

NORSK GEOLOGISK FORENING VIRKSOMHET

Ved sekretæren.

Generalforsamling og møte torsdag 1ste februar 1923.

Tilstede 15 medlemmer.

På generalforsamlingen fremla sekretæren regnskap og årsberetning for 1922, hvorpå det blev avholdt valg for 1923.

Utdrag av regnskapet for 1922.

Inntekt:

Beholdning fra 1921	kr. 1 919,50
Innkomet medlemskontingent	” 713,00
Statsbidrag 1922—1923	” 800,00
Sulitelmafondets bidrag 1922	” 1 900,00
Nansenfondets bidrag 1922	” 1 400,00
Salg og abonnement av tidsskriftet	” 199,10
Renter 1922	” 72,10
	<hr/>
	kr. 7 003,70

Utgift:

Tidsskriftet:

Klichéer, rest for bd. VI, h. 1—2	kr. 63,43
Trykning av bd. VI, h. 3—4	” 2 058,84
Klichéer, rest for bd. VI, h. 3—4	” 210,10
	<hr/>
	kr. 2 332,37
Anskaffelser	” 50,87
Ekspedisjon av tidsskriftet	” 99,20
Utgifter ved møtene, papir, porto, arbeidshjelp	” 487,64
Representasjonsutgifter m. m.	” 178,80
Beholdning, overført til 1923	” 3 854,82
	<hr/>
	kr. 7 003,70

Status:

Livsvarige medlemmers fond kr. 715,00.	
Disponible renter av samme	kr. 205,08
Utestående eldre kontingent	„ 836,00
Beholdning	„ 3 854,82
	<hr/>
	kr. 4 895,90

Regnskapet var revidert av R. FALCK-MUUS og W. MARLOW og blev godkjent av generalforsamlingen.

Årsberetning for 1922.

Siden forrige generalforsamling er utgått følgende 9 medlemmer:

- H. DUNÉR. Utmeldt fra 1922.
- HJALMAR SJØGREN. Død i mars 1922.
- ALFRED GETZ. Død i august 1922.
- HANS REUSCH. Død i oktober 1922.
- BERTRAM DYBWAD. Død i november 1922.
- G. PUNTERVOLD. Død i november 1922.
- CHR. A. MÜNSTER. Utmeldt fra 1/1 1923.
- O. FR. BORCHGREVINK. Utmeldt fra 1/1 1923.
- FINN ANDERSEN. Død i 1923.

Siden forrige generalforsamling er innvalgt følgende 2 nye medlemmer:

- ARNE RODE, assistent. Norges Tekniske Høiskole. Innvalgt 6/4 1922.
- ERLING KIIL, bergingeniør. Bjørkåsen grube, Ballangen. Innvalgt 6/4 1922.

Medlemstallet er nu 119, hvorav 103 årsbetalende, 15 livsvarige og 1 korresponderende medlem.

Det har i 1922 været holdt 6 møter, hvorav det første møte, februar møtet, samtidig var generalforsamling. De to første møtene blev holdt i Geologisk Museum, Trondhjemsveien 23, de efterfølgende i Norges geologiske undersøkelse, Kronprinsensgate 2. Det samlede antall møtedeltagere i året er 90 medlemmer og 12 gjester, d. v. s. gjennomsnittlig 15 medlemmer og 2 gjester pr. møte.

De to heftene av Norsk geologisk tidsskrift, bind VII, hefte 1 og 2, som utgjør årgangen 1922, er enda ikke ferdig fra trykkeriet, da utgivelsen er blitt forsinket ved redaktørens, dr. Reusch's død.

Valg for 1923.

Formann	O. ANDERSEN,
Sekretær	H. ROSENDAHL,
Medlemmer av styret	C. BUGGE, J. SCHELIG, S. FOSLIE,
Varamann	Th. VOGT.

Derefter gik man over til møtets forhandlinger.

Professor O. HOLTEDAHL: *Om Novaja Zemljas geologi.*

Foredraget var en oversikt over de geologiske resultater av den norske ekspedisjon til Novaja Zemlja 1921. Til foredraget blev fremvist en serie bergartprøver samt tallrike lysbilleder av fotografier, karter og profiler.

Den utførlige beretning, „Report of the Scientific Results of the Norwegian Expedition to Novaya Zemlya“, utgives av Videnskapsselskapet i Kristiania.

I tilknytning til foredraget fremkom uttalelser fra Th. Vogt.

TH. VOGT vilde lykønske foredragsholderen med de i høi grad betydningsfulle og vidtrekkende resultater, som han hadde opnådd på sin ekspedisjon til Novaja Zemlja. Blandt de mange spørsmål, som hadde interessert ham, vilde han her nevne et par ord om metamorfosen; av de stener, som blev sendt rundt, var det tydelig, at man hadde for sig sonen med klorit-muskovitskifer i de centrale, mest omvandlede deler av fjellkjeden på Novaja Zemlja. Hos oss i den kaledoniske fjellkjede er klorit-muskovit-trinnet det laveste metamorfostrin, som bare finnes i begrensede områder, som er omgitt av mere høimetamorfe bergarter. Netop i disse områder er det, at man hos oss kan finne fossiler, mens de ellers er ødelagt av metamorfosen. Et av de mest omvandlede stykker minnet således ganske påfallende om klorit-muskovit-skiferen i Sulitelmafeltet, mens et annet stykke svarte helt til sorte svakt metamorfe skifre sammesteds, som også inneholdt kubiske svovlkiskrystaller.

De høitliggende platåflater på Novaja Zemlja hadde også interessert ham meget, idet de muligens kunde svare til Nordkap-platåene, som han hadde omtalt i en foreløpig meddelelse her i foreningen for et par år siden (den 16de april 1921). Disse platåer ligger i omkring 300 m.'s høide på de lengst mot havet fremskutte odder i en del av Finmarken, og måtte i alle fall for en del være abraderet og avhøvlet under havets medvirkning. Lignende platåer på Spitsbergen hadde han også stillet sammen med Nordkap-platåene. Han vilde spørre foredragsholderen, hvor høit platåflatene på Novaja Zemlja lå over havets overflate.

Strandflaten deroppe, som allerede er omtalt av Fridtjof Nansen i 1904, synes å være overordentlig smukt utviklet.

Universitetsstipendiat ROLF NORDHAGEN: *Bredemte sjøer i Sunndalsfjellene.*

Taleren gav en foreløpig kort meddelelse om merker etter bredemte sjøer, som han hadde oppdaget siste sommer under en kortere botanisk ekskursjon fra Gjøra i Sunndalen og sydover forbi Jenstad og Svisdal til Gruvedalen og Reppdalen (nordvest for Snehetta). Ved Jenstad møtes 4 elver: Lindøla, Reppa, Gruvedalselven og Grødalselven; tre av disse kaster sig i imponerende fosser ned i det dype gjel mellom Jenstad og Svisdal og forener sig i en elv, som renner nordover til Gjøra, hvor den løper ut i Driva. Mellom Lindøla og Reppa ligger en aldeles praktfull terrasse (hvorpå seteren Middagshjellen ligger). Denne er flat som en ekserserplass og springer bastionformig frem i dalsiden, med veldige ras ned mot Reppa. På rektangelbladet Opdal er den tydelig inntegnet, og høiden angitt til 746 m. o. h. Går man herfra sydover og over Skiråen, treffer man lignende sandmeler ved Reppas utløp av den trange Reppdalen.

Følger man på den annen side Gruvedalselven fra Svisdal og sydvestover, støter man ved Røimoen på et enestående vakkert terrasselandskap. Den lavere terrasse (742 m. efter rektangelkartet) er næsten vakrere enn Middagshjellen-terrassen og er synlig på lang avstand. Her finnes også en noget høiere terrasse, som ikke blev undersøkt.

