Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar

Publication details, including instructions for
authors and subscription information:

<http://www.tandfonline.com/loi/sgff19>

Det kalevisk-ladogiska aldersproblemet

J. J. Sederholm

Published online: 04 Jan 2010.

To cite this article: J. J. Sederholm (1912) Det kalevisk-ladogiska aldersproblemet,
Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar, 34:6, 661-686, DOI:

[10.1080/11035891209446968](https://doi.org/10.1080/11035891209446968)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/11035891209446968>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

Taylor & Francis makes every effort to ensure the accuracy of all the information (the "Content") contained in the publications on our platform. However, Taylor & Francis, our agents, and our licensors make no representations or warranties whatsoever as to the accuracy, completeness, or suitability for any purpose of the Content. Any opinions and views expressed in this publication are the opinions and views of the authors, and are not the views of or endorsed by Taylor & Francis. The accuracy of the Content should not be relied upon and should be independently verified with primary sources of information. Taylor and Francis shall not be liable for any losses, actions, claims, proceedings, demands, costs, expenses, damages, and other liabilities whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with, in relation to or arising out of the use of the Content.

This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, redistribution, reselling, loan, sub-licensing, systematic supply, or distribution in any form to anyone is

expressly forbidden. Terms & Conditions of access and use can be found at
<http://www.tandfonline.com/page/terms-and-conditions>

Det kalevisk-ladogiska åldersproblemet.

Af

J. J. SEDERHOLM.

Vid tiden för utgifvandet af mitt arbete *Om bärggrunden i södra Finland*, år 1893, kände man här endast tvenne till åldern skilda afdelningar af arkeiska skiffrar: den bottniska och en annan äldre, hvilken då af mig betecknades som den katarkeiska. Bland graniterna åtskildes främst sådana, som voro yngre än den förra, från dem som enligt min uppfattning tillhörde dess underlag, eller till sin allmänna karaktär öfverensstämde med de senare. Dessa bergarter delades sålunda i två grupper, hvilka betecknades som äldre och yngre granit, och det senare begreppet ansågs i allmänhet ungefär liktydigt med postbottnisk granit.

I östra Finland särskilde jag då en yngre, »karelsk» kvartsitformation, som genom förekomsten af tydliga bottenkonglomerat visade sig vara yngre än graniterna i dess omgifning, men trakten var i öfrigt så litet undersökt, att en mera detaljerad framställning af dess geologi var omöjlig.

Under åren 1894—1896 verkställdes under min personliga ledning den geologiska kartläggningen af skifferterrängen N om Ladoga och granitgneisområdet E om denna. Vid undersökningen af det senare sommaren 1896 och af Sordavala socken inom skifferområdet vid Ladoga hösten år 1894 biträdades jag härvid af geologen BERGHELL. Jag lärde härvid känna en skifferformation, som till hela sin sammansättning var all-

deles olik de bottniska, främst däruti, att här förekommo dolomitiska kalkstenar och kvartsiter, som i den förra saknades, och att de i denna i så riklig mängd och så stor mångfald förekommande vulkaniska effusivbergarterna här icke voro företrädde. Endast basiska eruptivbergarter, till någon del effusiva, förekommo som inlagringar eller intrusioner. Äfven genom sin regelbundna stratigrafi afvek ifrågavarande formation från den bottniska. Medan den i detta afseende tedde sig som mindre påverkad af senare förändrande agentier än den förstnämnda, voro dock bergarterna i regeln, särskildt till sin mikrostruktur, snarare mer än mindre metamorfoserade än de bottniska i den typiska terrängen vid Näsijärvi. I väster öfvergick denna skifferformation i stor skala i ådergneiser af utprägladt arkeisk typ.

På grund af allt detta var det klart, att man här ej hade att göra med den bottniska formationen, hvarför jag för dessa senare undersökta skiffrar uppställde en särskild *ladogisk* afdelning. Åldersförhållandena gentemot det bottniska måste lämnas ofafgjorda, till dess den mellanliggande trakten hunnit i detalj undersökas. Då jag emellertid i enlighet med den arbetshypotes, som tidigare användts, betraktade de yngre graniterna som postbottniska, framhöll jag, att de ladogiska skiffrarna sannolikt ej voro nämnvärdt yngre än de bottniska. Med hänsyn till den ymniga förekomsten af kalkstenar syntes tanken på en parallellisering med de sydfinska prebottniska skiffrarna, bland hvilka äfven kvartsiter förekomma, icke osannolik.

Vid detta resonemang påverkades jag äfven starkt däraf, att den preladogiska komplexen visade en stor olikhet gentemot den prebottniska. Medan i den sistnämnda sedimentbergarter ymnigt förekommo, inneslöt den preladogiska basal-komplexen väsentligen endast granitiska gneiser af samma typ som västra Sveriges järngneiser och med dem samhöriga bildningar. Med tanken på en analogi mellan dessa granitgneiskomplexer och i anslutning till TÖRNEBOHMS om de svenska

gneiserna uttalade åsikt, att de tillhörde de äldsta bildningarna i det fennoskandiska urberget, möjligen t. o. m. utgjorde delar af den »första stelningsskorpan», föreställde jag mig då, att de ladogiska sedimenten tillhörde de äldsta sediment som någonsin aflagrats.

Vid tanken på en analogi mellan de enformiga granitgneisterrängerna i västra Sverige och östra Finland, hvilken äfven så starkt framhållits af GERARD DE GEER¹ o. a., håller jag fortfarande fast. Föreställningen om dessa bildningars uppkomstsätt har jag däremot senare starkt modifierat, i det att jag väl betraktar dem som »krustala», men ej nödvändigtvis som delar af den *första* stelningsskorpan. Härigenom blir således föga öfrigt af den argumentering, som af deras antagna höga ålder ville sluta sig till en motsvarande ålder af de närmast öfverlagrade sedimenten.

Jag parallelliserade vidare 1898 försöksvis de ladogiska skiffrarna med de prejatuliska skiffrarna i norra Finland. För öfrigt framhöll jag, att åldersfrågorna först då skulle erhålla sin definitiva lösning, då hela det arkeiska gebitet blifvit undersökt efter geologiska, ej blott petrografiska synpunkter.

»Då skall man redan genom en blick på kartan kunna skönja hufvuddragen af dessa traktors geotektonik. De gamla bergskedjornas rötter skola tydligt framträda, sammanhörigheten eller åtskillnaden mellan de olika sedimentära eller eruptiva formationerna skall i många fall utan vidare klart visa sig. Tillsviðare kan man blott iakttaga några hufvuddrag af dessa äldre formationers geologi i svaga konturer.»²

Förhållandet till graniterna skulle blifva det afgörande kriteriet. A priori syntes det mig icke osannolikt, att de ladogiska formationerna, då man följde dem längre mot NW, skulle visa sig vara äldre äfven än de prebottniska, i allmänhet gneisartade, graniterna.

¹ G. F. F. Bd 21. H. 7, s. 675.

² Bull Comm. Géol. de Finl. N:o 6, s. 216.

