

# SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 132.

---

HJALMAR LUNDBOHM.

## OM BERGGRUNDEN I VESTERNORRLANDS KUST- TRAKTER.

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 15. H. 4. 1893.

---

A. G. HÖGBOM.

## OM POSTARKÄISKA ERUPTIVER INOM DET SVENSK- FINSKA URBERGET.

MED EN TAFLA.

---

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 15. H. 4. 1893.

---

A. G. HÖGBOM.

## OM DE S. K. URGRANITERNÄ I UPLAND.

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 15. H. 4. 1893.

---

Pris 0,50 kronor.

# SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 132.

---

HJALMAR LUNDBOHM.

## OM BERGGRUNDEN I VESTERNORRLANDS KUST- TRAKTER.

---

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 15. H. 4. 1893.

---

A. G. HÖGBOM.

## OM POSTARKÄISKA ERUPTIVER INOM DET SVENSK- FINSKA URBERGET.

---

MED EN TAFLA.

---

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 15. H. 4. 1893.

---

A. G. HÖGBOM.

## OM DE S. K. URGRANITERNA I UPLAND.

---

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 15. H. 4. 1893.

---

STOCKHOLM, 1893.

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

HJALMAR LUNDBOHN. *Om berggrunden i Vesternorrlands kusttrakter.* [Preliminärt meddelande.]

Under sommaren 1882 erhöj jag af Chefen för Sveriges Geologiska Undersökning i uppdrag att närmare undersöka åtskilliga graniter och diabaser m. fl. bergarter, som af F. HOPPE vid de då påbörjade praktiskt geologiska undersökningarna i Vesternorrlands län anträffats på Rödön, Alnön och några andra ställen i östra delen af Medelpad. Af dessa bergarter ådrog sig isynnerhet graniten stor uppmärksamhet genom sitt prydliga utseende, till följd hvaraf den antogs kunna erhålla stor användning inom byggnadskonsten, men ännu mera genom den likhet bergarten föredde med den egendomliga rapakivgranit, som uppträder på Åland och om hvars förekomst i Sverige man vid denna tid icke egde någon kännedom. Mitt uppdrag utvidgades senare derhän, att jag skulle öfvertaga ledningen af arbetet med en bergartskarta öfver hela länet, hvilket arbete med några afbrott pågick t. o. m. 1889.

För att kunna anställa jämförande undersökningar besökte jag derjemte på Sveriges Geologiska Undersöknings bekostnad Åland samt trakten omkring Ragunda i Jemtland, hvarest enligt A. ERDMANN'S beskrifning<sup>1</sup> uppträdde en granit, som i åtskilliga afseenden föredde en viss likhet med den, som förekommer i Ångermanlands skärgård.

---

<sup>1</sup> Gångar af granit, genomsättande hypersthenfels. Öfv. af K. Vet. Ak. förhandl. 1847, sid. 249.

Af andra brådskande uppdrag har jag hittills hindrats att offentliggöra den nämnda bergartskartan och närmare beskrifva de iakttagelser, som gjorts i afseende på de nämnda trakternas särdeles intressanta eruptiva bergarter, men då dessa nu genom A. G. HÖGBOMS undersökningar i Medelpad m. fl. ställen börjat ådraga sig uppmärksamhet, så har jag ansett mig böra lemna en kortfattad öfversigt af de geologiska förhållandena inom den för flertalet okända del af Ångermanland, som företrädesvis är af intresse.

Större delen af Vesternorrlands län men isynnerhet Ångermanland företer mycket stor omvexling i geologiskt afseende. Med undantag för trakten omkring Tåsjön i länets nordvestra hörn, hvarest uppträda undersiluriska skiffrar och kvartsiter, sammanhängande med Jemtlands och Vesterbottens silurområden, utgöres berggrunden i länets inre del hufvudsakligen af till urberget hörande gneiser, hälleflintgneis, gabbro, diorit samt åtskilliga olika graniter. Inom den för sin ovanliga naturskönhet kända kuststräckan emellan Örnköldsvik och Hernösand förekomma deremot dels en ej obetydlig sandstensformation och dels en serie eruptiva bergarter, bestående af gabbro, diabas och granit, hvilka på grund af sitt förhållande till sandstenen och äfven af andra skäl åtminstone delvis måste antagas vara af postarkäisk ålder. Samma eller närbeslägtade graniter uppträda också inom ett mindre område i Helgums socken i Ångermanland, sträckande sig in i Ragunda socken i Jemtland och vidare, jemte en mängd egendomliga gångbergarter, på Rödön och södra delen af Alnön, vid Ortvikén nära Sundsvall och möjligen äfven nära Oxsjö nybygge i Medelpad. Kusttraktens diabas bildar talrika massiv och mindre kupper äfven i de inre delarne af länet.

Till samma bergartsserie bör enligt A. G. HÖGBOMS nyligen uttalade förmodan äfven hänföras den af A. E. TÖRNEBOHM och andra förf. beskrifna nefelinsyeniten och melilitbasalten m. fl. bergarter från Alnön och kringliggande trakt i Medelpad.

Det område längs kusten i Ångermanland, inom hvilket de ifrågavarande bergarterna uppträda, är något öfver sex mil långt och högst två mil bredt, och inom detsamma äro bergarterna i stort taget fördelade sålunda, att vestligast, närmast intill urbergsområdet, förekommer en zon af gabbro, hvars bredd varierar mellan några tusen meter eller ännu mindre och ända till en mil eller mera; utanför denna, i skärgården, utbreder sig i områdets norra del ett temligen stort granitmassiv och i södra delen väldiga diabasmassor. Sandstensformationen bildar ett lager af högst 60 m men stundom mycket mindre mäktighet, hvilket med en temligen regelbunden, svag stupning mot öster eller ost-sydost hvilar merendels på gabbro men i några fall på granit samt täckes af diabas och sålunda endast framträder i i helt smala terrasser och i sluttningarna af de höga, branta bergen längs kusten.

De nordligaste kända fyndorterna för sandstenen äro några öar SSO om Örnsköldsvik, den sydligaste Storön utanför Ångermanelfvens utlopp. På sistnämnda ställe hade bergarten iakttagits redan af A. ERDMANN,<sup>1</sup> som säger sig förgäfvat hafva efterforskat densamma längre norrut. Bildningen utgöres på Storön liksom öfverallt annorstädes af en finkornig, i regeln ganska fältspatshaltig kvartsitsandsten i tjocka och tunna skikt eller ganska mäktiga bankar, vexellagrande med dylika af en mörk, violett, mer eller mindre hård skiffer. Båda bergarterna synas vara i någon mån metamorfoserade. I sandstensbildningens undre del men ej direkt på dess underlag finnes flerstädes ett tunnt konglomeratlager med bollar af uteslutande hvit kvarts.

Fossil hafva ej anträffats, oaktadt skiffern synes väl egnad att bevara sådana, och ej heller har det hittills varit möjligt att erhålla någon annan ledning för bedömandet af bildningens ålder. Närmast tillhands, till följd af det geografiska läget, ligger det ju att, i likhet med hvad H. GYLLING<sup>2</sup> gjort med

<sup>1</sup> Lager af öfvergångssandsten funna i Ångermanlands skärgård. Öfv. af K. Vet. Ak. förhandl. 1847, sid. 245.

<sup>2</sup> H. GYLLING, Zur Geologie der cambrischen Arkosenablagerung des westlichen Finnland. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1887, Bd XXXIX.

den i trakten af Björneborg, öster om Bottniska viken uppträdande sandstenen, parallelisera äfven denna med Dalarnes och Geflebugtens röda sandsten, men några mer bindande skäl därför förefinnas knappast ännu. Den senare är, såvidt jag lärt känna den, i petrografiskt hänseende vidt skild från den ångermanländska sandstenen, men liknar enligt GYLLINGS påstående mycket nära den finska. Det vore eljest af flera skäl ganska frestande att sammanföra de båda sistnämnda.

Det förut nämnda gabbromassivet omfattar åtskilliga mycket olika varieteter af mer och mindre typisk *gabbro*, bland hvilka de viktigaste äro en mycket grofkristallinisk, såvidt hittills är känt olivinfri, och flera medel- till finkorniga, i regeln olivinförande, stundom med hänsyn till sin struktur närmande sig diabas, men dock merendels skarpt skilda från den förut nämnda, i stora massor uppträdande diabasen. Denna är en *olivindiabas* af Åsbytypen, med en såsom vanligt i afseende på kornstorleken mycket vexlande struktur. Såsom en egendomlighet hos bergarten må nämnas, att den ofta företer en särdeles vacker bandad struktur, beroende derpå att de mörka mineralen äro skiktformigt fördelade.

Bland dessa mineral spelar titanhaltig magnetit en viktig rol, och då denna stundom är samlad i temligen rena partier, hvilka ibland bilda jemnlöpande, ända till fotstjocka skikt, så har den tillgodogjorts såsom jernmalm, t. ex. i de kända grufvorna på Ulföarne.

Diabasen ligger nu inom kustområdet utbredd som väldiga täcken öfver sandstensbildningen, men häraf får man dock knappast draga den slutsatsen, att bergarten är effusiv. Vid gränsen mellan diabasen och sandstenen finner man nämligen flerstädes att den förra inträngt emellan, uppbrutit och lyftat större och mindre bankar af den senare, hvilket väl ej vore förhållandet om diabasen utgjutits öfver sandstensens yta, utan torde få anses bevisa att den åtminstone delvis är intrusiv.

Kustlandets granit, som dels uppträder såsom ett sammanhängande massiv och dels ensam eller tillsammans med diabas

bildar en mängd öar, bland hvilka Ulföarne redan äro bekanta genom A. ERDMANNNS beskrifning, företer åtskilliga vexlingar, så att flera, ganska olika typer skulle kunna uppställas. En del af dessa ansluta sig mycket nära till Ålandsbergarterna genom sin utpregladé granofyrstruktur, frånvaron af pressfenomen och öfver hufvud taget genom sin sammansättning samt beskaffenheten af de ingående mineralen. Den karakteristiska rapakivi-strukturen saknas emellertid i allmänhet här, hvaremot den är väl utvecklad hos bergarten på Rödön, hvilken mera liknar vissa af de åländska typerna.

Mindre öfverensstämmande med dessa till sin yttre habitus men dock otvifvelaktigt tillhörande samma grupp är graniten i Helgum—Ragundamassivet. Att döma af en mycket påfallande yttre likhet med vissa varieteter af denna är detsamma fallet äfven med den bekanta röda graniten i Dalarne, hvilken finnes anstående i Gopshusberget och Garberget m. fl. ställen i Mora och Elfdals socknar.

Beträffande åldersföljden hos de eruptiva bergarterna i Ångermanland föreligga åtskilliga intressanta iakttagelser, för hvilka på annat ställe kommer att lemnas en närmare redogörelse. De viktigaste af dessa äro emellertid följande.

Längs nästan hela gränsen mellan graniten och gabbbron förekommer nästan konstant egendomliga öfvergångsformer mellan de båda bergarterna, och vid de utkanter af granitmassivet, der man väntar sig att finna kontakt mot urberget, träffas i stället på en mycket lång sträcka en jembförelsevis smal zon af gabbro och liknande mellanformer, provisoriskt betecknade med namnet *gabbrogranit*<sup>1</sup> och innehållande, förutom plagioklas, pyroxen och

<sup>1</sup> Professor BRÖGGER, under hvars ledning jag studerade dessa bergarter, iakttog först detta förhållande vid granskning af en syenitlik bergart, som jag vid mitt första besök i Ångermanland anträffat vester om Gaviksfjärden i närheten af gabbromassivets gräns mot urberget. Vid de fortsatta undersökningar, som jag med anledning häraf företog, visade det sig, att dylika mellanformer fastän af högst vexlande utseende och sammansättning uppträda nästan öfverallt, der granit och gabbro närma sig hvarandra.

A. BLOMBERG hade för öfrigt flera år förut på ett annat ställe i Ångermanland iakttagit liknande öfvergångsformer samt hemfört särdeles intressanta prof deraf.

hornblende, stundom äfven *ortoklas*, *quarts* och *olivin*. Dessa mellanformer synas med bestämdhet tyda på, att gabbbron och graniten stå i ett intimt genetiskt samband med hvarandra. Gabbbron genomsvärmas för öfrigt af talrika mindre gångar af granit.

Analoga förhållanden äro ganska vanliga inom Helgum—Ragunda massivet, hvarest granit och flere till sitt yttre väsentligen olika grönstenar uppträda i så intim blandning med hvarandra, att man knappast kan afgöra hvilken som är den rådande bergarten. I stort taget synes det emellertid som grönstenen här, i motsats till hvad förhållandet är inom kustlandet, företrädesvis uppträdde i de centrala delarne af granitområdet.

Gränserna emellan graniten och den på sandstensbildningen i kustlandet hvilande olivindiabasen äro sällan tillgängliga för undersökning, men der detta är fallet, träffas stundom övergångsformer, analoga med de ofvan omtalade. På andra ställen åter förekomma de båda bergarterna i skarp kontakt med hvarandra och graniten bildar tydliga gångar och smala ådror uti diabasen. Emellertid finnas äfven exempel på att den senare uppträder gångformigt uti den förra.

Alla dessa förhållanden synas närmast hänvisa på, att gabbbron, diabasen och graniten tillhöra samma eruptionsserie och blott äro olika faciesbildningar af samma magma samt sålunda också ligga hvarandra temligen nära i afseende på åldern. Då nu diabasen faktiskt är yngre än sandstensbildningen och åtminstone en del af graniten yngre än diabasen, kunde man frestas till det antagandet, att hela denna serie af eruptiva bergarter är yngre än sandstenen. Ehuru en sådan förmodan i någon mån stöddes af förhållandena vid kontakten emellan sandstensbildningen och den underliggande graniten, hvilka synas tyda på att den senare är yngre, finnas dock å andra sidan flera skäl, som tala emot att hela massan af gabbro och granit skulle vara yngre än sandstensformationen, hvarför denna fråga tillvidare måste lemnas öppen.

