Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
BV 3377		Boks nr. 23	Nordland	
Kommer fra ..arkiv	**Ekstern rapport nr**	**Oversendt fra**	**Fortrolig pga**	**Fortrolig fra dato:**

Tittel

Diverse materiale fra Bjørkåsen Gruber

Forfatter	Dato	Bedrift
	19	Bjørkåsen Gruber

Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Ballangen	Nordland	Nordlandske		

Fagområde	Dokument type	Forekomster
Råstofftype	**Emneord**	

Sammendrag

Mappe no. 45 Rapport over Bjerkvik Tobakksforekomst av bergingeniør Einar Storgård Nov 191

Dir
Meinem
Wohl ohne Welt
Deinen ganzen weiß
Küssen
ekin
Lieblich Tausend
Für Schmerz zerreiße

R a p p o r t

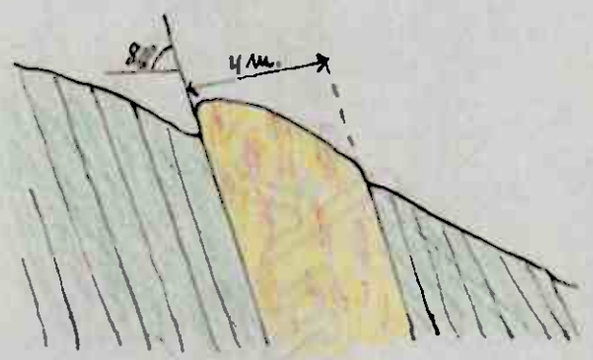
über Befahrung von B j e r k v i k Kupfervorkommen in H e r j a n g e n .

- - - - - - - -

Im Spätsommer 1915 unternahm ich eine kurze Befahrung des genannten Erzvorkommens in Ankenes Kirchspiel Ofoten Norwegen bei ca 68º 30' N. Br. & 17 º 30' Ö.L. von Greenich . Das Feld liegt ca. 1 Stunde Dampfschiffsfahrt von Narvik in der Nähe von Bjerkvik Dampfschiffshaltestelle am Ende des Herjangen(fjord), 2,5 km vom See in einer Höhe von etwa 110 m (Rektangelkarte Narvik) Man folgt der Landstrasse ca. 3 km bis zum Hofe Elverum , davon 5 a 10 Minuten Aufstieg zum Erzgang . Der Gang besteht aus reinem Quarz , in welchem die Erzmineralien Kupfer- & Magnetkies , sowie auch etwas Schwefelkies, neben gediegenes Kupfer-, XXXXXXXXXXXXX das an einzelnen Stellen mit zwischenliegenden armen Parteien eingelagert ist.

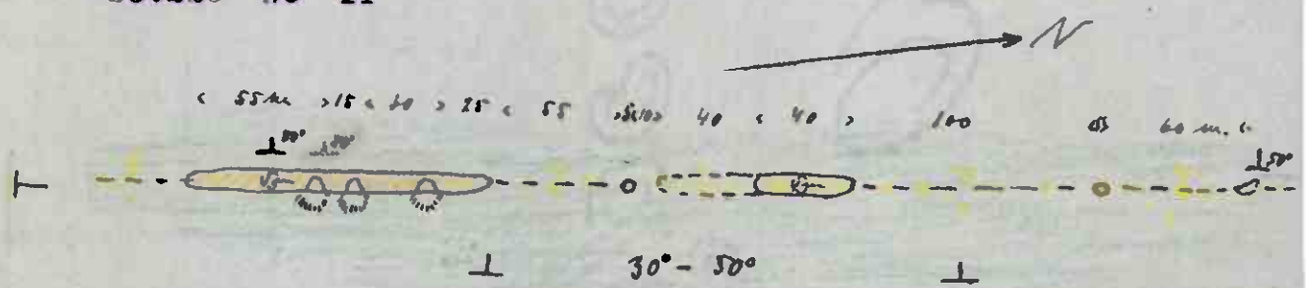
Neben Quarz findet sich als Gangmineral nur etwas Glimmer , wie Biotit , Klorit und etwas Sericit. Feldspat ist gar nicht zugegen , weshalb man es hier wahrscheinlich mit einem reinen Gangvorkommen zu thun hat. Das Nebengestein besteht aus grauem und grünlichem Glimmerschiefer , das teilweise reich granatführend ist. Man kann dem Gange über eine Länge von etwas über 400 m folgen. Er streicht beinahe N - S an der westlichen Seite eines kleinen Thals dem Gebirge zu, hie und da als einen Rücken in der Landschaft aufstechend. Das Einfallen war ziemlich schwer zu bestimmen, indem z.Zt. nur wenig gearbeitet war. Etwa 30 m vom südlichen Ende des Ausgehenden scheint das Liegende einen Einfallwinkel von 80 º gegen O. zu haben. Der Gang hat hier im Ausgehenden eine Mächtigkeit von 4 meter .

Scizze No I



Das Einfallen des Schiefers scheint zwischen 30 und 50 º zu wechseln, und da der Gang anscheinend dem Schiefer konkordant liegt, hat er vielleicht ein schwaches Einfallen, was doch erst durch Untersuchungsarbeit festgestellt werden kann. Bisher ist nur wenig Schürfarbeit im südlichen Teile des Ganges vorgenommen worden, indem man hier an drei Stellen kleine Querschürfe eingetrieben hat.

Scizze No II



Der Quarz ist an diesen Stellen rötlich gefärbt geht aber nördlichst in Weiss über. Wie schon erwähnt bestehen die Erzmineralien aus Kupfer & Magnetkies und dazu gediegenes Kupfer. Das Erz scheint hauptsächlich diesem rotgefärbten Quarz zu folgen, dessen Farbe wahrscheinlich aus fein verteiltem Eisenoxyd herstammt, das den Schwefelmineralien entläugt ist, also nur eine Oberflächeerscheinung. Im Ausgehenden hat man doch die Erzmineralien auch in reinem weissen Quarz.

Das gediegene Kupfer ist wahrscheinlich nur eine sekundäre Bildung. Es sitzt nähmlich als ganz dünne Blätterchen in den Spalten des Quarzes , der Kupferkies ist angegriffen und während des Wegfliessen der Salzlösungen ist das Kupfer wieder ausgefallen. Dies macht sich nur am Tage geltend , weshalb man auf grösseren Teufen gediegenes Kupfer kaum antreffen wird.

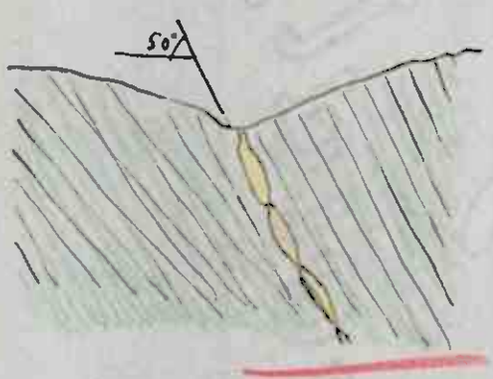
Wenn das Gestein mit dem gediegenen Kupfer in freier Luft liegt, geht dies - wie an der nördlichsten Arbeitsstelle zu ersehen ist - sehr schnell in Kupferoxyd über. An dieser Stelle ist auch der weisse Quarz ganz gut mit Kupfer imprägniert.

Eine bestimmte Meinung über das Verhältniss des gediegenen Kupfers & über die Bauwürdigkeit im Ganzen kann z. Zt. nicht aufgemacht werden , dafür sind die Schürfarbeiten lange nicht ausreichend. So viel kann aber schon jetzt gesagt werden , dass dieser reine Quarz an und für sich vielleicht bearbeitet werden könne und dass man ausserdem einen 3 - 4 prozentigen Kupfermalm ausscheiden könne . Ich möchte deshalb weitere Untersuchungsarbeit hier anempfehlen, damit der Quarzgang besser aufgefahren werden konnte - vorläufig ein kurzes Gesenk an der mittleren Arbeitsstelle nach dem Gang herunter und gleichzeitig Bloslegung weiter gegen Nord. Wenn diese Arbeiten zum Weitergehen aufmuntern sollten , konnte man einen Stolln auf etwa 30 meter - oder vielleicht noch grösserer- Tiefe einschlagen und eventuell den ganzen Gang auffahren. Falls gewünscht kann man vom Thale aus in grösseren Tiefen durch Diamantbohrungen untersuchen . Die Proben wären auch auf Gold und Silber zu analysieren , da solche nicht unwahrscheinlich in nennenswerten Mengen zugegen sein dürften.

Wie aus Scizze II ersichtlich habe ich den Gang über 430 m abgeschritten, er liegt doch nicht der ganzen Strecke hier nach im Tage , er ist meist von Erde und teils auch vom Gletschergestein bedeckt. Weiter gegen Nord im Gebirge soll man in der Streichrichtung noch an ein paar Stellen Quarzknollen gefunden haben , die Zeit war aber zu kurz als dass ich dies näher hätte untersuchen können.

Bei 430 m vom südlichen Ende hat man in einem kleinen Bach ein schönes Profil durch den Quarzgang , der hier ganz klein - nur 3 dm. mächtig - ist. Er steht hier mit ca 50 ° Einfallen und zeigt wechselnde Mächtigkeit.

Scizze III



Dies ist vielleicht das Verhältniss den ganzen Gang über , sodass er unter den überdeckten Zwischenräumen vielleicht zusammengezogen und möglicherweise ganz weg ist. Es ist mithin z.Zt. ganz unmöglich die vorhandenen Q u a n t i t ä t e n zu berechnen. Wie aus den Scizzen ersichtlich geht die Mächtigkeit des Ausgehenden bis auf 4 m und die sichere Länge auf etwa 170 m.

Bei den ersten Untersuchungsarbeiten dürfte auch in Augenmerk gehalten werden den Gang an mehreren Stellen zu entblössen und seine Fortsetzung in nördlichen Teil zu untersuchen, ferner auch den Erzgehalt hier festzustellen. Der Gang scheint hier hauptsächlich aus reinen Quarz zu bestehen - er ist ganz weiss , an einer Stelle aber rot gefärbt (Zeichen vom Erz ?)

Wenn ein genügendes Erzquantum vorhanden ist, sollten die äusseren Verhältnisse für einen Betrieb gut sein. Das Vorkommen liegt in einem gut bevölkerten Distrikt, der Arbeiter genug verschaffen kann. Der Weg geht direkt vorbei und der Abstand vom See ist kurz , sodass Seilbahn leicht angelegt werden kann - eine Seilbahn ist auf der Rektangelkarte mit zwei Linien angedeutet. Betr. Kraft kann ich nichts sicher sagen, sollte aber glauben , dass an einem der zahlreichen Wasserläufen ausreichende Kraft ausgebaut werden konnte.

Ballangen November 1915.

Gunnar Horgen
Bergingenior

h 91

Kisforekomst i Eitrdalen

43 Mappe no.: Knigen Kraft über Eitrdalen ar Kisforekomst i Kinsarvik
1915

Kurzer Bericht

über

eine Befahrung der Kiesborkommen in Eiteraadalen .

Kurzer Bericht

über eine Befahrung der Kiesvorkommen in Eiteraadalen.

- - - - - - - - - -

L a g e .

Bei meinen Befahrungen der Erzvorkommen der Ballangen-Halbinsel besuchte ich auch die Cu- & Ni Vorkommen in Eiteraadalen im Raanagebirge, die im Laufe des letzten Jahres Gegenstand eines intensiven Schurfbetriebes sind, welches durch ein von Herrn Advokat Lurholz, Kristiania repräsentiertes Konsortium ausgeführt wird.

Die Vorkommen liegen bei ca 68° 15' N.Br. , südlich von Ofotenfjord, in dem, östlich vom ca 10 km. langen, grossen Raanasee, der seinen Auslauf in Ofotfjord hat, sich aufziehenden Thale des Eiteraaflusses. Die Schurfpunkte, auf welchen im vergangenen Winter der Hauptprobebetrieb umging, liegen bei + 330 m ü.d.M. (Höhenbarometermessung) . Die Wegverbindung nach den Vorkommen ist heute sehr schlecht. Von Raana Dampfschiffshaltestelle der Ofoten Lokalschiffe (Saltens D/S , Bodö) führt ein mit ziemlich starken Steigungen und Fällen ausgestatteter Communalweg rd. 2 km. am teilweise steilen Ufer des kleinen Raanasee entlang (+ 8 m ü.d.M.) bis zum Auslauf des gr. Raanasees in denselben (+ 12 m ü.d.M.) , dort hört der Weg auf und führt nur ein ganz primitiver, im Sommer unbefahrbarer, Saumpfad rd. 3,8 km. am östlichen Ufer des Raanasees entlang bis zum Auslauf des Eiteraaflusses in denselben bez. bis zur Ausmündung des sogenannten Eiteraadalens in das Raanatal. Am See entlang liegen 8 Bauernhöfe, die ihre Verbindung mit Raana (Dampfschiffshaltestelle, Post & Telegraphstation am Ofotenfjord) bez. bis zum Endpunkt des Communalwegs , im Sommer nur mit Ruderboot besorgen können. Im Winter ist die Verbindung mit Schlitten am Ufer entlang oder noch besser über den gefrorenen See das Gegebene. Schlimm ist die sogenannte Übergangszeit im Sommer und Herbst, während welcher Zeit die Leute ganz abgeschlossen sind. Der Transport nach den Grubenfeldern - auch nur der notwendigsten Sachen - bleibt auf diese Weise unverhältnissmässig teuer und eine der ersten Arbeiten, wenn man zu einem - wenn auch verhältnismässig kleinen Betrieb, übergehen will ; musste wohl die Herstellung einer Wegverbindung am Raanavand entlang und dann weiter im Thale des Eiteraaflusses - ca 3,5

km. - in südöstlicher Richtung aufwärts bis in die Nähe der Betriebspunkte sein. Die Vorkommen auf welchen bis heute Schurfbetrieb umging, liegen nämlich ca 3,5 km von Auslauf des Eiteraael ven gerechnet talaufwärts, bei - wie vorstehend erwähnt - ca 330 m ü.d.M. an der nordöstlichen Abschrägung des Eiteraadalens. Während der erste Teil des Weges - am Raanasee entlang - sich verhältnissmässig billig herstellen lassen dürfte, da fester Untergrund und Rockstein vorhanden sind, durften sich aber Schwierigkeiten betr. des Grundbesitzes ergeben, da sich der Weg durch die "Indmark" von m.W. 6 verschiedenen Bauernhöfern durchzieht. Mit den Besitzern sind m.W. noch keine Konträkte abgeschlossen und was das hier sagen will, kann nur der Kenner der Verhältnisse beurteilen. Der zweite Wegteil im Eiteraadalen aufwärts liegt in der "Utmark". Die Bauern, deren Waldeigentümer sich dort hinaufziehen, dürften hier wohl wenig Schwierigkeiten machen, da sie den grossen Nutzen, den Ihnen ein Weg dort bringen wird, wohl,einsehen dürften und ev. würde auch die Enteignung, - die einem ja übrigens auch für die "Indmark" zusteht - bei dieser "Utmark" nicht sehr hohe Preise erreichen. Der Weggrund jedoch ist im Eiteraadalen hinauf s e h r s c h l e c h t , zum grössten Teil Moorboden und Sumpf. Die gesammelte Luftlinie für eine eventuelle Drahtseilbahnverbindung mit den Ofotenfjord , dürfte - die nötigen Kurven oder eventuellen Winkelstationen in Betracht ziehend - doch ca 9 km betragen, während der Weg ca 12 km. lang wird.

Die E i t e r a a d a l - V o r k o m m e n

Über die Geologie der Vorkommen möchte ich mich - da bei meiner Befahrung die Gegend noch teilweise im Schnee lag & die Untersuchungs- & Aufschlussarbeiten, auf welche ich bei meiner Befahrung angewisen war , um ein einigermassen genaues Bild der Vorkommen zu erhalten, unzulänglich sind - nur ganz kurz äussern.

Das ganze sogenannte Raanagebiet hinauf bis zu den Höhen de Frostgletschers (Frostisen) besteht soweit heute bekannt auf eine Fläche von ca 1co qkm aus Gabbrobergarten - Nebenerscheinung der grossen Granitaufbrüche, die den ganzen Skjomenfjord umgeben

sich bis zur schwedischen Reichsgrenze über die Gletschergebirge hinaufziehen. - Die Gabbroarten sind verschiedener Art - lichte und dunkle Gabbroarten wechseln und an einzelnen Stellen tritt beinahe reiner Olivingabbro oder auch in der Umwandlung Serpentin auf. In den Gabbro eingelagert befinden sich mächtige Bänke sedimentärer Schiefer und an den Kontakten derselben umgewandelte Gabbroberggarten, Amphibolit & Hornblendeschiefer , in welchen letzteren man an vielen Stellen S , Cu & Ni Kiese , z.Tl. rein , z. Tl in Imprägnationen sichtete. Ausserdem treten Aplitgänge - weiter von den Eruptiven entfernt - und ,Pägmatitgänge - näher den Eruptiven zu - in grosser Anzahl und wechselnden Mächtigkeiten auf.

Die Genesis der Erze ist nach meiner Meinung bei all diesen Vorkommen intrusiv. Wie die Bildung und Anreicherung - hauptsächlich bei den Ni Erzen - umgegangen hat, darüber lässt sich noch nichts äussern !

In einer umgewandelten Gabbroberggart tritt - im Liegenden von einem regelmässigen, kilometerlang zu verfolgenden Pägmatitgang begleitet - ein mit Kupfer & Nickel-haltigen Magnetkies teils imprägniertes, teils in derben Schnüren durchsogenes Erzlager auf, dessen Breite mit Imptägnation ich an einer Stelle auf ca 25 m feststellte. Die reiche Lagerpartei war an mehreren Stellen ca 5-6 m mächtig (Siehe Anlage Scizze). Es scheint als ob dem Vorkommen auch im Hangenden ein Pägmatitgang folgte. Das Gelän e war aber zu schwer ohne Hilfsmittel - Leiter und Seile, die uns fehlten - zu befahren. Die bis heute wenig vorgeschrittenen Grubenaufschlüsse, die teilweise - wie im Ludwig Schurf (weiter Unten) - sehr unpraktisch angelegt sind, lassen ein Urteil über den Fallwinkel des Vorkommens noch nicht aufkommen, während man die Streichlinie ziemlich regelmässig in N.W. - S.O. setzen kann.

Auf das Vorkommen von Nickelerzen in grossen Mengen in dem Raana Gabbrogebiet wurde zuerst der Unterzeichnete in vorigen Sommer aufmerksam, als er bei Befahrungen im Felde, in der Gegend vom Arneshesten und nach Sgltvikvand & Raankjelpen zu auf mächtige, langgestreckte Verwitterungszonen im Olivingabbro stiess, der an diesen Stellen zu mulmiger roter Erde zerfallen (wohl infolge der sulfidischen Wirkung) überall an den Grenzflächen der klei-

nen Olivinkrystalle bunte Erzanläufe zeigte. Durch viele von den verschiedensten Stellen angefertigten Analysen zeigte sich dann überall das Auftreten von Ni & Cu. Ich habe mich in einem früheren Bericht über diese Vorkommen geäussert, denen ich auch Eiteraadalen einreihen möchte. In Eiteraadaöen ist man, da das Vorkommen an einer scharfen Abschrägung des Klubviktind liegt, wo jedes Jahr der niedergehende Schnee die Ansammlung von Verwitterungsprodukten mit wegschwemmt, m.E. darin günstiger gestellt gewesen, dass man dadurch eher auf die reinen Erzparteien gelangte. Ich glaube auch in anderen Teilen des Feldes wird man gleiche Verhältnisse antreffen, wenn man die Verwitterungszonen durchbrechen hat und sich in der Nähe der Kontakte hält. Mein Steiger der sich seit Jahrzehnten mit Schürfarbeiten beschäftigt hat und der im Vorjahre die Eiteraadalfelder teilweise befahren hat, ist der Meinung, dass die Lagerung, flach unter den Klubviktind einschiebend, denselben streichend umgehend, an der östlichen Abschrägung desselben wieder austritt. Thatsächlich treten an der östlichen Abschrägung des Klubviktind die gleichen geologischen Erscheinungen auf, die sich dann über Vitak Saltvik bis Raana herunterziehen. Ich kann mir darüber kein Urteil erlauben, da die Eisverhältnisse mich hinderten den Klubviktind zu umgehen. Ebenso war es mir aus dem gleichen Grunde nicht möglich den erschürften Teil des Eiteraadallagers auf seine ganze Länge zu befahren. Ich wandte meine Hauptaufmerksamkeit den Tiefschürfen bez. Grubenaufschlüssen zu, von denen drei Betriebspunkte bemerkenswerte Aufschlüsse zeigten :

1. Amandus Schurf
2. Ludwig Grube.
3. Ole Grube

Man hat im Laufe dieses Winters aus diesen drei Punkten ca 185 tons Exporterz (Probe) ausgebrochen, von den rd. 130 tons (nach Angabe des Steigers) an der See liegen. Ich nahm von diesen Erzbeständen Proben und werde später Analyse einsenden. Das Erz brennte man an einer Drahtstrang von der Grube (+ 330 m) bis zum Scheideplan (+ 165 m) ab. Das Erz hat durchgehend über-

Kurzer Bericht

über eine Befahrung der Kiesvorkommen in Eiteraadalen.

- - - - - - - - - -

L a g e .

Bei meinen Befahrungen der Erzvorkommen der Ballangen-Halbinsel besuchte ich auch die Cu- & Ni Vorkommen in Eiteraadalen im Raanagebirge, die im Laufe des letzten Jahres Gegenstand eines intensiven Schurfbetriebes sind, welcher durch ein von Herrn Advokat Lunholz, Kristiania repräsentiertes Konsortium ausgeführt wird.

Die Vorkommen liegen bei ca 68° 15' N.Br. , südlich von Ofotenfjord, in den, östlich vom ca 10 km. langen, grossen Raanasee, der seinen Auslauf in Ofotfjord hat, sich aufziehenden Thale des Eiteraaflusses. Die Schurfpunkte; auf welchen im vergangenen Winter der Hauptprobebetrieb umging, liegen bei + 350 m ü.d.M. (Höhenbarometermessung) . Die Wegverbindung nach den Vorkommen ist heute sehr schlecht. Von Raana Dampfschiffshaltestelle der Ofoten Lokalschiffe (Saltens D/S , Bodö) führt ein mit ziemlich starken Steigungen und Fällen ausgestatteter Communalweg rd. 2 km. am teilweise steilen Ufer des kleinen Raanasee entlang (+ 8 m ü.d.M.) bis zum Auslauf des gr. Raanasees in denselben (+ 12 m ü.d.M.), dort hört der Weg auf und führt nur ein ganz primitiver, im Sommer unbefahrbarer Saumpfad rd. 3,8 km. am östlichen Ufer des Raanasees entlang bis zum Auslauf des Eiteraaflusses in denselben bez. bis zur Ausmündung des sogenannten Eiteraadalens in das Raanatal. Am See entlang liegen 8 Bauernhöfe, die ihre Verbindung mit Raana (Dampfschiffshaltestelle, Post & Telegraphstation am Ofotenfjord) bez. bis zum Endpunkt des Communalweges, im Sommer nur mit Ruderboot besorgen können. Im Winter ist die Verbindung mit Schlitten am Ufer entlang oder noch besser über den gefrorenen See das Gegebene. Schlimm ist die sogenannte Übergangszeit im Sommer und Herbst, während welcher Zeit die Leute ganz abgeschlossen sind. Der Transport nach den Grubenfeldern - auch nur der notwendigsten Sachen - bleibt auf diese Weise unverhältnissmässig teuer und eine der ersten Arbeiten, wenn man zu einem - wenn auch verhältnismässig kleinen Betrieb, übergehen will, musste wohl die Herstellung einer Wegverbindung am Raanaband entlang und dann weiter im Thale des Eiteraaflusses - ca 3,5

km. - in südöstlicher Richtung aufwärts bis in die Nähe der Betriebspunkte sein. Die Vorkommen auf welchen bis heute Schurfbetrieb umging, liegen nämlich ca 3,5 km von Auslauf des Eiteraadalen gerechnet talaufwärts, bei - wie vorstehend erwähnt - ca 350 m ü.d.M. an der nordöstlichen Abschrägung des Eiteraadalens. Während der erste Teil des Weges - am Raanasee entlang - sich verhältnismässig billig herstellen lassen dürfte, da fester Untergrund und Felsstein vorhanden sind, durften sich aber Schwierigkeiten betr. des Grundbesitzes ergeben, da sich der Weg durch die "Indmark" von m.W. 6 verschiedenen Bauernhöfern durchzieht. Mit den Besitzern sind m.W. noch keine Konträkte abgeschlossen und was das hier sagen will, kann nur der Kenner der Verhältnisse beurteilen. Der zweite Wegteil im Eiteraadalen aufwärts liegt in der "Utmark". Die Bauern, deren Waldeigentümer sich dort hinaufziehen, dürften hier wohl wenig Schwierigkeiten machen, da sie den grossen Nutzen, den Ihnen ein Weg dort bringen wird, wohl einsehen dürften und en. würde auch die Enteignung, - die einem ja übrigens auch für die "Indmark" zusteht - bei dieser "Utmark" nicht sehr hohe Preise erreichen. Der Weggrund jedoch ist im Eiteraadalen hinauf s e h r s c h l e c h t , zum grössten Teil Moorboden und Sumpf. Die gesamelte Luftlinie für eine eventuelle Drahtseilbahnverbindung mit dem Ofotenfjord , dürfte - die nötigen Kurven oder eventuellen Zwischenstationen in Betracht ziehend - doch ca 9 km betragen, während der Weg ca 12 km. lang wird.

Die E i t e r a a d a l - V o r k o m m e n

Über die Geologie der Vorkommen möchte ich mich , da bei meiner Befahrung die Gegend noch teilweise im Schnee lag & die Untersuchungs- & Aufschlussarbeiten, auf welche ich bei meiner Befahrung angewiesen war , um ein einigermassen genaues Bild der Vorkommen zu erhalten, unzulänglich sind - nur ganz kurz äussern.

