

NORSK GEOLOGISK FORENINGSVIRKSOMHET I 1921.

Ved ROLF FALCK-MUUS.

Ekstraordinært møte lørdag 24. januar 1920. Tilstede 12 medlemmer. Til revisorer gjenvalgtes dr. OLAF HOLTEDAHL og W. MARLOW.

Der referertes indvalg av:

Medl. nr. 133 cand. min. FR. SKARSTEEN, M. N. I. F., Kongsberg, efter forslag av Falck-Muus og Th. Vogt, og:

Medl. nr. 134 cand. min. C. C. RIIBER, bergmester i Østfjeldske bergdistrikt, M. N. I. F., Blommenholm, efter forslag av Falck-Muus og dr. Reusch.

Der referertes utmeldelse fra dr. ANDERSEN-AARS, Kristiania.

Docent dr. OLAF HOLTEDAHL holdt foredrag om *Trysilsandstenen og sparagmitavdelingen*.

Av undersøkelser foretat i grænsetraktene i Tryssil 1919 fremgik det at Trysilsandstenen der er en med den i Sverige vidt utbredte Dalasandsten ekvivalent avdeling tilhørte præ-kambrium. Den er nær knyttet til et andet præ-kambrusk kompleks Tryssil- eller Dalaporfyren, og maa skarpt skilles ut fra sparagmitavdelingen, som bør henregnes til aller underste kambrium.

Foredragsholderen behandlet dernæst paralleliseringen av sparagmitavdelingen i Tryssilstrøket (som t. eks. sees i Høgberget i Tryssil) og sparagmiten længer vest. Av profilet i Høgberget fremgik det, at der her maatte ha været tørt land i tiden for orthoceras-kalkens avsætning. Da det samme maa ha vært tilfældet sydvestligst i Kristiania-feltet mente han at vi i denne tid har hat en buet strandlinje der passerte noget syd for Høgberget og noget øst for Langesund i strøket mellem Torpen og Gausdal. I det sidstnævnte omraade var der sandsynligvis land.

Foredragsholderen gik derpaa ind paa spørsmålet om Birkalkens stratigrafiske stilling, idet han fremholdt, at de forsøk som er gjort paa at placere denne kalkzone over den egentlige sparagmitavdeling er bygget paa sviktende argumenter. Schiøtz's kvitvolaetage ansaa han for en overskjøvet sparagmitmasse.

Under diskussionen fremholdt foredragsholderen, at man efter hans mening ikke kunde tillægge de svenske fossilfund stor vægt ved aldersbestemmelsen, i alfald foreløbig. Disse fund er gjort i et geologisk talt helt andet omraade end det hvori den typiske sydnorske sparagmitavdeling findes.

Direktør dr. H. REUSCH holdt derpaa foredrag, først om *Huler, dannet ved forvitring*, og beskrev bl. a. de to store huler Mikkals-hulen ved Nordsjø i Telemarken (18 × 8 × 8 m. stor) og Tjovehedderen i Sætersdalen, hvorav den ene ligger under, den sidste over den marine grænse. Se N. G. U. nr. 87 VII.

Dernæst omtalte direktøren *Den saakaldte kulediorit ved Bleka i Telemarken*. Foredragsholderen mente at bergarten ikke kan siges at være en kulediorit i egentlig forstand som bl. a. prof. Vogt har antat, men antagelig er dannet ved at dioriten har indesluttet en del av kvartsiten, idet de begge paa samme tid har været i plastisk tilstand.

SCHETELIG nævnte under diskussionen en av ham gjort lignende observation ved „kulebergarten“ paa Berø ved Kragerø.

Dr. ESCOLA omtalte en av ham fundet bergart ved den norske grænse i finsk Lappland, som var meget lik Berø-kule-bergarten.

Generalforsamling lørdag 14. februar. Tilstede 15 medlemmer.

Av sekretærens aarsberetning fremgik det at foreningen hadde 114 medlemmer, hvorav 17 utenlandske og 13 livsvarige. Der var avholdt 6 møter (med 9 foredrag) gjennemsnittlig besøkt av 17 medlemmer og 1 gjæst (mot 17 og 3 i 1919), samt en ekskursion. Man hadde hat godt haab med hensyn til at faa sendt ut et bind av tidskriftet i fire leveringer for 1920; men dels paa grund av trykningsvanskeligheter, dels ogsaa av anden grund er sidste levering for 1918 ikke endnu blit levert, omend et større dobbeltheft, der ogsaa indeslutter første levering for 1919 i den nærmeste fremtid blir færdig til utsendelse. Da trykningsutgiftene er steget overordentlig i mellemtiden vil de 4 leveringer for 1920 kun bli paa ca. 16 ark. Foreningens økonomi har, som det vil fremgaa av nedenstaaende tabel, bedret sig i samme grad som utgiftene er steget; men foreningens haab hadde jo været at indtægtene hadde steget i hurtigere tempo end utgiftene. Det maa de i alfald for at man kan naa maalet et aarlig bind av N. G. T. Som tidligere har foreningen foruten statsbidraget paa kr. 800.00 ogsaa faat bidrag fra Sulitjelmafondet, Det amerikanske fond og et andet fond under Nansenfondet.

Regnskapet for 1919, revidert av dr. O. HOLTEDAHL og W. MARLOW og fundet i jorden, blev fremlagt. Sekretæren meddeltes decharge.

Statistik over indtægter.

	1917	1918	1919	1920	1921 ¹
Medlemmer	96	105	113	119	130
Derav livsvarige	10	13	14	16	16
Kontingentens størrelse:					
Aarskontingent kr.	4	4	5	5	10
Livsv. kontingent ”	50	50	75	75	(150)
Indkommet kontingent:					
Aarsbet. ”	262	216	534	504	1016
Livsv. ”	50	100	50	75	—
Statsbidrag ”	1200	700	—	800	1600
Jubilæumsfondets bidrag ”	495	—	1800	1350	1400
Nansenfondets do. ”	550	800	1625	1150	1200
Salg av tidsskriftet ”	24	296	113	—	300
Renter ”	144	95	193	161	60
Sum indtægter kr.	5725	2207	4235	4040	5576

Statistik over utgifter.

	1917	1918	1919	1920	1921
Trykt antal ark	15 ¹ / ₂	—	8	15 ¹ / ₄	12 ¹ / ₈
Trykning kr.	2015	542	1876	5277 ²	?
Klicheer ”	251	482	387	359	
Korrektur ”		6	—	44	
Antal møter	6	5	6	7	
Indeks for portosatsenes stigning kr.	100	105	141	178	277
Porto telegram ”	} 90	121	115	151	
Bud, kontorhjælp ”		28	80	107	
Anskaffelser ”		133	114	77	
Antal møtende medlemmer	53	85	102	99	
” gjester	9	13	8	6	
Seksautgifter kr.	31	5	46	84	
Sum trykning kr.	2266	1030	2263	5680 ²	
” løpende utgifter ”	120	287	355	419	

¹ Anslagsvis.² Herav betalt kr. 1277 i 1921.

Sum utestaaende kontingent.

	1917	1918	1919	1920
pr. 31/12 kr.	228	392	285	360
for kommende aar „	352	445	491	1016

Til styre for 1920 valgtes: Professor A. GETZ, formand, stats geolog ROLF FALCK-MUUS, sekretær, direktør dr. H. REUSCH, professor J. SCHEDELIG og statsgeolog TH. VOGT. Til suppleant valgtes statsgeolog dr. GUNNAR HOLMSEN.

Saa holdt professor TH. HIORTDAHL foredrag om *De to bergmestre Strøm*. Foredraget er trykt i N. G. T. VI, s. 75 88.

Efter foredraget servertes sekka, hvorpaa statsgeolog STEINAR FOSLIE holdt foredrag om: *Noritfeltet ved Raana i Ofoten, en ny type av differentiationsprocesser*. Foredraget er trykt i N. G. U. No. 87. III.

Efter foredraget utspandt sig en livlig diskussion, hvori deltok herrerne dr. ESCOLA, SCHEDELIG, TH. VOGT og WERENSKIOLD.

FOSLIE replicerte til dr. Escola i anledning dennes antydning om, at den basiske grænsezone i overensstemmelse med DALY's teorier kunde representere den udifferentierte gjennemsnitmagma, at denne mulighet er blit nøie overveiet, men ikke passer for nærværende felt. I saafald skulde nemlig differentiationen være begyndt først efter grænsezonens færdigdannelse, og ha resultert i en opsplitning av magmaen i to poler: olivinbergarter og kvartsnorit.

Nu viser det sig imidlertid at disse to ingen forbindelse har med hinanden, idet olivinbergartene er nøie knyttet til grænsezonens norit og færdigdannet nogenlunde samtidig med den, mens den centrale kvartsnorit bevislig er krystallisert litt senere. Rent kemisk kan man heller ikke ved addition av kvartsnorit og en vis mængde olivinbergart faa den normale norit. Om nogen fjernelse av basiske mineraler fra centralkjernen ved synkning kan der heller ikke være tale. Det vilde uten tvil ha kunnet spores i de utmerket blottede undre deler av den fhv. flatfaldende eruptivmasse.

Tilslut henviste foredragsholderen til, at den i foredraget fremsatte teori i alle detaljer stemmer med iagttagelsernes og at differentiationen staar i fullstændig overensstemmelse med krystallisationens forløp efter de ved syntetiske forsøk fastsatte diagrammer. Ved anvendelse av DALY'S teori vilde denne overensstemmelse halte paa svært mange punkter.

Ekstraordinær generalforsamling lørdag 13. mars 1920. Tilstede 15 medlemmer.

Statsgeolog dr. GUNNAR HOLMSEN holdt foredrag om: *Hvordan skiller man torvslagene?* Referat av foredraget er trykt i Bergverksnyt 1920 s. 86-87.

Efter foredraget tilbød dr. V. M. GOLDSCHMIDT paa raastofkomiteens vegne foredragsholderen at la utføre de analyser, som maatte være paakrævet. Man vilde da beskjæftige sig med torvanalyse i de mere stille perioder.

Foredragsholderen uttrykte sin glæde over tilbudet som han ønsket at benytte sig av.

Derpaa servertes seksa, hvorpaa professor dr. W. C. BRØGGER utenfor programmet bad om ordet til en kort meddelelse om: *Bergartene i Fehnsfeltet.*

Den tidligere (av Vogt sen.) hævdede opfatning, gik ut paa at Fehnskalken var et ved en forkastning indsunket flak av silurkalksten. Denne opfatning er, mente foredragsholderen neppe holdbar. Vinteren 1917 fandt GOLDSCHMIDT i materiale av fosfatholdig Fehnsarmor et pyroklormineral og sluttet derav at der i nærheten maatte findes alkalieruptiver; nogen fra et kort besøk i mai 1918 medbragte prøver av tilstøtende grundfjeldsbergarter viste ogsaa en impregnation med ægirin og alkalihornblende; derhos fandtes ogsaa en prøve av en albit-ægirinbergart. Disse fund foraarsaket et besøk i egnen av GOLDSCHMIDT og foredragsholderen i august 1918, samt gjentagende senere undersøkelser (i 1918 og 19) av feltet, dels i fællesskap, dels av foredragsholderen alene. Det derunder utførte kartlæggelse av feltet (i 10:10 000) viser at kalkstenen kun indtar den østlige del Fehnsfeltet, mens i den vestlige optrær en række eruptive nefelinbergarter.

Foredragsholderens bearbeidelse av dette materiale viser at der her findes en meget fuldstændig serie fra pyroxenrike, nefelinfattige *jacupyrangiter*, gjennom forherskende melanokrate led, for hvilke foreslaas navnet *melteigiter*, og videre gjennom nefelinoide, typiske *ijolither* til ganske overveiende av nefelin bestaaende endeled av rækken, urtiter og urtitpegmatiter. Dypbergartene av denne række er ledsaget av forskjellige gangbergarter av tildels nye typer.

Alle bergarter av denne melteigit-ijolith-række fører kalkspat som primært mineral. Foruten de ovenfor nævnte nefelinførende bergarter optrær ogsaa et felt av nefelinfri, tildels meget grovkornige, væsentlig kun av pyroxen, hornblende og biotit (samt apatit, titanit og kalkspat) bestaaende mørke, tunge bergarter (*vibetoitter*).

Ved frembruddet av de ovenfor nævnte nefelinbergarter, er den omgivne grundfjeldsgranit omvandlet ved oppløsning og impregnation til en eiendommelig *ægirinsyenit (fehnt)*, som ogsaa optrær

med pulaskitiske facies som størkningsprodukt av en blandingsmagma av ijolith og indsmeltet grundfjeldsgranit. Mellom fehniten og ijolithrækkens bergarter optrær lokalt ogsaa sparsomt en eiendommelig type av nefelinsyenit (kaldt: *juvit*). Videre er der ved blanding av melteigmatman med en „calcitmagma“ lokalt dannet eiendommelige kalkspatrike mellebergarter, for hvilke foreslaaes navnet *hollaiter*.

Kalkstenen selv forholder sig ikke som en kontaktmetamorfisert silurkalksten; den viser sig ved nærmere undersøkelse antagelig at maatte være utkrystallisert av en magmatisk opløsning. For at denne krystallinske kalksten forslaas betegnelsen *søvit*. Eutektisk struerte gangbergarter bestaaende av overveiende tavler av kalkspat, med mellemrummene fylde av feldspat, ægirin, biotit, apatit etc. (*søvitpegmatiter*) optrær som typiske eruptivgange.

De yngste eruptiver av egentlige „Fehnbergarter“ utgjøres av talrige gange og smaa stokke avler intrusivmasser av en kun av melanokrate mineraler bestaaende bergart av *altroitrækken*.

Aller yngst er gjennemsættende gange av ordinære diabaser av Kristianiafeltets typer.

Foredragsholderen gav tilslut en oversigt over Fehnsfeltets geologiske, historie. Derhos omtaltes en ca. 7 km. SSV for Fehnsfeltet liggende forekomst av en med Fehnsbergartene beslegtet eruptivbergart (*sannait*), som her optrær som en fylkning av et eksplotionsrør.

Statsgeolog WOLMER MARLOW holdt et av lysbilleder ledsaget kaaserende foredrag: *Tre aar blandt kongonegre*.

Foredagsholderen, som fra 1907 til 1910 hadde gjort tjeneste som officer Kongostaten, fik sit virkefelt i distriktet Equateur i det centrale Afrika. Paa sine mange reiser og ekspeditioner blandt de vilde og primitive folkeslag, som bebor distriktet, fik løytnanten særlig godt kjendskap til disse folks skikke og levesæt. Paa sine ekspeditioner var han som regel alene hvit ekskortert kun av sine sorte bærere og soldater. Et helt aar tilbragte foredragsholderen i egnene op mot grænsen av Lomamie, hvor han var sendt for at grundlægge en ny station. Han var den første hvite mand som besøkte dette jomfruelige distrikt. Under mange vanskeligheter og til en begyndelse under sterk motsand fra de indfødtes side, lykkedes det tilslut at faa grundlagt en station og lægge disse egne ind under den belgiske kolonis organisation. Foredraget var spækket med anekdoter om de indfødtes besynderlige sæder og skikke og merkelige retsbegeper.

Møte lørdag 17. april 1920. Tilstede 24 medlemmer og 1 gjæst. Der meddeltes indvalg som korresponderende medlem av foreningen:

Hofrath dr. FR. BECKE, professor i Wien, og

Medl. nr. 135 stud. real. O. A. BROCH, Kristiania, efter forslag av dr. Brøgger og Schetelig.

Dr. FR. BECKE holdt foredrag om: *Typen der Metamorphose*. Foredraget, hvorav nedenfor leveres et av foredragsholderen avfattet „Auszug“, ledsagedes av en række glimrende lysbilleder (mikrofotografier).