I enlighet härmed placerades de i mitt schema i det citerade arbetet, om än med ett tillfogadt frågetecken, bland »äldre arkeiska formationer», och samma plats behöllo de i åtskilliga senare publikationer.

Efter år 1896 fortsattes kartläggningen i östra Finland af FROSTERUS, som undersökte trakterna N, och BERGHELL, som arbetade W om den under min personliga ledning kartlagda terrängen.

FROSTERUS sammanfattade år 1902 resultaten af sina långvariga och detaljerade arbeten i östra Finland i arbetet *Bergbyggnaden i sydöstra Finland*,¹ hvilket alltid kommer att förblifva grundläggande för denna trakts prekvartära geologi.

FROSTERUS hade i trakten SW om Pielisjärvi lärt känna kvartsiter, konglomerat och skiffrar, som voro ganska svagt omvandlade, äfven i jämförelse med formationerna vid Ladoga, och hvilka direkt underlagra de jatulen, om än åtskilda från denna genom en tydlig diskordans. De hvilade på ett underlag, i hvilket utom granitiska gneiser äfven ingingo svagt omvandlade graniter samt sedimentära skifferbergarter. I enlighet med mitt antagande af de ladogiska skiffrarnas relativt höga ålder parallelliserade FROSTERUS de nämnda äldre skifferbergarterna med dessa och betraktade sålunda de yngre sedimenten som tillhörande en från den ladogiska skild afdelning. För denna antog han i samråd med RAMSAY, som i Olonetz lärt känna likartade svagt metamorfoserade prejutuliska sedimentbergarter, hvilka här genom en tydlig diskordans voro skilda från äldre arkeiska skiffrar, beteckningen *kalevisk*.

De i trakten förekommande yngre graniterna hänförde FROSTERUS likasom jag till de postbottniska och antog likaledes, att de af dem genomträngda ladogiska skiffrarna antagligen vore äldre än de bottniska, om än hela frågan, till hvilken formation de ostfinska skiffrarna höra, fortsättningsvis måste betraktas som öppen».

¹ Bull. Comm. Géol. de Finl. N:o 13 och Fennia 19, N:o 5.

FROSTERUS uteslöt från början ingalunda möjligheten, att graniter kunde förekomma, som voro yngre än de kaleviska bergarterna. Tvärtom säger han i sitt arbete uttryckligen följande:¹ »Vi behöfva blott föreställa oss, att vi i framtiden anträffa kaleviska områden med inträngningar af yngre graniter, hvilket alls icke är otänkbart, och vi inse, att frågan om hvar den algonkiska gränsen bör ligga blir ännu tvifvelaktigare.»

Likväl betraktade FROSTERUS från början de kaleviska bildningarna i dessa trakter och Olonez som en formation af *post-arkeisk* (algonkisk) typ, d. v. s. en som var yngre än traktens urbergsgraniter.

I enlighet härmed afskilde FROSTERUS från det kaleviska alla sådana skifferformationer, som genomträngdes af ifrågarörande graniter. Gränsen för det kaleviska mot dessa som ladogiska betecknade skiffrar befanns emellertid ingenstädes väl utpräglad och markerades aldrig af de basalkonglomerat och andra bottenbildningar, som uppträdde snart sagdt öfverallt vid kontakten mellan de kaleviska skiffrarna och deras af granit eller gneis bestående underlag.

FROSTERUS' gränslinjer för de kaleviska och ladogiska formationerna särskildt i trakten S om Jänisjärvi, där de af mig kartlagda ladogiska terrängerna vidtogo, voro sålunda tämligen schematiska och betecknades äfven af honom själf som provisoriska. Skiffrarna närmast S om jatulen i Soanlaks betraktades af mig som en öfversta horisont af de ladogiska skiffrarna, på grund af de öfvergångar de förete till dessa. FROSTERUS hänförde dem däremot till de kaleviska skiffrarna² på grund af den petrografiska likheten med dessa och emedan, såsom han meddelar, WILKMAN vid kartläggning af trakten funnit de svagast metamorfoserade skiffrarna bilda »en mot de granat- och staurolitförande skiffrarna tämligen väl begränsad zon». »Själftva innehålla de icke kontaktmine-

¹ I. c. sid. 151.

² I. c. sid. 123.

ral, tillfogar FROSTERUS. Att en fullständigt skarp kontakt saknas, ansåg han bero på den likartade petrografiska karaktären hos de båda geologiskt skilda formationerna.

Under de följande åren gjordes af mig upprepade försök att i denna trakt finna en gränslinje, men jag lyckades ej häruti. Tvärtom visade det sig, att äfven de svagast metamorfoserade skifferarna längst i norr innehöllo små stauroliter och granater, som småningom tilltogo i storlek mot söder, hvarvid bergarten öfvergick i en granat- eller staurolitglimmerskiffer af ladogisk typ. På grund häraf måste jag då vidhålla uppfattningen, att de skifferar, som FROSTERUS här ville hänföra till kaleven, voro genom öfvergångar förbundna med de ladogiska, och var äfven öfverhufvud taget benägen att gifva detta begrepp en större omfattning, än FROSTERUS gaf detsamma.

I öfrigt godtog jag dennes definition på kaleven, som ju äfven hvilade på samma premisser, särskildt beträffande graniternas och de ladogiska skifferarnas ålder, som min egen indelning.

Vid fortgången af de år 1898 påbegynta kartläggningsarbetena i norra Finland lärde vi där kända kvartsitformationer i stor utsträckning, som dels anslöto sig till jatulen, dels mera liknade de kaleviska. År 1898 undersöktes sålunda trakten S om Enare under min ledning, 1899 Kuolajärvi under ledning af BROFELDT, 1900 Kittilä under ledning af SARLIN. Samtidigt påbörjades kartläggningsarbetena i Kemi älfdal under ledning af BERGHELL. Under omkring tio års tid kartlades hela Lappland fullständigt, och undersökningen sträckte sig öfver största delen af Uleåborgs län.

Härvid påträffades redan under de första åren i stor utsträckning graniter, som genomträngde kvartsitformationerna i samma trakter, äfven sådana, som voro nästan sandstensartade till sin beskaffenhet. De första iakttagelserna af otvetydiga kontakter mellan kvartsiterna och dem genomträngande och metamorfoserande yngre graniter gjordes vid Nivajärvi i södra Kuolajärvi år 1899 af BOXSTRÖM och NYHOLM. Deras

dagboksanteckningar och kartor lämna intet tvifvel om detta faktum, ifall vid prioritetsfrågan skall fästas någon större vikt. Sommaren 1900 påträffade BERGHELL vid revision af extra geologen NORDQVISTS kartläggningsarbeten i Rovaniemi kontakter mellan en yngre granit och de då af BERRHELL som jatuliska betraktade kvartsiterna och framhöll då, att han konstaterat tillvaron af postjatuliska graniter. Vid de fortsatta undersökningarna, hvilkas revision öfvertogs af HACKMAN, lyckades det emellertid att åtskilja de jatuliska formationerna i trakten från en äldre, till en del äfvenledes ganska svagt metamorfoserad kvartsitformation. Det var äfven här denna och icke jatulen, som genomträngdes af graniten.