---

A. G. HÖGBOM. *Om postarkäiska eruptiver inom det svensk-finska urberget.*

Veckningar och bergstryck hafva till den grad satt sin pregel på det stora nordiska urbergsområdets bergarter, att dessas ursprungliga natur och lagringsförhållanden mångenstädes näppeligen kunna dechiffreras. Sekundära tryckstrukturer hafva utplånat bergarternas primära, och det möter ofta svårigheter att afgöra, huruvida en bergarts lagerstruerade beskaffenhet är ett sedimentations- eller förskiffringsfenomen. Äfven de magmabergarter inom urberget, hvilka bibehållits nog väl, att deras genesis ännu kan fastställas, visa dock mer eller mindre framträdande strukturer, som tydligen vittna om deras deltagande i genomgripande rubbningar. En slående motsats till urberget bilda flera inom detsamma uppträdande eruptiv genom den nästan fullständiga frånvaron af tryckfenomen; och då dessa eruptiv i öfrigt hafva en hel del strukturella egendomligheter, som icke, eller också endast undantagsvis, förekomma inom urbergseruptiven, samt genom sitt geologiska uppträdande otvetydigt framstå såsom yngre än det urberg, hvari de uppsätta, så är det ställt utom allt tvifvel, att de bildats under tidsskeden, senare än den eller de vecknings-epoker, som satt sina märken på bergarterna inom ifrågavarande urbergsområde. Alldenstund dessa yngre eruptiver i allmänhet icke komma i beröring med sedimentära bildningar af känd ålder, saknas omedelbara hållpunkter för fixerande af tiden för deras uppträngande, men i betraktande deraf, att det nordiska urbergs-

området i det stora hela begränsas af kambrisk-siluriska lager-serier, som icke alls eller också blott genom sprickdislokationer blifvit rubbade, och att rester af samma formationer här och hvar finnas i områdets inre delar, hvarest de likaledes ej varit utsatta för annat än lokala rubbningar, så *kan* dessa eruptivers bildningstid ligga lika långt tillbaka som de nämnda sedimentära formationernas. Då emellertid dessa senare icke aflagrat sig omedelbart efter urbergets bergskedjebildningsepok (resp. epoker), hvilket framgår deraf, att de ligga på en abrasionsyta, som icke i sin relief märkbart bestämmes af veckningslinierna, och vidare deraf, att de (sparagmiterna och de kambriska sandstenarne) bestå af vittringsdetritus från just det underliggande och angränsande urberget, så måste den tidrymd, under hvilken ifrågavarande eruptiver *kunna tänkas* ha tillkommit, utsträckas ännu längre tillbaka, nämligen bortom tiden för de äldsta bevarade kambriska lagrens afsättning. Det blir en senare uppgift att genom undersökning af bottenkonglomeraten i dessa, samt genom jämförelser med eruptiver, som uppträda i och genomsätta aflagringar af känd ålder, söka afgöra, huruvida de (eller någon del af dem) kunna närmare begränsas till sin bildningstid. Tillsvidare må de i motsats till urberget betecknas såsom *postarkäiska*.<sup>1</sup> Äfven om det skulle visa sig, att de till större eller mindre del äro äldre än de äldsta sedimentära sandstenarna och sparagmiterna i vårt land, synes det vara skäl att utskilja dem från urberget, med hvilket de hittills på öfversigtskartorna plägat sammanslås. En sådan begränsning af de arkäiska bildningarna uppåt har naturligtvis icke generel tillämpning, men man kan i allmänhet icke komma längre vid uppdragande af dylika tids- och formationsgränser än att de få giltighet och ett visst berättigande såsom naturliga för jämförelsevis inskränkta och i sina geologiska hufvuddrag någorlunda likartade områden. Ett sådant synes just det svensk-finska urbergsområdet vara, antingen man jämför dess olika delar i afseende på urbergets allmänna karakterer eller med afseende på beskaffen-

<sup>1</sup> På samma sätt har SEDERHOLM i sina uppsatser om de finska rapakivi-bergarterna använt denna term.

heten af de inom detsamma uppträdande yngre eruptiven och sedimentära bildningarna.

---

Af de här åsyftade postarkäiska eruptivområdena äro endast några få hittills någorlunda utförligt beskrifna och till sina viktigaste petrografiska karakterer kända; andra äro deremot både i petrografiskt och geognostiskt hänseende föga undersökta. Då jag icke desto mindre på grund af mina studier i fältet och under mikroskopet, hufvudsakligen öfver en del norrländska förekomster, vågar ett försök att behandla ett flertal af de mer eller mindre bekanta postarkäiska eruptiven inom hela detta urbergsområde under en gemensam synpunkt, så sker detta i den öfvertygelsen, att denna synpunkt ej blott har ett visst petrografiskt berättigande, utan äfven skall vara egnad att befordra en riktigare uppfattning af åtskilliga mera rent geologiska problem. Emedan de i petrografiskt hänseende intressantaste bergarterna framdeles blifva föremål för en mera utförlig behandling i samband med mina mera detaljerade undersökningar öfver nefelinsyeniten på Alnön, skall jag nu inskränka mig till en kortfattad karakteristik af de särskilda eruptivområdena, som dock torde blifva tillräcklig för bedömande af det berättigade i mitt försök att i dessas petrografiska karakterer och geografiska uppträdande finna något samband.

---

*Ragundamassivet.* På ömse sidor om Indalselfven, från dess utflöde ur sjön Gesunden till närheten af Döda fallet samt derifrån åt nordost till Ångermanelfven, utbreder sig ett i flera afseenden intressant eruptivområde, som lämpligen kan benämnas efter Ragunda socken, inom hvilken detsamma är lättast tillgängligt och bäst känt. Det begränsas i norr, vester och söder af den grofkristalliniska, merendels porfyriskt utbildade urbergsgranit, som utgör berggrunden inom större delen af östra Jemtland, i sydost och öster af gneisiga och hälleflintartade bergarter, lika-

ledes tillhörande urberget. Topografiskt skiljer det sig från urbergsomgifningarna genom en mera kuperad terräng, i det att detsamma är upptaget af talrika 2—300 *m* öfver dalbottnarna sig höjande vackra skogsberg. Öfverallt vid gränserna visar detta massiv skarpa kontakter, insänder i urberget talrika gångar och apofyser samt innehåller, om också sparsamt, brottstycken af detsamma. Äfven på större afstånd från gränsen träffas gångar eller smärre områden af hufvudmassivets bergarter. Ett jemförelsevis betydande sådant, upptagande en areal af inemot 100 kvadratkilometer utbreder sig öster om Mårdsjön omkring 1,5 mil nordvest om Gesunden. I detta liksom i flertalet af de smärre synas basiska bergarter vara dominerande, under det att desamma inom hufvudmassivet kvantitativt träda tillbaka för surare bergarter.

Den rådande och typiska bergarten inom Ragundamassivet är en röd, väl medelkornig granit, som till mer än hälften består af blek- till köttrod ortoklas, vidare hvit och grönvit plagioklas, mera sparsamt inströdd, grå kvarts i korn och oregelbundna partier mellan fältspatsindividerna, samt underordnad och något ojemnt mörk glimmer och stundom hornblende. Mikroskopiskt ses titanit, zirkon, apatit och magnetit. Strukturen är delvis grano-fyrisk och fältspaterna omsluta ofta runda kvartskorn. Plagioklasen är rikligare närvarande än det makroskopiska utseendet ger vid handen, i det att den utom såsom sjelfständiga kristallindivider äfven förekommer i pertitisk sammanväxning med ortoklasen. Någon gång ses en ortoklaskristall omgifven af en plagioklaszon, men äfven det motsatta förhållandet kan iakttagas. Bergarten har ofta en särdeles regelbunden bankning, och förklyftningsplanen stupa då i samma riktning som bergslutningen men med svagare lutning. Små sammangyttringar af de mörka mineralen till mera finkorniga basiska utsöndringar af en eller annan *cm* diameter förekomma sparsamt. Brottstyckelika partier, stundom ända till meterstora, till struktur och sammansättning öfverensstämmande med granitens gräns- och gångfaciesbildningar träffas icke sällsynt (t. ex. i stenbrotten vid Ragunda station).

Finkorniga gångar med granofyrisk eller mikrogranitisk struktur, sällan mera än några *cm* breda, genomdraga temligen allmänt bergarten. Gånggränsen är icke alltid fullt skarp, utan granitens kristallkorn sticka delvis in i gångens massa, hvilket jemte gångarnas beskaffenhet i öfrigt visar, att de endast äro ett slags magmasekret, fyllande vid stelningen bildade kontraktionsprickor.

Den nu såsom typisk beskrifna bergarten har ett utseende, som på ett slående sätt erinrar om Kristianiaområdets postsiluriska granit. Stuffer af denna, som finnas i Stockholms Högskolas samlingar, kunna makroskopiskt ej skiljas från denna Ragundagranit, och det finnes icke någon för mig bekant annan granit, med hvilken densamma med större rätt skulle förliknas.

På vissa ställen fortsätter graniten utan märkbar förändring till gry eller mineralbeståndsdelar ända in till kontakten mot urberget (exempelvis berget 3 *km* V om Ragunda station), utan att man deraf kan sluta att kontaktlinien är sekundär, bestämd af dislokationer. Regel torde vara, att den såväl gent emot urberget som mot de inom massivet uppträdande basiska bergarterna antar en mera finkornig, granofyrisk eller porfyrintad struktur, såsom fallet också är i gångformiga partier och i apofyser. I Grafvaberget, vid Dövik och på åtskilliga andra ställen blir bergarten mera finkornig och antar samtidigt en köttröd färg; dervid infinna sig också miarolitiska hålrum rikligt, fyllda med kvarts- och fältspatkristaller, violett och grön flusspat, kalkspat (och klorit). I de porfyrisk gräns- och gångbildningarna är grundmassan vanligen mikrogranitisk eller granofyrisk, mera sällan felsitisk. Ett preparat visade en vacker pseudosferolitisk struktur hos grundmassan, i hvilken lågo utskilda idiomorfa kvartskristaller, mer eller mindre korroderade, samt ortoklas och kvarts. Derjemte ses talrika långa gröna nålar och korn af hornblende (möjligen omvandlad ägirin?), titanit och väl utbildade långprismatiska zirkoner. De porfyriskt utskilda ortoklaskristallerna äro ofta omgifna af en oligoklasring (exempelvis i Stadsberget vid gränsen mot diabasen) och visa stundom fluidal anordning.

Såsom redan är nämnt, förekomma inom det nu ifrågavarande området basiska eller mindre sura bergarter. Vid de rekognosceringar, som på 1880:talet utfördes för en bergartskarta öfver Jemtlands län, gick icke undersökningen tillräckligt i detalj och uppmärksamheten var icke nog riktad på ett särskiljande af bergartsvarieteterna, för att med ledning af det samlade materialet kunna uppdraga gränsen dem emellan. Så mycket synes dock vara ådagalagdt, att augitsyeniter och diabaser (delvis proterobas- och dioritartade) hafva en icke obetydlig utbredning. Flerstädes på ömse sidor om elfven utgöras hela berg och bergkomplexer af dessa bergartsvarieteter eller öfvergångsformer mellan dem. De äro ej, såsom fallet är med några längre fram behandlade närbeslägtade massiv, bundna vid områdets gränser, utan uppträda strök- eller fläckvis litet hvarstädes.

Något samband mellan basicitet och åldersföljd synes icke inom detta område förefinnas; tvärtom kan man flerstädes se, att den basiska och granitiska magman samtidigt varit flytande, och de långsamma petrografiska öfvergångarna mellan granit och augitsyenit vittna likaledes om inhomogenitet i sammansättningen hos en och samma eruptiva magmamassa.

Öfvergången från den normala, sura Ragundagraniten till augitsyenit sker derigenom, att i mån af kvartsens tillbakaträdande först hornblendet något ökas på glimvernens bekostnad för att vid ytterligare minskning af kvartshalten småningom allt mera ersättas af augit. Samtidigt inträder gerna en mikroperitisk sammanväxning mellan alkalifältspaterna, så att till sist plagioklasen ej vidare förekommer som sjelfständiga kristallkorn. Mellanleden ha en brun, gråbrun eller grågrön färg, bestämd af fältspaten, som i allmänhet är kvantitativt öfvervägande. De kvartsfattigare eller nära kvartsfria leden blifva mera mörka, och fältspaten visar hos dem samma färgspel som varieteter af den bekanta norska augitsyeniten. Makroskopiskt äro äfven bergarterna från dessa skilda områden delvis frappant lika. Hvad mineralkornens utbildning och bergartens mikroskopiska karakterer i öfrigt angår, må vidare nämnas, att augiten förekommer

som relativt små korn utan kristallbegränsning, är till färgen antingen gröngul och visar endast prismagenomgångar eller också gråviolett, diallagartad med orienterade stafformiga svarta interpositioner; den är gerna omgifven af glimmer och hornblend i de mera kvartshaltiga profven samt innesluter i ett preparat olivinkorn. I några fall äro glimmerns och hornblendets konturer bestämda af den angränsande fältspaten och tydligen senare kristalliserade än denna. Hornblendet är delvis arvedsonitartadt. Kvartsen bildar dels runda korn i fältspaten dels en granofyrisk mellanmassa med densamma. För öfrigt innehålla de mera basiska varieteterna af bergarten temligen mycket apatit och magnetit samt i ett par preparat ovanligt stora zirkoner. Augitsyenit af nu beskrifna utseende har jag sett i fast klyft vid Dövikén (labradoriserande fältspat); den finnes äfven fast i berget söder om Böhle midt emot Dövikén och vid Krångedsforsen. I block har jag funnit densamma flerstädes inom området. Liksom graniten ha antagligen de syenitiska bergarterna sina porfyriska gräns- och gångfacies. Block af vackra syenitporfyryr hafva nemligen både af mig och H. J. LUNDBOHM blifvit hemförda från trakten. Anmärkas må, att i dessa bland de porfyriskt insprängda kristallerna ej träffas augit men glimmer af brun (stundom genom omvandlingsprocesser saftigt grön) färg och starkt pleokroitisk. Grundmassan bestående nästan uteslutande af fältspat har en vacker traktytoidal fluidalstruktur. (Fig. 1 på tafl.). Pyrit och magnetit (?) förekomma relativt ymnigt; enstaka prismatiskt utsträckta zirkonkristaller observeras i bergarten.

