

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 224.

ÅRSBOK 3 (1909): N:o 7.

OM

RELATIONERNA MELLAN GRANITERNA, GRÖNSTENARNA
OCH KVARTSIT-LEPTIT-SERIEN

INOM

LOFTAHAMMAR-OMRÅDET

AF

AXEL GAVELIN

091821

Pris 1,50 kr.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 224.

ÅRSBOK 3 (1909): N:o 7.

OM

RELATIONERNA MELLAN GRANITERNA, GRÖNSTENARNA
OCH KVARTSIT-LEPTIT-SERIEN

INOM

LOFTAHAMMAR-OMRÅDET

AF

AXEL GAVELIN

STOCKHOLM

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

1910

Förord.

De bergarter och kontaktförhållanden, som utgöra föremål för denna uppsats, hafva af mig förut i korthet blifvit behandlade i beskrifningen till kartbladet »Loftahammar» (S. G. U. Ser. Aa, N:o 127. Stockholm 1904). Med anledning af nämnda kartbladsbeskrifning uppstod mellan P. J. HOLMQUIST och mig en polemik,¹⁾ i hvilken sista inlägget hittills utgjorts af HOLMQUISTS uppsats om »Loftahammarbladet och urbergsproblemen». Mycket i sistnämnda uppsats var visserligen af beskaffenhet att påkalla ett ofördröjligt bemötande, men ett sådant blef dock uppskjutet, hufvudsakligen af den anledningen att jag önskade erhålla nytt faktiskt material för bedömandet af åldersfrågan mellan Loftahammargraniten och kvartsit-leptitserien, i hvilken fråga jag, såsom framgår af mina uttalanden i kartbladsbeskrifningen och i genmålet mot HOLMQUISTS kritik, stod något tveksam. Under 1905 och 1906 års fältarbeten på bladen »Valdemarsvik» och »Skrikerum» inklusive en exkursion in på bladet »Loftahammar» kom jag emellertid småningom till en något förändrad uppfattning af urbergsgeologien inom norra delen af Kalmar län och södra delen af Östergötland, och det framstod allt mera önskvärdt att upptaga till samtidig och relativt utförlig behandling berggrunden på alla de tre skärgårdsbladen »Väster-

¹⁾ P. J. HOLMQUIST: Behandlingen af berggrunden i det geologiska kartbladet Loftahammar. Geol. Fören. Förh. Bd 27 (1905), sid. 153—161.

AXEL GAVELIN: Till frågan om berggrunden på kartbladet Loftahammar. Geol. Fören. Förh. Bd 27 (1905), sid. 190—215.

P. J. HOLMQUIST: Loftahammarbladet och urbergsproblemen. Geol. Fören. Förh. Bd 27 (1905), s. 237—253.

vik», »Loftahammar» och »Valdemarsvik». Numera föreligger visserligen ett ganska betydande material till en dylik monografi, men ytterligare fältarbeten krävas dock och en stor del af det hopbragta materialet ligger ännu obearbetadt. Då jag på grund af andra arbeten säkerligen icke på flera år kan blifva färdig med det planerade fullständigare arbetet öfver geologien inom ifrågavarande skärgårdsområde, har jag i föreliggande afhandling velat behandla hufvudsakligen den del däraf, som *närmast* berör tvistefrågorna mellan HOLMQUIST och mig, så långt detta låter sig göra med det föreliggande materialet. Detta är anledningen, hvarför jag här icke eller blott antydningssvis ingått på många andra aktuella urbergsgeologiska problem, som kunna erhålla belysning inom ifrågavarande område.

AXEL GAVELIN.

Gneisgraniter och granit.

På kartbladet »Loftahammar» äro utskilda flera gneisgranitarter, nämligen 1) porfyrisk gneisgranit (Loftahammargranit), 2) jämnkornig, icke porfyriartad gneisgranit samt 3) röd medelkornig till småkornig gneisgranit. I kartbladsbeskrifningen framhålles, att de under de båda förstnämnda rubrikerna grupperade bergarterna måste anses vara samtida samt att deras strukturella olikheter bero därpå, att metamorfiska processer inom de olika områdena på olika sätt påverkat en ursprungligen i stort sedt sannolikt ganska likformigt utvecklade granit. Den medel- till småkorniga gneisgraniten hade däremot befunnits förhålla sig något yngre än den porfyriska Loftahammargraniten. — Utom de nämnda gneisgranitarterna upptager kartan och beskrifningen såväl röd och grå medelkornig granit som finkornig granit, hvilken sistnämnda bergart förklarades understundom till utseendet närma sig vissa varieteter af Loftahammargraniten.

Innan jag öfvergår till den redogörelse för urbergarternas kontaktförhållanden, som är hufvudändamålet med denna uppsats, torde det vara lämpligt att något mera ingående, än i kartbladsbeskrifningen kunde ske, karakterisera de ifrågasvarande granitbergarterna. Början göres med Loftahammargraniten såsom varande kartområdets viktigaste och intressantaste granit.

Loftahammargranit. Såsom framgår af beskrifningen till kartbladet »Loftahammar», sammanfattades under benämningen *Loftahammargranit* ganska många och, rent petrografiskt sedt, delvis något skilda typer, hvilka emellertid befun-

nits stå i det allra intimaste samband med hvarandra, så att från *geologisk* synpunkt ett sådant gemensamt namn syntes väl på sin plats. Då emellertid äfven den »jämnkorniga gneisgraniten» geologiskt hör samman med Loftahammargranityperna, till hvilka den öfvergår, medan för denna utmärkande petrografiska typer ofta, ehuru med mindre utbredning, uppträda äfven inom dessas område, så synes det lämpligast att under det *geologiska* namnet Loftahammargranit sammanfatta äfven den förstnämnda. Med Loftahammargranit förstås alltså i det följande det till hela sin massa starkt metamorfoserade, nästan alltid parallellstruerade gneisgranitkomplex, som från hafsbandet på södra delen af bladet »Loftahammar» och norra delen af bladet »Västervik» sträcker sig i nordvästlig riktning öfver nordöstra delen af bladet »Gamleby» och in på bladet »Skrikerum», där den upphör i trakten af Nelhammars järnvägsstation efter att hafva bildat ett c:a 3,5 mil långt sammanhängande stråk.

Om man frånser gränsområdet mot kvartsit-leptit-serien, inom hvilket åtskilliga vacklande och obeständiga granityper flerstädes uppträda, äro växlingarna i Loftahammargranitens kemiskt-mineralogiska sammansättning icke synnerligen stora. Variationerna äro därjämte mycket regelbundna i uppträdandet, så att bergarten inom stora områden har nästan oförändrad sammansättning och områden med kemiskt-mineralogiskt olika typer förbindas med hvarandra genom successiva öfvergångar. Understundom träffas visserligen typer med något olika basicitet stötande mot hvarandra med tämligen bestämda gränser, men ännu oftare öfvergå sådana fullt omärkligt i hvarandra. Äfven i förstnämnda fall äro gränsförhållandena mellan de olika varieteterna sådana, att man icke kan anse dem till ålder eller uppkomstsätt afsevärdt skilda ifrån hvarandra. Jag bortser härvid för tillfället ifrån vissa zoner, som upptagas af starkt kataklastiska eller mylonitiska bergarter och inom hvilka en sekundär förändring (acidifiering) af den ursprungliga bergartens kemiska sammansättning ställvis ägt rum.

I jämförelse med variationerna i kemiskt-mineralogiskt hänseende äro växlingarna i strukturellt afseende mycket stora. T. o. m. inom det jämförelsevis inskränkta område, som omfattas af mellersta delen af kartbladet »Loftahammar», påträffar man flertalet af de strukturtyper, som förekomma inom våra gneisgranit- och granitgneisterrängar, från kataklastiska, delvis rent breccieartade, bergarter å ena sidan till rätt typiska järngneiser å den andra.

En linje, dragen efter inloppet till Loftahammar och vidare mot västnordväst förbi Sörby och Askerum till Båg-viken, delar Loftahammargranitområdet i tvenne delar med i stort sedt rätt olika petrografiska karaktärer. Kontrasten mellan de båda områdena framträder såväl i kemiskt-mineralogiskt som i strukturellt hänseende, fastän de i båda dessa afseenden förbindas med hvarandra genom omisskännliga öfvergångar och ehuru typer, som äro utmärkande för det ena området, äfven lokalt förekomma inom det andra.

Inom det *sydvästra* området är Loftahammargraniten utprägladt röd, väsentligen sammansatt af ortoklas, mikroklin, oligoklas och kvarts, medan de mörka mineralen (biotit och hornblende samt underordnad titanit och magnetit) spela en föga framträdande roll. Hornblendet är likväl understundom (t. ex. i trakten af Hula) dominerande öfver biotiten. Företrädesvis i närheten af gränsen mot kvartsit-leptit-serien men äfven annorstädes, särskildt på öarna och holmarna på södra delen af »Loftahammar»-bladet, träda de mörka mineralen starkt tillbaka och försvinna lokalt nästan helt och hållet (t. ex. på södra delen af Solidö, Kråkhalmarna, på norra delarna af Björkö, Hasselö m. fl. ställen). Inom det ifrågasvarande, sydvästra området inträffar det endast sällan, att de mörka mineralen anrikas, så att glimmer- eller hornblendrika gneisgranittyper uppkomma (såsom t. ex. på St. Låsholmen mellan Kalfö och Smågö).

Den *kemiska sammansättningen* af den varietet af Loftahammargraniten, som kan anses såsom den mest typiska för det sydvästra området, framgår af omstående analys, som

utförts på Sveriges Geologiska Undersöknings laboratorium
af R. MAUZELIUS:

SiO ₂	72.94
TiO ₂	0.43
Al ₂ O ₃	12.67
Fe ₂ O ₃	1.44
FeO	1.48
MnO	0.02
MgO	0.46
BaO	0.08
CaO	1.89
K ₂ O	5.18
Na ₂ O	3.04
P ₂ O ₅	0.11
S	0.01
H ₂ O	0.27

Summa 100.02

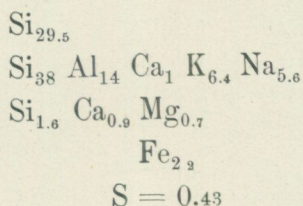
Ur analysen erhållas följande relationstal mellan metall-
atomerna:

Si =	69.07
Al =	14.08
Fe =	2.20
Mg =	0.68
Ca =	1.92
K =	6.42
Na =	5.63

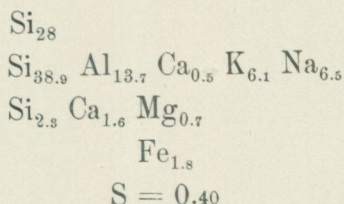
Summa 100.00

På grund af dessa tal och ofvan gifna karakteristik
öfver bergartens mineralogiska sammansättning kan Lofta-
hammargraniten på sydvästra delen af kartbladet enligt HOLM-
QUISTS grupperingsmetod¹ karakteriseras genom följande
formler:

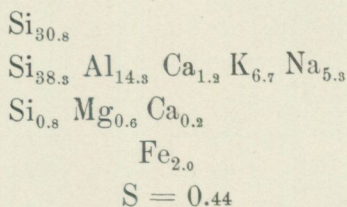
¹ P. J. HOLMQUIST: Studien über die Granite von Schweden. Bull.
geol. Inst. of the Univ. of Upsala, Vol. VII, N:o 4.



Graniten inom Loftahammarområdet sydvästra del är alltså en s. k. »enkel normalgranit» enligt HOLMQUISTS terminologi. Bland öfriga analyserade småländska graniter motsvaras den närmast af Uthammargraniten, hvars formel af HOLMQUIST angifvits



Ibland de analyserade svenska gneisgraniterna har den en nära motsvarighet i en röd ögongneisgranit från Slottsskogen i Göteborg. Dennas sammansättning är enligt HOLMQUIST



Såsom redan nämnts, uppvisar Loftahammargraniten i hela sin massa mycket starka deformationsstrukturer. Oftast är bergarten decideradt parallellstruerad, men äfven på de mycket få lokaler, där den synes massformig, äro deformationsstrukturerna under mikroskopet starkt framträdande och de som i strukturellt hänseende förläna bergarten dess mest karakteristiska prägel. Några varieteter, som förekomma i närheten af eller såsom inneslutna partier i det stora gabbromassivet SV om Loftahammar, utgöra undantag från denna

regel, men deras mera rena granitstrukturer bero synbarligen dels på kontaktinflytelser från gabbromagman, dels därpå, att de af gabbbron i någon mån torde hafva skyddats för de deformerande processerna.

Inom *sydvästra* delen af kartområdet kan Loftahammargraniten karakteriseras såsom en *granulerad* gneisgranit, hvars mest karakteristiska makroskopiska strukturdrag äro följande. 1) Kwartsen förekommer i fingryniga, sockerkorniga aggregat af små hvita korn, som bilda mer eller mindre böljande strimmor eller omgifva fältspataggregat. Denna karakteristiska »sand»- eller »socker»-kvartsstruktur är ett bland Loftahammargranitens mest utmärkande strukturdrag inom sydvästra delen af vårt område. 2) Fältspaterna äro i regeln sönderdelade till granulerade aggregat af små korn. Denna granulering kan vara mer eller mindre fullständigt utvecklad. Understundom ser man sålunda stora, enhetligt speglande fältspatindivider, någon gång delvis begränsade af kristallytor, oftast elliptiskt rundade, omgifna af fluidalt böljande strimmor af bergartens öfriga beståndsdelar. Oftare äro emellertid de enhetligt speglande partierna inbäddade i en fingrynig fältspatmassa, som redan makroskopiskt ger intryck af att vara uppkommen genom granulering af ett större individ, hvaraf det enhetligt speglande partiet utgör en bevarad rest. Dessa rester antaga mångenstädes allt mindre och mindre dimensioner, hvarigenom man slutligen i stället för de enhetligt speglande fältspatindividerna erhåller en helt och hållet fingrynig fältspatmassa. Bergarten kunde då med afseende fäst på dimensionerna hos de faktiskt föreliggande mineralkornen sägas vara en mycket finkornig, ofta nästan tät bergart, men den ojämn fördelningen af de olika mineralarterna, som yttrar sig däruti, att fältspatansamlingarna omgifvas af ansamlingar af föreföreträdesvis kvars eller mörka mineral, bibringar redan vid flyktig granskning det intrycket, att man har att göra med en bergart, som ursprungligen varit ganska grofkristallinisk men hvars enskilda mineralindivider sönderfallit till aggregat af en otalig massa små korn (»Dubbelkornighet» enligt TÖRNE-

BOHM¹ och HOLMQUIST²). De mikroskopiska undersökningarna ådagalägga, att granuleringen inom hela det ifrågavarande området väsentligen är *ett sönderfallande under omkristallisation af de större individerna*. Rent kataklastiska strukturer (t. ex. af samma slag som de, hvilka utmärka bergarterna inom våra östra fjällområden, i Dalformationens närhet o. s. v.), förefinnas icke annat än såsom ytterligt lokala yngre drag. Karakteristisk för bergarten är ett slags kristallinisk murbruksstruktur, som framkommer därigenom att ansamlingar af små, isometriska, polygonala fältspat- och kvartskorn sammankitta större mikroklinrester, hvilka de äfven zonformigt genomdraga. I många fall synes det otvifvelaktigt, att dylika mosaikartade ansamlingar uppkommit genom ett sönderfallande af de större mikroklinindividerna, på hvilka de allt mera inkräkta och som de småningom helt och hållet ersätta. Fullt lika tydligt är emellertid, att detta sönderfallande ej är en enkel kataklastisk företeelse beroende på enbart sönderkrossning af mikroklinen, utan att den försiggått under nybildning af de enskilda små korn, hvilka tillsammans bilda »murbruks»-massan. Såsom vanligt i dylika bergarter, har mikroklinen en starkt flikig, oregelbunden begränsning samt är ofta poikilitiskt genomväxt af kvarts (och plagioklas). De sockerkorniga kvartsaggregaten sammansättas af polygonala, isometriska, rätlinigt begränsade små kvartskorn, hvilka, åtminstone i regeln, ej visa några tryckfenomen.

I de minst gneisiga granitvarieteterna i Hulatrakten (mellan Hula och Storgöl, vid Grönhagen m. fl. ställen) utgöras de enhetliga, porfyriska fältspatindividerna af röd *ortoklas*, understundom med en randzon af *oligoklas* i parallell sammanväxning med ortoklasen, som den äfven pertitiskt genomtränger. Denna pertitartade sammanväxning, som otvifvelaktigt är af primär natur, yttrar sig däruti, att ganska stora oligoklaspartier af oregelbunden form, kanske oftast med

¹ A. E. TÖRNEBOHM: Om de geologiska förhållandena i trakten kring Åtvidaberg och Bersbo. Geol. Fören. Förh. Bd. 7 (1885), sid. 562.

² Studien über die Granite von Schweden.

dimensionerna 0.2—0.5 mm. i ena riktningen och 0.1—0.2 mm. i den andra, finnas inväxta i ortoklasen och parallellorienterade med denna. Plagioklasinväxningarna äro i regeln i sina centrala, större delar rätt starkt uppgrumlade af omvandlingsprodukter men uppvisa invid gränsen mot ortoklasen oftast en mycket smal alldeles klar randzon, som dock ofta företer alldeles samma ljusbrytning, dubbelbrytning och utsläckning som det grumliga centralpartiet. Ofta nog iakttages dock äfven en vacker zonstruktur med en mera kalkrik kärna, omgifven af en surare, Na-rikare randzon. Ibland utgå ifrån de ifrågavarande korta och breda oligoklasinväxningarna fina, oregelbundet lamellära eller trådiga utlöpare med samma optiska karaktärer som oligoklasen i de större inväxningarna och i randpartierna kring ortoklasindividerna. Ifrågavarande plagioklaslameller eller fibrer nå stundom en sådan grad af finhet, att de t. o. m. för de starkaste förstoringarna mera anas än tydligt framträda (kryptopertit). I andra fall synes emellertid en sådan oregelbunden, lamellä, pertitisk inväxning af *klar* plagioklas-substans vara uppkommen *sekundärt* i förhållande till de förut beskrifna gröfre plagioklasinväxningarna, utfyllande sprickor eller genomgångsriktningar. Ofta synas de klara lamellerna utlöpa ifrån de korta och breda plagioklas-inneslutningarna, från hvilka de likväl skilja sig genom lägre ljus- och dubbelbrytning samt andra utsläckningsriktningar. — Samtliga de beskrifna pertitiska ortoklaserna äro utmärkande endast för de *till synes* minst metamorfoserade granitvarieteterna (t. ex. mellan Hula och Storgöl, vid Grönhagen m. fl. ställen). I de mera fullständigt granulerade typerna hysa kalifältspaterna (här hufvudsakligen *mikroclin*) blott mycket sparsamma och fina pertitiska plagioklasfibrer. Den grofva, karakteristiska pertit, som utmärker så många af de andra småländska graniterna, träffar man ej i någon varietet af Loftahammargraniten.

På södra delen af Björkö öfvergår den starkt granulerade gneisgranit, som är den förhärskande bergarten på hela denna ö, i en små- till finkornig *järngneis*, makroskopiskt karak-

teriserad af lokalt jämförelsevis hög magnetithalt samt en stundom starkt skrynklad och veckad struktur. Större porfyrartade mikroklinindivider och ansamlingar af granulerade fältspataggregat ligga här och hvar inströdda i den jämnkorniga järngneis-hufvudmassan, hvarigenom fullt omisskännliga öfvergångar till gröfre, ögonförande typer förmedlas. Alldeles liknande bergartstyper uppträda på flera små holmar söder om Björkö och på SV:a delarna af Solidö. Mikroskopiskt utmärkas dessa varieteter af kristalliniska, stundom något hornfelsartade deformationsstrukturer. Mikroklinen hyser ofta fina, trådiga, pertitiska inlagringar af albit-substans samt är ofta i likhet med plagioklasen poikilitiskt genomväxt af kvarts. Myrmekit är ganska vanlig. Kataklastiska fenomen förekomma, men spela ej någon framträdande roll och göra intryck af att vara yngre strukturdrag än den kristalliniska granuleringen. — På södra delen af Björkö öfvertväras järngneisens skiffrihet ofta af smala gångar eller ådror af en röd, fin-kornig, granitisk bergart, som liknar traktens vanliga genom-sättande finkorniga granit. Vid närmare undersökning befinnes emellertid bergarten i ådrorna oftast utan några som helst gränser förlora sig i gneisen på sådant sätt, att den omöjligt kan tolkas såsom i järngneisen intruderad yngre granitmagma, utan måste anses vara en utsöndring i densamma, uppkommen under metamorfosen. Liknande bildningar äro synbarligen ej ovanliga inom västra Sveriges järngneisterränger.

Nordost om inloppet till Loftahammar och Bågviken äro de mörka mineralen betydligt rikligare för handen än inom det beskrifna sydvästra området och graniten följaktligen mera basisk. En kemisk analys, utförd på S. G. U:s laboratorium af R. MAUZELIUS, å den typ, som torde vara vanligast inom detta område, gaf följande resultat:

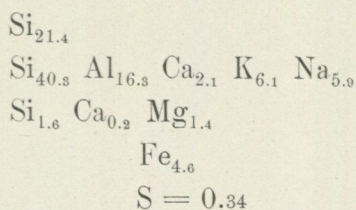
SiO ₂	66.03
TiO ₂	0.72
Al ₂ O ₃	14.41
Fe ₂ O ₃	2.17

FeO	3.70
MgO	0.98
MnO	0.07
BaO	0.09
CaO	2.28
Na ₂ O	3.15
K ₂ O	4.99
P ₂ O ₅	0.21
S	0.05
H ₂ O	<u>0.77</u>
Summa	99.62

Genom omräkning af analysresultatet erhållas följande procentiska värden för metallatomerna:

Si	63.34
Al	16.33
Fe	4.62
Mg	1.41
Ca	2.36
K	6.08
Na	<u>5.86</u>
Summa	100.00

Ur dessa tal erhålles grupperingen



Ifrågavarande bergart är alltså med afseende på alkalier, jordarter och aciditét att hänföra till undre gränstypen bland de intermediära graniterna i HOLMQUISTS schema. Bland de hittills analyserade småländska graniterna kommer den närmast vissa varieteter af Virbograniten, hvilka hufvudsakligen skilja sig genom en något högre aciditét och en obetydligt

lägre kalkhalt ifrån ifrågavarande Loftahammargranittyp. (Jfr. analyserna 70—72 i HOLMQUISTS afhandling.)

Någon gång (t. ex. på norra delen af det södra Åsleskäret) kan man iakttaga, att en något ljusare och surare varietet med bestämd gräns stöter emot denna basiska typ, utan att det tyckes vara möjligt att fastställa någon bestämd åldersskillnad mellan de båda varieteterna. Liknande iakttagelser hafva gjorts inom andra delar af Loftahammargranitområdet, bl. a. S och SV om Storsjö järnvägsstation på bladet »Skrikerum».

Den mest karakteristiska strukturtypen för ifrågavarande område är den grofva *ögongneis*, som är omtalad och afbildad på sid. 8—10 i beskrifningen till kartbladet »Loftahammar» (fig. 1). Den utmärkes af en medel- till finkornig, ofta nästan tät grundmassa af mer eller mindre mörk färg, i hvilken ligga inbäddade klotrunda, elliptiska eller linsformiga ögon af blekröd fältspat, från de minsta dimensioner till vanligen 2—3 cm., stundom 7 cm. eller mera i genomskärning. Därigenom att grundmassans mineralbeståndsdelar smyga sig i mjuka bukter omkring de stora ögonen, framkallas en om fluidalstruktur ofta lifligt erinrande parallellstruktur.

Mikroskopiskt visar denna »grundmassa» en kombination af kataklastiska och utprägladt kristalliniska strukturdrag, bådadera uppträdande med växlande styrka men i det hela med afgjord öfvervikt för de senare. Kvartsen är i regeln anordnad i strimmiga aggregat af små korn, hvilka ofta visa undulös utsläckning och den karakteristiska smånaggade, flikiga konturer mot hvarandra, som utmärker kataklastiskt deformerade, kvartsförande bergarter. Äfven fältspaternas uppvisa mekaniska tryckfenomen, ehuru i vida mindre grad. Såväl biotit som hornblende hafva trasiga och oregelbundna konturer, men äro tydligen nybildade under deformationen och visa ej rena krossningsfenomen. Omkristallisationen har gått hand i hand med deformationen och haft öfverhanden öfver den mekaniska sönderkrossningen,

som dock mestadels äfven är mycket tydligt märkbar i grundmassans struktur. Såsom omvandlingsprodukt efter



Fig. 1. Ögongneisgranit. Efter fotografi af en stuf från berget NO om L:a Halmare.

hornblende och biotit förekommer klorit, ofta i ganska riklig mängd.

De makroskopiskt enhetligt speglande fältspatögonen bestå af klar mikroklin med plagioklas dels såsom pertitisk inlagring på samma sätt som i den redan (sid. 11—12) beskrifna primära pertiten från Hula-trakten dels såsom mera regellöst orienterade, inneslutna korn. Kvarts ingår ofta såsom greniga eller slangformiga partier uti eller myrmekitiskt sammanväxt med oligoklasen. De makroskopiskt så regelbundet begränsade och väl rundade mikroklinögonen hafva i smått mycket vikiga eller flikiga konturer, och kvarts och plagioklas, företrädesvis i myrmekitiskt sammanväxning med hvarandra, skjuta på vanligt sätt in uti mikroklinögat. På många ställen (exempelvis i Halmaretrakten) visa mikroklinögonen inga mera framträdande krossningsfenomen, medan åter grundmassans mineralindivider förete dylika. De måste alltså uppfattas såsom kristalliserade samtidigt med eller senare än uppkomsten af kataklasfenomen i grundmassan. Emellertid finner man öfverallt alla öfvergångsformer mellan dylika ögon utan större mekaniska tryckfenomen och helt och hållet granulerade, linsformiga eller strimmiga aggregat af små korn. Alla olika slag af »ögon» kunna förekomma i hvarandras närhet, t. o. m. i en och samma stuff. Det synes sannolikast, att de enhetliga, icke granulerade ögonen i många fall fått sin nuvarande utbildning samtidigt med eller åtminstone icke före uppkomsten af de granulerade aggregaten. I alla händelser är det påfallande ofta omöjligt att prestera bevis för att granuleringen ägt rum efter de stora mikroklinögonens kristallisation.

I många andra fall har dock iakttagits, att de runda mikroklinögonen mot kanterna blifvit undulösa och slutligen sönderpressade i flera eller färre stycken, ofta skilda från hvarandra genom zoner af starkt undulös och karakteristiskt smånaggigt konturerad kvarts. Till slut hafva ögonen sålunda, hufvudsakligen genom mekanisk krossning, förvandlats till fingryniga kvarts-fältspat-aggregat. Detta synes, såsom jag förut framhållit, i synnerhet vara förhållandet i närheten af och inom de s. k. »gnuggzonerna», såsom

många granskade slipprof från landet och öarna nordost om inloppet till Loftahammar utvisa. Äfven inom gnuggzonerna hafva dock kataklas och omkristallisation gått hand i hand med hvarandra.

Såsom framhölls i kartbladsbeskrifningen öfvergår den grofva ögongneis-typen uti varieteter, där de stora rundade »ögonen» ersättas af allt starkare utdragna linsformiga aggregat af små fältspatkorn, aggregat som då de blifva allt mera långsträckta slutligen komma »ögon»-strukturen att försvinna och en tämligen jämnkornig gneis att uppstå. Intrycket, som erhålles i fältet, är att de linsformiga och slutligen strimmiga aggregaten uppkommit genom sönderkrossning af de stora mikroklinögonen i ögongneistypen. Om så i *regeln* är fallet kan dock vara något tvifvelaktigt, då de granulerade aggregaten äro mosaikartade ansamlingar af polygonala, isometriska korn och icke uppvisa rena kataklasstrukturer utan tydligtvis äro uppkomna under kristallisation. Inom området för de icke ögonförande typerna norr om Bågviken dominera sålunda genom omkristallisation och nybildningar uppkomna strukturer. Rena tryckstrukturer såsom undulös kvarts, den smånaggiga konturering, som brukar utmärka sönderpressade kvartsindivider, böjning och bristning af fältspatlameller, mekaniska murbruksstrukturer o. s. v. förekomma dock ofta, i synnerhet efter vissa tryckzoner (t. ex. den som följer och delvis utmärker gränsen mellan Loftahammargraniterna och gneisformationen), men synas dessa åtminstone ofta vara af *yngre* datum än de af genomgripande omkristallisation betingade strukturerna. I de *kataklastiskt* struerade gneisvarieteterna äro biotit och hornblende till väsentlig del ersatta af klorit, i de af *omkristallisationen* väsentligen karakteriserade varieteterna äro de förstnämnda mineralen friska och visa ej några spår efter mekanisk åverkan.

Till den redogörelse, som i bladbeskrifningen lämnats för de hälleffintliknande *mylonitiska* artförändringarna inom Loftahammarområdet, må några kompletterande anmärkningar bifogas rörande deras petrografi och geologiska uppträdande.

