

Beretning om arbeidet i 5-årsperioden 1924—28.

Av statsgeolog ARNE BUGGE.

Geologisk kartlegging.

I løpet av 5-årsperioden 1924—1928 har jeg kartlagt ferdig Eiker gradavdeling øst for Oslofeltet.

Kartbladet er gjennomskåret av en rekke omtrent øst-vest løpende ertsførende kvartsganger. Kun et fåtall av disse er innlagt på kartet, da det vilde kreve en uforholdsmessig lang tid å opgå dem alle.

Da der tidligere ikke var utført noget oversiktsarbeide, hvori inngikk både Telemarkformasjonen og gneisene ved Kongsberg, så viste det sig å være påkrevet før jeg antok noget system for kartleggingen av Eikerbladet å foreta et opfaringsarbeide også på andre kartblade, som omfattet både Telemarksformasjonen og den eldre gneis.

Grensen mellem Telemarkformasjonen og Kongsberg-Bamleformasjonen blev derfor opgått fra Sperillen til Kristiansand.

På denne måte er der i løpet av somrene 1924—1928 utført et betydelig detaljkartarbeide som henhører under kartbladene Flå, Krøderen, Kongsberg, Skien, Kragerø, Arendal og Kristiansand.

Dessuten er der leveret oversikter over de partier hvor rektangelblader mangler mellem Kragerø og Arendalsbladet og mellem Arendal og Kristiansands-bladet.

Resultatet av denne oversiktskartlegging over de nevnte grunnfjellstrøk er med karter offentliggjort i Norges Geologiske Undersøkelsses skrifter nr. 130 under titel „En forkastning i det Syd Norske Grunnfjell“.

Til det arbeide som W. C. Brøgger er beskjeftiget med om grunnfjellet innen Kragerøbladet har jeg revideret ca. 300 km²

av dette blad og jeg har her søkt å innarbeide det system som jeg har anvendt ved kartleggingen på Eikerbladet.

Sommeren 1921 har jeg gjort ferdig det lille rektangelblad Oksø og har foretatt den nødvendige rekognosering samt adskillig detaljkartlegging på rektangelbladet Kristiansand.

Foruten det her nevnte kartlegningsarbeide har jeg i mine ferier og med permisjon utført forskjellige reiser og undersøkelser av geologisk art.

Stipendiereise.

Med universitetsstipendium reiste jeg sommeren 1924 til Stockholm og enn videre en del i traktene mellom Falun og Filipstad.

Jeg studerte på denne reise de svenske geologers arbeidsmetode ved kartlegging i marken og hvorledes man i Sverige inndeler grunnfjellet.

Under de rummelige vilkår hvorunder de svenske geologer lever og arbeider er grunnfjellsgeologien i Sverige blitt høit utviklet og der er i dette land meget å lære for en grunnfjellsgeolog.

Ved Stockholm og ved de mellemsvenske gruber fikk jeg også anledning til å sette mig inn i hvorledes man i Sverige utfører og opbevarer grubekarter og jeg gir nedenfor en kort beskrivelse herav:

En kopi av alle grubekarter skal alltid finnes i Kommersbyråets bergbyrå og hvert år skal der innsamles kompletteringer av kartene.

Som en ny bestemmelse kommer at alle karter skal ha en størrelse 80×100 cm. De skal være utført i målestokk 1:800 av autorisert markskeider. Kartene og de efterfølgende kompletteringer som oversendes gjennom bergmestrene skal være utført på vanlig tegnepapir (ikke traseringer) og kopieringer fra originalkartene skal skje ved gjennomstikkning. Malmarealene skal til enhver tid være påført kartet og så vel malmen som de forskjellige bergarter skal være påtegnet kartene med de vedtatte farver.

Tverrprofiler og lengdeprofiler skal utføres og holdes à jour. Lengdeprofilene utføres vanligvis som projeksjoner, altså ikke brukne profiler og inntegning på samme profil av mulig bakenforværende og foranværende drifter tillates ikke, men hvis sådanne finnes må der legges spesielle profiler for hver drift.

Diamantboringer i grubene pålegges alltid og også langs disse er der inntegnet geologiske profiler. Der er dog ingen bestemmelse om inntegning av diamantboringer og grubene kan visstnok unnlate det, hvis de vil. Der er ved bergbyrån under utarbeidelse en ny utvidet utgave av „Svenska Normalkarta“ når denne utkommer vil den bli omsendt til alle autoriserte markskeidere og alle karter som da ikke er utført efter denne nye norm, vil bli returnert.

For å bli autorisert som markskeider kreves at ansøkeren har gått igjennom en bergteknisk skole, hvori der også må inngå et kursus i geologisk kartlegging av gruber.