Der Vortragende dankte der geologischen Gesellschaft für die ehrende Einladung über ein Thema vorzutragen, dessen beste Kenner unter den Mitgliedern der Gesellschaft zu finden sind, und begann seinen Vortrag mit einer kurzen Auseinandersetzung darüber, was man unter Metamorphose verstehen wolle. Bei zwei Hauptklassen der Gesteine: Den Erstarrungsgesteinen und den Sedimentgesteinen kennt man ziemlich gut die Gesetze welche ihre stoffliche Zusammensetzung, ihren Mineralbestand ihre Struktur und Bildungsweise beherrschen. Die Gesteine, die wir metamorph bezeichnen, lassen sich zwar in vieler Hinsicht an diese zwei Hauptklassen anschliessen, unterscheiden sich aber in wichtigen Kennzeichen namentlich des Mineralbestandes und der Struktur. Wir nehmen an, dass sie diese abweichende Beschaffenheit durch spätere Veränderung erhalten haben und bezeichnen sie als metamorph. Aber wir bleiben uns wohl bewusst, dass die Abgrenzung eine fließende, unscharfe sei, was ja für jede Grenze in der Klassifikation der Gesteine gilt.

Um verschiedene Typen dieser Veränderungen auseinander zu halten greift der Vortragende zu einer graphischen Darstellung indem er als Abszisse den *zeitlichen Ablauf* in einem ganz willkürlichen Massstab einführt. Als Ordinaten sollten nun eigentlich alle jene Momente berücksichtigt werden, welche auf den Erfolg Einfluss nehmen als: Temperatur, Druck, stoffliche Zusammensetzung, Gegenwart von Gasen, Mineralisatoren u. s. w. In bewusster Beschränkung wird einer dieser Faktoren herausgehoben, der allerdings der wichtigste sein dürfte: *die Temperatur*.

Der Vortragende erörtert zunächst den zeitlichen Ablauf der Temperatur bei der Instrusion und Erstarrung eines granitischen Erstarrungsgesteines. Seine Temperatur wird anfangs hoch sein. Nach der Instrusion erfolgt Abkühlung bis zu jener Temperatur A, wo die Krystallisation beginnt (vergl. Figur). Nun wird sich die Abkühlung verlangsamen, da der Wärmeverlust z. T. durch Krystallisationswärme gedeckt wird, bis zur Temperatur E, wo alles krystallisierbare krystallisiert, das Gestein erstarrt ist. Es ist unnötig

zu sagen, wie dieser gesetzmässige Ablauf durch die stoffliche Mischung, Durchgasung, Druck u. s. w. modificiert wird. An das Erstarrungsintervall AE schliesst sich weiter eine Temperaturzone an innerhalb deren Umwandlungen, Neubildungen auf Kosten der ersten Erstarrungsprodukte eintreten können (EE'). Als Beispiel erörtert der Vortragende die Muscovitbildung in manchen Graniten. Wenn in der Figur bei E und E', scharfe Linien gezogen werden hat man sich zu erinnern, das auch diese Abgrenzungen fließend, unscharf zu denken sind.

Die Abkühlung schreitet dann weiter fort bis zur Temperatur der Erdoberfläche, wenn das Gestein durch geologische Vorgänge schliesslich zur Beobachtung gelangt.

Im Nebengestein der Intrusivmasse muss sich während der Intrusion die Temperatur erhöhen, maximal bis zur Kurve des sich abkühlenden Intrusivgesteine um dann mit diesem abzunehmen (gestrichelte Kurve der Figur, innerer Kontakthof). In grösserer Entfernung vom Kontakt erreicht die Temperatur ein entsprechend niederes Maximum (punktirte Kurve, äusserer Kontakthof). Diese Temperaturerhöhung verbunden mit den anderen vom Intrusivgestein Ausgehenden Agentien, Durchgasung u. s. w. bewirkt die normale Kontaktmetamorphose, über die mehr zu sagen überflüssig erscheint.

Die Vorgänge sowohl im sich abkühlenden Intrusivgestein als im Nebengestein werden aber stark beeinflusst durch das Eingreifen von gerichteten Druckkräften und durch gleitende Bewegungen.

Es mag im folgende ins besondere das Erstarrungsgestein in seiner Entwicklung verfolgt werden. Klar ist, dass derartige Einwirkungen nicht früher auftreten können als in der zweiten Hälfte des Erstarrungs-Intervalls AE. Frühere Einwirkung vermöchte höchstens Fluidal-Struktur in irgend einer Form herbeizuführen. Der Effekt wird aber sehr verschieden sein je nach der Dauer dieser mechanischen Einwirkungen.

Drei prinzipiell wichtige Fälle werden zu unterscheiden sein:

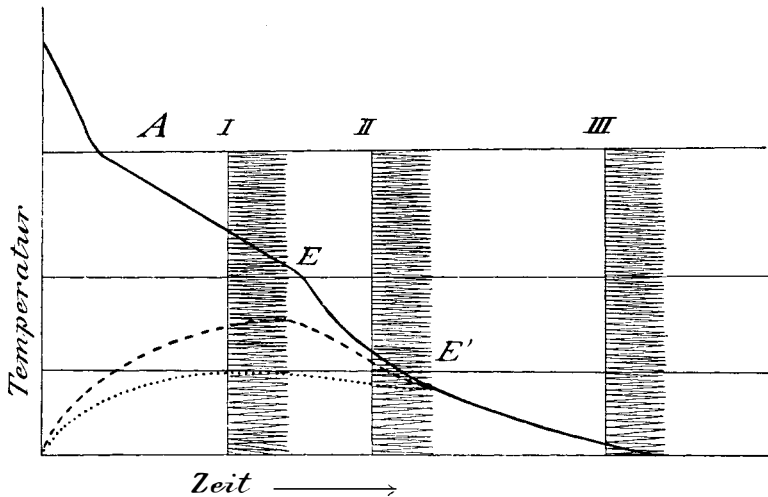
- I. Die mechanische Einwirkung erfolgt während der letzten Abschnitte der Erstarrungsphase AE und erlischt vor oder mit der Endkrystallisation E.
- II. Die mechanische Einwirkung überdauert E und erstreckt sich über E hinaus in das Gebiet epimagmatischer Umwandlungen EE'.
- III. Die mechanische Einwirkung erfolgt unabhängig von der Erstarrungsperiode und ergreift den Komplex im späteren schon abgekühlten Zustand.

Im Falle I wird der Mineralbestand wesentlich mit dem des Erstarrungsgesteins übereinstimmen. Die Struktur wird die Wirkung gerichteten Druckes, gleitender Differentialbewegung erkennen lassen.

Im Falle II wird sich der Mineralbestand den geänderten Umständen anpassen; hydroxylhaltige Minerale werden entstehen, manche Mineralarten aus der Erstarrungsphase verlieren die Existenzmöglichkeit.

Im Falle III treten die Neubildungen zurück; sie entsprechen ihrer Art nach mehr den Verwitterungsproducten in den oberen Regionen der Erdrinde. Vorwaltend sind die Zerbrechungen, Verbiegungen der ursprünglichen Gemengteile.

Diese letzteren Erscheinungen (Kataklase) können in allen drei Fällen zum Vorschein kommen je nach dem Verhältniss zwischen



der Intensität der mechanischen Einwirkung und der Möglichkeit durch Lösungsumsatz, Auflösen und Wiederausscheiden nachzugeben.

Unter den vielen Fragen, die bezüglich der drei Fälle unter Berücksichtigung der stofflichen Zusammensetzung und des Mineralbestandes zu erörtern wären, greift der Vortragende die Feldspatgruppe heraus.

In Gesteinen von Typus I ist je nach der chemischen Zusammensetzung die ganze Reihe der Plagioklase von sehr anorthitreichen Mischungen bis zum reinen Albit zu erwarten, auch tatsächlich z. B. in den Gesteinen des niederösterreichischen Waldviertels beobachtet. Manchmal tritt noch die Zonenstruktur der Erstarrungsgesteine mit anorthitreichen Kernen in Resten auf, häufiger fehlt sie gänzlich, oder es ist inverse Zonenstruktur mit albitreicheren Kernen vorhanden. Im Ganzen ist der Plagioklas öfter etwas anorthitärmer als in unveränderten Massengesteinen gleicher Zusammensetzung; Ein Teil des Anorthitgehaltes tritt in neue Verbindungen (Al-haltige Hornblende, Granat) ein.

Kalifeldspat erscheint wohl stets als Mikroklin; oft ist er perthitisch mit albitreichem Plagioklas verwachsen; in manchen Gesteinen findet er sich als Antiperthit.

In Gesteinen des Typus II verhält sich der Plagioklas anders. Der Anorthitbestandteil wird bei sinkender Temperatur unbeständig. Der Anorthitgehalt tritt zu grossem Teil in spezifisch schwere Neubildungen ein (Granat, Zoizit, Epidot). Mit der Epidotbildung ist häufig Muscovitbildung verknüpft. Die Neubildungen treten teils als selbständig Gemengteile auf (Epidot als Hülle um Orthit, Glimmer in den lidartigen Flasern um die Feldspatauge). Sehr häufig findet man diese Neubildungen als Mikrolithen in dem veränderten Plagioklas, der seine ursprüngliche Krystallstruktur beibehält. Häufig tritt aber auch Zerfall in rundlicher Koerner ein. Inverse Zonenstruktur ist sehr häufig zu sehen, typisch ist sie z. B. im Zentralgneiss der hohen Tauern und in dessen Begleitgesteinen.

Stets ist hier der Anorthitgehalt des Plagioklases niedriger als bei stofflich gleichartigen unveränderten Massengesteinen und die Reduktion oft bis zu fast reinem Albit herab, selten über Oligoklas hinauf.

Kalifeldspat scheint unter den Verhältnissen bei Typus II nicht mehr recht bestandfähig zu sein. Häufig unterliegt er der Veränderung durch Albit (Schachbrett-Albit).

Bei Typus III sind alle Feldspate unbeständig und unterliegen der Zerstörung unter Neubildung feinschuppiger Minerale (Sausurit, Sericit u. s. w.).

Zum Schluss erörtert der Vortragende die Frage der chemischen Veränderung bei der Metamorphose. Bei Typus III findet wohl in der Regel eine kräftige Ausleugung des Gehaltes an Ca, Na, K statt.

Aber auch bei Typus I und II sind die Spuren chemischer Veränderungen wohl nicht zu leugnen. Innerhalb des Gesteines sind sie unverkennbar. Der Vortragende führt mehrere Beispiele aus dem Kreis eigener Erfahrungen an, welche dafür sprechen, dass die chemischen Unterschiede der Ortho- und Para-Gesteine, dort wo sie aneinandergrenzen sich teilweise ausgleichen. Die Ortho-Gesteine geben Alkalien ab, die Paragesteine nehmen solche auf und es findet eine gegenseitige Assimilation statt.

Nach dem Vortrag erläuterte der Vortragende das Besprochene an einer Reihe von diapositiven Dünnschliffe alpiner krystalliner Schiefer darstellend.

DR. P. ESKOLA önskade, i anledning av att Hofrath Becke betonat de egentliga metamorfa fenomenans nära sammanhang med processerna under själva stelningsen, nämna ett exempel på att även

i helt ometamorfoserade bergarter mineral kunna under stelningsprocessens förlopp bildas och åter resorberas. Det var en kvartsmonzonit, i vilken primärt idiomorft hornblende visat sig dock vara bildat på bekostnad av tidigare pyroxen. Å andra sidan framhållt talaren, att även eruptivbergarterna visa ett tydligt strävan til kemisk jämvikt, liksom de metamorfa, och att parallela serier av bägge huvudgrupperna existera: eklogiten förekommer också som eruptivbergart, en gabbro kan hava närmelsevis samma mineralsammansättning som en hornfels, och en amfibolit är ofta i detta avseende våra helt identisk med en hornblendegabbro. T. o. m. till den översta zonens kristallina skifferar, som karakteriseras av mineralen epidot och albit, finnes bland eruptivbergarter motsvarighet i helsinkiterna, som nyligen beskrivits från Finland. Att kontaktmetamorfa bergarter i regeln antagit nästan samma mineralfacies som de eruptivmassor vilka omvandlat dem, skulla tyda på att sidostenen antagit närmelsevis samma temperatur som den som rådde i eruptivmassorna under kristallisationen.

I diskussionen deltok desuten dr. V. M. Goldschmidt og Th. Vogt.

Efter en liten sekxa indledet professor dr. V. M. GOLDSCHMIDT til diskussion om *Fennoskandisk samarbeide*. Professoren mente at man-bl. a. burde opta samarbeide for at faa indført ensartede betegnelser for de forskjellige formationer. Hvis man ikke gjorde dette i tide, vilde de fra kanadisk og amerikansk side indførte oftest uuttalelige indianske navne bli de eneraadende.

Møte lørdag 8. mai. Tilstede 19 medlemmer og 1 gjæst.

Der referertes indvalg av

Medl. nr. 137 overdirektør AXEL GAVELIN, chefen for Sveriges Geologiske Undersøkning, Stockholm, efter forslag av dr. GOLDSCHMIDT og SCHETELIG.

Medl. nr. 138 min.eng. FINN ANDERSEN, assistent i geologi, Landbrukshøiskolen i Aas, efter forslag av dr. BJØRLYKKE og FALCK-MUUS.

Professorene dr. J. KIÆR og J. SCHETELIG holdt foredrag: *Fra Brumunddalen*.

Diskussion:

Dr. W. C. BRØGGER mente at man fra andre steder inden Kristianafeltet ikke har noget som svarer til „lagfølgen“ her, naar bortsees fra et sted i Jarlsberg (ved Skoppum station), hvor bl. a. SCHETELIGS bæk 2 forekommer. Han spurte om lateriten var fundet bare i en eneste liten flæk (lokal spaltefyldning) eller om den var av større utstrækning.

SCHETELIG forklarte at tiden var for knap til at konstatere laterit-dannelsens utbredelse, da man maatte grave sig ned til den.

Der var en bemerkelsesværdig mangel paa spaltegange i motsætning til søndenfor.

Dr. BRØGGER var enig i, at der var meget faa spalteganger her, men han fastholdt allikevel at det er vanskelig foreløbig at uttale sig bestemt.

Dr. KIÆR vilde oplyse at han ikke var kommet ind paa de tektoniske forhold i sit foredrag, men vilde si det her at det er en mulighed for at der i alfald er *en* forkastning her.

Efter sexaen holdt direktør dr. H. H. REUSCH foredrag om:
En ny maate for transport ved is.

Foredragsholderen refererte en avhandling av Frank Debenham og meddelte at der i Sydpolarlandene paa isbræers overflate var fundet mudder fra havbunden med rester av skjell og fisker. Disse kunde kun være kommet op paa overflaten ved at isbræen ved tilvekst neden fra var kommet i berøring med den ujevne bunden hvorved mudder med dyrerester var frosset fast i isen. Om sommeren foregaar en avsmelting paa overflaten. Herved blir isen lettere og flyter op. Ved en stadig veksel av tilvekst nedenunder og avsmelting paa overflaten er saa disse dyrerester og slammet fra havbunden kommet helt op paa isens overflate. Foredragsholderen mente at det ikke var usandsynlig at en del norske skjellforekomster, navnlig dem under morænegrus kunde være dannet paa denne Debenhamske istransportmaaten.

J. REKSTAD mente det var overordentlig vanskelig at forklare sig frysning paa et saadant stort dyp. Ved høiere tryk ligger jo vandets frysepunkt endnu lavere.

A. HOLMSEN var enig med Rekstad. I en polarnat (en vinter) er det umuligt, at der danner sig tykkere is end 10 m.

GETZ antydte som en mulighed, at bunden skjøt is naar varmen kommer og disse isstykker med dyrerester fløt op mot isbræens undre del og her frøs sammen med denne.

