



NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

utgitt av Bergens Museum,

redigert av dr. phil. Torbjørn Gaarder

med bistand av prof. dr. phil. Aug. Brinkmann, prof. dr. phil. Oscar Hagem,
prof. dr. phil. Bjørn Helland-Hansen og prof. dr. phil. Carl Fred. Kolderup

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 5

50de aargang - 1926

Mai

INDHOLD

- CARL FRED. KOLDERUP: Vulkansk virksomhet og indpresning av
ældre bergarter i Vestlandets devon 129
- JON SEBELIEN: Om menneskenes ældste bruksmetal 143
- BOKANMELDELSER: Vahl, Martin og Hatt, Gudmund: Jorden og
menneskelivet (Jens Holmboe). — Isachsen, Gunnar: Grønland og
Grønlandsisen (Gunnar Holmsen) 155
- SMAASTYKKER: Niels-Henr. Kolderup: Vor jords kemiske opbygning 158

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn



NATUREN

begyndte med januar 1926 sin 50de aargang (5te rækkes 10de aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskabenes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskabenes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur*.

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbejdelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almenntilgode formaal, mottat et aarlig statsbidrag som for dette budgetaar er bevilget med kr. 1600.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt)*. Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag*; det redigeres av dr. *Torbjørn Gaarder*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *Oscar Hagem*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup*.

Vulkansk virksomhet og indpresning av ældre bergarter i Vestlandets devon.

Av Carl Fred. Kolderup.

I aaret 1915 gav jeg i »Naturen« en oversigt over »Vestlandets devonfelter og deres plantefossiler«.

Som det vil fremgaa av denne oversigt, optrær der paa strøket mellem Sognefjorden og Nordfjord bergartmasser som tilhører 3 forskjellige geologiske systemer.

De ældste av dem tilhører grundfjeldet og bestaar væsentlig av gneiser og gamle graniter. Derover ligger forskjellige skifrige bergarter, søm uagtet de er blit sterkt forandret ved tryk, sikkert kan henføres til de kambrisk-siluriske formationer. Disse bergarter er gjennemsat av eruptiver, som likeledes er blit presset og omvandlet under den saakaldte kaledoniske bergkjedefoldning, som væsentlig fandt sted i silurtiden. Over disse bergarter ligger, delvis med avvikende overleiring, fem felter av konglomerater og sandstener. Disse felter, hvis beliggenhet vil kunne sees av kartskissen (fig. 1) er: 1) Solundøenes felt ved mundingen av Sognefjorden, 2) Bulandets og Værlandets felt paa de ytterste øer og skjær vestenfor Dalsfjorden i Sunnfjord, 3) Kvamshestens felt mellem Dalsfjord og Førdefjord, 4) Haasteinens felt i den indre del av Høidalsfjorden, og endelig, 5) Hornelens felt som er det største, og som strækker sig fra de ytterste øer vest for Florø og nordøstover til Hyenfjord i Nordfjord.

Disse devonfelter er som nævnt opbygget av konglomerater, breksier og sandstener, og i de sidste er der av mig og mine medarbeidere fundet rester av eiendommelige, forholdsvis lavtstaaende planter og skjæl av fisk som maa ha levet i ferskvand. De fundne fossiler viser, at vi her har

avleiringer som tilhører det avsnit av devontiden, som vi kalder det orcadiske, og som omtrent representerer den midtre del av devontiden.

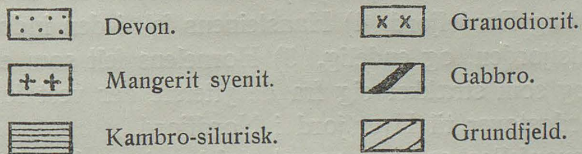
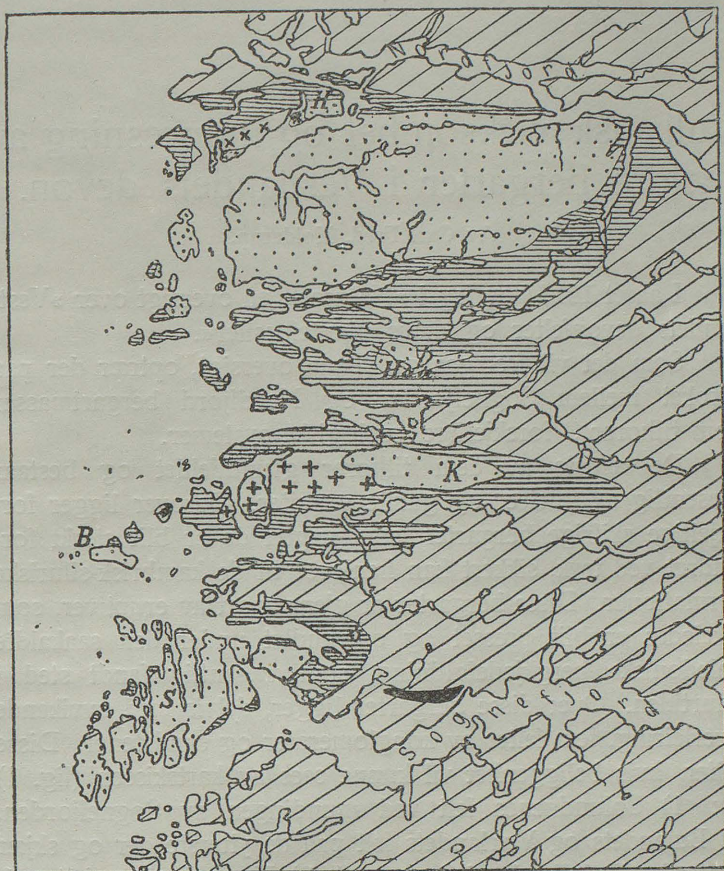


Fig. 1. Geologisk kart over strøket mellem Nordfjord og Sogn.

Efter vort tidligere kjendskap til forholdene skulde devontiden i vort land ha været en særdeles rolig periode i modsætning til silurtiden, da der i Norge pressesdes frem ild-

flytende masser samtidig som der ved store foldninger av jordskorpen dannedes en vældig fjeldkjede, som fra det nuværende Storbritannien strakte sig over den skandinaviske halvø og videre nord til Svalbard.

De undersøkelser som jeg har foretat i de sidste aar, særlig i Solundfeltet, viser at vi her har spor av gammel vulkansk virksomhet, og likeledes kan jeg paavise at de ovenfor nævnte bevægelser i jordskorpen, omend i liten maalestok, har fortsat i devontiden.

Det er disse forhold som jeg vil omtale litt nærmere i denne artikkel. Jeg vil først behandle:

Rester efter vulkansk virksomhet.

I fjeldvæggen paa nordøstsiden av den lille bugt som fører ind til Kvernhusdalen, ca. 1 km. syd for Hersvik kirke paa øen Indre Solund, fandt jeg i sin tid i det devoniske konglomerat nogen rødlig vitrende masser, som efter nærmere undersøkelse nærmest maatte betegnes som keratofyrer og kvartskeratofyrer, der er vulkanske overflatebergarter som i flere strøk i Tyskland optrær i devontidens avleiringer.

Paa nordøstre side av nævnte bugt og ca. 300 m. fra dens bund er der et litet, omtrent lodret paa kysten staaende dalsøk, hvor man har bedst anledning til at studere disse keratofyrers geologiske optræden. Det viser sig at man her har 5 forskjellige vulkanske strømmer eller muligens delvis intrusive masser nær den gamle overflate. Paa fig. 2 sees de to næst underste, nr. II og III, i forgrunden, og i konglomeratvæggen tilhøire en liten klump av haard keratofyr. Nr. IV og V med mellemliggende konglomerat sees bedst i fjeldvæggen paa den sydøstlige side av det omtrent lodret paa kysten strykende dalsøk (fig. 3). Underst ligger her konglomerat, saa kommer 10—12 m. keratofyr, saa ca. 6—8 m. konglomerat og endelig øverst 5 m. keratofyr. Keratofyrens overflate er ikke altid saa let at skille fra konglomeratets, men er dog gjennemgaaende mere rødlig. Paa grænsen mot konglomerat har strømmene delvis et noget sliret utseende med tydelige præg av gammel strømningsstruktur.

I de mørke typer av keratofyrene sees bedst den oprindelige struktur, som under mikroskopet minder adskillig om den



Fig. 2. Konglomerat med de to næst underste strømmer av keratofyr (II og III).

