

STATSGEOLOGENES INNBERETNINGER FOR 1923.

STATSGEOLOG OLAF ANDERSEN.

Det arbeide med systematiske undersøkelser av feltspatforekomstene som påbegyntes ifjor blev i år fortsatt i den utstrekning som reisebudgettet tillot.

Under endel av feltarbeidet var jeg assistert av ingeniør H. MARSTRANDER, som blandt annet kartla flere av de store pegmatitdrag på Skåtø og nærmeste omgivelser. I det følgende gis en oversikt over sommerens arbeider; samtidig omtales i korthet nogen av de mere tilfeldige iakttagelser av forskjellig art som har kunnet gjøres under dette arbeide. En fullstendig beskrivelse av forekomstene og det innsamlede materiale må forbeholdes senere publikasjoner.

I. Kragerø omegn.

1. Skåtø.

De avrundede rygger som danner et så karakteristisk trekk i landskapet på Skåtø og mange andre øer i Kragerø skjærgård består omtrent uten undtagelse av pegmatit (se fig. 1). I det store og hele optrer pegmatiten her i form av langstrakte ganger som omtrent følger strøket av de omgivende gneislignende bergarter og oftest har et nesten loddrett fall. Strøket kan veksle fra omtrent Ø til omtrent NØ. Der finnes dog også mange pegmatiter som ikke danner regelmessige ganger, men overskjærer strøket og ofte har en besynderlig uregelmessig form.

Gangene varierer meget i mektighet. De kan bli op til 60 m. brede, men i almindelighet er de ikke mere end 10—20 m., og ofte kan de naturligvis være ganske smale, 1 m. eller mindre.

Nogen av de bredeste ganger kan følges uavbrutt i henimot 1 km.; men regner man sammen alle de ganger som tydelig har et felles drag så kan man følge disse i flere km.; de avbrytes kun av havet som omgir øene.

Da pegmatit syntes å forekomme i usedvanlig store mengder på Skåtø, og da der også knytter sig adskillig geologisk



Fig. 1. Den sydligste av kollene på Jesper (øst for Skåtø) set fra den nordligste kulle. Pegmatitrygg.

interesse til dens optreden, blev der foretatt en nogenlunde inngående undersøkelse av de viktigste pegmatitdrag på øen. Der er tegnet kartskisser i stor målestokk og nogen av gangene er nøiaktig opmålt. De samlede resultater av dette arbeide kan først meddeles senere. Nogen få orienterende opplysninger gis i det følgende:

Alle de undersøkte pegmatitganger er utpreget „tintganger“. De holder en betydelig mengde skriftgranitt og dette er grunden til at de har vært motstandsdyktige under erosjonens virksomhet, så de nu raker op som rygger og knauser. Av samme grund er de fleste av disse ganger litet skikket til utvinning

av sortert feltspat. Hovedfeltspaten på gangene er mikroklin, men der finnes også enkelte mindre ganger eller partier av større ganger, som holder vesentlig plagioklas. Der har vært feltspatdrift — i forbindelse med en forlengst nedlagt feltspatmølle — på en gang som stryker i østlig retning straks nordenfor Skåtø kirke. Bruddet og møllen ligger like ved sjøen, der hvor gangen avbrytes av en sydøstgående bukt. Dessuten har der vært små prøvedrifter på mange steder, men ellers har der hittil



Fig. 2. Berø feltspatbrudd tilhørende Dalen Portland Cement Co.

ikke vært gjort forsøk på å utnytte pegmatitgangene på Skåtø. Der er så vidt mig bekjent aldrig funnet sjeldne eller verdifulle mineraler i disse ganger. De almindeligste mineraler foruten feltspat og kvarts er biotit, muskovit og turmalin.

2. Berø feltspatbrudd.

På sydøstsiden av Berø har Dalen Portland Cement Co. siden 1919 drevet et stort brudd i de derværende pegmatitmasser (se fig. 2). Der utvinnes ikke feltspat; pegmatiten brytes uten sortering, knuses på stedet og skibes direkte til fabrikken ved Brevik. Den blir der malt til et fint pulver og anvendes som

bestanddel av cementens råmasse istedenfor lerskifer eller ler som er almindeligst brukt i cementblandinger ved siden av kalksten. Under brenningen av cementen blir det meste av den kali som pegmatiten inneholder drevet ut sammen med andre bestanddeler og opfanget igjen i et Cottrell apparat føreenn de går ut av skorstenen. Herved utvinnes et kali- og kalkrikt biprodukt som gir et verdifullt gjødningsstoff.

