



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3967	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Om Mineralindustrien og Molybden og Wolfram				
Forfatter Bugge, Arne		Dato 27.12 1945	Bedrift	
Kommune Bjerkreim	Fylke Rogaland	Bergdistrikt Vestlandske	1: 50 000 kartblad 13123	1: 250 000 kartblad
Fagområde Historisk	Dokument type		Forekomster Ørdsalen	
Råstofftype Malm/metall	Emneord Mo W			
Sammendrag				

BV.1302

Om Mineralindustrien
og Molybden og Wolfram.

BN 0126 1946 I

27-12-1945.

Mineralindustrien i Norge. wolfram - Molybden. NGU

Med 1. bilag

Arne Bugge.

Til

Direktøren for Norges geologiske undersøkelse,
Oslo.

Ifølge Direktørens anmodning skal jeg herved gi en utredning om hvorledes driftsmulighetene ligger an for den del av bergverksdriften som hører under mineralindustrien, samt våre molybden og wolframforekomster.

Av den vedlagte kurve nr. 1 fremgår den store utvikling som sten og mineralindustrien har hatt i vårt land siden århundredeskiftet, og hvorledes fordelingen av produktene var 1916 og 1938. Det bemerkes at kurvene er tegnet således at verdien av mineralindustriens produkter hvert år er tillagt verdien av stenindustrien.

Man vil se at mineralindustriens kurve jevnt fjerner sig fra den kurve som angir stenindustriens verdi, og at den vilde hatt en jevn stigning, hvis den var tegnet alene fra den ved århundredeskiftet anslagsvis var 1 million kroner til den 1938 hadde nådd et 10 gange så stort beløp.

Av kurve nr. 2 ser man hvorledes der i forhold til verdien brukes langt flere arbeidere i sten og mineralindustrien enn i bergverksdriften, hvor arbeiderantallet på grunn av rasjonalisering i de store bedrifter ikke følger med produksjonsstigningen.

Dér er stadig stor interesse for de under mineralene hørende produkter og det ser ut til at muligheten for eksport er stigende, - i alfall på enkelte områder. Jeg har inntrykk av at mineralindustrien ikke har behov av noen direkte statsstøtte for at driften kan opprettholdes i brudd og gruber, eller for at ny drift kan bli igangsatt. Leveringen til innenlandske bedrifter går stort sett sin vanlige gang.

Utenlandske forbrukere og agenter, som er kommet til landet og som sender forespørsler, regner med å få eksport igang tildels i større mengde enn før så snart omsetningsforholdene mellom landene er ordnet

--oOo--

I en uttalelse som jeg har oversendt til direktøren 13.juli-45, har jeg gitt en oversikt over min opfatning om stillingen for stenindustrien og de under ingeniørgeologien hørende fag. Idet jeg også henviser til denne utredning skal jeg søke å besvare de stillede spørsmål, idet jeg gir en oversikt over de enkelte mineraler som er gjenstand for drift. I den nevnte uttalelse av 13.juli 1945 har jeg også gitt en oversikt over min opfatning om det arbeide av ingeniørgeologisk art som bør optas eller fortsettes. Dette hører ikke under den forespørsel som er rettet til mig, men jeg finner å burde ta det med, da man i denne nybyggingens tid bør være opmerksom på skredfaren og de spørsmål som kommer under den egentlige ingeniørgeologi.

Feltspat.

Som det fremgår av vedlagte kurve nr. 3 var verdensproduksjonen 1937 ca 400 000 t. Av denne produksjon leverte Norge 32 555 t. U.S.A. stod langt foran alle andre lande. I Europa stod Sverige som nr. 1 og Norge som nr. 2. Norge har betingelser for å innta en mere fremskutt plass enn det har, særlig for leveranse av feltspatmel.

1939 eksportertes fra Norge 14 000 t. feltspat i stykker, og 7.270 t. feltspatmel. Av kvartsmel eksportertes 4.660 t. Altså tilsammen 11.930 t. Da de norske kvartsfeltspatmøller med full drift kan formale ca 30 000 t., var altså møllenes kapasitet før krigen på langt nær utnyttet,

Under krigen har flere av møllene hatt full beskjeftigelse med leveranse av kvartsmel til glassverkene. Når disse atter får anledning til å kjøpe den billigere og renere belgiske kvartssand,

kan man gå ut fra at leveringen av kvartsmel til glassverkene ophører, og det er da av stor betydning å få øket vår eksport av feltspatmel. Man forsøker derved eksportverdien ganske betydelig. I årene før krigen var således prisen for 3dje sort feltspat (mølle-
spat) kr.10-15 i stykkform og feltspatmel kr.35 - 40 pr.t. (begge f.o.b.). De tyske mølleiere var før krigen avtagere for en vesentlig del av vår feltspat og det lå naturligvis i deres interesse at formalingen foregikk i Tyskland. Fra de tyske møller levertes standardiserte og behørig kontrollerte produkter til tyske og utenlandske forbrukere. Formalingen var for en stor del overført fra Norge til Tyskland, og vi har nu en mulighet for å gjenvinne denne industri.

Avdøde statsgeolog Olaf Andersen, som var en fremstående kjenner av våre feltspatforekomster og deres utnyttelse, fremholder i sitt arbeide "Feltspat I" N.G.U.nr. 128 A at det vil være en nasjonaløkonomisk fordel om meget mer av den feltspat som utvinnes i Norge kunne forarbeides til mel innen landet. Han mener at de norske møller i det lange løp skulde ha utsikt til å seire i konkurransen med de utenlandske, fordi de har lettere kontroll over råmaterialet. Man måtte da legge an på å frembringe feltspat - kvartsblandinger av garantert sammensetning og at der for å opnå dette burde innføres en organisert kvalitetskontroll med alt eksportert feltspatmel.

Der er nu fra utlandet interesse for å kjøpe norsk feltspat og feltspatmel og de norske feltspatfolk er opmerkssomme på at det for dem foreligger som en stor opgave å heve vår mølleindustri op til et høiere nivå, således at den kan innta en sterk stilling overfor utenlandsk konkurranse. Når bare omsetningsforholdene ordnes, kan man derfor gå ut fra at der i vårt land raskt vil utvikles en mølleindustri som tilfredsstiller tidens krav.

1^{ste} sort feltspat som kan brytes i dagbrudd har vi nu lite av i vårt land. Da prisene er forholdsvis gode, forsvinner denne kvalitet dog ikke fra markedet da grubeierne finner det lønnsomt, der hvor man har gode ganger å gå over til regulær grubedrift.

Kvarts og kvartsitt.

Til innenlandsk bruk går der store mengder kvartsitt med 97-99 % SiO_2 . Til endel av legeringsindustrien og karborundumindustrien kreves kvarts med minst 99,5 % SiO_2 og der stilles forskjelligartede og strenge krav til det som tillates av forureninger av Fe_2O_3 og Al_2O_3 .

Glassverkene har i krigstiden brukt meget kvarts og kvartsitt. Så snart det går an å få kjøpt belgisk kvartssand, kan man dog gå ut fra at glassverkene går over til bruke denne billigere og renere vare.

