

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 241.

ÅRSBOK 5 (1911): N:o 3.

ETT NYTT POSTARKÄISKT  
ERUPTIVOMRÅDE I NORRA SMÅLAND

AF

AXEL GAVELIN

---

MED FYRA TAFLOR

---

Pris 1 kr.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 241.

ÅRSBOK 5 (1911): N:o 3.

ETT NYTT POSTARKÄISKT  
ERUPTIVOMRÅDE I NORRA SMÅLAND

AF

AXEL GAVELIN



STOCKHOLM

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

1912

[121021]

## Inledning.

Under fältarbetena för det geologiska kartbladet »Tranås» påträffade jag åtskilliga smärre förekomster af en effusiv porfyr, som genom sitt uppträdande och utbildningssätt tydligt visade sig skarpt skild från alla de arkäiska effusivbergarter, som uppträda i sådan myckenhet inom olika delar af Småland och Östergötland, och hvilken genom sitt förhållande till traktens yngre graniter visade sig böra betecknas såsom *postarkäisk*. Bergarten i fråga är hittills icke känd inom det medel- och sydsvenska urberget och synes därför förtjäna en närmare beskrifning än den som kunnat komma densamma till del i beskrifningen till »Tranås».

Såsom synes af öfversiktskartan (fig. 1) och detaljkartan (fig. 2) är ifrågavarande lilla eruptivområde beläget i nordligaste delen af Jönköpings län, endast c:a 1 mil söder om gränsen mot Östergötland samt drygt 1 1/2 mil rakt öster ut ifrån Grenna. Bergarten bildar ej ett enda sammanhängande område utan flera skilda, ehuru närbelägna förekomster, samtliga mellan sjöarna Noen, Vänstern, Kalfven och Frucken i västligaste delen af Linderås socken.

Området är beläget endast c:a 1 1/4 mil sydost ifrån det af TÖRNEBOHM beskrifna Norra Kärrs katapleiiitsyenitområde.

## Omgifningens bergarter.

Den äldre berggrund, inom hvilken vår yngre porfyr uppträngt, sammansättes af *arkäiska porfyrier* och *graniter*, samt-

liga med för stora delar af Småland mycket karakteristiska utbildningsformer och inbördes relationer.

Den *arkäiska porfyrformationen* uppvisar inom området åtskilliga växlingar. Förhärskande är brunrå till svagt rödlätt *kvartsporfyr* med *strökorn* af öfvervägande *mikroclinperit*, därefter *kvarts* och *oligoklas* (starkt omvandlad) i en grundmassa, som är rik på sericitisk glimmer samt hyser kvarts och fältspat i en ytterst finkristallinisk, ofta icke ens för de starkaste förstoringarna närmare analyserbar mosaikartad blandning. I åtskilliga mindre täta partier kan man dock finna ännu bibehållna rester af mikroplit- och sfärolit-struktur. De mörka mineralen utgöras förnämligast af magnetit, kloritiserad biotit samt omvandlingsprodukter efter ett hornblende- eller pyroxen-mineral. Kemiska sammansättningen af denna kvartsporfyr framgår af nedanstående, af R. MAUZELIUS å Sveriges Geologiska Undersöknings laboratorium utförda analys:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	69.83
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	15.20
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	2.13
FeO . . . . .	0.34
MgO . . . . .	0.49
CaO . . . . .	1.22
Na <sub>2</sub> O . . . . .	3.65
K <sub>2</sub> O . . . . .	5.85
H <sub>2</sub> O . . . . .	0.45
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0.37
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.10
S . . . . .	0.04
MnO . . . . .	0.05
BaO . . . . .	0.17

Summa 99.89

Det lufttorkade profvets förlust vid 105° . . . 0.08

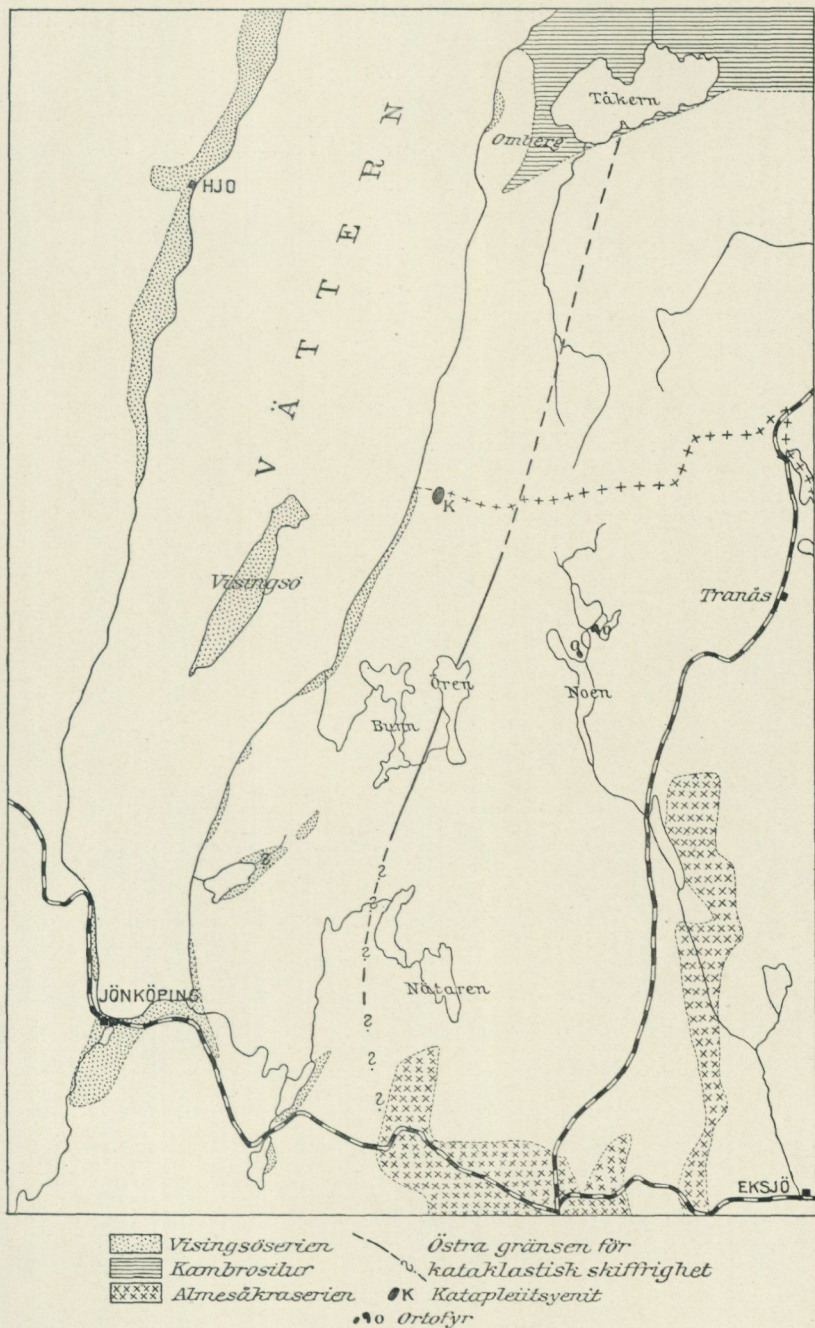


Fig. 1. Skiss öfver en del af Vätternområdet.

Omräkning efter det amerikanska systemet ger till resultat:

Kvarts . . . . .	22.76	} 71.78	} Sal. = 95.05
Ortoklas . . . . .	34.58		
Albit . . . . .	30.86		
Anortit . . . . .	6.34		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0.51	} 2.83	} Fem. = 4.35
MgSiO <sub>3</sub> . . . . .	1.22		
Hematit . . . . .	2.12		
Ilmenit . . . . .	0.70		
Apatit . . . . .	0.30		
Vatten . . . . .	0.45		

Eller I : 4 : 2 : 3 Toscanose.

Molekylära förhållandet mellan Or, Ab och An:

Or . . . . .	46.94
Ab . . . . .	44.46
An . . . . .	8.60

Molekylära förhållandet

$$\frac{\text{fri kvarts}}{\text{totala mängden SiO}_2} = 0.33.$$

På flera ställen förekommer i nära anslutning till denna kvartsporfyr typer med *tuffstruktur* samt *fluidala*, *eutaxitiska breccior*.

Den inom området för kartan (fig. 2) förhärskande *granit-typen* är en röd, medelgrof mikroklinpertit-kvarts-oligoklas-granit, som plägat benämnas »Tranåsgranit», och hvilken kemiskt-petrografiskt och utan tvifvel äfven geologiskt är identisk med den s. k. »röda Växjögraniten».

Frånsedt vissa granitapliter af obetydlig utbredning är denna granit vårt områdes — och f. ö. hela nordligaste Smålands — yngsta granit. Dess kontaktförhållanden mot den arkäiska porfyrformationen erbjuda på olika ställen mycket intressanta växlingar. Öfverallt är dock granitens yngre ålder i förhållande till den förstnämnda otvetydig och klar.

Ofvan afhandlade Tranåsgranit (= »röd Växjögranit») har af de flesta geologer utan vidare betraktats såsom tillhörande urberget och äldre än den prekambriskas Almesåkraformationen. Denna uppfattning får nog också sägas vara väl grundad, alldenstund det måste anses mer än osannolikt, att så väldiga granitmammassor som de, hvilka representeras af de röda Växjögraniterna, skulle kunnat framtränga och komma till stelning helt nära intill Almesåkraformationen utan att i denna framkalla några af de granitgenomträngningsfenomen (eller öfverhufvudtaget en tydligt märkbar kontaktmetamorfos), hvilka äro så högst karakteristiska och påfallande inom de sedimentära bildningar, som befunnits vara äldre än samma graniter. HEDSTRÖM, som mest ingående studerat Almesåkraformationen, har dock uttalat någon tvekan i detta afseende och betecknat frågan om formationens åldersförhållande till den röda Växjögraniten såsom oafgjord.<sup>1</sup>

Fullständigt afgörande för denna åldersfråga är den på fig. 2 utmärkta nyupptäckta förekomsten af *Almesåkraformationens sandsten* i berget strax öster intill sjön Kalfvens nordöstra ända.

Tranåsgraniten i nämnda berg genomdrages af mycket markerade, i N—S förlöpande vertikala förklyftningsprickor. En af dessa sprickor i bergets östra del är fylld af *rödbrun sandsten med små fragment af brun lerskiffer*. Sandstensgångens bredd uppgår, där den är blottad, till c:a 0.5 meter, och den kan följas en sträcka af c:a 16—17 meter, innan den åt båda hållen döljes af jordbetäckningen. Bergarten är fullt klastisk, utan spår efter kontaktmetamorfos, samt såväl mikroskopiskt som makroskopiskt af äkta algonkisk typ och *identisk* med vanliga typer af Almesåkraformationens kvartsitsandsten. Äfven de röda skifferbitarna i sandstenen likna fullständigt den röda lerskiffer, som flerstädes förekommer såsom inlagring i formationen. Det kan alltså icke råda något tvifvel om, att sandstensgången i fråga utgör en liten be-

<sup>1</sup> Geol. Fören. Förh. Bd. 31 (1909), sid. 23.

varad isolerad rest af den nu från vårt område borteroderade Almesåkraformationen.

Den beskrifna sandstensgången lämnar således ett fullt bindande bevis för att äfven de *röda Växjögraniterna* voro stelnade och djupt nederoderade före Almesåkraformationens aflagring.

### Postarkäisk ortofyr.

Den postarkäiska porfyren är påträffad anstående på fyra olika ställen mellan sjöarna Vänstern och Frucken samt i en bergkulle strax nordväst om Kvarnarp. Lokalerna vid Vänstern och Frucken sammanhånga möjligen med hvarandra till ett enda område, som, att döma af blockförekomsterna, sannolikt äger någon utsträckning på bottnen af sjön Vänstern. Förekomsten nordväst om Kvarnarp är däremot alldeles visst isolerad ifrån Vänstern-Frucken-lokalerna.