Disse veldige terrasser ved Middagshjellen og Røimoen ligger ca. 6 km. fjernet fra hverandre i luftlinje, og høiden stemmer påfallende godt overens. At vi her har minner efter en stor sjø, er hevet over all tvil. Også langs skråningen av Svarthaugen øst for Jenstad (mot Lindøla), ligger en lang rekke sandmeler omtrent i samme høide, tildels bestående av fin skuresand, og markerer her sjøens oprindelige nivå.

Da hele elvesystemet ved Jenstad i nutiden har avløp nordover til Sunndalen, må det her engang ha eksistert en demning i nord, som ikke kan ha været annet enn storbreen i Sunndalen ved den siste istids slutning. Sannsynligvis har den nevnte sjø hatt utløp mot nordvest via Grødølas dal, som fortsetter over til Sunndalsøren.

Også i den indre del av Gruvedalen er der vakre terraser i flere høider, hvilket viser, at det her må ha eksistert en mindre bredemt sjø. Sannsynligvis markerer de svære endemorener ved Flyseter brerandens stilling, dengang denne sjø blev demmet op. Et lignende morenetrin finnes på tvers av Reppdalen syd for Reppdalsboden. Allting tyder på, at breene har trukket sig baklengs ut av

Gruvedalen (fra syd mot nordøst). En detaljundersøkelse vil sikkert føre til interessante resultater på dette punkt. Gruvedalssjøen har tilslutt tømt sig ut i den lavereliggende, større sjø ved Røimoen—Middagshjellen, som altså er yngre.

Foredragsholderen omtalte tilslutt i all korthet dette fjellpartis interessante flora, som allerede har været kjent siden Christen Smith's dager (1813). Bl. a. har *Artemisia norvegica* og *Papaver radicanm* ganske tydelig sit centrum netop i Gruvedalen—Reppdalen, hvor de optrer i enorme masser i urene, på sandørene og morenene (påvist av Ove Dahl i 1894).

Opdagelsen av bredemte sjøer i disse strøk, som igjen forutsetter delvis isfritt land, vil uten tvil vise sig å være av den største betydning for forståelsen av de arktiske planters historie i Skandinavien. Som bekjent antar de fleste botanikere og flere geologer nu, at vi under den siste istid (Mecklenburgian) har hatt isfritt land langs kysten syd for Trondhjemsfjorden, hvor en rekke plantearter (kanske også dyreformer) må antas å ha „overvintret“. Da breene tilslutt trakk sig tilbake østover, fulgte disse hårdføre planter efter. De ovenfor nevnte bredemte sjøer i Sunndalsfjellene viser, at disse trakter blev tidlig isfrie (visstnok lenge før selve Dovre-viddene blev det), og det kan ikke bero på nogen tilfeldighet, at vi netop her har et centrum for arktiske sjeldenheter. Både de kvartærgeologiske og botaniske forhold i disse trakter taler til gunst for teorien om „den isfrie kyststrand med interglaciale overvintre“. (A. M. Hansen, N. Wille.) Foredragsholderen uttalte tilslutt, at han i den nærmeste fremtid aktet å undersøke Sunndalsfjellene nærmere. Disse er i geologisk og petrografisk henseende et rent „terra incognita“. — Foruten fotografier fra Sunndalsfjellene fremvistes også nogen billeder fra Essandsjø-Sylene nær den svenske grense, hvor foredragsholderen på 2 steder (ved elven Djupholma nord for Essandsjø og ved nordre Fiskåen like i randen av Sylnivået) hadde iaktatt spor efter lokale bredemte sjøer.

Møte mandag 12te mars 1923. Tilstede 24 medlemmer og 3 gjester.

Innvalg. Efter forslag av styret blev innvalgt som korresponderende medlem:

FRIEDRICH RINNE, professor, Leipzig.

Professor Dr. FRIEDRICH RINNE: *Physikalische Bemerkungen zur Tektonik der Erdbaumassen.*

Foredraget, som var ledsaget av lysbilleder, er trykt i dette tidsskrift, bd. VII s. 143.

Formannen takket foredragsholderen og meddelte ham, at han var innvalgt som korresponderende medlem, hvortil V. M. Gold-

shmidt knyttet nogen bemerkninger om den store ære, professor Rinne hadde vist Norsk geologisk forening ved å holde foredrag på foreningens møte.

Ekstraordinært møte lørdag 24de mars 1923.

Til motet, som blev holdt på Universitetets auditorium 15, var innbudt Det Norske Geografiske Selskaps styre og råd samt professorer og andre universitetslærere ved Det Matematisk-Naturvidenskapelige Fakultet og Det Historiske-Filosofiske Fakultet; det var desuten fri adgang for alle interesserte.

Professor Dr. H. SCHNEIDERHÖHN, Giessen:

Geologische Forschungen und Reisen in Deutsch-Südwestafrika während der Jahre 1914—1919.

Der Vortragende reiste Anfang 1914 nach Deutsch-Südwestafrika um mineralogisch-geologische Studien in den großen Kupferlagerstätten im Otavibergland zu machen. Durch den Krieg an der im Oktober 1914 beabsichtigten Heimreise gehindert, setzte er nach der Übergabe des Schutzgebietes an die Truppen der Südafrikanischen Union die geologischen Studien in erweiterterem Umfange fort. Er unternahm für die Otavigesellschaft die geologische Kartierung und Untersuchung sämtlicher Erzlagerstätten und die Erforschung der geologischen Verhältnisse des Otaviberglandes und machte ausgedehnte Reisen im ganzen Schutzgebiet.

Der Vortrag sollte einen kurzen Überblick geben über die geologischen und klimatischen Faktoren, welche zur Herausbildung der heutigen Oberflächenformen dort wirksam sind und über die verschiedenen dort auftretenden morphologischen Typen.

In Bezug auf die heute an der Oberfläche wirksamen geologischen Faktoren zerfällt Südwestafrika in sechs natürliche Landschaften. Die Küstenzone gibt den Schlüssel zur Erklärung des wüsten Hinterlandes: Der kalte Benguelastrom kühlt die landeinwärts wehende Luft an der Küste ab, welche dort ihre Feuchtigkeit verliert (Seenebel) und als trockener Seewind das nackte erhitzte Land bestreicht. Infolge jugendlicher Hebungen ist die Küste besonders im Diamantgebiet oft als Steilküste ausgebildet. Der bis 100 Kilometer breite Wüstengürtel längs der Küste ist die Namib. Ein Teil von ihr, die die Diamantfelder und den anschließenden Dünengürtel umfassende Windnamib, steht den größten Teil des Jahres über unter der Herrschaft ständig und heftig wehender Südwestwinde, welche sehr starke geologische Wirkungen hervorrufen. Windausblasungen, Windrillen, Windpolituren als äolische Kleinformen, Wannenlandschaften, Windhärtinge und ein gewaltiges Dünenmeer als äolische Großformen