Då jag på naturforskaremötet i Helsingfors i juli 1902 enligt det tryckta referatet framhöll, att »de kaleviska skikten i norra Finland möjligen (möglichlicherweise) äro sammanväfda med graniter och öfverhufvud taget intaga en mellanställning mellan det granitgenomsatta urberget och de yngre prekambriskas formationerna», så hänför sig detta försiktiga sätt att uttrycka sig icke till själfva faktum af förekomsten af graniter, yngre än kvartsiterna, som vid denna tid var väl bekant, utan till frågan, huruvida dessa kvartsiter i norra Finland verkligen voro att parallellisera med de kaleviska i södra Finland.

Ännu i mitt föredrag på Wienerkongressen år 1903 framhöll jag, att »den stora lucka, som finnes mellan de undersökta delarna i östra och norra Finland, öfverhufvud gör, att vår kunskap om landets hufvudstrukturlinjer är ganska ofullständig».

På samma gång uttalade jag emellertid i detta på våren 1903 skrifna föredrag, att i norra Finland funnos kvartsiter, »som till sin typ liknade de ostfinska, men som här genomträngdes af vidt utbredda graniter».

Sedan trakterna omkring och N om Uleåträsk efter hand hunnit till stor del undersökas, gjorde jag år 1904 ett försök att sammanknyta iakttagelserna i norra och östra Finland.

Jag konstaterade härvid, att de äldre kvartsitformationerna i obruten följd från Sodankylä, Kuolajärvi och Kuusamo, i hvilken sistnämnda trakt de undersökts af HACKMAN och TANNER, genom det under ledning af BERGHELL undersökta Pudasjärvi och den då ännu oundersökta trakten N om Uleå älf sträckte sig till de af FROSTERUS undersökta kaleviska zonerna i Kajanatrakten.

Öfverhufvud taget erkändes allmänt från och med denna tid, att de kaleviska bildningarna i den del af landet, som låg N om Uleåträsk, hade en *arkaisk typ*. Äfven här funnos dock mycket väl bibehållna, endast svagt metamorfoserade bergarter, särskildt i den yngsta af de tvenne afdelningar, i hvilka de kaleviska kvartsiterna i norra Finland kunde indelas. Dessa åtskiljas nämligen af en stor diskordans, betecknad genom bottenkonglomerat, innehållande rullstenar af bergarter tillhörande den äldre formationen, som redan förut undergått metamorfos och sekulär vittring. Äfven dessa yngsta kaleviska bergarter genomträngas dock af de postkaleviska graniterna, som med dem bilda ådergneiser. Några graniter, hvilkas intrusion skulle hafva försiggått under mellantiden mellan de två formationernas aflagring, känner man tills vidare icke till.

Genom förekomsten af den postkaleviska graniten och den omständigheten, att de kaleviska sedimenten direkt diskordant öfverlagras af de jatuliska sedimenten, begränsades de förras ålder uppåt. Begränsningen nedåt, mot de ladogiska skifferarna, beredde däremot större svårigheter.

Såsom redan nämndes, lyckades ej försöken att S om Jänisjärvi fixera en gräns mellan bägge dessa formationer. I praktiken ställde sig saken därför så, att FROSTERUS, utgående från de typiska kaleviska områdena SW om Pielisjärvi och vid Uleåträsk, ville utvidga detta begrepp alltmera, äfven öfver terränger, som han i sitt grundläggande arbete betecknat som ladogiska, t. ex. skifferterrängerna i Kaavi, Kuusjärvi etc. Undertecknad åter, som utgick från den typiska ladogiska

terrängen vid Ladoga och fann öfvergångsartade förhållanden råda mellan denna och en stor del af det kaleviska, ansåg åter riktigare att taga detta i möjligast inskränkta bemärkelse. Jag framhöll tillika upprepade gånger, att spörsmålet om dessa formationers relativa ålder ännu måste betecknas som olöst.

I min polemik med HOLMQUIST i febr. 1909 säger jag sålunda t. ex. följande:¹ »Ty detta (nämligen att de i stor utsträckning undergått granitisering) är fallet med de kaleviska bildningarna inom stora delar af Finland, där en strängare åtskillnad mellan arkeisk och algonkisk absolut icke kan upprätthållas, och förnämsta bekymret för närvarande är, huru vi öfverhufvud taget skola kunna hålla de kaleviska och ladogiska bildningarna i sär från hvarandra. Enda lösningen med afseende å en del snart utkommande kartblad synes blifva att införa kollektivbeteckningen kalevisk-ladogiska skiffer.»

Redan år 1908 yttrade jag i den engelska texten till min första öfversiktskarta öfver Fennoskandia, sedan jag påpekat att de postkaleviska graniterna i det stora norra gebitet mot S ströckte sig ända till Kajana, följande:² »*det är möjligt, att också några af graniterna i trakten mellan Kajana och Ladoga kunna tillhöra samma grupp.* I hvarje händelse måste uppkomsten af de NW:liga strykningarna i de kaleviska skifferarna och framträngandet af den postkaleviska graniten hafva inträffat samtidigt.»

Utkommandet af den nya upplagan af *Atlas öfver Finland 1910*, tvang mig till utarbetande af en ny öfversiktskarta öfver landet. Såsom jag därvid framhöll, skedde detta i en ganska oläglig stund, då ett större område i mellersta Finland, just det, där de nord- och ostfinska skifferformationerna sammanstöta med de mera typiska af de västfinska, då ännu var h. o. h. oundersökt, hvilket försvårade »sammanknytnin-

¹ G. F. F. Bd 31, II 3, sid. 84.

² Explanatory Notes to accompany a Geological Sketch-Map of Fennoskandia. Helsingfors 1908, s. 18.

gen af de undersökningar, som tidigare gjorts i sydvästra Finland, med dem, som numera verkstälts i östra och norra delarna af landet». Jag framhöll därför, att »den högst sannolikt kommer att snart nog undergå delvis rätt stora förändringar».¹

Äfven året förut yttrade jag i en artikel i *Geologische Rundschau* om denna under förberedelse varande karta följande, som jag liksom tidigare tyska citat återger i öfversättning: »Särskildt vid ett sådant försök till en generalisation framträda de svaga punkterna tydligt. I Finland-Olonetz ligger nu en af hufvudsvårigheterna i olikheten i uppträdandet mellan skifferformationerna i öster, hvarest de stryka i NNW och ansluta sig till det stora området af granitiska gneiser, och i det västliga Finland, där områdena af sedimentära skiffer, som öfvervägande stryka i ENE, äro fragmentartade och omväxla med talrika granitgebit. För det första är det i många fall svårt att bestämma den undre gränsen för de kaleviska formationerna. Man måste antingen antaga, att en del af de skiffer och kvartsiter, som man tidigare uppfattade som kaleviska, äro af ladogisk ålder, isynnerhet som liknande bergarter säkert förekomma bland de ladogiska, eller också, att äfven i Saimatrakten förekomma postkaleviska graniter, hvilka tidigare förväxlats med de postbottniska. Deras inverkan skulle hafva sammanväft båda formationerna till ett ouplösligt helt. Den förra uppfattningen förefaller ref. sannolikare.

