This article was downloaded by: [UQ Library]
On: 15 November 2014, At: 07:15
Publisher: Taylor & Francis
Informa Ltd Registered in England and Wales Registered Number:
1072954 Registered office: Mortimer House, 37-41 Mortimer Street,
London W1T 3JH, UK

Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar

Publication details, including instructions
for authors and subscription information:
<http://www.tandfonline.com/loi/sgff19>

Till frågan om berggrunden på geologiska kartbladet Loftahammar

Axel Gavelin

Published online: 06 Jan 2010.

To cite this article: Axel Gavelin (1905) Till frågan om berggrunden på geologiska kartbladet Loftahammar, Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar, 27:3, 190-215, DOI: [10.1080/11035890509448032](https://doi.org/10.1080/11035890509448032)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/11035890509448032>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

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

This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, redistribution, reselling, loan, sub-licensing, systematic supply, or distribution in any form to anyone is expressly forbidden. Terms & Conditions of access and use can be found at <http://www.tandfonline.com/page/terms-and-conditions>

Till frågan om berggrunden på geologiska kartbladet Lofthammar.

Af

AXEL GAVELIN.

I föregående häfte af denna tidskrift har P. J. HOLM-QUIST offentliggjort en granskning af min behandling af berggrunden i beskrifningen till kartbladet Lofthammar och därvid uti flera viktiga punkter kommit till andra slutsatser än dem, som uttalats i nämnda bladbeskrifning. Dessa H:s slutsatser äro emellertid enligt min mening i de flesta fall oberrättigade, och jag anser mig därför böra ingå på ett bemötande af desamma.

Åtskilliga af de *petrografiska* anmärkningar, som H. framställer mot beskrifningen, äro tvifvelsutan berättigade, om man nämligen går ut ifrån, att bergartsbenämningarna äfven i en vanlig kartbladsbeskrifning skola vara i strängaste mening modernt vetenskapliga. Såsom en allmän principiell synpunkt vill jag dock framhålla, att det knappast kan vara lämpligt att i kartbladsbeskrifningarna, i hvilka man ju ej har tillfälle att ingå på långa detaljerade petrografiska utredningar, upptaga alltför många nya namn och termer och ofta ändra eller alltför snävt fixera betydelsen af äldre sådana, särskildt då den petrografiska nomenklaturen f. n. är så pass vacklande som den är, och samma sak ofta af olika forskare och i olika länder erhåller olika namn, medan omvändt skilda betydelser ofta inläggas uti en och samma term. Det synes mig under de nuvarande förhållan-

dena i allmänhet vara riktigare och förenadt med mindre olägenheter att i sådana publikationer som bladbeskrifningarna iakttaga en viss konservatism ifråga om själfrva *nomenklaturen*, till dess att denna vunnit mera stadga, och endast se till, att de *reella förhållanden*, som inrangeras under vissa namn och termer, blifva så tydligt beskrifna som möjligt. Jag vill dock gärna erkänna det formellt befogade uti t. ex. en sådan anmärkning, som den H. riktar mot användandet af termen dioritskiffer för de mörka, hornblenderika, mer eller mindre dioritartade bergarterna¹ inom kartbladets nordöstra del. Otvifvelaktigt härstamma en stor del af dessa bergarter ifrån eruptiva gabbro- eller dioritbergarter, men då ursprunget till en annan del af dem är (åtminstone ännu så länge) okänt, och då de säkra eruptiva grönstensderivaten ej kunnat afgränsas från metamorfoserade hornblendeborgarter af okänt ursprung, hade det tvifvelsutän varit bättre att sammanföra alla dessa bergarter under någon annan benämning än dioritskiffer, som numera torde böra reserveras endast för bevisliga diorit-derivat. Men då på kartorna de åsyftade bergarterna genom en särskild färgbeteckning äro utskilda från de säkert eruptiva grönstenarna på kartbladets sydvästra del, kan någon förväxling med dessa näppeligen uppstå.

Beträffande termen »porfyrisk granit», så har denna i beskrifningen blifvit använd *dels* (och hufvudsakligen) för granitiska bergarter med relativt stora primära (ehuru starkt deformerade) fältspatindivider inbäddade i en grundmassa af smärre mineral-korn, *dels* ock i ett fall för mycket starkt metamorfoserade, »pseudoporfyriskt» struerade bergarter (»ögon-granit», »ögongneisgranit»). Att termen kommit att brukas äfven i sistnämnda fall (om vissa af Loftahammar-granitens »ögon»-typer) beror (utom på termens häfdvunna bruk äfven i denna betydelse) på följande omständigheter:

¹ Dessa äro i regeln medelgrofva till ganska grofva bergarter, endast mera undantagsvis »finskiffiga».

1:o. Den massformiga Loftahammar-graniten hyser primära ehuru starkt deformerade fältspat-»strökorn» och är alltså en »porfyrisk granit» i detta uttrycks vanliga mening (d. v. s. till skillnad från en jämnkornig granit).

2:o. På grund af sitt geologiska samband med sistnämnda bergart hafva äfven de starkt metamorfiska »ögongneis»-typerna fått gå under samma benämning, alldenstund jag ej uti en kartbladsbeskrifning ansett mig böra inlåta mig på ett så speciellt petrografiskt problem som frågan om »ögon»-strukturens uppkomst och dess relation till den primära porfyriska strukturen, för hvilka undersökningar ett vidlyftigare material än det som förelegat f. ö. hade varit af nöden. Öfver hufvud taget hafva dock termerna »porfyrisk» och »ögonartad» användts för att enkelt och kortast möjligt karakterisera respektive bergarters utseenden till skillnad från jämnkorniga graniter och granitgneiser, och jag kan icke finna något afgörande skäl emot ett sådant bruk af dessa termer, i synnerhet som de med dem åsyftade strukturernas natur i allmänhet torde någorlunda tydligt framgå af de lämnade beskrifningarna för respektive bergarter. Likaså torde sådana uttryck som »svagt porfyrisk» och »svagt ögonartad»¹ kunna försvaras, emedan de dock i all sin korthet gifva en föreställning om bergartens utseende och beskaffenhet. Däremot medgifver jag gärna, att termen »granitporfyr» genom förbiseende på ett par ställen i beskrifningen blifvit använd, där det i stället bort stå porfyrisk granit.

Att de intressanta metamorfiska fenomenen inom kartområdet blifvit långt ifrån uttömmande behandlade i bladbeskrifningen. är jag naturligtvis den förste att medgifva. En någorlunda fullständig behandling af i samband med

¹ Uttrycken i fråga äro å sid. 51 ej använda i afsikt att vara fullt synonyma. I den »ögonartade» bergarten är strukturen en helt och hållet metamorfisk »ögon»-struktur, medan »strökornen» i den som porfyrisk karakteriserade bergarten torde vara primära. Särskildt uti det sonare fallet är emellertid skillnaden mellan de s. k. »strökornen» och grundmassan ganska ringa.

dessa stående frågor skulle hafva varit utomordentligt intressant och troligen gifvit rikt utbyte, men den skulle såväl för arbetena i fältet som för den petrografiska bearbetningen af det insamlade materialet hafva kräft vida längre tid, än som stått mig till buds, och beskrifningen skulle hafva växt ut till en diger monografi, hvilket, som bekant, bladbeskrifningarna *icke äro afsedda* att vara. Dessa omständigheter torde till fullo förklara, hvarför jag ej närmare ingått på sådana frågor som t. ex. förhållandet mellan de olika deformationsbergarterna, de primära bergartsdragens afgränsande från de sekundära m. fl.