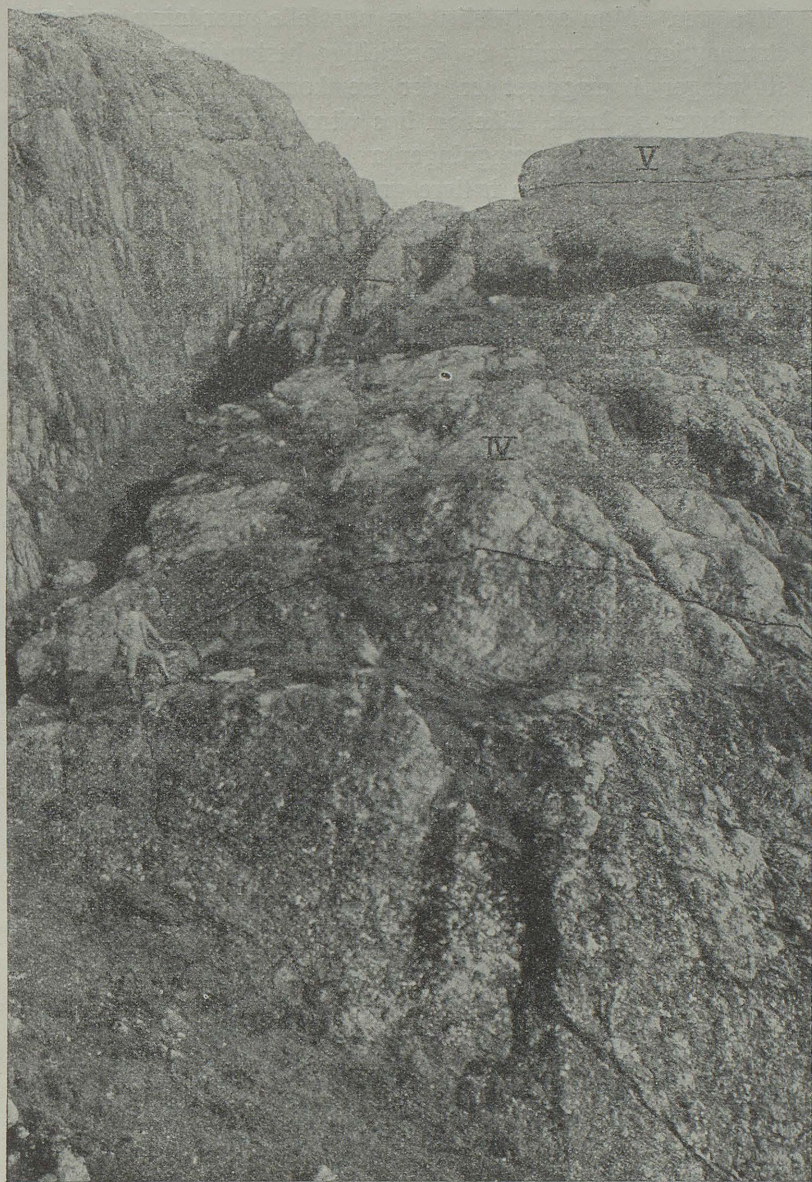


Fig. 3. Konglomerat med de to øverste strømmer av keratofyr (IV og V).

som vi finder hos de vulkanske overflåtebergarter som kaldes vitrofyre. Man ser tydelig den paralelle anordning og den strømagtige ophopning av forskjellige bestanddele. Ved opstuvninger i magmaet er der fremkommet eiendommelige foldninger og knæk. Likesom hos vitrofyrene finder vi ogsaa her porfyriske indsprængninger av forskjellige slags feltspat og av kvarts; men den tættre grundmasse hvori disse ligger indeholder ikke som hos vitrofyrene vulkansk glas, men er

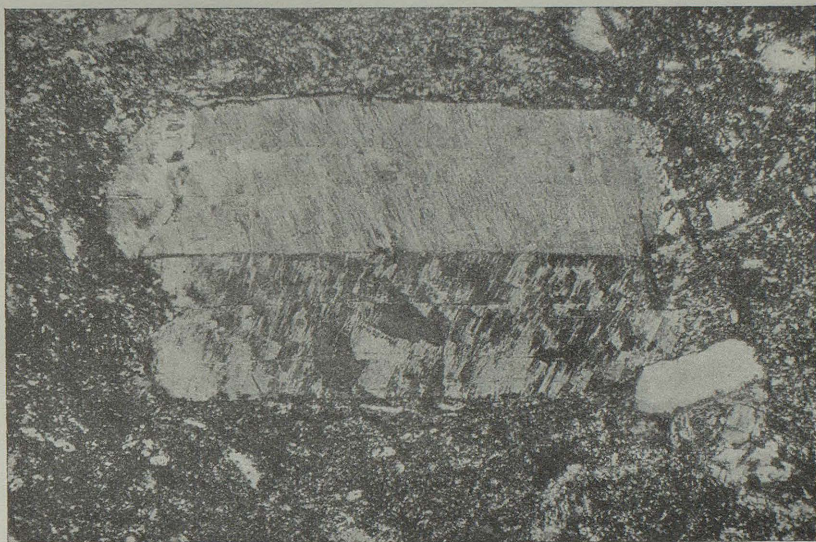


Fig. 4. Mikroskopisk billede av keratofyr, ca. 40 gange forstørret. Man ser i den finkornige grundmasse en større tvillingkrystal av feltspat.

helt krystallinsk. De mørke mineraler i grundmassen er oftest anordnet i rader, som markerer den oprindelige struktur.

I tyndslip av flere av de mere omkrystalliserte typer av disse keratofyrene ser man ofte bare rødlig feltspat som indsprængninger. Grundmassen er for det blotte øie enten sortfarvet og tæt, eller graalig og finkornig. Foruten de porfyriske indsprængninger sees der ogsaa litt større, stripeformige eller klumpformige ansamlinger av feltspat og kvarts.

Som allerede tidligere nævnt synes keratofyrene under frempresningen at være blit oprevet og de enkelte deler noget

forskjøvet indbyrdes. I enkelte prøver sees en virkelig brudstykkestruktur, saa det er sandsynlig, at der sammen med disse overfladebergarter optrær vulkanske tuffer. I enkelte vitrede fjeldknauser nord for det sted hvor billedene fig. 2 og 3 er tat, ser man ogsaa en tydelig brudstykkestruktur (fig. 5).

I denne forbindelse vil jeg gjøre opmerksom paa at der i Tysklands devon sammen med kvartskeratofyrer og de med



Fig. 5. Brudstykkebergart av keratofyr. Ca. 400 m. nordvest for Kvernhusdalens munding.

dem genetisk forbundne Lenneporfyre ogsaa optrær vulkanske brudstykkebergarter.

Foruten de ovenfor nævnte bergarter har jeg ogsaa fundet andre vulkanske bergarter nemlig de saakaldte sfærolitfelter i konglomeratet. Disses geologiske optræden, som er noget uklar, skal jeg ikke komme nærmere ind paa her.

Endvidere vil jeg nævne, at jeg i skiferbreksier, som optrær østenfor Hagevandets nordlige del (se kartet fig. 7), har fundet flere drag av uregelmæssig begrænsede ganger av røde graniter, som gjennemsætter skiferbreksien og omslutter brudstykker av den. Enkelte av disse ganger er næsten

horisontale (se fig. 6), andre næsten lodrette. Et par av gangene er 2—3 m. brede. De skiller sig ved sin lyse vitringsfarve allerede paa lang avstand ut fra skiferbreksien og konglomeratet.

Indpresning av ældre bergartmasser i devonfeltet.

Efter sin dannelse har Solunds devonfelt været gjennemsat av store forkastninger, som væsentlig har forløpet i retning n.—s., og som trær skarpt frem i det nuværende relief ved de talrike sund, fjorde og sjøer.

Av betydelig større interesse end disse forskyvninger er den overskyvning og indpresning av ældre fjeld, som jeg ved tidligere leilighet har hat anledning til at gi en foreløbig meddelelse om, og som har fundet sted i strøket Hugøen—Hersvik (se fig. 7).

Det var paa den ca. 2.8 km. lange ø, Hugø, at jeg først hadde anledning at studere forholdene. En nøiagtig kartlægning viser at der over det devoniske konglomerat paa øen ligger 3 flak, som væsentlig bestaar av en presset og opknust gabbro. Denne indeholder paa sine steder flak av skifer og er gjennemsat av epidotaarer, av pegmatitaarer av kaledonisk type og av kvartsaarer. Paa grund av gabbroens opknusning er flere av de smaa epidotaarer som gjennemsætter den brukket op og forskjøvet indtil 3 ganger paa en strækning av ca. 60 cm. Flere steder finder man ogsaa i gabbroen smaa, uregelmæssige aarer av rød sandsten, som er upresset og derfor devonisk. Dette viser os at det flak av gabbro, som er skjøvet over det devoniske konglomerat, er et parti som engang maa ha ligget nær den gamle devoniske overflate, i hvis sprækker den røde devoniske sand er blaast ind.

Det devoniske konglomerat, som ellers i feltet er upresset, er paa enkelte steder ved grænsen mot den overliggende gabbro opknust som denne og gjennemsat av talrike epidotaarer.

Undersøkelsene i feltet viser at de nævnte 3 flak engang maa ha været sammenhengende. Det oprindelige flaks undre flate synes at ha været noget uregelmæssig, men falder stort set i østlig retning eller nærmest ø.n.ø. Det er vel da rimelig at flaket er kommet vestenfra.



Fig. 6. Lyse ganger av granit i skiferbreksie. Øst for den nordøstlige bugt av Hagevand paa Indre Solund.