Das ganze sogenannte Raanagebiet hinauf bis zu den Höhen des Frostgletschers (Frostisen) besteht soweit heute bekannt auf eine Fläche von ca 100 qkm aus Gabbrobergarten - Nebenerscheinungen der grossen Granitaufbrüche, die den ganzen Skjomenfjord umgebend

sich bis zur schwedischen Reichsgrenze über die Gletschergebirge hinaufziehen. - Die Gabbroarten sind verschiedener Art - lichte und dunkle Gabbroarten wechseln und an einzelnen Stellen tritt beinahe reiner Olivingabbro oder auch in der Umwandlung Serpentin auf. In den Gabbro eingelagert befinden sich mächtige Bänke sedimentärer Schiefer und an den Kontakten derselben umgewandelte Gabbrohergarten, Amphibolit & Hornblendeschiefer, in welchen letzteren man an vielen Stellen S, Cu & Ni Kiese, z.Tl. rein, z. Tl in Imprägnationen sichtete. Ausserdem treten Aplitgänge - weiter von den Eruptiven entfernt - und ,Pägmatitgänge - näher den Eruptiven zu - in grosser Anzahl und wechselnden Mächtigkeiten auf.

Die Genesis der Erze ist nach meiner Meinung bei all diesen Vorkommen intrusiv. Wie die Bildung und Anreicherung - hauptsächlich bei den Ni Erzen - vorgegangen hat, darüber lässt sich noch nichts äussern !

In einer umgewandelten Gabbrohergart tritt - im Liegenden von einem regelmässigen, kilometerlang zu verfolgenden Pägmatitgang begleitet - ein mit Kupfer & Nickel-haltigen Magnetkies teils imprägniertes, teils in derben Schnüren durchsogenes Erzlager auf, dessen Breite mit Imprägnation ich an einer Stelle auf ca 25 m feststellte. Die reiche Lagerpartei war an mehreren Stellen ca 5-6 m mächtig (Siehe Anlage Skizze). Es scheint als ob dem Vorkommen auch im Hangenden ein Pägmatitgang folgte. Das Gelände war aber zu schwer ohne Hilfsmittel - Leiter und Seile, die uns fehlten - zu befahren. Die bis heute wenig vorgeschrittenen Grubenaufschlüsse, die teilweise - wie im Ludwig Schurf (weiter unten) - sehr unpraktisch angelegt sind, lassen ein Urteil über den Fallwinkel des Vorkommens noch nicht aufkommen, während man die Streichlinie ziemlich regelmässig in N.W. - S.O. setzen kann.

Auf das Vorkommen von Nickelerzen in grossen Mengen in der Rauna Gabbrogebiet wurde zuerst der Unterzeichnete im vorigen Sommer aufmerksam, als er bei Befahrungen im Walde, in der Gegend von Arneshesten und nach Saltvikvand & Raunkjelpen zu auf mächtige, langgestreckte Verwitterungszonen im Olivingabbro stiess, der an diesen Stellen zu mulmiger roter Erde zerfallen (wohl infolge der sulfidischen Wirkung) überall an den Grenzflächen der klei-

nen Olivinkrystalle bunte Erzanläufe zeigte. Durch viele von den verschiedensten Stellen angefertigten Analysen zeigte sich dann überall das Auftreten von Ni & Cu. Ich habe mich in einem früheren Bericht über diese Vorkommen geäussert, denen ich auch Eiteraadalen einreihen möchte. In Eiteraadaben ist man, da das Vorkommen an einer scharfen Abschrägung des Kluboiktind liegt, wo jedes Jahr der niedergehende Schnee die Ansammlung von Verwitterungsprodukten mit wegschwemmt, m.E. darin günstiger gestellt gewesen, dass man dadurch eher auf die reinen Erzparteien gelangte. Ich glaube auch in anderen Teilen des Feldes wird man gleiche Verhältnisse antreffen, wenn man die Verwitterungszonen durchbrochen hat und sich in der Nähe der Kontakte hält. Mein Steiger der sich seit Jahrzehnten mit Schürfarbeiten beschäftigt hat und der im Vorjahre die Eiteraadalfelder teilweise befahren hat, ist der Meinung, dass die Lagerung, flach unter den Kluboiktind einschiebend, denselben streichend umgehend, an der östlichen Abschrägung desselben wieder austritt. Thatsächlich treten an der östlichen Abschrägung des Kluboiktind die gleichen geologischen Erscheinungen auf, die sich dann über Vitak Saltvik bis Raana herunterziehen. Ich kann mir darüber kein Urteil erlauben, da die Eisverhältnisse mich hinderten den Kluboiktind zu umgehen. Ebenso war es mir aus dem gleichen Grunde nicht möglich den erschürften Teil des Eiteraadallagers auf seine ganze Länge zu befahren. Ich wandte meine Hauptaufmerksamkeit den Tiefschürfen bez. Grubenaufschlüsse zu, von denen drei Betriebspunkte bemerkenswerte Aufschlüsse zeigten :

1. Amandus Schurf
2. Ludwig Grube.
3. Ole Grube

Man hat im Laufe dieses Winters aus diesen drei Punkten ca 185 tons Exporterz (Probe) ausgebrochen, von den rd. 130 tons (nach Angabe des Steigers) an der See liegen. Ich nahm von diesen Erzbeständen Proben und werde später Analyse einsenden. Das Erz bremste man an einer Drahtstrang von der Grube (+ 330 m) bis zum Scheideplan (+ 165 m) ab. Das Erz hat durchgehend über-

all denselben Charakter. Der Magnetkies ist ziemlich regelmässig & tritt teils compakt teils in reicher Imprägnation in Hornblende schiefer, Diorit oder Gabbro auf, während der Kupferkies mehr in derben Schnüren das Erzlager durchzieht. Nach Angaben der Besitzer von Litteraadalen sowie des Vorarbeiters soll der Ni-Gehalt von 1,75 - 2,5 schwanken und der Cu-Gehalt 2 - 3 % betragen. Der Vorarbeiter behauptete Analyse des Grubenkleines von Gesenk im Ludwig Stolln hatte 3 % Ni & 2 % Cu gezeigt.

1. Amandus Schurf.

bei + 325 m. Pägmatitgang im Liegenden, ca 2,0 m Hornblendeschiefer & Diorit, dann ca 25 - 28 m Kieslager-Imprägnation von Ni & Cu mit teilweise schnurenartigen, derben Einlagerungen. In dieser Imprägnationszone rd. 6 m mächtige, reiche Erzzone, die im Durchschnitt wohl einige % Ni & Cu halten dürfte. Schmale Quarzgänge durchziehen die Lagerung. Der Kies tritt mit Hornblende Diorit und teilweise chloritisierten Schiefer vermengt auf. Der Schurf ist nur Tagesschurf! Würde sich m. E. sehr gut zur Unterfahrung eignen, ferner zu Generalprobenahme. Letztere war diesmal der Schnee- & Eisverhältnisse wegen noch nicht möglich. Hangender Pägmatitgang!

2. Ludwig Grube (+ 330 m)

Die Aufschlüsse an der Ludwig Grube müssen als recht verfehlt bezeichnet werden. (Siehe Skizze) Mit dem Stolln I überfuhr man unter schiefen Winkel den liegenden Pägmatitgang, der anscheinend - wie man bei seinen flachen, das Erzlager an dieser Stelle schief winklig schneidenden Fallwinkel an Tage sehen sollte - dasselbe verdrücken bez. verwerfen musste. Richtig fand man auch, nachdem man ca 5 m - teils sogar halb streichend - den Pägmatitgang durchquert hatte, nur sehr arme Imprägn. Gabbro, in welchen man dann noch (siehe Skizze) ca 15 m wahllos herumfuhr, ehe man zu den Gedanken kam, sich rückwärts zu wenden. Man fuhr dann mit einer Strecke nach den Tage zurück & überschnitt dabei das Erzlager in recht reicher Beschaffenheit auf ca 3,5 m Mächtigkeit in der Firste & ca 2 m Mächtigkeit in der Sohle. Ein Fallwinkel war nicht

fest

feststellbar. Am Tage, dicht über diesem Grubenpunkte, ist die Erzzone ca 15 m mächtig. Der hangende Gabbro ist mit Kies imprägniert. Herr Ingenieur Pöttsell - von Bogen Helmfelter, Ofoten - der die Grube befahren hat, meint diese tauben Gabbrolinsen seien nur Einlagerungen. Dieser Betriebspunkt zeigt so,recht gut wie vorsichtig man bei dieser Art Bergbau sein muss und welche guten bergmännischen Kenntnisse gerade der Erzbergbau im Gebiet der Pägmatitgänge verlangt. Die fehlgefahrenen Strecken in "Ludwig Grube" haben schon bei diesen kleinen Betriebe ein paar tausend Kronen unnütze Ausgaben verursacht. In der Sohle des Stolln ist man ca 2 m mit einen Gesenk 2 X 2,5 niedergegangen und hat daselbst recht gutes Erz in der Sohle desselben anstehen (Siehe Seite)

3. Ole Grube (+ 738 m)

Profil vom Liegenden zum Hangenden : Schiefer (z.Tl. umgewandelt ~~XXXXX~~ , Pägmatit 1,5 m , 1,o m Quarzglimmerschiefer mit Imprägnationen, 6 m gutes Erzlager mit reichen Kupferschwüren und Nieren, darauf ein ca 3 m tiefer Querschlag durch das Lager angefangen (gestundet im Erz) ca 15 m wenig untersucht, anscheinend Imprägnation. Hangender Pägmatit.

Zwischen Amandus Strosse, Ludwig und Ole Grube beträgt die Entfernung 80 m. Auf dieser Entfernung ist das Erzlager von mir ohne Unterbrechung am Tage gestonted worden. Nordwestlich (nach der See zu) von Amandusschurf befindet sich , ca 40 m von demselben entfernt, ein weiterer Schurf, mit welchen man die Rostzone nicht durchbrochen hat. S.O. von Ole Grube ist das Lager als Rostzone mit den Auge - schon von der Thalsohle aus - zu verfolgen und bei 360 - 400 m von Ole Grube entfernt trifft man wieder im guten Erz fündige Schürfe , von denen mir aber nur Beschreibung, mündlicher Bericht & Proben zur Verfügung standen, da die Eisverhältnisse einen Aufstieg dorthin (ca 580 m) unmöglich machten. Nach Bericht und Proben scheint das Lager (- oder eine andere Linse ? -) denselben Charakter zu haben wie in Ludwig & Ole Grube.

Ausser diesen Schürfen bez. Muthungen hat der Concern noch eine grössere Anzahl Mutungen jenseits des Elterdalen nach dem Mataloftet Gletscher zu . Die Schürfe - die Analysen wurden mir mit 1,2 % Ni & 1,7 % Cu angegeben - liegen aber in sehr schwierigen Terrain, an steilen Abhängen in grosser Höhe. Ferner stehen sich Lunhölssche Mutungen um den Klubviktind herum nach Rödfjeld zu, wo sie mit den Mutungen Carl Hansen Tuve, Ballangen & des Herrn Obergerichtsanwalt Schjølberg, Bodö zusammenstossen.

Das Resumee meiner Befahrung muss ich dahin zusammenfassen, dass man einer näheren genauen Untersuchung der Gruben in Elterdalen , Hand in Hand gehend mit EINER geologischer Studierung des ganzen Distriktes nur zuraten kann. Es muss aber auch durch mehrere Diamantbohrungen Klarheit geschaffen werden, wie sich die Lagerstätten nach der Tiefe zu verhalten und ausserdem den Ausgehenden bez. dem Studium derselben und ihre Einwirkung auf die Erzlagerung weitgehende Aufmerksamkeit geschenkt werden. Die Untersuchung des Feldes in seiner Gesammtheit kann zeigen, dass vielleicht an anderen , günstiger gelegenen Stellen dieselben anscheinend reichen Erze auftreten, die bis heute nur in Elterdalen gesichtet sind, während man an anderen Stellen ja meist nur in den Ausgehenden gearbeitet hat und aus diesen Grund auch geringeren Erzgehalt fand.

Man soll sich aber im Voraus damit betraut machen, dass die Untersuchungsarbeiten nicht billig ausfallen werden, wenn man ein positives Resultat erreichen will.

Eine Ertragsberechnung oder ein Rentabilität aufzustellen ist heute verfrüht.

Ich lasse nachstehend noch eine kurze Beschreibung der Schürfe im Rödfjeld , Virak & Saltvik - oben erwähnt als mutmassliche Fortsetzung der Elterdalerzvorkommen ? - folgen, die mein Assistent , Herr Bergingenieur Aasgaard auf Grund einer kurzen Befahrung am 25. Juli 1915 ausgearbeitet hat. Herr Aasgaard hat auch Proben genommen, deren Analysenresultate ~~erhalten~~ später eingesandt werden.

Ballangen

Anlagen: 1 Bericht (Ing. Aasgaard)
3 Zeichnungen.

Übersetzung.

Rapport

über Befahrung Raana - Saltvikvand - Toerfjeldet.

Am 26. Juli unternahm ich mit Herrn Obersteiger Nikkalsen und Karl Hansen Tuva sowie den Hundzeugen des letztgenannten eine kurze Befahrung der Muthungen des Herrn Karl Hansen im genannten Gebiet. Die Muthungen liegen auf einer Länge von ca 4,5 km von der nördlichen Seite des Gipfels des Toerfjeld (Nöttfjeld) in einem Bogen über Sukkertoppen bis zum Beginn des Raanaflusses. Höhe ü.d.M. 480 - 800 m. Bergart Olivingabbro, nahe an Kontakt zwischen diesen und den Schiefer zieht sich eine starke Rostzone, welche Magnetkies mit Eisennickelerz & Kupferkies führt. Auf diesem Lager sind die Muthungen gelegt.

No. I liegt an der südlichen Seite vom Gipfel des Toerfjeld bei ca 800 m ü.d.M. No. II an der nordöstlichen Seite von Sukkertoppen. No. III quer vom nördlichen Ende des Nedre Saltvikvand direkt s. Vesterdalselv. No. IV quer von der Mitte des Nedre Saltvikvand, östlich des Flusses, der vom Raantindvand herunterläuft. No. V & VI etwas südlich des genannten Flusses No VII & VIII in der Nähe einer Karte an dem ~~XXXX~~ ost-west gehenden Rücken südlich vom Saltvikelven.

Die Rostzone ist nicht zusammenhängend, indem anscheinend reine Gabbroparteien dazwischenkommen z.B. zwischen Toerfjeld und Sukkertoppen & zwischen diesen und Mutung III. Da hier aber das Gelände überdeckt ist, kann nicht bestimmt gesagt werden, ob das Lager vielleicht doch zusammenhängt.

Zwischen III & IV ist die Rostzone sehr stark, westlich von IV scheint sie aber weniger stark zu sein und am Fluss von Raantindvand ist sie sehr schwach. Weiter westlich an der Abschrägung ist sie ab & zu ersichtlich.

Es wurden bei IV Proben genommen. Probe 1 : der Kies besteht in nördlichen Teil der Rostzone, die hier 50 m breit ist, in einer neuen Schneidung in ziemlich dunklen Gabbro aus Magnetkies mit schmalen Spaltenfüllen von Kupferkies. Probe 2 wurde 20 m südlich von hier am Fundpunkt genommen, das Erz war hier angereichert und Yd

lag in einer grauen, fetten Bergart, welche Serpentin ähnlich gewesen sein konnte. Probe 3 wurde in einer ca 20 m langen neuen Schneidung (Schurf) an der nordöstlichen Seite des Sukkertoppen ca 80 m nördlich von Fundpunkt II, es waren auch hier ärmere und reichere Parteien und die Probe wurde wie folgt geteilt :

a) feinkörnig arm

b) feinkörning anreichert

c) grobkrystallin

Diese Teilung wurde vorgenommen um das Anreicherungsverhältniss zwischen den drei Erzen zu untersuchen.

Probe No. 4 wurde in einen alten Schurf ca 30 m nördlich von der Probe 3 genommen. Probe No. 5 wurde in einer neuen Schneidung nahe am Fuss des Tverfjeldet genommen. Bergart hier helle grauer Gabbro mit grösseren Stücken Magnetkies. Diese Zone ist wahrscheinlich ein Parallel derjenigen die über Tverfjeld geht. Die ganze nördliche Seite des Tverfjeldet ist von Rost überdeckt und das Lager scheint somit hier sehr mächtig zu sein.

Ballangen 7. August 1915.

gez. Gunnar Aasgaard

Bergingenieur.

(Analysen - der Erz ist denen von hier ähnlich - folgen !) Kjo

Tabelle II b.

Neuere Analysen der Laboratorium der

Sulitjelma A-B.

---

1)	Arnes, am Contakt bei Bruvand	0,05 % Cu 4,56 % Ni.
2)	Querfjeld in Raana Saltvik (Magnetkies)	0,19 % Cu. 1,34 % Ni.
3)	Verwitterung in der Nähe von Saltvikvand (ca. 80 m. breit)	0,7 % Cu. 2,08 % Ni.
4)	Christiansens Skjærp Arnes (Zone A)	0,4 % Cu. 1,02 % Ni.

Mappe no. 42 Rapport over befaring Råna - Saltvik - Tverrfjellet 7/8-1916

Befaring Råna - Saltvik - Tverrfjellet

v/ bergingeniør Gunnar Aasgård

Rapport over B e f a r i n g - Kaasa- Saltvikvand - Tverfjeldet.

Den 26.juli foretok jeg sammen med overstiger Nikkalsen og Karl Hansen, Kuva samt denne sidstes fundvidner en kort befaring av Karl Hansens mutinger i nevnte trakt. Mutingerne strekker sig over en længde av ca. 4,5 kilometer fra nordsiden av Tverfjeldets/Høifjeldets/top i en bue over Bukkertoppen til op for Kaasaelvens begyndelse. Høiden over havet er fra 480 til 800 meter. Bergarten er II Olivin gabro og nær dennes grændse mot skiferen strekker der sig en sterk rustsone indeholdende magnetkis med jernnikkelkis og kobberkis. Paa denne gang er mutingerne uttat. Nr.I. ligger paa sydsiden av Tverfjeldets top ca. 800 meter over havet, nr. 2 paa nordøstsid n av Bukkertoppen, nr. III. op for østre ende av nedre Saltvikvand, straks syd for Vesterdalselven. Nr. IV ligger op for midten av nedre Saltvikvand øst for elven, som kommer ned fra Kaastindvand, nr. V og VI ligger et stykke syd for samme elv, og VII og VIII ligger i nærheden av en varde oppe paa den N/S - gaaende ryg syd for Saltvikelven.

Rustsonen er ikke helt sammenhængende, idet der tilsyneladende er rene gabropartier imellem, saaledes imellem Tverfjeldet og Bukkertoppen og mellem denne sidste og muting III. De her imidlertid er overdækket kan intet bestemt siges om gangen / muligens alikevel er sammenhængende. Mellem III og IV er rustsonen meget sterk, men vestover fra IV synes den at tabe sig og ved elven fra Kaastindvand er den meget svag. Videre efter fjeldsiden vestover stikker den frem av og til.

Der blev tat prøver ved muting nr. IV, malmen bestod i den nordre del av rustsonen, som her var ca. 50 meter bred, ien ny skjæring av noksaa mørk gabro fint indsprengt med magnetkis sammen med smale sprekkefyllinger av kobberkis. Prøve nr. 1. Prøve nr. 2 blev tat ca 20 meter syd herfor ved fundpunktet. Malmen var her anriket liggende i en grøn, fet berg art, som kunde minde om terpentin. Prøve nr. 3 blev tat i en ca. 20 meter lang ny skjæring paa N/S siden av Bukkertoppen ca. 80 meter N for fundpunkt II, hvor var ogsaa fattigere og rikere partier og prøven blev opdelt i a/fintkornigfattig b/finkornig anriket og c/grovkornig for at kunne undersøke anrikningsforhold det mellem de tre malme. Prøve nr. 4 blev tat i et gammelt skjærp ca. 20 meter N for nr. 3. Prøve 5 blev tat i en ny skjæring nær foten av Tverfjeldet. der var der en lys grøn gabro med lidt større klumper av magnetkis. Dette er sandsynligvis en parralel av den sone som gaar over Tverfjeldet. Hele Tverfjeldets nordre side er dekket av rust, saa gangen ~~synes~~ synes her at være meget mægtig.

Bellangen, den 7 August 1915.

Gunnar Aagaard
Bergingeniør.

62

Rapport over B e f a r i n g - Raana- Saltvikvand - Tverfjeldet.

Den 26.juli foretok jeg sammen med overstiger Mikkalsen og Karl Hansen,Tuva samt denne sidstes fundvidner en kort befaring av Karl Hansens mutinger i nevnte trakt.Mutingerne strekker sig over en længde av ca. 4,5 kilometer fra nordsiden av Tverfjeldets/Rødfjeldets/top i en bue over Sukkertoppen til op for Raanaelvens begyndelse. Høiden over havet er fra 480 til 800 meter.Bergarten er lf Olivin gabro og nær dennes grændse mot skiferen strekker der sig en sterk rustsone indeholdende magnetkis med jernnikkelkis og kobberkis .Paa denne gang er mutingerne uttat.Nr.I.ligger paa sydsiden av Tverfjeldets top ca.800 meter over havet, Nr.II paa nordøst-siden av Sukkertoppen,nr.III.op for østre ende av nedre Saltvikvand,straks syd for Vesterdalselven.Nr.IV ligger op for midten av nedre Saltvikvand, øst for elven,som kommer ned fra Raantindvand, nr. V og VI ligger et stykke s syd for samme elv,og VII og VIII ligger i nærheden av en varde oppe paa den W - gaaende ryg syd for Saltvikelven.

Rustsonen er ikke helt sammenhængende,idet der tilsyneladende er rene gabropartier imellem,saaledes imellem Tverfjeldet og Sukkertoppen og mellem denne sidste og muting III.Da her imidlertid er overdækket kan intet bestemt siges om gangens muligens allikevel er sammenhængende.Mellem III og IV er rustsonen meget sterk,men vestover fra IV synes den at tabe sig, og ved elven fra Raantindvand er den meget svag.Videre efter fjeldsiden vestover stikker den frem av og til.

Der blev tat prøver ved muting nr.IV,Malmen bestad i den nordre d del av rustsonen,som her var ca. 50 meter bred,i en ny skjæring av noksaa mørk gabro,fint indsprengt med magnetkis sammen med smale sprekkefyllinger av kobberkis. Prøve nr.1. Prøve nr.2 blev tat ca 20 meter syd herfor ved fundpunktet.Malmen var her anriket liggende i en graa, fet berg art,som kunde minde om serpentin.Prøve nr.3 blev tat i en ca.20 meters lang ny skjæring paa N/Ø siden av Sukkertoppen, ca. 80 meter N for fundpunkt II,her var ogsaa fattigere og rikere partier og prøven blev opdelt i a/finkornig fattig b/finkornig anriket og c/grovkornig,for at kunne undersøke anrikningsforhold det mellem de tre malme. Prøve nr.4 blev tat i et gammelt skjærp ca.20 meter N for nr.3.Prøve 5 blev tat i en ny skjæring nær foten av Tverfjeldet.Her var der en lys graa gabro med lidt større klumper av magnetkis.Dette er sandsynligvis en parralel av den sone som gaar over Tverfjeldet.Hele Tverfjeldets nordre side er dekket av rust,saa gangen synes gangen begynder her at være meget mægtig.

Ballangen 2 august 1915

Gunnar Sæyers
Bergmester

R89

Rapport av statsgeolog Steinar Foslie over Olalemmen.

1917

H/ Mappe no.: Landsdelsarkivet Rapporter og undersøkelser Bjerkreim

Ø l a l ' m i n e n

Schwefel- und Kupferkiesvorkommen.

Historisches.

Die vielen Erzvorkommen der Ballangenregion sind alle in verhältnismässig neuer Zeit aufgefunden. Abgesehen von der alten sagenhaften Grube von Baal ist Björkmasen die älteste bekannte Lagerstätte ungefähr einen Menschenalter. Dann folgt eine lebhafte Schurfperiode etwa vom Jahre 1900 ab, und wieder in den letzten Jahren ein erneutes, teilweise erfolgreiches Nachsuchen nach Erzen.

Ollekmasen ist ungefähr einen halben Menschenalter schon bekannt, und gehört somit zur älteren Periode. Wenige Jahren nach dem Auffinden wurde es in 1907 von R.M.B. Schjölberg in Bodø eingemutet, und er ist noch der Besitzer des Vorkommens. In der Gesellschaft hat ausserdem noch Advokat Lundholz und Rechtsanwalt Knudtzon Schürfe, die indessen ausserhalb des hier behandelten Gebietes liegen, und wo bis jetzt nur ganz arme Imprägnationen angetroffen sind.

Nach der Einmutung hat Schjölberg einige Untersuchungsarbeiten in Feine ausführen lassen und diese wurden in 1912 von A/S Björkmasen fortgesetzt, u.a. durch drei Diamantbohrlöcher (I - III) unter von nr. I fündig.

Nach Beendigung dieser Untersuchung (1912) standen die Sachen folgendermassen: Man hatte das Ausgehende einer Cu-haltigen Magnetkieslagerstätte in 22 m streichender Länge mit 1,5 bis 2,5 m Mächtigkeit entblösst, ebenso eine vermutete Fortsetzung 18 m weiter in Streichen.

Die Lagerstätte war mit einem Gesenk bis 12 m nach dem Fallen verfolgt worden und mit Bohrloch I in 22

m streichender Länge und XXX 95 m von Ausgehenden durchgebohrt , hier indessen sehr kupferarm. Wegen starker Ueberdeckung und verwickelten tektonischen Verhältnissen war noch die Art des Auftretens der Lagerstätte gar nicht aufgeklärt und der weitere Vorgang der Untersuchung ziemlich unsicher .-

Als ich in 1915 das Gebiet für " Norges geologiske Undersökelse " untersuchte, musste ich erst eine genaue topographisch-geologische Detailkarte aufnehmen, ehe die tektonischen Verhältnisse klargelegt werden konnten.