De mörka i allmänhet temligen finkorniga bergarter, som jag i det föregående med ett gemensamt namn kallat diabasartade, synas endast undantagsvis och mindre fullkomligt ega verklig diabasstruktur. I många fall är den mikroskopiska strukturen mera dioritartad, vid gränserna samt i brottstycken, som ofta träffas i den tillgränsande graniten, afanitisk. I de flesta fall torde bergarterna vara något kvartsförande, hvarvid kvartsen ter sig som sparsamt inklämda, af omgifvande mineral-

korn till formen bestämda partier. Ortoklas förekommer stundom äfven i de till utseendet fullt dioritiska eller diabasartade varieteterna. Plagioklasen visar i preparaten rektangulära eller temligen bredt tafvelformiga snitt samt stundom zonal byggnad med mera basisk sammansättning inåt. I gräns- och gångvarieteterna får plagioklasen en mera långsträckt list- eller nålform, så att kristallernas längd kan vara 20—40 gånger bredden, hvarvid den stundom visar tendens till radialsträlig gruppering eller bildar kvastformiga sammangyttringar.

De mörka mineralen äro glimmer, augit, vanligen mer eller mindre uralitiserad, klorit samt stundom primärt hornblende. I några fall är augiten diallagartad med rödviolett färgton och är då ofitiskt sammanväxt med fältspaten, eljes förekommer den merendels såsom isometriska korn. Vidare innehåller bergarten apatit, titanit, magnetit (och titanomagnetit), svafvelkis, samtliga relativt sparsamt; äfven träffades zirkon i ett preparat (temligen rikt på kvarts). Samtliga de nu nämnda variationerna förekomma i Stadsbergets södra vägg vid östra ändan af Gesunden. Från bergets vestra del är hemförd en stuff af mera groft gry och något porfyrisk genom närvaron af större plagioklaskristaller, som visa en fluidal anordning; det är oafgjordt om den bildar en större gång eller är blott en utbildningsform af diabasen i bergets hufvudmassa. Enstaka ovanligt friska olivinkorn observerades äfven i bergarten. Proterobas- eller diabasartade profver äro föröfrigt hemförda från flera andra ställen inom Ragundaområdet, t. ex. från Norrsjön i Fors socken, Forsberget, Öfverammern. Det förut omnämnda massivet vid Mårdsjö utgöres till största delen af hithörande bergarter. Olivin anträffas icke inom dessa basiska modifikationer; deremot genomsättes urbergets granit i denna trakt liksom föröfrigt i hela Jemtland af en olivindiabas (Åsbytypen), för hvars samhörighet med här ifråvarande bergarter emellertid inga positiva bevis finnas. Makroskopiskt kunna dessa olivindiabaser i många fall icke skiljas från Ragundamassivets diabaser.

Liksom Ragundagraniten öfvergår i syenitiska bergarter, öfvergår den äfven i de nu nämnda diabasartade bergarterna. Jag har fått det intrycket, att öfvergången till dessa senare i allmänhet sker mera hastigt än till augitsyeniten, men detta kan möjligen bero på otillräckliga observationer i fråga om dennas gränsförhållanden; säkert är dock att flerstädes graniten och diabasen nästan med skarp kontakt stöta intill hvarandra utan någon mera märkbar mellanlänk, och man skulle lätt kunna förledas till en oriktig uppfattning af deras åldersförhållande, så mycket mera som graniten sänder apofyser in i diabasen. En närmare granskning af gränzonen visar dock, att de båda bergarterna äro samtidiga och endast olika kemiska modifikationier i samma magma. I de vackra profilerna på Stadsbergets sydsida framträder på åtskilliga ställen en vacker fluidalstruktur och



Fig. 1. Kontakt mellan granit och diabas, Stadsberget. Skala  $\frac{1}{2}$ .

slirighet på grund af basiska strimmors inblandning i den finkorniga något porfyrtade granit, som närmast gränsar till bergets diabas. Denna å sin sida antar mot gränsen likaledes en finare nästan afanitisk struktur och visar på de ställen, der en oförmedlad beröring med granitporfyren förefinnes, en högst egendomlig uddig kontaktlinie, som icke kan tänkas bildad på annat sätt än genom samtidig rörelse i den sura och basiska magman. (Fig. 1.)

Närmast intill denna uddiga kontaktlinie är graniten något blekare, såsom fallet också ofta är vid de basiska inneslutningar, som förekomma ställtals vid gränsen. Ibland är graniten eller dess porfyrisk gränsfacies alldeles späckad med dylika mörka finkorniga utsöndringar, än visande mjuka eller mjukt uddiga kontaktlinier, än till formen tydligt brottstyckeartade, i hvilket

senare fall de särskilda partien ofta ses vara delar af ett större söndersplittradt sådant. Exempel härpå erbjuder Stadsberget, trakten kring Ragunda kyrka flerstädes, särdeles vackert i kliporna vid Hammarforsen, på elfvens sydsida. Omkr. 1 km V om Ragunda station ses vid landsvägen till Håsjö en finkornig gång af graniten, som genomsätter urberget, vara på liknande sätt uppfylld af sådana basiska partier, så att bergarten får utseendet af en breccia. Då dessa mörka inneslutningar petrografiskt öfverensstämma med diabasbergarternas finkorniga gränsfaciesbildningar mot graniten och ibland förekomma ymnigast just i dessas närhet, är det icke något tvifvel om att de höra eller hört samman med dem, hvaraf också skulle följa, att de basiska partien af Ragundamassivet åtminstone delvis stelnat

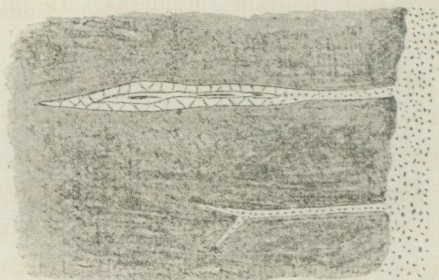


Fig. 2. Apofyser från granit i diabas; den öfre inåt öfvergående i pegmatit. Stadsberget. Skala  $\frac{1}{30}$ .

något förr än de surare, diabasen före graniten. Utom hvad som förut sagts om gränsförhållandet mellan dessa, visar emellertid en närmare granskning af just dessa skarpa kontakter, att någon egentlig åldersskilnad icke förefinnes, utan att det blott är en tidsskilnad i afseende på de sura och basiska magmapartiernas stelnung i stort likartad med kristallisationsföljden i smått mellan de basiska och sura mineralen. Såsom exempel härpå må anföras kontakten på Stadsbergets sydsida, der berget österifrån kommer in till landsvägen. Diabasen är der söndersplittradt af talrika granit- eller pegmatitådror, hvilka ha en anmärkningsvärd bredd i förhållande till sin längd, något som antyder deras natur af kontraktionssprickor i en ej fullt kon-

soliderad bergart. Att fyllnadsmaterialet i dessa remnor härrör från granitmagman, framgår af deras samband med den angränsande granitporfyren. Så visar teckningen fig. 2, huru denna dels utsänder en förgrenad apofys, dels sträcker sig något in i en linsformig remna i diabasen. Af intresse är den strukturela förändringen från normal granitporfyr af det för granitens gränfaciesbildningar vanliga utseendet till grof pegmatit på större afstånd från kontakten. I remnans midtelparti är utsöndrad ren grå kvarts, som dock lemnat åtskilliga öppna hålrum i midten, i hvilka fanns prehnit, kalkspat och ett icke närmare bestämdt, blått, glimmer- eller kloritartadt mineral.

Af ungefär samma utseende äro de öfriga ådrorna, ehuru sambandet med graniten icke alltid är märkbart uti de tillfälligtvis i bergväggen blottade profilerna. De nu nämnda pegmatitförekomsterna äro äfven anmärkningsvärda på den grund, att pegmatit öfverhufvud är en stor sällsynthet inom detta så väl som flera andra af de postarkäiska eruptiven, något hvori de skarpt skilja sig från dem omgifvande urberg.

De nu i korthet beskrifna *granitiska*, *augitsyenitiska* och *diabasartade* bergarterna med tillhörande strukturela faciesbildningar torde icke representera samtliga utbildningsformerna inom detta massiv. Sedan uppmärksamheten en gång blifvit riktad på detta i petrografiskt hänseende intressanta område, skall helt säkert en närmare undersökning i fältet gifva godt utbyte och öka listan på såväl kemiskt-mineralogiska som strukturela artförändringar. Redan det nu meddelade torde emellertid ådagalägga, att här föreligger ett område, som petrografiskt visar påtagliga analogier med Kristianiatraktens postsiluriska eruptivområde, ehuru i sitt geologiska uppträdande temligen afvikande och icke erbjudande en sådan mångfald af intressanta variationer och relationer till den genombrutna berggrunden.

Endast på ett ställe hafva inom massivet iakttagits gångar, hvilka kunna betraktas såsom till ålder och uppträdande väl skilda från de nu beskrifna bergarterna. Stadsbergets mer än 100 meter höga, lodräta vägg genomsättes strax invid nyss afbildade

kontakt af en sådan cirka 2 *dm* bred gång, som med något bugtande förlopp ungefär vertikalt genomskär den af granit (-porfyr) och diabas bestående bergväggen ända från dess bas och till dess krön. Den afanitiska, svarta bergarten har en mycket utpräglad, nästan stänglig förklyftning normalt mot gränsen. Under mikroskopet finnes den innehålla stora porfyriska, väl utbildade olivinkrystaller samt en anortitartad fältspat i rektangulära snitt. Olivinen är nästan fullständigt serpentiniserad, och äfven vissa fältspatindivider äro betydligt omvandlade. Kristallerna visa vackra slang- eller säckformiga korrosionsurgröpningar samt innehålla mörka, runda eller greniga inneslutningar (i fältspaten särdeles ymniga), hvilka antagligen varit glas. Den af talrika mörka korn och oktaedriska kristaller (magnetit?) mörkfärgade grundmassan är späckad med plagioklaslister, enstaka olivinkorn och små pseudosferolitiska sammangyttringar af ett ljusgrönt trådigt mineral med svaga interferensfärger (delessit). Centrum af dessa klot upptages ofta af ett kornigt, något starkare ljusbrytande parti, från hvilket det andra mineralet skjuter ut i radierande knippen (Fig. 4 på taflan).

En annan cirka 3 *m* bred gång genomsätter på liknande sätt Stadsbergets diabas och granit. Den är af gröfre gry, innehåller porfyriskt plagioklas med zonstruktur samt frisk augit. Grundmassans augit och plagioklaskrystaller äro ej väsentligt smärre än många af de porfyriska kristallerna. Utom dessa mineral, som ingå i ungefär lika mängd i bergarten, ses något magnetit. Olivin saknas i denna gång. Deremot finnas enstaka porfyriska kristallindivider af oregelbunden begränsning, som äro fullständigt omvandlade till en bastitartad serpentin. Deras konturer motsäga icke antagandet, att de varit någon pyroxen. De flesta augitkornen, såväl de porfyriska som grundmassans, visa en egendomlig undulerande utsläckning, så mycket mera anmärkningsvärd, som bergartens struktur i öfrigt icke bär några märken efter sekundära tryckfenomen. (Fig 2 på taflan).

I block har jag längre ned, vid Indalselvans mynning, tagit en bergart, som visar nära frändskap med den nyss beskrifna

och helt säkert hör till samma eruptivområde. På grund af sin struktur och sammansättning förtjenar densamma att beskrivas. Makroskopiskt består bergarten af en nära afanitisk grå grundmassa, i hvilken ligga inströdda grönhvita plagioklaskristaller af 0,5—1 *cm* diameter samt ymnigare något smärre svartgröna, pyroxenliknande korn. Under mikroskopet te sig dessa senare såsom tafvelformiga snitt med rundade hörn af ett bastitartadt mineral, hvars utsläckning är parallel med kristallernas längdaxel. Hvarje sådan taffla är beväxt med en smal krans af augit, som är lika orienterad kring hela bastitkristallen och

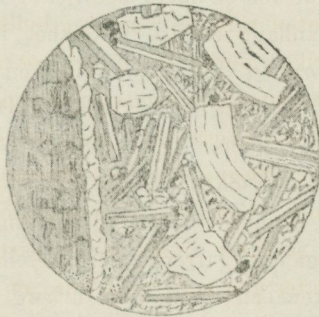


Fig. 3. Augitporfyr. Augitkristaller, som i längdsnitt visa sig böjda; stor bastitkristall med augitkrans.

släcker ljuset i omkring 40° mot dennas utsläckningsriktning. Denna augit är fullkomligt frisk och till utseendet fullständigt öfverensstämmande med grundmassans augitkorn. (Fig 3.)

