



Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar

Publication details, including instructions for
authors and subscription information:

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

Om de s. k. urgraniterna i Upland

A. G. Högbom

Published online: 06 Jan 2010.

To cite this article: A. G. Högbom (1893) Om de s. k. urgraniterna i Upland,
Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar, 15:4, 241-274, DOI:
[10.1080/11035899309442187](https://doi.org/10.1080/11035899309442187)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/11035899309442187>

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>

Om de s. k. urgraniterna i Upland.

Af

A. G. HÖGBOM.

I vårt lands östra hälft ända ifrån Blekinge till våra nordligaste provinser, ingå såsom viktiga led uti det till sin utbildning inom denna del af vårt land vexlingsrika urberget granitiska bergarter, hvilkas genesis och förhållande till dem omgifvande skiffrika eller lagerstruerade bergarter varit föremål för mycken diskussion och meningsskiljaktighet bland de geologer, som studerat dem i fältet. Dessa bergarter ha betecknats såsom *urgraniter*, *gneisgraniter*, *granitgneiser* och äfven delvis såsom *gneiser*. Det för dem karakteristiska har ansetts vara en mer eller mindre utpräglad skiffriighet eller parallelstruktur, som isynnerhet skulle tillkomma de mera periferiska delarna af hvarje granitonråde eller massiv, samt vidare enligt mångas mening en småningom skeende öfvergång till verkligt lagerformiga eller lagrade bergarter genom en utåt allt tydligare framträdande parallelstruktur, som till sin riktning öfverensstämmer med dessa senares strykning. På grund häraf hafva dessa graniter betraktats såsom konkordant inlagrade i och i genetiskt hänseende ej väsentligen skilda från de lagerformiga bergarterna. Denna uppfattning uttalas flerstädes i Sveriges Geol. Undersöknings kartbladsbeskrifningar och andra publikationer, men har ej kommit till uttryck på denna Institutions kartor, på hvilka, till följd af det valda beteckningssättet med distinkta färger utan förtoningar, gränser måst uppdragas, der sådana ej iakttagits i naturen.¹ En följd af detta beteckningssätt är, att det subjektiva tycket i

¹ På åtskilliga blad af senare datum, t. ex. »Stafsjö», har dock en beteckning användts, som mera harmoniserar med uppfattningen af en gradvis öfvergång mellan gneis och granit.

många fall blifvit bestämmande för färgbeteckningen och att, då olika geologer ofta varit af skiljaktig mening, huruvida en bergarts parallelstruktur varit af den art och tydlighet, att den samma skulle hänföras under den ena eller andra rubriken, kompromisser måst göras vid sammanställandet af deras respektive rekognosceringsområden.

Liksom denna färgbeteckningsprincip icke gör det möjligt att på ett naturenligt sätt återgifva strukturela variationer och dermed sammanhängande genetiska relationer, så är den ej heller, strängt genomförd, ändamålsenlig såsom uttryck för bergarternas mineralogiska artförändringar. Geognostiskt samhöriga bergarter, såsom t. ex. mången gång granit och diorit, hvilka ofta endast äro olika modifikationerna inom en och samma geognostiska enhet, framträda genom den kontrasterande färgbeteckningen såsom för hvarandra främmande och skarpt skilda bildningar. Formelt kan det visserligen vara berättigadt vid kartläggning, äfven i så stor skala som 1:50,000, att uppdraga skarpa gränser mellan graniten och dess basiska afarter, emedan öfvergången vanligen försiggår inom en mycket smal zon, men den starka färgmotsatsen (rött eller brunt för den förra, grönt för de senare, hindrar uppfattningen af bergarternas geognostiska samhörighet, som dock icke mer än nödigt bör undanskymmas äfven på mera petrografiska kartor.

På TÖRNEBOHMS kartor öfver svenska urbergsområden har i allmänhet följts en beteckningsprincip, som gör det möjligt att i högre grad gifva uttryck åt bergarternas geognostiska och strukturela förhållanden, och särskildt framträder på på dessa kartor det samband, den småningom skeende öfvergång som, denne forskare anser, eller då ansåg, förefinnes mellan många urbergsgraniter (»urgraniter») och omgifvande lagerformiga bergarter. I fråga åter om förhållandet mellan graniterna och deras basiska afarter framträda äfven i dessa arbeten ungefär samma olägenheter som hos de förut nämnda kartpublikationerna, hvilket dock här, i betraktande af skalans litenhet, varit svårare att undvika.

För de graniter inom vårt urberg, hvilka icke stå i samma intima samband med omgifvande lagerstruerade bergarter som dessa urgraniter eller gneisgraniter, utan förhålla sig såsom genombrytande massor med inneslutna brottstycken af sidostenen och i denna utsända gångar eller apofyser samt i allmänhet visa skarpa och lätt bestämbara gränser, har TÖRNEBOHM användt en annan färgbeteckning och äfven karakteriserat dem i motsats mot *urgraniterna* såsom *yngre graniter*, likvisst uttryckligen beto- nande, att de dock tillhöra urberget. Ett sådant särskiljande af de i geonostiskt hänseende olikartade granittyperna har icke vid S. G. U:s kartarbeten blifvit genomfördt. Det torde också allt mera komma att visa sig vid i detalj gående undersökningar, att urgraniter och yngre graniter, i den mening, hvari TÖRNEBOHM användt dessa termer, icke äro så skarpt skilda, utan att, såsom också T. ifråga om åtskilliga förekomster antydtt, massiv fin- nas, som i vissa afseenden öfverensstämma med den ena, i andra afseenden med den andra typen, eller att ett massiv vid någon del utaf sin begränsning kan förhålla sig såsom urgranit, under det att det på andra ställen visar de för yngre graniter karakteristiska gränsförhållandena. Men om det också förhåller sig på detta sätt, och om det också skulle kunna framkastas såsom sannolikt, att de båda typerna ha sina olika karakterer dels på grund af sekundära processer, som i olika grad träffat olika massiv, dels ock på den grund, att de representera pro- filer liggande på olika djup under den jordyta, som förefans vid dessa bergarters bildning, så kan dock icke bestridas, att upp- ställandet och särskiljandet af dessa tvenne geognostiska typer i det stora hela varit berättigadt och egnadt att befordra kun- skapen om vårt urbergs byggnad och sammansättning.

Dessa yngre urbergsgraniter kommer jag i det följande icke att göra till föremål för någon närmare behandling. Deremot skall jag i de yngre graniter, som jag i en föregående uppsats i detta häfte af Geol. Fören:s Förh. betecknat såsom *postarkaiska*, uppsöka åtskilliga jämförelsepunkter med urgraniterna. Ehuru jag ganska snart vid undersökningar i fältet och under mikro-

skopet kom till en stadgad öfvertygelse om en magmatisk genesis för de urgraniter, hvarom här är fråga, har jag emellertid, då bland flera af vårt lands geologer den åsigten synes råda, att urberget i allmänhet och dessa bergarter i synnerhet äro bildade under helt andra förhållanden och inflytanden af helt andra faktorer, än senare geologiska perioders, velat genom jämförelse med dessa postarkäiska graniter, hvilkas magmatiska genesis af ingen lär bestridas, visa huru långt analogierna i kemiskt-mineralogiskt hänseende och förekomstsätt sträcka sig, och hoppas dervid kunna ådagalägga att dessa urgraniter, emedan de visa sådana differentiationsprodukter, sådana primära strukturer och delvis sådana gränsförhållanden, som endast äro iakttagna eller möjliga för verkliga magmabergarter, äfven måste ha en magmatisk genesis.

De urgraniter, som närmast varit föremål för mina studier, äro Upsalatraktens och östra Uplands hornblendeförande och med dem samhöriga surare graniter såväl som mera basiska modifierationer. De skäl, som bestämde mig för detta gebit voro — utom det rent praktiska att det låg mig närmast — dels att de plägat anföras som typiska för denna kategori af graniter, dels ock att jag hos dem trott mig finna åtskilliga säkra och vid fältarbetena användbara kriterier för afgörande af hufvudfrågan: magmatisk eller icke magmatisk genesis. Dessa undersökningar afslutades hufvudsakligen redan för 3 år sedan, men resultaten deraf har jag icke velat publicera förr än jag fått tillfälle genom autopsi lära känna dels åtskilliga af de ofvan nämnda postarkäiska eruptivgebiten, hvilka jag förmodade skulle, särskildt ifråga om differentiationens yttringar styrka riktigheten af mina slutsatser, dels också några utländska äldre och yngre eruptivgebit (Odenwald, Adamello, Predazzo), der bergarter, som i sin allmänna habitus delvis likna Upsalagraniten, förekomma.

Chefen för Sveriges Geologiska Undersökning, Professor O. TORELL får jag betyga min tacksamhet för ett anslag till undersökningar af de uppländska urgraniterna, hvarpå jag sätter så mycket större värde, som det erbjöds mig, sedan jag om dessa

bergarters genesis uttalat mig väsentligen afvikande från den tolkning, som Professor TORELL anser vara den sannolika.

Allmänna karaktärer hos de postarkäiska eruptiven inom det svensk-finska urbergsområdet.