**Kvarnarp.** Norra och större delen af det lilla berget c:a 500 m. NV om Kvarnarps gård består af den för trakten typiska brungråa arkäiska kvartsporfyren med strökorn af såväl mikroklinpertit och oligoklas som kvarts.

Såväl kvartsströkornen som fältspatströkornen äro starkt korroderade samt ofta splittriga och fragmentartade på ett sätt som visar, att de, redan innan grundmassan fullständigt stelnat, blifvit sönderbrutna eller söndersprängda. De äro dock framför allt, i skarp kontrast emot den yngre porfyrens strökorn, starkt tryckmetamorfoserade efter bergartens stelnning, samt, särskildt hvad oligoklasströkornen beträffar, mycket omvandlade och uppfyllda af sekundära mineralsubstanser.

Den sericitrika, äfvenledes genom tryckmetamorfos och sekundära nybildningar betydligt omdanade *grundmassan* visar fluidalstruktur och lokalt t. o. m. rester efter en nästan utplånad sfärolitstruktur.

I södra delen af nyssnämnda berg uppträder en porfyrisk bergart, som till utseendet skarpt skiljer sig från den ofvan-



- Den typiska bergarten midt uti förekomsten liknar makroskopiskt en finkornig granitporfyr med tjockt tafvelformiga eller prismatiska rödbruna fältspatströkorn, upp till 6—7 mm. i längd och  $1\frac{1}{2}$ —3 mm. tjocka, inbäddade i en grundmassa, som synes väsentligen bestå af rödbruna fältspatlister med påfallande tendens till radialstrålig gruppering, ofta så, att hela grundmassan makroskopiskt synes sfärolitisk. Oftast framträder i denna typ ingen större kontrast mellan strökorn och grundmassa. De äkta strökornsfältspaterna spela en mycket underordnad roll i förhållande till grundmassan (bergarten är »perpatie» enligt IDDINGS nomenklatur).

Mikroskopiskt visa sig strökornen bestå af en inhomogen *natron-kalifältspat*, som mellan korsade nikoller företer ett fläckigt eller flammigt utseende med mörkare (kalirikare och ortoklastisk) substans i oregelbunden sammanväxning med ljusare, starkare dubbelbrytande, på albistsubstans anrikade partier. De mörkare och ljusare partierna växla såsom oregelbundna molniga fläckar och med högst skiftande inbördes proportioner t. o. m. i de olika delarna af ett och samma strökorn. De äro dessutom icke skarpt afgränsade sinsemellan utan synas liksom *öfvergå* uti hvarandra.

Fördelningen af de ljusa och mörka partierna är alltid oregelmässig; dock ser man ofta i ortodiagonala snitt, att de ljusa flammorna förlöpa tillnärmelsevis vinkelrätt mot M (010), medan de i andra fall löpa något så när parallellt med c-axeln. Ofta iakttages, att den ljusare substansen förekommer företrädesvis efter sprickriktningar och kring inneslutningar i strökornen, ibland äfven, att den bildar en smal randzon på desamma.

För de starkaste förstoringarna iakttages, att hvarken de ljusa eller de mörka partierna äro optiskt homogena, utan att de te sig såsom en ytterligt intim och ojämn submikroskopisk blandning af starkare och svagare dubbelbrytande fältspatsubstanser, utan att dock en verklig kryptopertitisk lamellering kommer till stånd. I de vid mindre stark för-

storing optiskt enhetliga mörka ortoklasfläckarna, ser man vid starkaste förstoringar flerstädes den ljusare, albitrikare substansen skimra fram, liksom omvänt de ljusa fältspatflammorna här och hvar uppvisa små mörka ortoklasmoln. Medan de mörkaste partierna i snitt efter P (001) visa parallell utsläckning mot genomgångarna efter M, uppvisa de ljusa partierna utsläckningar, som ligga mellan ortoklasens och albitens. Att äfven de svagare dubbelbrytande partierna kunna blifva betydligt natronhaltiga, framgår däraf, att utsläckningen på M i vissa strökorn från kontaktzonen mot äldre porfyr uppgår ända till  $9^{\circ}$ — $10^{\circ}$ , ja stundom till  $12^{\circ}$ .

Icke ens vid allra starkaste förstoring kan man uti strökornsfältspaterna inom detta område finna någon tvillinglamellering hos de ljusa, albitrika banden.

Den skildrade strökornsfältspaten kan närmast sägas vara en ojämn blandning af ortoklas och anortoklastisk fältspat. Fältspaternas optiska struktur bibringar en den uppfattningen, att man har att göra med en *begynnande* spaltning i ortoklas och albit af en ursprungligen (vid högre temperatur) homogen lösning af ortoklas och albitsubstans, ett sönderfallande som emellertid icke hunnit fortskrida till pertitisering.

Emedan grundmassans fältspat uti den normala hufvudbergarten icke märkbart afviker i optiskt hänseende från strökornsfältspaterna och andra mineral, som skulle kunna binda något litet alkalier och kalk, äro ytterst sällsynta, så kan strökornsfältspatens genomsnittssammansättning ganska tillförlitligt erhållas ur den å sid. 22 meddelade kemiska analysen af hufvudbergarten. Enligt denna är genomsnittsfältspatens molekylära sammansättning  $Or_{50.3}Ab_{49.3}An_{0.4}$ , d. v. s. en ortoklastisk natron-kalifältspat nära nog af sammansättningen  $Or_1Ab_1$  med en nästan försvinnande halt af anortitsubstans. Dock bör samtidigt framhållas, att bergarten är åtskilligt vittrad, hvilket gör, att den ursprungliga fältspatens sammansättning kan hafva varit något litet annorlunda.

Strökornen hysa i riklig mängd ett mörkt pigment samt mikroliter och oregelbundna ansamlingar (vanligen i sinsemellan någorlunda parallella, böljande rader) af brunsvart järnmalm, enligt analysen väl hufvudsakligast järnglans. Såsom visas nedan, ingå samma pigment och mikrolitanhopningar i ännu högre grad i grundmassan.

Strökornsfältspaterna äro alltid något vittrade och uppgrumlade af kalkspat, färglös glimmer och klorit. Särskildt i randpartierna finner man understundom en riklig utskiljning af en grön klorit- eller serpentinantad substans.

Grundmassan sammansättes hufvudsakligen af *fältspat* samt något *kvarts*, hvartill komma *järnmalm* (till större delen *järnglans*, till underordnad del *magnetit* med kristallbegränsning). Accessoriskt uppträda *apatit* och (sällsynt) *zirkon*. Bland de sekundära produkterna märkas i främsta rummet *kalkspat* samt grönaktig till färglös *klorit*. Äfven *muskovit* samt *kaolin*- och *serpentin*-artade substanser förekomma bland de sekundära mineralbildningarna.

Grundmassans fältspat är *natron-kalifältspat*, som ofta uppvisar alldeles samma inhomogena struktur som strökornsfältspaten. Hos en helt liten del af grundmassans smärre fältspatindivider iakttagas för de starkaste förstoringarna en ytterligt fin lamellering, utan att dock dessa fältspatindivider i afseende på ljusbrytning, dubbelbrytning och interpositioner skilja sig ifrån hufvudmassans fältspat, med hvilken de därför torde få anses vara identiska.

Såväl fältspat- som kvartsindividerna hysa talrika divergentstråligt anordnade, nålformiga, färglösa interpositioner. Fältspaterna äro dessutom uppfyllda af ett fint mörkt pigment samt af brunsvarta anhopningar af *järnmalm*, som äfven förekomma i mellanrummen mellan fältspat- och kvartsindividerna. Af den kemiska analysen framgår, att allra största delen af järnmalmen är *hematit*. Här och hvar förekomma emellertid små idiomorfa kristaller af *magnetit*. *Järnoxidhydrat* uppträder äfven i icke obetydlig mängd både inuti

fältspaterna och i mellanrummen mellan dem. Utan tvifvel beror såväl fältspaternas som bergartens starkt bruna färg på förekomsten af alla dessa järnmalmsmineral.

*Kalkspaten* uppträder ganska rikligt såväl inuti fältspaterna, som i mellanrummen mellan dem och kvartsen. I sistnämnda fallet är den ofta associerad med hematit, serpentin och klorit samt torde jämte dessa vara bildad på bekostnad af något femiskt silikat. I några fall tyckes kloriten hafva uppkommit genom omvandling af ett amfibol- eller pyroxen(?) - mineral.

Med hänsyn till grundmassans struktur uppvisar hufvudbergarten två typer, hvilka förbindas med hvarandra genom öfvergångar.

I den ena typen består grundmassan hufvudsakligen af kortprismatiska till nästan isometriska fältspatindivider med hypidiomorfa begränsningar och dimensioner från 0,1—0,2 mm. upp till 0,5—1 mm. Mellanrummen mellan fältspaterna utfyllas oftast af kvarts, som därjämte bildar *mikropegmatit* med fältspatindividernas periferiska delar samt utfyller genomgångsprickor och »korrosions»-kanaler inuti desamma. Mellan äkta mikropegmatit och de nämnda »korrosions»-kanalerna förefinnas alla öfvergångar. Den mikropegmatiska sammanväxningen mellan kvarts och fältspat blir ofta så fin, att dess natur framträder blott för de allra starkaste förstoringarna. — Därjämte förekommer kvarts undantagsvis uti sparsamma isometriska individer af samma storlek som grundmasse-fältspaten och allotriomorf mot denna men med vackra idiomorfa kristallytor mot kalkspat, som understundom förekommer intill dylika kvartskorn.

I denna typ är kontrasten i afseende på form och storlek mellan grundmassans fältspatindivider och strökornen föga framträdande. Redan för blotta ögat ser man alla mellanformer mellan strökornen och grundmassans fältspatindivider.

Ej heller de makroskopiskt bäst begränsade strökornen hafva några skarpt utbildade kristallytor utan erbjuda öfverallt i detalj flikiga begränsningslinjer mot grundmassan, beroende

därpå, att dennas fältspatindivider skjuta in i strökornet. Ofta är kvarts inväxt (stundom mikropegmatitiskt) i strökornens randzoner; ofta finner man äfven en skarp kontrast mellan strökornets kärnparti och en smal randzon, som har flikig kontur mot grundmassan och är rik på dennas hematitmikroliter.

Ej sällan befinnas makroskopiskt enhetliga strökorn mellan korsade nikoller bestå af ett aggregat af mot hvarandra hypidiomorfa eller allotriomorfa fältspatindivider, af hvilka hvar och ett i afseende på storlek icke skiljer sig från de större fältspatindividerna i grundmassan. De enskilda individerna i sådana sammansatta strökorn gripa flikigt in i hvarandra; ofta finner man kvarts i begränsningsytan mellan dem.

Den andra strukturtypen karakteriseras däraf, att grundmassans fältspatindivider äro utbildade i långa stänglar med utpräglad radialstrålig anordning. Redan makroskopiskt får ifrågavarande typ härigenom en *sfärolitartad* grundmassa.

Under mikroskopet ser man, att fältspatlisterna här och hvar äro grupperade till mindre sfärolitsektorer eller till solfjäderformiga eller kvastlika knippen (tafl. I, fig. 1). De enskilda fältspatstänglarna blifva intill 1,5 mm. långa och äro alltid optiskt negativa i längdriktningen.

I de sfärolitiska eller kvastformiga knippena förekommer kvarts sparsamt dels såsom skifvor eller kilar mellan fältspatfibrerna, dels såsom små isometriska korn. Kvartsskifvorna förbindas emellertid flerstädes i bergarten med mikropegmatitisk kvarts-fältspat-implikation. Stundom kan sammanväxningen mellan kvarts och fältspat sägas utgöra ett mellanling mellan mikropegmatit och mikropoikilit.

I denna strukturtyp äro hematitmikroliterna vida mer regelbundet anordnade än i den förut beskrifna, mest i rader på samma sätt som tafl. II, fig. 2 från området vid Vänstern utvisar.

Strökornen äro här vida bättre utbildade och skilja sig väl från grundmassan. Äfven här finner man dock ofta samma

mot grundmassan flikigt konturerade och på hematitmikroliter rika randzon, som omnämndes från föregående typ. För ifrågavarande strukturtyp karakteristiskt är vidare det för effusiva bergarter vanliga förhållandet, att från strökornen ofta utgå fina gaffelformiga lameller i grundmassan.