Augit saknas föröfrigt bland de porfyriska utskiljningarna, som blott utgöras af nämnda bastit och temligen dekomponerad fältspat delvis med zonstruktur. Grundmassan liknar alldeles den nyss förut beskrifna gångbergartens, utom deri att den är något gröfre, och dess augitkorn visa samma egendomliga undulösa utsläckning. Vissa kristaller äro efter längdaxeln böjda till bågar af 30°—50°, som kan ses dels på sjelfva kristallens form och genomgångarnas böjning i längdsnitten, dels också på interferensbalkens vandring vid preparatets kringvridning. Då bergarten i öfrigt icke bär spår af sekundärt tryck (mellan de

böjda augitkristallerna ligga sålunda fullständigt opåverkade plagioklaslister), så torde detta fenomen vara primärt. Här och hvar ses föröfrigt i grundmassan kalkspat, klorit och kvarts samlade i orgelbundna gyttringar.

Genom att gå något utom det nu skildrade området och under jemförelsen med Kristianiaområdet äfven inbegripa de små eruptiver, som uppträda vid Medelpads kust utanför Sundsvall, erhållas ytterligare några bergartstyper, som låta analogierna med det nämnda norska området ännu mera framträda. Då emellertid dessa i närheten af Sundsvall uppsättande eruptiva bergarter snart blifva föremål för en mera detaljerad framställning, skall jag i detta sammanhang endast i korthet behandla desamma.

*Nefelinsyenitområdet* på Alnön visar en större petrografisk omvexling än flertalet hittills beskrifna förekomster af nefelinsyenit och innesluter inom sig varieteter, som närma sig den sydnorska, såväl som sådana, hvilka närmare öfverensstämma med ijolithen vid Kuusamo och cancrinit-ägirinsyeniten i Dalarne. En mängd gångbergarter (alnöit, nefelinit, tingvait m. fl.) genomsvärma syeniten och omgifvande urberg. Att detta område, ehuru isoleradt och ej geografiskt sammanhängande med Ragundamassivet, dock står i något geognostiskt samband med dettas bergarter, kan förmodas redan på den grund, att dessa visa variationer, som synas gå i den riktningen, att de liksom motsvarande bergarter i södra Norge kunna väntas äfven slå öfver i nefelinsyenit. Antagandet af ett sådant samband styrkes ytterligare deraf, att i närheten af Alnösyeniten förekomma ett par små massiv af granit, som delvis nära öfverensstämma med Ragundagraniten.<sup>1</sup>

Vid *Ortviken* strax utanför Sundsvall är det ena af dessa massiv. Dess inre består af en ljusröd granofyrisk granit, under det att mot gränserna strukturen blir tätare, dock fortfarande

<sup>1</sup> Dessa båda massiv påträffades först vid de praktiskt geologiska undersökningar, som på 1880-talet utfördes i Vesternorrlands län, och beskrifningen af flera hithörande bergartsvarieteter grundar sig på vid dessa undersökningar, hufvudsakligen af HJ. LUNDBOHM, hemfördt material.

under mikroskopet visande en, delvis sferolitartad, granofyrisk grundmassa mellan de porfyriska runda kvartskornen och fältspatkristallerna.

Det andra massivet upptager östra hälften af *Rödön* och utgöres af en köttrod rapakiviartad granit med drusrum fyllda af flusspat och kalkspat. I närheten af detta massiv, särdeles vackert vid dess vestra gräns på södra stranden af *Rödön* samt på sydligaste spetsen af *Alnön* och öarna derutanför, uppsätta gångbergarter, som dels tydligen kunna ses vara apofyser från granitmassivet, dels synas ha en mera sjelfständig ställning, men dock genetiskt höra tillsammans med massivet.

De vid *Rödömassivet* uppsättande gångarna äro öfvervägande *kvartsporfyrrer*. Grundmassan i dessa är vanligen granofyrisk med mer eller mindre utpräglad kvast- eller solfjäderformig struk-

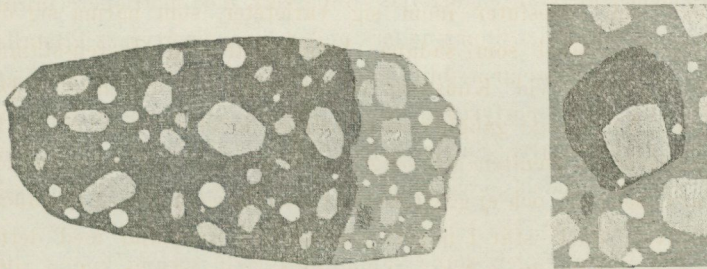


Fig. 4 och 5. Kvartsporfyrrer med basiska partier omslutande ortoklas- och kvartskristaller. *Rödön* och *Spikarn*. Skala  $\frac{1}{2}$

tur, stundom mikrofelsitisk. I denna ligga ortoklaskristaller af 1—3 *cm* genomskärning, ofta omgifna af en plagioklasring, vidare genom korrosion närmelsevis klotrunda, hampfrö- till ärtstora kvartsindivider; i en del preparat derjemte enstaka till serpentin eller uralit omvandlade pyroxenkristaller och tvillingstreckade plagioklasindivider. Stora zirkoner äro icke sällsynta, gerna inneslutna i de mörka mineralen. Epidot och kalkspat träffades i ett par fall såsom drusrumsfyllnad. I preparat af en granofyrisk gångporfyrrer från *Spikarn* iakttogs föröfrigt rätt ymnigt ett obekant, färglöst, temligen starkt ljusbrytande mineral i ovala eller oregelbundna partier. Minerallet har en liflig pleokroism mellan

gråblått och hvitt; polarisationsfärgerna likna närmast titanitens. Allmänt innehålla dessa gångporfyryrer oregelbundna, skarpt begränsade basiska partier, som till struktur och sammansättning förete en rik omvexling.

Egendomligt är, att kvartsporfyrens ortoklas- och kvartskristaller äfven, om också något sparsammare och företrädesvis vid de basiska partiens utkanter, förekomma inblandade. (Fig. 4 och 5.) Då de mörka partien ha en så basisk sammansättning, att dessa mineral icke kunna ha utskilt sig ur en sådan magma, måste man tänka sig, att differentiationen, genom hvilken de basiska partien uppkommit, egt rum först efter utskiljningen af den första generationens kristaller.

Dessa förhållanden äro fullständigt analoga med hvad som mångenstädes kan iakttagas i de småländska gångporfyryrerna, der dessa vid gånggränsen åtföljas af basiska modifikationer (uralit-diabas). Äfven der finnas understundom kvartsporfyrens kristaller inblandade. Analogien blir ännu fullständigare derigenom, att äfven de kvartsporfyriskä Rödögångarna stundom åtföljas af basisk gränsbergart. Så är förhållandet med en gång på Rödöns södra strand alldeles i vattenbrynet, strax vester om Rödömassivets västra gräns.

För båda fallen torde samma förklaringsgrund kunna tillämpas, nemligen att gångsprickan till en början tjenat som utlopp för basisk magma, hvilken beklädt sidostenen med en tunnare eller tjockare stelningskrusta, derefter för surare magma, som till sist stelnade i sprickans centrala parti. Det vanliga förhållandet, att de sura bergartsgångarna såväl här som i Ragunda och Småland äfvensom på Åland (Båkenskär) innehålla partier af basiska gångbergarter, skulle i så fall bero derpå, att den senare uppträngande sura magman lösryckt redan förut på sprickväggarna afsatta basiska stelningsprodukter.<sup>1</sup> Dessutom

<sup>1</sup> Att den för bildningen af en basisk gränsszon i gångar af BRÖGGER (Zeitschr. f. Kryst. B. XVI) och VOGT (Geol. Fören. Förh. Bd 14) gifna teorien om en differentiation i gångsprickan icke för dessa förekomster är sannolik, framgår deraf att någon kvantitativ relation mellan den basiska och sura bergarten ej

förekomma stundom fragment af urberget i gångmassan på ett sätt som öfverensstämmer med de af H. BÄCKSTRÖM beskrifna förekomsterna i Småland, af hvilka en del dock synes mig snarare vara att tolka såsom endogena inneslutningar.

I sammansättning och struktur äro dessa basiska bergarter vid Rödömassivet rätt afvikande sinsemellan och från gångbergarterna inom de andra postarkäiska eruptivområdena samt ännu mera från de småländska. Rätt vanliga äro mandelstensartade utbildningsformer, dels bildande sjelfständiga gångar, dels brottstycken i den surare kvartsporfyren.

Den ofvan nämnda basiska gånggränsbergarten på Rödön är en vacker *augitporfyr*, innehållande i en divergent strålig, fin-kornig, af hufvudsakligen plagioklaslister och augitkorn bestående grundmassa porfyriskt utsöndrad plagioklas och augit. Den senare bildar idiomorfa, väl utbildade tvillingar. Vissa individer äro fullständigt serpentinerade, andra friska; i några fall är ena tvillinghalvvan helt och hållet omvandlad, under det att den andra icke alls är angripen. Oregelbundna partier af kalkspat förekomma sparsamt, vid dessas yttergräns sitta enstaka kvartskorn. (Fig. 3, tafl.).

Från Spikarn är hemfördt<sup>1</sup> ett prof på en gångbergart, som kan betecknas såsom *spilit*. Vid stark förstoring upplöser sig den täta, på polariseradt ljus knappt märkbart influerande bergarten i fina, kvastformigt grupperade plagioklasnålar, mellan hvilka ligga inströdda fjell af klorit och ett svart puder. En och annan ytterst korroderad och bastitvandlad kristallindivid ses i preparatet. Knappnålshufvudstora, klotrunda mandlar späcka deremot densamma ymnigt; de utgöras ytterst af kvarts (i vissa fall antagligen calcedon), i det inre af kalkspat. I många fall förekommer äfven klorit i ett sådant läge, att den tydligen är yngre än förefinnes, utan att i smalare gångar den sura bergarten stundom fullständigt förtränges, samt vidare deraf att stundom i Småland basisk bergart icke bildar gånggränsen utan uppträder i det inre af gången.

<sup>1</sup> De flesta från Spikarn och öarna i närheten undersökta stofferna äro tagna af statsgeologen HJ. LUNDBOHN och af honom ställda till min disposition. Äfven från andra delar af de här behandlade eruptivområdena har jag vid undersökningen haft tillgång till af honom tagna prof.

kvartsen och äldre än kalkspaten. Stänk af svafvelkis ses fläckvis i bergarten. (Fig. 6, tafl.).

En härmed beslägtad mandelsten bildar på Skurfvén vid Spikarn brottstycken i den gångformiga kvartsporfyrén. Mandelarna äro der större och fyllas af kvarts jemte klorit. Bergarten är föröfrigt betydligt gröfre än föregående och skulle kunna kallas uralitdiabas på grund af augitens fullständiga omvandling i uralit. Opaka stafvar genomkorsa densamma i alla riktningar. Enstaka, äfven makroskopiskt märkbara, ljusare fläckar, som utan skarp gräns öfvergå i den normala mörka bergarten, omsluta starkt korroderade kvartskorn, och fläckarnas färg beror tydligen just derpå, att magman genom kvartsens upplösning der blifvit mera sur.

Bland öfriga gångformiga bergarter härifrån må nämnas följande till sin sammansättning mer eller mindre abnormala. Deras abnormitet visar sig hufvudsakligen deruti, att de porfyriskt inströdda kristallerna delvis utgöras af surare, mineral än man af grundmassans beskaffenhet hade anledning vänta. Förklaringen torde ligga deri, att den basiska magman vid sitt uppträngande upptagit partier och partiklar af den surare, i vissa fall delvis redan kristalliserade magman, hvarvid dennas porfyriskt utskilda kvarts- och fältspatkristaller genom partiel upplösning af de surare partien kommit att inblandas i den basiska magman. Så förekommer på Spikarn en grå porfyrisk bergart, som jemte rikliga oligoklaskristaller med synnerlig skarp begränsning och mera sparsamma i klorit och kalkspat förvandlade pyroxener innehåller starkt korroderade ortoklas- och kvartskristaller, de senare i ärtstora och mindre korn temligen jemnt inströdda. Grundmassan kan under mikroskopet på grund af dekomposition icke närmare bestämmas. Den innehåller antagligen öfvervägande fältspat, vidare kvarts, klorit, kalkspat. Enstaka drusrum synes ha funnits i densamma. Svafvelkis i kuber och zirkon iakttagas här och hvar i preparaten. Fläckvis är den mera mörk och har en struktur identisk med de tätare augitporfyriternas. Dessa mörka partier innehålla samma porfyrisk kristaller som berg-

arten föröfrigt. Ett annat prof från Gråfläsian är en augitporfyrit, som liknar den nu beskrifna så när som derpå, att den saknar de porfyriska kvarts- och ortoklaskristallerna. Augiten af såväl första som andra generationen är delvis frisk, delvis fullständigt kloritiserad. I grundmassan äro kvarts jemte kalkspat fläckvis temligen ymniga (såsom drusrumfyllnader).

Afvikande från alla andra är bergarten i några gånger, som genomsätta gneis på östra sidan af Skurfven, Spikarn. Makroskopiskt ter den sig som en ljus grågrön kvartsporfyrit med ymnig kvarts i små korn. Under mikroskopet ses derjemte ungefär lika rikligt oligoklas i korta rektangulära snitt. Enstaka större, af ett brunt pigment färgade ortoklaskristaller och ett omvandladt glimmermineral finnas vidare ibland de porfyriska kristallerna. Märkligt är, att oligoklasindivider ses i stort antal inneslutna såväl i kvartskornen, hvilka vanligen utgöras af flere individer, som i ortoklasen. Den tydligt korniga grundmassan består af fältspat, kvarts och omvandlad glimmer (?).