Det ges en hel del egendomligheter i struktur och mineralogisk sammansättning såväl som förekomstsätt, hvarigenom dessa eruptiver skilja sig från urgranitmassiven; så att det i allmänhet med största lätthet, ofta blott vid makroskopisk granskning af ett handstykke eller vid undersökningen af ett preparat, kan bestämmas, om man har för sig ett prof af den ena eller andra kategorin: och dock visa de å andra sidan så långt gående analogier, att något tvifvel icke kan råda om deras bildning under åtminstone så tillsvida likartade förhållanden, att de båda äro magmatiska och varit underkastade samma lagar för differentiationen. Jag framhåller till en början de karakterer, som skilja de postarkäiska graniterna från urgraniterna. Det torde ej behöfvas särskildt betonas, att dessa karakterer icke hvar och en och i alla enstaka fall äro tillfyllesgörande indicier; det är deras relativa vanlighet och en samtidig förefintlighet af ett flertal bland dem, som åstadkomma en habituel skiljaktighet från urgraniterna.

1. *Granofyrstruktur.* En mikropegmatitisk eller granofyrisk sammankristallisering mellan kvarts och ortoklas är en för de postarkäiska graniterna¹ synnerligen utmärkande struktur-företeelse. Den förekommer icke blott såsom en gräns- och gångfacies utan äfven allmänt, om också mindre väl utbildad, inom massivens inre, hvilket vittnar om stelningsvilkor för granitmagman, som icke äro de för djupbergarterna typiska, utan i någon mån närma sig yteruptivens. Särdeles genomgående är, såsom SEDERHOLM² visat, denna struktur hos de finska och

¹ Här liksom i det följande afser jag endast de af mig i föreg. uppsats såsom postarkäiska beskrifna, vill naturligtvis ej påstå att dessa karaktärer skulle tillkomma samtliga graniter, som äro yngre än urberget.

² Rapakwigesteine, Tscherm. Petrogr. Mitth. 1891, 1.

äländska rapakivimassiven; den är äfven vanlig hos Ångermanlands, Medelpads, Jemtlands, Herjedalens och Dalarnas samt de lappländska postarkäiska graniterna och hos den söder om Hjelmaren såsom en mäktig gång uppträdande diabasgraniten (Blandet »Brefven»).

Inom urbergsgraniterna är den deremot så sällsynt att bland c:a 300 preparat af dessa, som jag haft tillfälle genomgå, endast några få från ett par förekomster ha visat densamma. Bland dem äro några småländska, troligtvis uteslutande gångformigt uppträdande (de s. k. gångförfyrerna), hvilka både i strukturelt hänseende för öfrigt och sitt samband med diabas samt antagligen äfven med effusiva felsiter med utpräglade ytkarakterer,¹ skilja sig från de vanliga urbergsgraniterna och nära ansluta sig till de postarkäiska. En annan förekomst med genomgående granofyrisk struktur (profver från Silfverknuten) synes bilda en bädd i Grythytttefältets hälleflint-skifferserie och bär liksom dess bergarter märken efter bergstryck, hvarför den är att hänföra till urberget enligt den begränsning jag i föregående uppsats gjort.

Egendomligt är, att denna struktur aldrig iakttagits, hvarken vid gränserna eller i apofyser hos de i sitt förekomstsätt såsom eruptiva framträdande urbergsgraniter som TÖRNEBOHM kallat » yngre graniter», för hvilka Stockholmsgraniten, kan anses såsom en typisk representant. Deremot har jag några gånger funnit densamma såsom gränsfaciesstruktur hos Upsalagraniten, hvilket är det första fall, då den blifvit iakttagen i en urgranit. Då denna struktur förut endast är känd hos bergarter med magmatisk genesis, torde den kunna betraktas såsom ett godt genetiskt kriterium.

Hos många starkt tryckmetamorfoserade bergarter, såväl graniter som sedimentära (ex. granatgneiserna), finnes visserligen en slags sammanväxning mellan kvarts och ortoklas, som har någon likhet med granofyr, men dock med lätthet i de flesta fall kan skiljas från denna. Den karakteriseras deraf, att kvartsen

¹ Jfr O. NORDENSKJÖLD: Hälleflintan i Småland. Bull. Geol. Instit. Upsala. Vol. 1, 1893, samt samme förf. i detta häfte af Geol. Förens Förh.

bildar runda, säck- eller slangformiga partier i fältspaten och ofta gör intryck af att ha frätt sig in i denna genom korrosion (de franska petrografernas »quarts de corrosion»). Den är vidare i jämförelse med granofyrstrukturen, som vid ordinär förstoring upptar stora partier af synfältet, alltid mera lokal, i det att den endast visar sig i ett eller annat litet parti af en fältspatkristall eller hos något enstaka kristallkorn. De af kvarts på detta sätt genomväxta partierna ha ofta icke enhetlig utsläckning med den kristall i hvilken de förekomma och det liknar mest, att dessa partier äro sekundära, nybildningar. Trots dessa genomgående olikheter förekomma dock fall, när det icke kan bestämdt afgöras, huruvida den ena eller andra strukturen föreligger utan jämförelse med andra preparat eller partier af samma preparat, der strukturen är mera typisk.

2. *Miarolitisk eller drusumsstruktur* är en icke sällsynt företeelse hos de postarkäiska graniterna (ex. Finland, Åland, Medelpad, Ragunda, Gefle samt mindre ofta Ångermanland, Dalarne, Herjedalen). Drusrummen äro delvis eller fullständigt fyllda med kvarts, ortoklas, flusspat, klorit, kalkspat m. m. Inom urbergsgraniterna, särskildt urgraniterna, förekommer icke denna struktur, hvilket dock icke utesluter, att den kan hafva funnits åtminstone i enstaka undantagsfall, ehuru den sedermera kunnat blifva utplånad.¹ Som längre fram visas har denna struktur sin fysiska ekrivalent hos urgraniterna i dessas kon-traktionssprickor.

3. *Frånvaro af pegmatit*. En negativ karaktär som skiljer de postarkäiska granitområdena ifrån urgraniterna är frånvaron af eller den i alla händelser obetydliga utbildningen af pegmatit, under det att denna i allmänhet rikligt och i relativt stora massor uppträder inom urberget.

¹ De så kallade kalkgraniterna, som i block och på ett par ställen äfven såsom fast klyft träffas i norra Upland, skulle möjligen kunna sägas ha denna struktur, såsom TÖRNEBOHM och ROSENBUSCH antyd; det synes mig emellertid tveifvelaktigt om de tillhöra urberget; möjligen äro de såsom Strömsbrograniten vid Gefle, hvilken äfven håller kalkspat, snarare att hänföra till Ålandsgraniterna.

4. *Platt- eller bankformig förklyftning*, ofta mycket regelbunden samt vanligen i afseende på förklyftningsplanens lutning visande ett visst samband med topografin, är mycket utmärkande för de postarkäiska graniterna (Ångermanland, Ragunda, Herjedalen, Åland etc.). Samma fenomen visa stundom »yngre» urbergsgraniter t. ex. de flerstädes i Norrland förekommande grå, finkorniga Stockholmsgraniterna (Skellefteå, Luleå, Örn-sköldsvik); deremot icke urgraniterna mera än undantagsvis, alldeles lokalt och mindre regelbundet.

4. *Den mättade röda färgen* är en karaktär, som kan synas vara mera tillfällig, men dock möjligen har någon genetisk grund. Den beror på en ymnig impregnation af jernoxid i fältspaten, som äfven oftast ger denna i preparat en brun, halft ogenomskinlig färgton. Äfven lifligt röda urbergsgraniter ha sällan denna mättade färg; fältspaten hos dessa är mera klart genomskinlig och till och med om den är mörkt röd, icke bemängd i samma grad med jernoxidpigment. Om ett stycke fältspat af det förra slaget en längre tid hålles i närheten af smältpunkten förändras dess utseende, så att den blir svart (af magnetit), under det att urbergsgraniternas vanligen blir ljusare.

6. *De basiska modifikationerna* inom de postarkäiska granitmassiven, innehålla bland jernmagnesiumsilikaten företrädesvis pyroxener under det att urgraniternas basiska afarter med motsvarande kemiska karakterer innehålla amfibolmineral; så öfvergå de förra uti augitsyeniter, augitdioriter (proterobaser) och diabaser, de senare i hornblendesyeniter, dioriter och gabbrodioriter. Liksom de postarkäiska graniterna i allmänhet äro bergarter med mindre utpräglad djuphabitus så ock deras basiska artförändringar, som gerna antaga diabasstruktur, hvilket deremot ej är händelsen med urbergsgraniternas basiska afarter. Dessa ha liksom de graniter med hvilka de geognostiskt höra samman en granitkornig struktur. Den nu påpekade olikheten gäller icke blott om de i större massor uppträdande basiska leden utan har äfven sin tillämpning på de små i graniterna förekommande

inneslutningarna eller basiska utsöndringarna, hvilka i det ena fallet ha en mera diabasartad i andra fallet en mera dioritartad karaktär.

7. *Det geognostiska uppträdandet* är vidare, såsom af det uti inledningen sagda framgår, i det stora hela genomgående olika för dessa båda kategorier af granit. Dermed sammanhänger också den väsentliga strukturolikhet, som yttrar sig i frånvaron af mera märkbara pressfenomen hos de postarkäiska bergarterna, de allestädes märkbara vittnesbörden derom hos urgraniterna. Vid en jemförelse, som gäller frågan huruvida urgraniterna hafva en med de oomtvistadt magmatiskt bildade graniterna likartad genesis, har man emellertid att bortse ifrån de olikheter som äro af dylik sekundär natur.