Til eksport gikk der før krigen forholdsvis lite kvarts.

1939 3.161 t. kvarts i stykker

4.660 t. kvartsmel.

For øieblikket ser det ikke ut til at man kan vente en øket kvartseksport. Vi bør derfor, iallfall det første år, hovedsagelig regne med innenlandsk forbruk av kvarts og kvartsitt (vesentlig i stykkform). Vi har ubegrensede mengder kvartsitt med henimot 99 % SiO_2 . Det ser derimot ut til at vi har forholdsvis begrensede mengder av kvarts med minst 99,5 % SiO_2 . Jeg har ikke materiale til å foreta noen nøyaktig beregning av mengden, men jeg tviler på at vi i de kjente forekomster i det sydlige Norge har mer enn et par millioner tonn kvarts med over 99,5 % SiO_2 , hvis man kun regner med den kvarts som kan tas i dagbrudd. Da denne kvartstype danner råstoff for megen elektrometallurgisk industri, brukes der store mengder. Det er derfor av betydning snarest å få rede på hvad vi har av de rene kvartssorter, så man får klarhet i spørsmålet om de reneste kvaliteter bør forbeholdes den industri som har størst behov for ren kvarts.

Sjeldne mineraler.

De tunge "sjeldne mineraler" og beryll som er funnet ved feltspat- og glimmerbruddene har tildels vært skaidet ut som biprodukter, men man har ennå ikke funnet det regningsvarende å igangsette en egen grubedrift på disse. Ifølge de foreliggende rapporter skulde der være en mulighet for å få igang en regelmessig drift efter uranbegerts ved Auselmyren gruber på gården Myren i Holt.

Rutil.

Der har i mange år foregått en jevn rutilproduksjon fra Nes Mineralmølle nær Tvedestrand. (60-70 t.) Søker man en sådan ordning at opberedningsverket ved Rekevik skal brukes til rutilanrikning vil det passe best, hvis "Nes Mineralmølle" vil la malm fra Lindvikkollen (avstand 700 m.) opberede der.

Ved Landsverk i Sannidal er antagelig en betydelig mengde drivverdig malm som eventuelt bør anrikes ved et opberedningsverk ved Hullvann (avstand 500 m.) Da transporten fra Landsverk til Rekevik vil bli 8 km. bilkjøring og 2 km. lekertransport, kan det ikke være praktisk å anrike Landsverkmalmen ved Rekevik opberedningsverk. Flere andre steder i de omliggende distrikter finnes rutilforekomster, som kan levere skaidemalm og rik vaskemalm. Disse forekomster er dog vistnok mindre enn de 2 her nevnte.

Talkum.

Av vedlagte oversikt fremgår det at verdien av den produserte talkum er i jevn stigning (400.000 t. 1937, fordoblet på 30 år). Produksjonskurven følger omtrent feltspatens kurve, men i krisetider går talkumens kurve ikke så dypt ned som feltspatens.

1937 produserte Norge 24.701 t. talkum. U.S.A. stod langt foran alle andre land, og i Europa stod Norge som nr.3 (hvorefter Frankrike og Italia). Vi har ikke noe kjenskap til hvor store talkureserver vi har, men det er grunn til å tro at vi kan øke vår produksjon av talkum og klebermel. Det planlegges å innføre flotasjon.

Det vil være av stor betydning om der kan finnes nye anvendelser

for talkum som særlig passer for de norske typer og som kan skape en øket jevn avsetning.

Fluspat.

Av kurve nr. 3 fremgår det at verdensproduksjonen av fluspat var lav (under 100 000 t.) til begynnelsen av 1920 årene. Derpå steg den jevnt, -avbrutt av den almindelige depressjon 1932 - inntil den før krigen hadde nådd noe over 450 000 t. Denne plutselige og sterke stigning skyldes ikke bare den nye anvendelse til syntetisk kryolitt. Den skyldes også øket anvendelse til kjemisk og metallurgisk bruk. Norge har hittil hatt en ubetydelig fluspatproduksjon. men grubene (Lassedalen og Tveitstå) og flotasjonsverket (Saggrenda Verk) er under utvikling og det ser ut til at vi foruten å dekke vårt eget behov for mange år, kan levere endel fluspat til eksport. Saggrenda Verk, som får sin malm fra Lassedalen, har drevet forsøk med flotasjon av fluspat siden årene før krigen. Det har vært vanskeligheter, vesentlig pga følge av at meget fluspat gikk i avgangen. Man har dog nu efter langvarige eksperimenter og forsøksdrift opnådd gode resultater. Verket har en kapasitet av ca 2000 t. konsentrat pr. år. Ved Tveitstå i Telemark er under utvikling anlegg for å utnytte en nyfunden gang. Der kan ennå ikke sies noe om hvor stor produksjon det vil være naturlig å regne med fra denne grube. Jeg skal senere gi en nærmere utredning om forekomsten i Lassedalen.

Apatitt.

Da det nu, efter krigen - er mere regningssvarende å utnytte utenlandsk fosfatråstoff enn å drive de norske forekomster, kan man gå ut fra at de nu kjente norske forekomster blir liggende som reserver. Noe apatitt kan man regne med som biprodukt. Det er beklagelig at arbeidet ved Ødegårdens verk må innstilles umiddelbart foran det sted, hvor de egentlige undersøkelsesarbeider skulle begynne. (Se nr. 4) Men det er forståelig at man ikke finner å kunne fortsette med de kostbare undersøkelsesarbeider, når der ikke kan gis noen sikker uttalelse om at gangene fortsetter mot dypet. Av det

gangkart som jeg har sammentegnet av østgruben og vestgruben fremgår det, at de ^{ganger} apatittførende/forekommer i ett gangdrag som mot øst synker til et stadig større dyp. Efter beretningene blev der funnet apatitt nær bunden av den dypeste av de østligste sjakter. Men vi vet endnu iktet om dette er den siste gang i gangdraget eller om det fortsetter østover på stadig større dyp.

Da Ødegårdens verk har leveret ca 160 000 t. apatitt vil det være av stor verdi, hvis det kan påvises om forekomsten fortsetter mot dypet. Gangdraget synes nok å være blitt noe svakere i den nedre del ved L₄ sjakten. Det behøver dog ikke betyde at gangene hører op. Der er f.eks. et svakt parti vest for vaskeriet, men der er rike ganger høiere opp mot vest og lavere nede mot øst. Da det vel nu ikke blir tale om å fortsette grubearbeidet, kan man kun skaffe sig opplysninger om gangdragets mulige fortsettelse ved å foreta diamantboringer. Borhullene må da bores til ca 250 m. dyp og der bør bores minst 2 borhull. Selv om der ikke finnes verdifull apatitt i borhullene, vil man av kjernene få verdifulle opplysninger om ganger og bergarter. Finnes gang uten apatitt, har man påvist at gangdraget fortsetter, men selv om der ikke er apatitt i borhullet, kan der være en verdifull forekomst i ganger få meter til siden.