Från Rödön har jag tagit prof af en gång, som makroskopiskt liknar felsitporfyrit med röd grundmassa och inströdd kvarts och ortoklas, den senare i ända till *cm*-stora kristaller. I mikroskopet upplöser sig grundmassan i en väfnad af fältspatlistor och gröna nålar jemte något kvarts. Dess struktur närmar sig den traktyoidala grundmassan hos de från Ragundaområdet beskrifna syenitporfyriterna. Porfyriska, i klorit (och kalkspat) omvandlade kristaller och plagioklas ses äfven i mikroskopet. Den senare bildar, jemte det att den förekommer som sjelfständiga individer, äfven en rand kring ortoklasen. Vidare finnas zirkon rikligt och i relativt stora kristaller samt svafvelkis.

Ett annat af LUNDBOHM på Rödön taget prof är i hufvudsak af samma beskaffenhet, men saknar porfyrisk kvarts och innehåller mandlar af kvarts och klorit. I båda ses mera basiska diabasartade fläckar, som utan skarp gräns förlöpa i den normala bergarten. Kalkspat finnes temligen rikligt i båda profven, delvis såsom ett slags mellanmassa, troligen fyllda drusrum.

*Det ångermanländska kustmassivet* mellan Örnköldsvik och Hernösand har af LUNDBOHM beskrifvits vid Geol. Fören:s Aprilsammankomst, och då jag genom autopsi endast föga känner detsamma, inskränker jag mig till att hänvisa till det referat af föredraget, som återfinnes i detta häfte af förhandlingarna. De rikhaltiga bergartsamlingar, som vid de praktiskt geologiska undersökningarna i Vesternorrlands län hemförts och hvilka jag haft tillfälle att se, äfvensom de preparat af dessa postarkäiska bergarter, som LUNDBOHM redan i början af 1880:talet lät förfärdiga i afsigt att gifva en utförlig beskrifning af detta i petrografiskt hänseende märkliga område, men hvarifrån han af andra mellankomna arbeten och uppdrag blef förhindrad, visa att detta område i mycket påminner om Ragundaområdet, på samma gång det ganska nära ansluter sig till rapakiviområdena, särskildt det åländska. Af särskildt intresse är den mellanform mellan graniten och den af gabbrobergarter bestående gränzonen i vester, hvilken benämnts grabbrogranit. Vissa preparat af densamma likna genom augitens utbildning, den samtida förekomsten af kvarts och olivin samt stora zirkoner Ragundaområdets augitsyenit, från hvilken den dock skiljer sig genom riklig plagioklas. I förekomstsättet synes äfven förefinnas en olikhet, i det att Ragunda-augitsyeniten icke bildar en öfvergångslänk mellan den röda graniten och de basiska bergarterna (diabas, proterobas), såsom förhållandet är i Ångermanland. Frånvaron eller sällsyntheten af strukturela gräns- och gångfaciesbildningar inom Ångermanlandsområdet synes vara en olikhet med Ragunda-Medelpadsområdet. Ett särskildt intresse får detta kustområde genom bergarternas förhållande till kvartsitsandstenen derstädes derutinnan, att det visar huru petrografiskt nära öfverensstämmande bergarter af olika ålder ingå i detta eruptivområde, och vidare ger vid handen, att diabasen måste till åtminstone stor del vara intrusiv och icke hafva bredt ut sig såsom ett täcke öfver berggrunden, ehuru den i sitt nutida topografiska uppträdande har karakteren af en vidt utbredd mäktig bädd. Hvad angår den granit, som genomsätter diabasen härstädes, och den granit, som

genom sitt förhållande vid kontakten med kvartsitsandstenen framträder såsom yngre än hufvudmassan af områdets granit- och gabbrobergarter, så synes densamma icke sakna motsvarigheter vare sig inom Finland, inom hvars rapakivi-diabasområden på åtskilliga ställen iakttagits yngre granitgångar, ej heller inom det längre fram korteligen behandlade eruptivområdet södra Jemtland—Dalarne.

De nu i korthet beskrifna eruptiven, Ragundamassivet, de vid Medelpadskusten utanför Sundsvall och det jemförelsevis stora området i Ångermanlands skärgård, skulle på grund af de petrografiska frändskaper de visa och deras sannolika genetiska samband kunna sägas bilda en »petrografisk provins», liksom t. ex. de postsiluriska, med hvarandra petrografiskt och geognostiskt förbundna eruptivbergarterna i sydöstra Norge kunna sägas utgöra en sådan provins. Jag har i det föregående särskildt framhållit, att dessa båda »provinser» förete flera påfallande analogier i petrografiskt hänseende, hvaraf möjligen kan dragas den slutsatsen, att det norska området icke är något i nämnda afseende så enastående, att den af BRÖGGER uppställda hypotesen om tillvaron af en från jordens öfriga magmahärdar alldeles afstängd magmabassin måste tillgripas för att förklara de kemisk-mineralogiska egendomligheterna hos detsammes eruptiver. Det skulle visserligen krävas serier af bergartsanalyser från det enligt min mening motsvarande svenska området för att närmare kunna fastställa, huru långt öfverensstämelsen sträcker sig, men redan den mikroskopiska undersökningen af bergarterna har dock ådagalagt tillvaron af kemiska analogier, så att den magma, som i båda fallen gifvit upphof till så karakteristiska och föröfrigt mindre vanliga bergarter eller bergartsmodifikationer som dessa sura granititer, kvartssyeniter, augitsyeniter, nefelinsyeniter och diabasbergarter med tillhörande delvis mindre vanliga gångbildningar, äfven måste ursprungligen hafva varit ungefär af samma beskaffenhet och undergått likartade differentiationsprocesser. Nu förefinnas visserligen också flera mer eller mindre framträdande olikheter mellan dessa båda petrografiska provinser, men

dessa synas vara mera beroende af sättet för magmans uppträngande och af de yttre förhållanden, under hvilka stelningen försiggått än af sjelfva magmans beskaffenhet. I Kristianiaområdet ingå effussiva porfyrrarter, och ett visst samband mellan eruptionsföljden och magmans aciditet har af BRÖGGER påvisats; inom detta norrländska område saknas deremot porfyriska ytfaciesbildningar och något säkert samband mellan magmans kemiska beskaffenhet och eruptionsföljden finnes icke, utom möjligen i stort och i mycket grofva drag, såsom längre fram närmare antydes.

Genom det ångermanländska massivet och det på Rödön ansluter sig denna petrografiska provins i Norrland på det närmaste till en annan sådan, som i sitt slag har ansetts lika enastående som den sydnorska, nemligen den stora finska, eller riktigare *finsk-botniska rapakivi*provinsen.

Då bergarterna inom denna genom WIIKS, RAMSAYS och SEDERHOLMS arbeten samt äfven genom de finska geologiska kartbladsbeskrifningarna äro till sina petrografiska karakterer och sitt uppträdande jemförelsevis väl kända, skall jag med hänvisning i öfrigt till dessa arbeten inskränka mig till några anmärkningar om analogierna mellan dem och bergarterna inom den ofvan behandlade petrografiska provinsen i mellersta Norrland.

Att döma af de citerade arbetena variera rapakivibergarterna i kemiskt hänseende endast inom trånga gränser, och några öfvergångar från sura graniter till basiska bergarter, sådana som så allmänt iakttagas i Ångermanland och Ragundatrakten, anföras icke. Af enstaka uppgifter synes dock framgå, att rapakivibergarternas kemiska sammansättning ej är så alldeles homogen. Kiselsyrehalten differerar på ända till 9 % i olika analyser, och uti kartbladsbeskrifningarna omnämnas här och hvar varieteter, som betydligt avvika i afseende på den mineralogiska sammansättningen, t. ex. labradorporfyren på Hogland, hvilken af RAMSAY anses, om också något äldre än kvartsporfyren derstädes, geognostiskt höra tillsammans med den. Äfven inom Nystadsmassivet förekomma variationer i rapakivin (Bladet N:o 12, beskr. s. 42), som synas leda till ganska betydande avvikelser

från dess normala sammansättning. Inom det åländska massivet förekomma varieteter jämförelsevis rika på jern-magnesia-silikater. Dessa öfverensstämma i sitt utseende så fullständigt med vissa ångermanländska, att äfven erfarna och med dessa områdets bergarter förtrogna kvartärgeologer icke anse sig kunna afgöra, huruvida klyftorten för de inom det södra Östersjöområdet anträffade blocken af dessa bergarter härröra från Åland eller från dessa norrländska kusteruptiver.

Gabbro- och diabasbergarter uppträda, såsom SEDERHOLM och andra framhållit, flerstädes vid rapakivimassivens gränser på ett sådant sätt, att man måste förmoda ett mera än blott geografiskt sammanträffande. Visserligen anser S. diabaserna vara så mycket äldre än rapakivin, att de deltagit i bergskedjetryck, som skulle ha egt rum före rapakivimagmans uppträngande, men han betraktar den dock såsom yngre än det egentliga urberget. Bevisen för någon sådan tidsskillnad mellan t. ex. den vestäländska diabasen (och labradorstenen) och rapakivibergarterna synas mig emellertid icke afgörande; en del af dessa tryckfenomen torde kunna tolkas såsom jämförelsevis primära, andra åter vara bundna vid dislokationslinier (förkastningar). Några af de kontakter, som jag vid ett besök på Åland 1891 iakttog, tolkade jag då på sådant sätt, och jag var på grund af de basiska partiens förekomstssätt i de sura bergarterna böjd att betrakta åldersförhållandet i vissa fall såsom likartadt med t. ex. det vid Stadsberget i Ragunda mellan dess granit och diabas. Denna fråga är dock vid föreliggande jämförelse af jämförelsevis underordnad betydelse. Det väsentliga är, att rapakiviområdena stå i samband med basiska bergarter, som synas bundna hufvudsakligen vid gränserna, liksom de ångermanländska graniterna ha en sådan basisk gränzon. Skillnaden kan i korthet karakteriseras så, att i förra fallet är kontakten skarp och de basiska bergarterna något äldre, i senare fallet eger en långsam öfvergång rum och någon tidsskillnad förefinnes icke. Men liksom t. ex. de basiska och sura bergarterna i Kristianiaområdet trots den påvisbara åldersföljden kunna sägas bilda en geognostisk enhet,

likaväl som Ragundamassivets mera samtidigt bildade basiska och sura bergarter, så ock rapakivmassivens liksom de ångermanländska. I strukturellt hänseende visa de basiska bergarterna inom de båda sistnämnda områdena så tillvida olikheter, som de finska äro mera diabas- och diabasporfyrartade, de ångermanländska deremot mera gabbro- eller gabbrodiabasartade. Dock träffas i båda fallen utbildningsformer, som på ett frappant sätt likna hvarandra; detta gäller särskildt de mycket grofkristalliniska, rena labradorstenarna, och det synes mig sannolikt, att den påpekade skiljaktigheten delvis mera ligger i nomenklaturen än i naturen. På Båkskäret, vestra Åland, genomsättes urbergsgraniten af porfyrgångar, som genom sin vexlande sammansättning af dels brun mera sur, dels mörk basisk bergart och dessas inbördes förhållanden rätt mycket påminner om en del till Rödömassivet hörande gångar. Med undantag af dessa och de rätt vanliga diabasgångarna synas för öfrigt gångbergarter saknas vid rapakivmassiven, liksom de äfven äro sällsynta i Ångermanlands skärgård. WIIK omnämner dock (Finsk Vet. Soc. Handl. XXVI, 9.43) kersantit- och minertartade gångar i samband med rapakivområdenas basiska bergarter. Olivindiabaser yngre än rapakivin förekomma i Nystadsmassivet liksom sådana finnas inom Ångermanlandsgranitens område.

En omständighet, som ytterligare ökar sannolikheten af ett visst samband mellan de postarkäiska eruptiven på båda sidor om Bottenhafvet, är att likheterna blifva störst mellan de delar af dessa områden, som komma hvarandra närmast, hvarigenom det sker ett slags petrografisk öfvergång mellan de längst skilda och mest olika delarna, nemligen det Viborgska rapakivområdet å ena sidan och Ragundamassivet å den andra. De ångermanländska kustgraniterna, Rödögraniten (rapakivin) och de obetydliga till dessa hänförliga klipporna af röd granit vid Strömsbro nära Gefle ansluta sig så nära i petrografiskt hänseende till de närmast liggande partien af rapakivprovinsen, nemligen Nystads- och Ålandsmassivet, att de med ungefär lika stor rätt skulle kunna hänföras till denna som till Ragunda—Alnömassiven.

För frågan om arten af det samband, hvilket enligt min mening finnes mellan dessa tre »petrografiska provinser», den syd-norska, medelnorrländska och finsk-bottniska, är naturligtvis bestämmandet af de dithörande eruptivernas ålder af vigt. Under det att denna är så noga fastställd som omständigheterna medgifva för den förstnämnda provinsen, befinner man sig rörande de senare på mindre säker mark. Kanske de viktigaste upplysningarna om rapakivins ålder lemna Hogland, der den med rapakivin ekvivalenta kvartsporfyren enligt RAMSAY ligger på ett kvartsit-konglomerat, hvilket i sin ordning diskordant hvilat på det abraderade urberget. RAMSAYS och SEDERHOLMS argument för porfyrens presiluriska ålder synas, om icke afgörande, så likväl sannolika. Ett förkastande af dem skulle tvinga till rapakivi-eruptivernas förläggande till en tid, så mycket senare än silur, att denna dessförinnan blifvit fullständigt denuderad.