Urgraniterna.

Anmärkningar om urgranitmässigens begränsning. En vid kartläggning af urgranitområden vanligen förekommande svårighet ligger i fastställandet af granitens gränser mot omgifvande lagerstruerade bergarter. Äfven i det fall att graniten i massivets inre är rent massformig och en otvetydig magmabergart samt den lagrade bergarten genom upprepad vaxling med t. ex. kalkstens- eller malmskikt framträder såsom lika otvetydigt sedimentär, inträffar stundom att karaktärerna blifva inemot gränsen mellan dessa båda genetiskt skilda bergarter eller bergartskomplexer allt mindre framträdande, hvarigenom det uppstår en mer eller mindre bred gränsszon, hvars tolkning blir mera bestämd af en allmän teoretisk åskådning än af oomtvistliga fakta. Från neptunistisk ståndpunkt kommer man dervid lätt att vilja förlägga gränsen mot graniten inom denna, från plutonistisk utgångspunkt deremot samma gräns in på de sedimentära bildningarnas gebit, för att icke tala om de extrema tolkningar, som förfäktat en och samma genesis för båda i sin helhet. Med erfarenhet, huru svårt det är att äfven inom ett mycket begränsadt område, till och med i de sällsynta fall, att berggrunden är fullständigt blottad, fastställa dylika gränser på

objektiva grunder, har jag icke vid denna undersökning, som i främsta rummet afsåg samlande af ett för den genetiska frågan så vidt möjligt beviskraftigt material, lagt mycken vikt på ett uppgående af de gränser, som mest öfverensstämma med *min* teoretiska ståndpunkt, och jag anser det temligen öfverflödigt att genom någon karta öfver de uppländska urgraniternas utbredning gifva ett uttryck för *min* mening i denna sak. De synpunkter, som utvecklas i det följande, torde gifva tillräcklig ledning för att ur redan publicerade geologiska kartarbeten öfver denna del af vårt land¹ sluta sig till de ungefärliga gränserna för dess urgranitmassiv.

På S. G. U:s kartblad, exempelvis Bl. »Sigtuna», »Lindholm», »Rånäs», äfvensom i specialarbeten t. ex. »Gabbbron på Rådmansö», S. G. U. Ser. C. n:o 78, har urgraniten, om den också visar endast knapt märkbara antydningar till strimmig struktur, denna må vara primär eller sekundär, betecknats såsom gneis. Det allra mesta af hvad, som i dessa trakter lagts såsom hornblendegneis, är sålunda enligt min uppfattning och af skäl som längre fram anföras, otvetydigt magmabergarter. Då den lilla och ofta alldeles oväsentliga skillnaden mellan dessa strimmiga och de rent massformiga modifikationerna af samma geognostiska bildning blir allt för mycket pointerad genom att kalla de förra gneis, de senare granit, synes det vara ändamålsenligt att, alldeles oafsedt, huruvida termen gneis bör tillmätas en geognostisk eller blott strukturell betydelse, icke använda den samma i sådana fall som ofvan nämnts.

Den nu påpekade svårigheten vid granitmassivens begränsning är emellertid i många fall jemförelsevis obetydlig. Så är t. ex. Upsalagranitens södra gräns, der den i trakten mellan Märsta och Örsundsbro kommer i beröring med finkorniga, ofta granatförande och stundom glimmerskifferartade gneiser, mycket väl bestämbar. Vid Alsike, Dalby m. fl. ställen är den full-

¹ Sveriges Geol. Undersökn:s kartblad, utgifva i skalan 1:50,000 samt SVEDMARK: Om Gabbbron på Rådmansö (S. G. S. Ser. C n:o 78) och TÖRNEBOHM: Mellersta Sveriges Bergslag, bl. 3 och 6.

komligt tydlig och sammanfaller, fränsetd några hållar SO om Vesteråker, hvilka oriktigt räknats till hornblendegneisen (= graniten), med den gräns, som å Bladet »Sigtuna» lagts mellan sistnämnda bergart och den sydligare finkorniga gneisen.¹

Det såsom hälleflinta på kartorna betecknade området norr om Upsala är endast en strukturel afart af Upsalagraniten, och de såväl inom denna som ännu mera i skärgårdsområdena förekommande diorit- och gabbromassiven äro basiska modifikation af de dem omslutande graniterna. Med nu antydda restriktioner äro de redan publicerade geologiska kartorna i hufvudsak temligen adæqvata uttryck för berggrunden inom det här ifrågasvarande området, och jag nöjer mig att i det följande, när jag framlägger bevisen för de granitiska bergarternas genesis, hänvisa till dessa kartpublikationer.

Om de basiska utsöndringarna såsom bevis för magmatisk genesis. I en föregående uppsats² har jag lemnat en beskrifning öfver de i Upsalagraniten så allmänt förekommande mörka, dioritartade inneslutningarna, såsom dessa äro i den massformiga graniten, och visat, hurusom de på grund af sin kemiska sammansättning, sin struktur och sitt förekomstsätt måste betraktas såsom konkretionära bildningar, basiska utsöndringar, ur en granitisk magma. Till de skäl, som då anfördes för en sådan tolkning, må ytterligare läggas några andra.

Att de icke äro främmande brottstycken framgår 1) deraf, att deras sammansättning visar sig i många fall nära beroende af den omgifvande graniten, så att der denna innehåller gnistor af svafvelkis inneslutningarna företrädesvis äro rika på detta mineral; 2) deraf att, äfven då de ligga så tätt hopade som fig. nästa sida visar, de genom olikheter i struktur och sammansättning visa sig icke höra tillsammans; 3) af deras rundade konturer, som

¹ Den såsom hornblendegneis betecknade starkt skiffriga bergarten vid Fittja och de i den förekommande dioritiska bergarterna höra ej heller (såsom TÖRNEBOHMS karta anger) till Upsalagraniten utan äro att hänföra till Arnö- eller Sigtunagraniten.

² Geol. Fören. Förh. Bd X, sid. 218—234.

icke kunna vara resultat af resorbktion, alldenstund den granitiska mellanmassan icke allenast är lika sur som omgifvande granit i allmänhet utan till och med rikare än denna på kvarts och ortoklas, detta i synnerhet närmast intill utsöndringarna och i de relativt små mellanrummen mellan dem (fig. 1). Det är föröfrigt så mycket mindre skäl tala om resorbktion, som graniter af denna kategori icke visa några andra spår deraf och, såsom utpräglade djupbergarter, ej heller enligt teorin böra visa sådana fenomen. Att de ej äro vare sig brottstycken eller sekundära konkretioner framgår utom af annat deraf, att de i alla afseenden likna basiska utsöndringar i vissa erkänt eruptiva graniter af likadan

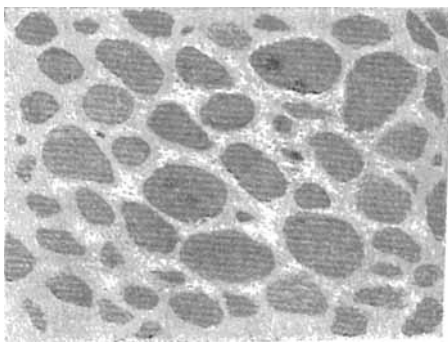


Fig. 1. Tätt hopade basiska utsöndringar i Upsalagranit, som i mellanrummen delvis är rikare på kvarts och ortoklas än vanligt. Skala $\frac{1}{25}$.

sammansättning, under det att icke ens aflägsna analogier förefinnas mellan dessa bildningar och några på metamorfisk väg bevisligen bildade konkretioner.

Den mesozoiska tonaliten i Adamellomassivet har en mineralogisk sammansättning och struktur, som ställer densamma våra hornblenderika urgraniter mycket nära, och den är liksom dessa späckad med basiska utsöndringar, hvilka i sammansättning och habitus så nära likna Upsalagranitens, att en beskrifning af densamma skulle i hufvudsak blifva endast ett upprepande af hvad förut är sagt om de senare. Hvar och en, som anställer en jämförelse mellan dessa utsöndringar, skall erkänna deras likhet

gå så långt, att de måste vara bildade genom likartade processer och under likartade betingelser. Vid försöken att i detalj förklara dylika basiska utskiljningars uppkomst i en magma kunna visserligen olika meningar framställas; i detta sammanhang är dock ingen anledning att göra dessa till föremål för en närmare granskning; det för tillfället viktiga är, att de endast på magmatisk väg kunna hafva bildats, och att de därför äro vittnen om en magmatisk genesis för de bergarter i hvilka de förekomma. Deras förekomst är äfven så vanlig, särdeles i alla granitiska bergarter, som äro relativt rika på jern- och magnesiasilikat, att de derigenom blifva med fördel användbara såsom ett slags »ledfossil» för sådana magmabergarter. Mången, som genom studier i fältet känner våra urgraniter i deras mest massformiga habitus, torde anse det alldeles öfverflödigt att framhålla dessa och de i det följande uppräknade bildningarna för att bevisa ifrågavarande graniters magmatiska ursprung. Utom det fördelaktiga i att bestämt formulera argumenten, anser jag det emellertid, särskildt för studiet af de periferiska och mest omtvistade delarna af dessa granitområden, der sekundära strukturer eller andra omständigheter göra den ursprungliga genesis mera tvifvelaktig, af vikt att kunna påvisa den fortfarande förekomsten af basiska utsöndringar och andra indicier för genesis. Så t. ex. blir vid sin södra gräns Upsalagraniten i allmänhet något skiffrig, under det att den i Upsalatrakten har en fullt massformig struktur. På grund häraf finnes å geologiska kartbladen »Sigtuna», »Lindholm», »Rånäs», regelbundet dessa något skiffriga gränsszon betecknad såsom hornblendegneis och skarpt afgränsad från den massformiga graniten i norr. En sådan gräns fins emellertid, såsom förut framhållits, ingalunda i naturen, utan en alldeles omärklig öfvergång eger rum. Den massformiga granitens basiska utsöndringar fortsätta med samma karakterer in på den såsom hornblendegneis betecknade bergarten och fortfara, om också delvis med något förändradt utseende ända till dennas södra gräns. Denna skiffriga gränsszon har sålunda på grund af sin öfvergång i den massformiga bergarten och sitt hy-