Der er i vårt land andre forekomster, hvor der kan være muligheter for ved opberedning å utvinne apatitt-konsentrat. Ved Landsverk i Sannidal, er ennvidere en liten skjæring hvor der står en apatittgang, som bør undersøkes noe nærmere, så man har rede på om der er noe å bryte, og hvis man i en mulig ny krisetid må søke å bringe rede i om der kan skaffes norsk apatitt.

Kalksten.

Som følge av det stadig økende kalkstensbehov kan det antas at der ikke kommer til å gå noen lang årrekke før man i det sydlige Norge må gå over til en relativt kostbar grubedrift, hvis man vil produsere de renere kalkstenssorter. (1912 var kalkstens produksjo-

nen omkring 300 000 tonn og før krigen kan man anslå at den var 4 ganger så stor.)

Det er derfor av stor betydning at man skaffer sig rede på hvor meget kalksten vi har og hvilke kvaliteter.

Ved å undersøke kalkstenens kemiske innhold, struktur, oppløselighetsgrad og anvendbarhet til brenning, vil man derved få en nyttig oversikt over hvor meget vi har til de forskjellige formål. Man kan derved undgå at kalksten som muligens er særlig egnet til et spesielt bruk, blir brukt op som råstoff der hvor man like godt kunne anvende en annen type som vi har mere av. Man bør også nu være opmerksom på at kalkstensfelter som nu ikke er i drift, men kan gi et godt råstoff for industri, bør fredes for husbygging og anlegg som kan bli en hindring for utnyttelse.

Glimmer.

Det hører ikke under min opgave å utrede glimmerspørsmålet. Jeg vil derfor vedr. glimmer kun bemerke, at det må ansees for et meget betydningsfullt spørsmål i vårt land å finne utnyttelse for de store mengder skrapglimmer som kan skaffes til billig pris. Man arbeider meget i utlandet med å finne frem til en utnyttelse av sådan glimmer, og det er også i vårt land en stor opgave for forskningen. Jeg har tidligere arbeidet med dette spørsmål og mener at her er en betydningsfull opgave som bør søkes løst.

Granat.

Før krigen var granatproduksjonen optatt ved Saggrenda verk. Det lykkedes å få solgt noen partier men Kongsberg granaten har vanskelig for å stå sig i konkurransen med utenlandske granat, da en relativt stor prosent av salgsproduktet består av ganske små krystaller og da den utenlandske er renere. Det er en betydningsfull opgave å undersøke om vi i vårt land kan finne sorter som bedre kan konkurrere med den utenlandske, samt om man ved en spesiell behandling kan få et bedre produkt eller om man kan finne frem til en anvendelse som passer for den granattype som finnes på Kongsberg.

Tungspat.

Det er i Norge et ganske betydelig behov for tungspat. Frantzefoss bruk har forsøksvis opptatt drift av tungspatgangen ved Tråk og samarbeider ennvidere med Kongsberg Sølverk om en mulig utnyttelse av tungspatgangene der.

Stenull.

Der er interesse for anlegg av stenullfabrikker rundt om i landet og der utføres analyser og forsøk for å finne frem til de best skikkede bergarter.

Stenullindustrien synes å stå foran en betydelig utvikling, men dens produkter er iallfall hittil kun beregnet på innenlandsk forbruk.

Molybden.

Der har vært drevet forsøksdrift ved en stor mengde molybdenglansforekomster, men kun innen den 6 km. lange strekning på Knabenheiene fra "Hammenforkastningen" til Kvina grube er der funnet forekomster som kan antas å levere malm, som kan utnyttes med fordel, hvis man skal kalkulere med de priser som nu nevnes som sannsynlige.

Ved Oterstrand grube i Laksådalen og Sørumsåsen grube i Lier er bygget gode flotasjonsanlegg, men da man ved disse gruber regner med å måtte ha kr. 8 - 10 pr. kg molybdenglans for å igangsette lønnende drift, kan man under normale forhold ikke regne med disse gruber som produsenter, hvis driften ikke kan bli billigere enn grubenes driftsbestyrer har regnet. Jeg kjenner ikke Oterstrand grube, men jeg har foretatt en befaring ved Sørumsåsen grube og kan ikke se at der ved denne er betingelser for å få igang en lønnende drift, når man skal regne med de nuværende priser.

Ved Kvina grube er bygget flotasjonsanlegg som er beregnet på utnyttelse av gjenstående malm i gruben og malm som muligens finnes i fortsettelsen av gangen under grunnstollen. (Håbets stoll.)

Den gjenstående malm i gruben må eventuelt brytes i dagbrudd. Det vil dog ha sine vanskeligheter å drive dette oppe på høifjellet (850 m.høide). Hvis gangen som er gjenfunnet på Håbets stolls nivå viser sig å være drivverdige, må der utføres meget opfaringsarbeide og anskaffes heisemaskin osv. før denne del av gruben kan komme i produksjon.

Ved Knaben II grube er anlegget ferdig til drift og man kan forhåpentlig derfra levere malm av sådan kvalitet at gruben kan drives med de lave priser som man må regne med å få for flotasjonskonsentrat.

Wolfram-forekomsten i Ørsdalen.

Det påbegynte undersøkelsesarbeide har vist at der er mulighet for å finne en betydelig mengde lavprosentig malm. Jeg har i rapport av 7/12 1945 nærmere beskrevet forekomsten og de arbeider som må gjøres for å få rede på malmens verdi og utstrekning.