Ingeniøren må derpå ha tjenstgjort under en anerkjent markskeider og må hos ham ha utført karter, som han har anerkjent. Ved innsendelse til Bergbyrået av personlig utførte karter bilagt med arbeidskartene kan man da få autorisasjon.

Denne ordning med kartene er man meget vel fornøiet med i Sverige og da kartene er tilgjengelige for offentligheten hender det ret som det er, at aksjonærer o. l. kommer op på Bergbyrået for å undersøke en grubes malmareal og malmprosent. Med dette system mener man å hindre megen usund spekulasjon. De forskjellige grubeselskapers hovedkontorer er for en del samlet i Stockholm og disse benytter sig derfor til stadighet av byråets kartsamling, da de selv ikke har nogen sådan. Også ved grubene er man meget tilfreds med ordningen, idet man gjerne vil ha en kopi ildsikkert opbevart.

Disse iakttagelser fra utførelsen av det svenske grubekartverk, kom mig vel til nytte ved utarbeidelsen av en norm for norske grubekarter, hvilket jeg som komitémedlem har deltatt i.

Kraftanlegg.

I fem års perioden har jeg utført kartarbeider og foretatt befaringer av projekteerte og ferdige kraftanlegg ved *Næren*, *Nore*, *Svelgfoss* og *Flørli*.

Fra innsjøen *Næren* på Ringsaker til *Mjøsa* er der planlagt en 4 km. lang vanntunnel. Ved driften av denne kan man vente høist forskjellige bergarter og det blev derfor efter initiativ av stadsingeniøren i Lillehammer gitt mig i opdrag å levere et geologisk kart av det område, hvor man kunde tenke å legge tunnel.

Ifølge mit kartarbeide, som blev utført sommeren 1925, viste det sig, at tunnelen vil komme til å skjære belter med henholdsvis storblokket og småblokket konglomerat som man ser det ved Biskopåsen, enn videre vil den bli drevet i lerskifer, sparagmitt og et parti med særdeles opsprukket kalksten.

På tunnelprofilen har jeg inntegnet bergartene således som de må antas å gå i tunnelens nivå og på hver bergarttype har jeg påtegnet kartet hvorledes man kan vente at bergartene vil „bryte“ og om man kan vente løst fjell.

For *A/S Svelgfoss* foretok jeg ved dets kraftanlegg i Telemarken samme sommer en befaring for å gi uttalelse om fjellets fasthet.

Våren 1925 fikk jeg i opdrag å befare den ferdige vann-tunnel ved *Nore kraftanlegg* i Numedal. (Geologisk detaljkart og beskrivelse er levert i årsberetning for 1923.) Jeg inntegnet her på tunnelkartet alle lerslepper, som jeg fant kunne tenkes å bli utvasket således at taket kunde rase ned.

Sommeren 1927 opholdt jeg mig et par dager ved *Flørli kraftanlegg* i Rogaland, hvor eieren Stavanger kommune ønsket uttalelse om der var nogen fare for ras.

Disse arbeider ved forskjellige kraftanlegg har været meget interessante og jeg har hatt den glede å møte megen interesse for mitt arbeide hos ingeniørene ved de anlegg jeg har besøkt.

Utvilsomt vil en erfaren geolog, som tilbringer hele sin tid med å studere bergarter og slepper kunne gjøre mange iakttagelser, som er til nytte for anleggsingeniøren og der kan sikkert spares mange penger ved at anleggsingeniørene benytter geologiske karter ved utarbeidelsen av sine planer.

Fundamentering.

Av fundamenteringsarbeider har jeg kun været rådspurt om soliditeten av fjellet ved broen over Ulvøundet, hvor jeg foretok en befaring november 1927.

Brønnboring.

I løpet av 5 års perioden har jeg foretatt flere reiser for å gi uttalelse om hvor man hensiktsmessigst kunde velge plassen for borhullene ved brønnboringer.

Ved *Åsgårdstrand* og *Holmestrand* foregikk boringen i flatt-fallende porfyr og med godt resultat som vanlig er i sådan bergart.

Ved befestningsanleggene på *Håøen* hadde man tidligere boret 2 hull i larvikitten, uten å finne tilstrekkelig vann.

Ved omhyggelig befaring fant jeg en finkorning syenittgang, som stryker langs bunnen av et lite nord-syd løpende dalsøkk og som kun enkelte steder kan sees i den av grus og jord opfylte forsenkning. Langs grensen var bergarten meget opsprukket og ved å sette på et borhull, som skar denne opsprukne sone, fikk man vann til festningsverkenes behov.

I *Sem* og på *Søndre Årø* har jeg foretatt befaringer, men her er ennå ikke boret.

Befaringer av mineral og ertsforekomster.

Asbest og talkum ved Faleide.

Sommeren 1928 reiste jeg for et privat selskaps regning en liten tur over Grotli til Faleide i Nordfjord for å gi uttalelse om asbestforekomstene ved Eikesvade nær Dalset og ved Raufjell.