sande af samma basiska utsöndringar som denna äfven samma genesis. Skiffrigheten är i denna trakt, t. ex. mellan Märsta och Alsike mycket svagt utpräglad och inneslutningarnas utseende afviker endast obetydligt från det normala, derigenom att de stundom äro något utdragna i skiffrighetens riktning. Vid vägen, öster om Ledinge (Walloxen) ses hållar, i hvilka sådana utdragna strimmor förekomma tillsammans med utsöndringar, hvilkas form ej har tagit märkbart intryck af skiffrigheten. Denna mycket ofta återkommande företeelse torde vittna om att skiffrigheten i sådana fall är jemförelsevis primär och tillkommit innan de basiska utsöndringarna erhållit tillräcklig fasthet för att motstå pressningarna i magman. Vore det ett sekundärt tryckfenomen skulle alla utsöndringar ha undergått deformation, visa kataklasstruktur och mineralnybildningar.¹ Inneslutningarna i den skiffrika bergarten bära emellertid icke några sådana spår af sekundärt tryck, utan visa, om de äro något så när rika på plagioklas, i hvilka fall de äfven icke undergått deformation, vacker primär struktur med kvartsen såsom mellanmassa (jfr fig. l. c. G. F. F. Bd X, sid. 227).

Fluidalstruktur framträder i olika former hos urgraniterna, men tydlig och alldeles oomtvistlig till sin natur är den jemförelsevis sällsynt, och kan icke i allmän användbarhet såsom kriterium för genesis jemföras med de basiska utsöndringarna. I en till sin sammansättning likformig bergart visar den sig rätt ofta derigenom, att något af de först utkristalliserande mineralen har en af kristallernas anordning efter längdriktningen betingad, mer eller mindre tydlig parallelstruktur. Så äro stundom hornblendekristallerna i graniten öster om Alsike och söder om Söderbysjön i Almunge på detta sätt orienterade, hvarigenom bergarten får en art stänglig struktur, som dock ej synes i snitt vinkelrätt mot kristallernas längdriktning, i hvilka fall struk-

¹ I ett par fall har jag uti basiska klumpar, som ej visa några mera märkbara pressfenomen iakttagit ymnig zoisit, delvis med det ursprungliga mineralets kristallbegränsning fullständigt bibehållen; denna torde i detta fall vara en temligen primär omvandlingsprodukt.

turen synes fullt massformig. Jemförelsevis ofta kan fluidalstruktur iakttagas i graniter, hvilka hålla porfyriskt urskild ortoklas, som då gerna är utbildad som Karlsbadertvillingar med subparallel anordning (ex. särdeles vackert i den syenitiska afarten af Upsalagraniten öster om Gränby, Almunge, hvilken bergart både i detta afseende och med hänsyn till sin öfriga beskaffenhet frappant liknar den allbekanta syeniten från Plauen).

På ett mera i ögonen fallande sätt ger sig denna struktur tillkänna, om bergarten har en slirig sammansättning, då ofta slirornas former ögonskenligen vittna om försiggångna strömnin-
gar i magman. Ett vackert exempel härpå ger fig. 2 från ett



Fig. 2. Sliror i Upsalagranit. Skala ungef. $\frac{1}{30}$.

stenbrott söder om Ekeby, Upsala.¹ Denna slirighet, framkallad af inblandade basiska strimmar, är företrädesvis ett gränsfenomen och mycket vanlig vid beröringen mellan tvenne modifikation-
er af samma magma såväl som vid massivens gränser mot omgifvande äldre bergarter. Såsom kontaktzoner med rikliga basiska, ungefär med kontakten jemnlöpande sliror må nämnat följande exempel: 1) gränzonen mellan hornblendegranit och röd granit norr om Almunge station upp emot torpet Tippan, hvilken på bladet »Rånäs» delvis tecknats som gneis; 2) samma granits gränz-
on mot dioritmassivet söder om Knutby station, hvarom mera längre fram; 3) Upsalagranitens gräns mot gneisen i trakten norr om Husby, vid Pickhus m. fl. ställen. Dessa sliriga och på grund af fluidalstrukturen skiffrika gränzoner kunna i

¹ Denna förekomst observerades först af kand. E. NYMAN, som gjort mig uppmärksam på densamma.

en mycket jordtäckt och dåligt blottadt terräng, när de icke ses i sitt sammanhang med den bergart, hvaraf de utgöra en basisk gränsfacies, för den som går ut från de lagerformiga bergarterna te sig såsom en af vexlande mörka och ljusare skikt sammansatt sedimentär lagerbildning. Sedan man på så sätt oförmärkt öfverskridit den verkliga gränsen, drifves man att tillämpa en neptunistisk tolkning på den magmatiskt bildade bergarten. Då man emellertid icke vågar draga ut konsekvenserna fullt och såsom sedimentär tolka äfven den fullt massformiga bergarten, tvingas man till uppdragande af en gräns, som efter hvars och ens subjektiva tycke eller för observerande af parallelstruktur öfvade öga förlägges der, hvarest skiffriheten upphör eller icke vidare öfverskrider en viss på subjektiva grunder fordrad tydlighet. De flesta sålunda uppdragna gränisar mellan massformig och skiffrig granit, hvilken senare betecknats såsom gneis, finnas icke i naturen; och om 10 rekognoscörer oberoende af hvarandra skulle försöka lägga densamma, kommo helt säkert icke två till samma resultat. Detta påpekas, icke för att uttala ett klander öfver kartarbeten, som till stor del publicerats för årtionden sedan, då uppmärksamheten ännu var föga riktad på och resurser saknades att särskilja olika strukturer och utforska deras orsaker, utan för att antyda de restriktioner som måste göras för att kunna i dessa kartor afläsa ifrågavarande bergarters geognosi.

Sekundär tryckförskiffring torde i det stora hela vara en mera allmän orsak till parallelstruktur än strömningar i den ännu ej stelnade magman. Det kan sättas ifråga, huruvida det ges några för alla fall tillförlitliga makroskopiska eller mikroskopiska karaktärer, på grund af hvilka dessa strukturer kunna skiljas från hvarandra. Pressningar i en magma, som befinner sig i slutet af sin konsolidation, torde åstadkomma strukturer, hvilka icke märkbart skilja sig från dem, som bildas när den redan fasta bergarten utsättes för bergskedjetryck. Innehåller bergarten basiska utsöndringar, kan man af dessas förhållande till skiffriheten sluta till dennas primära eller sekundära natur, såsom i

det föregående anmärkts. Sammaledes gifva gångar, som genomsätta bergarten, i många fall upplysningar härom. De stundom starkt skiffriga gångar af omvandlad diorit, som i stort antal genomdraga den skiffriga urgraniten vid Grisslehamn, visa stundom genom skiffrighetens fortsättande öfver gången, att densamma är ett sekundärt tryckfenomen; sådana af förskiffring träffade granitgångar ses också stundom i Upsalagraniten mellan Märsta och Knifsta, der bergarten har vid sin södra gräns en starkt framträdande parallelstruktur. Den likaledes mycket förskiffrade graniten i Sigtunatrakten visar sig tydligt såsom sekundärt skiffrig, derigenom att finkorniga granitgångar (t. ex. strax invid staden) äro i samma riktning förskiffrade. Det är emellertid uppenbart att förekomsten af opåverkade gångar i en parallelstruerad bergart, icke utesluter den möjligheten att äfven i sådant fall strukturen är sekundär, då bergstrycket väl kan vara äldre än gången men dock senare än bergartens konsolidation. Vissa längre fram närmare beskrifna magmasekretgångar äro å andra sidan bildade under sjelfva stelningsprocessen och en skiffrighet som öfvertvärar sådana gångar behöfver ej med nödvändighet vara en sekundär tryckstruktur, utan kan ha tillkommit under stelningsaktens sista skede, hvarigenom densamma står så att säga på gränsen mellan den primära och sekundära parallelstrukturen. Pegmatitådror och andra gångar, som öfvertvära skiffrigheten äro mycket ofta i hög grad hoppressade, så att deras nuvarande längd, mätt såsom raka afståndet mellan ändpunkterna kan vara endast en liten bräkdelen af den ursprungliga. Detta tal är då ett mått på sammanpressningens storlek på samma gång den är ett bevis för strukturens sekundära natur. Sådana veckade gångar har jag icke iakttagit inom Upsalagraniten, der gångbildningar äro relativt sällsynta och skiffrigheten föga utpräglad, deremot äro de ytterligt vanliga inom de mera skiffriga urgraniterna i Roslagen, och omnämnas mångenstädes i kartbladsbeskrifningarne från dessa trakter. (Ex. Bl. »Norrtelje», s. 24, TÖBNER. Mell. Sv. Bergsl. Bl. n:o 6, s. 19; se äfven Geol. Fören:s Förh. Bd IX s. 16 o. f.)