Nystadsrapakivin har enligt GYLLING gifvit material till den i närheten anstående röda sandstenen, som efter all sannolikhet kan paralleliseras med Geflesandstenen och möjligen med de ångermanländska kvartsit-sandstenarna, hvilka tyckas vara äldre kambriska (= prekambiska enl. NATHORSTS terminologi); men så länge hvarken på ena eller andra stället påvisats rullstenar af de nu ifrågavarande eruptivbergarterna i dessa sandstenars konglomerat, lära inga bestämda slutsatser af de hittills kända fakta kunna dragas i afseende på åldersfrågan. Då de norrländska, såväl som de finska eruptiven (med undantag af Hogland), icke äro utbildade såsom effusiva ytbergarter, är möjligheten af deras lakkolitiska natur icke utesluten; men då icke urbergets byggnad är sådan, att lakkoliternas tak kan hafva utgjorts af dess bergarter, såsom SEDERHOLM synes mig hafva ådagalagt,<sup>1</sup> så måste tanken ledas på yngre sedimentära formationer, närmast kambrisk-siluriska, hvilka kunnat betäcka dessa lakkoliter. Ett par fakta, som skulle kunna tolkas i sådan riktning, äro visserligen kända. Sandstenens för-

<sup>1</sup> Sind die Rapakivigebiete Lakkolite oder Massenergüsse? Mitth. Naturw. Verein für Neu Vorpommern 1892.

hållande till eruptivbergarterna i Ångermanlands skärgård är det ena. Det andra är förekomsten af stora partier kalksten i Alnösyeniten, hvilka kunna tänkas vara inneslutna partier af någon metamorfoserad postarkäisk (silurisk?) kalksten, men deremot ej synas kunna förskrifva sig från det genombrutna urberget, som består af en granitisk gneis utan kalkstenslagringar.

Då emellertid de för närvarande tillgängliga data icke äro tillräckliga för besvarande af frågan om dessa eruptivers ålder, än mindre gifva stöd för en tidsparallelisering med Kristiania-eruptiven, så må de analogier de delvis ega med dessa senare betraktas såsom rent petrografiska. Någon nödvändighet att af äfven så långt gående öfverensstämmelser, som här verkligen föreligga, sluta till liktidighet finnes naturligtvis icke. Kemiskt likartade magmahärdar, inom hvilka i stort sedt likartade differentiationsprocesser egt rum, kunna hafva funnits under skilda tider och på skilda trakter, och något vidare geologiskt samband behöfver icke nödvändigtvis förutsättas. Det lilla man vet om öfriga postarkäiska eruptiv inom detta urbergsområde, och speciellt den omständigheten, att dessa likaledes stå i samband med förekomsten af en i öfrigt så sällsynt och i kemiskt hänseende abnorm bergart som nefelinsyenit, synes emellertid innebära en maning att göra den frågan till föremål för närmare uppmärksamhet, huruvida icke likväl något kausalsammanhang mellan och någon gemensam geologisk förklaringsgrund finnes för dessa med hvarandra i kemiskt och petrografiskt hänseende öfverensstämmande och delvis så egendomliga eruptiv.

Ur denna synpunkt må derför de öfriga postarkäiska eruptivområdena i detta sammanhang, om också i största korthet, tagas i betraktande.

En stor petrografisk provins af åtminstone till väsentlig del postarkäiska eruptiver sträcker sig från södra ändan af Storsjön i Jemtland söderut till Malung i Vesterdalarna. I vester öfverlagras dessa eruptiv till det mesta af dalasandsten, vemdalskvartsit, sparagmiter och fossilförande siluriska bergarter, i östra

Herjedalen och Jemtland samt vestra Helsingland begränsas de af urbergets gneisiga och granitiska bergarter. Porfyriska utbildningsformer dominera inom större delen af denna »provins». Hit höra nemligen icke allenast de i petrografiskt hänseende vaxlingsrika dalaporfyreerna, utan äfven i Helsingland och södra Herjedalen förekomma liknande bergarter med stor utbredning. Längre norrut är strukturen öfvervägande granitisk. Flerestädes kan man se, hur den i bergens öfre delar felsitporfyriska bergarten nedmot bergets bas antar en granofyrisk, granitporfyrisk och slutligen rent granitisk struktur. I södra Jemtland och Herjedalen äro porfyriska varieteter mycket underordnade. Största utbredningen har der en medelgrof granit, som rätt nära öfverensstämmer med Ragundagraniten. Mineralsammansättningen är ungefär densamma — möjligen är halten af titanit genomgående betydligt större — och strukturela likheter förefinnas äfven. Så förekommer granofyr, om också relativt sparsamt, vidare drusrum med flusspat, inneslutningar af en mikrogranitisk eller porfyrisk gränfacies alldeles lika de från Ragunda station beskrifna, sekretgångar af samma utseende som Ragundagranitens och stundom regelbunden förklyftning etc. Varieteter som närma sig syenit hafva äfven iakttagits (vestsidan af Hofverberget) och vid Hjerpen är taget ett med all sannolikhet härifrån härstammande block af en särdeles vacker syenitporfyr med trakytoidal grundmassa, liknande den från Ragunda beskrifna. Basiska bergarter af flera slag uppträda inom detta område. Hit höra nämligen diabaser af Öje-, Särna-, Åsby- (och Ottfjells-) typen; vidare augitporfyrer, porfyriter, syenitporfyrer och cancrinit-ägirinsyeniten i Siksjöberget. Den sistnämnda, liksom diabaserna, synes i det stora hela vara yngre än de surare bergarterna, hvilka åtminstone till största delen äro äldre än de kambriska sedimenten, i hvilkas konglomerat de rikligt ingå. Om några af diabaserna vet man nämligen med säkerhet, att de bilda bäddar i dalasandstenen och gångformigt genomsetta denna såväl som sparagmiterna; och ägirinsyeniten antages äfven vara yngre än åtminstone en del af dalasandstenen.

Å andra sidan må ej lemnas oanmärkt, att åtminstone en del af diabaserna äro äldre än undersilur. Vid Locknesjön ingår sålunda diabas (sannolikt Åsbytyp) i det undersiluriska bottenkonglomeratet. Vid Åsarne står typisk Åsbydiabas i ett sådant förhållande till en röd granofyr, att densamma måste anses såsom äldre än eller samtidig med denna.<sup>1</sup>

Ehuru det geognostiska sambandet mellan flertalet inom denna »provins» fallande eruptivbergarter icke ännu är utredt, torde dock de fakta, som föreligga, peka derhän, att här försiggått eruptioner såväl före som under och efter de äldsta kambriska sedimentens afsättning, och att bergarterna sammantagna förete kemiska variationer, i någon mån analoga med de differentiationsprodukter, som de förut skildrade magmahärdarna levererat. Från den petrografiska provinsen i mellersta Norrland skiljer sig denna genomgående i strukturellt hänseende, beroende på frånvaron af yteruptiv eller effusiva bildningar inom den förra, deras dominerande inom den senare. Att Siksjöbergets cancrinit-ägirin-syenit, liksom traktens öfriga bergarter, har en mera porfyrisk struktur (»fonolit»), torde icke vara en tillfällighet, utan tyda på ett geognostiskt samband med det porfyrou-råde, inom hvilket den förekommer, så att den och porfyryerna äro differentiationsprodukter ur samma primärmagma, liksom den sydnorska och Alnö-syeniten differentierats ut ur den magma, som alstrat de med dem geognostiskt samhöriga bergarterna.<sup>2</sup>

De två öfriga inom det nordiska urbergsområdet uppsättande massiverna af nefelinsyenit äro ännu för litet undersökta med hänsyn till deras samband med dem omgivande bergarter, för att det skulle kunna afgöras, om de, liksom fallet synes vara

<sup>1</sup> Min anteckning om förhållandet mellan diabasen och graniten på detta ställe vid bron öfver Ljungan har blifvit utplånad, och jag kan icke ur minnet närmare redogöra för deras inbördes förekomstsätt, men har velat påpeka lokalen för geologer, som komma att färdas denna väg.

<sup>2</sup> Särnasyenitens struktur är, åtminstone delvis, sådan att bergarten, med jemväl tagen hänsyn till dess uppträdande, torde enligt den af ROSEBUSCH uppställda indelningen af eruptivbergarterna, snarare kunna betraktas såsom en paläovulkanisk ekvivalent till de med djuphabitus utbildade nefelin(eleolit)-syeniterna, än — såsom ROSEBUSCH gjort — hänföras till dessa.

med de nu behandlade tvenne förekomsterna, äro modifikationer af en kemiskt differentierad större magmamassa. Beträffande Ijoliten vid Kuusamo synes dock detta antagligt på grund af några strödda uppgifter öfver omgifvande berggrund.

Enligt RAMSAY förekomma söder om Ijolitmassivet, som föröfrigt begränsas af kristalliniska skiffrar, graniter och en efter makroskopisk granskning såsom hornblendesyenit bestämd bergart. GYLLING har beskrifvit en diorit-syenit från denna trakt, hvilken af ROSENBUSCH hänföres till augitdioriterna. Emedan dessa bergarter äro temligen främmande för vårt egentliga urberg, ligger den förmodan nära, att de höra samman med Ijolithen, i hvars närhet de uppträda, och att sålunda äfven här skulle föreligga ett postarkäiskt eruptivområde, inom hvilket den magmatiska differentiationen, liksom vid de tre föregående, gifvit upphof till en nefelinsyenitisk modifikation.

Det af RAMSAY beskrifna, relativt betydande nefelinsyenitmassivet på Kolahalfön beledsagas, så vidt kan slutas af hvad om detsamma hittills är publiceradt, icke af några andra denna bergart vanligen åtföljande bergarter än den gångformiga augitporfyriten, som dock på grund af dess likhet med vissa af Ragundatraktens och de sydnorska vittnar om i någon mån analoga genetiska betingelser äfven för Kolamassivet.

Den omständigheten, att icke mindre än fem nefelinsyenit-områden, nemligen det sydnorska, Siksjöbergets, Alnöns, Kuusamos och Kolahalföns, hvilka i sitt uppträdande och sitt förhållande till andra vid dessa områden bundna eruptivbergarter visa mer eller mindre långt gående analogier, anträffats inom det stora nordiska urbergsområdet efter en linie, som i stort sedt går parallelt med det skandinaviska kambrisk-siluriska vecksystemet, skulle möjligen fresta till en hypotes om ett närmare geologiskt samband dem emellan.

Dessa nefelinsyenitförekomster bilda dessutom en så stor procent af samtliga från hela jordklotet kända områden af denna relativt sällsynta bergart, att det vore ett egendomligt sammanträffande, om icke utöfver det topografiska sambandet och de

petrografiska analogierna äfven skulle finnas ett geologiskt samband. Så länge det emellertid icke är bevisadt eller ens synnerligen sannolikt, att de tillhöra ett och samma geologiska tidsskede, saknas hvarje hållpunkt för denna frågas besvarande. Dess framställande må dock hafva något berättigande så tillvida, som det kan gifva anledning till mera aktgifvande på fakta, som kunna bidraga till en framtida lösning. I betraktande af vår ännu ytterst ofullständiga kännedom om berggrunden i de norra delarna af det finsk-svenska urbergsområdet är det mycket möjligt, att ännu flera massiv af nefelinsyenit kunna påträffas inom detsamma. I Vesterbotten, särdeles dess sydligare lappmarker, och äfven i Norrbotten finnas postarkäiska eruptivområden, hvilkas utbredning och gränser ännu icke äro fastställda; inom dessa förekomma bergarter, som i mycket påminna om de i det föregående beskrifna eruptiven. Block af gångporfyrier, härstammande från södra Lappmarken och delvis lika de från Ragundaområdet beskrifna, har jag iakttagit vid Vesterbottens kust, och från geologiska öfversigtsresor i Sorsele äro hemförda stuffer, som fullständigt likna varieteter från Ragunda. I Norsjö-Jörn finnas likaledes graniter och diabaser, som sannolikt äro postarkäiska; i dessas granskap också märkligt nog, såsom på så många andra ställen, der postarkäiska eruptiv uppsätta (Dalarne, Ångermanland, Nystad, Gefle, Almesåkra), en röd sandsten.

I södra hälften af vårt land representeras de postarkäiska eruptiven nästan uteslutande af diabaser, hvilka gångformigt genomsätta urberget och delvis de kambrisk-siluriska aflagingarna, samt i och på dessa senare bilda bäddar (Kalmarkusten, Almesåkraserien, Vestgötabergen, Mälar- och Gestrikslands-sandstenen). Af de gångformiga diabaserna inom urberget torde flertalet vara kambrisk-siluriska, några dock äldre. Almesåkraseriens konglomerat innehåller enligt STOLPE (Bladet »Nydala») diabasbollar; dessa härleda sig troligen från kvartsporfyur-uralitdiabasgångarna, som i alla händelser äro äldre än de kambriska aflagingarna i trakten. Då de liksom flertalet småländska

graniter och felsitporfyrier bära starka märken efter bergstryck, så torde de, trots sina i många delar om yngre eruptiver, till och med om ytbergarter erinrande strukturer, böra räknas till urberget. Då nemligen hvarken de gammalkambriska Almesåkrabergerarterna eller Kalmarkustens kambriska sandsten, hvilka båda äro väsentligen yngre än ifrågavarande eruptivbergarter, ej äro genom veckningar rubbade, måste dessa senares tryckstruktur vara äldre och de därför, enligt den begränsning jag gifvit termen *postarkäisk*, hänföras till urberget.