Dr. REUSCH hadde vanskelig kunnet finde en plausibel tolkning. Tolkningen av dette fænomen staar aapen, men en tolkning kan ikke forandre de foreliggende fakta. Nansen mente ved en konferanse med foredragsholderen at vandet i polaregnene er salttere, saa der vanskelig kan paralleliseres.

Dr. BRØGGER maatte være enig med REUSCH. Iaktagelsene er meget samvittighetsfulde saa der gis ingen vei utenfor. Man kan tolke fænomenet som man vil. Man kommer ikke utenfor, at en transport har foregaat fra havbunden op gjennom isen til overflaten.

Som medlem av foreningen til naturfrednings styre fremholdt dr. REUSCH det ønskelige i at foreningen tok aktiv del i arbeidet. Han antydte nedsættelsen av en komite paa tre medlemmer som en maate, hvorpaa foreningen kunde virke for saken.

Dr. BRØGGER uttalte sin glæde over at saken var optat her. Specielt nævnte han partier som burde fredes og omtalte sit med held kronede arbeide for at faa bevart diabasgangen i Uranienborgveien og det forgjæves arbeide med at søke partiet under Abelhaugen bevaret i sin oprindelige skikkelse; det herværende saa interessante parti var trods ihærdige forestillinger blit utfylt og beplantet med buskfuru. Toftholmene og Møkkalasset etc. burde være reddet, likeledes sydvestsiden av Langøen ved Holmestrand med de rike findesteder av koraller etc.

Dr. KLÆR var enig med Brøgger i at det var høist paakrævet at opta arbeidet for fredning av geologiske naturgjenstande. Han nævnte Gjeitungholmen som en saadan, da den var en model i tektonisk henseende.

GETZ foreslog dog at der foreløbig ikke blev nedsat nogen komite, hvilket vedtokes.

Dr. BRØGGER henstillet til sekretæren at berøre saken i en artikkel i dagspressen.

FALCK-MUUS trodde dette paa sakens nuværende standpunkt muligens ikke vilde være heldig, da ødelæggelsen av de forskjellige omtalte fjeldpartier muligens av eierne vilde bli paaskyndet. Man besluttet sig derfor til indtil videre kun at arbeide inden foreningen med saken.

Møte lørdag 27. november 1920. Tilstede 16 medlemmer og 2 gjæster.

Direktør dr. OTTO FALKENBERG holdt foredrag om: *Norske molybdængruber*. Foredraget er trykt i Bergverksnyt 1921, s. 11, 19 20, 27 29, 33 34.

FOSLIE: Vi maa være foredragsholderen taknemlig fordi han her har samlet alt hvad vi vet om vore molybdænføremesters geologi, i en oversigtlig fremstilling, og fordi han har fremlagt sine egne meget betydelige bidrag til denne vor viden, samlet under en mangeaarig befatning med vor molybdæindustri. Alt ialt maa vi dog indrømme at vort kjendskap til disses føremster geologi, særlig til dens dypere liggende grundvolde, endnu er forholdsvis knapt. De aller fleste av vore føremster ledsager de sidste og sureste facies av visse graniteruptioner. Vender vi os til føremster utenfor vort lands grænser møter vi ganske vist ogsaa enkelte

typer paa dette metals optræden, som har en helt anden karakter for bare at nævne den eiendommelige molybdænføring i Mansfelder kobberskiferene men ogsaa i utlandet er det den samme genetiske type som hos os, der spiller den overveiende økonomiske rolle.

Forsaavidt faar studiet av disse forekomster mange berøringspunkter med studiet av visse andre malmforekomster som hører til samme grundtype, særlig forekomsterne av tin og wolfram til hvilke man har et betydelig ældre og grundigere kjendskap. Studiet av de forskjellige mineral-associationer har der spillet en stor rolle idet man i den forbindelse bortser fra maaten hvorpaa metallerne er utfældt, enten i sure gangfacies eller som endogene eller exogene kontaktforekomster ved de samme eruptiver. Man har opstillet 3 saadanne associationer 1) Cassiteret-wolframit-gruppen, 2) Turmalin gruppen og 3) Topasgruppen, hvorav særlig 1) og 3) ofte optrær i kombination og er karakteriseret ved fluorpneumatolyse, mens gruppe 2) fortrinnsvis har borpneumatolyse. I utlandet er molybdæn henført til cassiterit-gruppen i denne række og ledsager ganske vist ofte forekomsterne av tinsten-wolframit. Men forholdet synes endnu noget uklart. I Norge har man saaledes i intet tilfælde fundet tinsten paa molybdænføremsterne, wolfram bare paa en forekomst, mens derimot flusspat rapporteres fra en del felter. Saaledes Kna-ben, Toreby i Smaalenene og muligens Dalen i Telemarken.

Paa den anden side er i de senere aar molybdæn fundet paa flere steder i Nord-Norge som ledsager av de kaledoniske granitiske eruptiver, som er ledsaget av typiske borpneumatolyse, og turmalin er fundet ved flere molybdænføremster. Skjønt vore molybdænføremster synes at føre et meget sparsomt mineralselskap, kunde dog et nærmere studium av de her paaekte forhold muligens føre til interessante resultater.

Det samme gjælder forholdet til kaligraniterne og natrongraniterne. Selv om de fleste molybdænføremster som av foredragsholderen fremholdt følger kaligraniterne, findes der særlig blandt de caledoniske graniter mange som henregnes til natrontypen, og helt fri for molybdæn synes disse ialfald ikke at være.

TH. VOGT nævnte lidt om molybdænglansens krystallisationsbetingelser. Man vet nu at der ikke er en gradvis overgang fra en smeltede magma til en vandig oppløsning, men at man maa passere gjennom en gasformig face paa veien. De smaa vakre krystaller av molybdænglans som man finder paa nordmarkitens miarolitiske druserum maa antagelig være dannet ved direkte krystallisation fra en gasformig face, som ogsaa indeholnt kvarts og feldspat. De paa hulrum frit fremragende krystaller av molybdænglans, som man undertiden finder paa forekomstene, kan kanske

være dannet paa samme maate, muligens ogsaa de helt rene partier av molybdænglans. I sammenheng med disse betraktninger vilde det være av interesse at undersøke, om ladsagende kvartskrystaller bestod av α -Kvarts eller β -Kvarts.

FALCK-MUUS meddelte at mens f. eks. turmalin optrær ved molybdænforekomsten ved Dalen og flusspat, saavidt han har set ikke findes, optrær paa de lidt yngre kobberertsførende gangene i distriktet (de skjærer bl. a. molybdængangene) flusspat og ikke turmalin. Molybdænforekomster ved Dalen staar i et særforhold blandt de norske molybdænforekomster idet der som regel paa alle de øvrige optrær flusspat. I Telemarken har vi forresten ogsaa kobberertsgange, som fører rikelig turmalin. Bl. a. de kobberglansførende gangene i Gransherred, hvor sidestenen er omvandlet til en turmalinfels; m. a. o. optrær i Telemarken representanter for baade bor- og fluoropneumatolytiske dannelse av ertsgange av tinstensgruppen.

RIIBER omtalte den molybdænførende pegmatit i Gildeskaal og nævnte at der optrær krystallinsk kalksten paa pegmatiten der, og antydet en parallel til den eruptive kalksten i Fehnsfeltet.

FOSLIE: Bergmester Riibers opplysning om at den molybdænførende pegmatit i Gildeskaal lokalt fører rikelig kalkspat er meget interessant. Da denne kalkspat opplyses at forekomme som mellommasse mellom krystalliserte kalifeldspatindivider, maa den øiensynlig ha deltatt i pegmatitens krystallisationsprocess, men det er ikke bragt paa det rene om kalkspaten tilhører pegmatitens oprindelige bestanddele, eller om den er opløst fra marmorbænke i sidestenen. I den forbindelse kan det være av interesse at minde om, at visse svovlkisførende granitaplitter i Nordland overgaar i kisførende aplitiske kvartsganger som fører en liten gehalt av kalkspat, der synes at være helt primær, og vistnok er krystallisert ved lav temperatur.

Dr. HOLMSEN forklarte nærmere om den av Riiber omtalte forekomst i Gildeskaal (Laksaadalens molybdænføremst) og fremviste et geologisk kart han hadde optatt paa stedet.

FALCK-MUUS fremviste i samme forbindelse fra Saltens molybdængrubers forekomster i nærheten en kalkstenslinse hvor molybdænerter var avsatt, men her antok han, at det kun dreiet sig om avsætning av erts i allerede eksisterende kalklinser i sidesten (kalkglimmerskiferen).

RIIBER vilde sette fingeren paa at ogsaa opberedningen burde kontrolleres fra det offentliges side som selve brytningen blir. Flere steder hadde man sikkerlig ikke hatt mere end 50 pct.s ekstraktion.

Der bør bestandig knyttes „Minerals Separation“ til Elmore apparatene. Derved økes ekstraktionen betraktelig.

Tilslut bemerkninger av foredragsholderen, Falck-Muus, Foslie, dr. Holmsen, Skarsteen og Th. Vogt, hvorpaa sexa servertes.

Derpaa holdt dr. GUNNAR HOLMSEN foredrag: „*Resultatet av en pollenundersøkelse i kalktuf.*“ Foredraget er trykt i N. G. T. V., s. 365 68.

Dr. A. M. HANSEN og dr. HOLTEDAHL knyttet et par bemerkninger til foredraget.

Professor dr. OLAF HOLTEDAHL holdt foredrag om „*En parallel til Walcotts algonkiske algeflora i Englands permformation.*“

Foredragsholderen hadde paa en tur til England i juni 1920 hat anledning til at besøke de store stenbrudd i permisk kalksten og dolomit i Durham-distriktet syd for Newcastle, bergarter som bl. a. er bekjendt for nogen eiendommelige strukturer, „concretionary structures“ som de gjerne betegnes i den engelske literatur. Det viste sig da at disse strukturer var helt av samme typer som dem Walcott har beskrevet i sit berømte arbeide av 1914 om „The pre-Cambrian Algonkian Algal Flora“. I og for sig var der intet merkværdig i at samme sort strukturer kunde optræ i saa helt forskjellige perioder som algonk (proterozoikum) og perm naar de var opstaaet paa den av Walcott hævdede maate, ved blaagrønne algers fysiologiske virksomhet, for algekalker dannes jo ogsaa i nutiden, men det paafaldende var at de engelske geologer som har studert Durham-strukturerne (Sedgwick, Abbott, Walcott) var kommet til det resultat at her forelaa helt sekundære dannelser, virkelige konkretioner, om end yderst eiendommelige typer. Det bergartskompleks det her gjælder hadde idethele gjennomgaat meget betydelige omvandlinger siden sin dannelse, ved opløsninger, kemiske omdannelser o. s. v. Foredragsholderen hadde kun opholdt sig et par timer i stenbruddene og vilde derfor ikke uttale noget bestemt med hensyn til de forhold som hadde været avgjørende for de engelske geologers opfatning, men, mente man bare ved en betraktning av de paa møtet foreviste stykker fik det absolute indtryk at det dreiet sig om helt uorganiske dannelser. Det var ialfald tydelig at man ikke som Walcott kunde benytte slegts- og artsnavne for disse strukturer, idet de forskjellige karakterer ikke holdt sig konstant uten den ene, at det radierende strukturelement (der kunde være mer eller mindre tydelig, ofte optrær vakkert stavformet) altid var orientert lodret paa de koncentrisk anordnede lag. Dette forhold mindet om den tilsvarende regelmæssighet man finder for krystalfibres forhold i tydelig lamellære dannelser; som eksempel kunde nævnes aragonitfibrenes forhold i en lamellær aragonit-kalksten og svovkisfibrenes i omvandlede kalkboller.

TH. VOGT vilde nævne at analoge strukturer er temmelig almindelige hos helt uorganiske stoffer, hvor de kan være fremkommet som resultat av krystallisation. Aragonit er ubetinget det nærmest liggende; dette mineral har som bekjendt en utpræget tilbøielighet til at danne radialstraalige og koncentriske agregater. Han hadde set paa de fremviste stykker med lupe; men saavidt han kunde se, bestod de nu av kalkspat. Imidlertid var det selvfølgelig intet iveien for, at de oprindelig hadde bestaaet av aragonit, men at de senere var omvandlet til kalkspat.

Under diskussionen replicerte foredragsholderen til uttalelser av dr. J. KLÆR idet han fremhævet, at ikke alle Walcotts strukturer var av de her omtalte typer. Saaledes ikke *Collenia* med sine yderst fine lameller, og uten radial-struktur. Colleniadannelserne var uten tvil primært utfældt paa havbunden. Imidlertid burde heller ikke *Collenia* opretholdes som en systematisk betegnelse idet de hithørende dannelser kun repræsenterte hvad man med Kalkowskys uttrykk maa kalde *stromatoliter*.

Møte lørdag 11. december 1920. Tilstede 12 medlemmer.

Som foreningens representanter i Sulitjelmafondets styre gjenvalgte HOLM HOLMSEN og J. SCHETELIG.

Som revisorer gjenvalgte dr. O. HOLTEDAHL og W. MARLOW. Der referertes indvalg av

Medl. no 139 phil. lic. HELMER KNUT OLIVECRONA TIL OLIVECRONA, assistent ved landbrukshøiskolen i Aas ved dr. BJØRLYKKE og FALCK-MUUS.

Foreningen bemyndiget styret til at komme med forslag til representanter med suppleanter fra foreningen i den voldgiftsret, som aktes opprettet av centralkomiteen for videnskabelig samarbeide til fremme for næringslivet.

Professor dr. V. M. GOLDSCHMIDT holdt foredrag: *Om Stavangertraktens geologi og bergarter.*

Foredragsholderen nævnte først, hvordan hans undersøkelser over regionalmetamorfosen hadde ført ham til Stavangerområdet, hvis bergarter viste sig at være av stor interesse for et studium av metamorfosen, hvorefter han, tildels i samarbeide med statsgeolog J. Rekstad og ingeniør E. Berner hadde foretat en geologisk kartlæging av rektangelbladet Stavanger.

Ved dette kartlægningsarbeide blev der tilveiebragt et meget fuldstændig materiale til belysning av den regionale og lokale metamorfose, samt opnaaet vigtige resultater av almen geologisk betydning.

Han gav dernæst en oversigt over omraadets geologi. Av ganske speciel betydning er den sikre paavising av sammenhæn-

gen mellem de yngre eruptiver og de mot sydøst forskjøvne granit- og gneis-plater. Et av høifjeldsgeologiens mest omstridte problemer, overskyvningsproblemet i det sydvestlige Norge, synes herved at være løst.

Dernæst gav foredragsholderen en oversigt over metamorfosen inden Stavangeromraadet, med en nærmere beskrivelse av injektionsmetamorfosen ved grænsen mellem de kambrosiluriske skifre og de sure eruptivbergarter. Der blev paavist av foredragsholderen, at injektionsmetamorfosen ikke bare bestaar i en mekanisk blanding av skifermateriale og yngre eruptivbergarter, men at metasomatisk processer, ledet av bestemte kemiske reaktioner, er det avgjørende.

Spesielt nævntes, at de metamorfe lersedimenters lerjordoverskudd øiensynlig kunde opfange og fastholde alkalier og kalk fra injicerte opløsninger i form av feldspater og epidot.

Tilslut paapektes, hvordan resultaterne av disse undersøkelser i Stavangeromraadet maatte bli av væsentlig betydning for forståelsen av andre analoge omraader. Spesielt maa fremhæves analogien med den nordnorske fjeldkjædes bergarter og fremforalt med grundfjeldets skifer-gneis-granit-komplekser¹.

I diskussionen gjorde foredragsholderen opmerksom paa, at man muligens vilde kunne vente at finde en analog metasomatisk alkalitilførsel i metamorfe lersedimenter i Kristianiafeltets *ydre* kontaktzoner, derimot ikke i de indre, da lerjorden her er bundet i saa litet opløselige mineraler, at en metasomatisk omsætning av samme art her ikke vil kunne ventes.