I hornblendeskifrene, glimmerskifrene og klorittskifrene som ved Faleide avløser granittene og stryker vestover fjellene med øst-vestlig strøk og 40° — 50° fall mot nord, sees ofte mer og mindre rene partier med talkum. Særlig ved Dalset er en uren talkum, som muligens kunde bli utnyttet.

I almindelighet loddrett på skifrenes strøk sees ofte 2—3 cm brede ganger med hornblendeasbest med trådene loddrett orientert mot gangsidene.

I Raufjell er en særlig pen gang, som ganske sikkert vilde være drivværdig, hvis gangen var lang, men det rike asbestparti har så liten utstrekning, at drift neppe vil lønne sig. Asbesten er her vasket ut av gangen i en liten berghammer således at man kan krype inn i et rum mellem gangens heng og ligg.

Rummet er 3 m langt, ca. 60 cm bredt og 4—5 m høit og det har tydeligvis været fylt av asbest av utmerket kvalitet,

da man i bunnen av rummet og utenfor inngangen finner store bunter med asbest i op til 30 cm, lange bøielige tråde.

Langs sidene av gangen sees rene talkumlinser med op til 0,5 m's bredde.

Iakttagelser mellem Lom og Nordfjord.

På reisen fra Otta til Faleide hadde jeg en særlig interesse av å legge merke til grensen mellem grunnfjellet og de kaledoniske bergarter ved Lom og å iakta grunnfjellsbergartene vestover til Nordfjord.

Naturligvis blir det kun en meget overfladisk oversikt man får ved en sådan reise med rutebil frem og tilbake gjennom et område, men enkelte sikre iakttagelser kan dog gjøres.

Praktisk talt på hele strekningen fra Lom til Visnes i Nordfjord har man overalt en plagioklasrik i almindelighet temmelig flattfallende ofte skifrig granitt med pegmatittinneslutninger.

For mig, der i de senere år har arbeidet med kartlegging i Telemark-granittene, var det av en særlig stor interesse å se denne ensformige bergart, da jeg fant likheten med mine arbeidsfelter så stor, at jeg ofte kunde tro, at det var i den sydlige Telemarkgranitt, jeg befant mig.

Ved Grotli sees en mengde kvartsitt rullestener av en lignende type som kvartsitten i Telemarkformasjonen. Kvartsittdrag må her sikkerlig finnes i nærheten av landeveien. Mine iakttagelser fra disse trakter tyder således på, at det er Telemarkformasjon man har for sig, likesom det før er antydnet av Th. Kjerulf og N. H. Kolderup.

Erts og mineralforekomster ved Lysefjorden og Høgsfjorden.

Under min før nevnte reise til Flørli kraftanlegg sommeren 1927 gjorde jeg også iakttagelser vedrørende bergartene og enkelte ertsforekomster, hvilke jeg nedenfor resumerer, idet jeg henviser til kart og beskrivelse av Dr. Hans Reusch i tekst til Geologisk oversiktskart over Sønnhordland og Ryfylke N. G. U. nr. 64.

Bergarten så vel ved Høgsfjord som ved Lysefjord er en gråhvit grunnfjellsgranitt, i hvilken kvartsen er anordnet i striper, således at bergarten får en strøkretning N. ca. 30° øst og fall omtrent 60° syd-øst.

Foruten denne strøkretning der forårsages av mineralenes orientering er der også en ofte meget vel utpreget benkning med fall 30° nord-vest og op til 2—4 m. mellem sleppene.

Innover Lysefjorden er der enkelte stenbrudd, hvorfra der kan brytes til dels store blokker.

Granitten har ikke nogen særpreget farve og det er vanskelig å undgå, at der kommer årer av pegmatittisk granitt med i blokkene. Granitten er vanskelig å „tugte“ og bergarten har ikke fått nogen anvendelse utenfor de omliggende distrikter, hvortil der særlig fra bruddene ved Eidene er sendt en del sten.

I granitten forekommer amfibolittbånd, som undertiden er kisimpregnerte.

Kisimpregnasjoner i amfibolitt ser man ved *Lastebotnen* i Lysefjorden og Oltesvik i Holsfjorden.

Lastebotnen kobberforekomst har en impregnasjonsmalm, som forekommer i et op til 2 m bredt bånd hornblendeskifer, som tar sin begynnelse ved vannkanten.

Med stoll og skjæring er den malmførende sone fulgt 230 m. Forekomsten har 1764—1770 været drevet av „Enigheten Kobberverk“, der hadde sin smeltehytte på Sæbø i Hjelmeland. Forekomsten blev undersøkt ved prøvedrift 1915. 100 tonn malm som opgaves å holde 2% kobber blev utskeidet. I enkelte prøver blev funnet 0,5—1% Ni. Resultatet av de utførte undersøkelser har været, at forekomsten er for fattig til å kunne gi anledning til en ordnet grubedrift.