Äfven uti ifrågavarande typ förekomma emellertid oregelbundet begränsade strökorn och liknande ansamlingar af strökorn, som afhandlats i det föregående.

Mot den omgifvande äldre kvartsporfyrn blir kvartsortofyren allt mera finkristallinisk för att vid själfva kontakten vara makroskopiskt alldeles tät, nästan glasig till utseendet. Äfven mot de brottstycken af äldre porfyr, som flerstädes ligga inbäddade i ortofyren, kan man ofta iakttaga en liknande tät kontaktzon i den senare. Vackra fluktuationsfenomen förekomma vid kontakterna och kring brottstyckena.

Under mikroskopet ser man, att den genom mörka interpositioner nästan opaka, starkt brunfärgade grundmassan i de tätaste varieteterna intill kontakten knappast märkbart reagerar mot polariseradt ljus samt stundom uppvisar *perlitisk* struktur. De perlitiska rissen äro markerade af pärlbandsliknande samlingar af färglösa små, runda, isometriska korn och aggregat af sådana, mätande 0,02—0,04 mm. i genomskärning, till största delen rika på mörka, mikrolitiska interpositioner och tämligen säkert bestående af fältspat samt till en ringa del af klar kvarts. I flera fall kan man för allra starkaste förstoring iakttaga en sfärolitartad radialstruktur hos dessa små aggregat. Såsom bilden (fig. 3) visar, förekomma samma ljusa korn och aggregat äfven, ehuru mera sparsamt, i den opaka, mörka massan mellan de perlitiska zonerna. Nämnda mellanmassa är devitrifierad och har en granulerad struktur, ehuru dess natur af en ursprungligen glasig stelningsprodukt är ställd utom allt tvifvel.

I andra kontakttyper är grundmassan praktfullt *sfärolitisk*, bestående till största delen af klotrunda eller elliptiska sfäroliter (i de undersökta profven vanligen omkring 0,1 mm. i genom-

skärning) af fina fältspatnålar. Sfäroliterna visa mellan korsade nikoller vackra interferenskors, äro alltid optiskt negativa samt ofta uppbyggda af två eller flera koncentriska zoner, de mest mörkfärgade inåt, de ljusare utåt; mycket ofta hafva sfäroliterna i centrum en ogenomskinlig, af brunsvarta mikrolitiska partiklar bestående kärna. Mellanrummen mellan sfäroliterna utfyllas af ljusa kvarts-fältspat-aggregat. Mot dessa hafva sfäro-



Fig. 3. Perlitisk struktur i ortofyr vid kontakt mot arkäisk porfyr NV om Kvarnarp. Förstoring 25:1. Nik. parall.

literna understundom en starkt brun, nästan isotrop randzon. Tafl. II, fig. 1 visar ett exempel på den sfärolitiska grundmassans utbildningssätt i dylika typer. — En parallellt kontaktarna förlöpande praktfull *fluktuationsstruktur* är vanligen för handen uti de sfärolitiska kontaktformerna af ortofyren.

De sparsamma *strökornen* (bestående af den förut beskrifna inhomogena natron-kalifältspaten) äro ofta fullt idiomorfa med ortoklasens vanliga ytor och tvillingbildningar. Stun-

dom äro de emellertid rundade genom korrosion och utlöpa i en randzon af mot strökornets begränsningsytter radialställda små fältspatnålar. I regeln hysa kontakttypernas strökorn i stor myckenhet oregelbundet slingrande eller maskliknande inneslutningar af brun, glasartad substans, till utseendet lik grundmassan och utan tvifvel identisk med denna (tafl. I, fig. 2).

Kvartsortofyren, som är fullt oberörd af regionalmetamorfof, afskär skarpt den arkäiska kvartsporfyrens strökorn och grundmassestrukturer samt sänder smala apofyser, stundom blott 0,5 å 0,4 mm. mäktiga eller t. o. m. ännu tunnare, in uti den gamla porfyrens sprickor.

**Förekomsterna mellan Vänstern och Frucken.** Inom detta område uppträder kvartsortofyren i fyra hållar (fig. 2), genom sättande såväl Tranåsgranit som arkäisk porfyr.

Den största förekomsten är belägen i östra delen af berget strax öster intill sandbarriären mellan sjöarna Vänstern och Kalfven. Den ytterligt sönderklyftade bergarten bildar ett blockstalp i hållens östra kant och iakttages mot väster i kontakt mot graniten, inträngande i vikar i denna och uppvisande endogena kontaktförändringar mot densamma.

I den lilla bergudden vid Vänstern c:a 300 m. NO om nyssnämnda lokal bildar samma porfyr efter hållens sydöstra kant en c:a 1 dm. mäktig skålla, följande en af Tranåsgranitens markerade, i N40°O strykande och 50° mot SO stupande förklyftningsplan. Skållan visar koncentrisk zonstruktur med täta fluidalstrimmiga salband både närmast granitkontakten och utåt, hvadan den säkerligen utgör resten af en smal gång, hvars sidovägg mot sydost blifvit borteroderad. Kontakten mot graniten har en så ungdomlig, postarkäisk karaktär, som man någonsin kan begära.

Slutligen förekommer kvartsortofyren i kontakt mot arkäisk porfyr i två små hållar väster om Frucken, belägna resp. 150 m. i NNV och 50 m. rakt i N från torpet Stranden.

Kontaktförhållandena i förstnämnda håll återgifvas å fig. 4. Man ser af denna, huru den unga porfyren intränger i skarpa vinklar i den äldre, utsänder små apofyser i denna samt omsluter ett par små skarpkantiga brottstycken af densamma.

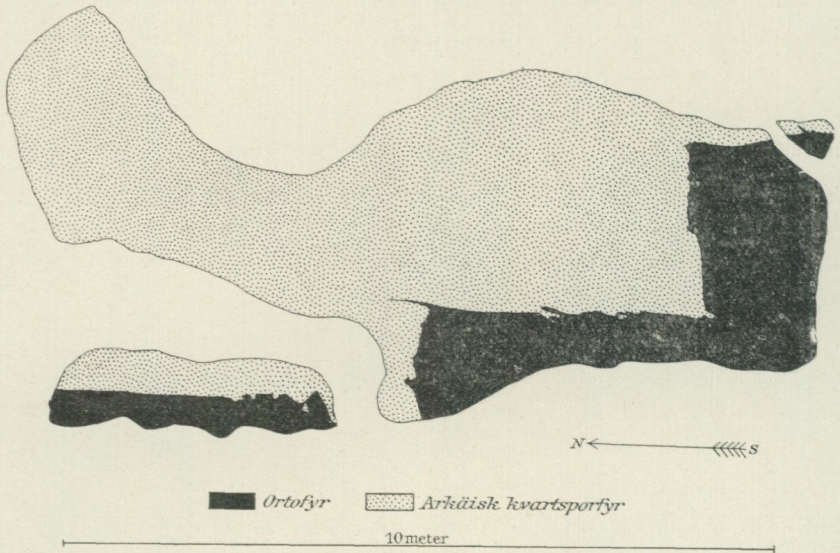


Fig. 4. Kontakt mellan arkäisk kvartsporfyr och postarkäisk ortofyr. NNV från torpet Stranden V om sjön Frucken.

Till dessa förekomster i fast klyft ansluta sig talrika block vid Stranden, mellan Stranden och Vänstern, äfvensom vid Vänsterns östra och sydöstra strand. De sistnämnda visa, att bergarten äfven måste finnas anstående på Vänsterns botten, ehuru den tämligen säkert icke kan upptaga någon större del däraf. Äfven om samtliga förekomsterna, såsom sannolikt synes, sammanhånga med hvarandra i fältet, är dock det af kvartsortofyren upptagna området mycket litet.

Petrografiskt ansluta sig bergarterna inom Vänstern-Frucken-förekomsterna nära till de beskrifna typerna NV om Kvarnarp. I det stora hela äro dock färgtonerna här något mörkare och bergartens trakytiska karaktär strukturellt något tydligare än vid Kvarnarp.

Prof, tagna några meter från kontakten i berget öster om Udden, visa en holokristallinisk *grundmassa* med samma kvastformiga anordning af fältspatstänglarna, som beskrifvits från berget NV om Kvarnarp. Äfven här förekommer den sparsamma kvartsen ofta i mikropegmatitisk implikation med ortoklasstänglarna, eller ännu oftare i de större, breda fältspatpartier som förekomma mellan de sfärolitiska fältspatkvastarna.

Särskildt karakteristiskt för grundmassan i de normala ortofyrtyperna från detta område är — utom den nämnda radialstråliga eller kvastlika grupperingen af fältspaten — rikedomerna på brunsvarta mikroliter af järnmalm (till en del tydligen *magnetit*, till en annan, större, del *hematit* och *ilmenit*, anhopade på det sätt, som framgår af tafl. II, fig. 2.

Hufvudtypernas holokristalliniska, radialstråligt till fanerosfärolitiskt struerade grundmassa ersättes äfven inom detta område vid gränserna mot sidostenen och i smala gångar af en tät grundmassa, som åtminstone delvis ursprungligen varit glas. Ofta förekomma äfven här vackra mikrosfäroliter, än spridda och ojämnt fördelade i en utan tvifvel sekundärt granulerad allotriomorfkornig massa af i hvarandra flikigt gripande små fältspatkorn med underordnad kvarts<sup>1)</sup>, än ansamlade kring strökornen, än åter anhopade i vissa med kontakterna parallella band, framkallande vackra fluktuationsfenomen (tafl. III, fig. 1). Helt lokalt förekomma mikrosfäroliterna i sådan ymnighet, att nästan hela grundmassan blir sfärolitisk. Tafl. III, fig. 2 visar granulerade sfäroliter i en likaledes granulerad grundmassa från den lilla gången vid Vänstern. Tafl. IV, fig. 1 afbildar mikrosfäroliter i grundmassan och omkring strökornen i en kontaktbergart från hällen NNV från Stranden. Denna bild visar också, hurusom sfärolitanhopningarna nästan undantagslöst omgifvas af en smal svart randzon (af *hematit*?).

Liksom vid Kvarnarp uppbyggas äfven inom Vänstern-Frucken-lokalerna sfäroliterna ofta af flera koncentriskt zoner med

<sup>1)</sup> Denna granulerande struktur förbindes ibland med ett slags *mikropoikilit*.

mörkare kärnpartier samt hysa stundom ett järnmalmskorn såsom centrum för sfäroliten.

Grön *delessitartad klorit* är nästan alltid för handen och ibland, t. ex. i gången på udden i Vänstern, riklig. I vissa prof ses ock sällsynta fjäll af *biotit*, men f. ö. saknas mörka mineral. Accessoriskt förekommer *apatit* samt lokalt äfven *flusspat* och *zirkon*. *Kalkspat* är konstant och relativt rikligt för handen.

*Strökornen* inom Frucken-Vänstern-området bestå i hufvudsak af samma inhomogena natron-kalifältspat, som beskrifvits från Kvarnarpområdet. Alldeles undantagsvis föreligger en verklig *pertitisk* hopväxning mellan ortoklas och albit. I regeln är strökornsfältspaten äfven här att karakterisera såsom en flammig, intim sammanväxning mellan natronhaltig ortoklas (utsläckning på [010] mellan 7-9° och c:a 11°) och albit (utsläckning på [010] c:a 19°).

Enligt analysen N:o 2, sid. 22 är genomsnittsfältspatens sammansättning i områdets gränstyper  $Or_{59.8}Ab_{35.2}An_{5.0}$ . Den är således nära 10 mol. % rikare på ortoklas och c:a 5 % rikare på anortit än fältspaten i hufvudbergarten NV om Kvarnarp.

Olika snitt uppvisa växlande inbördes proportioner mellan de albitiska och de ortoklastiska partierna. Det existerar icke heller någon bestämd lagbundenhet i de olika fältspatsorternas lokalisering inom strökornen. Ganska ofta förekommer dock albit eller anortoklastisk fältspat såsom en smal randzon på strökornen samt utskild efter sprickriktningar och omkring grundmasseslutningar.