Magmasekretgångar. Mycket allmänt förekomma i de mera basiska artförändringarna af urgraniterna pegmatitartade eller granitiska gångar, hvilka såväl genom sitt uppträdande i öfrigt som genom sina former måste tolkas såsom uppkomna i sammanhang med omgifvande bergarters stelning. Fig. 4 återger ett system dylika gångar från ett stenbrott nära Ekeby, Upsala. Redan gångarnas utpräglade linsform och deras inbördes läge vittnar om, att de bildats genom tension i en plastisk massa. Granskar man närmare gånggränsen bestyrkes detta ytterligare. Mineralkornen äro ej skarpt afskurna, utan gångens och sidostenens kristaller gripa så att säga in på hvarandras områden. I

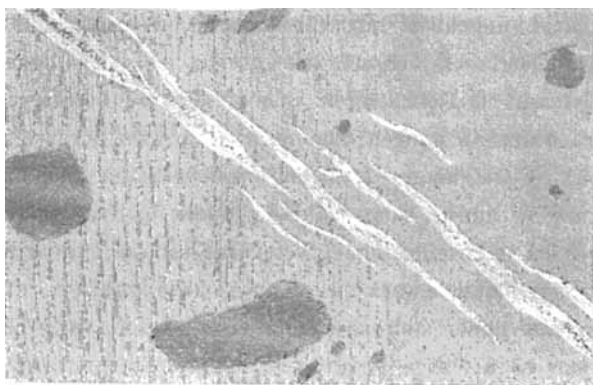


Fig. 3. Sekretgångar i Upsalagranit. Skala ungf. $\frac{1}{50}$

samma stenbrott visade en likadan gång en egendomlig omböjning af gränsen för en i vägen liggande basisk utsöndring, hvilket måste bero derpå att denna vid remnans bildning haft fastare konsistens än den omgifvande graniten. Gångarna fyllas i här afbildade fall af pegmatit och ha zonal byggnad. Eljes utgöres ofta gångmassan af hvit eller röd sur granit (aplit), stundom delvis pegmatitiskt utbildad. I gångspetsarna och i gångmidten äro stundom kvartsen temligen oblandad. I en gång vester om Grindstugan, Upsala, närmar gångmassan sig delvis i sammansättning den omgifvande graniten, innehåller liksom denna, ehuru sparsamt, hornblende och korn af blå kvarts. Mel-

Jan de här afbildade endast några *m* långa gångarna till sådana som med en bredd af en eller några *m* kunna följas kanske 50—100 *m* gifvas alla gradationer i storlek. De större träffas helst och ymnigast i och omkring de diorit- eller gabbroartade utbildningsformerna af hornblendegraniterna, t. ex. Vipängen vid Ultuna,¹ Rådmansö, Beateberg, söder om Knutby etc. Att de mindre bland dessa gångar icke kunnat tjena som aflopp för en uppträngande magma är uppenbart, utan måste de tänkas hafva blifvit fyllda genom sekret från den omgifvande bergarten, som vid remnornas bildning ännu ej fullt stelnad »utsveptades» den sista sura resten af magman i dessa hålrum, på ett sätt analogt med det, hvarigenom i de postarkäiska graniternas miarolitiska hålrum utkristalliserat kvarts och fältspat. Dessa gångar kunna lämpligen, såsom REYER (Theor. Geol. s. 101) föreslagit, benämnas *sekrethgångar* eller, för att närmare precisera deras bildningssätt, då väl äfven rent hydatogena gångar kunde gå under denna benämning, *magmasekrethgångar*. Då magman vid stelningskontraherar sig, måste det finnas en tendens till bildning af antingen talrika smärre drusrum. de miarolitiska hålrummen, eller också kontraktionsremnor, sådana som de nu beskrifna. Dessa båda bildningar kunna substituera hvarandra och det beror kanske derpå, att de icke på samma gång uppträda i bergarterna, utan en ymnig förekomst af den ena (miarolitiska hålrum i de postarkäiska graniterna) motsvaras af ymniga pegmatitådror och gångar af sur granit hos urgraniterna. Dessa senares rikliga uppträdande vid gränserna för de till urgraniterna bundna diorit- och gabbromassiven kan bero af en olika volymförminskning för den sura och den basiska magman vid deras stelningskontraktion, hvarigenom uppkommer en tendens till bildning af relativt stora mellanrum vid dessas inbördes gränser. Det synes mig antagligt, att den på specialkartan öfver Rådmansö (S. G. U. Ser. C. n:o 78) liksom vid åtskilliga andra diorit- och gabbro-massiv inom samma urgranitgebit utmärkta röda graniten (delvis betecknad

¹ Jfr. A. G. HÖGBOM: Vägledn. vid Geol. exkursioner i Upsalatrakten, s. 23, fig. 2.

som gneis) rättare kan tolkas såsom sura sekret ur omgifvande hornblendegranitmagma än såsom sjelfständiga eruptivmassor.

Granofyrisk gränsfacies mellan Upsalagraniten och felsit.
 Det bekanta och i litteraturen många gånger behandlade området af s. k. hälleflinta i trakten mellan Upsala—Vaxala—Gamla Upsala och Börje begränsas i söder och öster af nämnda granit, i vester af Vängegraniten. I trakten kring Vaxala kyrka visar denna »hälleflinta» öfvergångar till graniten, såsom redan E. ERDMAN, STOLPE samt SVEDMARK påpekat. Den sistnämde har också antydtt att bergarterna här skulle stå i ungefär samma förhållande till hvarandra som graniterna och »hälleflintorna» i Småland, samt att den här ifrågavarande bergarten kanske rätteligen borde benämnas felsitporfyr.¹ När jag för ett par år sedan lät förfärdiga preparat af några provver, som jag tagit i trakten Vaxala, der bergarten makroskopiskt är en mellanform af den typiska Upsalagraniten och den täta »hälleflintan», fann jag i flera af dessa preparat en särdeles vacker och typisk granofyrstruktur, hvilket var mig en öfverraskning, då jag aldrig förut iakttagit sådan i någon urgranit; men det var på samma gång med tillfredsställelse jag påträffade denna strukturform under dessa förhållanden, emedan den lemnar ett ytterligare bevis för Upsalagranitens magmatiska genesis och på samma gång bekräftar antagandet om den s. k. hälleflintans natur af felsitporfyr. Det synes ega rum en ganska hastig öfvergång, mellan dessa bergarter, och den granofyriska mellanzonen har, så vidt man kan sluta i den temligen jordtäckta terrängen, en obetydlig bredd, möjligen endast någon tiotal meter. Vackrast utbildad är denna struktur i hållar norr om Vaxala prestgård. Bergarten är dels röd, fattig på mörka mineral och finkornig, dels mera dioritartad och medelkornig. Den granofyriska sammanväxningen mellan kvartsen och fältspaten är lika typisk som hos t. ex. Ålandsgranofyrerna; delvis dock något utplånad genom sekundära tryckfenomen. Anmärkningsvärdt och af betydelse för tolkningen af de basiska inneslutningarnas genesis är, att

¹ Geol. Fören. Förh. Bd. X, h. 1. (S. G. U. Ser. C; n:o 34).

prof på en sådan visade denna struktur lika väl som den omgifvande graniten. Detta synes också vara ett argument för inneslutningarnas bildning in situ. Utsöndringens först afskilda mineral, nemligen jern-magnesia-silikaten och kalk-natronplagioklas bildade i den ännu flytande surare magman en kristallgyttring, och emellan dess mineralkorn stelnade samtidigt med den omgifvande magman och med samma struktur den af kvarts och ortoklas sammansatta granofyriska mellanmassan.

Hvad angår den »hällefinta», som genom nu nämnda granofyrer förbindes med Upsalagraniten, så äro dess egenskaper rätt utförligt beskrifna dels af SVEDMARK, (l. c.) dels i texten till Bladet »Upsala» och af TÖRNEBOHM i texten till Bl. n:o 6, Mell.



Fig. 4. Felsitporfyr (»hällefinta») med fluidalstruktur. 10 ggr förstoring.

Sverig. Bergslag, hvarför jag kan inskränka mig till att meddela några observationer om dess samband föröfrigt med omgifvande graniter, dess struktur och variationer i sammansättningen.

Bergarten har i det stora hela en fullt massformig utbildning. Den parallelstruktur som legat till grund för strykningsobservationerna är dels en bankformig förklyftning (t. ex. vid Bergby, NV fr. Upsala) dels tydlig förskiffring (t. ex. ett litet stenbrott NV om Vaxala på högra sidan vägen till G. Upsala). Någon gång torde äfven fluidalstruktur vara makroskopiskt märkbar. I mikroskopet ses denna stundom mycket tydligt, i det att den felsitiska något strimmiga grundmassan i mjuka bugter slingrar sig mellan de porfyriskt inströdda kristallerna eller visar

eutaxitartade former. Att här föreligger verklig fluidalstruktur och icke en genom tryck uppkommen sekundär skiffriighet, framgår af de insprängda fältspatkristallernas fullständigt bibehållna kristallgrafiska begränsning (se fig. 4). I kemiskt-mineralogiskt hänseende är bergarten mycket varierande. De surare variateterna ha en kiselsyrehalt af mera än 75 % (Bl. »Upsala», anal. s. 15), under det att å andra sidan modifikationer förekomma, hvilka snarast borde betecknas som porfyr it och till sammansättningen knapt märkbart skilja sig från den inom området gångformigt uppträdande uralitporfyren (jfr. SVEDMARK l. c. s. 16).