Oltesvik nikkelforekomst i Høle er en impregnasjon av magnetkis og noget kobberkis i et ca. 10 m bredt belte av ca. 10° nordfallende hornblendeskifer. To 8 m lange stoller er med 40 m's mellemrum drevet inn i forekomsten i dens utgående i den bratte fjellside ovenfor Oltesvik.

Magnetkisen forekommer foruten som impregnasjon også som små klumper. Drivverdigheten avhenger av magnetkisens nikkelgehalt.

Jeg har ikke latt utføre nogen analyse, men det opgis at nikkелgehalten er lav.

Nordland „Serpentin“ og Talkumbrudd ligger omgitt av kvartsitt i det store granittområde ca. 5 km. syd for Høle. I serpentibruddet, der av Reusch beskrives å være drevet i en bergart, som består av en kornig blanding av serpentin og dolomitt, kan brytes op til et par m³ store blokker.

Denne bergart har været anvent til fasadesten ved byggeverker, f. eks. i Stortingsgaten 4 i Oslo.

Skal der nu brytes mer i dette brudd, må det overliggende fjell ryddes vekk fra den 45° øst fallende gang.

Talkumbruddet ligger på nordsiden av en myr, hvorved det her beskrevne „serpentinbrudd“ ligger. Dette brudd er lite oversiktlig, da her kun har været foretatt ubetydelig avdekningsarbeide. I en skjæring 15×15 m sees et 5—6 m. bredt parti, hvori der i klorittskifer forekommer op til 30 cm. brede 60° vestfallende talkumbånd.

Talkummen er lys og kan nok få anvendelse, hvis den ved videre undersøkelse skulde vise sig å kunne brytes i større blokker.

Kartarbeide for Kongsberg sølvverk.

Den største del av mitt praktiske geologiske arbeide har i 5 års perioden været utført for Kongsberg sølvverk.

Ca. 600 m² geologisk kart i målestokk 1:25000 er ferdigtegnet og jeg har dessuten ferdig en rekke karter over etasjer i grubene i målestokk 1:400 og 1:500 samt geologiske detaljkarter på det fortreffelige topografiske kartgrunnlag, som sølvverket har latt utarbeide.

I målestokk 1:1000, 1:2000 og 1:2500 har jeg således utført geologiske karter av Overbergets fahlbånd, Underbergets fahlbånd, samt områdene ved: Nye Segen Gottes grube, Anne Sofie grube og Knutehåvets gruber. Ved hjelp av de her utførte oversikts- og detaljkarter har man nu fått et mere utvidet syn på fahlbåndenes genesis og på de såkalte „ertsbånds“ natur.

Det fremgår av kartene, at de store drag av fahlbåndskis har fulgt de eldste dioritters fremtreden. Fahlbåndene har således vært utsatte for all den metamorfose, som det eldste grunnfjell har gjennomgått.

Man må derfor, når man ønsker å skaffe sig et inngående kjennskap til fahlbåndenes natur, ha full oversikt over det eldste grunnfjells geologi.

Likeledes er det av betydning å kjenne de øvrige skandinaviske felter av lignende type.

I et særskilt avsnitt gir jeg derfor en kort oversikt over det sydnorske grunnfjells genesis således som jeg oppfatter den samt fahlbåndenes og „ertsbåndenes“ dannelse under grunnfjellets oppbygging således som vi nu ser det.

I 5-årsperioden har jeg offentliggjort:

I „La Vie Technique et Industrielle“. Supplement du Numero d'octobre 1925: Le Caractère Geologique de la Norvege et exploitation des Mines.

I Tidsskriftet „Norway“ april 1927: The Norwegian Mining Industry in 1926.

I Norges Geologiske Undersøkelser publikasjoner nr. 130 1928: En forkastning i det syd-norske grunnfjell.

Beretning om arbeidet i 5-årsperioden 1924—28.

AV statsgeolog ROLF FALCK-MUUS.

Mine arbeider ved Norges Geologiske Undersøkelse fordeler sig efter sin art på følgende områder:

1. Kartleggingsarbeidet på rektangelbladene.
2. Praktisk geologiske undersøkelser.
3. Arbeider vedrørende bergverksdriftens historie.
4. Biblioteket og bytteforbindelsene.

Kartleggingsarbeider.

Fra 1925 bestemte direktøren at jeg skulde begynne med almindelig kartlegging i 1:100 000. Det falt sig av sig selv at jeg da fikk mig tildelt bladene Nordre og Søndre Solør og Aursunden, hvor jeg som praktisk geolog allerede hadde utført en del arbeide: på Solørbladene hadde jeg studert den såkalte „sorte granitt“, hyperitten, teknisk, og på Aursundbladet hadde