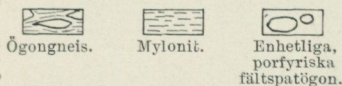
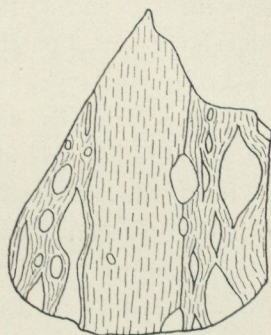
Såsom framhölls i kartbladsbeskrifningen, hafva bergarterna inom de s. k. »gnuggzonerna» karaktären af mer eller mindre täta och hälleflintartade gneiser, oftast af röd, understundom af grå färg. I stort sedt kontrastera alltså bergarterna inom gnuggzonerna ganska skarpt emot den grofva ögongneis, som begränsar dem, men det är på samma gång omisskännligt, att de nämnda typerna äro samhöriga och endast hafva något olikartade metamorfiska processer att tacka för sitt olika utseende. Detta framgår däraf, att man flerstädes i närheten af gnuggzonerna kan iakttaga, att den grofva ögongneisens enhetliga, runda mikroklinögon småningom ersättas af linsformiga fältspataggregat, hvilka blifva allt mera utdragna och spetsiga, till dess att de öfvergå i strimmiga, nästan täta aggregat, växlande med tunna, af kvarts eller mörka mineral upptagna ränder, hvar på den täta, hälleflintlika bergarten följer utan bestämd gräns mot ögongneisen. Detta förlopp är emellertid icke det vanligaste, utan tvärtom relativt sällsynt. Vanligast är, att den hälleflintliknande myloniten vinkelrätt mot strykningen har en ganska bestämd gräns mot ögongneisen, hvilken t. o. m. kan bibehålla sina stora, enhetliga ögon alldeles intill »kontakten» mot »gnuggstenarna», ehuru visserligen gränsområdena mot »gnuggzonerna» i regeln äro rikare på granulerade, »spetsögda» typer än ögongneisen i allmänhet. I dylika fall förekomma de mylonitiska ränderna i skenbar växellagring med ögongneisband. Följer man mylonitbanden i strykningsriktningen, finner man dem förgrena sig och spetsa ut i ögongneisen, hvilken ofta förekommer äfven såsom linsformiga partier, omslutna af mylonit. I strykningsriktningen ser man i regeln vida bättre och oftare, att mylonitband och ögongneis öfvergå i hvarandra. Likaså kan man på otaliga ställen inom större mylonithällar iakttaga, att bergarten småningom öfvergår ifrån att vara alldeles hälleflintartad till att i smärre partier blifva en granulerad ögongneis, lik bergarten på sidorna af »gnuggzonerna». Medan inom de bredare zonerna hälleflintartade *gneistyper* dominera,

finner man ofta smalare zoner (från mindre än 1 cm. till ett par meters bredd), inom hvilka vackra »porfyriska» mylonitvarieteter uppträda. Dessa »pseudoporfyryrer» äro ibland röda men oftare bruna eller mörkt brungröna till färgen samt hysa i den makroskopiskt fullkomligt täta och flintliknande grundmassan små fältspat-»strökorn», oftast väl rundade, ibland med makroskopiskt skönjbara kristallytor. Både på vittrade ytor och sedda under mikroskopet hafva dessa »pseudoporfyryrer» en parallellstruktur, som mycket liknar fluidalstrukturen hos äkta, effusiva hälleflintor (jfr Tafel I, fig. 1). I de tätaste »pseudoporfyr-varieteterna» visar sig grundmassan bestå af ett så ytterligt finkristalliniskt aggregat, att dess element ej ens vid starkaste förstoring kunna tydligt särskiljas, eftersom de enskilda kornen blifva mindre än 0,01 mm. i diameter. I de mindre täta varieteterna med grundmasselementens dimensioner mellan 0,01—0,05 mm. framträda starkt kataklastiska strukturer. Grundmassans förhärskande järn-magnesiumsilikat äro klorit och epidot; ofta äro dessa de enda mörka silikaten. Limonit är äfven rikligt närvarande. Magnetit, titanit och zirkon förekomma mer eller mindre sällsynt, stundom uti idiomorfa kristaller. »Strökornen» utgöras hufvudsakligen af fältspat- och kvartsindivider, hvilka oftast äro af mikroskopiska dimensioner (från 0,02 till 0,1—0,3—0,5 mm. i genomskärning) men äfven blifva tydligt makroskopiskt skönjbara (1—5—6 mm.). De äro i regeln väl rundade, ofta alldeles klotrunda, och när dylika små runda fältspatindivider ligga i större mängd inbäddade i den submikroskopiska grundmassan, uppkommer en struktur, som mycket erinrar om den klastiska (jfr Tafel I, fig. 2). Samma »pseudoklastiska» konturer tillkomma äfven ibland hornblendet (Tafel I, fig. 1), hvilket emellertid äfven i sådana fall är något mera ojämnt i kanterna och liksom perforerad af små korn af de ljusa mineralen. Ju större de runda fältspat- och kvartsströkornen blifva, desto mindre regelbunden blir deras konturlinje, i det de erhålla samma vikiga och flikiga konturer, som ögongneisens stora ögon. Samtidigt blifva kataklasfenomen tyd-

ligare framträdande, så att man ofta kan finna de makroskopiskt enhetliga, runda strökornen på 1—5 à 6 mm. storlek mekaniskt sönderpressade, liksom sönderkilade efter genomgångar eller sprickor, medan grundmassan innesluter fältspatbitar, som tydligen mekaniskt lösgjorts ifrån »strökornet».

Gränserna mellan mylonitbanden och närliggande grofva ögongneis äro ofta makroskopiskt mycket skarpa. Ett mycket vanligt förhållande är dock, att enskilda fältspatögon ligga med ena hälften inom »gnuggzonen», medan de med den andra tillhöra ögongneisen (fig. 2). Dessa både gnuggzonen och ögongneisen tillhörande ögon uppvisa visserligen tryckfenomen, men de förhålla sig

dock påfallande enhetligt till den finkristalliniska massan i gnuggzonen, som i fluidala strimor smyger sig kring »ögat». I denna omständighet äfvensom i det förhållandet, att »fältspatögonen» aldrig iakttagas afskurna af gnuggzonerna, torde man få se ett bevis för att ifrågavarande ögon i själva verket måste vara utkristalliserade ungefär samtidigt med gnuggzonernas utbildning. Detta bestyrkes också däraf, att ögongneisen, som gränisar intill de sistnämnda, med hänsyn till grundmassan har samma petrografiska karaktärer (såväl i makroskopiskt som i mikroskopiskt afseende) som gnuggstenen, mot hvilken den under mikroskopet ej heller synes bestämdt begränsad. Mylonitutbildningen har synbarligen i det stora hela försiggått samtidigt med uppkomsten af ögongneistypen och är väl beroende därpå, att trycket i bergartsmassan utlösts starkast efter vissa svaghetszoner. *Atskilliga* af de mest markeradt pseudoklastiskt eller pseudoporfyriskt struerade mylonitbanden äro dock synbarligen resultat af *senare* förskjutningar efter samma gamla svaghetslinjer. I



$\frac{2}{3}$ af naturlig storlek.

Fig. 2. Enhetliga fältspatögon ligande på gränsen mellan mylonitzon och grof ögongneis.

SV:a stranden af Bondeskär.

samband med sådana senare rubbningar får man nog äfven ställa uppkomsten af de starkt kataklastiska, genom ymnig kvartsinfiltration i ett slags kvartsit («Pfahlkvarts») öfvergående typerna (på Halmare Skackel, Gärdsholmen och angränsande fastland, m. fl. ställen), hvilkas metamorfa karakterer synas angifva en yttligare bildningszon än hufvudmassan af de beskrifna mylonityperna.

Inom det område på kartbladets nordvästra del, som i bladbeskrifningen betecknats såsom *jämnkornig gneisgranit*, är i allmänhet omkristallisationsstrukturen kraftigare markerad och de enskilda mineralindividernas natur af nybildningsprodukter mera iögonenfallande än hos ögongneis- och mylonit-typerna, medan under mikroskopet de mekaniska tryckfenomenen antingen så godt som saknas eller visa sig härröra af senare, *efter* omkristallisationen försiggången krossning. »Dubbelkornigheten» är inom detta område ett ofta förekommande strukturdrag.

Loftahammargranitens parallellstruktur. I det föregående har flera gånger framhållits, att Loftahammargraniten, såväl ögongneis-typerna som myloniterna, karakteriseras af en parallellstruktur, som ofta lifligt erinrar om magmatiska fluidalstrukturer. Detta drag betonades uttryckligen redan i den äldre utländska petrografiska litteraturen, där dylika strukturer först blefvo noggrannare beskrifna, på samma gång som deras metamorfiska ursprung, åtminstone för speciellt afhandlade områden, klart och med goda skäl förfäktades. På senare tid har i den utländska litteraturen (särskildt i den tyska) tendenser gjort sig gällande att uti dylika strukturer se primära, magmatiska strukturer. Såsom exempel härpå kunna anföras arbeten af CREDNER, GÄBERT, KLEMM, WEINSCHENK m. fl. Här är icke platsen att ingå på en diskussion, huruvida och i hvad mån dessa tolkningar för speciella områden äro riktiga eller ej. För Loftahammargranitens vidkommande kan i alla händelser ifrågavarande parallellstruktur enligt mitt förmenande icke tydas såsom en magmatisk flytstruktur. Häremot talar redan dess genomgående, regionala utbildning

öfver hela Loftahammargranitområdet äfvensom den omständigheten, att faktiskt en sönderdelning ägt rum af bergartens mineralbeståndsdelar, hvilken utlösts efter ifrågavarande parallellstruktur. Bästa beviset ligger dock i gabbro- och dioritbergarternas relationer till graniterna och skiffriheten. Såsom visas längre fram, förekomma inom området talrika gångar af dessa bergarter, hvilka uppenbarligen uppträngt genom sprickor i den förut fasta Loftahammargraniten. Å andra sidan genomsättas såväl gabbro och diorit som Loftahammargranit af småkornig granit med *ofta lika utpräglad parallellstruktur som Loftahammargranitens och konform med dennas*. Där de ofvannämnda grönstengångarna löpa parallellt med Loftahammargranitens skiffrihet, te de sig såsom konforma lager i denna och äro själfva skiffriga i öfverensstämmelse med granitens parallellstruktur. Där de löpa snedt mot den sistnämnda, äro de vanligen starkt sönderslitna, och där gångarna gå tillnärmelsevis vinkelrätt mot parallellstrukturen, hafva de i regeln blifvit starkt zickzack-veckade (jfr fig. 4).¹ Dessa omständigheter visa att såväl Loftahammargranitens parallellstruktur som gångarnas veckning måste tillskrifvas en och samma, långt efter Loftahammargranitens stelning inträffade process. De ådagalägga enligt mitt förmenande därjämte, att Loftahammargraniternas parallellstruktur uppkommit genom tryckmetamorfos på en (åtminstone före metamorfosen) fast bergart.

Gneisgraniten på gränsen till det migmatitiska gneisterritoriet. »Loftahammar»-bladets tredje gneisgranit-typ (»röd medelkornig till småkornig gneisgranit») bildar själfva gränzonen emot det heterogena (migmatitiska) gneisområdet på nordöstra delen af kartbladet samt förekommer

¹ Liknande fakta anfördes redan 1882 af TÖRNEBOHM (Beskrifning till geologisk öfversiktskarta öfver mellersta Sveriges bergslag, bladen 6 och 9) och 1887 af G. DE GEER (Geol. Förh. Förh. Bd 9, sid. 16—17) såsom bevis för att parallellstrukturen hos urbergarterna i vissa fall uppkommit genom tryck på förut fast bergart.

äfvén i större och mindre partier inom detsamma. Bergarten är vanligen jämnkornig och småkornig till finkornig samt i typiskt skick fattig på femiska beståndsdelar; flerstädes upptager den emellertid rikligt af mörka mineral och öfvergår i mera basiska typer. Vanligen visar ifrågavarande gneisgranit inom gränzonen mellan Loftahammargranit-området och det migmatitiska gneisterritoriet utprägladt kataklastiska strukturer, men den kan äfvén ställvis (t. ex. vid Lerglo) hafva karaktären af en småkornig järngneis. Gneisgraniten liknar i alla afseenden den gneisgranitiska bergart, som genomflätar de femiska gneistyperna och amfiboliterna inom det angränsande migmatitiska gneisområdet, samt sammanhänger äfvén geologiskt med densamma. Å andra sidan kunna de nämnda granitgneistyperna inom Kårö—Hulehamns-trakten icke skiljas från de mera massformiga (och lokalt fullt massformiga) graniter, som uppträda med alldeles analoga relationer till de femiska bergarterna, framför allt inom det ännu nordligare Askö-området. Gneisgranit- och granittyperna äro också företrädesvis begränsade till olika delar af gneisterritoriet, inom hvilka äfvén öfriga bergartstyper uppvisa något skilda petrografiska karaktärer. Det synes därför mer än sannolikt, att nämnda granitiska bergarter utgöra en samtidig geologisk bildning, hvars olikartade beskaffenhet på skilda ställen beror på olika villkor vid deras uppkomst eller på kvantitativt eller kvalitativt afvikande senare metamorfos inom respektive områden.

Af ett betydande intresse är den nyss afhandlade gneisgranitens förhållande till Loftahammargraniten. Vid gränsen mot den småkorniga gneisgraniten blir den förut enhetliga Loftahammargraniten allt mera inhomogen med sliror, »lagergångar» och ådror af småkornig gneisgranit. Mot det sammanhängande jämnkorniga gneisgranitstråket i NO blifva slirorna och ådrorna allt talrikare, så att man ofta får ett slags öfvergångszon af veritabel *ådergneis* mellan den grofva Loftahammargraniten och den småkorniga gneisgraniten, hvilken här äfvén står i samband med pegmatit. Den sistnämnda

gneisgraniten omsluter rundade inneslutningar af Loftahammargraniten och uppträder ofta med ganska bestämda gånggränser mot denna. Ofta flyter den emellertid äfven oskarpt samman med Loftahammargraniten. Vid gränsszonen mellan de båda gneisgranitarterna göra sig ofta ptygmatiske veckningsfenomen starkt gällande. Inom området *närmast* nordost om gränsen mot Loftahammargraniten blir den småkorniga gneisgraniten flerstädes mer eller mindre utprägladt lik den förstnämnda.

Totalintrycket af granskningen af gränsszonen mellan det migmatitiska Kårö—Askögebitet och Loftahammarmrådet blir, att den småkorniga gneisgraniten visserligen oomtvistligt är senare utbildad än Loftahammargraniten, men att den likväl i åtskilliga afseenden står densamma mycket nära. Inom själfva kontaktzonen mellan de båda gneisgraniterna ter sig den förstnämnda *närmast* såsom en så att säga *metamorfsk utsöndring* inom den senare. Sedda i samband med den geologiska strukturen inom Kårö—Askö—Valdemarsvikområdet å ena sidan och Loftahammar—Västervikområdet å den andra, äro relationerna mellan den småkorniga gneisgraniten och Loftahammargraniten af stor betydelse för dessa områdens arkaiska geologi. Här är dock ej platsen att ingå på denna fråga.

Yngre granit. Till hvad som i bladbeskrifningen är meddeladt om de yngre granitbergarter, hvilka på sydvästra delen af kartbladet genomsätta Loftahammargraniten, är ej mycket att tillägga. I kartbladsbeskrifningen skildes mellan en betydligt skiffrig granit och den röda, finkorniga granit, som uppträder såsom små massiv och gångar inom kvartssit-leptit-serien samt i närheten af gabbro- och dioritförekomsterna. Den förra tolkades såsom äldre än den senare dels på grund af sin starka skiffrihet, dels på grund däraf, att denna granit genomsättes af pegmatitgångar, hvilka äro vida mindre påverkade af veckningen än den af dessa gångar genomsatta graniten och hvilka pegmatitgångar ansågos

sannolikt samhöriga med den finkorniga, massformiga graniten, som ofta är åtföljd af pegmatit. Jag skulle nu vilja något mindre betona skillnaden mellan den skiffriga graniten och den massformiga, sedan jag funnit, att de båda bergarterna ofta stå hvarandra så nära, att någon större skillnad i ålder dem emellan i flertalet fall icke är sannolik.

Mikroskopiskt hafva de finkorniga graniterna många viktiga drag gemensamma med Loftahammargranitarterna på södra delen af kartbladet. Ehuru visserligen rent mekaniska tryckfenomen (såsom sönderknäckning och böjning af fältspatindividerna, undulös kvarts och den karakteristiska smånaggade konturlinjen emellan de närliggande krossningsprodukterna af ett större kvartsindivid) alltid förmärkas och stundom (t. ex. sydost om Hula, i närheten af det stora gabbromassivet) äro vida starkare utvecklade än i några andra granitarter inom kartområdet, så äro dock mikrodeformationsstrukturerna i regeln företrädesvis af kristallinisk, stundom nästan hornfelsartad beskaffenhet. Fältspater och kvarts äro uppdelade i en mosaik af polygonala, isometriskt korn (utan tryckfenomen), hvilka såsom en »murbruksmassa» omgifva större fältspatrester, eller såsom pärlbandsliknande eller snörformiga partier genomdraga desamma. Mikroklin och ortoklas hysa vida oftare och rikligare peritiska plagioklaslameller i de finkorniga yngre graniterna än i Loftahammargranitarterna.

Såsom visas i det följande, måste åtminstone en del till gabbro- eller dioritförekomsterna bunden finkornig granit uppfattas såsom ett slags *omsmältningsprodukt* (eller *omsmältnings-differentiationsprodukt*), uppkommen till följd af gabbromagmans inverkan på den äldre Loftahammargraniten.

För Loftahammargranitens kontaktbergarter mot kvartsit-leptit-serien redogöras längre fram.

Grönstenarna och deras relationer till de sura bergarterna.

HOLMQUISTS uppfattning af Loftahammarområdets grönstenar.

I kartbladsbeskrifningen lämnades en så pass omfattande redogörelse, som beskrifningens omfång medgaf, af de gabbro- och dioritartade bergarterna, hvilka spela en så stor roll inom området. I slutet af denna redogörelse framhölls, att kontaktförhållandena mellan hufvudmassan af ifrågavarande grönstenar och Loftahammargraniten visserligen ofta äro mycket komplicerade, men att granskning i fältet bestämdt utvisat, att gabbro och diorit uppträda såsom yngre, genomstående massor i förhållande till Loftahammargraniten. Flera exempel anfördes på otvetydiga apofyser af gabbro eller diorit i Loftahammargraniten. Utan personlig kännedom om ifrågavarande grönstenar och deras kontaktförhållanden afvärdade HOLMQUIST¹ dessa fältiakttagelser såsom helt och hållet oriktiga, ja t. o. m. såsom en »förtolkning af de verkliga observationerna» samt påstod, att Loftahammargraniten gifvet måste vara yngre än grönstenarna. Sedan jag i mitt genmäle² närmare motiverat min uppfattning, fann HOLMQUIST nödigt att i sin senare uppsats³ till en del frångå sin först häfdade ståndpunkt. Då han emellertid i stället framkommer med en ny tolkning, som enligt min uppfattning är om möjligt ännu mera felaktig och stridande mot fakta

¹ Geol. Fören. Förh. 1905, sid. 153—161.

² » » » » sid. 190—215.

³ » » » » sid. 237—253.

än hans första, nödgas jag här till en början ingå på ett bemötande, så mycket mera, som HOLMQUIST sökt stödja sin på en aprioristisk teori grundade framställning genom att påstå sig hafva underkastat mitt material ett närmare »studium».

HOLMQUIST lägger i sin senare uppsats hufvudvikten vid det af mig i kartbladsbeskrifningen anförda faktum, att åtskilliga gångar af »yngre diorit» genomsätta gabbro inklusive äldre diorit, hvarjämte några t. o. m. skarpt öfvertvåra Loftahammargranitens skiffrighet. På grund häraf förklarar han nu, att »yngre, arkäiska gångformiga grönstenar förekomma i betydligt större mängd inom kartbladet än hvad kartbladsbeskrifningen syntes mig (HOLMQUIST) gifva vid handen». — Vid betraktandet af några stuffer och ett par af mina många slipprof har HOLMQUIST vidare funnit bekräftelse på kartbladsbeskrifningens uppgifter, att en del af grönstenarna äro hyperstengabbro, samt att de flerstädes antaga en diabasartad struktur. Dessa grönstenar förklaras nu vara »af helt annat slag än dem, som man är van att träffa uti urberget i östra Sverige». Särskildt anmärkningsvärda finner HOLMQUIST »plagioklasernas starka pigmentering» och »en typisk ofitstruktur, ganska olik gabbornas granitiska kornighet». Accepterande en gammal bestämning af SVEDMARK,¹ förklarar HOLMQUIST, att ifrågavarande grönstenar böra betecknas såsom »fullt typiska *hyperiter*». — »Den högst olika beskaffenheten af ifrågavarande såsom gabbro, gabbro-diabas och diorit sammanförda bergarter göra det just icke sannolikt, att de skulle tillhöra en och samma eruptionsperiod.» HOLMQUIST framhåller slutligen det enligt hans åsikt synbarligen märkliga faktum, att bergarterna i grönstensapofyserna till utseendet något afvika ifrån bergartstyperna inom gabbromassiven, samt förklarar såsom sin »bestämda uppfattning», att *hufvudmassan* af grönstenarna (nämligen de

¹ Denna bestämning är gjord på några af NATHORST hemförda prof. SVEDMARK har aldrig i fältet undersökt grönstenarna i Loftahammartrakten.

»granitiskt» korniga gabbro-, skillerstens- och diorit-typerna) äro äldre än Loftahammargraniterna, medan de diabasartade (»hyperit»-)typerna skola vara yngre och genomsätta Loftahammargraniten. — »Huru stor del af Loftahammargrönsternarna det är, som verkligen uppträder på sådant sätt, synes mig (HOLMQUIST) icke nu kunna bestämdt afgöras, då ingen detaljundersökning blifvit gjord af de många olika typernas förhållande till hvarandra.»

Till sist förklarar HOLMQUIST, att en del i kartbladsbeskrifningen såsom diorit betecknade bergarter äro ingenting annat än leptit (hälleflintgneis), samt uppräknar åtskilliga lokaler, där förväxling mellan dessa bergarter påstås hafva ägt rum.

Det är mig omöjligt att beteckna HOLMQUISTS ofvan refererade tolkningsförsök annat än såsom helt och hållet förfeladt. Ty det strider bestämdt emot de faktiska förhållandena i naturen, och det förbiser allmänt bekanta sakförhållanden i fråga om gabbro- och diorit-bergarternas utbildnings-sätt och uppträdande såväl i allmänhet som inom vårt urberg. Äfven må det vara mig tillåtet att uttala den meningen, att HOLMQUIST genom att taga sitt »studium» af mitt material något mera på allvar borde hafva kunnat undgå en del af sina oriktiga konklusioner.

För det första är det mycket öfverraskande att höra, att redan de petrografiska skillnaderna mellan de olika grönstens-typerna inom Loftahammarområdet skola i och för sig tala för, att dessa tillhöra olika eruptionsperioder. Från snart sagdt alla närmare studerade gabbro- eller dioritområden i hela världen torde det dock vara ett allmänt bekant sakförhållande, att just ifrågavarande bergarter uppvisa en synnerligen stor variationsförmåga med en snart sagdt otalig mängd mineralogiskt och strukturellt skilda typer, hvilka än successivt öfvergå i hvarandra, än åter hafva någorlunda bestämda kontakter mot hvarandra men i båda fallen visa sig på det intimaste samhöriga och, i stort sedt, liktidiga. Våra större svenska gabbro- och dioritmassiv utgöra visst icke något

undantag ifrån denna allmänna regel, och de större massiven inom Loftahammarområdet kunna just anföras såsom ganska goda exempel på de vanligaste variationerna hos våra urbergsgrünstenar. Det förhåller sig nämligen ingalunda så (som HOLMQUIST påstår), att en stor del af Loftahammarområdets grünstenar äro af helt annat slag än dem man kan påträffa annorstädes i östra Sverige. Jag skulle kunna anföras en hel mängd exempel på, att de af HOLMQUIST åsyftade, enligt honom »yngre», typerna visst icke äro sällsynta inom grünstensmassiven inom östra Sverige (n. b. där dessa hafva sina *primära* mineral och strukturer i behåll) äfvensom exempel, utvisande, att dessa typer uppträda i det allra intimaste samband med just sådana gabbror, skillerstenar och dioriter, som HOLMQUIST inom Loftahammarområdet vill tilldela en så betydligt högre ålder än hyperstengabbbron (noriten) och gabbrodiabasen. Trots HOLMQUISTS påstående, att »ingen detaljundersökning blifvit gjord af de många olika typernas förhållande till hvarandra», så var dock redan under min rekognoscering för kartbladet den saken fullkomligt klargjord beträffande de större grünstensförekomsterna, att *de »granitiskt» korniga gabbroerna och dioriterna jämte skillerstenarna äro samhöriga och samtidiga med de mer eller mindre diabasliknande¹ typer, åt hvilka HOLMQUIST vill vindicera en så betydligt yngre ålder.*

I kartbladsbeskrifningen kunde ju af utrymmeskäl någon utförligare redogörelse ej lämnas för dessa förhållanden, men där framhålles dock med erforderlig tydlighet, att de ifrågavarande olika varieteterna blott uppträda såsom olika petrografiska utbildningsformer af en och samma geognostiska enhet, samt att grünstengångar, afsevärdt yngre än gabbro-

¹ Såsom visas i det följande, förhåller det sig i själfva verket så, att det *just är* HOLMQUISTS »äldre» gabbro- och diorit-typer, hvilka tydligast genomsätta Loftahammargraniterna, medan kontaktförhållandena mellan de sistnämnda och HOLMQUISTS ponerade »yngre» gabbrodiabas (eller »hyperit») äro mera komplicerade och vid en flyktig granskning snarare ägnade att tagas såsom indicier på ifrågavarande graniters yngre ålder i förhållande till dessa.

och dioritbergarterna, spela en underordnad roll. Jag närde då den förhoppningen, att man skulle taga *någon* hänsyn till dessa resultat af fältundersökningarna och icke helt och hållet förkasta dem utan att för detta tillvägagångssätt förebbringa vägande *sakskäl*.

HOLMQUISTS bestämning af en stor del Loftahammargrönstenar såsom hyperit kan jag icke biträda, och vill jag i denna fråga i hufvudsak instämma med EICHSTÄDT¹, som för länge sedan kraftigt opponerade sig, då ifrågavarande benämning af E. SVEDMARK² användts för en af de nu ifrågavarande varieteterna af gabbbron söder om Loftahammar. Det må vara, att bergarten på några få lokaler uppvisar en ganska betydande makroskopisk likhet med vissa *varieteter* inom hyperiterrängerna. T. o. m. dessa lokala utbildningsformer af Loftahammargabbbron kunna dock ingalunda sägas vara några typiska hyperiter. De äro först och främst konstant *olivinfria* bergarter, medan de typiska hyperiterna, såsom allmänt bekant, äro rikligt olivinförande. HOLMQUISTS påstående, att ifrågavarande gabbrobergarter inom Loftahammarområdet »mikroskopiskt utmärkas af plagioklasernas starka pigmentering och en typisk ofststruktur», är äfven föga i öfverensstämmelse med de verkliga sakförhållandena. Tvärtom kan man säga, att Loftahammarbergarterna just i dessa hänseenden oftast betydligt skilja sig ifrån de typiska hyperiterna, åtminstone sådana dessa äro bildade i de talrika prof, som i S. G. U:s samlingar föreligga från Småland, Skåne, Västergötland och Värmland. Sålunda är den pigmentering, som plagioklaserna uti ifrågavarande Loftahammargrönstenar förete, ingalunda starkare utvecklade, än hvad i allmänhet brukar vara fallet uti någorlunda friska gabbro- eller diabasbergarter samt icke så iögonenfallande som hos de typiska hyperiterna och vissa diabaser. Jag nämner detta därför, att plagioklasernas starka pigmentering i petrografiska beskrifningar

¹ Bih. t. K. Vet. Akad. Handl. Bd 11, sid 14. Stockholm 1887.

² Praktiskt Geologiska Undersökningar i norra Kalmar län, samt i S. G. U. Ser. C, N:o 97, sid 20.

brukat framhållas såsom karakteristisk för hyperiterna, och emedan HOLMQUIST synes fästa stor vikt vid den dock relativt obetydliga pigmenteringen hos plagioklaserna i Loftahammartraktens urbergsgrünstenar. För min egen del tror jag icke, att en större eller mindre grad af pigmentering hos grönstensplagioklaserna har nämnvärd diagnostisk betydelse i annan mening, än att den kan vara närvarande uti friska eller föga omvandlade bergarter med *primär* basisk plagioklas, medan den saknas hos starkare metamorfoserade bergarter. — Hvad därefter beträffar den »typiska ofitstrukturen», så förefinnes en sådan *icke* i något af de många prof, som jag undersökt ifrån områdena sydväst om inloppet till Loftahammar. I de fältspatrikare, medel- till småkorniga norrittyperna inom det stora massivet söder om Loftahammar hafva plagioklaserna visserligen ofta utprägladt tafvelformig utbildning, men pyroxenerna bilda icke mesostasis utan på sin höjd, i de makroskopiskt mest »hyperit-liknande» varieteterna, en kornig mellanmassa, hvars enskilda individer hafva tendens till idiomorf utbildning gent emot plagioklasen. Såsom så ofta annorstädes är denna struktur äfven här genom mellanformer förbunden med typisk gabbrostruktur. De af mig såsom gabbrodiabaser betecknade bergarterna på Åsleskär—Bondeskär, i Dagfarfjärden och vid Grönhagen hafva visserligen, såsom i bladbeskrifningen framhålles, ofitisk struktur, men äfven dessa öfvergå i gabbro- eller dioritkorniga typer af alldeles samma utseende och beskaffenhet, som dem man anträffar inom massiven sydväst om inloppet till Loftahammar. Just dessa gabbrodiabaser, som af HOLMQUIST företrädesvis förklaras vara »typiska hyperiter», likna dock i andra afseenden mindre än vissa varieteter inom det stora Grundemarmassivet de verkliga hyperiterna. — Mycket betecknande för HOLMQUISTS kritik är hans omnämmande i detta sammanhang af hyperit »inom massivet på Kålmåldsö». På nämnda ö finnes nämligen *intet* massiv af ifrågavarande grönstenar, utan den åsyftade bergarten är (såsom tydligt framgår af kartor, beskrifning, dagböcker och etiketter på mina stuffer och

slipprof) en *postarkäisk bronzitdiabas*, som gångformigt och mycket skarpt afskär urbergets skiffriighet och tydligtvis ej har det ringaste att skaffa med de afhandlade urbergsgrönstenarna.

Jag har något uppehållit mig vid HOLMQUISTS bestämning af en stor del af Loftahammarområdets grönstenar såsom hyperit, därför att det enligt mitt förmenande vore föga lyckligt, om man i öfverensstämmelse med HOLMQUISTS förfaringssätt skulle öfverflytta benämningen hyperit på hyperstenförande gabbror noriter i allmänhet, t. o. m. då dessa (såsom inom Västervik—Loftahammar-området ofta är fallet) endast uppträda såsom lokala utvecklingsformer af inom vårt urberg vanliga gabbror och dioriter. Ett sådant förfaringssätt beträffande Loftahammartraktens grönstenar skulle alldeles förstöra benämningen hyperit, eftersom det såsom konsekvens skulle fordra dess användande för lokala varieteter äfven inom många andra grönstensmassiv i vårt urberg, hvilka äro väl skilda från den grönstensgrupp, som hittills ensam haft detta namn och under detta spelat en ej så ringa roll i vår urbergsgeologi — en roll som f. ö. ännu knappast torde vara utspelad.

För frågan om grönstenarnas geologiska uppträdande på kartbladet Loftahammar har denna nomenklaturfråga likväl blott ringa betydelse. Det är ställt utom allt tvifvel och kan förnekas blott af den med sakförhållandena obekante, att de ifrågavarande »hyperit»-artade grönstenarna här samhöra med de »granitiskt» korniga gabbro- och dioritarterna. Måste HOLMQUIST medgifva, att de förra äro yngre än Loftahammargraniten, så lär det ej lyckas honom att vindicera en väsentligen högre ålder för de senare. HOLMQUISTS hela resonemang på denna punkt faller för öfrigt redan inför följande faktum:

I de undersökta apofyserna och gångarna ifrån gabbromassiven har bergarten aldrig »hyperit»- eller diabasartad utbildning utan en finkornig, ofta förskiffrad *diorit*-artad sådan. Och i de fall, då ögongranit iakttagits såsom brott-

stycken i grönsten, har denna varit utbildad såsom *diorit*. De genomsättande grönstensmassorna hafva alltså just de petrografiska karaktärer, som utmärka de bergarter, hvilka enligt HOLMQUISTS »bestämda uppfattning» äro äldre än Loftahammarmargraniten, och hans vidlyftiga resonemang om de olika grönstentypernas förmodade olika natur och ålder är därför, såsom inlägg i frågan om grönstenarnas och Loftahammargranitens inbördes ålder, ett slag i luften, äfven om det i andra afseenden hade varit mindre oriktigt, än det enligt mitt förmenande är.

Jag kan slutligen icke lämna HOLMQUISTS kritiska behandling af grönstensproblemet på Loftahammar utan ett litet inlägg med anledning af hvad han yttrar om förväxling mellan mörka leptiter (hälleflintgneiser) och diorit.