Vid Lundby, ö. om Bürje, förekomma basiska modifikationer, som på grund af sitt gry snarast skulle kunna kallas finkornig diorit eller kvartsdiorit. Kvartsen är i dem utbildad såsom typisk »zwischenklemmungsmasse.» I samma trakt finnas äfven porfyr itiska former med 2—4 cm stora epidotvandlade plagioklaskristaller.

Vester om Upsala kan man dels (vid Hällby) se en öfvergång från graniten till felsitporfyren liksom vid Vaxala, dels deremot skarpa kontakter (söder om Skäggsta), då graniten innehåller stora brottstyckeartade partier af porfyren. Gränzonen är der för jordtäckt att medgifva en fullständig utredning af gränsförhållandet. Kontakten med Vängegraniten ses vid Nyby och är fullständigt skarp. Denna senare bergarten är i hällarna närmast kontakten betydligt finkornigare än vanligt och köttrod, men öfrigt talar kontaktens utseende för att graniten är äldre än porfyren.

Sin sydöstra gräns når denna porfyr vid Danmarks kyrka, der den visar en hastig öfvergång genom granulitiska och mikrogranitiska mellanformer till Upsalagraniten.

Om diorit och gabbro såsom basiska modifikationer af granitmagman. Ehuru visserligen kvantitativt underordnade i jämförelse med de hornblendehaltiga graniterna, uppträda dock inom desamma relativt rikligt och stundom med betydande utsträckning diorit och gabbro. Detta gäller isynnerhet om det stora granitgebitet mellan Vaxholm och Norrtelje (jfr. t. ex. kartan till SVEDMARKS arbete: Gabbren på Rådmansö), i mindre grad Upsalagranitens område.

Vid granskning af dessa basiska bergarters gräns- och kontaktförhållanden till omgifvande granit visar det sig i de flesta fall på ett otvetydigt sätt, att de icke bilda denna genomsättande yngre eruptiv utan äro blott basiska utbildningsformer af detsamma. Detta framhålles flerstädes i kartbladsbeskrifningarna samt andra arbeten öfver dessa områden af TÖRNEBOHM och SVEDMARK. Den senare säger i sin afhandl. om Gabbbron på Rådmansö s. 13: »Dioriten — — blir mot gränserna till gneisen bemängd med dess karakteristiska mineral, hvarigenom öfvergångsformer mellan diorit och gneis utbildas under form af olika slags hornblendegneiser. Från den typiska gneisen ända till gabbbron och olivingabbbron bildas på detta sätt en sammanhängande kedja af öfvergångsbergarter.» I st. för gneis bör af skäl, som jag förut framhållit, granit införas i denna beskrifning, liksom i allmänhet i denna och andra af Sveriges Geol. Undersöknings publikationer, som beröra ifrågavarande urbergsområdets hornblendegneiser.¹ Vid undersökning af dessa diorit- och gabbroområdets gränser mot den omgifvande hornblendegraniten finner man, att öfvergången i många fall är mycket hastig, och att till och med i vissa fall skarpa gränser kunna för någon mindre sträcka uppdragas, hvarvid i regel den surare bergarten genom utsända gångar och inneslutna partier af den basiska ter sig såsom yngre än denna: i andra, dock mera sällsynta fall är öfvergången mera långsam derigenom, att bergartens mineralogiska sammansättning inom en relativt bred öfvergångszon kontinuerligt och likformigt ändrar sig från den typiska granitens till diorit eller gabbro.

Genom några exempel må i korthet gränsförhållandena mellan de nu nämnda bergarterna belysas. Söder om Knutby station finnes ett närmelsevis rundt, väl 1 kv.-kilom. stort område af diorit och gabbrodiorit.² Bergarten inom detta är i all-

¹ Jfr och TÖRNEBOHM: Geol. Fören. Förh. Bd. IX, s. 137.

² Vid rekognosceringen af trakten söder om Knutby och öster om Almunge har jag biträdts af ammannensen P. J. HOLMQUIST, på hvars dagboksanteckningar jag stöder mig för de ställen jag ej personligen besökt.

mänhet rik på mörka mineral och innehåller ofta porfyriskt insprängda centimeterstora hornblendekristaller. Derjemte ingår rikligt epidot, vidare titanit, svafvelkis och sparsamt magnetit; kvarts torde också i regel förekomma. Som af geologiska kartbladets »Rånäs» synes, omgifves dioriten på alla sidor af hornblendegranit, som än har fullt massformig struktur och till utseendet fullkomligt liknar den typiska Upsalagraniten, än visar en tydlig slirig fluidalstruktur. Går man ifrån graniten in mot dioritområdet, så finner man i samma mån man närmar sig detta (särdeles från vester eller söder), huru graniten börjar blifva allt mera bemängd med basiska utsöndringar och sliror, hvilkas längdriktning i hufvudsak är jemlöpande med dioritområdets gräns. De basiska slirorna äro stundom ganska skarpt afgränsade mot graniten, i hvilken de förekomma, och te sig stundom, när man till följd af jordbetäckning ej kan följa dem i hela deras längd, såsom dioritgångar i graniten. Att de icke desto mindre tillhört den granitiska magman kan skönjas derpå, att denna ibland pressats in i desamma vid de bristningar, som de undergått, hvarigenom de uppdelats i brottstyckelika partier. Dessa basiska partier blifva inåt allt ymnigare, till dess hällarne småningom komma att öfvervägande bestå af diorit. Denna är dock i gränzonen ofta genomsvärmad af gångar och oregelbundna partier af ren, kvartsrik granit, som torde ekvalera de sura sekret, hvilka jag i det föregående anført såsom karakteristiska för gränzområdena mellan diorit och granit.

De små dioritförekomsterna strax norr om Knutby kyrka synas genom en mera kontinuerlig förändring i sammansättningen utåt öfvergå i kvartsdiorit och Upsalagranit. Detsamma gäller om de likaledes obetydliga dioritförekomsterna vid Vipången söder om Upsala och Bergby vid Lännabanan, öster om Upsala. På förra stället åtföljes dioriten af betydliga utskiljningar af kvartsrik, delvis pegmatitartad röd granit.¹

Vid gabbromassivet söder om sjön Viren, Bladet »Peningby» är stundom gränsen mot omgifvande granit skarp, och denna

¹ Jfr not. s. 259.

genomflätar i ådror och gångar gabbon, hvarigenom uppkommer en breccieartad gränsszon, likartad med den jag i en föreg. uppsats, detta häfte, beskrifvit från Ragunda mellan graniten och diabasen i Stadsberget. Anmärkningsvärdt är, att den granitiska fyllnadsmassan mellan brottstyckena ofta är något surare än graniten föröfrigt, hvilket också är en analogi med kontaktförhållandena i Stadsberget och kan på samma sätt förklaras. Dessa förhållanden kunna vid ifrågavarande gabbroområde ses rätt vackert på norra sidan landsvägen öster om Beatebergs herrgård. Gabbbron på detta ställe har i det inre af massivet en egendomlig strimmig struktur, som, då icke några mera märkbara spår af sekundärt tryck kunna iakttagas i densamma, måste tolkas såsom fluidalstruktur. Bandformig vexling mellan ljusare och mörkare partier förekommer enligt TÖRNEBOHM och SVEDMARK äfven inom andra traktens gabbroområden t. ex. Rådmansö, Ruggsätra, och torde likaledes denna vara en genom slirighet framträdande fluidalstruktur. Föröfrigt äro de basiska bergarterna, såvida de uppträda i större massor, såsom flertalet af de på kartorna utmärkta, i allmänhet rent massformiga, äfven när de granitiska bergarter, af hvilka de äro modifikation, ha en ganska utpräglad skiffirighet (jfr t. ex. specialkartan öfver Rådmansö, SVEDMARK l. c.).

Det förtjenar ifråga om dessa basiska bergarter vidare framhållas, att de inom ett och samma område kunna förete stora variationer i den kemiskt mineralogiska sammansättningen, såsom särskildt visar sig inom Rådmansögabbbron, hvilken oafsedt sina öfvergångar till diorit, kan vara utbildad än som kvarts- än som olivingabbro, än öfvergå i ren anortitsten. Dessa vexlingar äro alldeles likartade med dem som kunna iakttagas hos postarkäiska basiska eruptivbergarter i Ångermanland och Finland och vitna att likartade differentiationsprocesser i båda fallen egt rum. De strukturela olikheterna äro, bortsedt från de sekundära, analoga med dem mellan urgraniterna och de postarkäiska graniterna i vårt land och kunna korteligen karakteriseras så, att dessa basiska urbergsbergarter ha en något mera utpräglad

djuphabitus, under det att de motsvarande yngre genom tendens till diabasartade strukturformer i någon mån kunna sägas närma sig ytbergarter; det vill säga olikheterna bero på något olika stelningsförhållanden, men äro ingalunda af den art, att den ena gruppens karaktärer af på magmatisk väg bildade bergarter skulle vara mindre otvifvelaktig än den andra gruppens.