Dr. OLAF HOLTEDAHL spurte foredragsholderen om bredden av disse injeksjonszoner.

Dr. GOLDSCHMIDT forklarte at den kunde gaa op til en a to km.

Dr. H. REUSCH fremholdt at de nye betraktningsmaater og de nye fakta som her var fremlagt var av meget stor betydning og takket foredragsholderen paa den geologiske undersøkelses vegne for det værdifulde kart han hadde utført.

FOSLIE spurte om man kunde følge mineralisatorerne ut i skiferen? Turmalin findes omtrent konstant i tilsvarende metamorfe skifre i Nordland, uten tvil tilført fra erupstivene, altsaa ikke relikkt turmalin.

¹ Se nærmere: Dr. V. M. GOLDSCHMIDT: Geolog. Petr. Studien im Hochgebirge des südl. Norw. V. Die Injektions metamorphose im Stavanger-Gebiete. Kr.a Vid. Selsk.s Skr. I. Mat. Nat. Kl. 1920 No 10. 1920. 51. pl. og 1 geol. rekt.kart.

Dr. GOLDSCHMIDT mente at der findes reliket turmalin. Turmalinanrikninger gaar overalt og specielt i Stavangeromraadet helt til granat-biotitzonen, men ikke længer.

FOSLIE spurte om det ikke var saa at fænomenet hittil er iaktat bare ved sure eruptioner.

Dr. GOLDSCHMIDT bekræftet dette.

Efter korte bemærkninger av FOSLIE, OXAAL, dr. REUSCH, SCHE-
TELIG og VOGT, servertes sexa.

NORSK GEOLOGISK FORENING VIRKSOMHET I 1921.

Ved HALVOR ROSENDAHL.

Generalforsamling og møte onsdag 28de februar 1921.

Tilstede 22 medlemmer og 1 gjest.

Sekretæren, ROLF FALCK-MUUS, fremla regnskap og årsberetning for 1920. Regnskapet var revidert og blev godkjent av generalforsamlingen.

Av årsberetningen fremgik, at foreningen nu har 119 medlemmer, hvorav 103 årsbetalende, 15 livsvarige og 1 korresponderende.

Det har i 1920 været holdt 7 møter med et gjennomsnittlig besøk av 19 medlemmer pr. møte. Møtene har været holdt i Norges geologiske undersøkelses lokale, Kronprinsensgate 2. Bl. a. har i aarets løp den kjente østerriske petrograf, professor FRIEDRICH BECKE, og foreningens finske medlem, dosent PENTTI ESKOLA holdt foredrag.

Foreningens publikasjon, Norsk geologisk tidsskrift, var endelig à jour, idet der i årets løp var utsendt 5 leveringer for tiden 1918 1920 med tilsammen 32,5 ark.

På grunn av de økede trykningsutgifter så styret sig nødsaget til å foreslå medlemskontingenten forhøiet til 10 kr. pr. år inntil videre med en tilsvarende forhøielse av den livsvarige kontingent til 150 kr. Den nødvendige lovforandring av § 7 svarende til dette forslag, blev vedtatt.

Valg for 1921. Sekretæren, R. Falck-Muus, bad sig efter 3 års virke fritatt for gjenvalg. Th. Vogt, som har redigeret tidsskriftet, frabad sig likeledes gjenvalg. Til nytt styre for 1921 blev valgt:

Formann STEINAR FOSLIE
Sekretær HALVOR ROSENDAHL

Medlemmer av styret	HANS REUSCH JOHAN KIÆR OLAF HOLTEDAHL
Suppleant	ALFRED GETZ

På møtet etter generalforsamlingen blev holdt to foredrag.

J. REKSTAD: *Kvartærgeologiske forhold i Østfold.*

Foredraget er trykt i Norges geologiske undersøkelses årbok for 1922, nr. 92.

I diskussjonen etter foredraget deltok H. Reusch, S. Foslie, W. Marlow og foredragsholderen.

O. HOLTEDAHL: *Kartbladet Engerdalen.*

Se Norges geologiske undersøkelses skrifter nr. 89.

I diskussjonen etter foredraget deltok TH. VOGT, S. FOSLIE og foredragsholderen.

Seksaen var arrangeret som en fest for dr. HANS REUSCH, idet han denne dag fratrådte som direktør for Norges geologiske undersøkelse.

Statsgeolog STEINAR FOSLIE holdt en tale for hedersgjesten. Han utalte bl. a.:

Dette møte er ikke bare en generalforsamling i Norsk geologisk forening. Dette er også en enkel hyldest, som geologenes lille familie yder en av sine fedre, som nu avslutter sit offisielle virke som geolog.

Det er idag siste gang dr. Reusch sitter iblandt oss som direktør for N. g. u. Dette føler vi alle næsten som et sekelskifte, for efter hans 45 års tjeneste i denne institusjon, hvorav 32 år som dens chef, er chefen og institusjonen i vår bevisshet vokset således sammen til en organisk enhet, at vi vanskelig kan tale om den ene uten samtidig å tenke på den annen.

Netop denne siste menneskealder representerer en meget rask utvikling, av den geologiske videnskap, av geologiens anvendelse og av Norges geologiske undersøkelse, som fra det tidligere nokså konstante nivå med en bestyrer og 1 à 2 assistenter, i denne tid har vokset efter en raskt stigende kurve, så den nu har 1 direktør og 8 statsgeologer.

Midt oppe i denne utvikling har dr. Reusch stått. Som direktør for N. g. u. har han ikke alene været midtpunktet for sin egen institusjon, men også hatt den opgave å vedlikeholde en nøie forbindelse med landets øvrige geologer og deres arbeid, og har derfor fått en fremtredende innflydelse på geologiens utvikling i vårt land. Det har været en både omfattende og vanskelig opgave.

I lengst svundne dage var en direktørs stilling og opgave en noget annen. I våre oldeforeldres tid vilde han oftest være den mere eller mindre forgyldte krone, som lyste øverst på toppen, som briljerte og representerte. Men i vår egen arbeidende tid er det annerledes. Nu må direktøren være den kjerne, ut fra hvilken det hele vokser eller krystalliserer. Det blir straks meget betydningsfullere. Undersøkelsen har været så heldig å ha en kjerne, og dr. Reusch er den utvilsomt først utkrystalliserte mineralog her.

Geologer i sin almindelighet har fra gammel tid hatt ord på sig for å være temmelig selvstendige herrer. Det merker man den dag i dag både i deres diskussjoner og deres arbeid.

Kanske tror man, de kunde sammenlignes med et polygent konglomerat. Men det passer ikke helt, for det forutsetter et utgangsmateriale av vidt forskjellig oprinnelse, som dynges sammen på et og samme sted, hvor bestanddelene efter evne søker å tilpasse sig til hinannen.

For geologer kan derimot utgangsmaterialet, rekrutteringsmaterialet, være ensartet nok, det er først under arbeidet, at forskjellighetene innfinner sig.

Jeg vil derfor heller sammenligne oss med en sterkt differensiert magma. Det er ikke nogen dadel eller kritik, tvertimot.

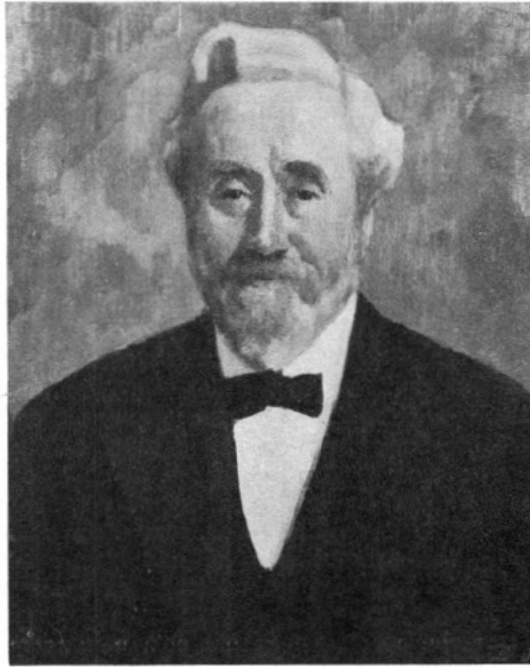
Vi vet jo alle, at en differensiert magma er langt interessantere enn en, som ikke har gjennomgått denne prosess. Vi vet videre, at just denne prosess er bestemmende for, at de edle bestanddeler kommer til utskillelse og utnyttelse, og vi vet, at begge hovedfraksjoner av differensiasjon, både den, som søker nedad mot dypet og varmen, og den, som søker opad mot lyset og dagen, begge fører de edle metaller med sig, forskjellige efter sin art og natur, men like verdifulle.

Nu — forsåvidt er alt vel og bra nok, men netop det å skulle dirigere en differensierende magma, å skulle passe på, at bestanddelene ikke løper alt for langt fra hverandre, men forblir nogenlunde in situ, se det er ikke alltid så greit, heller ikke alltid så behagelig.

Dr. Reusch har i utpreget grad hatt den her så verdifulle evne til å kunne utjevne divergenser istedenfor å fremkalle dem, til å føre arbeidet frem i et harmonisk spor, men samtidig opprettholdt den gamle akademiske grunnsetning, som aldri kan skattes høit nok, at den selvstendige, individuelle utvikling, den individuelle tanke og arbeide, til syvende og sist er bedre enn de strengt og trangt optrukne spor.

Jeg skal ikke her komme inn på alt det, som dr. Reusch har utrettet i all denne tid. Jeg vil bare peke på, i hvor meget han har været en initiativets mann, som aldri har været redd for å realisere sine ideer, selv om det i begynnelsen kunne se nokså

vanskelig ut. Det er her tilstrekkelig bare å nevne N. G. U.s skrifter, som dr. Reusch startet kort efter, at han blev chef, skjønt han i begynnelsen måtte skrive det meste selv, og som nu, før han fratrer, allerede presenterer sig i 86 statelige bind. Jeg kan også benytte anledningen til å peke på denne vår forening, i hvis grunnleggelse, utvikling og økonomi han har en så fremtredende andel.



Dr. Hans Reusch.

Jeg nevnte i begynnelsen, at vi her skulde hylde en av våre fedre, eller jeg kan heller si patriarker. Dette uttrykk passer godt her, for vi vet, at med hans overordentlige utstrakte bekjentskapskreds blandt geologer i alle land, hans nøie kjennskap til deres arbeid og til litteraturen, og forøvrig hans mange erfaringer på livets mere almindelige områder, har enhver kunnet gå til ham for å få et råd eller en veiledning, og han har alltid fåt det med glede og med velvilje.

De fleste av oss vil ha benyttet sig derav, de fleste vil ha noget å takke ham for, og det var derfor nærmest en selvfølge, at nu ved hans avgang har geologene over det hele land gåt sammen om en liten gave til ham, en gave, som jeg vet, han setter pris

på, fordi den vil bidra til å bevare erindringen om ham blandt norske geologer ned gjennom tidene.

Efter talen blev avsløret et billede av dr. Reusch, en gave fra nuværende og tidligere medarbeidere ved Norges geologiske undersøkelse, malet av Erik Werenskiold.

DR. REUSCH svarte beveget på talen, idet han takket for den ære og fornøielse, man hadde beredt ham ved å la hans billede male. Direktøren fremholdt bestemt, at om han nu trekker sig tilbake (direktøren har søkt avsked før fylt aldersgrense) og likesom de gamle vikinger på en måte går i haug, så måtte man derfor ikke tro, at han hadde tenkt å forsvinne for godt, nei han vilde likesom de gamle gravlagte gå igjen som tomtegubbe.

Man skal jo ved slike anledninger også si et alvorsord, sluttet direktøren, og han følte trang til å innprente den generasjon, som kommer, og spesielt da de unge, at man burde konsentrere sig enn mere i vår tid enn i hans. Selv hadde han følt ulempene ved å ha konsentrert sig for litet.

Efterpå talte professor O. HOLTEDAHL, idet han fremhevet dr. Reusch's sjeldne egenskaper som populær fremstiller. Dr. Reusch burde være glad, fordi han ikke hadde konsentrert sig i den grad, han gjerne hadde villet; for nu hadde alle fåt nyte godt av hans store begavelse til å fremstille en ting populært og lett forståelig, så meget mere som det må sies å være en uvurdelig egenskap for den, som bekleder en stilling som chef for Norges geologiske undersøkelse, at han er allsidig interessert og allsidig evnerik. Dr. Reusch vilde nu flytte over til Universitetets Geologiske Museum på Tøien og fortsette sit arbeid der; taleren fant det dog ikke serlig smigrende for dem deroppe, at Reusch betegnet dette som å gå i haug.

Man enedes om å sende Erik Werenskiold et hilsningstelegram med takk for det vakre billede. I den ovenfor gjengivne reproduksjon taper billedet sig en del, idet den vakre og virkningsfulle farvesammensetning ikke kommer frem.

Møte lørdag 19de mars 1921. Tilstede 14 medlemmer.

TH. VOGT: *Om gasarter i magma og nogen anvendelser i geologien.*

Foredraget blir trykt i Norsk geologisk tidsskrift bind VII, hefte 1.

Foredragsholderen fremviste modeller av rumkurvene for krySTALLISASJONEN, hvor temperatur, trykk og konsentrasjon var avsatt på de tre akser i rummet; disse tredimensjonale kurver er mere anskuelig enn de almindelig brukte projeksjoner i planet. De var fremstillet i samråd med prof. STØRMER, som tidligere hadde anvendt

samme metode ved sine nordlysarbeider for å anskueliggjøre partiklens baner i jordens magnetiske felt.

S. FOSLIE spurte, hvorledes det forholdt sig med systemet kiseltsyre-vand som oppløsningsmiddel, og om Tschermaks undersøkelser på dette område hadde ført til nogen nye resultater.

TH. VOGT: Tschermaks undersøkelser over dette har ikke ført til de resultater, man hadde ventet.

C. STØRMER fremhevet hvor viktig det var, at geologer og forøvrig alle naturforskere var matematisk utdannet. Først da blir ens fag til en eksakt videnskap. Et eksempel på dette var de kurver, som Vogt nu hadde konstruert, og som på en oversiktlig måte anskueliggjorde et vankselig emne.

K. O. BJØRLYKKE: *Om leiret i Kristiania og vandtilførselen i undergrunnsbanens tunnel.*

Foredraget blev holdt i tilslutning til foredragsholderens bok: „Om undergrunnsbanen og årsaken til sprekkedannelsen i husene i Kristiania by. II“. Marius Starnes's boktrykkeri, Kristiania 1921.

Foredragsholderen gav først en oversikt over den verterende prosess mellom gårdeierne og A/S Holmeskollbanen. Derefter meddelte han resultatet av sine nye undersøkelser over leiret i dyprennene og fremholdt den moderne opfatning, at ingen volumforminskelse inntreer ved jordartens vandtap, når det bare er rent vand, som bortføres.

Konklusjonen var, at undergrunnsbanens tunnel, hvor denne går i fast fjell, ingensomhelst innflydelse har på leirmassene i dyprennene eller på husenes sprekker; at vandet i tunnelen er ekte „Felswasser“, men at nedbørsforholdene har innflydelse på grunnvandstanden og derved på leirets bløthet og soliditet som byggegrunn. Hertil kan komme lokale årsaker til forandringer i leirmassenes likevektsforhold, serlig gravninger og fundamenteringer til nye hus, som erfaringsmessig fører til synkninger og sprekkedannelser i tilgrensende gårder.

