaterial, d. v. s. af ett sådant, som haft en slam- eller lerartad konsistens.

Fyllitformationen har således bestått af en vexellagring af sand och lerartade sediment eller kan med andra ord i sin n. v. metamor-

foserade beskaffenhet betecknas som en omvexling af psammit- och pelitskiffer. Den förra bergarten har äfven af förf. tidigare betecknats som en „leptitartad“ fyllit.

Den kolrika fylliten från östra stranden af Näsijärvi visar enligt analys af dr H. Berghell följande kemiska sammansättning:

SiO ₂	62,93
Al ₂ O ₃	15,72
Fe ₂ O ₃	0,97
FeO	5,43
MgO	2,23
CaO	1,42
Na ₂ O	1,62
K ₂ O	5,96
Glödgn.förl.	2,83
Summa	99,11

Anmärkningsvärd är den höga halten af alkalier, särskildt kali.

En annan analys gjordes af fil. kand. Pentti Eskola af en vackert hvarfvig fyllit från samma trakt hvarvid det ljusare, sandstensartade skiktet och det mörka pelitskifferskiktet analyserades särskildt. Analysen gaf följande resultat:

Fyllit från udde O. om Ajonokka i Messuby.

	Det ljusare skiktet.	Det mörkare skiktet.
SiO ₂	63,93	56,63
TiO ₂	0,82	1,04
Al ₂ O ₃	16,92	22,41
Fe ₂ O ₃	0,79	0,58
FeO	5,04	5,05
MgO	2,15	2,35
MnO	0,04	0,06
CaO	1,36	1,28
BaO	spår	0,05
Na ₂ O	1,98	2,31
K ₂ O	4,94	6,15
P ₂ O ₅	0,16	0,12
S	0,02	0,08
H ₂ Oö. 100°	1,43	2,19
H ₂ Ou. 100°	0,23	0,18
C	—	0,31
Summa	99,81	100,79

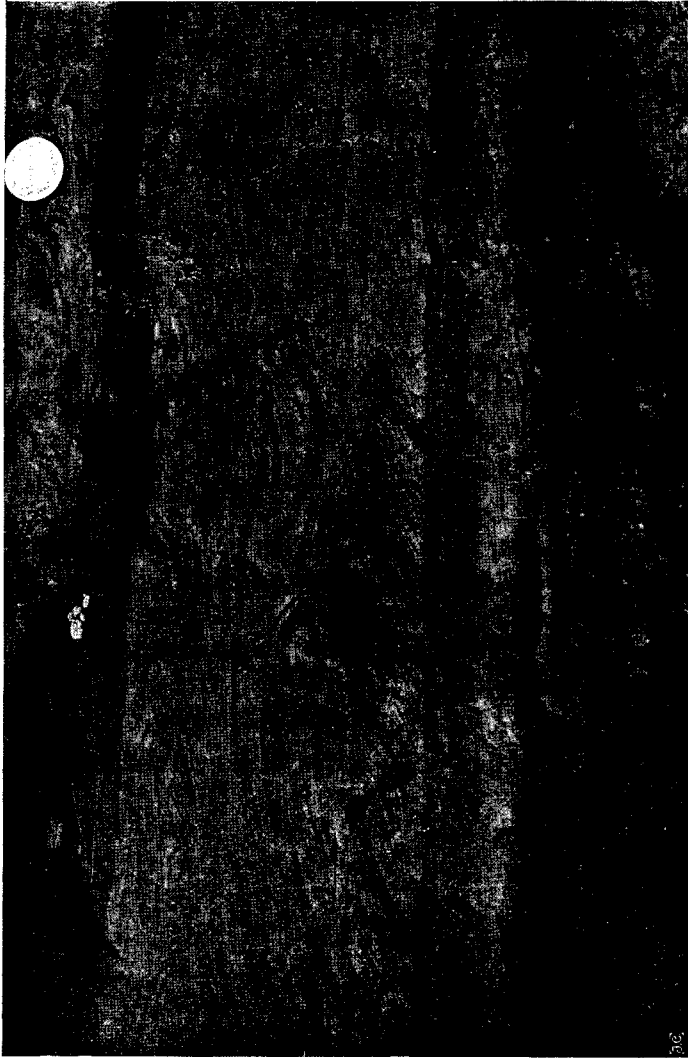


Fig. 8. Fyllit på östra stranden af Näsijärvi, O. om Aitoniemen nokka i Messuby, visande tydlig hvarfvighet.

Den tätare delen har således en betydligt lägre halt af kiselsyra, högre af lerjord och alkalier, särskildt kali, än den gröfre delen.

I så godt som hela formationen uppträder den omtalade vaxlagringen mellan skikt af ursprungligen sandig och lerig beskaffenhet i sådan regelbundenhet, att de sandiga delarna af hvarje „fullständigt skikt“ eller hvarf alltid ligga mot söder, d. v. s. mot den sida, där den nu lodrätt stående sedimentformationens underlag är att söka,

medan den lerigare delen ligger mot norr, således ursprungligen legat ofvanpå det till samma hvarf hörande sandskiktet. Gränsen mellan lerskiktets öfversta del och följande skikt af sand är så godt som alltid ytterst skarpt utpräglad, och sandskiktet är gröfst närmast intill denna; i de tvärsnitt genom skifferbergarten, som de horisontala, af isen slipade strandhällarna vid Näsijärvi erbjuda, kan man i de sandiga delarna ofta tydligt skönja den egendomliga „diskordanta“ skiktning, som är vanlig i sådan sand, som afsatt sig i ett hastigt framströmmande vatten (fig. 8). Stundom visar underlaget för den gröfsta sanden en tydlig afnötning, antagligen emedan strömmen här bortfört en del af den underliggande leran.

De enskilda hvarfven kunna stundom följas hundratals meter med likformig mäktighet. I andra fall visa de vexlingar i tjockleken, hvilka till en del måhända bero på senare glidningar och utpressningar. Det tjockaste hittills funna skiktet, som består hufvudsakligen af psammitiskiffer med en kornstorlek af 1—1,5 mm, har en mäktighet af nära 6 meter. Det förekommer på Näsijärvisstranden vid en liten vik O. om Ajonokka i Messuby. Hvarf på ett par meters mäktighet äro icke ovanliga. Å andra sidan finnas talrika hvarf, som mäta endast ett par cm, ja t. o. m. sådana med blott en enda millimeters mäktighet. Det är klart att en sådan bergart endast kan hafva bildats af ett sediment af yttersta finlek. Vid hittills gjorda mätningar af några tiotal tusen hvarf befunnos dessa hafva en medelmäktighet af c. 14 cm.

Såsom framgår af det föregående, har således sedimentafsättningen inom denna urgamla formation skett med en utpräglad periodicitet. Strömförhållandena i det vatten, som fört med sig sedimentet, hafva ständigt vexlat, så att ömsom en starkare ström transporterat gröfre sand, ömsom i samma vatten ett lugn inträdt, hvarvid endast det finaste slammet, som längst kunnat hålla sig sväfvande, kommit till afsättning.

Hvad har kunnat åstadkomma denna regelbundet återkommande förändring af afsättningsförhållandena? Närmast ligger till hands att tänka på årstidernas vexlingar, den företeelse, som eger den mest utpräglade periodicitet af alla. En regntid eller snö- och ismältningsperiod har åstadkommit en ansvällning af de slamtransporterande floderna, hvilka därefter under en annan tid af året åter minskats i storlek. Företeelsen visar i många afseenden stor likhet med den hvarfvighet, som iakttagas hos den glaciala hvarfviga leran i samma trakt, hvars hvarfvighet man allmänt är ense om att tyda som beroende på

årstidernas växling. Huruvida i det arkeiska hvarfviga sedimentet afbrottet i den gröfre sandens afsättning äfven orsakats af isläggningen om vintern, må lemnas ofafgjordt. En omväxling af perioder af regn och torra kan ju äfven hafva haft samma verkan.

Men om nu fyllitens hvarf i hvarje händelse såsom antagligt synes äro att betrakta som årshvarf, så kan man genom att räkna dem bestämma, huru lång tid aflagringen af sedimentmassorna pågått. Denna räkning har jag äfven påbegynt, men har ännu icke hunnit slutföra den.

Då de väl blottade strandhällarna vid Näsijärvi, där man bäst kan utföra en sådan räkning, icke sträcka sig i ofafbrutet sammanhang, utan åtskiljas af ofta ganska stora mellanrum, kan denna räkning naturligtvis aldrig blifva alldeles fullständig. Dessutom är det ju icke säkert eller ens sannolikt, att räkningen af hvarfven i ett snitt genom denna sedimentformation skulle gifva dess hela mäktighet, emedan det är antagligt, att sedimentafsättningen i den mån flodmynningen förskjutits förflyttat sig ut mot hafvet, och att således lagren ligga taktelformigt öfver hvarandra. Men saken blir ännu mera invecklad därigenom, att sedimentformationens skikt efter sin aflagring undergått störingar, vid hvilka de skjutits förbi hvarandra, så att hvarfvens ursprungliga ordningsföljd icke alltid är lätt att bestämma. Dessa störingar hafva gått så långt, att de på hafsbotten ursprungligen aflagrade, vågräta skikten nu öfverallt äro nästan fullständigt lodräta, så att afvikelserna från vertikalplanet i allmänhet utgöra blott några grader. Stupningen är i regeln 85° — 90° . Denna uppresning till lodrätt läge synes dock i allmänhet hafva försiggått märkvärdigt lugnt, ty skikten förlöpa äfven nu till stor del alldeles rätlinigt, utan att förete de öfvermåttan starka veckningar, som äro vanliga i bergarter, som undergått starka lagerstöringar. Dock iakttagas man ganska ofta smärre förkastningar, vid hvilka skikten förskjutits mot hvarandra några decimeter, i enskilda fall t. o. m. flere meter. Men därjemte förekomma ett annat slag af förskjutningar, gående snedt emot skiktens strykning, och hvilka äro förbundna med oförmedladt uppträdande skarpa veckningar. Genom dessa med veckningar förbundna glidningar har sedimentformationen likasom uppdelats i ett antal större „paket“, hvilkas sammanhang med hvarandra icke är lätt att bestämma. Dessa glidningar syna hafva egt rum vid ett ganska tidigt skede, möjligen t. o. m. innan sedimentet hårdnat till en fast bergart. Vecken genom sättas nämligen af smala gångar af de vulkaniska bergarter, som förekomma inlagrade i de bottniska skifferformationerna, (fig. 9) och

hafva således i hvarje händelse uppkommit innan lagren upprestes till sitt nuvarande lodräta läge.

Hvarfvigheten är icke alltid fullt lika regelbunden. Stundom förekomma inom ett och samma hvarfs öfre del flera pelit-skifferskikt, tydande på att det leriga sedimentets afsättning till följd af tillfälliga klimatologiska orsaker afbrutits af kortare perioder af sandansvämning. Stundom äro äfven gränserna mellan de olika hvarfven mindre skarpa och t. o. m. svåra att bestämma. Inom den nordligaste delen af fyllitzonen (N. om Ristiniemi udde) är hvarfvigheten icke lika utpräglad som annorstädes och det kan icke här alltid lika säkert bestämmas, hvilka skikt ligga uppåt.

Endast undantagsvis förekomma eljes inom fyllitformationen hvarf, inom hvilka skikten följa på hvarandra i omvänd ordning mot vanligheten, d. v. s. där de gröfsta delarna af hvarje hvarf ligga mot norr, de finare mot söder. På sådana ställen måste sålunda veckbildningar föreligga, men de synas vara mycket sällsynta i förhållande till de i normal ordningsföljd uppträdande delarna.

Den nu pågående ytterst detaljerade kartläggningen skall skaffa fullständigare utredning om alla dessa frågor, som här endast kunnat i korthet beröras.

Stundom innehålla de ljusare, mera sandstensartade delarna af skiffern små skarpkantiga fragment af den täta, lerskifferartade varieteten, på samma sätt som man ofta i verklig sandsten finner små fragment af lerskiffer. Dessa fragment af en tätare skiffer äro ofta mycket kolrika och då mörkgråa, glänsande och något af-

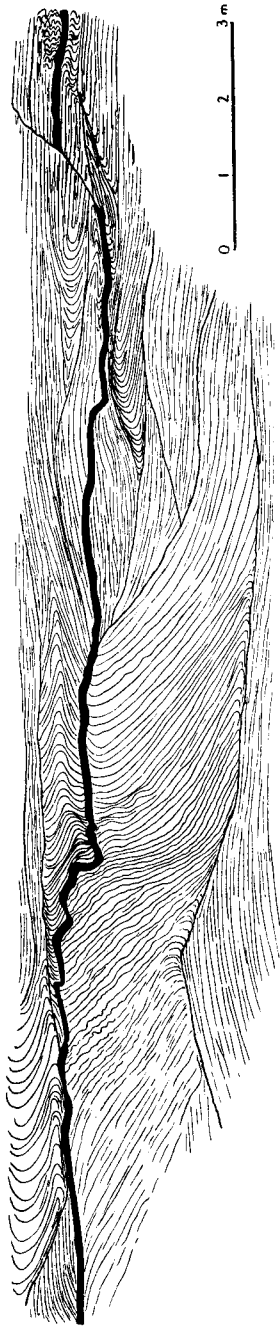


Fig. 9. Fyllit på udden Ristiniemi i Messuby, visande veckningar och förkastningar samt genomskuren en gång af metaporphyr.



Fig. 10. Fossilliknande säckar af kolsubstans (*Corycium enigmaticum*) i fyllit. Udden Ajonokka S. om Aitoniemi, i Messuby.

färgande. Kolet synes emellertid ej vara grafit, utan en schungitartad antracit.

Stundom uppträder emellertid kolhalten i dessa skiffrar endast i vissa skarpt begränsade ränder, hvilka i klippornas yta te sig som mer eller mindre fullständiga ringar. Se figg. 10 och 11. De äro antingen cirkelformiga eller utdragna i en viss riktning.

Äfven i vertikal riktning te sig snitten genom dessa kolrikare ränder som ringar eller långdragna rör, stundom h. o. h. slutna, stundom öppna på någon sida. I sin helhet bilda dessa egendomliga bildningar sålunda antingen säckar, som stundom äro korflikt utdragna, eller ock påminna de något om blomkalken i en kalla. Ofta äro de likasom hopskrumpna eller rynkade. De längsta dimensioner, som iakttagits, voro några dm, men de flesta snitt mäta blott några cm.

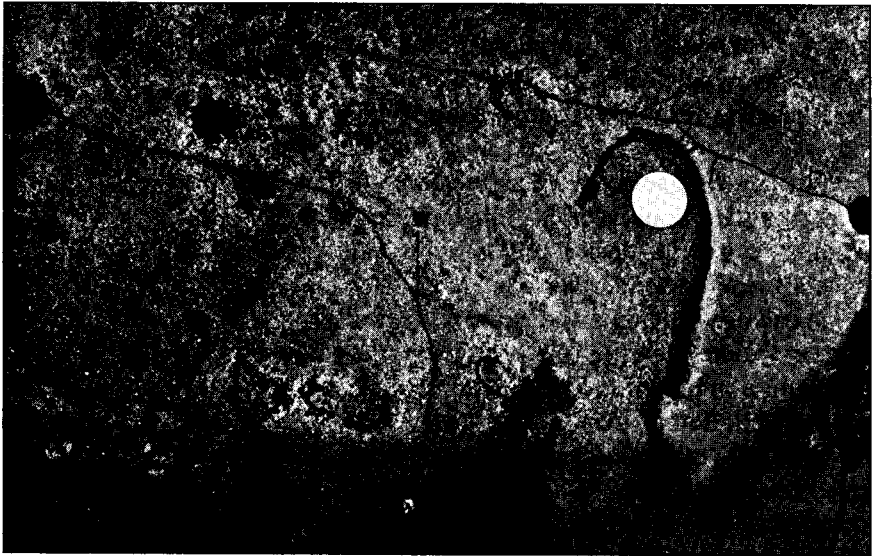


Fig. 11. *Corycium enigmaticum* i fyllit. Udden S. om Ajonokka i Messuby.

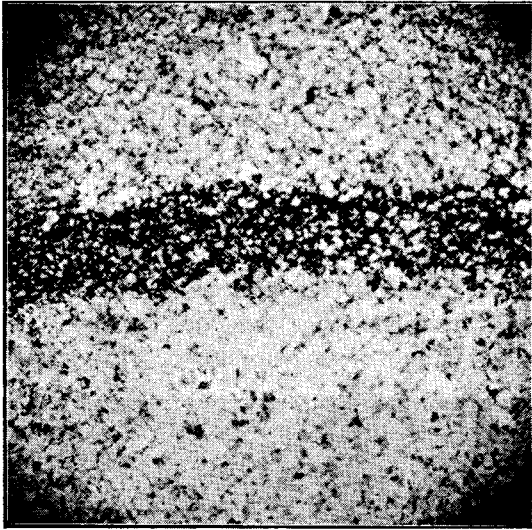


Fig. 12. Kolrik rand i fyllit från O. stranden af Näsijärvi. Mikrop. prep. Förstor. 18 ggr.

Mikroskopiskt finner man, att i dessa ränder kolhalten är så starkt anhopad, att kolet ensamt bildar cementet mellan de större kornen. (Fig. 12). Kolranden visar sig skarpt begränsad och jämntjock.

Det är ganska svårt att finna en antaglig förklaring till dessa egendomliga bildningar under förutsättningen att de uppkommit på oorganisk väg. Då väl den ymniga kolhalten i dessa skiffrar lättast kan förklaras genom förhandenvaron af organiska ämnen vid deras aflagring, synes den enklaste förklaringen vara den att dessa säckar äro något slags fossila organismer. Man kunde då antingen föreställa sig dem som stora läderartade alger eller som något slags primitiva djur med en enkel pung- eller säckformig kroppsform. Öppningarna i säckarna synas i flera fall vara uppkomna genom förstöring af vissa delar af membranen efter organismens död, ty man finner ofta här en bibehållen ytterst svag rest af kolämne.

Tolkningen af dessa kolsäckar som fossil erbjuder dock äfven vissa svårigheter, främst den att man i betraktande af skiffrarnas brant uppresta läge skulle vänta sig att finna dem starkare utpressade. Dock är detta icke heller fallet med de små lerskifferfragmenten i skiffrarna, likasom äfven rullstenarna i konglomeraten i samma trakt ofta visa blott en svag utpressning, och denna invändning är således icke afgörande.

Dessa säckar af kolsubstans hafva isynnerhet iakttagits på udden

Ajonokka S. om Aitoniemi i Messuby samt uddarna S.O. om denna. I lösa block har man äfven funnit dessa bildningar vid Lielaks i Ylöjärvi. Då jag efter att under årtal hafva öfvertänt saken icke kan komma till annat resultat än att man här har att göra med fossil af arkeisk ålder, vill jag för dessa säckliknande bildningar föreslå namnet *Corycium enigmaticum* (af κορύμιον liten säck). Om denna tolkning är riktig, äro de utan tvifvel de vida vägnar äldsta fossil som hittills någonsin påträffats.

På vestra stranden af Näsijärvi finner man liknande kolrikare partier af alldeles oregelmessig form och storlek, hvilka icke med någon sannolikhet kunna anses vara fossil. Stundom förekomma här

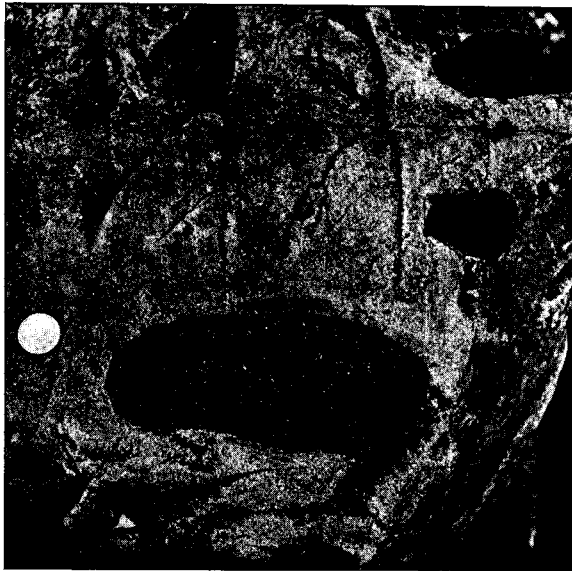


Fig. 13. Anhopning af kolsubstans i fyllit. Skär W. om Ajonokka i Messuby.

äfven anhopningar af liknande form, i hvilka hornblendekorn träda i stället för kolpartiklarna.

På ett litet skär S.W. om Ajonokka fann jag sommaren 1908 de egendomliga anhopningar af kolsubstans, som fig. 13 afbildar. Äfven här vore man frestad att tänka på någonting fossilartadt, ehuru denna karaktär icke framträder lika tydligt, som hos de säckformiga bildningarna.

Fylliter, liknande de vid Näsijärvi förekommande, finnas äfven på några ställen inom de öfriga skifferområdena. Blott ytterst sällan äro dock de ursprungliga dragen i dem lika väl bibehållna, utan vanligen förete de snarare karaktären af finkorniga glimmerskiffrar.

Äfven i Näsijärviområdet förekomma jemte de väl skiktade fylliterna glimmerskiffrar, som öfverallt äro genom öfvergångar förbundna med dessa. De kunna delvis vara lika finkorniga som de nyss beskrifna bergarterna, men i mikroskopiska prof finner man hos dem inga eller åtminstone blott otydliga spår af den ursprungliga klastiska beskaffenheten, emedan nybildningen af biotitfjäll i bergarten varit så riklig, att den förstört alla primära drag. Dessa skiffrar bestå hufvudsakligen af ett aggregat af små kantiga kvartskorn och fjäll af biotit, hvartill i en del fall kommer muskovit och ofta äfven små korn af fältspat. Kornstorleken hos mineralen är i en del fall blott 0,05—0,1 mm. I andra varieteter, som utgöra mera typiska glimmerskiffrar, kunna kornen mäta ända till 1 mm i genomskärning. Strukturen i dessa glimmerskiffrar är nästan densamma som i gneiserna, i det kornen äro väl individualiserade och ligga likasom radade till hvarandra. I de finkorniga glimmerskiffrarna kunna stundom glimmerfjällen likasom hopfilta bergarten till en massa med mera oredig struktur.

Till de finkorniga glimmerskiffrarna höra t. ex. den till brynstenar använda skiffer, hvilken förekommer W. om Paavola i Teisko. I gränstrakterna mellan Messuby, Kangasala och Teisko har skiffern ofta äfven en mera glimmerskifferartad habitus. Detsamma är förhållandet i östra delen af det lilla skiffergebitet vid Kulovesi, i Suodeniemiområdet, där skiffern ofta är rätt starkt veckad och stundom t. o. m. nästan gneislik, samf äfven i Kankaanpää, Ikalis och Viljakkala.

„Leptit“ (fältspatsammitskiffer).

Som redan nämnts, förekomma bland fylliterna vid Näsijärvi äfven fältspatsrika, delvis temligen grofkorniga varieteter, hvilka betecknats som fältspatspsammitskiffrar, tidigare äfven som leptitartade fylliter. Den bergart, som ansetts utgöra sjelfva typen för *leptiten*, i den mening jag användt detta bergartsnamn, förekommer i skiffergebitet i Suoniemi, som till största delen sammansättes af denna bergart. Detta område har, såsom framgår af kartan, gestalten af tvenne kilar, sammanknutna af en smal förbindelselänk. I nordostligaste delen af området förekommer något fyllit. Utom i detta område förekommer samma bergart W. om Tohlopenjärvi i Birkkala längs W. gränsen af ett kilformigt utsprång af Tammerfors skiffergebit i form af en smal zon, som från trakten af jernvägen stryker mot N.O.

Den bergart, jag kallat leptit, utmärker sig genom sin ymniga halt af fältspat och däraf betingade ljusa färg och eger samtidigt en utpräglad skifferkaraktär på grund af den rikliga glimmerhalten. Namnet leptit infördes ursprungligen af Hummel i Sverige för att beteckna sådana med de s. k. hälleflintorna nära förbundna bergarter, som icke liksom dessa äro täta, utan bestå af för blotta ögat urskiljbara mine-ralkorn, och hvilka i många fall ega ett sandstensliknande utseende. Då detta namn icke hade vunnit någon allmännare användning vare sig i Sverige eller annorstädes, ansåg jag lämpligt att upptaga det som namn för denna bergart, som visserligen icke uppträder i sam-band med hälleflintor, men eljes motsvarar den Hummelska definitio-nen. Jag tänkte mig därvid att den af mig beskrifna bergarten för framtiden skulle komma att betraktas som typ för denna bergartsgrupp, och öfriga bergarter således endast då betecknas med samma namn, när de öfverensstämde med denna typ.

Emellertid har man sedermera i Sverige ansett önskvärdt, att upptaga den Hummelska beteckningen i dess ursprungliga, vidsträck-tare bemärkelse. Jag har för min del ej velat motsätta mig denna användning, då den som ursprungligare har företrädesrätt. Då jag emellertid anser, att de flesta af de bergarter, som i sådant fall komme att föras under denna beteckning, såväl med afseende å sin uppkomst som sin beskaffenhet äro vida afvikande från den bergart, jag beskrif-vit under samma namn, anser jag lämpligast att i framtiden icke an-vända namnet leptit för denna, utan hellre kalla den en *fältspatsammit-skiffer* eller fältspatsrik psammit-skiffer. På kartan, som redan för ett år sedan var färdigtryckt, har jag emellertid varit tvungen att bibehålla den tidigare beteckningen, som således äfven måste användas i beskrifningen.

Den typiska fältspatsammit-skiffern eller „leptiten“ från Suo-niemi, sådan man t. ex. iakttagert den vid Mauri nära Kulovesi halt-punkt, är en temligen finkornig, rödlätt, sandstensliknande, men ut-prägladt skiffrig bergart, som lätt klyfver sig i parallelepipediska stycken och därför fått användning som ett godt byggnadsmaterial, bl. a. vid uppförande af fähuset på Mauri. Bergarten består hufvudsakligen af kvarts, fältspat och muskovitglimmer. En del kvartskorn äro större än de öfriga och visa tydligt rund begränsning. Fältspaten är före-trädesvis kalifältspat; jemte muskovit förekommer äfven i en del fall biotit. Magnetitkorn förekomma äfven gytttrade till smala rader, hvilka synbarligen antyda den ursprungliga skiktningen. På en del ställen gå de i korsande riktningar, och man kan då icke tvifla på, att man

har att göra med en äkta diskordant skiktning i en ursprunglig sandstensbergart.

I stenbrottet N. om Mauri iakttagas man i bergarten rundade partier af en varietet, som blott genom något rödare färg och finkornigare struktur skilja sig från denna. Härvid har bergarten ett nästan konglomeratartadt utseende. I beståndsdelarnas anordning finner man stundom svaga spår af en ursprunglig klastisk struktur, men nybildning af mineral har egt rum i så stor utsträckning, att denna till större delen utplånats, och bergarten nu har karaktären af en mycket typisk kristallinisk skiffer.

Bergarten från Mauri, som analyserats af dr H. Berghell, har följande sammansättning:

„Leptit“ från Mauri i Suoniemi.

SiO ₂	75,52
Al ₂ O ₃	14,64
Fe ₂ O ₃	1,42
FeO	0,95
CaO	1,33
MgO	0,30
Na ₂ O	0,97
K ₂ O	3,53
Glödgn. förl.	1,06
Summa	99,72

„Leptiten“ har inom området öfverhufvudtaget en ganska enformig karaktär. Den diskordanta skiktningen kan man dock sällan iakttaga lika tydligt som vid Mauri. Stundom blir skiffrigheten otydligare och samtidigt bergarten grofkornigare. Härvid blir den i vissa fall mycket lik en granit, men visar mikroskopiskt samma skifferkaraktär som de öfriga varieteterna.

Som redan nämndes iakttofs efter det kartan tryckts inom N.O. delen af „leptit“-området partier af äldre granit. Dessa förekomma vid den från Mauri norrut ledande byvägen nära leptitområdets norra gräns. Graniten är delvis typisk, grå till färgen, starkt pressad och t. o. m. visande veckningar, delvis visar den en rödlätt färg och påminner då om leptiten. I närheten finnas äfven granitliknande leptitvarieteter, och det förefaller således, som om bergarterna öfverginge i hvarandra.

Det är ganska antagligt, att vi här hafva att göra med leptitformationens botten, och att graniten är den bergart, genom hvars vittring och omlagring leptiten uppstått.

Hornblendeskiffer.

Inom skiffergebitet i Lavia—Suodeniemi förekomma hornblendeskifferar, som nära ansluta sig till de tidigare beskrifna glimmerskifferarna (jfr. sid. 29) men skilja sig från dessa genom att glimmern är ersatt af svartgrönt hornblende. Jemte dessa deltaga kvarts, oligoklas, biotit samt korn af titanit och magnetit i bergartens sammansättning. Bergarten är svartgrön och utprägladt skiffrig.

Dessa hornblendeskifferar förekomma dels i trakten N.O. om sjön Mouhijärvi i Suodeniemi, dels i Kankaanpää, där de bilda den undre afdelningen af skifferformationen.

Äfven inom fyllitformationen vid Näsjärvi förekommer såsom redan nämndes på Passinluoto skären en skiffer rik på små kärvar af strålsten, hvilken t. e. d. kan betecknas som en typisk strålstensskiffer.

Porfyriter och porfyritoider.

Uralitporfyrit. Bergarter, som till sin beskaffenhet alldeles öfverensstämma med de uralitporfyriter, som förekomma i stor utbredning inom kartbladet N:o 18, Tammela, finnas på några ställen inom kartbladets område, ehuru i så ringa utsträckning, att de ej kunnat ut sättas på kartan. Vid nordändan af sjön Keijärvi finnes en håll af uralitporfyrit med nästan tät grå grundmassa, på hvilken är byggd ett mindre boningshus.

S. om Hirvijärvi i samma socken fann jag N. om Työläjärven oja en uralitporfyrit i kontakt med en granit, utan att jag där kunde afgöra, hvilken bergart var äldre.

Slutligen påträffades O. om Pohtola i Teisko en liknande uralitporfyrit strax S. om det här förekommande mäktiga konglomeratlagret.

De porfyriskt framträdande kristallerna i denna bergart, hvilka mäta 3—6 mm i genomskärning och ofta tydligt visa augitens yttre formbegränsning, bestå af stängligt eller trådigt grönt hornblende och visa knappast någonsin en rest af den ursprungliga augiten. Jemte dem finnas små anhopningar af biotit, antagligen pseudomorfoser efter olivin, som porfyrtadt framträdande beståndsdelar.

Grundmassan mellan dessa består af mer eller mindre sönderstyckade taflor af labrador tillsammans med stänglar af hornblende, biotitfjäll, korn af titanit och magnetit, hvartill kommer sekundär kvarts i vexlande mängd. Epidot och zoisit äro däremot här anmärkningsvärdt sällsynta.