Pegmatiten i det omhandlede brudd er en blandet mikro- klin-plagioklaspegmatit, som er eiendommelig derved at både mikroklinen og plagioklasen har en nesten snehvit farve. Mikroklinen er en perthit av den vanlige type, plagioklasen er en oligoklas. De almindeligste mørke mineraler er muskovit og kloritisert biotit. Dessuten er der turmalin og ubetydelige mengder av andre mineraler.

Det var mulig å få en pålidelig gjennomsnittsprøve av den knuste, usorterte pegmatit ved å samle op avfall fra transportbeltet mellem knuseren og siloen. Denne prøve er analysert med det resultat som meddeles nedenfor.

Analyse av pegmatit fra Dalen Portland Cement Co.'s brudd på Berø.

Analytiker E. Kløver.

SiO ₂	76,37
TiO ₂	0,08
Al ₂ O ₃	12,84
Fe ₂ O ₃	0,23
FeO.....	0,78
MnO.....	0,01
MgO.....	0,34
CaO.....	2,24
BaO.....	0,02
K ₂ O.....	3,99
Na ₂ O.....	2,38
H ₂ O + 110°.....	0,43
H ₂ O ÷ 110°.....	0,15
CO ₂	0,40
P ₂ O ₅	0,014
Cl.....	0,02
Fl.....	Sp.
Sum.....	100,302

SrO og B₂O ikke påvist.

3. Stråholmen.

Omtrent midt på sydosstsiden av Stråholmen ligger der ytterst mot havet en knaus av hvit pegmatit, „Hviteberg“, som er synlig på lang avstand og er et brukbart sjømerke (se fig. 3). Der er skutt noen prøveskudd i pegmatiten, men der har aldri vært nogen egentlig feltspatdrift.

Hovedbergarten omkring pegmatiten er en grå „gneis“, en forholdsvis finkornig bergart som består av vekslende mengder



Fig. 3. Hviteberg, Stråholmen. Hvit pegmatit overskjærer grå gneis.

oligoklas og kvarts med mere eller mindre av biotit eller grønn hornblende. De sistnevnte mineraler er parallellordnet og forårsaker bergartens skifrihet.

En tung, mørk „amfibolit“ som vesentlig består av grønn hornblende og plagioklas optrer i tydelige ganger som overskjærer den grå gneis på skrå i forhold til dens skifrihet. Gangene er selv skifrige og har skifriheten parallell med gneisens. Amfiboliten danner et sted en tydelig gaffelgreining med to forholdsvis smale parallellt løpende grener som går ut fra en bredere stamme. Denne amfibolit må altså opfattes som en omvandlet eruptivgang.

I den grå gneis finnes der linser eller uregelmessige partier av granat-, biotit-, hornblende- og epidotførende bergarter. Enkelte steder er disse bergarter temmelig grovkornige og de kan f. eks. være rike på anthofyllit i store, strålige masser.

Gjennem de nevnte bergarter setter en hel del smale, småfoldete årer av en kvartsrik plagioklas-pegmatit, som på de fleste steder ser ut som rene kvartsårer. De holder ofte adskillig magnetit og litt svovlkis og hornblende. Disse årer er tydeligvis eldre enn de gneisaktige bergarters sammenpresning; de har muligens fått sine småfolder dannet på grunn av denne sammenpresning.

Foruten de småfoldete årer sees der på talrike steder noget bredere, uregelmessige ganger eller linser av plagioklaspegmatit. De går gjerne tvers på strøket og er tildels temmelig grovkornige med druserum hvori blandt annet sees vel utviklede krystaller av oligoklas.

Den store pegmatitmasse som danner det nevnte Hviteberg overskjærer gneisen tvers på strøket, men har gang- eller linseformige utløpere nogenlunde parallell med strøkretningen. Selve den hvite knaus er nærmest en kalott av pegmatit som ligger oppå den overskårne gneis. Denne pegmatit er altså yngre enn de småfoldete årer av plagioklaspegmatit. Den viser i det ytre intet tegn til å ha vært utsatt for press. Pegmatitens hovedmineral er en meget lys mikroklinperthit som for en stor del danner skriftgranitt. Dessuten er der oligoklas og litt muskovit.

En brecciesone med kalkspatfyldning går gjennom alle de nevnte bergarter på skrå i forhold til strøkretningen. Små forkastninger sees på mange steder i de omgivende bergarter.

