

ÖFVERSIKT AF STORA SJÖFALLETS OCH AN-
GRÄNSANDE FJÄLLTRAKTERS GEOLOGI.

II.

BERGGRUNDEN.

(MIT EINEM RESUMÉ AUF DEUTSCH.)

Öfversikt af Stora Sjöfallets och angränsande fjälltraktens geologi.

Af

FREDR. SVENONIUS.

(Härtill tafl. 6.)

II. Berggrunden.¹

De vackra klipporna i närheten af St. Sjöfallet och ganska vidt omkring i dalen skilja sig starkt från de bergarter, som man annars är van att se i Lappland eller det öfriga Norrland. De bestå hufvudsakligen af en röd eller violett sandsten, som för det mesta är så finkornig och hård, att man frestats att kalla den hälleflintartad eller t. o. m. hälleflinta, men som dock tidt och ofta genom en synnerligen vacker diskordantskiktning visar sin sandstensnatur, hvilken ock tydligt framträder under mikroskopet. Man behöfver ej göra vidlyftiga exkursioner i trakten för att finna, att denna sandstensformation öfverlagras af en

¹ Första delen af denna uppsats, »Kvartärgeologiska drag», finnes i G. F. F. Bd 21, h. 6.

De af förf:s äldre uppsatser, hvilka i det följande företrädesvis citeras, äro: *Om berggrunden i Norrbottens län*, S. G. U. Ser. C, N:r 126 (förkortadt »Berggrunden»).

Forskningsresor i Kvikkjokks fjälltrakter, S. G. U. Ser. C, N:r 146 (förkortadt »Forskningsresor»).

Om Nasafjälls Zink- och Silfvergrufvor, G. F. F. Bd 17, h. 4, S. G. U. Ser. C, N:r 154 (förkortadt »Nasafjäll»).

Några bidrag till belysning af eruptivens betydelse för fjällbildningarna. G. F. F. Bd 18, h. 5, S. G. U. Ser. C, N:r 164 (förkortadt »Eruptiven»).

Geologisk öfversikt öfver Jukkasjärvi malmtrakt och dess omgifningar ingår i S. G. U. Ser. C, N:r 183 (förkortadt »Jukkasjärvi malmtrakt»).

mäktig serie af lerskiffrar, tillhörande samma bildning, i hvilken jag sedan 1883 på en mängd ställen funnit fragment af pteropodsläktet *Hyolithus*, samt att lerskiffrarna i sin ordning öfverlagras af en ännu mäktigare formation af granitiska och gneisiga, ehuru i regeln tämligen kvartsfattiga bergarter. Emellertid äro dessa formationer, ehuru fullt tydliga och sinsemellan olika, ofta på gränsområdena förbundna genom växellagringar och successiva öfvergångar. Utsträcker man exkursionerna några mil längre mot V efter Lulesjökedjans djupa genombrottsdal, finner man, företrädesvis inom öfre delen af de numera starkt pressade granitiska bergarterna, mycket basiska mörka bergarter, dels såsom hornblendeskiffrar, dels såsom rena gabbrolinser, samt att dessa amfiboliter inom de högsta delarna af högfjällen vanligen blifva nästan enrådande. Men ytterligare något i V — såsom vid Vuojatälven strax V om Akka — vidtager en vidt utbredd nivå af »milda», glänsande, *skenbart* mindre starkt metamorfoserade skiffrar och mer eller mindre glimmerrika kalkstenar, hvilka enligt åtskilliga fynd af glesa enkrinitleder bevisligen äro af paleozoisk ålder. Äfven denna bergartsgrupp, som jag benämnt fyllitserien, finnes ofta, företrädesvis i de högre delarna, vara blandad med eruptivt material, särskildt grönstensartadt, eller vara öfverlagrad af amfiboliter.

För att nå underlaget för den klastiska formationen vid Stora Sjöfallet måste man begifva sig ett par mil mot O nedåt dalgången, då man träffar porfyrier, granulitiska bergarter, graniter m. m., som man (tillsvidare?) torde böra hänföra till det yngre urberget.

Berggrunden inom ifrågavarande del af Lappland består sålunda af följande olika hufvudgrupper, som här uppräknas i rent empirisk ordning uppifrån:

<i>Amfiboliter och grönstenar</i>		<i>Fylliter</i> m. m. (<i>Enkrinitzonen</i>
<i>Högfjällsgraniter</i>		i vidstr. bem.)

Lerskiffer- och sandstensbildningar (*Hyolithuszonen* i vidstr. bem.).

Yngre urberg (sannolikt).

Den bifogade geologiska kartskissen (tafl. 6) omfattar en vidd af något mer än 125 kvadratmil af det norrbottniska fjällområdet och är så lagd, att Stor-Luledalen genomskär områdets midt och St. Sjöfallet ligger ett par mil SO om dess midtpunkt.¹ Såsom af färgförklaringen synes, afser skissen att vara rent objektiv, utan framhållande af vare sig den ena eller den andra geotektoniska hypotesen. Vid en närmare granskning af ofvannämnda formationsgrupper synes det vara lämpligt egna den största uppmärksamheten åt det centrala området samt att — enligt häfdvunnet bruk — börja med de äldsta bildningarna.

Urbergets yngsta afdelning.

I Stuur Lulejaurs omgifningar växlar berggrunden mellan olika slag af granulit, granit och granitgneis samt diorit. *Granuliterna* äro i regeln rödletta till färgen, tämligen finkorniga, kvartsfattiga (*syenitgranuliter*) och med växlande glimmerhalt. Synnerligen ofta förråda strökorn af olika mineral den stora släktskapen eller identiteten med porfyreerna, hvilket under mikroskop än tydligare ger sig tillkänna genom en och annan gång framträdande *sfärolitisk struktur*. Vi få sålunda äfven granulitiska porfyrer, hvilka tydligen erhålla en allt större betydelse, ju mer man studerar dessa trakter. Redan inom Stubba-bergen mellan Gellivara och Luleluspen ses sådana porfyriska bergarter, alldeles lika med dem man träffar uppåt Pajttasjärvi (i kartans NÖ:a hörn). Brecciebildningar äro ej sällsynta bland dessa. Vid Ålloluokta träffas såsom block en röd granulit med strimnor af magnetit, mycket lik vissa partier af Gellivara Malmbergs »gneis», och på ganska många ställen i denna trakt föråda mer eller mindre intensiva utslag på grufkompassen, att

¹ Af utrymmesskäl har, såsom nordstrecket visar, kartans höjdlinie måst läggas ungefär i NO. Då kartan graverats redan sommaren 1899, skulle numera en eller annan detalj inom dess NÖ:a del kunnat ändras, men detta inverkar ej på hufvudsaken. Inom kartans nordligaste del äro de flesta iakttagelserna först gjorda af K. A. FREDHOLM. Begränsningen öfverst i Rapadalen är enl. HAMBERG.

åtminstone magnetitgranuliter, måhända äfven malmer anstå.¹ En god uppfattning af dessa granuliter erhålles, om man från Kaltisluokta bestiger Ultevisfjällets östligaste utsprång, Valle, Juovavaratsch, Tjate m. fl. partier. Hufvudbergarten liknar en röd granulit, som ofta innehåller porfyriska strökorn än af fältspat, än af kvarts, än af glimmergyttringar, som uppkommit af fältspat. Ofta ses partier liknande röd hälleflinta. Synnerligen ofta, såsom i Valles östra del ofvanom björkgränsen m. fl. st., ingå äfven partier liknande lager af en grå granulit, som öfvergår än till ett slags ljus sparagmit, än till glimmerskiffer, än till kvartsit. Mot V blifva dessa granulitiska bergarter oftast mera sandstensartade, ehuru fullt kristalliniska. På visst sätt bildas härigenom en öfvergång till (den icke-kristalliniska) sandstenszonen. Bäst synes detta måhända uti den bäck, som utfaller i Pietnesluoktas östra del. Till 130 *m* öfver sjön² genomskär bäcken endast lösa bildningar (flerstädes till 20 *m* djup); därpå träffas först en otydlig rödlett granulit ställvis med strimmor af järnglimmer; så följer en mycket mäktig grå eller violettgrå, ytterst tät granulit, öfvergående i hälleflintskiffer, som ställvis har starkt tycke af Sjöfallssandstenen. I vissa partier är denna genomdragen af zoner, som torde vara att uppfatta såsom grönstensderivat. Uti den från Puollamtjåkko kommande bäcken strax V om den förra anstår på en något lägre nivå en röd sandstensartad granulit, ibland ytterst finkornig. I denne ses små lager och liksom afslitna partier af en grå till svart, välskiktad hornstenslik bergart. Till och med diskordantskiktade partier kunna iakttagas, hvadan man ej kan hysa något tvifvel därom, att denna granulit egentligen är en sandsten, hvilket ock bekräftas af den mikroskopiska undersökningen. Omedelbart i V möta ock några klippor af tydlig Sjöfallssandsten med konglomeratbankar, ehuru Puollamtjåkkos interfolierade, mäktiga por-

¹ Jämför ock de af mig funna fälten kring Skürfa m. fl. st. i Arjepluogs s:n, hvilkas geologiska förekomstätt är likartadt. (»Berggrunden» sid. 29).

² Alla i denna uppsats meddelade höjdsiffror, som ej återfinnas på de topografiska kartbladen, äro beräknade efter mina aneroidobservationer.

fyrbäddar strax härefter afbryta sandstensformationen. Om man fränser en lokal, mindre öfverstjälpning mot S-sidan nederst i den förstnämnda bäcken, äro lagringsförhållandena alldeles otvetydiga och äfven på afstånd väl synliga. Puollamtjäkkos sandstens- och porfyrbäddar bilda tydligen östra delen af en tektonisk skål, hvars lager tämligen starkt stupa mot V-sidan. (Bild. 6 i uppsatsens förra afd.).

Inom kartområdets södra del råda företrädesvis efter Rapadalen en mängd granulitliknande och felsitiska, eller till och med finporfyriska bergarter, som (enligt A. HAMBERGS analyser) bilda en hel serie af öfvergångar (monzoniter etc.). Dessa hafva på kartan sammanslagits under benämningen *pseudogranuliter*. Några af dem gå högt upp i lagerserien, sannolikt ofvanför hyolithus-zonen. Af *porfyreerna* äro, såsom nyss antydts, många och måhända de flesta tämligen granulitliknande, vare sig nu detta är en primär eller sekundär strukturform. Men särskildt närmare gränsen till och inom de djupaste delarne af de yngre bildningarna träffas ganska stora massor af fullt tydliga porfyrer, hvilka därför skola närmare omnämnas i sammanhang med sandstenszonen. Här må blott anmärkas, att jag under porfyrens färgbeteckning i trakterna kring Pajttasjärvi hänfört icke blott många granulitiska och hälleflintartade bergarter, utan äfven åtskilliga mindre partier af gneislikt utseende samt obetydligare grönstenszoner.

Graniterna inom urbergsområdet äro i regeln röda, medelkorniga, ej sällan hornblendeförande.¹ Mer eller mindre grofkorniga *gråa* graniter eller syeniter uppträda dock en och annan gång med ej obetydlig utbredning. På nordöstra sidan af Langasjurs nedre del råder allt från Tsäkesluokta hufvudsakligen en grå, mörkfläckig hornblenderik, men vanligen kvartsfattig granit, som synes än växellagra med, än successivt öfvergå till en mörk grönsten. Inom östra delen af detta område, Koinosatjätkko,

¹ Jmf. »Jukkasjärvi Malmtrakt», sid. 28 o. f. Den där under namnet Tjårokanit omtalade är tämligen lika med den ofvan nämnda mörkfläckiga.

Viertastjåkko och Anuttjåkko¹ synas bergarterna bilda mäktiga, på hvarandra liggande och mot Ö lindrigt fallande massor eller bäddar af först grå (mörkfläckig) och röd granit (syenit) i växling, så grönsten (diorit) och slutligen åter röd granit. Längre mot O träffas (omkring Njallaluokta, Bl. 14) en grå, grofkornig, ofta vittrande granit, rik på hvit eller brun kvarts i oregelbundna partier och på (vanligen allotriomorfa) ljus fältspat, men fattig på glimmer; någon gång ses röd fältspat och oftare hornblende i denna granit.

För *grönstenarne* inom hithörande urbergsområde redogöres på annat ställe.²

Sandstens- och lerskifferzonen. (Hyalithusserien i vidstr. bem.)³

Hithörande aflagringar utgöra en sammanhängande serie af nedtill *strand- eller litoralbildningar*, upptill öfvervägande *djuphafsbildningar*. Den undre afdelningen är i stort sedt mindre kraftigt utvecklade, hvarför jag vanligen plägar sammanfatta dem båda under det gemensamma namnet *hyolithusserien* eller (då termen »serie» måhända kan anses ega för stor omfattning enligt den moderna nomenklaturen) *hyolithus-zonen*. Som dock de hithörande strandbildningarna just i trakten af St. Sjöfallet äro mäktigare och fullständigare än på något annat ställe i Lappland, synes det lämpligt att i denna uppsats afhandla hvardera afdelningen för sig.

a) *Stora Sjöfallets sandstenszon.*

Såsom förut omnämnts, visar sig inom östra delen af Puollantjåkko, som höjer sig 363 m ö. sjön 14 km nedanför St. Sjöfallet, en tydlig öfvergång ifrån de (kristalliniska) granulitiska bergarterna till den egentliga sandstenszonen, här dock nästan undanträngd af porfyr och talkig porfyrskiffer. Från sjön visar

¹ De bägge senare namnen lära vara omkastade på den topografiska kartan (Bl. 13 och 14).

² »Jukkasjärvi malmtrakt» sid. 25.

³ Jmf. »Berggrunden» sid. 34.

bergskonturen 3 egendomliga, branta, men grunda insänkningar. De högre kullarna mellan dessa bestå af porfyr, konglomerat och röd sandsten, som här i allmänhet är ganska grofkornig, någon gång kalkhaltig. I konglomeratet ingå bollar af porfyr, sandsten och granulit, äfvensom järnkisel och hvit kvarts (men hvarken här eller annorstädes någon granit liknande t. ex. Kirkaobergens).¹ Bollarna äro i regeln väl rundade, mera sällan kantiga, af intill knytnäfves storlek; de ligga än tätt samlade i massan, än och vanligen mera glest, ja till och med alldeles sporadiskt. Insänkningarna synas enligt framstickande flisor bestå af en ljus, talkig skiffer (porfyrskiffer), sannolikt med lager af en oren röd kalksten; åtminstone anträffas rätt ynniga block med sådan kalksten i låglandet ned mot stranden.² Strykningen genom Puollam är ungefär nordlig, men synes V om berget svänga något mot SV.

Uti det på norra sidan af sjön belägna Suppatsch visa sig de nedre partierna af sandstensformationen likaledes med synnerligen intressant utveckling. Berget, som når 428 *m* öfver sjön, består af 4 eller 5 parallela ryggar gående i N 20—30° O; de mellersta äro högst. I östligaste ryggen anstår bland annat en glimmerrik modifikation af porfyrskiffer, N 20° O, 90°.³ Nästa rygg visar samma bergart — N 30° O, 80° V —, men med lager af verkligt porfyrikonglomerat (med utsträckta bollar och ibland skarpkantiga stycken) af och till under 8—10 famnars bredd. Tredje ryggen torde vara ett par hundra meter bred och är synnerligen rik på konglomerat. I dess östra vägg synes en vacker porfyrbreccia så att säga inleda konglomeraten. Antalet af de skarpkantiga och sönderslitna styckena är i detta parti vida större än af de rundade. I sänkan till 4:e ryggen, som består af röd porfyr, visa sig ljus kvartsitskiffer och kvartsit, och sedan börjar inflytandet af grönstenspartierna att göra sig

¹ Denna anmärkning göres för deras räkning, som anse den öfverliggande graniten vara äldre än hela hyolithusonen.