Endast i bergarten från Työläjärvenoja visar sig i plagioklaslisternas fördelning ännu ett spår af grundmassans eruptivstruktur. I de öfriga är den mer eller mindre fullständigt utplånad genom att den vid bergartens metamorfos uppkomna uraliten som ett ogräs genomvuxit densamma. Jemför man bergarten med de inom kartbladet Tammela förekommande, som jag förut i detalj beskrifvit och hvilkas natur af omvandlande augitporfyriter (melafyrer, basalter) är säkert fastställd, kan man ej tvifla på, att de äro af samma härkomst. Äfven till sin kemiska sammansättning öfverensstämma de med dessa och med uralitporfyren från Kalvola.

En af Dr. H. Berghell utförd analys af uralitporfyren från Työläjärvenoja gaf följande resultat:

SiO ₂	49,34
Al ₂ O ₃	14,52
Fe ₂ O ₃ }	16,05
FeO }	
MgO	5,72
CaO	9,11
Na ₂ O	3,02
K ₂ O	1,23
Glödgn. förl.	1,60
Summa	100,59

Ortoklasporfyrit. Porfyrisk bergarter med tät, mörkbrun eller rödaktig grundmassa och strökristaller af fältspat förekomma som inlagringar i skifferformationen ungefär på samma nivå som uralitporfyriterna. Jag har iakttagit dem på följande ställen: vid Valkiajärvi i Orivesi, vid Varvuejärvi eller Vaavujärvi i Teisko, som lösa block på Luostarintausta i samma socken och slutligen på udden Pyljyhudanniemi i Messuby.

I bergarten från Varvuejärvi bestå strökristallerna af en till mikroklin delvis omvandlad ortoklas, t. e. d. äfven af plagioklas. Grundmassan visar en ganska tydlig fluidalstruktur (fig. 14). Kvarts förekommer ganska rikligt som nybildning, isynnerhet vid fältspatskristallernas ändar.



Fig. 14. Ortoklasporfyrir från Varvuejärvi i Teisko. Mikr. prep. Förstor. 18 ggr. Polar. ljus.

Bergarten har enligt en analys af Dr. H. Berghell följande kemiska sammansättning:

SiO ₂	67,40
Al ₂ O ₃	15,62
Fe ₂ O ₃ }	3,15
FeO }	
MgO	0,56
CaO	1,87
Na ₂ O	2,51
K ₂ O	7,10
Glödgn. förl.	0,50
Summa	98,71

Bergarten har synbarligen ursprungligen haft en traktisk beskaffenhet, men har genom tillförsel af sekundär kvarts fått sin kisel-syrehalt något ökad.

Bergarten från Valkjärvi är starkare pressad och metamorfoserad. Strökornen bestå af en egendomligt fläckig mikrolin, muskovit och nybildade kvartskorn äro ganska ymnigt för handen och den ursprungliga strukturen i grundmassan temligen fullständigt utplånad.

I bergarten från Luostarintausta finnes jemte ortoklas äfven ganska ymnigt plagioklas som strökorn.

Alla dessa förekomster, af hvilka den på Pyljyhuhdanniemi iaktogs först sommaren 1907, torde tillhöra ett och samma eruptivtäckte, eller åtminstone vara bildade på tider, som stått hvarandra mycket nära.

Plagioklasglimmerporfyriter. Som en skarpt begränsad gång i fyllit förekommer på en udde N. om Aitoniemi en porfyrbergart, som i en gråhvit, finkornig grundmassa visar porfyrtartade små kristaller af fältspat och svart biotit. Fältspatskristallerna, som i storlek mäta $0,5 \times 1$ till $1,5$ mm, bestå af plagioklas och visa ofta en anmärkningsvärdt tydlig zonarstruktur, hvarvid kärnan består af labrador, de yttersta zonerna af oligoklas. Grundmassan visar spår af den slirighet, som ofta iakttages i delvis glasiga eruptivbergarter.

Jemte den otvifvelaktigt primära, väl kristalliserade biotiten finnes sekundär muskovit inströdd i bergarten.

Medan denna bergart är ljus till färgen, finnas andra, dels som gångar, dels som i fyllitformationen inlagrade täcken uppträdande porfyritbergarter i denna trakt, hvilka på grund af sin glimmerrikedom äro nästan lika mörka som fylliterna.

Sålunda finnes på udden Riihiniemi vid Aitoniemi i Messuby en smal gång af en mörk bergart (jfr fig. 9), som genomskär den på detta ställe starkt veckade fylliten. Om dess eruptiva karaktär kan på grund af dess uppträdande ej herska tvifvelsmål, men den skiljer sig till sitt utseende från fylliten endast genom sin brist på skiktning och förekomsten af små anhopningar af glimmer, hvilka något erinra om porfyriska utsöndringar. Under mikroskopet upplöser sig bergarten i ett aggregat af biotit och plagioklas, jemte något sekundär kvarts. De förstnämnda mineralen torde möjligen hafva bildats genom omkristallisation af en glasig bergart. De porfyrtartade biotitanhopningarna kunna möjligen här, såsom ofta synes hafva varit fallet, hafva uppkommit genom omvandling af olivin.

På udden S. om Ajonokka, S. om Aitoniemi, finnas äfven två gångar af en liknande mörk bergart, hvilka genomskära fylliten nästan parallelt med dess skiktning. Den ena gången, som mäter c. 1 m. i bredd, genomskär den andra, hvars bredd är c. 1,5 m. Fylliten visar på ett ställe vid kontakten mot den senare en egendomlig utbuktning, tydligen beroende på att den vid gångsprickans bildning uppfläcks i kanten. Båda gångarna innehålla talrika, regellöst inströdda mandlar, utfyllda dels af kvarts, dels af kalkspat. Gångbergarten består likasom på Riihiniemi af ett fint aggregat af biotit och plagioklas, genomsatt af strimmor af kvarts och kalkspat. Några spår af den ursprungliga eruptivstrukturen finnes ej bevarade.

I större mängd finnes en bergart, som torde kunna räknas till samma grupp, i trakten af Ristiniemi, N. om Aitoniemi, där den i synnerligen typisk form förekommer i ett litet skär S. om förstnämnda udde.

Porfyritoid.

Medan de vulkaniska eruptivbergarterna här i jämförelse med Tammelaområdet ega anmärkningsvärdt liten utbredning, finner man däremot i Tammerforstrakterna i stor utsträckning skifferbergarter, som likna de äkta porfyriterna till utseende och sammansättning, men skilja sig från dem genom en tydligare parallelstruktur, frånvaron af alla sådana karaktärer, som skulle häntyda på att de uppkommit genom det direkta stelmandet af ett magma, och närvaron af andra, som visa att man har att göra med sedimentära bergarter. Dessa skifferar, som vi uppfatta som tuffer af vulkaniska bergarter, hafva här upptagits under beteckningen porfyritoider.

Dessa äro i allmänhet mörka, uralit- eller biotitrika, grågröna eller grönsvarta bergarter, som förena en porfyrtad karaktär med en mer eller mindre tydlig parallelstruktur. Någon gång kan väl denna för blotta ögat blifva ganska otydlig, men då man slår en stuf, mär-



Fig. 15. Porfyritoid från Sydänmaanvuori i Teisko med kristallfragment af fältspat.
Mikr. prep. Förstor. 18 ggr. Polar. ljus.

ker man dock genast i de flesta fall, att den är mera utpräglad än i porfyriterna. Ofta är den mycket tydlig, äfven där bergartens massa är likformig. I många fall framhäfves den ytterligare genom en omvexling af mörkare och ljusare strimmor.

De porfyrtadt framträdande mineralen äro dels plagioklas (mestadels labrador eller andesin) i 1—2 mm långa kristaller eller kristallfragment, dels uralit, dels små anhopningar af biotitfjäll, hvilka troligtvis här som i uralitporfyriterna äro att tolkas som pseudomorfer efter olivin. Kristallfragmenten af plagioklas visa ofta egendomliga skarpsplittriga former (fig. 15). Den för blotta ögat finkorniga eller täta massan mellan dessa beståndsdelar visar sig under mikroskopet vara sammansatt af om hvarandra ligande stänglar af hornblende, fjäll af biotit, korn af plagioklas, kvarts, epidot, titanit, malmpartiklar etc.

Stundom kan man äfven i de för blotta ögat mest massformiga varieteterna under mikroskopet skönja en tydligt parallel anordning af de små glimmerstrimmorna. De tydligaste bevisen för dessa bergarters sedimentära härkomst äro dock att man finner dem i vexellagring med fyllit och konglomerat och att de äfven själfva i sin massa ofta innehålla enstaka väl rundade rullstenar. Detta är t. ex. fallet i den håll som fig. 16 återger. Äfven breccieartade varieteter af porfyritoiderna förekomma, hvarom mera i det följande.

Genom vexlingar i beståndsdelarnas inbördes mängd och anordning uppkomma flere olika varieteter af dessa porfyritoider. I *plagioklasporfyritoiderna* förherskar fältspat bland strökornen, men därjemte förekomma i regeln äfven de små biotitanhopningarna.

Dessa bergarter förekomma i synnerligen typisk form i trakten O. om Näsijärvi, t. ex. i bergen Sydänmaanvuori och Luostarintausta i Teisko samt vidare i östra delen af Kankaanpää skiffergebit, t. ex. vid Löytökorpi och Vihteljärvi, hvarest bergarten för blotta ögat har en alldeles massformig karaktär, men mikroskopiskt företer nästan alldeles samma utseende som i Teisko. Grundmassan är dock här

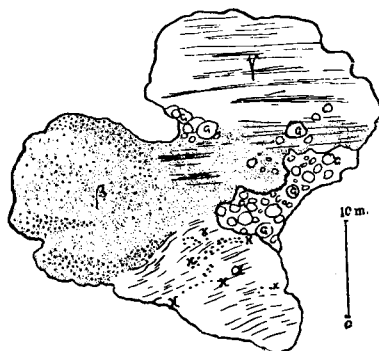


Fig. 16. Skär S. om Säynävä i Hormistonlahti i Teisko. *a* = finkornig, mörk porfyritoid, som innehåller några helt små rullstenar (α - α); β = grönsvart porfyritoid, rik på uralitkristaller och biotitanhopningar; γ = tydligt skiktad, finkornig porfyritoid; G = lösa stenar.

ännu mera kristalliniskt kornig och de porfyroidiska fältspaterna förstorade längs ränderna genom tillväxt af sekundär fältspat.

Plagioklasporfyritoiden från Löytökörpi har analyserats af Dr H. Berghell och visar följande sammansättning.

SiO ₂	65,16
Al ₂ O ₃	15,56
Fe ₂ O ₃	2,11
FeO	3,39
MnO	0,36
MgO	2,40
CaO	6,70
Na ₂ O	2,54
K ₂ O	1,47
Glödgn. förlust	1,11
Summa	100,80

I de plagioklasporfyritoider, som förekomma inlagrade i fyllitformationen på östra stranden af Näsijärvi, i trakten af Aitoniemi i Mes-suby, är halten af mörka mineral (hufvudsakligen glimmer) mindre än vanligt och de uppträda hufvudsakligen som fina fjäll, ofta hopade till strimmor, som för blotta ögat te sig som täta, grönsvarta, skarp-splittliga flagor.

Uralitporfyritoider med förherrsande uralit som porfyrisk beståndsdel finner man bl. a. i mycket typisk form O. om Pulasjärvi i Teisko. Makroskopiskt falla de 2—4 mm stora uralitkristallerna främst i ögonen, men under mikroskopet varsnar man äfven talrika kristaller och kristallfragment af plagioklas. Äfven grundmassan är här mycket rik på uralitstänglar och biotit, hvarför den har en mörk färg. I regelbunden skiktavxling med denna mörka bergart finner man dock ofta en med ljusare färg.

W. om Näsijärvi förekomma äfven uralitporfyritoider i stor utsträckning i Ylöjärvi i trakten S. om Vahantalahti, isynnerhet omkring den lilla sjön Mastosjärvi. Strukturen är ofta oredig på grund af att sekundära strålstenstänglar genomvuxit hela bergarten och bl. a. afsatt sig som utväxter på uralitkristallerna, hvarigenom deras formbegrän-sning blifvit otydlig. I nämnda trakt förekomma äfven skiffrar, utmärkta af kärfformigt utbildade strålstensknippen, hvilka framträda ganska skarpt i den f. ö. ganska ljusa, fältspatsrika bergarten.

I trakten kring Näsijärvi träffar man i nära samband med porfyritoiderna äfven bergarter, i hvilka de porfyrtade beståndsdelarna

saknas, men som i öfrigt likna dessa bergarter. De äro ofta mycket rika på hornblende (uralit) och biotit, medan de ljusare beståndsdelarna förekomma i underordnad mängd. Sådana bergarter finnas t. ex. vid mynningen af Tervalahiti i Teisko samt utanför Vahantalahti i Ylöjärvi på holmarna O. om Ylöjärvi. Dessa uralitskiffrar (på kartan be-tecknade som porfyritoid) äro dels ganska tydligt skiktade, dels skenbart nästan massformiga.

I en porfyritoidvarietet, som förekommer vid Kallionkieli i Ikalis, skönjer man redan med blotta ögat små korn af klarblå kvarts. Man kunde vara frestad att tänka på en mandelsten, men bergartens habitus talar mera för att man har att göra med en porfyritoidvarietet, i hvilken en del mineral Korn omsatts till kvarts. Bergartens färg är rent grå och dess ovanliga hårdhet och sprödhet antyder att den möjligen blifvit starkare metamorfoserad än öfriga liknande bergarter.

Utom de nu beskrifna porfyritoiderna, hvilka i allmänhet rätt tydligt visa sin ursprungliga beskaffenhet, finnes det andra, i hvilka metamorfofen i högre grad ändrat eller utplånat denna.

Några af dessa bergarter hafva sålunda blifvit mekaniskt förändrade, hvarvid de sönderkrossats och kvarts afsatt sig på de uppkomna sprickorna. Ofta visar sig bergarten mikroskopiskt vara genomvuxen af ett otal korn af kvarts eller epidot eller af fina biotitfjäll. Stundom är biotiten samlad i smala, långt utdragna strimmor, hvilka draga sig omkring de ännu bibehållna plagioklaskristallerna, medan de öfriga färgade beståndsdelarna h. o. h. försvunnit. I andra varieteter äro äfven plagioklaskristallerna mer eller mindre fullständigt förstörda, i det de succesivt genomvuxits af kvartskorn eller delat sig i flera stycken, så att de tyckas likasom småningom smälta bort. I en del fall hafva äfven alla beståndsdelar under bibehållande af den porfyritoidiska strukturen fått mera rundade former, och hela bergarten visar en ännu mera utpräglad kristallinisk kornighet, hvarvid dess struktur närmar sig gneisernas. Detta är t. ex. fallet med den porfyroidiska hornblendeskiffern O. om Suodeniemi kyrka, i hvilka alla trådiga finfjälliga eller stängliga beståndsdelar saknas och öfverhufvudtaget inga andra mineral än de porfyrtadt framträdande uralitkristallerna visa någon erinran om den ursprungliga strukturen.

De starkare omvandlade, mest kristallina varieteterna finner man isynnerhet nära intill gränserna mot yngre graniter, sålunda t. ex. W. om Näsijärvi vid norra randen af den stora skifferzonen.

Konglomeratskiffer.

Såsom redan vid beskrifningen af fylliten, leptiten och glimmer-skiffern framhållits, visa dessa stundom tydliga spår af en ursprunglig klastisk struktur, hvilken endast i någon mån beslöjats af den metamorfos, de senare genomgått. Emellertid är i dem denna struktur icke så påfallande och omtvistlig, som i sådana sedimentära bergarter, i hvilka de enskilda fragmenten hafva en mera betydande storlek. Sådana bergarter, d. v. s. äkta konglomerat, hvilka då de såsom alla i dessa formationer förekommande bergarter äro mer eller mindre skiffriga, kunna betecknas som konglomeratskiffrar, förekomma här i större utsträckning och i mera typisk form än i de flesta öfriga arkeiska skifferformationer.

Inom skiffergebitet vid Näsijärvi förekomma de på ömse sidor om sjön i form af inlagringar, hvilkas mäktighet växlar mellan 0,1 och flere hundra meter. O. om Näsijärvi sträcka de sig i så godt som obrutet sammanhang ända från sjöns strand till trakten af Kutejärvi i Orivesi, c. 20 km därifrån. Det mäktigaste af dessa lager visar sig först på de tre holmarna Iso- och Vähä-Lima samt Silanteri i Näsijärvi samt därefter i flere berg, som ligga O. om udden och torpet Kärki och S. om Hormistonlahti vik, samt vidare i några större berg O. om Hormisto. Det har vid Näsijärvi en bredd af åtminstone 120 m, i det ostligare belägna berget Mahlajamäki en bredd af 160 m och i Papinpirtinmäki af 300 m. Från dessa sträcker sig konglomeratlagret vidare i N.O.:lig riktning och har i berget Luostarintausta eller Puurokulmanmäki en mäktighet af åtminstone 250 m. Här afskäres konglomeratlagret af östra gränsen af granitområdet i Teisko.

S. om detta lager finner man ett par smala konglomeratlager, som vid villan Tervakivi tillsammans mäta ett par meter och hvilka därifrån sträcka sig vidare mot N.O. Ännu tydligare iakttagas ett 1 m mäktigt lager på udden Saarenniemi.

N. om det största konglomeratlagret finner man på ett afstånd af 240 m därom ett annat, som vid innersta delen af Hormistonlahti har en mäktighet af c. 20 m. Genom Hormistonvuori sträcker det sig vidare mot N.O. och blir synligt W. om Wärmälän Isokartano, i berget S. om sjön Valkeajärvi samt vid kvarnen vid Ala-Pirilä, där det genomskäres af en sprängd kanal, och sträcker sig härifrån vidare mot N.O. till Pohtola viken. På N.O. sidan om denna framträda åter

vid Pohtola två smala konglomeratlager, och vid Männistö båtstrand iakttagas ett konglomeratlager med en bredd af 2 m. Ännu O. härom ser man på några ställen smala rullstenslager i skiffarna, som torde höra till samma zon.

S. om Paarlahti-viken, längs hvilken östra delen af detta konglomeratlager framstryker, går ett annat mäktigare parallellager, hvilket återigen ligger på ett afstånd af c. 250 m från det förra och tvifvelsutan är en fortsättning af det bredare lagret vid Näsijärvi-stranden. Detta lager börjar vid N.O. spetsen af det granitområde, vid hvars vestra gräns Hormistolagret upphörde, och sträcker sig härifrån mot O. förbi gården Heinänen, där det har en minimimäktighet af 60—100 m, torpet Kaakko och byn Viitaniemi, som ligger på en klippa af denna konglomeratskiffer. Här har lagret, om man medräknat några inlagringar af hornblendrik skiffer, en bredd af 100—150 m, men O. därom har zonen ställvis en bredd af 500—600 m, hvilket tal, om ej veckningar eller förkastningar här åstadkommit en skenbar ökning af mäktigheten, anger maximimäktigheten af lagret. Berget Palovuori, S.O. om Viitapohjas innersta del, består åter i sin helhet af konglomeratskiffer, och lagrets fortsättning sträcker därifrån genom skogsmarkerna åt O. öfver sjön Kutemajärvi till trakten af Valkjärvi i Ori-vesi. Vid Kutemajärvi är mäktigheten 20 m.

N. om de nu beskrifna konglomeratskifferlagren finner man vid Näsijärvis östra strand ännu ett tredje lager på den udde, på hvilken gårdarna Ala- och Yli-Paavola äro belägna. Detta lager har en medelbredd af c. 20 m.

På vestra sidan om Näsijärvi finner man liknande konglomeratlager N. om den lilla sjön Veittijärvi i Ylöjärvi. Detta lager, som stryker i W.N.W., har en bredd af c. 60 m. N. om denna zon stryker en annan smalare på ett afstånd af ett par hundra meter. Sannolikt äro dessa lager att betrakta som direkta fortsättningar till lagren O. om Näsijärvi. Mellan denna sjö och Veittijärvi har jag ej lyckats påträffa konglomeratlagren.

Inom alla dessa konglomeratskifferzoner är bergarten af en mycket likartad beskaffenhet. De bekvämaste tillfällena att studera den i naturen erbjuda strandklipporna vid Hormistonlahti, berget O. om denna vik och holmarna därutanför, vidare det ställe, där Paavola-lagrets vestra ända vid den s. k. Kumminniitty når Näsijärvis strand samt bergen N. om Veittijärvi.

I de af atmosferilierna angripna bergytorna te sig genomsnittet af de i konglomeratskiffern förekommande rullstenarna som talrika

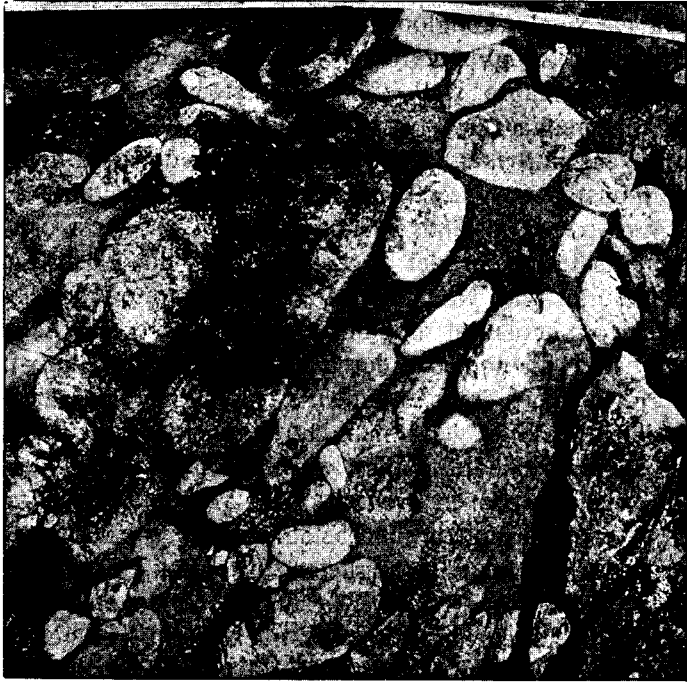


Fig. 17. Konglomeratskifferhäll vid Veittjärvi i Ylöjärvi. $\frac{1}{5}$ nat. storl.

ljusa fläckar med mer eller mindre regelbundet rundade, mestadels ovala former (fig. 17). Ännu bättre kan man dock iakttaga deras former på sådana ställen, där ytan af hällarna starkare angripits af fuktighet och temperaturvexlingar, hvarigenom ofta rullstenarna mer eller mindre fullständigt utpreparerats ur bergarten, så att man genom försiktiga hammarslag kan h. o. h. lösgöra dem därur. Att rullstenarna sålunda lätt utvittra, beror på att de ofta äro omgifna af en tunn hinna af kalkspat, som hastigt vittrar bort eller uppluckras. Sådana hällar med rullstenar, som i halfrelief framsticka ur deras yta, finner man isynnerhet vid Näsijärvis stränder, där man särskildt vid lågt vattenstånd har ett utomordentligt godt tillfälle att studera bergarten. Fig. 18 visar en mängd rullstenar ur dessa konglomeratskiffrar, delvis med vidhäftande skiffermassa. Såsom framgår af dessa afbildningar, äro en del af rullstenarna lika väl rundade som och i alla afseende snarlika dem, som man finner vid nutida stränder. Isynnerhet de rullstenar, som bestå af granitliknande bergarter, äro väl rundade. De, som bestå af finkorniga eller täta eruptivbergarter, äro ofta tunnare och plattare, medan de, som bestå af fyllit, bilda smärre, temligen

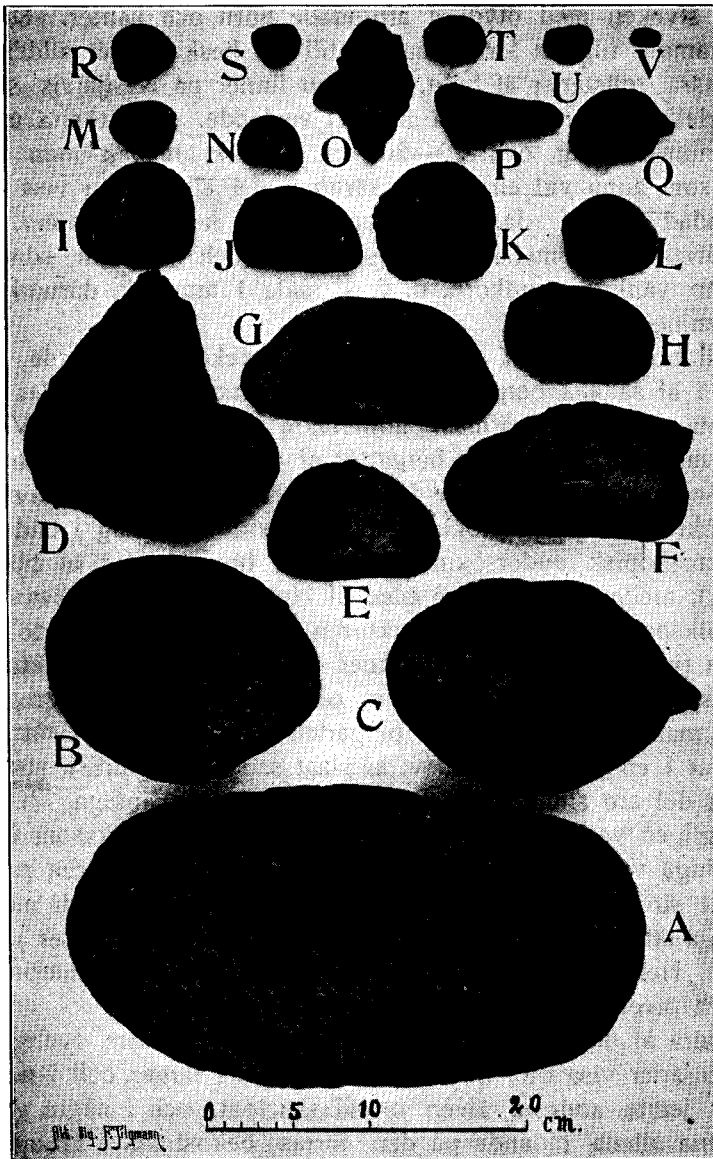


Fig. 18. Rullstenar ur konglomeratskifferna i trakten af Tammerfors, delvis med vidhäftande skiffermassa. A—D, H—K, N, O och P från Paavola i Teisko, E—G, L, M, Q, R, T och U från Veittijärvi i Ylöjärvi, O, S och V från Hormistonlahti i Teisko. Af dessa bestå B och N af syenit, C, I och K af diorit eller dioritlik porfyrit, D, E—G, I, L, M, P, Q, R, T och U af olika porfyritvarieteter, O och S af fyllit, A, H och V af porfyritoid.

kantiga stycken med otydligt afrundade hörn och kanter. Dessa öfverensstämma till sin form likasom till sin beskaffenhet alldeles med de kvartära rullstenar af fyllit, man nu finner på Näsijärvis stränder. Till storleken äro rullstenarna mycket vexlande. De största mäta 0,5 m i genomskärning och 20—30 dm i kubik, medan man ofta ser sådana, som ännu vid en genomskärning af 1 eller 2 cm visa en tydligt rundad gestalt. Ja, mikroskopiskt kan man konstatera, att det finnes öfvergångar mellan dessa småstenar och fragment, som ej äro större än vanliga sandkorn, d. v. s. mäta 1 mm och därunder i genomskärning.

Till beskaffenheten äro rullstenarna mycket omvexlande. En stor del bestå af sådana bergarter, som förekomma inom de delar af skifferformationen, som närmast underlagra konglomeraten. Vanligast förekomma gråa, finkorniga bergarter af dioritlikt utseende samt porfyriter, som skilja sig från de förstnämnda blott genom förekomsten af små strökristaller af plagioklas. Huvudmassan visar sig i båda slagen vid mikroskopisk uundersökning bestå af tunna taflor af plagioklas (andesin), mellan hvilka ligga blad af biotit samt korn af kvarts, magnetit, kalkspat, titanit etc. Strukturen är i de dioritliknande varieteterna än tydligt ofitisk, än påminner den om intersertalstrukturen, än äro fältspaterna så tunna och det omgifvande mineralaggregatet så fint, att man måste antaga, att bergarten ursprungligen bestått af fältspatsnålar i en glasmassa, d. v. s. visat s. k. hyalopilitisk struktur.

En del äro slutligen så täta, att man måste antaga, att massan ursprungligen varit till större delen glasig. I dem, likasom i många af de öfriga varieteterna, förekomma små plagioklaser som porfyriskt utbildade strökristaller, hvilka iakttagas äfven i många af de mörkgråa, finkorniga-täta porfyriter, hvilka för blotta ögat se alldeles jemnkorniga ut. Hela denna serie af bergarter torde till sin primärbeskaffenhet hafva öfverensstämt med de yngre andesiterna.

Andra af dessa finkorniga-täta, mer eller mindre tydligt porfyrisk bergarter visa ofta ljusröda eller ljusgråa färger, och i dem förekommer jemte andesin äfven ortoklasfältspat, och i några varieteter blir denna allena rådande på den förras bekostnad. Grundmassan visar i dessa bergarter ofta en mer eller mindre tydligt trakytoidal struktur, stundom äfven en egendomlig slirighet, sådan man ofta iakttagert hos glasförande, yngre eruptivbergarter. Äfven en tydlig fluidal struktur iakttages ofta i mikroskopiska prof af dessa bergarter (fig. 19), hvilka till sin ursprungliga beskaffenhet torde hafva öfverensstämt med de yngre trakytterna.

I en del af dessa porfyrbegarter finnes slutligen äfven kvarts som sannolikt primär beståndsdel, dels i form af mikropegmatit, dels som insprängda kristaller, och dessa torde bland yngre eruptivbegarter hafva sina motsvarigheter bland daciter och ryoliter.

En del af bergarterna i denna vulkaniska serie öfverensstämmer alldeles med dem, man finner inlagrade i skifferformationen söder om konglomeratlagren.

Jemte dessa effusiva bergarter finnas äfven granitiskt-korniga eruptiver, som delvis äro medelkorniga, delvis ganska grofkorniga. Dessa bergarter ega som redan nämndes vackert rundade former. Mikroskopiskt visar bergarten i påfallande ringa grad inverkan af bergskedjetryck. En del rullstenar af granit visa däremot en ovanligt stark nybildning af kvarts-, fältspat- och glimmerkorn, hvilkas oregelmsiga fördelning ger intryck af, att bergarten före dess inbäddning i konglomeratet varit angripen af förvittring (fig. 20). En rullsten af syenit var gensatt af en gång af en finkornig bergart (fig. 21).

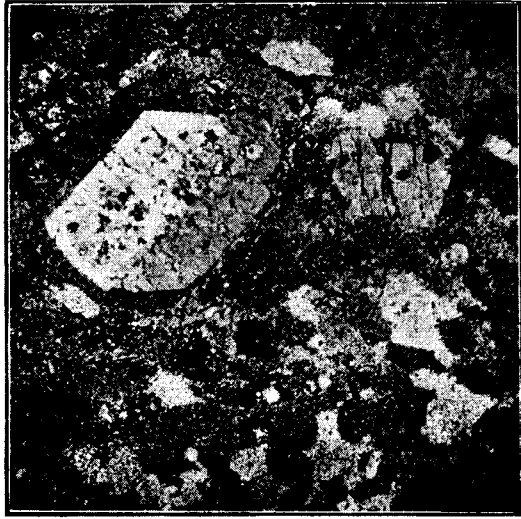


Fig. 19. Ortoklasporfyrit (metatrakyt) med slirig och fluidalstrimmig grundmassa. Rullsten från Hormistonlahti. Mikr. prep. Förstor. 18 ggr. Polar. ljus.