Im Sommer 1916 wurden die Untersuchungsarbeiten wieder von A/S Björkasen aufgenommen und mit 10 - 12 Mann fortgesetzt. Die Planlegung und teilweise die Aufsicht mit diesen Arbeiten wurden mir anvertraut.

Es wurde die alte Lagerstätte weiter aufgeschlossen eine neue und wahrscheinlich grössere Lagerstätte weiter gegen NW entdeckt und 5 Diamantbohrlöcher gebohrt. Bei meiner Abreise Ende Oktober 1916 und noch im Januar 1917 setzen die Arbeiten noch immer fort.-

Topographische Lage :

Das Vorkommen liegt im Tälchen des kleinen Flusses Olalven am NO Plateau des Gebirges Kuhfjeld, zwischen Adfjord und Hanfjeld. Die Meereshöhe ist ungefähr 250 m.-

Bis Aufbereitungswerk Björkasens ist der Abstand in Luftlinie 8,7 km. Dazu kommt 2,5 km Gleisweg zum Hafen in Ballangen.

Von Björkasen Grube gegen Olalenen führt ein anständiger Fahrweg 5,1 km am Hofe Kalvans vorbei weiter folgt 2,1 km sehr schlechter Fahrweg bis Dyp dalsas und 4,8 km Heitweg bis Olalenen , zusammen

12.o km oder 14,5 km vom Hafen in Ballangen. Nach Forsaa in Ådfjorden ist es bedeutend kurzer, nur 3 km Luftlinie, und dies ist überhaupt der kurzeste Weg zum Meere, führt indessen über die Bergkette von Kuhrjeld. Die ersten 1,85km haben eine Steigung von 250 m , die letzten 1,75 km ein Abfallen von 500 m bis zum Meeresniveau.

Ein dritter Weg von Interesse ist nach Forsaavand ausserhalb Skafossen, 3,5 km über sehr regelmässig abfallendes Gelände , dazu 1,5 km Transport übers Wasser und einige hundert Meter schon vorhandenen Gleisweg bis Ådfjorden, wo Verladeeinrichtungen schon da sind. Die zwei letzten Etappen fallen mit dem Transportwege des Melkedalenerzes zusammen.

Aus dem Vorstehenden ersieht man, dass die Transportfrage ein schwerwiegender Faktor wird, wenn sich die Lagerstätte nicht gross genug für selbständigen Betrieb mit eigenen Aufbereitungs- & Verladeanlagen zeigen sollte.-

Das Gelände bei Olaisen ist kleinhügelig, teilweise mit viel Moorboden im Thalliefsten. Da die Lagerstätten im Thale zu Tage treten, kommt Stollnbetrieb nicht in Betracht.

Geologie :

Die Gegend von Olaisen ist derjenigen von Björkasen in geologischer Hinsicht sehr ähnlich. Es ist auch leicht nachzuweisen, dass diese zwei Vorkommen in genau demselben geologischen Horizont auftreten.

Etwa 120 m im Liegenden des unteren Björkasenerzes kommt eine Zone sedimentärer Magnetitimprägnationserze vor und weiter 350 m im Liegenden eine 10 m mächtige Kalkbank, die einzige in diesem Teil der Schichtenserie. Diese beiden, sehr charakteristischen Horizonte können kontinuierlich zum Liegenden des Olaisenvorkommens und weiter ver-

verfolgt werden, und treten hier in derselben Relation zur Kieslagerstätte auf . -
Wie bei Björkasen sind die Schichten in der Nähe der Lagerstätte von Granatglimmerschiefern aufgebaut , die teilweise ceritisiert sind, ebenso von bituminösen Schiefern und Zonen von Graphitschiefer.
Wir finden auch dieselben Eruptiven lagerartig injectiert. Die basischen Eruptiven treten uns jetzt als Granat-Hornblendeschiefer entgegen oder sind weiter in Cloritschiefer umgewandelt. Die sauren Eruptiven finden wir als Granitschiefer oder Granit aplite. Im allgemeinen sind die Gebirgsarten bei Olalenmen wegen der stärkeren Faltung mehr umgewandelt und weniger leicht erkennbar als bei Björkaasen .-
Als weitere Glieder des magmatischen Prozesses folgen dann auf beiden ~~XXXXX~~ Stellen Kiesführende Granitaplite und kiesführende Quarze (Kiesquarze) beide ohne technische Bedeutung , und dann die eigentlichen Kieslagerstätten. Dazu kommen noch zahlreiche reine Quarzgänge , bisweilen mit Rutil und weiter im Liegenden - gegen das grosse Granitmassiv von Aafjorden - eine Unmenge von unregelmässigen Granitpegmatitgängen.
Es hätte kein Zweck hier näher auf die Bildungsweise dieser Kieslagerstätten einzugehen und ich werde daher die Sache nur ganz kurz berühren-
In den bestimmten geologischen Horizonte Björkaasen - Olalenmen - Tjellemarken sind viele Kies vorkommen bekannt, die meisten doch von dem armen Kiesquarztypus. Alle sind genetisch eng mit einander verbunden.-
Diese Thatsachen haben einige Beobachter zu der

Vermutung geführt , die Kiesvorkommen seien sedimentären Ursprungs. Ich habe genügende Beweise dafür , dass dies nicht der Fall sein kann. Die Horizontbeständigkeit ist nicht allein für die Kieslagerstätten karakteristisch , sondern für alle die Eruptiven des Gebietes , sowohl die basischen wie die sauren. Alle sind ausgesprochene Lagergänge. Die kiesführende Horizont ist speziell durch die bituminösen Schiefern und Granitschiefern karakterisiert , die hier reichlicher als irgendwo sonst auftreten. Dies erklärt sich dadurch , dass die Granitschiefern speziell zur Bildung von Gleitflächen geneigt sind und daher während der Faltung eine Schwachheitszone repräsentiert haben, auf der auch eine gegenseitige Bewegung stattgefunden hat.Dies ersieht man auch an dem häufigen Kneten dieser Schichten , die fast allgemein mit Kiesen imprägniert sind, darunter sehr oft etwas Kupferkies

Bei Olalemmen sind die Verhältnisse jetzt durch Bohrungen und Abraumarbeiten einigermassen aufgeklärt. Es giebt wesentlich zwei Zonen/ , die von Interesse sind, beide sowohl durch basische Eruptiven (Granathornblendeschiefer) wie Kiesführung karakterisiert. In derliegenden Zone treten die beiden Kieslagerstätten auf , in der hangenden sind bis jetzt nur Imprägnationserze nachgewiesen.-

Betrachten wir die Profile vom Liegenden bis zum Hangenden , finden wir , dass unterhalb der Haupt-XXXXX lagerstätten fast nur gewöhnliche Glimmerschiefer auftreten, teilweise ceritisiert und mit einer ausgeprägt bituminösen Zone, jedoch fast gar kein eruptives Material.-

Im Hangenden der alten Lagerstätte findet man einen typischen Granitschiefer , an demeisten Stel-

len direkt gegen die Lagerstätte liegend , und selbst kiesimprägniert . Dieser Granitschiefer ist am Ausgehenden ca 5 m mächtig , im Bohrloch VI bis zu 1 m verschmälert. Gegen die neue Lagerstätte scheint er gänzlich ausgekeilt zu sein , indem wir hier den Granathornblendeschiefer , der sonst im Hangenden des Graphitschiefers steht, hier direkt dem Kiese anstossend finden. Dieser Hornblendeschiefer steht mit einer Mächtigkeit von 5 - 8 m übers ganze Gebiet und gilt als ein sicheres Hangendgestein der ganzen Kupfererstättenzone. Gegen SO kann er ausserhalb des Kartengebietes noch weit dem Olaelven entlang verfolgt werden, gegen NW scheint er schon im Schurf 5 schmal geworden zu sein und wird vielleicht auskeilen.

Am mittleren Teil Olaelvens (25 - 80 m der ℄ Grundlinie) bildet er die Steilbank des Flusses und ist hier mit flachem Einfallen gegen SO sehr schön anstehend , und bildet weiter NW-lich noch eine dünne Decke an der Oberfläche von Erosion übrig gelassen. Er ist an einigen Stellen von schmalen Granitadern durchgesetzt , überall parallel injiciert , und sein Hangendes ~~KARAK~~ ist ~~ZIZ~~ über die ganze Strecke ein Granitschiefer von 3 - 5 m Mächtigkeit.

Weiter gegen das Hangende werden die Profile der alten Lagerstätte (A,B,C,) und der neuen Lagerstätte (D,E, & F,G,) etwas verschieden.

Im ersten Profil begegnen wir eine über 30 m mächtige Serie von dunklen ~~KIAKIKXXIXKIKIAKAKA~~ Clorit- wechselnd mit lichten quarzreichen feldspatführenden B.schiefern bloßitschiefern und dazu eine Kiesquarzzone. Die Natur dieser Zone ist noch zweifelhaft. Die dunkeln Schiefern, die oft auch etwas Hornblende führen, möchten ein stark umgewandeltes basisches Eruptivgestein repräsentieren., die lichten Schiefern ein

entsprechendes granitisches Gestein. Es ist indessen nicht ausgeschlossen, dass beide sedimentär sind. Am obersten - am Ansatzpunkt des Bohrlochs VI kommt ein typischer Granathornblendeschiefer , den wir im Kleinen Gegenk NW der Schmiede wiederfinden.

In den NW-lichen Profilen finden wir dagegen zuerst eine ziemlich mächtige Serie von typisch sedimentären Biotit-Sericitschiefern , sehr stark gefaltet. dann folgt 4 - 5 m typischer Kiesimpregnierter Graphitschiefer 4 - 8 m armer Kiesimprägnationserz (Kiesquarz etc) 3 m typischer Granathornblende schiefer und am obersten die vorhererwähnten zweifelhaften dunklen und lichten Schiefer .

Dieser Unterschied derProfile scheint auffallend speziell das Auskeilen der Graphtschiefer im Hangenden der alten Lagerstätte , und das Wiederauftreten eines ähnlichen Graphitschiefers in ein scheintar höheren Niveau im NW , an beiden Stellen mit Hornblendeschiefer als Hangendes. Es ist möglich oder wahrscheinlich , dass die zwei Graphitschiefer in Wirklichkeit zum selben Niveau gehören. Die zwei Hornblendeschiefer dagegen scheinen mit Sicherheit zwei verschiedene Injectionsgänge zu repräsentieren. Die Sache sollte sich dadurch erklären können , dass die Eruptiven hier lokal die Schichten durchqueren . Eine Faltungsverwerfung - an die man in Verbindung mit der starken Inversion denken konnte - scheint dagegen nicht vorhanden zu sein. Bei den weiteren Aufschlussarbeiten wird sich die Sache besser aufklären.

Ich bin so genau auf diesen Verhältnisse eingegangen weil sie von Wichtigkeit bei weiteren Untersuchungen gegen NW sind.

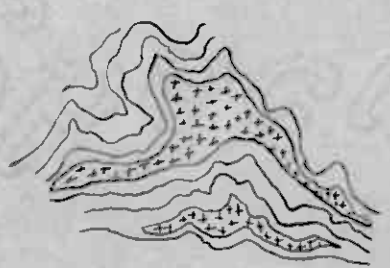
Techtonik .

Wie erwähnt sind die tektonischen Verhältnissen bei Olalemmen ziemlich verwickelt. Streichen und Fallen wariëeren in den verschiedenen Teilen des Feldes im hohen Masse . Bei näherem Studium zeigte es sich , dass man doch einen konstanten Faktor hat, nähmlich die Richtung der Faltungsachsen die über das ganze Feld dieselbe ist. Sie fallen schwach gegen O - 35 - 40° ein. Diese Richtung ist sogleich die Hauptstreichrichtung des grösseren Gebietes zwischen Haafjeld und Kuhfjeld, meistens mit Einfallen gegen NO. Ueber den grössten Teil dieses Gebietes zeichnen sich die Faltungsachsen nur durch Kräuseln und Kleinfaltung der Schiefern aus, bei Olalemmen vergrössern sich diese zu einerbedeutenden Faltung mit einer Hauptmulde und einem markierten, teilweise überkippten Sattel , abgesehen von den kleineren Secundärfalten Die Achsenlinien dieser Mulde und Sattel sind an der Kartenbeilage abgezeichnet. Von den Profilen ersieht man den wahrscheinlichen Techtonik Die grosse Mulde (im südlichen Teil der Karte) ist ziemlich breit , mit relativ flachem Einfallen derSchichten von beiden Seiten gegen die Achse. Am NO-lichen Flügel des Sattels dagegen stehen die Schichten steil, und sind teilweise sogar überkippt. Das letzte scheint nur der Fall zu sein zwischen 100 - 250 m der Grundlinie und scheint die unteren Horizonte am stärksten zu beeinflussen. Diese Ueberkippung ist am Abhange bei den Strossen 4 und 5 zwar sichtbar muss aber nach den Bohrlöchern VII & VIII viel grösser und tiefergehend sein, als man sonst hätte glauben sollen. Wie gesagt gleicht sich

nämlich die Ueberkippung nach beiden Seiten ziemlich schnell aus. Die Deutung der Profile über die Bohrlöcher VII & VIII ist daher noch ein wenig zweifelhaft , wird sich aber später eindeutig verstehen lassen. Im SO-lichsten Teil der Karte ist die ganze Falte schon beinahe Schluss.

Ein Beispiel von der Intensität der Faltung entnehmen wir einer Strosse mitten in der Muldenachse (siehe Karte 140 X 80 m) Hier haben wir mitten im Graphitschiefer ein Paar kleine Linsen von armem Kies quarz, deren unregelmässigen Form lotrecht zu den Faltungsachsen in Fig. 1 dargestellt ist.

Fig. 1



In solchen Fällen wird die Lägrichtung der injectionen fast allgemein den Faltungsachsen parallel sein. Für die sogenannte " Alte Lagerstätte " ist es auch schon nachgewiesen, dass dies der Fall ist. In den höheren Horizonten wird die Faltung indessen immer weniger ausgesprochen und ist schon oben im Hornblendeschiefer wenig ausgesprochen.

Die Kieslagerstätten .

Die schon früher erwähnt treten in der sogenannten Kiesführenden Zone eine Reihe von ~~kiesimprägnierten~~ Kiesimprägnierten Eruptiven auf, sowohl thalwärts von Olaelven wie thalaufwärts bis Nosken und weiter über eine Länge von mehreren Kilometer. Es handelt sich hier ausschliesslich um Kiesführenden Granitaplite und Kiesquarze, teilweise von bedeutender Mächtigkeit aber ganz

arm (unterhalb 10 ‰ S) und ohne praktische Bedeutung.

Diese Scheine alle einem bestimmten Horizont anzugehören , die einigermassen mit denjenigen von Olalemmen zusammenfällt. Wegen starker Ueberdeckung ist es aber nicht möglich gewesen eine direkte Verbindung zu vermitteln. Nur bei Olalemmen sind reichere Kiesvorkommen bekannt.Die Kiese treten hier in zwei Horizonten auf ,nur etwa 4o m von einander ,und zwar in den unteren Horizont die zwei reicheren Lagerstätten, im oberen nur Imprägnationserzen, die den obenerwähnten etwa gleichwärtig sind Wir wollen zuerst diesen oberen Horizont betrachten. Die Hauptaufschlussstelle ist Schurf 6 , am linken Ufer des Flusses. In der alten Längsstrosse steht hier direkt an der Grenze zwischen Graphit- & Hornblendeschiefer ein etwa 2 m mächtiger Kiesquarz mit ein wenig Kupferkies.

Zwölf m weiter gegen NW setzte ich im kleinen Hügel eine Querstrosse auf. Nach Durchbrechen eines dünnen Graphitschiefers setzte sie 7 m weiter in Kies fort ohne den Hornblendeschiefer zu erreichen (wegen tiefer Moorbedeckung). Der Kiesquarz hat einen variierenden , aber durchwegs geringen Gehalt an Schwefelkies und teilweise Magnetkies und nur local etwas Kupferkies. Alles ist stark gefaltet mit variierendem Einfallen, und die grosse Mächtigkeit muss wenigstens teilweise dieser Faltung zugeschrieben werden. In einem 2 m tiefen Gesenk im Innern der Strosse wurde ein bedeutend reicherer Schwefelkiesstreifen angetroffen , bis o,4 m mächtig.

Nach diesen Resultaten konnte man auch von dieser Zone vielleicht etwas erhoffen und die Bohrlö-

cher VII & VIII wurden angesetzt um sie weiter zu untersuchen. Die Kieszone wurde auch angetroffen in resp. 23 und 27 m vertikaler Tiefe, jedoch noch schlechter als oben im Tage.

In Bohrloch VII steht 3,1 m armer Kiesquarz und imprägnierter Sericitschiefer, teilweise mit ein wenig Kupferkies. In Bohrloch VIII fand sich nur ein Kiesstreifen von einigen Decimetern. Die Bohrungen zeigen, dass diese oberen Horizonten noch normal gegen NO einfallen und also in der Inversion nicht mit eingezogen sind.

In Bohrloch VI ist am Obersten wieder dieselbe Zone durchgebohrt, jedoch ohne Spuren von Erz.

Von Schurf 6 gegen NW ist alles die folgenden 90 m von Moor überdeckt dann aber ist die Zone wieder in Schurf 7 in derselben Position wieder entblösst, vielleicht mit 1 m armes Imprägnationserz ein wenig Kupferkies und Spuren von Bleiglanz. Weiter gegen NW sind die hier unbedeutenden Abraumarbeiten zu weit ins Liegende gelegt und die Zone selbst wahrscheinlich schwer überdeckt.

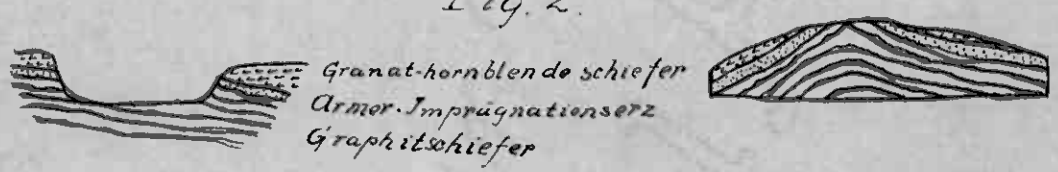
Nach diesen Ergebnissen kann ausgesagt werden dass die hangende Kieszone von Schurf 6 gegen SO allenfalls ganz wertlos ist, gegen NW ist sie wenig bekannt, zeigt aber an der bekannten Stelle noch keine Verschlechterung der Charakter.

~~Die Hauptliegzone.~~

Die Hauptkieszone befindet sich wie gesagt im Liegenden einer regelmässigen und charakteristische Zone von Granathornblendeschiefer, die neue Lagerstätte direkt im Liegenden davon, die alte Lagerstätte mit 5 m Graphitschiefer dazwischen. Jedoch finden wir auch in dieser letzten Stelle etwas armen Kies direkt zwischen Graphit- & Hornblende-

schiefer. Sie führt eine reichliche Menge von Zoisitstenreln , dazu Spuren von Titznit und Turmalin und ausser den gewöhnlichen Erzen ein wenig Bleiglanz. Sie hat keine praktische Bedeutung, ist bei der ältesten Arbeiten aber teilweise mit der eigentlichen Lagerstätte verwechselt worden, da man es zuerst antrifft , wenn die dünne Decke von Hornblendeschiefer durchbrochen wird So zeigt die kleine rundliche Strosse bei 60 X 40 m auf der Karte solche Verhältnisse wie Fig. 2 es darstellt.

Fig. 2.



Profil NW - SO Seitenwand NO - SW
parallel Faltungsachse quer über Faltungsachse
An dieser Stelle wird die Hauptlagerstätte etwa 5 m tiefer liegen. Dasselbe Verhältniss finden wir in ein Paar kleinen Strossen in der Nähe.

Die alte Lagerstätte .

Mit diesem Namen bezeichnen wir die südlichste und am längsten bekannte Lagerstätte . Dieses Vorkommen ist jetzt ganz gut aufgeschlossen. Sein Ausgehendes ist durch die Längsstrosse 1 , das alte Schrämgesenk I , eine neue Längsstrosse weiter gegen SW und ein kleines Gesenk in Strosse 2 entblösst, überall mit einförmigen, ziemlich kupferreichen Magnetkieserz. In Strosse 1 ist die Länge 12 m mit durchschnittlich 1,5 m wirklicher Mächtigkeit, weiter bis Gesenk 1 vorbei 10 m mit 2 m Mächtigkeit. In der neuen Längsstrosse

7 m weiter gegen SW ist nur das liegende Partei des Erzes abgedeckt, die Mächtigkeit kann auf 1,3 m geschätzt werden. Dann folgt eine scharfe Umbiegung und Verdrückung des Erzes mit scharfen Faltungen im Liegenden und die folgenden 9 m sind noch überdeckt. Das alte , 2 m tiefe Gesenk im Strosse 2 steht voll Wasser und ich habe es nicht leer gesehen.

Die Lagerstätte ist aber wiedergefunden in geringer Mächtigkeit, allenfalls unterhalb 1 m. Bis hierher schätzen wir die Mächtigkeit auf 0,7 m über 13 m Länge. Weiter im Streichen ist nichts von Bedeutung zu erwarten.

Die ganze Länge ist also 42 m mit 56 qm normales Erzareal.

Am unteren Ende der Strosse 1 biegt die Lagerstätte am Sattelrücken scharf herum gegen die neue Lagerstätte, wird schwer überdeckt und ist auf dieser Strecke bis jetzt noch unbekannt.

Das Einfallen der alten Lagerstätte ist am Ausgehenden ca 25^{0} gegen SO. Die Breite ist also an der Karte grosser als die Mächtigkeit gezeichnet.

Vom Ausgehenden ist die Lagerstätte mit einem Schräggesenk, dem Einfallen entlang verfolgt. Auch dieses Gesenk steht voll Wasser und ich habe es nicht leer gesehen. Die Aufgaben über seine Tiefe schwanken zwischen 12 m & 21 m . An meinen Profilen habe ich es als 13 m tief abgezeichnet , nach der alten vorhandenen Karte. Das Erz soll in dieses Gesenk mit 2,5 m Mächtigkeit stehen und von demselben Qualität wie oben.

Doch beginnt im tiefsten Teil ein Schwefelkies unterhalb des Magnetkieses sich einzustellen.

In derneuen Strosse 3 ist das Erz wieder angebro-

chen und zwar am Rücken der Sattelachse. Das Erz ist hier also nicht eine streichende Fortsetzung des Ausgehenden, sondern eine Aufschliessung weiter in derFallrichtung. Der SO-liche ~~xxxx~~ Wand dieser Strosse ist in Fig. 3 abgebildet.

Fig. 3



Das Erz ist hier ganz ähnlich demjenigen am Ausgehenden, villeicht doch ein wenig kupferarmer. Im Sommer 1916 wurde das Vertikalgesenk II angesetzt . Der Hornblendeschiefer am Tage zeigte sich ganz dünn, dann folgten 5,5 m kiesimprägnierter Graphitschiefer. Die Kieslagerstätte wurde bei 6,5 m Tiefe angeschlagen, 47 m vom Ausgehenden. Das Erz zeigte sich hier fast ausschliesslich aus Schwefelkies und ~~Quar~~ Quarz zu bestehen, also ein armer Björkaasentypus. Die Lagerstätte wurde hier mit Feldorte gegen SW und NO verfolgt. Mitte Dezember war das erste 3 m das zweite 25 m vorgetrieben. ~~XXXX

Ich glaube doch, dass man auch in dieser Richtung noch Erz über 15 - 20 m Länge erwarten kann.
Das flache Einfallen (etwa 20°) hat sich noch in diesem Gesenk beibehalten, im nördlichen Feldort wird es doch allmählich steiler, bis 45°, und bei weiterem Vortrieb wird es - glaube ich - bald ganz steil werden.
Weiter gegen der Tiefe ist die Lagerstätte nur durch Bohrlöcher aufgeschlossen. Die Bohrlöcher I , IV V und VI haben alle die Lagerstätte durchgebohrt teilweise in bedeutender Mächtigkeit, aber leider zeigte sich überall nur ein armes mit Kalkspath gemischtes Magnetkieserz , ganz arm an Kupfer. Nur im Bohrloch V ist dazu im Liegenden ein ganz dünner Streifen von Schwefelkies angetroffen. Die Resultate sind folgende :

	Neigung	Zusammen gelegte Erzmächtigkeit	Abstand zwischen obersten & untersten Erzstreifen
Bohrloch I	70°	3,05 m	3,05 m
- IV	90°	3,1 -	5,0 -
- V	90°	1,35 -	8.35 -
- VI	90°	1,1 -	2,2 -

In den Bohrlöchern V & VI ist also die Lagerstätte schon stark aufgetrümmert , was damit in Verbindung steht , dass beide die Lagerstätte in der Nähe der Auskeilung , an beiden Seiten der Centralachse, getroffen haben. Die zwischenliegenden Lager bestehen grösstenteils aus armen Kiesquarze und kiesimprägnierten Schiefern, dasselbe ist auch oft der Fall mit den Lagern im Hächsten Hangenden des Kieses.
Das alte Bohrloch II wurde mit 70° bis zu 192 m Tiefe abgebohrt , aber kein Erz registriert. Zwar ist dieses Bohrloch ausserhalb der starken Aobieg

und der Schichten (Siehe unteren Teil von VI) angesetzt. Ein näheres Studium der Techtonik zeigt mir aber , dass es sehr wahrscheinlich den Horizont des Kieslagers hat durchschneiden müssen. Leider waren die Kerne dieses Bohrlochs augenblicklich nicht zu finden, sonst hätte ich diese Frage sicherer entscheiden können. Vorläufig können wir davon ausgehen, dass die Lagerstätte hier schon ausgekeilt ist.