² Jmf. röda kalkstenen vid Raggisvara i »Jukkasjärvi Malmtrakt», sid. 23.

³ Förkortadt uttryck för: strykande N 20° O, stupande 90°.

gällande. I den nordliga fortsättningen af 3:e ryggen anstår dels konglomerat, dels ett slags hälleflinta med breccior och ymniga små gångar af granit samt en och annan af diabas.

Tvenne af H. SANTESSON utförda analyser å porfyrier hafva lämnat nedanstående resultat. N:r 1 är porfyr från 4:e ryggen i Suppatsch, n:r 2 är liknande bergart från Pidjastjälkä i kartans nordöstra hörn. Likheten är så mycket mera påfallande, som afståndet mellan lokalerna är ej mindre än 55 *km* och som andra porfyrier inom Jukkasjärvi socken befunnits hafva en väsentligen olika sammansättning därutinnan, att deras halt af *natron* i hittills kända fall befunnits vida större än deras halt af *kali*.¹

	N:r 1.	N:r 2.
SiO ₂	72.92	69.65
TiO ₂	0.36	0.44
AlO ₃	13.70	14.68
Fe ₂ O ₃	0.93	3.01
FeO	1.10	1.01
MnO	0.25	0.04
MgO	0.25	0.32
CaO	0.29	1.02
Na ₂ O	0.19	0.22
K ₂ O	9.10	9.25
H ₂ O	0.69	0.74
	99.78	100.38

Sammanställningen af sandstensformationens lufvudmassa kan studeras på många ställen, måhända bäst i trakten närmast Sjöfallet. Gör man från hyddan en utvandring mot Alleb Kirkaos mellersta del, träffar man (1) först den typiska finkorniga violetta sandstenen under ungefär 300 *m* sträcka, stupande 20—30° mot NV, dock på ett ställe med ett rätt skarpt litet veck om c:a 15 *m* längd; därpå synes (2) en grå tät sandsten och (3) en oren rödlett kalksten, rik på rödt lerskifferämne och ofta ut-

¹ Jmf. S. G. U. Ser. C, N:r 183, sid. 15.

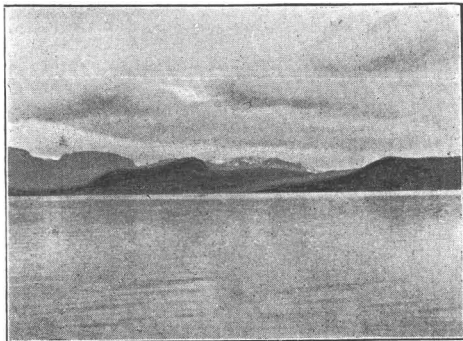
veklad som kalksandsten, hvardera blott några meter. Sedan följer åter (4) den röda sandstenen i olika varieteter — än tydlig, än flintlik, än öfvergående i röd lerskiffer — och fortfar med mera rakt nordlig strykning uti flera bergsryggar till c:a 60 *m* öfver sjön. På sista sträckan ses i den röda sandstenen till och med äktröda, små lager liknande järnkisel. Så följer (5) en mera grå sandstensvarietet och (6) en svagt metamorfoserad öfvervägande grå lerskiffer, som på något mer än 200 *m* öfver sjön efterföljes af den serie olika graniter (än massformiga, än pressade), kvartsiter och något mera metamorfoserade lerskiffrar, hvilka fortfara till Alleb Kirkaos »mössa», eller ytterligare 300 *m*. Invid turisthyddan finner man en god profkarta på sandstenen. Somliga block visa präktiga vågsvallmärken, andra vacker diskordantskiktning, åter andra successiva eller plötsliga öfvergångar i materialets groflek, torksprickor utfyllda med lerskifferämne, konglomeratartade partier o. s. v. Vid det förr¹ nämnda Döda Fallet *b* bildar en rödbrun, ytterst tät, *flintlik* varietet konformt liggande partier inom sandstenen. Denna varietet, som äfven iakttagits på flera andra ställen inom denna zon, har splittrigt skåligt brott, innehåller strimmor af kalkspat och klingar för slag. I Hermelinska ryggen äro gråa kvartsiter ymnigt inblandade, strax V därom rikligt med skiffrar i olika färgnyanser. Inom dess norra del liksom på Juobmos förberg m. fl. ställen visa sig ofta ganska grofva, ej sällan diskordantskiktade kalksandstenar o. s. v.

Sjöfallssandstenen är inom östra och mellersta delen af sitt utbredningsområde synnerligén ofta begränsad uppåt genom ansenliga bäddar af en grofkornig *grönsten*, som väl ock undantagsvis synes kunna bilda konforma partier inom sandstenen. Då man befinner sig på östra delen af Langasjaur, ter sig berglandskapet Ö om St. Sjöfallet synnerligen egendomligt (bild 1) och särskildt bland de lägre bergen mellan Juobmotjäkko och Kirkao-fjällen vill fantasien gärna se bilden af ett väldigt, hvilande lejon nere mot norra sjöstranden. Detta stenlejon är kartans

¹ G. F. F. 21 (1899): 548.

Kebnats, hvars rätta namn dock, enligt samstämmiga uppgifter af olika lappar på skilda tider, lär vara *Njarkavare*. På syd-östra sidan äro blottade hällar sällsynta, men blockmassorna för-råda sandstenen. Första bergväggen nås här på en höjd af 129 *m* öfver sjön och utgöres — liksom blocken på närmaste lägre platå — af en rent massformig, vanligen medelkornig gabbroliknande diabas. Nederst kan man märka en viss tunn förklyftning, dels fallande svagt inåt (NV), dels markerande andra mera vertikala planer, och bland blocken vid väggens fot visa somliga, att kontakten mellan diabasen och kvartsitskiffern ställvis ter sig såsom en tunn växellagring under några få decimeter.

Bild 1.



Vy mot WNW från en klippholme utanför Pietnesluokta i Langasjaur. 12/7 98.

Inom diabasens hufvudmassa äro många partier synnerligen grof-korniga, vittrande, rostiga och blandade med kis. Diabasen utbreder sig såsom en 15 till högst 30 *m* mäktig bädd på bergets platå. På västra och nordöstra sidan är lagringen öfverallt fullt tydlig. Närmast under grönstensbädden och stupande c:a 20—25° in under denna är en några faunrar mäktig hvit *sandstensskiffer*, ställvis med vackra böljslagsmärken, och under denna vidtager en ljus eller rent hvit kvartsitsandsten, hvilken synes fortsätta långt ned i daldroget mot Tuolpavaratsch, hvarest slutligen den violetta eller röda sandstenen visar sig. På norra sidan bildar grönstenen på ett ställe en plötslig nedbuktning, erinrande

om en eruptionskanal. Sandstensformationen går på nordvestra sidan minst 50 *m* högre än på den sydöstra, hvadan stupningen är riktad ditåt.

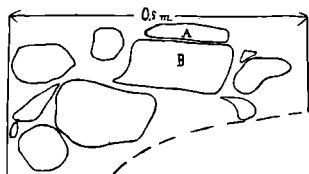
Den nu omnämnda företeelsen, att sandstenen har ljus till hvit färg i närheten af de större diabasbäddarne, synes vara genomgående, men är mest utpräglad i bergen på denna udde, hvilkas öfre delar utgöras af diabas. Äfven midt emot på S-sidan sjön ses något liknande. Tanakonvaratsch, eller de tre små bergskullarna strax SO om Ahoskursu, bestå af grönsten. Närmast dessa och ungefär ett 30-tal *m* från kursun ses utpräglade lager af en mycket ljus gulgrå hälleflinta (N 30° O, 70° NV), som snart upptar strimmor af hvit sandsten och öfvergår till sådan. Denne fortsätter till nära östra kursukanten, då han börjar växellagra med den vanliga violetta och röda Sjöfallssandstenen, som sedan råder till fram emot Tjäpores med 45—50° stupning mot Langasbäckenet.

Grönstenarna inom denna nivå visa en mängd synnerligen intressanta växlingar, för hvilka jag här ej har tillfälle att redogöra. Mest i ögonen fallande äro de särskildt i Sitodalen mötande *fläckiga varieteterna*. I Vaggevaratsch, på N-sidan af sjön, äro de måhända bäst utbildade. Här finner man snart, att bergarten kan variera från tät och jämnkornig till en *äkta mandelsten*. De mineralfyllda blåsorna äro än runda, än och oftare längdragna och uppträda ibland sträckvis från N till S samt med vertikal anordning. Liknande iakttagelser kunna göras på S-sidan af sjön, t. ex. vid Martivaratsch, där man ock ser, huru dessa mandlar på berghällarnas vindsidor blifvit mera urgröpta. I sistnämnda berg, där kvartsitblandade hyolithusskiffrar vidtagna strax ofvanför grönstenens nivå, har denne ställvis äfven en viss dragning åt den s. k. ruotevariten. Ofta finnas grönstenar med runda skapolitfläckar.

Det synes ibland, som om åtskilliga skiffrar måste uppfattas såsom mer eller mindredirekta derivat af porfyreerna, jämför t. ex. Vaggevaratsch och Suppatsch. Ofta hafva då ock somliga partier konglomeratartad utbildning. Ett par gånger har jag äfven

anträffat praktfulla konglomerat med grundmassa af rent massformig porfyr. Från ett sådant konglomeratblock om flera famnars längd och tydligen nära sin ståndklyft visar bild 2 ett mindre parti. Detta och flera andra liknande block finnas nära nordvästra ändan af Satisjaur. Bollarne utgöras af röd och grå porfyr, röd sjöfallssandsten, grå sandsten, järnkisel o. d. Binde-medlet är röd porfyr. Särskildt anmärkningsvärda äro bollarne *A* och *B*, som bestå af en grå sandsten (tillhörande Sjöfallssandstenen). De hafva tydligen utgjort en enda, men splittrats af den inträngda porfyrmassan, som synes hafva något korroderat deras hörn vid sprickan. Liknande korrosionsfenomen ses på åtskilliga andra bollar, hvarjämte ett par (här ej afbildade) stycken äro genomdragna af porfyrstrimmar.

Bild 2.



Den jämte blåkvarts och lerskiffer förekommande *dolomiten* inom öfvergångszonen till lerskifferafdelningen skall afhandlas i sammanhang med denna.

Formen och storleken af det bäcken, hvari sjöfallssandstenen afsatts, kan ej med säkerhet angifvas; det måste dock hafva haft en utsträckning af minst 2,5 mil i N—S och närmare 2 mil i O—V, sannolikt vida större. Största osäkerheten vidläder gränsen mot V, enär sandstensryggen vid Sjöfallet har ganska stark stupning mot V, in *under* de nedersta i dalbotten sedermera synliga aflagingarna. Det vore dock icke alldeles otänkbart, att det nästan plötsliga uppträdandet af ymniga block af denna röda sandsten V om Alemusjaure — några mil längre i NV — skulle kunna antyda, att densamma anstår i sjöbäckens djupaste delar i denna ända, där ock en lerskifferhorisont åter dyker upp. — De tektoniska axlarne inom sandstensområdet gå alldeles otvetydigt i N—S eller NNO. Veckningen är svagast inom dess mellersta parti i strandbandet nedanför Kirkaobergen och det rätt höga berget strax SV om Juobmotjåkko. Ytterst i udden strax S om Teusaälfvens utlopp ligga lagren

horisontalt, något litet längre upp är stupningen 5° mot Ö och upp mot signalen på Balkisvaratsch, såsom detta berg heter, 10° VSV — alltså en ytterst svag skål. I detta berg synes sandstenen hafva en högst anseelig mäktighet, nämligen åtminstone 250 *m*, om man frånser den obetydliga buktningen. I Ö visar Puollamtjåkko, att zonens veckning sammanhänger med granulitbergarternas. Stupningen är här en sträcka mer eller mindre brant mot V. Under grönstensbäddarne i Njarkavaretrakten är däremot stupningen mot O, men följes sedan af en eller par svaga vågor och är slutligen vid Hermelinska ryggen $50\text{--}60^\circ$ V, om än med åtskilliga oregelbundenheter N och NO om fallen, sannolikt en följd af de stora fjällmassornas närhet.

Sandstenszonens ekvivalenter.

a) *Inom fjällområdet.* Såsom jag förut¹ rörande åtskilliga lokaler påvisat, uppträder öfverallt mellan (det ponerade) urberget och Hyolithus-zonens skifferafdelning (djuphafs-facies) en sandstensafdelning (litoral-facies). I östra Ramanvare t. ex. är denne c:a 50 *m* mäktig och består af scolithussandsten, hvilken i de närmaste bergen ekvivaleras än af blåkvarts och gulaktig sandsten, än af kvartsitsandsten med böljslag och mellanlag af skifferlera. Underlaget växlar visserligen något, men är i regeln en hälleffintartad eller granulitisk »gneis» (eller syenit). Ehuru med något olika detaljer äro samma hufvuddrag hos Hyolithus-zonen rådande både i N och S, såsom vidare framgår af de exempel, hvilka framdeles skola anföras. Men mellan Sitodalen och St. Luledalen inträder den förändring, som består i röda sandstensens mäktiga utveckling och som fortfar till N om Satsjaur. Hvarest och huru öfvergången sker, kan för närvarande ej bestämdt angifvas. Vid Sitojaure finnes, såvidt jag vet, ingen röd sandsten i fast klyft. Vid sjöns nedre ända reser sig det lilla berget Tsåke liksom en isolerad c:a 70 *m* hög klippö midt i den mycket breda, förut af ett väldigt vattendrag upptagna

¹ T. ex. »Berggrunden» tabellen sid. 36. — Jmf. »Eruptiven» sid. 344.

dalen.¹ Berget består af en i N—S strykande (40—60° O stusande) grå kvartsit, liknande granulit, stundom med tydlig diskordant parallelstruktur och på vittrad yta alltid med vacker skiktning synlig. Först ganska nära dalbotten visar sig porfyren. I Vaggevaratsch på sjöns N:a strand är berggrunden visserligen ganska jordtäckt, men framgår någorlunda af blocken samt en och annan håll, som utgöres *dels* af en violettgrå till grå, vanligen glimmerrik porfyrskiffer, i hvilken dessutom fältspatströkornen ofta äro omvandlade till glimmer, *dels* af konglomerat med glimmerrik grundmassa samt med (stundom böjda) bollar af röd och vit kvartsit, järnkisel och möjligen finkornig, grå granit, *dels* slutligen af en, någon gång med konglomeratet sammanhängande, kvartsit liknande den nyssnämnda på Tsåke, och slutligen af en vanligen ljusare, mera ren kvartsit. Men ej håller här visar sig någon Sjöfallssandsten mellan porfyren vid sjön och den slutligen mötande graniten. Under sådana förhållanden, som kunde belysas med än flera exempel, är det väl obestriddigt, att nämnda sandsten måste betraktas såsom en mäktig, af mera lokala förhållanden betingad ekvivalent till den vanliga litoralnivån af hyolithuszon.

b) *Utänför fjällområdet* finnas åtskilliga trakter, som i större eller mindre mån erinra om denna nivå. En sådan är den s. k. *Kurravara-formationen* och dess fortsättning mot N, *Raggisvara-fältet*.² På kartan³ till min berättelse öfver 1899 års expedition har detta fält visserligen icke betecknats med Hyolithuszonens grundfärg, men min enskilda uppfattning, som ock antydes i texten, är dock att fältet snarast ekvivalerar någon del af denna zon, ehuru rikedomerna på grönstenar i ganska väsentlig mån påverkar dess utseende. I enlighet härmed anser jag äfven, att *Sjangeli-zonen* är ekvivalent härmed och de där

¹ Tack vare en kraftig strandlinie på c:a 52 m ö. sjön ter sig ock berget på afstånd såsom ett »kalott-berg», hvilket det dock icke är.