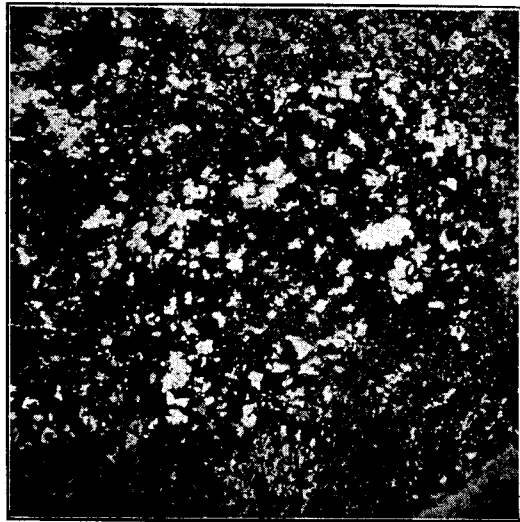


Fig. 20. Mikroklin, full med håligheter, som utfyllts af sekundär kvarts. Rullsten af syenit från Hormistonlahti. Mikr. prep. Förstor. 18 ggr. Polar. ljus.

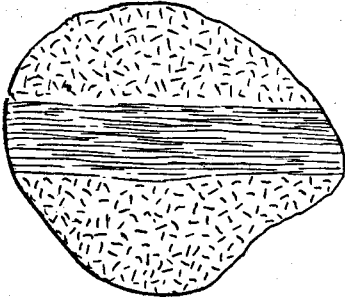


Fig. 21. Rullsten af syenit, genom-satt af en gång af finkornig berg-art. Hormistonlahti. C. $\frac{1}{3}$ nat. storl.

dels med porfyroidiska plagioklaskristaller, dels med uraliter eller små biotitanhopningar. Dessa bergarter öfverensstämma alldeles med dem, som man finner i större massa i konglomeratlagrens underlag.

Isynnerhet vid Hormistonlahti finner man ymnigt rullstenar, bestående af fyllit, hvilken till beskaffenhet alldeles öfverensstämmer med Näsjärvi-fylliten. Vid Heinänen i Teisko har jag äfven iakttagit några små rullstenar af *kvartsit*, hvilken bergart här icke iakttagits anstående i större massor.

Hvad beträffar mängden af de olika slagen rullstenar, förekomma på de flesta ställen i Näsjärvitrakten de olika slagen porfyriter till ett antal af omkring hälften af rullstenarna, och stundom äro de t. o. m. nästan allenaarådande. Näst dem äro porfyritoiderna de vanligaste. De af fyllit bestående rullstenarna äro lokalt, t. ex. i en del hällar på södra stranden af Hormistonlahti, ytterst talrika, medan de på andra ställen alldeles saknas. De af syenit

Jemte syeniten förekommer äfven, ehuru sällsyntare, en kvartsdiorit, som i mikroskopiskt prof visar en synnerligen karaktäristisk mikropegmatitisk sammanväxning mellan fältspat och kvarts (fig. 22). Denna kvartsdiorit påminner rätt mycket om bergarter, som förekomma i Tammelatrakterna och som torde vara af ungefär samma ålder som de, hvilka underlagra skifferformationerna i Tammerforstrakten.

Rätt talrikt förekomma bland rullstenarna äfven porfyritoider af olika slag, dels med porfyroidiska plagioklaskristaller, dels med uraliter eller små biotitanhopningar. Dessa bergarter öfverensstämma alldeles med dem, som man finner i större massa i konglomeratlagrens underlag.



Fig. 22. Kvartsdiorit med typisk mikropegmatit som rullsten i konglomeratskiffern vid Yli-Paavola. Mikr. prep. Förstor. 18 ggr. Polar. ljus.

och kvartsdiorit bestående rullstenarna äro i trakten kring Näsijärvi temligen konstant, men i allmänhet i sparsam mängd förhanden. De utgöra i allmänhet ej öfver 2 %, vanligen under 1 % af hela antalet, hvarvid den medelkorniga varieteten är vida ymnigare än den grofkorniga.

Cementet mellan de större rullstenarna har äfven i många fall en tydligt klastisk karaktär. Särskildt i konglomeratskiffern från Heinänen i Teisko kan man i mikroskopiska prof tydligt urskilja ett otal små, delvis ännu tydligt rundade fragment af eruptivbergarter med tät grundmassa, fyllit etc. hvilka delvis mäta blott 0,5—1 mm i genomskärning, jemte små skarpkantiga stycken af plagioklas, biotitfjäll, delvis bildande små anhopningar, samt rundade korn af kvarts, mikroklin etc. Utom dessa beståndsdelar, hvilka till stor del torde vara ursprungliga eller åtminstone pseudomorfoser efter ursprungliga mineralkorn, finner man här äfven talrika nybildade korn af kvarts, epidot, oregelmässigt inströdda fjäll af biotit, muskovit etc. hvilka hopkitta de öfriga beståndsdelarna och förläna hela bergarten en utprägladt kristallin karaktär.

I de flesta varieteter af dessa konglomeratskiffrar förekomma i cementet nybildade mineralpartiklar, särskildt biotit, kvarts, kalkspat och epidot i vida större mängd, och då beslöjas vanligen i allt högre grad den ursprungliga klastiska karaktären. Ofta förekomma äfven ymnigt kors och tvärs liggande strålstänglar, som genomväxa bergarten som ett ogräs.

Ofta är cementet mycket rikt på kristalliniskt hornblende, stundom till den grad, att det består nästan uteslutande af detta mineral, som väl här i många fall torde hafva uppkommit genom metamorfos af augit och således vara att beteckna som uralit. Cementet har således öfvervägande en porfyritoidisk karaktär, d. v. s. torde vara att betrakta som en ursprunglig tuff, delvis blandad med fragment af eruptivbergarter och sedimentära skiffrar.

De rullstensförande skikten *vexellagra* äfven ofta på det vackraste sätt med porfyritoidiskt. Denna vexellagring har man isynnerhet väl iakttagit vid Hormiston-

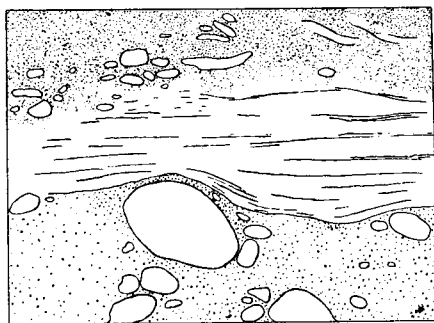


Fig. 23. Konglomeratskiffer med inlagring af hornblendeskiffer. Vähä-Lima. $\frac{1}{15}$ nat. storl.

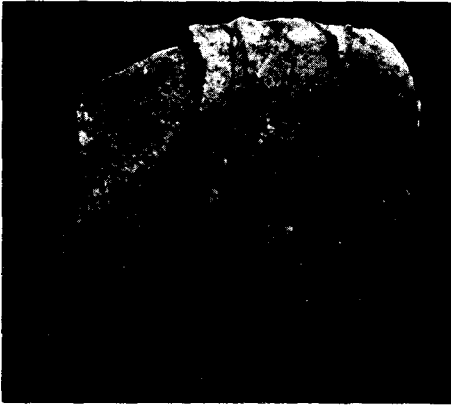


Fig. 24. Rullsten af porfyrit i konglomerat-skiffer från Veittijärvi, sönderbräckt på flera ställen. $\frac{1}{3}$ nat. storl.

lahti i Teisko och holmarna där- utanför, särskildt Vähä-Lima. I det parti, som afbildats i fig. 23, kan man iakttaga, huru den tydliga skiktningen i ett mellanlager af hornblendeskiffer vid gränsen mot ett rullstensförande skikt böjer sig omkring en ur detta skikt framstickande rullsten, såsom den måste göra, om den tuff, af hvilken hornblendeskiffer-skiktet uppkom, afsatte sig på ett ojämt underlag.

Rullstenarna ligga än tätt till hvarandra, antingen sorterade eller stora och små om hvarandra,

än glesare, omgifna af en rikligare cementmassa.

Ehuru de i allmänhet äro märkvärdigt väl bevarade till sina ursprungliga former, förete de dock ofta äfven inverkan af de starka pressningar i jordskorpan, genom hvilka de ursprungligen horisontalt liggande skikten upprests till sitt nuvarande lodräta läge. Detta är t. ex. fallet med de i figg. 24 och 25 afbildade rullstenarna, som sönderpressats i flera delar, hvilka förskjutits mot hvarandra. I en del varieteter hafva rullstenarna, vid det en mängd glidfogar bildats i dem, blifvit starkt utpressade, så att de bilda linsformiga partier, och konglomeratkaraktären kan då blifva ganska otydlig. Öfverhufvudtaget är denna icke heller synnerligen tydlig i friska brott af bergarten. Det är blott i de vittrade bergarterna och i mikroskopiska preparat som den framträder så tydligt, som ofvanstående skildring ger vid handen.

Det finnes äfven varieteter af dessa brottstyckebergarter, i hvilka de gröfre fragmenten icke äro tydligt rundade, utan kantiga. Ofta äro de därvid till beskaffenheten icke skarpt skilda från den omgifvande bergarten, som vanligen är porfyritoid. Dessa *breccieartade* bergarter öfvergå sålunda i sådana skifferar, som måste betraktas som ursprungliga agglomerat af olikartade tuffvarieteter, hvilkas beståndsdelar ej undergått rullning och sortering vid en strand, utan direkt utkastats i något djupare vatten.



Fig. 25. Stor rullsten af dioritartad porfyr i konglomeratskiffern från Yli-Paavola, starkt sönderbräckt.
c. $\frac{1}{4}$ nat. storl.

Andra konglomeratskifferförekomster.

Utom i det tvärs öfver Näsijärvi strykande skiffergebitet träffar man liknande konglomeratskiffrar ännu på flere andra ställen inom skifferområdena.

W. om Tammerfors finner man i det lilla trekantiga skifferområdet vid Tohlopenjärvi, som bildar ett slags bihang till det stora

området, S. om nämnda sjö ett 10—20 m mäktigt konglomeratlager, i hvilket rullstenarna bestå företrädesvis af porfyriter och porfyritoider, t. e. d. äfven af leptit, hvilket således bevisar att detta lager är yngre än det närbelägna leptitområdet. Cementet i konglomeratet är porfyritoidiskt.

I N.O. hörnet af Suoniemi området finner man S. om Mahnalan-selkä ett smalt lager af starkt utpressad konglomeratskiffer.

I Viljakkala områdets S. del förekommer ett lager af föga typisk, men i alla fall otvifvelaktig konglomeratskiffer, och också i Heittola-området iaktogs denna bergart. Vidare finner man i de mindre, brottstyckeartade partier af skiffer, som förekomma i Jämijärvi i den yngre granitens område, på flera ställen inlagringar af tydligt igenkänlig konglomeratskiffer. Några km O. om kyrkan är en på S. sidan om landsvägen belägen bondgård byggd på en håll af sådan konglomeratskiffer.

I skiffergebitet i N.O. Lavia finner man vid gården Seppä två smala lager af mycket typisk konglomeratskiffer.

Slutligen förekommer samma bergart äfven inom skiffergebitet i Kankaanpää. I närheten af gården Isovesi i områdets södra del finner man sålunda ett blott några m mäktigt lager, i hvilket rullstenarna mestadels äro små och temligen starkt utpressade. Vidare förekommer konglomeratskiffer S.O. om Kankaanpää kyrka i tvenne nära hvarandra liggande lager, som stryka i N. 30°—70° W. och af hvilka det nordligare synes vid gården Nevala, det sydligare W. om Kallionmäki och Nevämäki. Bland rullstenarna iakttagas här äfven sådana, som bestå af granitiskt-korniga bergarter, antagligen syenit.

Vidare finner man vid landsvägen O. om Kankaanpää kyrka två i N. 10°—15° W. strykande lager af ett konglomerat, som synbarligen på grund af kontakt-inverkan af den i närheten i form af gångar förekommande yngre graniten är starkt omvandladt och företer en nästan massformig struktur. Detta påminner till sin beskaffenhet därför något om den gneisartade konglomeratskiffen från Suodenemi, som ännu återstår att beskrifva.

Den gneisartade konglomeratskiffen från Harju i Suodenemi.

Vid gränsen mellan skiffergebitet i Suodenemi och de vester därom belägna, delvis gneisartade äldre skiffarne förekommer en



Fig. 26. Häll af gneisartad konglomeratskiffer vid Harju i Suodeniemi. $\frac{1}{6}$ nat. storl.

konglomeratskiffer, som till sin beskaffenhet ganska mycket avviker från de nu beskrifna. Den iakttages i en häll belägen SO. om Suodjärvis sydända vid en väg, som S. om åkrarna vid Harju för mot W. inåt skogsmarken. Denna häll, som varit täckt af ett tjockt mullrikt laftäcke, och hvars yta blifvit likasom etsad af humussyrorna i detta, är såsom fig. 26 visar öfverströdd med en mängd ovala fläckar, hvilka synbarligen utgöra snitten af olikartade rullstenar. Bergarten liknar, då man betraktar dess yta, alldeles de tidigare beskrifna konglomeratskifferna, och det kan ej råda tvifvel om, att den likasom dessa är sammansatt af rullstenar, som anhopats vid stranden af ett forntida haf eller en flod. Då man klyfver stenen, framträder däremot i friska brottytor konglomeratstrukturen blott ytterst otydligt. Den röjer sig endast genom en viss fläckighet hos stenen, men de i ytan så skarpt framträdande rullstenarnas gränser äro här alldeles oskarpa. De flesta af rullstenarna visa en vackert rundad gestalt. Blott ett fåtal äro långt utdragna eller oregelmsigt tillspetsade. De mäta vanligen 4—6 cm, några ända till 15 cm i genomsnitt, medan ett stort antal hafva en

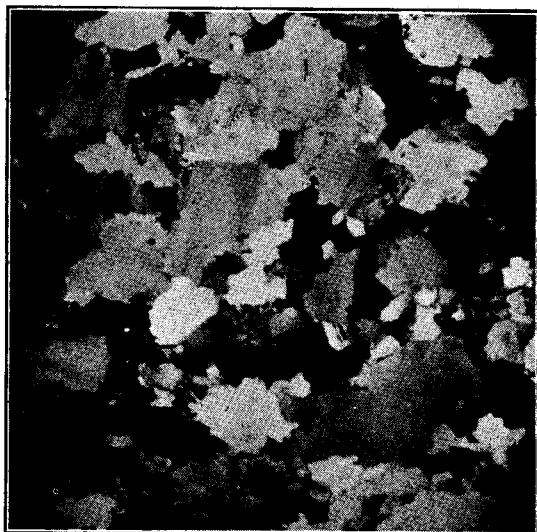


Fig. 27. Kvartsit som rullsten i konglomeratskiffern vid Harju, visande starka tryckfenomen. Mikr. prep. Förstor. 18 ggr. Polar. ljus.

diameter af blott 1—2 cm. Inom en yta af 1 m² räknade jag 500—600 rullstenar.

Af dessa bestodo några (knappast 1 %) af en delvis medelkornig, delvis glasig *kvartsit* och andra af en kvartsrik, gneisartad glimmerskiffer. Kvartskornen visa i de förra spåren af starka pressningar (fig. 27) och bergarten skiljer sig därigenom från de kvartsiter, som iakttagas som några smärre fragment i konglomeratskiffern från Heinänen i Teisko. Vidare förekomma en del (kanske 1 % af hela antalet) rullstenar, bestående af lavialit eller *Lavia-gneis* (jfr. sid. 6) medan ett större antal rullstenar består af bergarter med en mer eller mindre typisk *porfyritoidisk* beskaffenhet. Huruvida dessa genetiskt äro af samma slag som porfyritoiderna vid Näsijärvi eller måhända finkornigare strukturformer af lavialiten, kan ej med bestämdhet afgöras, i synnerhet som deras beskaffenhet genom riklig nybildning af mineral-korn är ganska starkt förändrad. En stor del af rullstenarna bestå slutligen af hornblenderika bergartsvarieteter, hvilka äro rika på kors och tvärs liggande stänglar af hornblende och fjäll af biotit och kunna betecknas som *hornblendegneisartade* bergarter.

Cementet visar här icke den klastiska struktur, som stundom så tydligt framträder i de öfriga konglomeratskifferna. Några bergarter eller mineralfragment af mindre dimensioner kan man här icke

skönja, utan den mellan rullstenarna liggande massan visar sig i mikroskopiska prof bestå af ett h. o. h. kristallint aggregat af mikroklin, kvarts, grönt hornblende, biotit och blekgrön pyroxen, hvartill komma fina korn af svafvelkis och magnetit. Stundom markeras rullstenarnas omkrets af en zon af svafvelkis, och då kan deras begränsning vara ganska tydlig äfven i de tunnslipade preparaten. Vanligen är dock gränsen alldeles oskarp på grund af att både inom och utom rullstenarna en riklig nybildning af kristallkorn egt rum.

Strukturen i bergarten, som karaktäriseras däraf, att de ljusa mineralen bilda temligen stora (0,5—3 mm), rundade eller oregelmsigt begränsade korn, som ligga radade tätt till hvarandra, medan de mörka mineralen likasom genomväxa det hela, är alldeles lik den i de äkta gneiserna, och denna bergart kan därför lika väl kallas konglomeratgneis som konglomeratskiffer.

Inom samma skiffergebit finnes äfven O. om Suodeniemi kyrka N. om sjön Hoivasjärvi en konglomeratartad bergart, som visar en nästan lika gneisartad, kristallin struktur som den nyss beskrifna. På detta ställe består den omgifvande bergarten af en gneisartad porfyritoid eller hornblendeskiffer, och rullstenarna skilja sig till sin beskaffenhet icke mycket från hufvudmassan.

Skiffrarnas kontakter mot de äldre bergarterna.

Konglomeratet vid Harju är redan ett bevis för, att de delar af sedimentformationen, i hvilka det förekommer, ligga vid eller åtminstone ganska nära dess botten. Vid gränserna af samma skiffergebit finner man på ett annat ställe en bergart, som ännu mera otvetydigt visar sig vara en äkta bottenbildning, d. v. s. utmärker gränsen mot den komplex, som utgjorde underlaget för de bottniska sedimenten. Denna förekomst ligger strax N. om den lilla sjön Naarajärvi vid Lavia kyrka.

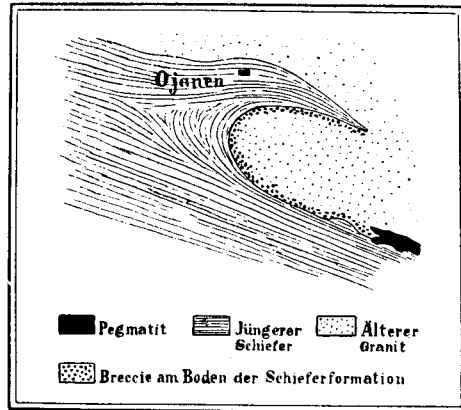


Fig. 28. Kontaktförhållande mellan yngre skiffer (jüngerer Schiefer) och äldre granit (älterer Granit) vid Ojanen torp i Lavia. Breccia (Breccie) vid gränsen.

Här finnes ett berg, som till sin södra del består af glimmerskiffer, till sin norra del af den gneisartade, gråa granit, som bildar ett litet område närmast N. om skiffarna. N. om detta berg finnes emellertid skiffer äfven vid Ojanen torp. Häraf framgår, att skiffern på detta ställe i en snibb skjuter in i graniten och omsluter N.W. randen af den tidigare nämnda större hällen, såsom på planteckningen i fig. 28 är angifvet.

Längs hela denna rand företer nu graniten en egendomlig beskaffenhet. Redan på ett afstånd af 3—4 m från kontakten mot skiffern är den mörkare än eljes, rik på biotit, hornblende och granatkorn. På samma gång är bergarten utprägladt fläckig, i det en del strimmor äro rikare, andra fattigare på dessa nybildade mörka mineral. Närmare

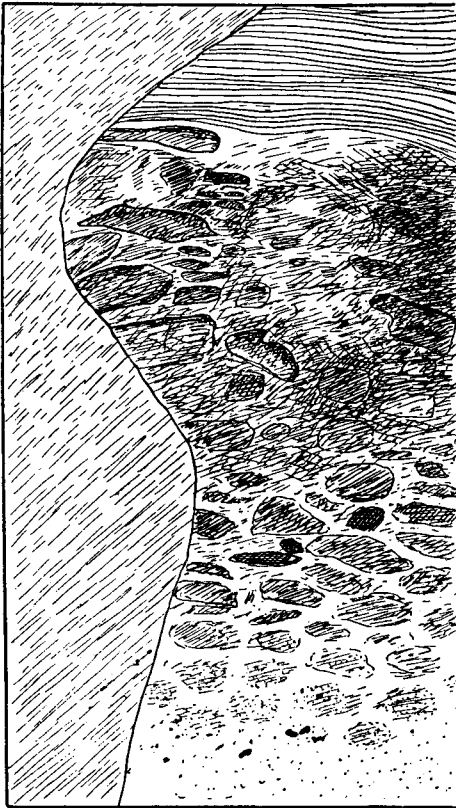


Fig. 29. Breccia vid gränsen mellan yngre skiffer och äldre granit vid Ojanen torp i Lavia.

kontakten mot skiffern går denna fläckiga granit småningom öfver i en tydlig *breccia*, som består af fragment af en på hornblende och granat mycket rik bergart, som sammankittas af en ljusare, af samma mineral jemte riklig kvarts bestående massa (se fig. 29). I omedelbar närhet till skiffern äro fragmenten delvis ljusare och något afrundade, så att bergarten här har en nästan konglomeratartad karaktär. I direkt beröring med denna konglomeratartade bergart finner man en tydligt skiktad skiffer. I fig. 29, som återger företeelsen i schematiserad form och med någon förkortning i riktningen normalt mot kontakten, synes till venster en del af en gångartad bildning, som består af en bergart, hvilken till utseendet mycket liknar skiffern.

Här visar det sig sålunda, att den granit, som utgjorde un-

derlaget för det sediment, genom hvars omvandling skiffern uppkommit, i sina öfre delar måste haiva varit söndersprungnen och uppfylld af på kalk, järn och magnesia rika nybildningsprodukter. Dessa blefvo vid metamorfosen förvandlade till granat, hornblende m. m. Förhållandena förklaras enkelt genom antagandet, att graniten i sina öfre delar var *förvittrad*, delvis förvandlad till grus, hvilket kvarlåg „in situ“ och icke hade i högre grad omlagrats af vatten.

Vid ett besök på stället sommaren 1911, under tiden för beskrifningens tryckning, iaktogs en ytterligare fortsättning af den från Ojanen torp mot S.O. utskjutande snibben af skiffer. Den genomskars på ett ställe af en tvär förkastning om flera meter. I sydostligaste delen af berget iaktogs i närheten af kontakten i skiffern en *rullstensartad inneslutning* af granit.

Äfven vid mikroskopiskt studium finner man intet som talar mot den här framställda uppfattningen. De enskilda mineralen visa lappiga och trasiga former och äro ogräsartadt vuxna genom hvarandra, såsom är att vänta i en genom omkristallisation af förvittradt material uppgkommen bergart.

Också på ett par andra ställen, såsom vid landsvägen E. om Lavianjärvis sydända, på N. sidan om skifferområdet, samt i ett i skifferna inveckadt parti, som förekommer på sjön Mouhijärvis N. strand, nära södra gränsen af samma skifferområde, visar graniten, som delvis här har en dioritartad karaktär, en liknande beskaffenhet, i det den innehåller granat och hornblende i rikliga mängder. Äfven här torde den under tiden närmast före skiffernas aflagring hafva varit utsatt för vittring.

Äfven inom det smala område af gneisartad granit, som förekommer inom samma skifferområde vid och S.E. om Suodeniemi kyrka, är bergarten mycket starkt förändrad, stundom nästan till oigenkännlighet, så att den mera liknar en skiffer än en granit. Vid mikroskopisk undersökning påminner den ganska mycket om vissa delar af bergarten från Lavia, hvarför det synes sannolikt, att den äfven varit utsatt för vittring. Samma egendomliga bergartsvarietet har på ett par ställen iakttagits som rullstensartade inneslutningar i skiffern.

Skifferzonen i Kankaanpää gränsar äfven i S.W. till den gråa gneisgraniten, men här har den direkta kontakten icke iakttagits. Saknaden af gångar af granit inne i skiffern i närheten af gränsen talar emellertid för granitens högre ålder.

Vid östra gränsen af det lilla skifferområdet i N. Lavia iakttagger man vid Ruokoski den omedelbara beröringen mellan skiffern och en

grå, starkt skiffrig gneisgranit. Denna är närmast intill gränsen starkt sönderrifven och blandad med smala inlagringar af en bergart, som liknar skiffern, och äfven i denna finner man ännu på ett afstånd af en à två meter från kontakten strimmor af granitens mineral. Denna blandning af de båda bergarterna liknar dock ej den, som uppkommer, då granitmagma ingjutes i en skiffer i smältflytande tillstånd, utan torde vara att förklaras så, att båda bergarterna vid veckningsrörelser i starkt sönderrifvet tillstånd blandats med hvarandra.

Medan således kontaktförhållandena mellan skifferna och den jämnkorniga gråa graniten åtminstone på ett ställe klart och otvetydigt visa, att den senare bildat underlaget för de förra, äro kontakterna mellan skifferna och den äldre, porfyrtartade graniten på intet ställe fullt lika klara, ehuru äfven här ingenting bestämdt talar för, att porfyrganiten vore yngre än skifferna, många omständigheter däremot tvärtom för att den hör till dessas underlag.

På de flesta ställen finnes vid gränsen en dalklyfta, som åtskiljer dessa till sin beskaffenhet så olikartade bergartsformationer från hvarandra.

Vid leptitgebitet i Suoniemi har den omedelbara kontakten mellan båda bergarterna endast på ett ställe vid östra gränsen iakttagits. Denna gräns går tvärt emot strykningen i skifferna, hvilket antyder, att den möjligen är uppkommen genom dislokationer af ett eller annat slag.

Ungefär 2 km S. om Mahnalanselkä finner man N.W. om torpet Järvi ett berg, som till sin större del består af skiffer, medan porfyrtartad granit uppträder i dess östra sluttning. Graniten är vid kontakten inveckad i skiffern och gränsytan merendels beklädd med ett tjockt öfverdrag af mörk glimmer. En del af de smärre fragmentliknande fältspatskorn, som iakttagas i skiffern nära intill kontakten, hafva uppenbarligen inkommit vid veckningsrörelser i de fasta bergarterna, medan andra måhända äro produkter af kemiska omsättningar vid gränsytan. Något spår af verklig granitinjektion, sådan man finner vid alla gränser mellan skifferna och den yngre graniten, iakttagar man icke; hvarken finnas här gångar af granit i skiffern eller spår af verklig kontaktmetamorfo.

Vid gränsen mellan samma porfyrganitområde och det i O. tillstötande skiffergebitet vid Näsijärvi iakttages ingenstädes den omedelbara kontakten. Däremot anträffas flere kontakter vid gränsen mellan skiffergebitets O. om Näsijärvi liggande del och det S. om denna förekommande området af porfyrganit, som synbarligen är en fortsättning till porfyrganitgebitet i Birkkala.

En synnerligen upplysande kontakt iakttaget man på norra stranden af Näsijärvis längst åt S.O. inskjutande vik Aittolahti vid arkitekten Federleys villa i Hirviniemi (O. om Käärmeenniemi udde). Planteckningen i fig. 30 åskådliggör dessa kontaktförhållanden, hvilka jag iakttog först om hösten 1909, hvarför de icke finnas omnämnda i tidigare publikationer.

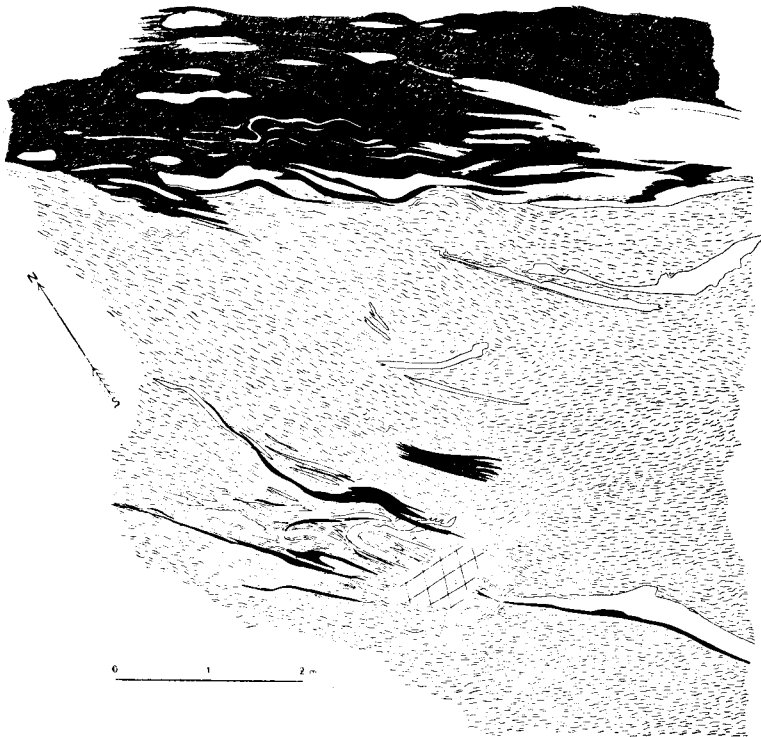


Fig. 30. Kontakt mellan yngre skiffer och äldre porfyrrgranit vid arkitekten Federleys villa i Hirviniemi i Messuby.

Svart = skiffer; streckadt = porfyrrgranit; hvitt = kvarts.

Båda bergarterna hafva närmast kontakten undergått starka mekaniska förändringar. Skiffern är starkt hopknådad och innehåller talrika ådror och strimmor af gråblå kvarts, såsom är vanligt på ställen, där den varit utsatt för starkare dislokationer. Den eljes så tydliga skiktningen i skiffern är utplånad ända till ett afstånd af omkring 100 m från kontaktlinjen, och ännu längre ifrån denna förekomma partier af en starkt sönderknådad, glimmerskifferartad bergart i omvexling med den vanliga, skiktade fylliten.

Äfven porfyrganiten har synbarligen varit starkt sönderkrossad i närheten af kontakten, så att af de porfyriskaste kristallerna endast otydliga rester äro bibehållna. Äfven denna bergart innehåller talrika ådror af gråblå kvarts, till en del bildande tydliga sprickfyllnader. Men tillsammans med den gångformigt uppträdande kvartsen, delvis utfyllande samma sprickor som denna, finnes också *skiffer*, som således *gångformigt* genomdrager graniten, delvis i en riktning, som går snedt mot skiffriheten i denna.