Vidare är de bottniska formationernas ställning till de ostfinska ännu icke alldeles säkert bestämd, churu det synes sannolikt, att de inskjuta sig någonstädes mellan de kaleviska och ladogiska.»

I enlighet med ofvan anförda resonemang tog jag vid utarbetandet af min karta den kaleviska formationen, som från början definierats som en postgranitisk formation, i östra Finland i så inskränkt bemärkelse som möjligt och sammanförde

¹ Atlas öfver Finland 1910, Text I. Kartbl. N:o 3, sid. 1.

² *Geologische Rundschau* Bd 1, H. 3, sid. 133.

de starkare granitiserade skiffrarna i samma trakter med de ladogiska. Jag tänkte mig äfven möjligheten, att en del kvartsiter i mellersta Finland kunde visa sig tillhöra en från hvardera skild formation, emedan i andra delar af landet förekomma mäktiga kvartsitformationer af vida högre ålder än de kaleviska. Med afseende å de kaleviska bildningarna i norra Finland framhölls ånyo, att de på grund af utbredningen och intensiteten af granitintrusionerna öfvervägande ägde urbergstyp.

Utarbetandet af denna nya öfversiktliga framställning af Finlands prekvarterä geologi föregicks af lifliga muntliga diskussioner å Geologiska kommissionen mellan de af frågan närmast intresserade geologerna, vid hvilka dock icke något protokoll fördes, men där de olika teoretiskt möjliga slutsatserna från olika håll med full tydlighet uttalades. Under tecknad företrädde därvid tämligen ensam den uppfattningen, att det kaleviska borde gifvas minsta möjliga utsträckning. RAMSAY understödde visserligen principiellt denna åsikt beträffande kaleven i Olonetz, men uttalade ingen bestämd mening om de motsvarande finska bildningarna. Angående dem yttrar han i första upplagan af *Geologiens grunder* (Helsingfors 1909, sid. 370) följande: »Det är tillika högst sannolikt, att en del af de såsom arkeiska (ladogiska) betecknade kristallina skiffrarna i östra Finland i själfva verket äro starkt metamorfoserade kaleviska sediment.»

FROSTERUS, WILKMAN och TRÜSTEDT ansågo, att färgen för det kaleviska borde utsträckas mot SW öfver de af dem kartlagda skiffer- och kvartsitformationerna i Kaavi och Kuusjärvitrakterna. Såväl FROSTERUS och BERGHELL¹ som WILK-

¹ I den outgifna beskrifningen till kartbladet Nyslott uttalar emellertid BERGHELL å ena sidan tanken, att konglomeraten i Jänisjärvitrakten kunde vara »bottenbildningar till yngre, i sådant fall sannolikt kaleviska skiffrar», och förutsätter å andra sidan äfven möjligheten af »att det tills vidare i sin helhet såsom ladogiskt betecknade skifferkomplexet norr om Ladoga — — — måhända skall befinnas sammansatt af såväl ladogiska som kaleviska, möjligen äfven bottniska bildningar». Han ville således tills vidare hålla två eller t. o. m. tre olika möjligheter öppna.

MAN tänkte sig möjligheten af att sist och slutligen hela den som ladogisk betecknade terrängen vid Ladoga kunde visa sig tillhöra samma afdelning. Till min invändning, att i sådant fall dessa bildningar enligt gällande regel för nomenklaturen snarare borde kallas ladogiska än kaleviska, genmälte FROSTERUS, att på namnet enligt hans tanke låge mindre vikt i jämbredd med själfva åldersfrågan.

I denna måste det afgörande utslaget gifvas af graniterna, hvilka öfverhufvud taget på grund af sin stora utbredning enligt vår erfarenhet i Finland äga största värde vid åldersbestämningen i urberget.

BERGHELL höll i sin outgifna beskrifning till kartbladet Ny-slott på åsikten, att graniten i Kides och närliggande trakter »högst sannolikt» vore af postkalevisk ålder. WILKMAN hade redan vid den ursprungliga kartläggningen af trakten år 1895 betecknat denna granit som en sådan, hvilken genomträngde de »yngre» skifferarna i trakten, ehuru på ofvan angifna skäl FROSTERUS sedermera vid sin öfversiktskartas utarbetande konsekvent hänförde de granitgenomsatta delarna till de prekaleviska formationerna. I sin beskrifning af malmförekomsterna vid Pitkäranta uttalar äfven TRÜSTEDT den tanken, att en del pegmatiter i den af honom skildrade typiska ladogiska skifferterrängen kunde vara postkaleviska. Han säger härom följande (i svensk öfversättning): »Enligt hvad de geologiska undersökningarna under de senaste åren gifva vid handen, kan det väl anses möjligt, att åtminstone en del af de på FROSTERUS karta som postladogiska betecknade graniterna visa sig yngre än den af denne forskare och W. RAMSAY tillsammans uppställda kaleviska afdelningen af de prekambriska formationerna.»¹

Sommaren 1911 medförde flera viktiga nya uppslag beträffande åldersfrågorna. Tillsammans med MÄKINEN besökte jag den af honom kartlagda terrängen N om Ule älf, af hvilken jag förut endast flyktigt lärt känna de nordligaste, starkast

¹ Bull. Comm. Géol. de Fin. N:o 19, sid. 304—305.

metamorfoserade delarna. Jag konstaterade härvid, såsom jag redan tidigare framhållit, att »de karakteristiska graniter, som genomtränga de konglomeratförande skifferformationerna af bottnisk typ i Österbotten, ingå i de kaleviska bottenkonglomeraten NW om Uleåträsk, medan tillhörande skiffrar här genomträngas af graniterna i det stora postkaleviska granitområdets sydspets.»¹ Här kunde således den betydande åldersskillnaden mellan det bottniska och det kaleviska säkrast konstateras. Skiffrarna i Kiiminki NE om Uleåborg, som jag förut provisoriskt betecknat som ladogiska, visade sig innehålla kvartsiter med vacker diskordant skiktning af alldeles samma typ, som de i närheten af bottenkonglomeratet förekommande, och dessa säkert kaleviska skiffrar voro delvis nästan lika kristallina som de ladogiska skiffrarna vid Ladoga samt innehöllo äfven liknande kontaktmineral som dessa. Egendomligt nog fann man äfven här, likasom också i Kaavi-Kuusjärvitrakterna, de karakteristiska klotbildningar, som uppträda i närheten af graniterna i Sordavala och Kides socknar i Karelen och hvilka visa öfvergångar till blindt slutande granitådror. Fenomen af detta slag hafva icke iakttagits i närheten af andra granitområden i landet än de, som tillhöra ifrågavarande zon.