charakterisieren diese Gegend. Die sich umschließende eigentliche Namib ist eine etwa 1 : 100 zum Meer geneigte Ebene, mit Kies, Sand und nacktem Fels bedeckt, in die oft steilwandige Trockentäler eingerissen sind, und auf der Einzelberge und wildzerrissene Gebirgsstöcke aufgesetzt sind (Inselberglandschaft). Vegetation fehlt zunächst völlig und tritt gegen das Inland ganz spärlich auf. Wind, chemische und physikalische Verwitterung bedingen ihre Oberflächenformen. Im Süden enthält sie die reichen Diamantfelder südlich Lüderitzbucht, im Norden eine Anzahl kleiner Erzlagerstätten. Sie geht durch eine Halbwüste allmählich über in die Steppen des Hererolandes im Norden und des Namalandes im Süden, die mit lichtem Busch bedeckt sind. Der nördliche Teil bildet eine Inselberglandschaft, der südliche Teil ausgedehnte Tafelländer. Geologisch wirkende Faktoren sind die chemische Verwitterung der Gesteine und die Schichtfluten der seltenen, aber heftigen Regen. Diese zur Viehzucht gut geeigneten Steppen gehen nach Osten über in die große innerafrikanische Senke der Kalahari, die ebenfalls ein Steppengebiet darstellt, nicht, wie man so oft liest, eine Wüste. Zu ihr gehört auch das tropische Amboland ganz im Norden des Schutzgebietes. Die Kalahari ist das große Ablagerungsbecken der durch Wind und Wasser dahin verfrachteten mechanischen Rückstände und chemischen Ausscheidungen des ariden chemischen Verwitterungszyklus. Eine im geologischen Aufbau begründete Sonderstellung nimmt das bis 2100 Meter hohe Otavibergland am Rande der Kalahari ein, das schon ins aride Tropengebiet fällt und mit dichtem Busch und lichten Wäldern bedeckt ist. Es baut sich fast nur aus Kalken und Dolomiten auf, und seine Oberflächenformen werden in erster Linie durch die Löslichkeit dieser Gesteine gegenüber den reichlichen Niederschlägen bestimmt. Die sich hieraus ergebenden prächtigen Karsterscheinungen bedingen eigenartige Landschaftsformen im großen und eine z. T. sehr ausgeprägte Zerschattung und oberflächliche Ausbildung der Gesteine.

Im Otavibergland befinden sich die bekannten reichen Kupfer-, Blei- und Zinkerzlagerstätten.

Der Vortrag wurde durch zahlreiche Lichtbilder nach eigenen Aufnahmen erläutert.

Møte torsdag 5te april 1923. Tilstede 17 medlemmer.

Konservator A. J. NUMMEDAL: *Om flintpllassene.*

Foredraget er trykt i dette tidsskrift, bd. VII, s. 89.

Til foredraget blev fremvist lysbilleder og en samling oldsaker fra flintpllassene.

I den efterfølgende diskusjon deltok Gunnar Holmsen, Andr. M. Hansen, Th. Vogt og foredragsholderen.

G. HOLMSEN vilde betone, at den uoverensstemmelse, som foredragsholderen hadde fremholdt, at det hersker i opfatning angående det løsmateriale, som dekker terrassegruset ved Hoås i Sunndalen, er av liten betydning når man vil drøfte brekantens stilling under Yoldialeirets avsetning. Allerede 5 km. lengere oppe i dalen finnes det en stor endemorene ved gårdene Moen og Gikling. Denne morene, som ligger 15 km. fra Sunndalsfjordens bund, må efter faunaen i yoldialeiret ved Grøa antas å være samtidig med raene.

Når man fra et geologisk synspunkt skal bedømme flintplassenes alder, har man intet bedre end strandlinjene å holde sig til. Man må tillegge faunaen i den av foredragsholderen nevnte littoralbanke ved Vollvatnet, Kristiansund, megen vekt. Det sikreste geologiske lednivå i det område, hvor flintplassene optreder, er dog Tapeslinjen. Er da denne strandlinje synkron langs hele vår lange kyst? Som bekjent er de steder i vårt land, hvor marine lag kan påvises over terrestriske, sterkt lokalisert, idet det viser sig, at overleiringen av strandgrus over torv bare er knyttet til de steder langs kysten, hvor der forekommer rikelig morenemateriale: på Jæderen, Karmøy, Sunnmøre og Andøy. Utenfor disse morenestrøk er bare omtalt en enkelt forekomst av marin overleiring over terrestrisk, nemlig på den av taleren beskrevne forekomst¹ i nærheten av Lillesand, hvor det marine lag ikke er dannet av en strandfacies, men av leir. Denne slags overleiringer forekommer bare langs den ytterste kyststrand, og synes ikke å opptre andre steder enn, hvor den sen-glaciale marine grense ligger lavt, nærmere bestemt under 50—60 m. o. h. At fenomenet videre er begrenset til de nevnte områder med rikelig løsmateriale, kommer av, at tilstedeværelsen herav har været en betingelse for, at sjøen har kunnet dekke de terrestriske lag med strandvoller. Man har derfor ikke rett til å tvile på, at kyststrekningen mellom Bergen og Statt ikke har været overskyttet av Tapeshavet, fordi sporene herav ikke er opbevaret. Dette strøk er nemlig overmåte sparsomt utstyret med løsmateriale.

Tapesstrandvollen over torv ligger alltid lavt, sjelden over 10 m. o. h. Den høieste Tapesavsetning over torvlag, som kjennes i vårt land, er den omtalte ved Lillesand, hvor det marine leir når op til 15,2 m. o. h. På de steder, hvor Tapesstrandlinjen overskrider denne høide, iakttas ikke lengere nogen overleiring av marine lag med opskyllning av strandvoller over land, som tidligere lå tørt, men nivået er utviklet som en erosjonsstrandlinje. Hvor Tapeslinjen ligger ca. 20 m. o. h. sees dette godt. Kommer

¹ Tovmyrenes lagdeling. N. G. U. nr. 90, s. 153.

vi til steder, hvor den marine grense ligger over 100 m. o. h., og Tapesstrandlinjen nærmer sig 30 m. o. h., kan man ikke lengere se nogen morfologisk forskjell på denne og andre strandlinjer. Årsaken hertil har taleren søkt i den omstendighet, at havnivået under Tape tiden steg raskere enn landets heving pågikk i kyststrøket. Omkring midten av fjordbeltet holdt havets stiging skridt med landets heving, mens i de indre fjordtrakter og overalt, hvor nu den marine grense ligger 100 m. o. h., har landet steget raskere enn havet, så her har aldri nogen oversvømmelse funnet sted.

En følge av denne talerens anskuelse er, at Tapesstrandlinjen er synkron langs hele vår kyst. Pollenfrekvensen av de kuldskjære løvtre i torv fra Tape tiden, tyder på, at den er samtidig med Littorinasenkningen. — En annen følge av talerens opfatning av at Tapessenkningen skyldes en stigning av havnivået er, at senkningen størrelse overalt i vårt land har været lite betydelig. Den var meget nær 0, hvor nu Tapeslinjen ligger 20 m. o. h., og neppe over et par meter, hvor Tapesstrandvollen nu er 10 m. o. h.

THOROLF VOGT: Konservator Nummedal fremholdt i sit foredrag, at stenalderboplassenes nivå ligger overordentlig vekslende i forhold til Tapesstrandlinjen. Hvis man med Nummedal fastholder stenalderboplassenes samtidighet, kunde det ligge nær å tenke sig, at Tapeslinjen ikke var samtidig overalt, men at Tapessenkningen var inntruffet på et tidligere tidspunkt i den ytre kystregion og noget senere lengere inne i landet. Dette vilde bringe en viss sammenheng mellom iakttagelsene og samtidig stå i overensstemmelse med de isostatiske anskuelser, som nylig er hevdet av Nansen. Taleren vilde spørre de tilstedeværende kvartærgeologer, om Tapeslinjen av biologiske grunner med nødvendighet behøver å være samtidig overalt, således som man har antatt hittil.

Møte fredag 11te mai 1923. Tilstede 15 medlemmer og 1 gjest.

Statsgeolog ARNE BUGGE: *Om Ødegårdens apatitgruber.*

Foredragsholderen gav først en oversikt over apatitråstoffene, deres utbredelse og anvendelse.

Han påpekte apatitdriftens stagnasjon i begynnelsen av 1890-årene, da den sterkt økede fosforitproduksjon trykket prisene. Angående fremtidsutsiktene for apatit, kunde man i overensstemmelse med, hvad er hevdet av V. M. Goldschmidt, gå ut fra, at fosforitforekomster med billig fremdrift vil med den nuværende produksjon være opbrukt innen 70 år, og man kan derfor vente en prisstigning på apatit adskillige år, før disse forekomster er helt uttømt.