² Jmf. »*Jukasjärvi Malmtrakt*» sid. 22.

³ Genom tryckfel har där berghällen midt emot Salmi vid Talojärvi lagts såsom grönsten i st. f. granit.

påvisade diskordanserna sekundära eller skenbara. — Af de sydligare områdena kunde man möjligen vilja göra en jämförelse med röda sandstenen *N om Flåsjön* i gränstrakterna mellan Jämtland och Ångermanland. Den petrografiska likheten är dock ej så stor och dennes ålder, som *möjligen* är undersilurisk, är under alla förhållanden mycket oviss. — Större är frestelsen att antaga en viss ekvivalens med *Dalasantstenen*. Den yttre likheten är ibland rätt stor; förhållandet till porfyr- och grönstensbäddar är onekligen ock mycket påfallande. Dock — Dalasantstenen är fixerad till »*algonkiska*» formationens nedersta del. Vore bildningarna ekvivalenta, komme sålunda denna nyinförda formation att, liksom Hyolithus-zonen (i vidstr. bem.), icke vara äldre än kambrium; hvilket lär vara orimligt, så mycket mer som då hela termen »*algonkisk*» vore öfverflödig och vilseledande.¹

Man lär ock hafva framkastat den tanken, att Sjöfalls-sandstenen skulle tillhöra urberget och ej ekvivalera de sandstensbergarter och liknande bildningar, som annars underlagra hyolithusskiffarna. Ett mycket långt afbrott (med utrymme för diverse formationer) skulle sålunda ha egt rum före de egentliga hyolithus-skiffarnas aflagring. Ehuru något bemötande af denna konjektur näppeligen torde vara erforderligt efter det föregående, vill jag dock ytterligare påpeka, att den successiva öfvergången till lerskifferzonen förmedlas på det mest omiskänneliga sätt dels och företrädesvis genom kvarsitlager, som ingå i sandstensformationens öfre och lerskifferzonens nedre nivåer, dels ock genom ett och annat inom de senare förekommande lager af röd sandsten.

b) *Lerskifferafdelningen eller Hyolithus-zonen i inskr. bem.*

I N-ändan af Hermelinska ryggen eller St. Sjöfallets hufvudaxel finnes ymnigt af röd kalksandsten, ofta diskordantskiktad, samt grå hälleflintlik kvartsit jämte den egentliga röda sandstenen. Lagren stryka regelbundet genom hela ryggen i dennas

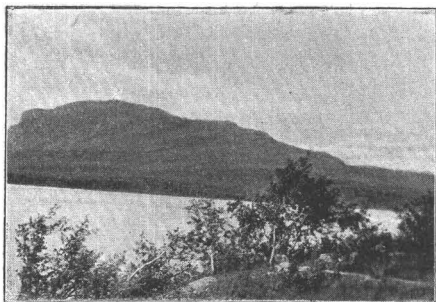
¹ Jmf. ock diskussionen angående »Skellefteåfältet» G. F. F. 21 (1899): 638.

riktning eller tämligen rakt mot de nedersta bergknölnarna nedom Ebbatjäkko, och lika tydligt synas på afstånd skifferlagren i dessa stryka under rätt stark vinkel mot de förra, hvadan man här väntar att möta en diskordans. Så är dock icke förhållandet. Sandstensformationen slutar tvärt vid en sankmark om ett par hundra meters bredd och lika plötsligt vidtaga här ymniga block af lerskiffer, svarta och gråa, och strax på andra sidan droget anstår en knabb af idel lerskiffer, stupande c:a 50° mot N. Ofvanpå denna knabb höjer sig en något större rostig vägg: nederst lerskiffer och alunskiffer, men högre upp dels svart, dels grå kvartsit, förorenad af både kol och fältspat och stupande blott 30° mot N-sidan. Dessa skifferlager träffas 20--25 m öfver Langasjauris nivå. Att sandstensformationens lager i själfva verket gjort en tvär böjning mot Ö, visar sig fullt tydligt några hundra meter östligare vid det egendomliga berget *Kanisvaratsch*, strax N om det v. Rosenska nybygget. Berget, som ej når fulla 100 m ö. Langasjaur, har tre eller fyra rundade toppar bestående företrädesvis af en ljusgrå *dolomit*, omgifven af kvartsit, lerskiffer och röd sandsten i tämligen vresiga skikt, men med hufvudsakliga strykningen gående i N 70° V eller O—V. Dock har strykningen i det närbelägna vattenfallet i Teusaelfven återgått till den vanliga, N—S, med stupningen 25° mot V. Dolomiten i *Kanisvaratsch* bildar fyra ansenliga linser eller stockar af intill 100 m i längd och 76 m i (apparent) bredd och en mängd små sådana på N-sidan af de förra. Den östligaste eller fjärde bildar ett ansenligt flygg. Särskildt mellan den tredje och fjärde dolomitstocken är lerskiffern mycket mäktig och liknar fullständigt den varietet, i hvilken fossilen plägat finnas. Inom lerskifferformationens fortsättning mot V förekommer dolomit på enahanda sätt, ehuru tydligen ej så mäktig. Oafsedt talrika block har den iakttagits uti udden Jällemnjarka på sjöns norra sida, ett par km V om Sjöfallet. Äfven mot S, mellan Alleb Kirkao och Hermelinska ryggen vidtager lerskifferzonen efter en tektonisk svängning, så att stupningen äfven här går i någon mån *inunder* den ansenliga

fjällmassan, om än längre mot Ö snart öfvervägande horisontel, åtminstone i stort sedt.

För uppfattningen af lerskifferformationens beståndsdelar och byggnad är en bestigning af det 1,192 *m* höga lilla fjället Juobmotjåkko, Ö om stora Sjöfallet, af stort intresse. Fjällets kontur, sedd från turisthyddan nedom fallet, framgår af bild 3. Bilderna 4 och 5 visa traktens geologi så att säga i halft fogelperspektiv. Fotografien (bild 4) är tagen frå en 545 *m* öfver sjön (920 *m* ö. h.) belägen punkt något bakom den öfversta afsatsen i högra delen af berget, sådant det framträder å profil-fotografien. (bild 3); på öfversiktskartan är läget något Ö om granittäckets sydligaste snip.

Bild 3.



Juobmotjåkko från turisthyddan. 21/7 98.

I djupet ses Langasjaur (0), på hvars sydvästra sida Kaska Kirkao (1) och en del af Luleb Kirkao (2) visa sina granitkalotter. Bortom Kirkaobergen ses det fjällland, på hvilket Kutektjåkko (6), Vuores (7) och Slugga (3) *m. fl.* bilda framträdande partier; och alra längst bort framträda svagt de jöklerika omkring 2000 *m* höga Eppar- (eller rättare Perik-)tjåkko (4), Skuorkas (5) *m. fl.* invid Sarjekpartiet samt t. o. *m.* topparne af Pellorippe (8). Mellan Langasjaur och min ståndpunkt vid fotograferandet ses längst till venster den af vacker diabas omgifna lilla tjärn Råviejauratsch (250 *m* ö. sj.) och ungefär på samma nivå sandstensberget Balkisvaratsch. — På grönstenen invid nyssnämnda tjärn visar sig ett parti kvartsit, mer eller mindre skiffrig, stupande svagt mot V, och härpå träffas (692 *m* ö. h.) en konformt liggande liten granitbädd högst 4—5 *m* mäktig. [Den branta kanten af denna granitmassa har ett egenomligt utseende, den är mjukt rundad nästan som en kudde samt

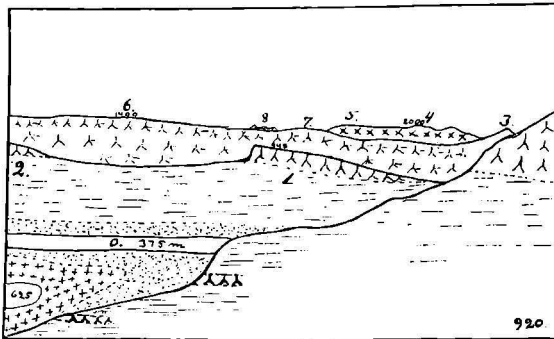
här och där något gropig liksom efter en kontakt i magmatiskt tillstånd.^{1]} Omedelbart på graniten följer en mörk till svart

Bild 4.



Från Riksovage å Juobmos baksida mot SV. Ståndpunkten 920 m ö. h. 22/7 98.

Bild 5.



Förklaring af berggrunden å bild 4: prickar = sandstenszonen, vertikala kors = diabas, horisontela streck = lerskifferzonen, sneda kors = högfjällens amfibolitzon, de öfriga tecknen = massformiga eller skiffriga högfjällsgraniter.

skiffer, ibland alunskifferartad och med glänsande svart streck, något splittrig samt med tämligen platta bollar liknande grå

¹ Något alldeles liknande har jag sett i Kristiania silurgebitet under en af BRÖGGER ledd excursion.

kvartsit (möjligen omvandlade orstenslinser?), kring hvilka kol-ämnet särskildt ofta koncentrerats. Så vidtager (717 *m* ö. h.) ett ända från turisthyddan synligt hakformigt insnitt i berget (vid den nedersta afsatsen till höger å bild 3). Det är en granitbädd, hvilken såsom ett tak framskjuter 3 å 4 *m* framom skifferarna. Några famnar framom och nedanför den n. v. kanten ligger en väldig vall af därifrån nedrasade block, som tydligen ej fått fäste på skiffergrusets icke alltför branta sluttning.

Bild 6.



Graniten är här tämligen finkornig, grå, kvartsig, något gneisartad. Ofvanpå denna vidtager en starkt skiffrig (fösig) grå, lerskiffer, och så (757 *m* ö. h.) ett parti kvartsit om något tiotal meters mäktighet, nedtill liknande »blåkvarts», snart mycket sandstensartad, öfvervägande mörkgrå — ställvis ganska lik granit. Härefter råder efter hela bakre branten (mot Ripsojokk) i del lerskiffer — lik den hyolithusförande varieteten — till högst anseelig mäktighet, öfver hvilken en granitvägg höjer sig, bildande branten från Juobmos' sydvästra knöliga toppar. Vid Ripsukursu träffas granitfoten på omkring 920 *m* höjd ö. h. Då man granskar bergsidan efter en profil ungefär 1,5 *km* längre i V, så träffas den öfversta hällen af röda sandstenen på den anseliga höjden af i det närmaste 600 *m* ö. h. Hällen anstod i en bäck i sluttningen af det egentliga Juobmotjåkko, eller NO om Balkisvaratsch just vid björkgränsen, och stupar svagt mot SV. Omedelbart på denne hvilar en grå kvartsit, som tydligen visar att lagren nu bilda ett lindrigt hvalf, och denne pålagras direkt — 636 *m* ö. h. — af en vacker hyolithus-skiffer (dock anträffades inga fossil), som anstod i ett litet vattenfall. Denne fortsätter så godt som oafbrutet i bäcken till 657 *m*, då en c:a 6 *m* mäktig *alunskiffer* (svart streck) visar sig under ett metertjockt lager af grå kvartsit. På denne träffas ungf. 1 *m* lerskiffer och 0,8 *m* kvartsit, båda med små linser af *grå dolomit*. Härpå följer lerskiffer ungefär 30 *m* och så ett slags kvartsig granulit bildande en liten rygg på ungefär 25 *m* afstånd från den nu mötande, tämligen branta bergväggen, hvilken till mer än 100 meters höjd utgöres af otvä-

tydig lerskiffer med ett och annat tunnt lager af grå kvartsit. Ett stycke uppe på denna brant aflästes en höjd af 754 *m* ö. h. Allt synes här ligga nästan horisontelt, men enligt höjdsiffrorna torde den förra profilens lager hafva sänkt sig hitåt och något litet västligare ses tydligt, ehuru svagt fall mot NV. Den nyss nämnda alunskifferhorisonten ligger visserligen i det hela tämligen horisontelt, men visar ganska starka rubbningar liksom bucklor, under det att den ofvanpå liggande kvartsiten är alldeles plan. Denna företeelse, som vid första påseende ter sig såsom en diskordans, är ganska vanlig och är lätt förklarad genom den stora olikheten i bergarternas fasthet.

Ehuru intet tvifvel kan förefinnas om lerskifferformationens identitet i de olika och hvarandra närliggande analogt byggda fjällen i dessa trakter, må dock anmärkas, att tydliga fragment af *Hyolithus* ingalunda äro allmänna eller lätta att upp-daga.¹ Sålunda har jag inom ett par mils afstånd från St. Sjöfallet icke på mer än 2 ställen funnit sådana, nämligen dels uti några få skifferflisor nedanför östra hörnet af Nieras, dels, likaledes i lösa flisor, vid foten af Måskostjäkko, S om Petsaure. Har man ej ovanlig tur, fordras långvarigt och oförtrutet letande för att göra dessa fynd. På afstånd synes som branten nedanför Rasek och Romas vid nyssnämnda sjö skulle vara mera gifvande för dessa forskningar, men tiden har ej tillåtit mig att besöka dem. Då man följer den från Måskostjäkko mot forna Ausutssjön (i NO) gående bäckskärningen, anträffas snart — jämte ynniga block af grofkorniga gneiser och graniter, röda sandstenar, kvartsiter oah åtskilliga grönstenar — äfven ganska mycket block af hyolithusskiffer, grön till färgen, lättsplittrig, ehuru tydligen ej starkt prässad, samt efter vanligheten rik på knölar, som lifligt erinra om (marleklika) konkretioner. Endast ett eller par hyolithusfragment och några maskgångar funnos i skifferbitarne. Där håll slutligen anträffades, var lagringen nästan horisontel blott med svagt fall inåt berget, ditåt hällen tydli-

¹ Detsamma gäller, som bekant, för många andra både paleozoiska och yngre områden på vår jord.

gen fortsätter. Omedelbart på denna hvilas den förr nämnda¹ in-situ-moränen blottad uti V:a sidan af bäcken, som snart blir torr nedåt, möjligen i följd af något utlöst eller genomvittradt kalklager. Härpå följer en mörk lerskiffer (grått streck) och på denna — 771 *m* ö. h. — i konformt läge en något oredig, mörk gneis, som utan gräns öfvergår i granitgneis med grönstenslika tunna partier och slutligen i en rödlett alltmör massformig granit på ungefär 820 *m* ö. h.

I st. f. flera mera detaljerade redogörelser må här blott lämnas en kort sammanställning af hyolithuszonens byggnad på ytterligare några lokaler inom fjällens östra raudzon.