Oslo, 27. desember 1945

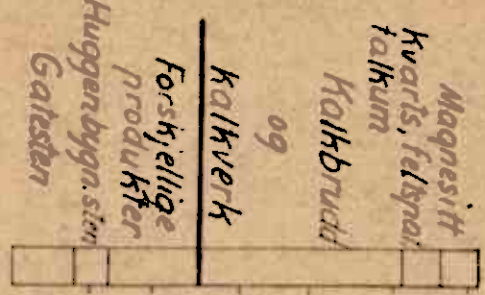

Arne Bugge

HAMAR BANKPOST

millkr. 1938

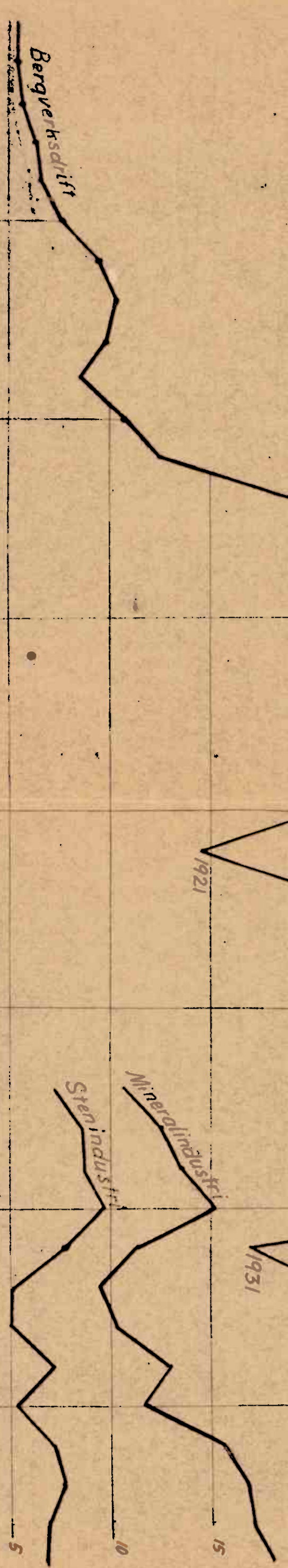
Nr. 1

Stenindustri Mineralindustri



Stenindustri

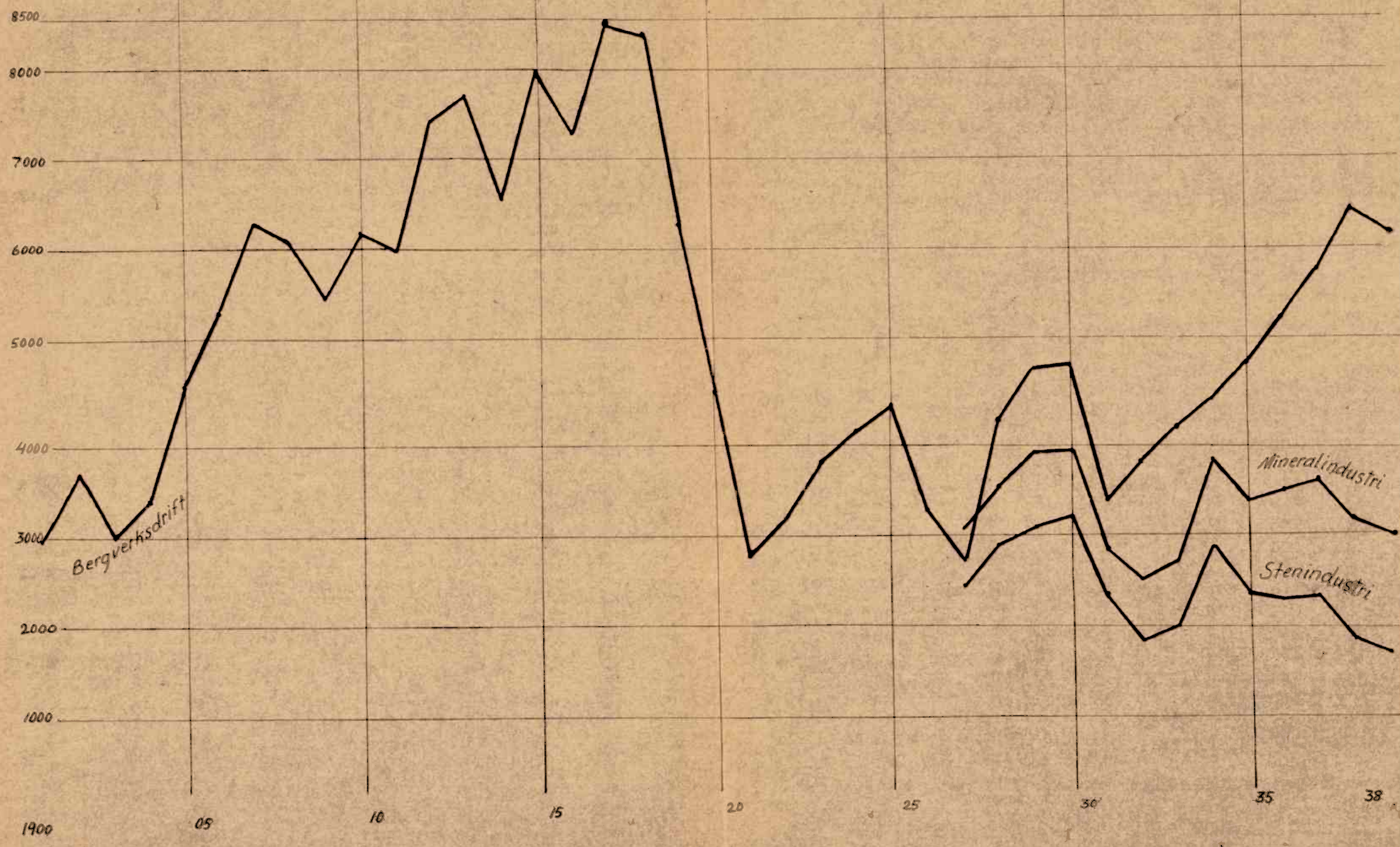
Mineralindustri



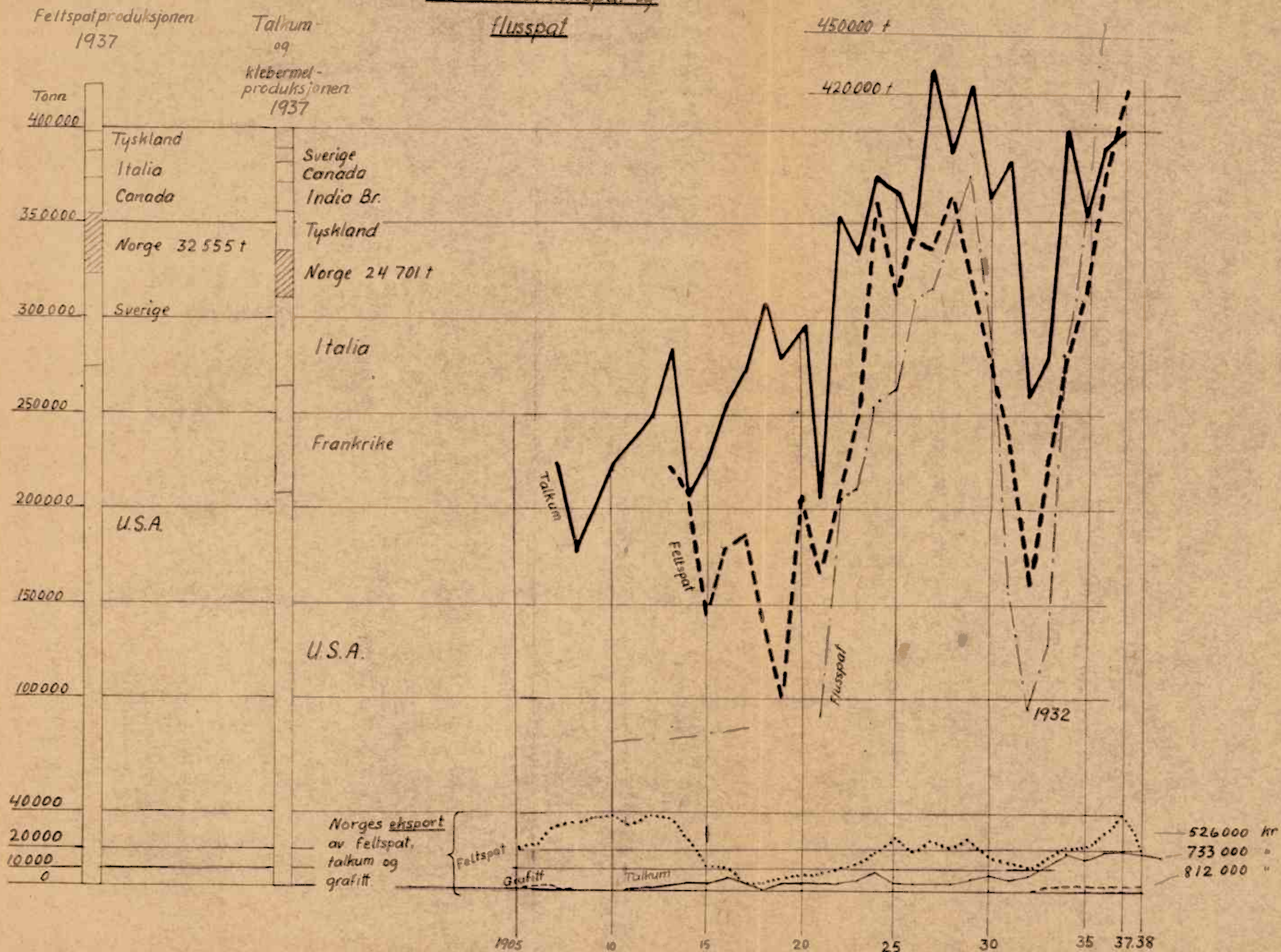
Bergverksdrift

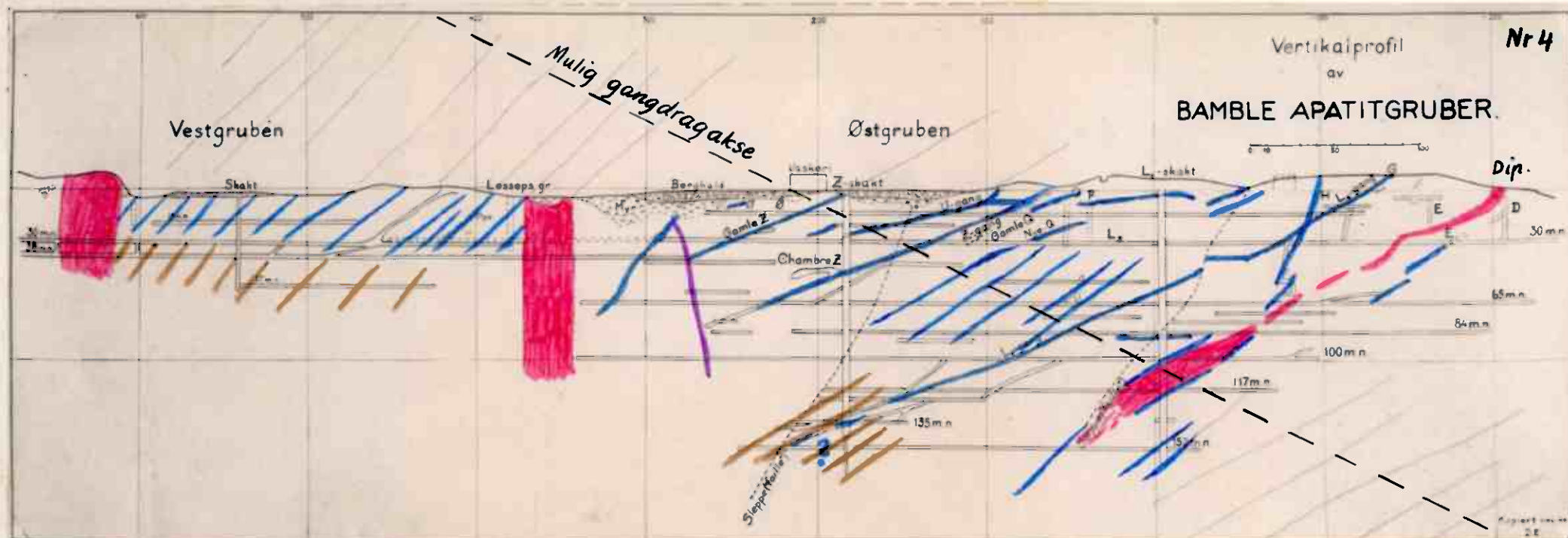
Mineralindustri
Stenindustri

Antall arbeidere



Verdensproduksjon
av talkum, feltspat og
flusspat





Avbyggede apatittganger. Gruberummenes beliggenhet er ikke inntegnet på kartene. Ved Østgruben ved L₄skakten er apatittgangene inntegnet efter muntlig meddelelse.

Flogopitt-enstatitt-ganger. Gangenes beliggenhet er ikke inntegnet på kartene. Ved "2"-skakten er gangene inntegnet efter muntlig meddelelse.

Antyder gangenes mulige fortsettelse og muligens borteroderte ganger i dagen.

Diabas

Pegmatittgang (mikroklin)

Apatittgang m. flogopitt randzone

Flogopitt-enstatittgang med ubetydelig apatitt

Dip. Dipyrgangen (en oligoklaspegmatitt)

STEN OG MINERAL-INDUSTRIEN.

Sten og mineralindustrien spiller en ganske stor rolle i vårt land. De produserte varer til innenlandsk bruk og til eksport hadde 1938 en verdi av 18 millioner kroner. Dette er omtrent 1/3 av verdien av malmproduksjonens produkter.

Den relative betydning for distriktene fremgår ikke helt av disse tall. Da sten og mineralindustrien i høyere grad enn malmindustrien er spredt over landet ved en mengde mindre bedrifter, fordeles betalingen for produktene langt jevnere utover distriktene, og en relativt stor del av beløpene går til arbeidslønn. Ca 3000 mann, d.v.s omtrent 1/3 del av arbeiderne ved malmgrubene, hadde således 1938 arbeide ved sten og mineralindustriens bedrifter, og dette var arbeidere som for en vesentlig del kunne bo på sine hjemsteder og i fritiden vareta sitt arbeide der.