Paa den del av Indre Solund som ligger paa østsiden av Hagefjorden, har man paa en strækning av vel 2 km. langs kysten blottet underlaget for det devoniske konglomerat. Dette underlag, hvis overflate var bølgende, bestaar væsentlig av presset kvartskonglomerat, kvartsskifre og forskjellige grøn-skifre. Ovenpaa denne overflate hviler saa det upressede devoniske konglomerat. Men ovenpaa dette kommer igjen

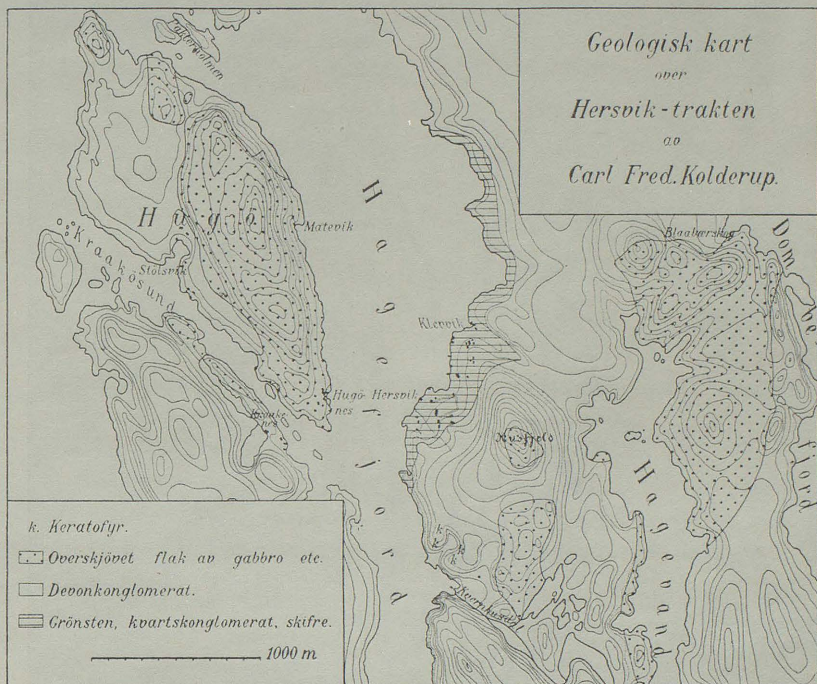


Fig. 7. Geologisk kartskitse over Hersviktrakten.

flere flak av gabbro av samme type som paa Hugø. Disse flak sees særlig godt som kalotter i Husfjeldet like ø.s.ø. for Hersvik kirke og i toppen omtrent 1.5 km. n.ø. for kirken. Kalotten i Husfjeld falder i sydøstlig retning, og dens fortsettelse i syd ligger i toppen paa nordsiden av Kvernhusdalen. Her ser man hvorledes flaket som i Kvernhusdalen er ca. 30 m. tykt, falder under en vinkel paa vel 20° ned mot havet og like syd for Kvernhusdalen overlages av devonkonglomerat. Oppe i dalen er undre grænse av gabbroen sterkt

fremtrædende og ser ut som et forskyvningsplan; den umiddelbare grænse er dog dækket. Nede ved kysten, hvis vægger paa grund av sin steilhet er utilgjængelige, synes ogsaa øvre grænse at være et forskyvningsplan. Gabbroflaket er altsaa presset ind i devonkonglomeratet.

Skal vi studere forholdene ved flakets øvre flate, maa vi søke hen mot flakets østgrænse, hvor det allerede av kartet fremgaar, at der øst for denne grænse hæver sig en række

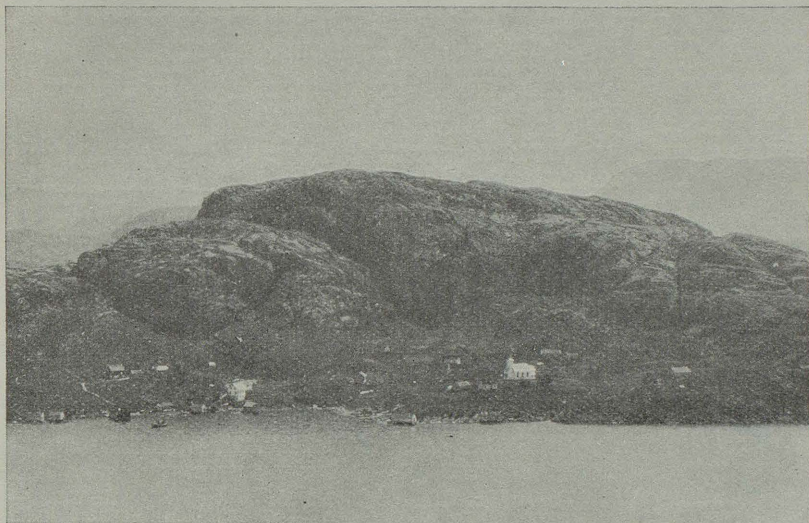


Fig. 8. Gabbroflaket liggende som en kalot over devonkonglomeratet i Husfjeld, Hersvik.

smaa fjeldknauser, som bestaar av devonkonglomerat. Snittene i de vestre vægger av disse knauser viser at det indpressede flak her gaar ind under konglomeratet, og grænsen mellem disse faar man ialfald paa flere steder indtryk av er et forskyvningsplan.

Dette sees særlig godt paa billedet fig. 9, hvor grænsen mellem det indpressede flaks øvre del og det overliggende devonkonglomerat trær sterkt frem.

De nu omtalte overskjøvne og indpressede flak i Hersvik-trakten øst for Hagefjord bestaar væsentlig av en gabbro som er av samme type som den paa Hugø. Og denne gabbro er

her som paa Hugø opknust, og desuten i overflaten gjennemsat av fine uregelmæssige aarer av rød sandsten som tyder paa at vi har et flak av gabbro, som laa nær den gamle devoniske overflate, og i hvis sprækker den røde sand er blaast ind. Det er i god overensstemmelse hermed at vi paa sine steder i flakets øvre del finder en gabbrobreksie der ofte har rød sandsten som bindemiddel, og ogsaa en tildels storstenet

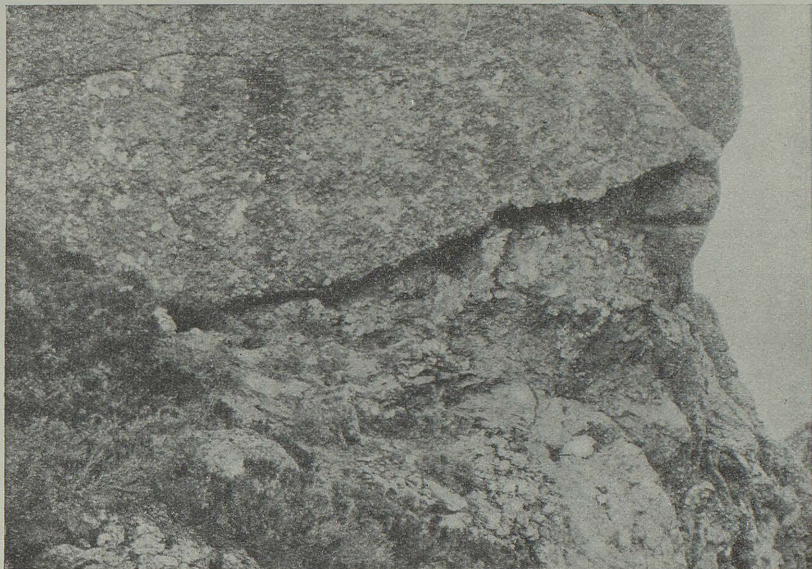


Fig. 9. Forskyvningsplanet langs øvre grænse av det indpressede flak og det overliggende devonkonglomerat.

skiferbreksie, som altsaa sammen med gabbroen er presset ind i det devoniske konglomerat.

Et snit, som er trukket gjennom fjeldmassen, saaledes som fremstillet paa fig. 10, gir os en forestilling om flakets beliggenhet i forhold til devonkonglomeratet.

Det synes klart, naar man ser paa forholdene i det hele paa Hersviklandet, at de overskjøvne flak som findes her bare er dele av et stort oprindelig sammenhengende flak som senere er delt ved erosion. Dette flak har vistnok ogsaa hængt sammen med flaket paa Hugø.

Den omstændighet at hovedbergarten i begge flak er den

samme, og at afstandene mellem flakene er liten, idet der kun er ca. 1 km. fra Hugøflaket til flaket i Husfjeld og 1.8 km. til flaket i toppen vest for Blaabærskog, taler efter min mening herfor. Der vil naturligvis mot en saadan opfatning kunne gjøres gjældende at de to flak nu ikke ligger i samme høide, idet gabbroens undre grænse paa Hugøens østside væsentlig ligger under havets nivaa, mens den i Husfjeld ligger vel 120 m., og i toppen vest for Blaabærskog ca. 100 m. o. h.; men hertil er at bemerke at Hagefjord sandsynligvis likesom de før nævnte store sund mellem Solundøene skyldes n.—s. forløpende forkastninger. Hvis de to overskjøvne flak vest og øst for Hagefjord oprindelig skulde ha hørt sammen, maa landet vest for Hagefjorden være sunket i forhold til landet østenfor. Dette synes ogsaa at være rimelig, naar vi betragter forholdene længere syd.

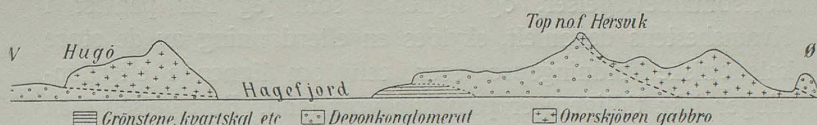


Fig. 10. Profil gennem fjeldmassene fra vestsiden af Hugø til Dombeffjord. (Sammenlign kartet fig. 7).

Om dimensionene av det oprindelige flak er det vanskelig at uttale sig, idet vi nu kun har liggende igjen de rester som denudation og erosion har sparet. Vi kan derfor kun angi minimumsmaal. For arealet blir dette 7 km.², hvad der imidlertid sikkert kun er en brøkdel av det oprindelige. Hvad flakets tykkelse angaar, kan vi komme nærmere, idet vi jo paa Hersviklandet kjender baade flakets undre og øvre grænse paa flere steder. Den største maalte tykkelse av flaket er omtrent 80 m., og det er ikke rimelig at den har været nævneværdig større i disse trakter. Mot øst og syd maa tykkelsen ha avtat; den er saaledes ved Kvernhusdalen, hvor vi kjender baade flakets øvre og undre begrænsning, kun ca. 30 m.