När jag nu om hösten år 1911 efter flera års mellantid åter, i sällskap med GAVELIN och SOBRAL, besökte skifferområdet vid Ladoga, gjorde detta på mig i flera afseenden ett nytt intryck. Särskildt kunde jag icke dölja för mig, att konglomeraten i den stridiga terrängen S och W om Jänisjärvi så starkt liknade dem i andra »kaleviska» terränger, att ett åtskiljande föreföll ganska konstladt.

Men vidare konstaterade jag äfven i nordligare trakter, att graniten i Kaavi, som jag tidigare i enlighet med FROSTERUS ansett som postbottnisk, visade mycket stora likheter med de postkaleviska graniterna i andra delar af landet. Pegmatiter af postkalevisk typ, synbarligen genetiskt förbundna med

¹ G. F. F. Bd 34, II. 3, sid. 315.

denna granit, visade sig äfven genomtränga kvartsiten vid malmförekomsten vid Outokumpu i Kuusjärvi.

På grund af dessa omständigheter inställde jag utgifvandet af berggrundskartan till kartbladet Nyslott, hvilken jämte beskrifning af BERGHELL förelåg i nästan tryckfärdigt skick, till dess de nya uppslagen skulle hinna pröfvas i fältet. Min afsikt var att under denna höst ägna ett par veckor åt dessa arbeten, men jag uppehölls så länge af andra undersökningar, att mina resor i Karelen redan under de första dagarna afbrötos af stark snöyra, som omöjliggjorde deras fortsättande. Emellertid hann jag konstatera Kidesgranitens stora likhet å ena sidan med Kaavigraniten och vissa säkert postkaleviska graniter i norra Finland, å andra sidan äfven med graniterna vid Ladoga. Vidare syntes dessa graniter vara så olika de närmast väster om dem uppträdande graniterna i Jaakkima etc. af postbottnisk typ, att ett åtskiljande från dem äfven rent petrografiskt synes berättigadt. Det är beklagligt, att jag vid mina tidigare kartläggningsarbeten i dessa trakter ej hade nått så långt åt väster som till dessa graniter, i hvilken händelse åldersfrågan för graniten vid Sordavala möjligen tidigare kunnat blifva afgjord.

Äfven i och för sig innebär det tidigare gjorda antagandet, att Tohmajärvi-konglomeratet sannolikt är af kalevisk ålder, att granitisationen under postkalevisk tid måste hafva sträckt sig till dessa och kringliggande trakter, emedan den ymniga förekomsten af staurolit, granat och andra kontakt-mineral i denna bergart tydligen beror på en inverkan af dolda eruptivmassor, yngre än skifferna. Detta talar sålunda äfven för den postkaleviska åldern af Kidesgraniten.

I Kides påträffade jag emellertid äfven på ett ställe omedelbart S om därvarande skiffrar en gneisig granit, utan tvifvel tillhörande underlaget, och såg äfven block af bottenkonglomerat af kalevisk typ i denna trakt, hvilket allt stärker antagandet, att skiffern här är af kalevisk ålder ända till gränsen mot graniten i SW.

Årets detaljundersökningar i Kaavi, som verkställets af SOR-KERO och TALVIA under TRÜSTEDTS ledning, hafva äfven gifvit ganska bestämda resultat beträffande den postkaleviska åldern af graniten i denna trakt, som befunnits alldeles likna de yngsta graniterna i Kajanatrakten, där SOR-KERO arbetat en längre tid.

Om nu sålunda den postkaleviska åldern af de yngsta graniterna i trakterna närmast SW om Joensuu synes dels med tämligen stor säkerhet ådagalagd, dels sannolik, så ställer sig äfven frågan om åldern af graniten i Ladogatrakterna helt annorlunda, än då det gällde att taga ett språng i tanken från Ladoga ända till Uleåträsk eller Lappland.

Att jag hittills intagit en konservativ hållning gentemot ett sammanförande af dessa graniter på så långa afstånd, finner jag fortfarande hafva varit af omständigheterna påkalladt. Mitt tidigare provisoriska sammanförande af den yngsta graniten i Sordavala socken vid Ladoga med den yngre, postbottniska graniten i sydvästra Finland var enligt min tanke berättigadt som en arbetshypotes på den tid, då man ej ännu kände en grupp af ännu yngre graniter, men måste nu erkännas hafva varit ett missgrepp. Det bör dock framhållas, att de yngsta Ladogagraniterna petrografiskt rätt mycket likna en del ljusgråa postbottniska graniter i det centrala området N om Tammerfors, vid Nystad, i Kimito etc., medan hufvuddelen af de i allmänhet rödaktiga postkaleviska graniterna i norra Finland oftast visa en ganska afvikande typ. Det var först då undersökningen nådde Kajanatrakten, som vi där i sydligaste spetsen af det stora postkaleviska granitgebietet och de mindre områdena S om detsamma lärde känna ljusare, till en del aplitiska graniter, som visa större likhet med de yngsta urbergsgraniterna i Karelen.

Men om det nu således måste medgifvas, att sistnämnda graniter visa flera analogier med vissa postkaleviska än med de postbottniska, är härmed ännu icke sagdt, att alla graniter i Ladogatrakten äro lika unga som dessa. TRÜSTEDT anför en mängd iakttagelser, gjorda i Impilaks dels af honom

själf, dels äfven af RAMSAY och TÖRNEBOHM, som tala för en motsatt åsikt, hvilken han framlägger i följande ord (i sv. öfvers.): »efter allt hvad vi veta om pegmatiterna, råder väl intet tvifvel därom, att *postladogiska graniter och pegmatiter af olika ålder* äro företrädde i ifrågavarande terräng, ehuru det, såsom upprepade gånger framhållits, icke alltid är möjligt att skilja dem på petrografiska grunder».¹

Pegmatiterna skilja sig bl. a. genom olikartad kontaktinverkan på traktens skarnbergarter. De äldre äro mörkare, glimmerfattiga, företrädesvis skriftgranitiska och uppträda stockformigt, de yngre ljusare, turmalin- och granatförande. Dessa skiljaktigheter äro dock icke genomgående.

Förrän ett förnyadt försök gjorts att åtskilja dessa postladogiska graniter, utgående från TRÜSTEDTS iakttagelser i Impilaks och Salmis, och att jämföra dem med graniter i andra trakter af säkert bestämd ålder, kan ej frågan om de ladogiska skifferarnas förhållande till de kaleviska och bottniska anses definitivt afgjord.

Det förefaller visserligen lockande att genom antagandet, att alla de graniter, som genomtränga skifferarna och kvarsiterna inom ifrågavarande områden, från Lappland ända ned till Ladoga, vore af postkalevisk ålder, afhugga den gordiska knuten beträffande åldersförhållandena emellan de ostfinska och de västfinska skifferarna på ett radikalt och enkelt sätt. Om på hela denna långa sträcka ingenstädes några graniter af postbottnisk typ genomtränga de kalevisk-ladogiska bildningarna, medan dessa sediment bl. a. N om Ule älf, där de dock delvis förete en typ, erinrande om de ladogiska skifferarna, i sina bottenkonglomerat innehålla rullstenar af postbottnisk granit, bortfalla h. o. h. skälen att tänka sig det ladogiska som en från den kaleviska väsentligen skild formation. Hela denna komplex skulle då kunna anses tillhöra mellantiden mellan de postbottniska och de postkaleviska graniternas fram-brytande.