Siden jeg blev ansatt som statsgeolog, har jeg arbeidet meget med sten og mineralindustrien, og har fra bedriftene for hver arbeidsdagren, jeg har tatt op, fått opfordringer om å utrede en rekke spørsmål vedrørende bruddene og mineralene, og man har bedt om spesialarbeider av geologisk art, men jeg har måttet svare, at jeg personlig ikke har tid og jeg mangler assistenter.

Da det er av så stor betydning for distriktene og landet at sten og mineralindustrien har fremgang, vilde det være meget ønskelig om der kunne utføres de arbeider av geologisk art, som er mest påkrevet for å gi bedriftene den støtte de søker.

I det følgende skal jeg gi en kort oversikt over sten og mineralindustrien i Norge og de studier og undersøkelser som er igang og som jeg mener nu må opptas med full kraft for å fremme produksjonen for innenlandsk bruk og eventuelt for eksport.

STEN-INDUSTRIEN.

Det har i tiden mellom verdenskrigene vært vanskelig å opprettholde vår gamle granitt-industri (gatesten, kantsten, dokksten) da betong og asfalt på flere områder har konkurrert ut granitten, og fordi man i alle land -der hvor det var anledning til det, gikk over til å anvende landets egne produkter for derved å avhjelpe arbeidsledigheten. For spesielle stentyper som den såkalte "labrador" fra Laryikstraktene har man til stadighet hatt en god eksport, da denne kvalitet er meget efterspurt og da den ikke kan skaffes i noget annet land.