Jag är alldeles ense med HOLMQUIST däruti, att diorit- och dioritskifferliknande bergarter förekomma i anslutning till våra leptiter eller hälleflintgneiser. Jag har också i min förut citerade uppsats i Geol. Fören. Förh. erkänt det mindre lämpliga uti det af gammal häfd betingade användandet af termen dioritskiffer för de mörka amfiboliterna och gneiserna på kartbladets nordöstra del, hvilkas outredda natur af mig dock uttryckligen framhållits. När nu HOLMQUIST äfven i sitt sista inlägg uppräknar fyra lokaler tillhörande nordöstra zonen på kartbladet och förmenar sig af profven från dessa lokaler kunna fastställa, att ifrågavarande bergarter äro leptiter, så kunde jag nöja mig med att i fråga om dessa hänvisa till hvad jag förut sagt om dem samt ännu en gång påpeka, att jag genom att gifva dem en helt annan färgbeteckning än det sydvästra områdets intrusiva grönstenar redan från början tydligt markerat, att de under alla förhållanden böra hållas skilda från dessa. För min del vill jag tills vidare rätt och slätt beteckna hufvudmassan af de åsyftade bergarterna såsom mörka biotithornblendegneiser och amfiboliter, lämnande frågan om deras närmare natur öppen till en redogörelse, som jag hoppas kunna lämna framdeles.

För hvar och en som haft tillfälle att iakttaga, hurusom

bevisligen intrusiva grönstenar genom metamorfiska processer af olika slag kunna förvandlas till hornblendeskiffrar, hornblende-glimmerskiffrar, kloritiska skiffrar, leptitartade eller gneisiga mörka bergarter o. s. v., borde det dock enligt mitt förmenande stå klart, att det åtminstone för närvarande är omöjligt att utan ingående pröfning af en dylik bergarts geologiska uppträdande och blott med ledning af en eller annan stuff eller något slippof afgöra, huruvida denna rätteligen bör betecknas såsom en »leptit» eller en metamorfoserad intrusiv grönsten. Bevis för detta mitt påstående synes mig HOLMQUIST hafva lämnat genom de tre exempel på förment förväxling mellan diorit och leptit, som han trott sig kunna konstatera äfven på sydvästra delen af kartbladet. När han sålunda utan vidare förklarar, att den af mig såsom diorit karterade bergarten på Rolsö bort betecknas såsom leptit, så har han säkerligen försummat att rådfråga min dagbok rörande denna bergarts uppträdande. Af dagboken framgår, att *ifrågasvarande bergart uppträder intrusivt i förhållande till kvartsitleptit-serien, af hvilken den innehåller talrika mer eller mindre-resorberade brottstycken*. Äfven från en stor mängd andra ställen inom Västervik—Loftahammar-området kunde jag anföra exempel på, att intrusiv gabbro eller diorit genom assimilation af kvartsit, leptit eller granit samt senare regionalmetamorfos utvecklats till alldeles liknande bergartstyper. Det kan väl ändå aldrig vara HOLMQUISTS mening, att man (på grund af en flyktig granskning af en profskärfva!) bör benämna dylika bergarter leptiter, sedan genom verkliga undersökningar påvisats, att de äro till följd af endogen kontaktmetamorfos och senare regionalmetamorfos omdanade basiska intrusivbergarter. — Ehuru jag ej vet, på grund af hvilket bland mina många bergartsprof HOLMQUIST trott sig finna, att jag inom massivet vid Grundemar skulle hafva felaktigt betecknat såsom gabbro bergarter, hvilka bort hänföras till leptiterna, så vågar jag dock bestämdt påstå, att en sådan felbestämning icke ägt rum och att HOLMQUISTS förmodan i detta afseende beror antingen på något förbiseende eller på felaktig be-

stämning (af något mindre prof) från hans egen sida. — Det sista af HOLMQUISTS exempel på förment förväxling mellan diorit och mörk leptit är från Storskär vid Stådsholmen, alltså på gränsen mellan det sydvästra och det nordöstra urbergsområdet på kartbladet »Loftahammar». Jag skall icke f. n. närmare ingå på en redogörelse för de komplicerade förhållandena i denna trakt, då jag hoppas återkomma till dem i annat sammanhang. Så mycket må dock nämnas, att här uppträda *dels* grönstenar med samma kemiskt-mineralogiska och strukturella karaktärer som tillkomma de intrusiva grönstenarna längre i sydväst på kartbladet, *dels* gråa, mer eller mindre basiska gneiser, *dels* gneisgranit och granit af än grå, än röd färg. Samtliga bergarter äro intimt hopflätade på det sätt, som är utmärkande för det migmatitiska gneisterritoriet i norr. De gabbro- och dioritartade grönstenarna genomdragas intrusivartadt af mörkgråa, femiska gneiser, dessa i sin ordning af ännu surare, gråa gneiser och de sistnämnda af granit. Storskäret måste ju på kartan betecknas med någon af de nämnda bergarternas färg, och emedan dioriten syntes mig viktigast, fick det dennas beteckning. Då HOLMQUIST väl omöjligt kan vilja använda beteckningen leptit för den nämnda (pyroxenförande) dioriten, afser han otvifvelaktigt med denna benämning någon af de basiska eller intermediära gneiserna. Men vill verkligen HOLMQUIST (med sin uppfattning om leptitformationens natur), att bergarter med ett sådant geologiskt uppträdande som de skildrade gneisernas skola betecknas såsom leptiter endast därför, att ett prof befunnits hafva samma makroskopiska utseende, som vissa leptiter kunna antaga vid höggradig metamorfos?

Grönstenarnas petrografiska karaktärer.

I det föregående har gent emot HOLMQUIST betonats *samhörigheten* mellan de arkäiska af grönstenarna inom vårt område. Innan jag nu öfvergår till redogörelsen för kontakt-

förhållandena mellan Loftahammargraniten och dessa bergarter, torde en sammanträngd öfversikt böra lämnas öfver dessas petrografiska utbildningssätt på södra delen af kartbladet »Loftahammar».

Såsom framgår af de geologiska kartorna och bladbeskrifningen, bilda gabbro och diorit ett stort antal massiv och mer eller mindre gångformiga stråk inom gneisgranit- och kvartsit-leptit-terrängerna. Det största af dessa (Grundemar-Hulövik-massivet) har en längd af nära 7,5 km. samt en maximibredd af c:a 3 km.; de minsta förekomsterna äro obetydliga miniatyrmassiv eller gångartade bildningar i kvartsitleptit-serien eller i gneisgranit.

Inom större delarna af de stora massiven och lokalt inom småmassiven hafva bergarterna sina primära karaktärer i behåll. I de flesta smärre förekomsterna, vid de större massivens gränser samt efter förskiffringszoner inom sagda massiv äro de omvandlade till sådana grönstenar, som sedan gammalt brukat benämnas gabbrodiorit, diorit och dioritskiffer. Inom de större massiven äro de modifikationerna, som åstadkommits genom senare metamorfiska processer i regeln icke af den beskaffenheten, att de utplånat de ursprungliga växlingarna i substansiellt och strukturellt hänseende, utan kunna dessa mycket väl följas och studeras i hufvuddragen. Äfven de smärre, helt och hållet omkristalliserade grönstensförekomsternas geologiska ställning kan i de allra flesta fallen angifvas, ehuru deras primära petrografiska beskaffenhet ofta ej med säkerhet kan noggrant fastställas.

De större massiven uppvisa sedvanliga, ganska betydande primära petrografiska variationer, betingade af växlande proportioner mellan mineralbeståndsdelarna samt af växlingar i kornstorlek och struktur.

Inom Grundemar-Hulövik-massivet växla bergarterna mellan medelkornig till småkornig norit (beståndsdelar: öfvervägande plagioklas af labradorkonsistens, hypersten, diallag, något hornblende och biotit, ofta ganska rikligt af magnetit samt sparsamt af svafvelkis och apatit), grofkornig, mer eller mindre

olivinrik och plagioklasfattig skillersten samt flera diorit-typer. Genom plagioklasens tafvelformiga utbildning får den förstnämnda typen lokalt ett makroskopiskt något hyperitliknande utseende samt uppvisar understundom fluidalstruktur. Såsom i det föregående framhållits, gör den dock ingalunda skäl för benämningen hyperit. Utom hypersten ingå äfven mera FeO-fattiga rombiska pyroxensorter. I vissa delar utträngas de rombiska pyroxenerna af diallag. — Mellan norit-typen, skillerstenarna och dioriterna förefinnas petrografiska och geologiska mellanformer, hvarigenom de förbindas med hvarandra. Såsom så ofta (och väl i regeln) är fallet inom grönstensområden, hafva typer af olika struktur eller mineralsammansättning ofta någorlunda bestämda gränser emot hvarandra, ehuru en närmare undersökning af »kontakterna» mellan dylika typer ådagalägger, att någon väsentlig åldersskillnad ej existerar dem emellan. Inom kontaktområdena kan man någon gång (t. ex. norr om Hula) iakttaga, att petrografiskt olika typer förekomma i bandformig växling med hvarandra.

Mot gabbromassivets gränser uppträda vanligen en mängd sura, mer eller mindre kvartsrika gabbro- och diorittyper, synbarligen beroende därpå, att *gabbromagman här undergått endogena kontaktförändringar genom assimilation af kvartsit- eller granitmaterial*. Åtskilliga af dessa gabbrons kontaktformer beskrivas längre fram i samband med redogörelserna för gabbrons relation till graniterna och kvartsit-leptit-serien.

Inom de öfriga gabbromassiven ansluta sig bergarterna i det väsentliga till Grundemar-Hulövik-massivets, ehuru inom intet annat massiv så många typer förekomma som inom detta. Massivet öfver Ekö-Kålmålsö-Hasselö består af en grofkornig, porfyrisk gabbro med strökorn af hornblende och biotit, poikilitiskt genomväxta af diallag, bronzit, plagioklas och magnetit, hvilka mineral därjämte bilda grundmassan; äfven hypersten förekommer såsom strökorn. I kontaktformer af denna gabbro inträda ortoklas och kvarts. Inom ifrågasvarande massiv saknas de plagioklasrika norit-typerna, bergarten

är genomgående plagioklasfattig och ansluter sig närmast till skillerstentyperna inom Grundemarmassivet. På Djäkneskären och mellersta delen af Ekö öfvergår bergarten också genom plagioklasens försvinnande och olivinens tillkomst i en mörkgrön skillersten, hvarvid den rombiska pyroxenen blir enstatit och biotiten, såsom så vanligt i dylika ultrabasiska Fe-Mg-silikatbergarter, blekt brun till färgen och med svag pleokroism.¹

Inom det största grönstensmassivet kring Dagfarfjärden uppträda jämte gabbrokorniga och dioritiska typer utprägladt ofitiskt struerade diabastyper, hvilka lokalt, t. ex. på Fårholmen, (bl. a. genom sina interpositionsrika pyroxener) kunna vara ganska hyperitliknande, men hvilka tillika fullt otvetydigt visa sig samhöriga med öfriga gabbro- och dioritvarieteter, som i hufvudsak äro identiska med vanliga typer inom Grundemarmassivet och öfriga grönstensområden på kartbladen »Loftahammar» och »Västervik». Petrografiskt anmärkningsvärd är förekomsten af grön spinell i gabbrodiabasen på Fårholmen dels såsom små korn, dels bildande en myrmekitliknande sammanväxning med hornblendet, där detta förekommer såsom randzon omkring pyroxen (tafl. II, fig. 1). Ifrågasvarande spinell-hornblende-implikation påminner lifligt om de allmänt förekommande och vackert utbildade implikationerna mellan likartad spinell och pyroxen eller hornblende i en mängd bergarter inom Ruotevare-området i Norrbottens län.

Utom inom massivet kring Dagfarfjärden förekomma diabasstruerade typer inom det gångformiga stråket öfver norra Åsleskäret och Bondeskär (sid. 63—65) samt inom det lilla massivet norr om Grönhagen, NV ifrån Loftahammars kyrka.

¹ Det tydligen ytterst vanliga förhållandet, att Fe-Mg-mineralen hafva vida ljusare färger och mindre pleokroism uti ultrabasiska koncentrationsbergarter än uti från samma magmor härstammande, mera normala, fältspathaltiga gabbrotyper, sammanhänger uppenbarligen därmed, att vid den magmatiska differentiationen Mg-silikaten starkt anrikas i förhållande till Fe-silikaten. Jfr J. H. L. VOGT: Über anchi-monomineralische und anchi-eutektische Eruptivgesteine. Norsk geol. tidskr. 1905 samt Christiania Vid.-Selsk. Skrifter I. M.-N. Kl. 1908, N:r 10.

Västervikstraktens arkäiska grönstenar ansluta sig i petrografiskt afseende på det närmaste till Loftahammarområdets, och så godt som alla norit-, skillerstens-, gabbro- och diorit-typer, som förekomma inom det senare området, påträffas äfven inom det förra.

Grönstensgångar inom gabbromassiven och » yngre diorit ».

Inom de större gabbro- och dioritförekomsterna finner man ej sällan, att smala grönstensgångar uppträda, tydligt genom-sättande gabbrons hufvudmassa. Dylika gångar äro särskildt iakttagna på en mängd ställen inom Grundemar-Hulövik-massivet, men de förefinnas äfven vid öfriga gabbromassiv, såsom Ekö-Hasselö-massivet m. fl.

Gångarna äro samtliga mycket smala, från några cm. till några dm. i bredd, samt bestå af två slags grönstens-typer. Den ena, som tyckes vara den sällsyntare typen, är en finkornig gabbro af samma mineralogiska sammansättning som noriten men med traktyoedalt anordnade plagioklastafflor. Denna typ representeras af 1—2 dm. breda gångar i gabbron SO om Hula. Den andra och vanligare gångtypen är en mörk finkornig diorit, bestående väsentligen af fältspat, hornblende och biotit i en jämnkornig, mosaikartad blandning af tillnärmelse-vis isometriska, polygonala individer, samt i regeln påfallande rik på skapolit.

Ifrågavarande gångbergarter hafva visserligen framträngt efter de af dem genomsatta hufvudbergarternas stelning, men de äro tillika påtagligt bundna till och genetiskt sam-höriga med dessa. Alldeles liknande gångar uppträda på samma sätt inom andra grönstensområden. Tydligen utgöra de längre flytande rester af magman, som frampressats i de vid stelningen af gabbrons hufvudmassa uppkomna kontraktions-sprickorna. De äro m. a. o. att uppfatta såsom senare »Nachschübe» af gabbromagman och alltså till åldern icke väsentligen skilda ifrån gabbrons hufvudmassa. Särskildt

inom vissa andra större grönstensmassiv (t. ex. i Ruoutevaretrakten, Ö. om Vättern, m. fl. ställen) kan man f. ö. finna alla mellanformer mellan sådana gångar af detta slag, som framträngt sedan sidostenen fullständigt stelnat, och sådana, hvilkas uppträdande utvisar, att denna ej varit fullt fast vid »nachschiebet», och hvilka närmast äro att beteckna såsom »slirgångar» af samma natur som den i »Loftahammar»-beskrifningen omtalade apatit- och skapolitrika kvartsdioritgången i gabbbron på Djäkneskäret.

Att de ifrågavarande diorit- och gabbrogångarna, hvilka i kvantitativt hänseende spela en ytterst obetydlig roll, icke kunna uppföras såsom någon i jämförelse med gabbbron väsentligen yngre grönstengeneration, är alldeles uppenbart.

Af en helt annan geologisk natur äro de i kartbladsbeskrifningen omtalade »yngre dioritgångarna» från berget norr om Djupsundet samt inom strandbältet nordost intill inloppet till Loftahammar. Såsom framhålls i bladbeskrifningen, är bergarten i nämnda gångar en finkornig, afanitisk och stundom diabasliknande »diorit», som under mikroskopet visar sig omkristalliserad, bestående väsentligen af hornblende och klar fältspat. Vid senare undersökning af flera prof från nya lokaler har denna gångbergart understundom befunnits innehålla större, primära, strökornsartade plagioklastafflor af samma storleksordning och utseende som de i bronzitdiabasgångarna förekommande, hvarjämte äfven iakttagits stänglar af blågrönt, uralitiskt hornblende med pyroxenens prisma-begränsning i behåll samt i afseende på utbildningssätt, storlek och interpositioner påminnande om bronzitstänglarna i bronzitdiabasen.

I kartbladsbeskrifningen blef frånvaron af tryckmetamorfos i sistnämnda bergart något för starkt betonad. Det är visserligen sant, att bronzitdiabasen visar sig bestämdt yngre än urbergets förskiffring och större delen af dislokationsfenomenen inom detsamma. Men äfven bronzitdiabasen själf har dock ofta drabbats af smärre förkastningar. Sedan undersökningarna utsträckts till kartbladet »Valdemarsvik»,

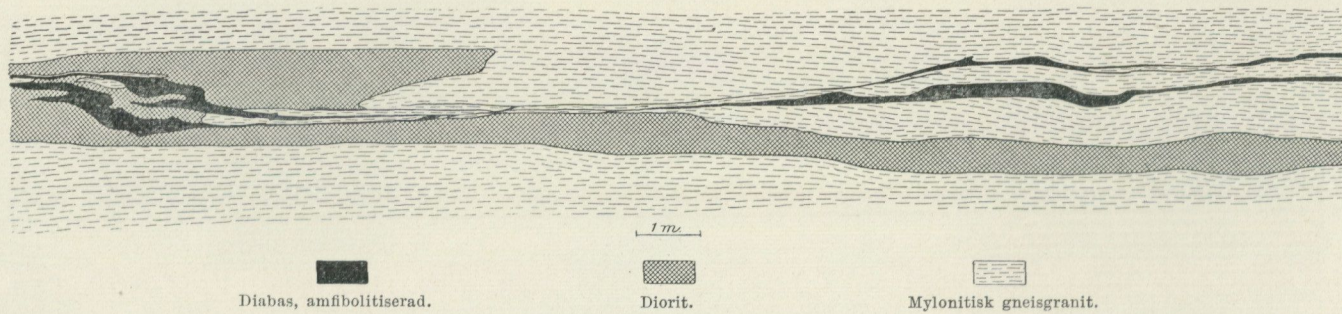


Fig. 3. Gångar af äldre och yngre grönsten vid stranden S om Källvik.

har det dessutom visat sig, att det redan i »Loftahammar»-beskrifningen framhållna sambandet mellan en del förkastningsrörelser i berggrunden och bronzitdiabasens uppträdande är sådant, att diabasen kan antagas hafva uppträngt i samband med en del förkastningar, som nu återspeglas i vissa markerade topografiska drag (t. ex. Valdemarsvikens nordöstra strand, nordöstra sidan af inloppet till Loftahammar, m. fl. dalar och hafsvikar). Nu är att märka, dels att de ifrågavarande afanitiska »yngre diorit»-gångarna uppträda endast i norra strandbältet af inloppet till Loftahammar (alltså just efter en sådan dislokationszon), vidare att bronzitdiabasen i de smalare gångarna norr intill Valdemarsviken och andra vikar på bladet »Valdemarsvik» uppträder på alldeles likartadt sätt samt, åtminstone i smalare gångar, lokalt får alldeles samma petrografiska karaktär som den beskrifna »yngre dioriten» vid Loftahammar. Läggas härtill de om bronzitdiabasen påminnande mikropetrografiska drag, som funnits i den ofvan omnämnda och afbildade (fig. 3) gången söder om Källvik, så synas mig goda skäl vara anförda för den uppfattningen, att ifrågavarande bergart i själfva verket endast är *bronzitdiabas, som efter förkastningszonen nordöst intill inloppet till Loftahammar blifvit fullständigt amfibolitiserad*. Att den i likhet med de mindre förändrade bronzitdiabasgångarna framstår såsom en vida yngre bergart än samtliga urbergarter, åskådliggöres af fig. 5 i kartbladsbeskrifningen samt af motstående fig. 3, hvilka båda utvisa, att ifrågavarande bergart är yngre än de förskiffringsprocesser, hvilka drabbat Loftahammargraniten och den äldre lagergångartade dioriten, som i sin ordning på goda grunder måste anses samtidig med de förut afhandlade gabbro- och dioritbergarterna.

Enligt den bestämda uppfattning, hvartill undersökningarna af grönstenarna på »Loftahammar» fört mig, kunna inom detta blad endast två till åldern väsenligen skilda eruptiva grönstensgenerationer särskiljas. Den ena utgöres af gabbro, gabbrodiabas och diorit, hvilka samtliga deltagit i öfriga urbergarters förskiffringsprocesser, som mer eller mindre

starkt ombildat de ursprungliga bergarterna. Den andra, som i jämförelse med den förra gruppen spelar en ytterst underordnad roll, består af *bronzitdiabas*, som skarpt öfverskär alla urbergarter, med hvilka den kommer i beröring, och är decideradt yngre än största delen af dessas skiffrihet. Ifrågavarande postarkäiska diabas har sannolikt framträngt i samband med jämförelsevis unga (af åtskilliga skäl att dömatroligen *algonkiska*) förkastningsrörelser i berggrunden, och den är efter mera iögonenfallande dislokationszoner (såsom nordost om inloppet till Loftahammar, nordost intill Valdemarsviken, m. fl.) ombildad till amfibolit.

Grönstenarnas relationer till Loftahammargraniten.

Ehuru *åldersförhållandena* mellan gabbro- och dioritbergarterna inom vårt område å ena sidan och graniterna å den andra torde få anses vara klargjorda genom mina redogörelser i kartbladsbeskrifningen och i min ofvan nämnda uppsats i Geol. Fören. Förh., vill jag dock i det följande lämna en mera detaljerad framställning af kontaktrelationerna mellan ifrågavarande bergarter. Förhållandena inom Loftahammar—Västervik-området synas mig nämligen i många afseenden vara särdeles belysande för de arkäiska grönstenarnas sätt att uppträda intill äldre sura bergarter samt ägnade att förhindra en del felaktiga slutsatser, hvilka lätt torde kunna dragas vid tolkningen af kontakterna och den inbördes åldern mellan basiska och sura urbergarter, i synnerhet inom mindre väl blottade trakter.

En blott flyktig granskning af många kontakter mellan gabbro, gabbrodiabas eller diorit å ena sidan och Loftahammargranit å den andra skall otvifvelaktigt bibringa mången den föreställningen, att den senare bergarten är yngre än de förra. Man finner nämligen ofta grönstenarna genom-satta af granitgångar, hvilka mångenstädes breccieartadt förgrena sig i grönstenarna, och om också de granitiska bergarterna i gångarna i regeln petrografiskt skilja sig ifrån den

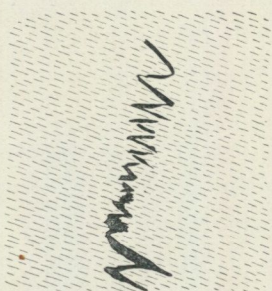
angränsande Loftahammargraniten, så är det dock tydligt, att de inom de större grönstensmassiven med förkärlek tillhöra just dessas *kontaktzoner* mot den sistnämnda. På några ställen kan man t. o. m. iakttaga, hurusom pegmatitgångar tydligt genomsätta grönstenen och vid dennas beröringsyta med graniten utan bestämda gränser försvinna i denna, sålunda snarast teende sig såsom granitens utlöpare i en äldre grönstensmassa.

Långt ifrån att till förmån för någon förutfattad mening söka förtolka de verkliga observationerna, såsom HOLMQUIST beskyller mig, försökte jag i början af mina arbeten på bladet »Loftahammar» tolka dylika fakta såsom bevis för granitens yngre ålder i förhållande till grönstenarna. Vid fortsatta undersökningar reste sig emellertid allt flera svårigheter mot en sådan uppfattning, hvilken ock snart såsom bevisligen oriktig måste uppgifvas.

Kontaktförhållanden SV om inloppet till Loftahammar. Afgörande för åldersfrågan äro följande förhållanden, som befunnits gälla för samtliga större och flertalet mindre grönstensförekomster sydväst om inloppet till Loftahammar och Bågvikens dalgång.

Inom gränsområdena mot det stora Grundemar—Hulövik-massivet hyser graniten talrika gånger af amfibolitiserad diorit, hvilka visserligen i regeln följa gneisgranitens skiffriighet och ofta äro mer eller mindre starkt sönderslitna, men hvilkas natur af från gabbron utlöpande gångbildningar i den angränsade äldre gneisgraniten dock mångenstädes framgår med full tydlighet. På några af de jämförelsevis få ställen, där den direkta kontakten mellan ifrågavarande gabbromassiv och Loftahammargraniten är väl blottad, har jag iakttagit omisskännliga apofyser ifrån det förra sätta in i den senare. Tydligt framträder detta söder och sydost om Hulövik, där man observerar en mängd gånger af växlande, dock vanligen obetydlig, bredd utgå ifrån gabbromassivet (i denna del utbildad såsom mer eller mindre kvartsrik diorit) och sätta in uti Loftahammargraniten. I likhet med graniten äro diorit-

gångarna starkt förskiffrade, och i de fall, då de förlöpa snedt, lokalt t. o. m. nära vinkelrätt, mot skiffriheten, veckade och sönder slitna. Likartade, ehuru betydligt mera förstörda kontaktförhållanden förefinnas på V:a Slipholmen. Äfven här förekomma i den intill kontakten mylonitiska Loftahammargraniten flera ifrån gabbbron (i närheten af kontakten sur och kvartsrik) utgående apofyser, hvilka äro starkt förskiffrade, sönderdelade och veckade på samma sätt, som fig. 4 åskådliggör. Äfven annorstädes inom gränsområdet för detta gabbromassiv, företrädesvis på de blottade holmarna och öarna öster om detsamma, kan man upprepa den iakttagelsen, att medan de



Loftahammargranit. Diorit.
Fig. 4. Veckad dioritgång i skiffrig Loftahammargranit.
Ö:a delen af Kalfö.

gångarna löpa såsom långa sammanhängande eller åtminstone föga afbrutna band eller »lager», så äro de gångar, som gå tvärt emot skiffriheten, mer eller mindre starkt skrynkade eller sicksackveckade (fig. 4). Under metamorfosen hafva smalare gångar ställvis blifvit nästan fullständigt hoprörda med granitens material, medan de annorstädes hafva sina karakterer af ursprungliga dioritgångar tydligt i behåll. Detta dioritgångarnas sätt att uppträda är af stor vikt, emedan det i samband med åtskilliga andra omständigheter synes mig bevisa, att Loftahammargranitens parallellstruktur åtminstone till större delen uppkommit genom sidotryck och veckning af en bergart, som förut varit fast (jfr sid. 22—23).

Utom de omtalade gångarna uppträda i Grundemar-Hulövik-massivets omgifningar svärmar af dioritmassiv i miniatyr, ofta ej mer än högst något tiotal meter i längd och några få meter i bredd. Dylika småmassiv äro ofta ovala. Gneisgraniten är omedelbart intill dem ytterligt starkt förskiffrad, ofta utbildad såsom mylonit, medan skiffriheten längre ifrån kontakten blir något svagare. Bergarten uti de

ifrågavarande massiven är vid kontakterna ofta omvandlad till dioritskiffer eller hornblendeskiffer, men kan i de centrala delarna vara massformig och af alldeles samma petrografiska beskaffenhet som allmänt förekommande typer inom det stora gabbromassivet, särskildt mot dettas gränser. Såsom allmän regel gäller, att bergarterna i småmassiven äro kvarts-

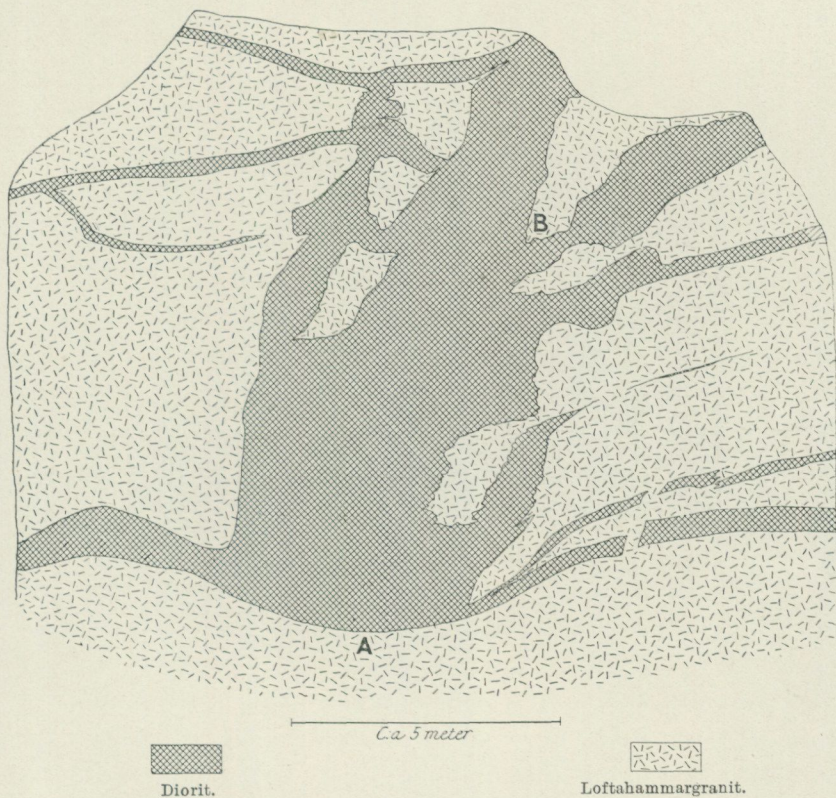


Fig. 5. Diorit, intrusivt genomsättande Loftahammargranit på den största af Svärdsholmarna.

förande till kvartsrika dioriter (med eller utan diallag, i saknad af rombisk pyroxen), alltså ej obetydligt surare än gabbrotyperna inuti det stora massivet. Lika sura (och t. o. m. ännu surare) typer uppträda emellertid äfven såsom *randfacies* till det stora massivet.

Ifrågavarande miniaturmassiv uppträda ofta på det tydligt intrusiva sätt, som fig. 5 utvisar. Loftahammargraniten är vid A i denna fig. ytterligt starkt skiffrig men blir längre ifrån samma kontakt blott något flasrig. *Från den granitiska sidostenen utgå emellertid ådror af småkornig granit, som nätformigt förgrena sig i dioriten, och äfven vid de inneslutna brottstyckenas gränser är gneisgraniten ersatt af småkornig granit, som bildar en fransad randzon, genomsättande dioriten på sätt, som angifves af fig. 6, hvilken visar en detalj af partiet B i fig. 5.*

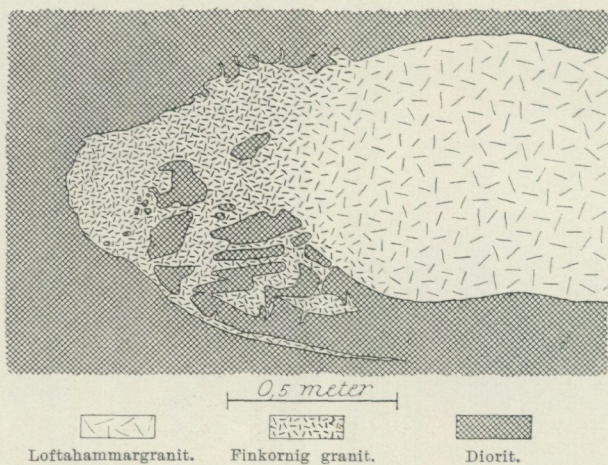


Fig. 6. Detalj af partiet B i fig. 5. Loftahammargranit, mot gränsen till diorit öfvergående i finkornig granit, som genomsätter dioriten.

Särskildt bindande bevis för det stora Grundemar—Hulövik-massivets yngre ålder i förhållande till Loftahammargraniten lämna förhållandena vid dettas nordvästra del nordost och norr om Storgöl. Oafsedt de i det föregående (sid. 45), i bladbeskrifningen och i min uppsats i G. F. F. (sid. 200—203) beskrifna *dioritgångarna* och *apofyserna* i graniten, förefinnas här både *eruptivbreccior* samt *endogena* och *exogena kontaktförändringar*, som utvisa, att gabbren är yngre än Loftahammargraniten.