¹ I. c., sid. 88.

I hvarje händelse hafva de skäl, som talade för möjligheten af en prebottnisk ålder af de ladogiska skiffrarna, betydligt försvagats. Bekräftar sig antagandet af en postkalevisk ålder af de yngsta graniterna i Kides, Pälkjärvi och Sordavala, så förklaras ju äfven den högmetamorfiska karaktären hos stora delar af den ladogiska skifferterrängen och särskildt äfven ådergneisbildningen i dess sydvästligaste del genom en granitisation under postkalevisk tid.

Å andra sidan visa emellertid de ladogiska aflagringarna primära stratigrafiska drag, genom hvilka de afvika från de kaleviska i nordligare trakter. Konglomeraten på Soaniaks udden och i Tohmajärvi, hvilka ligga nära den från början antagna gränsen mellan de kaleviska och ladogiska skiffrarna, innesluta rullstenar af kvartsit och skiffrar, som alldeles liknade i S. och SE. anstående. Dessa sediment äro således åtminstone så mycket äldre än konglomeraten, att de varit tillhårdnade och sannolikt t. o. m. metamorfoserade vid tiden för dessas bildning. Detta behöfver nu visserligen icke, såsom framgår af förhållandena vid konglomeraten i de bottniska skifferzonerna vid Näsijärvi, nödvändigt bevisa, att de tillhöra vidt skilda åldersgrupper. I Tohmajärvikonglomeratet finnas emellertid äfven bland rullstenarna starkt veckade, om ådergneiser erinrande skiffrar och slutligen äfven aplitiska graniter, som måhända kunde vara identiska med TRÜSTEDTS äldre postladogiska graniter. Allt detta kan möjligen tolkas i den riktning, att ifrågavarande konglomerat utmärka en mera betydande diskordans mellan de kaleviska sedimenten och vid tiden för deras aflagring i dagytan liggande, svagt metamorfoserade äldre sediment.

A priori är det ju ingalunda nödvändigt att antaga, att alla de sedimentformationer, som undergått granitisation i postkalevisk tid, äro af samma ålder, eller att de kaleviska sedimenten öfverallt skulle hafva aflagrats på gneiser, graniter eller ytterst starkt dislocerade och metamorfoserade äldre sedimentbergarter. Om äfven diskordansen mellan dem och

deras underlag i allmänhet är mycket utpräglad, och den mellantid, som åtskilt deras aflagring från de närmast äldre sedimentens i samma trakter, således varit mycket lång, är det knappast sannolikt, att erosionen härunder öfverallt hunnit bortskaffa de på jordytan kvarliggande, svagare metamorfoserade äldre sedimenten. Någonstädes bör man väl kunna vänta, att dessa äldre sedimentbergarter ännu kvarlegat vid jordytan vid den kaleviska tidens början, och där måste de senare afsatta sedimentlagren sålunda hafva direkt öfverlagrat de förra. Sådant är ju förhållandet äfven vid gränserna mellan de jatuliska formationerna och deras underlag. Ehuru de i Soanlaks, Suojärvi och på andra ställen hvila direkt på granitgneiserna, ligga de i Kuusamo, i Kemi älfdal och i Kittilä läppmark samt på flera ställen i Olonetz direkt på mäktiga kaleviska aflagringar, delvis med utpräglad diskordans, delvis i skenbart nästan konkordant anslutning. Man kan således säga, att, i händelse inga antagligen prekaleviska sediment hittills skulle hafva påträffats i nära anslutning till de kaleviska inom dessas basalkomplex, man skulle hafva starka skäl att efterleta sådana.

Skulle nu de omtalade konglomeraten verkligen beteckna diskordansen mellan det kaleviska och en närmast äldre, ladogisk afdelning, så skulle gränslinjerna här möjligen komma att gå ganska nära de af FROSTERUS tidigare utdragna, visande fingerformiga utvikningar af det kaleviska området, möjligen t. o. m. skjutande in ännu längre i det ladogiska än på hans kartsnitt. Å andra sidan har i denna kontrovers underkastade trakt äfven mitt påstående bekräftat sig, att här finnas öfvergångar mellan de olika skiffrarna, åstadkomna genom en med riklig bildning af kontaktmineral förenad metamorfos, senare än alla dessa skiffrars bildning.

Beträffande åter skiffrarna i trakten SW om Joensuu synes det sannolikt, att dessa i sin helhet blifva kaleviska, åtminstone så långt mot SW som till trakten omkring Orivesi sjö likasom äfven i Kaavi och Kuusjärvi, sannolikt äfven i

Kides, medan skiffrarna i Kerimäki möjligen redan tillhöra en äldre formation, genomträngd af graniter af äldre typ. Dock synes det icke alldeles otänkbart, att både graniter och skiffrar ännu så långt mot väster, som i trakterna NE om St Michel, delvis kunde vara af yngre ålder än som hittills antagits.

Sedan det efter hand blifvit klart, i hvilken stor utsträckning postkaleviska graniter förekomma äfven i Saimatrakterna, måste hela denna trakt ånyo underkastas en ingående undersökning, hvarvid de viktigaste terrängerna kartläggas i större skala, under tillgodogörande af hela den erfarenhet, som insamlats i de kaleviska skifferzonerna inom olika delar af landet.

Äfven förhållandena inom sydvästra Finland måste ånyo granskas med särskild hänsyn till möjligheten af postkaleviska graniters förekomst. Jag har förut framhållit, att den s. k. Obbnäsgraniten i kusttrakten W om Helsingfors är afgjort yngre än de postbottniska graniterna i samma trakt och således möjligen kan tillhöra samma hufvudgrupp som de postkaleviska graniterna. Likväl tror jag icke, att ifrågasvarande graniter äga någon större utbredning inom sydvästra Finland. Hvad särskildt angår hufvudmassan af graniterna i det stora centrala området, synas mig dessa genom så många kännemärken skilja sig från de postkaleviska inom de mest typiska gebiten och å andra sidan så nära ansluta sig just till de massformiga graniter i Uleåborgs län, som förekomma som rullstenar i de kaleviska bottenkonglomeraten, att jag icke tror, att kommande revisioner här skola medföra några större ändringar.

Öfverhufvud taget innebär denna förskjutning af en del graniter från den ena åldersgruppen till den andra ingalunda någon allmän »Umwertung aller Werte» beträffande graniternas åldersbestämning, utan blott en precisering beträffande en del länge diskussion underkastade förekomster.

