Mikroskopiska bergartsstudier

A. E. Törnebohm

To cite this article: A. E. Törnebohm (1875) Mikroskopiska bergartsstudier, Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar, 2:11, 431-437, DOI: [10.1080/11035897509448088](https://doi.org/10.1080/11035897509448088)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/11035897509448088>

Published online: 06 Jan 2010.

Submit your article to this journal [↗](#)

Article views: 5

View related articles [↗](#)

TÖRNEBOHM, A. E. *Mikroskopiska bergartsstudier.*

III. Fonolit från Elfdalen.

I sin »Vägledning till bergarternas kännedom» yttrar A. ERDMANN, sid. 140: »Inom Sverige har fonoliten hittills icke blifvit träffad i fast klyft, men förekommer såsom rullsten, fastän sällsynt, i Dalarne, der den för porfyrverkets behof uppsökes dels i Transtrands sockens nordöstra delar och dels vid östra Dalelfvens stränder i Elfdalen. Dessa rullstenar bestå nemligen af en ljusgrön eller grågrön finkornig grundmassa med inneliggande krystaller af en blekröd eller gulgrå zeolithart och svartgråa hornblendenålar samt sparsamt instänkta gnistor af magnetisk jernmalm. Denna grundmassa lemnar vid glödning öfver 5 procent vatten och sönderdelas till en del af saltsyra med afskiljande af gelatinös kiselsyra». Då i denna karakteristik väl hornblende, men ej de öfriga för fonolit väsentliga beståndsdelarne, sanidin och nefelin omnämnas, ansåg jag det vara af intresse att något närmare undersöka denna för Sverige så högst ovanliga bergart. Jag förfärdigade därför några slippof, hvar till material välvilligt lemnades mig, dels af Hr E. ERDMANN från Prof. A. ERDMANN'S efterlemnade privatsamling, dels af Hr Bergmästaren A. SJÖGREN: Jag blef sålunda i tillfälle att undersöka prof af sju olika rullstenar, funna dels vid Ö. Dalelfven i Elfdalen och dels vid V. Dalelfven inom Transtrands och Öf. Malungs socknar. En var t. o. m., enligt hvad etiketten angaf, anträffad vid sjön Knon i Vermland, mellan Dalelfven och Klarelfven.

Makroskopiskt visar sig bergarten i dessa prof temligen vexlande. Än är grundmassan helt och hållet öfvervägande och endast sparsamt insprängd med ljusa kristallkorn och mörka nålar, än åter äro de porfyriskt utskilda beståndsdelarne nästan de öfvervägande. Med allt detta förblir dock bergartens ka-

rakter väsentligen densamma, beroende på den grågröna, något fettglänsande grundmassans egendomliga utseende.

Under mikroskopet visar sig denna grundmassa bestå af en filtlik väfnad af små gröna nålar, hornblende eller augit, samt af en klar, färglös substans, som utgör liksom väfnadens botten och utfyller alla mellanrummen mellan nålarne. Dessa ligga temligen ojemnt fördelade, än tätt sammanpackade, än temligen glest, hvarigenom hela massan får ett fläckigt utseende. Betraktar man närmare de ljusare fläckarne, så finner man att en del af dem hafva form af långa och smala strimmor, då deremot andra äro mera runda, bådadera dock i vanligt ljus icke särdeles skarpt begränsade. I polariseradt ljus visar det sig, att de förra till en del utgöras af listlika fältspatsgenomskärningar, till en del åter blott bero derpå, att de gröna nålarne ligga ordnade i parallela knippen, mellan hvilka grundmassans färglösa botten klarare framlyser. Detta förhållande framträdde särdeles tydligt i ett prof, der grundmassan i p. l. på sina ställen visade sig sammansatt af stora, ända till 1,5 m.m. långa fältspatkristaller, hvilka dock voro i lika grad som den öfriga grundmassan genomväfda af de gröna nålarna och därför i vanligt ljus ej urskiljbara från denna. I dessa mera grofkristalliniska partier visade sig nemligen ofta de gröna nålknippenas anordning fullkomligt oberoende af fältspatkristallernas. Så kunde t. ex. ena hälften af ett knippe ligga i en fältspatkristall, men andra hälften utanför densamma, och de ljusa strimmorna mellan nålknippena motsvarade då naturligtvis ej någon enhetlig mineralindivid, utan voro endast nålfria partier af grundmassans färglösa botten.