Såsom framgår af beskrifningen i det föregående, är Loftahammargraniten härstädes en »enkel granit af normal-

typ» (HOLMQUIST), hvars medelsammansättning synes af analysen, sid. 8—9. Frånsedt obetydliga växlingar i afseende på halten af mörka mineral och kvarts, är graniten här hela vägen omkring gabbromassivet mycket ensartad. Mot kontaktorna till gabbromassivet visar den aldrig någon tilltagande basicitet,¹ såsom så ofta brukar vara fallet, när en granit är yngre än angränsande grönstenar (t. ex. på bl. »Gamleby», »Ankarsrum», »Jönköping» m. fl.). Vid kontaktorna norr och nordost om Storgöl är graniten t. o. m. något kvartsrikare och fattigare på mörka mineral, än hvad fallet är med den normala typen inom denna del af kartområdet. Skillnaden från denna är dock ganska ringa, och man kan därför säga, att Loftahammargraniten här liksom öfverallt annorstädes *icke undergått någon afsevärd förändring i afseende på den mineralogiskt-kemiska sammansättningen* genom sin beröring med gabbromassivet. Lika påfallande är frånvaron af magmatiskt inneslutna gabbrobrottstycken i Loftahammargraniten,² då man vet huru vanliga sådana äro invid kontakter, där graniterna äro yngre än närgränsade grönstenar.

Helt annorlunda förhåller sig gabbbron. Denna är i sin typiska form midt inne i massivet nordost och norr om Storgöl en medelgrof, till ganska grof gabbro, oftast tämligen plagioklasrik (plagioklasen zonalstruerad och ganska starkt brunfärgad af stoftfina interpositioner, som här äro minst lika rikligt för handen som i de mest mörkfärgade norit-typerna) samt f. ö. sammansatt af monosymmetrisk, diallagartad pyroxen, hornblende och biotit i stora brunglänsande tafloer, hvartill kommer sparsamt kvarts såsom mellanmassa mellan plagioklaskrystallerna samt i granofyrliknande sammanväxning med biotit. Mot kontakten till den oförändrade Loftahammargraniten uppvisar gabbbron mycket stora och iögo-

¹ HOLMQUISTS förmodan, att graniten skulle vara särskildt basisk intill de stora grönstensmassiven (jfr Geol. För. Förh. Bd 27, sid. 157 och 159), är sålunda icke riktigt.

² HOLMQUIST bestrider denna min uppgift (Geol. För. Förh. 27, sid. 160 o. 242—244). Innan han emellertid framlagt motbevis, torde jag kunna kräva tilltro till sakuppgiften.

nenfallande förändringar. Halten af kvarts tilltager, pyroxen träder tillbaka och försvinner slutligen helt och hållet; t. o. m. hornblendet försvinner i en del typer, som förekomma omedelbart invid kontakten mot den sura Loftahammargraniten. Karakteristiskt för ifrågavarande kontaktformer af gabbro, hvilka än kunna benämnas *kvartsrik diorit* (såsom ett prof 5—10 meter ifrån kontakten utvisar), än biotit- och magnetitrik *plagioklasgranit*, är förekomsten af *skapolit* i påfallande riklig mängd samt myrmekitstrukturens starka utbildning. I regeln träffas plagioklasgraniten

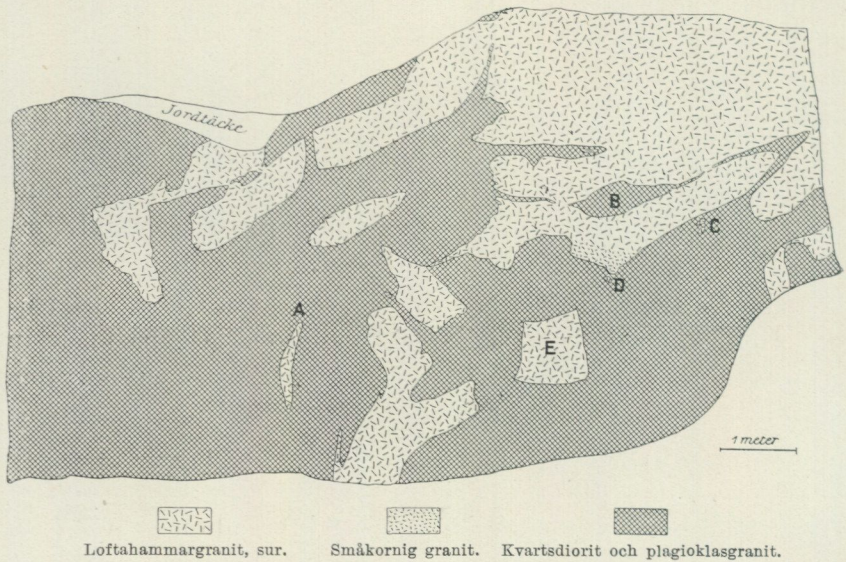


Fig. 7. Kontakt mellan sur Loftahammargranit och kvartsdiorit (kontaktmodifikation af gabbro) i norra delen af berget NO om Storgöl.

omedelbart intill kontakten mot Loftahammargraniten samt öfvergår småningom längre ifrån densamma först i diorit och slutligen i gabbro. Härifrån gifvas dock i detaljerna undantag så till vida, som äfven tämligen basiska diorit-typer ibland kunna uppträda omedelbart intill Loftahammargraniten. Den ofvannämnda plagioklasgraniten, hvilken petrografiskt liknar på närliggande kartblad (»Skrikerum», »Ankarsrum» m. fl.) massivt uppträdande basisk granit, upptager här och hvar i växlande

mängder röda fältspatögon, hvarigenom uppkomma typer, som mycket likna Åtvidabergstraktens »Filipstadsgranit». Undantagsvis påträffas uti ifrågavarande basiska granit små brottstycken af mörk diorit (jämför förhållandena efter Åsleskär—Bondeskär-stråket, sid. 69—80).

Att de afhandlade kontaktbergarterna *tillhöra* och *öfvergå* uti gabbron, medan de med beständ gräns stöta an mot den sura Loftahammargraniten, är öfverallt fullkomligt otvetydigt och klart. Att de dessutom måste anses utgöra genom assimilation af den äldre Loftahammargraniten uppkomna endogena kontaktmodifikationer af gabbron, framgår af deras uppträdande vid kontakten samt däraf, att partiellt resorberade brottstycken af Loftahammargraniten förekomma uti plagioklasgranit- och diorittyperna. På sid. 200 i min uppsats i G. F. F. äro sådana brottstycken beskrifna och afbildade. Fig. 7, som är en planteckning af ett från vegetation frigjort parti i norra delen af berget nordost om Storgöl, lämnar ytterligare en bild af dessa förhållanden. Genom sprängning i berget är konstateradt, att de af plagioklasgranit och diorit omflutna partierna af sur Loftahammargranit ligga såsom verkliga brottstycken i förstnämnda bergart och ej såsom en denuderad skålla täcka densamma. T. o. m. i de kantiga brottstyckena (af typen E å teckningen) är emellertid kontakten i detalj mycket oskarp, och i närheten af densamma innehåller plagioklasgraniten spridda och ojämnt fördelade röda fältspatkristaller af samma slag som de i Loftahammargraniten förekommande. Andra brottstycken äro alldeles suddigt begränsade mot den basiska bergarten och understundom (såsom invid t. ex. stycket A å teckningen) endast markerade genom något surare och ljusare, alldeles obestämdt begränsade fläckar i plagioklasgraniten. Dylika »fläckar» kunna emellertid med full säkerhet identifieras såsom ursprungliga brottstycken, som till största delen blifvit assimilerade och omkristalliserade. Brottstycket D å teckningen är ombildadt till en 11 cm. lång mikroklinindivid med kryptopertitiska plagioklaslameller, större inväxta plagioklaspartier och talrika inväxningar af kvarts.

Längre mot NV (norr och nordnordväst ifrån Storgöl) återfinner man alldeles samma förhållanden. Gabbbron har en sur randzon af kvartsdiorit och mörkgrå, basisk granit, medan Loftahammargraniten icke förändras emot kontakten i afseende på sin kemiskt-mineralogiska sammansättning. — Vid stenbrotten SO om Hulövik förekomma midt inuti gabbromassivet inneslutna partier af granit, som visserligen icke uppvisar några afsevärda förändringar i kemiskt-mineralogiskt afseende men dock bär vittne om kontaktinverkan från gabbbron. Graniten är massformig och betydligt mindre krossad och granulerad, än hvad fallet är med Loftahammargraniten utanför gabbromassivet. Den i massivet inneslutna graniten får härigenom ett vida friskare och »ungdomligare» utseende än de normala Loftahammargranit-typerna. Närmast gabbrons dioritiska gränsofacies har ifrågavarande granit en 3—4 cm. bred blågrå randzon, inom hvilken den är rikare på (blå) kvarts än längre ifrån kontakten, fattig på mörka mineral (biotit och magnetit) samt mycket rik på skapolit, som bildar en snörförmig implikationsstruktur med fältspaterna. Skapolit förekommer äfven, ehuru mindre ymnigt, i samma granit något längre från kontakten, liksom också uti de kvartsrika diorittyper, resp. basiska granittyper, som utgöra gabbrons gränsoformer intill graniten.

Med de ofvan beskrifna likartade, röda, »ungdomliga» och skapolitförande afarter af Loftahammargraniten träffas äfven annorstädes intill det stora gabbromassivet, t. ex. norr och nordost om Hula.

I sammanhang med den gifna skildringen af kontaktförhållandena vid nordvästra delarna af Grundemar—Hulövikmassivet må äfven nämnas, att i Loftahammargraniten öster, nordost och norr om Storgöl, äfvensom i Hula-trakten anträffats långa dioritgångar, hvilkas natur af utlöpare ifrån gabbromassivet knappast kan betviflas, ehuru deras omedelbara sammanhang med detta ej kunnat konstateras på grund af jordbetäckningen.

Såsom komplement till redogörelsen för Grundemar—

Hulövik-massivets kontaktförhållanden må slutligen ett par viktiga fakta anföras.

Väster invid torpet Hulövik förekommer typisk Loftahammargranit såsom oregelbundna inneslutningar inuti gabbrons gränsformer — alltså på samma sätt som nordost och norr om Storgöl. Men därjämte iakttages härstädes intill den ofullständigt blottade kontakten grofkornig porfyrgranit af något växlande, dock tämligen basisk (ställvis nästan dioritisk) sammansättning, af hvilken den genomsättande gabbrodioriten innesluter talrika brottstycken. — Söder invid nordvästra gården i Hula genomsättes Loftahammargraniten af flera gångliknande dioritpartier, af hvilka tvenne äro mindre än 1 dm i bredd, men en c:a 1 meter bred samt afsliten. Den sistnämnda gången har invid kontakten till den *oförändrade* Loftahammargraniten en smal randzon, af likartad basisk porfyrgranit (resp. sur »ögon-diorit») som den nyss från Hulövik omnämnda, och äfven härstädes bildar denna bergart en dioriten ådrigt *genomsättande* massa.

Ifrågavarande genomsättande »porfyrgranit» har uppenbarligen intet att skaffa med angränsande Loftahammargranit utan tillhör närmast själfva gabbbron. Med hänsyn till såväl sin petrografiska beskaffenhet som sitt uppträdande är den identisk med en del af de granitiska bergarter, som i mycket större skala genomfläta gabbrobergarterna inom nordöstra delen af Loftahammargranitområdet, t. ex. efter Åsleskär—Bonde-skär-stråket, grönstensmassiven kring Dagfarfjärden och L. Marviken, m. fl. Jag skall i det följande lämna en närmare framställning af dessa förhållanden nordost om inloppet till Loftahammar och de slutsatser angående grönstenarnas och graniternas inbördes förhållanden därstädes, hvartill deras studium fört mig. F. n. är det af vikt att betona endast tillvaron af denna porfyrgranitiska genomflätning af gabbbron vid dess kontakt mot Loftahammargraniten äfven inom Grundermar—Hulövik-massivet, om hvars yngre ålder i förhållande till den sura Loftahammargraniten något tvivel icke kan råda.

Inom gränsområdena mot Loftahammargraniten genom-sättas gabbbron och dess sura kontaktformer ofta af gångar af andra granittyper. Vanligen är den genom-sättande graniten finkornig och uppträder ställvis gångformigt äfven i angränsande Loftahammargranit. Understundom är den grof-kornig och något pegmatit-
artad. I båda fallen tyckes den hafva ungefär enahanda kemiskt-mineralogiska sam-mansättning som Loftaham-margraniten. Några kemiska analyser af dessa genom-sät-tande graniter föreligga dock ej.

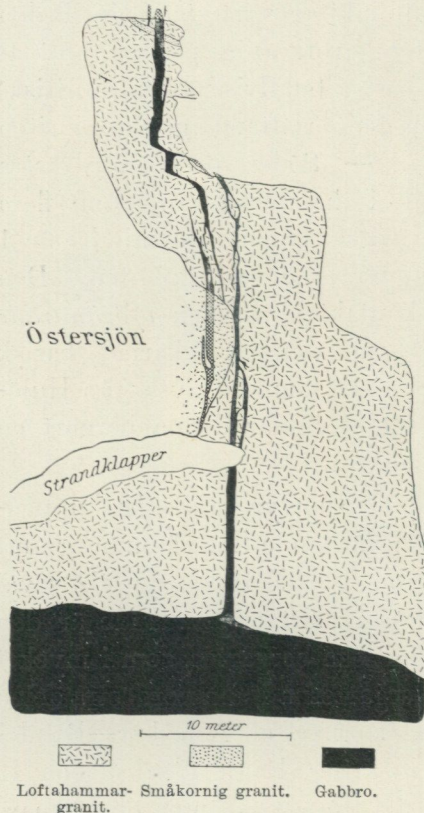


Fig. 8. Karta öfver norra udden på SÖ:a delen af Kålmålsö.

Utanför strandkonturen är Loftahammargra-niten angifven med afbrutna linjer och gabb-ron med rutnönster.

V strykande och 70° åt NNO stupande, vresiga Loftaham-margraniten.

Den grofkorniga porfyrtartade gabbbron (sid. 38) blir mot kontakten och i apofyserna finkornig, men det är fullt omiss-

¹ Sid. 38—39.

kännligt, att bergarten i apofyserna är gränsfacies af och omedelbar utlöpare ifrån den grofva gabbbron.

Vid gabbromassivets gränsområde på sydvästra delen af Kålmålsö hyser gabbbron tydliga, ehuru starkt upplösta, omkristalliserade och sliriga inneslutningar af ögongneisgranit. Tydligen i följd af granitassimilation är gabbbron här utbildad såsom diorit. Äfven här är det påfallande tydligt, att *Loftahammargraniten icke undergår någon förändring med hänsyn till sin kemiskt-mineralogiska sammansättning invid kontakten mot gabbromassivet.*

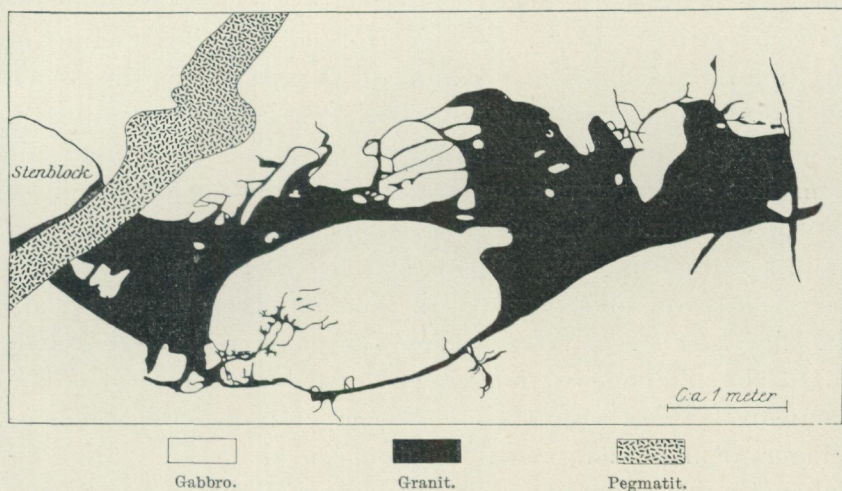


Fig. 9. I gabbro innesluten men likväl denna genomsättande granit. SÖ:a delen af Kålmålsö, alldeles intill det å fig. 8 afbildade partiet.

Ett iögonenfallande drag särskildt i närheten af kontakten mot Loftahammargraniten är förekomsten af små granitpartier, hvilka ligga helt och hållet omflutna af gabbbron (resp. gabbrodioriten) men förgrena sig till ett nätverk af ådror, som genomsätta och omsluta brottstycken af gabbbron. I de centrala delarna af dylika partier är graniten grofkornig och påminner makroskopiskt ofta ganska mycket om Loftahammargraniten, från hvilken den skiljer sig hufvudsakligen genom ett mera massformigt och »ungdomligt» utseende (jämför sid. 52), ofta äfven genom något större rikedom på

mörka mineral. I de smalare ådrorna blir bergarten af ett tämligen starkt växlande, dock vanligen småkornigt till finkornigt gry. Fig. 9 visar ett dylikt granitparti, beläget 3 à 4 meter ifrån gabbrons kontakt mot Loftahammargraniten samt endast ett fåtal meter ifrån det ställe, där den å fig. 8 afbildade apofysen löper ut ifrån gabbromassivet. Såsom synes, afskäres det gabbron genomflätande granitpartiet af en yngre pegmatitgång. — I granitpartiernas centralare delar är bergarten en mer eller mindre rikligt hornblende- och biotitförande granit med oligoklas, ortoklas och mikroklin (försedda med pertitiska plagioklaslameller; enstaka oligoklasindivider hålla pertitiska inlagringar af ortoklas), titanjärn (omgifvet af titanitkransar) samt *ymnigt af skapolit*. I de smala och småkorniga ådrorna träda kvartsen och kalifältspat tillbaka, hvarigenom bergarten får en mera basisk prägel. Strukturellt utmärkes ifrågavarande granit (så vidt jag kunnat finna dock blott de centralt belägna, *grofkorniga* varieteterna) af vackra implikationsstrukturer. Såväl kalifältspater som plagioklas och biotit äro mikropegmatitiskt genomväxta af kvarts (tafl. III, fig. 1 och 2). Äfven skapolit uppträder delvis i granofyrliknande sammanväxning med fältspaterna, ehuru den därjämte på vanligt sätt bildar randzoner kring dessa och genomdrager dem i mera regellösa, snörformade partier. Kvartsfältspat-mikropegmatitstrukturen erinrar något om myrmekit. Ej sällan ser man också små, typiskt myrmekitiska kvarts-oligoklasvårter på vanligt sätt skjuta in uti mikroklin. Det torde dock näppeligen kunna betviflas, att ifrågavarande myrmekit härstädes är af samma natur, som de mikropegmatitiska kvarts-fältspat-sammanväxningarna.

Tillvaron af mikropegmatit i dessa uti gabbron inneslutna granitpartier är af stort intresse, då dylika implikationsstrukturer inom det afhandlade urbergsområdet äro begränsade uteslutande till kontaktbergarterna vid grönstenarna men annars fullständigt saknas. Enligt mitt förmenande äro de ifrågavarande implikationsstrukturerna här genetiskt fullt likvärda med de mikropegmatitstrukturer, som på många

ställen i södra Sverige bevisligen uppkommit genom intensiv kontaktinverkan af postarkäiska diabaser på deras sidosten eller på inneslutna brottstycken i dessa.¹ Mellan de här skildrade implikationsstrukturerna och mikropegmatitstrukturerna vid de postarkäiska diabaskontaktarna förefinnas motsvarande likheter och skillnader som i fråga om de mikropegmatitiska implikationsstrukturerna annorstädes i urberget (t. ex. i granitporfyrer och porfyrer i Småland) och motsvarande strukturer i de postarkäiska rapakivi-bergarterna. Det torde därför icke vara för djärft, att anse tillvaron af de mikropegmatitartade implikationsstrukturerna just uti de centrala och om Loftahammargraniten mest erinrande delarna af ifrågavarande granitpartier såsom ett kriterium på att dessa uppkommit genom mer eller mindre fullständig uppsmältning och omkristallisation af i gabbromagman inneslutna brottstycken af Loftahammargraniten. Det sätt, hvarpå granitpartierna af den i fig. 9 afbildade typen uppträda, utvisar tydligen, att åtminstone största delarna af ifrågavarande brottstycken varit försatta i fullt magmatiskt tillstånd. Den betydande acidifiering, som ofta så tydligt framträder hos gabbron inom gränsområdet, där dylika granitpartier finnas i större mängd, talar för en betydande assimilation af Loftahammargranitens material äfven inom detta gabbromassiv.

Såsom redan omnämnts i bladbeskrifningen, uppträder såväl på Djäkneskären som på Ekö en än röd, än grå, fin-kornig granit, hvilken gångformigt genomsätter både Loftahammargranit och gabbro samt är förskiffrad i nästan lika hög grad som den förra. Äfven dessa granitgångar äro synbarligen i viss mån genetiskt bundna till gabbromassivet, alldenstund de uppträda inom och i närheten af detta men saknas längre bort ifrån detsamma.

¹ Se särskildt JOH. CHR. MOBERG: Untersuchungen über die Grünsteine des westlichen Blekinge und der angrenzenden Theile Schonens. (S. G. U. Ser. C. N:r 158. Stockholm 1896) samt H. HEDSTRÖM: Beskrifning till berggrundsbladet 5 (S. G. U. Ser. A 1, a. Sthlm 1906), sid. 78—81. Själf har jag äfven på kartbladet »Tranås» haft tillfälle att studera dylika kontaktförändringar hos en urbergsgranit genom inverkan af yngre diabasgångar.

Det torde icke vara nödigt att närmare redogöra för kontaktförhållandena vid alla de öfriga smärre gabbro- och dioritförekomsterna inom det sydvästra, *granulerade* Loftahammargranitområdet, utan inskränker jag mig till att framhålla, att jag allestädes (t. ex. på norra och nordvästra delarna af Hasselö, Svärdsholmarna, Solidö, Björkö m. fl. ställen), där kontakterna varit tillräckligt blottade, kommit till den bestämda öfvertygelsen, att grönstenarna äro yngre än Loftahammargraniten, samt att både geologiska och petrografiska skäl tala för dessas samhörighet med de utförligare afhandlade större gabbromassiven. Några vid flertalet smärre dioritförekomster särskildt iögonenfallande omständigheter torde dock böra något närmare belysas.

Såsom framhölls i bladbeskrifningen, är det en tämligen allmän regel, att grönstenarna mer eller mindre rikligt genomväfvas af smala, ljusa granitiska ådror af starkt växlande sammansättning och ofta utan skarp kontakt flytande samman med dioriten. Såväl i nämnda beskrifning som i mitt genmäle mot HOLMQUIST, hvilken ville tolka ifrågavarande bildningar såsom intrusioner ifrån Loftahammargraniten, betonades deras nära samband med grönstenarna, af hvilka de förklarades utgöra de sist stelnade sura magmaresterna. Fortsatta undersökningar hafva dels bekräftat, dels något modifierat denna min uppfattning. Utsöndringen af ifrågavarande ådriga bildningar är sålunda, efter hvad jag tror mig hafva funnit, väsentligen betingad af gabbromagmans uppsmältning och assimilation af sura bergarter (dels äldre graniter, dels kvartsit eller leptit), hvilkas material vid den slutliga stelnningen i mer eller mindre starkt modifierade former och mer eller mindre fullständigt utskilts ur magman. Assimilationsprocesser och magmatiska differentiationsprocesser hafva efter mitt förmenande arbetat hand i hand vid uppkomsten af dessa fenomen. Äfven de genombrytande, småkorniga gånggraniterna synas mig nu, då de uppträda inom och invid grönstensmassiven och gångarna, stå i samma förhållande till dessa. Det är nämligen ett faktum, att småkornig granit

af ofta identiskt samma typ som den i det föregående (sid. 25—26) afhandlade yngre graniten påfallande ofta uppträder vid grönstensmassiven och -gångarna, genomsättande såväl dessa som angränsande Loftahammargranit (resp. kvartsitleptit-serien) på ett sådant sätt, att det är påtagligt, att den måste vara *genetiskt bunden till grönstenarna*. Understundom ser man nämligen ifrågavarande småkorniga granit såsom ett nätverk af gångar genomdraga en diorit, som själf gångformigt genomsätter den äldre Loftahammargraniten, *utan att den småkorniga graniten går in uti den sistnämnda*. Oftare uppträder den småkorniga graniten äfven såsom gångformiga

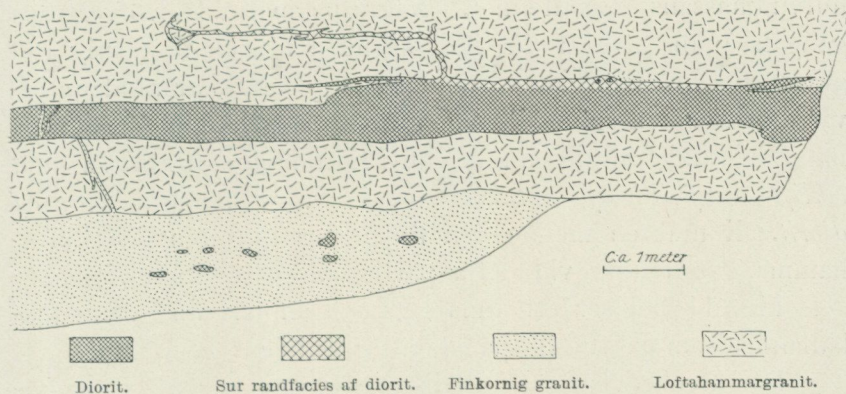


Fig. 10. Kontaktförhållanden mellan diorit, finkornig granit och Loftahammargranit på södra Svärdsholmen.

partier uti angränsande Loftahammargranit (eller i kvartsitleptit), men då blott i närheten af grönstenen och icke längre ifrån densamma. Medan den småkorniga graniten såsom ett nätverk genomflätar dioriten, påtagligen utfyllande täta, kors och tvärs gående kontraktionssprickor i densamma, samlar den sig inom angränsande Loftahammargranit till mäktigare partier, hvilka visserligen tydligt genomsätta densamma men ingalunda på samma intimt breccieartade sätt som inom grönstenen. Ej sällan iakttagas man uti granitgångarna i Loftahammargraniten talrika brottstycken och små sliriga inneslutningar af diorit, medan liknande brottstycken fullständigt saknas i Loftahammargraniten (fig. 10). Slutligen må påpekas,

att ehuru nu ifrågavarande småkorniga granit i regeln *gångformigt* *genomsätter* Loftahammargraniten i närheten af ett grönstensmassiv (eller en gång), så kan den understundom äfven hafva en alldeles flytande, *oskarp* gräns emot sagda äldre granit.

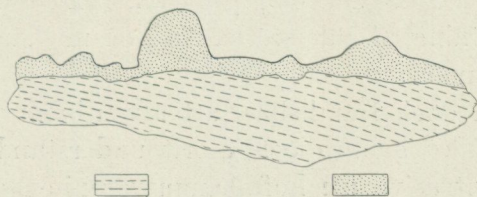
Södra Svärdsholmen lämnar exempel på flera af de ofvan omnämnda sakförhållandena. Sålunda visar fig. 10 en gång af diorit, *genomsättande* Loftahammargranit. Vid ena kontakten, äfvensom i en från denna utlöpande apofys, är bergarten något ljusare och surare än i gångens hufvudmassa samt hyser några små inneslutningar af den mera basiska hufvudmassans beskaffenhet. Några pegmatitådror öfvertvåra gången utan att gå in i dess sidosten, och finkornig röd granit förekommer dels såsom en knappt märkbar randzon invid dioritgången och ställvis *genomsättande* densamma, dels på något afstånd från densamma inuti Loftahammargraniten *samt rikligt uppfylld af brottstycken och sliriga inneslutningar af diorit*. Kontakten mellan den finkorniga graniten och Loftahammargraniten är vid detta parti ganska obestämd.

Fig. 11 belyser ett annat, ganska anmärkningsvärdt förhållande, som iakttagits på åtskilliga ställen:

Den mycket vresigt perallelstruerade gneisgraniten *genomsättes* vid västra stranden af S:a Svärdsholmen af en c:a 1 m. mäktig, i N 10° O strykande, mot V brant stupande gång af mörk diorit. Vid kontakten mellan denna och gneisgraniten förekommer en smal zon af en finkornig grå granitisk bergart, mera basisk än Loftahammargraniten men f. ö. af växlande sammansättning, så att den fläckvis är hornblenderik, nästan dioritartad, fläckvis biotitrik och hornblendefattig, ställvis åter fattig på alla mörka mineral. Ifrågavarande finkorniga randzon, som genom sin intermediära petrografiska ställning mellan dioriten och Loftahammargraniten är att uppfatta närmast såsom en endogen kontaktfacies af den förra, bildar mot dioriten en mycket ojämn, gropig yta med vårtlika eller droppformiga upphöjningar, så att en profil ter sig såsom fig. 11 visar. Närmast intill denna finkorniga randzon har

Loftahammargraniten en intill 1 cm. bred zon, inom hvilken den är utbildad såsom mikropegmatit, stundom mycket vacker och tydlig, ehuru visserligen något påverkad af tryckmetamorfos (Tafl. II, fig. 2), oftast dock starkt destruerad och stundom nästan helt och hållet utplånad. Innanför mikropegmatitzonen vidtager utan bestämd gräns vanlig Loftahammargranit. Vid mikropegmatitzonens inre gräns mot den sistnämnda kan man iakttaga, att mikropegmatitbildningen inträngt efter sprickriktningar inuti fältspaterna (Tafl. II, fig. 2).

De nyss beskrifna kontaktförhållandena äro enligt mitt förmenande att tyda så, att dioriten uppsmält en del af sidostenen, som den partiellt införlifvat med sig och vid stellingen åter delvis utskilt i något modifierad form såsom den



Loftahammargranit. Finkornig randzon vid dioritkontakten.

$\frac{2}{3}$ af naturlig storlek.

Fig. 11. Finkornig randzon mellan diorit (utvittrad) och af denna gensatt Loftahammargranit.

Södra Svärdsholmen.

finkorniga, granitiska randzonen. Uti den innanför denna belägna mikropegmatitzonen har man uppenbarligen åter alldeles samma kontaktmetamorfa omkristallisationsfenomen, som i det föregående beskrifvits ifrån de i gabbbron inneslutna, men denna gensättande granitpartierna på Kålmålsö (sid. 56—57). Man möter här — med af urbergets metamorfos betingade modifikationer — påtagligen alldeles samma företeelser som de af MOBERG och HEDSTRÖM från kontakterna mellan postarkäiska diabasgångar och dessas sidosten eller brottstycken beskrifna. Inom vårt område, liksom säkerligen i regeln inom urberget, äro dylika kontaktmetomorfa implikationsstrukturer starkt påverkade och ofta helt och hållet för-

störda genom senare metamorfos. Lokalt kunna de dock äfven i urberget vara ytterst tydliga, såsom de anförda exemplen utvisa.