Innen bygningsindustrien har det vært en økende anvendelse for forarbeidede produkter, idet man i stor utstrekning er gått over til å bekle veggene - iallfall på de nedre etasjer - av betongbygg med sagede stenplater. Innvendig anvendes i økende mengde pålerte plater med sterke farver og utpregede mønster til veggbekledning og forskjellig utstyr.

Denne utvikling av bygningsteknikken ga meget arbeide for stenindustrien de nærmeste år før siste krig. Også skifer og helle-industrien var i god utvikling før krigen og også her er der gode muligheter for å få eksport igang, når vi får bedre fraktforhold.

De stenindustri^{har}drivende i årene før og under krigen lagt meget arbeide i å utvikle sine brudd, således at når de etter krigen får anledning til å utføre de maskinelle fornyelser somtrenges, vil de stå rustet til å kunne levere store mengder av de forskjellige stenprodukter. De enkelte firmaer har god rede på de bergartstyper som de kan bruke og hvor der er muligheter for å finne bergarter egnet for stenindustriens formål. Deres arbeide lettes meget, hvis der i de distrikter, hvor bergarten egner sig til industrielle formål, blir optatt spesielle geologiske kart med særlig henblikk på å støtte stenindustrien. Et spesialstudium av bergarten hvert enkelt sted kan også komme til nytte på mange måter som idag ikke i detalj kan forutsees.

Der foreligger som bekjent en utmerket og meget benyttet beskrivelse av våre granitter i J.Oxaals arbeide "NorskGGranit", N.G.U. nr. 76 1916 og J.H.L.Vogt "Norsk Marmor" N.G.U. nr. 22 1897. I disse beskrivelser finnes mange verdifulle opplysninger om bergarter skikket for stenindustrien, men der mangler en samlet oversikt av alle stenindustriens bergarter hvor man finner alle de oppgaver om stenens brukbarhet som nu kreves, (motstandsevne mot : knusning, frost, forvitring o.s.v.)

Det vil også være ønskelig i et sådant arbeide å medta pukk-verksdriften. Der stilles nu så mange krav til kvaliteten av de forskjellige typer pukk og maskinsingel, at det må ansees å være påkrevet at der gis en beskrivelse av bergartstyper, som kan tenkes brukt og disses forhold for knusning, forvitring, oppløsning, klebeevne til asfalt, o.s.v.

Efter et foredrag som jeg holdt i Polyteknisk Forening våren 1942, fikk jeg fra stenindustrihold og fra flere andre interesserte sterke henstillinger om, at jeg måtte gå igang med en utførlig beskrivelse av vår stenindustri og de bergarter som var skikket for stenindustrien.

Man mente at et sådant arbeide vilde være av stor betydning. Det bør kunne støtte stenindustriens folk i deres arbeide med å finne frem til de best skikkede bergarter, der kan opdages nye brukbare bergarter og en vakkert utstyrt beskrivelse av vår stenindustri, vil virke til å gjøre våre stenindustriprodukter kjent innenlands og utenlands.

Jeg vil gjerne imøtekomme henstillingen om å ta mig av utgivelsen av en beskrivelse av stenindustrien, de bergarter den benytter og de produkter den leverer, men da jeg også har flere andre oppdrag, og da dette blir et meget stort arbeide, kan jeg kun opta det, hvis der stilles en assistent til min disposisjon. Jeg tror også det vilde være heldig om jeg i ledelsen av arbeidet kunne ha en rådgivende redaksjonskomitte av stenindustriens folk å henvende mig til, for at man derved kunne opnå de best mulige tekniske resultater.

MINERALINDUSTRIEN.

Mineralindustriens utvikling har, sammen med storindustrien, vært i jevn fremgang siden århundredeskiftet og særlig etter forrige verdenskrig. Fra en verdi av ca 1 million kroner ved århundredeskiftet er produksjonsverdien steget således at den 1938 hadde nådd ca 10 mill. kroner.

Kalksten, kvarts, feltspat, talkum, grafitt, flusspat og magnesitt har vært de viktigste produkter. Der er også produsert endel rutil, glimmer, granat o.l.

Kalksten.

Kalkstensproduksjonen var i jevn økning i mellomkrigstiden, således at produksjonen 1938 var kommet op i over 1 mill. tonn. Av produksjonen gikk 51 % til sementfabrikkene, 34 % til den kjemiske gjødningsindustri, 6,5 % til den elektrometallurgiske industri og 6 % til cellulosefabrikkene. 12 % gikk til mørtel, kalkstensmel, forskjellig kjemisk industri, fyllmasse m.m. Der blev importert et betydelig kvantum belgisk kalksten til karbidfabrikasjonen og eksportert litt brent kalk og kalksten til Sverige. Når fraktforholdene tillater import, er det mulig at man atter går over til import av belgisk kalksten til spesielle anvendelser.

Der er blandt de industridrivende stor interesse for å finne frem til de kalkstensorter som passer best for de forskjellige behov, men der mangler detaljerte beskrivelser. Man søker opplysninger i de arbeider som er utkommet av J.H.L.Vogt, Carl Bugge og Olaf Høltedahl, henholdsvis 1897, 1905, 1912 og 1921. Men der savnes i høi grad en samlet oversikt, hvor man finner beskrivelser med oppgaver over de mange detaljerte krav, som der nu stilles til struktur og kvalitet.

Når man betenker at produksjonen er 3-doblet siden 1916 og man samtidig er opmerksom på de stadig økende anvendelser, vil man forstå at det er av stor betydning for denne industrigrens utvikling at der leveres detaljbeskrivelser av kalkstentypene. Vi får da rede på hvor store kalkstensmengder vi har i de forskjellige landsdeler, og dertil kunne gis overmåte nyttige opplysninger til alle som har bruk for kalksten. I en beskrivelse av kalksten bør også medtas dolomitt.

Feltspat og kvarts.

Disse mineraler er beskrevet av Olaf Andersen, Tom Barth og O.A.Broch henholdsvis i N.G.U. nr. 128^a, 128^b, 141 og deres

bøker er velkjent lesning for alle feltspatindustrimenn. Siden Olaf Andersen skrev sine feltspatarbeider, har der vært stor økning i produksjonen av kvartsitt og kvarts med detaljkrav til SiO_2 , Al_2O_3 og Fe_2O_3 innhold. Det viser seg at vi har betydelige mengder kvarts med omkring 99,5 % SiO_2 . Det er mulig at der kan oparbeides eksport av disse rike kvartstyper og for den norske industri er det av stor betydning å finne frem til de kvartstyper som er best skikket for de forskjellige behov. - En utvidelse av beskrivelsen av feltspatforekomster til også å omfatte "kvarts" og den "kvartsitt" som har fått industriell anvendelse, vil derfor være meget ønskelig. Flere kvartsbrudd er uttømte etter en kort driftstid, og vi har ingen oversikt over hvor meget det kan antas at der finnes i landet av de reneste typer. Iallfall i det sydlige Norge ser det ut til at vårt forråd av kvarts som kan brytes ved stenbruddrift er temmelig begrenset. Det vil derfor være av stor betydning at vi snarest mulig får oversikt over hvor meget "kvarts" egnet for stenbruddrift som det antas at vi har i vårt land.