Äfven strökornen äro rika på *kalkspat* samt uppgrumlade af andra nybildningsprodukter, angifvande en betydlig förvittring.

Strökornen äro vanligen tjockt prismatiska med upp till 2—5 à 6 mm. i längd. I vissa typer blifva de mycket långsträckta efter kanten P/M med en längd af intill 13 mm., medan bredden blott uppgår till c:a 2 mm. Idiomorfien är

ofta mycket god, och ytorna P (001), y (201), x (101), M (010) och t (110) äro iakttagna. Tvillingbildningar efter Karlsbader- och Manebacherlagarna förekomma.

Stundom äro emellertid strökornen kraftigt korroderade, och grundmassan skjuter på vanligt sätt in i »korrosionsvikar» uti dem.

Understundom hafva strökornen blifvit söndersprängda i flera stycken och den flytande magman sedermera inpressad uti sprickorna.

Strökornen hysa i riklig mängd *inneslutningar af grundmassa*, rikligast och mest karakteristiska inom kontakttyperna, hvilka stelnat hastigast. Taflorna III och IV åskådliggöra dessa inneslutningars utbildningssätt och uppträdande. Såsom synes af ifrågavarande taflor, förefinnes äfven i regeln utomkring strökornen en mörkare och tätare randzon, ofta sönderfallande i två bälten, af hvilka det närmast strökornet befintliga är mörkast, ofta nästan isotropt. Stundom kan man i dessa randzoner iakttaga en tydligt radialstrålig eller sfärolitisk anordning af fältspatnålarna.

Inneslutningarna i strökornen bestå synbarligen af samma substans som grundmassan närmast strökornen men äro i allmänhet tätare och mera glasiga än denna. Äfven i de större inneslutningarna ser man ofta närmast den omgifvande fältspatmassan en mörkare, nästan isotrop zon (tafl. IV, fig. 2).

Såsom ett synnerligen ofta återkommande drag anføres slutligen, att inneslutningarna äro begränsade till strökornens inre delar, medan strökornens randzoner äro fria från inneslutningar, ehuru fältspaten inom dem är af samma beskaffenhet som i strökornets kärnpartier (jfr tafl. III samt tafl. IV, fig. 2).

Äfven vid alla förekomsterna inom Vänstern-Frucken-området saknas regionalmetamorfa fenomen. Utom devitrifikation af de glasiga gränstyperna och vittring har ortofyren icke varit utsatt för några märkbara omvandlingsprocesser efter sitt fullständiga afsvanande.

## Kvartsortofyrens kemiska sammansättning.

Kvartsortofyrens kemiska sammansättning framgår af två analyser, utförda på Sveriges Geologiska Undersöknings laboratorium af R. MAUZELIUS. Den ena analysen är af den först beskrifna grofva typen midt uti förekomsten NV om Kvarnarp och är representativ för detta område. Den andra analysen är gjord på prof af den täta, delvis mikrosfärolitiska bergarten i den lilla gången på udden i Vänstern och representerar sålunda närmast eruptivområdets gränsfacies. De mikroskopiska undersökningarna ådagalägga dock, att bergarten till sammansättningen icke kan avvika mycket ifrån de mera typiska utbildningsformerna inom Vänstern-Fruckensområdet.

	1.	2.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	66.66	65.98
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	14.15	15.00
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	5.10	2.35
FeO . . . . .	0.25	1.47
MgO . . . . .	0.47	0.79
CaO . . . . .	1.40	1.58
Na <sub>2</sub> O . . . . .	4.09	2.91
K <sub>2</sub> O . . . . .	6.32	7.47
H <sub>2</sub> O . . . . .	0.36	0.88
CO <sub>2</sub> . . . . .	0.62	0.50
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0.60	0.54
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.11	0.20
S . . . . .	0.04	0.03
MnO . . . . .	0.06	0.14
BaO . . . . .	0.02	0.15
	100.25	99.99

Det lufttorkade provets förlust vid 105° . . . . . 0.08 · 0.12

1. Analys af typisk ortofyr NV om Kvarnarp.
2. » » porfyr i gången på lilla udden i Vänstern.

Efter omräkning i enlighet med OSANNS metod erhålles ur analysen 1:

$$S = 74.81, A = 8.90, C = 0.38, F = 6.57$$

$$a = 11, c = 0.5, f = 8.5, n = 4.96; k = 1.23$$

samt ur analysen 2:

$$S = 74.76, A = 8.54, C = 1.41, F = 5.26$$

$$a = 11, c = 2, f = 7, n = 4.10; k = 1.26.$$

Omräkning efter det amerikanska systemet gifver för ortofyren NV om Kvarnarp:

Kvarts . . . . .	17.66	} 72.22	} Sal. = 90.35
Ortoklas . . . . .	37.36		
Albit . . . . .	34.58		
Anortit . . . . .	0.28		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0.47	} 6.43	} Fem. = 9.62
MgSiO <sub>3</sub> . . . . .	1.17		
Hematit . . . . .	5.11	} 2.02	} Fem. = 9.62
Ilmenit . . . . .	0.54		
Titanit . . . . .	0.78		
Apatit . . . . .	0.27	} 2.02	} Fem. = 9.62
Kalcit . . . . .	1.75		
Vatten . . . . .	0.36		
	100.33		

alltså *klass* I (persalane), *order* 4 (quardofelic),  
*rang* 1 (peralkalic), *subrang* 3 (sodipotassic): Liparose.

Molekyulförhållandet mellan Or, Ab och An är följande

$$\text{Or} = 50.3$$

$$\text{Ab} = 49.3$$

$$\text{An} = 0.4$$

$$\frac{\text{Fri kvarts}}{\text{Totala mängden SiO}_2} = 0.26;$$

Analysen 2 gifver enligt det amerikanska systemet:

Kvarts . . . . .	17.71	} 72.17	} Sal. = 90.70
Ortoklas . . . . .	44.20		
Albit . . . . .	24.36		
Anortit . . . . .	3.61		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0.82	} 4.47	} Fem. = 8.05
MgSiO <sub>3</sub> . . . . .	1.97		
Magnetit . . . . .	3.25		
Hematit . . . . .	0.16		
Ilmenit . . . . .	1.06	} 1.61	
Apatit . . . . .	0.47		
Kalcit . . . . .	1.14		
Vatten . . . . .	0.88		
	99.63		

eller *klass 1, order 4, rang 1, subrang 2* (dopotassic): Omeose (men nära gränsen till Liparose).

Fältspatmolekylernas proportioner äro här:

$$\text{Or} = 59.8$$

$$\text{Ab} = 35.2$$

$$\text{An} = 5.0$$

$$\frac{\text{Fri kvarts}}{\text{Totala mängden SiO}_2} = 0.26;$$

Skiljaktigheterna mellan bergarternas »normativa» sammansättning och deras verkliga mineralsammansättning betingas, sedan fältspatkomponenterna räknats tillsammans, till största delen däraf, att bergarten håller klorit, som binder lerjordsöfverskottet, magnesia och vatten.

Såsom synes, öfverensstämma analyserna ifrån Kvarnarp- och Vänstern-Frucke-områdena nära med hvarandra. Aciditet och fältspathalt äro nästan identiska i de båda analyserna. Förnämsta skillnaden betingas däraf, att inom

Vänstern-Frucken-området ortoklas- och anortit-komponenterna något anrikats på bekostnad af albitkomponenten, hvarjämte klorithalten ökats, medan samtidigt järnmalmsmineralen något reducerats.

Från kemiskt-systematisk synpunkt intaga Noen-Vänstern-områdets ortofyrer i flera hänseenden en viss särställning. Bland närmare undersökta effusivbergarter hafva de, så vidt jag vet, icke några fullständiga motsvarigheter. Genom sin betydande kvartshalt kunna de sägas intaga en ställning midt emellan typiska trakyter och typiska lipariter. Å andra sidan intaga de äfven en mellanställning mellan alkalibergarter och alkali-kalkbergarter i det ROSENBUSCH'ska schemat. På grund af den höga alkalihalten och den låga kalkhalten böra de dock

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	71.25	70.70	69.73	67.75	66.66	65.98
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	13.90	13.13	13.02	13.37	14.15	15.00
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1.28	2.73	2.28	4.84	5.10	2.35
FeO . . . . .	1.24	0.69	1.92	1.69	0.25	1.47
MgO . . . . .	0.45	0.49	0.21	0.44	0.47	0.79
CaO . . . . .	0.97	1.15	1.16	1.04	1.40	1.58
Na <sub>2</sub> O . . . . .	3.29	4.94	3.08	4.24	4.09	2.91
K <sub>2</sub> O . . . . .	6.28	4.41	5.78	5.13	6.32	7.47
H <sub>2</sub> O . . . . .	0.83	1.49	1.94	1.13	0.36	0.88
CO <sub>2</sub> . . . . .	—	—	0.38	—	0.62	0.50
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0.32	0.03	0.29	0.24	0.60	0.54
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	—	—	—	—	0.11	0.20
S . . . . .	—	—	—	—	0.04	0.03
MnO . . . . .	spår	0.13	spår	0.38	0.06	0.14
BaO . . . . .	—	—	—	—	0.02	0.15
Summa	99.81	99.89	99.79	100.25	100.25	99.99

1. Rapakivgranitporfyr från Rödön. (NAIMA SAHLBOM analyt.)
2. Typisk Ragundagranit från Ragunda station. (H. SANTESSON analyt.)
3. Felsitporfyr vid Gorgviken, NÖ:a Rödöstranden. (NAIMA SAHLBOM analyt.)
4. Syenitporfyr från Döviken. (H. SANTESSON analyt.)
5. Kvartsortofyr NV om Kvarnarp. (R. MAUZELIUS analyt.)
6. » vid Vänstern. (R. MAUZELIUS analyt.)

betecknas såsom *alkalibergarter*, i synnerhet som det ringa lerjordsöfverskottet åtminstone till stor del beror därpå, att bergarterna äro något vittrade.

I kemiskt-petrografiskt hänseende finnas inom de nordiska länderna icke några hittills undersökta eruptivbergarter, hvilka så nära ansluta sig till kvartsortofyren som vissa typer inom de jotniska rapakiviområdena. Såsom framgår af ofvanstående tabell, visa såväl Rödöns rapakivigranitporfyr<sup>1)</sup> som den typiska Ragundagraniten<sup>2)</sup> obestridlig kemisk släktskap med våra ortofyrer, och detsamma gäller i än högre grad om vissa gångbergarter till nämnda rapakiviområden, exempelvis den af HOLMQUIST beskrifna<sup>3)</sup> felsitporfyren vid Gorgviken på nordöstra Rödöstranden och framför allt den af HÖGBOM skildrade<sup>4)</sup> syenitporfyren, som bildar en gång i Ragundagraniten vid Dövikens inom Ragundaområdet. Från Noen-Vänstern-områdets ortofyrer skiljer sig sistnämnda bergart väsentligen blott genom en obetydligt större aciditet samt genom en ringa molekylär öfvervikt för natron öfver kali, såsom framgår af de OSANN'ska värdena för syenitporfyren:

$$s = 76.92, a = 11.5, c = 0.5, f = 8, n = 5.26, k = 1.36$$

Omräknad efter det amerikanska systemet, visar analysen af Dövikens syenitporfyr äfven en mycket stor likhet med våra ortofyrer, såsom framgår af en jämförelse mellan nedanstående värden och motsvarande tal å sid. 23—24.

	%		
Kvarts . . . . .	21.15	} 68.73	} 89.88
Ortoklas . . . . .	30.36		
Albit . . . . .	35.84		
Anortit . . . . .	2.53		

<sup>1)</sup> P. J. HOLMQUIST: Om Rödöområdet rapakivi och gångbergarter. S. G. U. Ser. C, N:o 181.

<sup>2)</sup> A. G. HÖGBOM: Om Ragundadalens geologi. S. G. U. Ser. C, N:o 182.

<sup>3)</sup> Anf. st. sid. 29.

<sup>4)</sup> Anf. st. sid. 45 o. 51.

