

OM
BERGGRUNDEN I NORRBOTTENS LÄN

OCH

UTSIGTERNA TILL BRYTVÄRDA APATITFÖREKOMSTER DERSTÄDES

AF

FREDR. SVENONIUS.

MED 1 KARTA.

AFTRYCK UR UNDERDÄNIGA BERÄTTELSE ÖFVER APATITUNDERSÖKNINGAR
I NORRBOTTEN, UTFÖRDA PÅ GRUND AF KONGL. MAJ:TS NÅDIGA BESLUT
DEN 30 MAJ 1890 OCH DEN 29 MAJ 1891.

STOCKHOLM
TRYCKT HOS K. L. BECKMAN
1892.

Pris: 75 öre.

OM
BERGGRUNDEN I NORRBOTTENS LÄN

OCH

UTSIGTERNA TILL BRYTVÄRDA APATITFÖREKOMSTER DERSTÄDES

AF

FREDR. SVENONIUS.

MED 1 KARTA.

AFTRYCK UR UNDERDÅNIGA BERÄTTELSE ÖFVER APATITUNDERSÖKNINGAR
I NORRBOTTEN, UTFÖRDA PÅ GRUND AF KONGL. MAJ:TS NÅDIGA BESLUT
DEN 30 MAJ 1890 OCH DEN 29 MAJ 1891.

STOCKHOLM
TRYCKT HOS K. L. BECKMAN
1892.

INNEHÅLL.

	Sid.
Arbetsplan och allmän öfversigt	5.
I. Apatitförande bergarter	10.
II. Apatitförekomster inom gabbrobergarterna	16.
Gellivara Dundret	17.
Luspavaara	19.
Siäkavaara	20.
III. De kvartära bildningarnes fosforsyrehalt	21.
IV. Kort öfversigt af länets geologiska byggnad.....	24.



TILL KONUNGEN.

Sedan Eders Kongl. Maj:t genom nådiga skrifvelser af den 30 Maj 1890 och den 29 Maj 1891 behagat förordna mig att deltaga i fullföljandet af den sommaren

1889 påbörjade särskilda undersökningen rörande apatit-tillgångarne å kronojord inom Norrbottens län samt der-vid bestämt såsom mitt närmaste åliggande *dels* 1890 att undersöka gabbromassiven, i första rummet de närmast Luleå—Ofotenbanan och inom kustlandet befintliga med särskild hänsyn till förekomsten af sådana varieteter af denna bergart, som enligt hittills vunnen erfarenhet anses vara företrädesvis apatitförande, *dels* 1891 att undersöka vissa här nedan närmare angifna områden, får jag härmed afgifva följande underdåniga berättelse.

Sommaren och hösten 1890. Efter att den 19 Juni hafva afrest från Stockholm anlände jag den 21 till Piteå, i hvars skärgård jag tillbringade en vecka förnämligast i syfte att utröna, huruvida inom denna länets sydostligaste del flyttblock af gabbro eller dylika bergarter förefinnas uti någon nämnvärd mån. Den 29 anlände jag till Luleå och den 3 Juli till Gellivara. Under Juli månad uppehöll jag mig i Gellivara socken. Under tiden mellan den 1 och 12 Augusti utförde jag en rekognoskering inom Öfver-Lule samt Edefors socknar; under tiden från den 13 till den 28 rekognoskerades trakterna kring järnvägslinien från Murjek till Nuortakon. Den 29 Augusti begaf jag mig från Gellivara genom öfre delen af Öfver-Kalix socken till Korpilombolo och Tärendö. Efter en förberedande rekognoskering af denna trakt återvände jag den 9 September till kustlandet. Mellan den 12 och 17 September utfördes åtskilliga rekognoskeringar inom Neder-Kalix kustland och skärgård. Den 22 började jag en öfversigtsfärd, som närmast afsåg de trakter af länet, genom hvilka norra stambanan är utstakad. Från denna färd återkom jag till Luleå den 5 Oktober. Efter ytterligare ett besök i Gellivara från den 6 till den 10 anträdde jag återresan till Stockholm, dit jag dock i följd af ångbåtarnes försenande anlände först den 21 Oktober.

Från resans början till den 27 Juli åtföljdes jag af amanuensen C. MORTON, som, jemlikt särskild skrifvelse från Eders Kongl. Maj:t, af chefen för Sveriges Geologiska Undersökning förordnats till mitt biträde. Från nämnda dag till den 26 Augusti var MORTON stadd på en geologisk resa med nyssnämde chef. Efter återkomsten från denna färd utsändes Morton att under September månad ensam

utföra en rekognoskering af vissa partier inom Jukkasjärvi, Gellivare och Jokkmokks socknar.

Enligt förordnande af chefen för Sveriges Geologiska Undersökning anlände filosofie kandidaten J. JÖNSSON den 12 Augusti till arbetsfältet för att tjenstgöra i MORTONS ställe. JÖNSSON deltog i Kommissionens arbeten till den 6 September, då han från Korpilombolo återvände till Luleå.

Sommaren och hösten 1891. Enligt ofvannämnda nådiga skrifvelse af den 29 Maj 1891 tillkom det mig att särskildt undersöka följande områden: trakten invid landskapsgränsen från Byske elf till fram emot Pite elf; ett mindre område i närheten af sjön Tjäggelvas i Arjepluogs socken; gabbromassiven kring Tärendö och i Korpilombolo socken; ett mindre fält nordost om Boden och ett dylikt inom Neder-Kalix socken; vidare, i den mån tiden medgäfvde och omständigheterna sådant påfordrade, Sulitälma- och Sarjektraktens massiv jemte deltabildningarne i dessa trakter, såsom i Pjeskijaur, Saggatträsk, Peuraure, Njätsojokk och Lajdaur; slutligen de kalkförande zonerna inom Pite och Råne socknar.

Resan från Stockholm anträdde den 12 Juni; till och med den 20 uppehöll jag mig inom Öfver-Lule socken; begaf mig derifrån öfver Luleå, Töre, Öfver-Kalix och Korpilombolo till Tärendö, hvilken socken jag lemnade den 7 Juli; för att blifva i tillfälle att undersöka ett par gabbroförekomster inom Pajala socken togs vägen genom denna till Korpilombolo socken, der jag var sysselsatt till den 14 Juli. Inom Neder-Kalix socken uppehöll jag mig derefter till den 21, då jag genom skärgården begaf mig till Luleå. Med tillstånd af herr landshöfding BERG gjorde jag ett några dagars besök i Gellivara för att få kännedom om senaste resultaten af de på enskild bekostnad gjorda apatitundersökningarne i Gellivaratrakten. Härefter uppehöll jag mig inom norra delen af Pite socken från den 6 till 12 Augusti, då jag anträdde resan till Arvidsjaur och Arjepluogs socknar. Den 19 Augusti lemnade jag Hornavan för att följa Piteelfvens dalgång ända upp till Pjeskijaur vid Sulitälma, hvilken sjö nåddes den 27 Augusti. I Sulitälmatrakten uppehöll jag mig till den 7 September, då jag för temligen ihållande snöväder begaf mig till

trakten af Tarrekaisse och efter ett par dagars vistelse derstädes af samma anledning till Kvikkjokk, dit jag anlände den 13. Väderleken tillät nu ej att fortsätta färden till Sarjektraktens högfjäll, utan nödgades jag efter ett par dagars besök vid det för sin stora malmyta bekanta Ruotivare anträda återfärden till kustlandet. Under sista veckan af September var jag sysselsatt med den kalkförande zonen i Råne samt närmaste delar af Öfver-Lule socken. Den 6 Oktober återkom jag till hufvudstaden.

Amanuensen C. MORTON, som af chefen för Sveriges Geologiska Undersökning jemväl denna sommar förordnats till mitt biträde, afreste från Stockholm den 3 Juli och var sysselsatt på området mellan Byske och Pite elfvar inom vestra delen af Pite samt östra delen af Arvidsjauris socken till den 13 Augusti, efter hvilken tid han var mig följaktig i Arjepluogs och Jokkmokks lappmarker till den 20 September, då han från Jokkmokk via Luleå anträdde återfärden till Stockholm.

Den fasta berggrunden inom en trakt utgöres antingen af *lagrade* eller *massformiga* bergarter. Inom Norrbotten tillhör den *lagrade berggrunden* två väsentligen olika hufvudgrupper: *urberget* och *fjällbildningarne*. Den förra gruppen, som till sin uppkomst är äldst, intager närmare $\frac{3}{4}$ af hela ytvidden. Uti ett bälte, växlande mellan 4 à 5 till 9 mils bredd, framstryker närmast norska gränsen från länets södra gräns ända upp till Torne-träsk den ställvis mer än 1000 *m* mäktiga komplex af yngre, ofta till väldiga fjäll upptornade, bergarter, som kunna sammanfattas under det gemensamma namnet *fjällbildningarne*. På riksgränsens nordligaste sträcka återkommer under några mils längd detta bälte, men nu reduceradt till endast ett par mils bredd; också längre mot öster träffas ett eller par isolerade områden.

Dessa båda hufvudgrupper, *urberget* och *fjällbildningarne*, innehålla flera olika afdelningar¹⁾, för hvilka en kort redogörelse lemnas i sista afdelningen af denna berättelse.

¹⁾ Benämningarna på de geologiska afdelningarne måste ännu anses såsom provisoriska.

De *massformiga* bergarterna, »*grönstenar*» och *graniter* m. m., genomsätta nu dessa lagrade formationer, men stå ej sällan i så intimt samband med dem, att det ingalunda alltid låter sig afgöra, hvad som tillhör det ena eller andra bildningssättet. I sammanhang med en genom eruption från smälthärdar i jordens inre bildad gabbro kan sålunda träffas en tydlig skifferbergart, som måhända till större eller mindre del bildats genom uppslammadt material af den förra.

Jemväl de *lösa bildningarne* eller *jordarterna* kunna delas i två stora hufvudgrupper: de i vidsträckt bemärkelse *glaciala* och de *nutida* bildningarne, af hvilka de förstnämnda bildats i närmaste sammanhang med hela landets nedisning under istiden.

Då dessa *kvartära bildningar*, eller *jordarterna*, betäcka en så öfvervägande del af landet, att den sannolikt kan anslås till omkring 90 procent af det hela, så kunna de ej anmärkas på en karta, som afser att visa de öfriga formationernas utbredning. Deremot hafva på den bifogade geologiska öfversigtskartan, som af mig upprättats väsentligen på grundvalen af Sveriges Geologiska Undersöknings- och Apatit-kommissionens hittills utförda arbeten, nedannämnda afdelningar urskiljts af den fasta berggrundens hufvudgrupper.

1. Urbergets gneiszon.
 - 1 a. D:o med ymnig eller öfvervägande granit.
2. Urbergets hälleflintzon.
 - 2 a. D:o med ymniga porfyrer.
 - 2 b. D:o med öfvervägande granit.
3. Äldre glimmerskiffergruppen. (Pajala skifferfält.)
4. Hyolithus-serien.
5. Glimmerskiffer-serien.
 - 5 a. D:o med öfvervägande granit.
6. Fyllit-serien.
 - 6 a. D:o med öfvervägande granit.
7. Amfibolit-serien.
8. Grönstenar.
 - 8 a. Olinvingabbro.
9. Olivinsten.
10. Kalksten i mäktigare lager inom olika geologiska horisonter.

Isens allmänna rörelseriktning under landets nedisning har utmärkts genom pilar, hvarvid dock endast ett fåtal af de talrika reffelobservationerna användts. I sammanhang härmed hafva några riktningar för mera i ögonen fallande långväga blocktransporter inom fjällområdet antydts. Slutligen hafva med ett särskildt tecken påpekats de ställen inom fjällområdet, der det lyckats mig att påträffa fossila organismer inbäddade i skiffrarne.