HOLMQUIST klandrar mig vidare för att jag i beskrifningen skulle på ett oriktigt sätt hafva använt den efter prof. TÖRNEBOHM upptagna termen »gnuggsten». Jag känner icke termens äldsta historia men skulle knappast tro, att den från början varit ämnad att hafva den inskränkta betydelse, som H. nu vill gifva den. Åtminstone har jag uppfattat den såsom ungefärligen synonym med mylonit. De af H. citerade ställena i prof. TÖRNEBOHMS arbete innehålla ju egentligen inga definitioner på hvad som förstås med termen; i stället antyder — synes det mig — beskrifningen på det ena stället, att termen tänkts vidare och den på ifrågavarande ställe beskrifna bergarten endast såsom ett *speciellt slag* af gnuggsten. — Mellan de bergarter, för hvilka H. synes vilja använda termen i fråga, och större delen af Loftahammar-bladets »gnuggstenar» förefinnas visserligen någon petrografisk olikhet, men ock grundväsentliga likheter. Båda äro ju efter vissa relativt långa och smala krossningszoner uppträdande, ytterligt starkt, nästan till petrografisk oigenkännlighet mekaniskt deformerade (»gnuggade») bergarter. Mellan dem båda förefinnas ock alla mellanformer. Äfven på bladet Loftahammar förekomma nog deformationszoner (fastän i regeln så smala, att de ej kunnat utmärkas på kartan), inom hvilka bergarterna äro utbildade så, att de torde kunna inrangeras äfven bland H:s gnugg-

stenar. Vill man emellertid med ett särskildt namn utskilja de mera rent friktionsbreccieartade krossningsprodukterna i den öfre »zone of fracture» från de med dessa ekvivalenta, blott på ett något större djup och därför under delvis något andra fysikaliska förhållanden bildade deformationsprodukterna, torde det väl vara bäst att införa ett helt och hållet nytt namn för dem, i synnerhet som termen gnuggsten, oafsedt sin historiska betydelse, knappast förefaller riktigt lämplig för en sådan inskränkt användning.

Ehuru, såsom redan nämnts, ett tillräckligt material ej förefinnes för bedömandet af alla de olika metamorfiska strukturerernas förhållanden till hvarandra och till de ursprungliga bergartsstrukturerna, vill jag dock med anledning af H:s yttranden å sid. 155 något beröra äfven dessa frågor. Det är ganska påtagligt och har ingalunda undgått mig, att en sådan bergart som t. ex. den i beskrifningen å sid. 9 omtalade och afbildade är omkristalliserad, och att särskildt de stora fältspatögonen äro nybildade under en af delvis eller öfvervägande växande kornstorlek karakteriserad fas i metamorfosen. Själfva »ögonen» äro ofta påfallande fria från krossningsfenomen. Grundmassan omkring ögonen uppvisar åter starka mekaniska deformationsfenomen, såsom undulös utsläckning och kataklasstruktur, ehuru äfven här omkristallisationen gjort sig gällande. Med användning af VAN HISES åskådningssätt vill H. (om jag rätt uppfattat hans ej fullt tydliga yttranden å sid. 155) tolka dessa storkorniga ögongneiser såsom representerande ett längre framskridet stadium af metamorfosen än gnuggstenarna och de granulerade bergarterna i allmänhet, m. a. o. såsom de allra *intensivast* metamorfoserade varieteterna af Loftahammar-graniten. Att i en del ytterligt starkt sönderkrossade typer, t. o. m. i gnuggstenarna, smärre ögon nybildats i samband med bergartens söndergnuggning, är nog ofta påtagligt. Jag vill icke heller bestrida *möjligheten* af att en del af ögongneiserna *måhända* skulle, på sätt H. antyder, representera en intensivare utveck-

lingsfacies af samma metamorfos, som gifvit upphof till en del af de granulerade bergarterna. Emellertid framgår dock flerstädes tydligt, att en sönderkrossning och granulering ägt rum äfven *efter* utbildandet af de storkorniga ügongneiserna. Såväl makroskopiskt som mikroskopiskt kan man nämligen finna, att fältspatügonen ibland, ifrån att i sitt typiska skick vara oberörda af tryckfenomen, blifva mer och mer sönderkrossade och granulerade. Och hvad gnuggzonerna (och särskildt zonerna nordost om inloppet till Loftahammar och Bågviken) beträffar, så är det tydligt, att bergarterna inom dessa uppstått genom stark mekanisk deformation af bergarter af just den typ, som bilden å sid. 9 åskådliggör. Öfver hufvud taget har jag erhållit det intrycket, att de granulerade bergarterna åtminstone inom gneisgranit-området nordost om Bågviken och inloppet till Loftahammar *företträdesvis* skulle hafva uppkommit genom mer eller mindre starka mekaniska deformationer af just de storkorniga ügongneistyperna, m. a. o. att granuleringen inom ifrågavarande område *företträdesvis* skulle vara en *senare* metamorfisk foreteelse än utbildandet af de stora enhetliga fältspatügonen. Emellertid vill jag på grund af iakttagelsernas ofullständighet icke f. n. bestämdt påstå, att detta är *regel* inom Loftahammar-området. Jag nöjer mig med att hafva framhållit, att åtminstone i en stor del fall utbildandet af de storkorniga ügongneistyperna *efterföljts* af en granulering af samma bergarter.

Ifråga om både *kvartsitformationens och gabbrobergarternas ålder i förhållande till Loftahammargraniten* framställer H. åsikter, som äro diametralt motsatta mot dem, jag i bladbeskrifn. uttalat. Innan jag ingår på någon diskussion angående kvartsitformationens ålder, torde jag böra uppehålla mig vid H:s kritik af min framställning rörande gabbrons åldersförhållanden och hans egen från min h. o. h. afvikande uppfattning däraf. Det är ju tydligt, att, ifall min tolkning af gabbrons ålder i förhållande till Loftahammargraniten vore

oriktig, detsamma i ännu högre grad skulle gälla min framställning af kvartsitformationens ålder, och hvarje diskussion angående denna således vara öfverflödig.