En upresset, men sterkt forvitret basisk eruptivgang overskjærer alle bergarter, brecciesonen innbefattet.

Blandt det morénemateriale som finnes på øen sees den samme rikdom på typer av Kristianiafeltets bergarter som karakteriserer Jomfrulands store moréne. Larvikiter, rombeporfyrrer, nordmarkiter og granitter synes å være almindeligst.

På et flatberg sees kryssende skuringsstriper, et sett i retning N 10° V og ett i retning N 30° V. Det siste synes å være yngst.

4. Øene nord for Langø.

Over *Græsholmen* og *Kirkeholmen* går der mektige drag av pegmatitmasser. Pegmatiten har en uregelmessig form, men danner i det store og hele linser, hvis lengderetning går tilnærmeelsesvis i ONO, omtrent som det herskende strøk i de pressede bergarter. Av disse bergarter er presset granitt, „gneis“, „glimmerskifer“ og „amfibolit“ de herskende. Der er gjort forsøkssprengninger på flere steder i pegmatiten, men der er ingen feltspatdrift. Den viktigste bestanddel av pegmatiten er mikroklinperthit, for en stor del i form av skriftgranitt. Desuten er der plagioklas samt litt muskovit, biotit og turmalin.

På *Brøndholmen* og *Risøen*, og likeledes på *Langøen* (på en odde rett syd for Risøens vestspiss) er der forekomster av en eiendommelig albitpegmatit. Den er særlig karakteristisk ved at det herskende mørke mineral er pyroxen (salit) som ofte finnes i idiomorfe krystaller og optrer nogenlunde jevnt gjennom hele pegmatitmassen. Pyroxen er ellers et sjeldent mineral i kvartsrike pegmatiter. Forekomster av albit-salitpegmatit er i det hele tatt ikke nævnt i nogen tidligere publikasjoner, og de foreliggende pegmatiter har derfor adskillig petrografisk interesse. Foruten albit holder pegmatiten også endel mikroklinperthit av samme type som i de almindelige mikroklinpegmatiter. Av mørke mineraler er der foruten pyroxen også hornblende (aktinolit) i store rosetter samt betydelige mengder av titanit. Pegmatiten gjennomsetter amfibolit, aplitiske bergarter av kragerøittypen, diopsid-tremolitførende bergarter og endelig strålige bergarter som er rike på anthofyllit-gedrit. På den østre odde av *Risøen* (*Risøtangen*) er der et brudd i albitpegmatiten (se fig. 4). Det er nu nedlagt, men der har vært drevet ut betydelige mengder feltspat fra det. Alle bergarter på øene nord for *Langø* gjennomsettes av helt upressete ganger av en diabaslignende porfyrisk bergart, som enkelte steder kan være helt frisk og andre steder på samme gang kan være sterkt forvitret. En 4—6 m. mektig gang av denne diabas stryker øst over hele *Risøen*. En anden gang av lignende størrelse og med samme slags bergart går også i østlig retning over *Græsholmen* og *Kirkeholmen*. En 20—30 m. mektig gang, hvis bergart i det ytre ikke kan skilles fra den som nettop er omtalt,

går i nord-nordvestlig retning over den vestlige del av Kirkeholmen og den østlige del av Brøndholmen. Den samme gang er fulgt sydover på Langøen og er gjenfunnet ved Langåresundet på Langø- og Gumø-siden. Den er også gjenfunnet på fastlandet nordenfor øene ved Stavenes og vest for Sæterheia i Fossingfjord. En del av denne store gang finnes avsatt på Kjerulfs og Dahll's kart i beskrivelsen av Langøgrubene etc.¹



Fig. 4. Feltspatbrudd på Risøtangen. Det hvite er albitpegmatit. Landet på den annen side av sundet tilhører Langøen.

5. Strøket Kammerforselven—Sjåen—Lindvikskollen.

Høidedragene omkring Kammerforselven, særlig den brede fjeldrygg som går i østlig retning, utmerker sig ved mange forekomster av mektige pegmatiter og flere andre slags bergarter. Forskjellige deler av dette strøk blev undersøkt dels ifjor og dels iår (1922 og 1923). Et ganske rikholdig materiale av prøver fra disse forekomster er nu under bearbeidelse.