I. Apatitförande bergarter.

Vid mikroskopisk undersökning finner man, att korn och nålar af apatit ingå såsom för blotta ögat omärkbara beståndsdelar uti snart sagdt alla bergarter på vår jord. I och för sig obetydlig, är denna apatithalt dock af mycket stor vikt, emedan den för växtlifvet nödvändiga fosforsyran hos de flesta jordlagren ytterst härflyter från denna allmänt utbredda källa. Men den mikroskopiska apatithalten är ej tillräcklig för att en bergart skall kunna kallas i praktisk mening apatitförande. Härför fordras, att mineralet förekommer i nämnvärd mängd samladt inom bergarten. Erfarenheten från främmande länder visar, att det är ganska många olika slag af bergarter, som kunna vara i betydande mån apatitförande. I Canadas rika apatitgrufvor lär mineralet finnas uti vissa, med bergryggar af »pyroxenit» (STERRY HUNT) genomdragna områden af kvartsiter, gneiser (ofta granatrika) och skiffrar. Vid Malpartida de Cáceres i Spanien ligger apatiten uti granit; vid Jumillo i provinsen Murcia uti vulkaniska bergarter ¹⁾. Inom de sydnorska apatitdistrikten, den trakt af verlden der förhållandena äro bäst utredda, har man funnit, att apatiten gerna uppträder såsom gångar i sammanhang med *olivingabbro*, helst der denna förer *skapolit* och hornblende, samt att den van-

¹⁾ Enligt R. A. F. PENROSE jr i Bull. of the U. S. Geolog. Survey, Vol. VII, 1888.

ligen åtföljes af en mängd andra karakteristiska mineral, såsom titanmineral, enstatit, turmalin m. fl.

Från vårt eget land har det redan ganska länge varit känt, att apatit uti ansenlig, t. o. m. riklig mängd förekommer inom vissa järnmalmsförande bergarter, nämligen en öfvervägande röd gneislik bergart vid Grängesberg och i all synnerhet vid Gellivara Malmberg. Under Apatitkommissionens arbeten hafva dessutom de i hälleflintporfyr uppträdande malmerna inom Luossajärvi-fältet befunnits åtföljas af mera samlad apatit. Slutligen visar erfarenheten från åtskilliga håll, att jemväl uti kalkstenar apatit kan förekomma såsom korn och klumpar, men äfven såsom någorlunda samlade massor. Utsträckes omfånget för mineralet apatit jemväl till *fosforit* — som genom sin höga halt af fosforsyrad kalk är i praktisk mening likbetydande med apatit — så bör hänsyn tagas till detta minerals förekomst uti vissa konglomerat eller konglomeratartade sandstenar. Ja, då man på åtskilliga ställen inom de apatitrikare norrbottniska malmdistrikten funnit, att uti de närmast dagytan belägna partierna fosforsyrehalten genom utlakning reducerats till en obetydlighet, får man måhända äfven taga i betraktande möjligheten af, att en viktig del af denna utlösta fosforsyra skulle under vissa gynsamma förhållanden hafva kunnat upptagas af nedanför belägna bergarter och bildat nya fosfat på ett sätt snarlikt t. ex. som brexitens uppträdande i Westindien. Af ofvan nämnda bergarter synas följande förtjena afseende inom Norrbottens län.

a) *Olivingabbro* (olivinhyperit), liknande den i Norge apatitförande typen, finnes icke allenast inom de stora massiven SW och W om Gellivara, hvilka äro närmare beskrifna uti uppsatser af herrar G. LÖFSTRAND och HJ. LUNDBOHM, utan jemväl flerstädes inom de å bifogade karta inlagda grönstensfält, som efter sina mest kända orter kunna benämnas *Vittangi-massivet*, *Jukkasjärvi-massivet*, *Torne-träsk-massivet*, *Sarjek-massivet*, *Sulitälma-massivet* och *Tärendö-massivet* samt några andra ställen. Alla dessa massiv — utom det vid Tärendö — äro af en betydande storlek; längdgenomsärningen af de tre förstnämnda kan anslås till resp. 18, 45 och 30 km. En noggrann undersökning skulle därför ha erfordrat mångdubbelt längre tid än som

nu stått till buds, så mycket mera, som erfarenheten visat, att apatitförekomsterna vanligen äro att söka vid mas-sivens periferiska delar och jordbetäckningen just der är störst. Sarjek-massivet tages här i så vidsträckt mening, att jag diträknar gabbrotopparne vid Skuorkas och andra närbelägna fjäll. Inom *Öfver-Lule gabbrofält* är det endast vid Brobyn, som man (i den på mikroskopisk apatit rika gabbbron) sett olivin. Ofta äro gabbrobergarterna i så vidsträckt mån omvandlade, att man endast med svårighet kan upptäcka deras ursprungliga beståndsdelar. Sälunda har den mycket förändrade *Ruotivare*-bergarten inom Kvikkjokks kapell varit olivinförande, men uti de hittills granskade profven finnes ingen olivin. — Som ett gynsamtecken räknas allmänt, om gabbbron är rik på mikroskopisk apatit, ju rikare dess bättre. På detta förhållande fäste bergmästaren dr T. DAHLL min uppmärksamhet redan 1882¹⁾. Enligt DAHLLS erfarenhet blifva sjelfva bergarterna allt rikare på apatitnålar och -korn ju mera man nalkas en äkta apatitgång, hvadan man genom ofta upprepad kemisk profning af bergarten bör hafva en god ledning vid apatitletande. Regeln är dock icke ofelbar, enär erfarenheten har visat, att en tillfälligtvis analyserad gabbrostuff, tagen strax söder om den på apatit relativt rika inmutningen *Mats* på Gellivara-Dundret, blott håller 0,03 procent fosforsyra²⁾ samt en sådan från Luspa-vaara inom området *Bismark* 0,22 procent, hvilket äfven är ett ingalunda högt procenttal. Man kan således befinna sig ganska nära en fullt afsevärd apatitförekomst, utan att bergartens fosforsyrehalt förråder densamma. Men dylika undantag torde icke böra tillmätas allt för stor vikt. Högre apatithalt har enligt definitiva analyser anträffats uti följande gabbroprofver:

från <i>Wasaravaara</i> invid Gellivara	3,81 %	$P_2 O_5$.
» » » »	2,06 %	»
» <i>Isosaari</i> i Tärendö elf	2,15 %	»
» <i>Siäkavaara</i> , öster om inmutningen Rudolf, Gellivara socken	1,64 %	»

¹⁾ Äfven LÖFSTRAND anför en sådan apatithalt såsom ett godt tecken.

²⁾ Denna och alla följande analyser äro utförda af fil. dr W. PETERSSON på Geologiska Byråns laboratorium.

från block (med apatitgång) nära <i>km</i>	
176 vid Gellivarabanan	1,03 % $P_2 O_5$
» <i>Landtjärn</i> i Neder-Kalix s:n	1,21 % »
» <i>Broby kvarn</i> , Öfver-Lule s:n	0,91 % »

Då man dock under arbetena i fältet naturligtvis ej är i tillfälle att få definitiva analyser utförda, har jag uti mycket stor omfattning begagnat mig af följande enkla metod för att erhålla en relativ uppfattning af fosforsyremängden. En viss, stundom invägd, stundom blott efter ögonmått bestämd, liten kvantitet af bergarten har kokats en stund med salpetersyra uti profrör; derefter har lösningen — filtrerad, om så har behöfts — gjutits till ljum »molybdenvätska», hvarpå den uppkomna fällningen uppmätts i ett smalt trattrör af glas¹⁾. Härigenom hade jag funnit, att profver från en mängd ställen inom de nyssnämnda gabbroförekomsterna voro betydligt apatithaltiga, någon gång tvifvelsutan mera än de anförda analyserna angifva; likaså att en påfallande fosforsyrehalt visar sig inom vissa partier af gabbrobergarterna vid landsvägen öster om Neder-Kalix, flerstädes inom Korpilombolo socken o. s. v. Emellertid är det endast på ett fåtal ställen som jag påträffat gångbildningar med fläckar eller »rosor» af apatit. Sådana »apatitrosor» har jag ej lyckats finna annat än *dels* på flera ställen i Gellivara-trakten och (såsom block) omkring järnvägslinien ända ned mot Råne elf, *dels* på några i Tarendö socken och nederst vid Muonio elf, samt (äfven såsom block) i en pegmatitartad gång i hornblendegranit strax söder om Korpilombolo. Äfven är det ganska vanligt att man på sträckan mellan Korpilombolo och Tarendö finner gabbroartade block med fläckar af apatit. Vid Sakkivuoma, en knapp mil nedom Kaalaluspa i Jukkasjärvi socken, har W. PETERSSON anträffat en starkt apatithaltig gabbroart, i hvilken äfven makroskopiska apatitränder synas här och hvar.

Förekomsten af mineralet *skapolit* uti gabbron eller i gångarne utgör ett bland de mest välkomna tecknen för apatitletaren. Utom de förr kända fyndställena i

¹⁾ Då hela »laboratoriet» kan reduceras till några flaskor med salpetersyra, molybdenvätska, sprit och ammoniak, en spritlampa, ett dussin profrör, ett par glas-trattar och trattrör, samt en s. k. bergsmansvåg (om man så önskar), så möter ingen svårighet att medföra detsamma äfven i ganska otillgängliga fjälltrakter.

Gellivara-trakten har jag iakttagit skapolit uti smala gångar (med apatit) i de små höjderna — Pahtamaa — på ömse sidor landsvägen strax nedom Tarendö elfs inflöde i Kalix elf. Fast anstående i det lilla låga kvarnstensberget Kursuvaara, men ytterst ymnig som block nedåt Tarendö o. s. v. träffas en egendomligt hvitfläckig, turmalinförande hornblendeskiffer, hvars fläckar ofta bestå af skapolit. Vidare ses skapolit ymnigt dels såsom beståndsdel i gabbbron, dels såsom gångbildning uti några af de ställvis betydligt apatithaltiga gabbroklippor, som sticka fram på svenska stranden af Muonio elf mellan Kieksisvaara båtlandning och Kaunisjoensuu; ej sällan är skapoliten uti dessa klippor mer eller mindre fullständigt omvandlad till analcim (?). Uti slippof af gabbbron från närheten af Päävaara i Korpilombolo socken bildar skapolit med plagioklas en småkornig grundmassa, i hvilken synas större partier af biotit och hornblende. MORTON har funnit skapolit i gabbrobergarter vid Oinakajärvi, Jukkasjärvi socken. Bland blocken på Sarjeks och Skuorkas' jöklar har jag under en föregående resa sett sådana, som starkt påminna om skapolit-hornblendesten (dipyr-diorit), men är ej i tillfälle att nu konstatera saken. Så äfven i Sulitälma-trakten.

b) *Högfjällens amfiboliserie* är, såsom längre fram skall närmare angifvas, en ganska blandad bergartsgrupp. Dess hornblendeskiffrar visa ofta öfvergångar till gabbroer, gabbrodioriter, granatrika hyperitdioriter, sannolikt äfven dipyrdioriter o. s. v., hvadan gränserna på en karta ofta blifva subjektiva. Inom fjällområdet i nordvest från Kvikkjokk äro dessa bergarter (inclusive gabbroarterna strax öster om Sulitälma) ofta ganska rika på titanmineral, titanit och rutil (det senare särskildt öster om Sulitälma) äfvensom kiser. *Uti talrika block som anträffades i bäckfårar på sluttingarne af Tarrekaisse och Njuonjesfjällen äfvensom i vestra delen af Tsäggok funnos strimmor och lager till ett par centimeters bredd af en vanligen mjölkvit apatit.* Likheten med åtskilliga af de norska apatitförekomsterna är således äfven här ganska stor. Sannolikt är den i mineralogiskt afseende ännu större än hvad nu antydts. Beklagligtvis var dock årstiden vid mitt senaste besök i dessa trakter så långt framskriden och snöfallen så starka, att jag icke kunde återfinna de i somliga fall

efter alla tecken att döma närbelägna moderklyfterna till dessa apatitförande block, än mindre på något fullständigare sätt utforska det vidsträckta, vilda fjällområdet innanför sjelfva ytterkanterna. Då apatiten uti de ofvannämnda små lagren ofta på ett förvillande sätt liknar kvarts, kan man naturligtvis ej vänta, att den skall kunna igenkännas af ortens nomadiserande eller fasta befolkning.