H:s hela argumentation för att grönstenarna på kartbladets sydvästra del skulle vara äldre än Loftahammar-graniten synes mig åtskilligt egendomlig, och jag har något förvånat mig öfver hans sätt att resumera och sammanställa i bladbeskrifningen anförda iakttagelser öfver alldeles olika saker för att sedan med en hel mängd påståenden, till en del stående i påtaglig strid med af mig anförda fakta, förklara mina dock på fältobservationer grundade slutsatser såsom helt och hållet oriktiga. Till någon del må detta visserligen förklaras af den knapphändighet, hvarmed det varit nödigt behandla ifrågavarande (och andra med dem i betydelse likvärda) fenomen, för att ej beskrifningens omfång skulle blifva alltför stort, till någon del äfven därpå, att jag å sid. 38, vid omnämnandet af några kontaktförhållanden mellan gabbbron och Loftahammar-graniten NV om Hula, möjligen uttryckt mig onödigt försiktigt. Men äfven om detta medgifves, anser jag mig dock hafva uttalat mig så pass tydligt, att det knappast borde hafva varit möjligt för H. att afärda mina resultat angående bergarternas ålder på sätt som skett och än mindre att, med *stöd* af hvad som anförts, komma till en motsatt uppfattning i samma fråga. Jag säger ju uttryckligen i beskrifningen, att på Kålmålsö »från gabbbron utlöpande gångar utgå i gneisgraniten nästan vinkelrätt mot dennas strykning», jag talar om »*tydliga* dioritapofyser i gneisgraniten» på norra och nordvästra delarna af Hasselö, och vid skildringen af en på Bondeskär-Åskskär förekommande inväfnad af granitiskt material (inklusive isolerade »fältspatügen») i gabbrodiabasen säger jag, att denna »påtagligt genomsätter den hårdt pressade gneisgraniten». Dessa uppgifter af den som i fältet studerat bildningarna i fråga få väl ändock tagas för goda, så länge det ej bevisats, att de äro oriktiga, och ej på rak arm afföras med sådana påståenden,

som att de »omöjligen kunna tagas såsom bevis för grönstengångar i gneisgraniten», eller att de »tydligen äro resultat af en förtolkning af de verkliga observationerna». Min (inom parentes sagdt något onödigt försiktiga) uppgift om »lagergångartade dioritpartier mycket liknande apofyser från gabbromassiven» och mitt yttrande, att »sammanställningen af alla iakttagelser inom dessa gabbromassivs kontaktområden starkt talar för att gabbbron är yngre än gneisgraniten», torde ej håller förtjäna att affärdas med att de ej »kunna tillmätas någon betydelse».

Af H:s yttranden å sid. 157 och 159 tyckes det, som skulle han söka hibringa läsaren den uppfattningen, att något samband skulle existera mellan växlingarna i Loftahammargranitens kemisk-mineralogiska sammansättning och uppträdandet af grönstenar i densamma, så att graniten skulle vara mera basisk, där gabbromassiven förekomma, än annorstädes inom kartområdet. För en sådan uppfattning kan intet stöd hämtas i bladbeskrifningen, och i verkligheten är just *frånvaron* af ett dylikt samband anmärkningsvärdt, då man vet, huru vanligt ett sådant är, där graniten är yngre än eller någorlunda samtidig med grönstenarna inom sitt område.

Längre ned på sid. 159 sammanställer H. mina uppgifter om granitgångar, sura sekretgångar och i gabbbron förekommande inneslutna, ofta mer eller mindre nätådriga partier af ögongranit och af isolerade fältspatögon samt tolkar alla dessa fenomen såsom uppkomna under injektion af Loftahammargranitmagman i »de äldre gabbrobergarterna».

H. har utan tvifvel rätt uti, att min redogörelse för gabbrobergarternas kontaktförhållanden och en del andra fenomen formellt skulle blifvit högst betydligt förenklad, ifall det varit *möjligt* att tolka alla dessa fenomen på detta sätt och, såsom H. vill göra, hänföra alla icke sedimentära bergarter inom kartområdet till en enda eruptivserie. Trots H:s bestämda påstående, att »intet strider mot ett sådant

antagande», är så emellertid icke fallet. Det är tvärtom ganska *mycket*, som bestämdt strider mot detta hans antagande.

Först och främst äro åtminstone de sura, ljusa, f. ö. till gry och sammansättning växlande ådror, som i beskrifningen tolkats såsom de sist stelnade sura resterna af gabbromagman, någonting särskildt för sig och böra ej sammanblandas med de gåingar af i förhållande till grönstenarna mera själfständigt uppträdande graniter, som äfven genomsätta dessa. De hafva ej håller någonting gemensamt med de i beskrifningen från flere kontaktområden omnämnda, i grönstenarna inneslutna, delvis ådriga partierna af »ögongranit» och af i dessas närhet förekommande isolerade »fältspatögon» i grönstenarna. Ifrågavarande som sura sekret tolkade ådrors utbildningssätt och uppträdande visa tydligt, att de på ett vida intimare sätt än nyssnämnda fenomen tillhöra själfva grönstensbergarterna, samt att de icke hafva något med närgränsande bergarter att skaffa. Detta deras intima samband med grönstenarna framträder särskildt väl, då de understundom iakttagas genomfläta äfven jämförelsevis smala, omgifvande bergarter skarpt genomsättande dioritgångar, utan att gå in i eller samhöra med dessas sidosten. På NV:a delen af Hasselö gjordes f. ö. den iakttagelsen, att dylika sekretådror i riklig mängd förekomma i en diorit, som själf utsänder tydliga, förgrenade gåingar in uti gneisgraniten.

Att granit gångformigt genomsätter grönstenarna, anføres flestades i bladbeskrifningen; likaså, att bergarten i dylika granitgångar på olika ställen företer ett växlande utseende, så att den än är finkornig, än medelkornig, grofkornig, pegmatitartad, någon gång t. o. m. porfyrisk, då den kan erbjuda någon likhet med varieteter af Loftahammargraniten (dock aldrig med den form däraf, som förekommer närmast intill ifrågavarande kontaktställe). HOLMQUIST anser nu, att samtliga dessa granitgångar äro injektioner af Loftahammargranit eller åtminstone af en från denna icke väsent-

ligen skild granit. På flera ställen (t. ex. på Ekö, på Djäkneskären o. a.), där granitgångar uppträda i gabbbron i närheten af dennas kontakt mot Loftahammargraniten, framgår emellertid tydligt, att *samma granit, som bildar gångar i gabbbron, äfven med oförändrad utbildning skarpt genomsätter den angränsande Loftahammargraniten*. Däremot har i intet fall något samband kunnat konstateras mellan Loftahammargranit och gabbbron tydligt gångformigt genomsättande granit, äfven i de få fall då denna erbjuder någon yttre petrografisk likhet med varieteter af Loftahammargraniten. Att de såväl gabbbron som gneisgraniten skarpt genomsättande granitgångarna skulle till stelnings tiden vara blott oväsentligt skilda från den senare, förefaller ock minst sagdt osannolikt på grund af bergarternas utbildningssätt och uppträdande. Något som helst *bevis* för ett sådant antagande lär i alla händelser icke kunna förebringas. Äfven inom det stora gneisgranitområdet har man ju f. ö. bevis för att flere granitiska bergarter af högst väsentlig åldersskillnad förefinnas. Exempel härpå anføres å sid. 40 i bladbeskrifningen, där jag omtalar, att den medelkorniga graniten V om Bjursund (identiskt samma typ som den som på Ekö och Djäkneskären genomsätter både gabbbron och gneisgraniten) skarpt genomsätter Loftahammargraniten, under det att båda dessa starkt förskiffrade bergarter i sin ordning skarpt genomsättas af gångar af pegmatitisk granit, hvilken bergart måste vara betydligt yngre än de båda förutnämnda, eftersom den makroskopiskt är så godt som oberörd af de geotektoniska processer, som åstadkommit dessas skiffrighet.