De ofvannämnda större fältspatkristallerna i grundmassan visade sig vanligast vara karlsbadertvillingar. Några företedde dock en tydlig plagioklasstreckning. De mindre kristallindividerna gäfv sig tillkänna dels såsom enkla kristaller, dels såsom karlsbadertvillingar; plagioklasstreckning kunde ej upptäckas hos dem. Det torde på grund häraf kunna antagas, att fältspaten i grundmassan är *sanidin* med någon inblandning af plagioklas.

Af de mera runda bland grundmassans ljusa fläckar hafva de större ofta en mer eller mindre regelbundet hexagonal eller rektangulär, stundom nästan kvadratisk form, ett förhållande, som framträder ännu bestämdare derigenom, att de inom dessa fläckar befintliga nålarne ligga ordnade parallelt med fläckarnes konturer, sålunda bildande ofta ganska regelbundna hexagoner eller rektanglar. I de sexsidiga fläckarna visar den färglösa mineralsubstansen icke någon polarisationsförmåga, i de fyrsidiga polariserar den deremot med mattblå färg. Dessa förhållanden, jemförda med den omständigheten, att bergarten, såsom ofvan är anfördt, innehåller ett med saltsyra starkt gelatine-
rande mineral, bevisa med temlig säkerhet, att ifrågavarande fläckar bestå af *nefelin*, hvilket mineral sålunda till en betydande del ingår i bergartens grundmassa. När bergarten är något vittrad har nefelinen öfvergått i en smutsgul, mjölklik, opak substans, och framträder då nästan tydligare än i friskt tillstånd.

Sanidinen och nefelinen äro icke jemnt blandade med hvarandra, utan fläckvis är än den ena, än den andra nästan enarådande. Sanidinlisterna ligga ofta så ordnade, att en tydlig fluktuationsstruktur uppkommer, som strömligt smyger sig kring de inneslutna större kristallkornen. En likartad anordning hafva stundom äfven de små gröna nålarne.

Af de större i ofvanbeskrifna grundmassa porfyrartadt inbäddade mineralierna äro de rödletta eller gråhvita, af ERDMANN såsom zeoliter betecknade, de både största och talrikaste. Under mikroskopet visar det sig, att dessa mineralpartier i de flesta fall äro sammansatta af flera olika nybildningsprodukter, bland hvilka endast sällan oförändrade rester af modermineralen ännu finnas kvar. Detta har varit en fältspat, hvilket framgår mindre af substansen i nämnde rester än af psevdomorfosernas former, bland hvilka bredare eller smalare lister med tillskärpta elier ock rätvinkligt eller snedt afskurna ändar äro de vanligaste. Sannolikt har denna fältspat varit en plagioklas. Detta antydes dels deraf, att jemte de stora helt och hållet omvandlade kristallerna stundom förekomma något mindre, med samma

former, men ej så starkt angripna, och hvilka ännu ega oförändrade partier med tydlig tvillingstreckning, dels ock deraf, att uti ett ovanligt friskt prof, der de insprängda kristallerna voro fullkomligt klara och makroskopiskt liknade glasig fältspat, dessa kristaller nästan samtliga företedde en tydlig plagioklasstreckning när de betraktades i polariseradt ljus. A priori är det äfven icke särdeles sannolikt, att sanidin, hvilken man kunde vänta att träffa makroskopiskt utbildad här, liksom i utländska fonoliter, skulle undergått en så fullständig omvandling, som i ifrågavarande fall i allmänhet skett.