Kontaktförhållandena NO om inloppet till Loftahammar.
Inom den nordöstra delen af Loftahammargranitområdet, som upptages af de mera basiska, grofva *ögongneistyperna* äro kontaktförhållandena mellan dessa och grönstenarna i regeln ännu mera komplicerade än inom de hittills afhandlade områdena, där gabbro- och dioritbergarterna gränsa intill de företrädesvis *granulerade* typerna. Det är i själfva verket ofta endast jämförelsen med de klarare förhållandena inom det afhandlade området sydväst om inloppet till Loftahammar och den omständigheten, att berggrunden i hafsbandet är så väl blottad, hvilka göra det möjligt att här komma till en bestämd uppfattning af åldersförhållandena mellan grönstenarna och Loftahammargraniten.

Först må dock framhållas, att äfven inom det nu ifrågasvarande området gabbro och diorit understundom iakttagas lika tydligt intrusiva uti Loftahammargraniten som söder och sydväst om inloppet till Loftahammar. Följande exempel från sydöstra sidan af St. Marviken torde tillräckligt bevisa detta.

Gabbromassiven mellan Dagfarfjärden, St. Marviken, L. Marviken och Lerglo hafva, såsom förut anförts, i allt väsentligt samma petrografiska karaktärer som de förut afhandlade grönstensförekomsterna, med ganska väl bibehållna gabbro- och diorittyper i de större massivens inre delar, omvandlade till amfiboliter inom de periferiska delarna och i de minsta förekomsterna. På mångfaldiga ställen ses äfven här, att dessa grönstenar deltagit i Loftahammargranitens förskiffringsprocesser, och att dennas parallellstruktur åtminstone till största delen är att tillskrifva tryckmetamorfos på en förut fast bergart. Sydost om St. Marvikens öppning åt Harholmsfjärden ser man i den starkt skiffriga Loftahammargraniten talrika smärre dioritgångar och miniatyr-»massiv»,

hvilka ställvis utomordentligt tydligt genomsätta Loftahammargraniten. Fig. 12 åskådliggör detta. Man observere, att skiffriheten står nära lodrätt, medan den afritade ytan är ungefär horisontell. — Äfven här iakttagas därjämte smärre granitgångar uti den intrusiva dioriten. I närheten påträffas också *brottstycken* af diorit i Loftahammargraniten, men vid närmare undersökning framgår, att dessa uppkommit under metamorfosen genom sönderdelning af *ursprungliga gångar*.

De omtalade intrusiven tillhöra uppenbarligen genetiskt de större gabbromassiven i denna trakt och förhålla sig till dessa i allo på samma sätt som de otaliga miniatyrmassiv och gångar, hvilka omgifva de stora gabbromassiven sydväst om inloppet till Loftahammar.

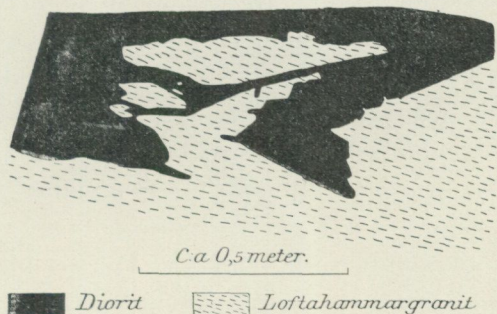


Fig. 12. Diorit genomsättande Loftahammargranit.
Vid Harholmsfjärden, Ö om St. Marviken.

För att gifva en representativ bild af grönstenarnas vanligaste sätt att uppträda inom *ögongneistypens område*, är det tillräckligt att redogöra för deras förekomstsätt på öarna och skären norr om Knöldjupet och kring Dagfarfjärden. Så långt jag kunnat finna, uppträda fastlandets grönstenar på alldeles samma sätt, men jordbetäckning och vegetation medgifva ej ett lika detaljeradt studium af dessa som af skären i hafsbandet.

Hufvudbergarten efter det i stort sedt gångformiga grönstensstråket öfver Åsleskär—Bondeskär kan, såsom i kartbladsbeskrifningen skett, karakteriseras såsom en mörk, medel-

kornig till småkornig gabbrodiabas, i typiskt, friskt tillstånd bestående af svagt pigmenterad plagioklas af labradorkonsistens, hypersten, monosymmetrisk, diallagartad pyroxen, biotit, magnetit och apatit, hvartill i växlande mängder sälla sig något ortoklas och kvarts. På somliga ställen är hypersten, på andra diallag den förhärskande pyroxensorten. Strukturen är oftast en intersertal struktur, som kan sägas intaga en mellanställning mellan typisk ofitstruktur och typisk gabbrostruktur. Plagioklasen förekommer oftast såsom mer eller mindre breda och tjocka, ofitiskt anordnade taflor, hvilka ofta genomskära (och understundom äfven ligga poikilitiskt inströdda uti) större biotittaflor. Pyroxenerna åter ligga inklämda mellan plagioklastaflorna understundom visserligen liksom afgjutande dessa men minst lika ofta med antydning till idiomorf begränsning mot dem och i sin ordning liksom afgjutna af plagioklasindividerna. — Den diabasartade hufvudbergarten öfvergår flerstädes i gabbrokornigt struerade gabbro- och dioritvarieteter af inom vårt normala ostsvenska urberg allmänt förekommande typer, lokalt t. o. m. i plagioklasfattiga, grofkorniga, något skillerstensartade typer. Särskildt torde böra påpekas, att likheten mellan vissa utbildningsformer af denna gabbrodiabas och vanliga typer inom Grundemar—Hulövik-massivet är mycket slående.

Ehuru gröfre och finkornigare strukturvarieteter omväxla med hvarandra äfven midt inuti grönstens-stråket, så gäller dock såsom regel, att finkornigare typer uppträda vid kontakten mot Loftahammargraniten än längre ifrån densamma.

Frånsedt dessa strukturella växlingar af primär natur, är pyroxenen i följd af metamorfiska processer i regeln till betydande del och ställvis helt och hållet uralitiserad. I samband härmed har den ursprungligen diabasartade strukturen äfven blifvit mer eller mindre utplånad.

Enligt en af R. MAUZELIUS utförd analys å den typiska gabbrodiabasen på Åsleskär har denna följande kemiska sammansättning:

SiO ₂	48.66
TiO ₂	2.60
Al ₂ O ₃	14.06
Fe ₂ O ₃	3.87
FeO	10.34
MnO	0.22
MgO	5.53
CaO	8.73
BaO	0.01
Na ₂ O	2.45
K ₂ O	1.42
P ₂ O ₅	0.79
S	0.18
H ₂ O	1.00

Summa 99.86

Efter omräkning enligt OSANNS metod erhållas molekularproportionerna:

SiO ₂	55.38
Al ₂ O ₃	9.01
FeO ₂	12.73
MgO	9.04
CaO	10.29
Na ₂ O	2.57
K ₂ O	0.98

Summa 100.00

och formlerna: $S = 55.38$, $A = 3.55$, $C = 5.46$, $F = 26.60$, $n = 7.24$ eller typformeln: $s_{55.4} a_2 c_{3.1} f_{14.9}$

Åsleskär—Bondeskärets gabbrodiabas uppträder, hvilket framgår af kartorna och fig. 13, såsom en med skiffriheten konform, gångartad bildning. Talrika, delvis mylonitiska förskiffningszoner genomdraga gabbrodiabasgången (jfr fig. 16), utvisande, att denna deltagit i Loftahammargranitens förskiffningsprocess, som varit särskildt intensiv i gångens omgivning, i det att graniten härstädes i regeln tätt genomdrages af mylonit-zoner.

De ytterligt starka deformationsprocesserna och de under dessa uppkomna förändringarna hos bergarterna äro i hög grad besvärande omständigheter, då man vill utröna deras ursprungliga relationer till hvarandra. Utom en allmän geognostisk-petrografisk öfverensstämmelse med grönstenarna syd-

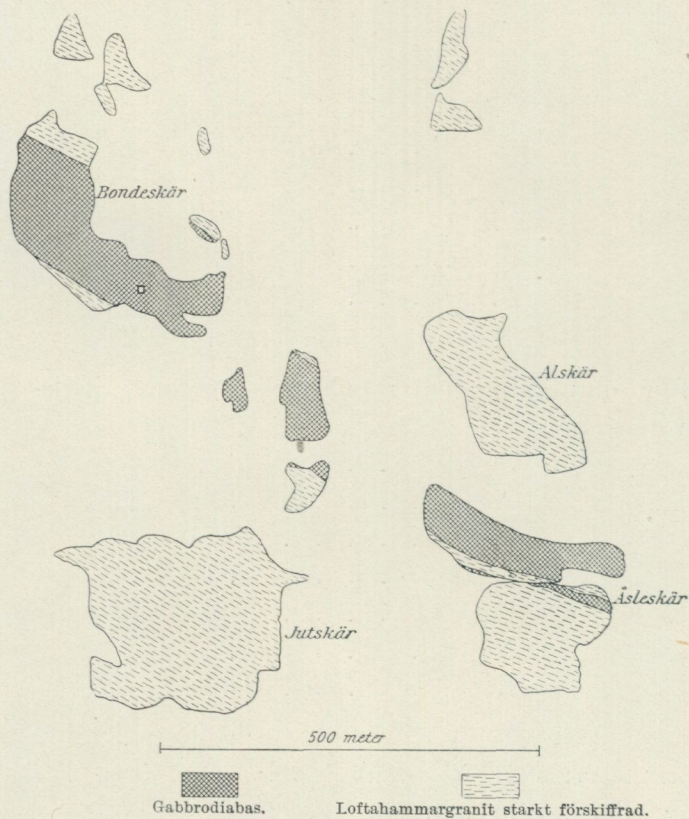


Fig. 13. Skiss öfver gabbrodiabas-stråket Bondeskär—Åsleskär.

väst om inloppet till Loftahammar och i trakten af Marvikarna och Lerglo, hvilka enligt det föregående otvifvelaktigt äro yngre än Loftahammargraniten, tala följande omständigheter för, att äfven ifrågavarande gabbrodiabas framträngt såsom en yngre, genomsättande massa uti Loftahammargraniten.

På de talrika öarna och skären i omgifningarna af gabbrodiabas-stråket (såsom på södra Åsleskåret, Jutskär o. a. skär

söder och sydväst om gabbrodiabasen, skären N om Alskär, norr och nordost om Bondeskär m. fl.) äfvensom i fortsättningen af dettas strykningsriktning åt nordväst förekommer i den starkt förskiffrade, delvis mylonitiska Loftahammargraniten en snart sagdt otalig mängd af diorit- eller dioritskifferband, från endast några cm till några meter i bredd. S:a Åsleskäret och Jutskär äfvensom den lilla holmen strax norr om Alskär lämpa sig särskildt för studiet af dessa förhållanden. På sistnämnda lokal är Loftahammargraniten tätt upplinjerad af parallella, smala grönstensband, hvilkas förekomstsätt är sådant, att man måste anse, att de representera uti sprickor i Loftahammargraniten injicerade grönstensgångar.

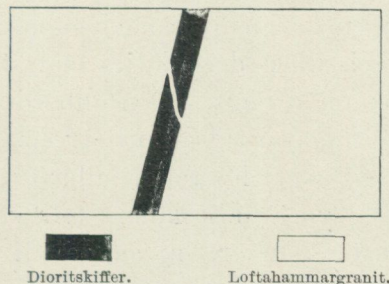


Fig. 14. Band af dioritskiffer i Loftahammargranit, öfvertväradt af en smal skifva af granit.

På södra Åsleskäret förekomma äfven talrika liknande grönstensband, parallella med hvarandra, skiffriheten och med gabbrodiabasstråket. Ehuru ej bredare än oftast 1 à 2 dm. till 5 dm., mera undantagsvis 1 à 2 m., kunna dessa band eller »lagergångar» följas i ett sammanhang åtminstone i ett fall öfver hela skäret och i regeln åtminstone några tiotal meter. Ofta förgrena de sig eller flika upp sig i den mylonitiska Loftahammargraniten. Under den intensiva regionalmetamorfosen hafva ifrågavarande dioritband ofta blifvit afslitna, så att stycken af dem nu ligga i rader, »stjärt om stjärt», uti gneisgraniten. Ej sällan ser man en gneisgranit-skifva snedt öfvertvåra dioritbandet (fig 13); ibland finner

man äfven en pegmatitådra genomsätta detsamma utan att fortsätta uti dess sidosten. Bergarten uti grönstensbanden kan karakteriseras såsom diorit eller dioritskiffer, i de starkast metamorfoserade zonerna t. o. m. såsom hornblendeskiffer, samt innehåller idel sekundära mineral och strukturdrag. Petrografiskt likartade typer uppträda lokalt äfven inom starkare tryckmetamorfoserade delar af det stora gabbrodiabas-stråket, nämligen vid dettas kontakter mot Loftahammargraniten och efter vissa mylonitzoner inuti detsamma. I mindre metamorfoserade partier af ifrågavarande grönstensband förekommer dessutom en delvis bibehållen porfyrstruktur, lik den som utmärker vissa typer inom det stora gabbrodiabas-stråket. På nordöstra udden af det södra Åsleskäret ser man slutligen (fig. 13) ett mäktigare grönstensband, inom hvilket bergarten påtagligen är identisk med gabbrodiabasen på det norra skäret, från hvilken den skiljes endast genom en smal skifva af Loftahammargranit. Den inbördes samhörigheten mellan samtliga ifrågavarande diorit- resp. dioritskifferband och gabbrodiabas-stråket förefaller alldeles oomtvistlig, och då de förra icke synas mig kunna tolkas såsom annat än ursprungliga grönstensgångar, injicerade uti sprickor i Loftahammargraniten, så måste man tänka sig, att det centrala, stora gabbrodiabas-stråket representerar själfva hufvudmassan af samma grönstensintrusion. Detta intryck förstärkes vid studiet af de ytterst talrika dioritbanden på Jutskär samt af deras rikliga uppträdande i strykningens fortsättning åt NV ifrån gabbrodiabas-stråket, alltså nordost om inloppet till Loftahammar. Fig. 3 (sid. 42) visar ett prof på de ifrågavarande grönstensbandens sätt att uppträda efter denna zon, på samma gång den åskådliggör, huru skarpt den »yngre dioriten» (bronzitdiabasen) genomsätter de äldre dioritbanden.

Inom den mylonitiska gneisgranit, som på norra och nordöstra uddarna af Bondeskär gränsar intill gabbrodiabasen, förekomma ställvis sliror af samma petrografiska beskaffenhet som de skildrade grönstensbanden och på sådant sätt, att de sannolikt ursprungligen sammanhängt med gabbrodiabasen och



Fig. 15. Porfyrisk granit, genomflätande gabbrodiabas.
NV:a delen af Bondeskär.



Fig. 16. Porfyrisk granit, genomflätande gabbrodiabas.
N:a delen af Bondeskär.

utgjort apofyser ifrån denna, men under den senare genomgripande metamorfosen blifvit skilda från densamma, uppmjukade och sönderslitna.

I kartbladsbeskrifningen och sedermera något närmare i uppsatsen i G. F. F. lämnades i korthet beskrifningar på förekomsten af en rätt egendomlig granitinväfnad och isolerade stora fältspatögon i gabbrodiabasen på Åsleskär och Bondeskär. Jag framhöll i kartbladsbeskrifningen, att de ifrågavarande bildningarna syntes böra tolkas såsom uppkomna genom assimilations- och omkristallisationsprocesser till följd af grönstensmagmans inverkan på den äldre Loftahammargraniten. Gent emot HOLMQUIST, som utan vidare förklarade denna tolkning stå »i motsats till all vunnen erfarenhet om dylika genomflätningars betydelse», redogjorde jag i den nyss nämnda uppsatsen i G. F. F. något närmare för ifrågavarande bildningar, framhållande åtskilliga skäl, som enligt min erfarenhet gjorde det omöjligt att, såsom H. ville göra, tolka dem såsom förorsakade af injektionsmetamorfism af Loftahammargranitmagman på en äldre grönsten.

Såvidt jag kunnat rätt uppfatta HOLMQUISTS framställning af sin uppfattning af grönstensproblemet i hans senare uppsats, vill han i detta stycke vidhålla sin först uttalade mening, ehuru han nu tyckes hafva öfvergått till min åsikt, att *gabbrodiabasen verkligen är yngre än Loftahammargraniten*.

Mindre af denna grund än därför, att jag anser ifrågavarande bildningar hafva ett stort teoretiskt intresse, vill jag här något utförligare behandla desamma. En viss utförlighet torde vara på sin plats, då dylika (eller genetiskt likvärdiga) fenomen tyckas vara ganska vanliga kontaktföreteelser mellan basiska intrusivbergarter och sura bergarter, utan att detta förhållande kommit fram i den petrografiska litteraturen på ett sådant sätt, som det enligt min tanke förtjänar.

På samtliga öar, öfver hvilka gabbrodiabasgången framstryker, vackrast måhända på Bondeskär, kan man i gabbrodiabasen iakttaga en ymnig inblandning af granitiskt material. Vanligast uppträder denna inblandning i form af ådriga

granitpartier, hvilka intimt genomfläta gabbrodiabasen på sätt fig. 15, 16 och 17 åskådliggöra. Såsom synes, uppträder graniten icke i form af bestämda gångar eller mäktigare rena massor utan såsom högst oregelbundna partier, hvilka ådrigt förgrena sig i gabbrodiabasen, omslutande otaliga brottstycken af och härigenom bildande en intim eruptivbreccia med densamma.

Både i strukturellt och i kemiskt-mineralogiskt afseende äro ifrågavarande ådriga partier mycket starkt väx-



Fig. 17. Starkt förskiffrad zon i blandning mellan granit och gabbrodiabas. SV:a delen af Bondeskär.

lande. Mångenstädes sammansätts de af abnormala, hybrida bergartstyper. Oftast kan dock bergarten karakteriseras såsom en grofkornig och porfyrisk basisk granit, i sitt mest typiska skick af röd eller rödgrå färg samt bestående af röd *mikroclin* i stora individer, *plagioklas*, af utsläckning efter (001) och (010), *oligoklas-andesin* mellan $Ab_{70}An_{30}$ och $Ab_{65}An_{35}$, *kvarts*, *biotit* och *magnetit*, hvartill komma såsom sekundära produkter *klorit* och *epidot*. Karakteristiskt för bergarten är, att *plagioklasen* med förkärlek bildar en smal randzon om-

kring mikroklinströkornen samt att *kvartsen förekommer i groft mikropegmatitiska sammanväxningar med mikroklin och plagioklas* (Taf. IV). En ytterst vanlig utbildningsform af denna för ifrågavarande bergarter så karakteristiska kvartsfältspat-implikationsstruktur är förekomsten af kvarts i oregelbundet konturerade, skelettartade, optiskt likformigt orienterade partier i mikroklin eller plagioklas, med den skillnad, att kvartspartierna i den förra vanligen hafva mjuka och rundade konturer (Taf. IV, fig. 1), medan de i den senare äro mera rätlinigt begränsade, ofta kilformiga eller triangulära (Taf. IV, fig. 2). Ofta meddelar ifrågavarande implikationsstruktur det intrycket, att fältspaten blifvit uppknäckt efter genomgångarna och därpå uppfylld med kvarts; understundom framkallar den äfven den föreställningen, att kvartsen liksom »ätit sig in» uti fältspaterna. Ofta iakttages, att de groft mikropegmatitiskt inväxta kvartspartierna sammanhånga med och utlöpa i fina myrmekitiska kvartslameller uti plagioklasen, liksom man äfven ofta finner myrmekitbildningen utvecklade efter plagioklasindividernas begränsningsytor och efter sprickor eller genomgångar.

Där kvartshalten är större, ligga isometriska, rätlinigt begränsade plagioklaspartier inbäddade i en enhetlig kvarts-massa (taf. V, fig. 1). Emedan äfven de olika plagioklaspartierna sinsemellan hafva ungefär samma optiska orientering, så är denna struktur blott ett specialfall af den ofvan beskrifna mikropegmatitartade strukturen. Taf. V, fig. 2 visar en mosaik af isometriska plagioklasindivider, inbäddade i en kvarts massa. Här hafva de olika plagioklaspartierne ej längre samma optiska orientering, men det förefinnes dock en omisskännlig tendens till en sådan, enär elasticitetsaxlarna i de olika kornen bilda mycket spetsiga vinklar med hvarandra. Mellan denna granulerande struktur och den förut omnämnda mikropegmatitartade förefinnas påtagligen alla öfvergångar. I åtskilliga fall framgår det ganska tydligt, att ifrågavarande, redan vid makroskopisk granskning framträdande granuleringsstruktur hos plagioklasströkornen uppstått

genom *destruering af en mikropegmatitisk sammanväring mellan kvarts och plagioklas*, hvarvid den sprödare kvartsen blifvit sönderkrossad och något omkristalliserad, medan plagioklasstyckena förskjutits i förhållande till hvarandra.

Oafsedt den omständigheten, att nu ifrågavarande porfyrranit (med frånseende af åtskilliga förskiffringszoner) är fullt massformig, under det att angränsande Loftahammargranit är starkt förskiffrad, liknar den förra ganska betydligt den senare. Nedanstående kemiska analys, utförd af R. MAUZELIUS på ett typiskt prof af den porfyrranit, som bildar ådrorna i det genom fig. 15 afbildade partiet, visar, att denna habituella likhet motsvaras af en betydande kemisk öfverensstämmelse med Loftahammargraniten.

SiO ₂	. . . . .	64.28
Al ₂ O ₃	. . . . .	15.72
Fe ₂ O ₃	. . . . .	2.17
FeO	. . . . .	3.56
MnO	. . . . .	0.07
MgO	. . . . .	1.08
CaO	. . . . .	3.09
Na ₂ O	. . . . .	3.41
K ₂ O	. . . . .	4.34
TiO ₂	. . . . .	0.71
P ₂ O ₅	. . . . .	0.21
BaO	. . . . .	0.09
S	. . . . .	0.04
H ₂ O	. . . . .	1.31

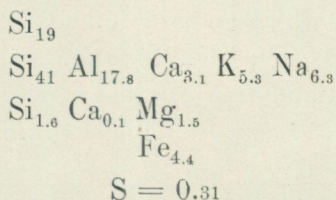
Summa 100.08

Efter omräkning erhållas följande relationer mellan metallatomerna:

Si	. . . . .	61.55
Al	. . . . .	17.76
Fe	. . . . .	4.44
Mg	. . . . .	1.52
Ca	. . . . .	3.15

Na	6.29
K	5.29
	Summa 100.00

hvarur erhållas formlerna:



Såsom en jämförelse med analysen å sid. 13—14 utvisar, öfverensstämmer denna bergart mycket nära med angränsande Loftahammargranit. De femiska beståndsdelarna ingå i nästan identiska proportioner i de båda bergarterna. Skillnaden mellan dem består i en obetydligt lägre aciditet hos den gabbrodiabasen genomsättande graniten, betingad af en något större halt af fältspat, bland hvilken plagioklasen spelar större roll än i angränsande Loftahammargranit samt är något *kalkrikare* än i denna, hvilket äfven framgår af de mikroskopiska undersökningarna. Den förra granittypen synes alltså kunna erhållas ur den senare endast genom substitution af en ringa kvantitet kalkrik plagioklassubstans i stället för något mikroklin och fri kvarts.

Därigenom att mikroklin-plagioklas-strökornen småningom träda tillbaka, blir porfyrgraniten allt mera basisk och dioritartad, till dess att slutligen endast enstaka strökorn eller »ögon» förekomma spridda, långt ifrån hvarandra, i en mörk, basisk grundmassa. Fältspat-»ögonen» äro då vanligen tillika *olikformigt* fördelade, ställvis ganska tätt, ställvis mycket sparsamt och med betydande mellanrum. Grundmassan, i hvilken dylika isolerade, porfyriska »ögon» ligga inbäddade, är ofta en ganska normal (dock kvartsförande) gabbrodiabas, och bergarten öfvergår då genom »ögonens» försvinnande successivt i en sådan. Ofta ligga »ögonen» emellertid inbäddade i intermediära, hybrida, gråa eller brungråa bergartstyper af

mer eller mindre abnorm mineralogisk sammansättning. Vid deras försvinnande får man i sådana fall ofta mörkgråa intermediära bergarter af samma eller obetydligt gröfre kornstorlek än angränsande gabbrodiabas. Slutligen skall omnämnas, att den typiska röda porfyrgraniten ofta öfvergår i medelkornig till småkornig granit, hvilken genomflätar gabbrodiabasen på alldeles samma sätt som den förstnämnda.

Alla de många och växlande petrografiska typerna hafva ett *lagbundet* sätt att uppträda i förhållande till hvarandra.

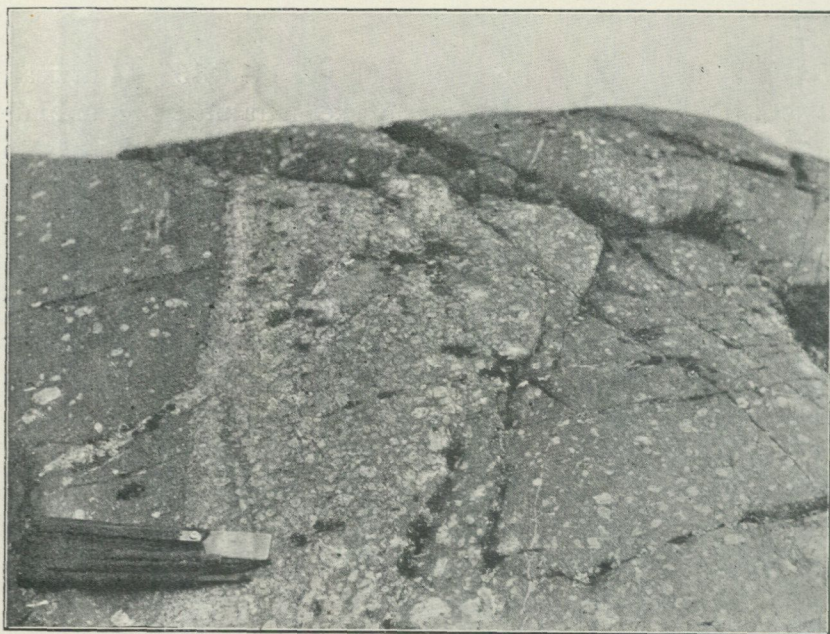


Fig. 18. Förhållande mellan basisk porfyrgranit och strökornförande gabbrodiabas. Östra delen af Bondeskär.

Då de hafva någorlunda bestämda gränser mot hvarandra, hvilket visserligen icke alltid, men dock *oftast* är fallet, finner man, att de intermediära, hybrida bergartstyperna omsluta brottstycken af de mörkare gabbrodiabas- och dioritvarieteterna, och att de suraste bergarterna (graniterna) genomsätta och omsluta brottstycken såväl af gabbrodiabasen som af de intermediära bergartstyperna.

Understundom hafva emellertid de olika bergartstyperna inga bestämda gränser mot hvarandra. Fig. 18 visar t. ex. huru ett parti af basisk porfyrrgranit i bildens midt både mot höger och uppåt på bilden genom småningom aftagande halt af »ögon» öfvergår i ögonförande gabbrodiabas med sparsamma, ojämnt fördelade fältspatströkorn. Bilden illustrerar äfven det anmärkningsvärda, ej sällan iakttagna förhållandet, att *samma* porfyrrgranitparti, som åt vissa håll (här mot höger och uppåt på bilden) uppvisar *kontinuerlig öfvergång* till

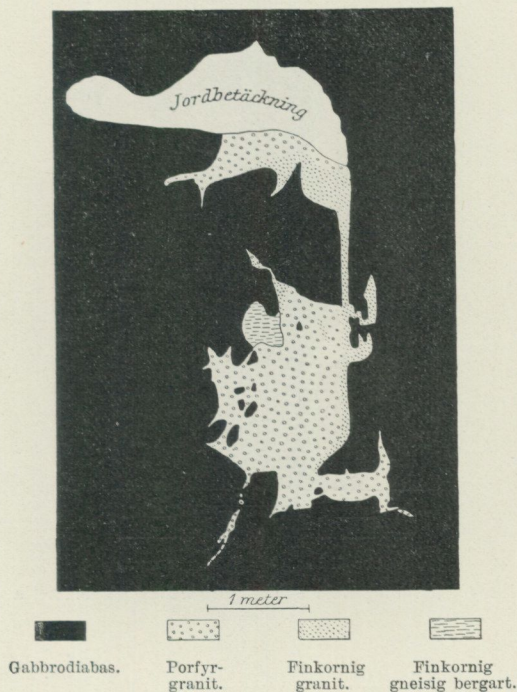


Fig. 19. Parti af granit i gabbrodiabas på den lilla holmen NO intill Jutskär.

grönstenen, åt motsatt håll (till vänster å bilden) har *skarp kontakt* emot samt utsänder *apofyser* uti densamma, äfvensom att det basiska porfyrrgranitpartiet innehåller *inneslutningar* af den bergart, i hvilken den å ena sidan öfvergår och som den å den andra genomsätter.

Såsom redan nämnts, uppträder den beskrifna, gabbro-

diabasen genomflätande porfyrganiten i regeln och i stort sedt såsom partier *inuti* gabbrodiabasen och utan synligt sammanhang med Loftahammargraniten på sidan af gabbrodiabas-stråket. Fig 19 och 20 från den lilla holmen strax NO om Jutskär åskådliggöra detta förhållande, som uppenbarligen är alldeles analogt med det sätt, på hvilket granit så ofta uppträder inom gabbro- och dioritförekomsterna sydväst om inloppet till Loftahammar (jfr sid. 55 och fig. 9). I båda fallen göra granitpartierna skenbart intryck af att vara



Fig. 20. Förhållande mellan granit och gabbrodiabas på den lilla holmen NO intill Jutskär.

i grönstensmagman inneslutna, uppsmälta och därigenom liksom uppfrensade partier af Loftahammargraniten.

Mindre ofta, men dock icke sällsynt, påträffas äfven (t. o. m. långt ifrån kontakten mot Loftahammargranit) smärre, rundade, icke ådriga inneslutningar af porfyrganit, såsom fig. 21 och 22 utvisa. Granitens fältspatögon, hvilka vanligen redan makroskopiskt visa sig bestå af ett mosaikstrueradt aggregat af små korn, uppvisa under mikroskopet än den å sid. 71 beskrifna och å tafl. IV illustrerade mikropegmatit-

artade strukturen, än den å samma sida omtalade granuleringsstrukturen (tafl. V, fig. 2) samt mellanformer mellan dessa. Fältspatögonen i de runda inneslutningarna hafva alltså samma karakteristiska strukturdrag, som tillkomma den gabbrodiabasen genomflätande porfyrganiten.

Såsom fig. 21 utvisar, kan man ej långt ifrån dylika



Fig. 21. Kontaktförhållanden mellan gabbrodiabas och basisk porfyrganit.

SÖ:a delen af Bondeskär.

(Ytan ABC horisontell, ytan ABD lutar 40° från den förra.

granitineslutningar i gabbrodiabasen påträffa porfyrganit, som gångformigt genomsätter samma gabbrodiabas, liksom man i somliga inneslutningar (t. ex. ABCD i fig. 21) finner ännu smärre inneslutningar af den senare (eller åtminstone denna alldeles liknande bergart).