Här finna vi således bevis för, att vid dessa kontakter, på grund af rörelser i de fasta bergmassorna, dessa kunnat pressas in i hvarandra på ett sätt, som erinrar om gångformen hos eruptiva bergarter. Då detta kunnat ske med skiffern, hvars sedimentära karaktär är så otvetydig, kan man icke förvåna sig öfver, att äfven porfyrganiten på vissa ställen kan på liknande sätt antaga en pseudoeruptivitet, som dock i viktiga afseenden skiljer sig från de fenomen, som uppkomma, där en granit i magmatillstånd genomträngt andra bergarter.

Inom hela den smala zon af porfyrganit, som förekommer på Aittolahtis norra strand, är bergarten öfverhufvudtaget ytterst starkt pressad, ofta till den grad, att de porfyriskaste kristallerna nästan fullständigt söndermalts. Här hafva synbarligen mycket starka glidningar i bergmassorna ägt rum.

I närheten af gränsen innehåller skiffern ofta i talrik mängd de redan omnämnda ådrorna af gråblå eller hvit kvarts, som sannolikt bildats ungefär samtidigt med sönderkrossningen af graniten.

Vid Palo i Messuby iakttagas åter en kontakt mellan fylliten och den starkt söndermalna porfyrganiten, hvilken här är inveckad och inknådad i skiffern ungefär på samma sätt som vid Järvi. Gränstytorna utmärkas äfven här af harneskartade glimmerbeläggningar.

I närheten af vattenkvarnen N. om Laajalahti i samma socken finner man en liknande kontakt. Här bildar graniten delvis linsartade partier i skiffern, men dessa äro skarpt begränsade mot skiffern, och på ett ställe är en sådan lins tvärt afbruten normalt emot den utpräglade tryckskiffriheten, hvilket tydligast visar, att det är ett fragment, som inknådats i skiffern i fast tillstånd.

N.O. om detta ställe har jag längs långa sträckor icke iakttagit den direkta kontakten mellan de båda bergarterna, emedan de äro åtskilda af en dalklyfta. Detta förhållande talar ju för att förbindelsen mellan dem icke varit synnerligen intim.

Strax S.W. om Paalijärvis vestligaste vik iakttagas åter den omedelbara beröringen mellan skiffern och porfyrganiten. Gränsen

är ganska skarp och tydlig, och någon kontaktinverkan, utöfvad af graniten, kan man icke iakttaga. Skiffern är delvis inkilad i denna i kantiga partier, som än sluta med spetsiga snibbar, än äro tvärt afskurna, tvärt emot skiffriheten, tydligen på grund af inverkan af förkastningsrörelser.

Ådror af ljus aplitgranit och pegmatit förekomma såväl inom skiffern som porfyrgraniten och äro skarpt skilda från den senare.

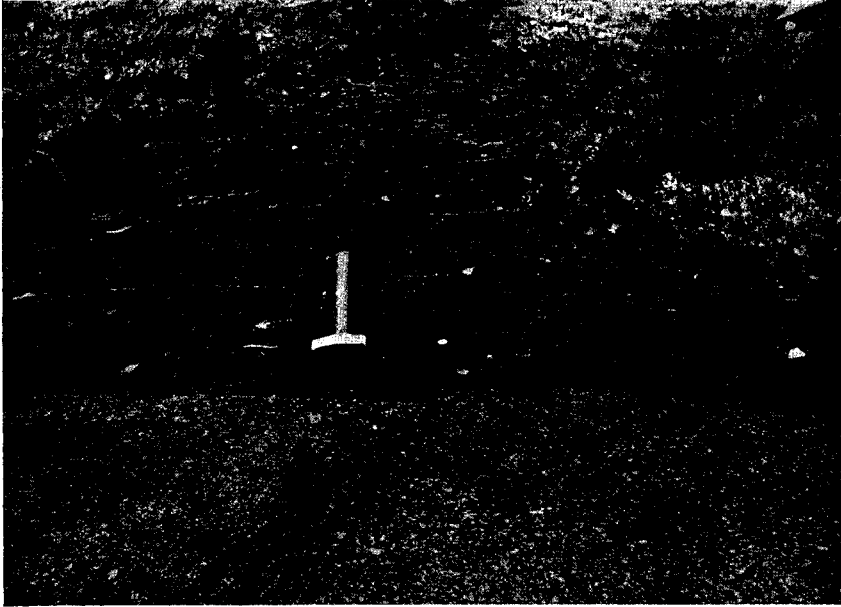


Fig. 31. Kontakt mellan bottnisk skiffer och starkt sönderpressad äldre porfyrgranit. Edet mellan Matalajärvi och Paalijärvi i Kangasala.

O. om Paalijärvi och särskildt på det långa edet mellan denna sjö och Matalajärvi finnas flerstädes vackra kontaktställen blottade, hvilka i synnerhet voro väl synliga under sommaren 1908, då det ovanligt låga vattenståndet tillät att betrakta strandhällar, som eljes pläga ligga under vatten.

Stundom är kontakten här så redig, som fig. 31 visar. Gränsen förlöper rätlinigt och går nästan parallellt med skiktningen i skiffern. Med undantag af några utkristallisationer af fältspat m. m. i denna närmast gränsen, som kunna vara rent sekundära, finner man intet, som kunde tydas som kontaktinverkan från granitens sida. Dock äro

förhållandena icke heller här fullt så enkla, som de förefalla vid första påseende. Granitens struktur torde ej vara primär, utan den har säkert till stor del varit söndermalen, hvarefter den ånyo omkristalliserat.

Nära intill det afbildade stället finner man äfven ett skifferparti omslutet af graniten, som vid första ögonkast mycket liknar ett vanligt fragment i en magmabergart (fig. 32). Emellertid företer det vid närmare granskning egendomliga drag, som tala för att det ej är en van-

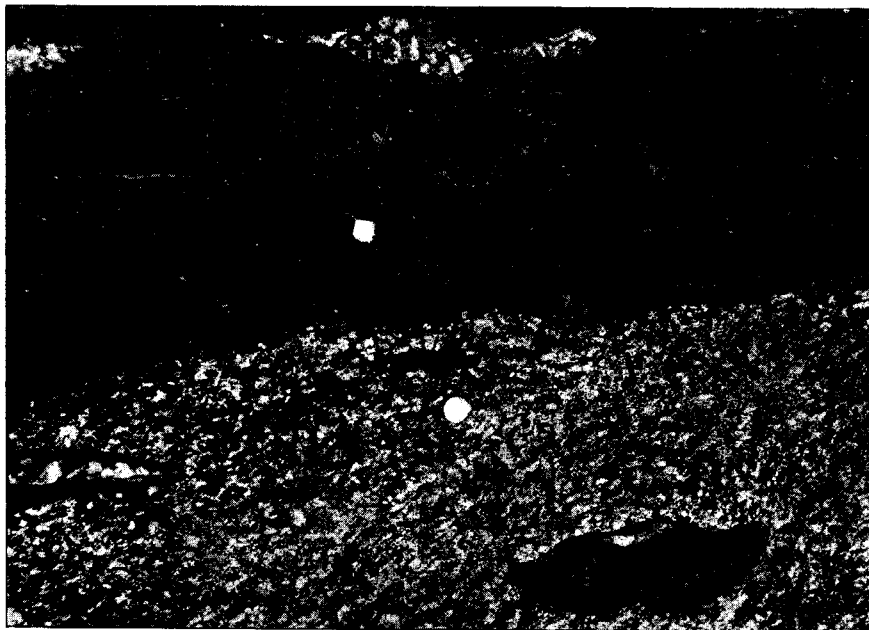


Fig. 32. Kontakt mellan skiffern och porfyrganiten på edet mellan Mataljärvi och Paalijärvi i Kangasala, visande ett i graniten inkånadt skifferparti.

lig inneslutning. Vid randen finnas strimmor af sådan glasig, grå kvarts, som i trakten är vanlig öfverallt, där starkare rörelser i bergarterna förekommit. Brottstycket är ej så starkt hopcementeradt med den omgifvande graniten, som fallet brukar vara med verkliga inneslutningar. Från dess yttersta snibbar utgå glimmerrika strimmor (harnesk-artade ytor), hvilka genomskära graniten. Liknande skifferpartier, hvilka synbarligen uppkommit vid rörelser i bergarterna i fast tillstånd, bilda äfven utsprång vid gränsen mellan skiffers hufvudmassa och graniten (jmför snibben till venster i fig.). Jag anser brottstycket vara ett

vid sådana rörelser i graniten inpressadt och därefter afklämdt skifferparti (ett s. k. „klämpaket“).

Vid Paalijärvis strand finnes en håll, där kontaktlinjen mellan skiffen och graniten visar en utpräglad flikighet (fig. 33) och åderliknande granitstrimor sträcka sig in genom skiffen.

Vid närmare aktgifvande finner man emellertid, att graniten genomdrages af en mängd krossningszoner (genom nybildning af glimmerläkta sprickor), som genomskära äfven de enskilda mineralen i denna, och att en hvar af snibbarna af skiffer och de åderartade granitstrimorna motsvaras af sådana krosszoner. Rörelser hafva uppenbarligen ägt rum inom bergarterna vid en tidpunkt, då äfven graniten var en fast massa. I samband med dessa rörelser har den flikiga gränsen

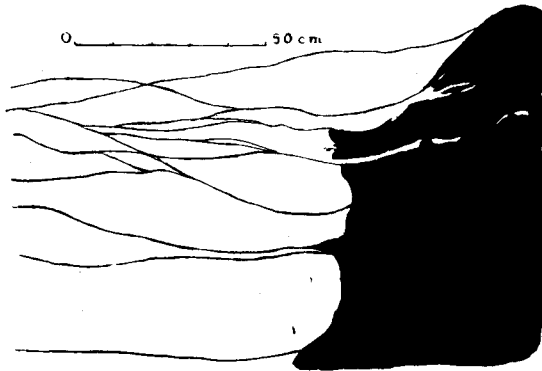


Fig. 33. Kontakt mellan porfyrrgranit (hvitt) och skiffer (svart) vid Paalijärvi i Kangasala, visande inknådningsfenomen samt krossningszoner i graniten (de svarta linjerna).

uppkommit och starkt söndermalen granit inpressats i skiffen i åderliknande strimor.

I en annan håll i närheten ser man äfven, huru spetsen af en smal snibb af skiffer fortsätter sig i en glimmerklädd glidyta, längs hvilken här och där små partier af skiffer finnas inklämda.

Fig. 34 visar ytterligare ett af dessa kontaktställen, hvarest fragmentliknande partier af skiffer i porfyrrgraniten förekomma. Dessas former och anordning tyda emellertid på att de inpressats vid veckningsrörelser och sedermera afklämts under dessas fortgång. Skiffen uppträder äfven som en strimma, genomskärande graniten, och innehåller också här ådror af gråblå kvarts.

I en del af hållarna på Paalijärvis södra strand finnes emellertid äfven en vit, turmalinförande aplitgranit, som genomdrager såväl graniten som skiffen och ofta är intimt förbunden med hvardera. Skil-

naden i konsistens mellan denna ådrade bergart och de nyss beskrifna blandningarna är påfallande. Medan det är lätt att slå stuffer af den af skiffer med aplitådror bestående ådergneisen, lossna i blandningen af skiffer och porfyrganit bergarterna vid hammarslagen lätt från hvarandra, emedan förbindelsen på grund af förefintligheten af den harneskartade glimmerbeklädda gränsytan är mycket lös. Närmast intill graniten är skiffern ofta starkt veckad och knådad och visar då en egendomligt rynkig yta.

På sådana ställen, där den turmalinförande yngre graniten är intimt sammangjuten såväl med skiffern som den starkt sönderpressade

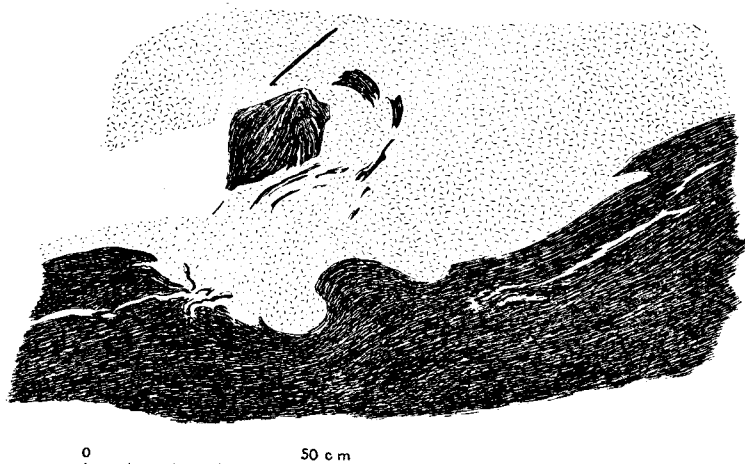


Fig. 34. Kontakt mellan porfyrganit och skiffer vid Paalijärvi i Kangasala, visande inknådningsfenomen.

porfyrganiten, är det svårt att längre åtskilja de olika delarna i blandningsbergarterna från hvarandra. Sålunda finnas c. 1 km längre mot O. från nyss beskrifna ställen andra kontakthällar, i hvilka skiffern är breccieartadt söndersprungen och där kittet mellan de enskilda fragmenten består af en granitartad massa. Denna visar delvis tydligt porfyrganitens struktur, men har dock mestadels på grund af stark sönderkrossning förlorat sin ursprungliga struktur. Därjämte förekommer äfven gråblå kvarts af säkert sekundär härkomst som utfyllnads-massa. Äfven här består en del af graniten af turmalinförande aplit eller pegmatit, som är bestämdt yngre än både skiffern och porfyrganiten, men hvilken delvis är så intimt sammangjuten med dem bägge, att det är svårt att se någon gräns emellan dem. En sådan intim impregnation af aplitiskt material i äldre bergarter är ju för of-

rigt en ytterst vanlig företeelse och kan ingalunda tolkas som bevis för ett genetiskt samband mellan båda graniterna.

Kontaktförhållanden, liknande de vid Paalijärvi iakttagna, träffar man på åtskilliga ställen mellan Paalijärvi och en ostligare sjö Kutemajärvi. Lagerartade partier af porfyrgranit förekomma på flere ställen inom skiffern nära intill gränsen, men ingenstädes träffar man några verkliga gångar eller ådror af porfyrgranit inom skiffern. På det kontaktställe, som afbildas i fig. 35, iakttager man en tydlig skiktning i skiffern ännu tätt intill porfyrgraniten. Gränsen visar egendomliga inbuktningar, hvilka möjligen uppkommit vid rörelser i berggrunden långt



Fig. 35. Kontakt mellan skiffer och porfyrgranit O. om Paalijärvi i Kangasala.
 $\frac{1}{5}$ af nat. storl.

senare än sedimentets aflagring. Närmast intill skiffern förefaller porfyrgraniten att vara starkt sönderrifven. Några sådana kontaktfenomen som äro vanliga där, hvarest en yngre granit genomtränger en skiffer, iakttager man icke heller på detta ställe.

På flera ställen kan man iakttaga, att hörnen af de porfyriska fältspatkristallerna i graniten inskjuta i skiffern. Härvid böja sig de enskilda glimmerstrimmorna i denna omkring fältspathörnen, en omständighet, som äfven tyder på att ojämnheterna uppkommit genom rörelser i fast bergart, hvarvid de porfyriska kristallerna tryckts in i skiffern.

Stundom visar graniten vid kontakten större, egendomligt formade utsprång, hvilka möjligen redan existerade vid den tidpunkt, då det sediment, genom hvars omvandling skiffern har uppkommit, afsatte sig

på graniten. Närmast intill ett sådant utsprång visar skiffern en svagare framträdande skiktning än eljes och innehåller också gröfre delar, som se ut som granitgrus. Detta kan antingen bero på förhållanden vid sedimentets aflagring eller på inverkan af senare dislokationer, vid hvilka graniten söndermulats.

Helt annorlunda ter sig kontakten mellan skiffern och de smärre områden af yngre granit, som finnas på flere ställen i närheten vid samma gränslinje. Denna granit bildar bl. a. äfven tydliga gångar, som tvärt genomskära gränsytan. Bergarten visar i dem ofta närmast gränsytan en annan beskaffenhet och anordning af mineralen än inne i ådrorna, stundom t. o. m. en typisk zonarstruktur. Skiffern är vid gränsen ofta blandad med granitiska mineral. Där denna yngre granit i större mängder impregnerar skiffern och den äldre graniten, kunna kontaktförhållandena blifva mycket invecklade och svåra att tyda. Dessa skola skildras i det följande, sedan först den yngre graniten och dess kontakter beskrifvits.

Såsom framgår af dessa skildringar af kontaktförhållandena mellan skiffern och porfyrganiten, uppträder den senare aldrig i likhet med de graniter, hvilka äro yngre än skiffarna, såsom dem genomträngande gångar och ådror, ej heller innesluter den i granitmagman upptagna, mer eller mindre upplösta skifferfragment. Där vid gränsen en slags hopblandning af båda bergarterna ägt rum, visar sig den hafva förorsakats af veckningsrörelser i de fasta bergarterna, vid hvilka ej blott den starkt sönderknådade graniten inpressats i skiffern, utan äfven den senare stundom inklämts i sprickor i graniten på sådant sätt, att den nu uppträder skenbart gångformigt. Sådana i graniten inträngda skifferpartier kunna i en del fall sedermera hafva afsnörts från sitt sammanhang med hufvudmassan, så att de nu bilda isolerade partier, som något påminna om verkliga inneslutningar.

Att porfyrganiten hör till skiffarnas underlag framgår af allt. I likhet med den jämnkorniga gneisgraniten är den mycket starkt pressad, särskildt i jmförelse med de graniter, som genomtränga skiffarna. Den visar äfven på andra orter direkta öfvergångar i denna gneisgranit, som så tydligt visar sig vara äldre än skiffarna. Men framför allt visar den regelbundna skiktningen och frånvaron af alla starkare metamorfosfenomen i skiffarna vid deras gränser i söder, där ifrågavarande porfyrganiter och med dem förbundna gneiser tillstöta, att underlaget måste antagas ligga åt detta håll.

Skifferbergarternas praktiska användning.

Skifferbergarterna äro i allmänhet för starkt förklyftade för att vara lämpliga som byggnadssten eller för andra tekniska ändamål. „Leptiten“ i Suoniemi gör dock härifrån ett undantag, i det den på grund af sitt jemförelsevis regelbundna klåf lätt låter bryta sig. Klåfvet är naturligtvis bäst i skiffringens riktning, men på grund af stenens lösa gry låter den äfven rätt väl kila sig i däremot vinkelräta riktningar. Däremot låter den nog icke lätt hugga sig till ornament, emedan alla utsprång lätt brista längs skiffningsytorna.

Den fyllit, som förekommer vid Näsijärvis strand W. om Paavola i Teisko, har där brutits för att användas som material för tillverkning af brynstenar. På grund af bergarternas sammansättning af lös glimmer och små kvartskorn eger den på samma gång ett skärande gry och nödig mjukhet. Denna skiffer är i det närmaste af samma slag som den vid Löyttäne i Längelmäki förekommande, af hvilken där i så stor utsträckning tillverkas sällsynt goda brynen, dels för den inhemska marknaden, dels för export till Ryssland ¹⁾. Skiffern i Teisko är dock delvis något hårdare. I den förekomma emellanåt små granater. Dessa partier måste undvikas vid brytningen.

Äfven inom den smala skifferzonen i S.W. delen af Virdois har man förut enligt uppgift brutit sten, som användts till brynen.

Sedan äldre tider har det upprepade gånger varit fråga om att använda de tavastländska skiffrarna till takskiffer. De äro dock för starkt förklyftade och för spröda för att med fördel kunna bearbetas för detta ändamål i större skala. Skulle det gälla att för något speciellt syfte och utan hänsyn till kostnaden erhålla taktäckningsmaterial af en starkt silfverglänsande skiffer, så skulle ett sådant möjligen stå att erhållas inom skifferzonen i Suodeniemi i trakten W. om kyrkan.

Yngre graniter (postbottniska).

Graniterna i det stora område, som intager kartbladets norra och nordvestra delar och öfver dess gräns sträcker sig vidare mot N.O., skilja sig i allmänhet skarpt från de tidigare beskrifna gneisartade gra-

¹⁾ Jfr Benj. Frosterus, Brynstenstillverkningen i Finland. Geolog. komm. Geotekn. medd. N:o 7.

niterna, men visa sinsemellan i många afseenden stor likhet, om också en mängd skilda varieteter förekomma. De äro i regeln vida mera massformiga än de förstnämnda. När en parallellstruktur förekommer, är den äfven ofta af primär natur, medan bergarter, visande en tryckskiffrighet af samma slag som de äldre graniternas, endast mera undantagsvis förekomma. Färgerna hos dessa bergarter äro delvis grå, delvis rödlätta. Till sitt geologiska uppträdande skilja de sig äfven från de gneisartade graniterna skarpt därigenom, att de öfverallt genomtränga de bottniska skifferformationerna och således visa sig vara yngre än dessa, d. v. s. af postbottnisk ålder.

Bland de olika varieteterna kan man äfven här särskilja tvenne hufvudslag, porfyrganiter och jemnkorniga graniter.

Yngre porfyrganit.

En af de mest typiska af dessa yngre porfyrganiter är den som förekommer i Lavia, där den N.O. om kyrkan bildar ett större gebit,

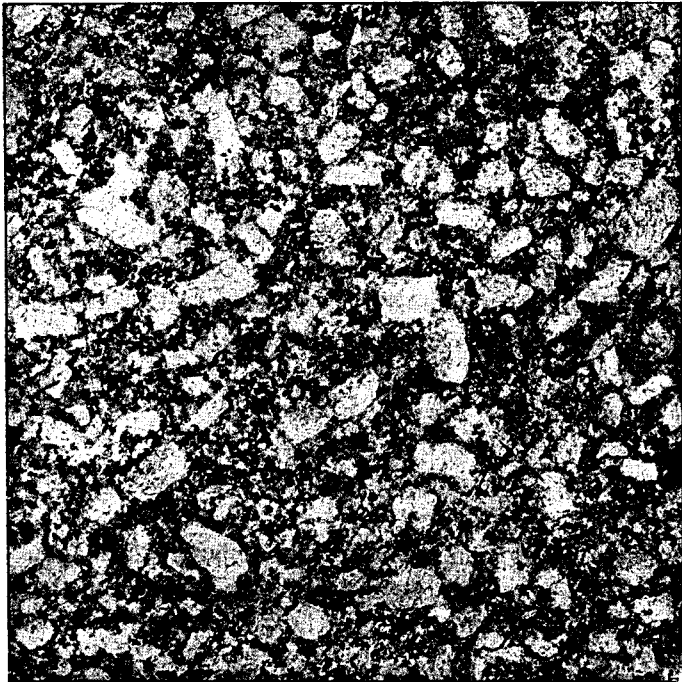


Fig. 36. Yngre porfyrganit från Susijärvi i Lavia. $\frac{1}{5}$ af nat. storl.

hvilket likasom en vik inskjuter mellan de äldre bergarterna. Såsom framgår af fig. 36, som visar dess utseende i bergytan, är det en synnerligen typisk porfyrgranit med en primärstruktur, ej olik den hos rapakivi. De porfyriskt framträdande fältspaterna, som delvis utgöres af ortoklas och mikroklin, delvis af oligoklas, mäta mestadels 1,5—3, i några fall ända till 5 cm i genomskärning. De omgifvas af ett temligen grofkornigt aggregat af fältspat, kvarts och biotit. Kvartsen är ofta afgjordt allotriomorf gentemot de öfriga beståndsdelarna och visar starka tryckfenomen. Små vårtliknande aggregat af oligoklas och mask-



Fig. 37. Porfyrgranit från Liuttu vid Myllykoski i Teisko. Pol. ljus. Först. 18 ggr.

formig kvarts (myrmekit) varsnar man i ymnig mängd vid mikroskopisk undersökning. Fig. 37 ger en bild af denna bergarts mikrostruktur.

Bergartens färg är rödlätt eller blekt gulaktig. Den är i detta område öfvervägande alldeles massformig och visar ej för blotta ögat synnerligen tydliga tryckfenomen.

En nästan lika typisk och vacker porfyrgranit träffar man h. o. d. äfven i öfriga områden, där dessa bergarter förekomma, såsom i trakten af Kankaanpää kyrka samt inom Orivesi, Juupa, Teisko och Ruovesi socknar.

Stundom äro de porfyrartade fältspaterna något större och kantigare och mellanmassan ymnigare. Ofta ligga då fältspatstaflorna pa-

rallellt och har bergarten en tydlig strimmighet. Sådana varieteter finnas t. ex. vid kartbladets norra gräns och på några ställen i Ruovesi och Kankaanpää.

I det lilla porfyrganitområdet i Suodeniemi äro fältspaterna kantiga och bergarten gråaktig, och denna påminner då till sitt utseende rätt mycket om den äldre porfyrganiten, så att jag i början var tveksam, om jag skulle räkna den till denna eller den yngre porfyrganiten. Den är dock svagare pressad än den förra och genomtränger de bottniska skiffrarna i denna trakt samt innesluter talrika brottstycken af dessa, hvarför dess postbottniska ålder ej synes tvivelaktig.

Inom de stora som porfyrganit betecknade områdena i granitgebitets N.W. delar är bergarten blott till en del typisk. Mycket utbredd är en varietet, i hvilken de porfyrtadt framträdande fältspaterna äro ganska glesa och delvis äfven mindre än vanligt, hvarför bergarten till sin struktur närmar sig en vanlig granit. Den är stundom ganska rik på hornblende och innehåller då här och där mörka konkretioner eller brottstycken. Färgen är i allmänhet röd eller gråröd.

Dessa porfyrganiter med glesa strökristaller förekomma äfven i andra områden, särskildt i Ruovesi. Äfven där har bergarten i allmänhet obestämdt rödgråa färger. Såväl här som i Parkano och äfven annorstädes äro porfyrganiterna rätt ofta tydligt strimmiga eller skiffriga. Denna skiffrihet synes i en del fall hafva uppkommit genom tryck på fast bergart, hvarvid de enskilda fältspaterna delvis utpressats. I Parkano och Karvia hafva äfven iakttagits breccieartadt sönderpressade partier i dessa graniter, hvilka sannolikt hafva uppkommit vid dislokationer under postarkeisk tid. Bergarten är ej tryckskiffrig, utan har endast blifvit likasom söndernuggad, hvarefter styckena sammankittats af kvarts, epidot etc. Den närmar sig till sin beskaffenhet en rifningsbreccia. I de flesta fall beror dock strimmigheten på en parallell anordning af fältspatstaflorna och torde då vara att uppfatta som ett fluidalt fenomen. Fältspaterna äro här ofta mycket stora och regelbundet parallellipediska till formen.

På flera ställen, särskildt inom Ruovesi, där dessa porfyrganiter öfverhufvudtaget synas vara mera vexlande än annorstädes, visa de stundom en mindre grofkornig grundmassa än eljes och närma sig då till sin struktur något granitporfyr. Bergarten är här ofta grå till sin hufvudmassa, innehållande blekröda strökorn.

Inom det granitområde, som ligger i Teisko O. om Tervalahi vid Näsijärvi, och som till stor del intages af jemnkornig granit, förekommer äfven på flere ställen en röd eller rödgrå porfyrtadt varietet,

som innehåller ganska små porfyriska fältspatskristaller och ofta öfvergår i den jemnkorniga graniten.

Slutligen finnas äfven varieteter, som närma sig kvartsporfy, hvad den ursprungliga beskaffenheten angår. Om dessa bergarter mera i det följande.

Förutom i det stora granitområdet och de mindre gebiten i dess omedelbara närhet finner man porfygranit ännu på tvenne andra ställen inom kartbladet. Det ena ligger vid gränsen mellan Sideby och Sastmola. Bergarten är här en ganska typisk porfygranit med medelkornig grå hufvudmassa och porfyrtadt framträdande ljusröda ortoklaser, hvilka mäta 2—3 cm och hafva temligen kantiga former. Bergarten är alldeles massformig och har en regelbunden förklyftning. Den liknar dock ännu så mycket porfygraniterna i det stora området, att det synes mycket sannolikt, att den är genetiskt samhörig med dessa.

Det andra isolerade gebitet af yngre porfygranit finnes S. om Kumo kyrka, där några låga hällar bestå af en porfygranit, som till utseendet ganska mycket liknar den rapakivivarietet, som saknar oligoklashöljen kring fältspatsbollarna. Äfven i denna bergart förekommer rätt mycket gröngrå oligoklas, som ger en oren färgskiftning åt den eljes djupröda bergarten. Denna visar i mikroskopiska prof ganska tydliga inverknings af bergskedjetryck och skiljer sig äfven eljes så pass mycket från rapakivin, att man ej kan sammanföra den med denna. Huruvida den hör tillsammans med kartbladets öfriga porfygraniter, kan ej med bestämdhet afgöras. Ganska sannolikt är emellertid, att den tillhör en från dem skild granitformation. Den är nämligen svagare metamorfoserad än dessa, men påminner något om de porfygraniter, som finnas t. ex. S. om Borgå (Onasgraniten) och i åländska skärgården (Mosshagagraniten), hvilka äro bestämdt skilda från rapakivin, men synas vara yngre än hufvudmassan af samma traktens „yngre arkeiska“ graniter. Dessa äro möjligen att räkna som motsvarigheter till de postkaleviska graniterna i norra Finland, till en del måhända t. o. m. yngre än dessa.

Jemnkorniga yngre graniter.

De jemnkorniga yngre graniterna visa en ännu större omvexling af olikartade varieteter än de porfyrtade, ehuru äfven bland dem likartade typer återkomma öfverallt i de vidsträckta områdena. Medan de äldre, gneisartade graniterna variera hufvudsakligen i två afseenden,

genom att tryckskiffriheten blir mer eller mindre tydlig och genom att de basiska beståndsdelarna vexla i mängd, medan deras färg och yttre habitus förbli oförändrade, äro hos de yngre graniterna färgen och utseendet ganska omvexlande.

Likasom det är fallet med de porfyrartade graniterna, förekomma en del af de mest typiska varieteterna i de mindre områden, som vid granitområdets södra gräns skjuta in som bukter i de äldre bergarterna.

De gråa yngre graniterna äro sålunda väl representerade inom det område, som från Tavastkyrö kyrka sträcker sig mot S.O. till gränsen mellan Ylöjärvi och Birkkala. Graniten från trakten af Mahnala är en typisk varietet af dessa graniter. Det är en medelkornig, dels massformig, dels svagt strimmig bergart med lifligt glänsande hvit fältspat, grå kvarts och svart glimmer. Denna bergart, som är en vacker byggnadssten, förherrsakar inom hela detta område, till Lavajärvi i N.O., och bildar äfven de smala granitzoner, som inskjuta i skifferformationen i Ylöjärvi. Äfven på motsatt sida om Näsijärvi förekommer i granitgebitet i Teisko jemte småporfyriska, dels svagt rödlätta, dels gråa varieteter en liknande jemnkornig grå granit, som t. ex. vid Pirilä är alldeles massformig, temligen ljusgrå, kännetecknad däraf, att den gulgråa kvartsen är söndertryckt till ett fingrynigt aggregat, som i brottytor skimrar med nästan perlemorartad glans. En liknande granit förekommer på flera ställen i Orivesi, såsom vid Holma gård, där den är ljusgrå och temligen finkornig, samt isynnerhet kring Näsijärvis N. del inom O. delen af Kuru, kring Lörpys, Petäjaniemi och Pohjankave, där bergarten är temligen ljusgrå, massformig och mycket vacker som byggnadssten, samt vid Varjakka N.W. om Murole. Gråa graniter, ofta dock något rikare på biotit och hornblende, förekomma äfven inom N.W. delen af Kuru.