Det er dessuten ønskelig at undersøkelsene av feltspatgangene fortsetter, så de interesserte kan få råd og veiledning.

Den samlede feltspatproduksjon har siden noe før århundreskiftet holdt seg på 20-40 000 t. med en nedgang i krigsårene, og der er mulleanlegg for formaling av ca 30 000 tonn pr. år. Til å begynne med var feltspatdriften forholdsvis enkel, idet man drev på de rike klumper 1ste sort feltspat som lå i dagen. Nu er disse for en vesentlig del utdrevet, og man må gå over til grubedrift etter 1ste sort feltspat, samtidig som 2nnen og også 3dje sort er blitt viktige eksportartikler. I de siste år før krigen har det stadig vært spørsmål om å levere forskjellige typer av kalknatronfeltspat og lerjordrik feltspat.

Feltspat og kvarts er mineraler som er spesielle for Norge. Før krigen var vi nr. 3 blandt verdens feltspatprodusenter. Rekkefølgen var : USA, Sverige, Norge, Canada, Italia, Tyskland. Feltspatprodusentene legger meget arbeide i å øke produksjonen og forbedre kvalitetene. I dette arbeide vil det være en verdifull støtte hvis det fra det offentliges side sørges for at det gjennom studier av våre feltspat- og kvartsforekomster og beskrivelser utredes hvad det kan antas at vi har av de forskjellige feltspattyper. Et sådant undersøkelsesarbeide er ønskelig for å fremme eksporten, men det er også påkrevet for at vi skal få vite hvor meget vi kan anta å ha av noenlunde billig feltspat til vårt eget forbruk som er omtrent 20 % av produksjonen.

Talkum.

Der foreligger ikke noen beskrivelse av hvad vårt land har av råstoff som er egnet til fremstilling av talkum og klebermel. Bedriftene arbeider energisk for at vi kan øke produksjonen og holde oss høiest mulig i kvalitet.

Grubene opfares med stor grundighet og et firma har anskaffet en finknusing hvorved der leveres et særlig finmalt produkt "mikroniserte mineraler". (Også andre mineraler, f.eks. dolomitt og kalksten egner sig for denne "mikronisering".) Der arbeides også med planer for flotasjon av fattig talk. Der utføres altså fra firmaenes side et betydelig arbeide for at de skal nå høiest mulig frem i å levere konkurransedyktige produkter.

Det vil være av meget stor betydning om også det offentlige støtter dette arbeide ved at der optas studier av våre talkumforekomster, således at vi får rede på kvaliteter og de mengder vi kan regne med å ha i vårt land. Vår talkumproduksjon begynte i 1911 og der produsertes 1938 nesten 25 000 tonn til en verdi av omkring kr. 800 000. Der anvendtes ca 20 % til innenlandsk industri. Rekkefølgen av de talkumproduserende land var 1938: USA, Frankrike, Italia, Norge, Tyskland, India Br., Canada, Sverige m.fl. Norge inntar altså en fremskutt plass, og der er all grunn også for det offentlige gjennom studier av talkumforekomstene å finne ut hvor meget vi har og hvorledes industrien best mulig kan støttes.

Flusspat.

Før 1920 anvendtes der i verden kun ca 100 000 tonn flusspat pr. år, men efter 1920 har produksjonen øket. Som de fleste andre produkter hadde den en depresjon 1932, men har forevrig vært i jevn stigning inntil 1938, da den var oppe i $\frac{1}{2}$ mill. tonn. Årsaken til stigningen er at man i stadig økende grad er blitt opmerksom på flusspatens rensende evne ved smeltningsprosessen, men også at man i stadig større utstrekning benytter den til fremtilling av kryolitt. - For Norge har denne raske økning i flusspatproduksjonen stor interesse, da vi har ganske betydelige flusspatforekomster og efter de opgaver som forelå før krigen, har vi betingelser for å innta en ganske fremskutt stilling i flusspatproduksjonen, da flusspatmengden på de kjente forekomster i verden ansees å være meget begrenset.

For å få på det rene i hvor høi grad det kan ansees riktig at vi lar flusspat gå til eksport, er det nødvendig snarest

å få så god oversikt som mulig, over hvor store flusspatmengder vi kan anta å ha i vårt land, og hvorledes man nu ser på flusspatforbruket og flusspatbeholdningene i verden. Når et sådant oversiktsarbeide foreligger, kan vi med større sikkerhet enn nu gi en uttalelse om i hvor høy grad det ansees å være fomålstjenlig at vi deltar i eksporten.

Grubene står godt rustet til å øke produksjonen. Ved Tveitstå grube i Telemark har man funnet en ny lovende forekomst av særlig ren flusspat, og ved Saggrenda Verk ved Kongsberg har man efter at der er utført et betydelig forsøksarbeide nådd frem til vellykkede resultater ved flotasjon av gods fra de relativt flusspatfattige ganger i Lassedalen. Det vil altså være av betydning å gjøre mest mulig fortgang med å bringe på det rene flusspatsituasjonen i vårt land for at vi derigjennem kan få rede på hvor meget ren-skeidet og flotert flusspat vi bør la gå til eksport.

Apatitt.

Der er i Norge mange apatittforekomster. Enkelte er temmelig vidstrakte med relativt lavt apatittinnhold, andre er av mindre utstrekning men fører rik apatitt på ganger. Ved Ødegården verks gruber er der utvunnet ca 160 000 tonn apatitt på sådanne ganger. Der finnes neppe betydelige mengder drivverdig apatitt i bunnen av grubene, men der er mulighet for at de apatittførende ganger med en dragning fortsetter mot dypet. Grubene tømtes nu for vann og det er av stor betydning at der samtidig med dette vannlensningsarbeide foretas inngående geologiske studier med det formål å utrede om en gangdragning mot dypet er sannsynlig. Man vil da, når grubene er tømt, kunne foreslå de arbeider som bør utføres for å bringe på det rene om dette store og tidligere så verdifulle apatittfelt må ansees å være uttømt eller om gangene fortsetter mot dypet.

Der produseres også apatitt fra et flotasjonsanlegg ved Flåtruben ved Evje, og enkelte andre felter har vært optatt til undersøkelser.

Når fraktforholdene tillater import av fosforitt, kan man gå ut fra at en vesentlig del av landbrukets fosforbehov blir dekket ved fosforitt-importen. Der er dog muligheter for at en norsk apatittproduksjon kan oparbeides for gjødningsindustriens behov og der er mulighet for at klorapatitt f.eks. fra Ødegårdens Verk kan få spesiell anvendelse som ikke passer for fosforitten.

Det vil av disse grunner være meget ønskelig om de under krigen optatte undersøkelser av våre apatittforekomster fortsettes,

så vi kan få rede på hvad vi kan regne med å ha av de forskjellige apatitt-typer. Avsluttes undersøkelsene nu, er meget arbeide bortkastet, og skulde vi på en eller annen måte få en ny krisetid, må det optas fra nytt.

Det er derfor meget ønskelig at de påbegynte arbeider fortsettes i forbindelse med omhyggelige geologiske og petrografiske studier, for å bringe på det rene hvor store mengder apatitt vi har, som kan utnyttes i en krisetid, og om der finnes forekomster som kan utnyttes i konkurranse med fosforitt eller som mere verdifulle spesialprodukter (klorapatitt).