Sedan vi nu redogjort för förhållandena inom *gabbrodiabas-stråket*, återstår att se, huru *Lofthammargraniten* förhåller sig vid kontakten mot detsamma. Såsom synes af den geologiska kartan och detaljskissen fig. 13, är kontakt mellan

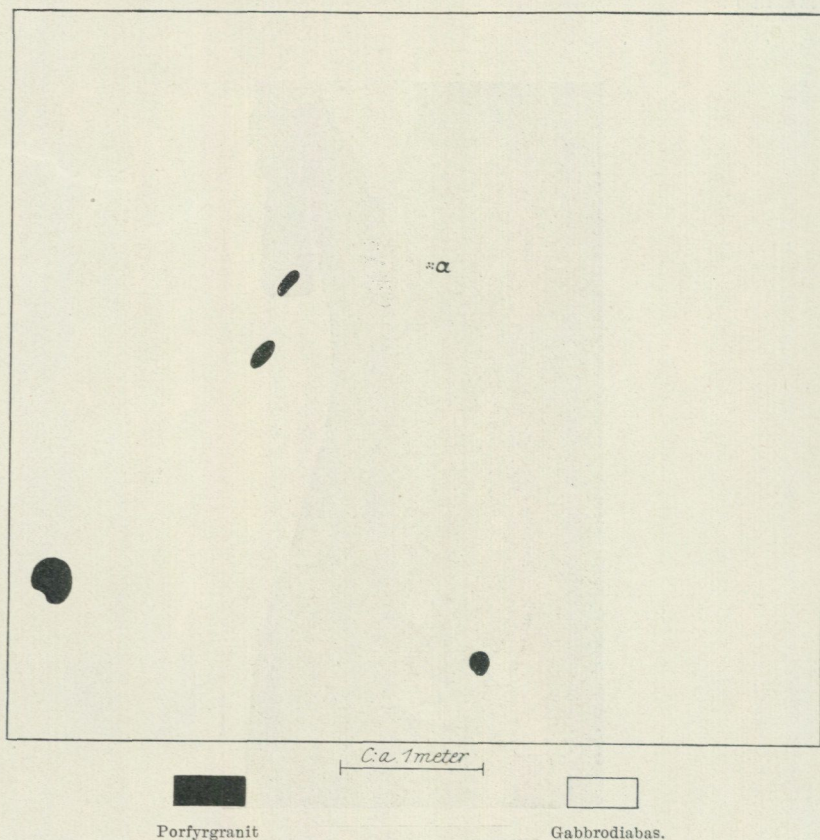


Fig. 22. Rundade inneslutningar af porfyrrgranit i gabbrodiabas.
(Vid α ligger en ansamling af fem fältspatögon).
SÖ:a delen af Bondeskär.

bergarterna blottad på de båda Åsleskären, på två smärre holmar nordväst om Åsleskären, på sydvästra och nordöstra sidorna af Bondeskär samt på en liten holme strax norr om Bondeskärets östra ända.

På åtskilliga punkter af dessa lokaler går Lofthammargraniten tämligen typisk och oförändrad ända fram till gabbro-

diabas-gränsen. I regeln är detta dock icke förhållandet, utan man finner allra närmast kontakten en zon af 2—3—4 meters bredd, inom hvilken Loftahammargraniten liksom vacklar till sin kemiskt-mineralogiska sammansättning. Den hyser nämligen härstädes mörka, mer eller mindre basiska, dioritiska eller »syenit»-artade partier med mer eller mindre sparsamma fältspatögon. I mineralogiskt-petrografiskt hänseende öfverensstämma dylika partier med de förut beskrifna granit- och intermediära bergartstyperna, som uppträda inom gabbrodiabas-stråket och genomsätta detsamma. Medan ifrågava-

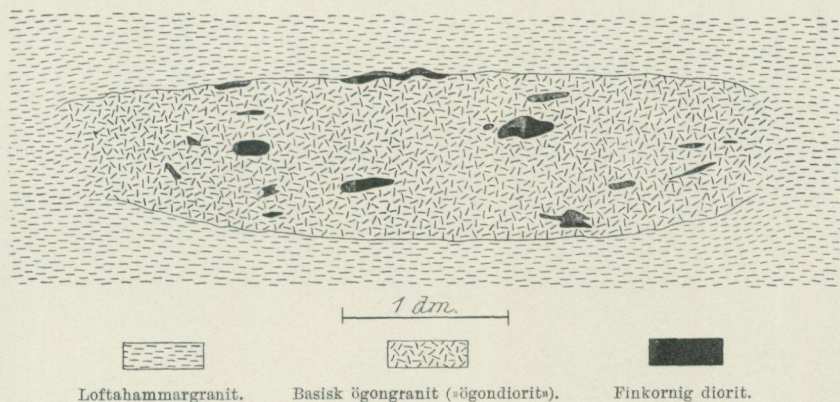


Fig. 23. Partier af basisk ögongranit (»ögonandiorit») och finkornig diorit i Loftahammargranit.
Litet skär NO intill Bondeskär.

rande basiska partier ställvis hafva någorlunda bestämda gränser mot Loftahammargraniten, flyta de annorstädes (och ofta) alldeles omärkligt ut i denna (jfr fig. 23). Liksom inuti gabbrodiabasstråket, ser man äfven här talrika inneslutningar af mörk diorit uti dylika basiska ögongranit- resp. »ögonandiorit»-partier. — Därjämte förekomma i närheten af gabbrodiabas-kontakten talrika långsträckta sliror eller slirgångar af mörk diorit, stundom flera tiotal meter långa men blott intill några dm. breda, stundom af de allra obetydligaste dimensioner, till dess att de förlora sig i de mörka, glimmerrika strimmor, som smyga sig kring de stora fältspatögonen i Loftahammargraniten, förlänande denna dess flasrighet. Of-

tast ligga dylika sliror anordnade i långsträckta rader, »stjärt om stjärt», så att man i fältet får intryck af att de sannolikt härstamma från under metamorfosen uppmjukade och söndersträckta gångar eller åtminstone från sammanhängande »band», som utsatts för en sådan procedur (fig. 24).

De nyss beskrifna förhållandena inom Loftahammargraniten vid dess kontakt mot gabbrodiabasen kunna lämpligast studeras på den lilla nordöstra udden på sydöstra delen af Bondeskär, på de båda små skären midt emot densamma samt på den största holmen midt emellan Bondeskär och Åsleskär. På alla dessa ställen är det tydligt, att det beskrifna, vacklande utbildningssättet för Loftahammargraniten och förekomsten af de afhandlade inneslutningarna i densamma tillhöra dess närmaste kontaktzon mot gabbrodiabasen. Längre bort ifrån kontakten återtager Loftahammargraniten det ensartade

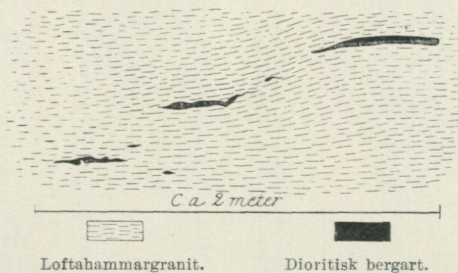


Fig. 24. Dioritiska sliror i Loftahammargranit.
Litet skär NO intill Bondeskär.

utseende, som är utmärkande för densamma inom detta område. Öfvergången mellan den afhandlade, vanligen blott intill några meter breda kontaktzonen och den likformiga, typiska Loftahammargraniten är öfverallt fullkomligt kontinuerlig.

Sammanfattning af grönstenarnas relationer till Loftahammargraniten.

Sammanfattas allt hvad i det föregående anförts om kontaktförhållandena mellan graniterna och grönstenarna inom vårt område, torde man först och främst få medgifva det

vara fullständigt bevisadt, att *grönstenarna inom den granulerade Loftahammargranitens område sydväst om inloppet till Loftahammar och Bågviken äro afgjordt yngre än densamma*. Det är äfven bevisadt, att grönstenarna intill de stora massiven nära nordöstra gränsen för Loftahammargranitområdet åtminstone ställvis uppträda lika otvetydigt intrusivt som inom det södra området. Från den mellanliggande trakten, som hufvudsakligen intages af Loftahammargranitens grofva och jämförelsevis basiska ögongneistyp, äro goda skäl anförda för grönstenarnas intrusiva natur. Då dessutom alla saksklär på det kraftigaste tala för, att såväl Loftahammargraniten som de ifrågavarande arkäiska grönstenarna hvar för sig representera enhetliga geologiska bildningar, så anser jag det vara konstateradt för hela det afhandlade Loftahammarområdet, att de arkäiska grönstenarna intrusivt genomträngt den äldre Loftahammargraniten.

Åtskilliga i det föregående beskrifna sakförhållanden kräfva emellertid en närmare diskussion. Framför allt torde detta gälla om uppkomsten af sådana, för ögongneistypens område särskildt karakteristiska bildningar som de från Åsleskär—Bondeskär-stråket beskrifna.

Betraktar man till en början uteslutande sakförhållandena sådana de gestalta sig inom gabbrodiabasen och dess närmaste gränsson inom Loftahammargraniten efter Bondeskär—Åsleskär-stråket, så finner man summan af fakta otvetydigt angifva, att gabbrodiabasen, den granitiska inväfnaden i denna och den allra närmaste kontaktzonen inom Loftahammargraniten *samtidigt befunnit sig i smältflytande tillstånd*. Vid den slutliga stelningen hafva de olika bergartstyperna stelnat efter aftagande basicitet: de mest basiska typerna först, de surast sammansatta graniterna sist, utfyllande kontraktionsöppningar i de tidigare stelnade bergarterna och omslutande partier af dessa. Kontaktförhållandena utvisa dessutom, att de olika bergartsmagmorna oftast (ehuru ej alltid) vid stelningen förelegat spaltade med bestämda gränser mot hvarandra, äfvensom att rörelser försiggått i bergartsmassan

under stelningsprocessen. Allt detta är ur föreliggande geologiska fakta omedelbart dragna slutsatser, som måste anses vara fullt säkra.

Vid försöket att närmare tolka bergarternas inbördes relationer yppa sig i början flera möjligheter. Man kunde möjligen vara frestad att tänka sig Loftahammargraniten, gabbrodiabasen och den granitiska inväfnaden i denna såsom differentiationsprodukter af en gemensam magma och att betrakta dem såsom i stort sedt samtidiga eller till åldern föga skilda bildningar. Men man kan också tyda sakförhållandena så, att gabbron under intrusionen i den distinkt äldre Loftahammargraniten i riklig mängd upptagit partier af denna, hvilka den uppsmält till magma, och att därigenom såväl de intermediära, hybrida bergarterna, som den ådriga granitinväfnaden i gabbrodiabasen uppkommit. Det är tydligt, att detta betraktelsesätt i sig innesluter två, strängt teoretiskt sedt, skilda möjligheter. Man kan nämligen tolka granitinväfnaden och de intermediära bergartstyperna såsom af den primära gabbromagman helt enkelt uppsmälta stycken af Loftahammargranit, hvilka till en del (under de rådande fysikaliskt-kemiska förhållandena) varit oblandbara med den primära magman och slutligen åter stelnat såsom granit med föga modifierad kemisk sammansättning, men till en annan del mer eller mindre ofullständigt blandats med gabbromagman, hvarvid de intermediära bergarterna uppkommit. Det är emellertid äfven möjligt att tyda de skildrade sakförhållandena såsom resultat af en intim samverkan mellan assimilations- och magmatiska differentiationsprocesser (»differentiation hos en syntektisk magma», LOEWINSON-LESSING, DALY). Om den primära gabbromagmans temperatur var tillräckligt hög, kunde det uppsmälta Loftahammargranit-materialet först blifvit mer eller mindre fullständigt införlifvadt med densamma. Men under afsvälningen och stelnigen framkallades, delvis just till följd af den tidigare intensiva assimilationen af det sura materialet, intensiva magmatiska differentiationsprocesser, hvarvid uppkommo och stelnade dels granit af nära

samma beskaffenhet som den ursprungligen upplösta, dels intermediära bergarter.

Slutligen har man att beakta den möjligheten, att de beskrifna, komplicerade kontaktbildningarna uppstått under en *regional återuppsmältningsprocess* af bergartsmassan, alltså under en »palingenetisk« omvandling af vårt område i öfverensstämmelse med SEDERHOLMS framställning.¹

Efter allt hvad som anförts i det föregående, synes det mig uppenbart, att det förstnämnda af dessa tre alternativ *minst* satisfierar förhållandena i naturen, hvilka långt bättre förklaras genom de senare alternativen, för hvilka den gemensamma kärnpunkten är, att gabbbron intrusivt genomträngt den distinkt äldre Loftahammargraniten. Hvad som mest skulle vara förenligt med en exklusiv tillämpning af differentiationshypotesen, nämligen en del af de inom grönstenarna uppträdande granitiska och »hybrida» bergarterna och kontaktzonen inom Loftahammargraniten (sid. 78—80), kan uppenbarligen lika väl förklaras genom de senare alternativen. Ifrågavarande bildningar förlora enligt min mening all beviskraft till förmån för en exklusiv differentiationslära därigenom, att de lokalt uppträda på samma sätt äfven vid kontakten för det stora gabbromassivet på sydvästra delen af kartbladet (sid. 53), där dock gabbrons distinkt yngre ålder i förhållande till Loftahammargraniten är ställd utom allt tvifvel, äfvensom genom de likheter, som dessa bergarter, såväl petrografiskt som i sitt uppträdande, erbjuda med de alldeles påtagliga »omsältningsbergarter», hvilka flerstädes i södra Sverige äro associerade till postarkäisk diabas, som genomsätter såväl urbergarterna som Almesåkraserien. I detta sammanhang betonas ännu en gång de betydande analogier, som de ofta förefintliga mikropegmatitiska implikationsstrukturerna i granitporfyrbergarterna och uti de isoletrade fältspatögonen i gabbbron synas erbjuda med implikationsstrukturerna i kontaktbergarterna intill nämnda postar-

¹ J. J. SEDERHOLM: Om granit och gneis. Bull. de la Comm. géol. de Finlande, N:o 23. Helsingfors 1907.

käiska diabaser, där dessa strukturer alldeles påtagligt uppkommit genom ända till partiell uppsmältning drifven kontaktmetamorfos.

Tager man hänsyn *enbart* till förhållandena inom ögongneistypens område nordost om inloppet till Loftahammar, synes det svårare att afgöra, huruvida de å sid. 69—80 beskrifna sakförhållandena ytterst bero på en uppsmältning af granitmaterialet till följd af gabbrodiabasmagman eller en *regional* återuppsmältning enligt det tredje, ofvan antydda alternativet. Vissa omständigheter synas dock tala till förmån för den förra möjligheten. Sålunda torde man bäst genom uppsmältning till följd af gabbromagman kunna förklara, att inom Åsleskär—Bondeskär-trakten granitinväfnaden och kontaktzonen i angränsande Lofthammargranit tillhöra det mäktiga hufvudstråket men saknas eller äro obetydligt utvecklade vid de små grönstensgångarna. Ytterst sannolikt synes också, att utvecklingen i mindre skala af likartade kontaktbildningar sydväst om inloppet till Loftahammar icke beror på annat än en lokal uppsmältning genom gabbromagman. Inom den allra nordöstligaste delen af Loftahammargranitens område, nära dennas gräns mot den heterogena gneisterrängen, kunde det ligga närmare till hands att såsom förklaringsgrund till liknande fenomen tillgripa den regionala uppsmältningen. Enligt den uppfattning, hvartill jag kommit delvis redan innan jag fått läsa SEDERHOLMS utförliga skildring och tolkning af de palingenetiskt ombildade terrängerna i södra Finland, hafva nämligen palingenetiska processer i mycket stor utsträckning tryckt sin prägel äfven på vidsträckta svenska urbergsterränger, och jag hoppas att framdeles blifva i tillfälle att uppvisa detta.

Så vidt jag kan se, föreligga emellertid för det i denna uppsats afhandlade Loftahammargranitområdet inga fakta, som otvetydigt utvisa, att *detta* undergått en *regional* återuppsmältning, medan de beskrifna kontaktförhållandena lika väl (och i många fall bättre) kunna förklaras genom den uppsmältning och partiella assimilation med ty ätföljande

differentiationsprocesser under stelningen, som gabbromagman utöfvat på den äldre graniten. Hvad jag här skulle vilja fastslå, är riktigheten af den för de båda teorierna gemensamma kärnpunkten, att en uppsmältning af förut befintligt granitmaterial ägt rum, och att det uppsmälta materialet delvis blandats med gabbromagman. Då en sådan uppsmältning under utbildning af likartade fenomen i vissa fall (t. ex. inom terrängen söder och sydväst om inloppet till Loftahammar) kunnat uppkomma endast genom inverkan af den intruderade gabbromagman på äldre sura bergarter, och då enligt min uppfattning någon palingenetisk uppsmältning i större skala ej blifvit påvisad inom ögongneistypens område nordost om inloppet till Loftahammar, så synes det mig hvarken nödigt eller lämpligt att tillgripa teorien om palingenesen för att förklara sådana fenomen som de ifrån Åleskär—Bondeskär-stråket beskrifna. Å andra sidan måste medgifvas, att inga bindande bevis föreligga för att icke äfven palingenetiska processer kunna hafva gjort sig gällande härstädes.

Vi komma alltså till den slutsatsen, att de arkäiska grönstenarna inom Loftahammarområdet äro yngre än Loftahammargraniten, men att de vid sitt framträngande upptagit betydande partier af denna, hvilka till största delen uppsmälts och mer eller mindre fullständigt regenererats till magma.

Af de direkta iakttagelserna framgår, att det uppsmälta granitmaterialet åtminstone till stor del blandats med den primära gabbromagman, som härigenom lokalt blifvit surare och vid stelningen lämnat en hel del intermediära bergartstyper. Såsom framhållits, stå dessa i regeln icke genom kontinuerliga öfvergångar i förbindelse med hvarandra och ändlederna gabbro och granit, utan hafva de olika bergartsvarieteterna vanligen någorlunda bestämda gränser mot hvarandra och ett lagbundet sätt att uppträda i förhållande till hvarandra. Detta kunde tänkas bero därpå, att de genom granituppsmältningen uppkomna sekundära magmapartierna ej

bildat någon homogen blandning med den primära gabbromagman, men det kan tydligtvis äfven förklaras så, att den genom granitassimilationen modifierade, homogena magman under stelningen till följd af differentiationsprocesser sönderfallit i de magmor, som nu återfinnas såsom de afhandlade intermediära och sura bergartstyperna. Bägge alternativen synas mig i enskilda fall möjliga, och de torde hvar för sig kunna äga giltighet på olika ställen, beroende på huru fullständig assimilationen blifvit, mängden af det upplösta materialet, gabbromagmans temperatur under olika skeden af granituppsmältningen, m. fl. omständigheter. Hvilketdera alternativet, som på hvarje enskildt ställe föreligger, blir dock ofta mera en subjektiv åsikt än ett bevisbart faktum. För ifrågavarande undersökning har (efter hvad som visats i det föregående) frågan om en större eller mindre roll bör tillmätas magmatiska differentiationsprocesser för uppkomsten af de skildrade kontaktfenomenen blott ett mycket underordnadt intresse. Ville man också anse, att *alla* de afhandlade kontaktfenomenen närmast äro differentiationsföreteelser, så synes det mig i alla händelser ganska uppenbart, att differentiationen härstädes varit af *sekundär* natur, framkallad just genom gabbromagmans assimilation af det sura bergartsmaterialet. Otvifvelaktigt har man vid diskussionen af de magmatiska differentiations- och assimilationsprocesserna alltför ofta ställt dessa förlopp emot hvarandra såsom två hvarandra uteslutande möjligheter. Detta torde vara fullkomligt oberättigadt. Af såväl petrografiska som fysikaliskt-kemiska grunder synes mig framgå, att i många fall just intensiva assimilationsprocesser böra framkalla intensiva differentiationsfenomen. I stället för att utesluta hvarandra, de båda förloppen alltså ofta stå i *kausalsammanhang* med hvarandra.

Grönstenarnas relationer till kvartsit-leptit-serien.

Jag har i det föregående skildrat de arkäiska grönstenarnas kontaktrelationer uteslutande till Loftahammargraniten.

Samma grönstenar uppträda emellertid såsom intrusiva massor äfven inom kvartsit-leptit-serien och de uppvisa då endogena och exogena kontaktbildningar, som i hög grad förtjäna en utförlig behandling. Jag ämnar framdeles i annat sammanhang närmare redogöra för dessa fenomen och vill här blott beröra åtskilliga förhållanden, hvilka stå i särskildt intimt samband med och äro ägnade att närmare belysa, hvad som redan anförts ifrån grönstenarnas kontakter mot Loftahammargraniten.

Först och främst betonas, att det *icke existerar någon principiell skillnad emellan grönstenarnas sätt att uppträda inom Loftahammargraniten och inom kvartsit-leptit-serien*. Inom båda förekomma de såsom större och mindre massiv eller såsom mer eller mindre destruerade gångar. Och inom kontaktzonerna mellan Loftahammargraniten och kvartsit-leptit-serien ses en och samma grönstensmassa understundom (t. ex. det stora Grundemar—Hulövik-massivet) öfvertvära bergartsgränsen och uppträda inom båda bergartskomplexen, redan genom detta förekomstsätt presenterande sig såsom från dem bågge skilda, *yngre* bildningar. Endast därigenom att kvartsit-leptit-serien har tydliga lagringsstrukturer, medan Loftahammargranitens parallellstruktur är en yngre, sekundär tryckstruktur, framträder grönstenarnas intrusiva natur tydligare inom den förra än inom den senare.

Äfven de inom kvartsit-leptit-serien uppträdande grönstenarna genomflätas af sura, påtagligen senare kristalliserade bergartstyper och uppvisa en mängd andra komplicerade kontaktfenomen, hvilka, under förutsättning af att kvartsit-leptit-serien hade kunnat anses såsom en intrusiv magmatisk bildning, vid en blott flyktig undersökning skulle kunnat föranleda alldeles samma uppfattning af grönstenarnas ställning till nämnda serie som HOLMQUISTS i fråga om grönstenarnas ställning till Loftahammargraniten.

Liksom mot kontakterna till Loftahammargraniten undergå de stora grönstensmassiven en påfallande stark acidifiering äfven inom kontaktområdena mot kvartsit-leptit-serien.

Och liksom många miniatyrmassiv och gångar inom den förra, utgöras äfven de minsta förekomsterna inom den senare af mer eller mindre sura dioritttyper, eller t. o. m. ännu surare intermediära bergartstyper. Uppträdandet af dylika *sura faciesbildningar* är äfven inom kvartsit-leptitserien sådant, att man måste anse dem uppkomma genom gabbromagmans assimilation af seriens sura material. I det föregående har visats, att brottstycken af typisk Loftahammargranit visserligen lokalt förekomma inbäddade i grönstenarna, men att just till följd af omsmältnings- och assimilationsprocessernas intensitet de inneslutna granitpartierna oftast blifvit omkristalliserade, uppsmälta eller assimilerade och sedermera i mer eller mindre modifierade former utskilda under stelningen. Alldeles analoga förhållanden möta inom kvartsit-leptitserien. På flera ställen förekomma brottstycken af typisk leptit eller kvartsit uti de afhandlade grönstenarna, men i betraktande af de intensiva endogena förändringarna hos dessa, äro dylika typiska brottstycken af den ursprungliga bergarten äfven här relativt sällsynta. I stället förekomma vid de stora grönstensmassivens gränzoner mot kvartsit-leptitserien och i grönstensförekomsterna inom densamma i utomordentlig ymnighet ådriga inneslutningar och gångverk af *sura* bergartstyper, hvilka oftast bilda intima eruptivbreccior med grönstenar, och hvilka i sina skiftande uppenbarelseformer tydligen äro fullständigt analoga med de skildrade granitiska bergarterna inom grönstenarna mot kontaktarna till Loftahammargraniten.

De ofvannämnda sura bergarter, som genomfläta grönstenarna och uppträda påtagligt associerade till desamma inom kvartsit-leptitområdet, uppvisa ännu större petrografiska variationer än de från Loftahammargranitområdet beskrifna. Endast några af de vanligaste och särskildt karakteristiska typerna må här omnämnas.

Liksom inom Loftahammargranitområdet förekommer ofta äfven inom kvartsit-leptitserien finkornig granit i nära anslutning till grönstensförekomsterna och intimt gensättande

dessa. Ofta företer denna finkorniga granit inom kvartsitleptit-området inga mera framträdande olikheter med de finkorniga graniterna intill Loftahammargranitområdets gabbroförekomster. *Mångenstädes iakttages emellertid, att ifrågasvarande röda finkorniga granitiska bergart vid det förstnämnda områdets grönstenar öfvergår i röda bergartstyper, hvilka med en granits geologiska uppträdande förena mineralsammansättningen och strukturen hos traktens starkt kontaktmetamorfoserade leptiter eller fältspathaltiga kvartsiter, och hvilka i sin ordning stå i närmaste samband med mera inhomogena, till en del brecciertade bergarter, som fläckvis alldeles likna leptit- eller kvartsit-varieteter samt hysa flere eller färre brottstycken jämväl af sistnämnda bergarter. Ifrågasvarande mer eller mindre granitiska utvecklingsformer förbindas ofta med sillimanit- och andalusit-gneiser, ofta grofkorniga, stundom massformiga.*

De nu afhandlade kontaktmetamorfa afarterna af kvartsit-leptit-serien uppträda inom Loftahammarmrådet så påtagligt bundna till det stora gabbromassivet kring Grundemar och Hulövik, att deras genetiska samband med detta synes alldeles oomtvistligt. Inom Västervikstrakten förekomma likartade utvecklingsformer äfven inom kvartsit-leptit-seriens kontaktzoner mot granit.

Utom den afhandlade, vanligen finkorniga graniten förekommer inom kvartsit-leptit-seriens grönstenar ymnig inväfnad af till sammansättning och gry starkt växlande bergartstyper från intermediära eller rätt basiska sådana till sur, pegmatisk eller aplitisk granit och slutligen rena *kvartsgångar*. Inom gränsområdena mot kvartsit består denna ådriga inväfnad ofta af påfallande kvartsrika till rent kvartsitiska bergarter, som icke iakttagits inom samma grönstenar mot Loftahammargranit. Särdeles anmärkningsvärda äro en stor del af de partier af kvarts (eller kvartsit), som förekomma inom vissa grönstensmassivs gränsområden mot kvartsit. Inom det stora Grundemar—Hulövik-massivets gränsområde mot kvartsit-leptit-serien påträffar man ofta i gabbbron mörk-

blå till ljusst blågrå, stundom rödlett till röd, kvartsit, som än bildar små lins- och körtelformigar *inneslutningar* i gabbbron, än åter förgrenande *gångar*, omslutande brottstycken af den sistnämnda (fig. 25). Det är alldeles otvifvelaktigt, att man i den ifrågavarande såsom små linser och brottstycken uppträdande kvartsiten har att göra med samma geologiska bildning som i den genomsättande, gångformiga. Detta framträder särskildt ett stycke sydost om Hula. Både inneslutningarna och gångarna förekomma här i ytterligt starkt acidifierade kontaktformer af gabbbron med ställvis

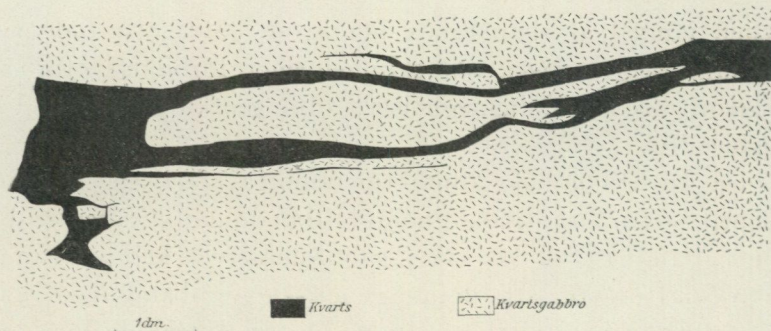


Fig. 25. Gångar af kvarts (uppsmält och åter utsöndrad kvartsit) i starkt acidifierad gabbro. SO om Hula.

intill 25—30 volymprocent fri kvarts. Såväl makroskopiskt som mikroskopiskt är bergarten uti inneslutningarna och i gångarna ända till identitet lik starkt kontaktmetamorfoserade kvartsittyper vid gränserna till graniterna i Västervikstrakten. Utom den alldeles dominerande kvartsen förekomma några glimmermineral och skapolit samt stundom fint fördeladt magnetitstoft. Den skildrade blågråa kvartsiten i gabbbron upptäger ofta i växlande mängder ortoklas, rikligt pudrad af ett fint brunt stoft, som meddelar fältspaten och kvartsiten mer eller mindre utprägladt röd färg. Slutligen anmärkes, att de beskrifna kvartsitgångarna nära förbindas med mer eller mindre kvartsrik pegmatit.

De afhandlade kvartsit- och pegmatitgångarna äro ganska vanliga kontaktfenomen inom grönstenarnas kontaktområden mot kvartsit. I likhet med den påfallande acidifiering, som själfva grönstenarna uppvisa inom samma kontaktzoner, måste de anses vara genetiskt likvärdiga med de förut skildrade granitiska genomflätningarna och motsvarande acidifieringsfenomen inom samma grönstenars gränzoner mot Loftahammargraniten. De måste med andra ord uppfattas såsom uppkomna till följd af gabbromagmans ymniga uppsmältning och assimilation af kvartsit-leptit-seriens material samt dettas partiella utskiljande under stelningen såsom granit, pegmatit, regenererad kvartsit m. fl. sura eller intermediära bergartstyper.

Liksom de grönstenarna genomflätande bergarterna inom Loftahammargranitområdet stundom synas stå i nära samband med den äldre Loftahammargraniten, så hafva vi äfven i det föregående sett, att de genomsättande sura bergarterna inom kontaktzonerna mellan kvartsit-leptit-serien och grönstenarna kunna stå i påtagligt samband med leptit eller kvartsit. I bägge dessa fall har man synbarligen att göra med ofullständigt assimilerade, blott *partiellt* återuppsmälta äldre bergarter.

Vid kontakterna mellan grönstenarna och Loftahammargraniten hafva vi funnit skapolit vara ett mycket karakteristiskt mineral både i de endogena och i de exogena kontaktbergarterna. Alldeles samma förhållande återupprepas i kontaktbergarterna mellan grönstensmassiven och kvartsit-leptit-serien.

Samma *mikropegmatitiska implikationsstrukturer*, som i det föregående skildrats från granitineslutningar i gabbro och inom Loftahammargranitens gränzson mot grönstensgångar, uppträda äfven i vissa granitiska bergarter inom kvartsit-leptit-området grönstenar. Så håller t. ex. en ljus, kvartsrik granitisk bergart på Lindö, c:a 1 mil sydost om Västerrik, vacker ehuru delvis destruerad mikropegmatit af samma slag, som den från Kålmålsö (sid. 56) och Svärdsholmen (sid. 61) beskrifna.