Spørsmålet blir saa hvorfra kan det overskjøvne flak, som væsentlig bestaar av gabbro være kommet? Da vi nu har et større felt av grønstener og gabbroer vestenfor Solundøenes konglomeratfelt, og vi endvidere har lignende bergarter længere nord, saaledes f. eks. i Alden, er det vel sandsynlig

at det overskjøvne flak er kommet fra vest eller nordvest. Dette synes ogsaa at stemme godt baade med forholdene paa Hugø og øst for Hersvik, idet flakenes undergrænse stort set begge steder holder i østlig eller sydøstlig retning.

At bestemme tiden for overskyvningen og indpresningen er vanskeligere. Nedad er tidsbegrænsningen git, idet de vestnorske devonfelter, efter de fundne plantefosiler og fiskeskjæl at dømme, maa være blit til i det avsnit av devontiden som er kaldt det orcadiske. Overskyvningen er altsaa postorcadisk. Men spørgsmaalet blir saa, er den foregaat forholdsvis snart efter devonfeltens dannelse ved processer som er at opfatte som efterdønninger av den store kaledoniske fjeldkjedefoldning, eller har vi her spor av den senere, saakaldte herzyniske fjeldkjedefoldning som fandt sted i sen karbontid og perm.

Saavidt jeg kan se, er det vel mest sandsynlig at disse horisontalbevægelser, og lignende som jeg har paavist i Kvamshestens devonfelt, skyldes en efterdønning av de store kaledoniske foldningsprocesser, selv om lignende efterdønninger ikke tidligere er paavist i vort land. Bevægelsen maa vel da ha fundet sted i slutningen av devon, efter at vore orcadiske sandstener og konglomerater var blit sammenkittet til faste bergarter.

Skulde ikke bevægelsen ha fundet sted i sen devontid kunde det, som nævnt, være rimelig at henføre den til den herzyniske foldning, hvis foldninger vi særlig kjender fra Mellemeuropa, og hvis nordgrænse findes i det sydvestlige Irland og England, og det nordlige Tyskland, hvorfra den skal strække sig østover mot Moskvabækkenet. Endvidere vet vi at Ural har deltatt i denne foldning. Det vestlige Norge ligger imidlertid fjernt fra disse omraader, og det er vel meget tvilsomt om denne fjeldkjedefoldning skulde ha bevirket horisontalforskyvninger i vort land.

Om menneskenes ældste bruksmetal.

Av professor Sebelien.

(Fortsat fra s. 125).

Førend vi imidlertid gaar over til drøftelsen av hvorfra materialet til disse gamle metalsaker stammer, skal vi omtale sammensætningen av nogen gamle saker fra *Mesopotamien*. Ogsaa her har Berthelot utført talrike analyser, og herved vist, at en del metalsaker som i 1854 blev fundet under en av hjørnesteinene under kong Sargons palads i *Khorsabad*, var veritabel bronse med ca. 10 pct. tin. De samtidig fundne indskrifter viser at dette fund skriver sig fra bygnings grundlæggelse, d. v. s. 706 f. Kr. I andre tilfælde og navnlig i gammel-kaldæiske fund fra det 3dje aartusen f. Kr. var det mest rene kobbersaker, i alle fald uten tin. En kaldæisk statuette fra ca. 2600 f. Kr. indeholdt ganske visst kun ca. 77 pct. kobber, men ved siden herav ca. 18 pct. bly, ca. 5 pct. svovel og litt jern. Man vil erindre at den arkæologiske forskning har bragt for dagen, at der i Mesopotamien før Babylonernes og Assyrernes tid levet et gammelt folk, som kaldes *Sumererne*, hvorfra man har forskjellige kunstneriske efterlatenskaper i Europas store museer. Paa *Ny-Carlsberg Glyptotek* ved *Kjøbenhavn* findes der saaledes en stenstatuette betitlet »den lille Sumerer«, som maa antages at stamme fra 4de aartusen f. Kr. Hodet paa denne figur har været brutt i stykker, men delene er atter sat sammen med metalnagler, og denne reparation menes at være foretat allerede i den gamle sumeriske tid, og det benyttede metal har man antat at være kobber, dels efter utseendet, dels efter hvad Berthelot hadde oplyst om andre slike gamle kaldæiske oldsaker. Jeg har været saa heldig ved særlig imøtekommenhet av Glyptotekets inspektør dr. Fr. Poulsen at erholde et stykke av en av disse metalnagler til analyse, og det viste sig derved virkelig, at det ikke var nogen bronsenagle, men den bestod av saagodtsom rent kobber bare med en liten forurening av jern og et spor av nikkell. Den røntgen-spektroskopiske analyse bekræftet i det hele dette resultat, men viste desuten tilstedeværelsen av litt arsen og smaa spor av kobolt. Der

er derfor ingen tvil om at den omhandlede metalnagle fra den sumeriske oldtid *ikke er nogen bronse*, men væsentlig bestaar av *metallisk rent kobber*, med smaa spor av tilfældige urenheter.

Kommer vi længere frem i tiden saa finder vi ogsaa i *Mesopotamien* egne tinbronser i anvendelse, saaledes som det allerede fremgaar av flere analyser udført av Berthelot og andre. En av de interessanteste bronsegjenstande fra den mesopotamiske oldtid har vi i bronsebeslagene paa de store



Fig. 2. Bronsedører fra kong Salmanassir den 2dens palads.

porte fra kong Salmanassir den 2dens palads, som stammer fra tiden ca. 800 f. Kr., og som findes opbevaret i *British Museum*¹⁾. Disse beslag fremstiller forskjellige krigsscener fra kong Salmanassirs erobringstogter, og er av stor historisk og kunsthistorisk interesse. I fig. 2 er gjengitt episoder av felttoget til Syd-Babylonien 850 f. Kr. Vi var saa heldige ved særlig elskværdighet av museets assyriske afdelings bestyrer Sir Ernest Wallis Budge at faa overlatt til nærmere analyse et fragment av disse porte.

¹⁾ King, L. W. — *Bronze reliefs from the gates of Salmaneser*. London 1915.

Analysen viste, at de bestod av 90 pct. kobber, 8,75 pct. tin, 0,41 pct. bly, spor av jern og 0,12 pct. arsen. Den røntgen-spektroskopiske undersøkelse, som i det hele bekræftet den almindelige analyses resultat, viste desuten at der var spor av nikkel og kobolt tilstede. De nævnte portes beslag bestod altsaa av et materiale, som var sammensat omtrent som den almindelige antikke statuebronse.

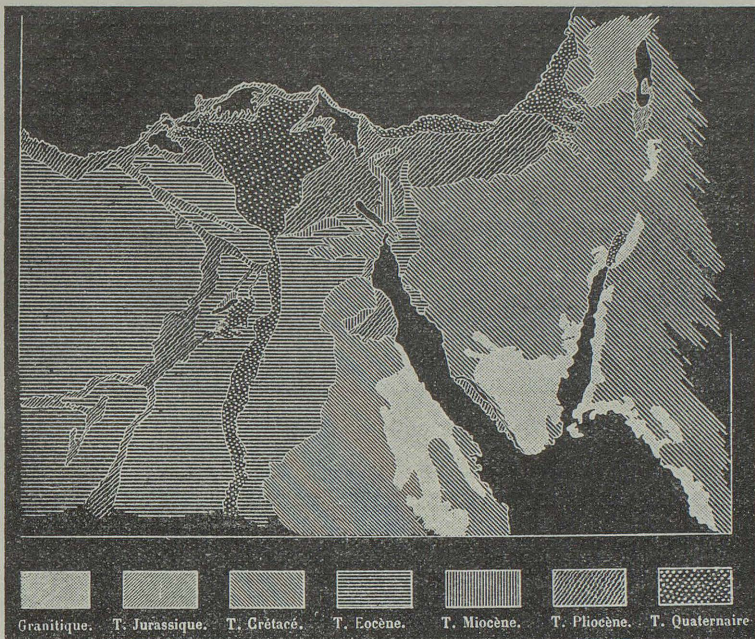


Fig. 3. Geologisk kart over Ægypten og Sinaihalvøen.

Om man nu spør, hvorfra materialet til disse forskjellige gjenstande stammer, da vet man at hverken Ægypten eller det gamle Assyrien hadde kobbergruber indenfor sine egne landomraader. Der findes vel rike kobberleier i Nubien, og det er vel mulig at en del av de gamle ægyptiske kobbersaker stammer herfra. Men de ægyptiske erobringstog mot Nubien tilhører en senere tidsperiode, og der synes ikke at være tvil om at man i Sinai-komplekset har den gamle verdens ældste kobbergruber. Et blik paa et geologisk kart over disse egne (fig. 3) viser at den sydlige del av Sinaihalvøen dannes av et

granitisk massiv, som er trængt op som en eruption gennem de omgivende sedimentære lag. Dette fjeldmassiv er atter senere gjennebrudt av dioritaarer, og dioritmassen har bredt sig ikke bare over de sedimentære lag, men ogsaa over graniten (fig. 4). Det metalførende grubedistrikt ligger paa grænsen av granitregionen mot nordvest, og strækker sig fra *Serabit al Khadem* mot syd i et belte av ca. 40 km. længde og ca. 6 km. bredde (fig. 5). Længer mot syd ved *Serbal-fjeldene* findes nogen flere metalførende lag, men de synes altid at ha hat mindre betydning end de mere nordlige lag. Det synes navnlig at være leierne i dalene *Wadi Maghara* og den litt længer mot N.O.beliggende *Wadi Nasb*, som har været søkt av de gamle ægyptere i de første dynastiers tid.