c) *Högfjällens glimmerskifferserie* innesluter ansenliga partier af hornblendeförande skiffrar, som helt visst mången gång stå i sammanhang med verkliga, om än mindre, gabbromassiv och sålunda kunde förtjena samma afseende, som den egentliga amfibolitserien och gabbroarterna.

d) Bland *öfriga bergarter*, som erfarenheten visat kunna vara apatitförande, märkas först »malmbergens» i Gellivara och Jukkasjärvi socknar. Någon undersökning af de vackra apatitförekomsterna inom dessa fält har ej ingått uti det mig anförtrodda uppdraget; men, för så vidt bergarterna under någorlunda likartade förhållanden återfunnits på andra ställen, hafva jag och mina biträden vid fältarbetena, så godt sig göra låtit, haft uppmärksamheten riktad på möjligheten af apatitfynd inom dem. Emellertid har makroskopisk apatit icke annanstädes iakttagits uti liknande bergarter. Deremot synes halten af mikroskopisk sådan vara ganska stor på flera ställen. Bergmästaren A. SJÖGREN har ock meddelat, att han vid mikroskopisk granskning af ett, så att säga på slump taget, dylikt prof från den nästan helt och hållet jordtäckta bergryggen Tjiskavare, mellan Kaalasluspa och Killinge, Gellivare socken, fann korn af apatit uti påfallande riklig mängd. Likaså fann jag ymnig fosforsyrehalt uti en grå hälleflintgneis, som är vanlig såsom block söder om Nuortakons station. Hittills äro dock endast ganska få prof undersökta kemiskt eller under mikroskopet. Ej heller hafva omständigheterna tillåtit något nytt besök eller egentlig undersökning vid ett par områden — t. ex. nära sjön Lajdaure, Jokkmokks socken — der jag vid föregående öfversigtsvandringar funnit en hälleflintgneis med ställvis stark halt af magnetit och ofta framträdande inblandningar af flusspat.

C. MORTON, hvilken bl. a. med hänsyn till dessa förhållanden haft att undersöka ett inom södra delen af Arvidsjaurns socken beläget fält af hälleflinta m. m., som

i åtskilliga afseenden erinrar om trakten af Kierunavaara, har der *ej* kunnat finna apatit. En kalksten vid Alter, Pite socken, innehåller visserligen fosforsyra, sannolikt äfven den på Esterön m. fl. skär i Lule socken, men i den förre öfverstiger fosforsyrehalten nästan aldrig 0,3 procent. Beträffande slutligen vissa knölar af fosforit, som jag iakttagit uti ett till hyolithus-zonen hörande konglomerat i våra norrbottniska fjälltrakter, så kunna de sannolikt *ej* antyda tillvaron af några nämnvärdt större förekomster. Fosforsyran är här närmast af animaliskt ursprung, men djurlifvet under kambrio-silur-tiden synes hafva varit allt för ringa utveckladt i dessa trakter, för att lemnin-garne deraf skulle kunna vara af någon praktisk betydelse uti nu föreliggande hänseende.

II. Apatitförekomster inom gabbrobergarterna.

Sedan herr G. LÖFSTRAND efter ihärdigt letande år 1888 lyckats uppdaga apatit i gabbrobergen i närheten af Gellivara, hafva dessa och senare påträffade förekomster varit föremål för åtskilliga beskrifningar såväl af LÖFSTRAND, som, uti Apatitkommissionens förra berättelse, af HJ. LUNDBOHRM. Då någon mera detaljerad redogörelse för de geologiska förhållandena sålunda icke nu torde vara behöflig, vill jag inskränka mig till att i all kort-het lemna en öfversigt af dessa apatitförekomsternas ut-seende sistlidne sommar. Jag använder dervid den terminologi, som hittills varit vanlig, om ock en eller annan benämning måhända *ej* är strängt vetenskapligt riktig. I jemförelse med dessa fynd äro de öfriga förr antydda fynden vid Tarendö, Muonio elf, Tarrekaisse o. s. v. (sidd. 9 och 10) i sig sjelfva obetydliga, men de stå måhända i samband med andra förekomster, som kunna vara af värde. Några mera omfattande gräfningar eller sprängningsarbeten har jag *ej* haft anledning eller till-fälle att utföra.

Gellivara Dundret.

Visserligen finnas strax söder om Dundret ett par mindre områden, der man möjligen skall finna apatit i nämnvärd mängd, men af sjelfva berget visar sig hela platån och södra sidan icke hoppgifvande för apatitfynd. I detta afseende är det norra slutningen som är anmärkningsvärd, och här är det ock som herr v. Posts inmutningar äro belägna. Dessa inmutningar äro tagna på titanmineral, men afse, såsom bekant, det icke inmutningsbara mineralet apatit. Hr v. Post försvarar här omkring ett 10-tal inmutningar, nemligen i en komplex:

(nordligast) *Vega—Nordenskiöld—Brögger;*
Adolf—Villy—Kitok—Lappen;

(sydligast) *Richard—Mats—Tom—Glückauf*

samt ungefär 1 ½ km SO om det sistnämnda en inmutning benämnd *Karl*.

a) *Mats*. Oafsedt några mindre, icke uthålliga körtlar och sprickfyllnader finnes här på en gång, som i öfrigt består af hornblende, kvarts och plagioklas, ganska mycket apatit. Gången uppträder nära kontakten mellan gabbbron och en bergart liknande dioritskiffer, inom hvilken den vidgar sig, medan den synes utkila i gabbbron. Den är c:a 11 m lång och högst 1,5 m bred i dagen; stryker i ungefär nordlig riktning och faller 45° mot W. Vid mitt sista besök, den 30 sistl. Juli, såg man här anstående några helrena fläckar af apatit om c:a 1 meters längd. Enligt inmutarens uppgift har gången vid senare gjorda sprängningar *något vidgats och upptagit mera apatit*. Bergarten är rik på skapolit o. a. mineral, som pläga utmärka apatitförekomster. År 1890 uttogs här med 3 väl afpassade skott c:a ¼ ton apatit.

b) *Glückauf*. Äfven här uppträder apatit uti en gång, som håller c:a 20 m i längd och består af kvarts, plagioklas, hornblende, titanjörn, epidot och apatit. Äfven här ser man det sistnämnda mineralet i några partier af ända till 1 meters längd. Gången, hvars begränsning var något oredig, faller in under gabbbron, der han tyckes

aftunna. Enligt beräkning af inmutaren skulle här med några skott åtminstone en half ton apatit kunna uttagas, en beräkning som icke synes mig osannolik.

c) *Tom.* På detta område, som är beläget mellan de bägge föregående, har i följd af ymnig jordbetäckning ej hela den granitiska bergarten kunnat blottas. Något litet, ej brytvärd, apatit har funnits uti en hornblendegång inom den nämnda bergarten.

d) *Richard.* På samma linie, men W om de föregående. Här hafva apatitförande lösa stenar träffats rätt ymnigt, men ingen anstående apatit. Jordbetäckningen är mycket mäktig.

e) *Lappen.* Då en af de här befintliga gångarne förer groffbladig glimmer, skapolit, titanit, titanomagnetit och apatit samt sådana gångar i Norge ibland på djupet visat sig öfvergå i mera rena apatitgångar, har inmutaren gjort en sänkning på ett par *m*, dock utan positift resultat.

f) *Kitok.* Den apatitförande gång, hvarå Kommissionen 1889 gjorde ett mindre sprängningsarbete (se und. ber. sid. 36) har sistlidne sommar af inmutaren förföljts i fält och djup, men utan godt resultat.

g) *Villy.* Inom hornblendegraniten har man här, jemte partier af titanit och titanjärn, funnit åtskilliga apatitkörtlar, ofta om några kvadratdecimeters ytstorlek, men inga egentliga gångar.

h) *Adolf.* Äfven här hafva hufvudstora apatitkörtlar funnits flerstädes (inom hornblendegraniten). Såsom mera hoppgifvande tecken kan man måhända anse några i gränsetrakten mot gabbron genom gräfning blottade små gångar med kvarts, hornblende och apatit.

i) j) k) *Brögger, Nordenskiöld och Vega* äro belägna längst i N; jordbetäckningen är i denna trakt mycket svår och utsigten till apatitfynd ringa.

l) *Karl.* Äfven här är mäktig jordbetäckning. Inmutningen afser en anseelig gång, på hvilken jemte hornblende, labrador, skapolit, svafvel- och kopparkis äfven något litet apatit anträffats såsom små fläckar och ränder.

Slutsatser om inmutningarna på Dundret.

De mest lofvande synas vara de sydligast, på kon-taktområdet mellan den gabbroartade och den granitiska bergarten belägna; särskildt *Mats* och *Glückauf* måhända äfven *Richard* och *Adolf*. Onekligen böra de bästa gångarne anses vara så goda antydningar, att man bör fortsätta deras undersökande samt genom ännu mera omfattande sprängningar och jordrymningar förvissa sig, huruvida ej flera och större apatitgångar finnas. Men det kan ej heller förnekas, att de i ett par hänseenden äro i sig sjelfva något mindre löftesrika: *dels* innehålla gångarne ganska litet apatit i *jmförelse med* andra mineral, hvilket förhållande visat sig omvänt uti de brytvärda norska apatitgångarna; *dels* hafva de, som hittills förföljts, visat sig ega tämligen små dimensioner och en stark tendens att snart utkila. Intet af de hittills gjorda fynden kan emellertid med visshet sägas vara lönande.

Luspavaara.

De fyra inmutningarne hafva följande benämningar och relativa läge:

(norr) *Napoleon*
Urban *Caprivi*
 (söder) *Bismark*.

a) *Bismark*. Uti detta mutområde finnes apatit såsom rätt ansenliga klumpar på ganska många ställen. Så t. ex. inom hornblendegabbron invid sjelfva mutpunkten; så ock uti en redan 1888 funnen, något östligare belägen gång, som genomsätter en slags hornblendegranit och följts c:a 40 m i längd med en bredd af 25—50 cm. Det bästa på detta mutområde och, såsom det åtminstone för närvarande synes, på hela fältet träffas på 30—40 m:s afstånd i N från den nyssnämnda gången. Ungefär i gränzonen mellan hornblendegabbro och hornblendegranit visa sig här en hufvudgång samt åskilliga bigångar, hvilka till en stor del torde vara att anse som utlöpare från

den förre. Dessa sätta in i hornbledegraniten, som utgör gångsystemets liggande, medan större delen af hängandet (hornblendegabbron) synes vara genom förkastning bortfördt. Uti dessa gånger, särskildt hufvudgången, ser man, jemte apatitens vanliga följeslagare, ganska mycket ren apatit såsom klumpar och väldiga kristaller. Icke allenast apatitkristaller af sådana dimensioner som 13, 14 $\frac{1}{2}$, 18 och 19 *cm:s* längd uppmättes, utan man kunde äfven iakttaga oregelbundna apatitmassor af *mera än 1 meters längd*. Hvad som *nu* synes af hufvudgången är emellertid endast att anse som en kvarsittande »skålla» närmast liggande väggen. Men *om* den verkliga fortsättningen af denna gång kunde återfinnas, synes apatiten här vara så riklig, att den bör anses fullt brytvärd. Inmutaren har, enligt egen uppgift, sedermera under hösten gjort 3:ne sänkningar i norra kanten af området och tror sig der hafva återfunnit gången. Det synes mig dock möjligt, att någon förväxling kan hafva egt rum med de i områdets norra del vanliga bigångarna eller apofyserna.

b) *Caprivi* och c) *Napoleon*. Uti ett par pegmatitartade gånger om 15—20 *m:s* längd, som synas följa den hornblendegneislika bergartens strykning, träffas apatitklumpar af en eller annan decimeters storlek.

d) *Urban*. Här hafva genom gräfning påträffats åtskilliga mindre gånger, förande hornblende, kvarts och apatit, äfvensom en sådan med ymnig skapolit.