Då frågan om grönstenarnas och Loftahammargranitens inbördes ålder är af särdeles stor vikt, vill jag här begagna tillfället att något utförligare, än som kunnat ske i kartbladsbeskrifningen, redogöra för förhållandena inom kontaktområdena mellan åtskilliga mera betydande grönstensmassiv och Loftahammargraniten. Jag skall vid denna redogörelse så noga som möjligt följa framställningen i mina fältdagböcker.

Från kontaktområdena för kartbladets båda största grönstensmassiv (Grundemar- och Hulövik-massiven) må följande anföras:

Första gneisgranithällen norr om Grundemar-gabbromassivet anträffas strax V om Vievassen vid Gröndalen. Gneisgraniten hyser här talrika, skiffrigheten följande gångliknande stråk af diorit, sannolikt apofyser från gabbromassivet.

I den gneisgranithäll, som NO om Hula vidtager omedelbart norr intill de nordligaste gabbrohällarna, gjordes följande iakttagelse: »Den här massformiga gneisgraniten genomskattes

Fig. 1.

i Ö—V:lig riktning af en intill 5—6 m bred gång af gabbrodiorit, något finkornigare och mera omvandlad än gabbrom inom det stora massivet. I dioriten iakttogos partier af granit, omslutna af diorit. Granitpartierna voro i sina ändar delvis upplösta och af inhomogen sammansättning, medan deras kontakter mot dioriten på andra ställen var knifskarp. Dioritgången kunde följas åtminstone 50 m, innan den doldes af jordbetäckning.»

I NÖ:a delen af hällen NO intill Storgöl framgår ock kontakt mellan gabbro och Loftahammargranit. Denna kontakt är emellertid icke lika enkel som de förut nämnda. På vissa ställen iakttagas partier af ögongranit, helt och hållet omslutna af gabbro, på sätt ofvanstående teckning utvisar.

I närheten af dessa utbildas ofta, så vidt man kan se i följd af assimilationsprocesser, hvarigenom gabbbron blifvit surare intill granitpartierna, ett slags intermediär bergart. Ställvis iakttagas här ock i en mer eller mindre dioritisk grundmassa spridda »ögon» af röd fältspat, liknande Loftahammargranitens ögon (alldeles samma fenomen alltså som det i bladbeskrifningen från Bondeskär omnämnda och hvarom mera längre fram). Å andra sidan iakttagas äfven *gångar* af granit i gabbbron. Dessa granitgångars samband med ögongraniten kunde emellertid icke konstateras, och denna genomsattes själf i den åt gölen vända sydvästra bergbranten af flera smala gångar af småkornigare röd granit. — Om man af de anförda sakförhållandena vill bilda sig något omdöme angående gabbbrons och ögongranitens inbördes ålder på denna lokal, torde detta ej kunna blifva annat än att gabbbron är yngre än graniten. Jag har emellertid icke grundat några slutsatser beträffande bergarternas ålder på denna och likartade kontakter.

Såsom kartan utvisar, kommer gabbbron i kontakt med Loftahammargraniten äfven i NÖ:a delen af berget söder om Hulövik. Här iakttages, att gabbbron i närheten af kontakten har »en om fluidalstruktur erinrande strimmighet»,¹ samt »att dioritgångar, strimmiga i sin längdriktning, utgå från gabbbron och sätta in uti gneisgraniten».

I strandbältet inom SV:a delen af nyssnämnda berg iaktogs, att »ögongraniten genomsattes af talrika i NV till NNV gående gångar af diorit, strimmig i gångarnas längdriktning. Den bredaste var 0.4—0.5 m. mäktig och kunde följas minst 125 m, innan den doldes af vattnet». — Äfven F. SVENONIUS omtalar i sin dagbok för 1888 från trakten SO om Hulövik »ögongneis med en mängd gabbroapofyser».

¹ Tyvärr föreligger intet prof från denna lokal, och det kan därför icke afgöras, om nämnda struktur är helt och hållet sekundär, eller om den inne-sluter några tydligt primära drag.

I gneisgranithällarna norr och nordväst om Hulöviks gabbromassiv och allt fram till Bjursundsström förekomma talrika »smala gångar af diorit».

På norra delen af Kalfö genomsvärmas såväl ögongneisgraniten som kvartsiten af diorit, uppträdande såsom skiffriheten följande gångar.

På norra udden af Solidö märkas »en mängd dioritgångar af några dm bredd, genom hvilkas nedvittring vackra rännor uppstått».

På östra delen af Solidö »genomsättes ögongneisgraniten af diorit».

På den södra och största af Svärdsholmarna, dit dioriten påtagligen fortsätter från Solidö, »genomsättes den vresigt skiffrika ögongraniten tydligt af diorit».

Liknande iakttagelser omtalas i dagböckerna från norra delen af Rotsö, från mellan Rotsö och Torrö liggande holmar och från många flera ställen.

De *gångar* af ofta pegmatitartad granit i gabbro, som iakttagits på flera ställen inom dessa kontaktområden, hafva befunnits dels skarpt genomsätta jämväl Loftahammargraniten, dels uppträda under sådana förhållanden, att deras samband med i närheten befintliga yngre, från Loftahammargraniten till åldern betydligt skilda granitbergarter varit antingen påtagligt eller sannolikt.¹ Däremot har icke på något ställe iakttagits något samband mellan dylika gångar och Loftahammargraniten.²

¹ Att en betydande åldersskillnad förefinnes mellan ifrågavarande bergarter, framgår af deras olika förhållande till tryckmetamorfosen.

² Vid tiden för rekognosceringen af kontaktområdena för de större gabbromassiven kring Grundemar och Hulövik hade jag ännu ej kännedom vare sig om Loftahammargranitens eller gabbrons förhållande till kvartsiten, hvarför mitt studium af förstnämnda bergarters åldersrelation ej, såsom H. antyder, i något afseende kunde påverkas af någon förutfattad mening angående de båda sistnämndas inbördes ålder. Trävtom försökte jag i början flere gånger att, med användning af de »enkla och fundamentala synpunkter», hvarom H. (sid. 158) talar, tolka de i gabbbron förekommande granitiska gångarna i den riktningen, att Loftahammargraniten skulle vara yngre än gabbbron. Dessa tolkningsförsök misslyckades emellertid snart.