Ved *Lerviken* (på vestsiden av Kammerforselven ca. 700 m. N for munningen) ligger et litet opgitt forsøksbrudd i en

¹ TH. KJERULF og T. DAHLL: Om jernertsernes forekomst ved Arendal, Næs og Kragerø, *Nyt. Mag. for Naturv.*, 11, h. 4, 1861.

pegmatitkolle ret op for gården. Pegmatiten danner en del av et uregelmessig drag som gjennomsetter amfiboliten i sydøstlig retning. Den er en utpreget albitpegmatit av lignende type som den ovenfor nevnte fra øene nord for Langø. Albiten danner i stor utstrekning skriftgranitt. Mikroklin er det vanskelig at opdage, men den finnes dog, dels som uregelmessige partier i skriftgranitten og dels som anthiperthitiske lameller i albiten. Det herskende mørke mineral er pyroxen (salit) i delvis idiomorfe, ofte sterkt forvitrede krystaller.

Tangenbruddet, som ligger på østsiden av Kammerforselven omtrent ret overfor Lerviken, har tidligere levert store mengder kalifeltspat av en eiendommelig natronrik type, men det har nu ikke vært i drift på flere år. Dette brudd er kjent for sin rikdom på sjeldne mineraler, og et av disse, *alvit*, har fått fornyet interesse derved at det inneholder betydelige mengder av det nylig opdagede grunnstoff *Hafnium*.¹ Det gamle feltspatbrudd blev i sommer bearbejdet til utvinning av alvit som der da syntes å være adskillig behov for, antagelig til eksperimentelle arbejder for nøiaktige bestemmelser av alle det nye grunnstoffs egenskaper. Ved mit besøk (i september 1923) foregik utvinningen fra en vegg som vesentlig bestod av en forholdsvis finkornig, rødlig pegmatit, hvis hovedbestanddel var albit. Alviten sitter her spredt i små korn sammen med andre sjeldne mineraler som f. eks. euxenit, orthit og ytrotitanit og flere av de mere almindelige pegmatitmineraler. I en mere grovkornig varietet av blågrøn, bladig albitpegmatit er der en sjelden gang funnet alvit i form av radialstrålige krystalknipper, hvorav de største kan veie 3 kg. eller mere. Der finnes også alvit i kalipegmatiten, men den optrer der spredt i større og mindre avrundete krystalmasser, hvorfra der ofte kan stikke frem topflater av talrike enkeltkrystaller. Disse masser er ikke homogene likeså litt som de andre varieteter av alvit; de består av to eller flere forskjelligartede substanser. Alviten er ennu et forholdsvis litet undersøkt mineral. Der skal adskillig kje-

¹ Hafnium blev som bekjent opdaget i 1922 av N. BOHR og medarbejdere i Kjøbenhavn. Kort efter blev dets tilstedeværelse i alvit og malakon påvist av V. M. GOLDSCHMIDT og L. THOMASSEN. (Norsk Geologisk Tidsskrift, VII, 61, 1923).

misk, mineralogisk og fysisk undersøkelsesarbeide til førend mineralets egenskaper er utvetydig bestemt.

Eieren av Tangenbruddet, herr PEDER TANGEN, hvem jeg også skylder enkelte av de ovennevnte opplysninger, har velvilligst meddelt følgende vedrørende utvinningen av alvit: Der blev i løpet av sommeren og høsten 1923 utvunnet omkring 50 kg. alvit ved å sprengte ut, knuse og sortere 5 à 6 m³, altså omkring 15 000 kg., pegmatit. Driften foregikk vesentlig i den ovennevnte, rødlige albitpegmatit. Der er arbeidet med to mann i bruddet og disse to tilsammen har klart å sortere 2 à 3 kg. alvit pr. uke. Hafniummengden i denne alvit kan variere meget. Ifølge meddelelse fra professor V. M. GOLDSCHMIDT til herr TANGEN kan Hafniummengden i alvit fra Tangenbruddet gå op til ca. 15^{0/0}, mens den i enkelte prøver er så lav som 1,5^{0/0}.

I strøket fra Kammerforselven over Sjåen og Lindvikskollen optrer der flere varieteter av de karakteristiske kragerøitbergarter. Disse bergarter holder som bekjent rutil som i forekomstene ved Lindvikskollen har vært gjenstand for grubemessig utvinning i flere år. Kragerøitbergartene blev undersøkt på flere steder. Endel grenser blev oppgått, og der blev samlet prøver. Dette materiale er overlatt til professor W. C. BRØGGER, som har gjort inngående studier over de nevnte og andre bergarter i Kragerøtrakten og hvis arbeide her er utført for Norges Geologiske Undersøkelses regning. De talrike og til dels mektige pegmatitganger som gjennomsetter de eldre bergarter i dette strøk blev undersøkt ifjor og vil bli nøiere omtalt i senere meddelelser.