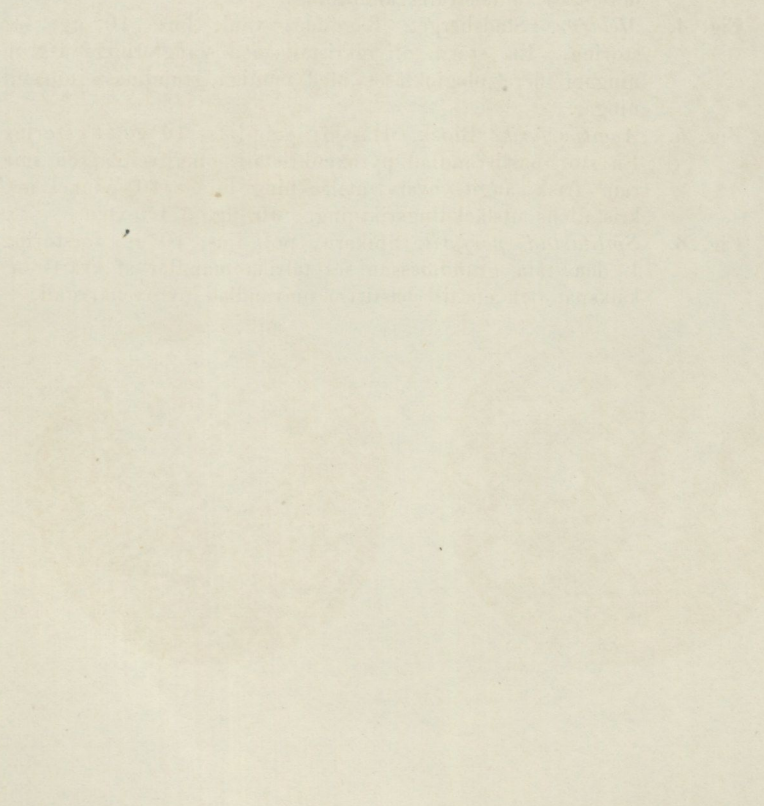
Postarkäiska surare bergarter saknas emellertid icke fullständigt i södra Sverige. STOLPE har från bladet »Nydala» beskrifvit en af granit och diabas bestående gång, som öfverskär de äldre diabasgångarna och genomsätter Almesåkrasandstenen. Stuffer af denna bergart eller bergartsblandning ha mycken likhet med Ragundagraniten, der den vid kontakten med diabas antar en granitporfyrisk struktur och innehåller diabasfläckar. Äfven här upprepar sig det fenomenet, att diabasen innehåller porfyriska ortoklas- och kvarts-individer af samma slag som de i den tillhörande sura bergarten förekommande. Äfven den stora diabasgången söder om Hjelmaren (Bladet »Brefven») vittnar om inhomogenitet i den magmamassa, för hvilken den tjenat som utlopp, i det att den från en basisk olivinbergart i gångens vestra del österut öfvergår i kvartsförande diabas och genom tillkommande ortoklas under samtidigt tillbakaträdande af jern-magnesiumsilikaten blir granitartad till sin sammansättning.

För frågan om de norrländska postarkäiska eruptivens ålder skulle det tydligtvis vara fördelaktigt, om man i diabasernas petrografiska olikheter kunde, såsom TÖRNEBOHM förmodat, finna någon ledning för bestämmandet af deras ålder. Om det t. ex. visade sig, att diabaserna af den väl karakteriserade Åsbytypen bildats under samma tidsskede, så att de samtliga tillhörde Dalasandstens bildningstid, så skulle i och med detsamma såväl rapakiviprovinsens som den medelnorrländska petrografiska provinsens eruptiver till väsentlig del så tillvida vara bestämda

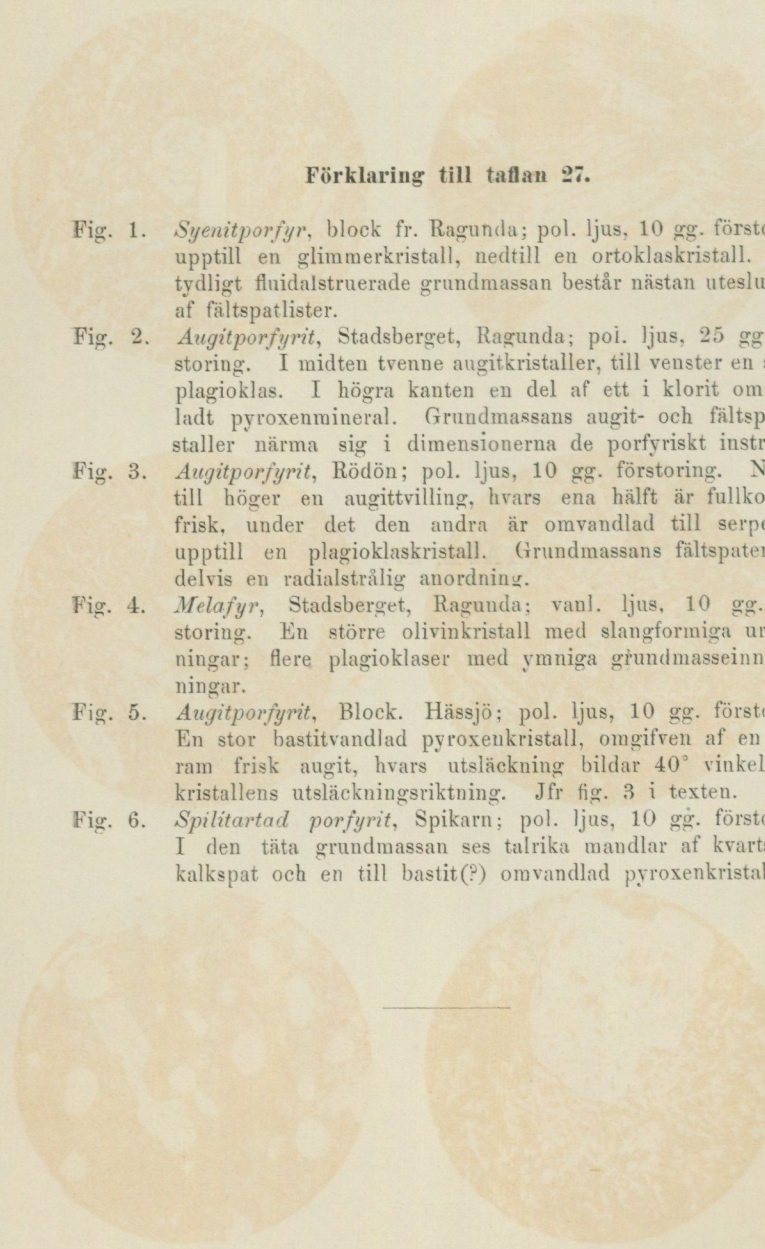
till sin ålder, som man vet att Åsbydiabasen genomsätter rapakivibergarterna och äfven är yngre än hufvudmassan af det ångermanländska kustmassivets öfriga bergarter. Visar det sig åter, att denna diabastyp brutit upp vid skilda skeden af den kambrisk-siluriska tiden, så vore ett sådant faktum af en viss betydelse för frågan om sambandet mellan de postarkäiska eruptiven i allmänhet inom det nu ifrågavarande urbergsområdet. Om nemligen utbrotten af en så väl karakteriserad typ som Åsbydiabasen kunnat fortgå och upprepa sig under långa geologiska tidsskeden, så skulle deraf framgå möjligheten af nefelinsyeniternas och de med dem sammanhörande bergarternas geologiskt oliktidiga bildning, äfven om mellan de skilda förekomsterna finnes ett geologiskt samband.

In the first part of the paper, the author discusses the general principles of the theory of the structure of the atom. He then proceeds to a detailed analysis of the structure of the atom, showing that the structure of the atom is determined by the laws of quantum mechanics. The author then discusses the structure of the nucleus, showing that the structure of the nucleus is determined by the laws of quantum mechanics. Finally, the author discusses the structure of the electron, showing that the structure of the electron is determined by the laws of quantum mechanics.

TAFEL 27.



### Förklaring till taflan 27.

- 
- Fig. 1. *Syenitporfyr*, block fr. Ragunda; pol. ljus, 10 gg. förstoring. upptill en glimmerkristall, nedtill en ortoklaskristall. Den tydligt fluidalstruerade grundmassan består nästan uteslutande af fältspatliter.
- Fig. 2. *Augitporfyr*, Stadsberget, Ragunda; pol. ljus, 25 gg. förstoring. I midten tvenne augitkristaller, till venster en större plagioklas. I högra kanten en del af ett i klorit omvandlad pyroxenmineral. Grundmassans augit- och fältspatkristaller närma sig i dimensionerna de porfyriskt inströdda.
- Fig. 3. *Augitporfyr*, Rödön; pol. ljus, 10 gg. förstoring. Nedtill till höger en augittvilling, hvars ena hälft är fullkomligt frisk, under det den andra är omvandlad till serpentin; upptill en plagioklaskristall. Grundmassans fältspater visa delvis en radialstrålig anordning.
- Fig. 4. *Melafyr*, Stadsberget, Ragunda; vanl. ljus, 10 gg. förstoring. En större olivinkristall med slangformiga urgröppningar; flere plagioklaser med ymniga grundmasseinneslutningar.
- Fig. 5. *Augitporfyr*, Block. Hässjö; pol. ljus, 10 gg. förstoring. En stor bastitvandlad pyroxenkristall, omgifven af en smal ram frisk augit, hvars utsläckning bildar  $40^\circ$  vinkel med kristallens utsläckningsriktning. Jfr fig. 3 i texten.
- Fig. 6. *Spilitartad porfyr*, Spikarn; pol. ljus, 10 gg. förstoring. I den täta grundmassan ses talrika mandlar af kvarts och kalkspat och en till bastit(?) omvandlad pyroxenkristall.



*Fig. 1*



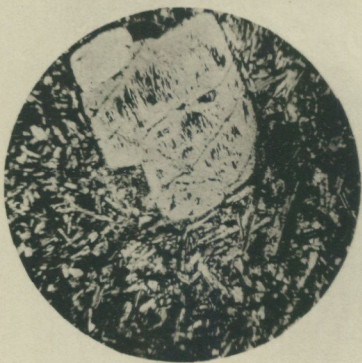
*Fig. 2*



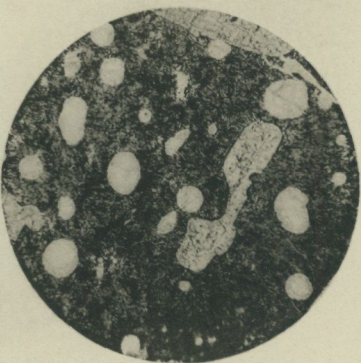
*Fig. 3*



*Fig. 4*



*Fig. 5*



*Fig. 6*

Ljostreyk af Chr. Westphal, Stockholm.

A. G. HÖGBOM. *Om de s. k. urgraniterna i Upland.*

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 granitområde 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.<sup>1</sup> En följd af detta beteckningssätt är, att det subjektiva tycket i

<sup>1</sup> På åtskilliga blad af senare datum, t. ex. »Stafsjö», har dock en beteckning användts, som mera harmonierar med uppfattningen af en gradvis öfvergång mellan gneis och grauit.

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 modifikationer 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 betonande att de dock tillhöra urberget. Ett sådant särskiljande af de i geonostiskt hänseende olikartade granityperna 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 antydt, massiv finnas, 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 profiler liggande på olika djup under den jordyta, som förefanns vid dessa bergarters bildning, så kan dock icke bestridas, att uppställandet och särskiljandet af dessa tvenne geognostiska typer i det stora hela varit berättigadt och egnadt att befordra kunskapen 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 *postarkäiska*, uppsöka åtskilliga jemförelsepunkter 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 område, voro — utom det rent praktiska att det låg mig närmast — dels att de pläгат 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 eruptivområdena, hvilka jag förmodade skulle, särskildt ifråga om differentiationens yttringar, styrka riktigheten af mina slutsatser, dels också några utländska äldre och yngre eruptivområden (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 karakterer 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 tillvida 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 behövas 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 graniterna<sup>1</sup> 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 SEDERHOLM<sup>2</sup> visat, denna struktur hos de finska och

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

<sup>2</sup> Rapakiwigesteine, Tscherm. Petrogr. Mitth. 1891, 1.

äländska rapakivmassiven; 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 (Bladet »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. gångporfyreterna), hvilka både i strukturellt hänseende för öfrigt och sitt samband med diabas samt antagligen äfven med effusiva felsiter med utpräglade ytkarakterer<sup>1</sup> 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. granitgneiserna), finnes visserligen ett 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

<sup>1</sup> Jfr O. NORDENSKJÖLD: Hälleflintan i Småland. Bull. Geol. Institut. Upsala. Vol. 1, 1893, samt samme förf. i detta häfte af Geol. Fören:s 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 »quartz 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 *drusrumsstruktur* 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.<sup>1</sup> Som längre fram visas, har denna struktur sin fysiska ekvivalent hos urgraniterna i dessas kontraktionssprickor.

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.

---

<sup>1</sup> 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 ROSEBUSCH antydte; det synes mig emellertid tvifvelaktigt 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 topografien, 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 karakter, 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 fältspat 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 karakter.

7. *Det geognostiska uppträddandet* 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 oomtivistadt magmatiskt bildade graniterna likartad genesis, har man emellertid att bortse ifrån de olikheter, som äro af dylik sekundär natur.