Granat.

I tiden efter forrige verdenskrig blev der ved Kongsberg igangsatt et granatvaskeri. Granatforekomstene ved Kongsberg holder mange millioner tonn opberedningsvare, og kan altså tilfredsstille ethvert tenkelig behov. På grunn av konkurranse med utenlandske granattyper, som regnes for bedre, måtte granatvaskeriet snart nedlegge. Granatvasking blev de nærmeste år før krigen gjenoptatt ved Saggrenda Verk, og det viste sig at det gikk an å innarbeide et marked.

Nu når konkurransen atter kommer til å melde sig, vil det være av betydning at der utføres sammenlignende studier av Kongsberg-granaten og de utenlandske granattyper, som den konkurrerer med, for å utrede om der kan bringes i forslag knusning og opberedningsmetoder hvorved kvaliteten kan forbedres. Forskjellige andre norske granattyper bør også undersøkes.

Glimmer.

På en mengde pegmatittganger har der under krigen foregått drift efter glimmer. Det vil være av stor betydning at karter, og beskrivelser og kvalitetsprøver blir samlet og helst utgitt i et eget arbeide. Når konkurransen med indisk glimmer og glimmer fra Madagaskar melder sig, må man regne med at vår glimmerdrift efter plateglimmer vil gå ned til en ubetydelighet, således som den var før krigen. Det er dog mulig at enkelte forekomster kan drives og det er mulig at man nu eller senere kan gå over til å utnytte skrapglimmer (f.eks. som mikanitt). Ved å opta dette geologisk-mineralogiske arbeide nu, vil man lett få rede på hvor meget glimmer man kan anta å ha og hvilke kvaliteter man kan regne med. Venter man med å utføre undersøkelsene til gruber og brudd blir delvis utilgjengelige og arbeidsresultatene glemt, vil meget utforskningsarbeide gå tapt.

Samtidig med at et sådant arbeide utføres, vil det falle av sig selv at man gir en fortegnelse over de sjeldne mineraler som forekommer på gangene.

--- oOo ---

Magnesitt, Rutil, Serpentin og Olivin er mineraler som har og i fremtiden kan få sket og muligens meget stor interesse. Det er derfor av stor betydning at vi skaffer oss en best mulig oversikt over hvad vi har av disse mineraler og hvilke kvaliteter.

Grafitt hører med sine anlegg nærmere under malmindustrien og nevnes ikke spesielt her.

MOLYBDEN- OG WOLFRAM-FOREKOMSTER.

Som bekjent finnes der i vårt land en stor mengde molybdenforekomster som til forskjellige tider har vært optatt til drift, og vi har i Øredalen en interessant wolframforekomst som også har vært drevet før krigen og under krigen ble optatt til mer inngående undersøkelse. Jeg har søkt å samle alt materiale vedrørende alle disse forekomster og har til plan så snart som mulig å publisere det i et oversiktsarbeide. En geologisk beskrivelse av forekomstene er av stor betydning for at vi skal få rede på hvad vi har i vårt land av molybden og wolfram.

Ved grubene er det et særlig betydningsfullt problem for geologen, med karter og profiler å bistå i arbeidet med i de store, fattige impregnasjonssoner å finne frem til de rikere partier med over 0,2 % MoS_2 og WO_3 .

For wolfram-driftens vedkommende er også problemet for øieblikket å løse flotasjonsspørsmålet av den finfordelte scheelitt.

For å gi løsning på disse spørsmål er det nødvendig å utføre geologisk detaljkartlegging og petrografiske studier. Det er min arbeidsplan i løpet av sommeren og høsten å bearbeide mitt materiale samt å utføre en del nye kartleggingsarbeider og beskrivelser.

- - - oOo - - -

INGENIØRGEOLOGI.

Jeg har som statsgeolog til stadighet hatt meget å gjøre med spørsmål av ingeniørgeologisk art, og var før krigen enkelte år optatt med sådanne oppdrag hele sommeren. En del resultater av mitt arbeid har jeg fremlagt i mindre avhandlinger og foredrag i Polyteknisk Forening oktober 1944.

Ved min virksomhet som ingeniørgeolog er jeg kommet til at geologiske detaljundersøkelser bør inngå blandt de forberedende arbeider som går forut for ethvert større ingeniørarbeide. Man har da i mange tilfeller et nødvendig iakttagelsesmateriale til bruk når det skal avgjøres hvor anleggene skal plasseres og hvordan arbeidet skal drives. Da man her står overfor innsamling av iakttagelser som ikke alene spiller en rolle for selve anleggets omkostninger, men som i mange tilfeller må tas i betraktning når man skal tenke på den fremtidige sikring av menneskeliv og verdier, er det studier og kartlegginger som må drives samtidig med anleggsvirksomhetens utvikling. I enkelte stater er det endog lovbestemt at geologiske undersøkelser skal inngå i forarbeidene for de store tekniske anlegg.

For skredsikringens vedkommende, må man nærmest si at det er blitt folkekrav at en institusjon som har midler til å utføre sikringsarbeider optar arbeidet med skredsikring med det formål å sikre mot skade ved fjellskred, stensikred og snesikred. Snesikred-sikring er ikke egentlig et geologisk spørsmål, men utviklingen har vist at disse undersøkelser ikke bør adskilles fra de vanlige skredundersøkelser.

For å kunne innsamle de iakttagelser som kan benyttes til å planlegge skredsikring, er det påkrevet at den som forestår det har både geologisk kyndighet og praktisk erfaring. I min virksomhet som geolog og bergingeniør har jeg alltid interessert mig for spørsmål av ingeniørgeologisk art og derunder også skredsikring, og har samlet et ganske stort materiale som jeg gjerne vil publisere.

Selv om jeg ofrer mig helt for dette arbeid, kan jeg ikke overkomme å vareta det alene. Der foreligger nu så mange oppdrag, særlig fra Vestlandet og opover Nordland, at jeg personlig ikke kan få utført alle i løpet av de nærmeste år, og man kan gå ut fra at der stadig kommer nye. På den annen side har folk utover landdistriktene vanskelig for å forstå at det offentlige ikke kan gi råd i spørsmål som gjelder deres hjem eksistens. Skredsikring bør derfor i vårt land opprettes ved en fast institusjon iallfall

inntil de nærmest foreliggende opgaver med undersøkelse, sikring og beskrivelse er løst.

For en riktig utførelse og organisering av skredsikringen vil det være av stor verdi at lederen får anledning til å reise til Sveits og andre fjelland for å se hvorledes man der sikrer mot skredulykker.

Utviklingen har medført at den arbeidsplan som bør følges foreligger som et resultat av det allerede utførte arbeide samt av de ønsker og krav som foreligger. Arbeidsplanen kan dog ikke følges hvis jeg ikke får anledning til å gjøre de nødvendige studier i andre land samt til å skaffe mig den assistenthjelp som jeg trenger.

Stabekk, den 13 juli 1945.

Arne Bugge

HAIKANE BANKPOST