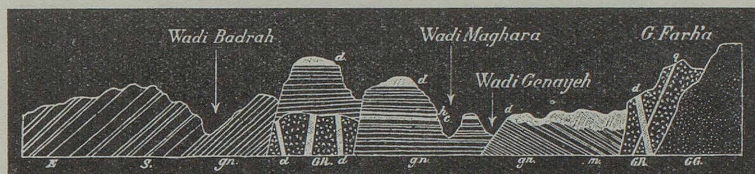


Fig. 4. Geologisk snit gjennom Sinaihalvøen.

Sandsynligvis har de derværende bergverker været drevet endnu tidligere av de derboende indfødte semitiske folkeslag, som da har forsynt de prædynastiske ægyptere med kobber. Sir William Gowland anser det ikke for usandsynlig, at der har været kobberdrift i Sinai-gruber allerede saa tidlig som 5000 aar f. Kr. Flere steder i *Maghara*-dalen findes der indhugget i fjeldvæggen indskrifter og avbildninger som viser, at allerede kongene av de første dynastier har drevet de derværende bergverker »likesom deres forgjængere«. For ca. 100 aar siden kom det paa tale at opta den gamle kobberdrift i Sinai igjen, og paa opfordring av Mehemet Ali Pascha blev forholdene undersøkt paa stedet av den tyske geolog R ü p p e l, som ogsaa fandt at der virkelig var en del malm igjen. Han fortæller at han ved et ganske enkelt reduktionsforsøk, foretat paa stedet uten noget tilslag, fik utredusert »ganske rent kobber« som utgjorde ca. 18 pct. av malmen. Samtidig utviklet sig en sterk hvitløkslugt som

tydet paa tilstedeværende arsen. Driftens gjenoptagelse blev dog fraraadet paa grund av den fuldstændige mangel paa brændsel. Det geologiske profil (fig. 4) viser hvorledes der i *Magharadalens* eruptiver findes indleiret baade et lag av brunsten og hæmatit (h), og under dette det kobbermalmførende lag (c). Den vakre røde hæmatit fra Sinai har i

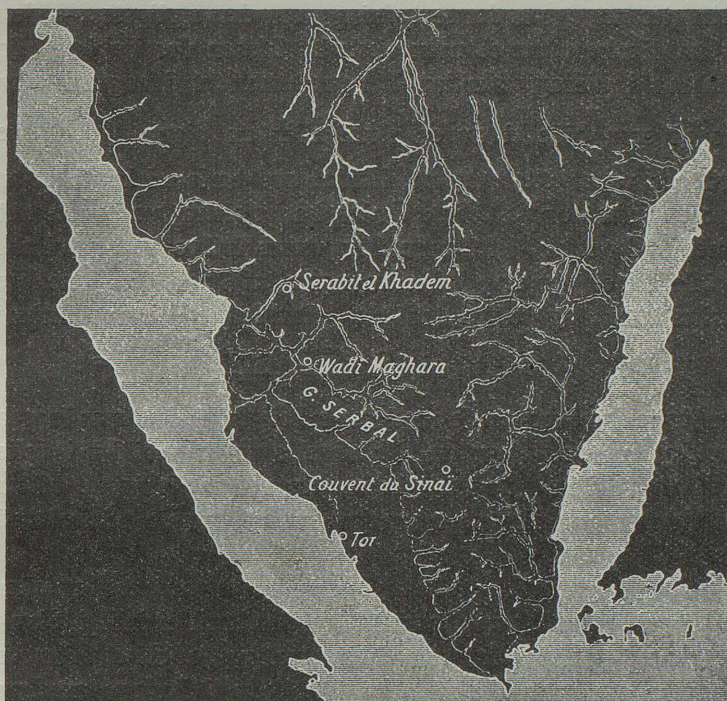
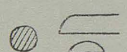





Fig. 5. Sinaihalvøen.

faraontiden været et almindelig benyttet materiale for en række skulpturer; dog synes det som om den ikke saa meget stammer fra *Magharadalen*, som fra en forekomst i selve *Serabit-fjeldet*, hvor der findes aapne indskjæringer i massivet og tegn paa at der endog har været underjordisk drift paa dette mineral.

Sinailandet betegnes i de gamle ægyptiske indskrifter som »*Mafeklandet*«, og allerede Champollion tydet ordet mafek eller mafkat, som det undertiden skrives, som *kobber*.

Dette ord har imidlertid ogsaa i tidens løp været tydet paa en mængde andre maater. Foruten kobbermalm har de gamle ægyptere i Sinai nemlig ogsaa fundet store mængder av *tyrkis*, hvilket navnlig er paavist av skotten *Mac Donald*, og i betragtning av ægypternes store værdsættelse av denne ædelsten har man fundet det rimelig at ordet mafek betyr tyrkis. Efter en meget lang debat mellem de specielle ægyptologer betragtes nu ogsaa denne tydning som den rigtigste, — den er nu likefrem hævet over al tvil. Glosen for kobber blir derimot i hieroglyfskriften betegnet med et ideogram, der ser ut som billedet av en skaal eller en digel: □ Dette ord har været uttalt *khomt*, hvilket ord endnu i koptisk har været brukt for kobber. Ordet har sjelden været skrevet fonetisk, hvorfor der længe har været tvil om dets uttale. Imidlertid er det dog lykkedes ogsaa at finde den fonetiske skrivemaate, og ordet er da, stavet med konsonantene

 det vil si  = kh,  = m,  = t

En støtte for det nævnte ideograms betydning har man ogsaa deri, at det netop var en slik digel som er avbildet i dette ord, som *Flinders Petrie* fandt med isittende rester av kobber ved sine utgravninger av det gamle tempel ved *Serabit*¹⁾.

Der kan herske tvil om hvorvidt det var kobber eller tyrkis, som var hovedproduktet av den gamle drift i Sinai-grubene, — antagelig har det været begge dele. Allerede i graven fra kong *Zer* av det 1ste dynasti finder man flere armbaand med tyrkis, og i et gammelt ægyptisk eventyr om kong *Sneferu* og troldmanden *Zazamankh* var der en juvel av tyrkis (mafek) som gik tapt.

Imidlertid er der neppe tvil om at brytningen av tyrkis har foregaat helt adskilt fra brytningen av kobbermalm. Det største av disse gamle kobberverker var rimeligvis i *Wadi Nasb*, der som nævnt ligger litt nordligere end *Wadi Maghara*. Det er i en av de her endnu tilstedeværende store gruber at der fremdeles findes den kobbermalm, som *Meh-*

¹⁾ *Flinders Petrie*. — *Researches in Sinai*, p. 34—53. London 1920.

met Ali tænkte paa at utnytte for 100 aar siden. Av hvad art denne kobbermalm er, fremgaar ikke tilstrækkelig tydelig, av de foreliggende beretninger. Flere ældre reisende beskriver den som s.k. »kobbersværte«, d. v. s. et sort hydratisk oksyd av kobber, jern og mangan, som optrær i pseudomorfofer efter kobberglans og rød kobbermalm. I fald det virkelig forholder sig saa at den malm som har været brudt i disse gamle bergverker ikke var en svovlet malm, men av oksydisk art, vil det jo i høi grad lette de i denne avhandlings begyndelse nævnte vanskeligheter ved forstaaelsen av kobberets utvinding paa det gamle kulturtrin.

Jeg har gjort en del forgjæves anstrengelser for at faa en prøve av denne Sinai-malm til analytisk undersøkelse. Sir Flinders Petrie fik under sin reise i Sinai desværre ikke tid til at undersøke selve grubene paa dette sted, og fra de andre mulige findesteder fandt han at al malm var borte. Derimot fandt han utenfor grubene i *Wadi Nasb* en uhyre stor slaggehaug med rester og avfald fra den gamle kobberutsmeltning. Denne haug hadde en størrelse av ca. 100 000 t., og heri var der bl. a. fundet 4 barrer bestaaende av metallisk kobber og av størrelse som en arm. En prøve av slaggerne fra denne haug har Sir Flinders Petrie været saa elskværdig at overlate mig til analyse.

Ogsaa Sir William Gowland omtaler i sit ovennævnte foredrag i 1912, at han har paavist tilstedeværelse av arsen i Sinai-malmen, og han har altsaa sikkert hat noget av denne malm til sin raadighet. Men hverken ved henvendelse til »R. School of Mines« eller til det rikholdige mineralogiske museum i *South-Kensington* eller til den engelske geologiske undersøkelse i *Picadilly*, London har det lykkedes at opspore nogen rest derav.

Den nævnte slaggerest fra *Wadi Nasb* har vi imidlertid analysert i *Norges Landbrukshøiskoles* kemiske laboratorium. Resultatet var at ikke mindre end 37,9 pct. av slaggen var uopløselig i syre, mens der av metaller fandtes 21,65 pct. kobber, 37,95 pct. bly, 1,9 pct. jern, spor av baade nikkell og kobolt, samt 0.45 pct. arsen, men hverken antimon, sink eller sølv eller vismut.