Diopsid . . . . .	2.05	} 2.20	} 9.34
MgSiO <sub>3</sub> . . . . .	0.15		
Magnetit . . . . .	6.01	} 7.14	
Hematit . . . . .	0.67		
Ilmenit . . . . .	0.46		
Vatten . . . . .	1.13		
	<hr/>		
	100.35		

#### Ortofyrens ålder och relationer till andra postarkäiska bergarter.

Den skildrade ortofyren är otvifvelaktigt, såsom torde framgå af det föregående, att betrakta såom en effusiv bergart.

Å andra sidan visar, enligt mitt förmenande, dess uppträdande vid de beskrifna förekomsterna med bestämdhet, att  *dessa måste tillhöra och utgöra själfva eruptionskanalerna eller vulkanhårdarna för utbrottet af denna intermediära och alkalirika magma inom ifrågavarande del af Småland.* I närmaste omgifningarna till de skildrade lokalerna (lik-som öfverhufvudtaget inom denna del af Småland) är berggrunden så väl blottad, att man är berättigad påstå, att ortofyren ej åt något håll kan hafva nämnvärdt större utbredning än som framgår af kartan fig. 2, om man undantager sjön Vänsterns botten, där dess utbredning dock med säkerhet — på grund af blockens utseende och utbredning — ej heller kan vara stor. Både NV om Kvarnarp och inom Vänstern—Fruckenområdet kan man på det mest otvetydiga sätt iakttaga, att ortofyrpartierna  *icke* utgöra bevarade rester af någon lavabädd, utan snitt af en magmabergart, som på dessa ställen framträngt från jorden inre, genombrytande de sprickuppfyllda äldre bergarterna och stelnande med glasiga kontaktformer mot dessa. Huru mycket af lavan, som utbredt sig bäddformigt öfver jordytan och sedermera blifvit bortdenerad, kan naturligtvis icke nu afgöras. Af flera skäl är

det dock troligt, att vulkanhårdarna representera jämförelsevis små magmautgjutningar.

Man kan icke förneka möjligheten, att smärre förekomster af ifrågavarande ortofyr eller därmed besläktade bergarter inom andra delar af södra Sverige skulle kunna hafva blifvit förbisedda vid kartrekognosceringarna eller sammanförda med arkäiska porfyrier. Bergarten är dock af ett så karakteristiskt utseende, att en större förekomst däraf knappast skulle hafva undgått upptäckt. I de talrika prof af sydostsvenska porfyrier, som förvaras i Sveriges Geologiska Undersöknings samlingar och hvilka jag haft tillfälle att granska, har jag aldrig funnit något, som liknat den beskrifna ortofyren. Ej heller förekommer bland alla de af O. NORDENSKJÖLD beskrifna porfyrierna från olika delar af Småland<sup>1</sup> någon bergart, som petrografiskt skulle kunna hänföras till ortofyren i fråga. Tvärtom understryker en rent petrografisk jämförelse mellan ortofyrierna och alla öfriga genom stuffer och slippof representerade sydostsvenska porfyrier ytterligare på det kraftigaste den kontrast mellan dessa bergarter, som den geologiska undersökningen uppvisat. Det får nog därför betraktas såsom uteslutet, att den skildrade ortofyren skulle kunna hafva någon *större* utbredning inom andra delar af Småland.

Icke förty innebär naturligtvis upptäckten af ortofyreruptivområdet ett gif akt med afseende på porfyrierna i sydöstra Sverige. Det kan åtminstone nu misstänkas, att bland dessa bergarter äfven kunna dölja sig smärre förekomster af samma ålder som våra ortofyrer — alldeles oafsedt om södra Sveriges »arkäiska» porfyrier utgöra en enhetlig, af inga diskordanser sönderdelbar effusivformation, eller om äfven dessa innefatta bergarter af vidt skilda geologiska åldrar i enlighet med SEDERHOLMS uppfattning.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Prof. HÖGBOM har benäget tillåtit mig granska NORDENSKJÖLDS material, som tillhör Uppsala universitets geologiska institution.

<sup>2</sup> J. J. SEDERHOLM: Om granit och gneis. Bull. de la Comm. géologique de Finlande, N:o 23 (1907); m. fl. arbeten.

Härmed må tills vidare vara huru som helst. Fullt obestridligt är, att de skildrade ortofyrerna genom utbildningssätt och uppträdande samt frihet från regionalmetamorfos bevisa sig utgöra för det sydsvenska urberget *främmande* bildningar, distinkt yngre (och med glasiga gränsformer) som de uppträda ej blott gentemot de arkäiska effusivbergarterna utan jämväl i lika hög grad mot de yngsta urbergsgraniterna i denna del af vårt land. På samma grunder som de nordsvenska rapakivibergarterna (och minst i lika hög grad som dessa) måste de därför betecknas såsom *postarkäiska*.

Säkra data för en exakt åldersbestämning af ortofyrerna saknas f. n., eftersom de tyvärr ej komma i blottad beröring med den i samma trakt upptäckta lilla resten af Almesåkraserien (sid 7). Vill man försöka bilda sig en sannolikhetsuppfattning af det lilla eruptivområdets närmare geologiska ålder, måste denna alltså grundas på petrografiska eller geografiska och tektoniska skäl.

I kemiskt-petrografiskt hänseende ansluta sig ortofyrerna, såsom framhållits, närmast till de underjotniska rapakivibergarterna.

Vida närmare till hands än en geologisk jämförelse med rapakivibergarterna ligger dock ett försök till parallellisering på geografiska och tektoniska grunder. I båda dessa afseenden ligger en jämförelse mellan ortofyrområdet och Norra Kärrs katapleitsyenitområde nära.

De båda små områdena för alkalirika bergarter ligga alldeles i hvarandras omedelbara närhet men äro hvart och ett i sitt slag, så vidt hittills är känt, utan motsvarigheter i det öfriga södra och mellersta Sverige. De representera båda *själfva härdarna* för vulkanutbrotten. Och hvad som är ej minst viktigt, de förekomma båda inom och vid gränsen för en ytterst viktig tektonisk zon genom södra Sverige.

I kemiskt och mineralogiskt-petrografiskt hänseende råda rätt stora olikheter mellan de bägge områdena. Katapleitsyeniten är en basisk natronbergart, ortofyren en surare natron-

kalibergart. Skillnaden i afseende på bergarternas mineral-sammansättning är också mycket iögonenfallande.

Äfven i strukturellt hänseende råder skarp kontrast mellan katapleiiitsyeniten och ortofyren. Den förra är att karakterisera såsom en *kristallinisk skiffer*, den senare har, från-seedt devitrifikationsfenomenen, typiska stelningsstrukturer. För bedömandet af bergarternas geologiska ställning till hvarandra har emellertid denna strukturella olikhet ingen betydelse, eftersom den uppenbarligen beror därpå, att katapleiiitsyeniten tillhör en begränsad zon, som drabbats af postarkäiska förskiffringsprocesser, medan kvartsortofyren ligger strax utanför områdena för sagda yngre metamorfos.

På denna punkt inställer sig frågan om *katapleiiitsyenitens geologiska ålder*.

I sitt arbete<sup>1)</sup> om Norra Kärrs katapleiiitsyenitområde har TÖRNEBOHM framhållit, att bergarten är gifvet yngre än traktens graniter, samt med någon reservation antagit, att dess framträngande ägt rum i samband med Visingsöseriens nedsänkning och Vätterbäckens uppkomst. Emedan Visingsöserien af TÖRNEBOHM uppfattades såsom tillhörande keuper, skulle katapleiiitsyeniten sålunda »ej kunna vara äldre än början af juratiden men möjligen yngre».<sup>2)</sup>

Hvad först katapleiiitsyenitens ställning till Smålandsgraniterna beträffar, så har jag under mina exkursioner inom området erhållit alldeles samma uppfattning som TÖRNEBOHM i denna fråga. Till de af honom förbragta sakska-len (ett granitbrottstycke midt inuti massivet samt en lokalt förefintlig zonstruktur vid massivets gränser) kan äfven läggas, att syeniten ställvis åstadkommit tydliga kontaktförändringar uti sina sidobergarter.

<sup>1)</sup> A. E. TÖRNEBOHM: Katapleiiitsyenit, en nyupptäckt varietet af nefelinsyenit i Sverige. S. G. U. Ser. C, N:o 199.

<sup>2)</sup> Anf. st. sid 33.

Att katapleiiitsyenitens redan af TÖRNEBOHM betonade yngre ställning gent emot Smålandsgraniterna här ytterligare understrykes, har sin särskilda orsak.

På många ställen inom granitområdet i Småland och Östergötland har jag nämligen påträffat en serie af intressanta alkalibergarter (graniter, syeniter och monzoniter), ställvis med ej obetydlig utbredning, hvilka uppenbarligen äro geologiskt och petrografiskt samhöriga med hvarandra men på samma gång i sina typiska utbildningsformer betydligt skilja sig ifrån de vanliga utvecklingsformerna af graniterna i sydöstra Sverige. Samma eller ytterst närbesläktade syenitiska bergarter förekomma äfven längre söder ut på bladen »Jönköping» och »Nydala». Den s. k. »Vaggerydgraniten» hör petrografiskt och geologiskt synbarligen till samma bergartsserie.

Här är icke platsen att ingå på någon beskrifning af dessa bergarter, hvilka skola behandlas i annat sammanhang, utan vill jag blott uttala mig om deras geologiska ställning.

Man skulle möjligen vara böjd att tro, att ortofyrerna och katapleiiitsyeniten skulle kunna tillhöra samma magmaserie och endast utgöra på eller närmare jordytan stelnade former af den magma, som på större djup gifvit upphof till ifrågasvarande graniter och syeniter m. fl. bergarter.

Så är emellertid helt visst ingalunda förhållandet. Öfverallt, där jag varit i tillfälle att undersöka de ifrågasvarande alkalina djupbergarterna, har jag funnit, att de *på det närmaste tillhöra Smålandsgraniterna (Växjögraniterna) och endast utgöra lokala utbildningsformer af dessa*. De mera basiska typerna äro något tidigare stelnade än den röda Växjögraniten, de surare öfvergå utan gränser i denna. Ifrågasvarande alkalibergarter äro alltså geologiskt liktidiga med Växjögraniterna och *arkäiska* i samma mening som dessa.

Geologiskt sedt måste alltså, enligt mitt förmenande, katapleiiitsyeniten och ortofyrerna vara minst lika mycket skilda

ifrån och yngre än de nämnda alkalina djupbergarterna i Småland och Östergötland, som de äro i förhållande till de yngsta Växjögraniterna.

Mina egna undersökningar inom Vätterområdet (och vid katapleitsyeniten) hafva bibragt äfven mig den uppfattningen, att katapleitsyenitens framträngande och slutliga stelning inträffat samtidigt med uppkomsten af den kataklastiska förskiffring, som i så hög grad påverkat urberget på båda sidorna af Vättern ända intill närmare en mil öster om nämnda sjö.

Detta framgår, så vidt jag kan finna, otvetydigt af de redan af TÖRNEBOHM betonade sakförhållandena, att katapleitsyenitens skiffriighet är *konform* med den yngre förskiffringen hos urbergarterna, på samma gång som den är af rent *högkristallinisk* natur, medan angränsande graniter äro *kataklas-tiskt* förskiffrade under utbildning af »protogingneis», sericit-skifferartade gneiser, myloniter o. d. produkter af en rent mekanisk tryckmetamorfos i jordskorpanns öfre nivåer.

TÖRNEBOHMS antagande, att nämnda skiffriighet skulle hafva uppkommit i samband med Visingsöseriens nedsänkning i Vätterbäckenet och således vara yngre än denna, kan jag däremot icke biträda.