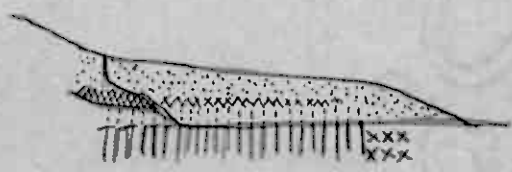
Auf die beiliegende Karte habe ich die wahrscheinlichen Grenzen der Lagerstätte aufgezeichnet. Sicherlich wird sie auch weiter nach unten als bis IV und VI verfolgt werden können. Da aber die Erze hier augenblicklich wertlos sind, hätte es kein Zweck weiter in dieser Richtung zu untersuchen In allem ist also diese Lagerstätte zwischen dem Ausgehenden und Bohrloch VI der Achse entlang über 170 m bekannt . Die Breite des Kieslineals kann auf etwa 50 m geschätzt werden. Setzen wir die durchschnittliche Mächtigkeit zu 1,5 m , sollte die alte Lagerstätte ungefähr 40,000 tons Erz - Magnetkies und Schwefelkies enthalten. Wie wir später sehen werden, ist indessen ein grosser Teil dieses Erzes wertlos. Für eine separate Brechung des Schwefelkieses , des kupferreicheren und kupferarmen Magnetkieses sind die Aufschlüsse nicht genügend.

Die neue Lagerstätte :

Bei Anfang der Untersuchungsarbeiten 1916 waren drei kleine Strossen vorhanden am Fusse des kleinen Hügels unterhalb der neuen Lagerstätte. Die waren alle im Hornblendeschiefer eingestellt. Die Strosse 4 b zeigt damals folgendes Profil (Fig.4)

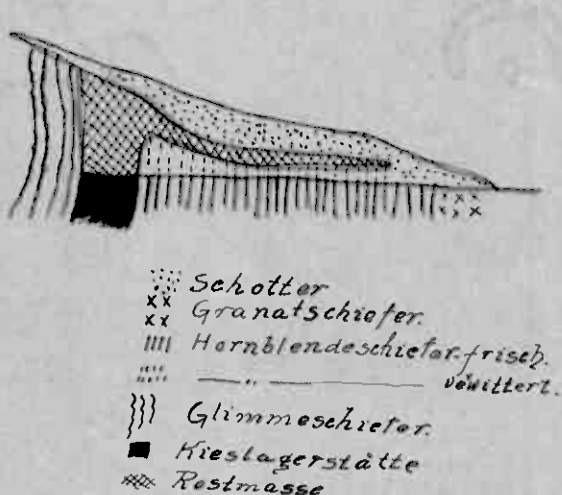
Fig. 4

Fig. 4.



Der im Boden fest anstehende Hornblendeschiefer war am obersten stark verwittert, darüber folgte ein 2 dm. machtiges Lager von massiven Rostmasse und zuletzt die jungsten Schottermassen, die denganzen Bergabhang bedeckten , bis 8 m weiter oben , wo Glimmerschiefer fest anstehend war. Da das Rostlager vom unterstehenden Hornblendeschiefer nicht herstammen konnte , musste es sich um transportierten Rost handeln, der nur von oben gekommen sein konnte. Ich konnte daher beinahe mit Sicherheit schliessen, dass innerhalb den erwähnten 8 m eine sulfidische Lagerstätte anstehenmusste. Die Strasse wurde daher weiter getrieben und nach Beendigung zeigten sich die Verhältnisse wie in FIG. 5 dargestellt. Das Erz zeigte eine Mächtigkeit von 2,5 m ,alles kupferführend. Im obersten Teil war es fast nur Magnetkies , doch mit einigen schwefelkiesführenden Klumpen.

Fig. 5



Schon im Boden der Strosse zeigte sich indessen im hangenden und mittleren Teil der Lagerstätte verhältnismässig mehr Schwefelkie

Die Verrostung am Ausgehenden ging etwa 4 m tief und zeigte im unteren Teil mehreren Klumpen und Adern von fast reinem ~~xxxxfxixxxx~~ Kupferkies.

Nachher wurden die Strossen 4 a und 4 c angesetzt, 17 resp. 25 m im Streichen von 4 b. An der ersten Stelle war die Mächtigkeit schon bedeutend geringer. Es wurde 0.6 m kupferführender Kies angetroffen. Da etwas Verwitterung noch im Hangenden anstehend war, könnte die Mächtigkeit eventuell ein wenig grösser sein. In Strosse 4 C wurde eine sehr grosse und tiefgehende Rostmasse angetroffen, die bei meiner Abreise noch nicht durchgebrochen war. Im unteren Teil der Rostmasse fanden wir Klumpen von Kupferkies sowie eine Ader die dazu Zinkblende und Bleiglanz führte, alles secundär. Nach späteren , von Direktor Hunger eingegangenen Mitteilungen , war die Rostmasse in alles 6 m tief und darunter wurde die Lagerstätte mit 5,3 m Mächtigkeit angetroffen , die folgendes Profil vom Hangenden zum Liegenden zeigte :

0,5 m	kupferreicher Magnetkies.
2.0 -	Schwefelkies
0,6 -	Imprägnationserz
2,2 -	Schwefelkies.
5,3 m	

In Strosse 4 b wurde nachher ein Gesenk angesetzt, das bis Mitte Dezember 8 m Tiefe erreicht hatte. Das Erz hatte hier eine Mächtigkeit von 2,0 m , alles ziemlich kupferreich , und relativ viel Schwefelkies im Verhältniss zum Magnetkies als höher oben. Nur die liegenden 0,5 m bestanden ausschliesslich aus kupferreichen Magnetkies. Das Gesenk soll weiter getrieben werden, und dann bei 14 m Tiefe Feldorte in demselben Niveau wie bei der alten Lagerstätte.

Das Einfallen der neuen Lagerstätte ist überall steil. In den Strossen 4 b & 4 c am Tage lotrecht, im Boden des Gesenkes 80° SW in 4 a 70° SW also invertierte Stellung.

Weiter in den Streichrichtungen ist das Vorkommen noch nicht bekannt. Von Strosse 4 a bis zr alten Lagerstatte ist noch 42 m überdeckt und unbekannt. Es ist eine Möglichkeit dafür, dass die Zwei Lagerstätten direkt zusammenhangend sind, allenfalls liegen sie genau in der Fortsetzung von einander. Es ist aber wahrscheinlich, dass sie auf dieser Strecke nur schwach entwickelt ist. Der Vortrieb der Feldorte wird aber bald diese Frage endgültig entscheiden.

Eine Fortsetzung weiter gegen NW ist auch nicht bekannt. Hier haben wir die grosse alte Strosse 5, in deren unteren Teil ein Kiesgang angetroffen ist Er besteht aus ziemlich armen Kiesquarz mit Klumpen von reinem ganz feinkörnigen oder dichtem Schwefelkies von einem Typus, der sonst nicht bei Olalemmen angetroffen ist. Dieser Gang, der vielleicht ein Meter mächtig sein kann, tritt aber im Liegenden des Hauptvorkommens auf. Die Strosse scheint auch die zone desHauptlagers geschnitten zu haben, aber nur in geringer Tiefe. Kein Kies ist hier angetroffen, auch kein massiver Rost, aber die Schiefern sind stark verwittert Es ist daher möglich, dass wenn man auf frisches Gebirge herabkommt, etwas Kies antreffen kann, aber allenfalls in bedeutend geringerer Mächtigkeit wie in Strosse 4 c und sicher kann man darauf nicht rechnen. Wir finden hier auch nicht den Hornblendeschiefer der sonst überall im Hangenden ansteht. Wenn meine frühere Vermutung richtig ist, dass er hier den Schichten geschnitten hat, ist auch eine Auskeilung der beiden leicht verständlich.

Der bis jetzt aufgeschlossene/ Teil derneuen Lager

stätte hat am Tage ein Erzareal von ca 150 qm und gegen NW glaube ich dass wir noch ziemlich sicher mit weiteren 40 qm rechnen können.
Gegen die Tiefe ist aber diese Lagerstätte noch wenig bekannt. Die Bohrlöcher VII & VIII haben es nicht getroffen. Ob dies auf einer starken Inversion der Schichten beruht oder auf einer Auskeilung sowohl des Erzes als des Hornblendeschiefers werden die weiteren Aufschlüsse zeigen.
Auch wenn dies letzte nicht der Fall wäre, könnte man nicht sicher darauf rechnen die Lagerstätte zu treffen, so lange man ihre Achsenrichtung nicht kennt. Die Feststellung dieser wird daher eine der Hauptaufgaben der weiteren Arbeiten. Eine solche Aufgabe wird auch die weitere Untersuchung gegen NW sowohl unmittelbar in der Fortsetzung des Vorkommens wie weiter oben wo das Gelände stark überdeckt und noch wenig bekannt ist.
In dem SÖ-lichen Teil/ des Kartenblattes dagegen ist nicht viel neues zu erwarten.

Qualität des Erzes :

Die Lagerstätten von Olalemmen sind alle am Ausgehenden stark verwittert, mit Auslaugung sowohl des Schwefels als des Kupfers. Die wirkenden Tagewasser sind nicht durch das Hangendgestein gedrungen auch wenn dies noch so dünn ist, sondern nur vom Ausgehenden selbst, und zwar zu 2 bis 6 m Tiefe. Unterhalb dieser Zone finden wir eine deutliche Zementationszone mit Klumpen und Adern von Kupferkies, teilweise auch Zinkblende und Bleiglanz. Wegen der geringen Verwitterungshöhe spielt diese Zone indessen keine ökonomische Rolle.
Weiter unten kommen wir zum anscheinend primäres Erz, das bei Olalemmen durch viele verschiedenen Typen gekennzeichnet ist. Wir können die folgenden

Typen unterscheiden.

A. Kupferreicher Magnetkies . Der Kupferkies teil weise eingesprengt, teilweise in kleinen Adern. Dieser Typus finden wir im obersten Teil der alten Lagerstätte , in den Strossen 1 , 2 , 3 und zum Boden des Gesenkes I. Etwas davon finden wir auch im aller-obersten Teil der neuen Lagerstätte, sowohl wie in Strossen weiter nach unten.

B. kupferarmer Schwefelkies mit quarz. Dieser fängt an im tiefsten des Gesenks I, ist ganz überwiegend in Gesenk II und den beiden Feldorten, reicht aber nicht zu den Bohrlöchern I & V .

C. Kupferarmer Magnetkies mit Kalkspath. Dies ist das einzige Erz in den Bohrlöchern I,IV,V und VI. Das Erz ist jetzt als wertlos zu betrachten.

D. Grobkorniger Schwefel-Magnetkies, bis jetzt hauptsächlich kupferreich.

E. Kiesquarze und Imprägnationserze. Früher beschrieben. Wertlos.

Von Olalemmen liegen eine Menge von älteren Analysen vor. Die meisten davon sind aber mehr oder weniger zufällig genommen, repräsentieren also kein Durchschnitt und sind daher nicht viel wert. Um eine vorläufige Uebersicht zu gewinnen habe ich 4 genaue Durchschnittspro ben genommen, die von R. Störe bei " Björkasen " analysiert worden sind. Die Proben sind alle zusammenhängende Hackproben vom Hangenden zum Liegenden des Ganges. Es ist eine Selbstfolge, dass bei einem so variablen Feld wie Olalemmen eine ganze Menge solcher Proben genommen werden muss, ehe die Untersuchungen abgeschlossen werden.

Meine 4 Proben zeigen :

	% S	% Cu	% Fe	Mächtigkeit
O.I.	18,90	0,69		1,0 m.
O.II a	24,94	0,64	41,58	0,8 m.
O.II b	26.66	1,86	37,67	1,7 m.
O.III.	26.66	2,05	36,13	1,3 m.

Ich bin nicht überzeugt , dass die Eisengehalte nicht etwas zu hoch ausgefallen sind, denn bei der Berechnung für die Proben IIa & III zeigt es sich, dass noch 3 - 4 % Fe überschüssig werden , nachdem alles nur ausschliesslich Magnetkies berechnet worden ist. Dies Fe müsste dann von eisenhaltigen Silikaten aufgelöst sein, aber solche Silikaten kommen fast gar nicht vor. Unter allen Umständen bestehen die letzten 3 Proben fast ausschliesslich aus Magnetkies , die erste nur aus Schwefelkies Probe O.I. ist im NÖ-lichen Feldort , 5 m von Gesenk II genommen, und zwar über die ganze Mächtigkeit des Schwefelkieses (1 m.), ein wenig Magnetkies im Hangenden nicht mitgenommen. Das Erz besteht demnach aus 38 % Schwefelkies, 2 % Kupferkies und 6½ % Berge, mithin bedeutend schlechter als dasjenige von Björkaasen. Es ist also ein xxkkx schlechtes Erz. Indessen ist mir später mitgeteilt worden, dass der Schwefelxkxxgehalt weiter gegen Norden besser geworden ist. So zeigt eine spätere Analyse von einer Probe Steiger Aamos 14 m vom Gesenk 27,38 % S und 0,49 % Cu. Es ist nicht erwähnt ob dies nicht ein Durchschnitt repräsentiert Ein loses Handstuck, von Direktor Hunger genommen vom äusseren Teil desselben Feldorts zeigte so auch 26,28 % S.

O.IIa und O.IIb sind beide Proben von demselben Profile quer über die Lagerstätte in Strosse 4 b. Der oberste Teil des Vorkommens besteht hier wie erwähnt fast ausschliesslich aus Magnetkies . Es

zeigte sich aber, das der hangende Teil kupfera mer und der liegende Teil kupferreicher war (liegende Teil am Innersten) und daher wurden die zwei Proben genommen. Der Durchschnittsgehalt uber die ganze Machtigkeit von 2,5 m wird also 26 % S Und 1,5 % Cu. Nach Berechnung der Proben bestehen die Erze aus :

O.II a : 62,4 % Magnetkies, 1,85 % Kupferkies und 35,75 % Berge.

O.II b : 37,9 % Magnetkies, 18.7 % Schwefelkies, 5,4 % KupferKies und 38.o % Berge.

Wie schon früher erwähnt stellte sich schon im Boden der Strosse etwas mehr Schwefelkies ein. Ein grosses Handstück gewöhnliches Erz von hier, beim Arbeitsvormann bemerkt , zeigte 27.8 % S , 0.93 % Cu.
Ein Handstück des besseren Schwefelkieses,von Direktor Hunger genommen zeigte 36.o1 % S, 1,71 % Cu.
Im hiesigen Gesenk , das bis Mitte Dezember 8 m tief war , ist die Anreicherung an Schwefelkies noch deutlicher. Drei Analysen von diesem Gesenk zeigen resp. 34.98 % S und 1.o6 % Cu , 35.06 % S und 1,13 % Cu , 39,3 % S und 1,48 % Cu. Es ist mir aber nicht mitgeteilt worden , ob einige von diesen ein Durchschnitt repräsentieren.

O.III. Diese Durchschnittsprobe habe ich mitten in der Strosse I der alten Lagerstätte genommen. quer über die ganze Mächtigkeitvon 1,3 m. Die Berechnung zeigt 47,7 % Magnetkies , 5,9 % Kupferkies und 46,4 % Berge. Eine alte Analyse von 1912 vom Hangenden zum Liegenden dieser Strosse zeigt 3,39 % Cu

Es muss doch erinnert werden, dass man durch Handscheidung von diesem Erz ein reiches Kupfer schmelzer ausklauben kann. So wurde von Strosse 3 ein Paar tonnen Prima-Erz ausgeschieden deren Mittelgehalt 8,33 % Cu betrug.

Von den ältesten Analysen ist wesentlich diejenige vom Bohrkern des Bohrloches No. I von Interesse Das Erz besteht nur aus Magnetkies und zeigt 29,98 % S und 0,75 % Cu. Die neuen Bohrkerne der anderen Bohrlöcher sind noch nicht analysiert. Nach dem Aussehen glaube ich doch sicher dass die Resultate nicht 25 % S und 0,5 % Cu übersteigen will.
Zuletzt kann erwähnt werden eine Analyse eines Klumpen Schwefelkies von der Cementationszone der Strosse 4 b . Die zeigte natürlich einen relativ hohen Kupfergehalt : 4,17 % Cu und 34.64 % S . Hier findet man auch häufig Stücken fast reiner Kupferkies.
Blicken wir jetzt an diese Analysenresultate zurück , ersehen wir zuerst , dass die Anzahl der Durchschnittsanalysen , die für eine Schätzung zu Grunde gelegt werden können, noch allzu gering ist. Für die alte Lagerstätte können wir doch einigermassen ein Ueberblick bekommen. :
Die obere Zone mit Erztypus A wird nach einer kleine Ausscheidung des tauben Materials vielleicht ein Erz von 2,5 % Cu und 25 % S (im Magnetkies) verschaffen können.
Die mittlere Zone mit Erztypus B wird unter denselben Voraussetzungen vielleicht 0,5 % - 0,7 % Cu und 25 % S enthalten (im Schwefelkies)
Die untere Zone mit Erztypus C wird kaum mehr als im Durchschnitt 25 % S und 0,5 % Cu enthalten (nur Magnetkies).
Bei der neuen Lagerstätte können wir noch den Durchschnitt nicht schätzen. Nach den bisherigen Resultaten scheint es als ob wir wenigstens auf 1,5 % Cu und mehr als 30 % S rechnen können, vielleicht auch höhere Gehalte. (Zwischen Schwefel- und Magnetkies verteilt) Der Schwefelgehalt hat bis jetzt gege

gen der Tiefe gestiegen.

Für ganz Olalemen scheint es auf den ersten Blick als ob der Kupfergehalt gegen der Tiefe abnehmen sollte. Der kupferreiche Magnetkies tritt in den beiden Vorkommen in den oberen Teufen auf, und es ist eine Möglichkeit dafür , dass es sich hier um eine secundäre Anreicherung handelt, so viel mehr als der Kupferkies teilweise in Adern auftritt. Auf der anderen Seite ist doch der ganze Charakter dieses Erzes von den anderen teilweise verschieden und es scheint mir unwahrscheinlich, dass wir eine secundäre Umwandlung des Schwefelkieses in Magnetkies haben sollten. Ich darf die Frage noch nicht sicher entscheiden, die weiteren Aufschlusse werden indessen vielleicht neue Momente bringen, die Frage ist aber von sehr grosser praktischer Bedeutung für die Ausnützung des Vorkommens.

Schlussbemerkungen.

Aus der vorangehenden Beschreibung ziehe ich einige Hauptmomente :

1. Die Erze von Olalemen sind fast alle Aufbereitungserze , und die Ausnutzung also von einem Aufbereitungswerk abhängig, entweder allein oder in Verbindung mit einer anderen Grube.
2. Die Kupfergehalte sind nicht genügend hoch um die Grube allein auf Kupfererze zu bearbeiten.
3. Bei den relativ niedrigen Schwefelgehalten und die bedeutende Transportlänge wird die Fracht des Roherzes zu einem entfernt gelegenen Aufbereitungswerk sehr kostspielig fallen , und teilweise um 100 % steigen im Verhältnisse zu Transport aufbereiteter Erze.
4. Der Magnetkies spielt für Olalemen eine quantitativ sehr grosse Rolle und seine Ausnützung wäre daher von sehr grosser Bedeutung. Es ist

daher von Interesse , dass man in den letzten Jahren (z.B. in Helsingfors) Versuche über seine Ausnützung gemacht haben, mit dem Resultate, dass er bei genügender Zerkleinerung sehr gut abgeröstet werden kann.

Im allgemeinen darf ich sagen,dass obgleich Olalemmen zu den kleineren Kieslagerstätten gehört, ist es doch das beste von der bisher bekannten Vorkommen des Gebiets , abgesehen von Björkasen, und die bisherigen Resultate verteidigen sehr gut eine weitere Untersuchung.

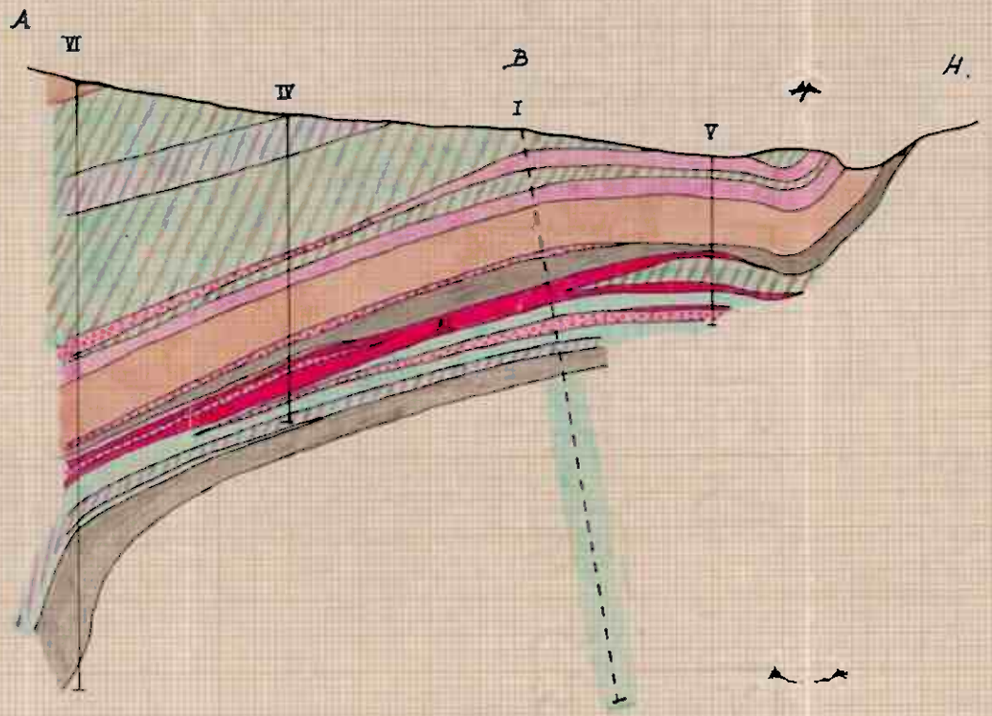
Ein Gutachten über den wirklichen Wert des Vorkommens ist jetzt - während der Untersuchungsarbeiten - nicht auf dem Platze. -

Kristiania Januar 1917.

gez. Steinar Foslie

Statsgeolog .

Profil A-B-H

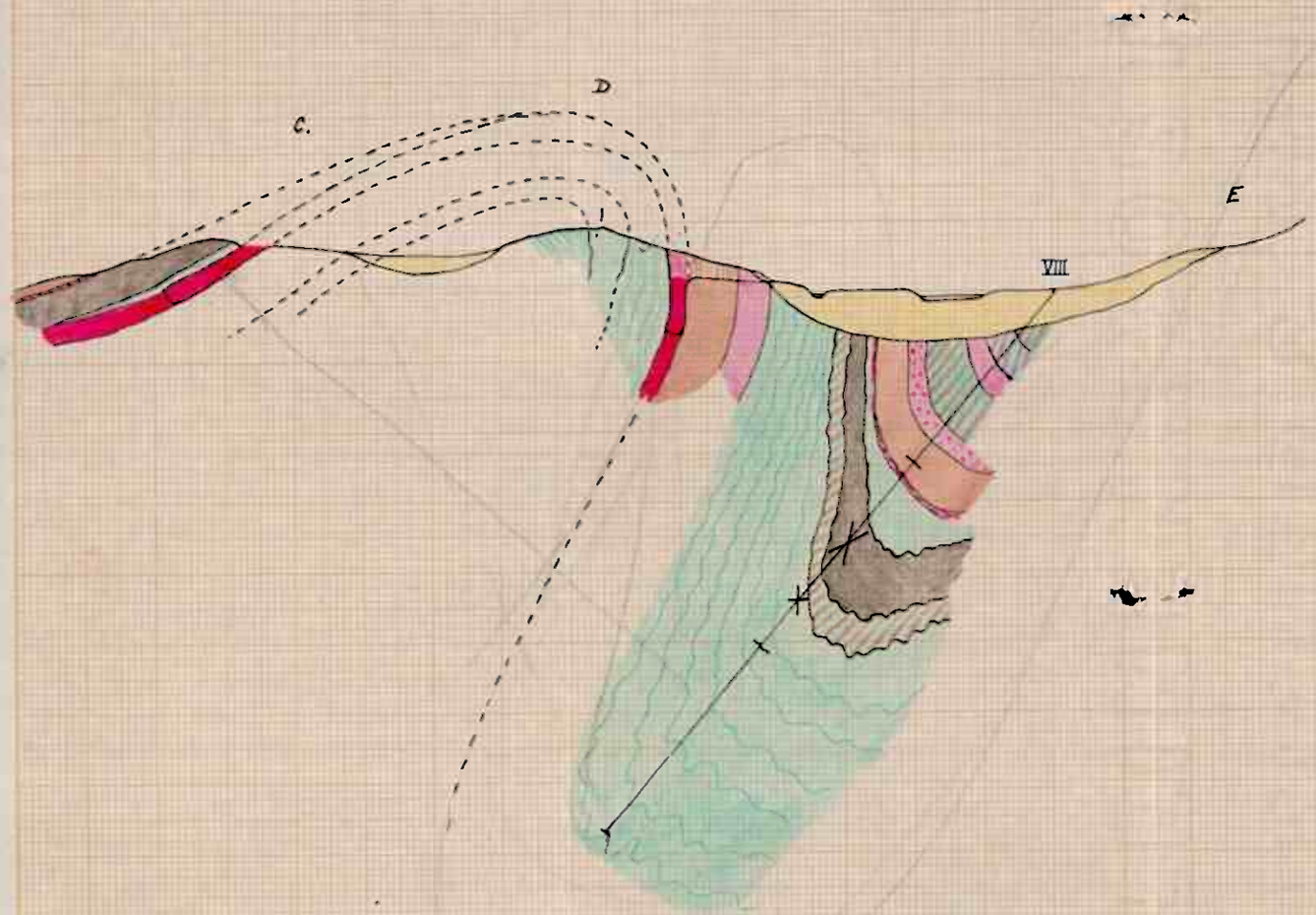


Farbenerklärung:

- Granat-hornblende-schiefer (Basische Eruptiven)
- Biotit-chloritschiefer (Teilweise hornblendeführend, Stark umgewandelten basischen Eruptiven ?)
- Granitschiefer und Granitaplit sowie Sauren, Zweifelhaften Schiefer.
- Biotitschiefer, teilweise sericiticiert.
- Bituminöse Schiefer.
- Grafitschiefer.
- Schwefelkies. (S) oder Magnetkies (M)
- Kiesführenden Aplite und Quartze Ganz arme Impregnationen
- Glaciale und postglaciale Ablagerungen.
- Kalkspathadern reichlich.