Smaa mængder av jern, nikkell og arsen fandt vi regel-

mæssig ved vore analyser av de ældste ægyptiske kobbersaker. Et spor av bly fandt vi ogsaa en enkelt gang, og der er i og for sig intet til hinder for at anta, at under kobberets utvinding er det meste av blyet gaat i slaggen. Derimot er det paafaldende at vi i denne slagge ikke kunde paavise noget spor hverken av sølv eller vismut, hvorav vi i de gamle ægyptiske oldsaker fandt et om end kun meget svakt og usikkert spor. Dette kunde muligens tyde paa, at der allerede i hin ældste tid, da det ublandede kobber var det almindeligst benyttede bruksmetal, har været adgang for ægypterne til at erholde sit metal ikke bare fra Sinai, men ogsaa fra andre kilder. Vismut har likesom arsen en hærdende indflydelse paa kobberet, og man har eksempler paa at kobbersaker fra det 1ste dynastis tid har indeholdt indtil 1 pct. vismut. Dog er det neppe sandsynlig at man i hine gamle tider bevisst har tilsat hverken vismut eller arsen som hærtningsmiddel. Utvilsomt er begge disse bestanddele at betragte som »tilfældige« urenheter, som stammer fra den til kobberutvindingen benyttede raamalm. Det er mulig at hjemstedet for en slik gammel vismutholdig malm er at søke paa *Kypern*, men det kan ogsaa være at den stammer fra Europa eller det asiatiske kontinent. Til nærmere undersøkelse av dette spørsmål maatte man ha noget av den originale malm fra disse gruber, og det er selvfølgelig meget vanskelig at faa tak i.

At kypriske kobbervarer har fundet vei til Ægypten, vet man fra en indskrift fra kong *Thotmes III's* tid (ca. 1560 f. Kr.), men der er ingen tvil om at den kypriske kobberindustri gaar endnu et aartusen længere tilbake i tiden, og ogsaa da kan ha fundet vei til Ægypten.

Man kan spørge, om foruten ægypterne ogsaa de gamle mesopotamske folk hentet sit kobber fra Sinai, — altsaa om den gamle sumeriske kobbernagle og andre av de mange fundne oldsaker fra disse egne som ifølge de utførte analyser ogsaa bestaar av rent kobber, er av samme avstamning som det gammel-ægyptiske. Og der er i virkeligheten intet særlig i veien for at anta dette. Arkæologen *Hilprecht* oplyser netop, om en del gamle metalsaker, som er fundet i ruinene ved *Nippur* og omliggende steder, stammer fra landet *Kimash* (d. e. Central-Arabien, nu *Djebel-Shamner*) eller fra *Meluch*

(N.V.-Arabien indtil Sinaihalvøen). Den meget intime handelsforbindelse, som den gang bestod mellem disse dele av Arabien og det gamle Babylonien bekræftes av den gamle prestefyrste av *Lagash*, som levet ca. 2800 f. Kr., og som skriver, at han »fra *Kimash* henter kobber og fra fjeldene i *Meluch* henter jern og guld«.

Ogsaa i egnene omkring *Sortehavet* har man et gammelt sentrum for kobberutvinding, som neppe i ælde staar meget tilbake for Sinai, og der er al sandsynlighet for at de gamle kaldæere har forsynt sig herfra foruten fra Sinai.

Ved *Arghana—Maden i Kurdistan* (d. v. s. fjeldlandet mellem *Armenien* og *Mesopotamien* med de tilstøtende dele av *Persien*) findes der endnu en gammel grube som skal ha været i drift i den forhistoriske tid, og de forskjellige oldsaker, som er fundet der, viser at de gamle assyrere har arbeidet i den. Der skal endnu der paa stedet midt iblandt den kurdiske befolkning leve en liten koloni av græske bergfolk, hvis forfædre skal ha indvandret i gammel-hellenisk tid. Ved venlig imøtekommenhet av den *Preussiske Geologiske Undersøkelse* lykkedes det mig at erholde en malmprøve fra disse gruber. Kobberindholdet i denne malm svinger mellem 3 og 12 pct., som væsentlig er tilstede som kobberkis. Desuten er der mellem 33 og 42 pct. jern og fra 20 til 33 pct. svovel. Av andre metaller findes der bare spor av zink, bly og arsen, foruten silikater av aluminium, kalk og magnesium.

En røntgenspektroskopisk analyse som blev utført paa denne malm av ingeniør *Thomassen*, som ogsaa har utført de øvrige røntgenspektroskopiske analyser, som der er tale om i denne avhandling, bekræftet ganske det anførte resultat av den almindelige kemiske analyse, men aabenbart desuten smaa mængder av mangan, foruten ikke ubetydelige spor av kobolt. Derimot mangler antimonet her ganske likesom i Sinai-malmen, og heller ikke har man kunnet paavise noget spor av nikkell, mens der i Sinai-malmens slagge kunde paavises baade nikkell og spor av kobolt.

Om man nu vil prøve paa at drage slutninger med hensyn til sammenhængen mellem malmenes naturlige forekomster og de derav fremstillede metalgjenstande, saa finder vi, som allerede nævnt, at i alle fald de ældste ægyptiske oldsaker vel

lar sig forklare som stammende fra malmen i Sinai. Ganske visst er det paafaldende, at kobolt som vi fandt et utvilsomt spor av i Sinai-slaggen, er fuldstændig forsvundet fra det metalliske kobber hvorav de gamle ægyptiske oldsaker bestaar. Der foreligger en røntgenspektrografisk analyse av fire av de ældste av de her omhandlede ægyptiske saker, men i ingen av dem kunde der paavises noget spor av kobolt, ikke en gang der hvor der var spor av nikkel. Man bør dog ikke tilskrive dette en altfor stor betydning. Det kan jo meget vel hælde, at alt det kobolt, som kan ha været tilstede i Sinai-malmen, under utsmeltningen er gaat i slaggen, og at kun nikkelet som maaske har været tilstede i litt større mængde, er blit med over i metallet i de faa tilfælde, hvor det har kunnet paavises der.

Derimot finder vi kobolt i begge de av os analyserte *mesopotamiske* oldsaker, i den sumeriske kobbernagle saavel som i de assyriske bronsebeslag. Men da disse gjenstande ogsaa indeholder et tydelig tegn paa nikkel, kan vi ikke søke deres modermalm i malmen fra Kurdistan, hvad man ellers kunde være fristet til, ti denne indeholder intet nikkel. Desuten viser Kurdistanmalmen et tydelig indhold av mangan, hvortil vi ikke finder noget spor i de nævnte mesopotamiske metalsaker. Selv om den sidste uoverensstemmelse ikke er noget avgjørende bevis mot antagelsen av samhörighet mellem det mesopotamiske kobber og den kurdiske malm, saa er dog den faktiske tilstedeværelse av nikkel i disse oldsaker ikke til at forklare, om man antar at de stammer fra en malm som ikke indeholder nikkel. I og for sig er der ikke noget særlig til hinder for at anta at de nævnte metalsaker fra Mesopotamien stammer for kobberets vedkommende fra Sinai-gruber, likesaavel som i de gammel-ægyptiske. Derimot maa det overlates til fremtidige forskninger at finde de kobber- og bronse-saker, som den nævnte grube i Sortehavsdistriktet har levert materiale til.

Mens vi hittil væsentlig har omtalt de av kobber og bronse bestaaende oldsaker i de orientalske land, som vi pleier at anse som den gamle verdens ældste kulturland, skal vi til slutning tilføie nogen bemerkninger om bronsene i de nordiske land. Det er jo fra Norden at inndelingen i sten-

alder, bronsealder og jernalder er utgaat, og det er altsaa i de nordiske land, at man skulde finde denne rækkefølge mest typisk utviklet.

Imidlertid er der ogsaa her, i alle fald i *Danmark* og *Sverige* ifølge *Montelius* paavist en lignende *kobberalder* som gaar forut for den egentlige bronsealder, saaledes som vi ovenfor har omtalt for andre land. For Norge synes forholdet imidlertid at være noget avvikende fra de to andre nordiske land. Hos os synes der nemlig ikke at ha været nogen ren kobberalder. Jeg har hat anledning til at analysere flere av de ældste bronsefund her fra landet, som findes paa vore museer, og de har alle vist sig at være egte tinbronser. Selv det kobberlignende metalstykke, som fandtes paa den gamle stenalderboplads ved *Ruskenesset* i *Fane* var ikke bare kobber, men en virkelig bronse.

Dette forhold bør selvfølgelig sees i forbindelse med det av professor *A. W. Brøgger* saa klarlagte syn paa hele bronsealderens rolle her i vort land. De forholdsviis faa bronsefund som i det hele tat stammer her fra Norge, synes at vise at den tidsperiode, som her i landet benævnes »bronsealderen« aldrig har været væsentlig karakterisert av bronzen som det typiske bruksmetal, men som et tidsavsnit av stenalderen, hvor de mere velstaaende har hat adgang til utenlands fra at forsyne sig med enkelte bronsesaker, som dog nærmest fortonet sig som luksusartikler, der ikke bør opfattes som »folkets« typiske bruksgjenstande. De dagligdags redskaper var under vor »bronsealder«, for saa vidt det dreier sig om vaaben og verktøi fremdeles stenredskaper, og vor s.k. »bronsealder« er derfor at opfatte som en fortsat stenalder med en begrænset import av utenlandske bronsesaker. Tiltrods for de rike forekomster av kobbermalm, som vi nu vet, at vi har i vort land, var der ikke tale om nogen hjemlig utvinning av dette metal i den forhistoriske tid. Benyttelsen av metal til bruksgjenstande i en saadan utstrækning at det satte præg paa selve tidsperioden som en »metallalder«, kom først med *jernet*, hvorpaa der fandtes rikelig tilgang i vor hjemlige myrmalm, og hvis indvinding i smibar tilstand var en let sak. Det er jo ganske interessant, at netop slik som vi kemikere vilde ha tænkt os at utviklingen er foregaat i

menneskeslegtens historie, saaledes synes den efter professor A. W. Brøgers fremstilling ogsaa at ha foregaat — her hos os, men rigtignok i motsætning til de fleste andre land.