Förskjutningen kan i en del fall äfven tänkas ske i en motsatt riktning. I själfva verket har jag på min senaste öfversiktskarta på grund af dess habitus betecknat en granit i Ylivieska i Österbotten som postkalevisk, hvilken senare visat sig öfvergå i traktens postbottniska graniter.

Jag skall i en framtid närmare utlägga, hvilka petrografiska karaktärer hos de olika åldersgrupperna bland graniterna, jag anser lämpligast kunna göra tjänst som kännemärken vid deras bestämmande.

Såsom framgår af hvad som anförts i det föregående, hafva beträffande här diskuterade åldersspörsmål de olika teoretiska möjligheterna redan för länge sedan med full tydlighet uttalats, och har man under arbetets fortgång aldrig förlorat de svaga punkterna ur sikte. I den mån vår kännedom om ifrågavarande bildningar utvecklats under kartläggningsarbetets förlopp, hafva slutsatserna följt tämligen af sig själfva, medan å andra sidan de misstag, som gjorts, fullt motiverats af kunskapernas i början ofullständiga skick och nödvändigheten att göra anticerade slutledningar, att användas som arbetshypoteser.

Alla de som gjort viktigare sakliga inlägg i diskussionen hafva äfven gjort det på grund af egna ingående kartläggningsarbeten. FROSTERUS har själf kartlagt en mängd af de viktigaste terrängerna, delvis i skalan 1:20,000; betydande områden hafva kartlagts i samma skala af WILKMAN, som under årens lopp med synnerlig noggrannhet och sakkunskap undersökt de flesta af de kaleviska områdena; TRÜSTEDT har i yttersta detalj kartlagt terrängen omkring Pitkäranta, NE om Ladoga; själf har jag kartlagt en del öar i Ladoga i 1:20 000 och har ägnat så godt som alla de viktigare terrängerna en ingående granskning.

Det kan visserligen i detta skede, då efter hand frågan kommit nära sin slutliga lösning, sedan de flesta af de typiska terrängerna hunnit åtminstone öfversiktligt undersökas, förefalla som en tacksam uppgift att påpeka de misstag, som be-

gåtts. Detta låter sig i alla händelser bekvämt nog göras äfven af den, som ej genom egna publikationer deltagit i den under ett årtionde fortsatta diskussionen eller framlagt nya fakta af större betydelse. Här må de viktigaste af de i början begångna misstagen i korthet rekapituleras.

Genom antagandet, att de postkaleviska graniterna vid Ladoga äfven voro postbottniska, definierades det ladogiska från början af mig, om än med en viss reservation hvad den närmare åldersbestämningen angick, som någonting äldre än hvad det nu förefaller vara. Å andra sidan ledde uppfattningen, att det kaleviska i östra Finland vore yngre än de yngsta där förekommande graniter af urbergstyp, hvilka då uppfattades som postbottniska, därtill, att denna afdelning definierades som en formation af postarkeisk typ, medan det dock redan ungefär samtidigt med utkommandet af FROSTERUS' grundläggande arbete blef klart, att den i norra Finland till stor del visar en arkeisk typ, om än de svagare metamorfoserade delarna äro nästan lika väl bibehållna som sedimenten i många algonkiska områden. Detsamma har under de senaste åren blifvit klart äfven beträffande sådana kaleviska områden, som ligga nära dem, som från början betraktats som typiska.

Skulle jag, då undersökningarna i Ladogatrakten begyntes, hafva lyckats bestämma de yngsta graniterna som en från de postbottniska skild åldersgrupp — något hvar till jag, som redan framhölls, då icke hade någon anledning — eller skulle FROSTERUS hafva kunnat konstatera, att de yngsta graniter i trakten SW om Joensuu, som då äfven af honom betraktades som postbottniska, genomträngde formationer, samhöriga med hans kaleviska, så hade väl icke mera än en åldersafdelning till en början behöft uppställas. I händelse det kan visas, att de ladogiska skifferna äro så nära förbundna med de kaleviska, att de praktiskt taget icke kunna åtskiljas från dem, d. v. s. att de båda till sin ålder falla mellan samma två perioder af granitintrusion, gestaltar det sig som ett ganska nveckladt spörsmål, hvilken nomenklatur då bör äga före-

träde. Utgår man från den typiska ladogiska *terrängen*, borde i sådant fall alla de med bergarterna i denna genetiskt förbundna skiffrarna äfven benämnas ladogiska. Utgår man åter från *definitionerna*, borde termen kalevisk äga företräde, emedan denna från början hade en fullt otvetydig teoretisk bemärkelse. Den har äfven i praktiken fått stor användning i betydelsen af en postbottnisk formation.

Dess ersättande med ett annat namn skulle således redan af praktiska skäl möta stora svårigheter. Äfven om det skulle visa sig, att det kaleviska vore samhörigt med eller omöjligt att skilja från min gamla ladogiska formation, måste jag ju hafva full rätt att införa eller acceptera en annan beteckning.

Då härtill kommer, att, såsom redan framhållits, fastställandet af åldersförhållandet mellan de ladogiska skiffrarna och de kaleviska ej ännu kan anses absolut definitivt, synes det bäst att tills vidare ej införa några större förändringar i nomenklaturen, utan låta kalevisk fortfara att vara hufvudbeteckning för alla de sedimentformationer, som till tiden ligga emellan de postbottniska och de på våra kartor som postkaleviska betecknade graniterna, samt tills vidare bibehålla ladogisk som beteckning för skiffrarna närmast N om Ladoga, äfven om de i framtiden skulle visa sig bilda en underafdelning af det kaleviska, fattadt i vidsträckt bemärkelse.

De ifrågavarande formationerna innesluta så oerhördt måktiga aflagringar, inom hvilka den petrografiska typen så ofta, om än på ett i viss mån regelmässigt sätt, växlar, att denna lagerföljd efter all sannolikhet måste sönderfalla i flera skilda afdelningar. Jag har redan anfört de skäl, som fortfarande tala för ett åtskiljande af de ladogiska aflagringarna från de egentliga kaleviska, samt äfven omnämnt förekomsten af en betydande diskordans inom de nordligare delarna af dessa terränger.

Jag har äfven i ett kaleviskt konglomerat vid Kemi älfv mellersta lopp i SE:a Sodankylä jämte de öfvervägande rull-

stenarna af graniter, öfverensstämmande med en i närheten anstående, iakttagit sådana af skiffrar, innehållande kontakt-mineral, hvilka rätt mycket påminde om sådana bergarter, som förekomma inom lägre afdelningar af den kaleviska komplexen i norra Finland. Detta ger således äfven en antydan om, att t. o. m. mycket betydande diskordanser kunde förekomma inom denna.

Skulle det nu senare visa sig, att ett underafdelande på stratigrafisk bas vore möjligt, kan måhända i en framtid termen kalevisk komma att inskränkas till den öfversta afdelningen af denna stora hufvudgrupp, hvilket bäst skulle motsvara dess från början gifna definition som en formation af »algonkisk» typ.