TH. VOGT: I den store og kompliserte sak om undergrunnsbanen og årsakene til sprekke i husene i Kristiania gjelder det, at man bygger sine slutninger på et absolut solid grunnlag av iakttagelser og kjensgjerninger. Det er imidlertid eiendommelig for denne sak, at man ikke har kunnet komme til enighet om en rekke enkle, faktiske opplysninger, som er bragt tilveie av uinteresserte personer, og som kan uttrykkes helt konsist i tallform. Dette gjelder fremforalt det fundamentale forhold om synkningene av

grunnen over de dyprenner som er fylt med leir; her foreligger en rekke nivellementer som viser en synkning av opptil 30—35 cm. og mere, og disse nivellementer er for tydelighets skyld optegnet i grafisk form. De viser på det tydeligste, at der har funnet sted en volumforminskelse av leirmassene i dyprennene, og dette kan man ikke komme utenom. Når Bjørlykke prinsipalt hevder, at det bare er husene, som er sunket, idet nivellementsmerkene er festet på husveggene, og ikke selve grunnen, står dette i strid med de riktignok mindre nøiaktige gatenivellementer, med iakttagelser av brudd på alle slags ledninger og rør, samt med de umiddelbare iakttagelser ved fortaugene, hvor disse er muret fast til husene. Subsidiært mener Bjørlykke, at hvis der har funnet sted synkninger av grunnen, motvirkes volumforminskelsen over dyprennene ved hevingen av grunnen utenfor dyprennene. Det er riktig nok, at nivellementene viser enkelte hevinger, men disse utgjør bare noen få prosent av synkningen og er ikke på langt nær tilstrekkelige til å forklare fenomenet som forskyvninger i leirmassene.

Videre bør også analysene av vandprøver fra tunnelen og fra dyprennene omtales. Disse vandprøver viser overordentlig nærstående sammensetning, og da samtidig den kjemiske sammensetning er eiendommelig med sit høie klor- og sulfatinnhold, tyder dette på, at vandprøvene er av samme oprinnelse. Saltinnholdet i vandet fra dyprennene må antaes å være en rest av havvandet fra den tid, da leiret blev avsatt under havets overflate, og vandet i undergrunnsbanens tunnel bør derfor antaes å skrive sig fra dyprennene for en helt vesentlig del.

K. O. BJØRLYKKE var enig med Vogt i, at man burde bygge sine slutninger på et absolut solid grunnlag av iakttagelser og kjensgjerninger. Det virkelig faktiske, som nivellementene viste, var, at husene hadde sunket, og derved var sprekkene opståt. At det derimot hadde foregått en volumforminskelse i dyprennens leirmasser, var intet faktum men bare et postulat, som nu til og med var motbevist som en faktisk umulighet. Den faktisk konstaterte heving på enkelte steder kunne ikke forklares ut fra professor Vogts hypotese. Også professor Vogts såkalte kjemiske bevis av analyser fra vandet i tunnelen var motbevist i Bjørlykkes bok II som ganske uholdbart.

TH. VOGT: Det er påvist, at leir kan avgi vand ved rystning.

K. O. BJØRLYKKE: Det foreligger intet offentliggjort herom.

H. REUSCH: Har man ikke forsøkt med farvestoffer, om vand fra leiret er kommet ut i tunnelen?

K. O. BJØRLYKKE: Det er forsøkt med masser av anilin, som er hellt ned i borhuller i leiret. Men da leir jo er et kolloid, blev farven adsorberet. Intet farvet vand kom ut i tunnellen.

H. REUSCH: Farveforsøkene skulde tyde på, at vand fra leiret ikke er gåt ut i tunnellen. Finnes ikke kvikleir, sandholdig leir i Kristiania, f. eks. i bunden av dypprenene, eller er det kolloidalt leir helt tilbunds?

FOSLIE: Sand kan tappes for vand uten å avta i volum. Hvis kolloidalt leir kan tappes for vand, må det avta i volum. Vand fra kolloidalt leir kan ikke avgives ved statisk trykk. Ved fordampning kan vand avgives. Måske kan det også foregå på andre måter, f. eks. ved ensidig trykk, stress.

K. O. BJØRLYKKE: I kvikleiret er lite av kolloidale bestanddeler, så vandet står under hydrostatisk trykk og kan avgives. Kristianialeiret er ikke kvikleir; her finnes ikke leir, som kan avgive vand. Det er vesentlig kolloidalt leir. Vandet kan ikke ved mekaniske midler skilles fra de kolloidale partikler; det er en stabil bestanddel av det kolloidale leir.

Møte lørdag 16de april 1921. Tilstede 13 medlemmer og en gjest.

Innvalg. På styremøte 16de april blev innvalgt som medlemmer:

GUNNAR ÅSGÅRD, driftsstyrer. Kjøli gruber. Reitan.
Ved C. W. Carstens og R. Falck-Muus.

JOHAN ASKELAND, bergingeniør. Voss.
Ved C. W. Carstens og R. Falck-Muus.

EINAR TRØFTEN, bergingeniør. Sulitjelma gruber.
Ved og A. Getz Th. Vogt.

H. DUNÉR, direktør. Nordstrandshøgda.
Ved R. Falck-Muus og H. Reusch.

Der referertes skrivelse fra Geologiska Föreningen i Stockholm, hvori Norsk geologisk forening blev innbudt til å delta i Geologiska Föreningens 50-årsjubileum. Professor J. Kiær blev anmodet om å representere N. g. f. ved festen.

Der referertes skrivelse fra Geological Society of London med forespørsel om stemningen her for å gjenopta det internasjonale samarbeid i geologien og på hvilken måte, det best kunde gjøres:

Enten ved å oprette en „International Geological Union“ i tilslutning til „International Research Council“, eller ved å gjenopta de tidligere geologkongresser, uavhengig av „International Research Council“. For å drøfte spørsmålet blev N. g. f. opfordret til å la sig representere ved et møte i Edinburgh 8de 15de september.

Styret hadde tidligere behandlet spørsmålet og dets standpunkt var:

Det var ønskelig å få en respresentant til Edinburgh.

Det ønskeligste var, at det internasjonale samarbeid blev gjenoptat efter de gamle organisasjonsformer med periodiske internasjonale geologkongresser.

Man måtte søke allerede fra starten av å få dette samarbeid helt internasjonalt og for å opnå dette fremkomme med et konkret forslag til organisasjon, fremsatt av de nøytrale på møtet i Edinburgh. For å drøfte formen for et sådant felles forslag vilde styret foreslå denne sak optatt til behandling på det skandinaviske geologmøte i Stockholm i mai.

Møtet sluttet sig til styrets standpunkt. Der fremkom uttalelser av Reusch, Nansen, Werenskiold og Foslie. Brøggers plan om å innlede det internasjonale samarbeid med et mindre møte i et nøytralt land blev anbefalet.

J. KIÆR: *Mjøskalkens alder.*

Foredragsholderen fremhevet innledningsvis den ledende stilning, som den stratigrafiske forskning i N. Amerika har erhvervet sig i de senere år takket være en rekke fremragende, entusiastiske forskere. Serlig for de eldre paleozoiske formasjoners vedkommende treder dette frem. Å komme i nærmere kontakt med denne moderne retning i N. Amerika vilde være av største betydning for norsk og svensk silurstratigrafi, og derfor kan den reise, som de to kjente amerikanske stratigrafer RAYMOND og TWENHOFEL i 1914 foretok i Estland, Sverige og Norge for å gjøre sammenlignende studier med amerikanske forhold, gjøre krav på mere enn almindelig interesse. Den reiseberetning, som de har gitt, inneholder da også meget av største interesse for oss og gir nye impulser i forskjellig retning. Foredragsholderen vilde nærmere omtale alderen av de ordoviciske soner i Mjøsområdet, et spørsmål, som Raymond kommer inn på i sit arbeid. Han fremhever nemlig, at Cyclocrinussonen, som av Holtedahl var paralleliseret med Wesenberg i Estland og Trinucleusskifer og kalk i Kristianiadalen, må være eldre. De svarer sannsynligvis til Kegel og passer inn i det hul, som han antar i Kristianiadalen mellem øvre Chasmopskalk og Trinucleusskifer. Denne siste antagelse er dog ikke riktig. Foredragsholderen hadde underkastet dette spørsmål en ny granskning og igjen studeret det klassiske profil i Furuberget.

Foredragsholderen måtte slutte sig til Raymonds parallelisering av Cyclocrinussonen med Kegel. Sonen over Cyclocrinuskalken, som foredragsholderen i et eldre arbeid hadde sidestillet med 5a i Kristianiadalen, hører faunistisk nær sammen med det underliggende og går opad med jevn overgang over i Mjøskalken. Den logiske følge herav er, at denne mektige kalksone, som vi tidligere har anset jevnaldrende med yngste ordovicium lengere syd, er meget eldre, og at der således over denne sone er et kolossalt brudd i lagrekken. I god overensstemmelse med denne opfatning er Mjøskalkens koralfauna, som har et eldre preg enn koralfaunaen i yngste ordovicium. Det var dog ennå ikke mulig å bestemme Mjøskalkens alder med full nøiaktighet. Den henger nøie sammen med midtre ordovicium, men kan tenkes å gå op i øvre ordovicium og således være jevnaldrende med Trinucleus-skifer, hvilket muligens for tiden var det rimeligste. Foredragsholderen håpet ved nøiere undersøkelse snart å klargjøre dette spørsmål. Det store brudd over Mjøskalken måtte være begrunnet i en kontinentalperiode i denne egn, en utvidelse av det fastland, som i midtre ordovicium fantes over store deler av det centrale Norge.

O. HOLTEDAHL hadde med stor interesse hørt denne utredning, som her var git angående Mjøsområdets ordovicium. Med hensyn til den parallelisering, han selv hadde offentliggjort i sit arbeid om etasje 4 ved Mjøsen, så var jo denne med hensyn til grensen mellom etasje 4 og 5 bygget på prof. Kiærs tidligere fremstilling, og da man både petrografisk og faunistisk hadde tydelige overgangsforhold mellom Cyclocrinuskalken og den sone, som av Kiær var betegnet som 5 a, og ingen skarp grense, var det naturlig å jevnføre Cyclocrinuslagene med det som ellers lå nærmest under etasje 5 d. v. s. Isotelus- og Trinucleus-lag. Et område, som er av stor interesse for spørsmålet om paralleliseringen av Mjøslagrekken, er Hadeland, hvor taleren hadde anvendt adskillig tid med innsamlingen i et. 4-lagrekken. Forholdene er her meget kompliserte, da man innen forskjellige strøk finner helt forskjellige stratigrafiske forhold. Man har som f. eks. syd for Røikenvik over Ogygiaskiferen en skifer med runde kalkboller med en cephalopod- og gastropod-fauna, derover en skifer-kalksandsten-avdeling — altså nøiaktig som ved Mjøsen derover kommer en knollet Chasmopskalk og herover Cyclocrinuslag av nøiaktig samme type som ved Mjøsen. Videre følger ved Randsfjorden (ved gården Gjøvik) en knollet fossilfattig kalk som bl. a. inneholder cystoider og så kalklag, som sikkert tilhører etasje 5. I den østlige og sydlige del av Hadelandsområdet er ikke Cyclocrinuslagene påtruffet. Her, som f. eks. i jernbaneskjeringen mellom Gran og Grua eller fra Roa langs Bergensbanen vestover, har man under gastropodkalken kalklag-førende skifer med Isotelus, der-

under petrografisk lignende lag med en rik fauna, hvoriblandt en stor Chasmops, meget lik *Ch. extensa*, er serlig almindelig. Derunder kommer så en mektig Trinucleusførende mørk skifer, nedad begrenset av en knollet kalk, som tør være en ekvivalent til den av Kiær nærmere studerte øverste kalk i Ringerikes Chasmops-avdeling.

W. WERENSKIOLD hadde under sit arbeid på Fornebolandet været opmerksom på den eiendommelige overgang mellem 4 b δ og 4 c γ .

W. WERENSKIOLD: *Høie strandlinjer på Spitsbergen.*

Foredraget blir trykt i neste hefte av tidsskriftet, bind VII hefte 1.

F. NANSEN: Forandringer av havlinjen op til 300 m. høide er meget merkelig. Kan vanskelig forklares ved isostatisk hevning på et så begrenset lokalt område. Måske har vi også hos oss meget høie strandlinjer av høi alder.

G. HOLMSEN: Man må skille mellem strandlinjer og strandflater.

Her ved Kristiania har vi øverste marine grense ved 220 m. o. h. Men vi har også høiere linjer her i landet. På Vestlandet har opmålerne funnet horisontale linjer 330 m. o. h. Grønli har i det nordlige Norge funnet horisontale linjer over den marine grense. Måske de høie strandlinjer både på Spitsbergen og hos oss er av eldre oprinnelse enn de senglaciale.

TH. VOGT: gav en foreløpig meddelelse om Nordkap-platåene som en gammel erosjonsbasis. I tilknytning til Werenskiold foredrag omtalte han de utpregete platåer i kystområdene i Finnmark, som man kunde kalle Nordkap-platåene. At disse platåer i virkeligheten representerer et gammelt basisnivå for erosjonen, d. v. s. en gammel havstand, synes ikke å ha været påaktet tidligere. Han var kommet til dette resultat fra først av ved å studere dalgenerasjonene i Nordreisen, hvor man kan påvise, at en senkning av landet på omkring 300 m. vilde drenere den gamle flate dal ned til havet. Inne i denne eldre dal er innskåret en av de sedvanlige unge daler, hvis bund ligger omtrent 300 m. under den gamle havbund. Det samme forhold, at den øverste av de gamle dalbunder ligger omtrent 300 m. over de nuværende dalbunder, finner man igjen på mange steder i vårt land, således i Ofottraktene, i Gudbrandsdalen o. s. v. Vogt hadde utarbeidet en grafisk metode til å følge dette spørsmål. Det ser ut, som om man står overfor et generelt fenomen, og hvis man søker platåer i denne høide, finner man denne serie av Nordkap-platåer, som helt gjennomgående ligger 300 m. o. h. De har sin utbredelse på de ytterste

odder ut mot havet, fra Sørøen forbi Nordkap på Magerøen og til østenfor Nordkyn. Taleren hadde serlig studeret dem på Sørøen, hvor de avhøvler landet fullstendig. I de bratte stup, næringene, ut mot havet kan man se follete sedimenter og graniter, som til-tross for den ulike hårdhet er fullstendig avhøvlet i ett plan. Han måtte derfor betrakte disse flater som en gammel, nærmest marin denudasjonsflate, som blev å sammenligne med den meget yngre strandflate. Iserosjonen synes ikke å ha forandret noget større på det ytterste av disse flater, mens man derimot litt lengere inne finner meget sterkere spor av iserosjonen med dannelse av tallrike små klippebekkener.

De unge, bratt innskårne daler tilskrives som bekjent den tertiære landhevningen, og Nordkap-platåene måtte altså være eldre enn denne; men å uttale noget nærmere om alderen er vanskelig. Det kunde være mulig, at de var så gamle som sen-kritt, men de kunde også kanskje tilhøre en tidligere del av tertiær-perioden. Han vilde forbeholde sig å komme tilbake til disse spørsmål senere. Under den tertiære landhevningen måtte landet som bekjent ha hevet sig adskillig over den nuværende stilling, og her har Hel-land og Ahlmann funnet vidnesbyrd, som tyder på, at landet har hevet sig omtrent 300 m. over den nuværende strand. Isåfall får man svingninger på \pm 300 m. i forhold til nutidens stilling, og dette måtte sees i forbindelse med den isostatiske likevekt, som så sterkt er fremhevet av Fridtjof Nansen.

I anledning av Werenskiolds foredrag vilde han ikke uten videre sammenføre Nordkap-platåene med de høie strandlinjer på Spitsbergen men derimot med nogen gamle flater deroppe, som er påvist av Hoel i sin tid og også beskrevet av Nansen.

S. FOSLIE: Om strandlinjene er av tertiær alder måtte kunne avgjøres, da vi har posttertiære forkastninger, som kan sees i kullagene.