Graniten från Lörpys i Kuru har blifvit analyserad af fil. dr. Naima Sahlbom och har följande sammansättning:

Si O ₂	73,03
Ti O ₂	0,20
Al ₂ O ₃	14,41
Fe ₂ O ₃	0,68
Fe O	1,25
Mn O	spår
Ca O	1,41
Mg O	0,38

Na ₂ O	3,03
K ₂ O	5,58
P ₂ O ₅	spår
H ₂ O	0,39
	Summa 100,36

Bergarten är en *toskanos* enligt det amerikanska petrografiska systemet.

Äfven i Ruovesi och Virdois förekomma gråa graniter, som ofta äro biotitrika och ganska skiffriga. Sådana finnas t. ex. vid landsvägen S.O. om Virdois kyrka i trakten af Visuselkä. Strykningen är här N.N.W. i likhet med den hos de ådergneisartade skifferpartierna i samma trakt, och det är möjligt att granitens starka strimmighet beror på en inblandning af mer eller mindre fullständigt resorberadt skiffer- eller gneisgranitmaterial. Denna granit liknar rätt mycket den äldre gråa gneisgraniten, men öfvergår småningom i en massformig granit, som säkert är af yngre ålder. Gråa graniter af vexlande struktur finnas i vexling med rödlätta i trakten N. om Siikais kyrka.

Mycket ofta hafva de i hufvudsak gråa graniterna en rödaktig skiftning, och dessa öfvergå i sin tur i mera bestämdt rödlätta eller ock blekgula, någon gång orent brunröda graniter. Ofta skilja sig dessa i öfrigt föga från de gråa graniterna. Äfven ibland dem förekomma ofta strimmiga graniter, och detta visar sig isynnerhet vara fallet, där graniten innesluter talrika brottstycken af skiffrar.

Mera utprägladt röda äro graniterna ofta i granitområdets N.W. del, såsom i Honkajoki, Kankaanpää och Parkano, isynnerhet där, hvarest de visa öfvergångar till porfyrganit. De mera grofkorniga varieteterna äro öfverhufvudtaget ofta mera utprägladt röda, medan de förherrska medelkorniga varieteterna äro gråa, gula eller ljusröda.

Dessa yngre graniter äro öfverhufvudtaget icke synnerligen karaktäristiska bergarter, om de än i stort sedt visa gemensamma drag, som gör det möjligt att i många fall redan på grund af dess habitus bestämma en granit som hörande till denna grupp. Att de här äro genetiskt samhöriga, visas af de öfverallt förekommande, otvetydiga öfvergångarna mellan de olika varieteterna och deras likartade förhållanden gentemot de omgifvande bergarterna.

Redan för blotta ögat visa sig dessa graniter med sina jmförelsevis svagt sönderpressade fältspater, hvilkas klyfytor spegla med liflig glans, vida svagare metamorfoserade än de gneisartade äldre graniterna. Vid mikroskopiskt studium finner man ännu tydligare bevis för att de

undergått vida svagare förändringar än de sistnämnda. Primärstrukturen är nämligen rätt väl bibehållen. Likväl är kvartsen merendels ganska starkt sönderpressad och har delat sig i en mängd väl individualiserade korn. Fältspaten är dels ortoklas, dels mikroklin med en synnerligen vacker gallerstruktur, dels äfven oligoklas. Fältspatskornen äro ofta jemförelsevis väl bibehållna. Biotiten är till stor del säkert primär och visar då ofta knäckningar och böjningar. En annan del är sannolikt sekundär och uppträder då ungefär på samma sätt som biotiten i de äldre graniterna. Hornblende förekommer ofta ganska ymnigt, och en del varieteter närma sig något syenit. Mycket vanligt förekomma de mikroskopiskt små myrmekitiska sammanväxningarna af



Fig. 38. Vårtliknande sammanväxning af oligoklas och kvarts (myrmekit) i en granit från Mahnala i Tavastkyrö. Pol. ljus. Först. 80 ggr.

oligoklas och kvarts (fig. 38). Där dessa myrmekitkorn äro ymnigt förhanden och samtidigt kvartsen är uppdelad i en mängd små korn, visa bergarterna ofta en synnerligen karaktäristisk murbruksstruktur, hvarvid dessa mindre korn bilda som ett cement mellan de gröfre beståndsdelarna. Graniten från stenbrotten S. om Pirilä i Teiskö visar t. ex. i karaktäristisk form en sådan murbruksstruktur.

Den sönderkrossning af bergarten, vid hvilken murbruksstrukturen bildats, har egt rum sedan åtminstone större delen af beståndsdelarna redan antagit fast form, sannolikt t. o. m. efter bergartens fullständiga stelning.

Det är emellertid ganska svårt att med säkerhet afgöra, i hvilken mån detta och likartade fenomen uppkommit i det sista stadiet af granitmassans stelnande, då ännu en del af magman eller densamma åtföljande lösningar cirkulerade inom de redan stelnade delarna, i hvilken mån genom inverkning af senare metamorfoserande agentier, som icke haft något samband med dessa magmamassor. Särskildt beträffande uppkomsten af parallellstrukturen är det svårt att afgöra detta. En del af de strimmiga graniterna af denna grupp uppträda i tydligt samband med inneslutna skifferfragment, som ligga i samma riktning som glimmerstrimmorna i graniten, och det synes sannolikt, att dessa i många fall äro rester af temligen fullständigt resorberade skifferskikt eller i hvarje händelse uppkommit vid en tid, då magman ännu var halfplastisk. Emellertid visar det sig under mikroskopet, att en del glimmerblad synbarligen äro bildade senare än de öfriga beståndsdelarna, i det de uppträda tillsammans med kvarts och fältspatskorn inom krossningszoner, som genomskära de gröfre beståndsdelarna. Vidare förekomma äfven små glimmerblad som nybildningar, oregelmässigt inneslutna i de större fältspaterna. I dessa starkare strimmiga varieteter bildar ofta äfven en stor del af de färglösa beståndsdelarna rundade korn i stället för bättre individualiserade kristaller, och bergartens struktur närmar sig då gneisens. Dock äro de flesta varieteter af dessa bergarter ännu att beteckna som ganska typiska graniter, och blott de mest skiffriga af dem blifva så pass gneisartade, som de svagast metamorfoserade af de äldre graniterna.

I nära anslutning till de i större massor förekommande graniterna finner man på många ställen äfven finkorniga gånggraniter af för öfrigt liknande utseende. De tillhöra utan tvifvel samma eruptionsperiod som dessa och bilda en senare stelnad del af deras magma. Likaså finner man ofta gångar af *pegmatit*, hvilka dock inom granitgebietet icke förekomma i några större massor. Däremot finner man i dess omnejd såväl pegmatit som andra gångformigt uppträdande yngre graniter i större mängder. Sålunda bildar pegmatiten, som här är en synnerligen typisk och vacker skriftgranit, ett större berg på S. stranden af sjön Mouhijärvi i Suodeniemi. Mycket ymnigt förekomma pegmatitådror inom de äldre skifferna S.O. om Pyhäjärvi i Birkkala och närgränsande delar af Vesilahti och Lempäälä, där skiffern på grund af denna injektion småningom öfvergår i en ådergneis.

I samband med pegmatiten uppträder äfven en finkornig, biotitfattig *aplitisk* granit. Hvardera uppträda isynnerhet i mindre områden vid sydstranden af leptitområdet i Suoniemi och det stora skifferområdet

O. om Näsijärvi. Ett berg af en sådan apilit, i blandning med pegmatitiska delar, förekommer sålunda mellan landsvägen och järnvägen ungefär midt emellan Karkku och Suoniemi stationer. Bergarten, som brutits för tekniska ändamål, är gråhvit, med svag skiftning i gult, och innehåller en mängd små svarta kristaller af turmalin och röda korn af granat. Den är i allmänhet finkornig, till grytet mycket lös, och innehåller äfven här och där partier af pegmatitisk struktur samt fragment af skiffer och ådergneis.

En alldeles liknande bergart förekommer i järnvägsskäringarna S.W. om Säynäjoki i Orivesi, där den hvita apiliten äfven innehåller turmalin, som delvis utfyller smala ådror, omkring hvilka bergarten är alldeles urblekt, och äfven innesluter pegmatitiska partier. Den har här starkt påverkat den äldre porfyrganiten, som delvis antagit massformig struktur och visar skenbara öfvergångar till apiliten.

Samma pegmatit och liknande ljusa, ofta apilitartade graniter förekomma f. ö. på flera ställen vid kontaktlinjen mellan skiffarna och porfyrganiten W. om detta ställe. Pegmatitådrorna gå ofta tvärs öfver kontaktlinjen mellan begge bergarterna, genomskärande dem tvärt mot skiffriheten.

De yngre graniter, som förekomma i mindre gebit i kartbladets S.O. del inom området för gneisen och de äldre graniterna, hafva äfven en beskaffenhet, som ofta närmar sig apлитens. De äro i allmänhet ljusa, ofta temligen finkorniga graniter, i hvilka biotiten merendels är sparsam och bildar smärre fjäll. Muskovit är ofta förhanden, likaså turmalin, och öfvergångar i pegmatiter äro vanliga. De visa äfven samma utmärkt vackra gallerstruktur hos mikroklinen, som är karaktäristisk för de yngre arkeiska graniterna i södra Finland, men ej i så vacker form iakttages hos de äldre graniterna. Färgen är än grå, än blekröd eller gulaktig. Hos graniten på holmarna i Pälkänevesi, som är en god byggnadssten, är den delvis vackert violett. I trakten S. om Tammerfors förekomma bland dessa yngre graniter jemte de öfvervägande småkorniga äfven medelkorniga, röda bergarter. I det ostligare af de mindre granitområdena i Tavastkyrö är bergarten temligen finkornig, ljusröd, i det nordvestligare området förekommer äfven en gröfre, delvis hornblendehaltig varietet.

Med afseende å dessa områden och i allmänhet dem, som ligga nära det stora granitgebietets södra rand, kan det vara föga tvifvel om att bergarten, som petrografiskt står så nära den i större massor förekommande graniten, är geologiskt samhörig med denna. Men graniterna i de längre från det stora området belägna smärre gebiten likna

i allo dem i de närmare liggande, och man har ingen anledning att för dem uppställa en skild grupp. I hvarje händelse äro alla dessa graniter väl skilda från de äldre graniterna och äro troligen äfven alla af postbottnisk ålder, om än detta icke med absolut säkerhet kan afgöras för de områden af yngre graniter, som ej ligga i direkt beröring med de bottniska skiffarna.

Mera olika öfriga yngre graniter inom kartbladet äro de som förekomma i dess sydvestra hörn och hvilka på kartan hänförts under beteckningen *yngre granit af kusttypen*, emedan de stå nära de yngre graniter, som äro vanliga i de södra kusttrakterna.

Äfven här förekomma dessa graniter närmast intill kusten. Man finner dem redan inom området för den äldre graniten i Luvia S. om Björneborg som gångar och mindre partier i denna. Dessa bestå dels af en vackert grå, medelkornig granit, icke olik Tammerforstraktens gråa granit, men äfven alldeles lik den kända granit, som förekommer i Nystadstrakten, t. ex. på Haidussaari W. om staden, dels af en pegmatit, som ofta är mycket groft utbildad. Mot söder blifva ådrorna af yngre granit allt ymnigare, och i trakten af Raumo finner man en ådergneisartad blandning, lik den, som är vanlig t. ex. i Helsingfors-trakten. Ådrorna bestå af en ofta pegmatitartad, mikroklinrik granit, medan de mörkare, mera skifferartade delarna stundom påminna om en glimmerskifferartad gneis. Några säkert sedimentära skifferar iakttagas dock icke i denna trakt, men väl finner man på flera ställen bevis för, att den ådergneisartade blandningen uppstått genom injektion af yngre granit i en starkt skiffrig äldre gneisgranit. Huruvida all ådergneis i denna trakt är af samma slag må lemnas ofgjordt. Måhända finnas i denna blandning äfven äkta skifferar eller hornblendegneiser, uppkomna genom metamorfos af basiska eruptivbergarter. Säkert kan man som sagdt blott urskilja två komponenter: äldre grå gneisartad granit och yngre granit, som i de flesta fall är pegmatitartad. Jemte denna finnes, som redan nämndes, äfven en dels ljusgrå, dels röd, finkornig, alldeles massformig granit, som emellanåt bildar stora partier, någon gång särskilda mindre berg. Utan en ytterst detaljerad kartläggning kan man ej åtskilja de olika delarna i denna blandning på kartan.

Också i Kjulo O. om Kjuloträsk finner man liknande blandningsbergarter, i hvilka äfven med säkerhet ingå åtminstone två komponenter, grå gneisgranit och en yngre granit, som mycket liknar sydkustens graniter. Dessa gneisartade blandningsbergarter utmärkas äfven här ofta af en *granat*-halt, men graniterna sjelfva äro, där de förekomma

i större mängd, här som i Nystadstrakten ofta fria från denna beståndsdel. Cordierit förekommer äfven ofta, ersättande granaten, t. ex. i ett litet berg vid Raumo, där den är delvis förvandlad i en pinitartad substans, som man benämnt raumalit.

Huruvida dessa kustgraniter äro samhöriga med de postbottniska graniterna i centralgebitet eller ej, kan man ej med säkerhet afgöra. Inom kartbladet finner man inga skäl, som skulle tala emot ett sådant antagande, men då sydkustens yngre graniter till beskaffenhet och uppträdande delvis mycket skilja sig från centralgebitets, må frågan tillsv vidare lemnas öppen.

De yngre graniternas tekniska användning.

Bland dessa yngre graniter förekomma flerstädes sådana, som hafva synnerligen goda egenskaper i stenindustriellt hänseende. Detta är särskildt fallet med de gråa graniter, som förekomma omkring norra delen af Näsijärvi i Kuru socken.

Därvarande granit har ofta en mycket regelbundet bankformig förklyftning, hvilket gör den lätt att bryta enbart genom kilning. Synnerligt väl framträder denna afsöndring i 0,5—2 m tjocka bankar t. ex. i bergen på Lörpys holme (fig. 39) likasom äfven i det stora berget vid Varjakka W. om Murole. De vertikala spricksystemen äro föga utvecklade. I bergen vid Kave O. om Näsijärvi är förklyftningen ofta icke fullt lika regelbunden, i det sprickorna icke äro lika raka och horisontala. Äfven klåfvet är mycket godt i dessa graniter, hvarför man ofta i Tammerfors ser utbrutna stycken, som hafva en längd af ända till 5 meter vid en tjocklek och bredd af blott 0,3—1 m. I smått synas de dock icke klyfva sig fullt lika bra, i det ytorna i mindre stycken ofta blifva buktigare och ojämna. Bergarten är eljes lagom hård och låter väl hugga och äfven polera sig. Stenen är ovanligt likformig, fri från fläckar och ådror. Färgen är temligen ljust grå, men störes stundom af en gulbrun färgskiftning, som gör sig mera gällande i polerade ytor. Den är olika stark inom olika delar af bergen. Sålunda kan närmast intill sprickor och skölar bergarten vara starkt brunfärgad, medan den längre inåt är klart grå. Färgämnet är utan tvifvel järnrost, möjligen i förening med organiska ämnen. Någon mera utpräglad halt af svafvelkis har jag icke lyckats upptäcka i dessa bergarter. Förorsakas brunfärgningen af detta lätt sönderdelade mineral, så måste dessa partiklar ega en så stor finhet, att ej ens

mikroskopet vid vanliga förstoringar kan urskilja dem. Möjligen kunde man tänka sig, att en i bergarten ursprungligen förekommande halt af järnsulfid omsatts till järnsulfat eller karbonat, hvars närvaro äfven i utomordentligt ringa mängd lätt kunde tillsammans med mullsyror gifva upphof åt en färgning. Där stenen icke senare genomlakas af vätskor innehållande organiska ämnen, torde man icke behöfva befara att den efter brytningen, insatt i byggnadsverk, alltför snabbt gulnar. Däremot har jag i stenfötter i Tammerfors, genom hvilka orent vatten



Fig. 39. Stenbrott i grå granit på Lörpys holme i Kuru, visande utpräglad bankformig förklyftning hos graniten.

sipprat, iakttagit en mycket stark brunfärgning. Denna egenskap att förändra färg synes stenen i olika stenbrott i Kuru ega i mycket olika grad, och en del påstås vara i det närmaste fria från denna oart, om ock kvartsen i alla de profver jag sett dock i slipade ytor visar en svag gulfärgning.

Den granit, som brutits i närheten af vestra Näsijärvi stranden i Ylöjärvi, i trakten N.O. om kyrkan, är snarlik den i Kuru förekommande. Färgen är dock litet mörkare än hos den senare på grund af större halt af glimmer. Bergarten är öfverhufvudtaget ganska ren, men innehåller dock här och där glest fördelade mörka fläckar af

glimmerrikare material. Brunfärgningen är här blott ytterst svagt framträdande och röjer sig öfverhufvudtaget blott i polerade ytor, i hvilka kvartsen har en något gulaktig färg. I huggna ytor eller råblock är däremot färgen klart grå. Förklyftningen och klåfvet äro icke fullt lika regelbundna som i Kurugraniterna, men i alla fall mycket goda.

I Pinsiötrakten i nordligaste delen af Birkkala förekommer, som redan nämndes, en liknande grå granit, delvis med en något porfyrtad struktur. Denna är äfven väl bankad och har ett godt klåf och en angenäm och jämn grå färg. Mörka fläckar äro ganska sällsynta. Glest inströdda små svafvelkiskorn förekomma i en del stenbrott och gifva när de vittra upphof åt små rostfläckar, medan stenen i andra brott är fri från denna oart.

Den gråa granit, som brutits vid Yli-Pirilä på Värmälän Iso-kartanos mark och andra ställen i Teisko, är äfven mycket regelmässigt förklyftad, lätt bruten och huggen och vacker med sin jämna ljusgråa färg. Äfven denna sten visar dock i regeln en guldfärgning hos kvartsen i polerade ytor. Lika lätt bruten och äfvenledes i huggna stycken mycket vacker är den rödlätta granit som förekommer i samma granitområde i Teisko och Messuby, öster om Näsijärvi.

Alla dessa graniter höra till de för vanliga ändamål bästa och billigast brutna i landet, ja man kan säga i världen, ty för så billiga pris, som man åtminstone tidtals i denna trakt erhållit granit, utbruten i regelbundna stycken, torde man knappast hafva vunnit den mången annorstädes.

Tammerforstrakten skulle sålunda erbjuda goda betingelser för en stenindustri äfven i större skala, så mycket mera som i trakten finnes tillgång på bostäder och goda arbetare, om icke den omständigheten, att all transport måste ske öfver land per järnväg, ställde sig försvårande i vägen för exporten.

Inom det lilla området af aplitartad granit S. om järnvägen mellan Suoniemi och Karkku har äfven brutits granit i rätt stor mängd för Tammerfors behof. Bergarten är ganska oregelmässigt förklyftad, men klyfver sig mycket lätt på grund af sitt jämförelsevis lösa gry och är äfven lätt huggen. Den är nästan hvit, likväl med en gråaktig färgskiftning, med ett svagt stänk i gult på grund af sin halt af muskovitglimmer.

Fläckar af glimmerrikare gneis förekomma h. o. d., men kunna vid brytningen undvikas. Svafvelkis förekommer och ger, då den angripes af förvittringen, upphof åt mörka rostfläckar. Denna bergarts varaktighet kan lätt bedömas genom att iakttaga af densamma

uppförda byggnader i Tammerfors. Den kan svårligen anses mäta sig med andra i samma trakt förekommande gråa eller gråhvita graniter.

Liknande tekniska egenskaper som de nu skildrade graniterna vid Näsijärvi har den gråa graniten äfven i andra trakter inom kartbladet. Öfverhufvudtaget låta de yngre graniterna, där de äro fria från inneslutna brottstycken och flagor af andra bergarter, väl och billigt bryta sig och användas därför öfverallt till socklar, fähus och liknande byggnadsarbeten. Den medelgrofva rödgråa graniten i Ruovesi har på flera ställen brutits äfven för transport till Tammerfors, där den bl. a. i någon mån användts vid uppförandet af den nya Johanneskyrkan. Den är något strimmig och ej fullt klar i färgen, men eljes en vacker byggnadssten.

Den röda porfyrganiten i Kumo, som där brutits ur de mestadels låga hållarna S. om järnvägen, har äfven rätt goda brytnings-egenskaper och jämn färg. Förekomsten af gulgrön plagioklas ger dock en oren ton åt den röda färgen i slipade stycken.

Den i Pälkäne, särskildt på holmarna i Pälkänevesi, förekommande finkorniga graniten är ofta mycket lätt bruten och synnerligen vacker. Färgen är till större delen ljusst rödaktig. Denna trakt förtjenar uppmärksamhet i stenindustriellt hänseende.

Den yngre granitens gränsförhållanden och inneslutningarna i densamma.

Vi skola nu efter att hafva omtalat de olika yngre graniter, som förekomma inom kartbladet, återvända till det stora granitområdet, för att skildra där förekommande graniters kontaktförhållanden och öfriga relationer till de omgivande eller af dem omslutna bergarterna.

På flera ställen visar den yngre graniten vid kontakten mot skifferarna en förändrad struktur. Sålunda är den gråa graniten i nordligaste delen af Birkkala vid gränsen mot S.W.-ligaste spetsen af skiffergebitet på ett afstånd af några hundra meter från kontakten porfyriskt utbildad, i det den innehåller 3—4 mm stora ortoklaskrystaller i en fin-kornig, glimmerrik, något skiffrig grundmassa. Bergartens struktur, som nu är ganska mycket förändrad genom metamorfa inflytelser, synes ursprungligen till en del hafva varit granitporfyrisk.

Liknande strukturvarieteter förekomma äfven vid W. gränsen af det stora skifferområdet S. om Lavajärvi i Tavastkyrö.

Vackrast utvecklade äro dock de endogena kontaktzonerna i graniten vid nordgränsen af samma skiffergebets östligaste delar, nära kartbladets östra gräns. Här finner man S. om sjöarna Aitiajärvi och Pukalajärvi i Orivesi en c. 1 km bred zon, i hvilken graniten har en kvartsporfyrisk beskaffenhet, i det den innehåller 1—3 mm stora fältspater och 0,5—3 mm stora kvartskorn i en finkornig, rödaktig grundmassa.

I mikroskopiska preparat finner man att fältspatskristallerna, som bestå dels af ortoklas, dels af oligoklas, ofta visa en ganska väl bibehållen yttre formbegränsning. Kvartsen har däremot, såsom plägar

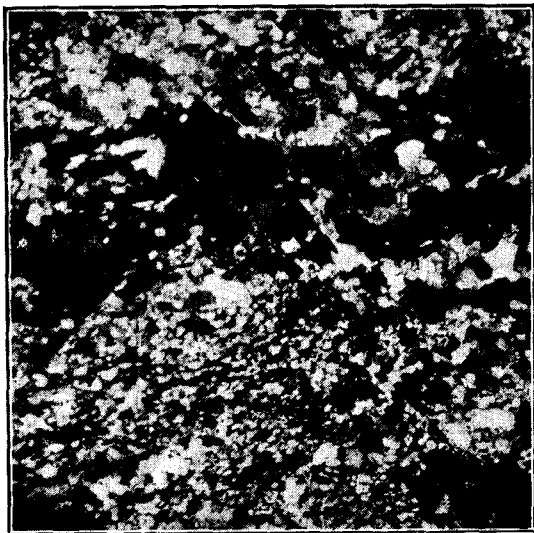


Fig. 40. Metamorfoserad kvartsporfyrr med mikropegmatitisk grundmassa S. om Pukalajärvi i Orivesi. Pol. ljus. Först. 18 ggr.

vara fallet i metamorfoserade bergarter, sönderfallit i en mängd runda korn, och de ursprungliga kristallernas yttre former hafva äfven afrundats. Äfven biotit synes hafva förekommit som porfyriska kristaller, hvilka nu äro starkt söndertrasade och likasom kvartskristallerna stundom böjda.

Grundmassan har i en del varieteter en mikrogranitisk struktur, d. v. s. består af små afrundade korn af kvarts och fältspat, vare sig då denna struktur är ursprunglig eller uppkommit sekundärt vid metamorfosen. I andra fall kan man ännu tydligt varsna en *mikropegmatitisk* struktur (fig. 40), ehuru denna blifvit otydligare och ställvis ut-

plånats genom senare mekanisk utpressning och nybildning af mineralkorn.

Denna kvartsporfyriska gränzon är därför af stort intresse, att den visar, att granitmassorna vid sitt framträngande från djupet nått till så höga nivåer, att de kunnat afkylas så snabbt, att strukturformer, liknande effusivbergarternas, kunnat uppkomma.

Felsitskiffer.

Något längre mot O. än denna kvartsporfyrzon förekommer i trakten S. om Orivesi kyrka samt O. därom (inom kartbladet C 2. S:t Michel ¹⁾) en bergart, som rätt mycket liknar den nu beskrifna, men dock ansluter sig närmare till skifferna än till graniten.

Inom kartbladet finner man liknande skifferar i Orivesi nära till kartbladets östra gräns längs norra randen af skifferzonen. Vid vägen mellan Orivesi kyrka och prestgård finner man dem ett stycke N. om den senare i en liten håll, medan något nordligare en bergart uppträder, som mera närmar sig den i trakten rådande graniten. N.W. om detta ställe finner man liknande skifferar, som här ej visa bestämd gräns mot den metamorfoserade kvartsporfyrren. På ett par ställen iakttogos i den ljusa, fältspatsrika skiffern slirartade partier af en mörk, hornblendrik bergartsvarietet.

O. om järnvägslinjen finner man i Vehkalahtitrakten äfven en liknande bergart, dels i anslutning till skifferna, dels som otydligt begränsade partier i graniten.

Det är en fältspatsrik, skiffrig bergart, som i dessa trakter vanligen har en grå, stundom äfven en rödligt färg, och i hvars finkorniga grundmassa ligga inströdda små strökorn af mikroklin och oligoklas. Den skiljer sig från de nyss beskrifna metamorfoserade kvartsporfyrerna genom att de porfyriska kvartskristallerna och hvarje spår af en ursprunglig eruptivstruktur i grundmassan saknas och framför allt genom sin geologiska ställning.

På flera ställen, särskildt i Längelmäki, O. om kartbladets gräns, finner man nämligen att dessa „felsitskifferar“ utan skarp gräns öfvergå i skifferformationens sedimentära bergarter, och man får där det intrycket, att de kunde vara leptitartade skifferar, som under inverkan af granitens injektion och möjligen vid tillförsel af material från denna starkt omvandlats.

¹⁾ Jfr. Beskr. till bergartskartan af Benj. Frosterus. Sid. 26.

Det kan således icke bestämdt afgöras, om man har att göra med starkt omvandlade partier af från början fältspatsrika skifferar eller kvartsporfyrartade varieteter af graniten, som sedermera fått sin struktur förstörd.

Den postbottniska granitens kontakter mot porfyritoiderna. Brottstycken af porfyritoid och skiffer i denna. Diorit, peridotit och amfibolit som partier i graniten.

Nästan öfverallt, där de postbottniska graniterna träda i beröring med de uralitrika porfyritoiderna, förekomma exempel på en stark omvandling af dessa, hvarvid de förvandlats till massformiga, dioritliknande bergarter, samt på en intim inblandning af granitmaterial i dem.

Vid norra gränsen af skifferområdet i Kankaanpää kan man t. ex. i trakten W. om Korkeakoski iakttaga, att graniten i närheten af porfyritoidzonen är full af brottstycken af denna bergart. Denna eruptivbreccia är af mycket omvexlande beskaffenhet, i det än granitådrorna, än de af mörk, hornblenderik bergart bestående brottstyckena öfverväga i mängd. Den senare bergarten liknar i detta fall stundom mycket den i trakten i större bergmassor förekommande porfyritoiden, hvilken äfven ofta ser nästan alldeles massformig ut. I andra fall, särskildt där, hvarest graniten är ymnigare än den mörka porfyritoiden, är den senare förvandlad till en massformig, amfibolit- eller dioritartad bergart. Ådrorna bestå delvis af en typisk hornblendegranit, delvis hafva de upptagit så mycket hornblende, att de öfvergått i mörkare, dioritartade bergarter. Gränsen mellan brottstyckena och ådrorna är än skarp och tydlig, än smälta båda tillsammans vid kontakterna. Inblandningen af granit och stelnandet af massan har synbarligen ägt rum i flera skeden, ty af ådror genomdragna stycken genomskäras tvärt af andra ådror och förekomma som brottstycken i dem.

Hornblendet i dessa bergarter visar öfvervägande en stänglig beskaffenhet. Jemte detta mineral förekomma oligoklas, biotit och i de ljusare delarna kvarts, i de mörkare malmkorn. Strukturen är i ådrorna ofta ganska tydligt granitisk, medan den i brottstyckena karaktäriseras af att mineralen i virrvarr vuxit genom hvarandra och mera erinrar om strukturen hos kontaktmetamorfoserade bergarter. Den påminner stundom mer eller mindre tydligt om strukturen hos den typiska porfyritoiden

i samma trakt, och mot S. går också eruptivbreccian öfver i denna bergart, i det granitådrorna småningom blifva allt sparsammare och till sist försvinna.

Äfven på längre afstånd från kontakten innehåller graniten i trakten synnerligen talrika mörka brottstycken.

Liknande breccieartade blandningar af granit och porfyritoid finner man äfven ställvis i trakten S. om Lavajärvi vid W. gränsen af det stora skiffergebitet vid Näsijärvi.

I trakten af Runsas i N. Ylöjärvi förekomma inom skiffergebitet några små områden af granit, omgifna af porfyritoid, hvilken närmast graniten antagit en dioritartad beskaffenhet och ofta innehåller små oligoklaskristaller, som synas vara sekundärt bildade.

Också vid norra gränsen af samma granitgebit, i trakten W. om Kaihari i Ylöjärvi, finner man på flera ställen ådror af granit i porfyritoiderna, hvilka innehålla stängliga kristaller af hornblende i rätt ymnig mängd.

I Teisko är på norra stranden af Paarlahti den här förekommande porfyritoiden närmast graniten genomsatt af enstaka ådror af denna bergart och har själf antagit karaktären af en massformig amfibolit.

Också vid norra gränsen af granitgebitet S. om Paarlahti förekomma liknande dioritartade omvandlingsprodukter af porfyritoider, som äfven här genomsätts af granitådror.