Siäkavaara.

År 1889 anträffade LÖFSTRAND här apatitförande block. Genom omfattande jordrymningar har han sedermera funnit den apatitförande gången, som dock är mycket oregelbunden både till innehåll och mäktighet. De största apatitklumparne torde ej öfverstiga 1 *dm* i längd.

Slutsatser om inmutningarna på Luspa- och Siäkavaara.

Det mest lofvande området är onekligen »Bismark» å Luspaavaara. Om hufvudgångens fortsättning återfinnes

och apatithalten ej nedsjunker allt för mycket från hvad den är i det kvarvarande stora partiet af gången, bör detta vara brytvärdt. Men utan ytterligare mycket kostsamma arbeten torde man rörande de öfriga områdena ej kunna få någon visshet om utsigterna. — Inmutningen på Siäkavaara torde för närvarande kunna anses värdelös i praktiskt afseende.

III. De kvartära bildningarnes fosforsyrehalt.

Då apatiten, i motsats till de egentliga malmerna, ej är något genom sitt utseende lätt i ögonen fallande eller allmänt känt mineral och då jordbetäckningen är så ovanligt stor och utbredd, som förhållandet är inom vidsträckta trakter af Norrbottens län, så måste man vid forskningarne efter detta mineral taga i betraktande alla möjliga förhållanden, som kunna leda till dess uppdagande. Dit hör då ock en omfattande granskning af det lösa materialet — en granskning, som ju, äfven om den icke leder till upptäckt af »apatitförekomster», ingalunda saknar praktisk betydelse. De lösa bildningarne äro dock i detta hänseende af mycket olika värde. De bästa vägledarena äro naturligtvis de *på jöklarne* ännu kvarliggande moränerna, inom hvilka man ganska ofta kan se en skarp yttre begränsning mellan materialet från olika fjälltoppar. Men äfven utom det n. v. jökeldområdet lemna flyttblocken en förträfflig ledning, då man numera i de flesta trakterna noggrant känner inlandsisens och isströmmarnes rörelseriktning. Också äro de första förekomsterna af apatit i fast klyft inom länet upptäckta just genom apatithaltiga block. Någon svårighet torde dock beredas derigenom, att inom flera delar af fjälområdet finnas s. k. *blandnings-områden*, hvilkas lösa material kan hafva hopats från diametralt motsatta riktningar. Men känner man någorlunda traktens geologiska skaplynne, behöfver man i allmänhet ej vara i långvarig villrådighet om transportriktningen för de olika bergarterna. Af samma påtagliga värde som flyttblocken är äfven vanligt

morängrus med någorlunda groft material. Men i ett landskap med så stora öde vidder som Norrbotten är det mera sällan som morängruset är genom schaktningar tillgängligt för granskning.

Ehuru ej lika tydligt och säkert som de nu nämnda bildningarna, böra dock äfven det *finare* morängruset, olika sand- och lerslag, deltabildningar, vittringsgrus samt andra kvartära bildningar, kunna gifva rätt goda anvisningar rörande berggrundens apatithalt, om man uti misstänkta trakter tidt och ofta underkastar dem en hastig kemisk profning på ett sätt som tillåter en ungefärlig jämförelse af fosforsyremängden. Emedan metoden befunnits mera tidsödande, än jag måhända vid dess planläggande förestälde mig, har den ej kunnat utföras på ett *mera systematiskt* sätt annat än på och omkring Gellivara Dundret, samt efter vissa sträckor af järnvägen nedom Gellivara. Från dessa trakter hafva flera hundra prof underkastats dylik undersökning. Vid dessa försök händes ibland, att olika portioner af ett och samma prof gifva betydligt olika resultat, något som tydligen beror på en ojemn inblandning af apatitkornen. Öjemna utslag erhöles ock vid tillfällig profning af olikfärgade skikt af den hvarfviga lera från N. Kalix, hvarå här nedan meddelas en exakt analys. Många gånger har det nu verkligen visat sig, att fosforsyrehalten hastigt ökats i en viss riktning. Så t. ex. var flodsanden i nedersta delen af Muonio elf länge i det närmaste fosforfri, men, sedan man nått det nästan helt och hållet jordtäckta gabbroområdet, erhöles sanden *fläckvis* en påfallande hög fosforsyrehalt¹⁾. På ungefär liknande sätt förhåller sig det fina morängruset i närheten af Tärendö—Pahtamaa, Nuolivaara (Pajala socken), på Gellivara Dundret (undantagsvis ända till c:a 0,5 proc.) samt inom de yngre urbergsområdena W från Boden och Elfsbyn. Rätt god fosforsyrehalt visa jordlagren i öfrigt på mångfaldiga ställen inom länet. Huruvida apatit i nämnvärd mängd verkligen finnes samlad någonstädes vid dessa ställen, är dock ännu obekant. *Sävidt jag hittills kunnat finna, är det just i trakten af*

¹⁾ Stark fosforsyrehalt visade ock vid en händelsevis gjord profning ett för några år sedan hemfördt sandprof från inre ändan af sjön Situoujaur i Kvikkjokks kapell-lag.

Gellivara som man har den största och allmännast spridda fosforsyrehalten uti jordarterna; ännu åtskilliga mil mot SO är den ganska hög.

Emellertid har hittills endast ett fåtal af Norrbottens jordarter varit föremål för exakta analyser. Uti Apatit-kommissionens förra berättelse (sid. 25) uppräknas 5 analyser på morängrus i Gellivaratrakten, hvilkas fosforsyrehalt växlar mellan 0,77 och 0,29 proc., medan 40 analyser från andra delar, af landet gifva ett medeltal af 0,112 proc. För kommissionens räkning hafva nu ytterligare följande analyser utförts¹⁾.

Vittringsgrus af gabbro från Isosaari, Tärendö s:n.....	0,83	proc.	$P_2 O_5$
Sand från Muonio elf, $\frac{1}{2}$ mil ofvanom Kiek- sisvaara	0,19	»	»
Fint moränslam från Tjuraberg mellan Koskats och Paijerim, Jokkmokks s:n	0,23	»	«
D:o från närheten af turisthyddan vid Varvekelfven (öfverst)	0,14	»	»
Dito från samma morän, men djupare ned	0,19	»	»
Hvarfvig lera från Nybruket vid Ne- derkalix	0,13	»	»
Svämlera vid Vasara-träsket, Gellivara	0,21	»	»
Slam från Sarjek-deltat (Letsitjaur).....	0,21	»	»
» » Lairu-deltat (Pjeskijaur)	0,20	»	»
» » samma punkt, men något dju- pare ned	0,16	»	»
» » deltat i Hadet (från Jägnafo)	0,21	»	»
» » Kvikkjokksdeltat (Saggat- träsk)	0,26	»	»

De fem sista analyserna äro af ett särskildt intresse. En rask landbildning pågår, som bekant, uti talrika lappska sjöar genom aflagringen af de uppslammade jordpartiklar, som de från jökelfälten kommande elfvarne medföra. Genom direkt bestämning har jag funnit, att t. ex. Luotoh-jokk, ett af tillflödena till Kamajokk, under vissa dagar medsläpar omkring 8,000 kg. uppslammadt stenpulver. Det vackra deltat vid öfre ändan af sjön Laidaur fram-

¹⁾ Af Dr W. PETERSSON.

rycker årligen med 4—6 meter. Då sjöarna nu tjenstgöra som klarbassänger för det slamrika vattnet, är det klart, att dessa aflagringar börja vid sjöarnes inre ändar och småningom fortskrida tills hela sjöbäckenet är fylt. Sjöarnes storlek och djup samt tillflödenas slamrikedom bestämma den härför erforderliga tiden. Också träffas i Lappland sådana bildningar i alla skeden af utveckling: från en knappt börjad deltaudde till fullkomligt utfylta och torrlagda sjöbäcken, släta som lerfält. Många af de lappska deltabildningarna äro ryktbara för sin alldeles ovanliga bördighet, som naturligtvis till en väsentlig del beror på den ymniga öfversilningen. Af de anförda slamanalyserna tillhör endast den ena från Lairo-deltat dem, som redan på fältet preliminärt provvats och då gaf en beaktansvärd fosforsyrehalt. De öfriga fyra äro utförda utan val på några af de många hemförda jordproffen. Det vill sålunda nästan synas, som skulle en viss likformighet i detta afseende råda mellan deltajorden från de olika ställena. Fosforsyrehalten är ju visserligen ej ovanligt hög, men fullt beaktansvärd. Till ett slags jemförelse må anföras, att medeltalet af 185 vid Geologiska Byrån utförda analyser på hvarfvig mergel och lera från olika delar af södra och mellersta Sverige är 0,14 proc. fosforsyra.

IV. Kort öfversigt af länets geologiska bygnad.

Då flerstädes i det föregående hänvisats till länets allmänna geognosi, torde en kort öfversigt af bergsbyggnaden här vara behöflig, så mycket mera som en sådan öfversigt hittills icke varit offentliggjord. Det mesta materialet för kännedomen om Norrbottens geologi är hopbragdt genom en mängd resor, som Sveriges Geologiska Undersökning föranstaltat; åtskilligt äfven genom enskilda forskare i äldre och nyare tider. Men äfven Apatitkommissionens arbeten hafva lemnat talrika och värdefulla bidrag härtill. Dock har en stor del af

det insamlade materialet ej ännu hunnit att vetenskapligt bearbetas.

Urbergets gneiszon. Bland de talrika gneisformer, som möta inom länet, må följande anföras såsom de viktigaste. *Röd gneis* vanligen grofkornig, men ock medelkornig, mera sällan finkornig. Någon gång är den utvecklade som *ögongneis*; öfver stora vidder återfinnes den som *järngneis* af medel- till finkornigt gry. *Grå gneis* vanligen finkornig, stundom så »tät» att den öfvergår till s. k. hälleflintgneis; någon gång, men mera sällan grofkornig. Undantagsvis är den gråa gneisen så rik på magnetit, att äfven den bör benämnas järngneis. *Granatgneis* vanligen finkornig och rik på glimmer, grå med röda granater, dock äfven röd med svarta granater. I sammanhang med granatgneis träffas *grafitgneis* med partier af grafit-skiffer eller linser af grafit på några ställen såsom i närheten af Önusträsk i Pite socken, Prestholmsberget i Råne socken. *Hornblendegneis* i regeln röd grofkornig. Utom dessa hufvudformer träffas *protogynartad gneis*, sillimanitförande gneis o. d. varieteter.

Den röda *järngneisen* har stor betydelse särskildt inom lappmarkerna, men öfvergår här ofta till en mycket gnanitliknande, i regeln glimmerfattig typ. Inom kustlandets yttre del äro de gråa gneiserna något förherrskande, om än starkt uppblandade med graniter.