II. Omegnen av Fredriksvern.

Det er kjent at der tidligere var forsøkt utvinning af feltspat fra enkelte syenitpegmatitganger i Fredriksverns omegn. Det var derfor av interesse å undersøke disse forekomster og jeg tilbrakte et par dager med å befare og samle prøver av

nogen av de lettest tilgjengelige pegmatitganger. Jeg besøkte forekomster på gårdene Rakke, Grevle, Fugleviken og Jaren, som alle ligger i Brunlanes kun få km. fra Fredriksvern.

Den herskende bergart på alle de nevnte steder er en mørk grå larvikit. Der er som bekjent talrike stenbrudd for utvinning av larvikit i disse egne.

I larvikiten er der mere eller mindre regelmessige ganger og ofte linser eller uregelmessige partier av syenitpegmatit. Sådanne ganger og masser av pegmatit er nøiaktig beskrevet i W. C. BRØGGERS bok om de sydnorske syenitpegmatiter¹.

1. Rakke og Grevle.

På odden SO for Rakke er der en rekke forholdsvis grovkornige ganger tildels like ut mot sjøen, men de er alle for ubetydelige til å kunne yde feltspat. En av gangene er flatliggende og holder betydelige mengder av den sorte hornblende som er karakteristisk for de betraktede pegmatiter. Hornblendemassene kan bli ca. 40 cm. i tvermål. De ledsages av zirkon, pyrochlor og et toritlignende mineral.

Omtrent midt på den nevnte odde er der spor etter en eldre forsøksdrift i en grovkornig pegmatitmasse. Der er utsprenget et hul flere meter i diameter, og der sees feltspatindivider med op til $\frac{1}{2}$ m. lange spalteflater. Der er også grovkornige masser av hornblende.

På sydostsiden av samme odde, ved en trang kileformig vik, er der uregelmessige pegmatitpartier hvis feltspat er av den bekjente farvespillende varietet. Der sees feltspatindivider på op til 30 cm.s størrelse. Pegmatitpartiene ligger bare 1 m. over høivannstand, så de er kun tilgjengelige når sjøen er nogenlunde rolig.

Ved stranden SV for gården Grevle er der flere små ganger og uregelmessige partier av syenitpegmatit i larvikiten. Enkelte steder er feltspaten farvespillende. De karakteristiske parallellgjennemvoksninger av feltspat og hornblende-lepidomelan (BRØGGERS „skriftsyenit“) sees et par steder i meget tydelig utvikling.

¹ Zeitschr. f. Krystallographie, 16, 1890.

2. Fugleviken.

Pegmatitforekomsten ved Fugleviken ligger nær sjøen omtrent syd for gården. Den består av flere adskilte pegmatitpartier som kommer frem på overflaten av larvikitknausene. De fleste