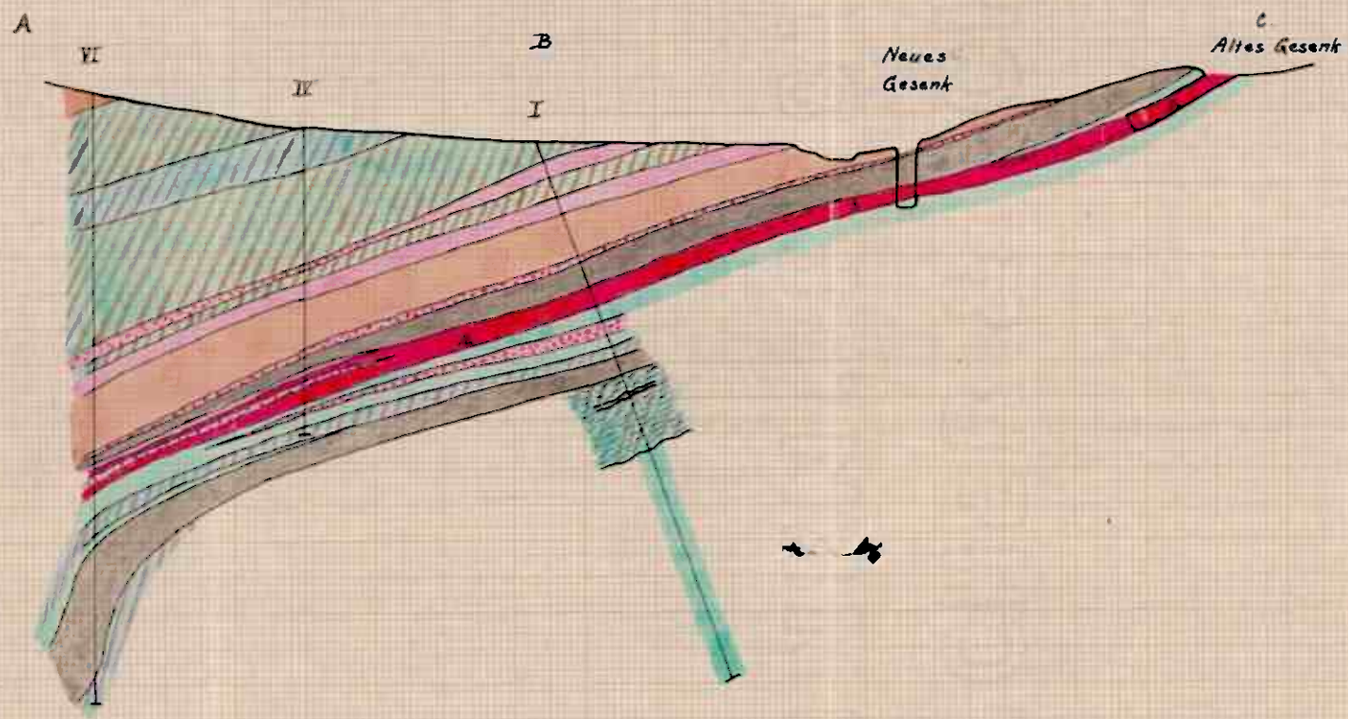
Steiner Fotie

Profil (B) - C -D -E



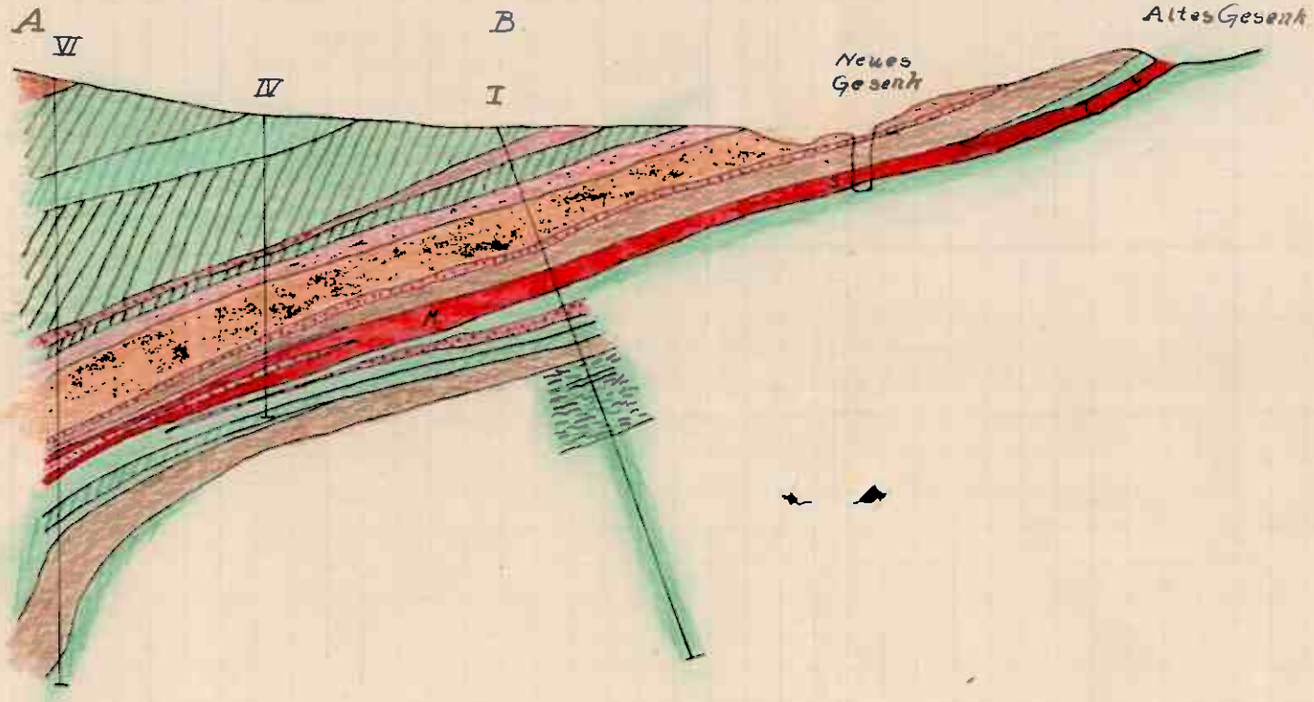
Ottenias Tosh

Profil A - B - C.

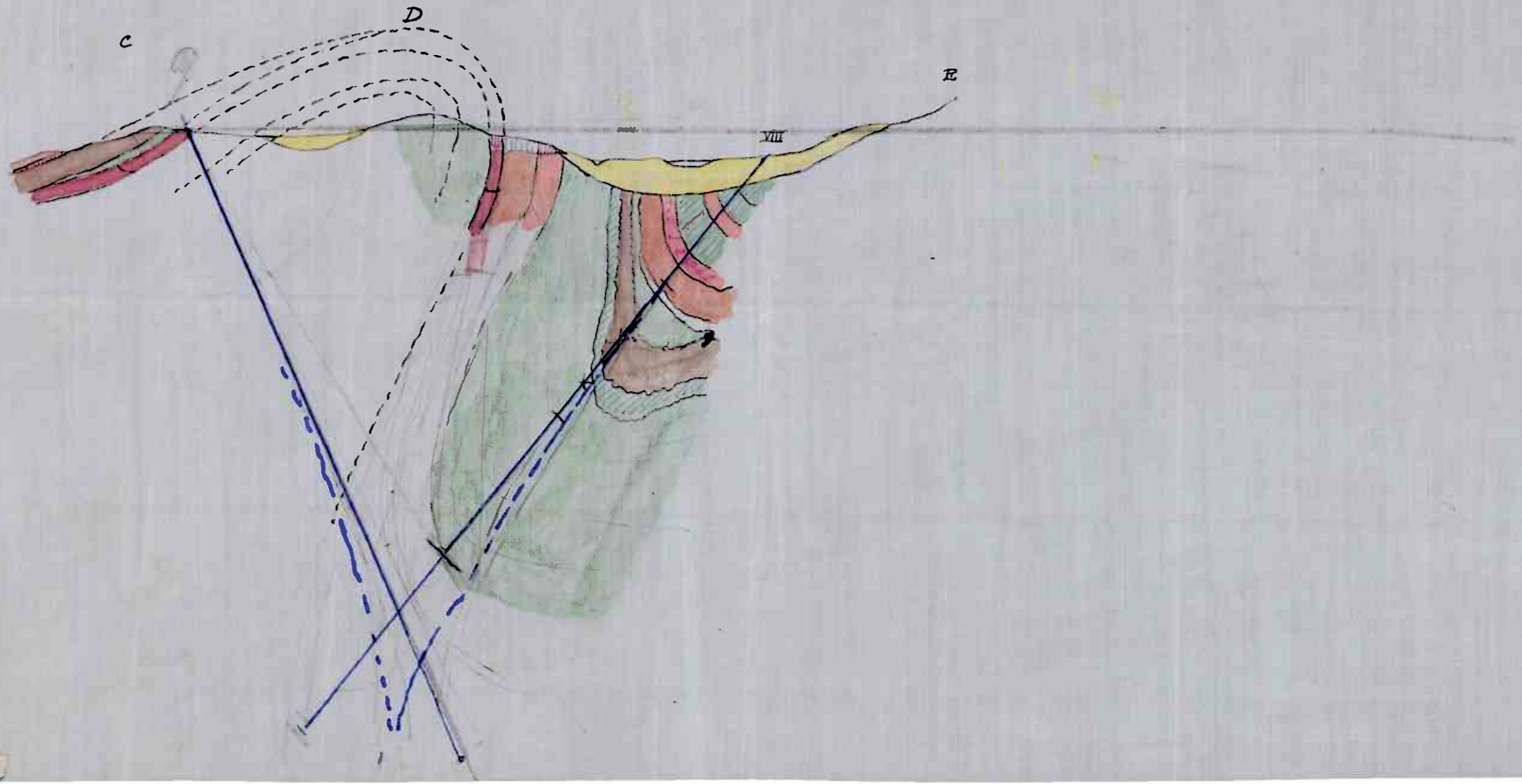


Steinar Foslie

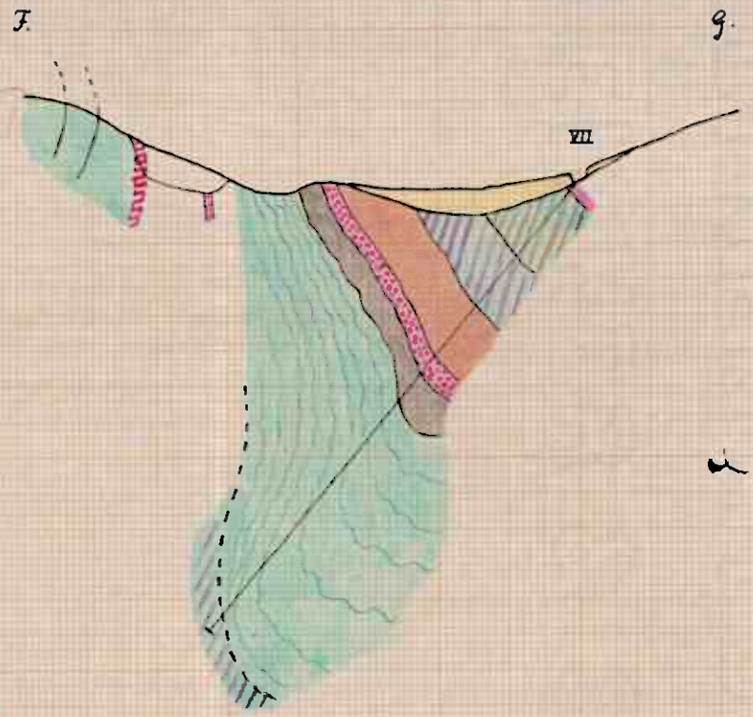
Profil A-B-C.



Profil (B) - C - D - E

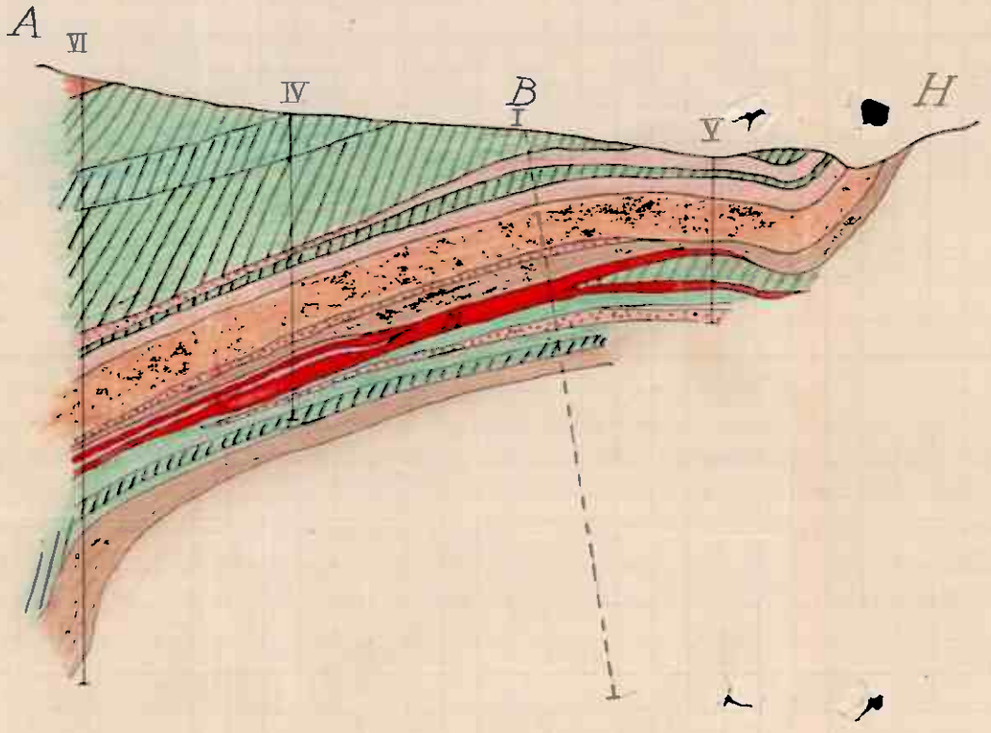


Profil F-G



Otomar Šafář.

Profil A-B-H



Farbenerklärung.

- Granat-hornblende-schiefer (Basische Eruptiven)
- Biotit-chloritschiefer (Teilweise hornblendefuhrend, Stark umgewandelten basischen Eruptiven ?)
- Granitschifer und Granitaplit sowie Sauren, Zweifelhaften Schiefer
- Biotitschiefer, und teilweise sericiticiert.
- Bituminöse Schiefer.
- Grafitschiefer
- Schwefelkies (S) oder Magnetkies (M)
- Kiesführenden Aplite und Quartze
- Glaciale und postglaciale Ablagerungen
- Kalkspathadern reichlich.

57 Mappe no.: Moskehaugen. Rapport av statsgeolog Foslie. Februar 1917.

2102

13

gesehen 2/III 17

Eing. 14. MRZ. 1917
Bergamt.
Bergpol.

Rapport

über das Schwefelkiesvorkommen von

MOSKEHOUGEN

Ballangen, Ofoten.

Von

Steinar Foslie.

Staatsgeolog.

Schwefelkiesvorkommen von Moskehougen,

Ballangen, Ofoten.

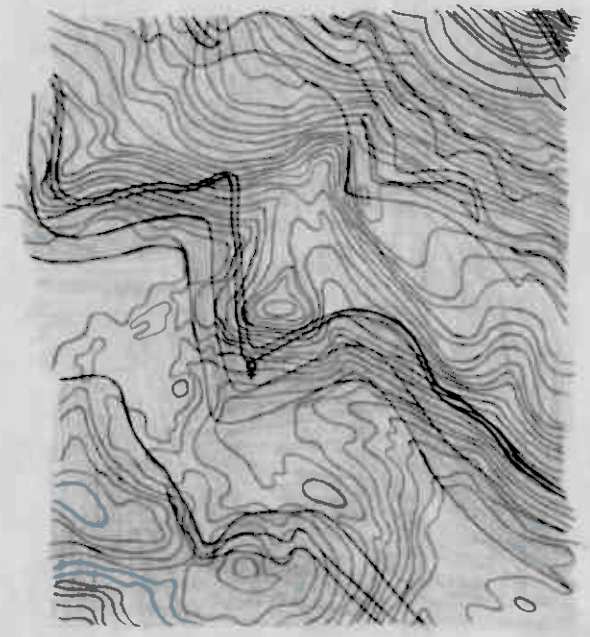
Dieses Vorkommen wurde 1914 von Peder Larsen Kalvaas entdeckt, gehört aber jetzt Rechtsanwalt R.M.B. Schölberg in Bodö.

Es wurde 1915 von A/G Björkaasen durch eine Strosse ein wenig untersucht. Während meiner Arbeiten mit geologischer kartierung der Koncessionskarte Björkaasens, Sommer 1916, habe ich auch dieses Vorkommen besichtigt, ehe weitere Arbeiten gemacht werden sollten.

Das Vorkommen liegt innerhalb der inneren Koncessionsgrenze, 1000 m. westlich des Hofes Kalvaas und 244 m.ü.M. Vom Hafen Ballangen bis Kalvaas führt 7,5 km. brauchbarer Fahrweg, weiter bis Moskehougen ist aber kein Weg.

Geologische Verhältnisse.

Der geologische Bau des ganzen Gebietes wird von der Koncessionskarte ersichtlich. Vorläufig habe ich die nächsten Umgebungen ausgeschnitten und auf Fig.1 dargestellt. Man sieht dass die Grube im hangenden Teil eines 30 m. mächtigen Dolomitlagers ~~liegt~~ (licht rot) liegt. Darunter folgt ein ca. 30 m. mächtiger Kalkmarmor (blau) und weiter ein breiter Glimmerschiefer. Im hangenden der Lagerstätte liegt ein quarzreicher, planschiefriger Dachschiefer (orange) von 5-6 m. Mächtigkeit, darüber folgen gewöhnliche Glimmerschiefer verschiedener Zusammensetzun die weiter oben mit Kalk- und Dolomitmarbänke wechseln. Man findet keine Eruptiven in der nähe der Lagerstätte. Die genannten Lager können sehr weit dem Haafjeld entlang vervolgt werden. Im NO Teil verlaufen sie regelmässig und ungefaltet, im SW Teil, gegen der grossen Muldenumbiegung Haafjelds kann man eine Faltung wahrnehmen, die sich zuerst mit kleinen schroffen Falten einstellt, dann immer ausgeprägter und mit wachsender Amplitude fortsetzt. Bei Moskehougen ist schon diese Fal-



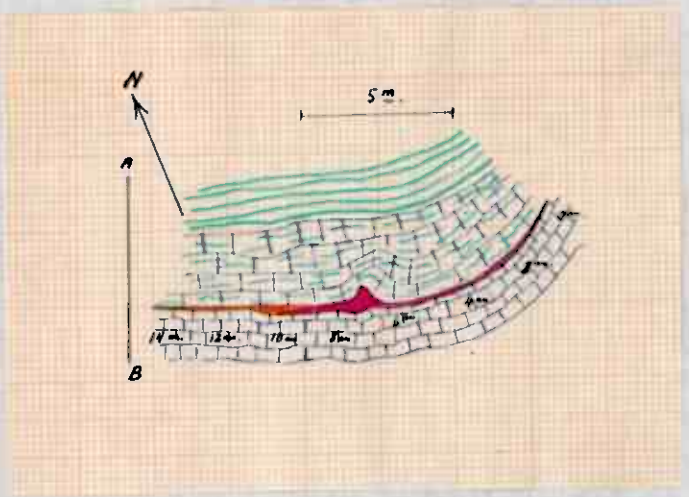
tung ein Hauptmoment der Techtonik. Man ersieht, dass die Lagerstätte direkt im Muldentiefsten einer dieser Faltungen auftritt.

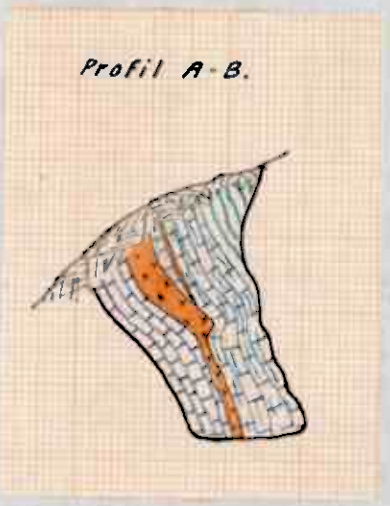
An Fig. 2 ersieht man etwas detaillierter die Verhältnisse beim Vorkommen. Im Liegenden steht schon der reine Dolomit, im Hangenden haben wir noch in 3 m. Mächtigkeit eine Übergangszone, wo Glimmerschiefer mit Dolomitstreifen reichlich erfüllt ist, ehe wir im Überliegenden kieselreichen Schiefer hinaufkommen.

Die Lagerstätte

Die Grenze zwischen Kies und Seitengestein ist überall scharf. Nur hier und da findet man im Hangenden ganz dünne Strenge von Kiesimprägnation. Die Lagerstätte ist mittelst einer Strosse von 14 m. Länge und 1 - 4 m. Tiefe gut blossgelegt. Sie bildet ein ausgeprägter Bogen um Muldentiefsten herum. Folgende Mächtigkeiten sind am Boden der Strosse beobachtet, von O gegen W gerechnet (Siehe Fig. 2)

An der östlichen Ende scheint der Kies fast gänzlich auszukeilen, dann folgt :





Bei	0	m.	15	cm.	Breite.
=	1	=	12	=	=
=	2	=	10	=	=
=	4	=	15	=	=
=	6	=	13	=	=
=	7	=	50	=	= (Lokal bis zu 100 cm.)
=	8	=	25	=	=
=	10	=	30	=	=
=	11	=	35	=	=
=	12	=	12	=	=
=	13	=	10	=	=
=	14	=	8	=	=

Die Erweiterung bei 7 m. ist wie vom Figur ersichtlich ganz lokal, und durch eine kleine Falte hervorgebracht. Die lokale breite von 1 m. ist also nur der Horizontalschnitt dieser Falte, und die wirkliche Mächtigkeit ist auch hier höchstens 40 cm. Übrigens stimmen die Breiten mit den Mächtigkeiten ungefähr überein.

Der östliche Teil der Lagerstätte bis 9,5 m. besteht aus Schwefelkies, der westliche Teil aus Magnetkies. Aus Profil A-B an der westlichen Ende der Strosse ersieht man, das die Mächtigkeit gegen der Tiefe sehr schwanken kann. Im Ausgehenden hat man hier : 40 cm. Magnetkies, 14 cm. Dolomitschiefer und 8 cm. Magnetkies. In 2 m. Tiefe hat man 28 cm Magnetkies und in 4 m. Tiefe nur 8 cm Magnetkies.

Das Einfallen ist im oberen Teil 40° im unteren Teil 60° gegen N.
Der Magnetkies im westlichen Teil der Lagerstätte ist ziemlich rein, nur mit ein wenig Quarz beigemengt und ohne andere Erzmineralien.

Der Schwefelkies im östlichen Teil der Lagerstätte ist wenigstens teilweise bedeutend reicher als bei Björkaasen, ist aber in den schmäleren Teilen des Lagers auch ärmer.

Die kleinen Schwefelkieskrystalle sind durch grösserer Flächenreichtum mehr abgerundet als bei Björkaasen. Sie liegen in einer Grundmasse von Quartz und teilweise Kalkspath. Das Erz hat eine ausgeprägte lose und Zuckerkörnige Struktur, kann mit den Händen zerkleinert werden und zerfällt nach kurzem Liegen in der Luft gänzlich.

Dem Schwefelkies ist fast überall ziemlich viel Zinkblende beigemengt, dazu kleine Mengen von Kupferkies und Bleiglanz.

Dem Übergang zwischen Magnetkies- und Schwefelkieslagerstätte vollzieht sich sehr rasch, innerhalb $^1/_2$ m. streichender Länge. In diesem Teile enthält der Magnetkies grosse Krystalle von Schwefelkies eingeschlossen, und keilt im Hangenden des Ganges aus, während der Schwefelkies im Liegenden einsetzt. Die Schürfer glaubten, dass es sich um ein Übergang in Schwefelkies gegen der Tiefe handelte. Im westlichen, höheren Teil fanden sie nur Magnetkies, im östlichen, niederen Teil nur Schwefelkies. Meine Observationen zeigen aber, dass dies nicht der Fall sein kann. Es handelt sich um ein Übergang der Mineralführung in streichender Richtung.

Ausserhalb der Hauptstrosse sind fast keine Arbeiten gemacht. Nur 28 m. weiter im Streichen gegen W.20°N ist eine kleine Querstrosse angesetzt. Diese hat anscheinend die richtige Zone erreicht, aber ohne Erz. Schon in der Hauptstrosse ist ja die Lagerstätte in beiden Richtungen fast ausgekeilt.

Eine Analyse der reicheren Teil des Schwefelkieses zeigt : 43 % S, 3,2 % Zn, 0,8 % Cu und 0,79 % Pb. Nach dem allgemeinen Charachter dieses Vorkommens scheint es mir, dass wenigstens der Kupfergehalt der höchste erreichbare ist.

Schlussbemerkungen.

Nach dem Voranstehenden ersieht man, dass die aufgeschlossene Lagerstätte von unbedeutenden Dimensionen ist. Es giebt auch keine Anzeichen einer weiteren Fortsetzung in der Streichrichtung.