Ganske visst er der ogsaa andre land, som sies at mangle en kobberalder som indledningsperiode til bronsealderen. Dette skal saaledes være tilfældet med England. Dog følger derav ikke at man i England heller ikke har hat nogen typisk bronsealder, med bronze som det almindelig brukte metal. Tvertimot synes det som om i England er den egte tinbronse fremstillet i selve landet som det første almindelige bruksmetal. Dog er det neppe skedd ved en bevisst blanding av de to rene metaller, kobber og tin, uagtet begge disse metaller malme findes i England. Det sandsynligste er at anta, at man har søkt at bearbeide den tinholdige kobbermalm, som f. eks. optrær i *Cornwall*, og at man da har faat bronzen direkte frem, uten at man har behøvet at ha noget kjendskap til nogen av de to enkelte metalliske bestanddele i bronzen. Og det er vel heller ikke absolut usandsynlig at de bronser der under vor »bronsesstenalder« fandt vei til vort land, netop er slike produkter, som er vundet ved direkte utsmeltning av blandet malm.

Vi har her et fuldstændig analogon til de mangfoldige messingsaker som man har fra oldtiden. Man skulde tro, at da messing er en legering av kobber og sink, har materialet til de gamle messingsaker (mynter og instrumenter fra den romerske oldtid, — ja endog et metalbeslag paa et i Osebergskibet fundet spand er av messing) været fremstillet ved sammenblanding av kobber og sink. Dette kan imidlertid ikke ha været tilfældet, da de gamle ikke kjendte sink som rent metal. Metallisk sink var i alle fald ikke kjendt her i Europa før i det 17de eller maaske i det 16de aarhundred. Naar man altsaa ikke desto mindre i oldtiden har benyttet messing i nok saa stor utstrækning, maa dette være blit ved utvinding av kobbermalm som har været opblandet med sinkmalm (galmei) enten som naturlig forurensning eller ved forsætlig tilsætning. Og det turde vel ikke være ganske ubeføiet at spørge om ikke en stor del av de forhistoriske bronser er fremkommet paa analog maate av tinholdig kobbermalm.

Bokanmeldelser.

Martin Vahl og Gudmund Hatt: Jorden og menneskelivet. Geografisk Haandbog. Tredie Bind. [8] + 706 + [8] s. 8vo. Med to farvetrykte karter og 314 tekstfigurer. Kjøbenhavn 1925 (J. H. Schultz' Forlagsboghandel A/S).

Skjønt forfatterne i forordet gjør undskyldning for, at dette bind er blit forsinket, er der allikevel grund til at fremhæve den raskhet, hvormed utgivelsen av dette stort anlagte verk skrider frem. Her i »Naturen« for 1923 (s. 55 og 381) er de to første bind anmeldt, og nu foreligger allerede et nyt, tredje bind som bringer en lignende, ikke bare kvantitativt overvældende men paa samme tid grundig sigtet og vel gjennemarbeidet stofmængde som sine to forgjængere.

Det er Asien og Afrika som omhandles i dette bind, og der mangler nu bare et fjerde som skal omhandle Europa og desuten bringe et generalregister til det hele verk.

Sin styrke har verket først og fremst i det rike, omhyggelig utvalgte stof og i den klare oversiktlige fremstilling. Særlig er der lagt vekt paa at faa frem sammenhængen mellem landenes naturlige forutsætninger og den kultur som har utviklet sig i dem. Skulde jeg peke paa hvad der maa ansees som en mangel, maatte det være at der tildels er et noksaa paafaldende misforhold mellem den plads som er tildelt de forskjellige landomraader. Gamle og særprægede kulturlande som Japan og Ægypten behandles f. eks. væsentlig knappere end langt nyere kulturomraader som Kanada og De Forenede Stater. Man faar det indtryk at planen fra først av er lagt for bredt an, og at det senere har vist sig nødvendig at knappe av paa den plads som kunde ofres paa de forskjellige lande.

Dette hindrer dog paa ingen maate, at boken varmt maa anbefales ikke bare skolebiblioteker og geografilærere, men ogsaa alle andre som har bruk for et utførlig geografisk opslagsverk. For vitebegjærlig ungdom maa den være en ren guldgrube.

Jens Holmboe.

Gunnar Isachsen: Grønland og Grønlandsisen. J. W. Cappelens forlag. Oslo 1925.

I denne bok, som forfatteren, den bekjendte polarforsker, har tilegnet norske sjømænd, fangstfolk og fiskere, takker han sine reisekamerater for godt følgeskap gjennom en række av betydningsfulde ekspeditioner, med at skildre hvad han i tidens løp har lært av dem.

Hvis sælfangerne under klappmyssfangsten i Danmarkstrædet mellem Island og Grønland ikke faar fuld fangst, hænder det at et og andet fartøi gaar op langs Østgrønland for at se hvad de der kan faa. De store barkskibe fra Tønsberg og Sandefjord er siden 1907 avløst av smaa motordrevne skuter fra Søndmør. Det var før krigen gjennemsnittlig 2—3 fartøier om aaret som tok den risiko det er at trænge gjennom drivisbeltet. Under verdenskrigen og efter den har det dog ikke været saa mange fartøier ved Grønlandskysten som tidligere, fordi spæk og skind kom i høi pris, og det derfor lønnet sig bedre at gaa efter sælen end efter landfangst.

Bare den sydligste del av Østgrønlands kyst er bebodd. Der findes dog spor av at eskimoer før i tiden har færdes helt fra sydspidsen til Independencefjorden. Den eneste gang eskimoer er truffet levende paa Østkysten nord for 70° n. br. var da Clavering paa sin baatfærd sydover fra Sabineøen i 1823 traf en eskimofamilie paa 12 personer. Det ser ut til, at de eskimoer som tidligere har færdes her ikke er utdød, men utvandret, da skeletter aldrig er fundet i nogen av de gamle eskimohytter. Eskimoene er et veidefolk, og naar jagtfeltet holder paa at tømmes, flytter de et andet sted hen.

I de danske koloniomraader paa Grønlands vestkyst er eskimoene sterkt opblandet med hvite. Helblods eskimoer findes først nord for Melvillebugten og i en koloni ved Angmagsalik paa Østkysten, som før var ubebodd, men hvor danskene i 1894 anla en eskimokoloni.

Statsmonopolet paa handelen med de grønlandske kolonier skriver sig helt fra det attende aarhundrede. I aaret 1776 utstedte den dansk-norske regjering »Fornyet Anordning og Forbud mod uberettiget Handel i Grønland« med de strenge bestemmelser for monopoliseringen som har været hævdet helt til vore dage. Handelen har siden uavbrudt været drevet for statens regning, og har tildels været ganske lønnende.

Polarisen gjør adgangen til Østkysten vanskelig. Før anlægget av eskimokolonien i Angmagsalik har den danske handel aldrig hat noget at gjøre paa Østkysten. Derimot har som nævnt jevnlig norske sælfangere besøkt den, dels frivillig for paa land og i florerne at jage moskusdyr, hvalros og bjørn, dels nødtvungen efter at være blit indesluttet i isen. Nogen fangst foregaar ogsaa ved overvintringsekspeditioner paa ræv, og der drives litt laksefiske. Det vakte derfor berettiget opsigt hertillands da Danmark i 1921 utfærdiget en bekjendtgjørelse hvori det under henvisning til den kgl. anordning av 1776 vilde lægge *hele* Grønland under de danske kolonier og stationer. Den danske regjering protesterte endog aaret efter mot oprettelsen av en norsk midlertidig meteorologisk station i Mygbugten nær munden av Franz Josefs fjord, og tok forbehold mot at den forblev paa Grønland.

»Grønland og Grønlandsisen« tegner Grønlands-spørsmålet op for os med skarpe, klare linjer. Alle som vil ha en mening om dette maa kjende major Isachsens bok.

Først gir boken os en oversigt over Grønlands natur- og opdagelseshistorie. I motsætning til megen anden polarlitteratur vidner forfatterens fremstilling om utstrakt kjendskap til de trykte kilder. Vi faar derfor en vel gjennearbeidet bakgrund for det billede forfatteren først og fremst vil vise: Den norske sælfangers kamp for det daglige brød indunder Grønland, saaledes som den idag efter generationers erfaring arter sig. Som faa, kanske som ingen anden kjender han fangstfolkets færd i Ishavet. For en del har han hentet sit kjendskap ved at granske ishavsskippernes journaler, men fremforalt har han set og hørt godt paa sine egne reiser, hvorav driften med »Conrad Holmboe« i 1923 og færden til Østgrønland med »Quest« aaret efter, indtar en bred plads i boken. Disse begivenhetsrike reiser, hvor det paa den første gik paa livet løs, er fængslende skildret og vil efter anmelderens mening finde interesserte læsere selv længe efterat det nuværende Grønlands-spørsmål vil høre historien til.

Forfatteren har oppgjort sig sin mening om det politiske spørsmål og han stikker den saavist ikke under stol. Vi følger med glæde en autoritet som ham i hans tankegang om dette spørsmåls reelle side og intet vil med rette kunne bli mere bestemmende for læserens opfatning av Grønlands-

spørsmålet end studiet av de seks politiske dokumenter, de omfattende bilag, der danner avslutningen paa den hele fremstilling.

Boken er meget vakkert trykt og rikelig utstyrt med pene illustrationer og karter. Heller ikke mangler den et navne-register.

Gunnar Holmsen.

Smaastykker.