Der gaves et kort referat av historiken vedrørende de kanadiske apatitforekomster og utviklingen av fosforitproduksjonen i De forende stater.

Mere inngående referertes utviklingen av apatitdriften i Norge og særlig ved Ødegårdens verk.

Foredragsholderen gikk derpå over til forekomstenes geologi, som han først belyste ved en rekke referater av arbeider vedrørende kanadiske og norske forekomster, og gjennomgikk sitt syn på forekomstenes geologi, basert på de detaljkarter fra dagen og gruben, som han hadde utarbeidet sommeren 1922.

På grunn av mangel på plass hadde han ikke kunnet pakke ut sit innsamlede materiale, så en mere inngående beskrivelse av dette må utstå, til han får anledning å gjennomgå sine bergartprøver.

I overensstemmelse med, hvad der i Kanada er hevdet av Mr. E. Coste og Mr. Spence og i Norge av Lacroix, Løfstrand og tildels av Sjøgren, mente foredragsholderen, at apatitgangene og pegmatitgangene står i nær forbindelse med hinannen, og han sluttet sig til den av Werenskiold klart fremstillede opfatning at plagioklaspegmatitene ved Ødegården er differensiasjonsprodukter av hyperiten, og at der mellom hyperitens fremtreden og apatitens avsetning ligger en periode karakteriseret ved femtreden av ialfall plagioklasrike pegmatiter.

Foredragsholderen påpekte i denne forbindelse, at han ved sitt arbeide både som bestyrer av A/S Bamle Nikkelkompanis grubedrift og som geolog ved Kongsberg sølvverk var blitt oppmerksom på, at han til stadighet fant pegmatitganger og hyperit i nærheten av hinannen. I disse distrikter ledsages også hyperitene av de yngre røde graniter, som tidligere i dr. C. Bugges arbeide om Kongsbergfeltet er beskrevet å høre til samme erupsjon som hyperitgangene.

I diskussjonen efter foredraget deltok W. C. Brøgger, C. Bugge, O. Andersen, A. L. Rosenlund, Fr. Nannestad, foredragsholderen og C. C. Rieber.

W. C. BRØGGER hadde forstått foredragsholderen således, at dannelsen av apatitgangene ved Ødegården skulde stå i genetisk forhold til pegmatitgangene der og være fremkalt i forbindelse med disses frembrudd; uten pegmatitgangene ingen apatitganger. Denne (tidligere delvis navnlig også av Sjøgren og Løfstrand fremholdte) opfatning kunde han ikke være enig i, og fremhevet i motsetning hertil, at pegmatitgangenes frembrudd ikke direkte har hatt noget med apatitgangenes dannelsen å gjøre.

Det primære, avgjørende forhold ved apatitgangenes dannelselse er en klorpneumatolyse, som refererer sig ikke til frembruddet av granitiske apatitganger, men til oppresning av en gabbromagma. Hvor pegmatitgangene optrer som fyllning av sprekker i gabbroen selv, oppstått etter at dennes magma delvis har været størknet, har klorpneumatolysen dels omvandlet gabbroen til skapolithornblendesten, dels også avsatt apatitgangene; og omvandlingen til skapolithornblendestenen er derfor her foregått omkring apatitgangenes gangspalter. Avgjørende bevis leverte her de allerede i 1875 av „Brøgger og Reusch“ beskrevne forekomster fra Ravneberg og Regårdsheien samt Hiåsen i Søndeled ved Risør, hvor det påvises, at hver enkelt apatitgang i gabbroen (hyperiten) er omgitt av en sone av skapolithornblendesten, hvis bredde delvis er proporsjonal med tykkelsen og hyppigheten av apatitgangene, blott få centimeter ved ganske små årer, og meget mektigere ved de større tettliggende ganger. De oppfattet derfor også forekomsten av småflekker av uforandret eller rettere lite skapolitiseret hyperit inne i skapolithornblendestenen ved Ødegården som rester, idet det store antall tildels mektige apatitganger her måtte antas å ha medført en så omfattende pneumatolyse, at her mesteparten av bergarten derved var omvandlet til skapolithornblendesten. At denne klorpneumatolyse, som hadde dels fremkalt gabbroens omvandling til skapolithornblendesten, dels også apatitgangenes dannelselse, måtte stamme fra selve gabbromagmaen som den primære kilde, hadde Brøgger også likeoverfor Sjøgren og Løvstrand fremholdt i 1890 ved en diskusjon om de norske apatitgangers dannelselse i svenske „Geologiska Föreningen“, og derunder sammenlignet denne de basiske magmaers klorpneumatolyse med de sure magmaers fluorpneumatolyses rolle ved greisendannelsen og tinnstensforekomstene. En utførligere behandling av denne opfatning blev publisert av professor J. H. L. Vogt i 1895; og han var for sin del i alt vesentlig enig i dennes fremstilling av hovedtrekkene av denne klorpneumatolyse.

Skapolitdannelsen og apatitdannelsen må begge henføres til samme kilde, og betegner begge en overordentlig rikelig klortilførsel, millioner av tons. Det synes utelukket, at denne skulde kunne henføres til de få gangspalter representert av granitgangene på Ødegården, og dette bekrefte ytterligere derved, at der på en rekke andre forekomster av apatitganger med omgivende sone av til skapolithornblendesten omvandlet gabbro (hyperit) overhodet ikke optreder nogen pegmatitganger.

Skjønt Brøgger således ikke kunne være enig i, at dannelsen av apatitgangene kunde ha nogen genetisk forbindelse med de på Ødegården opptredende pegmatitganger, vilde han dermed ikke ha uttalt, at disse ikke muligens, likesom apatitgangene, selv kunde ha nogen genetisk forbindelse med den gabbro, hvori de satte op.

Han hadde også selv allerede i 1906 i sitt arbeide om mineralene i de sydnorske granitpegmatitganger fremhevet, at gabbrobergartene og granitene i Kragerøtrakten er genetisk forbundne, og i et foredrag om Kragerøitene og de med dem antagelig genetisk forbundne plagioklaspegmatiter (i 1904) fremholdt, at disse måtte opfattes som differensiasjonsprodukter av en gabbromagma, som de siste sure magmarester oppresset gjennom spalter i gabbrofeltene selv eller i deres omgivelser.

Hvorvidt også de pegmatitganger, som gjennomsetter Ødegårdens skapolithornblendesten, kan opfattes som sure differensiasjonsprodukter av den magma, hvorav den skapolitiserte hyperit her er fremgått, turde Brøgger for tiden ikke ha nogen mening om. Det vilde i denne forbindelse være av interesse å få undersøkt, hvorvidt disse ganger, i alle fall for en del, som av foredragsholderen nevnt, er plagioklaspegmatiter, og hvorvidt apatitkrystaller fra disse ganger, om sådan finnes, er klorapatit eller fluorapatit. Han hadde i sitt arbeide om granitpegmatitgangenes mineraler påvist, at apatit fra forskjellige granitiske pegmatitganger, også i Kragerøtrakten, alltid er fluorapatit, mens apatiten på Ødegårdens apatitganger som bekjent er en klorapatit. Ifølge Lacroix's undersøkelse av de skapolithornblendestenen her gjennomsettende pegmatitganger, består de fleste av kalifeltspat og kvarts (med inneslutninger av oligoklas) og er således ordinære granitiske pegmatitganger, en (den såkalte „dipyrgang“) skulde bestå av oligoklas og kvarts, og således muligens tilhøre samme rekke som Kragerøitene. En nærmere undersøkelse såvel av pegmatitgangene ved Ødegården som av eventuelt forekommende apatit på disse ganger vilde derfor være av interesse.