Såsom en för det rena gneisområdet ovanlig bergart må nämnas ett *kvartsrikt konglomerat*, som träffats i nedre delen af Degerberget öster om Piteå. I öfrigt bildar urbergets gneiszon genom täta, mer eller mindre glimmerrika varieteter samt kvartsitiska mellanlänkar ganska ofta öfvergång till hälleflintzonen. En sådan mellanlänk är den kalkstensförande trakten NNW om Råneå, dit äfven det nyss nämnda Prestholmsberget hör. Denna trakts berggrund är en mera finkornig, mörk glimmergneis, ej sällan grafit- och granatförande, ofta öfvergående till glimmerrik hälleflintgneis, ja t. o. m. kvartsit. Utom *grafitskiffern*, som ibland är oväntadt ren och såväl här som vid den närbelägna Tväråkölen eger en ganska afsevärd mäktighet, träffas uti mäktiga lager en *kalksten*, som sedan urminnes tider varit föremål för användning inom orten och ansetts lemna en särdeles seg

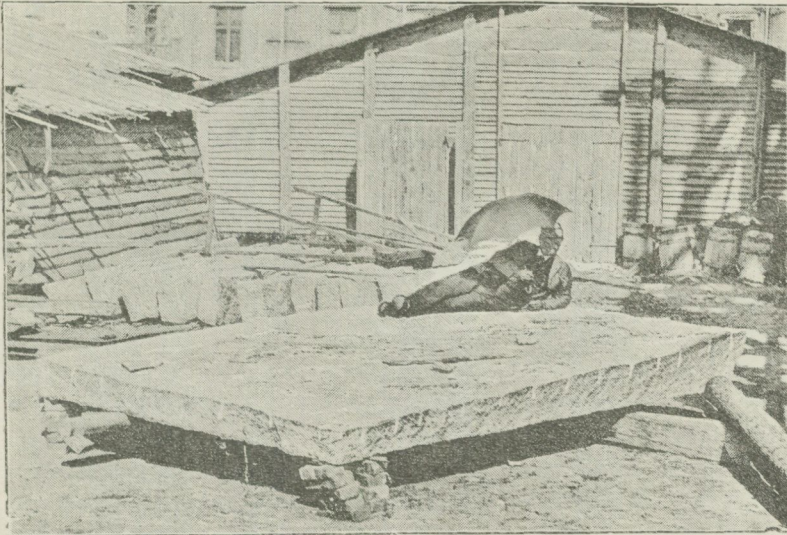
kalk. Den är i regeln grå eller hvit till färgen, medeltill grofkornig. Än är den till utseendet alldeles ren från främmande inblandningar, än är den rätt starkt förorenad af kiser (svafvel-, magnet- och kopparkis), serpentin, kvarts o. s. v. Bland föroreningarna sågs dock *icke* apatit.

Urbergets och de yngre afdelningarnes områden med ymnig eller öfvervägande granit. Visserligen är den från norska och finska sidan tillstötande »graniten» (»syeniten») på flera ställen sådan, att den af en svensk geolog skulle obetingadt kartläggas såsom gneis. Men, om än mera tvetydiga mellanformer mellan graniter och gneiser här lika litet som i andra trakter äro ovanliga, så finnas dock i stor ymnighet verkliga graniter om hvilkas natur knappt någon villrådighet skulle kunna råda.

Bland Norrbottens graniter må följande uppräknas. *Röd* grof- eller medelkornig, mera sällan finkornig, samt *brunaktig* medelkornig, hafva stor utbredning företrädesvis inom det s. k. skogslandets södra och östra samt kustlandets inre delar. Så ock den ljusare, rödletta, hvilken dock ej sällan står i närmare förbindelse med gneiser. Mycket ofta träffas en *röd*, sällan *grå*, *hornblendegranit*. Vanlig *grå* till hvit, fin- till medelkornig granit träffas såsom massiv här och hvar särskildt i kustbältet, men jemförelsevis mera sällsynt. Såsom yngre gångar är denna vanlig. I sammanhang med denna synes en *klotgranitisk* varietet stå, som träffas uti ymniga block vid Gäddvik nära Luleå. Vacker mörk *syenitartad granit* har stor utbredning i Luleå skärgård. Inom öfre delen af Gellivara socken och i Jukkasjärvi socken anstår en medelkornig *syenit*. På talrika ställen inom nordöstra delen af den förra samt sydöstra delen af den senare socknen träffas en på *turmalin* synnerligen rik, rödlett, vanligen ganska grofkornig granit. Starkt *titanitförande*, grå eller rödlett medelkornig granit, ofta karakteriserad af en utpreglad plattformig afsöndring, är mycket vanlig i gränstrakten mot Finland (»plattgranit», »Luppiogranit»). En *pegmatitartad granit*, ofta med knytnäfstora magnetitklumpar bildar inom östra delen af länet flerstäds hela berg. Någon gång ser man här inom samma berg mycket hastiga öfvergångar i kornstorleken.

Såsom till sin natur mindre tydliga bergarter må nämnas de magnetitrika, än medelkorniga, än finkorniga röda »granitoïderna», uti hvilka man stundom ser centimeterlånga magnetitpartier utplattade mellan fältspaten och till utseendet ersättande glimmern (t. ex. Nybyn, Öfverkalix). På flera ställen hafva graniterna en vacker, ofta praktfull *porfyrtad* utbildning. Främst bland dessa märkas de medelkorniga gråa och röda porfyrgraniterna i östra delen af Råne socken.

Många af länets granitbergarter hafva egenskaper och läge; som göra dem synnerligen lämpliga för sten-



Kilad granithäll. Mått i meter: långsidorna 4,33 och 4,32; kortsidorna 2,89 och 2,84; hörnen 0,31, 0,24, 0,20 och 0,44. Efter fotografi.

industriella ändamål. Förklyftningen är i allmänhet god. Ett exempel härpå lempå lemman en för kyrkobygnaden i Luleå från Bälingsberget forslad häll af en ljus, medelkornig granit af de ovanliga dimensioner, som angifvas under vidstående afbildning.

De yngre graniterna särskildt inom högfjällsområdet visa sällan tydliga genombrott, utan stå snarare i sådant förhållande till omgifningarne, att man kan spåra ett slags öfvergång till dessa, förmedlad genom gneisartade partier; t. ex. trakten N om Nasafjäll, Arjepluogs socken.

Urbergets yngre afdelningar jemte hälleflintor och porfyrier. Denna vidtomfattande, viktiga grupp visar ingalunda öfverallt samma utseende. Hufvudmassan utgöres på de flesta ställen af *täta gneiser* eller s. k. *hälleflintgneiser* af grå till röd färg. Dernäst vanliga äro finkorniga *hornblendeskiffrar*, *urlerskiffer*, *glimmerskiffer*, vanligen finkornig och mörk, och mer eller mindre tunna, ofta orena, *kalkstenar* och *dolomiter*. Ej sällan öfvergå de förstnämnda till verkliga *hälleflintor*, stundom med utprägladt porfyrisk habitus. Ja, inom företrädesvis två de viktigaste områdena, södra Arvidsjaurfältet och Jukkasjärvfältet, träffas i mycket riklig mängd verkliga *porfyrier* och *porfyriter*, hvarjämte mindre ryggar af *grönstenar* här ej äro ovanliga såsom mellanled i berggrunden. På samma sätt synas de finkorniga hornblendeskiffrarne ibland vara att anse som verkliga *dioritskiffrar*. Somligstädes träffas jämväl *sparagmiter* af olika utseende, hvilka synas tillhöra gruppens yngsta afdelning (Kuobmoråjve-fältet). Å andra sidan ingå väl en och annan gång jämväl verkliga, mindre täta, *gneiser* i lagföljden. *Konglomerat* äro ingalunda sällsynta, särskildt inom de mera porfyriskt områdena.

Man synes kunna särskilja en *äldre* och en *yngre* underafdelning. Inom den förra stå bergarterna närmare intill hälleflintgneiserna. Inom den senare äro skiffrarne mera utpräglade.

Det ojemförligt viktigaste området är det stora *Jukkasjärvi* — *Gellivara* — *Jokkmokks-fältet*, hvilket synes bilda underlaget för fjällformationerna allt från Kabbla fjälltrakt Ö om Kvikkjokk upp mot Torne elf och innesluter de väldiga malmdepositionerna vid Luossajärvi och Svappavaara. Mellan detta fälts sydvestra och nordöstra delar råder en högst betydlig skilnad. I sydvestra delen förherrska en röd *tät gneis* (hälleflintgneis), mycket ofta med *flusspat* samt korn eller strimmor af *magnetit*, eller ock — såsom vid Stora Sjöfallet — en *sandstensartad hälleflinta*. I NO träffas, jemte *tät gneis* och *hälleflinta*, jemväl *porfyriter*, *porfyrier*, *glimmerskiffrar* m. m., fläckvis äfven grönstensartade partier. I sammanhang med järnmalmerna vid Luossajärvi finnes, som bekant, *apatit* i relativt gan-

ska stor ymnighet och vanligen af annan typ än vid Gellivara.

Ett annat särdeles intressant fält sträcker sig från vesterbottniska länsgränsen i närheten af Byske elf i vest-nordvestlig riktning in i *Arvidsjaur's socken*¹⁾. Utom de förr nämnda mer eller mindre porfyriska bergarterna träffas här i stor ymnighet jemväl hälleflinta, öfvervägande af ljusgrå färg, dock äfven röd, violett och flammig, äfvensom nästan svart; vidare åtskilliga *kvartsiter*, *konglomerat* (af ända till 7 meters mäktighet), och *sparagmitbildningar*. Uti *hälleflintskiffer* af olika färg ses stundom bollar af porfyriska bergarter. Mot områdets utkanter träffas ej sällan graniter uti närmare sammanhang med hälleflintbergarterna. I närheten af den forna kyrkbyn Gråträsk, Pite socken, äro de porfyriska bergarterna särdeles vackert utvecklade, någon gång såsom mandelstenar. Såvidt hittills gjorda ganska omfattande forskningar gifva vid handen, finnas icke inom detta fält några i nämnvärd mån apatitförande bergarter.

Omkring *Skärfa-forsen* i Pite elf, SO om sjön Tjäggelvas i Arjepluogs socken, utbreder sig ett väsentligen af mer eller mindre *tät*, röd *gneis*, *kvartsit* och *kvartsitskiffer* bestående område, inom hvilket jag för åtskilliga år sedan träffade ett ganska långsträckt kompassdrag. C. MORTON, som nu fick i uppdrag att närmare undersöka detta, har lemnat en kartskiss samt i sammandrag följande meddelande rörande området. På östra sidan om det branta berget i uddens sydligaste del (jmf. kartan på nästa sida) är på en sträcka af ungefär 130 meter svagt kompassdrag, hvilket upphör, då man nalkas den lilla sjön A. En skarnartad blandning af hornblende, epidot, granat och magnetit inom den röda gneisen är — försåvidt man för jordbetäckningen kan se — här orsaken till kompassdraget. Vid östra ändan af samma sjö, på södra sidan, visa sig 2:ne starka kompassdrag om resp. c:a 24 och 29 m:s bredd. I midten af det senare ses i dagen till c:a 1 m:s bredd en finkornig glimmerskifferlik bergart med mindre ansamlingar af magne-

¹⁾ Huruvida detta viktiga fält sträcker sig ända fram till länsgränsen vid Skellefteå elf är ännu ej känt. Det fortsätter dock inom nordvestra delen af Jörns socken.

tit. I strykningsriktningen mot SSW kunna dragen följas med växlande styrka resp. 600 och 500 meter. Inom halföns norra del, der dock marken är till hufvudsaklig del betäckt af väldiga blocksamlingar, återfinnes samma lagerföljd samt på några ställen fortsättning af det ofvan nämnda, svagaste kompassdraget, ehuru med olika intensitet. De bägge starkare dragen S om sjön A aftaga i styrka och bredd mot NNO. Att döma af



Kartskiss öfver halfön N om Skärfa-forsen. Skala: 1 cm. = 600 m.

dessa växlingar samt den mindre utpreglade magnetiska intensiteten synes malmen utgöras af körtlar. De flesta malmprofven äro relativt fattiga och *alla utan synlig apatit*. — På åtskilliga andra ställen i riktning af fältets fortsättning mot S har jag iakttagit mer eller mindre starka kompassdrag, ehuru af mindre utsträckning. Dessa ödsliga trakter äro emellertid utmärkta af stark jordbetäckning och en alldeles ovanlig rikedom på block.