J. REKSTAD: Man skulde av skjellfundene på Spitsbergen tro, at 120 m. linjen svarte til vor øverste marine grense. Den er ved Kristiania 220 m., på Vestlandet 60 70 m., ved Trondhjem 200 m., ved Nordkap omtrent 50 m. o. h., varierer altsaa meget. Det er påfallende, at de høie, gamle strandlinjer efter den postglaciale heving er blit så horisontale.

TH. VOGT: Disse linjer ligger ute ved kysten, hvor den post-glaciale heving ikke har været stor.

W. WERENSKIOLD: De høie strandlinjer kan ikke være ter-tiære, men de er temmelig gamle, da de er delvis avskåret av bre-erosjon. De maa være dannet i arktisk klima med frostsprengning.

Som eksempel på meget høi havstand kan nevnes, at på nordsiden av Grants land finnes drivtømmer i 500 m. høide o. h.

F. NANSEN mente også, at disse strandlinjer ikke er tertiære; de er dannet under arktisk klima. Hvis de var dannet i tertiærtiden, vilde de ikke ha holdt sig til nu. Strandlinje og strandflate er ikke så helt forskjellige ting; strandflaten og strandlinjene er dannet på samme måte; på Spitsbergen er de begge dannet ved frostsprengning og viser ofte tydelig spor av å være utgravet av isfot eller fonner i stranden.

G. HOLMSEN: Strandlinjene er glacialdannelser, strandflaten behøver ikke å være det. I det nordlige Norge er der to utpregete nivåer, den øvre og den nedre strandlinje, hvorav den siste har været henlagt til Tapes-nivået; de er i fast fjell. Men hvis strandlinjene er fremkommet under arktisk klima, kan den nederste ikke korrespondere med Tapes-nivået. Den må da ansees for å være eldre.

Nordkap-platåene er ikke så horisontale, som Vogt mener; deres høide varierer fra 200 til 400 m. o. h.

TH. VOGT: Det er bare i de ytre odder, de høie flater er opbevaret, og her er det, platåene har den jevne høide.

OLAF ANDERSEN: *En kort meddelelse om geologiske iakttagelser på kartbladet Flå.*

Bergartene er gneis, granit og yngre ganger.

Gneisen omgir granitområdet og er vesentlig glimmergneis og hornblendegneis; mindre almindelig er svakere presset gneisgranit, øiegneis, øiegranit, amfibolit og kvartsit; i amfiboliten er kisinnsprengninger almindelige.

Graniten inntar den vesentligste del av høifjell-området V. og NV. for Sperillen. Der er en porfyrisk og en jevn middelkornet varietet, begge med samme sammensetning; den er temmelig rik på svovlkis og andre sulfider.

Graniten er yngre enn gneisen, gjennomsetter den og inneholder bruddstykker av de forskjellige gneisbergarter.

Mellem graniten og gneisen er en grensesone, hvor man avvekslende treffer gneis, granit og granitpegmatit. Denne sone kan nærmest opfattes som en eruptivbreksie i kjempemålestokk; den er alltid flere km. bred, men uten skarpe grenser mellom gneis på den ene side, granit på den annen. Også inne i den egentlige gneis er det jo tallrike granitganger, likesom der i den egentlige granit er tallrike gneisbruddstykker.

De yngre ganger tilhører formodentlig Kristianiafeltets eruptiver. En mektig gang av rombeporfyrr strekker sig Gjuvet nær Begndal kirke sydover gjennom Vidalen og Gjuvet vest for Bukollen og siden gjennom Strømsåtbygden og Gjuvet nord for Rud i Soknedalen (kartblad Krøderen), går over Bergensbanen og fortsetter formodentlig videre sydover. Den er ca. 50 m. bred og er iaktatt 6 steder på en strekning av 43 km. i retning N S.

Ved gården Braka i Hedalen er endel ganger av syenitporfyrr, som gjennomsetter graniten. I dalen $\frac{1}{2}$ km. N. for Skalerudtjern finnes i en ur løse blokker av diabas, som sannsynligvis står i fast fjell i nærheten.

Den største del av det faste fjell er dekket av morene, forvittringsjord og myr. Ved Aurdalsvatn og ved Helseningselven er morener av betydelig mektighet.

Skuringsstriper er iaktatt 12 steder. Bevegelsesretningen er mellom NV. og NNV. med støtside i de nevnte retninger.

Møte lørdag 15de oktober 1921. Tilstede 20 medlemmer og 1 gjest.

Innvalg. På styremøte 15de oktober blev innvalgt som medlem:

FRIDTJOF NANSEN, professor, Kristiania.

Ved S. Foslie og H. Reusch.

GUNNAR HOLMSEN: *Rasene ved Laugen i Børseskogn.*

Trykt i Teknisk Ukeblad 11te november 1921.

C. BUGGE: Norges geologiske undersøkelse bør i det hele tatt få større betydning for det praktiske liv. Et uttrykk for dette er det, at N. g. u. er flyttet over fra kirkedepartementet til handelsdepartementet. Det er sikkert, at vitenskapsmennene har noget å si det praktiske livs menn; det viser bl. a. foredraget ikveld. Vassdragsvesenet kommer nu ofte med forespørsler til N. g. u. Dr. Holmsen har nylig været ved Totak efter vassdragsvesenets anmodning; likeså skal Aursundstraktene undersøkes. Også på andre områder er geologien til nytte og vil bli det meget mere i fremtiden.

V. S. BULL, overingeniør i vassdragsvesenet, uttalte sin glede over, at geologene interesserte sig for praktiske spørsmål. Uheldet ved Laugen skyldes vel, at uttappingen blev foretat for hurtig. Geologene ser med andre øiner på disse forhold enn ingeniørene. Ved fremtidige uttapninger bør man i tide la geologer klarlegge

spørsmålene; således f. eks. ved Selbusjøen. Det er tale om å opprette en geologisk-teknisk kommisjon på samme måte som i Sverige.

K. O. BJØRLYKKE: Holmsens undersøkelser var utmerket stratigrafisk set; men undersøkelsen av materialet var mangelfullt. Det var nevnt tre slags leir, men ikke forskjellen mellom dem.

V. M. GOLDSCHMIDT: Et leirterreng, som ikke er flatt, er instabilt. Denne instabilitet kan være slik, at det kan holde sig kortere eller lengere tid. Under vand kan man ha store hellningsvinkler, idet vandets trykk opprettholder likevekten. Jo hurtigere man borttapper vandet, jo større er chansen for å få ras.

Har man nogen erfaring for, at ras først kommer lengere tid, f. eks. et år efter uttappingen?

GUNNAR HOLMSEN: Det er ikke godt å si, om et ras kommer lengere tid efter årsaken; man søker som regel en nærliggende årsak.

Han var ikke sikker på, om den omstendelige undersøkelse av materialet, som Bjørlykke vil ha, fører til tilsvarende bedre resultater.

J. HELVERSCHE: I Sverige tar man ved undersøkelser over grunnens bæreevne alltid prøver fra borhullene og legger stor vekt på undersøkelsen av dem. Det gjør også Øyen ved boringer hos oss. En geolog bør alltid være med ved sådanne undersøkelser.

J. REKSTAD: Leiret er opbløtt i høide med grunnvandet, mett med vand. Synker vandet, vil leiret gli ut, hvis ikke vandet synker så langsomt, at leiret tørker efterhvert.

GUNNAR HOLMSEN trodde ikke, at man kunde undgå utrasing ved å la uttappingen foregå langsomt. Fordampingen av vand fra leiret foregår nemlig så langsomt, at der vilde trenges meget lang tid, før leiret blev fast nok til å være stabilt.

ANDREAS HOLMSEN fremhevet tilslutt den geologiske undersøkelses store praktiske opgaver. Landets store areal gjør, at undersøkelsene ikke kan foregå så fort som i de små land. I de små land kan derfor den geologiske undersøkelse rettlede i større utstrekning enn hos oss. Desto mere bør vi påskynde våre undersøkelser mest mulig.

Beretning fra Geologmøtet i Stockholm i mai 1921.

Ved S. FOSLIE, J. SCHETELIG, V. M. GOLDSCHMIDT og TH. VOGT.

Møte lørdag 12te november 1921 på Geologisk Museum.
Tilstede 25 medlemmer og 1 gjest.

Innvalg. På styremøte 12te november blev innvalgt som medlemmer:

BIRGER BERGERSEN, konst. konservator ved Paleontologisk Museum, Kristiania.

Ved O. Holtedahl og J. Schetelig.

TOM BARTH, stud. real., Kristiania.

Ved O. Holtedahl og J. Schetelig.

C. W. CARSTENS: *Av Trondhjemsfeltets geologi. Nyere undersøkelser.*

Referat av foredraget blir trykt i Norsk geologisk tidsskrift b. VII, hefte 1. Til foredraget blev fremvist prøver av det innsamlede geologiske materiale, en rekke detaljprofiler samt geologisk manuskriptkart over Melhus i målestokk 1 : 100 000.

V. M. GOLDSCHMIDT fant, at dosent Carstens's foredrag ikke bragte noget vesentlig nytt av verdi angående Trondhjemsfeltet. Det forekom ham tvertimot, at den opfatning, foredragsholderen var fremkommet med idag, i alt vesentlig stemmer med opfatninger, man også tidligere har hatt av dette felt. Han vilde punktvis gå inn på enkelte av de emner, som hadde været berørt under foredraget, uten at dog kritikken var ment bare å gjelde disse punkter.

Det er gledelig, at Carstens nu har erkjent, at de røde graniter på begge sider av Trondhjemsfeltet er eldre enn sparagmiten. Denne opfatning har jo alltid været den almindelige blandt geologer. Men hvor blir det da av de røde granitganger, som Carstens i et tidligere arbeid påstår å ha iaktatt, riktignok uten nærmere stedsangivelse og beskrivelse, og som angivelig er helt identisk med den underliggende granit.

Forøvrig vilde en mere eksakt nomenklatur heve verdien av Carstens' videnskapelige produksjon. Det lyder stygt å høre sparagmitens feldspat kalt orthoklas istedenfor mikroklin. Likeledes synes det å herske en beklagelig meningsforvirring mellem injeksjon og intrusjon.

Hvad angår foredragsholderens uttalelser om øiegneisen, at denne skulde være dannet ved injeksjonmetamorfose, bør dertil bemerkes, at dette muligens kan være riktig for enkelte forekomsters vedkommende, men at det for løsning av spørsmålet om Trondhjemsfeltets øiegneiser vil trenge et meget omhyggelig geologisk og petrografisk arbeid. Man vil derimot ikke komme til noget fremskritt på dette arbeidsfelt ved unøiaktige undersøkelser og forhastede slutninger.

Hvad Høilandets basiske eruptivbergarter angår, var allerede Kjerulf klar over, at de var intrusive. Det er gledelig, at Carstens nu også på dette område er kommet bort fra sin tidligere øiensynlig forhastede påstand.

Sandstensfeltene vest for Trondhjemsfjordens munning samt på Fosenhalvøen hadde Goldschmidt besøkt i 1918 sammen med endel realstuderende, og han hadde betydelig materiale herom liggende ferdig til publikasjon. De geologiske forhold i disse sandstensfelter er meget innviklede og vanskelige, av hvilken grunn han enda ikke hadde offentliggjort de foreliggende resultater av sine undersøkelser. Men taleren tvilte ikke på, at Carstens ved et besøk i sandstensfeltene vilde finne stoff til nye hypoteser.

Tilslutt vilde han knytte en bemerkning til Carstens' omtale av fjellproblemet. Carstens sier, at høifjellsproblemet nu ikke lenger eksisterer, og at man også i Sverige tar avstand fra overskyvningshypotesen. Dette er riktig nok, men han forstod ikke, hvad Carstens' hadde med den ting å gjøre. I Carstens' arbeider kunde han ikke se noget bidrag til løsning av disse spørsmål.

Taleren vilde også gjøre den bemerkning, at det kan reises kritik mot den måte, på hvilken Carstens citerer andre geologers arbeid om Trondhjemsfeltet.

C. BUGGE: Kartlegningen i Trondhjemsfeltet blev desværre avbrutt ved Per Scheis død; han var kommet godt i vei, navnlig ved påvisningen av de variolitiske effusivbergarter. Man bør fortsette å kartlegge dem, som Schei var begynt, og som taleren hadde fortsatt.

Dosent Carstens inndeler for meget i grupper og fastholder ikke tilstrekkelig, at det på kartet bør spesifiseres, hvad som er eruptive og hvad som er sedimentære bergarter.

Taleren trodde, det var vanskelig å påvise, at Meldalens grønstensdrag i en vestlig bue over Reisfjellet og Bruholt kunde følges til traktene omkring Iglefjell.

W. C. BRØGGER rettet en takk til foredragsholderen, fordi han hadde gjort Norsk geologisk forening bekjent med resultatene av sine omfattende undersøkelser over Trondhjemsfeltet. Han fremholdt også, at undersøkelsen av dette vanskelige, sterkt metamorfoserte strøk av vårt land nu efter opprettelsen av den tekniske høiskole i Trondhjem naturligst og fordelagtigst bør kunne gjennomføres av geologene ved høiskolen, som så å si ligger midt i centrum av dette arbeidsfelt, og uttalte sin glede over, at dosent Carstens med sådan energi og interesse hadde optat denne store opgave.

Med hensyn til selve den av Carstens i hans foredrag fremlagte nye opfatning av Trondhjemsfeltets formasjonsrekke og tektonik var det vel nok for tidlig ennu å anse den nu hevdede tyding av de forskjellige vanskelige spørsmål, feltet frembyr, som endelig, og foredragsholderen hadde jo også selv meget forsiktig betegnet sine resultater som foreløpige. Taleren hadde selv for litet inngående kjennskap til Trondhjemsfeltet til å kunne gi noget bidrag til bedømmelsen av den av Carstens fremlagte nye tyding av Trondhjemsfeltet; kun på strøket mellem Støren og Lundemo i Guldalen i øst og mellem Grut og Kalstad i Meldalen i vest hadde han for ca. 45 år siden foretat endel undersøkelser.

Efter sin erindring om forholdene i dette strøk hadde han vanskelig for å slutte sig til Carstens' opfatning angående forholdet mellem lagrekken på Høilandet i vest og Hovinrekkens sandstener og konglomerat i øst. Carstens gikk for dette strøk ut fra, at disse forskjellige lagrekker må oppfattes som samtidige faciesdannelser (idet de begge hviler på underliggende eldre brekieskifer), og at deres tilsynelatende aldersfølge skyldes tektoniske bevegelser under deres avsetning. Taleren anså det imidlertid for sin del for sannsynligere, at Hovinsandstenen og Gauas konglomerat er eldre enn hele den av skifere og kalkstener bestående lagrekke i Høilandet. Det sterkt overdekkede strøk mellom lagrekken i øst og lagrekken i vest gjorde desværre avgjørelsen av aldersforholdet her vanskeligere og han måtte derfor fremholde ønskeligheten av fortsatte undersøkelser i denne centrale del av Trondhjemsfeltets formasjonsrekke.