OLAF ANDERSEN meddelte, at Emil Klöver på hans opfordring hadde foretatt en del klorbestemmelser på apatit fra forskjellige forekomster med det resultat som tabellen næsse side viser.

Bergingeniør SVERRE BLEKUM: *Bemerkninger om bergverksdriften på molybdenglans.*

Foredraget er trykt i „Tidsskrift for kemi og bergvesen“ 1923 nr. 7.

Foredragsholderen gav først en kort historisk oversikt over denne bergverksdrift i Norge.

Den første drift på molybdenglans har her i landet visstnok funnet sted omkring 1800 på den forekomst, som senere blev Knaben molybdengruber.

Først fra midten av 80-årene kan vi imidlertid med en viss berettigelse tale om en norsk bergverksdrift på molybdenglans, tiltrods for at driften i mange år nærmest bare kan betegnes som en bondedrift, og produksjonen var liten og ustabil.

Forekomstens art	Sted	0/0 Cl.
Granitpegmatit	Kalstadbruddet, nær Kragerø	0,05
Granitpegmatit	Østre Rød, Sønedeled	1,56
Granitpegmatit (plagioklasrik)	Laget, Holt	0,91
Granitpegmatit (plagioklasrik)	Laget, Holt	1,03
Apatitgang	Espedalen, Vegardsheien	3,56
Apatitgang	Ødegården, Bamle	2,43

Alle de undersøkte prøver inneholdt dessuten fluor.

Fra 1902 forandres dette forhold. Med undtagelse av årene 1910—1911, da produksjonen var minimal, har vi fra nevnte år en jevn og ikke ubetydelig produksjon, som varer til våren 1919, da eftervirkningene fra verdenskrigen med et slag stanser driften av de norske molybdengruber.

Norges samlede produksjon fra 80-årene til idag kan med et rundt tall settes til 750 ton ren molybdenglans, hvorav ca. 52 0/0 faller på Knaben gruber. 56 0/0 av totalproduksjonen faller på krigsårene 1913—1919.

Foruten Norge er det bare Australia og til en viss grad Japan, som har produsert molybdenmalm før krigen.

I Australia (Quensland og N. S. Wales) begynte produksjonen i slutten av forrige århundred. Den samlede produksjon fra 1900 til 1919 er 2285 ton, omtrent 3 ganger så stor som Norges.

I Japan er i 1908—1916 utvunnet ca. 400 ton høiprocentlig koncentrat.

I 1915 begynte drift på molybdenglans også i Kanada; den samlede produksjon i 1915—1918 er 470 ton.

Samme år begynte også driften i De forenede stater; den samlede produksjon i 1915—1920 utgjorde 1550 ton MoS₂.

Den samlede produksjon, den norske ikke medregnet, kan anslåes til 4500 ton molybdenglans. Den norske produksjon utgjør altså omtrent sjettedelen av verdensproduksjonen. Det er dog tvilsomt, om vi i fremtiden kommer til å beholde en så fremtredende

stilling, idet den amerikanske produksjon kommer til å øke i en betraktelig grad. Denne store amerikanske produksjon vil dog ikke være nogen fare for den norske; tvertimot vil den bidra til å gjøre efterspørselen etter dette for stålwareindustrien så verdifulle stoff enda større.

En sakkyndig komité, bestående av bergmester C. Riiber, direktør C. Bugge og bergingenør H. H. Smith, er kommet til det resultat, at de norske molybdengruber kan produsere 200 ton MoS₂ pr. år i minst 10 år fremover.

Karakteristisk for molybdenglansforekomstene ved Knaben, lille Knaben og Kvina, er, at man har granit, som er trengt inn i et eldre bergartkompleks bestående av forskjellige gneiser og amfibolit. Molybdenglansen er knyttet til en bestemt gneisgranit, som regel omgitt av en rødlig porfyrgranit. Hovedmengden av molybdenglansen finnes i veldige kvarts- og pegmatitlinser.

Ved Knaben 1 har man først og fremst avbygget grubens centrale parti, som har været optatt av en kvartslinse på minst 10 m. mektighet. Siden har man søkt etter nye linser, som også er funnet nu og da. Som regel optredes molybdenglansen i klumper i kvartsen, sjeldnere impregnert i den. Av en eneste klump tok man i 1914 ut 9000 kg. 90 % malm, hvoriblandt et sammenhengende stykke på 200 kg., som av grubens eiere blev foræret til Sheffield's universitet.

Ved Knaben 2, ca. 3 km. syd for Knaben 1, kan forekomsten karakteriseres som en stor ensartet slire av gneisgranit med impregnasjon av molybdenglans; den begrenses også her av porfyrgranit, men de eldre gneiser og krystallinske skifre mangler.

Ved Ørnehommen, midt mellem Knaben 1 og 2, mangler også de eldre gneiser og krystallinske skifre. Bergarten er også her gneisgranit, impregnert med molybdenglans; man har flere linseformede ganger med fall sydover og med mektigheter op til 10 m. En diabasgang, 10 m. mektig og næsten loddrettstående, er kjent herfra og gjennomsetter graniten. I 1918 blev Ørnehommen gruber slått sammen med Knaben til et stort selskap.

Felles for alle forekomstene i Knabeneien er en tiltagende malmføring mot gangens tak („hengen“). Lagenes strøk er overalt NNO—SSV. Foruten de malmførende ganger i strøket optredes større og mindre kvartslinser og pegmatitganger tvers på strøket; disse fører aldri molybdenglans, og kvartsen er her melkehvit, mens den i de malmførende ganger er lys gjennomskinnelig til næsten sort. Dessuten forekommer en rekke diabasganger. Forkastninger er sjeldne og uten nevneverdig betydning.

I diskusjonen efter foredraget deltok G. Holmsen, C. C. Riiber, C. Bugge, A. L. Rosenlund, Bjarne Ringstad og foredragsholderen.

Møte torsdag 1ste november 1923. Tilstede 14 medlemmer og 1 gjest.

Innvalg:

C. WIMAN, professor. Upsala.
Efter forslag av styret.

HANS GLØMME, jordkonsulent. Ås.
Efter forslag av K. O. Bjørlykke og J. Schetelig.

HARALD BJØRLYKKE, stud. real.. Ås.
Efter forslag av K. O. Bjørlykke og J. Schetelig.

J. REKSTAD fremsatte forslag om å oprette en medalje eller prisutdeling for videnskapelige arbeider til minne om H. Reusch.

Efter forslag av formannen fik styret i oppdrag å utarbeide et forslag og fremlegge det for generalforsamlingen.

Professor K. O. BJØRLYKKE: *En vulkanrest ved Skår i Vestagder.*
Foredraget blir trykt som særskilt avhandling i dette tidsskrift, bd. VII. s. 271.

I den efterfølgende diskusjon deltok W. C. Brøgger og foredragsholderen.

Statsgeolog THØROLF VOGT: *Om en diskonformitet mellem sparagmitsystemet og det marine kambrium.*

Foredraget var ledsaget av lysbilleder samt fremvisning av preparater og bergartstuffer. En avhandling om dette emne var innlevert til trykning i dette tidsskrift i august måned og blir trykt i bd. VII h. 3—4, s. 281.