I den branta *Kådjojokk*, som från Kabblafjället kastar sig ned i Saggatträsk ungefär 1 mil nedanför Kvikkjokk, är lagerföljden nedifrån: a) röd grofkornig, ofta något kaoliniserad gneisgranit *m. m.* (c:a 25 *m*); b) konglomerat, sandsten, sandstensskiffer (7,5 *m*); c) svartgrå tunn lerskiffer (10,5 *m*); d) grå hård kvartsit (6 *m*); e) »theca-skiffer» d. v. s. just den varietet af lerskiffern, i hvilken jag annars plägar finna hyolithus- eller theca-fragmenten; f) blåkvarts med lager af sandstensskiffer; g) gröngrå skiffer och ymniga lager af alunskiffer samt slutligen h) 198 *m* ö. sjöns yta den branta »ramanväggen» bestående af mera metamorfoserade, glimmerblandade, ibland granulitiska lerskifferar *m. m.* Lagren ligga nästan flackt. Afdelningarna e), f) och g) äro tillsammans 40,7 *m*. Bottenkonglomeratet är mycket glest, mörkare nedtill; bollarna, af granitgneis, ligga sällan parallellt med lagringen. — Det egendomliga, tvärbranta *Tjakkeli*² midt emot Aktsek vid Lajdaur visar: a) från sjöytan (498 *m* ö. h.) till c:a 700 *m* ö. h. en röd, ofta flusspatförande (syenit-)granulit, som ett par famnar öfverst är breccie- eller nästan konglomeratartad; b) till c:a 1000 *m* ö. h. en serie bestående (nedifrån) af svart kvartsit, gröngrå lerskiffer, svart lerskfr, grå lerskfr, svart, ibland glänsande lerskfr, grå lerskfr med alun- och kvartsitkfr; c) »kalotten» till 1,234 *m* ö. h. af gneisiga och kvartsitiska bergarter och mer eller mindre skiffrig amfibolit. Lagren ligga temligen horisontelt men sänka sig dock märkbart mot NV.

Från trakterna N om Luledalarna må anföras följande exempel:

Vid Kajtumsjöarne ådrager sig det praktfulla ehuru ej mer än 1,083 *m* höga *Akka-pakte* på långt håll uppmärksamheten genom sina rundt kring berget fortlöpande, horisontela, bastionliknande klevor. Från sjön (578 *m*) råder först det vanligen jordtäckta urberget (porfyr och röd granit) till 720 *m* nivå. Där vidtar a) en brant af grå, sandstensartad kvartsit (äfven något konglomerat) med underordnade lager af mörk kvartsit och mörk sandsten samt tunna ler-

¹ G. F. F. Bd. 21 sid. 564.

² Afbildadt i upps. »Från isens värld».

skifferskikt; b) en mäktig lerskifferhorisont i början mest synlig i otaliga skifferbitar (hvari äfven *Hyolithus*-fragment anträffats); ett och annat lager af mörk kvartsit; slutligen upptill c) en seg, hård granulitisk bergart, sannolikt äfven med något rent kvartsitiskt band. Analog är byggnaden af alla de närliggande lågfjällen, ehuru i somliga en mera tydlig, äkta alunskiffer visar sig i flera nivåer. »Alla dessa tunna horisonter afspeglas genom skarpt markerade terrasser, hvilka lika litet som Kinnekulles lager kunna förklaras genom något slags 'taktegel-hopskjutning'.»

Tjåpittjåkko bygges af kvartsiter och lerskifferar i starkt veckade zoner på en grund af grof, röd granit. I Ö:a sluttningen är lerskiffern alldeles öfvervägande; den är mest gröngrå («thecca-skiffer»), men ock grå, svart, t. o. m. glänsande. Därjämte ses en oredig kvartsit-skiffer och nedtill något lager af grå, *bituminös kalk* samt af svart kvartsit eller *kvartsitsandsten*, täml. grof, om c:a 2 m mäktighet. Omedelbart därunder är en långt synlig, några famnar mäktig zon af *starkt rostig* lerskiffer med ett och annat parti af ljus kvartsit. Särskildt denna rostzon framträder bjärt i de närliggande lågfjällen.

I Kaliksdalen kan man exempelvis välja en profil från SSO öfver Juovavare och Ladtjodalen till det höga *Kaskasatjåkko* (2,093 m) iuvid Kebnekaise. Denna visar en i stort sedt jämt och lindrigt mot NV fallande lagerföljd af a) kvartsit, b) mer eller mindre starkt metamorfoserad lerskiffer, c) glimmerskiffer, d) gneisiga bergarter och glimmerskifferar, samt slutligen (ofvanom 1,550 m) e) massformiga och skiffrika högfjällsamfiboliter m. m., allt på en grund af antingen hälleflintartad porfyr i Ladtjodalen (513 m) eller (därmed ekvalent) grofkornig röd granit vid Juovavares SÖ:a fot.

För det mesta äro lerskifferarna inom de östligaste zonerna icke eller till utseendet blott lindrigt metamorfoserade. Såsom undantag kan man betrakta de från Juobmotjåkkos sluttning omnämnda något granulitiska partierna, hvilka dock ej ega någon synnerlig mäktighet. Men på åtskilliga fjällslätter framför högfjällen anstå tämligen kristalliniska, något granulitiska, sega skifferar, som man svårligen kan uppfatta annorlunda än såsom derivat af lerskifferarne med eller utan inblandning af eruptivmaterial. Hufvudmassan af Kabblafjället NO om Kvikkjokk, fjällslätten ofvanför Aktsek och åtskilliga andra områden hafva på kartskissen be-tecknats såsom mera metamorfoserade, men utan tvifvel skulle en detaljkarta i större skala kunna angifva vida flera sådana partier äfven inom högfjällsgraniternas område.

Liksom man på Juobmotjåkkos sluttning kan se, att tunna granitiska bankar eller bäddar ej äro alldeles främmande redan

inom relativt djupare delar af lerskifferformationen, så finner man ock ganska ofta en eller flera högre lerskifferhorisonter inom de graniter, som hvila ofvanpå lerskifferarnes hufvudmassa. Sålunda består Alleb Kirkao, sedan man på något öfver 450 *m* nivå lämnat Sjöfallssandstenen, först af en mäktig, svagt metamorfoserad lerskiffer, men högre upp af åtskilliga horisonter af vanligen något mera förändrad sådan jämte kvartsit och hufvudsakligen granit, massformig eller prässad. I fortsättningen efter S:a stranden af Kårtjejaur sänker sig hela serien snaringsom, så att man t. ex. vid Kuutnjitnjarka, ett par *km* från fallet, träffar redan vid stranden en zon af skiffer, som ock visar sig högre upp, ehuru med mellanpartier af massformiga eller gneisiga graniter och kvartsiter. Likartadt är förhållandet på N:a stranden. Vid Jällimnjarka möter här nedifrån (1) en skifferzon, bestående af alunskiffer, starkt rostiga skifferar, mörka kvartsiter samt — nedtill — dolomitpartier. På denne kommer (2) »den hårda zonen» eller en ganska mäktig zon bestående af gneisig till granulitisk, starkt prässad grå granit, ibland mycket finkornig eller tät, ofta ganska kvartsitlik. Öfver denne ses (3) en andra, synnerligen mäktig skifferzon (»Karnilazonen»), som nedifrån består af (svagt böljande) kvartsitskiffer, rostiga lager lerskiffer med kvartsit, alunskiffer (tunna lager), gråblå lerskiffer, mörk och ljusgrå kvartsit, hvitrandig kvartsit — men *icke* dolomit; apparenta mäktigheten är ställvis c:a 200 meter. Och slutligen vidtar omedelbart öfver denna zon fjällets hufvudmassa, som är (4) den mera grofva gneisgraniten och graniten.

Fortfarande sänker sig dock hela systemet, så att man vid Karnilabäcken straxt ofvanför Lilla Sjöfallet några *km* längre i V erhåller följande profil:

(1) [nederst] ljust grå, ibland något »fet» (sericitisk) granulit eller granulitisk gneis samt (upptill) gråa gneiser;

(2) Den mäktiga »Karnila-zonen», som nyss omnämnts. Något V om bäcken tyckes denna blifva hopklämd till en obetydlighet under Karnilapaketes hufvudmassa, som väsentligen utgöres af massiva granitgneisbäddar liggande än tät, än med tydligt mörkare mellanpartier, såsom man mycket väl kan se ute på sjön, medan själva fjällväggen naturligtvis ej är bestiglig.

I västra ändan af Suorvajaur, har — såsom vid redogörelsen för den tektoniska Napalprofilen längre fram skall visas — lerskifferformationen helt och hållet sänkt sig under sjöns nivå. Men ett par mil längre åt VNV, vid öfre ändan af Alemusjaure, och än mera vid de där ofvanom följande sjöarna framträder en serie bildningar, som man synes med hög grad af sannolikhet kunna uppfatta såsom ekvivalerande någon del af hyolithus-zonen i O, eller måhända den öfre nivå däraf, som nyss kallats Karnilazonen.

Från och med den lilla holmen NV om Mieskarsuolo och sedan i det låga uddlandet mellan sjöarne samt närmast på norra stranden visar sig småningom en formation af mer eller mindre glänsande skiffar och kvartsitiska bergarter, i hvilka man genast lägger märke till en hårdare och en lösare zon, den senare äfven rik på rostiga alunskiffar m. m. Dessutom genomdrages området af ett mera gneisigt bälte. De radvis anordnade holmarna och uddarne i Luoktanjarkajaur äro skiftesvis byggda af den ena eller andra af dessa zoner. Efter norra stranden af Svaltjajaur och Vajsaluokta visa sig än veckade, än tämligen plana lager af kvartsit, granulitskiffer och glimmerskiffer, hvarvid kvartsiten ofta är sandig och hvitvittrad till rostig, någon gång med bruna runda fläckar erinrande om scolithus-sandsten. Bland de kvartsitiska bergarterna finnes på ett par af holmarne utanför Stuortjavelknjarka en fingrynig, smulrande, skiffrig sådan, som liksom itakolumiten t. o. m. är något böjlig. Ibland är han ytterst rostig liksom alunskiffern, hvilken han synes ekvivalera. Äfven ses i nära samband med denne en grön, kloritisk, finrynkad skiffer. Vid nordvestra ändan af Ruhtjasjaure (kartans Råtjajaure) och uppför nedre delen af Åbmatsjokk träffas sandstensartad, hvit kvartsitskiffer i mäktiga ofta S-formigt böjda och vresiga lager, samt en något metamorfoserad, glänsande, fyllitisk alunskiffer. Härigenom betingas en småkullig, starkt jordtäckt landskapstyp, som fortsättes långt mot V upp mot Rautoåjve¹

¹ Rautoåjve är 'på topografiska kartan betecknad något för svagt. Det är ett ståtligt snöfjäll, som t. o. m. prydes af en ganska stor jökel.

och det låga Kaisemuora. I N vidtager mycket snart i växelagring en grof, grå, glimmer- och fältspatrik gneisgranit, som mot platån af det lilla mellanberget blir mera grofkornig och massformig. Fortsättningen uppåt Skejattjåkko skall sedan omnämnas.

Högfjällsgraniter och amfiboliter.

Då dessa grupper intimt sammanhänga i fältet och den enas ålder är helt och hållet beroende af den andras, så skola de här omnämnas tillsammans.¹ På S-sid. af *Juobmotjåkko* vidtager, såsom förut sagts, hufvudmassan af graniterna på omkring 920 *m* nivå. Då berget når 1,192 *m*, skulle sålunda graniternas mäktighet här vara mellan 200 och 300 *m*. Bergarten, som för det mästa är grå, rätt grof och lättvittrad, är dock ingalunda homogen, utan flerstädes synas finkorniga, gneislika, vanligen rödletta bäddar, äfvensom mindre och större oregelbundna fläckar erinrande om (insmält?) blåkvarts.

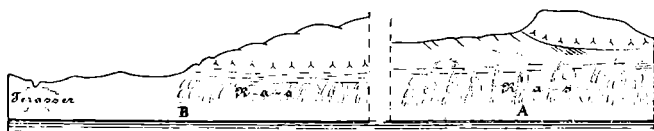
Kirkaobergen, de tre pittoreska tvärbranta fjällbergen på sydvästra sidan af Langasjaur, hafva sina kalotter byggda af granit. De nedersta klipporna af Alleb Kirkaos kalott, på ungefär 650 *m* nivå, utgöres af syenitisk granit samt enligt blocken af en fältspatsten af violett till violettgrå eller mörkgrå färg, stundom mycket prässad och med (sekundär) glimmer på prässytorna. Enligt somliga nedstörtade block ingå fläckar af granit uti de lager af blåkvarts, som förekomma på högre nivå. — Den granit, som anstår vid foten af den sydostligaste knölen af Alleb Kirkao, är rent massformig, grof, ställvis kvartsrik. Den ses ock i en något lägre nivå strax i SV fram emot den lilla tjärnen. — Kaska Kirkao² kan naturligtvis ej bestigas från sjösidan, men på baksidan (mot SV) träffas kvartsiter och ler-

¹ Rörande amfiboliterna hänvisas för öfrigt till mina äldre uppsatser, särskildt »*Eruptiven*» sid. 339 o. följ.

² Enligt uppgift af åtskilliga lappar skulle rättaste namnet vara *Tjaska* [utan tillagdt »Kirkao»].

skiffrar jämte något parti af alunskiffer till 759 *m* nivå; men där, omedelbart på en ren, grå lerskiffer, hvilat i fullt konformt läge en granitbädd, som nedtill under några famnar liknar grå gneis till utseendet med primär skiffrighet, men snart blir rent massformig. På detta ställe är hela granitväggen blott 10—12 famnar mäktig, men sväller mot SO snart ut till dubbla tjockleken, då den efter ett par hundra meter slutar med en »Ramanbrant» (jmf bild 4). Kalottens hela bredd vid denna sydöstra kant är ungefär 200 *m*. Ofta bildas vid kontakten mellan granitbädden och skiffen ett horisontelt tak af den förre, medan skiffen alra närmast bortvittrat (jmf. bild 6). I den »kalottfria» svackan

Bild 7, A & B.



Skematisk framställning af: A den skenbara diskordansen i Kaska Kirkao (något öfverdrifven), B graniternas bäddformiga anordning i Luleb Kirkao.

mot Luleb Kirkao i SO (bild 7 A) ses jämte hållar liknande en rätt grof ljusgrå sparagmit eller sandsten samt zonvis utbredda bitar af svart lerskiffer (och kvartsit) äfven en granitbädd liknande den öfre, men mycket tunnare. Stupningen är här uppe, rent lokalt, ofta 25—35° mot nordsidan. Luleb Kirkao, som är 1172 *m* och ganska mycket högre än de båda andra, är analogt bygdt, men från sjösidan ser det ut, som skulle graniten här bilda 5—6 stycken, kanske flera, *väl markerade pallar*, hvar och en med en viss afrundning i konturen mot SO (bild 7 B). På dess baksida, mot Petsaure, ses jämte bäddar af tydlig granit och gneisgranit (rödlett och grå, ofta ganska finkornig till granulitisk) en mycket mörk, finkornig och föga redig bergart, som dock äfven torde vara af granitiskt ursprung, ehuru tämligen basisk. — I Kirkaobergen visar sig från sjösidan ofta *en oregebundenhet i lagringen*, som lätt kunde uppfattas såsom en verklig diskordans. Bild 7 A framställer detta drag något skematiserat och öfverdrifvet. Närmast under Kaska Kirkaos

granitkalott ses ler- och alunskifferlagren — möjligen med något dolomitlager — divergera från graniten, och den ofta starkt gulrostiga skifferzon, hvilken i fortsättningen mellan Kaska och Luleb Kirkao anstår öfverst i bergväggen, synes här och hvar hafva en tydlig stupning mot NV eller vara något veckad, under det att de genom uren längre ned på fjällsidan framskymtande lagren af fastare skiffer jämte kvartsit ligga horisontelt. Här skulle sålunda skenbarligen en dubbel diskordans föreligga. Utan tvifvel är dock förhållandet rent sekundärt. På baksidan är såsom nämnts kontakten mot graniten fullständigt konform. I fortsättning mot SO under Luleb Kirkaos kalott ligger skiffern antingen fullt konformt under denne eller ses han (på afstånd) såsom små mellanlager under mycket svag vinkel liksom smyga sig in ett kort stycke mellan den hårda väggens alra nedersta lager på ett sätt, som något erinrar om den vid Njarkavare ställvis skönjbara växellagringen alra nederst i diabasbädden (sid. 282). Förhållandet med den skenbara diskordansen synes vara alldeles analogt med den ofta mötande företeelsen, att ett löst alunskifferlager är tämligen hopknyckladt, medan ett därpå hvilande lager af kvartsit ligger plant. Veckningen af det förra, vare sig den berott på hopskjutning genom bergskedjetryck eller utvidgning i följd af liffigare kemiska processer och ämnesupptagning, har icke i nämnvärd mån rubbat det senare.