Till alla de i det föregående uti största korthet beskrifna likheterna mellan grönstenarnas sätt att uppträda inom kvartsit-leptit-serien och inom Loftahammargraniten skulle ännu flera analogier kunna anföras. I detta grönstenarnas likartade sätt att uppträda inom de nämnda båda bergartsgrupperna har man åter ett *godt bevis för att de intaga alldeles samma geologiska ställning till dessa och att gabbromagman uti dem båda framträngt under i hufvudsak samma betingelser.*

Men äfven åtskilliga *skiljaktigheter*, som kunna påvisas mellan vissa kontaktfenomen inom Loftahammargranitområdets grönstenar och motsvarande bildningar inom kvartsitleptit-området, synas mig betydelsefulla och förtjäna att särskildt betonas. De genomflätande bergarterna uppvisa sålunda i petrografiskt afseende afsevärda olikheter inom Loftahammargranitområdet och inom kvartsitleptit-serien. Inom det förra utgöras deras sura leder af graniter, hvilka i afseende på den mineralogiskt-kemiska sammansättningen synas stå angränsande Loftahammargranit nära, hvaremot rent kvartsitiska bergarter här aldrig iakttagits associerade till grönstenarna. Inom kvartsitleptit-områdets grönstenar är åter inväfnad af ren kvartsit och mer eller mindre kvartsitisk pegmatit eller granit vanlig. Det existerar alltså ett visst samband mellan beskaffenheten hos de genomflätande ådrorna i grönstenarna och beskaffenheten hos den bergart, uti hvilken grönstensmassan är injicerad. Denna omständighet synes vara af vikt särskildt därför, att grönstenarna, såsom visats i det föregående, uppträda på fullkomligt analogt sätt inom kvartsitleptit-serien och i Loftahammargraniten. Den blir nämligen härigenom ett starkt stöd för min förut (sid. 83) häfdade uppfattning, att de skildrade genomflätningfenomenen *ytterst icke äro endogena differentiationsföreteelser i gabbromagman*, i hvilket fall deras kemiskt-mineralogiska sammansättning ju icke borde visa något beroende af omgifvande bergarters växlingar i afseende på sammansättningen. De anförda omständigheterna angifva i stället

ånyo att *uppsmältning och assimilation* af omgifvande bergarter äro den *primära* orsaken till ifrågavarande fenomen.

Då ändamålet med föreliggande afhandling endast är att klarlägga de *geologiska* relationerna mellan bergarterna, synes det icke lämpligt att ingå på en teoretisk diskussion rörande villkoren för uppkomsten af de ofvan skildrade kontaktförhållandena mellan grönstenarna å ena sidan samt Loftahammargraniten och kvartsit-leptit-serien å den andra. Här må endast framhållas, att dessa, så vidt jag kan se, befinna sig i full öfverensstämmelse med de föreställningar, som man f. n. på grund af geologiska iakttagelser och experimentella undersökningar kan göra sig om magmornas natur och kristallisationsbetingelser. Att sura magmor under för öfrigt likartade förhållanden i stort sedt stelna vid lägre temperaturer än mera basiska, tyckes framgå såväl af experimentella undersökningar som af magmabergarternas geologiska relationer till hvarandra. Under sådana förhållanden kan man emellertid såsom resultat af intensiva magmatiska assimilations- (resp. assimilations-differentiations-) processer just vänta sig sådana kontaktföreteelser som många af dem som skildrats i det föregående. Särskildt äro de genomflätande graniternas och de hybrida, intermediära bergarternas uppträdande i förhållande till hvarandra och till hufvudbergarterna härigenom fullt begripliga.

Jämförande tillämpningar på andra områden.

De skildrade kontaktfenomenen mellan grönstenarna å ena sidan samt Loftahammargraniten och kvartsit-leptit-serien å den andra äro med säkerhet inga ovanliga företeelser. Flera eller färre af dem återkomma synbarligen mycket ofta, sannolikt i regeln hvarhelst äldre sura bergarter genomsatts af basiska eruptivbergarter under betingelser, hvilka liknat dem som varit rådande inom Loftahammarområdet.

I det föregående har redan betonats, att flera af de beskrifna förhållandena erbjuda likheter med dem, som mångenstädes i södra Sverige iakttagits vid kontakterna mellan arkäiska graniter och postarkäisk diabas. Det är emellertid tydligt, att omsmältningen inom Loftahammarområdet i allmänhet gått vida längre än vid de åsyftade diabaskontakterna, äfvenså att senare metamorfos inom vårt område ofta omdanar förhållandena, hvilka från början torde hafva tett sig betydligt mera liknande dem, som råda vid de postarkäiska diabaserna.

I detta sammanhang må äfven betonas sannolikheten af, att de bekanta förhållandena inom diabas-granitgången vid Brefven bero på intensiva assimilationsprocesser¹ (eller, bättre uttryckt, på samverkan mellan assimilations- och differentiationsprocesser).

Andra geologiska bildningar, som möjligen kunna erhålla en ganska enkel och naturlig tolkning i belysning af de från Loftahammartrakten beskrifna sakförhållandena, äro blandade gångar af den typ, de småländska uralitdiabaserna och gångporfyrrerna erbjuda. Så vidt jag kunnat finna af litteraturen rörande dylika blandade gångar, förefinnas viktiga, principiella likheter mellan dessa och de i det föregående skildrade förhållandena, särskildt från Bondeskär—Åsleskär-stråket, hvilket ju också i själfva verket med visst fog kunde benämnas »blandad gång». Många af de genomsättande porfyrranittyperna inom detta stråk erbjuda också betydande petrografiska likheter med de småländska gångporfyrrerna.

Det kunde vara lockande att i detta sammanhang diskutera många i den utländska litteraturen beskrifna kontaktfenomen mellan basiska och sura bergarter, men detta skulle föra allt för långt utom ramen för denna undersökning och måste därför helt och hållet lämnas å sido.

Vid kontakterna mellan urbergsgrönstenar och äldre sura bergarter återfinner man äfven inom andra områden genom-

¹ Denna uppfattning har HEDSTRÖM förut uttalat, och äfven WINGE har sedermera anslutit sig till densamma. (Geol. Fören. Förh. Bd 23 (1901), sid. 204.)

flättningsfenomen, hvilka i många fall torde hafva gifvit anledning till felaktiga uppfattningar om nämnda bergarters inbördes ålder. Öfverhufvud taget är det tydligen ofta ett mycket *svårt* problem att bestämdt angifva ett grönstensmassivs rätta åldersrelation till en omgifvande granit, särskildt såsom förhållandena gestalta sig inom vårt urberg. På grund af uppsmältnings- och assimilationsfenomenen, äfvensom på grund af de genom assimilationen framkallade differentiationsprocesserna under stelningen, äro yngre intrusiva grönstenar ofta ymnigt genomdragna af granitgångar och sura ådror, hvilka, vid en mindre i detalj gående undersökning eller då (såsom ju så ofta är fallet) kontakterna äro ofullständigt blottade, kunna tolkas såsom apofyser ifrån den omgifvande graniten, ehuru denna i själfva verket är en äldre bergart. Man kan inom kontaktområdet mellan en granit och en grönsten påträffa eruptivbreccior med grönstensbrotstycken inbäddade i en matrix af granit, som t. o. m. kan förete betydande petrografiska släkdrag med graniten på sidan af grönstenen; och likväl kan en noggrannare granskning af kontaktförhållandena ådagalägga, att sistnämnda granit måste hafva förelegat såsom en fast bergart före grönstens framträngande. Exempel härpå hafva vi sett i det föregående (jfr sid. 48 och 55) och flera skulle kunna anföras ifrån andra urbergstrakter, t. ex. ifrån Dalsland¹, där jag varit i tillfälle att iakttaga liknande fenomen.

Utän tvifvel är en närmare undersökning af grönstenarnas uppträdande inom vårt urberg i hög grad af behovet påkallad. Efter de rön, som jag gjort särskildt inom Loftahammar—Västerviks skärgårdsområde, synes det mig icke osannolikt, att grönstenarnas och graniternas åldersrelationer ofta kunna hafva blifvit missuppfattade. Äfven många af de fall, i hvilka kartbladsbeskrifningar eller andra af-

¹ Jfr mitt yttrande efter WINGES föredrag i Geol. För. Förh. 30 (1908): 408—409. Det är just dylika granitgenomflättningsfenomen i grönstensgångarna, som föranledt WINGE att uppfatta dessa såsom äldre än Amålsgraniterna, hvilka de dock bevisligen genomgå.

handlingar förklara, att grönstenarna genomsättas af granit och därför äro äldre än de grönstensförekomsterna omgifvande granitmassorna, förtjäna säkerligen revision med tillbörligt beaktande af de sakförhållanden, som afhandlats i det föregående. En sådan revision är så mycket mera af nöden, som i flera fall viktiga geologiska slutsatser synas betingade af det sätt, på hvilket vissa grönstenar uppträda.

Men om alltså af det anförda framgår, att stor försiktighet är af nöden vid bedömandet af graniternas och grönstenarnas åldersrelationer, isynnerhet inom urberget, samt att många granitgenomsatta grönstenar i själfva verket kunna vara yngre än omgifvande granitmassor, så torde man dock vid en ingående detaljundersökning, inom terränger med tillräckligt blottade kontakter, i regeln icke behöfva stanna i ovisshet om det rätta åldersförhållandet mellan ifrågavarande bergarter.

Förhållandet mellan graniterna af Växjö- och Filipstadstyperna, hvilka ju sammansätta större delen af Smålands berggrund, samt grönstensmassiven inom dem är på de ställen, där jag genom autopsi lärt känna detsamma, af annan art än de beskrifna förhållandena inom Loftahammarområdet samt tyckes otvetydigt angifva, att ifrågavarande graniter äro något yngre än åtminstone en större del af grönstenarna inom dem. Ålderskillnaden torde dock ofta ej vara större, än att de sistnämnda blott utgöra de tidigast stelnade basiska delarna af samma magma som graniterna. Man behöfver ej gå längre än till det närliggande bladet »Ankarsrum» och högst 1 $\frac{1}{2}$ —2 mil sydväst om de större grönstensmassiven vid Loftahammar för att finna andra kontaktrelationer mellan gabbro- och dioritförekomsterna samt den här rådande basiska ögongraniten af Filipstadstyp, som har stor utbredning och i västlig och nordvästlig riktning sträcker sig in i Östergötland. Att nu nämnda ögongranit är yngre än de ifrågavarande grönstenarna framgår däraf, att den är späckad med brottstycken af dessa. I petrografiskt hänseende existerar ingen väsentlig olikhet mellan en stor del af de gabbro-

och dioritbergarter, som genomsätta Loftahammargraniten, och de af Växjö-Filipstads-graniterna genomsätta grönstenarna på det närbelägna bladet »Ankarsrum». Liksom fallet i allmänhet är inom de smärre grönstensmassiven på bladet »Loftahammar», är bergarten i de flesta förekomsterna på bladen »Ankarsrum» och »Västervik», som jag haft tillfälle att studera eller undersöka prof ifrån, mer eller mindre omvandlade diorit- eller gabbrodiorittyper. Flerstädes uppträder dock i anslutning till dessa typer samma norit, som är så vanlig inom Grundemarmassivet på »Loftahammar», bl. a. inom det lilla massivet NNO om Värkebackes järnvägsstation där den genomsättes af granit tillhörande Filipstadstypen. Jag har icke kunnat finna några skäl, som tala för att grönstenarna på bladen »Ankarsrum» och »Västervik» skulle vara af annan geologisk ålder än inom Loftahammartrakten. Tvärtom tala alla kända geologiska och petrografiska grunder kraftigt för deras identitet inom de nämnda, närbelägna områdena.

Förhållandet mellan Loftahammargraniten och Växjö-Filipstadsgraniterna.

Kontrasten mellan å ena sidan Loftahammargranitens förhållande till grönstenarna inom dess område och å den andra Växjö-Filipstads-graniternas relationer till grönstenarna inom deras områden på de närbelägna bladen »Västervik», »Ankarsrum» och »Gamleby» äfvensom inom det öfriga Småland föranledde mig¹ jämte andra grunder af petrografisk och geologisk art, att anse Loftahammargraniten såsom *till åldern skild ifrån Växjö-Filipstads-graniterna samt äldre än dessa.*

HOLMQUIST är af en helt annan mening. I enlighet med sin allmänna åsikt om de svenska urbergsgraniterna, anser han, att Loftahammargraniterna äro liktidiga och samhöriga

¹ Beskrifningen till bladet Loftahammar samt i Geol. För. Förh. 27 (1905): 205.

med Växjö-Filipstads-graniterna och att deras från dessa afvikande petrografiska karaktärer endast bero på metamorfiska processer, som inträffat efter de sistnämnda graniternas stelling.¹ HOLMQUISTS allmänna utgångspunkt i fråga om de svenska urbergsgraniternas (med frånräknande af Stockholms-Karls-hamns-granitgruppen) ungefärliga samtidighet synes mig emellertid i och för sig beteckna en öfverdrift. Det är i alla händelser uppenbart, att den hvilat på otillräckligt faktiskt underlag. Under sitt kraftiga betonande af den förändring, som den gamla uppfattningen och åldersindelningen af det svenska urberget måste undergå, sedan de metamorfiska förloppen blifvit bättre kända, har HOLMQUIST enligt mitt förmenande i vissa afseenden dragit alltför långt gående konklusioner af metamorfismen och kommit till en ytterlighetsståndpunkt, som visserligen är raka motsatsen till den gamla urbergsgeologiens, på åsikten om gneisgraniternas och granitgneisernas parallellstruktur såsom en lagringsstruktur stödda, men som därför näppeligen är riktig. Just med kändedom om den vanligen starka metamorfismen inom vårt urberg kan man ju a priori inse, att mycket stora svårigheter skola uppresa sig vid försöket att inom dettas granitiska terränger särskilja graniter af väsentligen olika åldrar. Hvar och en som sysslat med urbergsgeologi vet också, huru föga upplysande de f. ö. sällan väl blottade kontakterna mellan olika graniter äro. Den omständigheten, att man vid de hittills företagna (för öfrigt ej tillräckligt i detalj bedrifna) undersökningarna i allmänhet icke lyckats direkt och på bindande sätt uppvisa, att inom våra granitområden förekomma graniter af mycket olika åldrar, kan därför redan i och för sig ej sägas vara något bevis för att våra urbergsgraniter (frånsett de s. k. yngre graniterna) skulle tillhöra en enda bildningsepok.

Nu föreligga dock dessutom otvetydiga om än sparsamma bevis för att granitiska bergarter af liknande typer som

¹ P. J. HOLMQUIST: Studien über die Granite von Schweden samt G. F. F. Bd 29 (1907), häft. 6, m. fl. arbeten.

de afhandlade förelegat stelnade, hunnit framdenuderas och ombildas till rullstenar samt inbäddas i konglomerat långt före stelningen af vissa graniter, som petrografiskt och geologiskt synas vara att jämnställa med Växjögraniterna. Det är ett länge känt och af HOLMQUIST starkt betonadt faktum, att äkta konglomerat äro sällsynta i södra och mellersta Sveriges »leptitformation». Där dylika iakttagits, hafva bollarna i flertalet fall befunnits utgöras af »fragment af lavabergarter och med dem sammanhängande hälleflintor och leptiter».¹ Om än mera sällan hafva dock äfven bollar af djupbergarter blifvit anträffade. Enligt HOLMQUIST angifva dessa sakförhållanden, att diskordanser saknas i vårt urberg. Konglomeratens skola beteckna en denudation af vulkankäglor. »När denudationen nådde dessa vulkaners inre, kunde äfven mera jämnkorniga eruptiva 'syenit- och granitartade bergarter', hafva blifvit blottade och sålunda kommit att lämna bidrag till konglomeratens sammansättning.»

Detta HOLMQUISTS försök att reducera urbergskonglomeratens betydelse förefaller mig icke riktigt lyckadt. Bortse vi från förhållandena i Finland och norra Sverige och hålla oss till de bildningar, som i södra och mellersta Sverige blifvit betecknade såsom »leptit-formation», så förekomma bollar af graniter i konglomeraten inom det af TÖRNEBOHM beskrifna kvartsit-leptit-området väster om Väneren. I konglomeraten tillhörande »euritkvartsiten» söder om Åmål har jag sålunda iakttagit bollar af bl. a. en röd, medelgrof »enkel» granit, i kemiskt-mineralogiskt afseende närmast jämförlig med röd Växjögranit, medan samma konglomerat och därtill associerade bildningar i trakten fullt tydligt genomsättas af den mera basiska Åmålsgraniten, hvars framträngande påtagligen skett först efter det konglomeratbildningarna hårdnat till bergart. Inom samma formations fortsättning norr ut på bladet Seffle har HOLMQUIST själf undersökt ett konglomerat med bl. a. bollar af en annan granittyp, som själf

¹ Se t. ex. Gneisfrågan och urbergsteorierna. Geol. För. Förh. Bd 30 (1908), sid. 423.

genomsättes af granit.¹ — Äfven inom de af HEDSTRÖM närmare undersökta urbergskonglomeraten på kartbladet »Nydala» i Småland äro granitbollar icke ovanliga, och såväl konglomeraten som de leptiter, inom hvilka dessa förekomma, genomsättas af Växjögranit.

De anförda sakförhållandena utvisa otvetydigt, att under »leptitformationens» bildningstid graniter af inom urberget vanliga typer förefunnos ej blott stelnade utan genom denudationen bragta till den dåvarande jordytan. Redan detta visar tydligtvis, att den granitserie (eller de granitserier?), som genomsätta konglomeraten och leptitformationen, måste sägas tillhöra betydligt yngre skeden af urtiden än de graniter, som lämnat materialet till bollarna. Åldersskillnaden blir så mycket mera markerad, som flera fakta utvisa, att *leptitformationen undergått en betydande tryck- och veckningsmetamorfos före de genomsättande graniternas stelning*. Med dessa omständigheter för ögonen måste man enligt min uppfattning säga, att konglomeraten och de omständigheter, under hvilka dessa uppträda inom södra och mellersta Sveriges leptitformation, beteckna en mycket *betydande diskordans* i den meningen nämligen, att de förtälja om uppenbarligen långa tider af djupgående denudation, sedimentation och bergskedjebildande processer mellan stelningen af olika arkäiska granitmassor. Den omständigheten, att konglomeraten icke äro vanligare än de äro inom södra och mellersta Sveriges urberg, utgör icke något bevis emot denna uppfattning. Konglomeraten äro här för det första näppeligen sällsynta *i förhållande till andra normala sediment*, och såväl de förras som de senares ringa utbredning kan uppenbarligen förklaras på många andra sätt, utan att man behöfver tillgripa HOLMQUISTS hypotes, som svårligen synes mig förenlig med de anförda sakförhållandena.

Då man nu å ena sidan ser, huru nära graniterna i

¹ Under en exkursion våren 1908 tillsammans med professorerna J. G. ANDERSSON, BÄCKSTRÖM, HÖGBOM och NORDENSKJÖLD hade jag tillfälle att besöka denna af HOLMQUIST undersökta lokal.

konglomeratbollarna likna vanliga yngre urbergsgranittyper inom södra och mellersta Sverige, och å andra sidan vet, huru svårt det i allmänhet, är att klargöra åldersförhållandet mellan djupbergarterna inom urberget så torde enhvar nödgas medgifva, att svårigheterna att inom våra ofullständigt blottade, granit- och gneisgranit-terränger utskilja olikåldriga graniter äro så stora, att det är mer än förklarligt, att detta hittills icke lyckats i större utsträckning, äfven om ifrågavarande terränger innesluta mycket olikåldriga element. Ehuru jag icke har mig bekant något fall, i hvilket granitbollarna uti ifrågavarande konglomerat kunnat bevisas härröra från någon viss uppgifven granit med känd utbredning, anser jag likväl — i motsats till HOLMQUIST — för både möjligt och sannolikt, att vi inom våra granit och gneisgranit-terränger kunna hafva i behåll äfven sådana graniter, som ställvis bildat jordytan under de uråldriga skeden, då »leptitformationen» först uppkom. Efter de erfarenheter, som vunnits under de hittills bedrifna undersökningarna af det medel- och sydsvenska urberget, kan man förmoda, att mycket stora svårigheter skola möta vid försöket att särskilja dylika olikåldriga element inom granit- och gneis-terrängerna, ja kanske betvifla, att detta någonsin skall fullt lyckas. Dessa omständigheter utgöra dock ingen tillräcklig orsak att utan vidare nöja sig med att inränga allra största delen af våra arkaiska granit- och gneisgranitbergarter i en enda åldersgrupp. Det torde vara fara värdt, att man med HOLMQUISTS ståndpunkt i denna fråga lämnar å sido den enligt min tanke fortfarande högst aktuella frågan, huruvida vi ej äfven inom våra sydsvenska granit- och gneis-terränger kunna utskilja olikåldriga leder, motsvarande sådana diskordanser som dem, hvarom konglomeraten förtälja. Äfven om man — åtminstone f. n. och en tid framåt — icke skulle kunna öfver större områden kartografiskt genomföra skillnaderna mellan väsentligen äldre och yngre urbergsgraniter,¹ kunna dylika dock låta sig på-

¹ Fortfarande med bortseende från graniterna af Stockholms-Karls- hamns-gruppen.

visa inom mera begränsade gebit, ådagaläggande, att vår urbergsgnologi visserligen är mera komplicerad men på samma gång innehållsrikare, än den enligt HOLMQUISTS ståndpunkt skulle blifva.

Jag har velat betona förestående gentemot HOLMQUISTS enligt min tanke alltför långt drifna förenkling af våra urbergsgraniters geologi.

Om vi nu återvända till Loftahammargranit-typerna, så synes det mig först och främst absolut oriktigt att sammanföra dessa med graniterna af Växjö-Filipstads-typerna. Redan de allmänna petrografiska karaktärerna inom de olika granitområdena göra en bestämd åtskillnad motiverad. Särskildt tydligt framträder detta på södra delen af bladet »Skrikerum», där Loftahammargraniten gränsar direkt intill granit af Filipstads- och »basisk» Växjögranittyp. Dessvärre äro kontakterna här ofullständigt blottade och mina undersökningar öfver gränzonen mellan graniterna icke ännu slutförda, hvarför jag ej kan ingå på en närmare beskrifning af härvarande sakförhållanden. Så mycket har dock öfverallt framgått, att Filipstads-Växjögraniten och Loftahammargraniten allestädes med bestämda gränser stöta emot hvarandra, äfvensom att de hvar för sig i närheten af kontakten bibehålla sina petrografiska och geologiska särdrag (i afseende på inneslutningar m. m.).

Den omständigheten att gabbro- och dioritbergarterna inom Loftahammarmrådet förhålla sig såsom en enda Loftahammargraniten och kvartsit-leptit-serien genomsättande generation, medan inom Växjö-Filipstadsgranit-terrängerna strax i sydväst och annorstädes i Småland grönstenarna enligt samfällade uppgifter äro äldre än graniterna, synes mig äfven utgöra ett godt sannolikhetsskäl för att Loftahammargraniten är distinkt skild ifrån och äldre än graniterna af Växjö-Filipstads-typerna. Visserligen tarfvas ytterligare undersökningar, innan det kan anses fastslaget, att Loftahammargranit- och Västerwiktraktens arkaiska grönstenar äro äldre än *hela* det granitområde, som upptages af de s. k. Växjö-Filipstadsgraniterna.

Det kan f. n. tänkas, att äfven inom det sistnämnda gebitet sådana kontaktfenomen, som de i det föregående ifrån Loftahammar skildrade, ibland kunna hafva föranledt oriktiga uppfattningar om graniternas och grönstenarnas ursprungliga relationer. Hvad jag haft tillfälle att se inom de delar af Växjö-Filipstadsgranit-området, som ligga närmast intill Loftahammargranit-området, har dock bestyrkt SVENONIUS' tidigare uttalade uppfattning,¹ att grönstenarna inom det förstnämnda området äro något äldre än graniterna, på samma gång som intet enda skäl finnes att anse grönstenarna därstädes vara af annan ålder än inom Loftahammartrakten.

Men ännu flera omständigheter tala för Växjö-Filipstadsgraniternas distinkt yngre ålder i förhållande till Loftahammargraniten.

I Västerviks omgifningar, t. ex. söder och sydost ifrån staden, påträffas ofta röd medelgrof till grofkornig, »enkel» granit, i regeln starkt metamorfoserad och med utpräglad gneisstruktur samt makropetrografiskt fullständigt lik den enkla Loftahammargranittypen på södra delen af kartbladet »Loftahammar». Därjämte förekommer i samma trakt småkornig till medelkornig granit med visserligen växlande halt af mörka mineral men dock i allmänhet jämförelsevis rik på sådana samt tillhörande den basiska Växjögranittypen, hvilken i denna del af Småland och i Östergötland genom upptagande af röda fältspatströkorn öfvergår i »Filipstadsgranit». Ifrågavarande basiska granit hyser för denna bergart karakteristiska basiska, till en del dioritartade, inneslutningar samt ymniga brottstycken af kvartsit. Ofta visar graniten en ljus, sur randzon kring brottstyckena. Understundom äro kvartsitbrottstyckena väl rundade och skilda från graniten genom en glimmerrik zon. Flerstädes iakttagas man inom kontaktzonerna mellan den basiska graniten och den röda, sura gneisgraniten inneslutningar (fig. 26) af röd granit af samma sammansättning som gneisgraniten. I de centrala

¹ FREDR. SVENONIUS: Beskrifning till kartbladet Ankarsrum.

— — : Beskrifning till kartbladet Västervik.

delarna af dylika inneslutningar är bergarten till identitet lik angränsande gneisgranit. I smärre inneslutningar och i inneslutningarnas periferiska delar är bergarten af något »ungdomligare» utseende samt äfven i regeln mindre grofkornig. Ofta öfvergå inneslutningarna af den röda sura graniten i utdragna, långsträckta, sliriga partier.

De skildrade iakttagelserna afvika åtskilligt ifrån dem man är van att göra inom gränsområden mellan t. ex. röd och grå Växjögranit eller mellan andra sura och basiska

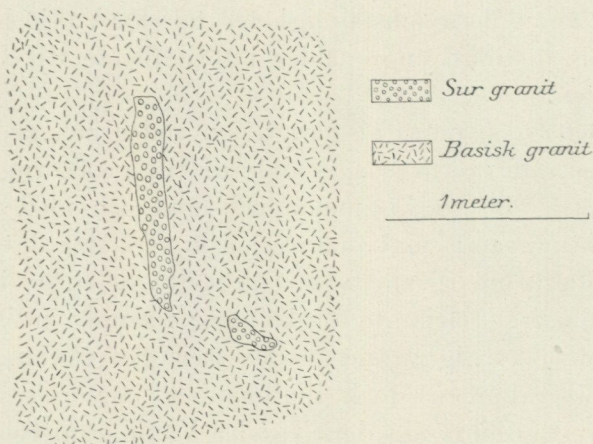


Fig. 26. Inneslutningar af röd sur granit i basisk granit.
S om Ludvigsdal, SO om Västervik.

urbergsgraniter, som kunna anses tillhöra en och samma magma och intrusionsepok. I sådana fall brukar nämligen den sura graniten visa sig yngre än den basiska. Det intryck, jag erhållit af de anförda observationerna, är, att den basiska graniten i Västervikstrakten är yngre än den sura gneisgraniten, af hvilken den upptagit brottstycken, som den emellertid i stor utsträckning uppsmält.

Redan af det anförda synes det mig alltså framgå såsom utomordentligt sannolikt, att *Loftahammargraniten*

tillhör en distinkt äldre granitgeneration än de angränsande urbergsgraniterna af Växjö-Filipstads-typerna.

Huru pass stor åldersskillnaden mellan de olika granitgenerationerna är, kan f. n. ej bestämdt afgöras. Af grönstenarnas uppträdande inom Loftahammargraniterna och i kvartsit-leptit-serien synes man emellertid kunna sluta, att den nuvarande jordytan i dessa trakter vid gabbromagmans intrusion och stelning tillhört en så pass nära den dåvarande ytan belägen nivå, att bergarterna varit fullt fasta och genomdragna af remnor, med andra ord, att den då tillhört VAN HISES »zone of fracture». Att samma nivå sedermera sänkts djupt ned i »zone of flowage» synes likaledes vara påtagligt. Det är ännu ej tillräckligt utredt, vid hvilken tidpunkt i förhållande till dessa olika lägen af den nuvarande jordytans nivå, som Växjö-Filipstadsgraniterna stelnat såsom sådana, men skäl synas mig tala för, att detta ägt rum samtidigt med eller möjligen senare än det af gabbrobergarterna genomsatta Loftahammar områdets nedsänkande till en djupare nivå af litosfären. Om fortsatta detaljundersökningar bekräfta denna uppfattning, är det tydligt, att en mycket stor åldersskillnad förefinnes mellan Loftahammargraniterna och Växjö-Filipstadsgraniterna, en åldersskillnad, som i själfva verket närmast skulle kunna jämföras med en markerad diskordans mellan olika sedimentära aflagringar.

Till denna fråga, liksom till frågan om förhållandet mellan metamorfismen inom Loftahammargranitområdet och Växjö-Filipstadsgraniterna, torde jag framdeles få tillfälle att återkomma. Genom ett noggrannt aktgifvande på relationerna mellan magmabergarterna och de metamorfa förloppen har man i vissa fall en möjlighet att påvisa cykler i den geologiska utvecklingen *äfven* inom sådana urbergstrakter, som bestå uteslutande eller till största delen af infrakrustala bildningar, eller där de spridda sedimentresterna sakna påvisbart underlag. Det synes icke osannolikt, att undersökningar, som tillräckligt beakta de förefintliga möjligheterna att konstatera förskjutningar af den nuvarande jordytans nivå inom

litosfären i arkäisk tid, kunna gifva goda resultat samt blifva af stor betydelse för kronologien inom urberget.¹

¹ Jämför SEDERHOLMS beskrifning (Granit och gneis, Bull. Comm. Geol. Finl. N:o 23, sid. 15—16) af förhållandet mellan tvenne graniter och hornblendeskiffer samt de betraktelser, som han anknyter till denna.

Relationerna mellan kvartsit-leptit-serien och granitbergarterna.

Kvartsit-leptit-seriens ställning till de med Växjö- och Filipstadsgranit-typerna samhöriga graniterna på bladen »Västervik», »Ankarsrum», »Gamleby» och »Oskarshamn» är klar och otvetydig. Nämnade graniter genomsätta serien, omsluta otaliga större eller mindre brottstycken af densamma samt uppvisa storartade endogena och exogena kontaktfenomen. Ett studium af de uppräknade geologiska kartbladen gifver vid handen, att granitmagman liksom söndersprängt serien, så att spridda delar af densamma nu ligga såsom öar simmande i granitmassan. De ifrågavarande graniternas intrusiva uppträdande i kvartsit-leptit-serien är med ett ord så tydligt, som man någonsin kan begära.

Vi komma då till problemet om kvartsit-leptit-seriens ställning till Loftahammargraniterna. Om Växjö-Filipstadsgraniterna och Loftahammargraniterna äro skilda af en jämförelsevis lång tid, utmärkt af omfattande orogenetiska processer, så kan man fråga sig, om ej kvartsit-leptit-seriens bildning kan hafva infallit just under denna mellantid. Tydligtvis talar det som förut anförts hvarken för eller mot en sådan möjlighet. Vi hafva i det föregående ej kommit längre tillbaka i tiden än till gabbrons intrusion i Loftahammargraniterna och kvartsit-leptit-serien, och vi hafva funnit, att gabbron under likartade förhållanden genomträngt dessa båda bergartsgrupper, som vid denna tid båda befunno sig färdigbildade och (vid den nuvarande jordytans nivå) tillhörande en och samma djupzon. Det återstår oss nu att tillse,

hvad kontaktförhållande mellan kvartsit-leptit-serien och Loftahammargraniterna hafva att förtälja.