Efter en ekskursjon i mai måned i år hadde foredragsholderen tilbragt et par dager på Ringsaker ved Mjøsen for å se litt nærmere på de eldste ledd i våre fjellkjedeformasjoner, foreløpig nærmest for å eftersøke *Platysolenites antiquissimus*, et litet fossil, som også blev funnet i Stensvikens profil; herved blev en mere detaljert korrelasjon med Lappmarkens underkambrium muliggjort. Men samtidig var det naturlig å se på overgangen mellem spraragmit-avleiringene og det marine underkambrium, en overgang som faktisk aldri hadde været studert nøiere. En sådan detaljundersøkelse var muliggjort først ved Goldschmidts detaljerte inndeling av lagrekken og senere ved Kiærs arbeide, som satte grensen mellem de to formasjonsserier under sandstensskiferen med krypespor. Da det korte opphold gav resultater av mere generell interesse, fortsatte han undersøkelsene en ukes tid i juni måned, dels på Ringsaker, og dels i Biri og Vardal; på vestsiden av Mjøsen hadde Johan

Bråstad været så venlig å ledsage ham ved besøket av forskjellige profiler, som Bråstad kjente til, og som delvis var beskrevet av ham.

De stratigrafiske forhold og tektonikken blev demonstrert ved en rekke profiler. Tektonikken er ganske interessant ved den gjentagne skjellformige overskyvning, som er så typisk utviklet på flere steder. Med hensyn til stratigrafiske forhold kan følgende bemerkes: „Kvartssandstenen må deles i en undre grå eller grønlignende feltspatførende avdeling, som blev kalt Vardalsparagmit og en øvre rent kvartssandsten del med glasagtig kvartssand, Ringsakerkvartssandsten. Det Discinella Holsti-førende lag ligger i de underkambriske basallag under den Volborthella-førende skifer. Den Platysolenites-førende sandsten-skifer med krypespor må opfattes som en ekvivalent til den Volborthella-førende skifer lengere i vest.

Av mere generell interesse er påvisningen av en diskonformitet med et tapt intervall mellom paragmitenes øverste nivå (Ringsakerkvartssandstenen) og de underkambriske lag. Disse siste begynner med et basalkonglomerat, som veksler fra et par til 80 cm.; herover kommer en basalsandsten, som i de fleste profiler i øst er omkring 3 m. mektig, mens den er enda tynnere i vest, og som igjen overleires av de Volborthella- og Platysolenites-førende lag. Med hensyn til diskonformiteten fremheves følgende iakttagelser: Der er en konkordant overleiring, som viser, at der ikke har fundet sted nogen fjellkjedebevegelse i mellemtiden, heller ikke er der påvist nogen denudasjon av underlaget, noget, som dog tør være vanskelig å påvise med sikkerhet selv om det har fundet sted en sådan. Derimot er der fundet håndflatestore, avrundede stykker av den underliggende kvartssandsten i konglomeratet, noget, som viser, at den avleirede kvartssandsten var diagenetisk omdannet til kvartssandsten før den marine transgression satte inn over området. Enn videre er det en overordentlig slående forskjell mellom avleiringene på begge sider av diskonformiteten. Denne forskjell er for en del av petrografisk art, idet det over den ensartede, forholdsvis grovklastiske Ringsakerkvartssandsten først kommer et konglomerat, og derefter ganske finklastiske sedimenter. Men den er også av biologisk natur, idet den øvre serie for det første er fossilførende med det underste nivå i basallagene selv; for det annet er den fosforitførende, og for det tredje glaukonitførende fra basis av, alt sammen tegn på et hav med dyreliv. Kvartssandstenen mangler fosforit og selv ethvert spor av glaukonitkorn, men har på sin side en svak impregnasjon med kulsustans i den aller øverste del.

En nærmere diskusjon av disse momenter viser, at man strengt tatt ikke kan si noget bestemt om lengden av det tapte intervall; det kan meget vel dekke et meget langt tidsrum, men dette lar sig ikke bevise stringent. Det er ihvertfall meget mulig, at det

dekker de to manglende soner i underkambrium, som mangler hos oss, men som finnes i Amerika; Kiær har som bekjent paralleliseret mesteparten av vår underkambriske fauna med den amerikanske Callavia-fauna, mens den der underliggende Elliptocephala- og Nevadia-fauna mangler hos oss.

Ved å trekke andre momenter inn til vurdering, var det imidlertid etter foredragsholderens mening sannsynlig, at sparagmitsystemets avsetning rykker bakover i tiden. Disse momenter var særlig følgende:

1. Mangel på virkelige forsteninger i sparagmitavleiringene.
2. Karbonatavleiringene i sparagmitsystemet er særdeles magnesiarike med gjennomsnittlig 28,27⁰/₀ MgCO₃ i sterk kontrast mot de overliggende kambrosiluriske kalkstener, som bare holder 1,42⁰/₀ MgCO₃.
3. Sparagmitsystemets utvikling som en cyklisk serie med naturlig avslutning. Avsetningen av de mektige og ofte grovklastiske sparagmiter betegner antagelig perifere vertikalbevegelser med derav følgende rask sedimentasjon i et centralbekken; når vertikalbevegelsene ophører, blir transporthastigheten langsommere, og vi får derfor som øverste avsetning en residualsand, Ringsakerkvartsiten. Sparagmitsystemet kommer derved til å danne en enhet i diastrofistisk henseende.
4. Den marine transgresjon, som setter inn over sparagmitenes avleiringsområde i underkambrisk tid, slutter sig naturlig til den generelle transgresjon over Fennoskandia.

Det tør idethele fastslåes, at diskonformiteten skiller mellom to vesentlig forskjellige formasjonsrekker. Her kan man heller ikke bare hen vise til, at man har en transgresjon av havet inn over kontinentale avleiringer, idet det vel er sannsynlig, at de i sparagmitsystemet opptredende kalkstener er marine; ren kontinental opfatning av disse synes ihvertfall å støte på visse vanskeligheter.

Hvor man skal anbringe sparagmitene, avhenger meget av, hvilken definisjon man benytter for skillet mellom paleozoikum og proterozoikum. Hvis man setter grensen ved den siste større diastrofistiske periode i proterozoikum, måtte våre avleiringer ubetinget regnes til kambrium; grensen måtte isåfall settes ved den epijotniske, pre-sparagmitiske foldning. Men hvis man følger amerikanerne og setter grensen under den laveste kambriske avdeling med Olenellus-fauna (Nevadia-faunaen), var det etter foredragsholderens mening ubetinget det naturligste å regne sparagmitene til det yngste av proterozoikum. Dette forhindrer dog ikke, at man kan og bør betrakte serien som en overgangsavdeling, der til og med slutter sig nærmere til de eldste paleozoiske formasjoner enn til den nærmest forangående proterozoiske avdeling (det jotniske system).

Dels som en konsekvens av denne opfatning, men også av hensyn til det rent hensiktsmessige, vilde foredragsholderen foreslå, at man holder sparagmitsystemet unda den Kjerulfske etasjeinndeling, noget som allerede tidligere var angitt av Werenskiold; når man nu hadde fått en bestemt undergrense for det sikre marine underkambrium, var det naturligst å begynne med etasjeinndelingen der; denne avdeling vilde derved få betegnelsene 1a og 1b, og de fire underkambriske fossilførende soner vilde få tilsvarende betegnelser, som de presumptivt omtrent likeverdige soner høiere oppe i kambrium, ordovicium og silur.

Forøvrig henvises til en særskilt avhandling, som blir trykt annetsteds i tidsskriftet.

I diskusjonen etter foredraget deltok W. C. Brøgger, K. O. Bjørlykke, W. Werenskiold, G. Holmsen, foredragsholderen og S. Foslie.