Nu är det visserligen sant, att nästan samtliga beskrifna »dioritgångar» och dioritapofyser icke tydligt öfvertvåra gneisgranitens skiffriighet utan i regeln troget följa densamma. I åtskilliga fall, då bergarterna äro intensivt pressade och blottningarna ofullständiga, har man därför att räkna med sådana möjligheter, som att de gångliknande partierna och apofyserna skulle kunna vara inpressade i gneisgraniten eller starkt utvalsade långsträckta brottstycken i densamma. Att detta dock omöjligen kan vara fallet i alla de anförda exemplen, är emellertid tydligt. Särskildt gäller detta, då dioriten, såsom NO om Hula är fallet, genomsätter massformig gneisgranit och håller brottstycken af denna. Det må lämnas osagdt, huruvida orsaken till att grönstengångarna i regeln så troget följa den äldre granitens skiffriighet kan bero på, att gabbromagman framträngt under själfva bergskedjeveckningen, såsom H.¹ och andra ju gjort sannolikt för en del i den skandinaviska fjällkedjan uppträdande basiska eruptivbergarter, hvilka, som bekant,² oftast icke heller uppvisa någon »genomgripande lagring». Tydligt synes i alla händelser vara, att Loftahammargranitens skiffriighet, åtminstone till största delen, icke är väsentligen äldre än gabbrons framträngande.

Emellertid saknas ju icke heller gabbrogångar, som öfvertvåra gneisgranitens skiffriighet. I beskrifningen anföras sådana från Kålmålsö och norra delen af Hasselö. HOLMQUIST må påstå huru mycket som helst, att dessa »omöjligen» kunna vara gångar — förhållandena i fältet visa tydligt, att de så äro, ehuru de sedermera ställvis blifvit sönderpressade. Att en sådan sönderpressning just skall drabba gångar, som bilda vinkel (på Kålmålsö nära rät vinkel) med förskiffringsriktningen, är ju endast, hvad man a priori måste vänta sig, och

¹ P. J. HOLMQUIST: En geologisk profil mellan Kvikkjokk och norska kusten. G. F. F. 22 (1900): 258—259.

² F. SVENONIUS: Eruptivens betydelse för fjällbildningarna, G. F. F. 18 (1896): 337. — P. J. HOLMQUIST: l. c.

är icke ägnadt att väcka förvåning. Att jag vid redogörelsen för gabbrons ålder i förhållande till Loftahammargraniten anfört just dessa fall, beror på att de dels fullt tydligt visa, att de stora gabbromassiven i gneisgraniten utsändt gångar, som äfven förlöpa oberoende af dennas skiffrighet, dels på samma gång illustrera, hvad som säges omedelbart därefter i beskrifningen, nämligen att »gabbron trots sin i det hela massformiga struktur och sitt äfven i öfrigt jämförelsevis föga omvandlade skick dock deltagit i åtminstone största delen af den pressningsprocess, som förorsakat gneisgranitens starka skiffrighet».

Då H., så vidt jag kan finna, erhållit en oriktig uppfattning af min kortfattade framställning af de å sid. 35—37 i beskrifningen omnämnda kontaktfenomenen på Bøndeskär, Asleskär och andra ställen, vill jag något närmare beröra äfven dessa.

Gabbrodiabasstråket öfver Asleskär—Bøndeskär omgifves både i norr och söder af ytterst starkt sönderkrossad gneisgranit med mer eller mindre talrika gångliknande, skiffrigheten följande dioritband. Nordligaste udden af Bøndeskär består af sådan gneisgranit med tätt liggande mylonitband. Vid kontakten mellan gabbrodiabasen och gneisgraniten genomdrages den senare af parallellt med skiffrigheten utlöpande gångar ifrån den förra. Såväl i omedelbara närheten af kontakten som längre ifrån densamma förekomma i gabbrodiabasen inneslutna partier af »ögongranit», som är massformig, medan den närmast intill gabbrodiabasen gränsande gneisgraniten är ytterst sönderkrossad och i saknad af eller blott med mycket otydliga »ögon». Dessa ögongranitpartier äro oskarpt afgränsade från gabbrodiabasen och liksom öfvergående i denna, dels därigenom att »ögonen» än ligga i en mer eller mindre dioritisk än i en mera granitisk grundmassa, dels ock därigenom att de porfyriska »fältspatögonen» vid ögongranitpartiets gränser åtminstone skenbart liksom lösghjorts från detta och utspridts i gabbromagman. På detta sätt utbildas ett slags »por-

fyrir», närmast granitpartiet med talrika stora »fältspatögon», längre bort med allt färre och allt mera ojämnt fördelade sådana, till dess att slutligen endast ett och annat enstaka »öga» anträffas på spridda, tämligen långt från hvarandra liggande ställen i gabbrodiabasen. Fältspatögonen visa ibland idiomorf kristallbegränsning, men äro oftast rundade, klötrunda, ovala eller elliptiska. Vid gränserna förgrena sig dessa »ögongranit»-partier ofta och bilda en ådrig eller maskformig inväfnad i gabbrodiabasen. De ligga emellertid (jämte sin ådriga gränsfacies och de spridda fältspatögonen) *omflutna* af normal gabbrodiabas, ofta ganska långt från kontakten mot sistnämnda bergart, och äro *icke* observerade under sådana förhållanden, att de någorlunda naturligt kunnat tolkas såsom injektionsföreteelser. Mot ett sådant tolkningsförsök talar ock dessa bildningars vacklande petrografiska utbildningsformer, som synas långt lättare kunna förklaras genom att antaga assimilationsprocesser på i gabbromagman inneslutna partier af en äldre granitbergart.

Beträffande de ofvan omnämnda, i gabbrodiabasen liggande isolerade »fältspatögonen» känner man ju för öfrigt genom litteraturen¹ fall, i hvilka dylika tolkats såsom insmälta partier af äldre granitiska bergarter.

Att jag, trots det som anförts i det föregående, i bladbeskrifningen uttryckt mig så försiktigt, att jag äfven velat medgifva möjligheten af att dylika i gabbrobergarterna liggande »fältspatögon» kunna på vissa ställen (egentligen i Lerlotrakten) vara uppkomna under granitinjektion, på samma sätt som fältspatbollarna i de jotniska diabaserna i södra och sydöstra Finland i närheten af dessas kontakter mot rapakivi²

¹ T. ex. H. BÄCKSTRÖM: Über fremde Gesteinseinschlüsse in einigen Skandinavischen diabasen. Bih. K. Sv. Vet.-Ak. Handl., Bd 1, 16, sid. 2.

E. COHEN u. W. DEECKE: Über das krystalline Grundgebirge der Insel Bornholm. IV Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft zu Greifswald 1889—90, sid. 48—50.