Ungefär 1 mil i W från Heden, Öfver Lule socken, vidtager ett fält af finkorniga bergarter, bland hvilka, jämte de hälleflintartade, som äfven här stundom äro porfyrisk, diorit- och hornblendeskiffrar spela en vigtig roll. Dessa senare liksom jordmånen på vissa ställen visa flerstädes en påfallande *fosforsyrehalt*, men i det starkt jordtäckta landskapet är det f. n. omöjligt att afgöra, huruvida apatit i samlad mängd finnes i något af bergen. Skapolitförande bergarter hafva icke iakttagits.

Inom Elfsby socken utbreder sig S om Pite elf mellan Korsträsk, Teugerträsk och Moskus ett egendomligt hithörande fält, hvars stundom porfyriskt- hälleflintartade bergarter på några ställen äro genomsatta af gabbrodioriter.

Från Klöfverberget invid *Alters bruk*, Pite socken, sträcker sig mot NW och N till förbi säteriet Altergård ett hithörande fält, ställvis genomsatt af yngre granit med ymniga brottstycken af skiffer. I det förstnämnda berget anstår, jemte en ofta hornblenderik hälleflintgneis, en mörk grönaktig, kornig *kalksten*, bägge genomsatta af flera pegmatitgångar. Bland föroreningarne i kalkstenen finnes äfven *apatit*, i mängd växlande från (undantagsvis) c:a 0,4 proc. till 0,2 proc. och derunder. Antydning till någon koncentration deraf någonstades i närheten, eller någon särskild källa för mineralet, kunde icke upptäckas.

Omedelbart NO om det gabbrofält som från närheten af Boden sträcker sig till *Skatamark* i Öfver Lule socken, utbreder sig ett smalt fält af hälleflintgneis, uti hvilket (företrädesvis på bergshöjden Ol-Knutsa-kölen) ingå ganska mäktiga lager af *grafitskiffer*, mer eller mindre ren, stundom med strimmor och körtlar af magnetkis.

I den trakt, der *Neder Kalix*, *Karl Gustafs* och *Hieta-niemi* socknar sammanstöta, träffas kvartsit jämte diorit-skiffer och gneiser. Företrädesvis i sammanhang med förstnämnda bergart ses i ganska stor ymnighet ett blågrönt, än talk-, än kyanitartadt mineral, hvilket förväxlats med apatit. Såväl detta mineral som den i samma berg (Bodträskberget och Bruksberget) befintliga kopparkisen, på

hvilken finnas rätt många, gamla, ställvis till omkring 30 meter djupa sprängningar, synas dock vara värdelösa.

Afsevärda områden tillhörande denna zon finnas dessutom omkring *Svartlå* i Edefors (Harads) socken, vid landsvägen mellan *Törefors* och Holmen i Neder Kalix socken; ett par mil Ö om Arjepluogs kyrkoplats; kring nedre ändan af *Stora Lule Vatten*, Jokkmokks och Gellivara socknar, samt Ö om Linaelfven i sistnämnda socken. Men utom dessa mer eller mindre utbredda fält träffas hithörande bergarter till utseendet mera underordnad på en mängd ställen inom urbergets egentliga gneiszon. Så t. ex. omkring de obetydliga, gamla järngrufvorna vid Rosfors, Pite socken, och Klöfverträsk, N. Lule socken, många andra ställen att förtiga. Det är ock ingalunda sällsynt, att man vid foten af t. ex. ett granitberg finner någon obetydlig håll af hälleflintgneis, och det är därför ganska troligt, att sådana bergarter hafva en vida större betydelse för bergsbyggnaden, än man nu i följd af jordbetäckningen kan veta. Dessutom äro gränserna för de ofvan uppräknade fälten flerstädes mindre säkra.

Till den yngre underafdelningen synes man kunna hänföra *Hindersöfältet*, *Kalix-Karungifältet*, fältet kring *Råne-elfven* invid lappmarksgränsen samt de SW och S från Gellivara belägna bägge områdena.

Hindersön och de närliggande Klements kär, Bullerskär, Esterön, Klyfwaren m. fl. små öar i östligaste delen af Lule skärgård bilda en geologisk samhörighet bestående väsentligen af lerskiffer och en mer eller mindre dolomitisk kalksten. Der den förra nalkas kontakten till traktens vackra syenitgranit är den ofta omvandlad till hälleflinta eller hälleflintgneis. På ett par ställen är den ganska starkt impregnerad med *kiser* (Klements kär). Ibland visar den tydlig »förskiffring» afvikande från verkliga lagringen (Esterön). De mäktigaste kalklagren träffas på Hindersön, der äfven *magnetisk järnmalm* varit föremål för en ganska omfattande brytning. Bland kalkstenens många föreningar synes enligt en äldre, dock ej kontrollerad uppgift äfven ingå något *apatit* (Esterön).

Kalix-Karungifältet består af kalksten, dolomit, kvartsit, lerskiffer samt finkornig glimmer- och hornblendeskiffer jämte dioritskiffer. Försök att bryta lerskiffer så-

som takskeer hafva gjorts inom Kalix skärgård, men utan gynsamt resultat. Kalkstenen, uti hvars talrika föröreningar apatit *icke* synes ingå, är föremål för någon husbehofsbränning.

Af relativt yngre ålder är sannolikt det mycket jordtäckta fältet vid berget *Kuobmoråjve* SW om sjön Radnejaur, S om Gellivara. I fast klyft har man endast sett en ljus sparagmitsandsten men ymniga block angifva, att jemväl konglomerat, röda sandstenar o. d. ingå i dess bygnad. Möjligen tillhör fältet till en del den nedan afhandlade hyolithus-zonen.

På ett par ställen inom kustlandet antyder morängrusets beskaffenhet, att bergarter tillhörande ändå yngre, måhända fossilförande, afdelningar anstå eller anstått i närheten, om de än nu äro oåtkomliga. *Abunskifferbitar* hafva nämligen funnits i gruset SO om Svartlå samt vid brunnsgräfning Ö om järnvägen i närheten af Ljuså. Dyliga fragment pläga ej hafva transporterats långt från sin ståndklyft och ses icke i de talrika moränerna närmare fjällområdet.

Äldre glimmerskiffergruppen (»Pajala skifferfält» till en del). Inom Pajala och Tarendö socknar träffas tvänne fält, hvilka få sin hufvudsakligaste prägel af en i regeln mörk, mycket rätklufven och därför mycket användbar glimmer-skiffer af oviss ålder.

Pajalafältets bygnad är i korthet följande. Glimmerskiffern, »murstenen», är äldst. På några ställen, såsom vid Huuki, Jupukka, träffas en mer eller mindre oren kalksten såsom inlagring deri. Likaså på ett par ställen konglomerat och hälleflinta. Yngre än glimmerskifferne äro de ganska ymniga *kvartsiter* och *lerskifferar*, som träffas inom fältet. Kvartsiten uppträder dels sjelfständigt, är då ofta mörk, någon gång med linser af magnetit (Jupukka); dels såsom underordnade, vanligen ljusa, lager i lerskiffern. I senare fallet träffas äfven hvit *dolomit*, såsom vid Mukkakoski i Muonio elf. Äfven kalkstenen synes ingå som inlagring i lerskiffern (Areniva). Inom nordvestligaste delen af Pajalafältet träffas en tät *gneis*, hvars ålder i förhållande till skifferne är okänd.

Tärendöfältets utbredning, särskildt mot NO, är att döma af landets topografi möjligen större än kartan angifver. Åtskilliga tecken antyda nämligen, att omedelbart invid lappmarksgränsen mellan Masugnsbyn och Junosundo framgår i ungefär nordostlig riktning en anseelig brott- eller förkastningslinie, Ö om hvilken ett mycket vidsträckt flackt landskap utbreder sig. Endast inom södra delen af detta landskap hafva fasta hållar observerats. Tärendöfältets lagrade bergarter utgöras af *hällsfintgneiser* med eller utan hornblende, medelkornig (andalusitförande) eller finkornig *glimmerskiffer*, *kvartsit* och *glimmersandsten* med mellanlager af en egendomligt fläckig (skenbart variolitisk) hornblendeskiffer, hvars fläckar ofta utgöras af *skapolit* (Kursuvara), finkornig *hornblendeskiffer*, *lerskiffer* (Vinsa) samt *kalksten* (Tärendö elf). »Fläckstenen» står påtagligen i sammanhang med förekomster af för jordbetäckningen ej åtkomliga gabbrobergarter. Uti block af dessa sågos »*apatitrosor*». Åtskilliga af fältets bergarter hafva inom orten länge haft praktisk användning; sålunda sandstenen (till kvarn-, slip- och ställsten) samt kalk- och *täljstenarne* i närheten af Lauttukoski.

Hyolithus-serien (äfven benämd: *Sandstens- och lerskiffergruppen med hyolithus-zonen*) är den lägsta afdelningen af de egentliga fjällbildningarne. Fältet har sin största utbredning såsom ett mer eller mindre bredt bälte närmast W om de stora urbergsvälten. Omedelbart intill detta bälte vidtaga högfjällen. Gränsen är ofta starkt markerad genom mot östra sidan tvärbranta, på många mils afstånd i ögonen fallande bergformer liknande s. k. *glintlinier*. Åtminstone på några ställen (t. ex. i Arjeplogs socken) har, om man så får uttrycka sig, *landthöjden under istiden* legat just omkring detta bälte, så att isen derifrån rört sig icke blott nedåt SO, utan ock uppåt NW eller WNW. — Anledningen till den benämning, jag trott mig kunna använda för det hela, är den, att jag på ej så få ställen inom dessa skifferar funnit fossila rester af en djurverld, som visserligen är knapphändig och lågt utvecklad, men icke dess mindre märkvärdig såsom tillhörande de allra äldsta perioderna af lifvets utveckling på vår jord. Dessa fossil tillhöra

företrädesvis släktet *Hyolithus* (*Eichw.*), en mollusk sannolikt af vingfotingarnes afdelning och närmast beslägtad med det i nutidens oceaner lefvande hvalfiskkratet ¹⁾. Vi påträffa således här midt inne i Lappland berg, som äro äkta hafsafslagringar. De hittills rikaste fyndorterna hafva varit fjällen vid sjöarne Tjäggelvas i Arjepluogs socken och Peuraur i Jokkmokks socken, men jemväl vid de nordligare belägna Lajdaur, Satisjaur och Kajtunjaur har jag sett mer eller mindre tydliga hyolithusfragment. Dessa äro de enda säkra fossil, som hittills funnits inom Norrbottens fjällbildningar. Men då jag inom Westerbottens lappmarker (oafsedt de länge kända äkta silurbildningarne i södra fortsättningen af hyolithus-zonen) funnit fossil inom bildningar, som alldeles motsvara Norrbottens närmare riksgränsen belägna fyllitserie, torde det endast vara en tidsfråga, när sådana skola upp-dagas jemväl här.