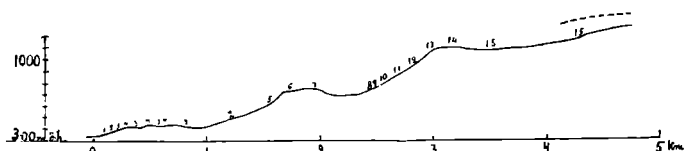
En profil från närheten af Teusaälfvens utlopp i Langasjaur genom afsatserna Älki och Karranes upp till de öfversta delarne af Nierasplatån visar de bergarter, som uppräknas under bild 8 uti öfvervägande svagt stupande lagringsförhållanden.

Äfven den högsta toppen eller den 1,659 *m* höga Låbme eller Låbmikatjåkko utgöres af den grofva graniten (= 15), såsom ett af stud. ERIC V. ROSEN på min begäran taget prof utvisar. Det är i fråga om Nieraspaltet ganska egendomligt, att foten af Älki, där granitformationen vidtager (5), ligger på nästan precis samma höjd öfver hafvet som motsvarande gräns vid det midt emot belägna Alleb Kirkao.

Såsom förut omnämns, sänker sig lerskifferformationen NV om St. Sjöfallet ganska snart under de djupaste genom ero-

sionen blottade punkterna, eller under Suorvajaurs yta (425 m. ö. h.) Men här, liksom ofta annorstädes i fjälltrakterna, finner man snart, att de tektoniska vågorna kunna på samma ställe gå i två alldeles olika riktningar. En profil från SV till NO tvärt

Bild 8.



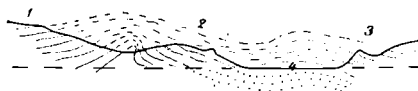
Ytprofil mot Nieras, SSO—NNV.

Horisontallinien = 300 m ö. h. Skala 15 mm = 1 km.

Siffrorna beteckna: 1 sjöfallssandsten; 2 lerskiffrar af olika slag; 3 kvartsiter; 4 grå dolomit (1—4 i Kanisvare samt till Alki-bergväggen); 5 mörkt grå, hård, finkornig, oreddig gneisgranit (*starkt prässad*), uppåt öfvergående i 6 mera tydlig »gneis» ehuru af väsentligen samma habitus; 7 mörk, basisk »granitiskiffer» (? analys N:o 5 sid. 305); 8 metamorfoserad lerskiffer (föga mäktig); 9 mörk, prässad granitvarietet (ringa mäktighet); 10 grof massformig granit; 11 mörka, täta granitiska varieteter; 12 grof mycket ljus granit (dock med mörkare varieteter = 11); 13 = 12, ehuru under en kortare sträcka i uppresta, tunna bankar; 14 föga mäktig hornblendeskiffer med kiskorn; 15 (och allt vidare uppåt) grå, tämligen grof granit och gneisgranit, någon gång ganska ljus.

öfver nyssnämnda sjö visar nämligen tydligt nedanstående tektoniska anordning eller att veckning egt rum äfven efter en i NV—SO gående axel.

Bild 9.

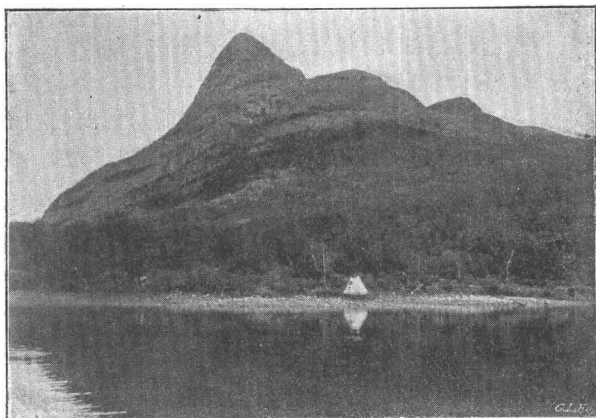


St. Attjek (1) [1,392 m] Napal (2) Suorvajaure (4) Vakotabergen (3).

Bergarterna utgöras hufvudsakligen af gneisgranit och granit, sericitisk »granulit» (prässad granit) samt skiffrika partier af grönsten, särskildt flerstädes vid stranden nedanför Napal, äfvensom något mera klastiskt lager. Äfven i denna trakt hafva de granitiska bergarterna en anordning, som starkt erinrar om lager eller tunna bäddar. Vakotavare ter sig från sjön såsom bild 10. Fotografien visar dels den lagerliknande anordningen af granit-

bäddarna, dels huruledes linsformiga partier af grönsten (diabas)¹ kunna ligga inklämda mellan de förra. En bestigning af det ett par *km* västligare belägna Poggevaratech, genom hvilket precis samma bergarter fortsätta, är ganska instruktiv. Nedtill och framför fjället är den ganska grofva, öfvervägande gråa granitgneisen så oerhördt vildt förklyftad med intill 5—6 *m* höga, tvärbranta väggar, att detta landskap, som på afstånd ser helt »oskyldigt» ut, hör till de svåraste jag haft att passera i hela Lappland.

Bild 10.



Vakotavare från S 20° O. 25/7 98.

Redan på 28 *m* höjd öfver sjön möter ett lager af mycket mörk, tätare gneis, därpå åter den vanliga grofva, så på 50 *m* ett mörkt lager (om ett par meter) rikt på »lerskiffermaterial» samt en och annan liksom vriden fältspatkörtel jämte rätt ymnig svafvelkis, och så vidare allt upp till toppen något böljande, ett par *m* mäktiga bankar af den vanliga gneisgraniten, ibland rätt massformig, än ganska finkornig, än grofkornig, än utbildad såsom ögongranit. Inom denna uppträder 93 *m* ö. sjön en konform inlagring af något skiffrig, tät grönsten, och 40 *m* däröfver synes i

¹ Den största linsen synes längst till venster på fotografien, å hvilken bankarnas lutning i följd af det sneda perspektivet förefaller större än den i verkligheten är.

en framskjutande gneispall om några famnar en med skarp kontakt *vertikalt* nedifrån genomträngande 5 *m* bred, mörk, tät, något skiffrig massa, sannolikt af omvandlad diabas, som dock icke fortsätter i närmaste öfre pall. Dess skiffrihet är icke parallell med gånggränsen utan konform med den omgivande gneisgraniten. 30 *m* högre upp framträder åter uti en pall af (den här rätt grofva) granitgneisen en liknande, men nu konformt liggande och blott högst 1,4 *m* mäktig sådan grönstensmassa under 20 meters sträcka och slutande med en uddformig »stjärt» mot Ö. Genom dess vittring kommer graniten att takformigt skjuta öfver, stundom till 0,7 *m*. På fjällslätten mellan Maukovare och Laksejokk råda samma bergarter jämte ett och annat parti af en stundom kisimpregnerad ljusgrå kvartsit. Äfven i Poggevaratsch såväl nedersta som öfre del synes ett eller annat kvartsitlager. I den starkt grustäckta fjällslättens norra del mot Teusajaur torde dock ett och annat parti af glimmerskiffer tillkomma, medan i höjderna mot Varetjäkko den gråa gneisgraniten synes råda, och amfiboliterna blifva allt mer förherrskande mot det höga Kallaktjäkko.

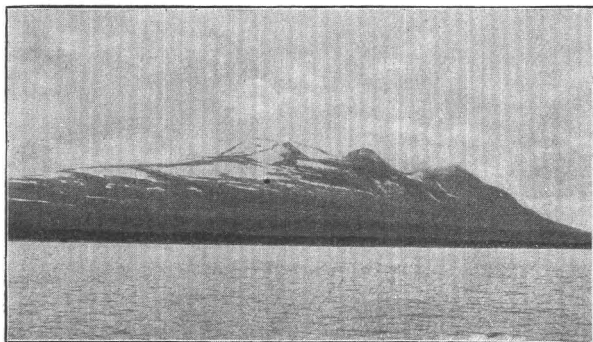
Akka. Näst Sarjektjäkko är det väldiga, jökeltäckta Akka det högsta fjället i denna trakt. Den å kartorna angifna höjden är 1,881 *m*, men det är sannolikt, att siffran icke afser den alra högsta toppen.¹ Sedt från någon mera dominerande punkt på afstånd — t. ex. från Jubmotjäkko vid Sjöfallet — gör detta fjäll ett ofantligt imponerande intryck, men en profil i lika höjd- och längdskala från fjällets sida ger ingen aning härom. Här nedan meddelas en sådan jämte ett kort uppräknande af bergarterna, företrädesvis för att visa de många växlingarne i de granitiska bergarternas groflek.

Siffrorna i bild 12 beteckna successive: 1. massformiga eller skiffrika hornblendebergarter med och utan granat, apatit o. d.; gneisiga och granulitiska partier m. m. 2. (ca 1,328 *m*. ö. h.)

¹ Dessa tvifvelsmål, att kartans höjduppgift vore för låg, framkastades först af Kand. N. FLYGARE, som på en turistfärd 1898 med sällskap besteg högsta toppen, och anses äfven af Prof. ROSÉN vara berättigade.

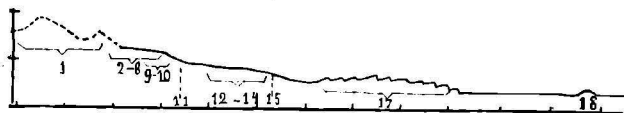
Gneiser, granuliter och hornblendebergarter. [De förra såväl här som nedanför enl. mikroskopet *alltid* prässade graniter.] 3. Glimmerskiffer, inlagring i granulit och gneis. 4. Tunnskiffrig amfibolit. 5. Amfibolit- och gneiszon. 6. Granulitzon. 7. Amfibolitzon, än skiffrig, än massformig med och utan granater (och skapolit) ordnade såsom »pärlband». 8. (1,203 *m* ö. h.) Zon af granitgneis, något vresig strykning- och stupning. 9. Bankar af massformig granit på gneis och granulit. 10. Uppböjda granulitiska lager. 11. (1,035 *m* ö. h.) Glimmerskiffer

Bild 11.



Akka från ONO. $\frac{6}{8}$ 98.

Bild 12.



Ytprofil från Akkatopparne mot NO.
Horisontallinien = hafsytan. Skalan 6 *mm* = 1 *km*.

zon 5—6 *m*. 12. (985 *m* ö. h.) Granulitiskiffer o. d. 13. (852 *m*. ö. h.) Mycket grofkornig gneis (ca 15 *m* mäktig); omedelbart därunder granulit af samma material. 14. Gneis. 15. (660 *m* ö. h., björkgränsen) Finkornig skiffrig grå gneis (= 16, bäckens nivå 636 *m* ö. h.) 17. Ett egendomligt »trappstegslandskap» allt fram till sjön: gneis, granulit, något litet hornblendeskiffer och något kvartsitlager. 18. Holmen Mieskarsuolo (425,2 *m* ö. h.): gneis på öfvergång till glimmerskiffer. Lagringen är i regeln tämligen flack ända upp mot fjällets öfre delar.

De nu anförda profilerna kunna anses ganska typiska, hvadan ett genomgående af flera exempel ej torde vara nöd-

vändigt. I hufvudsak äro växlingarne icke af så stor betydelse. Ibland uppträder glimmerskiffer i större ymnighet och särskildt är nog detta förhållandet på längre afstånd från de områden, där mera massformiga och grofva graniter äro rådande; ibland vidtaga de amfibolitiska bergarternas hufvudmassa på vida lägre nivå än på Akka; ibland är den granitiska bergarten öfvervägande finkornig, skiffrig och mer eller mindre rik på glimmer. I nedre delen af Pirvitakka, midt emot Akka, sågos smala veckade finkorniga gångar liknande granulit. Skiffriheten hos sidobergarten, som har samma petrografiska utseende, genomsätter utan afbrott gångarna.

Den mikroskopiska undersökningen¹ på de hemförda bergarterna lämnar knappt något tvifvel därom, att dessa traktens flesta mer eller mindre skiffriga bergarter, som man i fältet än vill benämna gneis, än granulit, än t. o. m. glimmerskiffer, äro *mer eller mindre starkt prässade graniter*. Prof hafva i detta hänseende undersökts från de mest skilda nivåer mellan nedersta och öfversta delarne af ett fjäll.

I kemiskt hänseende torde ej obetydliga variationer råda, enär t. ex. många högfjällsgraniter hafva ganska mycket kvarts, andra högst obetydligt däraf (syenitiska). Mycket egendomlig och främmande förefaller den grofva graniten i Kuutihtjåkko N om Sitojaur genom sin ovanliga rikedom på flusspat. — En systematisk undersökning vore onekligen synnerligen önskvärd och torde, om den utfördes på ett någorlunda fullständigt material, kunna medgifva viktiga slutsatser om eruptivens både åldersföljd och sammanhang. Måhända skulle man därigenom äfven kunna erhålla säkert svar på den ofta framträdande frågan, huruvida ej växlingarne mellan finkorniga eller t. o. m. täta och grofkorniga varieteter af graniterna i verkligheten äro analoga med motsvarande växlingar hos t. ex. basalterna. Men ehuru material af mig insamlats i riklig mängd med hänsyn äfven till sådana frågor, har nägon så omfattande (och naturligtvis dyrbar)

¹ Preliminärt utförd af Prof. A. E. TÖRNEBOHM.

analytisk undersökning ej ännu kunnat utföras. I nedanstående tabell anföras 5 af S. G. U:s kemist Dr H. SANTESSON utförda analyser. Profven äro från följande lokaler.

- I. »Granulit» (sericitisk) från Lilla Sjöfallet, (425 *m* ö. h.
- II. »Gneis» finkornig från Akka med partier af glimmerskiffer, 1,300 *m* ö. h. (Partiet N:o 3 på profilen sid. 303.)
- III. Massformig ljus granit från Pålnotjåkko, något V om Akka, c:a 650 *m* ö h.
- IV. Granit från Mäskostjåkko, c:a 825 *m* ö. h. (Flerstädes i detta fjäll är graniten rik på flusspat).
- V. Prässad mörk bergart från Låmetjåkko, ungefär 950 *m* ö. h.