² B. FROSTERUS: Beskrifning till bergartskartan öfver Finland. Sektionen C2 St. Michel, sid. 65—66.

eller »fältspatögonen» i åtskilliga arkäiska grönstenar i södra Finland vid kontakterna mot en yngre, dessa genomsättande granit,¹ beror egentligen endast därpå, att dylika ögon äfven iakttagits intill de *gångar* af porfyrisk granit, som omtalats och afbildats å sid. 37 i bladbeskrifningen. Det må i detta sammanhang emellertid ånyo framhållas, att »ögongraniten» i nämnda gångar icke liknar närmast angränsande varietet af Loftahammargraniten samt icke kunnat konstateras sammanhänga med denna. Jag är därför starkt böjd att tro, att det stora flertalet af de beskrifna, vid sina gränser mer eller mindre »ådriga» inneslutningarna af ögongranit (inklusive i anslutning till dessa förekommande isolerade fältspatögon) i kartområdets gabbrobergarter är ett digestions- och omkristallisationsfenomen. Att de icke kunna användas såsom något bevis för att Loftahammargraniten är yngre än grönstenarna, torde vara uppenbart af hvad som anförts.

Högst besynnerligt är H:s påstående, att »det är alldeles påtagligt, att det *måste*² finnas äfven *smärre*² brottstycken af dessa grönstenar inuti Loftahammargraniten». H. har ju ej det ringaste *skäl* för detta påstående! Förhållandena på södra änden af St. Kläppen bevisa i detta afseende ingenting, ty för det första liknar den granitiska bergarten härstädes hvarken petrografiskt eller geologiskt Loftahammargraniten, och för det andra är den såsom brottstycken förekommande »hornblendestenen» i så hög grad omkristalliserad, att det ej kan afgöras, af hvilken ursprunglig bergart den uppkommit. Hvarken i bladbeskrifningen eller i dagböckerna förekommer heller, såsom H. påstår, någon uppgift om dioritbrottstycken i porfyrisk granit, hvilken sålunda skulle kunna misstänkas vara någon afart af Loftahammargraniten. Såvidt jag kunnat finna, är i själfva verket just *frånvaron* af dioritbrottstycken i Loftahammargraniten särdeles påfallande, då man vet, huru ytterst vanliga dylika äro inom områden, där graniten är yngre än

¹ FROSTERUS, l. c.

² Kursiveringen af H.

grönstenarna. Detta negativa drag skiljer på ett i ögonen fallande sätt Loftahammargraniten från de inom kartområdet uppträdande yngre graniterna.

Af hvad som anförts torde framgå, att min åsikt, att gabbbron är yngre än Loftahammargraniten, är *väl grundad* och icke, såsom H. i sin kritik flera gånger påstår, »tydliggen resultatet af en förtolkning af de verkliga observationerna».

Jag har så pass utförligt uppehållit mig vid gabbbrons och Loftahammargranitens åldersförhållanden, emedan jag anser, att just dessa utgöra ett icke oviktigt bevis för att *Loftahammargraniten är en helt annan och äldre bergart än de någon gång petrografiskt ganska likartade, mer eller mindre porfyriska graniter, som uppträda genomsättande kvartsit och diorit längre söder ut och på en mängd andra olika ställen inom Småland*. Dessa porfyriska graniter förekomma i nära anslutning till de öfriga vanliga småländska graniterna, hvilka i stort sett kunna sägas uppvisa två typer, en basisk, hornblendeförande, och en kvartsrik. Af dessa graniter äro de basiska typerna i allmänhet något äldre än de surare, men någon *väsentlig* åldersskillnad dem emellan tyckes icke förefinnas, utan erhåller man det intrycket, att de alla härstamma från en gemensam magma. I förhållande till dessa graniter visar sig hufvudmassan af de i dem uppträdande grönstenarna oftast såsom något äldre bergarter och genomsättas då på det tydligaste af dem, ofta under mer eller mindre storartade assimilationsfenomen, hvarigenom graniten intill ett grönstensmassiv ofta har en vacklande mineralsammansättning men i stort sett är mera basisk än hvad i allmänhet eljest är fallet. Flerstädes förbindas dock äfven grönstenarna med dessa graniter genom successiva öfvergångar. Man erhåller sålunda det intrycket, att äfven hufvudmassan af grönstenarna skulle kunna tillhöra samma magma som graniterna och utgöra de först stelnade massorna af densamma. Genom sina kontaktförhållanden till grönstenarna erbjuder Loftahammargraniten en beständ kontrast mot de nämnda graniterna, hvilka jämte de

af dem genomsatta porfyreerna sammansätta största delen af Smålands berggrund. Redan detta visar enligt mitt förmenande, att Loftahammargraniten är *bestämt skild* från dessa graniter samt *äldre* än dessa.

Beträffande bladbeskrifningens försök till tolkning af *kvartsitformationens åldersrelation till Loftahammargraniten* vill jag gärna medgifva, att denna ännu så länge stödes af skäl af hufvudsakligen negativ art, samt att i åtskilliga afseenden svårigheter resa sig mot densamma. Mot antagandet af ett motsatt åldersförhållande mellan bergarterna resa sig emellertid äfven stora svårigheter, under det att intet direkt talar till dess förmån. Ett noggrannare studium än det, jag under sommaren 1902 kom att ägna åtskilliga kontakter, torde väsentligen kunna klargöra denna viktiga åldersfråga, och hoppas jag att redan instundande sommar blifva i tillfälle att närmare granska dessa. Det kunde då tyckas hafva varit önskvärdt att uppskjuta detta genmäle, till dess att nytt faktiskt material förelegat till frågans bedömande. Då emellertid ingenting i H:s kritik är ägnadt att för närvarande förändra min ståndpunkt, och hans argumentation för ett motsatt åldersförhållande emellan ifrågavarande bergarter synes mig i flera hänseenden ohållbar, vill jag redan nu ägna densamma ett kortfattadt bemötande.

Till att börja med vill jag (med anledning af hvad H. säger å sid. 157) framhålla, att det *endast* är Loftahammargraniten och den med denna samhöriga jämnkorniga gneisgraniten, som tolkats såsom sannolikt äldre än kvartsitformationen. Intet kan, åtminstone för närvarande, sägas om åldersförhållandet mellan kvartsiten och den bergart, som uppträder genomflätande de mörka dioritartade bergarterna närmast nordost intill Loftahammargraniten. På grund af sin genomgående starka tryckmetamorfos har den såväl på kartorna som i beskrifningen betecknats såsom gneisgranit. Det är *möjligt*, att hufvudmassan däraf icke är så synnerligen mycket yngre än Loftahammargraniten, men det skulle ock kunna

hända, att en betydande åldersskillnad förefinnes mellan nämnda bergarter. Metamorfismen har inom detta område varit så intensiv, att det knappt torde vara möjligt att afgöra, hvilketdera af dessa alternativ som är det rätta. — Hvad som däremot tydligt nog framgår, är, att Loftahammargraniten icke (hvarken åt nordost eller åt sydväst) genomflätar och genomsetter sina närgränsande bergarter, såsom fallet är med kartområdets alla öfriga eruptiva bergarter, hvilka ock allesamman genomsetta Loftahammargraniten.