Lagerföljden (uppifrån räknad) inom de trakter, der dessa bildningar synas vara bäst utvecklade, ses på följande sida. Jag har der använt benämningen »ramanskiffer» för en egendomligt utvecklad, mörk, något glänsande skiffer, som å ena sidan ser ut att vara en starkt pressad och metamorfoserad lerskiffer, men å andra sidan öfvergår till verklig glimmerskiffer och börjar glimmerskifferserien.

¹⁾ Det första fyndet gjordes i fjället Raman vid sjön Tjäggelvas redan på senhösten 1883 och förevisades för professor A. G. NATHORST som genast konstaterade dess organiska ursprung.

Exempel på lagerföljden inom hyolithus-serien.

Afdelning.	Östra Ramanvare.	Kebneåjve.	Lajsvare.	Ardnasvare.	Paktesuolo.
4	b. } a. }	Ramanskiffer (90 meter?) } Ramanskiffer.	Ramanskiffer.	Ramanskiffer.	Ramanskiffer.
			Grå, hård <i>lerskiffer</i> , ibland lerstensartad; ställvis med små lager af 4 b.		
3	c. } b. }	Svart <i>lerskiffer</i> (med grått streck) jämte <i>fosforitkonglomerat</i> och kvartsitsandsten (öfver 30 meter). } Mörk <i>lerskiffer</i> .	Grågrön <i>lerskiffer</i> , ibland lerstensartad.	Kvartsitskiffer med hoptryckta linser (?) samt <i>lerskifferlameller</i> .	Blå-kvarts eller svart och grå kvartsitskiffer; Kvarts- och glimmer(?) skiffer. Kvartsitsandsten och kvartsitskiffer, grön glimmerrik skiffer. Kvartsitskiffer och glimrig skiffer.
			Svart sandsten växellagrande med en mer eller mindre mörk, ibland strimmig, grå <i>kvartsit</i> .		
	a. } Grågrön skiffer med <i>Hyolithus</i> (15 meter?) } Grågrön <i>lerskiffer</i> .	Skikhufvuden af splittrig, grönaktig skiffer.			
2	b. } a. }	Scolithus-sandsten och annan sandsten, ofta i stora hopplattade linser (öfver 50 meter). } Blågrå kvartsit (omkring 15 meter). Gulaktig temligen lös sandsten i elliptiska, hoptryckta körtlar (omkring 15 meter eller mera).	Ljus kvartsitsandsten (med <i>bölyslag</i>); små mellanskikt af lös grönaktig <i>lerskiffer</i> (»skifferlera») och gråhvit, tät kvartsit.	Sandsten och kvartsit, ibland sparagmitartad.	Under vattenytan.
			Ett slags kvartsake-lag.		
1	Hällefinta, tät gneis och järngneis (<i>urberg</i>).	[Blockbeströdd sluttning]. Hällefinta och gneis m.m.	Grofkornig hornblendegranit.	Rödlett, tät gneis, möjligen med ett lager af konglomeratartad, gul sandsten.	

Af de tre först nämnda bergen, i hvilka de olika afdelningarne i allmänhet äro utvecklade med den största mäktigheten, ligger Ramanvare på norra och Kebneåjve på södra stranden af Tjäggelvas samt Lajsvare några mil sydligare, på södra stranden af Hornavan. Ut i det låga berget Ardnasvare, som reser sig med en brant vägg på Tjäggelvas' södra sida något W om Kebneåjve, och uti bergholmen Paktesuolo invid Ramanvare äro somliga afdelningar mycket reducerade.

Längre mot norr, t. ex vid Situojaur och Satisjaur, ändras förhållandena i någon mån derigenom, att än skifferarne, än kvartsiten närmast öfverlagras af en till utseendet massformig, mörk, oredig bergart, som vid mikroskopisk undersökning befinnes hafva varit underkastad ytterst starka pressnings- och tryckfenomen, men hvars natur i öfrigt ej ännu är fullt utredd. I närheten af Torne-träsk är hela denna afdelning minst redig och dess gräns uppåt ingalunda säker.

Inom vissa hithörande kvartsitiska bildningar af mörk färg i närheten af Hornavans öfversta del har jag funnit små knölar af *fosforit*; så ock uti lagret 3 b vid Ramnåvare.

Kurravaara-fältet eller det isolerade skifferfält, som i närheten af Kurravaara by invid Torneelfven utbreder sig mot N och S, företer visserligen åtskilliga petrografiska likheter med den stora hyolithus-zonen, men ännu hafva inga fossila lemningar funnits derinom. Såsom ofvan är nämndt, torde ock någon del af *Kuobmoråjvefältet* i afseende på åldern höra hit.

Glimmerskifferserien. Till utseendet med likformig *öfverlagring* i förhållande till föregående afdelning, utbreder sig närmast mot W derifrån den stora grupp, som lämpligast kan benämnas efter sin vanligaste bergart, glimmerskiffer. Den bildar i regeln de mindre brutna partierna af högfjällen. På de flesta ställen, der afdelningen är väl utvecklad, torde man kunna särskilja tre zoner, nämligen nedifrån räknadt: a) glimmerskiffrar och kvartsitiska skiffrar; b) zonen med skiffrig, ljus hälleflintgneis (jemte vanlig gneis), kvartsit och glimmerskiffer — i regeln *ljusa* bergarter; c) zonen med hornblendegneis och hornblendeskiffer, mera glimmerrik hälleflintskiffer, glimmerskiffer — i regeln *mörkare* skiffrar, dock ej att förväxla med »amfibolitserien». Denna afdelnings bergarter växla således betydligt: från *glimmerskiffrar* af olika groflek och med olika accessoriska beståndsdelar (såsom granat, hornblende, magnetit o. s. v.) samt *gneiser*, *kalkstenar* (delvis hvita marmorarter), *hornblendeskiffrar* etc. ned till *svarta* och *fyllitiska skiffrar*, som annars i regeln tillhöra följande afdelning.

Fyllitserien. Hufvudmassan af denna inom Skandinaviens fjällbildningar å ömse sidor Kölen vidt utbredda afdelning utgöres af »milda», vanligen glänsande, ej sällan finrynkade, *fyllitiska skiffrar, lerstenar*, mer eller mindre starkt sotande *kolhaltiga skiffrar, kalkglimmerskiffer* (med talrika öfvergångsformer både till kalksten, glimmerskiffer och fyllit), kvartsit o. s. v. En karakteristisk, ehuru sällsynt bergart är den s. k. *kärfskiffern*, en glimmer- eller kvartsitskiffer med kärf-formigt utstrålande hornblendekrystaller. Äfven *konglomerat* träffas, om än ej allmänt. De petrografiska växlingarne inom de fält, som man i deras typiska skick utan tvekan måste hänföra till denna afdelning, äro så stora, att man ofta är starkt villrådig om »seriens» begränsning. Under sådana förhållanden uppstår ock osäkerhet om dess ålder i förhållande till glimmerskifferserien. Visserligen synes det måhända oftast, som den vore *yngre* än den senare, men den skulle ock på många ställen kunna tolkas såsom endast en särskild utvecklingsform af vissa *delar* deraf. Åtminstone är ej förhållandet så klart som glimmerskifferafdelningens öfverlagring öfver hyolithuszonan.

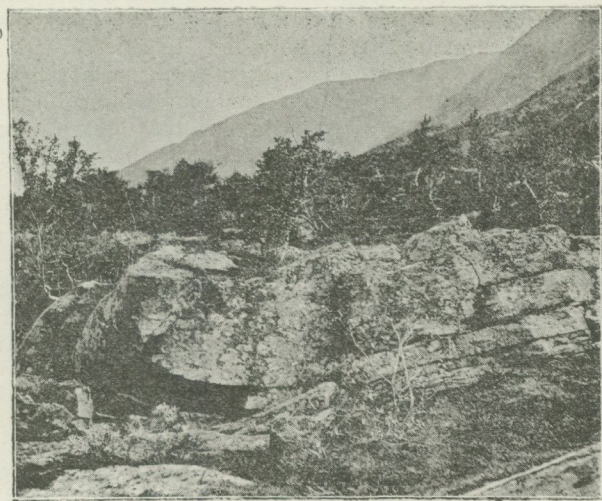
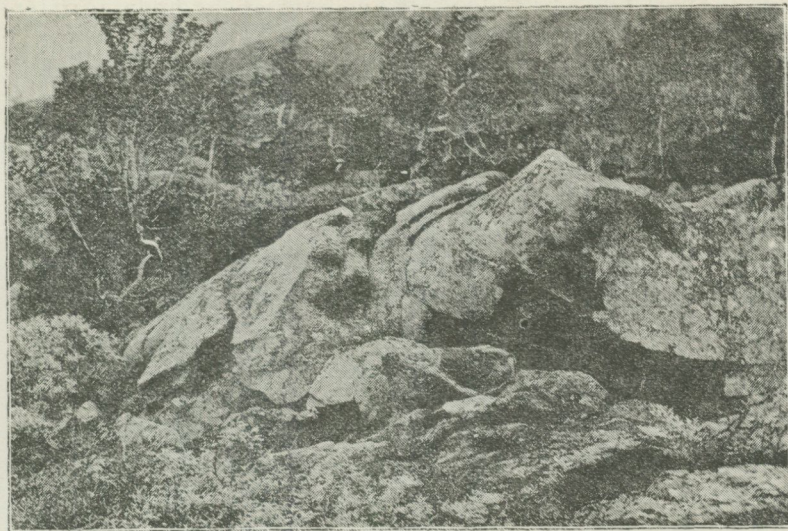
Detta sistnämnda förhållande är klart och obestridligt, men här reser sig den frågan: är öfverlagringen äfven *ursprunglig*? är glimmerskifferserien verkligen äfven till sin bildning *yngre* än hyolithusserien? Det vore nämligen *tänkbart* att en omstjälpling (*inversion*) i stort egt rum inom så godt som hela fjällområdet i analogi med de inversioner i smått, som man är i tillfälle att se på en stor mängd ställen och hvarå bifogade bilder gifva exempel.

I följd af dessa inversioner, ytterst orsakade af jordskorpans sammandragning, händer ofta, att ett lager, som ursprungligen haft det horisontela läget $a-a-a$, kommit att få läget $a \begin{smallmatrix} a \\ \swarrow \\ a \end{smallmatrix}$ eller blifvit omböjdt till formen af ett \subset (liggande U).