C. W. CARSTENS svarte på Goldschmidts, Bugges og Brøgers uttalelser. I anledning av Goldschmidts kritik beklaget foredragsholderen, at han i sit foredrag hadde betegnet randsparagmitenes feldspat orthoklas (foredraget blev fremført fritt uten manuskript). Av kalifeldspat var i disse bergarter bare iakttat mikroklin. Om de røde gramiters alder hadde foredragsholderen tidligere været meget i tvil, likeledes om Høilandsporfyritene var gangeller dekke-bergarter. Når disse spørsmål nu kunde betraktes som løst, fant foredragsholderen det prinsipielt helt korrekt straks å fremlegge de geologiske forhold, som bidrag til sakens belysning. Til Bugges forslag om en mere detaljeret inndeling av grønstensformasjonen i effusiver og sedimenter vilde foredragsholderen bemerke, at grønstener (omvandlede lavastrømmer) og grønstensskifere (tuffer, grønstensderivater og lign.) mange steder optreder i ustanselig veksellagring og vanskelig vil kunne adskilles i marken. Den formasjonsgruppe, som ligger mellom de eldste grønstensbenker (basaltstrømmer) og det meget karakteristiske jaspiskonglomerat, har foredragsholderen tidligere kalt Bymarkgruppen. Den represen

terer i den vestlige del av Trondhjemsfeltet en vel markert vulkanperiode, og foredragsholderen vilde for sin del betrakte det som et tilbakeskritt helt å forlate en formasjonsinndeling med et så fremtredende karaktertrekk. I anledning av Brøggers uttalelse om forholdet mellom Hovinsandstenen og Høilandsskiferen vilde foredragsholderen bemerke, at han som Brøgger fant, at aldersforholdet mellom disse bergartsfacies var et av de aller vanskeligste spørsmål. Terrenget var meget overdekket, man vandret ofte lange strekninger bare i myr og sump, men foredragsholderen håpet likevel, at man ved fortsatte detaljarbeider måtte nå en løsning.

S. FOSLIE: I anledning av sammenligningen med Grong-distriktet skulde det være av stor interesse å få vite, hvad mektighetene av Rørosskiferen i de forskjellige deler av Trondhjemsfeltet anslåes til.

V. M. GOLDSCHMIDT svarte hertil, at efter hans erfaringer om Rørosskiferens mektighet er den i Surendalen forholdsvis ubetydelig, ca. 100 m. eller enda mindre. Sydøst for Surendalsstripen, f. eks. ved vestfoten av Reisfjell, er den heller ikke meget betydelig, kanskje omkring 200 m.

C. W. CARSTENS vilde til Foslies forespørsel om Rørosskiferens mektighet uttale, at den minimale mektighet visstnok nåes omkring riksgrensen litt vestenfor Storlien; her er mektigheten neppe mere enn 10–20 m.

J. KLÆR fremviste i tilknytning til Carstens' foredrag *en praktfullt opbevaret kjempemessig Trinucleusform*, som nylig var blitt funnet i en takskifer ved omlegningen av taket på Singsås kirke i Guldalen (1920). Takskiferen stammer fra et skiferbrudd lengere nede i Guldalen og hører uten tvil til Hovingruppen. Funnet vil bli nærmere beskrevet i et senere hefte av tidsskriftet.

P. A. ØYEN gav nogen supplerende opplysninger i anledning av dette funn. Finneren, Per Foros, har på foranledning av Øyen ved korrespondanse med firmaet Digre i Trondhjem, som har anstillet undersøkelser i sit arkiv, bragt på det rene, at det ved den taktekning av Singsås kirke, da stenen med nevnte fossil blev lagt på, bare blev tatt sten fra Flå skiferbrudd i Guldalen.

J. SCHELIG: *En oversikt over Geologisk Museums historie.* I anledning av, at Norsk geologisk forening for første gang holdt sit møte på Geologisk Museums auditorium, gav museets bestyrer denne oversikt over museets utvikling like fra det gamle „Mineralcabinet“ i universitetets domus media til det nuværende museum på Toien.

Derefter gav professor W. C. BRØGGER nogen supplerende opplysninger.

Tilslutt blev foreningens medlemmer vist om i museets samlinger.

Møte lørdag 8de december 1921. Tilstede 17 medlemmer.

Innvalg. På styremøte 8de december blev innvalgt som medlem:

HJALMAR SJØGREN, professor. Riksmuseum. Stockholm.
Ved W. C. Brøgger og J. Schetelig.

Til revisorer blev valgt WOLMER MARLOW og R. FALCK-MUUS.

K. O. BJØRLYKKE: *Nyere retninger innen agrogeologien eller jordlæren.*

Trykt i „Tidsskrift for det norske landbruk“ 1922.

Foredragsholderen omtalte serlig kolloidstoffenes betydning for jordsmonnet, disses bestemmelse og de klimatiske faktorerers betydning for jordsmonnets dannelse og egenskaper, samt den av Rich. Lang innførte regnfaktor, som forsøktes anvendt på norske forhold. Ennvidere omtaltes jordbakteriologiens nuværende stilling og „Bureau of Soils“ arbeid i Amerika. Tilslutt utdelte foredragsholderen et innbud fra D. J. Hissink, J. Kopecky og F. Schucht til en konferanse i Prag i april eller mai 1922 for å forberede en tredje internasjonal agrogeologisk konferanse.

C. BUGGE: For N. g. u. har de ting, som foredragsholderen iaften har behandlet, stor interesse. Serlig aktuelt var en inndeling av jordartene av hensyn til de geologiske karter. For de kvartære avleiringer gjelder det å få full ensartethet i arbeidsmåten ved alle N. g. u's. karter. På enkelte karter finner man alt kvartært betegnet som „løse avleiringer“, mens man ved andre karter finner en mere detaljert behandling.

S. FOSLIE antok, at man i diskussjonen etter dette foredrag også passende kunne innflette en diskussjon om de fremtidige prinsipper for den agrogeologiske undersøkelse og kartlegning av landet. Han gikk ut fra, at sålenge det gjaldt vårt hovedkartverk i 1:100 000 måtte også denne del av kartlegningen sortere under Norges geologiske undersøkelse. Klassifiseringen i denne målestokk vilde imidlertid bare kunne bli rent minerogen og temmelig skjematisk. En spesiell agrogeologisk kartlegning, som også tok hensyn til humifiseringen, jordtypene etc., måtte ha karter i langt større målestokk som grunnlag, og man kunne da nærmest tenke på det økonomiske kartverk over landet, som nu planlegges av en spesiell kommisjon.

Hvis det i fremtiden skulde bli tale om en systematisk agrogeologisk kartlegning av de viktigere deler av landet i stor målestokk, vilde dette bli en spesialoppgave, som både etter omfang og art vilde falle utenfor N. g. u.'s nuværende ramme. Den måtte da enten sortere under en spesialavdeling av denne institusjon eller under andre institusjoner.

Taleren spurte foredragsholderen, om han antok, at et økonomisk kvartverk i f. eks. 1:10 000 vilde egne sig for en sådan kartlegning, og om den teoretiske side av saken kunne ansees tilstrekkelig utredet til at der kunne taes fatt på en sådan oppgave.

G. HOLMSEN var enig i, at uten karter i stor målestokk kunne man neppe foreta en fruktbringende agrogeologisk kartlegning. Det er forskjell på agronomisk og geologisk kartlegning av løsmaterialet. Den siste kan utføres på petrografisk, kronologisk eller stratigrafisk grunnlag. På et kart i målestokk 1:100 000 kan løsmaterialet inneles således, at det gir et godt grunnlag for senere detaljstudier.

J. REKSTAD hadde oppfattet foredragsholderen således, at han ikke var tilfreds med nogen av de på de agrogeologiske karter anvente fremstillinger. Han henstillet derfor til foredragsholderen å gi et skjema over, hvad han mener bør fremstilles på sådanne karter.

K. O. BJØRLYKKE: Hvad det først og fremst kommer an på er å få utskilt og undersøkt de forskjellige jordartstyper. Og typen kan godt avsettes på våre nuværende almindelige karter. Det store økonomiske kartverk vil bli meget kostbart og har sannsynligvis lange utsikter. Hvad kartlegningen angik, kom det an på, hvordan den geologiske undersøkelse oppfattet sin oppgave om den vesentlig skulde tjene bergverksdriften eller ved siden derav også landbruket. Det var muligens heldigst, at disse to retninger skiltes likesom i De forenede stater i Amerika.

H. REUSCH: *En kort meddelelse om „The British Association's“ møte i september.*

Foredragsholderen hadde deltatt i det møte, som holdtes i september i Edinburgh av „The British Association for the Advancement of Science“. Han omtalte møtene i den geologiske seksjon og de dertil knyttede ekskursjoner. Edinburgh's omegn frembyr i geologisk henseende mere enn de aller fleste storbyer, om den enn ikke kommer op mot Kristiania. Det må dog tilføies, at på grunn av de bedre jernbaner og andre kommunikasjonsmidler er et meget større område lett tilgjengelig enn hos oss.

J. REKSTAD: *Om grunnvandet.*

Foredraget er trykt i N. g. u. nr. 92, årbok for 1922.

S. FOSLIE takket for foredraget, som netop nu var meget aktuelt; på grunn av tørken svikter nemlig overflatevandet over store deler av landet, som derfor er henvist til grunnvandet. Han takket også Svenska Diamantborings A/B, fordi det beredvillig hadde stillet sin rike erfaringer og sit betydelige materiale fra vandboringer i Norge til disposisjon for N. g. u. Det vilde være meget ønskelig, om også andre selskaper, som driver vandboringer, kunne følge dette eksempel, så man systematisk kunne få registreret alle erfaringer og resultater på dette viktige område.

K. O. BJØRLYKKE: I vårt land har man hittil i det vesentlige bare brukt overflatevand, og grunnvandet har været så godt som ukjent; det er nu på tide, at grunnvandet studeres her hos oss. De av foredragsholderen nevnte forhold, at grunnvandet opstår som et overskudd av nedbøren, passer bare for de humide strøk; i de aride strøk optrer ikke egentlig grunnvand men vel artesisk vand i enkelte vandførende horisonter tilført fra fjernere egne eller nedsunket i undergrunnen gjennom sprekkefullt fjell, hvorfra det ikke igjen kan heves til overflaten ved kapilariteten. Han var forresten enig med foredragsholderen i, at grunnvandets bevegelse i de løse jordlag var så ringe, at det ikke kunde bli tale om erosjon eller vandets bevegelse i årer; vandet følger de vandførende lag, som ifølge sin dannelse sprer sig horisontalt over større eller mindre områder.

G. HOLMSEN var helt uenig med Bjørlykke i, at det i aride strøk ikke var grunnvand. Det er grunnvand overalt; han henviste til de boringer, som er foretatt i ørkener for å skaffe vand, og hvor man i enkelte tilfeller enn også hadde fåt fisk op med vandet.

H. REUSCH: Vandet i de løse jordlag vil søke nedover mot de laveste partier, og det kan således innen grunnvandet være belter, hvor vandet beveger sig forholdsvis raskt, og hvor det ved å bortføre fine partikler i tidens løp kan lette sin passasje. Vi har hos oss terrasseskråninger, hvor grunnvandet treder ut i dagen på grensen av leir og overliggende sand. På sådanne steder ser man, at grunnvandet ikke pibler frem jevnt overalt, men samlet som kilder, fornemlig på visse bestemte punkter. Med hensyn til Bjørlykkes uttalelser om, at grunnvand ikke fantes i de aride strøk, måtte dette visstnok ikke forståes således, som det var uttalt; det er jo vel kjent, at man har frembragt oaser i ørkener ved brønnboring.

C. BUGGE spurte, om nogen hadde erfaring angående spørsmålet, om vandtilgangen ved brønnboring var konstant.

OTTO FALKENBERG: Under begrepet „aride strøk“ inngår vel ørkenerne i Arizona, Mexico og California, og her finnes grunnvand, overalt, så man kan ikke si som Bjørlykke, at det ikke finnes grunnvand i de aride strøk. Vandet er nødvendig for grubenes vaskerier. Ved en del gruber, som f. eks. „Old Dominion“ i Arizona tiltar mengden av vand eftersom man kommer ned på dypet; der påtreffes „vandårer“, som de populært kalles. Undertiden fører disse „vandårer“ så store mengder av vand, at grubenes drift blir ulønsom.

J. HELVERSCOU: Foredragsholderen nevnte, at man ved målinger i Tistedalsvassdraget var kommet til det resultat, at ca. 34⁰/₀ av nedbøren der sank ned i undergrunnen; i det nærliggende vassdrag, Fedeelven, derimot kun ca. 13⁰/₀. Han antok, at man gjennomsnittlig kunne regne med, at ca. 25⁰/₀ av nedbøren i Norge dannet grunnvandet. Det er så mange faktorer, som spiller inn her, at forholdene blir forskjellig for hvert sted. Grunnvandsmengden kan visstnok variere fra nogen få ⁰/₀ til 90⁰/₀ av nedbøren eller mere. Det er derfor vanskelig å tale om noget gjennomsnittstall. Sammenholder man observasjonene fra andre land, hvor denslags undersøkelser har været drevet i en ganske annen utstrekning, og sannsynligvis med større nøiaktighet enn hos oss, finner man gjennemgående høiere tall: 40⁰/₀ 50⁰/₀ og mere. Hvis man skulde tale om et gjennomsnittstall, kan man trygt sette det til minst $\frac{1}{3}$ eller høiere.

Den franske geolog Delesse beregnet i 1861 jordens samlede grunnvand til samme størrelse som alle hav tilsammen, nemlig 1220 millioner kubikkilometer. Schlichter fant i 1902, at den bare var $\frac{1}{3}$ herav. Altså svarende til et vandlag på ca. 1100 m. mektighet (= $\frac{1}{3}$ av havenes gjennomsnittsdyp). Andre forskere har beregnet grunnvandslaget til bare 244 m. atter andre til 69 m. Men selv de siste tall blir jo heller ikke små.

Når professor Bjørlykke mener, at det ikke finnes grunnvand i de aride strøk, og at f. eks. det dyptliggende vand, som kommer frem ved boring i ørknerne, ikke kan betegnes som grunnvand, forekommer det mig, at professoren tenker på grunnvand i en sterkt begrenset betydning — altså bare det infiltrasjonsvand, som synker lodrett ned fra overflaten. Grunnvand har gjennom tidene været definert på mange forskjellige måter, men de fleste moderne hydrologer er nu enig i, at grunnvand er alt det vand, som beveger sig under jordens overflate uten hensyn til dannelses- måte og sammensetning eller de geologiske formasjoner, hvori det forekommer. Grunnvandet forekommer visstnok i store sammenhengende vandførende lag, men da vandbærerens overflate er ujevn og det vandførende lags kornstørrelse er variabel, hvorav følger,

at motstanden mot vandets bevegelse er forskjellig, vil grunnvandet fortrinnsvis samle sig i de partier, som yder den minste motstand. Det kan således med en viss berettigelse tales om „vandårer“, og det er også flere hydrologer, som benytter denne betegnelse.

Angående de av Norsk Diamantborings A S praktisk opnådde resultater av brønnboringer, er disse ennu så få, at det ikke kan være tale om å sette op nogen statistikk i likhet med den, som foredragsholderen fremkom med fra det svenske selskap. Imidlertid kunne taleren meddele, at samtlige de av ham utførte brønnboringer har git særdeles gode resultater, idet man overalt har fåt førsteklasses vand i rikelige mengder og ved forholdsvis ringe dyp. Der har været boret i grunnfjellsgneis, porfyr, silur, diabas og gjennom leirlag og morener. Vandmengdene har ligget mellem 450 liter og 6000 liter pr. time og dypene mellem 20 og 50 meter, gjennomsnittlig ca. 28 å 30 meter. Taleren foretok alltid en såvidt mulig detaljert geologisk- hydrologisk undersøkelse på stedet og innhentet de geologiske opplysninger, som var å få, før det endelige punkt for boringen blev fikseret. Han trodde, dette var av avgjørende betydning for et godt resultat.

Til Bugges spørsmål, om vandmengden ved brønnboringer holdt sig konstant gjennom legere tid, kunne han svare: Brønnboringer er ikke noget nytt, som er oppfunnet i de siste år. Tvertimot går deres historie meget langt tilbake i tiden, idet man kjenner til, at allerede de gamle egyptere 4000 år f. Kr. forstod å bringe meget dyptliggende vand frem til overflaten. Fra den nyere tid har man erfaring for, at dypborete brønner har ført en omtrent uforanderlig vandmengde gjennom menneskealdre, og at de sogar ikke influeres av meget langvarige tørkeperioder. Enkelte steder har man ennog ment, at en borbrønn har git mere vand i en tørr sommer enn før tørketiden. Dette har man forklart således, at kondensasjonen fra grunnluften spiller en større rolle for grunnvandstilførselen i varme årstider enn mange er tilbøielig til å anta.