S. FOSLIE: På grunnlag av den diskontinuitet i avleiringen mellom vår sparagmitformasjon og vårt fossilførende kambrium, som statsgeolog Vogt har påvist i Mjøstraktene, antyder han muligheten av, at sparagmitformasjonen kan svare til de yngste av de lag som i Amerika regnes til den algoniske formasjon, og således også må regnes til algonkium. Uten å kunne uttale mig om realiteten av dette, vil jeg bare peke på konsekvensen. Algonkium vilde etter dette komme til å omfatte både formasjoner, der som den finske jotniske og den svenske Dalasandsten ligger under det store „prekambriske“ peneplan og sparagmitformasjonen, som ligger over dette peneplan. Altså: Inne i den øvre del av den algonkiske formasjon skulde man få den kanskje største diskordans, som er kjent på store deler av jordkloden, og som representerer et geologisk tidsrum av første størrelsesorden, mens man mellom algonkium og kambrium bare skulde ha en ubetydelig diskontinuitet i lagrekken. Hvis den ovenfor antydede korrelasjon derfor ved fossilfund eller på annen måte skulde kunne konstateres med sikkerhet, forekommer det mig å være en naturlig konsekvens, at man i Amerika flytter sin øvre grense for algonkium et tilsvarende trin nedad.

Møte torsdag 6te desember 1923. Tilstede 27 medlemmer og 2 gjester.

Innvalg:

OLAF N. ROVE, mining geologist. Madison University.
U. S. A.

Efter forslag av O. Andersen og H. Rosendahl.

ELLEN GLEDITSCH, dosent. Universitetet. Kristiania.

Efter forslag av O. Andersen og G. Holmsen.

Til revisorer blev gjenvalgt ROLF FALCK-MUUS og WOLMER MARLOW.

Dosent ELLEN GLEDITSCH: *De radioaktive stoffer i jordskorpen.*

Foredragsholderen gjennomgikk i korte trekk utviklingsprosessene hos de radioaktive stoffer, viste, at der ved transformasjonene i almindelighet dannes instabile grunnstoffer, som omformes videre, hvorved der forekommer rekker av radioaktive stoffer, uranrekken og thoriumrekken. Utviklingen stanser først, når der i uranrekken er dannet det bestandige radium G, i thoriumrekken thorium D. Disse slutprodukter vil akkumuleres eftersom tiden går, og deres mengder i forhold til modersubstansene vil kunne gi et begrep om de tider, som er gått hen, siden prosessen tok sin begynnelse. Dette har gitt visse muligheter for beregning av særlig uranmineralers alder.

De aktive stoffer finnes også i almindelige bergarter, i vann og i atmosfæren. De finnes i meget små mengder; men da der under de radioaktive prosesser alltid avgis varme, får deres almindelige utbredelse allikevel stor betydning for jordens varmetilstand. Det er heller ikke umulig, at lokale konsentrasjoner av aktive stoffer har spillet en viss rolle ved fjellkjede-dannelsene.

I atmosfæren finnes en gjennomtrengende stråling, som ikke kan skrive sig fra jordens radioaktive stoffer; den har nemlig et minimum i en viss høyde over jorden, og stiger så med voksende avstand fra denne. Også kvalitativt er denne stråling forskjellig fra den vi kjenner, den er mere gjennomtrengende enn nogen, vi tidligere har truffet på.

I tilslutning til atmosfærens aktivitet berørtes også spørsmålet om sol-energien. Denne kan ikke forklares ut fra de almindelige radioaktive prosesser. Man har nu tenkt sig, at den muligens kan skyldes dannelsen av helium fra vannstoff. Visse nye eksperimenter og derav følgende slutninger angående masse og energi viser, at en sådan dannelsen vil være ledsaget av et tap i masse eller en utstråling av energi. Og denne siste vil bli av en størrelse-orden, som fullt ut kan forklare solens varme-avgiven.

Statsgeolog GUNNAR HOLMSEN: *En pollenundersøkelse av et stenalderfund i Tjølling.*

Foredraget blir trykt i neste bind av tidsskriftet.

Bergingeniør GUNNAR HORN: *Fra Trinidad og Venezuela.*

Foredragsholderen hadde i 1920—23 arbeidet som petroleumsgeolog på Trinidad og, en kortere tid, i Venezuela.

Den engelske kronkoloni Trinidad er den sydligste av de små Antiller, beliggende utenfor Orinocodeltaet. Øen har et flateinnhold på 4542 km² med 341600 innbyggere (75 pr. km²). Befolkningen består vesentlig av negre; ca. 25% utgjøres av importerte indiske kulier. Klimaet er tropisk med en årlig nedbør på ca. 2000 mm., som hovedsakelig faller i tiden juni-desember (regntiden). Årets middeltemperatur er 24° C.

Geologisk slutter Trinidad sig nær til Venezuela. Øens nordlige del er oppbygget av regionalomvandlede paleozoiske (?) sedimentærbergarter. Petroleumsforekomstene knytter sig til tertiære lag, som sterkt follet og forkastet optreder i dens sydlige halvdel.

Oljeproduksjon i 1922: 322000 tons. Asfaltforekomster er meget almindelig. Den betydeligste er den berømte asfaltsjø (Pitsch Lake), som dekker et areal på ca. 1/2 km². Asfalten er dannet av en asfaltisk olje, som inneholdes i en underliggende sandhorisont, ved undvikelse av oljen og sammes omvandling til asfalt ved fordampning, oksydasjon og polymerisasjon. I 1921 produsertes 120000 ton, og i tidsrummet 1888—1921 4 mill. Asfalt dannes fremdeles, men i minimale kvantiteter, og som følge av fjernelsen av store mengder har „sjøens“ overflate sunket 15 fot i de siste 25 år. Dybden er betydelig. En boring i dens midte nådde 150 fot uten å nå bunden. Den geologiske kartlegning på Trinidad foregår under adskillige vanskeligheter: regn, tett skog og overdekket terreng. Meget ofte må blotninger lages kunstig ved hjelp av „pits“, 4—5 m. dype. Kartlegning i 1 : 10000 kommer på ca. doll. 400.— pr. km².

I Venezuela hadde foredragsholderen bereist breddene omkring Orinocoelodens midtre del. Disse egne synes å by på meget små muligheter for fund av petroleum.

Under foredraget fremvistest en rekke lysbilleder illustrerende natur og forhold i de omtalte land.

Medlemsfortegnelse

ved generalforsamlingen 7de februar 1924.

* = Livsvarig medlem.

Tallet i parentes angir innvalgsåret.

(S) = Stifter (18de februar 1905).

Ahlmann, Hans W: son, dosent. Slottsgatan 14 A. Upsala. (1916).

*Andersen, Olaf, statsgeolog. Norges geologiske undersøkelse. Kristiania. (1911).

- Andresen, J. C., direktør. Principe de Vergara, 7. Madrid. (1908).
Askeland, Johan, bergingeniør. Voss. (1921).
- * Backlund, Helge, professor. Åbo akademi. Åbo. Finnland. (1918).
Barth, Tom, assistent. Norges Landbrukshøiskole. Ås. (1921).
- * Becke, Friedrich, professor. Universität. Wien. (1920).
Bergersen, Birger, assistent. Zoologisk Laboratorium. Universitetet.
Kristiania. (1921).
- Bjørlykke, Harald, stud. real.. Norges Landbrukshøiskole. Ås. (1923).
Bjørlykke, K. O., professor. Norges Landbrukshøiskole. Ås. (S).
Blekum, Sverre, bergingeniør. Knaben gruber. Netlandsneset pr.
Flekkefjord. (1918).
- Borchgrevink, H. K., direktør. Kristiania minekompani. Keyser-
gate 8. Kristiania. (1914).
- Broch, Olaf Anton, stud. real.. Dybwads gate 8. Kristiania. (1920).
Bråstad, Johan, bergingeniør. Bråstad pr. Gjøvik. (1913).
Brøgger, W. C., professor. Bekkelaget pr. Kristiania. (S).
Bugge, Arne, statsgeolog. Norges geologiske undersøkelse. Kristi-
ania. (1914).
- Bugge, Carl, direktør. Norges geol. undersøkelse. Kristiania. (S).
Bugge, M., overlærer. Horten. (1905).
- Callisen, Karen, assistent. Mineralogisk Museum. Østervoldgade 7.
Kjøbenhavn 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. Kjøbenhavn. (1916).
Dal, Adolf, lektor. Drammen. (1905).
Dalset, E. A., myntmester. Kongsberg. (1915).
Damm, C. O. B., bergmester. Trondhjem. (1905).
Danielsen, D. A., rektor. Hornnes i Setesdal. (1905).
Dietrichson, Brynjulf, bergingeniør. Moss. (1917).
Ellingsen, Jakob, bergingeniør. Bjørkåsen gruber. Ballangen. (1913).
Eskola, Pentti, dosent. Geologinen komissioni. Bulevardinkatu 29.
Helsinki. (1919).
- * Falck-Muus, Rolf, statsgeolog. Norges geologiske undersøkelse.
Kristiania. (1913).
- * Falkenberg, Otto, direktør. Stortingsgaten 8. Kristiania. (1914).
- * Foslie, Steinar, statsgeolog. Norges geologiske undersøkelse. Kristi-
ania. (1911).
- Gavelin, Axel, overdirektør. Sveriges geologiska undersökning.
Stockholm. (1920).
Gleditsch, Ellen, dosent. Incognito terrasse 3b. Kristiania. (1923).
Glømme, Hans, jordkonsulent. Ås. (1923).