På samma sätt som i dessa kontaktzoner äro äfven porfyritoiderna, där de bilda större eller mindre brottstyckeartade partier inom granitens område, förvandlade till massformiga bergarter. Att man verkligen har att göra med porfyritoider, synes däraf, att de ofta visa en tydlig skiffriighet, och att man i en del brottstycken kan iakttaga en ännu väl bibehållen konglomeratstruktur.

I de större partierna af sådana diorit- eller amfibolitliknande bergarter inom den postbottniska granitens område kan ofta en del af bergen bestå af en ganska typisk porfyritoid, en del af en massformig amfibolit, innehållande kors och tvärs liggande stänglar af hornblende. Detta är t. ex. fallet vid Nurmijärvi i Parkano, där den norra delen af området består af en typisk skifferartad porfyritoid, den södra delen af mera massformiga amfibolitvarieteteter. Inom öfriga gebit af liknande bergarter i Parkano är den massformiga karaktären förherskande.

N. om Teiskola finner man hornblenderika diorit- och amfibolitartade bergarter, hvilka delvis äro ganska grofkorniga och innehålla långa hornblendestänglar i en ljusare, fältspatsrik massa, delvis se ut som en medelkornig diorit, delvis slutligen mycket likna de svagare

omvandlade porfyritoiderna. Äfven ultrabasiska, peridotitartade bergarter, hvilka äro snabbt vittrande, förekomma här.

I Virdois och Pihlajavesi finner man som inneslutningar i graniten liknande amfiboliter, som ej sällan innehålla olivin i icke obetydande mängd. Dessutom förekommer äfven pyroxen jemte öfvervägande hornblende och biotit. Dessa basiska bergarter bilda här dels större massor i graniten, dels talrika smärre brottstycken, som ofta äro ganska skarpkantiga. I en del fall äro de äfven rundade och visa då stundom en antydning till zonar uppbyggnad.

Huruvida nu dessa eruptivbreccior uppkommit genom att basiska tuffbergarter genombrutits af graniten och uppsmälts i dess magma, må lemnas ofgjordt. Säkert synes vara, att äfven i dessa trakter förekomma porfyritoider, som undergått en mycket stark omvandling. Men i närmast liggande delar af kartbladet S:t Michel finner man inom granitområdet äfven stora massor af äkta diabaser, som på samma sätt genomträngts af graniten och härvid delvis omvandlats i hornblendegneisartade bergarter. Det är möjligt, att de stora områdena af amfibolitiska bergarter, som förekomma i kartbladets N.O. hörn, i Pihlajavesi socken, kunde vara sådana omvandlade diabasbergarter. Några säkra grunder för att afgöra denna fråga hafva icke erhållits.

I vestligaste delen af det stora granitområdet träffar man i Siikais partier af basiska bergarter, hvilka hafva ungefär samma mineralbeskaffenhet och struktur som de tidigare beskrifna, men ansluta sig till de *äldre* amfiboliter, hvilka förekomma vid Hirvijärvi och synbarligen tillhöra de prebottniska bergarterna. Dessa inneslutningar i graniten skulle sålunda vara att betrakta som brottstycken af äldre basiska bergarter, som i någon mån ytterligare omvandlats genom inverkan af magman.

Slutligen finner man vid Näsijärvi i närheten af Toikko i Kuru inom den där förekommande ljusgrå postbottniska granitens område basiska bergarter, som synas vara att betrakta som verkliga basiska utsöndringar ur denna. Här förekommer dels en olivinrik peridotit, ganska lik de äldre prebottniska peridotiterna, men som det synes genom öfvergångar förbunden med graniten, dels finner man här mörka, ultrabasiska bergarter som ådror i den ljusa graniten. Fig. 41 visar två partier af sådana ådror, som iakttogos i ett block af ljusgrå granit vid landsvägen S. om Kuru prästgård. Den mörka, hornblendrika bergarten i ådrorna innesluter som synes flera brottstycken af dels ljusare, dels mörkare material. En helt smal åder af ultrabasisk bergart genomskär den bredare ådern. I en annan håll, som ligger ett

par km W. om Toikko i Kuru, förekommer åter den mörkare bergartsvarietetens dels som små brottstyckeartade partier, dels som en åderartad strimma, hvars form dock synes antyda, att den ljusare delen ej var helt stelnad, då den mörkare framträngde. Det hela gör här mera intryck af smala basiska sliror i en och samma magma, än af två skilda bergarter, ehuru de mörka delarna delvis äfven här synas vara de senast stelnade.

Dessa ådror af en ganska basisk bergartsmodifikation, som förekomma just i den ljusaste och mest massformiga af alla traktens graniter, göra det antagligt, att äfven en del af de större basiska partierna i denna vid ett visst skede utgjort delar af dess magma.

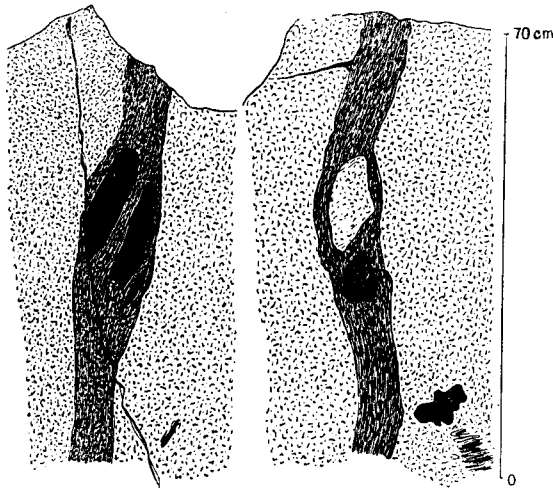


Fig. 41. Primärådror af basiska och ultrabasiska bergartsvarieteteter i ljusgrå granit vid Toikko i Kuru.

De diorit- eller amfibolitartade bergarterna inom den postbottniska granitens område synes sålunda vara af ganska mångfaldig och olikartad uppkomst. En del, och sannolikt den största, består af brottstycken af uralitrik porfyritoid, som metamorfoserats, digererats och delvis h. o. h. omsmälts i den yngre granitens magma; en annan del är måhända på samma sätt omvandlad bottnisk eller postbottnisk diabas; en tredje del utgöres af omvandlade prebottniska amfibolitbergarter, och för det fjerde förekomma här äfven som det synes äkta basiska utsöndringar i granitmagman.

Jemte de större partierna af basiska bergarter i de postbottniska graniterna innesluta dessa äfven otaliga smärre brottstycken af amfibolit-

eller dioritartad beskaffenhet. Stundom kan man äfven i dem tydliga skönja deras karaktär af omvandlade skifferbrottstycken. Kanterna äro ofta likasom naggade och anfrätta genom granitens inverkan. Dessa brottstycken af porfyritoid eller genom omvandling af denna uppkomna dioritlika bergarter förekomma än mera enstaka, än såsom redan tidigare beskrifvits i samlade massor, som förläna graniten karaktären af en eruptivbreccia. Sådana förekomma t. ex. i Ruovesi ganska allmänt, likaså i Teisko och f. ö. på många ställen inom de jemnkorniga graniternas område. I de porfyrtartade äro de mera sällsynta.

Ådergneiser vid gränserna mellan de postbottniska graniterna och de bottniska skifferarna.

Mycket ofta intränger vid kontakten mot skifferarna talrika ådror af granit i dessa, hvarvid bergarter uppkomma, som kunna betecknas som *yngre ådergneiser*, i det i dem både skiffer- och granitkomponenten är yngre än i de tidigare beskrifna prebottniska gneiserna.

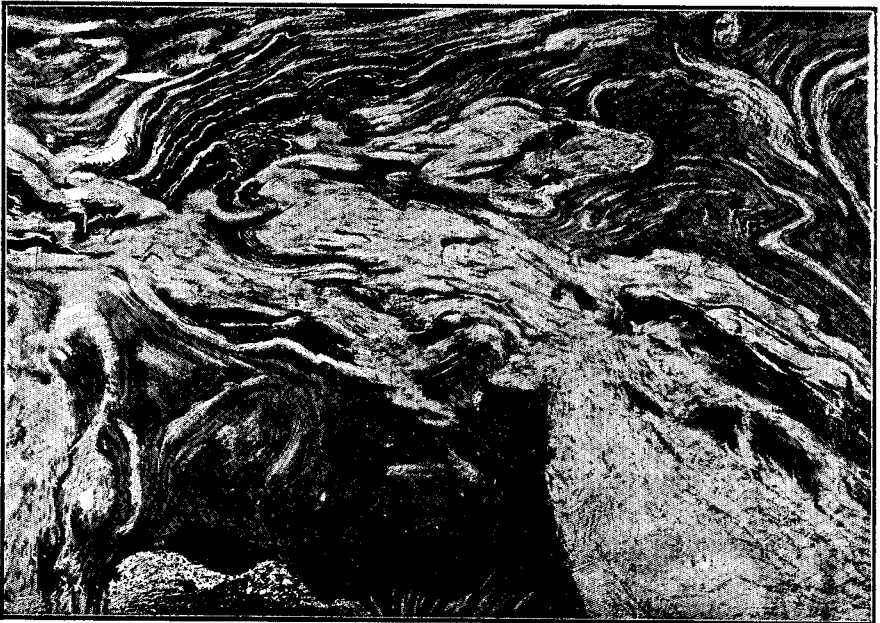


Fig. 42. Ådergneis af bottnisk glimmerskiffer och yngre granit. S.O. om Lavianjärvi i Lavia. $\frac{1}{6}$ nat. storl.

Ett synnerligen instruktivt exempel på uppkomsten af en sådan ådergneis finner man vid landsvägen S.O. om sjön Lavianjärvis i Lavia sydända. Skiffern är här i närheten af gränsen mot det i N.O. förekommande granitområdet full af granitådror, delvis skarpt skilda, delvis mera intimt sammanväfda med skiffern, hvilken såsom vanligen är fallet med sådana blandningsbergarter är mycket starkt veckad (fig. 42).

Liknande blandningsbergarter kan man i ännu större skala iakttaga på ömse sidor om Näsijärvi vid N. gränsen af det stora skiffer-



Fig. 43. Ådergneis S.O. om Kaihari i Ylöjärvi. $\frac{1}{7}$ nat. storl.

gebitet. Sålunda finnes i närheten af Kaihari i Ylöjärvi en månggestaltad blandning af skiffer och däri mer eller mindre intimt inväfda granitådror. Än gå ådrorna företrädesvis parallelt med skiffriheten (fig. 43), än kunna de kors och tvärs genomdraga hela bergarten, hvarvid eruptivbreccieartade bergarter uppstå.

På O. stranden af Näsijärvi finner man på Kämmeenniemi i Teisko vid mynningen af Paarlahti-viken samt strax N. om landsvägsbron Auneensilta liknande ådergneiser samt äfven granit med brottstycken af gneisartad skiffer.

Mycket typiska ådergneiser finnas äfven i vestra delen af det

skiffergebit, som på alla sidor omgifvet af granit genomstryker norra delen af Orivesi.

O. om Valkeakivenlahti i Ylöjärvi finner man vid ostligaste spetsen af den här i skiffergebitet inskjutande smala granitzonen mycket vackra blandningsbergarter af skiffer och granit. I närheten af kontakten är ofta skiffern fullspäckad med små nybildade kristaller af ortoklas.

Ådergneiser förekomma vidare i vestra delen af skiffergebitet vid Kyrösjarvis sydända, där bergarten mot W. öfvergår i eruptivbreccior, och på flera ställen vid gränserna af skiffergebitet vid samma sjös nordända. Slutligen förekomma inom Ruovesi och Virdois samt på några ställen i granitområdets vestligaste delar smärre områden af ådergneis, som synas vara att uppfatta som med granit intimt blandade stora brottstycken. De i hela granitområdet ymnigt förekommande mindre fragmenten bestå också till stor del af ådergneisartade skiffrar.

I mikroskopiskt hänseende visa dessa blandningsbergarter, så vidt de hittills äro kända, föga af intresse. De åderartade delarna förete ofta en temligen typisk granitstruktur, medan de skifferartade äro alltigenom kristallina, till sin struktur mera liknande de prebottniska ådergneiserna och skiffrarna än de i allmänhet svagare metamorfoserade bottniska skiffrarna.

Ådergneiser, uppkomna genom blandning af yngre och äldre granit.

Såsom redan nämndes (sid. 75), förekomma i sydöstra delen af kartbladet ådergneisartade bergarter, som uppkommit genom blandning af äldre, gneisartad granit och yngre graniter, hvilka i denna trakt till stor del visa en pegmatitartad beskaffenhet.

När man längs kustremsan från Luvia färdas mot S., finner man i norr ännu gråa gneisgraniter, som t. ex. på holmarna längst ute i hafsbandet (Kloppi m. fl.) visar en mycket typisk beskaffenhet. Dock förekomma äfven här partier, genomsatta af rätt talrika gångar af en merendels pegmatitisk granit.

I trakten af Kuivalahti börja ådror af yngre granit, som dels är grå och medelkornig, dels pegmatitartad, blifva allt ymnigare, och bergarten öfvergår här i en typisk ådergneis. I denna kan man dock ej urskilja någon komponent bestående af typisk skiffer, utan den mera skifferliknande delen synes öfverallt vara en starkt trycksiffrig gneisgranit.

Typisk grå gneisgranit finner man på flera ställen S.O. om Raumo, t. ex. i trakten af Lappijoki i Eurajoki och S. om Vuojoki järnvägsstation. Den är vanligen genomsatt af lagergångar af yngre granit, som dels är medelkornig, röd eller grå, dels pegmatit- eller porfyrtad.

Ådergneisen i denna trakt, som undersöktes redan år 1889 och icke senare öfverallt i detalj reviderats, har på kartan utmärkts med en schematisk beteckning, som ådergneis med strimmor af kustgranit. Naturligtvis är blandningen ingalunda schematiskt regelbunden, utan här finnes en brokig omvexling af gneisgranit med granitådror, renare granit af samma typ som bergarten i dessa ådror, större partier af tydligt igenkänlig, grå gneisgranit samt, som förhärskande bergart, en ådergneisartad blandning, som än mycket liknar dem som uppstått genom inblandning af ådror af granit i de äldre skiffrarna, än visar en bandartad vaxling af gneis och granitådror, än slutligen består af öfvervägande yngre granit, innehållande oregelmässigt inströdda, mer eller mindre obestämdt begränsade glimmerrikare partier.

Liknande bergarter förekomma äfven N.O. om Kjulo träsk, där i blandningen jemte de omnämnda komponenterna äfven möjligen ingå prebottniska skiffrar eller glimmerrika gneiser.

Äfven i andra delar af kartbladet bestå i de som äldre ådergneiser utmärkta bergarterna ådrorna till stor del af yngre granit. Så är t. ex. fallet i närheten af Tammerfors samt vid Suinula järnvägsstation (fig. 1), där den injicerade bergarten är en prebottnisk glimmerskiffer.

Det är dock tydligt, att en starkt skiffrig gneisgranit kan spela samma roll som en sedimentär skiffer, då ju de starkast pressade delarna vanligen äfven äro glimmerrikare än de öfriga. Dessutom synes det som om i en del fall äfven en nybildning af glimmer under själfva injektionsperioden kunde ega rum.

Det är icke omöjligt, att äfven en del af de på kartan som äldre ådergneis (glimmergneis) betecknade bergarterna inom den prebottniska gneisformationen kunde vara att beteckna som ådergneisartade blandningar af äldre gneisgranit och yngre granit. De vore sålunda att uppfattas som zoner af starkt tryckskiffrig gneisgranit, i hvilka den yngre granitens magma inträngt längs skiffringsplanen eller pegmatit bildat sig på stället genom gneisgranitens delvisa uppsmältning. Likväl torde största delen af den inom området förekommande gneisen vara uppkommen genom att utifrån inträngd äldre (i en del fall äfven yngre) granit inblandats i äldre, prebottnisk skiffer af sedimentär härkomst. Att ådergneiser, i hvilka intet sedimentärt material ingår, utan

som bestå af en blandning af gneisgranit och yngre granit, äro allmännare i vissa delar af vårt land än man hittills antagit, anser jag dock vara säkert, hvarför en del förut undersökta områden måste underkastas en ompröfning med hänsyn till denna omständighet.¹⁾

Att gneis- och gneisgranitformationerna måste blifva i högre grad utsatta för att genomdragas af ådror af yngre granit, än de bottniska skiffrarna, är ganska naturligt, då de förra, som redan förut voro starkt veckade och omknådade, vid förnyade pressningar måste hafva lättare klufvit sig än de jemförelsevis enhetliga, rätskiffriga yngre sedimentmassorna.

Den yngre granitens uppträdande vid gränsen mellan de bottniska skiffrarna och deras underlag.

Såsom redan nämdes vid beskrifningen af de bottniska skiffrarnas kontakter mot deras underlag, har längs denna gränssyta ofta inträngt yngre granit, som här bildar dels gångar eller smärre linser, dels rätt stora områden.

Sålunda förekommer i skiffergebitet i norra Lavia vid dess gräns mot den O. därom förekommande äldre graniten rätt ymnigt ådror af en ofta pegmatitartad yngre granit.

Suodeniemi-skiffrarna skiljas i S.O. genom yngre porfyrganit från sitt underlag. I leptitgebitet i Suoniemi hafva ej iakttagits ådror af yngre granit, men strax S. om dess södra gräns förekommer den sid. 74 beskrifna applitartade, turmalinförande hvita graniten.

O. om Näsijärvi finnes yngre granit på åtskilliga ställen längs S. gränsen af det stora skifferområdet. Vid Pappilanselkä i Orivesi bildar den ett större område, och W. om detta finnas här och där smärre sådana. Graniten är i dessa till en del applitartad, gråhvit, till en del pegmatitisk. Hvardera varieteteten innehåller ofta turmalin. Pegmatitgångarna

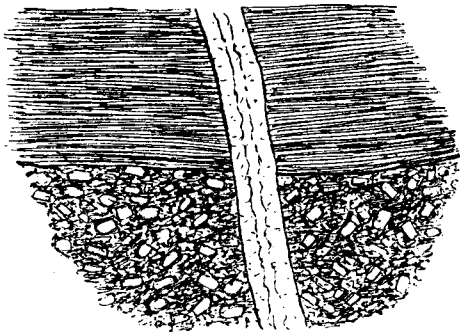


Fig. 44. Kontakt mellan bottnisk och prebottnisk porfyrganit, tvärt genomskuren af en gång af yngre pegmatit. Mellan Paalijärvi och Kutemajärvi i Kangasala.

C. $\frac{1}{10}$ nat. storl.

¹⁾ Detta skrefs före utkommandet af mitt arbete *Granit och gneis etc.* Bull. Comm. géol. N:o 23, i hvilket samma tankar vidare utvecklats.

gå ofta tvärt öfver gränsen mellan porfyrganiten och de bottniska skifferna (fig. 44). Medan de sålunda på en del ställen äro synnerligen väl skilda från de omgifvande bergarterna, äro de på andra intimt blandade både med skiffern och porfyrganiten, och då kunna mycket invecklade förhållanden uppkomma.

Så är isynnerhet fallet i trakten S.W. om Säynäjoki i Orivesi, där flera hällar, bestående af en sådan blandning af skiffer, yngre granit och porfyrganit, genomsprängts vid järnvägens byggnad, och tillfället därför är gynnsamt att studera deras kontaktförhållanden. Fig. 45 visar södra väggen i en af dessa skärningar i schematiserad framställning.

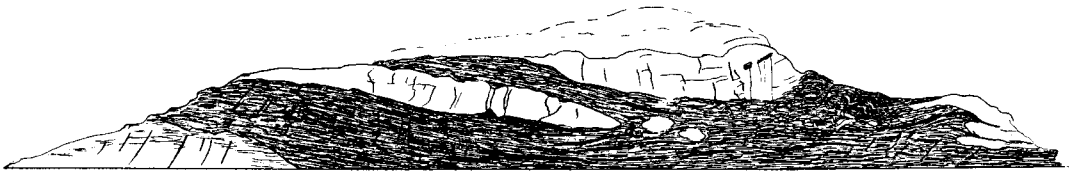


Fig. 45. Skärning genom bottnisk skiffer och däri invecklad äldre porfyrganit. S.W. om Säynäjoki i Orivesi. C. $\frac{1}{400}$ nat. storl.

Såsom framgår af denna bild, består bergarten här hufvudsakligen af en blandning af skiffer och porfyrtad granit, som förefaller att bilda ett slags lagergångar i den förra. I ostligare belägna berg, som äfven genomskäras af järnvägen, finner man däremot den redan nämnda aplitartade, gråhvita, massformiga yngre graniten, hvilken genomtränger skiffern i talrika gångar och innesluter brottstycken af denna. Graniten innehåller små nålar af turmalin och äfven smala ådror, utfyllda af detta mineral. Omkring dessa ådror är graniten alldeles urblekt, i det att, synbarligen genom inverkan af de borhaltiga gaser och lösningar, ur hvilka turmalinen utkristalliserat, ur de närmast ådrorna liggande delarna de mörka mineralen och äfven fältspat blifvit urlakade, medan en anrikning af kvarts ägt rum. Äfven omkring skifferbrottstyckena i denna granit finner man ofta en liknande snöhvít rand. Graniten innehåller här, på samma sätt som den alldeles likartade aplitgraniten från Suoniemi (sid. 74), partier af pegmatitartad, grofkornig granit. Därjemte finnes äfven partier af äldre porfyrganit, som mer eller mindre starkt digererats i den yngre granitens magma och därigenom omvandlats till likhet med denna, så att skenbara öfvergångar mellan dessa till åldern skilda bergarter uppkommit.

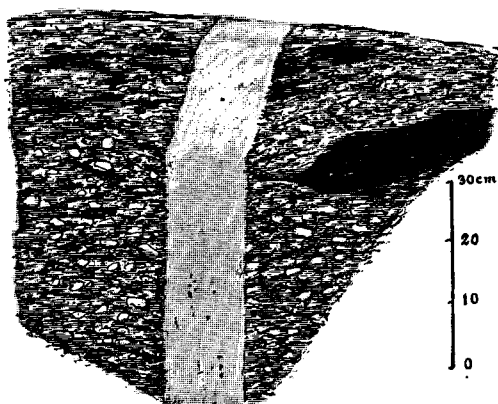


Fig. 46. Porfyrtad granit, genomskuren af en åder af apatit, som går tvärt mot den utpräglade tryckskiffrigheten. Järnvägsskärning S.W. om Säynäjoki i Orivesi.

Att här finnas tvenne bestämdt skilda graniter, framgår t. ex. tydligt på det ställe vid vestra ändan af skärningarna, som fig. 46 afbildar. Här ser man den aplitartade graniten genomskära den porfyrtade tvärt emot dennas af biotitstrimmor markerade, utpräglade tryckskiffrighet. En period af bergskedjeveckning, genom hvilka den porfyrtade graniten förlänats denna utpräglade tryckskiffrighet, har således försiggått mellan tiden för den äldre och den

yngre granitens frambrötande. I närheten finner man emellertid ställen, där gränsen mellan de båda graniterna är alldeles oskarp. I en några tiotal meter stor klippvägg finner man på båda sidorna en ganska typisk, af tjocka, mörka, harneskliknande glimmerflagor på skiffningsytorna utmärkt porfyrganit. I midten af hällen är bergarten däremot massformig och liknar till sin beskaffenhet den yngre graniten, och närmast detta parti äro biotitflagorna i porfyrganiten dels h. o. h. försvunna, dels förvandlade till muskovitflagor. Förhållandet förklaras enklast sålunda, att en sönderkrossad zon i den äldre graniten genomlakats af den yngre granitens magma eller till detta hörande lösningar, som förvandlat denna zon till en massformig granit och ur de glimmerrika flagorna dels utlakat biotiten, dels omsatt den till muskovit.

Medan den yngre graniten, såsom redan nämndes, vid beröring med skiffern i form af talrika ådror genomtränger denna, och de båda bergarterna äro liksom sammangjutna med hvarandra, hvarvid graniten äfven innesluter talrika, skarpt begränsade brottstycken och flagor af skiffer, förhåller sig den porfyrtade graniten i dessa hållar vid kontakten med skifferna alldeles annorlunda. Några från denna granit utgående verkliga ådror iakttagas icke i skiffern. Gränsen betecknas vanligen af en starkt biotitbekladd, harneskartad yta, och flera bevis finnas för att längs gränsytorna glidningar egt rum, medan hvardera bergarten befann sig i fast tillstånd. Sålunda finner man som en fortsättning af det öfverst till höger i fig. 45 afbildade mörka skiffer-

partiet i porfyrganiten en glimmerbeklädd spricka. Det upptill i skärningen liggande stora lagerformiga porfyrganitpartiet är på ett ställe afskuret af en kvartsfylld spricka, och vid dess båda ändor har skiffern i form af ett veck pressts in i denna (jämför fig. 47). Detta har endast kunna ske, då här funnits en verklig, öppen spricka; först senare har denna utfyllts af kvarts. Inpressningen måste hafva skett före den tid, då den yngre granitens magma genomdränkte bergarten, ty då befann sig denna på en sådan nivå, att allt var plastiskt och sålunda inga öppna sprickor kunde bildas, och smältflytande magma

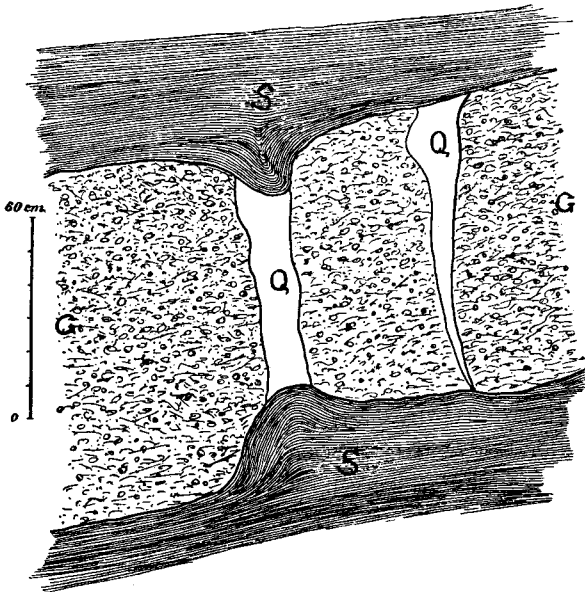


Fig. 47. Parti af den i fig. 46 afbildade järnvägsskärningen.
S = skiffer; G = porfyrganit; Q = kvarts.

genomdränkte då hela bergmassan. Man måste antaga, att porfyrganiten och skiffern här i form af stora, lagerartade flak skjutits in i hvarandra. På en del ställen hafva de dock äfven veckats eller presats ihop på ett intimare sätt; såväl graniten som skiffern kunna därför uppträda gångartadt.

På ett ännu mera inveckladt sätt äro de dock blandade där, hvarest den yngre graniten äfven ingjutit sig och där man som vittnesbörd om dennas närvaro äfven alltid finner små turmalinnålar. Här visar blandningen, i hvilken ofta ingå alla de tre olika bergarterna, stundom den karaktäristiska starka veckning eller „vresighet“, som är

vanlig i ådergneiser och liknande genom intim injektion af granitmagma uppkomna bergartsblandningar.

N.W. om detta ställe finner man i skogen flera hällar, som bestå af ganska typiska ådergneiser, men äfven berg bestående endast af gråhvit yngre granit (jfr. sid. 74).

Något ostligare finner man i flera hällar vid jernvägen smala skikt af konglomeratartade skiffrar, bl. a. sådana innehållande rullstenar af en gneisgranitliknande bergart.

Såsom framgår af dessa och de redan tidigare gifna uppgifterna, äro förhållandena vid denna kontaktlinje sådana man har skäl att a priori vänta. Då sedimentformationen här undergått så starka dislokationer, att den nu öfverallt står så godt som vertikalt, kan man icke tänka sig, att dessa dislokationer skulle hafva försiggått så likformigt, att skikten blott helt beskedligt rests på ända, utan att det inbördes förhållandet mellan sedimenten och dess underlag därvid undergått någon förändring. Nej, tvärtom måste här vid gränsen mellan dessa till sin konsistens så olikartade bergarter upprepade glidningar och förskjutningar hafva egt rum, hvarigenom de blifvit pressade in i hvarandra. Dessa förskjutningar måste hafva upprepats vid tiden för den yngre granitens frambrytande, som särskildt med förkärlek måste hafva egt rum just längs dessa kontaktlinjer, hvilka erbjödo det svagaste motståndet och längs hvilka därför på så många ställen yngre granit inträngde, bildande särskilda smärre områden.

De botteniska sedimentformationerna måste liksom alla andra ursprungligen hafva ägt en botten, på hvilken de aflagrat sig. I händelse denna botten ej mera anträffas i tydligt igenkänlig form, omedelbart vid deras södra gräns, där komplexer af starkare metamorfoserade bergarter tillstöta, så kan detta förklaras blott genom antagandet, att eruptivbergarter här inträngt och skildt sedimenten från detta ursprungliga underlag samt gjort förhållandena oklara. Antingen har då eruptivmagman inträngt öfverallt, och underlaget träder ingenstädes mera i beröring med sedimentformationerna, eller ock har den yngre magman väl liksom sammansvetsat sedimenten med deras underlag och mer eller mindre utplånat de ursprungliga kontaktförhållandena, men hafva dessa dock här och där på gynsam belägna ställen bevarats i tydligt igenkänlig form. Det förra antagandet är blott en mera öfverdrifven form af det senare, hvilket i här ifrågavarande fall visar sig vara såväl mera öfverensstämmande med hvad man känner om urberget i allmänhet som särskildt med förhållandena längs denna kontaktlinje.

Kvartsporfyrgången vid Sara och Hormaluoma i Karvia.

N.W. om Karvianjärvi i Karvia förekommer en gång af kvartsporfyre, som har en längd af åtminstone 5 km och en bredd af minst 30 m. Den iaktages vid landsvägen nära Sara och Hormaluoma i en håll, kallad Sarakallio, samt i berget Ruskeakallio, som ligger 5,5 km i N.N.W. från detta ställe. I gångens midt är bergartens grundmassa finkornig, närmare kontakten tät. I denna mörkt rödbruna till brunsvarta massa ligga talrika porfyriska kristaller af fältspat och blå kvarts.

De större fältspaterna, som bestå af mikroklin, förekomma i väl utbildade kristaller. Därjämte förekomma äfven mindre sådana af plagioklas.

Kvartsen bildar äfven delvis väl utbildade kristaller, hvilka liksom fältspaterna visa genom resorption uppkomna inbuktningar. De flesta kvartskristaller hafva emellertid under inverkan af det starka bergskedjetryck, för hvilket bergarten varit utsatt, pressats sönder och hafva härvid delat sig en mängd afrundade korn, hvilkas substans är olika orienterad. En del kvartskristaller hafva brustit sönder (fig. 48) eller böjts omkring fältspatkristallerna. Dessa hafva i allmänhet lidit föga inverkan af tryckprocesserna. Bergarten från midten af gången i Sarakallio visar en ännu tydligt bibehållen mikropegmatitisk struktur, som blott delvis är något beslöjad på grund af mekanisk utpressning och försiggången nybildning af små mineralkorn.