De i bladbeskrifningen anförda fakta, att Loftahammargraniten i *stort sedt* visar sig något surare inom södra delen af sitt utbredningsområde, och att den ofta iakttagits öfvergå i kvartsit, tolkas af H. såsom bevis för en magmatisk assimilationsprocess mellan graniten och kvartsiten. De större och mindre fläckar af kvartsit eller kvartsitisk bergart, likaledes oftast oskarpt afgränsande från Loftahammargraniten, anföras ock som argument för att ifrågavarande granit är yngre än kvartsiten. Såsom ytterligare stöd för detta antagande framhålles, dels att assimilationsprocesser mellan granit och kvartsit förekommit inom områden längre söderut (på bladen Västervik, Ankarsrum och Oskarshamn), dels att jag själf i beskrifningen omtalar dylika mellan andra graniter och kvartsit eller dioritiska bergarter.

De åsyftade graniterna längre söder ut äro emellertid, såsom i det föregående framhållits, med säkerhet yngre bergarter än Loftahammargraniten. Hvad åter beträffar de af mig från skilda delar af kartområdet beskrifna assimilationsfenomenen, så är det påfallande, huru olika dessa dock äro de »öfvergångs»-fenomen, som iakttagits mellan Loftahammargraniten och kvartsiten. Vare sig att granit genomsetter och assimilerar kvartsit eller diorit och dioritartade bergarter, finner man, att »öfvergångslederna» mellan bergarterna äro mer eller mindre tydligt breccieartadt eller ådrigt struerade eller stå i nära samband med breccieartade eller ådriga blandningsbergarter. Särdeles påfallande är i detta hänseende skill-

naden mellan Loftahammargranitens kontaktsförhållanden mot kvartsitformationen och de storartade assimilationsfenomenen på nordöstra delen af kartbladet. Äfven där en långt gången uppsmältning af de äldre bergarterna ägt rum, finner man, såsom framhålles i beskrifningen, i regeln breccie- och åderstrukturen afspeglad, de homogena omsmältningsbergarterna hafva ringa utbredning och stå i påtagligt sammanhang med mer eller mindre tydligt brecciestruerade. Något dylikt har aldrig kunnat iakttagas inom Loftahammargranitens kontaktzon mot kvartsiten.

Visserligen är det ju bekant (och helt naturligt för öfrigt), att eruptivkontaktarna kunna te sig betydligt olika, allteftersom de uppstått på större eller mindre djup, eller betingelserna för öfrigt varit olika vid deras uppkomst. Men jag har dock svårt att föreställa mig, att assimilationsprocesser i så pass stor skala skulle kunna äga rum utan att i någon ringaste mån förrådas genom några breccieartadt eller ådrigt struerade bergarter eller öfver hufvud taget af någonting, som kunde direkt antyda, att graniten verkat resorberande på kvartsiten. Efter allt att döma måste de i bladbeskrifningen omtalade assimilationsprocesserna inom nordöstra delen af kartområdet flerstädes hafva försiggått på betydande djup, men de gifva sig äfven då tydligt till känna genom ådriga, ibland breccieartade blandningsbergarter, som förmedla öfvergångarna mellan de mera homogena hopsmältningsbergarterna och dessas blandningskomponenter. — Att de isolerade kvartsitfläckarna i Loftahammargraniten förefalla något svårförenliga med min åsikt om dennas ålder i förhållande till kvartsiten, har jag redan betonat i bladbeskrifningen. Jag har egentligen ännu icke kunnat bilda mig någon bestämd mening om dessa (för öfrigt ännu icke allestädes tillräckligt undersökta) partiers natur. Antagandet, att de helt enkelt skulle vara i granitmagma inneslutna brottstycken, synes dock äfven svårförenligt med deras sätt att uppträda, ehuru jag för närvarande icke kan närmare ingå på de svårigheter, som resa sig mot

detta antagande. I alla händelser har jag icke sett något dylikt kvartsitparti med kontaktförhållanden, som tydt på, att det sasom brottstykke blifvit inneslutet i granitmagman. Särskildt på de ställen, där skarpa kontakter förefunnits mellan bägge bergarterna, hafva dessa varit så starkt dislocerade, att det synts sannolikt, att kvartsitpartierna blifvit inpressade i gneisgraniten. Inom så ytterligt starkt dislocerade terränger, som det just på ifrågavarande ställen varit fraga om, får man nog icke draga några slutsatser angående tvenne bergarters inbördes ålder enbart af en sådan omständighet, som att den ena bergarten någon gång kan förekomma innesluten i den andra. Flera bevis för denna sats skulle kunna anföras just från bladet Loftahammar.

Redan i det föregående har jag framhållit, att H:s åsikt, att de kvartsitformationen och grönstenarna genomsättande graniterna skulle vara samhöriga och någorlunda jämnåldriga med Loftahammarsgraniten, måste vara oriktig. För denna hans åsikt talar ingenting annat än en någon gång lokalt förekommande yttre likhet mellan genomsättande granit och Loftahammargranit, medan en mängd andra omständigheter bestämdt *motsäga* densamma. Äfven de starkast metamorfoserade typerna af dessa graniter genomsätta ju skarpt både Loftahammargraniten och grönstenarna, hvilka enligt i bladbeskrifningen och i det föregående anförda fakta äro *yngre* än gneisgraniten. Det kan icke heller med fog sägas, att de genomsättande graniterna på något anmärkningsvärdt vis »undvika gneisgranitområdet». De uppträda tvärtom ganska ofta inom detsamma, ehuru i de flesta fall i så små partier, att de ej blifvit utmärkta på kartan. Äfven inom kvartsitformationen förekomma ju dessa graniter blott i ganska små partier, vanligast sasom mer eller mindre obetydliga gångar och ådror. Att den röda, i regeln småkorniga graniten på kartbladets sydvästra del måste vara *mycket* yngre än Loftahammargraniten framgår för öfrigt tydligt af de *genomgående* olikheter i afseende på graden och arten af den metamorfos, som bägge

bergarterna uppvisa äfven i hvarandras närhet. Den yngre graniten är nästan alltid fullt massformig, utan makroskopiskt tydliga krossningsfenomen. Först under mikroskopet upptäcker man sådana såsom undulös utsläckning och kataklasstruktur. Loftahammargraniten åter är nästan alltid makroskopiskt starkt förskiffrad, därjämte äfven omkristalliserad, så att den ofta under mikroskopet uppvisar mindre framträdande mekaniska deformationsfenomenen än den yngre graniten. De båda bergarternas förekomstsätt i naturen utesluter möjligheten af att de anförda olikheterna skulle kunna bero därpå, att de *samtidigt* undergått metamorfos, vare sig i olika metamorfiska zoner eller uti samma zon men representerande olika långt framskridna stadier i densamma (i enlighet med VAN HISES åskådningssätt). De förekomma nämligen ofta med typisk utbildning i hvarandras omedelbara närhet. På den största af Kyrkhölmarna har man t. ex. yngre granit såsom ett helt litet massiv inom Loftahammargraniten, som här är starkt skiffrig. Jag iakttog ej omedelbar kontakt, men de båda bergarterna förekomma (såsom för öfrigt redan kartan utvisar) hvar för sig typiska på åtminstone ej längre afstånd än 25—50 m. från hvarandra. Äfven sydost om Hula, på Björkö m. fl. ställen är granit blottad mycket nära intill typisk Loftahammargranit — för att nu icke tala om de *gångar* i den senare af mer eller mindre pegmatitisk granit, som likna och troligen äro samhöriga med den yngre graniten. Hufvudmassan af den kvartsitformationen (och grönstenarna) genomsättande graniten måste alltså vara *ej blott yngre än Loftahammargraniten utan äfven yngre än åtminstone en mycket stor del af de metamorfiska processer, genom hvilka denna blifvit förskiffrad och omkristalliserad.*