	I.	II.	III.	IV.	V.
Kiselsyra	68,73	66,32	62,49	72,86	55,04
Titansyra	0,30	0,89	0,67	0,50	1,54
Lerjord	15,76	16,87	15,14	13,41	18,35
Järnoxid	1,31	1,93	6,85	2,38	4,84
Järnoxidul	0,97	1,13	1,95	0,97	4,36
Manganoxidul	0,27	0,05	0,36	0,06	0,45
Kalk	2,40	1,64	3,53	0,81	4,37
Magnesia	0,67	0,81	1,72	0,52	1,65
Kali	5,56	5,51	2,07	3,80	3,32
Natron	3,43	4,29	3,36	3,72	4,26
Glödgningsförlust	0,72	0,67	0,63	0,40	1,15
Svafvel	—	—	0,58	—	—
Summa	100,12	100,11	99,35	99,43	99,33

Såsom här af synes framgå, ingår natron i ganska stor proportion i förhållande till kali och vida mera än i de vanliga urbergsgraniterna, utan att dock nå den dominerande ställning, som ofta utmärker de egentliga syenitbergarterna.

Fyllitserien (Enkrinitzonen).

Uti åtskilliga föregående uppsatser har jag lemnat omfattande beskrifningar och definitioner på den mycket innehållsrika

formationsserie, för hvilken jag plägat använda termen fyllitserien eller fyllitizonen.¹ Det torde därför vara onödigt att nu beskrifva flera sådana fält. Till förekommande af missförstånd vill jag dock ånyo erinra därom, att de glänsande — silfverhvita, tenngråa, blågråa eller gröna — ytterst finfjälliga, än plan-skiffriga, än finrynkade »milda» skiffarna eller *fylliterna* (som efter vanliga definitioner äro *afanitiska glimmerskiffrar med omärkliga öfvergångar till tydliga sådana*) visserligen kunna anses i stort påtrycka gruppen sin prägel, men att dessa ingalunda äro ensamrådande, utan att »kärfskiffrar», alunskiffrar, kalkglimmerskiffrar (»Raukasjökalk»), mänskiftande kalkstenar och många andra bergarter spela en ofantligt stor och viktig roll.

Öfvergångar från hyolithuszonan ses på åtskilliga ställen. Den allt mer och mer fyllitiska zon, hvilken förut omnämnts från trakten omkring Ruhtjasjaur, skulle måhända med större skäl kunna hänföras till fyllitserien än till hyolithusserien (på kartan har jag därför ock betecknat hela området såsom västlig facies). Då man från Åbmatsselet, vid västra foten af det förr nämnda granitberget strax NV om Ruhtjasjaur, bestiger Skejattjäckko, råda länge mer eller mindre granulitiska gneiser samt ett och annat hornblendeskifferlager, tills man ungefär 130 m öfver selet möter horisontela lager af gråhvit kalksten och bladig glimmerskiffer, som snart öfvergår till granatförande glänsande än fyllitisk, än kloritisk skiffer, kärfskiffer, granathornblendeglimmerskiffer och hela denna kristaliniska serie af bergarter, om hvilkas paleozoiska natur numera näppeligen någon meningsskiljaktighet torde råda bland fjällgeologer. Äfven ses

¹ Se t. ex. följande uppsatser:

a) »*Berggrunden*» sid. 38, 126.

b) »*Forskningsresor*» sid. 146.

c) »*Nasafjäll*» sid. 19, 20, 21, 22, 25 och 26.

d) »*Eruptiven*».

I sistnämnda uppsats omnämnas fyllitserien inom Västerbottens län sid. 321: den på ömse sidor af Sulitälma 329, 330; omkring Virijaurbäckenet 323, 325 med detaljuppräknig 331 o. s. v. Beträffande den å sid. 25 i upps. c) nämnda förekomsten i Vuortanjokk må tilläggas, att jag vid kval. profning funnit den »orstenslika dolomiten» vara *fosforit*.

kalkglimmerskiffer, ställvis med hornblende, samt ett och annat parti liknande alunskiffer. *En utpräglad veckningsaxel framgår i SV—NO genom Skejatjåkko.* I sammanhang med veckningarna finnas åtskilliga gångar af än rostig, än kristalliserad och klar, mycket drusig kvarts med något blyglans. Uti den kloritiska skiffern i närheten sågs utvittrad koppargröna. Här må äfven anmärkas, att block af hvit gneisgranit, funna N om sjön Ketsak, innehöllo brottstycken af traktens (siluriska) skiffrar.

Beträffande de nyss antydda kraftigt metamorfoserade »kärfskiffrarna», som inom kartområdet uppträda på en stor mängd ställen — såsom vid Sitasjaur isynnerhet N-sidan, Vastenjaur, Virijaur, Vuojatädno — så är deras ålder hos oss visserligen icke fullt exakt känd, och sannolikt är väl äfven, att de uppträda på något olika nivåer, eftersom det tvifvelsutän är eruptivt material, som gifvit dem deras karaktäristiska utseende;¹ men så mycket är dock numera säkert, att de icke äro äldre än silursystemet. De förekomma nämligen i det mest intima samband med och inom sådana lagerserier, i hvilka man nu på flera ställen anträffat *leder af enkriniten*.

Enkrinitfynden. Enkrinitleder inom mellersta Skandinavien fyllitiska skiffrar torde först och redan för omkring 30 år sedan hafva anträffats af Prof. TÖRNEBOHM vid Garnæs nedanför Suul i Norge. Deras verklighet lär i början hafva betviflats af TH. KJERULF, men hans tvifvel häfdes, sedan han fått från S. G. U:s museum låna det tagna provvet, på hvilket en eller ett par enkrinitleder funnos. Sedermera fann jag 1881 på ett par ställen

¹ Såsom bestämda s. k. ledlager måste kärfskiffrarna sålunda anses vara mycket opålitliga. Så förhåller det sig ock med åtskilliga andra karaktäristiska bergarter. Inom vissa begränsade områden äro de tämligen konstanta och kunna lämna god ledning för den stratigrafiska orienteringen. Men inom andra delar af vårt vidsträckt fjälland äro till åldern motsvarande bergarter annorlunda utbildade och åstadkomma då stort hufvudbry för den, som ensidigt fasthåller vid *exklusivt petrografiska* synpunkter eller ett strängt artificiellt system. Endast grupperingar efter flera samverkande karaktärer torde kunna egn bestånd. Att i hvarje särskildt fall rörande en skiffrig bergart afgöra såväl dess ursprungliga natur som ock det både kvalitativa och kvantitativa inflyttandet af de främmande agens, som förändrat densamma, måste vara en så komplicerad uppgift, att den helt visst faller utom äfven den skickligaste petrografs förmåga.

i Raukasjötrakten i nordligaste Jämtland enkrinitleder uti en kalksten, som genom successivt tilltagande glimmerhalt visar alla öfvergångar till äkta grof glimmerskiffer (s. k. *Raukasjö*kalk). Samma år anträffade jag sådana uti *Davnefjället* i Vilhelmina:s af Västerbottens lappmark och på en höjd af 1284 m ö. h.¹ samt vid Bruntsfjället och — likväl måhända ej fullt säkra — vid Lajsotsjön i Tärna kap.-område. Ehuru bergarterna inom Norrbottens fyllitserie voro fullkomligt identiska med de nämnda och jag flera gånger uttalat min förvissning om, att fossil förr eller senare skulle anträffas äfven där, lyckades detta dock icke förrän sommaren 1898, då jag uti kalksten i slutningen af fjället Allak, ett par mil V om Akka, anträffade en enstaka enkrinitled.² Ungefär samtidigt hade Hr v. SCHMALENSÉE, som af HJ. SJÖGREN uppsändts till Sulitälmatrakten med uteslutande uppgift att forska efter fossil, äfven lyckats träffa enkrinitler på ett par lokaler³ invid detta fjäll.

En profil till *Allak* från kartans Kätjasjaure uppför bäcken från Kårsojaur visar, om än med kortare, jordtäckta mellanrum, följande byggnad uti i allmänhet mycket svagt böljande lager: 1 tunn växelagring af granulit, grofkornig gneis och mörk glimmerskiffer (några famnar); 2 grönaktig glimmerskiffer med tunna lager af grå kvartsit; 3 mera ljus glimmerskiffer (ibland med hornblendekärfvar, ibland med lameller och glänsande oktaedrar af magnetit samt, liksom föreg., ofta med kvartsnjurar); 4 mera grofbladig, grönaktig glimmerskiffer ibland med hornblendekärfvar samt på ett ställe genomsatt af en några cm bred gång liknande trapp, men enligt mikroskop. undersökning (af Prof. TÖRNEBOHM) af fullkomligt mylonitisk natur; 5 samma glimmerskiffer med linser af järnhaltigt kalkkarbonat (ankerit); 6 samma bergart med hornblende, än såsom vackra, stora kärvar, än i regelösa stänglar; 7 samma utan hornblende; 8 »Raukasjökalk» (glimmerförande) samt mörk bituminös kalksten; *i ett lager här fanns* (c:a 900 m ö. h.) *enkrinitleder*; 9 ljus gneis och granulitskiffer; 10 glimmerskiffer ställvis med granater samt kloritisk skiffer; 11 öfvervägande rent hvit, kristallinisk kalksten; 12 grönskiffer med linser af massformig grönsten samt liksom inveckade partier af silfverglänsande fyllitisk skiffer.

¹ »Eruptiven» sid. 343 och 345.

² Inom *Hyolithus*zonen anträffade jag redan 1883 de första fossilen. Jmf. ock en liten uppsats »Lajsware» i Sv. Turistfören:s Årsskr. 1899.

³ G. F. F. Bd 22, sid. 105.

Jämförelser. Likheten mellan de talrika skandinaviska fälten är mycket stor, såsom Köligruppsfälten i Jämtland och Trondhjems stift, Bergensskiffrarna, Balfjordsgruppen o. s. v. Men det finnes ett fullkomligt analogt område långt mot Ö inom Gamla världen, med hvilket likheten icke är mindre påfallande.¹ De breda metamorfiska zoner, som genomdraga Uralkedjorna och i hvilka jag haft tillfälle se präktiga profiler efter såväl den nordligare uraliska järnvägen som den sydligare sibiriska banan, äro i petrografiskt hänseende så lika våra skandinaviska, att ingen fjällgeolog torde kunna skilja de därifrån hemförda profven från de svenska. Detta gäller äfven så karaktäristiska bergarter som t. ex. de grofva granatglimmerskiffrarna med eller utan hornblendekärfvar, hvilka i Bolchoi Taganai, Kossotour och andra bergskedjor omkring Slatoust hafva en mycket stor utbredning, alldeles som i vårt eget västra fjällområde. De geologer, som i följd af dessa bergarters starka metamorfism ej vilja medgifva deras paleozoiska ålder, måste tillgripa den utvägen att bestrida de ryska geologernas (TSCHERNYSOWS, KARPINSKY'S m. fl:s) alldeles bestämda och enhälliga samt, såsom det synes på rent objektiva bevis grundade åsikt, att dessa bergarter i Ural äro devoniska! I stället vill man hos oss gärna förlägga dem till denna något mystiska prekambriskas formation, för hvilken man infört det amerikanska namnet »algonkian». —

I afseende på de inom fyllitserien förekommande olivinstenarne och andra eruptiv får jag hänvisa till mina äldre uppsatser.

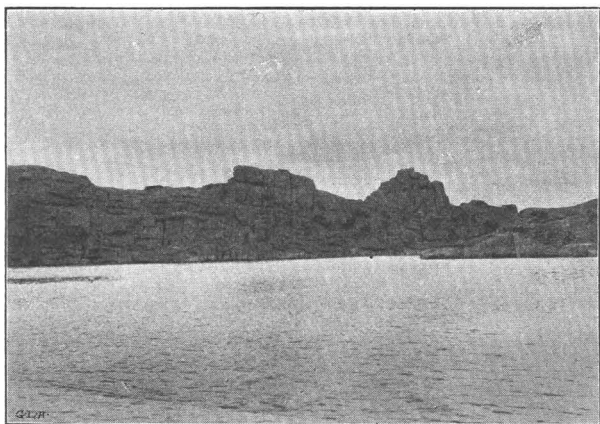
Tektoniska drag.

Förklyftning. Under det att berggrunden närmast omkring Stora Sjöfallet icke visar någon starkt i ögonen fallande förklyftningsriktning, är densamma inom de djupare delarna af

¹ Sådana områden, än förlagda till urberget, än till olika yngre system, synas för öfrigt enligt litteraturen vara ganska vanliga. Så t. ex. på Novaja Semljas norra ö, i Altaibergen, i Djablonoi Krebet, på Nya Seeland, möjligen i Klondyke o. s. v.

Lulesjökedjans breda dalgång — således mellan fjällen på dalens sidor — allt ifrån *Lilla Sjöfallet* och vidare flera mil uppåt förbi Akka mer än något annat område i hela svenska Lappland utmärkt genom en praktfull och synnerligen regelbunden förklyftning, hvarå nedanstående bild lämnar en belysning. Den kraftigaste förklyftningsriktningen går här i N 60° V och sätter nästan vertikalt genom de svagt böljande gneisiga och granulitiska lagren, inom hvilka äfven ett och annat erinrar om grå till rödlett, hälleflintaktig kvartsit. Öarne i Alemusjaure¹ äro i

Bild 13.



Exempel på berg med genomgående förklyftning från N-ändan af Järtasuolo, invid Lilla Sjöfallet. 24/7 98.

ögonen fallande redan på kartan genom sin längd och smalhet, liksom rullstensåsar. Sådana åsar finnas dock icke här, de äro idel klippöar.

Bland de vackraste förklyftningarne visar den milslånga Skitnja-njarka eller Skitnja-suolo. Den ena förklyftningen går snedt öfver ön och den andra längs norra stranden, hvadan begränsningen i smått blir finuddig, men i så liten skala, att det

¹ Bl. Kebnekaise, SV:a kvadr. Jmf. »Några svenska fjälltyper», Turistfören:s Årsskr. för 1894, sid. 11.

ej inverkar på dess nästan linjalraka förlopp. Tack vare dessa förklyftningar är holmen öfversållad af väldiga kubiska block, som ibland ej äro nämnvärdt rubbade, utan hafva sidorna parallella med förklyftningarna, nämligen NV och NO; i följd af den senare riktningen är grunden ibland genomsågad liksom med en löfsåg i ytterst fina sprickor. Såsom exempel på blockens storlek och väggarnas branthet må nämnas, att lapparne på somliga hafva uppfört sina staburar för att hafva dem oåtkomliga för järfven, men att de då nödgas hafva stegar liggande bredvid för att själfve komma upp på blocket! — Ett annat mycket intressant och än mera storartadt exempel på denna nordvästliga förklyftning kan man iakttaga vid fjället Pålnotjäkko, den nordvästra »portstolpen» vid Vuojatälfvens utlopp.¹ Det åt andra sidor ganska mjukt formade fjällets hela nordöstra sida är tvärbrant och linjalskarpt nedskuren till 570 *m* höjd² öfver sjön.

Denna brant, som är c:a 2,500 *m* lång, går i N50°V och ligger så rakt i fortsättningen af motsvarande branter dels af Akka och ett par andra fjäll i SO, dels af Svaltja och Rautoäjve i NV, att man kan på stället *sikta in* dessa efter flygget. En annan skarpt skuren vägg visar det något västligare belägna Allak, men den går efter ett vinkelrätt klyftsystem, som strax sydligare afspeglas äfven i det stora Akka. Då man i naturen ser dessa kraftiga snittplan, känner man sig frestad att för tanken restituera det förlorade i analogi med fjällets öfriga underande former och hänföra den skarpa topografien, som afspeglas i de branta flyggen, till en vida senare bildningstid.

Emellertid torde man ej få draga alltför vidt gående slutsatser i afseende på själfva dalbildningen af den stora sannolikheten, att dessa regelbundna sprickriktningar haft starkt inflytande på den nuvarande topografien. De hafva tvifvelsutan i allra högsta grad underlättat alla slag af fysisk och kemisk vittring, men dalarne och specielt sjöarne hafva icke uppkommit

¹ Bl. Akka, SÖ:a kvadr.