Wenn Moskehaugen die einzige bekannte Lagerstätte dieser Typus gewesen wäre, hätte man nicht mit Bestimmtheit behaupten können, dass es nicht etwa der äussere Teil einer grösseren Lagerstätte wäre. Indessen ist schon längst eine ganze Reihe Vorkommen dieser Typus bekannt und durch bedeutenden Untersuchungsarbeiten aufgefahren. Diese treten alle in Dolomitzonen auf, bestehen alle aus ein Gemenge von Schwefelkis mit Zinkblende und enthalten alle nur unbedeutende Kupfergehalte. Auf der geologischen Konzessionskarte sind alle diesen abgezeichnet.

In einer oberen Dolomitzone liegt Haafjeldets Zinkgrube, die grösste dieser Typus. Das Erz erreicht hier bis 2.5 m. Mächtigkeit, geht aber nach unten in dünnen Streifen über. Durch bedeutende Arbeiten sind hier die Erze gut aufgeschlossen, und deren unregelmässigen Auftreten innerhalb der Erzführenden Zone gut wahrnehmbar. Spuren von Erze sind über mehreren km. Länge an verschiedenen Stellen dieser Zone nachgewiesen, überall sehr unregelmässig und ausserhalb der Hauptgrube niemals mit grösseren Mächtigkeiten zusammenhängender Erzen.

Die Schürfe im oberen Kalvaasdal befinden sich in derselben Dolomitzone und genau derselben Horizont wie Moskehaugen. An vielen Stellen findet man hier breccienartig sich durchkreuzenden Adern von Schwefelkies und Zinkblende die sich nirgends zu zusammenhängenden Erzlagerstätten sammeln.

Zuletzt haben wir noch in einer unteren Zone über Tverassen-Kalvaas verschiedene Schwefelkiesimprägnationen in Dolomit.

Im allgemeinen ersehen wir also, dass wir in 3 verschiedenen Zonen, über viele Kilometer streichender Länge und in Meereshöhen von 100 - 400 m. Erzvorkommen dieser Typus kennen. Die Zonen sind teils von Natur, teils künstlich sehr gut aufgeschlossen, so dass wir das Auftreten dieser Erze sowohl im Streichen wie im Fallen gut kennen.

An den meisten dieser Stellen treten die Erze sehr zerstreut auf, und es findet sich keine zusammenhängende Erzmassen. Wo solche gefunden sind, ist es durch Untersuchungsarbeiten nachgewiesen, dass sie sehr unregelmässig verlaufen und bald auskeilen. Dazu kommt, dass grössere Massen dieser Erze - so wie in Haafjeldets Zinkgrube - zu bedeutende Rostbildungen veranlassung geben müssen, wie es überall der Fall ist wenn sie in leichtauflöslichem Seitengestein auftreten, und dadurch leicht wahrnehmbar werden.

Nach Kenntniss dieser Thatsachen kann ich daher mit bestimmtheit sagen, dass man in Moskehougen keine brauchbare Kieslagerstätte erwarten kann, und ich habe daher bevor meiner Abreise von Ballangen diesen Sommer von weiteren Untersuchungsarbeiten bestimmt abgeraten.

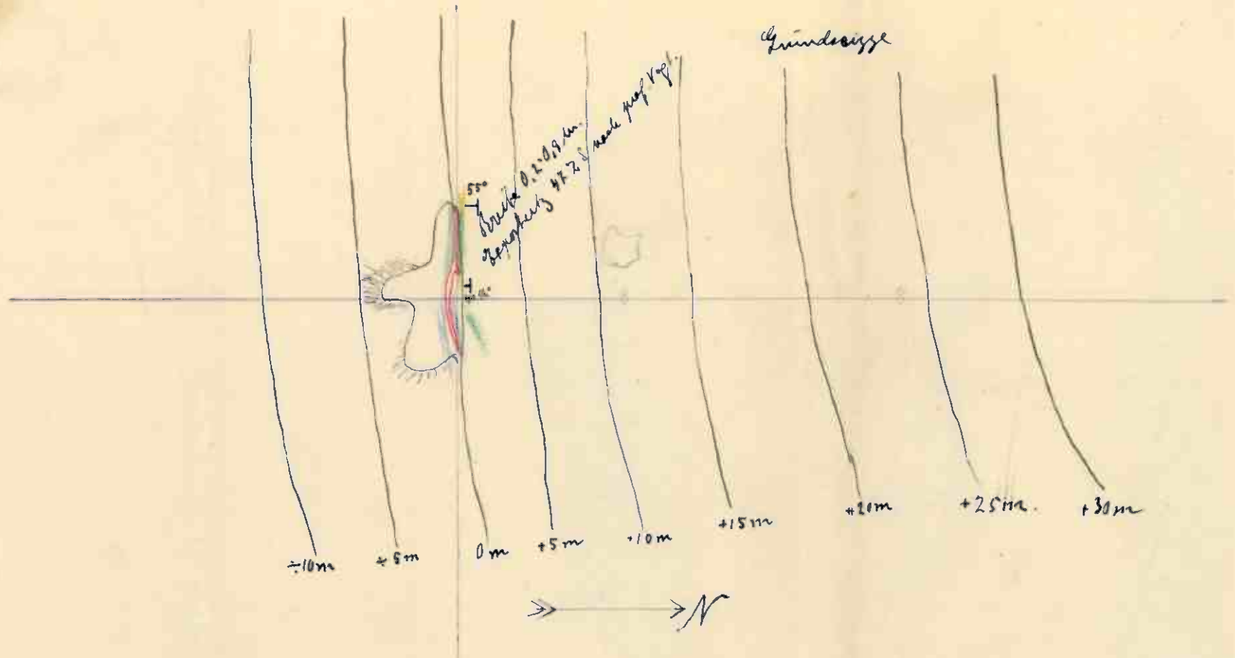
Auf die Genesis dieser Lagerstätten werde ich hier nicht eingehen, aber vorläufig nur sagen, dass die Erzbildung jünger als die Dolomitbildung ist und die Erze zur selben Mineralisationsperiode wie Björkaasen etc. gehört. Die Unterschiede sind nur bedingt durch den grösseren Abstand (höher Horizont) von der Ursprungsquelle sowie der verschiedenen Charachter des Seitengesteins. Die Erze sind von wasserreichen hydrothermalen Lösungen abgesetzt, die ziemlich weit im Hangenden der Muttermagma emporgedrungen sind und als Imprägnationen oder als kreuzenden Breccienadern oder als Lagergänge, je nach den lokalen Verhältnissen, zusammen mit Quartz etc. abgesetzt sind. Dass dabei wenigstens teilweise metazomatische Processe beim ausfällen beigetragen haben, unterliegt wohl keinen Zweifel.

Es ist mir später mitgeteilt worden, dass nach anforderung des Herrn Rechtsanwalt Schölberg weitere Untersuchungen bei Moskehaugen gemacht sind. In der Hauptstrosse ist ein Gesenk von 7 m. Tiefe getrieben. Im Boden hatte man 50 cm. Kies der gewöhnlichen Qualität. Im Hangenden ist ein Bohrloch angesetzt (80° Neigung), die bei 45 m Tiefe den Dolomit angetroffen hat, und weiter bis 151,52 m. Tiefe gebohrt ist ohne Erz anzutreffen.

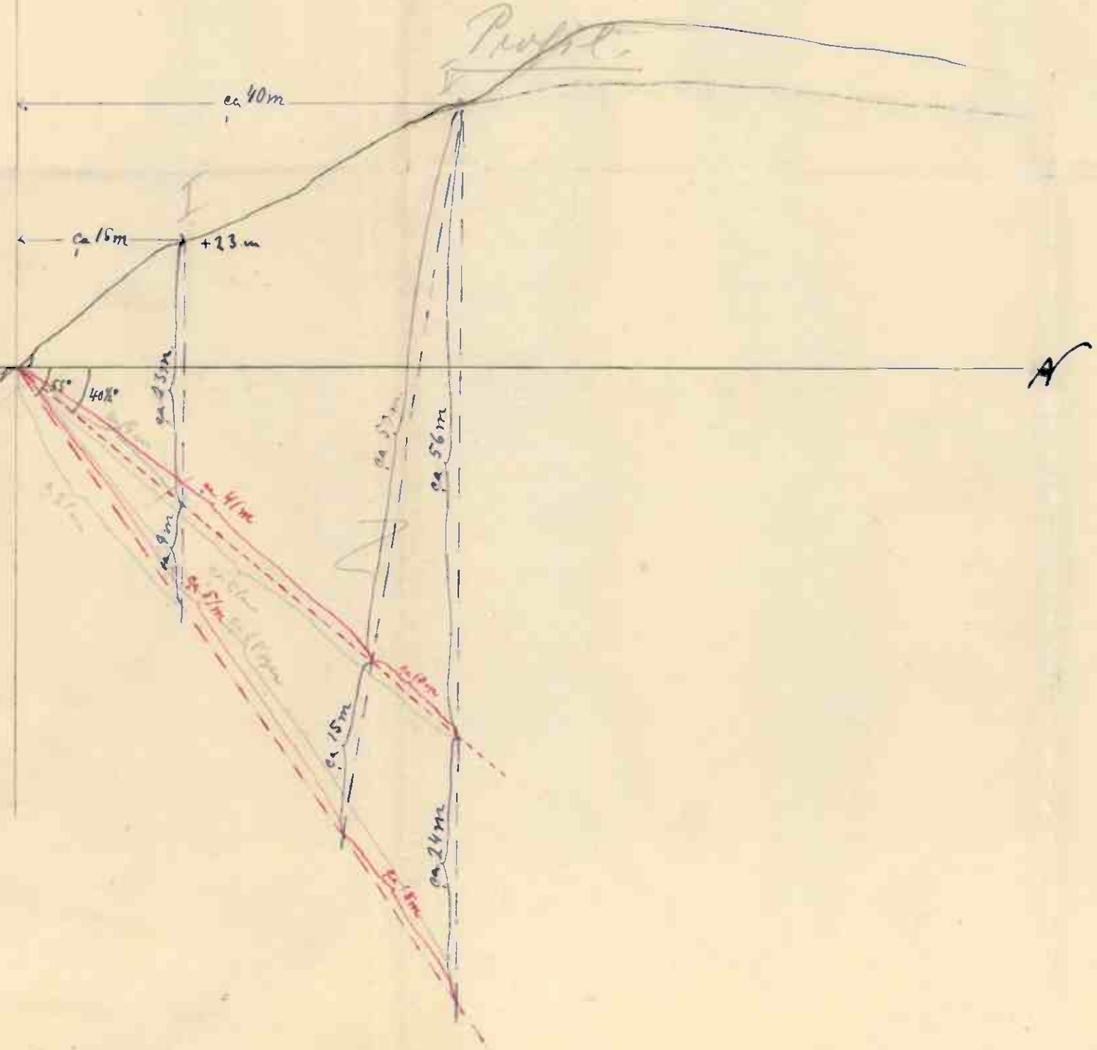
Kristiania, Februar 1917

Steinar Foslie

Gehört zum Kluben
„ Hammerbergen"
16 juni 1915
Hf.



Quarzy kies
Quarzy
Schiefer
Kalk.



Lageplanskizze zu den
Tagesarbeit in Kalvaas-Moskelangen
bei (Vorschlag zu Hammerbergen)

Moskelangen

Kalvaas Skjærgr

M 1/500

10 0 10 20 30 40m

Ballangen 16 juni 1915

Gunnar Storvaard

Kisforekomsterne i Brataasen.

Malmforekomsterne i Bratnasen.

I anledning av de påtenkte undersøkelsesarbeider over Björknasenfeltets sydlige fortsettelse i retning over Bratnasen har jeg på anmodning foretat en befaring av rösningerne i dagen i dette distrikt.

Ved hjelp av disse rösninger, geologiske undersökelser og elektriske målinger er de malmförende soners utgående i dagen over Bratnasen allerede temmelig godt kjendt.
Följende er bragt på det rene:

1). Björknasen grubens hengende malmgang kan forfölges som en malmförende sone praktisk talt over hele Bratnasen til henimot Börevand. Den er blottet i en rekke rösker og skjæringer, som viser at den over hele denne strekning består av en kvarterik, svovel- og kobberfattig gang, förende svovelkis og magnetkis, som er helt udrivverdig i dagen.

2). Björknasen grubens liggende malmgang sees såvel i gruben som i dagen at kile helt ut mot syd.

3). Ved elektriske målinger er der videre mot liggen og like under den mektige hornblendeskifer her, påvist et langt og sterkt elektrisk drag, som begynder ca. 150 m. syd for Björknasen skakt, og fortsetter over det meste av Bratnasen. Dette drag ligger praktisk talt i sin helhet i overdækket terreng. Efter anvisning av ingeniör Tennberg, som utförte målingerne, er der på 3 av de gunstigste punkter av dette drag utfört rösninger, som viste at dette drag i dagen bare består av en smal impregnasjonssone, væsentlig av magnetkis.
Der er ingen grund til at tro at videre avrösninger av denne sone i dagen vil bringe noget andet resultat.

Undersökelsen av disse malmsoner, samt et par mere underordnede impregnasjonssoner som er kjendt, synes med sikkerhet at vise, at der over Bratnasen ikke fins drivverdig malm i dagen.

Som av vedlagte borhullskart fremgår er der hittil i

dette avsnit boret 7 borhull, nemlig:

3 korte hull på Bratnasen, nr. a, b og c.

3 " " i Bratnaskroken, nr. 30 og 31 } Boret

2 lange " i Bratnashammeren, nr. 28 og 33 } ca. 1919

Ingen av dem viste drivverdig malm, men viser omtrent det samme som oppe i dagen.

De har sikkert passert ialfald den hengende malmsone.

Da jeg ikke har profilerne forhånden her, tør jeg ikke si hvilke også har skåret liggende malmsone, hvad der ialfald neppe er tilfelle med de 3 førstnevnte hull.

Hvad den videre undersøkelse av Bratnasenavsnittet angår må jeg efter ovennævnte bestemt fraråde at denne foretas ved avsynkninger fra dagen.

Disse måtte i tilfelle føres ned til et dyp, som vilde gjøre arbeidet uforholdsmessig kostbart.

Heller ikke bør videre diamantboringer fra dagen komme på tale, efterat gruben nu er ført ned til et betydelig dyp, og dermed gir angrepspunkter for undersøkelsen.

Det eneste måtte være en senere forlengelse av hullerne a, b og c til liggende malmsone.

Det eneste naturlige er efter min mening at utgå fra en av de dypeste etager i Björknassen gruber, og derfra drive en feltort mot syd. Denne feltort bør følge hanggangen, som er kontinuerlig og lett at følge.

Fra denne feltort kan man så ved korte diamantborhull (eller tverslag) undersøke liggende malmsone i betydelig dyp.

Hogen positive holdepunkter for funn av brukbar malm her har man ganske vist ikke, men man har den chanse, som erfaringen fra enkelte andre gruber gir, nemlig den hyppige "stjert om stjert" anordning av flere malmlegemer.

Grubens hang- og liggang representerer allerede 2 sådanne, og man får så undersøke om man longer syd skulde kunne finde en 3:die, endnu noget longer i liggen, og omtrent i den horisont som det ovenfor nevnte sterke elektriske drag representerer.

Feltorten bör utgå anten fra Nordland eller fra Helgelands etage. Valget vil jo dels avhenge av grubetekniske hensyn, samt av hensynet til en hurtig gjennomførelse. Forøvrig er begge alternativer brukbare, men valget av det dypeste nivaa har dog et par fordeler.

For det første når man her adskillig lenger nyd med opfaringen av den kjendte drivverdige malm, for det andet kunde feltorten her også danne et utgangspunkt for undersökelsen av hovedgrubens spids nedad, hvor opfaringsarbeider jo i alle tilfeller må foretas.

Bjørkaasen, 3. juli 1929.

sign. Steinar Foslie.

Mappe no. 99 Rapport over Alabemmen av direktør Henriksen September 1920

3/

Topografisk — Geologisk Kart

over

Otalemmen Gruber

Maalestok 1:1000.

Ækvidistanse 1 m.

Nystrosse

Nystrosse

Ringhause

Profil A-B-C.

Profil D-E.

Profil X-Y.

Profil B-C.