Förloppet vid fältspatens omvandling synes vara tvåfaldigt. Det vanligaste är, att fältspatsubstansen först omsättes i ett aggregat af ljusa, nästan färglösa nålar och oregelbundet formade korn, hvilka, börjande sin utveckling kring kanter och sprickor, småningom inkräkta hela kristallen och förvandla den till en nästan opak, mjöllik massa, som vanligen för blotta ögat visar en rödaktig färg. Denna färg förorsakas af små rödbruna partiklar, antagligen jernoxidhydrat, hvilka ligga inströdda bland de nyssnämnda nybildningarne. De rödaktiga kristallindividerna representera alltså fältspaten på detta stadium af omvandling. Denna första omvandlingsprocess har vanligen ej hunnit fullständigt genomtränga hela kristallen innan en annan redan börjat. Denna senare utgår likaledes från kanter och sprickor, ofta mycket regelbundet följande fältspatens basiska genomgångar, och består så att säga i en upplösning af de ofvannämnda nålarne och kornen. De minsta af dem försvinna dervid naturligen först, de större motstå längre, men blifva småningom allt färre och mindre, och slutliga resultatet blir en klar färglös substans med i vanligt ljus fullkomligt homogent utseende. I polariseradt ljus förråder den dock sitt sekundära ursprung genom en än strålig, än obestämdt fläckig aggregatpolarisation. I denna massa hafva äfven de små rödbruna partiklarna löst sig, ehuru deras lösning försiggår mera trögt, såsom synes af de ännu olösta spår, som der och hvar återstå, omgifna med en brungul, utåt förflytande gård.

Det andra mindre allmänna omvandlingsförloppet består deri, att kring fältspatindividernas kanter bilda sig större och mindre färglösa fläckar, hvilka i vanligt ljus blott genom en något olika strålbrytning skilja sig från den ännu friska fältspatsubstansen, men skarpt framträda mellan korsade nicols derigenom, att de äro fullkomligt isotropa. När denna omvandlingsprocess genomträngt hela fältspatkristallen, visar sig denna i vanligt ljus såsom en klar, färglös mineralsubstans, der och hvår visserligen inneslutande små smutsgula, opaka partier, liknande den i ett etsadt preparat utsöndrade kiselsyran, men dock på det hela med ett så friskt utseende, att man blir helt förvånad då man finner, att den saknar all polarisationsförmåga.

De nybildningar, som sålunda blifva slutresultaten af fältspatens omvandling, kunna väl med temlig sannolikhet antagas vara zeoliter, och A. ERDMANNS åsigt om de insprängda kristallernas natur kan således anses på visst sätt berättigad. Antagligen är ock denna så bestämdt uttalade åsigt grundad på någon kemisk undersökning, ehuru så ej uttryckligen säges. Hvilka och af huru många arter dessa zeoliter kunna vara är deremot svårare att afgöra; i fråga om den isotropa ligger det nära att antaga den vara analcim.

De mörka, glänsande, af A. ERDMANN såsom hornblende omnämnda nålarne visa sig under mikroskopet vara dels *hornblende* dels *augit*. Båda mineralierna hafva i genomfallande ljus en vackert saftgrön färg, hornblendet vanligen med en dragning i blågrönt, augiten mera i gulgrönt. Färgen är i allmänhet intensivast i kristallernas yttre delar, under det att kärnorna stundom äro nästan ofärgade. Augiten visar, anmärkningsvärdt nog, en ganska tydlig dichroism, nästan lika stark som hornblendets, i följd hvaraf. dessa båda mineralier egentligen blott på de i tvärsnitt synliga prismagenomgångarne med säkerhet kunna skiljas. Dessa genomgångar, äfvensom tvärsnittens form, äro dock i många fall så fullkomligt karakteristiska, att något tvifvel om båda mineraliernas närvaro i bergarten icke kan förefinnas. Tvillingbildning, ofta ganska komplicerad, äfvensom

zonalstruktur äro, såväl hos hornblendet som hos augiten, ganska vanliga företeelser.