De starkt skiffriga basiska bergarter, som under benämningen dioritskiffrar på ett mera lagerliknande sätt uppträda tillsammans med skiffriga sura bergarter (granuliter, gneiser p. p.), äro deremot till sin genesis vida svårare bestämbara. Då de icke, utom i några ofvan nämnda fall, der de blott äro sliror eller fluidalstruerade gränsbergarter i graniten, förekomma inom de här behandlade urgranitmassiven, föreligger ingen anledning att närmare ingå på denna fråga. Deras förekomst inom trakter, der synbarligen sekundära tryckfenomen i hög grad bestämma bergarternas habitus och bortskymma de primära karaktärerna, gör att säkra och allmängiltiga bevis vare sig för ett plutoniskt eller neptunistiskt tolkningssätt svårligen kunna erhållas, och de äro därför mindre egnade att belysa frågan om urbergets bildning, så länge ännu meningarna t. o. m. differera ifråga om sådana bergarter inom detsamma, der de primära strukturerna och öfriga primära egenskaper tydligt framträda.

Om syenit såsom modifikation af granitmagman. Uti Almunge socken, öster om sjön Fladen förekommer inom traktens granit och bildande en artförändring af denna ett mindre, knapt 2 kv.-kilom. stort, område af syenit. Då verklig syenit¹ förut icke blifvit uppmärksammas inom vårt urberg och denna dessutom i sina gränsförhållanden är af ett visst intresse, förtjenar densamma en beskrifning.

¹ De af gammalt brukliga benämningarna syenit (t. ex. Upsalasyenit) för våra hornblendeförande graniter böra såsom vilseledande utgå. Ifrågavarande bergarter stå dioriterna vida närmare och skulle, åtminstone delvis kunna betecknas såsom kvartsdioritor. Så öfverensstämmer Upsalagraniten i allt väsentligt med kvartsdioriterna i Odenwald (t. ex. från trakten af Bruchsal), hvilka näppeligen kunna skiljas från de mera hornblenderika varieteterna af Upsalagraniten.

Bergarten är till gryet mycket mera vexlande än traktens graniter, i det att den än blir grofkristallinisk, nästan pegmatit-
artad med ända till decimeterlånga hornblendekrystaller, än åter
finkornigare än hornblendegraniten i allmänhet är. Vissa vari-
eteter likna makroskopiskt fullkomligt den bekanta Plauensyë-
niten både till sammansättning och struktur. Liksom hos denna
framträder (t. ex. i ett litet stenbrott vid landsvägen, öster om
Gränby) en vacker fluidalstruktur, derigenom att de något por-
fyriska såsom Karlsbadertvillingar utbildade fältspatkristallerna
visa en subparallel anordning. Bergarten har på grund af fält-
spatens färg en egendomlig brungå färgton. Fältspaten är i all-
mänhet ymnigare än hornblendet. Under mikroskopet befinnes
den till det mesta utgöras af en mikropertitisk sammanväxning
mellan ortoklas (stundom mikroklin) och plagioklas af alldeles samma
utseende som fältspaten i den postarkäiska augitsyeniten från Ra-
gunda (jfr min föreg. uppsats detta häfte af Geol. Fören:s Förh.).
Hornblendet bildar dels stängliga partier med prismatisk kristall-
begränsning dels oregelbundna korn. Dess färg är grön med
stark pleokroism mellan mörkt blågrön och gulgrön. Glimmer
finnes i vissa varieteter rätt ymnigt. Kvarts förekommer väl
alltid, ehuru mången gång icke makroskopiskt skönjbar. Genom
dess ökning blir bergarten granitisk; den har också på TÖRNE-
BOHMS karta (M. Sv. Bergslag bl. 6) betecknats såsom granit,
under framhållande (beskr. s. 14) af dess från traktens öfriga
graniter afvikande utseende. De accessoriska mineralen äro
zirkon, titanit, apatit och sparsamt magnetit.

Ehuru syenitområdet på grund af petrografiska öfvergångar
till omgifvande bergarter ej kan skarpt begränsas, torde föl-
jande gränslinie gifva ett ungefärligt uttryck för dess utbredning:
från sjön Fladen,¹ strax norr om Uddnäs, österut till Ströms-
berg, derifrån efter dalgången norrut förbi Sågen, hvarifrån
gränsen böjer åt nordvest förbi Mörtsjön, vidare i vestlig rikt-
ning öfver Norrby samt åt sydvest till norra ändan af Fladen,

¹ Ortnamnen återfinnas på Geol. kartbl. »Rånäs».

bildande sålunda ett elliptiskt område af nära 2 *km* längd-
genomskärning och väl 1 *km* bredd.

Basiska utsöndringar, dels rundade, dels utdragna och öf-
vergående i slirartade partier, dels äfven brottstyckeliknande,
förekomma flerstädes inom syeniten, särdeles ymnigt vid om-
rådets periferi, t. ex. vid Norrby och södra sidan af Mörtsjön;
i senare fallet äro de ofta linsformiga och ordnade med längd-
axeln efter gränsliniens riktning, såsom förut beskrifvits från
gränzonen af det något östligare dioritmasset. Liksom gra-
nitens utsöndringar äro dessa mera finkorniga och rikare på ba-
siska mineral än omgifvande bergart.

De bestå hufvudsakligen af hornblende, glimmer och en sur
ytterst fint tvillingstreckad oligoklas. Titanit och apatit äro
rikligare förhanden än i omgifvande bergarten. Denna är när-
mast utsöndringarne stundom fattigare på mörka mineral än
eljes, hvarigenom uppkommer en ljus randzon liksom vid Upsala-
granitens utsöndringar. På samma sätt som der blir bergarten,
när inneslutningarna ligga tätt hopade, i dessas mellanrum äfven
surare, så att kvarts kan makroskopiskt iakttagas. Allt vittnar
om utsöndringarnas uppkomst i syeniten eller syenitmagma
genom likartade processer som de i graniten. Syeniten måste
också på grund af sin öfvergång i omgifvande granit anses såsom
en genom differentiation uppkommen artförändring af granit-
magma liksom dioriterna enligt det föregående äro att uppfatta
på detta sätt. Att dessa urgranitområden äfven innesluta sye-
nitiska afarter, liksom fallet är med många af de postarkäiska
graniterna och med den likaledes yngre och säkert magmatiskt
bildade granit, hvilken i Sachsen har syenitiska afarter (Plauen),
är ett ytterligare vittnesbörd om de ifrågavarande urbergsberg-
arternas bildning genom processer analoga med dem, som under
senare geologiska perioder egt rum i större magmamassor. Det
är analogier så fullständiga och i så många olika riktningar, att
det vore våld på naturen söka göra gällande genetiska tolkningar,
som ej toge hänsyn till dessa analogier.

Olika granitarter inom samma massiv. Inom de större urgranitområdena kunna ofta, såsom TÖRNEBOHM vid åtskilliga tillfällen framhållit, flera mer eller mindre väl karakteriserade graniter urskiljas, hvilka än med skarp kontakt gränsa intill hvarandra än genom mellanformer öfvergå i hvarandra. Då inom en och samma geognostiska bildning de petrografiska karaktärerna kunna variera mellan sura graniter och de mest basiska gabbrobergarter, är det uppenbart, att icke de surare leden i en sådan serie, hvilka föröfrigt i regel hafva den största utbredningen, skola visa någon mera framträdande likformighet i sin sammansättning, utan att tvärtom en och samma magmamassa, genom försiggången differentiation, skall hafva bildat graniter af betydligt olika kemisk och mineralogisk sammansättning. Inom de stora Upländska urgranitområdena träffas också jemte de kanske förhershakande hornblendegraniterna, andra som genom hornblendets och de mörka mineralens tillbakaträdande samt större kvarts- och ortoklashalt äro utprägladt sura bergarter. Dessa merändels röda graniter äro stundom genom ganska markerade gränser skilda från de förra (exempelvis Vängegraniten och Upsalagraniten) i andra fall (i allmänhet graniterna mellan Upsala och Länna) mera sammanflytande.