Sunk I

Sunk II

Sunk III

Sunk IV

Sunk V

Sunk VI

Sunk VII

Sunk VIII

Sunk IX

Sunk X

Sunk XI

Sunk XII

Sunk XIII

Sunk XIV

Sunk XV

Sunk XVI

Sunk XVII

Sunk XVIII

Sunk XIX

Sunk XX

Sunk XXI

Sunk XXII

Sunk XXIII

Sunk XXIV

Sunk XXV

Sunk XXVI

Sunk XXVII

Sunk XXVIII

Sunk XXIX

Sunk XXX

Sunk XXXI

Sunk XXXII

Sunk XXXIII

Sunk XXXIV

Sunk XXXV

Sunk XXXVI

Sunk XXXVII

Sunk XXXVIII

Sunk XXXIX

Sunk XL

Sunk XLI

Sunk XLII

Sunk XLIII

Sunk XLIV

Sunk XLV

Sunk XLVI

Sunk XLVII

Sunk XLVIII

Sunk XLIX

Sunk L

Sunk LI

Sunk LII

Sunk LIII

Sunk LIV

Sunk LV

Sunk LVI

Sunk LVII

Sunk LVIII

Sunk LIX

Sunk LX

Sunk LXI

Sunk LXII

Sunk LXIII

Sunk LXIV

Sunk LXV

Sunk LXVI

Sunk LXVII

Sunk LXVIII

Sunk LXIX

Sunk LXX

Sunk LXXI

Sunk LXXII

Sunk LXXIII

Sunk LXXIV

Sunk LXXV

Sunk LXXVI

Sunk LXXVII

Sunk LXXVIII

Sunk LXXIX

Sunk LXXX

Sunk LXXXI

Sunk LXXXII

Sunk LXXXIII

Sunk LXXXIV

Sunk LXXXV

Sunk LXXXVI

Sunk LXXXVII

Sunk LXXXVIII

Sunk LXXXIX

Sunk XC

Sunk XCI

Sunk XCII

Sunk XCIII

Sunk XCIV

Sunk XCV

Sunk XCVI

Sunk XCVII

Sunk XCVIII

Sunk XCIX

Sunk C

Sunk CI

Sunk CII

Sunk CIII

Sunk CIV

Sunk CV

Sunk CVI

Sunk CVII

Sunk CVIII

Sunk CIX

Sunk CX

Sunk CXI

Sunk CXII

Sunk CXIII

Sunk CXIV

Sunk CXV

Sunk CXVI

Sunk CXVII

Sunk CXVIII

Sunk CXIX

Sunk CXX

Sunk CXXI

Sunk CXXII

Sunk CXXIII

Sunk CXXIV

Sunk CXXV

Sunk CXXVI

Sunk CXXVII

Sunk CXXVIII

Sunk CXXIX

Sunk CXXX

Sunk CXXXI

Sunk CXXXII

Sunk CXXXIII

Sunk CXXXIV

Sunk CXXXV

Sunk CXXXVI

Sunk CXXXVII

Sunk CXXXVIII

Sunk CXXXIX

Sunk CXL

Sunk CXLI

Sunk CXLII

Sunk CXLIII

Sunk CXLIV

Sunk CXLV

Sunk CXLVI

Sunk CXLVII

Sunk CXLVIII

Sunk CXLIX

Sunk CL

Sunk CLI

Sunk CLII

Sunk CLIII

Sunk CLIV

Sunk CLV

Sunk CLVI

Sunk CLVII

Sunk CLVIII

Sunk CLIX

Sunk CLX

Sunk CLXI

Sunk CLXII

Sunk CLXIII

Sunk CLXIV

Sunk CLXV

Sunk CLXVI

Sunk CLXVII

Sunk CLXVIII

Sunk CLXIX

Sunk CLXX

Sunk CLXXI

Sunk CLXXII

Sunk CLXXIII

Sunk CLXXIV

Sunk CLXXV

Sunk CLXXVI

Sunk CLXXVII

Sunk CLXXVIII

Sunk CLXXIX

Sunk CLXXX

Sunk CLXXXI

Sunk CLXXXII

Sunk CLXXXIII

Sunk CLXXXIV

Sunk CLXXXV

Sunk CLXXXVI

Sunk CLXXXVII

Sunk CLXXXVIII

Sunk CLXXXIX

Sunk CXC

Sunk CXCI

Sunk CXCII

Sunk CXCIII

Sunk CXCIV

Sunk CXCV

Sunk CXCVI

Sunk CXCVII

Sunk CXCVIII

Sunk CXCIX

Sunk CC

Sunk CCI

Sunk CCII

Sunk CCIII

Sunk CCIV

Sunk CCV

Sunk CCVI

Sunk CCVII

Sunk CCVIII

Sunk CCIX

Sunk CCX

Sunk CCXI

Sunk CCXII

Sunk CCXIII

Sunk CCXIV

Sunk CCXV

Sunk CCXVI

Sunk CCXVII

Sunk CCXVIII

Sunk CCXIX

Sunk CCXX

Sunk CCXXI

Sunk CCXXII

Sunk CCXXIII

Sunk CCXXIV

Sunk CCXXV

Sunk CCXXVI

Sunk CCXXVII

Sunk CCXXVIII

Sunk CCXXIX

Sunk CCXXX

Sunk CCXXXI

Sunk CCXXXII

Sunk CCXXXIII

Sunk CCXXXIV

Sunk CCXXXV

Sunk CCXXXVI

Sunk CCXXXVII

Sunk CCXXXVIII

Sunk CCXXXIX

Sunk CCXL

Sunk CCXLI

Sunk CCXLII

Sunk CCXLIII

Sunk CCXLIV

Sunk CCXLV

Sunk CCXLVI

Sunk CCXLVII

Sunk CCXLVIII

Sunk CCXLIX

Sunk CCL

Sunk CCLI

Sunk CCLII

Sunk CCLIII

Sunk CCLIV

Sunk CCLV

Sunk CCLVI

Sunk CCLVII

Sunk CCLVIII

Sunk CCLIX

Sunk CCLX

Sunk CCLXI

Sunk CCLXII

Sunk CCLXIII

Sunk CCLXIV

Sunk CCLXV

Sunk CCLXVI

Sunk CCLXVII

Sunk CCLXVIII

Sunk CCLXIX

Sunk CCLXX

Sunk CCLXXI

Sunk CCLXXII

Sunk CCLXXIII

Sunk CCLXXIV

Sunk CCLXXV

Sunk CCLXXVI

Sunk CCLXXVII

Sunk CCLXXVIII

Sunk CCLXXIX

Sunk CCLXXX

Sunk CCLXXXI

Sunk CCLXXXII

Sunk CCLXXXIII

Sunk CCLXXXIV

Sunk CCLXXXV

Sunk CCLXXXVI

Sunk CCLXXXVII

Sunk CCLXXXVIII

Sunk CCLXXXIX

Sunk CCXC

Sunk CCXCI

Sunk CCXCII

Sunk CCXCIII

Sunk CCXCIV

Sunk CCXCV

Sunk CCXCVI

Sunk CCXCVII

Sunk CCXCVIII

Sunk CCXCIX

Sunk CCC

Sunk CCCI

Sunk CCCII

Sunk CCCIII

Sunk CCCIV

Sunk CCCV

Sunk CCCVI

Sunk CCCVII

Sunk CCCVIII

Sunk CCCIX

Sunk CCCX

Sunk CCCXI

Sunk CCCXII

Sunk CCCXIII

Sunk CCCXIV

Sunk CCCXV

Sunk CCCXVI

Sunk CCCXVII

Sunk CCCXVIII

Sunk CCCXIX

Sunk CCCXX

Sunk CCCXXI

Sunk CCCXXII

Sunk CCCXXIII

Sunk CCCXXIV

Sunk CCCXXV

Sunk CCCXXVI

Sunk CCCXXVII

Sunk CCCXXVIII

Sunk CCCXXIX

Sunk CCCXXX

Sunk CCCXXXI

Sunk CCCXXXII

Sunk CCCXXXIII

Sunk CCCXXXIV

Sunk CCCXXXV

Sunk CCCXXXVI

Sunk CCCXXXVII

Sunk CCCXXXVIII

Sunk CCCXXXIX

Sunk CCCXL

Sunk CCCXLI

Sunk CCCXLII

Sunk CCCXLIII

Sunk CCCXLIV

Sunk CCCXLV

Sunk CCCXLVI

Sunk CCCXLVII

Sunk CCCXLVIII

Sunk CCCXLIX

Sunk CCCL

Sunk CCCLI

Sunk CCCLII

Sunk CCCLIII

Sunk CCCLIV

Sunk CCCLV

Sunk CCCLVI

Sunk CCCLVII

Sunk CCCLVIII

Sunk CCCLIX

Sunk CCCLX

Sunk CCCLXI

Sunk CCCLXII

Sunk CCCLXIII

Sunk CCCLXIV

Sunk CCCLXV

Sunk CCCLXVI

Sunk CCCLXVII

Sunk CCCLXVIII

Sunk CCCLXIX

Sunk CCCLXX

Sunk CCCLXXI

Sunk CCCLXXII

Sunk CCCLXXIII

Sunk CCCLXXIV

Sunk CCCLXXV

Sunk CCCLXXVI

Sunk CCCLXXVII

Sunk CCCLXXVIII

Sunk CCCLXXIX

Sunk CCCLXXX

Sunk CCCLXXXI

Sunk CCCLXXXII

Sunk CCCLXXXIII

Sunk CCCLXXXIV

Sunk CCCLXXXV

Sunk CCCLXXXVI

Sunk CCCLXXXVII

Sunk CCCLXXXVIII

Sunk CCCLXXXIX

Sunk CCCXC

Sunk CCCXCI

Sunk CCCXCII

Sunk CCCXCIII

Sunk CCCXCIV

Sunk CCCXCV

Sunk CCCXCVI

Sunk CCCXCVII

Sunk CCCXCVIII

Sunk CCCXCIX

Sunk CD

Sunk CDI

Sunk CDII

Sunk CDIII

Sunk CDIV

Sunk CDV

Sunk CDVI

Sunk CDVII

Sunk CDVIII

Sunk CDIX

Sunk CDX

Sunk CDXI

Sunk CDXII

Sunk CDXIII

Sunk CDXIV

Sunk CDXV

Sunk CDXVI

Sunk CDXVII

Sunk CDXVIII

Sunk CDXIX

Sunk CDXX

Sunk CDXXI

Sunk CDXXII

Sunk CDXXIII

Sunk CDXXIV

Sunk CDXXV

Sunk CDXXVI

Sunk CDXXVII

Sunk CDXXVIII

Sunk CDXXIX

Sunk CDXXX

Sunk CDXXXI

Sunk CDXXXII

Sunk CDXXXIII

Sunk CDXXXIV

Sunk CDXXXV

Sunk CDXXXVI

Sunk CDXXXVII

Sunk CDXXXVIII

Sunk CDXXXIX

Sunk CDXL

Sunk CDXLI

Sunk CDXLII

Sunk CDXLIII

Sunk CDXLIV

Sunk CDXLV

Sunk CDXLVI

Sunk CDXLVII

Sunk CDXLVIII

Sunk CDXLIX

Sunk CDL

Sunk CDLI

Sunk CDLII

Sunk CDLIII

Sunk CDLIV

Sunk CDLV

Sunk CDLVI

Sunk CDLVII

Sunk CDLVIII

Sunk CDLIX

Sunk CDLX

Sunk CDLXI

Sunk CDLXII

Sunk CDLXIII

Sunk CDLXIV

Sunk CDLXV

Sunk CDLXVI

Sunk CDLXVII

Sunk CDLXVIII

Sunk CDLXIX

Sunk CDLXX

Sunk CDLXXI

Sunk CDLXXII

Sunk CDLXXIII

Sunk CDLXXIV

Sunk CDLXXV

Sunk CDLXXVI

Sunk CDLXXVII

Sunk CDLXXVIII

Sunk CDLXXIX

Sunk CDLXXX

Sunk CDLXXXI

Sunk CDLXXXII

Sunk CDLXXXIII

Sunk CDLXXXIV

Sunk CDLXXXV

Sunk CDLXXXVI

Sunk CDLXXXVII

Sunk CDLXXXVIII

Sunk CDLXXXIX

Sunk CDXC

Sunk CDXCI

Sunk CDXCII

Sunk CDXCIII

Sunk CDXCIV

Sunk CDXCV

Sunk CDXCVI

Sunk CDXCVII

Sunk CDXCVIII

Sunk CDXCIX

Sunk D

Sunk DI

Sunk DII

Sunk DIII

Sunk DIV

Sunk DV

Sunk DVI

Sunk DVII

Sunk DVIII

Sunk DIX

Sunk DX

Sunk DXI

Sunk DXII

Sunk DXIII

Sunk DXIV

Sunk DXV

Sunk DXVI

Sunk DXVII

Sunk DXVIII

Sunk DXIX

Sunk DXX

Sunk DXXI

Sunk DXXII

Sunk DXXIII

Sunk DXXIV

Sunk DXXV

Sunk DXXVI

Sunk DXXVII

Sunk DXXVIII

Sunk DXXIX

Sunk DXXX

Sunk DXXXI

Sunk DXXXII

Sunk DXXXIII

Sunk DXXXIV

Sunk DXXXV

Sunk DXXXVI

Sunk DXXXVII

Sunk DXXXVIII

Sunk DXXXIX

Sunk DXL

Sunk DXLI

Sunk DXLII

Sunk DXLIII

Sunk DXLIV

Sunk DXLV

Sunk DXLVI

Sunk DXLVII

Sunk DXLVIII

Sunk DXLIX

Sunk DL

Sunk DLI

Sunk DLII

Sunk DLIII

Sunk DLIV

Sunk DLV

Sunk DLVI

Sunk DLVII

Sunk DLVIII

Sunk DLIX

Sunk DLX

Sunk DLXI

Sunk DLXII

Sunk DLXIII

Sunk DLXIV

Sunk DLXV

Sunk DLXVI

Sunk DLXVII

Sunk DLXVIII

Sunk DLXIX

Sunk DLXX

Sunk DLXXI

Sunk DLXXII

Sunk DLXXIII

Sunk DLXXIV

Sunk DLXXV

Sunk DLXXVI

Sunk DLXXVII

Sunk DLXXVIII

Sunk DLXXIX

Sunk DLXXX

Sunk DLXXXI

Sunk DLXXXII

Sunk DLXXXIII

Sunk DLXXXIV

Sunk DLXXXV

Sunk DLXXXVI

Sunk DLXXXVII

Sunk DLXXXVIII

Sunk DLXXXIX

Sunk DXC

Sunk DXCI

Sunk DXCII

Sunk DXCIII

Sunk DXCIV

Sunk DXCV

Sunk DXCVI

Sunk DXCVII

Sunk DXCVIII

Sunk DXCIX

Sunk DC

Sunk DCI

Sunk DCII

Sunk DCIII

Sunk DCIV

Sunk DCV

Sunk DCVI

Sunk DCVII

Sunk DCVIII

Sunk DCIX

Sunk DCX

Sunk DCXI

Sunk DCXII

Sunk DCXIII

Sunk DCXIV

Sunk DCXV

Sunk DCXVI

Sunk DCXVII

Sunk DCXVIII

Sunk DCXIX

Sunk DCXX

Sunk DCXXI

Sunk DCXXII

Sunk DCXXIII

Sunk DCXXIV

Sunk DCXXV

Sunk DCXXVI

Sunk DCXXVII

Sunk DCXXVIII

Sunk DCXXIX

Sunk DCXXX

Sunk DCXXXI

Sunk DCXXXII

Sunk DCXXXIII

Sunk DCXXXIV

Sunk DCXXXV

Sunk DCXXXVI

Sunk DCXXXVII

Sunk DCXXXVIII

Sunk DCXXXIX

Sunk DCXL

Sunk DCXLI

Sunk DCXLII

Sunk DCXLIII

Sunk DCXLIV

Sunk DCXLV

Sunk DCXLVI

Sunk DCXLVII

Sunk DCXLVIII

Sunk DCXLIX

Sunk DCL

Sunk DCLI

Sunk DCLII

Sunk DCLIII

Sunk DCLIV

Sunk DCLV

Sunk DCLVI

Sunk DCLVII

Sunk DCLVIII

Sunk DCLIX

Sunk DCLX

Sunk DCLXI

Sunk DCLXII

Sunk DCLXIII

Sunk DCLXIV

Sunk DCLXV

Sunk DCLXVI

Sunk DCLXVII

Sunk DCLXVIII

Sunk DCLXIX

Sunk DCLXX

Sunk DCLXXI

Sunk DCLXXII

Sunk DCLXXIII

Sunk DCLXXIV

Sunk DCLXXV

Sunk DCLXXVI

Sunk DCLXXVII

Sunk DCLXXVIII

Sunk DCLXXIX

Sunk DCLXXX

Sunk DCLXXXI

Sunk DCLXXXII

Sunk DCLXXXIII

Sunk DCLXXXIV

Sunk DCLXXXV

Sunk DCLXXXVI

Sunk DCLXXXVII

Sunk DCLXXXVIII

Sunk DCLXXXIX

Sunk DCXC

Sunk DCXCI

Sunk DCXCII

Sunk DCXCIII

Sunk DCXCIV

Sunk DCXCV

Sunk DCXCVI

Sunk DCXCVII

Sunk DCXCVIII

Sunk DCXCIX

Sunk DCC

Sunk DCCI

Sunk DCCII

Sunk DCCIII

Sunk DCCIV

Sunk DCCV

Sunk DCCVI

Sunk DCCVII

Sunk DCCVIII

Sunk DCCIX

Sunk DCCX

Sunk DCCXI

Sunk DCCXII

Sunk DCCXIII

Sunk DCCXIV

Sunk DCCXV

Sunk DCCXVI

Sunk DCCXVII

Sunk DCCXVIII

Sunk DCCXIX

Sunk DCCXX

Sunk DCCXXI

Sunk DCCXXII

Sunk DCCXXIII

Sunk DCCXXIV

Sunk DCCXXV

Sunk DCCXXVI

Sunk DCCXXVII

Sunk DCCXXVIII

Sunk DCCXXIX

Sunk DCCXXX

Sunk DCCXXXI

Sunk DCCXXXII

Sunk DCCXXXIII

Sunk DCCXXXIV

Sunk DCCXXXV

Sunk DCCXXXVI

Sunk DCCXXXVII

Sunk DCCXXXVIII

Sunk DCCXXXIX

Sunk DCCXL

Sunk DCCXLI

Sunk DCCXLII

Sunk DCCXLIII

Sunk DCCXLIV

Sunk DCCXLV

Sunk DCCXLVI

Sunk DCCXLVII

Sunk DCCXLVIII

Sunk DCCXLIX

Sunk DCCL

Sunk DCCLI

Sunk DCCLII

Sunk DCCLIII

Sunk DCCLIV

Sunk DCCLV

Sunk DCCLVI

Sunk DCCLVII

Sunk DCCLVIII

Sunk DCCLIX

Sunk DCCLX

Sunk DCCLXI

Sunk DCCLXII

Sunk DCCLXIII

Sunk DCCLXIV

Sunk DCCLXV

Sunk DCCLXVI

Sunk DCCLXVII

Sunk DCCLXVIII

Sunk DCCLXIX

Sunk DCCLXX

Sunk DCCLXXI

Sunk DCCLXXII

Sunk DCCLXXIII

Sunk DCCLXXIV

Sunk DCCLXXV

Sunk DCCLXXVI

Sunk DCCLXXVII

Sunk DCCLXXVIII

Sunk DCCLXXIX

Sunk DCCLXXX

Sunk DCCLXXXI

Sunk DCCLXXXII

Sunk DCCLXXXIII

Sunk DCCLXXXIV

Sunk DCCLXXXV

Sunk DCCLXXXVI

Sunk DCCLXXXVII

Sunk DCCLXXXVIII

Sunk DCCLXXXIX

Sunk DCCXC

Sunk DCCXCI

Sunk DCCXCII

Sunk DCCXCIII

Sunk DCCXCIV

Sunk DCCXCV

Sunk DCCXCVI

Sunk DCCXCVII

Sunk DCCXCVIII

Sunk DCCXCIX

Sunk DCCC

Sunk DCCCI

Sunk DCCCII

Sunk DCCCIII

Sunk DCCCIV

Sunk DCCCV

Sunk DCCCVI

Sunk DCCCVII

Sunk DCCCVIII

Sunk DCCCIX

Sunk DCCCX

Sunk DCCCXI

Sunk DCCCXII

Sunk DCCCXIII

Sunk DCCCXIV

Sunk DCCCXV

Sunk DCCCXVI

Sunk DCCCXVII

Sunk DCCCXVIII

Sunk DCCCXIX

Sunk DCCCXX

Sunk DCCCXXI

Sunk DCCCXXII

Sunk DCCCXXIII

Sunk DCCCXXIV

Sunk DCCCXXV

Sunk DCCCXXVI

Sunk DCCCXXVII

Sunk DCCCXXVIII

Sunk DCCCXXIX

Sunk DCCCXXX

Sunk DCCCXXXI

Sunk DCCCXXXII

Sunk DCCCXXXIII

Sunk DCCCXXXIV

Sunk DCCCXXXV

Sunk DCCCXXXVI

Sunk DCCCXXXVII

Sunk DCCCXXXVIII

Sunk DCCCXXXIX

Sunk DCCCXL

Sunk DCCCXLI

Sunk DCCCXLII

Sunk DCCCXLIII

Sunk DCCCXLIV

Sunk DCCCXLV

Sunk DCCCXLVI

Sunk DCCCXLVII

Sunk DCCCXLVIII

Sunk DCCCXLIX

Sunk DCCCL

Sunk DCCCLI

Sunk DCCCLII

Sunk DCCCLIII

Sunk DCCCLIV

Sunk DCCCLV

Sunk DCCCLVI

Sunk DCCCLVII

Sunk DCCCLVIII

Sunk DCCCLIX

Sunk DCCCLX

Sunk DCCCLXI

Sunk DCCCLXII

Sunk DCCCLXIII

Sunk DCCCLXIV

Sunk DCCCLXV

Sunk DCCCLXVI

Sunk DCCCLXVII

Sunk DCCCLXVIII

Sunk DCCCLXIX

Sunk DCCCLXX

Sunk DCCCLXXI

Sunk DCCCLXXII

Sunk DCCCLXXIII

Sunk DCCCLXXIV

Sunk DCCCLXXV

Sunk DCCCLXXVI

Sunk DCCCLXXVII

Sunk DCCCLXXVIII

Sunk DCCCLXXIX

Sunk DCCCLXXX

Sunk DCCCLXXXI

Sunk DCCCLXXXII

Sunk DCCCLXXXIII

Sunk DCCCLXXXIV

Sunk DCCCLXXXV

Sunk DCCCLXXXVI

Sunk DCCCLXXXVII

Sunk DCCCLXXXVIII

Sunk DCCCLXXXIX

Sunk DCCCXC

Sunk DCCCXCI

Sunk DCCCXCII

Sunk DCCCXCIII

Sunk DCCCXCIV

Sunk DCCCXCV

Sunk DCCCXCVI

Sunk DCCCXCVII

Sunk DCCCXCVIII

Sunk DCCCXCIX

Sunk CM

Sunk CMI

Sunk CMII

Sunk CMIII

Sunk CMIV

Sunk CMV

Sunk CMVI

Sunk CMVII

Sunk CMVIII

Sunk CMIX

Sunk CMX

Sunk CMXI

Sunk CMXII

Sunk CMXIII

Sunk CMXIV

Sunk CMXV

Sunk CMXVI

Sunk CMXVII

Sunk CMXVIII

Sunk CMXIX

Sunk CMXX

Sunk CMXXI

Sunk CMXXII

Sunk CMXXIII

Sunk CMXXIV

Sunk CMXXV

Sunk CMXXVI

Sunk CMXXVII

Sunk CMXXVIII

Sunk CMXXIX

Sunk CMXXX

Sunk CMXXXI

Sunk CMXXXII

Sunk CMXXXIII

Sunk CMXXXIV

Sunk CMXXXV

Sunk CMXXXVI

Sunk CMXXXVII

Sunk CMXXXVIII

Sunk CMXXXIX

Sunk CMXL

Sunk CMXLI

Sunk CMXLII

Sunk CMXLIII

Sunk CMXLIV

Sunk CMXLV

Sunk CMXLVI

Sunk CMXLVII

Sunk CMXLVIII

Sunk CMXLIX

Sunk CML

Sunk CMLI

Sunk CMLII

Sunk CMLIII

Sunk CMLIV

Sunk CMLV

Sunk CMLVI

Sunk CMLVII

Sunk CMLVIII

Sunk CMLIX

Sunk CMLX

Sunk CMLXI

Sunk CMLXII

Sunk CMLXIII

Sunk CMLXIV

Sunk CMLXV

Sunk CMLXVI

Sunk CMLXVII

Sunk CMLXVIII

Sunk CMLXIX

Sunk CMLXX

Sunk CMLXXI

Sunk CMLXXII

Sunk CMLXXIII

Sunk CMLXXIV

Sunk CMLXXV

Sunk CMLXXVI

Sunk CMLXXVII

Sunk CMLXXVIII

Sunk CMLXXIX

Sunk CMLXXX

Sunk CMLXXXI

Sunk CMLXXXII

Sunk CMLXXXIII

Sunk CMLXXXIV

Sunk CMLXXXV

Sunk CMLXXXVI

Sunk CMLXXXVII

Sunk CMLXXXVIII

Sunk CMLXXXIX

Sunk CMXC

Sunk CMXCI

Sunk CMXCII

Sunk CMXCIII

Sunk CMXCIV

Sunk CMXCV

Sunk CMXCVI

Sunk CMXCVII

Sunk CMXCVIII

Sunk CMXCIX

Sunk MM

Sunk MMI

Sunk MMII

Sunk MMIII

Sunk MMIV

Sunk MMV

Sunk MMVI

Sunk MMVII

Sunk MMVIII

Sunk MMIX

Sunk MMX

Sunk MMXI

Sunk MMXII

Sunk MMXIII

Sunk MMXIV

Sunk MMXV

Sunk MMXVI

Sunk MMXVII

Sunk MMXVIII

Sunk MMXIX

Sunk MMXX

Sunk MMXXI

Sunk MMXXII

Sunk MMXXIII

Sunk MMXXIV

Sunk MMXXV

Sunk MMXXVI

Sunk MMXXVII

Sunk MMXXVIII

Sunk MMXXIX

Sunk MMXXX

Sunk MMXXXI

Sunk MMXXXII

Sunk MMXXXIII

Sunk MMXXXIV

Sunk MMXXXV

Sunk MMXXXVI

Sunk MMXXXVII

Sunk MMXXXVIII

Sunk MMXXXIX

Sunk MMXL

Sunk MMXLI

Sunk MMXLII

Sunk MMXLIII

Sunk MMXLIV

Sunk MMXLV

Sunk MMXLVI

Sunk MMXLVII

Sunk MMXLVIII

Sunk MMXLIX

Sunk MML

Sunk MMLI

Sunk MMLII

Sunk MMLIII

Sunk MMLIV

Sunk MMLV

Sunk MMLVI

Sunk MMLVII

Sunk MMLVIII

Sunk MMLIX

Sunk MMLX

Sunk MMLXI

Sunk MMLXII

Sunk MMLXIII

Sunk MMLXIV

Sunk MMLXV

Sunk MMLXVI

Sunk MMLXVII

Sunk MMLXVIII

Sunk MMLXIX

Sunk MMLXX

Sunk MMLXXI

Sunk MMLXXII

Sunk MMLXXIII

Sunk MMLXXIV

Sunk MMLXXV

Sunk MMLXXVI

Sunk MMLXXVII

Sunk MMLXXVIII

Sunk MMLXXIX

Sunk MMLXXX

Sunk MMLXXXI

Sunk MMLXXXII

Sunk MMLXXXIII

Sunk MMLXXXIV

Sunk MMLXXXV

Sunk MMLXXXVI

Sunk MMLXXXVII

Sunk MMLXXXVIII

Sunk MMLXXXIX

Sunk MMXC

Sunk MMXCI

Sunk MMXCII

Sunk MMXCIII

Sunk MMXCIV

Sunk MMXCV

Sunk MMXCVI

Sunk MMXCVII

Sunk MMXCVIII

Sunk MMXCIX

Sunk MMC

Sunk MMCI

Sunk MMCII

Sunk MMCIII

Sunk MMCIV

Sunk MMCV

Sunk MMCVI

Sunk MMCVII

Sunk MMCVIII

Sunk MMCIX

Sunk MMCX

Sunk MMCXI

Sunk MMCXII

Sunk MMCXIII

Sunk MMCXIV

Sunk MMCXV

Sunk MMCXVI

Sunk MMCXVII

Sunk MMCXVIII

Sunk MMCXIX

Sunk MMCXX

Sunk MMCXXI

Sunk MMCXXII

Sunk MMCXXIII

Sunk MMCXXIV

Sunk MMCXXV

Sunk MMCXXVI

Sunk MMCXXVII

Sunk MMCXXVIII

Sunk MMCXXIX

Sunk MMCXXX

Sunk MMCXXXI

Sunk MMCXXXII

Sunk MMCXXXIII

Sunk MMCXXXIV

Sunk MMCXXXV

Sunk MMCXXXVI

Sunk MMCXXXVII

Sunk MMCXXXVIII

Sunk MMCXXXIX

Sunk MMCXL

Sunk MMCXLI

Sunk MMCXLII

Sunk MMCXLIII

Sunk MMCXLIV

Sunk MMCXLV

Sunk MMCXLVI

Sunk MMCXLVII

Sunk MMCXLVIII

Sunk MMCXLIX

Sunk MMCL

Sunk MMCLI

Sunk MMCLII

Sunk MMCLIII

Sunk MMCLIV

Sunk MMCLV

Sunk MMCLVI

Sunk MMCLVII

Sunk MMCLVIII

Sunk MMCLIX

Sunk MMCLX

Sunk MMCLXI

Sunk MMCLXII

Sunk MMCLXIII

Sunk MMCLXIV

Sunk MMCLXV

Sunk MMCLXVI

Sunk MMCLXVII

Sunk MMCLXVIII

Sunk MMCLXIX

Sunk MMCLXX

Sunk MMCLXXI

Sunk MMCLXXII

Sunk MMCLXXIII

Sunk MMCLXXIV

Sunk MMCLXXV

Sunk MMCLXXVI

Sunk MMCLXXVII

Sunk MMCLXXVIII

Sunk MMCLXXIX

Sunk MMCLXXX

Sunk MMCLXXXI

Sunk MMCLXXXII

Sunk MMCLXXXIII

Sunk MMCLXXXIV

Sunk MMCLXXXV

Sunk MMCLXXXVI

Sunk MMCLXXXVII

Sunk MMCLXXXVIII

Sunk MMCLXXXIX

Sunk MMCXC

Sunk MMCXCI

Sunk MMCXCII

Sunk MMCXCIII

Sunk MMCXCIV

Sunk MMCXCV

Sunk MMCXCVI

Sunk MMCXCVII

Sunk MMCXCVIII

Sunk MMCXCIX

Sunk MMCC

Sunk MMCCI

Sunk MMCCII

Sunk MMCCIII

Sunk MMCCIV

Sunk MMCCV

Sunk MMCCVI

Sunk MMCCVII

Sunk MMCCVIII

Sunk MMCCIX

Sunk MMCCX

Sunk MMCCXI

Sunk MMCCXII

Sunk MMCCXIII

Sunk MMCCXIV

Sunk MMCCXV

Sunk MMCCXVI

Sunk MMCCXVII

Sunk MMCCXVIII

Sunk MMCCXIX

Sunk MMCCXX

Sunk MMCCXXI

Sunk MMCCXXII

Sunk MMCCXXIII

Sunk MMCCXXIV

Sunk MMCCXXV

Sunk MMCCXXVI

Sunk MMCCXXVII

Sunk MMCCXXVIII

Sunk MMCCXXIX

Sunk MMCCXXX

Sunk MMCCXXXI

Sunk MMCCXXXII

Sunk MMCCXXXIII

Sunk MMCCXXXIV

Sunk MMCCXXXV

Sunk MMCCXXXVI

Sunk MMCCXXXVII

Sunk MMCCXXXVIII

Sunk MMCCXXXIX

Sunk MMCCXL

Sunk MMCCXLI

Sunk MMCCXLII

Sunk MMCCXLIII

Sunk MMCCXLIV

Sunk MMCCXLV

Sunk MMCCXLVI

Sunk MMCCXLVII

Sunk MMCCXLVIII