Bergarten med tät grundmassa, som förekommer vid kontakterna, består af mikroskopiskt små fältspats- och kvartskorn, tillsammans med små kloritblad, titanitkorn etc. Möjligen äro dessa beståndsdelar delvis sekundära, måhända uppkomna genom devitrifikation af en ur-



Fig. 48. Kvartskristall i kvartsporfyren från Sarakallio i Karvia, som sönderpressats och böjts kring kanten af en mikroklinkristall. Pol. ljus. Förstor. 10 ggr.

sprunglig glasmassa. Denna bergart visar mycket tydligt en väl bibehållen fluidalstruktur (fig. 49).

I bergarten från Ruskeakallio äro kvartskristallerna vida starkare utpressade och nästan h. o. h. förvandlade till linsformiga strimmor af små runda korn. Grundmassan är mikrogranitisk, d. v. s. består af små runda fältspats- och kvartskorn, men antydningar finnas till att den från början varit mikropegmatitisk.

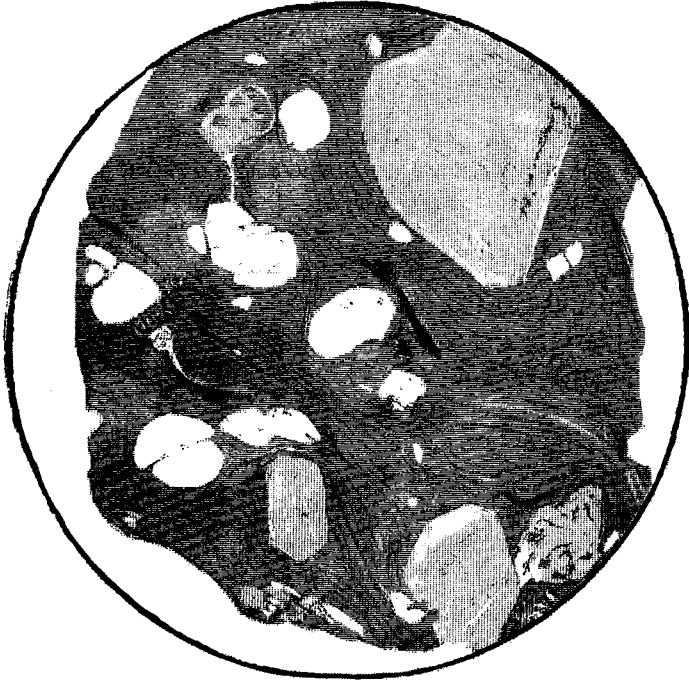


Fig. 49. Kvartsporfyrr från närheten af kontakten i Sarakallio, visande vacker fluidalstruktur. Vanl. ljus. Förstor. 3,7 ggr.

Parallellt med kvartsporfyrgången går en några cm bred gång af en grågrön bergart, som nu är starkt omvandlad och består hufvudsakligen af epidot, zoisit, klorit, malmpartiklar och enstaka ännu bibehållna stycken af plagioklas, men att döma af beskaffenheten från början haft ungefär den sammansättning som de dioritartade bergarter, som ofta åtfölja kvartsporfyrgångar.

Kvartsporfyrgången genomsätter den postbottniska graniten i trakten och är således yngre än denna. Då den varit med om en så stark bergskedjeveckning, måste den däremot vara äldre än de „jotniska“

bergarterna i kartbladets S.W. del, hvilka icke deltagit i orogenetiska rörelser. Den har således frambrutit under den långa mellantiden mellan den postbottniska granitintrusionsperioden och den jotniska tiden. Granitiska eruptivbergarter från denna mellantid saknas ej i andra delar af Finland. Hit höra t. ex. de postkaleviska graniterna i norra delen af landet och sannolikt äfven vissa af de yngsta graniterna i södra Finland, såsom de redan nämnda Obbnäs-, Onas- och Mosshaga-graniterna. En del af dessa visa äfven ungefär lika starka inverknings af bergskedjetryck som nu beskrifna bergarter, och man kan således tänka sig möjligheten, att bland dem finnes sådana, som tillhöra samma eruptionstid som denna.

I denna trakt är bergarten tillsvidare en enstaka företeelse, om ej måhända Kumograniten (jfr. sid. 69) är att räkna till samma formation ¹⁾.

Jotniska bergarter.

Inom sydvestra och nordvestra hörnen af kartbladet förekomma de bergarter, som betecknats som *jotniska*, och hvilka äro de yngsta inom kartbladet. De skilja sig från alla äldre bergarter därigenom, att de icke visa några spår af att hafva varit utsatta för bergskedjeveckningar, hvarför de i regeln äro alls icke metamorfoserade eller tryckskiffriga. Endast där de eruptiva diabaserna vid gränserna utöfvat inverkan på de äldre jotniska bergarterna, hafva dessa i ringa skala undergått kontaktmetamorfos.

Rapakivi och rapakivigranit.

Det på kartbladet som rapakivi och rapakivigranit angifna området består dels af typisk rapakivi, dels af granitartade varieteter.

Den typiska rapakivin förekommer särskildt i trakten S. om järnvägslinjen i Eurajoki, Lappi och Eura socknar. Den visar en mer eller mindre utpräglad porfyrtad karaktär, i det man i dess massa kan åtskilja större fältspatskristaller och en omgifvande, något mindre grofkornig bergarts massa. De porfyrtade kristallerna, som oftast hafva

¹⁾ Jfr f. ö. J. J. Sederholm, Ueber einen metamorphosirten Quarzporphyr etc. Bull. Comm. géol. de Finlande. N:o 2.

en afrundad form, mäta i allmänhet 2—3 cm i längd. De bestå af ortoklas, innehållande oligoklas i mikroskopisk sammanväxning och vanligen äfven förorenad af en mängd små invuxna kvartspartier. Ortoklasbollarna omgifvas i regeln af ett hölje af oligoklas, som i bergarternas yta ter sig som en ring, hvilken företeelse som bekant är kännetecknande för rapakivin. Den mellan fältspatsbollarna liggande massan består af fältspat och kvarts i smärre korn eller, hvad som är vanligare, ömsesidigt genomväxande hvarandra, samt af biotit och hornblende jemte något malmkorn. Biotiten och hornblendet, som ofta bilda likasom ett kitt emellan de öfriga beståndsdelarna, äro ofta späckade med små apatitkristaller. Flusspat förekommer äfven i regeln i dessa bergarter, ofta invuxen i glimmern. Kvartsen visar, såsom i allmänhet är fallet med rapakivibergarterna, en påfallande frihet från de tryckfenomen, som karaktäriserar kvartsen i de äldre graniterna. Endast i ringa grad förekommer en undulerande utsläckning.

Bergartens färg är något vexlande, beroende på färgvariationer hos de enskilda mineralen och graden af friskhet hos dessa. Där bergarten är alldeles ovittrad, är plagioklasen gröngrå och kontrasterar då genom sin färg mot den brunröda ortoklasen, den klart rökgråa kvartsen och det svartgröna hornblendet och glimmern. I vittrade bergmassor antager ortoklasen en orent brun färgton, oligoklasen blir gul och bergarten får genomgående en brun färgskiftning. I en del fall är äfven oligoklasen rödaktig, hvarvid bergartens totalfärg blir ganska utprägladt röd.

En typisk rapakivi från en järnvägsskärning strax O. om Eurajoki station har analyserats af fil. dr. Naima Sahlbom med följande resultat:

Si O ₂	68,79
Ti O ₂	0,38
Al ₂ O ₃	14,44
F ₂ O ₃	1,61
Fe O	3,01
Mn O	spår
Ca O	1,33
Mg O	0,49
K ₂ O	6,85
Na ₂ O	2,95
H ₂ O	0,50
P ₂ O ₅	spår
	<hr/>
	Summa 100,35

Den utmärker sig således i likhet med öfriga rapakivigraniter genom hög alkalihalt. Isynnerhet kalihalten är anmärkningsvärdt hög. Bergarten är en *toskanos* enligt det amerikanska petrografiska systemet.

Här och där öfvergår denna rapakivi i granitartade bergarter, i det bollarna blifva glesare och den dem omgifvande massan finkornigare. Sådana iakttagas t. ex. i närheten af Sydänmaa i Eurajoki.

Äfven de till rapakivin hörande jämnkorniga graniterna äro genom strukturella öfvergångar förbundna med denna. Sålunda finnas grofkorniga graniter, som skilja sig från den mera typiska rapakivin hufvudsakligen endast genom frånvaron af oligoklashöljen kring ortoklaskrystallerna. En sådan „rapakivi utan ringar“ af mörkröd färg finner man t. ex. på flera ställen i närheten af Lappi kyrkoby. Ortoklasen och oligoklasen förekomma här till stor del i mikropertitisk sammanväxning. Mellan de röda fältspatspartierna ligga rätt stora och väl afsöndrade, runda korn af grå kvarts. En närstående bergart förekommer O. om Sydänmaa by, N. om Eurajoki station. Ortoklaskrystallerna nå här delvis en storlek af 4 cm i genomskärning, men äro alldeles obestämdt begränsade mot den omgifvande, af temligen grofva plagioklas-, ortoklas- och kvartskorn jemte mera sparsam glimmer bestående bergartsmassan. Bergarten har en mycket vackert ljusröd färg. I de allra öfversta delarna, som äro något angripna af vittringen, störes visserligen färgens renhet af oligoklasens gulgråa färgskiftning, men djupare ned blir oligoklasen dels gröngrå, dels rödaktig. Kvartsen är ljusgrå. Bergarten har funnit någon användning som monumentsten.

Mot norr öfvergår denna bergart i en något finkornigare, som förekommer t. ex. invid Kaukomäki by. I denna bergart mäta de större fältspaterna c. 1×2 cm och äro något bättre begränsade och mera kantiga än i den egentliga rapakivin. N. om Irjante finnas åter porfyrtartade bergarter, i hvilka fältspaterna ofta äro stora, men mycket glest fördelade och omgifvas af en finkornig grundmassa.

Inom den nordvestligaste delen af rapakiviområdet förekomma slutligen medelkorniga röda graniter, i hvilka fältspatsbeståndsdelarna icke äro märkbar~~t~~ gröfre än öfriga mineral. Äfven i dessa bergarter har den gråa kvartsen ofta en ganska utpräglad kristallbegränsning och är sammanvuxen med fältspaten till pegmatitiska eller poikilitiska aggregater. De mörka mineralen, till större delen glimmer, äro ganska väl afskilda, hvarför bergarten visar en distinkt omväxling mellan röda och mörkfärgade beståndsdelar. Mikroskopiskt visar det sig dock, att glimmern merendels är genomvuxen med små kvartskorn.

I N.W. delen af Eura förekommer i närheten af Turajärvi en

medelkornig rapakivigranit, som är ljusgrå till färgen, men eljes lik nyss beskrifna bergarter. Den förekommer såsom talrika lösa block, hvilka dock säkert torde härstamma från en närbelägen moderklyft.

Slutligen finnas äfven ganska finkorniga, ljusa graniter i samband med rapakivin. Dessa uppträda uteslutande som en smal zon längs dess vestra gräns mellan Vuojoki station och Saarnijärvi i Lappi. De äro dels hvitgråa, dels ljusst rödbruna och af aplitisk karaktär, d. v. s. ganska fattiga på glimmer och andra mörka beståndsdelar. De förete icke fullt samma utseende som de vanliga rapakivibergarterna, utan likna i flera afseenden mera de yngre arkeiska graniterna. Denna ljusa granit är nämligen stundom svagt fläckig eller strimmig, och fältspaten har icke samma friska speglade glans som i de egentliga rapakivibergarterna. De visa emellertid här och där de väl kristalliserade runda kvartskorn, som äro vanliga i dessa, och mikroskopiskt visa de äfven andra af de dem kännetecknande karaktärerna.

Bergartens öfvergång i vanlig rapakivigranit lemna intet tvifvel om dess genetiska samhörighet med denna. Den förekommer emellertid uteslutande längs gränslinjen, icke blott på detta ställe, utan äfven inom kartbladet N:o 12, Nystad, i Kodisjoki, Letala och Nykyrka, där den ofta är full med små otydligt begränsade fragment af gneis och öfvergår i verkligt typisk gneis eller gneisgranit på sådant sätt, att det blir tydligt att den uppkommit ur dessa bergarter genom rapakivimagnans omsmältande inverkan.

På många ställen längs gränslinjen finner man nämligen bevis för, att en ganska höggradig omsmältning egt rum. Sålunda ser man i en häll S. om viken vid Tahkoniemi i Eurajoki, hvilken häll till sin östra del består af rapakivigranit och i vester af en typisk, ytterst starkt veckad och af granitådror uppfylld gneis, huru denna närmast intill kontakten till en bredd af c. 1 dm förvandlats till en homogen, massformig, mörk bergart af dioritiskt utseende. Mikroskopiskt visar den sig vara rik på fina fjäll af klorit, mellan hvilka utkristalliserat kvarts och fältspat af samma utseende, som kännetecknar rapakivigranitens mineral.

Bäst kan man iakttaga rapakivigranitens kontaktinverkan på gneisbergarterna i bergen S. om Vuojoki station, som till stor del äro kala och öppna för iakttagelser. Närmast S. om stationen och gästgifveriet finner man här den tidigare nämnda, finkorniga, massformiga graniten, hvilken som redan framhölls otvifvelaktigt bör räknas till rapakivigranitens magma. W. om dessa hållar finnas flera hållar af en gneisartad bergart, som består till stor del af plagioklas och hornblende

och således har en dioritartad karaktär. Den är starkt pressad och synes vara genetiskt förbunden med den i trakten vanliga äldre, grå gneisgraniten.

I denna gneisartade bergart finnes som ådror och gångar en röd-lätt granit. Till en del är bergarten i dem något strimmig och påminner då om den yngre arkeiska graniten, till en del däremot fullt massformig, röd och företeende den för rapakivibergarterna karaktäristiska mikropegmatitiska sammanväxningen af fältspat och kvarts. Mikroskopiskt visar den sig äfven innehålla violblå flusspat, invuxen i biotiten, hvilket likaså är karaktäristiskt för rapakivibergarterna.

Bergarten i dessa ådror visar såväl till sin habitus som mineralens beskaffenhet så mycken likhet med rapakivin, att den måste anses ega genetisk förbindelse med denna. Osäkert är likväl, om dessa ådror i sin helhet äro att betraktas som utlöpare i egentlig mening från den smälta rapakivimagman. Delvis synas nämligen äfven genom inverkan af rapakivimagman vissa zoner inom de äldre bergarterna hafva blifvit upplösta och omkristalliserade, utan att de förra mineralbeståndsdelarna h. o. h. förstörts. Vi kunna likväl icke här närmare ingå i dessa svåra och invecklade frågor.

S a n d s t e n .

Sandsten, som i Finland är en så ovanlig bergart, förekommer på flera ställen inom området, de flesta belägna i dess sydvestra del. Terrängen är dock här mycket jordtäckt, hvarför man sällan har godt tillfälle att iakttaga denna formation. Vid Kumo elf framträder den på flera ställen i elfbranterna. Invid Harjavalta kyrka finnes tätt intill södra stranden en ganska starkt vittrad sandsten, som innehåller inlagringar af en äfvenledes något förändrad, gråviolett, lerskifferartad bergart. Hällen är genomsatt af kalkspatsfyllda sprickor. Skikten föreföllo att luta ganska brant mot N.O. Hällens storlek är ett tiotal kv.m, och litet längre mot S.W. finnes en annan häll, i hvilken bergarten är något friskare. Äfven vid den motsatta, norra stranden af elfven framträder en liten sandstenshäll.

Däremot iakttages vid färjstället N. om Merstola gneis på norra stranden af elfven. Denna strand synes bilda gränsen för sandstenens utbredning.

I Lammastenkoski eller Pirilänkoski fors, vid gränsen mellan Nakkila och Harjavalta, framträda vid lågt vattenstånd hällar af sand-

sten. De sträcka sig i form af trappstegslika ryggar från södra stranden ut i forsen till ungefär en tredjedel af dess bredd. Strax W. om kvarnen finnes äfven vid själfva elfstranden en liten håll af samma starkt vittrade, rödlätta sandsten. Skikten luta flackt (15° — 30°) mot W. och stryka i N. 25° — 35° W.

I en mindre fors rätt i O. om Harjavalta kyrka uppgifves äfven finnas en liten håll af sandsten nära intill norra stranden. Vid mitt besök på stället var den ej synlig till följd af det höga vattenståndet, men vid stranden iakttogos talrika block af temligen grofkornig sandsten, innehållande röd fältspat, lik den som förekommer i den yngre arkeiska graniten.

N.W. om detta ställe har jag icke iakttagit sandsten i fast klyft längs Kumo elf, men de talrika lösa blocken af denna bergart tala dock för att den har en fortsättning åt detta håll, såsom på kartan angifvits.

Äfven inom den terräng, som på kartan betecknats som diabas, finnas på flere ställen, där berggrunden är h. o. h. jordtäckt, bland de lösa stenarna till öfvervägande del sådana af sandsten, som sannolikt här sammansätter berggrunden. Detta är t. ex. fallet vid Torsnäs (Tuorsniemi) m. fl. byar W. om Björneborg.

Ett ställe inom diabasterrängen, där sandsten verkligen iakttagits i fast klyft, ligger vid den kanal, som leder från Leistilänjärvi numera uttorkade sjö i Nakkila mot S.O. Här har en sandstenschäll genomsprängts till en längd af ett par hundra meter. Sandstenen är temligen finkornig, rödbrun och innehåller små inneslutningar af en lös, kaolinrik massa, hvilkas form ofta erinrar om något organiskt. Några fossiler hafva dock icke här anträffat, lika litet som i öfriga delar af denna sandstensaflagring.

I Luvia förekomma mycket talrika block af en temligen grofkornig, fältspatsrik, röd sandsten utmed diabasens W. gräns i trakten N. om kyrkan. Här finnes sannolikt äfven anstående sandsten, ehuru den döljes af stenar och lösa jordlager och därför ej kunnat å kartan utsättas.

S. om Korpi by i Luvia förekommer enligt A. v. Christiersons dagboksanteckningar en håll af rödligt sandsten, som har en längd af 115 m och en bredd af 97 m och består af omväxlande grofkorniga och finkorniga skikt. Trots ifrigt sökande kunde jag ej återfinna stället.

Vid Simula gård i Panelia hafva vid en brunnsgräfning upptagits talrika flisor af sandsten, hvilka enligt uppgift af gårdens husbonde

ursprungligen befunno sig i samma, ungefär vågräta läge på brunnens botten och otvifvelaktigt utgjorde fast klyft. De bestodo alla af en medelkornig, gråröd sandsten.

O. om Pyhäjärvi finnes vid Murronmäki i Kjulo en c. 20 m² stor häll af en horisontalt skiktad, rödlätt, fältspatsrik sandsten, som till beskaffenheten öfverensstämmer med den vid Kiperjärvi kanal i Eura nära stranden af Pyhäjärvi, inom kartbladet Nystad förekommande.

I skärgården utanför Björneborg äro block af sandstenar, otvifvelaktigt hörande till samma aflagringsserie, ymnigt förekommande. Utom de nu nämnda, till öfvervägande del fältspatsrika varieteterna iakttagas man sådana, som äro mera kvartsitiska. Färgen växlar mellan chokladbrun, brunröd, ljusröd, rödgul och nästan rent hvit. Den ljusst rödlätta färgen är dock den öfvervägande. Sandstenen innehåller inlagrade skikt af brunviolett glimmerrik lerskiffer, som ofta företer vackra nätformiga spricksystem, liknande dem som uppkomma, då slammet på hafsstranden torkar ihop. Sandstenen själf visar ofta mycket vackra märken efter vågsvall.

I ett större block, som fanns på Lampaluoto i Hvittisbofjärd (Ahlainen), förekommo skikt af mycket omväxlande beskaffenhet. Hufvudmassan består af rödbrun sandsten, men en del skikt äro konglomeratartade, i det de innehålla talrika rullstenar af röd granit, lik den yngre arkeiska graniten i trakten, medan andra skikt bestå af chokoladbrun lerskiffer med torkningssprickor.

Vid mikroskopisk undersökning af dessa sandstenar visar det sig, att kvartskornen delvis äro enhetliga, delvis bestå af flera på grund af söndertryckning olika orienterade partier, vittnesbörd om att de härröra från pressade graniter. Kloritfjäll och järnoxidhydrater förekomma äfven i de fältspatshaltiga, gröfre sandstenarna.

I dessa äro de enskilda kornen ganska kantiga och oregelmässiga till sina former, medan de i de renare kvartsitsandstenarna äro mera likformiga till storleken och bättre rundade. Fältspaten består till stor del af mikroklin, som äfven den stundom visar tydliga tryckfenomen. Cementet i bergarten är dels kvarts, dels fina fjäll af sericitisk muskovit.

I Ångermanland, på Bottniska vikens vestra kust, ligga liknande sandstenar omedelbart på därvarande rapakivigraniter, och sannolikt är, att äfven den vestfinska sandstenen är yngre än rapakivin, ehuru de direkta beröringsställena hos oss ingenstädes iakttagits. Icke heller har jag hittills lyckats påträffa några rullstenar eller smärre fragment af rapakivi i denna sandsten. Detta behöfver dock ej vara ett hinder för antagandet, att bergarten är yngre än rapakivin, emedan äfven i

den svenska sandstenen materialet till större delen synes härröra från den yngre arkeiska graniten, ej från den rapakivi, som utgör sandstensens omedelbara underlag.

Något olika de nu beskrifna äro förhållandena inom det nordligare sandstensområdet i Storå (Isojoki) och södra Kauhajoki. Sandstenen uppträder här ensamt för sig, icke åtföljd af rapakivi och diabas. Till beskaffenheten påminner den något om den gröfre, fältspatshaltiga sandstenen i Björneborgstrakten, men är till färgen vitare och öfvervägande af kvartsitisk sammansättning. I stället för fältspatskornen i Björneborgssandstenen finnas här små hvita kaolinkorn, som väl äfven uppkommit ur fältspat genom dess fullständiga vittring. Kvartskornen, som öfverväga bland beståndsdelarna, nå delvis en storlek af 0,5—1 cm i genomskärning, i en del fall t. o. m. däröfver, i hvilken händelse bergarten antager en konglomeratartad karaktär. En del af småstenarna bestå då vanligen äfven af mer eller mindre starkt söndervittrade, täta, felsitiska eruptivbergarter. Dessa äro rika på järnoxider och kvartsfyllda ådror och visa stundom under mikroskopet en struktur, som tydligt visar att de delvis varit agat- eller kalcedonartade, ehuru den amorfa kiselsyran under tidernas lopp öfvergått till kristallin kvarts. Cementet mellan de enskilda kornen bestå nu äfven öfvervägande af kvarts, men i en del varieteter sammansättes det af ytterligt fina korn och har synbarligen ursprungligen bestått af amorf kiselsyra.

Kornen i denna sandsten äro delvis rundade, delvis hafva de mera kantiga och oregelbundna former. Medan finkorniga sandstenar med en kornstorlek under 1 mm och mycket regelbunden skiktning äro ganska vanliga bland de lösa blocken i Björneborgstrakten, äro sådana bergarter här ganska sällsynta. De flesta varieteter förete en blandning af olika grofva beståndsdelar, regellöst sammanhopade, och visa ofta diskordant skiktning och andra företeelser, som visa att de aflagrats i grundt vatten af material, som på omgifvande eller närbelägna landmassor undergått stark vittring under inflytande af ett varmt klimat (jfr. fig. 50).

Sedan äldre tid har sandstenen i Österbotten betraktats som samhörig med den i Björneborgstrakten förekommande, och denna uppfattning har äfven kommit till uttryck på kartan, där de angifvits med en och samma färg. Senare har emellertid hos mig tvifvel uppstått angående riktigheten af denna uppfattning. Det har nämligen visat sig, att en gråhvit sandsten, för hvilken en *kambrisk* ålder är bevisad eller sannolik, förekommer som gångar flerstädes inom södra Finland, liksom äfven öfver stora delar af Sverige. Sandstenen i Österbotten

liknar petrografiskt denna bergart ännu mera än den björneborgska sandstenen, och det kan därför tänkas möjligt, att den äfven kunde vara af kambrisk ålder.

Inom den trakt, där denna sandsten förekommer, är fast klyft i allmänhet mycket sällsynt. Endast på ett enda ställe har denna bergart iakttagits i fast klyft, bildande närmelsevis horisontala hällar (fig. 51), till större delen öfvertäckta af väldiga anhopningar af block af samma bergart. Dessa block hafva delvis en storlek af 0,5—1 m, delvis äro de mindre. En sådan blockhop kallas i trakten en „jata“.

Liknande blocksamlingar, i hvilka bergarten så godt som utslutande består af kvartsitsandsten, sträcka sig från vestra delen af

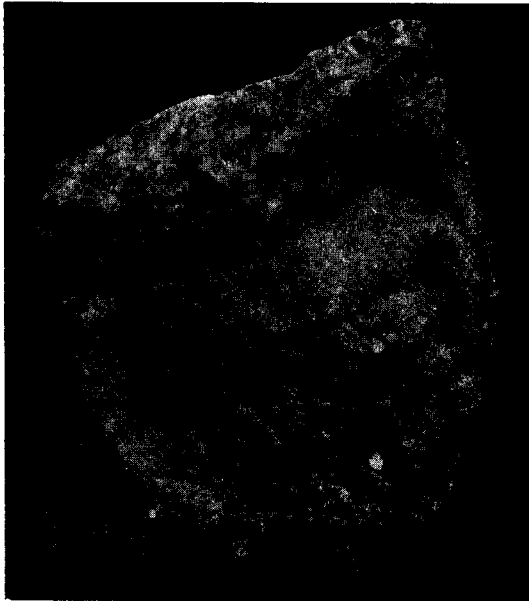


Fig. 50. Sandsten från Kaukajoki, visande vacker diskordant skiktning.
C. $\frac{1}{4}$ nat. storl.

Isojoki vidare mot norr genom södra delen af Kauhajoki, där de ofta äro synnerligen storartade, i det enskilda af dem nå en längd af en half km med en bredd af några tiotal och en höjd af ett halft tiotal meter. Det kan råda föga tvifvel om att dessa blocksamlingar underlagras af fast klyft af sandsten, hvarför hela den terräng, där de förekomma, på kartan betecknas som bestående af sandsten.

Det är dessa sandstensblock, som lemna råmaterialet till kvarn-

stensindustrin i Storå, som tidigare, så länge ej konkurrensen med utländsk vara och konstgjorda kvarnstenar var så stark, haft en viss betydelse. För kvarnstensfabrikationen utväljes sådan sten, som är full af små håligheter efter utvittrad kaolin, emedan den eger det skarpa, skärande gry, som fordras af kvarnstenar. Vanligen tillverkas dessa af flera skilda stycken, som hopfogas med ett järnband på sådant sätt, att icke skiktytorna, utan däremot vinkelräta ytor bilda de skärande



Fig. 51. Sandsten i fast klyft i Vähä Lauha i Storå.

planen. Sådana kvarnstenar kallas „pystysyisiä kiviä“. Stenar med skiktytan uppåt, „lamasyisiä kiviä“, äro billigare och anses mindre värda.

Den i ytan liggande bergarten användes i allmänhet icke till kvarnstenar, utan råmaterialet till dessa vinnes genom uppgräfnings af de större stenar, som anträffas i den grofva sanden nedanför „jatorna“. Då man på de flesta ställen redan upptagit de närmast ytan liggande stenarna, ofta t. o. m. tvenne hvar af dessa, får uppgräfningen stundom ske på ett djup af ett par meter. Medels pliktning med järnstör förvisar man sig först om stenarnas läge, innan man skrider till gräfningen.

Vid tiden för undersökningen användes flera sådana sandstensförekomster, belägna vid gränsen mellan Isojoki och Kauhajoki i den trakt som kallas Lauha. Afståndet mellan de yttersta utgör ungefär 5 km. Stenen är vid de olika förekomsterna i tekniskt hänseende af mycket olika värde. Vid Ison Lauhanvuoren jata är sandstenen fin-kornig och mycket hård och användes därför alls icke. Detsamma gäller äfven, ehuru i mindre grad, om den från Riitakangas, hvilken är den längsta blocksamlingen. Här hafva endast ett fåtal kvarnstenar blifvit tillverkade. Vid den sydligaste förekomsten på Isojoki sidan, som kallas Vähän Lauhan jata, är sandstenen äfven delvis ganska hård och i någon mån rödaktig, samt innehåller stundom lösa järnoxidhydrater såsom kitt mellan de enskilda kvartskornen. Här erhållas dock ganska dugliga kvarnstenar, och detta ställe kan möjligen inge hopp om en framtida utveckling af handteringen, då det är här fast klyft iakttagits (fig. 51).

Stenen från den nordligaste förekomsten, en högländ sandmo, som öfverst krönes af en „jata“, och hvilken benämnes Kauhajoen iso pruukki, anses för den bästa. Den är här ganska hvit till färgen och visar en omväxling af skikt af olika kornstorlek.

Stenupptagningen sköttes af hemmansegare och en och annan torpare från Isojoki, hvilka senare för rättigheten att upptaga sten erlade en viss afgift. Stenen fördes i oarbetadt tillstånd eller på sin höjd grofhuggen längs en temligen skral skogsväg till byarna, där den förarbetades vidare.

Björneborgstraktens sandsten är på grund af sitt vackra utseende och sin lätta bearbetning en i stenindustriellt hänseende ganska värdefull bergart, hvilket visas bl. a. af dess användning i det Juseliuska mausoléet i Björneborg, som i sin helhet uppförts af ljusröd sandsten. Blocken hafva hopsamlats längs hafsstränderna utanför staden. Bergarten låter lätt bearbeta sig äfven till finare ornament, och dess färg är mycket angenäm. Frågan är blott, huru kostnaden ställer sig vid användning i större skala, och om den kan erhållas i tillräckligt stora mängder. Åtminstone vid byggen i Björneborg borde den väl dock kunna framgångsrikt täfla med öfriga till buds stående naturliga byggnadsmaterial.

Olivindiabas.

Yngst eller näst yngst af alla bergarter inom området (beroende på om den österbottniska sandstenen är kambrisk eller jotnisk) är

olivindiabasen i trakten af Björneborg. Den bildar ett större område, hvilket från Säskylä och Kjulo sträcker sig längs Kumo älfs vestra strand förbi nämnda stad till kusten, där den framträder i de yttersta holmarna i Bottniska viken. Åt W. utskjuter detta område flera utlöpare inom Eurajoki, Eura och Lappi socknar, och N.O. om Raumo finnes ett mindre gebit, som är afskildt från hufvudområdet.

Det är likväl ovisst, om hela den terräng, som på kartan är angifven som diabas, i verkligheten består af denna bergart, emedan en stor del af arealen är starkt jordtäckt. Då de lösa stenarna ofta nog bestå uteslutande af sandsten, är det som redan nämndes icke osannolikt, att berggrunden inom den areal, där diabasen förherrsakar, på flera ställen än som på kartan angifves består af sandsten. I hvarje händelse torde sandsten till stor del underlagra det stora diabastäcket.