Ofta visar sig att tvenne hvarandra berörande granitvarieteter vid kontakten hafva ett från det normala afvikande utseende, hvarigenom uppkomma dessa än oredigt skiffriga äu breccieartade gränzoner, som beskrifvits af TÖRNEBOHM från kontakten mellan Upsala- och Vänge-graniterna (M. Sv. Bergsl. bl. 5, s. 38) samt från Knutby socken (l. c. bl. 6, s. 32). På geologiska kartbladet Rånäs (jfr beskr. s. 20) betecknas dessa gränzoner dels som gneis dels som diorit. Om deras tolkning har jag redan sid. 255 uttalat min mening. Dock bör den reservation göras, att jag icke har anledning utsträcka denna förklaring till det i kartbladsbeskrifningen under samma rubrik behandlade stora gneisbältet SV om Söderbysjön. Jag är icke öfvertygad om riktigheten af den åldersföljd som TÖRNEBOHM, delvis på grund af dessa gränzoners beskaffenhet, uppställt mellan de olika gra-

niterna. Så synes mig antagligt att, om någon egentlig åldersskilnad fins mellan den röda, kvartsrika graniten i trakten Knutby—Almunge och samma trakts hornblendegranit, den senare är yngre och vid dess gräns förekommande nyss omnämnda gneissiga och dioritartade zonen är en basisk gränsfacies till samma granit. Äfven förändrar Upsalagraniten sina karakterer i närheten af den vestligare Vängegraniten på ett sådant sätt, att man skulle kunna med ungefär lika goda grunder anse åldersföljden vara motsatt den af TÖRNEBOHM antagna. När man följer en kontakzon, t. ex. den norr om Almunge station synes än den sura än den hornblendeförande graniten hafva varit fast medan den andra ännu var flytande, och ibland ser det ut som om båda stode i slirkontakt, hvaraf man torde kunna sluta, att det icke är någon egentlig skilnad i afseende på ålder (eruptionstid) utan blott delvis en tidsskilnad mellan de basiska och sura partiens inom samma magmamassa stelling. I betraktande af de stora magmamassor, som gifvit upphof till dessa massiv af urgraniter med tillhörande basiska afarter och de strömningar, som synbarligen egt rum i denna magma, är det också väl tänkbart, att kemiskt olika partier af densamma kunnat beröra hvarandra på sådant sätt, att just dylika gränsförhållanden utbildats. Att en och samma samtidigt flytande magma kunnat vara genom skarpa gränser delad i kemiskt skiljaktiga partier visar i mindre skala särdeles vackert ett par stenbrott söder om Ekeby, Upsala. I det ena, detsamma i hvilket den å sid. 255 afbildade sliran förekommer, ses sålunda den normala Upsalagraniten vara i en bestämd kontakt med en genom porfyriskt utskilda ortoklaskristaller och mindre hornblendehalt tydligt afvikande granit. Kontaktens ojemna förlopp och det sätt, hvarpå båda bergarternas mineral gripa in på hvarandras gebit gör det uppenbart, att de samtidigt stelnat. Någon fluidalstruktur, utom den som angifves af ofvannämnda i närheten af gränsen liggande slira ses ej på detta ställe. I ett närmare Ekeby, vester om vägen till Håga beläget brott ses liknande kontakter mellan samma båda granitvarieteter. Den porfyrisk

ligger der såsom temligen jemlöpande bälten eller sliror i Upsala-graniten, men icke heller här framträder i strukturen någon fluidal anordning af mineralkornen, hvarför der strömning, som gifvit slirorna deras utdragna form måste ha egt rum före magmans kristallisation.

Främmande brottstycken i urgraniterna. Förutom de redan (sid. 265) omnämnda brottstyckena af de basiska bergarter, till hvilka dessa graniter öfvergå, och hvilka snarast äro att betrakta såsom genom kontraktion af den stelnade basiska magman lös-sprängda partier, mellan hvilka den ännu flytande granitmagman insipprat, innehåller urgraniterna i allmänhet sällan och endast sparsamt brottstycken af de angränsande äldre bergarterna. Då sådana förekomma, ha de stundom en begränsning, som tyder på att de varit i någon mån plastiska (jfr TÖRREB. M. Sv. Bergsl. Inl. s. 20). Så är t. ex. fallet med de en eller annan meter stora något långdragna klumpar af finkornig glimmergneis, hvilka inneslutas af Upsalagraniten i hållar norr om Alsike kyrka. Petrografiskt öfverensstämma dessa enligt makroskopisk granskning fullständigt med den strax i söder tillstötande gneisen, och visa ej, som man skulle ha anledning vänta, märkbara tecken till kontaktinverkan från graniten. Dessa främmande brottstyckens mjuka konturer äro möjligen ett vittnesbörd om att de förut befintliga bergarter, mellan hvilka urgranitmagman inträngt och stelnat, antingen på grund af tryck- och temperaturförhållanden eller af andra orsaker varit plastiska, och ger under denna försettning en förklaring till frånvaron af gångar och apofyser från dessa graniter, hvilkas uppkomst endast är möjlig i de fall, då den magman begränsande bergarten är tillräckligt spröd för uppkomsten af rupturer. Är den ej detta, så måste pressningar antingen af den påträngande magman eller af andra anledningar förorsaka en plastisk omformning, och det är under sådana förhållanden förklarligt, hvarför granitmassivens gränser ofta ha ett med omgifvande skiffriga eller lagerformiga bergarters strykning konkordant förlopp. Fall finnas dock, som också förut påpekats, då gränserna mera öfverensstämma med de för yngre

eruptiv typiska och magman pressats in och inneslutit partier af sidostenen. Exempel härpå erbjuder den af TÖRNEBOHM såsom urgranit betecknade Hargsgraniten i norra Upland, hvilken i jernvägssprängningarna vester om Hargs station är uppfylld af skarpkantiga brottstycken från den genombrutna sidostenen (mörk finkornig gneis eller granulit), i kontakt med hvilken den äfven är något finkornigare än vanligt.

Ett egendomligt, och såvidt jag iakttagit beträffande urgraniterna, enastående brottstycke innehåller Vängegraniten i en klippa vid Ekeby väderkyrn SO om Vänge station. Det har en diameter af 0,5—1 m, oregelbunden form med icke fullt skarpa hörn, och är väl skildt från den detsamma omslutande graniten. Till mineralbeståndsdelar öfverensstämmer det mycket nära med denna, men är finkornigt och innehåller porfyriskt utskild ortoklas och kvarts. Grundmassan är mikrogranitisk och har en svag antydning i vissa partier till granofyrstruktur. Det liknar alldeles påtagligt de brottstyckelika partier jag i en annan uppsats i detta häfte beskrifvit från Ragunda- och Rätans-graniten, och förhåller sig till Vängegraniten alldeles på samma sätt som dessa till nämnda postarkäiska graniter. Deras bildning torde äfven vara densamma: lösryckta partier från en redan stelnad gränsfacies af granitmagman. Vängegraniten står föröfrigt i afseende på hela sin habitus dessa graniter vida närmare än fallet är med öfriga upländska urgraniter. Den har i regel en rent massformig granitisk struktur, stundom typisk granitisk förklyftning o. s. v., hvarigenom dess magmatiska genesis torde erkännas äfven af dem, som för de skiffrika hornblendegraniterna antaga ett annat bildningssätt.

Slutnämärkningar.

I det föregående har jag framlagt de viktigaste argumenten, som kunna anföras för de upländska urgraniternas eller gneisgraniternas magmatiska genesis. Jag har sökt visa att dessa urbergsområden med de dem tillhörande basiska bergartsmodi-

fikationerna visa i flera afseenden långt gående analogier med yngre, af alla såsom säkert magmatiska erkända, eruptivmassiv. Primära strukturföreteelser, som äro vanliga hos dessa senare, men aldrig iakttagits hos bevisligen på sedimentär väg bildade bergarter, återfinnas sålunda hos de ifrågavarande urgraniterna, om också icke alla lika allmänt eller alltid lika tydliga, då de i många fall blifvit utplånade eller åtminstone påverkade af de bergbildningsprocesser som träffat vårt urberg, men icke i nämnvärd grad satt sina märken på de yngre eruptiv som tjänat till jemförelse. Så hafva omnämnts såsom förekommande hos dessa urgraniter samma kristallisationsföljd mellan de ingående mineralen, som är karakteristisk för normalt utbildade djuperuptiv, vidare basiska utsondringar till sammansättning, struktur, utseende och förekomst-sätt fullständigt likartade med sådana hos kemiskt-mineralogiskt öfverensstämmande eruptivbergarter (Adamello, Plauen etc.); fluidalstrukturer och gränsfaciesbildningar samt brottstycken af dessa, kontraktionsremnor och sura magmasekretgångar, allt fenomen, som vittna om genetiska betingelser af samma art som oomtvistligt eruptiva bergarters. Jag har äfven framhållit, att de petrografiska öfvergångarna inom dessa urgranitmassiv mellan sura graniter-hornblendegraniter-syeniter och dioriter samt gabbrobergarter äro alldeles analoga med de genom magmatisk differentiation bildade sura och basiska bergarterna inom våra postarkäiska och andra oomtvistligt eruptiva granitmassiv. Den delvis framträdande strukturela och mineralogiska skiljaktigheten finner sin förklaring i den icke fullt utpräglade djuphabitus, som karakteriserar en del af bergarterna inom dessa postarkäiska eruptivområden. Ändtligen har jag också påvisat öfvergång genom en typisk granofyrzon från typisk urgranit till bergarter med fullt utbildad ythabitus (trakten kring Vaxala).

Den hos urgraniterna ofta skönjbara skiffrigheten finner sin förklaring dels i strömningar och pressningar inom magman före och vid dess konsolidation dels i sekundära tryckfenomen, hvarom ofta förskiffrade och veckade gångar bära vittne, och gäller därför icke såsom argument mot dessa bergarters magma-

tiska genesis. När densamma emellertid blir mera utpräglad, såsom fallet ofta är vid massivens periferiska delar, omöjliggöres mången gång dessas afgränsning mot kringliggande lagerstruerade bergarter, hvilket förklarar den af många ömfattade meningen, att verkliga öfvergångar ega rum. Om man begagnar sig af de möjligheter som erbjudas att vid fältarbetena skilja olika slag af parallelstruktur, och vidare frånginge det gängse bruket att sammanföra under en benämning (ex. gneis) bergarter, hvilkas parallelstruktur har alldeles skiljaktiga orsaker (fluidalstruktur, tryckförskiffring, lagerstruktur), så skulle utan tvifvel kartorna öfver urberget blifva ett vida mera naturtroget uttryck för dettas genesis och byggnad än de nu äro.