Frågan om nomenklaturen kunde för öfrigt gärna lämnas öppen för en tid, om det ej vore nödvändigt att snart besluta sig för en beteckning på de kartblad, som nu äro under tryckning. Det har emellertid varit lyckligt, att omständigheter af olika slag så mycket fördröjt deras utgifvande, att man nu är i stånd att tillgodogöra sig hela den vid kartläggningen af alla de olika zonerna vunna erfarenheten. Numera torde nämligen endast en ringa del af de kaleviska skifferområdena vara oundersökt.

I hvarje händelse betecknade nu införandet af begreppet kalevisk ett betydande framsteg, och har det gjort god nytta vid den fortsatta utredningen af ifrågavarande spörsmål. Utan detta hade det troligen dröjt vida längre, innan förefintligheten af en formation, yngre än de postbottniska graniterna, samt senare af en yngsta grupp urbergsgraniter, genomträngande äfven denna formation, hade blifvit erkänd.

Är det nu emellertid riktigt, att postkaleviska graniter, dels i oafbruten följd, dels i nära hvarandra liggande smärre områden, sträcka sig ända från gränsen mot norska Finmarken ned till Ladoga, så vinnes härigenom ytterligare stöd för den af mig tidigare uttalade åsikten, att gränsen mellan de enformiga gneisgebiten i östra delen af Fennoskandia och den

af mera omväxlande byggnad kännetecknade mellersta delen af denna terräng uppkommit väsentligen genom dislokationer under postkalevisk, men prejatulisk tid. De mest sammanhängande kaleviska skiffergebiten följa denna gräns, och de postkaleviska graniterna åtskilja dessa på många ställen från de äldre bergarterna i väster. Strykningarna gå närmast hufvudgränslinjen till stor del parallellt med denna gräns, längre ifrån den äfven i NE:liga (Kemidalen, Kaavi och Kuusjärvi) eller NW:liga (trakten NE om Uleåborg) riktningar. Längs gränsen mot granitgneisgebitet äro yngre, jatuliska sediment ofta inveckade, hvilket visar, att postjatuliska veckningar ägt rum utesfter samma hufvudlinjer. Likväl kan man icke gärna tänka sig, att de nordliga hufvudstrykningarna uppkommit först under postjatulisk tid. Dels öfvertvåras de kaleviska veckningszonerna i Kuusamo af synbarligen senare, postjatuliska veckningar, som närmast sig omorienterat den äldre strykningen hos de eljest i N—S strykande kaleviska skikten. Dels visar sig gränsen mellan gneisområdet och skifferarna vara äldre än jatulen, i det denna närmast ifrågavarande gräns i Soanlaks hvilar på granitgneis, men samtidigt i sina bottenkonglomerat innesluter rullstenar äfven af skifferformationens fylliter, kvartsiter och kalkstenar.

Närmast ligger således den tanken, att vid slutet af de postkaleviska dislokationsperioderna trakten i väster, tyngd af på denna vid bergskedjeveckningarna staplade bergmassor, sjunkit in, medan granitgneisterrängen utgör ett horstartadt parti, som blef stående på östra sidan om stora förkastningar (delvis mähända förbundna med öfverskjutningar) och redan under prejatulisk tid till stor del beröfvades sitt täcke af kaleviska sedimentbergarter.

Vid de postjatuliska rörelserna i jordskorpan skedde veckningar och öfverskjutningar längs denna gränslinje, hvarvid de jatuliska sedimenten på en del ställen blefvo inklämda mellan skifferarna och granitgneisen.

Beträffande åldern för denna granitgneiskomplex kan man, i händelse äfven de ladogiska skifferna äro så unga som postbottniska, tänka sig möjligheten, att t. o. m. postbottniska graniter kunde ingå bland granitgneiserna. Naturligtvis måste man vänta att här i närheten af den stora bergskedjeveckningszonen finna vissa af dem mera pressade och gneisartade än de äro i andra delar af Fennoskandia.

I själfva verket äga ju äfven graniter, som af FROSTERUS betecknats som postbottniska, ganska stor utbredning inom granitgneisterrängen, t. ex. i trakten NE om Pielisjärvi, och detta är äfven förhållandet på andra ställen (jämför min senaste öfversiktsskara). Möjligt är, att en del röda granitgneiser äfven vid Ladoga kunde vara yngre än som hittills antagits. Likväl förefaller det knappast sannolikt, att de postbottniska graniterna vid den ladogiska tidens inträde skulle hafva hunnit frameroderas i sådan skala, att de skulle bilda en hufvuddel af granitgneiserna. Sannolikare är äfven på andra grunder, att äldre, prebottniska graniter bilda hufvudmassan af de preladogiska granitgneiserna.

Att den tvära västra gränsen för det centrala Fennoskandia, mot granitgneisområden i väster, uppkommit ungefär samtidigt med den östra genom liknande processer, utmärkande västra gränsen för en stor prekambrisk bergskedjebildningszon, synes mig fortfarande ganska sannolikt. Härvid skulle denna zons randpartier genom uppstaplande på dem af öfverskjutna bergmassor först hafva sänkts, men sedermera i mån af erosionens fortskridande och öfverlastningens upphörande ånyo hafva stigit, hvarvid de postkaleviska graniterna framträdde i dagen. Såväl dessa graniter som starkt dislocerade kaleviska sediment förekomma ju för öfrigt äfven utanför denna zon. Veckningarna under postkalevisk tid hafva sålunda ingalunda varit inskränkta till denna, ehuru de påverkat den något annorlunda än omgifningarna.

Särskildt sedan det blifvit klart, i hvilken stor utsträckning kaleviska kvartsiter och skifferar under inverkan af en

senare granitisation blifvit ådergneisartade, synes det icke otänkbart, att äfven en del kvartsiter i södra Sverige kunde vara af motsvarande ålder. Vi äga visserligen, såsom redan nämndes, i södra Finland äfven vida äldre, prebottniska kvartsiter, hvilka, såsom jag i sommar konstaterat i skärgården E om Helsingfors, ställvis kunna visa väl bibehållna primära drag. Dessa sedimentbergarter äro dock i stort sedt vida starkare metamorfoserade än t. ex. Västerviks- och Vänern-kvartsiterna, häruti mera lika Utöns.

I hufvudsak synas likväl de kalevisk-ladogiska aflagrignarna utgöra finska eller åtminstone ost- och nordfennoskandiska formationer. Den närmare anknytningen af det ladogiska till kaleven aflägsnar sålunda i viss mån ett hinder för ett samförstånd vid indelningen af urberget i Sverige och Finland, eftersom vi, om en sådan anknytning kan genomföras, icke under det bottniska skulle vidare erkänna några indelningar med större omfattning. Undersökningarna af sistnämnda formation skola, som jag hoppas, snart visa berättigandet af dess afskiljande såväl för Sveriges som för Finlands vidkommande. Kunna vi enas därom, hafva vi således på hvarterida hållet en stor prebottnisk komplex, visserligen äfven inneslutande en mångfald äkta sedimentformationer, men där en allmännare indelning af större omfattning tills vidare ej kunnat genomföras.