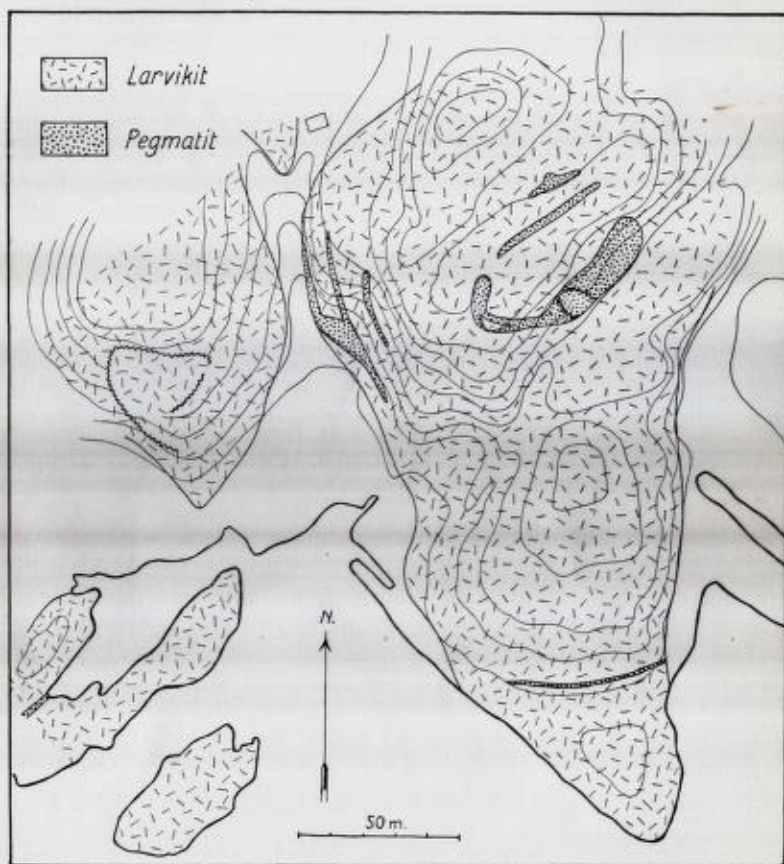


Fig. 5. Kartskisse over feltspatforekomst ved Fugleviken. Ækvidistanse ca. 2 m.

av disse partier synes å danne uregelmessige linser som ligger med flatt østlig fald i larvikiten. Dessuten er der et par nesten loddrette små ganger på $\frac{1}{2}$ m.'s—1 m.'s mektighet. Hovedtrekkene i pegmatitens utbredelse og form fremgår av kartskissen (fig. 5).

Feltspaten er en grå mikroperthit hvis sammensetning er gjengitt nedenfor. Den har ikke antydning til farvespill, men

gir et friskt og rent inntrykk. Den finnes i individer på over $\frac{1}{2}$ m. Pegmatiten holder meget litet hornblende eller andre mineraler og består således for en overveiende del av den omhandlede feltspat.

Analyse av natron-kalifeltspat fra Fugleviken.

Analytiker E. KLÜVER.

SiO ₂	67,04
Al ₂ O ₃	18,94
FeO.....	0,04
Fe ₂ O ₃	0,24
CaO.....	0,16
MgO.....	0,08
K ₂ O.....	7,06
Na ₂ O.....	6,50
H ₂ O ÷ 110°....	0,05
H ₂ O + 110°....	0,06
Sum.....	100,15

Flere steder i pegmatiten er der skutt ut feltspat, og enkelte steder er der en begynnelse til små brudd. Der lå ved mitt besøk flere hauger med ren sortert feltspat omkring knausene. Eieren av forekomsten, herr LOUIS NARVESEN, meddelte mig, at et brudd blev satt igang for ca. 20 år siden.

3. Jaren.

Forekomsten ligger ved landeveien fra Fredriksvern til Helgeroen, ca. 500 m. SV for gården Jaren, ca. 2,5 km. fra Fredriksvern. Den har form av en loddrettstående, uregelmessig linse som strekker sig tvers over veien omtrent i retningen O—V, med hovedmassen av pegmatit på vestsiden av veien. Pegmatitmassen er ca. 120 m. lang og ca. 20 m. bred på det bredeste. Dessuten er der et uregelmessig parti av pegmatit litt søndenfor. Den største masse ligger på sydsiden av 2 knauser, en på hver side av veien. I den største knaus på vestsiden av veien er der skutt ut adskillig pegmatit og ved mitt besøk lå der betraktelige hauger dels av sortert feltspat og dels av usortert pegmatit, på et par steder ved forekomsten. (Se fig. 6).

Feltspaten er en frisk, grå mikroperthit hvis kjemiske sammensetning fremgår av nedenstående analyse som er velvilligst

meddelt av forekomstens forpakter, herr E. G. BERGMANN. Feltspatindividene kan nå en størrelse på henimot 1 m. langs spalteflater, men er som regel betydelig mindre. Hornblende optrer i betraktelige mengder i pegmatiten i individer på inntil 15 cm.'s lengde. Der finnes ogsaa litt pyrochlor og zirkon. Små mengder av kvarts optrer som hulfylldninger.



Fig. 6. Forekomst av syenitpegmatit ved Jaren, nær Fredriksvern.

Analyse av natron-kalifeltspat fra Jaren, Brunlanes.

Analytiker O. N. HEIDENREICH.

SiO ₂	66,02
Al ₂ O ₃	19,33
Fe ₂ O ₃	0,76
CaO	0,15
MgO	0,27
K ₂ O	6,85
Na ₂ O	6,80
Sum	100,18

Foruten de undersøkelser som er omtalt eller antydnet i det foregående utførte jeg feltarbeider i forskjellige andre strøk. En rekke feltspatforekomster i omegnen av Risør blev besøkt; likeledes tilbragte jeg nogen tid med lignende arbeide i Evje, og jeg besøkte forekomster ved Darbu i Eiker.