I och för sig är det nog knappast tänkbart, att en så genomgripande geotektonisk process som den, hvilken förorsakat urbergets skiffriighet vid Vättern, skulle kunnat äga rum utan att de omedelbart intill urbergarterna liggande lösa sandstenarna samt ler- och märeisgskiffrarna blifvit påverkade däraf. Man besinne blott, att de kristalliniska urbergarterna närmast öster om Vättern inom ett bälte, som ställvis blir kilometerbrett, äro förvandlade nästan till oigenkännlighet, med de primära mineralen omsatta till sericit, epidot, klorit etc., samt att kataklasfenomenen — visserligen med i stort sedt aftagande styrka — ännu inemot en mil öster om Vättern kunna vara mycket tydliga. Men alldeles intill de ytterligt omdanade urbergarterna ligga nu de lätt metamorfoserbara Visingsöbergarterna öfverallt så godt som fullständigt oberörda. Detta

kunde helt visst icke hafva varit fallet, om ifrågavarande skiffriighet uppstått genom den process, som nedsänkte Visingsöserien till dess nuvarande läge.

För öfrigt förekommer af hvarje metamorfos fullständigt oberörd Visingsösandsten äfven uppe på den kataklastiska urbergsplatån NO om Landsjön i Skärstads socken (jfr kartan, fig. 1). Äfven den af lösa block markerade förekomsten öster intill Tenhultsjön i Öggestorps socken uppvisar samma kontrast mellan icke tryckmetamorfoserad sandsten och det kataklastiska urberg, som råder i omgifningen.<sup>1</sup>

De anförda sakskälen torde få sägas utgöra tillräckliga bevis för riktigheten af mitt uttalande i beskrifningen till kartbladet »Jönköping»,<sup>2</sup> att den kataklastiska förskiffningen vid Vättern är af vida äldre datum än Visingsöseriens nedsänkning och Vätterbäckenets uppkomst.<sup>3</sup>

G. DE GEER har redan något tidigare<sup>4</sup> uttalat sig för samma åldersrelation mellan Visingsöserien och kataklasskiffningen i Vättertrakten samt framhållit, att sagda skiffriighet torde hafva förorsakats af verkligt bergskedjetryck, detsamma som

<sup>1</sup> Vid arbetena för en brunn i stadsparken uppe på Dunkehällar väster om Jönköping har man under ett två meter mäktigt jordlager stött på ett lager af c:a 3 meter mäktig Visingsösandsten, under hvilket sedan kom »vanligt gråberg». Platsen för brunnsgräfningen ligger i en liten sänka, på alla sidor omgifven af starkt kataklastiskt skiffrig granit. Om den genombrutna sandstensskällan, såsom synes högst sannolikt, verkligen låg »in situ» och ej blifvit transporterad till platsen af landisen, har man äfven här ett synnerligen påfallande bevis för Visingsöseriens yngre ålder i förhållande till Vättertraktens kataklastiska skiffriighet.

<sup>2</sup> Sid. 93—95.

<sup>3</sup> Att de vida yngre förkastningsrörelser i jordskorpan, genom hvilka Visingsöserien nedsänkts och Vätterbäckenet anlagts, just kommit att följa de af den ungrekambriskas förskiffningen bestämda svaghetszonerna, är ju blott hvad man kan vänta och i öfverensstämmelse med erfarenheter om de tektoniska förloppen från andra håll. De storartade brecciebildningar, som på bladet Grenna flerstädes förekomma efter Vätterns östra sida, visa ock på det tydligaste, att dislokationer och kataklas här ägt rum upprepade gånger. Bland brottstyckena i brecciorna finner man bl. a. såväl traktens kataklastiska skiffrar som äldre friktionsbreccior.

<sup>4</sup> Geol. Fören. Förh. 27 (1905), sid. 416.

enligt honom skulle hafva ombildat västra Sveriges järngneis-territorium till hvad det nu är.<sup>1</sup>

I fråga om Vätterförskiffringens samband med »järngneisens» uppkomst är jag visserligen af helt annan mening än DE GEER, i det att jag anser, att järngneisstrukturerna äro vida äldre än både Vätterförskiffringen och Dalslandsseriens förskiffring.<sup>2</sup> Men äfven enligt min uppfattning måste Vätterförskiffringens uppkomst sättas i samband med en verklig bergskedjemetamorfos.

För hvar och en, som är i tillfälle att undersöka förhållandena i fältet inom trakten, måste det förr eller senare blifva klart, att ifrågavarande genomgripande och vidsträckt utbredda förskiffringsfenomen omöjligen kunna tillskrifvas sådana jämförelsevis enkla vertikala rörelser i jordskorpan, som dem man vanligen åsyftar, då man talar om att ett område genom förkastningar blifvit nedsänkt i förhållande till ett annat. Flerstädes kan man f. ö. finna otvetydiga bevis för en verklig *veckning* såsom resultat af horisontellt verkande tryck i samband med nämnda förskiffring. Så är t. ex. katapleiitsyeniten, hvars »kristallisationsskiffriighet» enligt det föregående uppkommit samtidigt med kataklasskiffriigheten, flerstädes inom massivet mycket starkt veckad.

Till tiden uppåt bestämmes Vättertraktens kataklastiska skiffriighet, enligt mitt förmenande, bäst genom sitt förhållande till siluområdet i Östergötland. Från kartbladen »Jönköping» och »Grenna» fortsätta nämligen de kataklastiskt skiffriga bältena öster om Vättern i nordlig riktning på bladen »Gällö», »Boxholm» och »Vadstena». Vid Hästholmen och på Omberg finner man skiffriigheten med samma karakteristiska utbildning som i Grenna- och Huskvarna-trakterna. Äfven inom urberget söder om Tåkern har jag flerstädes funnit

<sup>1</sup> G. DE GEER: Om algonkisk bergveckning inom Fennoskandias gränsområden. G. F. F. 21 (1899), sid. 675—693.

<sup>2</sup> Beskrifning till kartbladet Jönköping, sid. 93—95. A. GAVELIN: Om de underkambriska sandstensgångarna vid västra stranden af Vätern. S. G. U. Ser. C, N:o 217, sid. 16.

samma protoginartade skiffriighet kraftigt utvecklad, med strykningen oförändrad i c:a N—S eller vinkelrätt mot det strax i norr vidtagande silurområdet.

Med dessa fakta för ögonen måste man säga, att den ometamorfoserade karaktären hos Östergötlands kambro-siluriska aflagringer otvetydigt bevisar, att ifrågavarande kataklastiska skiffriighet är *äldre än äfven dessa och således uppkommen i prekambrisk tid.*

Å andra sidan är samma kataklasskiffriighet, såsom jag framhållit redan i beskrifningen till kartbladet »Jönköping», säkerligen vida yngre än de för urberget karakteristiska metamorfa strukturerna.

Efter denna begränsning uppåt och nedåt blir det högst sannolikt, att nu ifrågavarande veckning och förskiffring är samtidig med den svaga tryckmetamorfos, som ställvis drabbat Almesåkraformationen. Af EICHSTÄDTS<sup>1</sup> och HEDSTRÖMS<sup>2</sup> beskrifningar framgår, att nämnda formations bergarter kunna uppvisa en mängd krossnings- och hoptryckningsfenomen, som utvisa, att formationen varit utsatt för bergskedjetryck. Så vidt jag kunnat finna, uppträda dessa fenomen företrädesvis i formationens västra eller sydvästra delar, hvilka ligga intill fortsättningen af de förut afhandlade kataklastiskt skiffriga zonerna sydost om Vättern. I Almesåkraformationens nordöstra del har jag däremot hvarken hos formationens bergarter eller hos urbergarterna funnit spår efter någon bergskedjemetamorfos. Man tyckes alltså här i stort sedt hafva samma aftagande i tryckmetamorfosens intensitet, då man går mot öster och nordost, som öfverallt längre norr ut ända fram till Östergötlands silurområde. Och då tryckmetamorfosen inom Almesåkraformationen längst i väster, så långt af föreliggande fakta kan slutas, synes öfvergå i just den kataklas-

<sup>1</sup> FR. EICHSTÄDT: Om kvartsit-diabaskonglomeratet i Småland och Skåne. Geol. Fören. Förh. 7 (1885), sid. 610—630. Äfven såsom S. G. U. Ser. C, N:o 74.

<sup>2</sup> Beskrifning till bladet »Jönköping», sid. 80.

tiska skiffriighet, som från trakten öster om Vättern fortsätter mot sydost, så blir det — efter hvad som ofvan anförts om kataklasskiffriighetens åldersbegränsning uppåt och nedåt — ytterst osannolikt, att man här skulle hafva att göra med två oliktidiga bergskedjeveckningar.

*Med största skäl kunna vi därför förlägga uppkomsten af kataklasskiffriigheten i Vättertrakterna till en epok af svag bergskedjeveckning midtigenom södra Sverige, som inträffat i prekambrisk tid, men efter Almesåkraformationens aflagring.*

Till samma prekambrisk skede måste då äfven katapleiitsyenitens framträngande förläggas och sannolikt äfven eruptionen af ortofyren inom Noen—Vänstern-området. Dessa båda för södra och mellersta Sverige hittills enastående bergarter skulle härigenom få en åldersbegränsning, som tyckes göra det möjligt, att de båda kunna tillhöra samma period af magmatisk verksamhet i Fennoskandia som den, under hvilken de underjotniska rapakivibergarterna framträngde och stelnade.

Det är tydligtvis af stor vikt, att den postarkäiska men prekambrisk bergskedjeveckningszon, hvilken stryker fram genom Vätterområdet, snart blir föremål för en detaljerad undersökning. Sannolikt skall man då inom eller intill denna zon påträffa ännu flera små eruptivgebit, hvilka motsvara såväl katapleiitsyeniten som den skildrade ortofyren. Härigenom skall man också sannolikt ernå en närmare åldersbestämning af dessa båda postarkäiska eruptivbergarter, än den som för närvarande kan gifvas.

### Resümee.

Im nördlichen Småland, ca 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Meilen östlich von Grenna am See Vättern, wurde von dem Verfasser an einigen Lokalen zwischen den Seen Noen, Vänstern und Frucken ein effusiver Orthophyr entdeckt, welcher durch seine petrographische Be-

schaffenheit und sein geologisches Auftreten sich als durchaus verschieden von allen anderen effusiven Gesteinen im ganzen südlichen und mittleren Schweden erwies.

Das Gestein kommt in einem Gebiet von archaischen Gesteinen vor: die südschwedische s. g. »Porphyrfornation» von hauptsächlich quarzporphyrischen Ergussgesteinen mit zugehörigen Tuffen, und Graniten, die sämtlich jünger sind als die archaischen Ergussgesteine, welche oft von den Graniten stark kontaktmetamorphosiert sind. Ganz in der Nähe einiger Vorkommen des neuentdeckten jüngeren Porphyrs habe ich in einer Spalte des jüngsten archaischen Granites des Gebiets eine Ausfüllung angetroffen von ganz demselben nicht metamorphosierten roten Sandsteintypus, der ein integrierendes Glied der einige Meilen weiter nach Süden über ein grosses Gebiet vorkommenden »Almesåkraformation» ausmacht.

Eine sehr lange Zeit von durchgreifender Erosion liegt also zwischen der Verfestigung der jüngsten småländischen Granite und der Ablagerung der »Almesåkraformation». Da nun diese Fornation ganz sicher präkambrischen Alters ist, müssen auch die jüngeren småländischen Granite (und dann »a fortiori» die noch älteren porphyrischen Ergussgesteine) in viel älteren präkambrischen Zeiten gebildet sein, d. h. nach der üblichen Terminologie dem Archäicum oder Grundgebirge angehören.

Der jüngere Orthophyr kommt in zwei kleinen Gebieten vor; nordwestlich von dem Bauernhof Kvarnarp am See Noen und in vier Felsen zwischen den Seen Vänstern und Frucken (vgl. die Karte, Fig. 2). Die Blöcke geben an, dass dasselbe Gestein auch am Boden des Vänstern ansteht, sicherlich jedoch nur innerhalb eines beschränkten Gebiets.

Das Hauptgestein in dem südlicheren Kvarnarpgebiet ist von stark rotbrauner Farbe und zeigt dem unbewaffneten Auge vereinzelt dick prismatische Einsprenglinge von rotbraunem Feldspat in einem holokristallin entwickelten, oft

schön radialstrahlig aufgebauten Grundgewebe von derselben Farbe. Innerhalb des nördlicheren Gebiets (zwischen den Seen Vänstern und Frucken, Fig. 1 und 2) ist das Gestein oft von ein wenig dunklerer Farbe und mehr ausgeprägt porphyrisch, aber sonst dem Orthophyr von Kvarnarp sehr ähnlich.