#### Urgraniterna.

*Anmärknningar om urgranitmassivens 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 karaktererna blifva inemot gränsen mellan dessa båda genetiskt skilda bergarter eller bergartskomplexer allt mindre framträdande, hvarigenom det uppstår en mer eller mindre bred gränazon, 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 land<sup>1</sup> 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. »Gabbron 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 nämts.

Den nu påpekade svårigheten vid granitmassivens begränsning är emellertid i många fall jmförelsevis 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-

<sup>1</sup> *Sveriges Geol. Undersökn:s* kartblad, utgifva i skalan 1:50,000 samt SVEDMARK: Om Gabbron på Rådmansö (S. G. U. 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.<sup>1</sup>

Det såsom hälleffinta 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 modifikationer af de dem omslutande graniterna. Med nu antydda restriktioner äro de redan publicerade geologiska kartorna i hufvudsak temligen adeqvata 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 uppsats<sup>2</sup> 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 omgivande 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. 1 nästa sida visar, de genom olikheter i struktur och sammansättning visa sig icke höra tillsammans; 3) af deras rundade konturer, som

<sup>1</sup> Den såsom hornblendegneis betecknade, starkt skiffrika 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.

<sup>2</sup> Geol. Fören. Förh. Bd X, sid. 218—234.

icke kunna vara resultat af resorbtion, 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 förfärligt så mycket mindre skäl att tala om resorbtion, 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

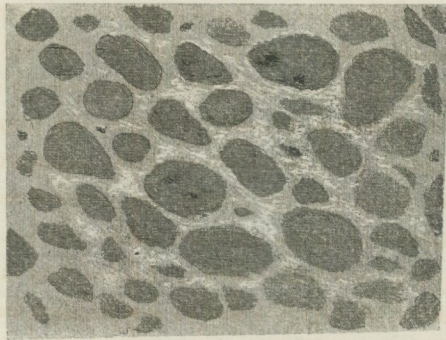


Fig. 1. Tätt hopade basiska utsöndringar i Upsalagranit, som i mellanrummen delvis är rikare på kvarts och ortoklas än vanligt. Skala  $\frac{1}{25}$ .

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 magnesia-silikat, 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 bevis för genesis. Så t. ex. blir Upsalagraniten vid sin södra gräns i allmänhet något skiffrig, under det att den i Upsalatrakten har en fullt massformig struktur. På grund häraf finnes å geologiska kartbladen »Sigtuna», Lindholm» och »Rånäs» regelbundet dess något skiffriga gränazon betecknad såsom hornblendegneis och skarpt afgränsad från den massformiga graniten i norr. En sådan gräns finnes 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 gränazon har sålunda på grund af sin öfvergång i den massformiga bergarten och sitt hy-

sande af samma basiska utsöndringar som denna äfven samma genesis. Skiffriheten 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 skiffrihetens 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 skiffriheten. Denna mycket ofta återkommande företeelse torde vittna om, att skiffriheten i sådana fall är jämförelsevis 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.<sup>1</sup> Inneslutningarna i den skiffriga 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 jämförelsevis sällsynt och kan icke i allmän användbarhet såsom kriterium för genesis jämföras 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-

<sup>1</sup> I ett par fall har jag uti basiska klumpar, som ej visa några mera märkbara pressfenomen, iakttagit ymnigt 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 utskild 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

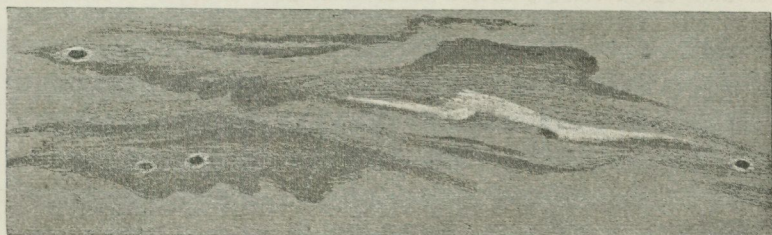


Fig. 2. Sliror i Upsalagranit. Skala ungef.  $\frac{1}{30}$ .

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

<sup>1</sup> 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 sammanfattad 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, komme 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 ifrågakvarande 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 karakterer, 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 skiffrihetens 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 vid sin södra gräns har 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 skiffrihet, som öfvertvåra 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 öfvertvåra skiffriheten äro mycket ofta i hög grad hoppressade, så att deras nuvarande längd, mätt såsom raka afståndet mellan ändpunkterna, kan vara endast en liten bråkdel 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 skiffriheten föga utpräglad, deremot äro de ytterligt vanliga inom de mera skiffriga urgraniterna i Roslagen, och omnämnas mångenstädes i kartbladsbeskrifningarna från dessa trakter. (Ex. Bl. »Norrtelje», s. 24, TÖRNEB. 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 omgivande 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

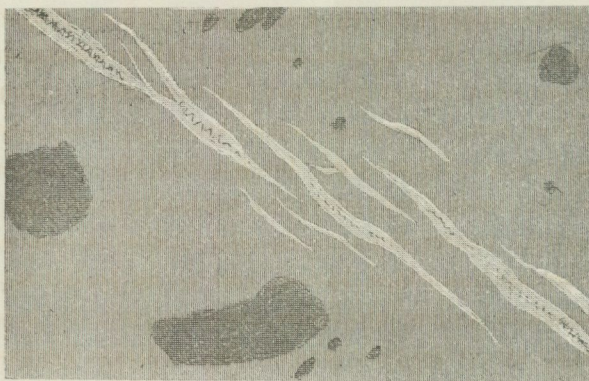


Fig. 3. Sekretgångar i Upsalagranit. Skala ungf.  $\frac{1}{50}$

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 omgivande 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 är stundom kvartsen temligen oblandad. I en gång vester om Grindstugan, Upsala, närmar gångmassan sig delvis i sammansättning den omgivande graniten, innehåller liksom denna, ehuru sparsamt, hornblende och korn af blå kvarts. Mel-

lan 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. Vipången vid Ultuna,<sup>1</sup> Rådmansö, Beateberg, söder om Knutby etc. Att de mindre bland dessa gånger 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 »utsvettades» 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 gånger kunna lämpligen, såsom REYER (Theor. Geol. s. 101) föreslagit, benämnas *sekretgångar* eller, för att närmare precisera deras bildningssätt, då väl äfven rent hydatogena gånger kunde gå under denna benämning, *magmasekretgångar*. Då magman vid stelningen kontraherar 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 gånger 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 stelning, 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

<sup>1</sup> 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 A. ERDMANN, STOLPE samt SVEDMARK påpekat. Den sistnämde har också antydt, 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.<sup>1</sup> När jag för ett par år sedan lät förfärdiga preparat af några profver, som jag tagit i trakten af 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 några 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

<sup>1</sup> Geol. Fören. Förh. Bd. X, h. 1. (S. G. U. Ser. C; n:o 94).

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.

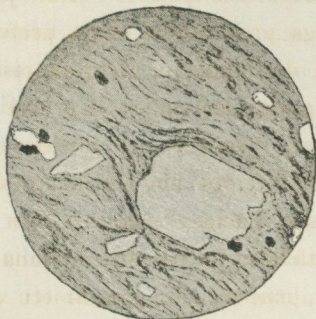


Fig. 4. Felsitporfyr (»hällefinta») med fluidalstruktur. 10 ggr förstoring.

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 förskifring (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 skiffrighet, framgår af de insprängda fältspatkristallernas fullständigt bibehållna kristallografiska begränsning (se fig. 4). I kemiskt-mineralogiskt hänseende är bergarten mycket varierande. De surare varieteterna 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 porfyrit och till sammansättningen knappt märkbart skilja sig från den inom området gångformigt uppträdande uralitporfyren (jfr. SVEDMARK l. c. s. 16).

Vid Lundby, O om Börje, förekomma basiska modifikationer, som på grund af sitt gry snarast skulle kunna kallas finkornig diorit eller kvartsdiorit. Kvartsen är i dem utbildad såsom typisk »zwschenklemmungsmasse.» I samma trakt finnas äfven porfyritiska 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 hållarna närmast kontakten betydligt finkornigare än vanligt och köttröd, 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 granitområdet mellan Vaxholm och Norrtelje (jfr. t. ex. kartan till SVEDMARKS arbete: Gabbro på Rådmansö), i mindre grad Upsalagranitens område.

Vid granskning af dessa basiska bergarters gräns- och kontaktförhållanden till omgivande 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 Gabbron på Rådmanö 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 gabbron och olivingabbron 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.»<sup>1</sup> Vid undersökning af dessa diorit- och gabbroområdets gränser mot den omgivande 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.<sup>2</sup> Bergarten inom detta är i all-

<sup>1</sup> Jfr ock TÖRNEBOHM: Geol. Fören. Förl. Bd. IX, s. 137.

<sup>2</sup> Vid rekognosceringen af trakten söder om Knutby och öster om Almunge har jag biträdts af amanuensen P. J. HOLMQVIST, 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 regeln förekomma. Som af geologiska kartbladet »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 jemnlöpande med dioritområdet 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 genomsvärd af gångar och oregelbundna partier af ren, kvartsrik granit, som torde ekvivalvera 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.<sup>1</sup>

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

<sup>1</sup> Jfr not. s. 259.

genomflätar i ådror och gångar gabbbron, hvarigenom uppkommer en breccieartad gränsson, likartad med den jag i föregående uppsats 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 genomslirighet 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 modifikationer, ha en ganska utpräglad skiffriighet (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 vittna att likartade differentiationsprocesser i båda fallen egt rum. De strukturella 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 karakterer 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 karaktererna, 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.* Ut i 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 syenit<sup>1</sup> förut icke blifvit uppmärksammas inom vårt urberg och denna dessutom i sina gränsförhållanden är af ett visst intresse, förtjenar densamma en beskrifning.

<sup>1</sup> 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 kvartsdioriter. Så öfverensstämmer Upsalagraniten i allt väsentligt med kvartsdioriterna i Odenwald (t. ex. från trakten af Bruchsal), hvilka näppligen 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 Plauensye-  
 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 sammanväx-  
 ning mellan ortoklas (stundom mikroklin) och plagioklas  
 af alldeles samma utseende som fältspaten i den postarkäiska  
 augitsyeniten från Ragunda (jfr min föreg. uppsats). Horn-  
 blendet 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. Kwarts 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 omgivande bergarter ej kan skarpt begränsas, torde föl-  
 jande gränslinie gifva ett ungefärligt uttryck för dess utbredning:  
 från sjön Fladen,<sup>1</sup> 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,

<sup>1</sup> Ortnamnen återfinnas på geol. kartbl. »Rånäs».

bildande sålunda ett elliptiskt område af nära 2 *km* längdgenomsärning och väl 1 *km* bredd.

Basiska utsöndringar, dels rundade, dels utdragna och öfvergående i slirartade partier, dels äfven brottstyckeliknande, förekomma flerstädes inom syeniten, särdeles ymnigt vid områdets periferi, t. ex. vid Norrby och södra sidan af Mörtsjön; i senare fallet äro de ofta linsformiga och ordnade med längdaxeln efter gränsliniens riktning, såsom förut beskrifvits från gränzonen af det något östligare dioritmassivet. Liksom granitens utsöndringar äro dessa mera finkorniga och rikare på basiska 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 närmast utsöndringarna 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 syenitmagman 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 granitmagman liksom dioriterna enligt det föregående äro att uppfatta på detta sätt. Att dessa urgranitområden äfven innesluta syenitiska 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 urbergsbergarternas 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 karaktererna 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 förherrsande hornblendegraniterna andra, som genom hornblendets och de mörka mineralens tillbakaträdande samt större kvarts- och ortoklashalt äro utprägladt sura bergarter. Dessa merendels 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 skiffrika, än breccieartade gränzoner, som beskrifvits af TÖRNEBOHM från kontakten mellan Upsala- och Vängegraniterna (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. 55 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 finnes mellan den röda, kvartsrika graniten i trakten Knutby—Almunge och samma trakts hornblendegranit, den senare är yngre och vid dess gräns förekommande nyss omnämnda gneisiga och dioritartade zonen är en basisk gränsofacies 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 skillnad i afseende på ålder (eruptionstid) utan blott delvis en tidsskillnad mellan de basiska och sura partiens inom samma magmamassa stelning. 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 gränsoförhållanden 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 stembrott söder om Ekeby, Upsala. I det ena, detsamma i hvilket den å sid. 55 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 område, 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 porfyriska

ligger der såsom temligen jemlöpande bälten eller sliror i Upsalagraniten, 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. 65) 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 lösprängda 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 TÖRNEB. 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 hällar 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 förtsättning 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 skiffrika 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 väderkvarn 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 föregående uppsats beskriver från Ragunda- och Rätansgraniten, 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 gränsofacies af granitmagman. Vängegraniten står föröfrigt i afseende på hela sin habitus dessa graniter vida närmare än fallet är med öfriga uppländska urgraniter. Den har i regeln 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.

#### *Slutanmärkningar.*

I det föregående har jag framlagt de viktigaste argumenten, som kunna anföras för de uppländska 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 tjenat till jmförelse. Så hafva omnämnts såsom förekommande hos dessa urgraniter samma kristallisationsföljd mellan de ingående mineralen, som är karakteristisk för normalt utbildade djuperuptiv, vidare basiska ut-söndringar 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 differ-entiation bildade sura och basiska bergarterna inom våra post-arkäiska 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 omfattade meningen, att verkliga öfvergångar ega rum. Om man begagnade 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, tryckförskifring, lagerstruktur), så skulle utan tvifvel kartorna öfver urberget blifva ett vida mera naturtroget uttryck för dettas genesis och byggnad än de nu äro.

---