Der er slipt preparater til mikroskopisk undersøkelse av de fleste innsamlede mineral- og bergartprøver og en del kjemiske analyser er skaffet tilveie eller er under utførelse. Hele det innsamlede materiale fra ifjor og iår (1922 og 1923) er under bearbeidelse.

III. Reiser med dr. Bowen.

Dr. N. L. BOWEN fra Carnegie Instituttets Geofysiske Laboratorium i Washington foretok i sommer en studiereise til Europa for å gjøre sammenlignende undersøkelser av forskjellige eruptivfelter og kom herunder til Norge, hvor han tilbragte ca. 4 uker. Dr. BOWEN ønsket å se så meget av norske eruptivfelter som mulig i løpet av den tid han hadde til rådighet; det var derfor nødvendig at hans reiser i Norge blev planlagt herfra og at han fik en norsk geolog til ledsagelse. Da dr. BOWEN, hvis navn er vel kjent gjennom bemerkelsesverdige arbeider på den petrologiske geologiske område, var offisielt utsendt fra Carnegie Instituttet som stadig er imøtekommende mot norske interesser, fant Norges Geologiske Undersøkelse å burde tilby ham sin assistanse. Det blev da av direktøren ordnet således at dr. BOWEN fikk sit hovedkvarter ved den Geologiske Undersøkelse og det blev overdratt mig å planlegge hans reiser og ledsage ham i den utstrekning som det var ønskelig.

Reisene foregikk i juli og august. Været var nogenlunde godt omtrent hele tiden. Alle de norske geologer som ikke var fraværende på egne reiser stillet sig til tjeneste på forskjellige måter. Professor W. C. BRØGGER demonstrerte Kristianiafeltets erupsjonshistorie ved å gjennomgå sin store samling av bergartstyper og fremlegge karter og analyser, likesom reisene innen Kristianiafeltet i det vesentlige foregikk efter en plan villig optrukket av ham. Professor J. H. L. VOGT stillet også sine store erfaringer fra forskjellige norske eruptivfelter til rå-

dighet, ledet personlig flere ekskursioner og deltok i andre. Professor J. SCHETELIG demonstrerte en rekke forekomster i og utenfor Kristianiafeltet og var behjelpelig på mange andre måter. Utbyttet av reisene var for dr. BOWENS vedkommende etter hans egne uttalelser et godt inntryk av de felter han besøkte og en rikholdig samling av interessante og sjeldne bergarter. Også for de norske deltagere var ekskursionene sikkerlig av betydning. For mit personlige vedkommende hadde jeg et meget verdifult utbytte i de mange forskjelligartede petrologisk-geologiske iakttagelser som der blev anledning til å gjøre og i de diskusjoner som knyttet sig dertil.

Personlig fulgte jeg dr. BOWEN på reiser i 16 dager, foruten nogen dager tilbragt i Kristiania med forberedelser, besøk i Geologisk Museum og små ekskursioner i byens omegn. Fra Kristiania reiste dr. BOWEN til England over Bergen og fikk underveis anledning til å ta en kort tur i Bergens omegn, hvor professor KOLDERUP og amanuensis KOLDERUP viste ham omkring. Nedenfor følger en kort beretning om de ekskursioner som jeg personlig deltok i:

I Kristiania omegn blev der gjort ekskursioner til Holmenkollen, Ekeberg, Bygdø, Hovedøen, Lindøen, Nakholmen, Nesodden, Ostøen og andre steder i fjorden samt en tur til åsene i Bærum. Overalt var det eruptivbergartene og særlig de mange typer av gangbergarter og grensefacies som blev studert. Enkelte av disse ekskursioner blev ledet av professor VOGT og statsgeolog VOGT.

I en fire dages tur til Ringerike, Snarum, Lier og Drammen deltok professor VOGT hele tiden, professor SCHETELIG i to dager og bergmester RIIBER en dag. Ved Ringerikes Nikkelverk (Ertelien) hvor deltagerne blev meget elskverdig og gjestfrit mottatt av bestyreren, ingeniør MERCKALL, demonstrerte professor VOGT geologien. Forskjellige gabbrobergarter og de eiendommelige oligoklas-kvartspegmatiter blev særlig studert. Ved Snarum Magnesitverk demonstrerte professor SCHETELIG inngående de forskjellige forekomster og deres eiendommelige mineralselskap. Ekskursionens deltagere blev mottatt med utsøkt gjestfrihet av direktør DAUMANN. I strøket omkring Gjeithus demonstrerte professor SCHETELIG denne egns karakter-