De prof, som voro rika på större hornblende och augitkristaller, visade sig vanligen relativt fattiga på de gröna nålarne i grundmassan, hvaraf det kan synas antagligt, att de förra äro en makroskopisk utbildning af de senare, och att således dessa gröna nålar, äro antingen dels hornblende och dels augit, eller ock, hvilket är sannolikare, att de ännu ej erhållit en så bestämd kristallutbildning, att de kunna sägas vara det ena mer än det andra, utan att de blott äro rudimentära kristaller, hvilka vid sin vidare utbildning kunna antaga än hornblendets, och än augitens former.

Glimmer är i allmänhet ganska sällsynt. Endast i ett på hornblende och augit ovanligt fattigt prof, förekommo några större glimmerpartier. Dessa voro af en mörkt smutsgrön färg och i kanterna liksom naggade. Kring dem voro nålarne i grundmassan särdeles tätt hopade, och uppträdde stundom under förhållanden, som kunde gifva anledning att förmoda, att de uppstått genom en ombildning af glimvern.

Apatit förekommer än temligen ymnigt, än ytterst sparsamt, vanligast i kristaller af 0,1—0,25 mm. tvärlinie.

Magnetit förefinnes ej i bergartens grundmassa, men träffas någon gång såsom enstaka, större korn.

Titanit, ljus, utbildad i långa stängliga kristaller, förefanns temligen allmänt i ett par prof, men saknades i de flesta.

Slutligen må omnämnas ett obekant mineral, som träffades i flera prof. Det var färglöst och liknade till substans och polarisationsförhållanden mycket apatit, från hvilken det dock skilde sig genom sin vittringsbenägenhet. Det visade sig nemligen ständigt omgifvet af en opak kant, grå med någon dragning i brunt genom utskildt jernoxidhydrat.

Ett af de undersökta profven visade ett ganska egendomligt förhållande, som kan förtjena anföras. Betraktad i polariseradt ljus företedde grundmassans färglösa botten bilden af en grof mosaik, sammansatt af oregelbundet formade bitar, hvilkas

konturer fortlöpte alldeles oberoende af de eljest i bergarten urskiljbara mineraliernas. Det hände t. o. m., att när en sådan kontur träffade en zolitiserad fältspatkristall, fortsatte den obehindradt genom densamma, så att en del af kristallen i p. l. framträdde t. ex. med blå färg, en annan med brun, men båda lika med den dem närmast omgifvande grundmassan, i hvilken den färglösa substansen således icke blott måste vara af samma natur, utan ock lika kristallografiskt orienterad med omvandlingsprodukten i de invidliggande delarne af fältspatkristallen. Detta egendomliga fenomen torde möjligen kunna förklaras sålunda, att samma ombildningsprocess, som förändrat fältspatens substans, äfven förändrat grundmassans, och att den dervid uppkomna nybildningen utbildat sig i större kristalloidska individer, inom hvilka de gröna nålarne bibehållit sig oförändrade icke blott till sin beskaffenhet utan äfven till sitt läge, i följd hvaraf de synliga mineralkonturerna tillhöra de ursprungliga, nu försvunna mineralindividerna, under det att de nuvarande individernas former först i p. l. visa sig.

Hornblendet och augiten hafva naturligtvis ej deltagit i ofvannämnda ombildningsprocess, äfven sanidinen ses stundom frisk i den ombildade massan. Omvandlingen har hufvudsakligen träffat nefelinen och plagioklasen.

Den undersökta bergarten utgöres således af en finkristallinisk grundmassa, hvari nefelin, sanidin och hornblende el. augit äro de väsentliga beståndsdelarna, samt af i denna grundmassa porfyrartadt inströdda kristaller af plagioklas, mer eller mindre omvandlad, samt hornblende och augit. Med rätta har den således blifvit hänförd till fonoliterna, ehuru den har en från de typiska fonoliterna något afvikande karakter derigenom, att dess makroskopiska fältspatindivider ej äro sanidin, utan plagioklas. En annan olikhet är, att den synes sakna nosean, ett mineral; som den mikroskopiska undersökningen visat vara mycket allmänt i utlandets fonoliter.