Die *Einsprenglinge* bestehen, wie das Mikroskop lehrt, aus einem inhomogenen Natron-Kali-Feldspat von Orthoklas-habitus. Nur sehr selten ist der Feldspat ein wirklicher Mikroperthit von natronhaltigem Orthoklas (Auslöschung auf  $M [010] 7^\circ-9^\circ$ ) und Albit (Auslöschung auf  $M + 19^\circ$ ). Am häufigsten zeigen die Einsprenglinge eine unregelmässige, »fleckige« oder »flammige« Verwachsung von einer dunkleren orthoklastischen Substanz mit einer lichterem, an Albit angereicherten Feldspatkomponente. Die orthoklastische Komponente hat auf  $P [001]$  parallele Auslöschung, auf  $M$  Auslöschungen, die sich oft auf  $9^\circ-10^\circ$ , zuweilen bis auf  $12^\circ$  belaufen, und muss also ein natronreicher Orthoklas sein. Die stärker doppelbrechende, albitreichere Substanz, die mit dem Orthoklas sehr innig und ungleichmässig vermischt ist und in denselben wolzig überzugehen scheint, zeigt nie Zwillingsstreifung, hat sowohl auf  $P$  wie auf  $M$  Auslöschungen, die zwischen denjenigen des Orthoklases und denjenigen des Albits liegen, und muss ein anorthoklastischer Feldspat sein.

Die optischen Verhältnisse der inhomogenen Feldspat-einsprenglinge machen den Eindruck einer beginnenden Entmischung einer ursprünglich homogenen Lösung von Natronorthoklas, eine Entmischung, die jedoch nicht bis zur Bildung von Orthoklas-Albit-Perthit fortgeschritten ist.

Die Formentwicklung der Einsprenglinge bietet nichts Ungewöhnliches dar: sie sind dick prismatische oder dick tafelförmige, zuweilen langgestreckt (bis zu 13 mm. lang, 2 mm. breit) nach der Kante  $P:M$ . Wenn gut idiomorph ausgebildet, zeigen sie die Flächen  $P (001)$ ,  $M (010)$ ,  $T (110)$ ,

x ( $\bar{1}01$ ) und y ( $\bar{2}01$ ). Die Einsprenglinge sind oft kräftig korrodiert.

Die Grundmasse ist hauptsächlich aus *Feldspat* und etwas *Quarz* zusammengesetzt. Dazu kommen *Eisenerze*, zum grössten Teil *Hämatit*, nur ein wenig *Magnetit*, und akzessorisch *Apatit*, *Zirkon* und *Flusspat* (die beiden letztgenannten sehr selten).

Als sekundäre Produkte sind *Calcit* und grüner delessitartiger *Chlorit* die am meisten verbreiteten, aber auch kleine Schüppchen von farblosen *Glimmer*, eine *serpentin*-artiger Substanz und *Eisenoxydhydrat* kommen vor. Primäre femische Silikate wurden niemals beobachtet; es scheint jedoch sehr wahrscheinlich, dass einige chloritische Umwandlungsprodukte und ein Teil des Calcits aus einem Hornblende- oder Pyroxen(?) Mineral entstanden sind.

Die Struktur ist in einem der Haupttypen im Zentrum des Vorkommens von Kvarnarp *orthophyrartig* mit kurzprismatischen oder fast isometrischen Feldspatindividuen (Diameter 0.1—0.2 mm. bis 0.5—1 mm.) und Quarz, teils als Zwischenklemmungsmasse, teils mikropegmatitisch in den Feldspaten eingewachsen. Am häufigsten ist die Grundmasse des Orthophyrs ausgeprägt *radialstrahlig* aufgebaut: bis zu 1.5 mm. lange Feldspatleisten (immer optisch negativ in der Längsrichtung) sind zu Büscheln oder Sphärolithsektoren gruppiert mit ein wenig Quarz, zum Teil als kleine unregelmässige Körnchen und Scheiben, zum Teil mikropegmatitisch eingewachsen (Taf. I, Fig. 1, Taf. II, Fig. 1). Mikrolithe von Hämatit und Magnetit kommen reichlich vor, angeordnet wie Taf. II, Fig. 2 es zeigt.

Die typischsten Entwicklungsformen der Grundmasse und der Einsprenglinge werden durch Taf. I, Fig. 1 und Taf. II, Fig. 2 illustriert.

Gegen die Kontakte mit den umgebenden älteren Ergussgesteinen und dem Granit hin wird der Orthophyr makroskopisch ganz dicht und nächst der Grenze und in den

schmalen Gängen, mit denen er *in ganz gleicher Weise sowohl die älteren Ergussgesteine als den jüngeren Granit aufs deutlichste durchbricht*, sogar glasartig. Schöne Lagen- und Fluidalstrukturen werden oft parallel den Kontaktflächen oder rings um einige im Orthophyr eingeschlossene Bruchstücke herum beobachtet.

Mikroskopisch sind diese Grenzgesteine durch mehrere sehr gut erhaltene schöne Effusivgesteinstrukturen charakterisiert. In manchen Kontaktproben erscheint die tiefbraune, beinahe undurchsichtige Grundmasse fast isotrop oder weist eine für manche entglaste Grundmassen charakteristische fleckige Polarisation auf. Perlitische Strukturen werden zuweilen beobachtet, wie sie Fig. 3, S. 16, wiedergibt. In den meisten Fällen ist die Grundmasse der Kontakttypen schön *mikrosphärolithisch* ausgebildet. Die kleinen kreisrunden oder elliptischen Sphärolithkugeln haben oft konzentrisch schaligen Aufbau mit einem Erzindividuum oder Aggregat von Erzpartikelchen in dem Zentrum, immer helleren Zonen nach aussen und mit einer schmalen undurchsichtigen Schale von braunschwarzen Erzpartikelchen — Hämatit? — (Taf. II, Fig. 1, Taf. III). Wie Taf. IV, Fig. 1 zeigt, kommen in derartigen Grenztypen um die Einsprenglinge herum fein sphärolithartig aufgebaute Zonen vor, die gegen die Grundmasse sanfte, wellige Konturen besitzen und machen den Eindruck erstarrter Tropfen einer viskosen Flüssigkeit.

Glasartige Einschlüsse von derselben Farbe wie die umgebende Grundmasse finden sich sehr allgemein verbreitet und reichlich in den Einsprenglingen solcher Grenztypen (Taf. II, III, IV). Oft ist die Grenzzone eines Einsprenglings frei von derartigen Einschlüssen, während solche im Inneren desselben Einsprenglings sehr reichlich vorhanden sind.

Die *chemische Zusammensetzung* der Orthophyre des Kvarnarpgebiets und des Vänstern-Frucken-Gebiets geht aus den auf S. 22—24 angeführten Analysen hervor. Die Originalanalysen und die danach berechneten OSANN'schen Werte sowie

die »normative Mineralzusammensetzung» nach dem amerikanischen System bestätigen die optische Bestimmung des Gesteins als eines *Quarzorthophyrs*. Das Gestein nimmt eine intermediäre Stellung zwischen typischen Trachyten und typischen Lipariten ein. Gewissermassen kommt dem Gestein auch eine Zwischenstellung zwischen den Alkaligesteinen und den Alkali-Kalkgesteinen zu. Wegen seines hohen Gehaltes an Alkalien und seines niedrigen Gehaltes an Kalk sollte der Orthophyr jedoch zu der Alkalireihe gezählt werden, besonders weil das geringe Übergewicht der Tonerde über die Alkalien wenigstens zum Teil durch Verwitterung des Gesteins zu erklären ist.

Unter sämtlichen bekannten Eruptivgesteinen der ganzen Fennoskandia schliesst sich der Quarzorthophyr am nächsten den *jotnischen* Rapakiwigesteinen an. Die Analysentabellen, S. 25, erlaubt einen Vergleich zwischen den Quarzorthophyren und einigen typischen Gesteinen aus den jotnischen Rapakiwigebieten von Rödö och Ragunda. Am nächsten steht der Orthophyr dem von HÖGBOM beschriebenen Syenitporphyr aus Dövikén, Ragunda, wie ein Vergleich zwischen den Analysen und den daraus berechneten OSANN'schen Werten und die »normative Mineralzusammensetzung» lehrt.

OSANN'sche Werte:

a) für den Orthophyr von Kvarnarp:

$S = 74.81$ ;  $A = 8.90$ ,  $C = 0.38$ ,  $F = 6.57$ ;  $a = 11$ ,  $c = 0.5$ ,  $f = 8.5$ ;  
 $n = 4.96$ ;  $k = 1.23$ .

b) für eine Kontaktfazies des Orthophyrs bei Vänstern:

$S = 74.76$ ;  $A = 8.54$ ,  $C = 1.41$ ;  $F = 5.26$ ;  $a = 11$ ,  $c = 2$ ,  $f = 7$ ;  
 $n = 4.10$ ;  $k = 1.26$ .

c) für den Syenitporphyr von Dövikén:

$S = 76.92$ ;  $A = 8.4$ ;  $C = 0.5$ ,  $F = 5.3$ ;  $a = 11.5$ ,  $c = 0.5$ ,  $f = 8$ ;  
 $n = 5.26$ ;  $k = 1.36$ .

Der Quarzorthophyr hat den Charakter eines Effusivgesteines. Die beschriebenen Lokalen müssen als Zentra (Vulkan-schlote) für die Eruption dieses Magma betrachtet werden.

Die im Anfang erwähnten archaischen Ergussgesteine und Granite sind schwach regionalmetamorphosiert, der beschriebene Quarzorthophyr ist von der Regionalmetamorphose völlig unberührt. Die Kontakte des Orthophyrs gegen die älteren Erguss- und Tiefengesteine sind mit ihrem scharflinigen Verlauf und mit den nur wenig veränderten glasigen Grenzgesteinen von allen Kontakten im Grundgebirge durchaus verschieden. Diese Umstände beweisen, dass der Quarzorthophyr mit demselben Recht wie die jotnischen Rapakiwigesteine als ein *postarchaisches* Gestein zu bezeichnen ist.

Da der Orthophyr mit algonkischen oder kambrisch-silurischen Sedimenten nicht in Berührung tritt, fehlen Daten zur genaueren Altersbestimmung desselben. Die petrographische und chemische Beschaffenheit des Orthophyrs könnten eine Parallelisierung mit den jotnischen Eruptivgesteinen veranlassen. Wahrscheinlicher ist jedoch eine Parallelisierung aus geographischen und tektonischen Gründen. In dieser Hinsicht liegt ein Vergleich zwischen dem Orthophyrgebiet und dem Katapleitsyenitgebiet des Norra Kärr am nächsten. Beide sind einander sehr nahe liegende (nur  $1\frac{1}{4}$  Meile entfernte) Vulkanschlote, die an derselben tektonischen Zone gelegen sind, aber anderswo im ganzen südlichen und mittleren Schweden keine Gegenstücke zu haben scheinen. Es ist also mindestens wohl möglich, dass diese beiden kleinen Eruptivgebiete im geologischen Sinne ungefähr gleichzeitig sein können.

Wie schon TÖRNEBOHM hervorgehoben hat, muss das Empordringen und die Verfestigung des Katapleitsyenits gleichzeitig sein mit der Entstehung der kataklastischen Schieferung östlich vom Vättern. Aber diese Schieferung ist nach dem Verfasser nicht, wie TÖRNEBOHM annahm, gleichzeitig mit der Vätterverwerfung entstanden, sondern durch eine relativ schwache und beschränkte Gebirgsfaltung der betreffenden Gegend, die in die präkambrische Zeit fällt,

aber zugleich jünger ist als die algonkische, wenig metamorphosierte Almesåkraformation. Der Katapleitsyenit bekommt hierdurch eine Altersabgrenzung, die es sehr wohl möglich macht, dieses Gestein den jotnischen Rapakiwigesteinen anzureihen.