J. REKSTAD: Bjørlykke uttalte, at det i de aride strøk ikke fantes grunnvand. Denne påstand strider mot erfaringen. I Afrikas store ørken, Sahara, som vel må betegnes som i serlig grad arid, kommer det mange steder kilder frem av jorden, og omkring disse oppstår det oaser. Vandførende lag har her sit utgående, så grunnvandet trenger frem i dagen. At dette er almindelig utbredt i Sahara viser også de mange boringer, franskmennene her har foretat. Ved disse har de så å si overalt funnet vand.

Den populære oppfatning av vandårer i jorden må forståes med modifikasjon. I de løse jordlag beveger vandet sig langsomt, i gunstigste fall $\frac{1}{2}$ m. i timen; men allikevel er bevegelsen meget forskjellig. I sand og grus kan hastigheten gå op til det nevnte,

mens vandet i leir er praktisk talt stillestående. Man kan altså tale om en vandstrøm i sand sammenlignet med bevegelsen i leir. Videre fremkaller trykkvekslinger forandring i strømhastigheten. Hviler sand eller grus på et tett underlag som berg eller leir, og dette har furer og rygger, så vil trykket i bunden av furene være større enn over ryggene. Følgelig vil grunnvandet bevege sig med noget større hastighet i furene enn over ryggene.

Bare i fast berg kan man tale om egentlige vandårer. Her beveger nemlig grunnvandet sig efter spalter og sprekker.

Norsk geologisk forenings styre og medlemmer 1921.

Styret 1921.

Formann: STEINAR FOSLIE.
Sekretær: HALVOR ROSENDAHL.
Medlemmer OLAF HOLTEDAHL.
av JOHAN KIÆR.
styret: HANS REUSCH.
Varamann: ALFRED GETZ.

Medlemsfortegnelse ved generalforsamlingen 2den februar 1922.

* Livsvarig medlem.
Tallet i parentes angir innvalgsåret.
(S) Stifter (18de februar 1905).

- Åsgård, Gunnar, driftsstyrer. Kjøli gruber. Reitan. (1921).
Ahlmann, Hans W: son, dosent. Slottsgatan 14 A. Upsala. (1916).
Andersen, Finn, assistent. Norges Landbrukshøiskole. Ås. (1920).
*Andersen, Olaf, statsgeolog. Norges geologiske undersøkelse. Kristiania. (1911).
Andresen, C. J., direktør. Principe de Vegara 7. Madrid. (1908).
Askeland, Johan, bergingeniør. Voss. (1921).
*Backlund, Helge, professor. Åbo akademi. Åbo. Finland. (1918).
Barth, Tom, stud. real. Sven Bruns gate 2. Kristiania. (1921).
*Becke, Friedrich, professor. Universität. Wien. (1920).
Bergersen, Birger, konservator. Geol. Museum. Kristiania. (1921).
Bjørlykke, K. O., professor. Norges Landbrukshøiskole. Ås. (S).
Blekum, Sverre, bergingeniør. Eilert Sundtsgate 53. Kristiania. (1918).
Borchgrevink, H. K. direktør. Kristiania minekompani. Keysersgate 8 Kristiania. (1914).

- Borchgrevink, O. Fr., bergingeniør. Løkken verk. (1912).
Bråstad, Johan, bergingeniør. Bråstad pr. Gjøvik. (1913).
Broch, Olaf Aaton, stud. real.. Dybwads gate 8. Kristiania. (1920).
Brøgger, W. C., professor. Bekkelaget pr. Kristiania. (S).
Bugge, Arne, statsgeolog. Norges geologiske undersøkelse. Kristiania. (1914).
Bugge, Carl, direktør. Norges geologiske undersøkelse. Kristiania. (S).
Bugge, M., overlærer. Horten. (1905).
Callisen, Karen, assistent. Mineralogisk Museum. Østervoldgade 7. København K. (1917).
* Cappelen, D. A., verkseier. Ulefoss. (1905).
Carlson, Fredrik, overingeniør. Sulitjelma. (1919).
* Carstens, C. W., dosent. Norges Tekniske Høiskole. Trondhjem. (1911).
Christiansen, Alex, direktør. Tostrups terrasse 9. Kristiania. (1914).
* Clement, A., direktør. Ceres vej 2. København. (1916).
Dal, Adolf, lektor. Drammen. (1905).
Dalset, E. A., direktør. Røros kobberverk. Røros. (1915).
Damm, C. O. B., bergmester. Trondhjem. (1905).
Danielsen, D. A., lektor. Kristiansand S. (1905).
Dietrichson, Brynjulf, bergingeniør. Moss. (1917).
Dunèr, H., direktør. Nordstrandshøgda. (1921).
Dybwad, Bertram, brandchef. Rådhusgaten 23. Kristiania. (1916).
Ellingsen, Jakob, bergingeniør. Bjørkåsen gruber. Ballangen. (1913).
Eskola, Pentti, dosent. Universitetet. Helsingfors. (1919).
* Falck Muus, Rolf, statsgeolog. Norges geologiske undersøkelse. Kristiania. (1913).
* Falkenberg, Otto, direktør. Tordenskjoldsgate 4. Kristiania. (1914).
* Foslie, Steinar, statsgeolog. Norges geologiske undersøkelse. Kristiania. (1911).
Gavelin, Axel, overdirektør. Sveriges geologiska undersökning. Stockholm. (1920).
Getz, Alfred, professor. Norges Tekniske Høiskole. Trondhjem (1905).
Goldschmidt, V. M. professor. Universitetets Mineralogiske Institut. Trondhjemsveien 23. Kristiania. (1906).
Grønlie, O. T., lektor. Tromsø. (1909).
Grønwall, K. A., professor. Mineralogiska Institutionen. Universitetet. Lund. (1919).
Gurholt, A., disponent. Karl Johansgate 48. Kristiania. (1918).
Gorbitz, Carl, cand. real.. Huitfeldtsgate 29. Kristiania. (1919).
Hansen, Andr. M.. Hvalstad pr. Kristiania. (1909).
Harder, Paul, dosent. Gl. Kongevej 157³. København V. (1916).
Haslum, Kr., bergingeniør. Eilert Sundtsgate 50. Kristiania. (1916).
Hawkes, Leonard. Bedford College. Regents Park. London N. W. 1. (1915).

- Helverschou, Julius, disponent. St. Olafsgate 14. Kristiania. (1918).
Hoel, Adolf, dosent. Universitetet. Kristiania. (1905).
Holmboe, Jens, professor. Bergens Museum. Bergen. (1905).
Holmsen, Andreas, underdirektør. Handelsdepartementet. Kristiania. (S).
Holmsen, Gunnar, statsgeolog. Norges geologiske undersøkelse. Kristiania. (1908).
Holmsen, Holm, overdirektør. Solligaten 1. Kristiania. (1915).
*Holtedahl, Olaf, professor. Geologisk Museum. Kristiania. (1908).
Homan, Chr., overretts sakfører. Sjøgaten 12. Kristiania. (1905).
Horn, Gunnar, bergingeniør. Trinidad Central Oil Fields. Tabaguite. Trinidad. (1917).
Jensen, L. D., bergingeniør. Løkken verk. (1914).
Johns, John, bergingeniør. Majorstuen hospits. Neuberggaten 31. Kristiania. (1912).
Johnson Høst, Mimi, fru. Smestad pr. Kristiania. (1913).
Kaldhol, H., landbrukslærer. Vikebukt. Romsdal. (1905).
Kiær, Johan, professor. Geologisk Museum. Kristiania. (S),
Klingenberg, T. O., generalmajor. Blommenholm pr. Kristiania. (1912).
Koch, Lauge, magister. Mariendals vej 34. Kjøbenhavn. (1919).
Kolderup, C. F., professor. Bergens Museum. Bergen. (1905).
Kolderup, N. H., amanuensis. Bergens Museum. Bergen. (1919).
Koren, Vilh., direktør. Røstvangen pr. Tynset. (1916).
Kvalheim, A., bergingeniør. Evje nikkelverk. Evje pr. Kristiansand S. (1913).
Lange, V. B., direktør. Løkken verk. (1914).
Lenander, N. E., direktør. Løkken verk. (1914).
Loostrøm, A. R., dosent. Universitetet. Upsala. Sverige. (1916).
*Madsen, Victor, direktør. Danmarks geologiske undersøgelse. Kjøbenhavn. (1906).
Malling, C., læge. Mineralogisk Museum. Kjøbenhavn K. (1922).
Marlow, Wolmer, statsgeolog. Norges geologiske undersøkelse. Kristiania (1919).
Marstrander, Henning, bergingeniør. Sorgenfrigate 9⁴. Kristiania. (1917).
Marstrander, Rolf, bergingeniør. Kulhuset. Telemark. (1911).
Mortenson, Per, direktør. Kongsberg sølvverk. Kongsberg. (1915).
Münster, Chr. A., direktør. Karl Johansgate 27. Kristiania. (1905).
Münster, Th., bergmester. Hansteensgate 22. Kristiania. (1914).
Mørch-Olsen, H. I., bergingeniør. Ringerikes nikkelverk. Nakkerud. (1913).
Nannestad, Fr., direktør. Patentstyret. Drammensveien 4. Kristiania (1912).
Nansen, Fridtjof, professor. Lysaker pr. Kristiania. (1921).
Natrud, Thorfinn, bergingeniør. Røros. (1913).

- Nordgård, O., museumsdirektør. Trondhjem. (1910).
 Nordhagen, Rolf, universitetsstipendiat. Anton Schiøth's gate 3, Kristiania. (1922).
 Normann, V., statsgeolog. Gammel Mønt 14. København. (1910).
 Nummedal, A. J., lektor. Kristiansund N. (1912).
 Nørregard, E. M., cand. mag. Mineralogisk Museum. København. (1917).
 Oftedal, Ivar, konservator. Geologisk Museum. Kristiania. (1918).
 Orvin, A. K., driftsstyrer. Dalen gruber. Dalen. Telemark. (1913).
 Ottesen, P. O., lensmann. Manger pr. Bergen. (1915).
 *Oxål, John. Electric Furnace Prod. Co.. Sauda. Ryfylke. (1909)
 Parmann, Birgit, konservator. Geologisk Museum. Kristiania. (1918).
 Petterson, Adam, bergingeniør. Lysaker pr. Kristiania. (1918).
 Popoff, Boris, professor. Universitæt Riga. Lettland. (1918).
 Post, Lennart von, statsgeolog. Sveriges geologiska undersökning. Stockholm (1916).
 Puntervold, G., bergmester. Kristiansand S. (1910).
 *Quensel, Percy, professor. Stockholms Högskola. Stockholm. (1916).
 Rasmussen, H. W. C. J., bergmester. Bodø. (1915).
 Rekstad, J., statsgeolog. Norges geologise undersøkelse. Kristiania. (S).
 Reusch, Hans. Nordstrand ved Kristiania. (S).
 Riiber, C. C., bergmester. Blommenholm pr. Kristiania. (1920).
 Ringstad, Bjarne, driftsstyrer. Ringerikes nikkelverk. (1922).
 Rosendahl, Halvor, konservator. Geologisk Museum. Kristiania. (1918).
 Rosenlund, A. L., bergingeniør. Nikkelraffineringsverket. Kristiansand S. (1912).
 Schetelig, Jakob, professor. Geologisk Museum. Kristiania. (1905).
 Schjølberg, R. M. B., overrettsakfører. Bodø. (1915).
 Schøyen, Niels, bergingeniør. Nedre Mollenberg 60. Trondhjem. (1920).
 Sjögren, Hjalmar, professor. Riksmuseum. Stockholm. (1921).
 *Skappel, H., bergingeniør. Ta Ya Pao Huttung 37. Peking. Kina. (1916).
 Skarsten, Fr., bergingeniør. Kongsberg. (1920).
 Smith, S. O., direktør. Trollerud sølvverk. Sveve (1912).
 Stadheim, J. Fr., bergingeniør. Bodø. (1918).
 Størmer, Carl, professor. Universitetet. Kristiania. (1919).
 *Sundt, Lars, direktør. Calle Compagnia 3098. Santiago. Chile. (1917).
 Sørli, Kristian. Caixa Coreio 621. Rio d. Janeiro. Brasilien. (1918).
 Tanner, V.. Geologiska Kommissionen i Finland. Helsingfors. (1917).
 Thorkildsen, Birger, overingeniør. Evje nikkelverk. Evje pr. Kristiansand S. (1915).
 Trøften, Einar, bergingeniør. Sulitjelma. (1921).

-
- Watnelie, G. A., lektor. Kristiansand S. (1913).
Werenskiold, W., dosent. Universitetet. Kristiania. (1909).
Vogt, J. H. L., professor. Norges Tekniske Høiskole. Trondhjem. (S).
*Vogt, Thorolf, statsgeolog. Geologisk Museum. Kristiania. (1908).
Øyen, P. A., konservator. Geologisk Museum. Kristiania. (S).

16 Livsvarige medlemmer.

109 Årsbetalende —

125 medlemmer.

Lov for Norsk geologisk forening.

§ 1. Norsk geologisk forenings oppgave er å bidrage til utvikling av geologisk viden i teoretisk og praktisk retning. Foreningen vil arbeide for dette ved møter med diskusjon og om mulig også på andre måter. Foreningen utgir et geologisk tidsskrift.

§ 2. Foreningen har et styre bestående av formann, sekretær og tre andre medlemmer samt en varamann.

§ 3. Formannen sammenkaller og leder foreningens møter. I tilfelle av forfall fungerer som stedfortreder et av styrets øvrige medlemmer.

§ 4. Formannen og sekretæren forvalter foreningens midler.

§ 5. Foreningen holder generalforsamling hvert år innen utgangen av februar måned. Desuten avholdes 5 ordinære møter på en av styret fastsatt dag i månedene mars, april, mai, november og december.

§ 6. Sekretæren har i generalforsamlingen å fremlegge beretning for det foregående år og regnskapet, revideret av to på det nærmest foregående møte valgte revisorer.

Ved generalforsamlingen foretaes valg av formann og det øvrige styre for det kommende år. Ved dette valg kan ikke formannen gjenvelges som sådan.

Skriftlig avstemning anvendes ved valg av styret og, hvis noget medlem fremsetter krav derom, også ved andre avgjørelser. I tilfelle av stemmelikhet avgjøres valget ved loddtrekning.

§ 7. Medlemskontingenten er 10 kr. pr. år. Man kan bli medlem for livstid ved å innbetale 150 kr. en gang for alle. Kontingenten for de livsvarige medlemmer opbevares som et fond. Styret treffer bestemmelse om anvendelsen av fondets renter.

§ 8. Forslag om optagelse av nye medlemmer innsendes til styret og må være undertegnet av 2 medlemmer. Innvalget foregår

i styremøte. I disse møter, hvor minst 3 medlemmer av styret må være tilstede, gjelder almindelig stemmeflerhet; i tvilsmål er formannens stemme avgjørende. Efter forslag av styret kan geologer utenfor Skandinavien innvelges som foreningens korresponderende medlemmer.

§ 9. Foreningens tidsskrift redigeres av styret med formannen eller en annen av styrets medlemmer som hovedredaktør.

§ 10. Forslag til forandring i foreningens lover behandles og avgjøres i generalforsamlingen, når forslaget er kunngjort for medlemmene minst 10 dager forut. Ved avstemning utkreves $\frac{2}{3}$ av de avgivne stemmer for at beslutningen kan være lov. Forslagene vedtaes eller forkastes punktvis.