² Därpå det lodräta »flygget» 270 *m* och därunder brant ur.

genom någon (nämnvärd) sänkning af bergpartier med motsvarande bredd. Verkliga horstar finnas icke i dalbotten, om man än vid första påseende kan vara frestad att såsom sådana uppfatta vissa partier, såsom t. ex. Mieskarsuolo. Den nyssnämnda siktlinien efter Pålutjäkkos flygg framgår på ausenlig höjd ganska långt på södra sidan af den stora Lule-dalen, och då man från sjön bestiger dessa fjäll, ses ingenstädes någon antydning till en verklig större förkastning. Men naturligt är, att dessa förklyftningar hafva i väsentlig mån underlättat erosionens arbete vid dalbildningen och delvis bestämt riktningen för densamma. Beträffande spricksystemens orsaker måste medgifvas, att de äro dunkla, hvadan fantasien har så mycket större spelrum. Man kunde t. ex. äfven här gissa på antiklinaler. Men de äro tydligen både för raka och för långa för att kunna anses beteckna sådana.

Veckningsaxlarnas allmänna riktning. I detalj växla strykningensriktningarna i fjälltrakterna ganska mycket, och det kunde ifrågasättas, huruvida ens en sådan karta, på hvilken alla dessa strykningar och stupningar vore inlagda, skulle gifva en fullt opartisk bild af tektoniken. Det synes nämligen icke vara osannolikt, att just åtskilliga riktningar, som mera sällan äro åtkomliga för våra direkta iakttagelser, hafva en mycket stor betydelse. Ofta synas i långdragna dalar fjällsidornas lager stryka parallelt med dalens riktning, och det är då i stort sedt mera vanligt, att stupningen faller från dalens axel på ömse sidor, än att den är likformig, och synnerligen ovanligt, att den är riktad från ömse sidor mot dalen. I de djupa dalbottnarna inom kartskissens område däremot finner man ej sällan märken af en annan och sannolikt mera generell strykning, som vanligen går efter fjällkedjans hufvudriktning, dock utan diskordans mellan den förras och den senares lager. Då man från en dominerande punkt öfverskådar ett fjällandskap, får man i allmänhet ett intryck af att flera parallella bergskedjor framlöpa¹ (bild 14), men ej sällan ter sig land-

¹ Dessa bergskedjor, inom hvilka ett par toppar nå mer än 1,900 m ö. h., stryka här mot NV med ställvis mycket komplicerad tektonik, men svänga snart mot N. Dylika afvikelser från hufvudriktningen äro ganska vanliga inom stora

skapet nästan som ett stort mer eller mindre koncentriskt upp-
brytningsområde. Strykningsriktningarna gå då ofta rundt om-
kring en större fjällkomplex (»circummontant»). I regeln är un-
der sådana förhållanden äfven stupningen inåt, hvarvid dalgån-
garne få utseende af att vara anlagda efter antiklinaler. I mot-
sats till denna mera lokala tektonik är den stupning, som till-
hör den longitudinella veckningsaxeln (N—S), visserligen något
växlande, men ganska öfvervägande mot V ännu till några
mil från Atlantens kust, men öfvergår då lika regelbundet till

Bild 14.



Fjällkedjor strax N om Kamadalen, sedda från Vallispiken. Juli 1892.

ostlig. Detta är ett generellt drag för det nordskandinaviska
fjällområdet. — Ehuru det ingalunda är osannolikt, att veck-
ningar kunnat ske samtidigt efter olika riktningar — eller att ett
O—V:ligt tryck verkat samtidigt med ett N—S:ligt — vore det väl
ock ganska naturligt och innebure icke någon motsägelse, om den
långitudinella veckningen vore mera generell och ursprunglig samt

kedjekomplexer och strida icke mot kedjebegreppet. Jfr Uralkedjorna några mil
S om Slutoost! — En kort öfersikt öfver de af kartan omfattade fjälltrakternas
topografi och de olika fjällmassiven har jag sökt lämna i »*Resehandbok öfver
Väster- och Norrbottens län*», andra uppl. 1899. Kvikkjokksfjällens sid. 124 o. f.,
Norrfjällen sid. 140—142.

den transversella (i regeln NV—SO:liga veckaxeln) jämförelsevis sekundär. Man kunde då tänka sig, att de breda och djupa in-skränningarne i fjällmassan, hvilka hafva uppkommit genom hufvuddalarnes småningom och måhända alltifrån paleozoiska tiden försiggångna erosion, underlättat eller betingat en sekundär veckning just efter dessa tunnare partier af jordskorpan. Att väldiga eruptivmassor genom sin tyngd varit en på de tektoniska dragen inom vissa områden inverkande faktor, har framhållits af TÖRNEBOHM¹ och torde med största sannolikhet äfven här ofta böra tagas i betraktande.

De olika formationsledningarnas tektonik. Såsom redan omnämnts, är det sannolikt, att hyolithuszonens undre afdelning, *Sjöfallssandstenen*, hvilat konforint på syenitgranuliterna — åtminstone föreligger ännu ingen säker observation i motsatt riktning. Porfyruktionerna äro i regeln äldre, men förekomma ock ymnigt inom Sjöfallssandstenens äldsta partier. På ett ställe, långt utom kartområdet, nämligen Krappesvare² i Arjepluogs socken, synes det som om porfyruktioner jämväl kunnat inträffa under lerskiffrarnes bildningstid. De basiska eruptionerna, som tydligen (såsom diabas, gabbro, ruotevarit etc.) haft ett maximum vid slutet af den period, då Sjöfallssandstenen o. a. litoralbildningar afsattes, synas då företrädesvis hafva utbredt sig såsom bäddar, men de hafva ock upprepats i sammanhang med högfjällsgraniterna för att slutligen nå ett nytt, kraftigare maximum under de egentliga amfiboliternas bildningstid.

Hyolithusseriens olika afdelningar växla betydligt i anseende till mäktigheten, en företeelse, som väl i främsta rummet torde bero på olika tillförsel af material under bildningen. Sjöfallssandstenen synes ställvis nå omkring 200 *m*. Litoralbildningarna vid Ramanpakte i Arjepluogs socken kunna uppskattas till 50—60 *m*, men vid Kådjojokk och Tjakkeli måhända blott till något tiotal meter. Inberäknadt kvartsit- och granitbankar kan lerskifferafdelningen vid Juobmotjåkko anslås till öfver 200 *m*

¹ G. F. F. 22 (1900): 123.

² »Eruptiven», sid. 335.

men vid Måskostjälko blott till c:a 130 *m*. Frammot Lilla Sjöfallet kan lerskifferzonens öfre afdelning skattas till 200 *m*, medan den undre sannolikt ej är fullt så mäktig. Vid Puotsåjve NO om Satisjaur synes den knappt hafva nått någon utbildning.

Högfjällsgraniternas lagringsförhållande är tvifvelsutän den viktigaste tektoniska frågan. Det synes sannolikt, att de kunna uppträda både såsom *gångar*, *lakkoliter* och *bäddar*. Isynnerhet på norska sidan inom de graniter, som utbreda sig mellan 67¹/₂ och 69 breddgraden, ser man praktfulla och regelbundna, ofta veckade mäktiga gånger af den ljusa post-azoiska graniten, som efter långa sträckor äro injicerade mellan skifferlager, för att då och då öfverskära dem eller anastomosera. Fjället (Liingen?) N om Bogenfjord på N-sidan af Ofoten-fjorden visar storartade exempel härpå. I fortsättningen af denna profil genom Harjan-gen mot Sverige bildar den grofva, gråhvita graniten mäktiga lakkolitliknande massor, ofta med gneisliknande »skal», under de mer eller mindre metamorfoserade, på kalklager rika, tvifvelsutän paleozoiska skifferna och kvartsitlagren, hvilka något längre i S ynnigt genomsvärmas af liknande granit i form af gånger från lakkoliterna. Inom ett annat, långt härifrån beläget område, nämligen vid riksgränsen N om Nasafjäll, uppträder graniten äfven lakkolitiskt. Emellertid synes det, som skulle dessa graniter inom hufvudmassan af de svenska fjällen hafva utbredt sig företrädesvis såsom *bäddar af växlande mäktighet*.

Att graniterna i allmänhet endast skulle kunna uppträda såsom gånger och andra djupbildningar, betviflas numera af många bland de förnämsta petrograferna. Särskildt har prof. TÖRNEBOHM både förut enskildt och nyligen offentligen (l. c.) framhållit, att dessa bergarter ofta måste hafva utbredt sig såsom *yterruptiv* eller *bäddar*. De skäl som synas mig starkt tala för den uppfattningen, att äfven de här mötande granitmassorna öfvervägande framtröt såsom *yterruptiv* och utbredt sig såsom *bäddar*, äro följande:

1. Den bäddformiga yttre anordningen med repeterade växlingar i kornstorlek. (Jmf bild 7 B samt 10).

2. Bristen på apofyser och öfverskärande gångar inom omgifvande verkliga skiffrar, där ej, såsom vid Allesjokk, graniten är lakkolitartad. I fall förut existerande mer eller mindre mäktiga komplexer af lerskiffrar och kvartsiter blifvit genomträngda af dessa granitmassor såsom *injicerade gångar*, är det väl föga sannolikt, att de förra varit så absolut sprickfria och motståndskraftiga mot de mekaniska och termiska angreppen, att ej apofyser skulle hafva uppkommit. Snarare borde i betraktande af eruptivmassornas öfverväldigande storlek en ymnig förekomst af sådana vara regel.¹

3. I fjälltrakterna kring St. Sjöfallet uppträda ofvanför Hyolithussonen verkliga skiffrar rätt sällan mellan de granitiska partierna. Under mikroskopet befinnas de flesta så förekommande skiffrika bergarterna vara prässade graniter, vare sig gneisiga, granulitiska eller än tätare. De få lerskiffarna och kvartsiterna förhålla sig snarast såsom skifferlagren mellan de isländska basaltbäddarna.

Emellertid har man sökt förklara hela öfverlagringen såsom abnorm och uppkommen sålunda, att graniterna icke i magmatiskt tillstånd utbredt sig öfver Hyolithussonen, utan att de i verkligheten vore äldre graniter, urbergsgraniter eller också »algonkiska» graniter, som i redan konsolideradt tillstånd *genom öfverskjutning* erhållit sitt n. v. läge. De hufvudsakliga stöden för denna åsikt äro:

dels att de underliggande lerskiffarna m. m. ej visa den grad af metamorfism, som man skulle vänta med hänsyn till granitformationens stora totala mäktighet;

dels att graniternas understa delar borde, enligt de vanliga åsikterna om kornstorlekens beroende af en magmas stelningshastighet, visa en påfallande finkornighet eller täthet, ifall graniterna utbredds såsom bäddar;

dels att granitmassorna inom kontaktzonen mot de underliggande lerskiffarne nästan alltid visa sig starkt prässförändrade

¹ De syenitiska granuliterna inom södra delen af Jukkasjärvi socken äro i alldeles ovanlig grad rika på injicerade granitgångar; *men där ser man oupphörigen, huru gångarna skära öfver lagren.* Jmf »Jukkasjärvi malmläkt».

och skiffrika, såsom man just skulle vänta vid en dylik öfverskjutning;

dels slutligen — och måhända i suggestivt afseende ej minst viktigt — att det anses vara ådagalagdt, att t. ex. i Skottland hela massan af de kristalliniska skiffarna, som synas öfverlagrade fossilförande, i själfva verket blott äro öfverskjutna, äldre massor.

Dessa skäl synas mig dock på följande grunder icke vara hållbara inför en objektiv granskning:

1:o. Vare sig man antager hufvudmassan af graniterna vara bäddar eller injektioner, lär man väl icke kunna förneka, att frambröten egt rum inom dessa högfjäll i flera, ja synnerligen talrika repriser och med ej obetydliga växlingar i sammansättningen. Liksom vid alla större eruptionsperioder torde dessa frambrött i början ha varit mindre betydande, hvilket äfven öfverensstämmer med iakttagelserna t. ex. vid Juobmotjälko, där de först mötande graniterna hafva ringa mäktighet. Att en mindre magma ej har stor metamorfoserande förmåga, visa otaliga exempel.¹ Men äfven en rätt anseelig eruptivbädd torde ej påverka sitt underlag så mycket, som man måhända i allmänhet föreställer sig.² Den erfarne isländske forskaren Dr TH. THORODDSEN, som jag tillsport rörande de isländska basaltbäddarnes inflytande i detta afseende, har välvilligt meddelat: »Efter hvad jeg har set, har basaltbænkens indflydelse på de underliggende lag af skifer, leer etc. været yderst ringe og ofte aldeles ikke til at opdage».³ Om nu än hos oss i Sverige den totala mäktigheten af högfjällsgraniterna är mycket stor, måhända intill 1,000 m och kanske mera, men denna uppkommit

¹ Den mycket grofva granit, som vid Bardiaouch på sibiriska järnvägen gångformigt genomsätter de fossilförande devonlagren, hade ej utöfvat märkbart inflytande på dessa mer än några cm från kontakten. Men en *gångmassa* bör af lätt insedda skäl utöfva vida större inflytande på sina omgifningar än en fritt utbredd *bädd* på sitt underlag.

² I någon liten mån äro nog våra hyolithusskiffrar metamorfoserade.

³ THORODDSEN betonar, att han ej ännu medhunnit någon genomgående mikroskopisk granskning af sina rika samlingar.

genom hopsummering af på olika tider utbredda bäddar, af hvilka de äldsta varit mindre mäktiga, så föreligger ju intet som hälst skäl för antagandet af någon genomgripande metamorfos på underlaget. Tvärtom synes det naturligt, att de äldsta bäddarna skyddat detta för de termo-kemiska inverkningarna — alldeles som, för att anföra ett bekant exempel, en nutida lavaström kan tack vare den »stenläggning», som han själf åstadkommer, framvältra öfver ett snöfält utan att någon synnerligen våldsam smältning genast inträffar.

2:o. I det föregående har flera gånger betonats, att växlingarna i högfjällsgraniternas gry äro mycket stora, hvadan den möjligheten icke är utesluten, att en särskildt med hänsyn härtill företagen undersökning skulle kunna påvisa någon regelbundenhet, som vore proportionel mot bäddarnas antal. Men det må ock erinras därom, att just frågan om »huruvida stelnandets och afkylningens hastighet öfverhufvud utöfvar något bestämmande inflytande på kristallisationen inom smältmassor», numera besvaras något olika af olika auktoriteter¹ och att den gamla enkla teorien därom synes tariffva en grundlig revision. Man framhåller t. ex. fall, då — tvärt emot teorien — vid mycket långsam afkylning lavan stelnat till ett amorft glas och vid hastig sådan rent af doleritiska bergarter uppstått. Och beträffande de isländska basaltbäddarna besvarar THORODDSEN min fråga sålunda: »den slaggede og glasede skorpe på basaltbænkenes underflade er som *oftest rent forsvindende* i Forhold til bænkenes egen mægtighed og har kun sjælden en større tykkelse end et par tommer.» I vår nordsvenska jordtäkta fjällterräng undandraget sig dessutom naturligt nog en så liten del af en bädd oftast alla mera omfattande detaljiakttagelser.