Es scheint somit dem Verfasser wahrscheinlich, dass sowohl der Katapleitsyenit als der Quarzorthophyr mit den jotnischen Rapakiwigesteinen geologisch ungefähr gleichzeitig sind.

---

## Förklaring till taflorna.

## TAFL. I.

Fig. 1. Radialstrålig grundmassa i ortofyr i berget NV om Kvarnarp. Till vänster en del af ett strökorn och en större hematit-individ.

26 ggr förstoring. — Korsade nik.

Fig. 2. Strökorn med inneslutningar i grundmassa af omvandladt glas med an tydan till pertitstruktur. Nära kontakten mot arkäisk porfyr NV om Kvarnarp.

26 ggr förstoring. — Parallella nik.

## TAFL. II.

Fig. 1. Sfäroliter i ortofyrgrundmassan invid gränsen till arkäisk porfyr NV om Kvarnarp.

165 ggr förstoring. — Korsade nik.

Fig. 2. Strökorn af inhomogen natronortoklas med glasartade inneslutningar i sfärolitisk grundmassa med hematit-magnetit-mikroliter. Ö:a stranden af Vänstern.

28 ggr förstoring. — Parallella nik.

## TAFL. III.

Fig. 1. Strökorn af inhomogen natronortoklas med centralt anordnade grundmasse-inneslutningar i mikrosfärolitisk och fluidalstruerad grundmassa. N om torpet Stranden.

14 ggr förstoring. — Parallella nik.

Fig. 2. Strökorn af pertitisk natronortoklas (med centralt anhopade grundmasse-inneslutningar) i en granulerad allotriomorfkornig grundmassa med mörkare, likaledes granulerade sfäroliter. Ö:a stranden af Vänstern.

12 ggr förstoring. — Parallella nik.

## TAFL. IV.

Fig. 1. Strökorn af inhomogen natronortoklas, omgifna af radialstråliga, sfärolit-artade zoner. Spridda sfäroliter i grundmassan. Sfäroliterna omgifvas af en smal, svartbrun rand (af hematit?). N om torpet Stranden.

13 ggr förstoring. — Parallella nik.

Fig. 2. Glasartade grundmasse-inneslutningar i fältspatströkorn. Observera den mörka, nästan isotropa randzonen på de största inneslutningarna i strökornets midt samt den från inneslutningar fria randzonen på strökornet. Ö:a stranden af Vänstern.

27 ggr förstoring. — Parallella nik.

Fotografierna tagna af A. HJ. OLSSON.

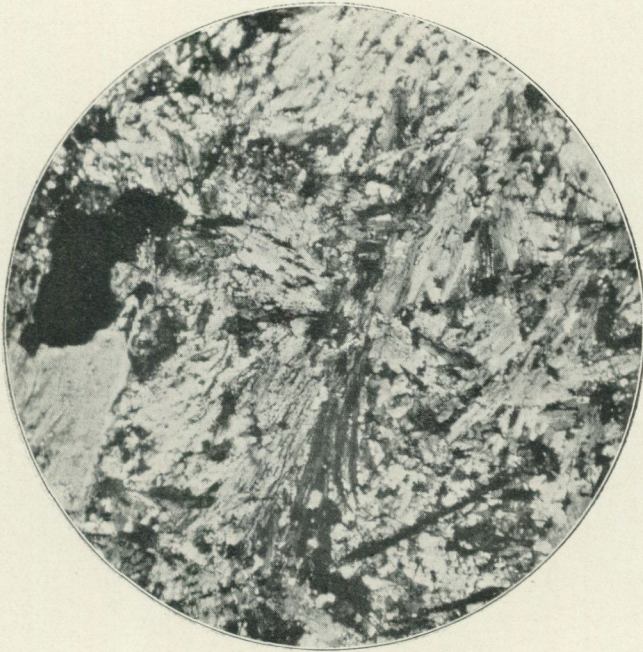


Fig. 1.

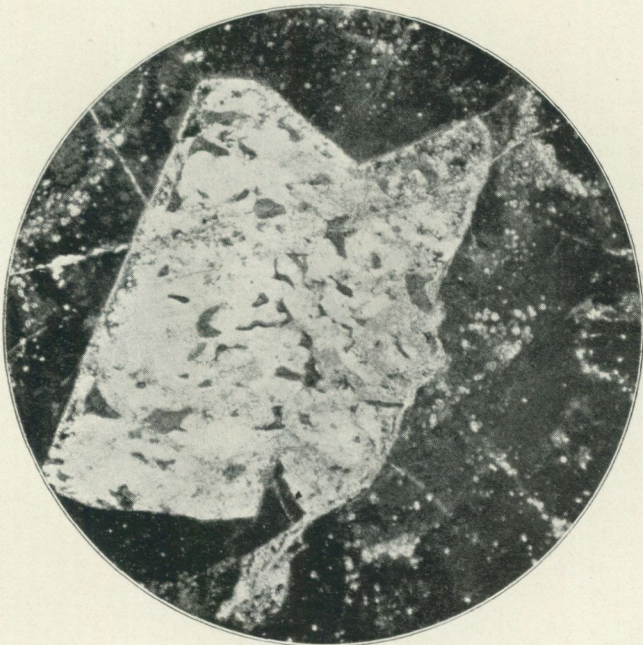


Fig. 2.

TAFL. II.



Fig. 1.

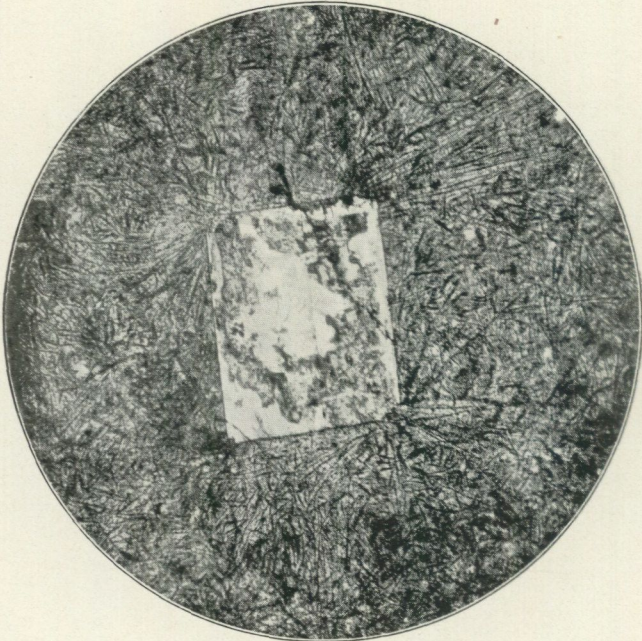


Fig. 2.

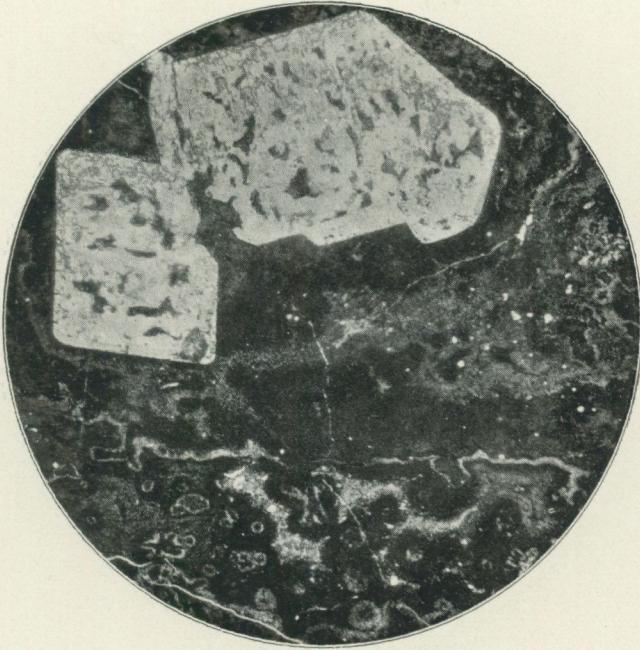


Fig. 1.

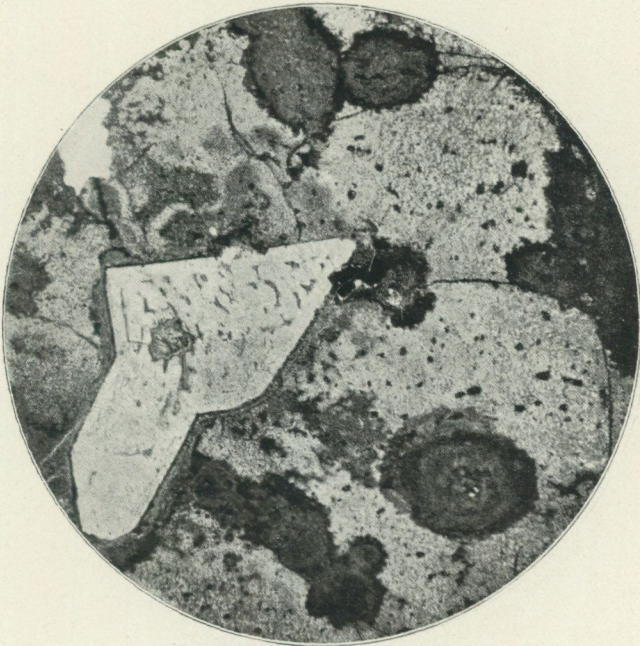


Fig. 2.

TAFL. IV.

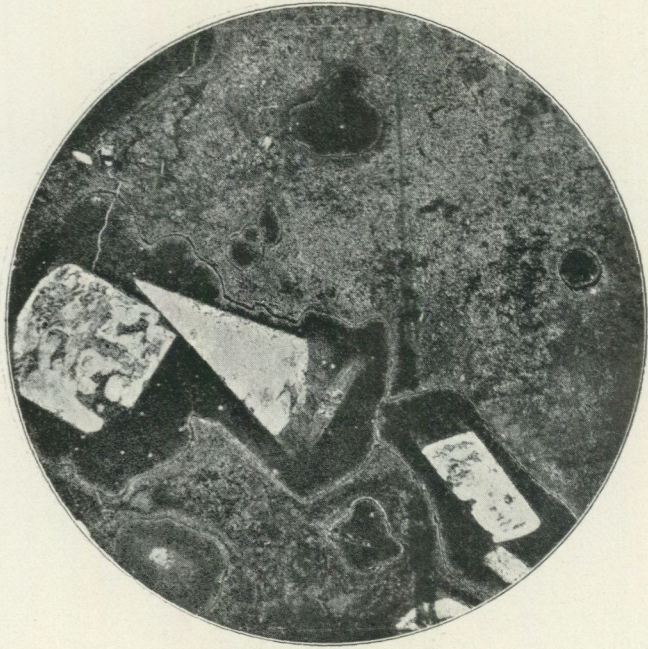


Fig. 1.

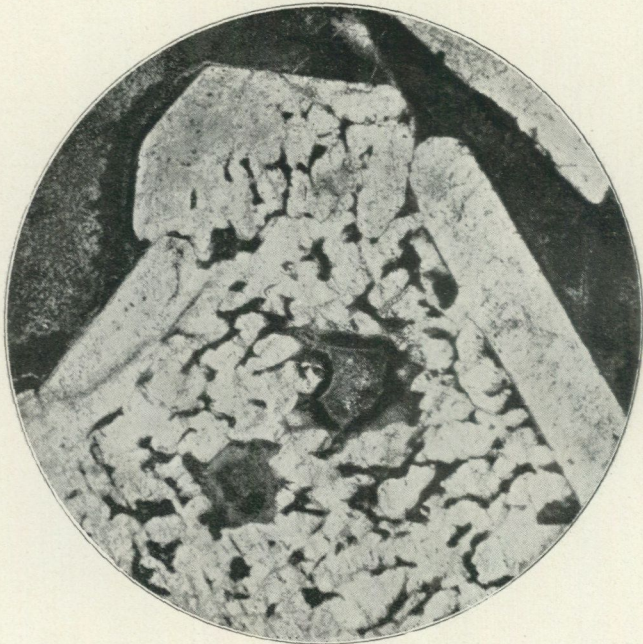


Fig. 2.