istiske geologi med peneplan, mektige intrusivganger o. s. v. Samtidig blev der avlagt besøk ved forekomster av nogen særegne essexitbergarter. På veien fra Vikesund til Sylling langs Tyrifjorden blev bl. a. essexitforekomstene ved Digenæs beset. I Sylling blev der avlagt besøk ved Hørtekollens bekjente granittkontakt med apofyser i kalksten og ved porfyrveggene på østsiden av dalen. I Drammen blev der gjort turer i Hamborgstrømskogen og Bragernæsåsen, hvor rombeporfyr og essexitlavaer, kvartsporfyr-intrusjoner, diabasganger, forkastningsfenomener og andre ting blev studert, og dessuten en tur forbi Drammens glasverk, hvor særlig rapakivgraniten blev studert.

Den neste tur på 12 dager gjaldt Larvik, Fredriksvern Nevlunghavn, Langesundsfjord, Kragerø og Fensfeltet. Professor VOGT deltok i den første del av turen og direktør BUGGE sluttet sig til under turene i Langesundsfjorden. De første to dager tilbragte dr. BOWEN i Larviks omegn under professor VOGTS ledelse. Derefter besøktes Fredriksvern, hvor syenitpegmatitene ved Jaren, Fugleviken og Grevle blev studert. Videre fortsattes til Nevlunghavn og øene ved Langesundsfjorden. Der blev gjort lengere ophold ved flere av de bekjente mineralforekomster, f. eks. Låven, Eikaholmen, Barkevekjærene og Arøene. Adskillige prøver av de karakteristiske mineraler blev samlet. Dessuten besøktes flere av de mere geologisk interessante steder som f. eks. Kjørtingen og Gjeiterøen. I Kragerø omegn blev der avlagt besøk ved flere av de kjente pegmatitforekomster, f. eks. Tangen og Kalstadgangen. Dessuten besøktes enkelte av de karakteristiske pegmatitrygger på Skåtø, hvor også forskjellige bergartstyper blev studert. Videre besøktes pegmatitganger på Langøen, Gumøen, Risøen, Kirkeholmen, Græsholmen og andre steder. Hyperitforekomstene på Langø og Gumø blev studert og likeså Valebergs store hyperitforekomst med tilhørende stenbrudd og pukverk. Eieren av Valeberg, herr GEORGE DAHLL, viste ekskursjonens deltagere den største forekommenhet og gjestfrihet.

I Fensfeltet blev der samlet prøver av de viktigste typer av de eiendommelige bergarter som er beskrevet av professor BRØGGER. Bergartenes geologiske relasjoner blev studert i den

utstrekning som den knappe tid (2 dager) og det sterkt overdekkete terreng tillot.

IV. Undersøkelser i Iveland.

På min opfordring foretok cand. real. TOM BARTH en nøiaktig undersøkelse av de talrike pegmatitganger som finnes i øvre Iveland, særlig omkring Frigstadgårdene. Der blev utarbeidet en kartskisse i stor målestokk over hele området, og der blev samlet et stort antall prøver av mineraler og bergarter.

V. Kontorarbeide.

Jeg har i årets løp mottatt et ganske betydelig antall skriftlige og delvis muntlige henvendelser vedrørende feltspat. Et stort antall forespørsler angående kvaliteten av innsendte prøver er besvart, analyser og andre undersøkelser er besørget utført og der er gitt talrike praktisk-økonomiske opplysninger vedrørende feltspat. Blant annet er der utført adskillig arbeide i anledning av forespørsler om eksport av feltspat til de Forenede Stater. Det er ikke utelukket at en sådan eksport kan komme istand.

STATSGEOLOG ARNE BUGGE.

Feltarbeider.

Kongsberg Sølvverk 22. mai—30. juni og 1. oktober—18. oktober; Eiker Gradavdeling 12. juli—18. juli og 17. september—28. september; Flekkefjord 28. juli—19. august; Bamble 20. august—25. august; Nore Kraftanlegg 31. august—10. september.

Øvrige arbeider.

I tilslutning til mine i 1922 utførte karter ved Ødegårdens verk utarbeidet jeg våren 1923 en utredning om apatitforekomstene i Bamble.

Jeg har her gitt en kort utredning om fosfatenes utbredelse og produksjon og har levert en inngående oversikt over