Såsom framhölls i kartbladsbeskrifningen, är Loftahammargraniten inom gränzonen mot kvartsit-leptit-serien vanligen något surare än eljest samt något vacklande i afseende på struktur och sammansättning. På många ställen träda de mörka mineralen starkt tillbaka och försvinna nästan helt och hållet, hvarigenom en blekröd granitgneis uppkommer. Mycket ofta är också iakttaget, att denna blekröda gneis utan bestämda gränser öfvergår i en hvit sockerkornig, kvartsitliknande bergart, hvilken äfven uppträder såsom talrika partier af växlande dimensioner inom Loftahammargraniten mot dess gräns till kvartsit-leptit-serien. Makroskopiskt äro de hvita sockerkorniga »kvartsit»-arterna vid kontakten mellan kvartsit-leptit-serien och Loftahammargraniten, äfvensom i partierna inom den sistnämnda, ofta alldeles lika vanliga bergartsvarieteter inom det sammanhängande kvartsitområdet. Uti de inom Loftahammargraniten förekommande partierna öfvergå de hvita sockerkorniga kvartsitliknande bergarterna genom upptagande af större fältspatindivider och glimmer i kvartsiga gneiser och ögongneiser af växlande utseende och genom dylika mellanformer i graniten, hvilken de i allmänhet visa sig tillhöra så intimt, att de snarast te sig såsom ett slags afarter af denna.

Vid en mikroskopisk undersökning befinnas de flesta af dessa hvita, kvartsitliknande gränsbergarter vara utmärkta af betydande rikedom på fältspat, som ofta kvantitativt dominerar öfver kvartsen. Bland fältspaterna träffas såväl ortoklas och mikroclin som sur plagioklas (mellan albit och oligoklas), och understundom dominerar den sistnämnda ganska starkt öfver kvarts och kalifältspater. Ehuru de makroskopiskt ofta te sig halft klastiska, öfverensstämma dessa gränsbergarter i strukturellt hänseende fullständigt med närgränsande Loftahammargranit.

De ifrågavarande hvita kvartsitliknande bergarterna förekomma oftast såsom smärre isolerade partier inom Loftaham-

margraniten i närheten af kvartsit-leptitserien samt inom den senares närmaste gränzson mot den förra. Oftast upptages själfva gränsen mellan de båda bergartsgrupperna af en zon af just denna bergart. Alldeles liknande bergartstyper uppträda emellertid inom kvartsit-leptit-serien äfven långt ifrån kontakterna mot granit. I bägge fallen är deras förekomstsätt gent emot de tydligt lagerstruerade leptit- eller kvartsit-bergarterna densamma: Den ljusa kvartsitliknande bergarten förhåller sig genomslättande till leptit eller kvartsitleptit, innehåller brottstycken af den senare (fig. 27) och bildar ställvis ett slags ådergneis med densamma. Såsom redan nämnts, är samma kvartsitliknande bergart vid gränserna mot Loftahammargraniten (och ännu mera i de inneslutna partierna i densamma) i regeln intimt förbunden med denna genom successiva öfvergångar eller genom mycket odeciderade »gränser». På några ställen (t. ex. på västra sidan af Björköns norra udde) ses emellertid äfven större och mindre partier af sur Loftahammargranit brottstyckeartadt inbäddade uti denna hvita kvartsitliknande bergart eller bildande långsträckta linser i densamma. Någon gång ses de båda bergarterna äfven fingerlikt flikformigt gripa in i hvarandra.

Frågan om de afhandlade ljusa kvartsitliknande bergarternas närmare natur kan icke behandlas i denna uppsats, då den sammanhänger med och förutsätter en vida fullständigare och mera detaljerad kännedom om kvartsit-leptitseriens ursprungliga beskaffenhet och metamorfos än den, hvar öfver jag f. n. förfogar. Af deras uppträdande framgår emellertid, att de äro i genetiskt samband med kvartsit-leptitserien stående metamorfa bergarter, som äro yngre än de lagerstruerade kvartsit- och leptit-typerna. Man kunde före-

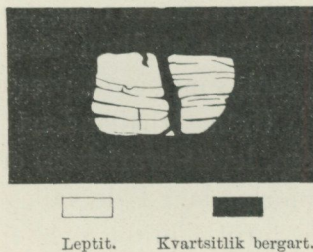


Fig. 27. Brottstycken af leptit i ljus, kvartsitlik bergart.
Norra Malmö.

ställa sig, att de äro på större djup uppkomna motsvarigheter till sådana bildningar, som exempelvis de ymniga kvartsgångar, hvilka ofta genomdraga på högre nivåer af litosfären metamorfoserade kvartsiter eller kvartsitiska bergarter. Man kan också tänka sig, att de utgöra genom assimilation af kvartsit-leptit-seriens material förändrade magmabergarter, eller att de äro partier af kvartsit-leptit-serien, hvilka genom palinogenes öfverförts i magmatiskt tillstånd. På undersökningarnas nuvarande stadium torde det vara tämligen lönlöst att anföra de skäl, som kunna presteras för och emot de olika alternativen.

Gränsförhållandena mellan den lagerstruerade leptiten (resp. leptit-kvartsiten) och Loftahammargraniten äro betydligt annorlunda. I de fall, då Loftahammargraniten direkt gränssar intill leptiten och ej (såsom dock vanligast är förhållandet) en gränsson af den hvita kvartsitiska bergarten inskjuter mellan de båda bergarterna, finner man en tämligen skarp kontakt dem emellan. Denna kontakt har emellertid oftast utprägladt sekundära karaktärer och är i många fall ett af mylonitiska bergarter kännetecknadt glidplan.

Såväl i närheten af gränsen mot Loftahammargraniten som mångenstädes midt inuti kvartsit-leptit-området är kvartsit-leptiten ofta ymnigt genomdragen af små, böjda, vresiga ådror af småkornig, röd granit af samma utseende som traktens yngre granit, hvarigenom ådergneiser uppkomma.

Ifrågavarande ådergneisfenomen uppfattades i kartbladsbeskrifningen såsom en vida *yngre* företeelse än Loftahammargranitens stelning. Mina skäl för denna uppfattning voro många. Ådergneisfenomenet är först och främst ingalunda bundet till eller särskildt iögonenfallande mot kontakterna till Loftahammargraniten. I stället kan det sägas förekomma *regionalt* inom Loftahammarmartraktens kvartsit-leptit-serie och uppträda i förstärkt form kring vissa små massiv af den småkorniga graniten och i närheten af det stora gabbromassivet. Med hänsyn till sin petrografiska beskaffenhet bilda dessutom granit-ådrorna och -gångarna uti ifrågavarande »ådergneis» kontrast emot Loftahammargraniten, under det att de ansluta

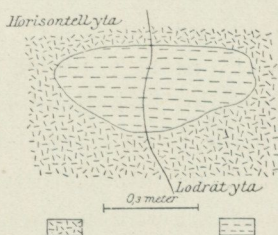
sig på det allra närmaste till den småkorniga graniten. Men den sistnämnda är öfverallt otvetydigt senare stelnad än traktens gabbro- och dioritbergarter, hvilka enligt det föregående framträngt i sprickor i den förut fasta Loftahammargraniten, och de granitiska ådrorna i kvartsit-leptit-serien kunna därför omöjligen på samma gång tillhöra den småkorniga graniten och sättas i samband med Loftahammargranitmagmans inverkan. För öfrigt iaktogs flerstädes att äfven Loftahammargraniten genomsattes af såväl den mera själfständiga småkorniga graniten som af just sådana ådror, som ingå i kvartsit-leptit-ådergneisen. Inom gränsområden, där de ofvan beskrifna ljusa kvartsitliknande bergartstyperna uppträda intrusivt i förhållande till lagerstruerad leptit (resp. kvartsit), kan man se kvartsit-leptit-ådergneisens karakteristiska granitådror genomdraga *såväl* leptiten (resp. kvartsiten) som Loftahammargraniten och den ljusa kvartsitliknande bergarten. — På dessa grunder syntes mig granitiseringsfenomenet inom kvartsit-leptit-serien vara ett vida yngre drag än Loftahammargranitens stelning, och jag vill fortfarande i allo vidhålla denna uppfattning. Efter min förändrade mening om naturen af de ofvan afhandlade hvita kvartsitliknande gränsbergarterna, finner jag det förtjäna understrykas, att det nu beskrifna ådergneisfenomenet jämväl är yngre än dessa.

Med ofvan framställda uppfattning af kvartsit-leptit-ådergneisfenomenets ålder, och då jag vid gränsen mellan Loftahammargraniten och kvartsit-leptiten ej återfann samma breccieartade genomträngning af den förra i den senare som vid gränserna mellan de yngre graniterna och kvartsitformation på kartbladet »Loftahammar» och de angränsande »Västervik» och »Ankarsrum» och öfverhufvud taget ej påträffade tydliga apofyser ifrån Loftahammargraniten i kvartsit eller leptit, tolkade jag, ehuru med mycken tvekan, Loftahammargraniten såsom möjligen äldre än kvartsit-leptit-serien. Härvid leddes jag äfven af den omständigheten, att Loftahammargraniten är *genomgående* ojämförligt starkare metamorfiskt ombildad än de tydligt yngre graniterna, samt af det då här-

skande äldre uppfattningssättet om gneisgraniternas och leptitformationens inbördes åldersrelationer äfvensom af sträfvan att finna ett underlag för kvartsiten. I den ofvan omtalade gränzonen af fältspathaltig kvartsit och mer eller mindre kvartsitliknande gneiser samt därmed besläktade öfvergångsbergarter var jag då böjd att se ytterligt starkt metamorfoserade bottenbildningar i kvartsit-leptit-serien, en uppfattning, för hvilken särskildt åtskilliga förhållanden på Björkö m. fl. ställen tycktes mig tala. Samtidigt betonades dock, att åtskilliga svårigheter reste sig emot detta uppfattningssätt.

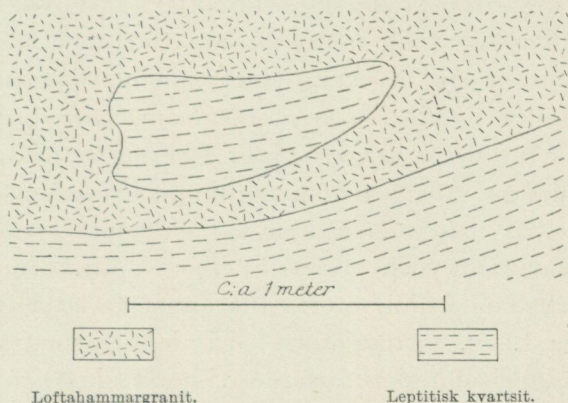
Mot detta tolkningsförsök opponerade sig HOLMQUIST med skärpa. Enligt HOLMQUIST existerar ingen väsentlig åldersskillnad mellan traktens tydligt genomsättande graniter och Loftahammargraniten, hvilka han ansåg lika tydligt yngre än kvartsit-leptit-serien som de förra. Af hvad som anförts i det föregående, torde emellertid framgå, att verkligen en distinkt åldersskillnad förefinnes mellan ifrågavarande graniter, och att de intrusionsföreteelser och ådergneisfenomen, hvilka ansluta sig till de förstnämnda graniterna och uppträda här och hvar öfver snart sagdt hela kvartsit-leptit-området, ingenting bevisa i fråga om Loftahammargranitens ställning till kvartsit-leptit-serien. Att emellertid äfven Loftahammargraniten kunde vara yngre än kvartsit-leptit-serien, antydde särskildt (såsom också betonades af HOLMQUIST) den i bladbeskrifningen skildrade ökning i surhetsgrad, som graniten flerstädes uppvisar emot denna, äfvensom de smärre partier af den hvita kvartsitliknande bergarten, som flerstädes förekomma inom graniten i närheten af kvartsit-leptit-serien. På grund af den starka metamorfismen inom trakten syntes mig likväl dessa omständigheter icke bevisande utan möjliga att tolka äfven på annat sätt. Redan under ett af HOLMQUISTS kritik föranledt besök sommaren 1905 vid åtskilliga nya, af mig ej förut undersökta lokaler fann jag emellertid, att HOLMQUIST så till vida haft rätt gent emot mig, att Loftahammargraniten vid kontakten mot kvartsit-leptit-serien förhåller sig intrusiv i förhållande till den senare. Detta fram-

går däraf, att rundade brottstycken af leptit eller leptitisk kvartsit anträffats i Loftahammargraniten på åtskilliga ställen i närheten af dennas kontakt mot kvartsit-leptit-serien. På östra och nordöstra sidan af Bergholmsfjärden förekomma sålunda inom gränsområdet mot kvartsit-leptit-serien små, vanligen elliptiskt formade inneslutningar (fig. 28) af leptitisk gneis i Loftahammargraniten, ställvis med likartade fältspatögon som graniten. Ehuru bergarten i dessa inneslutningar strukturellt något afviker från leptiten, som vidtager sydväst intill granitområdet, tyckas de dock sannolikast vara att uppfatta såsom metamorfoserade brottstycken af denna. Ännu tydligare äro emellertid förhållandena på södra Gustafsholmen, mellan Hasselö och N:a Malmö. På ett ställe intill gränsen mellan den kvartsitiska leptiten och Loftahammargraniten förekomma här i den senare flera inneslutna brottstycken af kvartsit-leptiten,



Loftahammargranit. Leptitisk gneis.

Fig. 28. Inneslutning af leptitisk gneis i Loftahammargranit. Hafsstranden NV om Storgöl.



Loftahammargranit.

Leptitisk kvartsit.

Fig. 29. Kontakt mellan Loftahammargranit och leptitisk kvartsit på södra Gustafsholmen. (Brottstycket något ljusare än den leptitiska kvartsiten i närheten.)

af hvilka ett afbildas i fig. 29. Gneisgranitens vresiga parallellstruktur böjer sig kring de större inneslutningarna.

Det kan alltså icke betviflas, att Loftahammargraniten i sin nuvarande dräkt vid gränsen mot kvartsit-leptit-serien flerstädes förhåller sig *intrusiv* i förhållande till denna. Och då jag vid en revision af åtskilliga oklara punkter (t. ex. på Björkö), där jag först i gränsbildningarna mellan Loftahammargraniten och kvartsit-leptitformationen velat se ytterligt starkt omvandlade bottenbildningar för en sedimentaflaging, ingenstädes lyckats finna tillräckliga bevis för en sådan åsikt, utan i stället kommit till den uppfattningen, att de åsyftade förhållandena uppkommit under bergarternas metamorfos *efter* kvartsit-leptit-seriens bildning, så är det tydligt, att f. n. intet positivt skäl föreligger för att anse, att Loftahammargraniten någonsin utgjort det underlag, hvarpå kvartsit-leptit-bildningarna aflagrats. Äfven inom Loftahammarsområdet saknas alltså skenbart botten för kvartsit-leptit-serien.

När jag detta oaktadt ej vill gå längre än säga, att Loftahammargraniten i sin nuvarande högmetamorfiska dräkt vid kontakterna mot kvartsit-leptit-formationen förhåller sig yngre än denna, så beror detta därpå, att enligt mitt förmenande ännu mycket arbete återstår, innan vi lärt oss förstå den rätta betydelsen af en mängd kontaktfenomen mellan olika bergartstyper inom mycket starkt metamorfiska urbergsterängar. Detta gäller icke minst om intrusionsfenomen, brottstycken af vissa bergartstyper i bergarter af andra typer o. s. v. Många sådana fenomen kunna förefalla enkla nog till innebörden, då man möter dem vid en kontakt mellan t. ex. Loftahammargranit och kvartsit eller leptit. Men alldeles analoga förhållanden blifva ofta allt annat än lätta att tyda, då de uppträda t. ex. mellan olika led i »leptitformationen» eller inom vissa gneisområden, och de visa då ej sällan på andra tolkningar, än man vore böjd att gifva dem vid kontakten mellan en djuperuptivbergart och en superkrustal bildning. Med dylika och andra omständigheter för ögonen är det tydligt, att en säker uppfattning af de *ursprungliga* relationerna mellan Loftahammargraniten och kvartsit-leptit-serien icke

står att vinna, förrän vi om båda bergartsgruppernas primära uppkomstsätt och förloppen vid deras metamorfos äga vida större kunskap än f. n. Jag har velat framhålla detta, emedan det förefaller mig som om det på senare tid blifvit en vanlig tendens att draga mera vidtgående slutsatser än dem, hvartill de faktiska iakttagelserna berättiga, af s. k. intrusionsfenomen och förekomsten af brottstycken inom starkt metamorfa kontaktzoner.

Förklaring till taflorna.

TAFL. I.

Fig. 1. Mylonitisk utbildningsform af Loftahammargranit på litet skär NO in- till Bondeskär. Runda ögon af mikroklin inbäddade i en ytterligt finkristallinisk, epidotrik grundmassa, som fluidalt smyger sig omkring fältspatögonen. Nära öfre kanten och något till vänster ett litet rundt »öga» af hornblende.

14 ggr förstoring. — Parallella nic.

Fig. 2. Mylonitisk (»pseudo-klastisk») utbildningsform af Loftahammargranit. SSO om Källvik.

14 ggr förstoring. — Korsade nic.

TAFL. II.

Fig. 1. Fin inväxning af spinell i hornblende. Det mörka partiet till höger är biotit. — Gabbrodiabas på Fårholmen.

C:a 180 ggr förstoring. — Parallella nic.

Fig. 2. Mikropegmatitisk sammanväxning mellan kvarts och fältspat. Kontaktzon i Loftahammargranit intill dioritgång på S:a Svärdsholmen.

14 ggr förstoring. — Korsade nic.

TAFL. III.

Fig. 1. Mikropegmatitisk sammanväxning mellan kvarts och fältspat. — Litet granitparti i gabbro på södra delen af Kålmålsö.

14 ggr förstoring. — Korsade nic.

Fig. 2. Mikropegmatitisk sammanväxning mellan kvarts och plagioklas. — Sama granitparti som fig. 1.

34 ggr förstoring. — Korsade nic.

TAFL. IV.

Fig. 1. Grof mikropegmatitisk sammanväxning mellan kvarts (hvit) och mikroklin (svart). I öfre delen oligoklas-andesin. — Porfyrgranit, genomsättande gabbrodiabas på Bondeskär.

18 ggr förstoring. — Korsade nic.

Fig. 2. Orienterad (mikropegmatitisk) sammanväxning mellan kvarts och oligoklas-andesin. — Fältspat-»öga» i gabbrodiabasen på norra Åsleskäret.

18 ggr förstoring. — Korsade nic.

TAFL V.

Fig. 1. Kvarts (hvit) och plagioklas (mörk) i orienterad sammanväxning. — Inneslutet parti af ögongranit i gabbrodiabas på SÖ:a delen af Bondeskär.

18 ggr förstoring. — Korsade nic.

Fig. 2. Kvarts-plagioklas-mosaik i porfyrgranit-inväfnad i gabbrodiabas på SÖ:a delen af Bondeskär.

14 ggr förstoring. — Korsade nic.

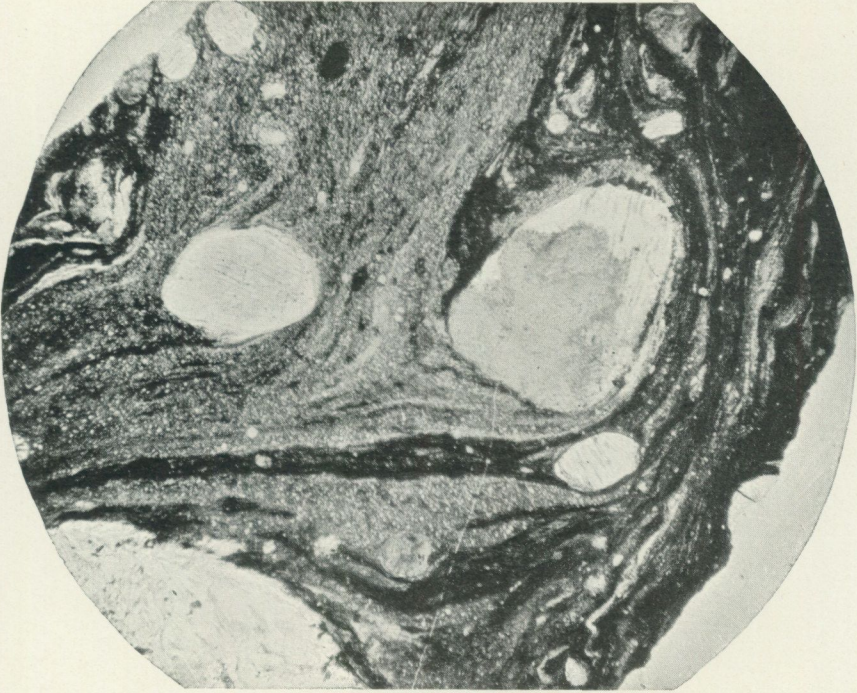


Fig. 1.

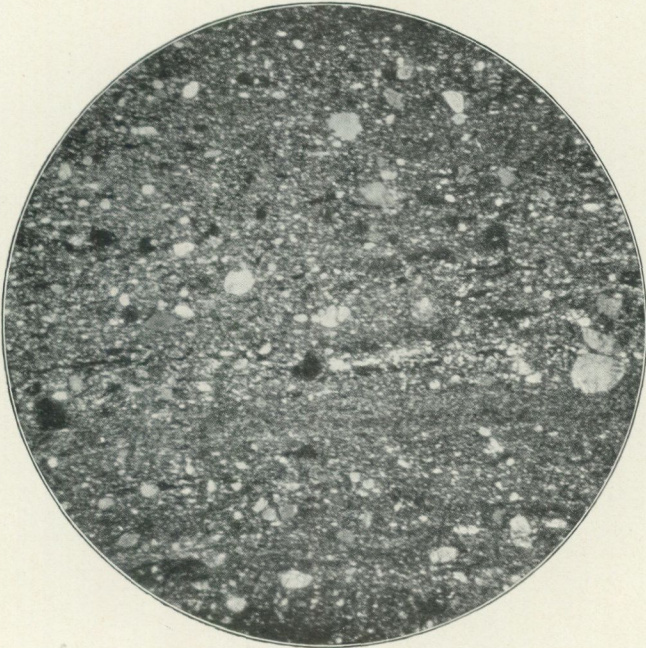


Fig. 2.

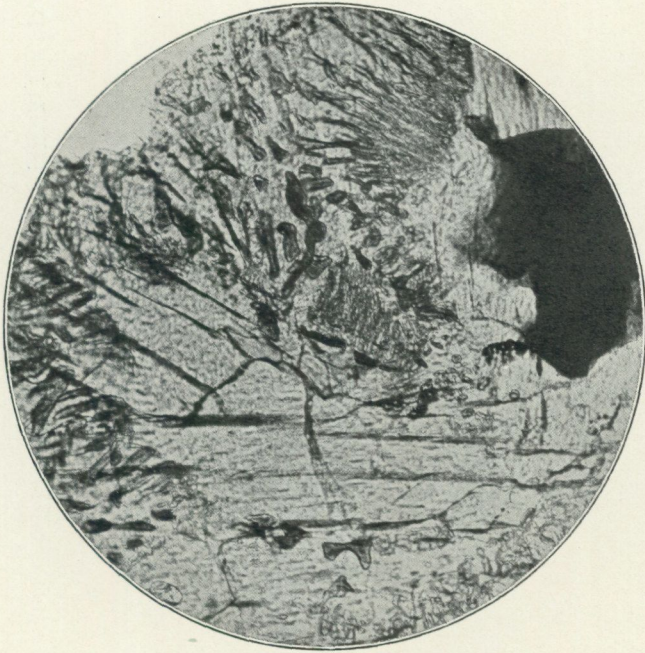


Fig. 1.

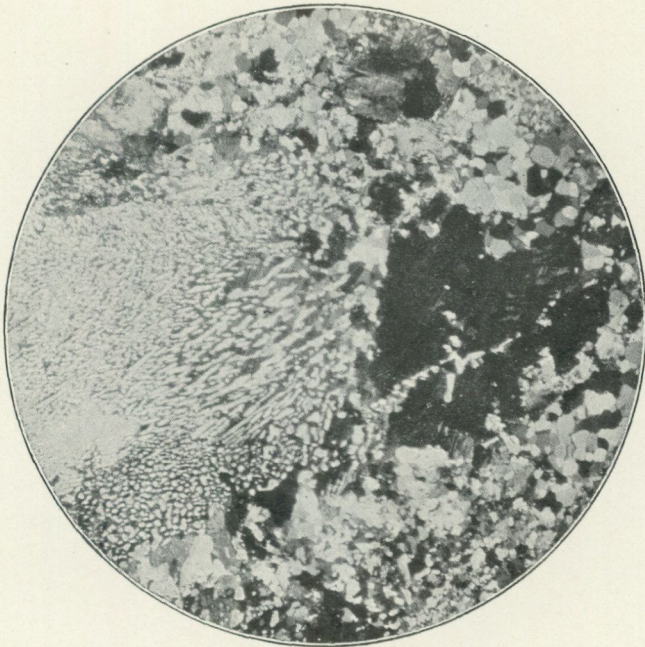


Fig. 2.



Fig. 1.

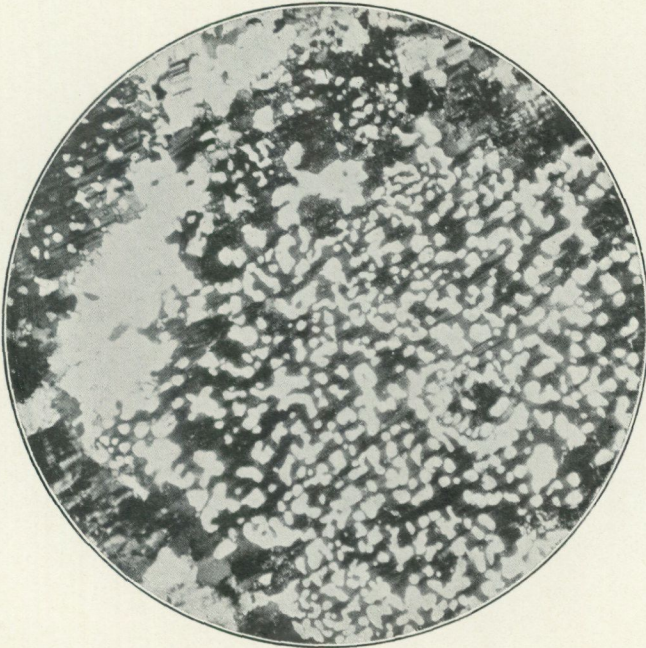


Fig. 2.

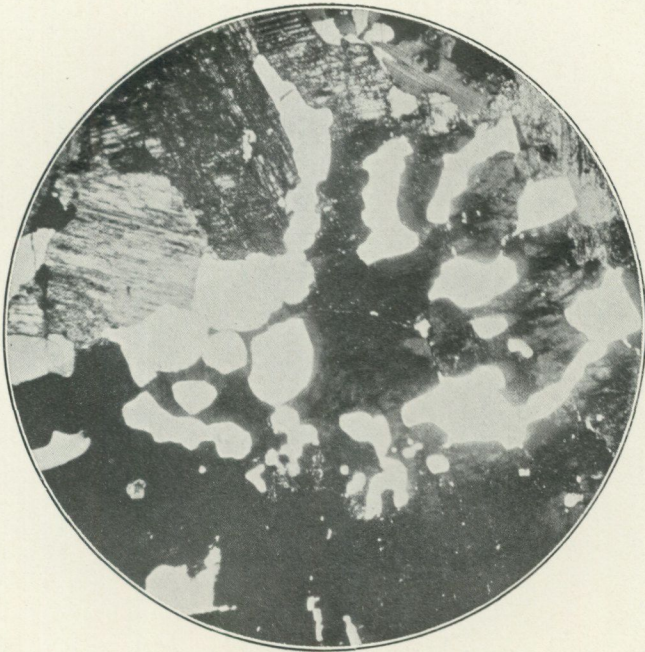


Fig. 1.

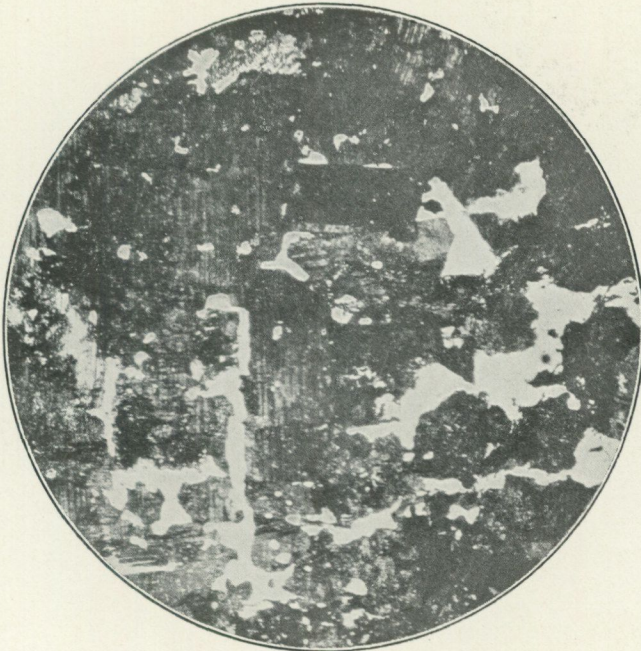


Fig. 2.

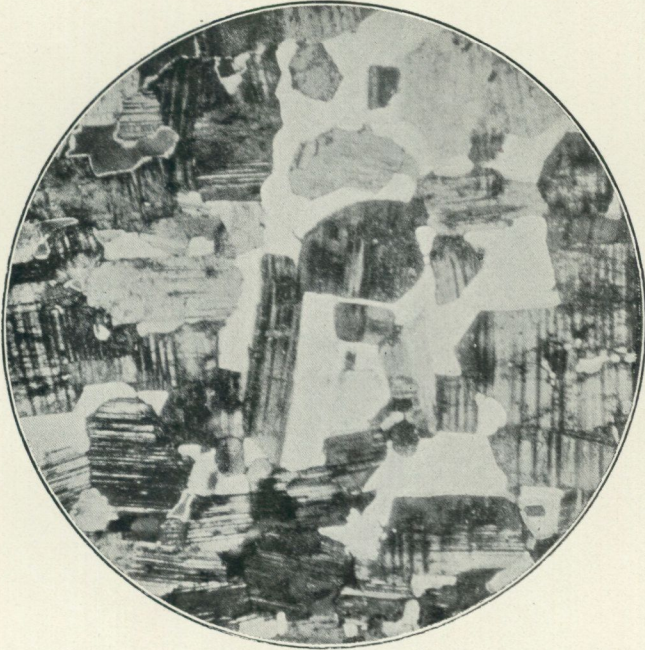


Fig. 1.

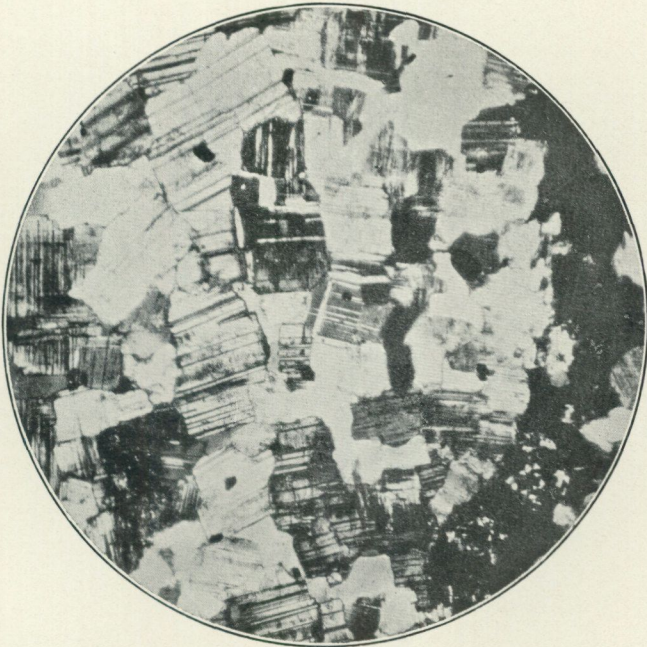


Fig. 2.