I stort blir frågan naturligtvis vida mera invecklad, enär de särskilda serierna utgöras af *flera* lager. Efter inversionen böra de återkomma i omvänd ordning. Om a och b representera olika lager, blefve sålunda skemat följande:

$$\text{före inversionen } \left(\begin{smallmatrix} a \\ b \end{smallmatrix} \right) - \left(\begin{smallmatrix} a \\ b \end{smallmatrix} \right) - \left(\begin{smallmatrix} a \\ b \end{smallmatrix} \right), \text{ efter } \left(\begin{smallmatrix} a \\ b \end{smallmatrix} \right) \begin{smallmatrix} \left(\begin{smallmatrix} b \\ a \end{smallmatrix} \right) \\ \swarrow \\ \left(\begin{smallmatrix} a \\ b \end{smallmatrix} \right) \end{smallmatrix} \text{ eller } \begin{matrix} -b \\ -a \\ -a \\ -b \end{matrix}$$

Men enligt profilerna på sidan 70 synes detta icke vara förhållandet här. För den som ej vill medgifva, att den allra största delen af fjällens numera så hårda och kristalliniska bergarter verkligen är yngre än lagren med hyolithus, återstår dock följande



a-b-c

— *c*
 — *d*
 — *d*
 — *c*
 — *b*
 — *a*

Helt omböjda (inverterade) lager af hornblendeskiffer i Tarra-dalen, några kilometer ofvanom nordvestra ändan af sjön Tarraure, Kvikkjokks kap. lag. Den öfre bilden framställer vecket («slyngan») från sidan, den nedre framifrån och på något längre afstånd. (Autotypi efter fotografi.)

möjlighet. Det kunde tänkas, att hyolithusseriens bildningar före den allmänna inversionen varit sådana, att de mot vester småningom öfvergått till lager af samma beskaffenhet som glimmerskiffer- (och fyllit-) seriens; dessutom kunna nya aflagringar hafva inskjutits, så att resultatet slutligen blifvit, att den östra och vestra delen af samma lagerserie redan före inversionen ej alls företedde några likheter. Ja, det vore tänkbart, att uti seriens vestra, sedermera omböjda del inginge t. o. m. något äldre lager (γ), som ej återfinnes i dess östra. Den skematiska framställningen blefve då denna:

$$\text{före inversionen } \begin{pmatrix} \alpha \\ \alpha' \\ \beta \\ \gamma \end{pmatrix} \text{ (vester) } - \begin{pmatrix} \alpha \\ \alpha' \\ \beta \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} \text{ (öster), efter } \begin{pmatrix} \alpha \\ \alpha' \\ \beta \end{pmatrix} \begin{matrix} \left(\begin{matrix} \gamma \\ \beta \\ \alpha' \\ \alpha \end{matrix} \right) \\ \left[\begin{matrix} a \\ b \end{matrix} \right] \end{matrix} \text{ Den}$$

slutliga profilen i östra delen af fältet blefve således:

$$\begin{matrix} -\gamma \\ -\beta \\ -\alpha'' \\ -\alpha \\ -a \\ -b. \end{matrix}$$

Dervid skulle de i verkligheten äldsta aflagringarne komma att ligga *öfverst!*

Ehuru denna moderna, af framstående forskare omfattade förklaring ingalunda saknar analogier i verkligheten (Alperna, Skottland), synes den mig dock föga antaglig, dels därför att lagren i våra fjälltrakter efter långa sträckor ligga temligen horisontelt, dels och förnämligast därför att företeelsens omfattning blefve alltför gigantisk, enär den inverterade »slyngans» mått blefve flera hundra kilometer i längd (SSW—NNO) och ställvis kanske ett par hundra kilometer i bredd (WNW—OSO)!

Oaktadt frågan om inversionen är af öfvervägande teoretisk betydelse, kunna dock fall lätteligen tänkas, då det vore af praktiskt värde att känna verkliga förhållandet. Om man t. ex. närmast *under* a har ett fosfatförande lager, så skulle man, ifall en inversion verkligen föreligger, hafva goda skäl vänta sig dess återkomst närmast *öfver* a . Vore då denna sträcka af en fjällsluttning jordbetäckt, så borde man här försöka en jordrymning.

Amfibolitserien. Man kan på goda skäl utsöndra såsom en särskild, karakteristisk serie den mäktiga komplex af hornblendeskiffrar m. m. som vanligen bilda öfversta delarne af våra vildaste fjällområden: trakterna kring Kebnekaisse, Sarjektjäkko, Pårtefjällen m. fl. alpliknande partier. Då många af dessa högfjälls toppar utgöras af rena gabbroarter, torde skiffrarne ofta stå i genetiskt samband med dem, något som jemväl annorstädes

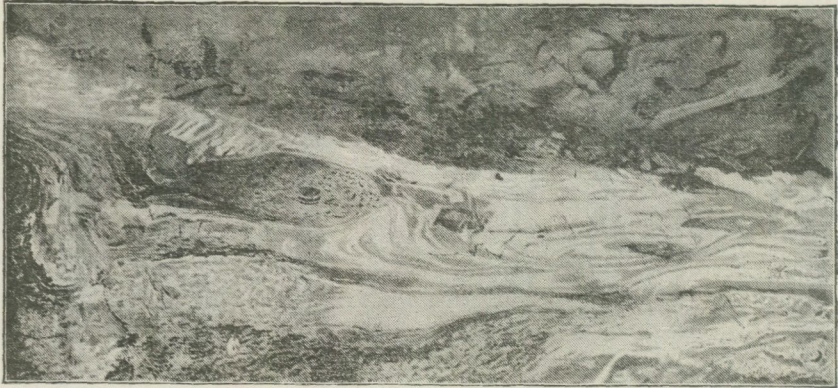
på många ställen iakttagits, om än förhållandet hittills ingenstädes blifvit fullt nöjaktigt utredt och förklaradt. Jemte de mera rena hornblendeskiffrarne ingå såsom byggnadsleder äfven *eklogitartade skiffrar*, *gneiser*, *glimmerskiffrar*, *kalkstenar* (äfven vackra, hvita marmorarter), magnetisk järnmalm, kvartsiter m. m. *Apatitens* förekomst inom serien har redan förut (sid. 10) omnämnts.

Grönstenar. Om än *diabas* af många varieteter (äfven vackra mandelstenar) och företrädesvis såsom gångar, särskildt i urbergets yngre afdelningar, icke är sällsynt, så är det dock en mängd olika slag af *gabbrobergarter* som utgör hufvudmassan af grönstenarne inom länet¹⁾. Mest vanliga äro *gabbrodioriterna*, ofta ganska rika på glimmer eller kvarts; i fjällen föra de ofta granater. *Olivingabbro* mer eller mindre omvandlad bildar flera mäktiga massiv, såsom redan är omnämndt. Gabbron uti massivet mellan Boden och Skatamark utmärker sig flerstädes genom sin rikedom på hypersten och innehåller ej sällan magnetkis; den är dock ofta betydligt omvandlad. Nästan till oigenkännelighet är den egendomliga gabbrobergart (TÖRNEBOHM) förändrad, hvilken synes bilda hufvudmassan af berget Ruotivare NW om Kvikkjock och uti hvilken den dervarande ansenliga järnmalmen ligger, skenbarligen såsom mycket flacka, något böljande lager. Den är ofta granatförande; fältspaten, som ibland blir öfver stora sträckor så förherskande, att knappt något annat mineral kan med blotta ögat upptäckas, är oftast späckad med zoisitnålar och epidot o. s. v. Samma är förhållandet med berget Wallatsch, på hvilket järnmalmen fortsätter från det förra.

Grönstenarnes strukturformer växla, såsom förut antydts, mellan vida gränser. Inom massivens centrala delar äro de visserligen mera rent massformiga, men mot ytterkanterna träffas ej sällan former, som förete en verklig eller skenbar lagring. De kunna sålunda antingen öfvergå till dioritskiffrar eller ock genom *fluidalstruktur*

¹⁾ Lektor A. E. TÖRNEBOHM har godhetsfullt utfört den mikroskopiska undersökningen af de hittills förfärdigade preparaten. Äfven professor W. C. BRÖGGER har granskat några sådana. Emellertid hafva omständigheterna ej ännu medgifvit en mera omfattande undersökning af det insamlade materialet.

erhålla ett utseende, som i hög grad liknar lagringsformer. Till sådana fluidalfenomen synes man vara tvungen att hänföra den egendomliga s. k. dioritskiffer, hvilken bildar ett — i flera uppsatser omnämndt — skarpt begränsadt, långt och smalt parti närmast norr om den egentliga gabbron vid apatitförekomsterna på Gellivara Dundret. Vidstående afbildning (efter fotografi) visar denna strukturform.



Slira af dioritskiffer intill gabbron vid de sydligaste inmutningarne på Gellivara Dundret.

Olivinstenen är en bland länets mest intressanta bergarter, som jag först anträffade 1883 och sedan återfunnit på 5 à 6 ställen inom Arjepluogs och Jokkmokks lappmarker. Bergarten, som vid Vuoka—Ruopsok och Sähkok—Ruopsok (Kvikkjokks kapellag) bildar verkliga berg, synes mest förekomma såsom linsformiga partier inom glimmerskifferserien. Sistolidne sommar fanns den dock äfven såsom ett smalt »lager» af c:a 1 km:s längd i sammanhang med den egendomliga bergarten i Ruotivare. Hittills har den ej varit föremål för någon noggrannare undersökning, ehuru den äfven från rent praktisk synpunkt torde förtjena en sådan. Man vet nämligen genom erfarenheten från andra trakter, att metallerna krom, platina och nickel äro, de begge förstnämnda nästan uteslutande, den senare gerna, bundna vid densamma. Spår af krom och nickel hafva också påvisats här. Mineraleet magnesitspat finnes ock på några ställen. Med

fördel användes bergarten till bryn- och slipstenar, hvilka betinga ganska höga priser i de närmaste orterna. Olivinstenens struktur-former äro ofta sådana, att man är böjd antaga densamma vara en lagrad bergart.

Enligt hvad i föregående är anfördt, synas för närvarande följande *gabbroartade* fält lemna de bästa utsigterna i afseende på apatitförekomster:

- a) Gellivarafältet,
- b) högfjällstrakterna mellan Sulitälma och Sarjek,
- c) fälten inom Tarendö och Pajala samt möjligen Korpilombolo socknar,
- d) möjligen fälten vid Sakkivuoma samt invid Torneträskis sydöstra ända i Jukkasjärvi socken.

De under c) nämnda områdena ligga till väsentlig del på enskild mark; så ock något af Gellivarafältet.

Rörande de *utom gabbrofamiljen* stående bergarterna kunde man vänta, att under vissa förhållanden åtskilliga skulle kunna vara i nämnvärd mån apatitförande, sålunda särskildt de bergarter, som vid »malmsbergen» visa sig kunna innehålla ansenliga massor af apatit. Hittills gjorda undersökningar hafva icke bekräftat denna förmodan rörande flere fält än dem vid Gellivara och Luossajärvi, om de än gifva vid handen, att Norrbotten — förutom de stora järnmalmsförekomsterna — eger många andra goda förutsättningar för viktiga industrigrenar, grundade på stenrikets alster. Men det må härvid tillåtas att ånyo påpeka och betona, dels att tid och väderleksförhållanden ej medgifvit noggrannare granskning af, eller ens besök vid, åtskilliga viktigare områden, dels att den ovanligt ymniga jordbetäckningen af berggrunden, svårigheterna i samfärdseln, befolkningens gleshet m. fl. ogynsamma omständigheter vida mera än uti andra delar af riket försvåra det geologiska utforskandet af den ifrågasvarande fjärdedelen af fäderneslandet.

Stockholm den 20 mars 1892.

Underdånigst
Fredr. Svenonius.




















SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS
ÖFVERSIGTSKARTA
ÖFVER
NORRBOTTENS LÄN

Med ändringar enligt Apatitkommissionens
arbeten 1889-1891.

Skalan 1:2,000,000.

Sammandragen af F. Svenonius.

Teckenförklaring.

-  *Ambiolitserien.*
-  *Fyllitserien.*
-  *Fyllitserien med öfvervägande granit.*
-  *Glimmerskifferserien.*
-  *Glimmerskifferserien med öfvervägande granit.*
-  *Kyolithusserien.*
-  *Äldre glimmerskifferzonen.
(Pajala skiffertält)*
-  *Urbergets hälleflintzon.*
-  *Urbergets hälleflintzon med ymniga porfyrier.*
-  *Urbergets hälleflintzon med öfvervägande granit.*
-  *Urbergets gneiszon.*
-  *Urbergets gneiszon med ymnig eller öfvervägande granit.*
-  *Grönstenar.*
-  *Olivingabbro.*
-  *Olivinsten.*
-  *Kalksten i mäktigare lager inom olika afdelningar.*
-  *Refflor.*
-  *Blocktransporter inom fjällområdet.*
-  *Fyndställen för fossila djurlemningar.*