Olivindiabasen i denna trakt är en i stort sedt ganska enformig bergart, som sammansättes af kalknatronfältspat och augit jemte olivin och titanjärnmalm. Beståndsdelarnas groflek är ganska växlande. Vanligast äro bergarter, i hvilka fältspatstaflorna mäta 0,3—0,5, högst 1 cm i längd och högst 1 à 2 mm i tjocklek, och som sålunda te sig som medelkorniga. Men det finnes äfven ställvis mycket grofkorniga varieteter, medan å andra sidan strukturen närmast gränserna kan blifva alldeles tät, t. o. m. glasig, hvarvid bergarten innehåller talrika små skelettformiga kristaller af fältspat.

Fältspaten bildar merendels tunna taflor, hvilkas genomsnitt i mikroskopiska preparat te sig som smala lister, hvilkas mellanrum utfyllas af de mörka mineralen, d. v. s. bergarten har en ganska utprägladt ofitisk struktur. Icke blott augiten, utan äfven titanjärnmalmen uppträder som utfyllnadsmateriel. Andra malmkorn uppträda nog som kristaller inne i de öfriga beståndsdelarna, men man bör ingalunda därpå draga den slutsatsen, att de äro de äldsta utkristallisationerna, ty från dem förgrena sig ofta smala utlöpare, som genomskära de öfriga mineralen och synbarligen hafva bildats senare än dessa. Äfven olivinen förekommer öfvervägande i mellanrummen mellan fältspaterna, enskilda korn dock äfven inom dessa. Den är delvis förvandlad i kloritiska substanser. Omkring titanjärnmalmen förekommer ofta en krans af biotitfjäll.

Tillsammans med olivindiabasen synas äfven i mindre mängd förekomma kvartshaltiga bergarter, som till sin beskaffenhet något närma sig granit. Inom detta område hafva de visserligen icke iakttagits i fast klyft, men i Nakkila har påträffats ett större block af en sådan egendomlig „diabasgranit“, som säkert härstammar från en när-

belägen moderklyft. I den röd-gröngrå-spräckliga bergarten ingå tafvelformiga kristaller af kalknatronfältspat, mellan hvilka ligga kristaller af hornblende och fjäll af mer eller mindre kloritiserad biotit, samt som öfvervägande beståndsdel en mikropegmatitisk blandning af kvarts och kalifältspat. Dessutom förekomma malmpartiklar, sannolikt titanjärnmalm, dels i långa stängliga individer, dels som skelettformiga kristaller, som synbarligen bildats senare än de omgifvande mineralen. Här och där finnas svafvelkiskorn.

Liknande bergarter äro ganska vanliga inom olivindiabasområdet i Ångermanland i Sverige, där bergarten äfven förekommer i nära förbindelse med rapakivigranit och sandsten, och här förekomma många öfvergångsformer mellan äkta diabas och en hufvudsakligen af mikropegmatit bestående bergart. Synbarligen har inom olivindiabasen den sista stelningsresten af magman varit rikare på kiselsyra och kali än de öfriga delarna.

Olivindiabasen visar sig, där den gränsar emot rapakivigraniterna eller sandstenen, vara yngre än båda dessa bergarter, i det den genomtränger dem och företer förändrad struktur närmast intill kontakten. En intressant kontakt mellan sandsten och diabas förekommer i Nakila vid den kanal, som sprängts genom ett berg för att afleda den numera till en ängsmark förvandlade sjön Leistilänjärvis vatten. Sprängningen är delvis 5 m djup, och ett par hundra meter från dess S.O. ända, som ligger invid Leistilänjärvi torp, iakttages gränsen, hvilken går i en riktning af N. 10° O. och stupar 70° mot W. Närmast intill kontakten är diabasen alldeles tät och innehåller här halft uppsmälta små brottstycken af sandsten. I denna finner man äfven närmast gränsen mörkare fläckar, beroende på att eruptivbergartens mörka mineral utkristalliserat inom sandstenen. Ända till ett afstånd af en meter från kontakten är denna bergart märkbart förändrad, till beskaffenheten finkornigare än eljes.

Ännu starkare förändringar visa de brottstycken af diabas, som Rosengren och Gylling iakttagit i Kullankallio i Kjulo. Jag lyckades vid mitt besök ej återfinna stället. Såsom framgår af Rosengrens teckningar, bildar sandstenen här ett 8 meter långt och något öfver meterbrett brottstycke i diabasen. Sandstenen, som innehåller inlagringar af lerskiffer, har ett glasigt utseende och har synbarligen undergått en stark kontaktmetamorfos, under hvars inverkan den uppmjukats och delvis starkt omböjts.

Ett synnerligen egendomligt brottstycke af rapakivigranit i diabas har jag iakttagit vid N.O. gränsen till det lilla diabasområdet vid

Raumo, S.O. om Haukkila. Brottstycket består af samma medelkorniga röda rapakivgranit, som är vanlig i omgifningen, och mäter blott ett par meter i genomskärning. Närmast intill detta brottstycke är diabasen alldeles tät, delvis nästan glasig till strukturen. Ehuru nu diabasen är den senare stelnade bergarten, skjuta emellertid äfven små fältspatsrika ådror från brottstycket ut i diabasen, alldeles som om graniten vore yngre. Detta skenbart motsägelsefulla förhållande, som jag äfven iakttagit vid gränsen mellan rapakivgranit och olivindiabas på Ulfön i Ångermanland i Sverige, och hvilket kan betecknas som en ömsesidig (*reciprok*) kontaktinverkan, förklaras däraf, att brottstyckets beståndsdelar genom inverkan af den omgifvande eruptivmagman delvis uppsmälts. Då nu äfven i diabasmagman den sist stelnade resten bestått af en lösning af kvarts och fältspat, är det lätt förklarligt, att en del af det granitiska brottstyckets beståndsdelar kunnat förblifva uppsmälta t. o. m. senare än diabasen stelnat, och sålunda kommit att genomtränga denna.

Inom graniten hafva under diabasmagmans metamorfoserande inflytelse utkristalliserat hornblende och pyroxen, och en del fältspater i nämnda bergart visa en egendomlig skelettformig uppbyggnad, i det de synbarligen till stor del lösts upp, hvarefter kvarts innästlat sig i mellanrummen.

Olivindiabasen visar en oregelmässigt polyedrisk förklyftning. Man har försökt använda den som råmaterial för grafstenstillverkning, hvartill den på grund af sin ofta ganska mörka, jämnt gråa eller grågröna färg väl skulle egna sig, men användbarheten förminskas dels af svårigheten att erhålla tillräckligt stora hela stycken (block af 1 à 2 kv.meters storlek erhållas blott sällan), dels af dess seghet och förefintligheten af försåtliga lönsprickor eller „glassköror“. Den mesta stenen för tekniskt ändamål har brutits i Masakallio S. om Björneborg.

RÉSUMÉ.

Avant-propos.

Dans l'avant-propos il est rendu compte des raisons qui ont retardé si longtemps la publication de la présente feuille de la carte. Dans un travail détaillé en allemand, publié dans le n:o 6 du Bulletin de la commission, on a exposé la pétrographie et la géologie de la plupart des roches de ce territoire. Pour les détails pétrographiques on renverra le lecteur à ce travail.

Traits principaux de la géologie de la région (p. 1 — 2).

Les roches primitives, dans cette région, se composent essentiellement de granites et de gneiss, avec des sédiments archéens plus ou moins profondément métamorphosés, parmi lesquels les sédiments bothniens surtout sont importants. La partie située le plus au S.W. se compose de roches éruptives et sédimentaires non métamorphosées: diabase à olivine, rapakivi, granite et grès, qui sont plus récentes que les autres roches de ce territoire cartographique, mais néanmoins, pour la plus grande partie, d'âge précambrien.

Roches prébothniennes.

(Schistes anciens, gneiss, granite gneissique etc.
p. 2—3).

Dans ce groupe de roches on peut nettement distinguer deux espèces principales: des granites gneissiques fortement dynamométamorphosés (orthogneiss au sens de Rosenbusch) et des gneiss riches en mica, qu'on doit désigner comme des micaschistes avec des veines granitiques.

Micaschistes anciens, gneiss de Lavia, gneiss à mica, calcaire cristallin (p. 3—11).

A Nokia, à l'ouest de Tammerfors et en quelques autres endroits on a trouvé du micaschiste typique, parfois fortement plissé, mais aussi, exceptionnellement, à feuilletage droit et moins fortement métamorphosé; il peut alors prendre une apparence de phyllade et montrer une alternation de bandes qui rappelle la stratification.

Le gneiss à mica se distingue par un plissement extraordinairement fort et par la présence de filons de granite (fig. 1 et 2). Outre ce gneiss à filons, où les veines sont constituées soit par des granites gneissiques anciens, soit par du granite plus récent (souvent de la pegmatite), on trouve dans les roches du territoire gneissique le gneiss de Lavia ou lavalite, qui est une porphyrite métamorphosée, souvent à un degré extraordinaire. On trouve des gneiss à texture schisteuse plus droite dans les parties occidentales de ce territoire. Ceux-ci sont aussi primitivement des gneiss à filons où le plissement a été effacé par une pression mécanique ultérieure.

Granites anciens, péridotite, amphibolite et diorite.

Les granites anciens à grain uniforme ont souvent été dynamométamorphosés d'une façon extraordinaire. Ce sont des roches riches en plagioclase, et souvent aussi en mica on en hornblende. Ils sont le plus souvent dépourvus de muscovite et de grenat, mais on y trouve souvent de l'orthite. Vers la limite des schistes ils apparaissent sous une forme nettement éruptive, et les traversent en filons nombreux (fig. 4).

Le granite porphyroïde ancien est lui aussi fortement dynamométamorphosé, et n'a que rarement la texture bien conservée que montre la fig. 5. Il traverse aussi les schistes anciens et renferme de nombreux fragments de ces schistes.

Le granite gneissique passe successivement à des roches plus basiques, en général à hornblende, mais qui parfois aussi renferment du pyroxène et de l'olivine. On y rencontre aussi des péridotites (picrites) typiques, qui parfois, chose curieuse, ne montrent pour ainsi dire pas de traces de dynamométamorphisme. D'autres sont changées en amphibolites; des diorites forment l'intermédiaire entre ces roches et les granites. Dans certains cas les péridotites ont été métamorphosées en amphibolites schisteuses à grain fin.

Roches bothniennes.

(Schistes plus récents, p. 18—65).

Les intéressants schistes bothniens sont déjà décrits en détail dans le Bulletin n:o 6. Ce sont peut-être, parmi les formations sédimentaires d'âge correspondant, celles dont la texture est le mieux conservée.

Phyllade, „leptite“, micaschistes plus récents (p. 19—32).

Le phyllade est un schiste en partie psammitique („métapsammitite“) en partie pélitique, dont la texture primaire est particulièrement bien conservée. Les gros grains des parties psammitiques se composent souvent de quartz polysynthétique, et en partie aussi de roches effusives nettement reconnaissables, grains de feldspath etc., qui forment visiblement des produits de désagrégation de masses rocheuses attaquées par l'érosion subaérienne. Les couches, dans toute la formation, sont verticales. Partout on observe une alternance régulière de stratification, de couches pélitiques et psammitiques, les premières étant toujours au sud de la limite très tranchée entre les matériaux les plus fins et les plus grossiers. L'alternance de stratification doit tenir à ce que le courant, dans l'eau qui a transporté les sédiments, a été alternativement plus fort et plus faible. A une certaine période il a été si faible que seuls les matériaux sédimentaires les plus fins, qui pouvaient rester le plus longtemps en suspension, se sont déposés; ensuite la sédimentation semble avoir été interrompue pour un temps, jusqu'à ce qu'elle ait repris subitement, avec un courant si fort qu'il pouvait transporter les matériaux les plus gros. Ce phénomène montre la plus grande analogie avec la stratification de l'argile glaciaire des mêmes régions, et l'auteur l'explique aussi comme tenant au changement de saisons dès cette époque lointaine.

L'épaisseur des couches varie entre un ou deux mm et 6 m, et atteint en moyenne 1 à 2 décimètres (cf fig. 8).

Cette formation montre un clivage droit remarquable; mais on y trouve aussi des plissements, le plus souvent locaux, et liés à des glissements au cours desquels cette formation a été divisée en un certain nombre de petits paquets. Ces dislocations se sont produites déjà de très bonne heure, car les plis sont traversés de filons

de roches éruptives qui se rencontrent comme des lits de roches effusives dans la même formation sédimentaire (fig. 9).

Il arrive exceptionnellement que le feuilletage soit moins régulier; il est très rare qu'on trouve des couches rangées dans l'ordre inverse de l'ordre normal. Les parties sablonneuses montrent parfois une belle stratification entrecroisée (fig. 8).

Une partie de ces roches sont riches en charbon, qui tantôt forme le ciment entre les grains clastiques, tantôt se rencontre isolé, constituant de petits amas en forme de sacs qui, en coupe, se présentent comme des anneaux plus ou moins complets (figg. 9—13). L'auteur incline à y voir des restes fossiles d'un organisme archéen, le *Corycium enigmaticum*.

Ces schistes psammitiques et pélitiques faiblement métamorphosés passent à des micachistes à grain fin, où la texture primitive, clastique, est plus ou moins complètement effacée.

La „leptite“ de l'auteur est un schiste psammitique riche en feldspath, qui montre souvent une stratification entrecroisée. Comme le nom de leptite a commencé à être employé en Suède avec le sens plus étendu, sans délimitation bien fixe, autrefois proposé par Hummel, l'auteur n'emploiera plus dans l'avenir ce nom dans le sens ici proposé.

Schiste à hornblende (p. 32).

On trouve sur une faible étendue, dans une partie du domaine des schistes bothniens, un schiste à hornblende à grain fin se rattachant très étroitement au phyllade.

Porphyrites et porphyritoïdes (p. 32—39).

Le véritable porphyre à ouralite, semblable à la roche typique de Tammela, carte n:o 18, se trouve en quelques points de la présente carte. C'est un basalte métamorphosé, dont la composition chimique primitive est encore assez peu modifiée (cf l'analyse p. 33).

Les porphyres à orthoclase, qui sont des trachytes ressemblant à de l'andésite, se rencontrent à l'est du Näsijärvi, intercalés entre les schistes (cf l'analyse p. 34).

Des roches qui sont des andésites métamorphosées (porphyrites à plagioclase et à mica), en partie leucocrates, en partie

mélanocrates, se présentent comme filons étroits dans les schistes et comme nappes effusives intercalées entre ces schistes, sur la rive orientale du Näsijärvi et la région située à l'est de cette rive.

Plus nombreuses sont cependant des roches de composition analogue (porphyritoïdes), qui, par l'alternance de stratification avec des sédiments purs, se révèlent comme des tufs métamorphosés de roches andésitiques et basaltiques. Par une teneur variable en hornblende ouralitique et en plagioclase, elles montrent de grandes variations dans leur composition.

Conglomérats schisteux (p. 40—53).

On trouve des conglomérats schisteux particulièrement beaux intercalés entre les porphyritoïdes des deux côtés du Näsijärvi et en quelques autres points dans le territoire des schistes. Ils ont une épaisseur qui varie entre quelques décimètres et 600 m, cette dernière épaisseur pouvant cependant tenir à un plissement de la couche. La roche est très polymicte. Les galets se composent soit de roches syénitiques (diorites à quartz etc.) qui passent aux roches porphyriques ou à grain fin avec un caractère surtout andésitique. Les galets des couches supérieures sont en grande partie identiques aux roches qu'on trouve alternant avec les schistes. On y rencontre aussi des roches trachytiques et rhyolitiques et en outre les schistes pélitiques et psammitiques qui constituent la partie inférieure des formations schisteuses. Par contre on n'y voit pas de galets appartenant aux roches qu'on doit considérer comme constituant le soubassement de cette formation sédimentaire. Les grands galets ont jusqu'à 0,5 m de diamètre, mais souvent ils mesurent 1 à 2 cm seulement. Le ciment qui les relie se compose soit de petits fragments de ces roches, soit d'une matière tuffeuse. Des couches de tuf pur varient aussi avec les lits de conglomérats. Les galets sont en partie très bien conservés dans leur forme primitive; parfois aussi ils ont été brisés par les pressions subies et déformés. On trouve aussi avec ces conglomérats des roches dont la texture primitive rappelle les brèches (cf les fig. 17—25).

La texture des conglomérats de la région de Näsijärvi peut d'une façon générale être désignée comme schisteuse; mais à Harju et Suodeniemi on voit un conglomérat profondément métamorphosé, qui peut être désigné comme un conglomérat gneissique; le ciment y est entièrement cristallin, mais la forme arrondie des galets plus gros reste pourtant distincte, surtout dans les surfaces atteintes par l'érosion.

Contacts des schistes avec les roches plus anciennes (p. 53—64).

Le conglomérat de Harju est situé près de la limite méridionale de la formation sédimentaire et contient des galets des roches qui appartiennent à leur soubassement. Près de l'église de Lavia on rencontre une roche à caractère de brèche, que l'on peut sans doute avec plus d'assurance encore regarder comme une formation basale, c'est à dire une partie, désagrégée à la surface, du granite gneissique qui constitue le soubassement de la formation sédimentaire. Elle a été ensuite recouverte de schistes sédimentaires et a subi avec eux un métamorphisme très intense (cf fig. 28—29). Les zones de granite gneissique à caractère schisteux et riche en granite qui affleurent aussi à Lavia et à Suodeniemi ont sans doute aussi été exposées à l'érosion subaérienne avant d'être métamorphosés.

Sur la plupart des points les contacts entre les schistes et les roches avoisinantes au sud sont moins nets.

On peut en plusieurs endroits observer le contact entre les phyllades des deux côtés du Näsijärvi et le granite porphyroïde ancien au sud de la zone sédimentaire. Le granite ne forme jamais de filons véritables ou de veines dans les schistes. Tout près de la ligne de contact une sorte d'intrusion s'est produite en connexion avec des mouvements de la masse solide, au cours desquels les roches ont été divisées en lamelles et se sont compénétrées (cf figg. 30—35). Le granite porphyroïde est aussi, en certains endroits, très fortement trituré sur la ligne de contact. En général, les contacts ne semblent pas être primitifs, mais offrir le résultat de glissements des roches à l'état solide. Tout fait croire cependant que le granite porphyroïde et les autres roches avoisinantes au sud formaient autrefois le soubassement des schistes. L'auteur range ceux-ci dans une section spéciale bothniennne. La partie inférieure de cette série se compose de phyllades, la partie supérieure de porphyrites, de porphyroïdes et de conglomérats schisteux.

Granites postbothniens (p. 65—94).

Les granites qui affleurent dans les parties nord et nord-est de la carte sont de texture plus massive que les granites plus anciens, et de couleur surtout rouge, mais aussi en partie grise.

Les granites porphyroïdes postbothniens ont, comme le montre la fig. 36, une texture beaucoup plus massive que les roches analogues plus anciennes. Les grands cristaux de feldspath sont souvent très serrés, parfois clairsemés, et ont en règle générale env. 2 à 3 cm de diamètre. Le granite porphyroïde de Kokemäki (Kumo) est presque semblable au rapakivi, mais offre un peu de dynamométamorphisme, moins pourtant que les autres granites porphyroïdes de cette catégorie.

Les granites postbothniens grenus ont une nature encore plus variable. Dans la région qui entoure le Näsijärvi, ils sont en grande partie gris, de texture tout à fait uniforme, dans d'autres parties de la carte ils sont souvent un peu rougeâtres. Ils sont peu métamorphosés relativement aux granites anciens et plus riches en feldspath potassique (cf l'analyse p. 70—71). Au point de vue microscopique la présence de myrmécite (p. 38) est un trait caractéristique; la texture en mortier est fréquente. La texture gneissique qui résulte de l'arrangement des micas en traînées semble être partiellement de date plus ancienne que le refroidissement complet de la roche. La pegmatite et l'aplite apparaissent en connexion avec les granites récents, surtout sur les limites des affleurements de ces roches, pénètrent les schistes bothniens et leur soubassement sous forme de veines nombreuses, et les transforment en un ensemble de roches mêlées (gneiss à filons), ce qui peut rendre très obscures les conditions de contact.

Le granite postbothnien de type côtier qui se rencontre à Raumo, dans le coin SW de la carte, est tantôt semblable au granite gris de la région de Tammerfors, tantôt renferme du grenat et présente des traînées de mica plus nombreuses. Il traverse les anciennes roches gneissiques sous la forme de nombreux filons, et forme avec elles des roches mêlées, gneissiques.

Limites du granite postbothnien (p. 79—80).

Le granite récent montre au contact avec les schistes, à l'est du Näsijärvi, des zones d'un porphyre quartzifère très fortement métamorphosé, où l'on voit dans certaines parties une pâte micropegmatitique.

Schistes felsitiques (p. 81—82).

En d'autres endroits de cette limite apparaissent des schistes felsitiques qui sont sans doute nés d'une action quelconque du granite au contact de schistes.

Contact du granite postbothnien avec les porphyritoïdes. Enclaves de schistes, de porphyritoïde, de diorite, péridotite et amphibolite dans ce granite (p. 82—86).

Le granite renferme d'innombrables fragments de porphyritoïde et forme avec eux des brèches éruptives, et partiellement aussi, par refusion, des roches dioritiques.

Certaines roches basiques liées au granite postbothnien (amphibolites, péridotites etc.), paraissent être différenciées du même magma que le granite.

Gneiss veinés aux limites des granites postbothniens vers les schistes bothniens (p. 86—88).

Au contact avec les schistes bothniens, les granites les pénètrent en filons nombreux, formant des gneiss veinés bien typiques, souvent fortement plissés (fig. 42—43).

Gneiss veinés formés par le mélange de granites gneissiques prébothniens et granites postbothniens (p. 88—89).

Les gneiss à filons affleurant au SW, à la côte du Golfe de Bothnie, sont formés par la pénétration lit par lit du granite plus récent dans le granite ancien gneissique.

Affleurements du granite postbothnien à la limite entre les schistes bothniens et leur soubassement (p. 90—94).

Le granite postbothnien a pénétré avec une prédilection marquée dans les limites entre les schistes bothniens et leur soubassement. Là où on rencontre en abondance des veines de cette roche, il réunit les deux formations qu'il transforme en roches mêlées gneissiques, où souvent on ne peut plus reconnaître les composants. Cependant on peut trouver aussi dans cette région des veines de granite récent dans le granite ancien fortement dynamométamorphosé; elles traversent en ligne droite les traînées micacées de ce granite, et sont donc nettement plus récentes. Ce mélange de granite récent très commun dans les zones de contact a souvent contribué à les rendre moins nettes, et il en résulte d'une façon générale que les diverses roches d'un terrain archéen sont très souvent confondues en un écheveau difficile à débrouiller.

Filon de porphyre quartzifère à Sara et Hormaluoma,
paroisse de Karvia (p. 95—97).

Le granite postbothnien est traversé à Karvia par un filon, large de 30 m et long d'au moins 5 km, de porphyre quartzifère, qui dans le milieu est micropegmatitique, et sur les contacts aphanitique. La roche est assez fortement comprimée et constitue un „porphyre à queues“ typique. Il a été décrit dans le Bulletin n:o 2.

Roches jotniennes.

Les roches, exemptes de dynamométamorphisme, qui se rencontrent dans le coin SW de la carte, sont rangées dans la section jotnienne.

Rapakivi et granite rapakivi (p. 97—101).

Le rapakivi de cette région est par endroits assez typique, et montre de grands cristaux porphyroïdes d'orthoclase, de 2 à 3 cm de longueur, entourés d'oligoclase. La masse intermédiaire se compose de feldspath et de quartz qui se pénètrent souvent l'un l'autre, et de biotite ou de hornblende, qui appartiennent aux éléments cristallisés en dernier lieu. L'orthoclase et la plagioclase dans la roche sont souvent intimement liées, formant une microperthite. Le flusspath se rencontre comme remplissage de vides miarolithiques. La roche a une couleur rouge foncé ou brunâtre. V. l'analyse p. 98. Elle passe à des roches qui contiennent des ovoïdes de feldspath clairsemées, et au granite rapakivi à grain uniforme. On rencontre aussi une sorte de granite porphyroïde avec des cristaux dispersés assez clairsemés et de grandes dimensions. Les granites rapakivi à grain moyen sont en règle générale rouges; il est rare qu'on y trouve des variétés grises. Une variété de granite rapakivi se remarque par la présence de petites taches très marquées de biotite, qui a ici aussi cristallisé vers la fin de la consolidation de la roche.

A la limite des roches voisines le rapakivi a partiellement provoqué une recristallisation de ces roches, qui est si forte qu'il faut l'appeler un commencement de refusion. Les minéraux du rapakivi caractéristiques se rencontrent même dans les roches environnantes à une

distance de plusieurs centaines de mètres de la ligne de contact. On remarque aussi d'autres formes de l'influence par contact.

Grès (p. 101—107).

C'est dans cette région que se trouvent les seuls affleurements notables de grès en Finlande. Ils se rencontrent soit le long du Kumo au SE de Björneborg, où il est de couleur rouge, tantôt quartzitique, tantôt feldspathique, soit à Isojoki et Kalajoki dans le nord de la carte, où il est blanc, quartzitique et contient des lits de conglomérats. Il se rencontre le plus souvent sous la forme d'amas de blocs énormes, mais on l'a aussi trouvé affleurant en un endroit. Le grès de la région de Björneborg est d'âge précambrien. On a attribué le même âge au grès de Kalajoki, mais il est tout aussi probable qu'il soit d'âge cambrien.

Diabase à olivine (p. 101—110).

Cette roche est, comme toutes les diabases du nord, une belle roche, grise ou gris-noir, sans trace de la chloritisation qui distingue les diabases „grünstein“. La structure est nettement ophitique, avec des cristaux allongés de plagioclase, du pyroxène allotriomorphe comme ciment et du périclase en abondance. Les minerais semblent être les éléments cristallisés en dernier lieu dans la roche.

La diabase, à la limite du grès, a partiellement refondu ce dernier, et même les enclaves de granite rapakivi ont été si fortement refondues que le granite, bien que plus ancien, traverse en forme de petits filons la diabase qui l'entoure, et qui a eu le temps de se solidifier plus vite que la masse refondue du fragment de granite.

Emploi pratique des roches.

On donne p. 10, 17, 65, 76—79, 99 et 105—106 des renseignements sur les roches utilisables au point de vue technique.

Désignation de la gamme des couleurs.

Jotniska.

Olivindiabas.
Sandsten.
Rapakivigranit.
Rapakivi.

Prejotnisk.

Kvartsporfyr, gångformig.

Postbottniska.

Yngre graniter af inlandstypen, jämnkorniga.
Yngre graniter af inlandstypen, porfyriska.
Kvartsporfyr som gränsform af yngre granit.
Yngre graniter af inlandstypen, inneslutande talrika skifferbrottstycken.
Diorit, peridotit och amfibolit.
Yngre granit af kusttypen (postbottnisk?).

Bottniska.

Yngre ådergneis.
Felsitskiffer.
Hornblendeskiffer.
Porfyritoid.
Konglomeratskiffer.
Fyllit.
Yngre glimmerskiffer.
Leptit.

Prebottniska.

Äldre granit, jämnkornig (gneisgranit).
Äldre granit, porfyrisk.
Peridotit, amfibolit och diorit.
Äldre glimmerskiffer.
Laviagneis.
Glimmergneis.
Kalksten.

Jotniens.

Diabase à olivine.
Grès.
Granite rapakivi.
Rapakivi typique.

Préjotnien.

Porphyre quartzifère, formant un filon.

Postbothniens.

Granites postbothniens du type intérieur, à grain uniforme.
Granites postbothniens du type intérieur, porphyroïdes.
Porphyre quartzifère dans la zone de contact du granite postbothnien.
Granites postbothniens du type intérieur, avec de nombreuses enclaves de schistes.
Diorite, péridotite et amphibolite.
Granite du type côtier (postbothnien?).

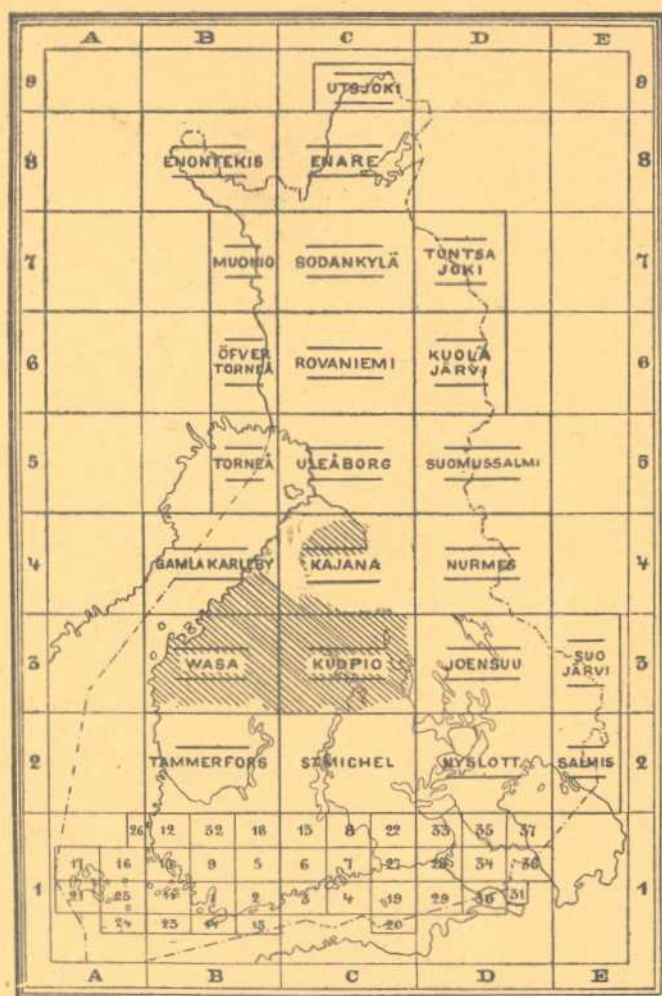
Bothniens.

Gneiss veiné plus récent.
Schiste felsitique (ou leptynitique).
Schiste amphibolique.
Porphyritoïde.
Conglomérat schisteux.
Phyllade.
Micaschiste postbothnien.
Leptite.

Prébothnien.

Granite ancien (gneissique) à grain uniforme.
Granite ancien porphyroïde.
Péridotite, amphibolite et diorite.
Micaschiste ancien.
Gneiss de Lavia.
Gneiss micacé.
Calcaire cristallin.

Bladindelning för Geologiska kommissionens kartverk.



Med *siffrorna* 1—37 äro betecknade de utgifna bladen af detaljkartan öfver södra Finland i skalan 1 : 200,000.

Den å kartans ram angifna *sektionsindelningen* hänför sig till kartblad, tillhörande öfversiktskartan i 1 : 400,000, å hvilka dessutom *namnen* finnas utsatta. Det oundersökta området är beteckadt med *skuggning*, de undersökta delarna lemnade *blanka*. Ett *streck* öfver och under kartbladets namn betecknar utgifna blad. Det *undre* streckets bortfallande (ss. vid TAMMERFORS) angifver att bergartskartan jemte beskrifning är utgifven, det *öfre* streckets bortfallande att jordartskartan utkommit.