HOLMQUIST lägger särskildt vikt vid att konglomerat ej påträffats vid gränsen mellan Loftahammargraniten och kvartsitformationen, samt anför denna omständighet såsom ett skäl emot bladbeskrifningens tolkning af bergarternas relativa ålder. Men uppenbarligen kan detta förhållande dock inom Lofta-

hammarområdet icke tillmätas någon som helst sådan betydelse. De iakttagna kontaktställena bilda tillsammanslagda blott en mycket kort sträcka, och man har ju ingalunda rätt att vänta sig finna konglomerat öfverallt i botten på en sedimentär formation. I betraktande af att inga konglomeratbildningar anträffats på *andra* nivåer inom kartområdets kvartsitformation, trots det att denna är så väl blottad, förefaller det t. o. m. som om man snarare borde vänta att *icke* finna dylika vid de dock relativt fåtaliga kontakterna mellan kvartsiten och Loftahammargraniten, äfven om den senare bergarten bildat det ursprungliga underlaget för den förra. Man synes så mycket mindre hafva skäl att vänta sig finna konglomerat mellan kvartsiten och Loftahammargraniten, om bladbeskrifningens antagande, att den senare vid tiden för kvartsitens aflagring varit täckt af vittringsgrus, är riktigt. I de fall, då en sedimentär formation är liksom förenad med sitt underlag genom ett mellanliggande lager af vittringsgrus, torde nämligen bottenkonglomerat icke gärna komma till utbildning. I alla händelser föreligga exempel härpå från många yngre aflagringar. I Angermanlands kusttrakter är, så vidt jag vet, gränsen mellan sandstensformationen och dess underlag ingenstädes markerad genom bottenkonglomerat. Där denna gräns är förmedlad genom en zon af vittringsgrus, och rapakivgraniten och den klastiska formationen liksom öfvergå i hvarandra, finner man blott spridda bollar af kvarts. uti den granitliknande vittringsbergarten.¹ Under förutsättning, att denna formation och dess underlag drabbades af en någorlunda kraftig metamorfos, skulle dessa kvartsbollar snart blifva oigenkännliga, och kontaktförhållandena öfver hufvud taget sannolikt komma mycket att likna dem emellan Loftahammargraniten och kvartsiten. — Liknande kontakter, utan bottenkonglomerat men med »öfvergångsbildningar» mellan unga klastiska aflagringar och vittrad urbergsgranit, an-

¹ HJ. LUNDBOHN: Berggrunden inom Vesternorrlands län. S. G. U. Ser. C. N:o 177, 1899, sid. 21—23 och 32.

föras ock af prof. TÖRNEBOHM från det centrala Skandinavien (se t. ex. *Grunddragen af det centrala Skandinavians bergsbyggnad*, sid. 43, där en dylik »öfvergång» beskrifves emellan en urbergsgranit och röd sparagmit, tillhörande öfre sparagmitafdelningen). Prof. TÖRNEBOHM har äfven godhetsfullt meddelat mig, att ingenstädes efter hela den långa västra gränsen för fjällbildningarna, från Jotunheimen i söder till Trondhjemsfjorden i norr, några konglomeratbildningar anträffats mellan de sedimentära aflagringarna och dessas underlag.

Kvartsitformationen måste naturligtvis såsom hvarje sedimentär bildning hafva en botten, på hvilken den aflagrats. Närmast söder ut tyckes en sådan ej förefinnas, alldenstund åt detta håll möta idel yngre, kvartsiten genomsättande graniter. För så vidt man ej såsom kvartsitformationens botten vill antaga de smärre partier af porfyr, som ännu längre söder ut förekomma inströdda i graniterrängerna, måste man alltså antingen söka denna norr om kvartsiten eller ock antaga, att den helt och hållet uppslukats af de yngre eruptiva massorna. Detta sista alternativ är så ytterst osannolikt, att det kan lämnas ur räkningen. Vid undersökningen, af hvilken norr om kvartsitformationen belägen bergartskomplex, som kunnat utgöra dennas underlag, är det väl naturligt, att man först frågar sig, huruvida någonting strider emot, att den åt detta håll närmast intill kvartsiten gränsande bergarten utgjort dess underlag. Undersökningen från en sådan synpunkt af Loftahammargraniten och dess kontaktförhållanden till sina närgränsande bergarter har gifvit till resultat:

1:o att Loftahammargraniten är genomgående mycket starkare metamorfoserad än samtliga kvartsitformationen genomsättande eruptiva bergarter, äfven i dessas omedelbara närhet;

2:o att alla eruptiva bergarter, som genomsätta kvartsitformationen, äfven genomsätta Loftahammargraniten;

3:o att denna aldrig med säkerhet iakttagits genomsätta någon bergart inom hela kartområdet, samt

4:o. att Loftahammargraniten vid kontakterna till kvartsiten icke befunnits genomsätta denna men väl flerstädes vara liksom förenad med densamma genom öfvergångsbildningar, hvilka icke förefalla att kunna tolkas såsom uppkomna genom magmatiska assimilationsprocesser, utan snarare genom antagandet, att de utgöra starkt metamorfoseradt vittringsgrus, bildadt på granitens bekostnad före kvartsitens aflagring.

På grund af det anförda kan jag fortfarande ej finna, att någonting »bestämdt motsäger» den i bladbeskrifningen med reservation uttalade åsikten om kvartsitformationens och Loftahammargranitens inbördes ålder. I alla händelser låta de faktiska förhållandena icke tolka sig på det sätt, som H. i sin kritik försökt. Bladbeskrifningens uttalande i frågan om kvartsitformationens ålder torde därför tills vidare få anses berättigadt, så mycket mera, som det står i samklang med resultat, till hvilka urbergsgeologien inom andra delar af vårt land för länge sedan kommit, och hvilka gamla resultat ännu icke blifvit omkullbevisade. H. säger visserligen, att »i verkligheten saknas hvarje direkt stöd för åsikten om tillvaron af en gneisgranitformation äldre än hälleflintgneiserna». Detta är väl ändock ett något lättvindigt sätt att affärda alla de resultat, till hvilka äldre undersökningar af vårt urberg ledt. *Uppenbarligen åligger det i detta fall H. att uppvisa fakta, som motsäga denna åsikt.* Det är ock uppenbart, att det, som å sid. 156 säges om den regionala metamorfosen och om de granitiska gneisernas parallellstruktur, ingalunda i och för sig är tillräckligt att störta åsikten, att dessa äfven kunna förekomma såsom underlag för hälleflintgneiserna.