Vor jords kemiske opbygning. Vor jords skorpe oppbygges av bergarter, og bergarterne bestaar igjen av mineraler. At mineralerne bestaar av kemiske elementer, grundstoffer, har længe været kjendt, og i den moderne røntgenteknik har vi et middel til saa at si at fotografere de kemiske elementers bygningsstene, atomerne. Ikke bare bestemme atomernes antal, indbyrdes stilling og avstand, men ogsaa analysere atomet selv. For den moderne verdensanskuelse er atomet ikke længer »atomos«, d. v. s. udelelig, men det er et litet solsystem for sig selv, hvor elektroner bevæger sig i regelmæssige baner rundt en kjerne. Et elementatoms egenskaper skyldes kjernen og de elektroner som kredser rundt denne. Kjernen betinger masse og radioaktivitet, elektronsystemet alle øvrige fysisk-kemiske egenskaper hos elementet.

Nu vet vi at de kemiske elementer er meget ujevnt fordelt i vor jord, baade i de dele av den som vi kan naa til at utforske, og i de indre dele som vi ikke direkte kan naa. Har saa denne ujevne fordeling av elementerne sine bestemte aarsaker, og hvori bestaar i tilfælde disse? I disse spørsmal ligger den moderne geokemis retningslinjer, og endel av de vegtigste bidrag til besvarelsen av spørsmalene er i de senere aar utgaat fra Oslo Universitets mineralogiske institut, fra professor V. M. Goldschmidt og hans elever og medarbeidere. Det er et mægtig arbeide som her er planlagt, og det følges med den største interesse av videnskapsmænd i ind- og utland. Tiltrods for at arbeidet endnu ikke er avsluttet, synes det rimelig at gjøre »Naturen«s læsere bekjendt med dette arbeide og med nogen av de resultater som er oppnaadd. Undersøkelsene griper ind paa mange forskjellige forskningsomraader, først og fremst paa geologi og kemi; men videre benyttes erfaringer fra fysikken og fra en række av det praktiske livs tekniske processer.

Ser man jordens historie fra geokemisk standpunkt, saa vil man faa følgende billede: Først var jorden en gasmasse, som man intet sikkert kan vite om, men som sandsynligvis har hat alle elementer i gasform blandet om hverandre. Saa indtraadte der en avkjøling, og herunder opstod en fordeling av grundstofferne i fire zoner: Inderst kjernen, en smeltetmasse av jern og andre tunge metaller, de »siderophile« elementer. Deromkring en zone av smeltede svovlforbindelser, sulfider, de »chalkophile« elementer. Saa kommer den ytterste del av jorden med silikaterne, de »lithophile« elementer, og utenom jordens faste skorpe ligger saa atmosfæren med de »athmophile« elementer. Av den sammenstilling som Goldschmidt har laget over fordelingen av alle elementer, ser vi at netop de metaller som vi søker ivrigst, jern, nikkel, platina, guld, sølv, sink, bly o. a. tilhører de »siderophile eller »chalkophile« elementer, som altsaa ligger inde i jorden, hvor vi ikke kan naa dem.

»Saaledes sank den i dypet, de tunge metallers gyldne Niebelungenskar, og den synker endnu, dag for dag. De tunge metallers tidsalder lakker mot slutten.

Vor opgave er at tilpasse vort og kommende slegters liv til slaggeskorpens muligheter, at skape fremskridt av forarmelsen.«

Som bekjendt anbringer kemikeren de forskjellige elementer i det periodiske system, hvor element-atomerne faar hver sit nummer. At dette periodiske system virkelig ogsaa er et naturligt system, fremgaar derav at man har kunnet bestemme endnu ukjendte elementers plads og egenskaper ved hjelp av dette system, bestemmelser som har vist sig at holde stik, naar vedkommende ukjendte element senere er blit fundet og undersøkt.

Efterat Goldschmidt hadde bestemt hvilke elementer som hører til i de forskjellige grupper, betragtet han gruppefordelingen i forhold til følgende sammenstilling: I et koordinat-system blev atomvolumets størrelse benyttet som ordinat, og atomnummeret i det periodiske system som absisse. Tegnes atomerne ind her, og forbindes alle punkterne med en linje, faar man en sterkt takket kurve. Paa denne kurve ligger jernsmeltens elementer i de dypeste hak, og sulfidmassens elementer ligger uten undtagelse paa de opadstigende grener av kurven, mens silikatenes elementer ligger fortrinsvis paa de nedadgaende grener, og atmosfærens elementer holder sig i nærheten av kurvernes topper. Dette resultat har vakt mere end almindelig interesse. Det viser, at der er en ganske intim sammenheng mellem et stofs atombygning og dets plads i geokemisk henseende.

Men ogsaa det mængdeforhold hvori elementerne forekommer viser en intim sammenheng med atombygningen. Goldschmidt og hans medarbeidere har undersøkt, i hvilke mængder de saakaldte sjeldne jordmetaller forekommer i mineraler, og

fundet at blandt disse er elementer med like atomtal, 58, 60, 62, 64, 66, 68 og 70, absolut oftere tilstede end den tilsvarende række elementer med ulike atomtal. Element nr. 61 er endnu ikke fundet. Denne regel er vistnok blit oppstillet før, men her er levert et bevis paa dens gyldighet.

Den gruppe av elementer som sammenfattes under navn av de sjeldne jordmetaller byr et særlig vel egnet undersøkelsesfelt for geokemisk forskning. Da man her har en række av beslegtede elementer, som ogsaa danner forbindelser som er indbyrdes analoge, er der anledning til at studere hvorledes atomkonstanterne varierer i rækkerne av det periodiske system. Disse strengt lovmæssige variationer er av meget stor interesse, ikke alene for geokemien, men ogsaa for andre videnskaper, saaledes for krystallografien, idet endel av de krystallografiske hovedproblemer ved disse studier er blit grundigere opklaret. Spesielt beskæftiger de sidste arbeider sig med spørsmålene om isomorfi og polymorfi. Isomorfi betyr at forskjellige kemiske substanser krystalliserer likt, polymorfi at en og samme substans optrær i flere krystalformer.

Jeg skal ikke gaa nærmere ind paa Goldschmidts omfattende geokemiske arbeider her. Som nævnt drives arbeiderne for fuld kraft fremdeles, og vi faar haape at der senere fra en av deltagerne i arbeidet vil komme en populær oversigt over de resultater som er vundet. Men det kan ha sin interesse at citere hvad der anføres i den sidste av de utkomne avhandlinger: »Mens et elements absolute hyppighet er en kjerneegenskap, betinges elementets geokemiske placering av elektroneringens bygning.« Som man vil forstaa, er dette en slutning av ganske vidtrækkende betydning.

De her omtalte arbeider har i de faa aar de har paagaat, allerede sat spor efter sig i det videnskabelige arbeide paa forskjellige omraader. Saaledes er der i Tyskland netop utarbeidet en systematik over erts- og mineralforekomster paa geokemisk grundlag, som væsentlig bygger paa Goldschmidts undersøkelser.

Som nævnt her i »Naturen« (T. G., 1925, s. 355) er der nylig fundet to nye kemiske elementer, nr. 43 og 75. Goldschmidt hadde paa grundlag av sine geokemiske studier forutsagt at disse elementer efter sin natur maatte være at søke i platinertser. Der blev de ogsaa fundet.

Niels-Henr. Kolderup.

Nye bøger og avhandlinger.

Til redaktionen er indsendt:

- Mentz, A. og Ostenfeld, C. H.: Billeder av Nordens Flora. Hefte 37—40 av anden forøgede udgave. (Tillægsbind hefte 3—6). København. (G. E. C. Gads Forlag).
- Lofotfisket 1925. Beretning avgit av utvalgsformanden Andersen-Strand. (Aarsberetning vedkommende Norges Fiskerier for 1925. Utgit av Fiskeridirektøren, 2det hefte 1925). Bergen 1926.
- Schjelderup-Ebbe, Th.: La Voix du Chien. 4 s. 8vo. (Inst. Général Psychologique, Bulletin Nos. 4—6, 1925).
- Hørring, R.: Fugle II (Lomfugle, stormfugle, vandhøns, tranefugle og vadefugle). 332 s., 8vo, med 70 afbildninger. Nr. 30 i serien Danmarks Fauna). København 1926. (G. E. C. Gads Forlag).
- Svenska Linné-sällskapetets Årsskrift. Årgång IX. 1926. 154 s. Stor 8vo. Upsala 1926. (Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.).
- Foslie, Steinar: Norges svovelkisforekomster. 122 s. 8vo. Med 5 plancher og 21 figurer i teksten. English Summary. (Norges Geologiske Undersøkelse, nr. 127). Oslo 1926. (I kommission hos H. Aschehoug & Co.).
- Kolle Finn: Kvalitativ Farmaceutisk Mikroanalyse. (Mikrokemiske identitetsreaktioner paa de vigtigste i apoteket anvendte kemikalier og droger). 180 s., 8vo. Med XXXVII plancher. (Norges Apotekerforenings Tidsskrift, Farmaceutisk-videnskabelig del 1926). Oslo 1926. (I hovedkommission hos Cammermeyers Bokhandel).
-

Fra
Løderen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørgsmaalstister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation, hvortil de utfyldte spørgsmaalstister ogsaa bedes sendt.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mars 1926.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriagttagelser i Norge,

aargang XXVI, 1920, er utkommet i kommission hos H. Aschehoug & Co., utgit av Det Norske Meteorologiske Institut. Pris kr. 6.00.

(H. O. 10739).

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Tidsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.
Dansk Hundestambog, Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Docent ved Københavns Universitet R. H. Stamm (Hovmarksvej 26, Charlottenlund), udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Tidsskriftet koster pr. Aargang 8 Kr. + Porto og faas ved Henvendelse til Fuldmægtig J. Späth, Niels Hemmingsens Gade 24, København, K.