3:o. Graniternas genom präss och »gnuggning» orsakade struktur nära kontakten mot hyolithus-zonen har vanligen räknats såsom ett kardinalskäl för hypotesen om den stora öfverskjutningen, och det är alldeles obestridligt att denna företeelse ofta är

¹ Jmf *Allgemeine Geologie* v. Dr KARL v. FRITSCH (Stuttgart 1888) s. 267 o. f.

starkt i ögonen fallande. Men såsom redan anmärkts, visar den mikroskopiska undersökningen, att på *nästan alla nivåer inom högfjällen sådana tryckskiffrika partier finnas* i största ymnighet samt att *de högre nivåerna ofta varit utsatta för vida kraftigare gnuggning*, så att de t. o. m. mer eller mindre fullständigt omkristalliserat till nya bergarter. De nedersta »gnuggzonerna» skulle då snarast vara *minst* förändrade, hvilket ju kunde förklaras med hänvisning till det här relativt mjukare underlaget. Dessa gnuggstens- eller mylonit-zoner torde emellertid vara alltför talrika och till sitt läge alltför växlande för att kunna uppfattas såsom verkliga stora öfverskjutningsplan, och afgörandet, hvilka som skulle uppfattas såsom sådana, blir till sist *rent godtyckligt*. De oupphörliga rörelserna och veckningarna i jordskorpan, hvarå fjälltrakterna kunna uppvisa så många och vackra exempel, lämna tillräcklig förklaring på dessa företeelser. — För öfrigt torde man icke någonstädes kunna påvisa det (säkra) urbergsområde, hvarifrån de af mig s. k. högfjällsgraniterna skulle härleda sig.

4:o. Gentemot det i mångens ögon tungt vägande radikala analogibevis, som man anfört från Skottland o. a. trakter, där man mer eller mindre bestämdt uppgifves hafva påvisat oerhörda öfverskjutningar, må ställas den lika tungt vägande analogien från Ural. Om det är möjligt, att paleozoiska bergarter genom uppblandning med eller annan påverkan af eruptivmassor eller möjligen på annat sätt kunnat iföras den mäst bedårande grofkristalliniska dräkt, såsom t. ex. vid centralkedjorna omkring Slatoust, eller att de skiftande ljusa fältspatrika gneiserna nära Miask och Ilmenberget eller Tschébarkoule och de randiga granuliterna invid Kischtim — hvilka alla i stoff skulle kunna förväxlas med svenska fjällgneiser — likaledes äro vida yngre än djurlivets framträdande på vår jord och öfverlagra fossilförande bergarter, då böra vi ej förneka samma möjlighet hos oss, äfven om den står i strid med vår vana att hänföra snart sagdt alla fanerokristalliniska bergarter till urberget eller det moderna, mystiska »algonkian».

På grund af hvad som nu anförts måste jag för min del anse, att här afhandlade formationsgruppers inbördes läge är, i stort sedt, normalt och naturligt, och jag tillåter mig att såsom slutord upprepa ett yttrande, som under diskussionen i Geol. Fören. vid mötet den 4 jan. 1900 rörande en annan fråga fälldes af Prof. A. E. TÖRNEBOHM och lydde sålunda: »*Man bör ej i onödan tillgripa en så våldsam förklaring som — öfverskjutningshypotesen.*»

Resumé.

I. Im *ersten Abschnitte*¹ beschrieb ich einige *quartär-geologische* Züge der Gegend vom *Stora Sjöfallet*, diesem grossartigen Wasserfall, dem der enthusiastische Tourist manchmal den Ehrennamen »eins der Wunder Europas« gab.

Ich schilderte *die wahrscheinliche Geschichte* des Falles — wie die Wassermassen zuerst durch gewaltige Ströme N und S von dem hohen »Hermelins-rücken« fliessen (Bild 1 u. 2, »Todte Fälle scheinen hier bei a, b, c Bild 1), wie diese Ausflüsse durch Eis (»Steineis«?) allmählich versperrt wurden und die Wässer alsdann die grosse, beinahe 1 km lange Mittelpartei angreifen mussten (obs. den hufeisenförmigen »Schwankrücken«, Bild 2). Ich beschrieb *die prachtvollen Uferlinien* in allen diesen weitverbreiteten Thälern, Ufer welche theils in dem Gebirg eingegraben, theils durch Terrassen markiert in mehreren Etagen Hunderte von Metern über den jetzigen Wasserflächen liegen (schematisch und concentriert auf der Skizze Bild 7, welche man mit einer topogr. Karte vergleichen möge) und ich behauptete, dass diese nicht absolut horizontale (Eis-)See-Ufer waren, sondern *Flussufer*, und dass diese Flüsse, obschon immer gewaltig, nicht so ausserordentlich grosse Tiefe hätten wie vom jetzigen Boden bis zu den Uferlinien, sondern dass sie mit mehr oder weniger mächtigen Ablagerungen von Eis und Schutt (= »*Steineisformationen*«)

¹ G. F. F. 21: 541—571.

gefüllt wären. So kann man auch den höchst merkwürdigen, jetzt leeren *Aussuts-See* (Bild 11) erklären, dessen Ein- und Ausflüsse (durch den prachtvollen *Ahos-Cañon*, Bild 8) in beträchtlicher Höhe über den nächstliegenden Seespiegeln plötzlich beginnen und verschwinden. Endlich gab ich eine kurze *Uebersicht über die losen unorganischen Bildungen* in jenen Gegenden mit spez. Hinsicht zu den genetischen Verhältnissen. Die Bilder 12 und 13 zeigen Moränen auf geschichteten Sande oder mit linsförmigen Einschlüssen von solchem.

II. In *diesem Abschnitte* beschreibe ich den *Gebirgsgrund*. Die empirische Formationsreihe ist die folgende:

3. *Hochgebirgs* = $\left\{ \begin{array}{l} \textit{Amphibolite} \\ \text{und} \\ \textit{Granite.} \end{array} \right. \quad 3-2 \quad \left\{ \begin{array}{l} \textit{Phyllit- oder Enkrinitserie} \\ \text{(Silurisch).} \end{array} \right.$
2. *Hylolithusserie* $\left\{ \begin{array}{l} \textit{Schieferzone} \\ \text{(mit Hylolithus).} \\ \textit{Sandsteinszone.} \end{array} \right.$
(*Cambrisch*)
1. *Das jüngste Urgebirge* mit Porphyren, Granuliten u. s. w.

Besonders wichtig ist die bisweilen 4—500 *m* mächtige Serie, welche ich die *Hylolithusserie* genannt habe. Die Zweigliederung ist deutlich, obschon Uebergänge nicht fehlen. Die untere Abtheilung besteht gewöhnlich aus grauen oder hellen Sandsteinen, Konglomeraten und Quarziten, aber in der Gegend von Stora Sjöfallet ist darin eine mächtige Formation von wesentlich rothem Sandstein mit Kalksandstein, Dolomit, Thonschiefer u. s. w. entwickelt worden. Die obere Abtheilung, welche mitunter durch Bette von Granit in mehreren Niveauen abgetheilt ist, besteht aus verschiedenen Thonschiefern, Alaunschiefern, Quarziten und metamorphosierten Schiefen u. s. w. Einige spärliche Fragmente von der Pteropoden-Gattung *Hylolithus* (EICHW.) habe ich hier (schon 1883) gefunden. — Auf der Hylolithusserie ruhen die Hochgebirgs-Granite und -Amphibolite, welche nicht selten eine appa-rente Mächtigkeit von 1,000 *m* erreichen! Die Hauptmasse von diesen bilden meist graue, massförmige bis schiefrige Granite und zuletzt Amphibolite, aber auch Gesteine welche man im Felde

als Glimmerschiefer, Gneisse, Granulite, Porphyrite etc. auffassen will, obgleich die mikroskop. Untersuchung in den meisten Fällen weist, dass sie von den niedrigsten bis in die höchsten Niveauen pressurmetamorphosierte Granite sind. — Endlich verbreiten sich längst W:lich die mehr sanften Gebirge von s. g. »halbmetamorphen«, glänzenden Phylliten, Thon- und Kalk-Glimmerschiefern, verschiedenen Kalksteinen, Garbenschiefern &c &c, welche sich durch sparsames Vorkommen von *Enkrinitgliedern* als silurische oder noch jüngere Ablagerungen beweisen. Einige granitische und mehrere amphibolitische Bette scheinen noch jünger zu sein.

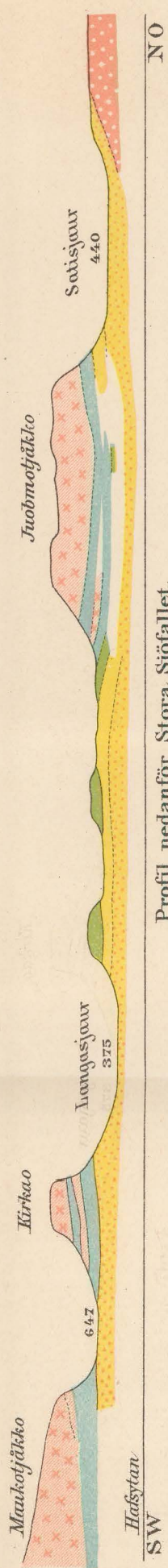
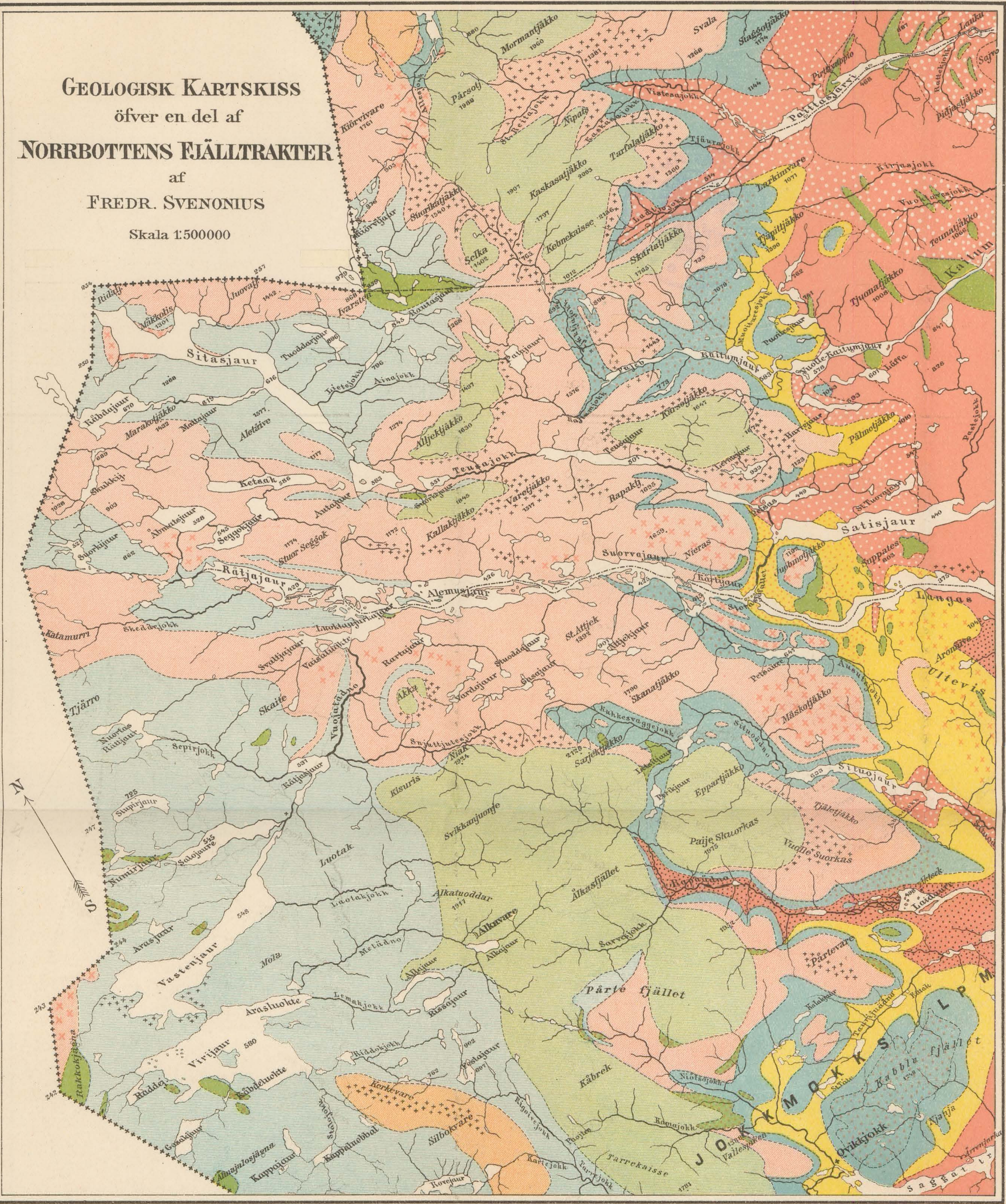
Die Analogien zwischen diesen Gegenden in Lappland und dem *Ural* sind auffallend gross, und man kann vollständige Probensuiten von stark metamorphosierten *devonischen* Gesteinen aus Ural z. B. zwischen Slatoust und Kischtim hervorlegen, welche kein schwedischer Geolog von den lappländischen Gesteinen unterscheiden könnte.

Trotz aller in den Hochgebirgen gewöhnlichen Faltungen und lokalen Ueberkipungen scheint es mir *in der Natur* unmöglich die Lagerung anders als eine im Allgemeinen *normale* aufzufassen. Weil alle diese, *nach Korngrösse und chemischer Zusammensetzung sehr wechselnde*, Granite wahrscheinlich nicht durch einen einzigen, gewaltigen Eruptionsprocess, sondern durch zahlreiche Effusionen hervorgegangen sind (vgl. Bild 7 B und 10), so ist es garnicht nöthig anzunehmen, dass die unterliegenden Thonschiefer hierdurch im höheren Maasse metamorphosiert wurden, als dies der Fall ist mit den unter den isländischen Basaltbetten liegenden, fossilführenden Schiefern. Die fast in allen Niveauen der Hochgebirge befindlichen Mylonite (TÖRNEBOHMS »Gnuggstenar«) lassen sich leicht durch die, zweifellos sehr intensiven und allgemeinen, Bewegungen in so grossen Gebirgs- oder Alpenketten erklären. Ueberdies, falls eine gigantische Ueberschiebung wirklich vorliege — woher kämen diese Massen? und warum sieht man niemals Gerölle von Hochgebirgsgraniten in den Konglomeraten der älteren Hyolithusniveau?

GEOLOGISK KARTSKISS öfver en del af NORRBOTTENS FJÄLLTRAKTER

af
FREDR. SVENONIUS

Skala 1:500000



Profil nedanför Stora Sjöfallet.
Höjd- och längdskala = 1:83333.

Färgernas betydelse:

- | | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------------|
| Amphiboliter i högfjällen (ofta med granuliter m.m.). | Innig inblandning af amphiboliter. | Röd sandsten (Sjöfallssandsten). | Olivinsten. |
| Högfjällsgraniter, mest massformiga. | Fossilförande kambriasiturler (i Wenkrinitzonen i ö. hyolithuszonen) | Granulitisk sandsten. | Porfyr m.m. |
| Högfjällsgraniter, prässade, meisliska med glimmerskiffer granulit o. d. | Metamorfoserad hyolithuszon (ibland granulitisk). | Grönstenar (mest Ottfjällsdiabas). | "Pseudogranulit" (felsit m.m.). |
| Glimmerskiffer och kvartsskiffer (öfvervägande). | Ljus sandsten och kvartsit. | "Ruotevarit." | Urbergets graniter. |