- 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 Johans gate 43. Kristiania. (1918).
- Gørbitz, Carl, cand. real. Huitfeldts gate 29. Kristiania. (1919).
- Hansen, Andr. M.. Hvalstad pr. Kristiania. (1909).
- Harder, Paul, dosent. Gl. Kongevej 157³. Kjøbenhavn V. (1916).
- Haslum, Kr., bergingeniør. Eilert Sundts gate 50. Kristiania. (1916).
- Hawkes, Leonard. Beford College. Regents Park. London N. W. 1. (1915).
- Helverschou, Julius, disponent. Stortorvet 13. Kristiania. (1918).
- Hoel, Adolf, dosent. Universitetet. Kristiania. (1905).
- Holmboe, Jens, professor. Bergens Museum. Bergen. (1905).
- Holmsen, Andreas, bergkonsulent. Handelsdepartementet. Kristiania. (S).
- Holmsen, Gunnar, statsgeolog. Norges geologiske undersøkelse. Kristiania. (1908).
- Holmsen, Holm, overdirektør. Solligaten 1. Kristiania. (1915).
- *Holtedahl, Olaf, professor. Universitetets Geologiske Institut. Trondhjems v. 23. Kristiania. (1908).
- Homan, Chr., bergingeniør og overretts sakfører. Sjøgaten 12. Kristiania. (1905).
- Horn, Gunnar, bergingeniør. Anton Schjøths gate 13. Kristiania. (1917).
- Jensen, L. D., bergingeniør. Løkken verk. Reitan. (1914).
- Johns, John, bergingeniør. John Colletts Allé 65. Ullevål haveby pr. Kristiania. (1912).
- Johnson Høst, Mimi, fru. Smestad pr. Kristiania. (1913).
- Kaldhol, H., landbrukslærer. Vikebukt. Romsdal. (1905).
- Kiil, Erling, bergingeniør. Porsa i Alten. (1922).
- 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. Bysheim pr. Bergen. (1913).
- Lenander, N. E., direktør. Løkken verk. Reitan. (1914).
- Loostrøm A. R., dosent. Universitetet. Upsala. Sverige. (1916).
- *Madsen, Victor, direktør. Danmarks geologiske Undersøgelse. Kjøbenhavn. (1906).
- Malling, C., læge. Mineralogisk Museum. Østervoldgade 7. Kjøbenhavn K. (1922).

- Marlow, Wolmer, statsgeolog. Norges geologiske undersøkelse. Kristiania. (1919).
- Marstrander, Henning, bergingeniør. Camilla Colletts vei 13^{IV}. Kristiania. (1917).
- Marstrander, Rolf, bergingeniør. Kulhuset. Telemark. (1911).
- Melkild, Olav, skuleinspektør. Nesttun pr. Bergen. (1915).
- Meyer, S. Smith, bergingeniør. Tyrihansveien 6^{II}. Ullevål pr. Kristiania. (1924).
- Mortenson, Per, direktør. Kongsberg sølvverk. Kongsberg. (1915).
- Münster, Th., bergmester. Hansteens gate 22. Kristiania. (1914).
- Mørch-Olsen, H. I., bergingeniør. Ringerikes nikkilverk. Nakkerud. (1913).
- Nannestad, Fr., direktør. Patenstyret. 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 Schjøth's gate 3. Kristiania. (1922).
- Nordmann, V., statsgeolog. Gammel Mønt 14. København. (1910).
- Nummedal, A. J., konservator. Universitetets Oldsaksamling. Kristiania. (1912).
- Nørregard, E. M., cand. mag. Mineralogisk Museum. Østervoldgade 7. København K. (1917).
- Oftedal, Ivar, konservator. Geologisk Museum. Kristiania. (1918).
- Orvin, A. K., bergingeniør. Håkon den godes gate 21. Postboks 155. Vindern pr. Kristiania. (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. Universität. Riga. Lettland. (1918).
- Post, Lennart von, statsgeolog. Sveriges geologiska undersökning. Stockholm 50. (1916).
- * Quensel, Percy, professor. Stockholms Högskola. Stockholm. (1916).
- Rasmussen, H. W. C. J., bergmester. Bodø. (1915).
- Rekstad, J., statsgeolog. Steinvoll. Strømmen pr. Kristiania. (S).
- Riiber, C. C., bergmester. Blommenholm pr. Kristiania. (1920).
- Ringstad, Bjarne, driftsstyrer. Ringerikes nikkilverk. (1922).
- * Rinne, Friedrich, professor. Talstrasse 35. Leipzig. (1923).
- Rode, Arne, assistent. Norges Tekniske Høiskole. Trondhjem. (1922).
- Rosendahl, Halvor, konservator. Geologisk Museum. Kristiania (1918).

- Rosenlund, A. L., jernbanegeolog. Postboks 109. Lysaker pr. Kristiania. (1912).
- Rove, Olaf N., mining geologist. Milwaukee. Wisconsin. U. S. A. (1923). (p. t. Geologisk Museum, Kristiania.)
- Schetelig, Jakob, professor. Geologisk Museum. Kristiania. (1905).
- Schjølberg, R. M. B., overretssakfører. Bodø. (1915).
- Schøyen, Niels, bergingeniør. Nedre Mollenberg 60. Trondhjem. (1920).
- *Skappel, H., bergingeniør. Skogen st., V. Aker pr. Kristiania. (1916).
- Skarsteen, Fr., bergingeniør. Kongsberg. (1920).
- Smith, S. O., direktør. Østensjø pr. Kristiania. (1920).
- Stadheim, J. Fr., bergingeniør. Bodø. (1918).
- Størmer, Carl, professor. Huk aveny 23. Bygdø pr. Kristiania. (1919).
- *Sundt, Lars, direktør. Calle compagnia 3098. Santiago. Chile. (1917).
- Sørli, Kristian. Caixa Coreio 621. Rio d. Janeiro. Brasilia (1918).
- Tanner, V., statsgeolog. 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. Sarpsborg. (1913).
- Werenskiold, W., dosent. Universitetet. Kristiania. (1909).
- Wiman, C., professor. Upsala. Sverige. (1923).
- Vogt, J. H. L., professor. Norges Tekniske Høiskole. Trondhjem. (S).
- *Vogt, Thorolf, statsgeolog. Geologisk Museum. Kristiania. (1908).
- Åsgård, Gunnar, driftsstyrer. Kjøli gruber. Reitan. (1921).
- Øyen, P. A., konservator. Geologisk Museum. Kristiania. (S).

17 livsvarige medlemmer.

108 årsbetalende —

125 medlemmer.