Sunk MMCCXLIX

Sunk MMCCL

Sunk MMCCLI

Sunk MMCCLII

Sunk MMCCLIII

Sunk MMCCLIV

Sunk MMCCLV

Sunk MMCCLVI

Sunk MMCCLVII

Sunk MMCCLVIII

Sunk MMCCLIX

Sunk MMCCLX

Sunk MMCCLXI

Sunk MMCCLXII

Sunk MMCCLXIII

Sunk MMCCLXIV

Sunk MMCCLXV

Sunk MMCCLXVI

Sunk MMCCLXVII

Sunk MMCCLXVIII

Sunk MMCCLXIX

Sunk MMCCLXX

Sunk MMCCLXXI

Sunk MMCCLXXII

Sunk MMCCLXXIII

Sunk MMCCLXXIV

Sunk MMCCLXXV

Sunk MMCCLXXVI

Sunk MMCCLXXVII

Sunk MMCCLXXVIII

Sunk MMCCLXXIX

Sunk MMCCLXXX

Sunk MMCCLXXXI

Sunk MMCCLXXXII

Sunk MMCCLXXXIII

Sunk MMCCLXXXIV

Sunk MMCCLXXXV

Sunk MMCCLXXXVI

Sunk MMCCLXXXVII

Sunk MMCCLXXXVIII

Sunk MMCCLXXXIX

Sunk MMCCXC

Sunk MMCCXCI

Sunk MMCCXCII

Sunk MMCCXCIII

Sunk MMCCXCIV

Sunk MMCCXCV

Sunk MMCCXCVI

Sunk MMCCXCVII

Sunk MMCCXCVIII

Sunk MMCCXCIX

Sunk MMCCC

Sunk MMCCCI

Sunk MMCCCII

Sunk MMCCCIII

Sunk MMCCCIV

Sunk MMCCCV

Sunk MMCCCVI

Sunk MMCCCVII

Sunk MMCCCVIII

Sunk MMCCCIX

Sunk MMCCCX

Sunk MMCCCXI

Sunk MMCCCXII

Sunk MMCCCXIII

Sunk MMCCCXIV

Sunk MMCCCXV

Sunk MMCCCXVI

Sunk MMCCCXVII

Sunk MMCCCXVIII

Sunk MMCCCXIX

Sunk MMCCCXX

Sunk MMCCCXXI

Sunk MMCCCXXII

Sunk MMCCCXXIII

Sunk MMCCCXXIV

Sunk MMCCCXXV

Sunk MMCCCXXVI

Sunk MMCCCXXVII

Sunk MMCCCXXVIII

Sunk MMCCCXXIX

Sunk MMCCCXXX

Sunk MMCCCXXXI

Sunk MMCCCXXXII

Sunk MMCCCXXXIII

Sunk MMCCCXXXIV

Sunk MMCCCXXXV

Sunk MMCCCXXXVI

Sunk MMCCCXXXVII

Sunk MMCCCXXXVIII

Sunk MMCCCXXXIX

Sunk MMCCCXL

Sunk MMCCCXLI

Sunk MMCCCXLII

Sunk MMCCCXLIII

Sunk MMCCCXLIV

Sunk MMCCCXLV

Sunk MMCCCXLVI

Sunk MMCCCXLVII

Sunk MMCCCXLVIII

Sunk MMCCCXLIX

Sunk MMCCCL

Sunk MMCCCLI

Sunk MMCCCLII

Sunk MMCCCLIII

Sunk MMCCCLIV

Sunk MMCCCLV

Sunk MMCCCLVI

Sunk MMCCCLVII

Sunk MMCCCLVIII

Sunk MMCCCLIX

Sunk MMCCCLX

Sunk MMCCCLXI

Sunk MMCCCLXII

Sunk MMCCCLXIII

Sunk MMCCCLXIV

Sunk MMCCCLXV

Sunk MMCCCLXVI

Sunk MMCCCLXVII

Sunk MMCCCLXVIII

Sunk MMCCCLXIX

Sunk MMCCCLXX

Sunk MMCCCLXXI

Sunk MMCCCLXXII

Sunk MMCCCLXXIII

Sunk MMCCCLXXIV

Sunk MMCCCLXXV

Sunk MMCCCLXXVI

Sunk MMCCCLXXVII

Sunk MMCCCLXXVIII

Sunk MMCCCLXXIX

Sunk MMCCCLXXX

Sunk MMCCCLXXXI

Sunk MMCCCLXXXII

Sunk MMCCCLXXXIII

Sunk MMCCCLXXXIV

Sunk MMCCCLXXXV

Sunk MMCCCLXXXVI

Sunk MMCCCLXXXVII

Sunk MMCCCLXXXVIII

Sunk MMCCCLXXXIX

Sunk MMCCCXC

Sunk MMCCCXCI

Sunk MMCCCXCII

Sunk MMCCCXCIII

Sunk MMCCCXCIV

Sunk MMCCCXCV

Sunk MMCCCXCVI

Sunk MMCCCXCVII

Sunk MMCCCXCVIII

Sunk MMCCCXCIX

Sunk MMCD

Sunk MMCDI

Sunk MMCDII

Sunk MMCDIII

Sunk MMCDIV

Sunk MMCDV

Sunk MMCDVI

Sunk MMCDVII

Sunk MMCDVIII

Sunk MMCDIX

Sunk MMCDX

Sunk MMCDXI

Sunk MMCDXII

Sunk MMCDXIII

Sunk MMCDXIV

Sunk MMCDXV

Sunk MMCDXVI

Sunk MMCDXVII

Sunk MMCDXVIII

Sunk MMCDXIX

Sunk MMCDXX

Sunk MMCDXXI

Sunk MMCDXXII

Sunk MMCDXXIII

Sunk MMCDXXIV

Sunk MMCDXXV

Sunk MMCDXXVI

Sunk MMCDXXVII

Sunk MMCDXXVIII

Sunk MMCDXXIX

Sunk MMCDXXX

Sunk MMCDXXXI

Sunk MMCDXXXII

Sunk MMCDXXXIII

Sunk MMCDXXXIV

Sunk MMCDXXXV

Sunk MMCDXXXVI

Sunk MMCDXXXVII

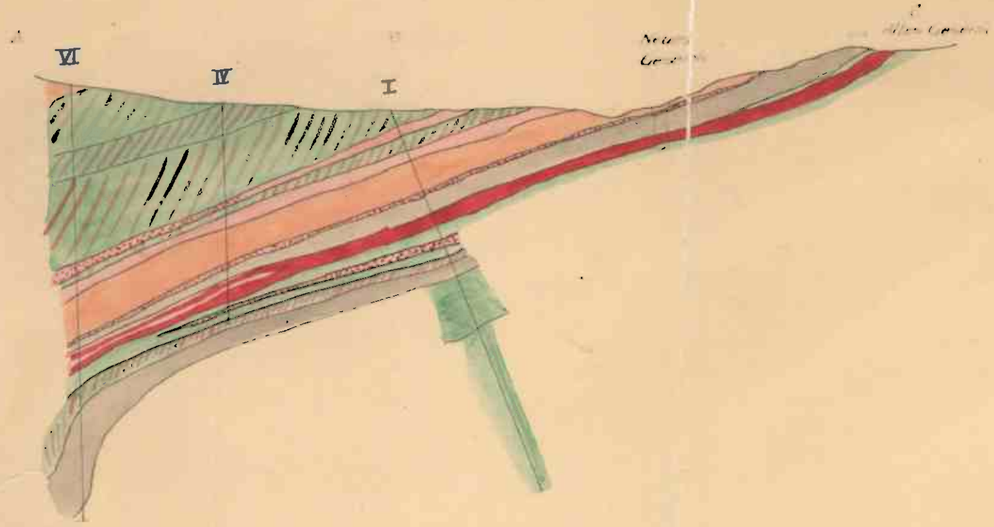
Profiler

til

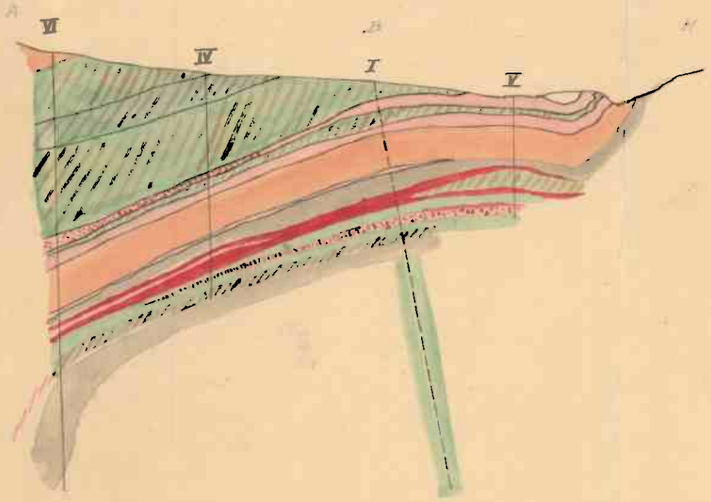
topogr. geol. kart over Oldalemmen (efter statsgeol. St. Foslie)

M = 1:1000

Profil A-B-C



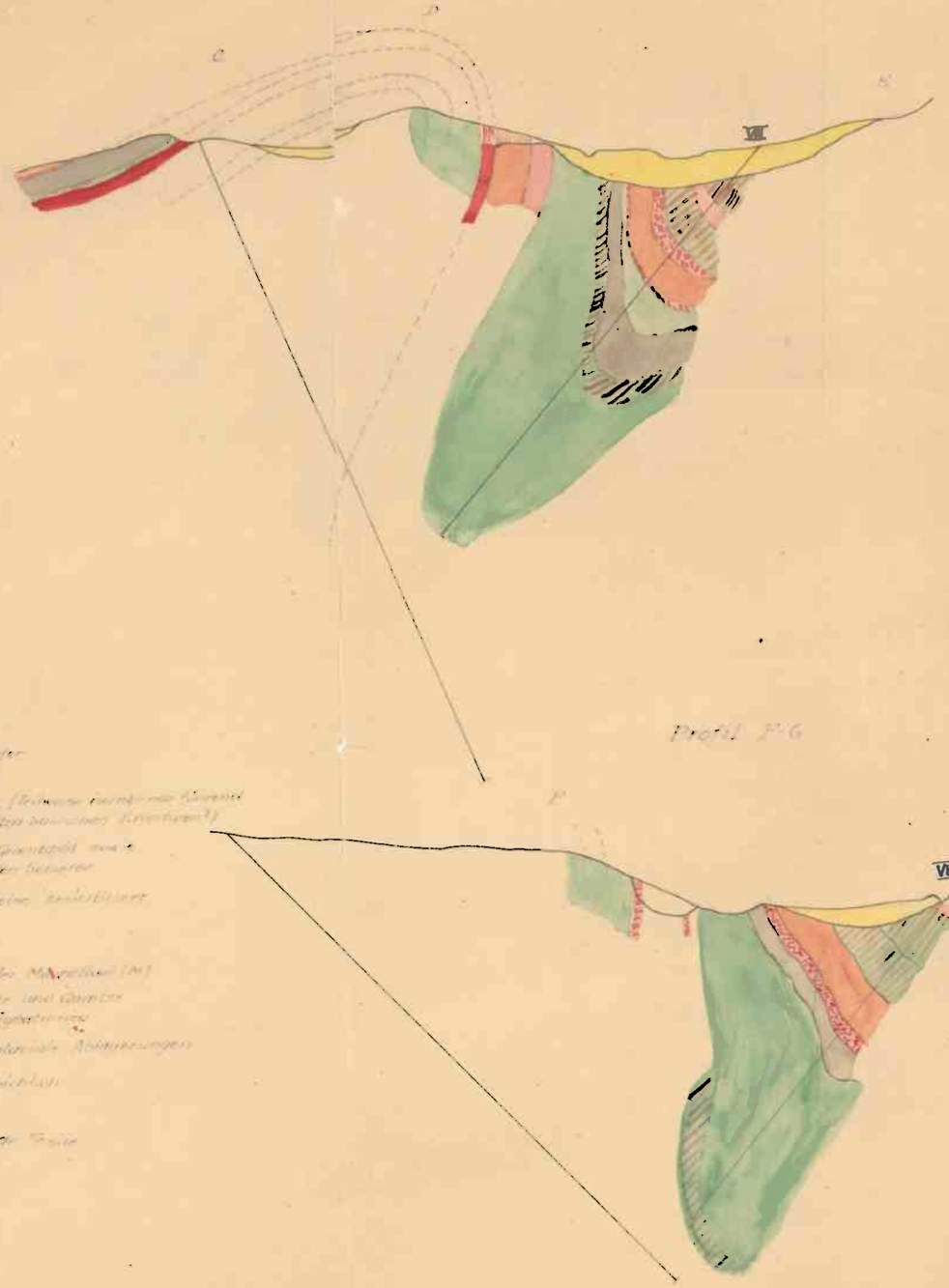
Profil A B H



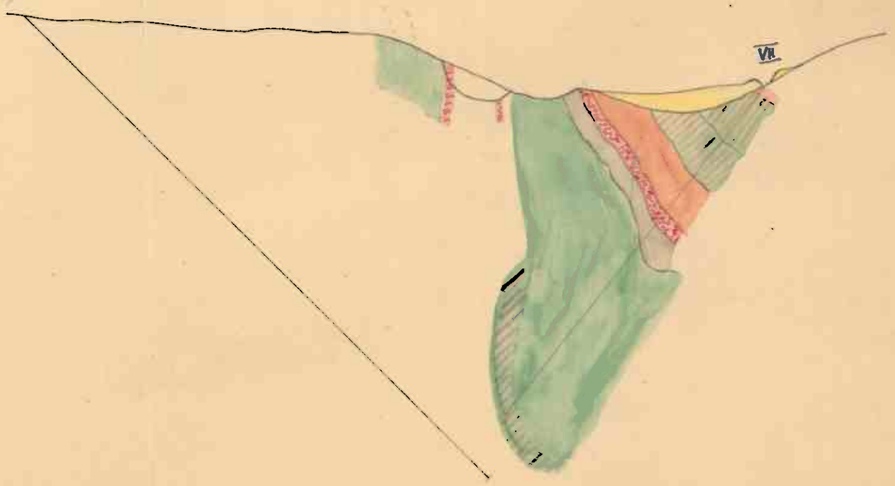
Farbenerklärung:

- Sand, tonhaltige Schiefer (Bassin Lindheim)
- Basalt-chloritschiefer (Prasinite, Amphibolite, Grünschiefer, stark umgewandelte basaltische Eruptivgesteine)
- Granitschiefer und Granitgneis, zum Teil porphyrartig
- Braunschiefer, Diabase, Serpentine
- Bituminöse Schiefer
- Graphitschiefer
- Schwefelkies (S) oder Magnetkies (M)
- Quarzführende Aplite und Quarze, zum Teil Imprägnationen
- Glaciale und postglaciale Ablagerungen

Profil D E



Profil F G



tilhører min rapport av sept. 1920.

O. Lunge

Kart
over
Oldenvand–Brugsen
og
Dybvang distrikt

M = 1:50.000

0 1 2 3 4 km

N

(Dreiningsakse)

Se side 23

Bilag til forelæg
angaa. Lspl. ...
O. Thuesen

R A P P O R T

over

O L A L E M M E N kisforekomster , beliggende

i Ballangen (Ofoten)

utarbeidet av

Bergingeniör C. Hunger
A/S Björkåsen Gruber.

Indholdsfortegnelse :

Topografi	side	1
Klima	-	2
Historik	-	2
Gruberettigheter og koncession	-	4
Geologi	-	5
Tektonik	-	10
Detaljbeskrivelse av malmforekomsten	-	10
Krafttilgang	-	18
Opberedning pp	-	19
Transport	-	19
Arbeidertilgang, boliger pp	-	19
Resume	-	20

Bilagsfortegnelse :

Bilag 1	Topografisk kart, maalestok 1 : 50 000
Bilag 2	Avskrift av skrivelse fra handelsdepartementet av 21/6 1918 angående skjærpekoncession.
Bilag 3	Topografisk-geologisk kart 1 : 1 000
Bilag 4	Profiler til bilag 3



Rapport

over O L A L E M M E N.

Topografi.

Malmforekomsterne i Olalemmendistriktet, delvis kobberholdig magnetkis, kobberholdig svovlkis og magnetitimprægnationsforekomster ligger i luftlinje ca 8 km fra Björkåsen centralvaskeri henholdsvis i luftlinje ca 9,5 km fra Ballangen havn eller rundt 3,5 km. fra Forså i Ædfjorden, omtrent 250 m.o.h. Forekomsterne - såvidt de til dato er bekjendt - ligger i en dalzone i nordostlig - sydvestlig retning , omtrent følgende - dels parallelt dels krydsende - Olaelvens (en større fjeldbæks) löp.

Den til dato bekjendte brytbare del av forekomsten egner sig på intet sted til dagbrytning eller stollavbygning og må man for en fremtidig grubedrift allerede fra begyndelsen av regne med skaktavbygning.

Fra Björkaasen henholdsvis Ballangen förer f.t. en ca 5 km. lang kommunal vei til gården nedre Kalvås, derfra rd. 2 km dårlig farbar bygdevei til gården Dypdalås og ca 4,5 km gangsti til Olalemmen. Med støtte av fylke og kommune blir imidlertid for tiden förstnævnte hovedvei forlænget, såat den gjenstående veistump som A/S Björkåsen Gruber forat kunne igangsætte en drift i Olalemmen eventuelt måtte bygge ikke vil bli længer end 1,5 a 2 km.

Terrænget mellem Olalemmen og Björkaasen henholdsvis Ballangen er meget gunstig for bygning av transportvei, taugbane og kraftoverföringslinje, idet det fra ca 250 m höide o.h. falder jevnt ned mot sjöen. Desuten tilhörer en stor del av grunden staten som ikke vil kræve erstatning for veigrund og i det hele tat stille sig velvillig og den övrige del er væsentlig ubeboet og udyrket land. Jeg har studert dette terræng dels alene og dels i forbindelse med vore avdelingsingeniörer nokså nöie i alle disse år og er overbevist om at bygning efter forannævnte trace vil bli forholdsvis billig.

Som ovenfor nævnt er avstanden til Forså i Ædfjorden meget kortere men förer over Kofjeldets fjeldstrækning

de første 1,5 km har en stigning av 250 m (til 500 m.o.h.) og de sidste ca 2 km har et fald av 500 m til sjöen, delvis gjennem flåg og ur. Man må vel regne med at det første projekt, trans port til centralvaskeriet i Björkaasen, henholdsvis til Ballangen blir det billigste og endelige, idet en transport til Ædfjorden som man kunde tænke sig i forbindelse med en drift av Melkedalen Gruber vil kræve et særskilt kaianlæg, særskilt opberedning og særskilt administration. Dette vil sikkert til ugunst for den kortere transportvei opsluge den indsparing som denne vilde medföre fremfor den lange transportvei.

Egnen om Olalemmen er jevnt kupert terræn, litt bevokset med bjerkeskog . Som senere i detalj vil bli forklaret fortsætter forekomsten delvis som imprægnationszoner blottet i terrænget ved mange skjærpninger delvis også i strosser og kisstriper av mindre mægtighet men rikere ansamling opover mot Moske (nordvest) henholdsvis nedover mot Djupvand (sydost) - se kart, bilag nr. 1.

Ved vore fundpunkter, henholdsvis utmål i Moske og Elvesletten gjör kisformationen en litt skarp böining og svinger over til retning n.n.o.

Klima.

Klimaet i denne egn må betegnes som lignende med Björkaasens men er nedbören noget större. Den gjennemsnitlige årstemperatur ligger omkring + 2,5 ^{o} C og må vel under hensyntagen til den nordlige breddegrad betegnes som gunstig. Snefald begynder ikke för november og snesmeltning indtrær i april.

Historik.

Kjendskapet til malmforekomsterne i Ballangendistriktet er - når undtas den sagnartige Bals Grube - av temmelig nyere dato. Skjærpning i Ballangendistriktet begyndte vel under det såkaldte Håfjeldets jernmalmforekomsters periode i midten eller utgangen av 1890 årene.

Håfjeldets jernmalmforekomster karakteriserer sig som en intim blanding av magnetit og haematit som optrær i del-

vis nokså stor længdeutstrækning og mægtighet. Men som bekjendt fra Dunderland er denne malms opberedningsmulighet endnu ulöst. Forekomstens beliggenhet i forhold til Olalemmen er skissert i bilag 1.

Olalemmen kisforekomster er efter hvad jeg har kunnet bringe på det rene skjærpet i 1895, har gjentagne ganger faldt i det fri, er blit skjærpet pånyt, har vært gjenstand for mindre prövedrift, er blit nedlagt igjen og kom ved utmålsforretning 1908 tildels i faste hænder på brödrene R.M.B. og Ragnar Schjölberg, Bodö. Disse herrer hadde dels gjennem kjöp og dels gjennem sine egne skjærpere samlet grubepapirene på sine hænder og lot utföre et ikke ubetydelig avdækningsarbeide i feltet. Så lå arbeidet atter stille indtil 1912, da undertegnede på vegne av bergassessor Spinzig, Clausthal og senere kommercienrat v. Friedländer Fuld sluttet optionskontrakt med brödrene Schjölberg til undersökelse som i 1912 blev igangsat med en meget beskeden budgetbevilgning, og som med diamantboring og mindre röskninger ikke förte til noget positivt resultat. Pengene var forbrukt för et resultat forelå (bare den kobberholdige magnetkisdel av Olalemmenlager blev nærmere undersökt) arbeidet blev indstillet og rettigheterne falt tilbake til herrerne Schjölberg. Nye forhandlinger om kjöp eller option pågik i 1913 og 14 men uten resultat. I 1915 lykkedes det undertegnede at få istand en ny og akceptabel kontrakt mellem overretssakförerne Schjölberg og A/S Björkaasen Gruber og nye undersökelsesarbeider, om hvis forlöp jeg senere i min rapport skal berette, blev sat igang i mindre målestok og fortsat i 1916 og 17. Hösten 1917 blev gruberettigheterne efter optionens utlöp erhvervet av A/S Björkaasen Gruber sammen med alle gruberettigheter på svovl- og kobberkisforekomster som o.r.sakförer Schjölberg eiet på Ballangenhalvöen. Senere har A/S Björkaasen Gruber gjennem egen skjærpning utvidet sine rettigheter i dette distrikt og dette i forbindelse med de gamle av Schjölberg kjöpte anmeldelser förte til at der under utmålsforretning 9. - 13. august 1920 tilkjendtes A/S Björkaasen Gruber så at si förste prioritet i Olalemmendi-

striktet på en længdeutstrækning av ca 7 km.

Gruberettigheter og Koncession.

Efter norsk berglov har enhver norsk borger eller ethvert norsk selskap som har koncession ret til at anmelde fund av ertser eller kisforekomster.

En sådan anmeldelse står i 18 måneter, inden hvilken tid anmelderen hos distriktets bergmester må begjære muthing der står i hævd "år og dag" (1 år og 6 uker) og må holdes vedlike ved fristbevillinger, som likeledes står i år og dag.

Ovennævnte papirer indebærer imidlertid i og for sig ingen rettighet - en forekomst kan dog drives og bearbeides på en muthing og den således utdrevne kis eller malm kan borttas av mutheren.

Forat sikre sig rettighet til en anmeldt og muthet forekomst må anmelderen begjære avholdt utmålsforretning, der berammes og administreres av distriktets bergmester og hvor utmål tildeles den <u>første</u> finder, dersom hans papirer forövrig er iorden og tilfredsstiller lovens fordringer.

Et utmål efter norsk bergverkslog lægges 280 m efter malmens ström og fald og 7 m retvinklet for leiestedets hæng og ligg (lovens vierung). Under denne lovens vierung falder altså også en parallelforekomst, når den ikke ligger mere end 7 m fra tildelte utmåls hæng eller ligg.

Hvad der menes med " efter malmens ström og fald " er i den sidste tid av forskjellige bergembedsmænd blit tydet på forskjellig måte. Bergmester Riiber, tidligere bergmester i Nordlands Bergdistrikt, nu i Kristiania bergdistrikt, ytret til mig at han under begrepet fald anså malmens drag i felt og efter hans uttalelse skulde også bergmester Mortensen, nuværende direktör for Kongsberg Sölvverk, være av samme mening. Tidligere har man vistnok praktisert det anderledes og regnet efter malmens fald og ikke efter dens drag i felt. Ovennævnte synsmåte henholdsvis avgjörelse kan under en retstvist eller proces bli skjæbnesvanger for en grube som ikke har sikret sig et större

antal utmål i dagen på en forholdsvis fattig imprægnationszone idet et större malmdrag mot dypet kan stikke nokså meget fra sine fundpunkter i dagen. For Björkåsen hovedlagers vedkommende skal jeg bare bemerke, at det dypeste fundpunkt efter drag i felt ligger over 400 m - altså nærmere 2 utmålslængder fra malmens sidste brytværdige fundpunkt i dagen. Dette vilde jeg bare ha bemerket iforveien forat retfærdiggjöre den sikring av gruberettigheter som vi har foretat i dette grubefelt i de forlöpne år forat hindre at nogen tredjemand kan trænge sig ind.

I Olalemmen distrikt er der under utmålsforretning av 1908 tildelt daværende eier o.r.sakförerne R.M.B. og Ragnar Schjölberg 11 utmål a 280 m på kis og 16 utmål a 280 m på jernmalm. (Rettigheterne er gjennem kjöp i 1917 overdraget til A/S Björkaasen Gruber) I August 1920 fik A/S Björkaasen Gruber yderligere tildelt sig 36 utmål i samme distrikt og dækker dermed som tidligere nævnt en længdeutstrækning av rundt 7 km fra Olaåven i sydvest til gården Elvesletten i nordost til videre undersökelse.

Med den A/S Björkaasen Gruber i 1913 tildelte bergverkskoncession på et mindre koncessionsområde på ca 43 kvkm. fik selskapet også tilladelse til inden 30/9 1918 - altså i 5 år - at skjærpe, muthe og kjöpe malmforekomster inden det på bilag 2 nævnte, henholdsvis beskrevne koncessionsområde og derefter at drive disse på samme betingelser som fulgte med koncessionen av 30/9 1913 (kfr. koncession for A/S Björkåsen Gruber) Denne tilladelse har det senere lykkedes at få forlænget med 3 år , altså til 30/9 1921.

Jeg resumerer at vi altså uten videre formaliteter har ret til at erhverve og drive alle forekomster, som vi kan sikre os inden 30/9 1921 på samme betingelser som vi nu driver A/S Björkaasen Gruber. Vi behöver herfor ingen ny koncession. Dette må betegnes som en stor fordel for en fremtidig drift.

Geologi.

Kisforekomsterne i Olalemmen er i geologisk henseende meget lik Björkaasen forekomsten og efter mine egne iagt-

tagelser, som nöie knytter sig til statsgeolog Steinar Foslies videnskabelige geologiske undersökelse av Ballangenhalvöen må vi vel sikkert kunne gå ut fra at Olalemmenforekomsten som i bilag 1 antydet ligger på samme malmzone henholdsvis samme geologiske horisont som Björkåsen kisgrube. Dette karakteriserer sig ikke bare i de samme ledende skikt men også derigjennem at ganske regelmæssig 100 - 150 m i liggende av Björkaasen - begyndende i Ballangen, strykende over Sjaafjeld - følges den såkaldte Björkåsen malmzone av et magnetitimprægnationslager og efter Foslies iagttagelser atter 350 m til liggende av en kalkbænk (delvis imprægnert) som kontinuerlig atter optrær i liggende av Olalemmenlager.

Akkurat som i Björkåsen finder vi også i Olalemmen i nærheten av kisleiet granatglimmerskifer, delvis ren og delvis ceritisert , likeså bituminöse skifre henholdsvis zoner av grafitskifre.

Statsgeolog Foslie som meget nöiagtig har studert hele Ballangendistriktet for Norges geologiske Undersökelse i 5 somre og desuten for A/S Björkaasen Gruber i årene 1916 og 17 har utfört den geologiske kartering av Björkaasenområdet sier i sin redegjörelse av januar 1917 om Olalemmendistriktet blandt andet följgende :

" Vi finder også de samme eruptiver lagerartig injiceret.
" De basiske eruptiver möter vi nu som granathornblende-
" skifer eller omvandlet til chlotitskifer. De sure erup-
" tiver finder vi som granitskifer eller granitapliter.
" I almindelighet er bergarterne i Olalemmen på grund av
" den sterkere foldning mere omvandlet og mindre let kjen-
" delige end i Björkåsen.
" Som videre led i den magmatiske proces följer så på begge
" steder kisförende granitapliter og kisförende kvartse
" (kiskvartse) begge uten teknisk betydning, og derefter de
" egentlige kisleier. Hertil kommer endvidere talrike rene
" kvartsganger undertiden med rutil og længer mot det lig-
""gende - mot Ofjordens store granitmassiv - en mængde

" uregelmæssige granitpegmatitganger.

" Det vilde ikke ha nogen hensigt her at gå nærmere ind på
" hvorledes disse kislagre er dannet og jeg vil derfor og-
" så kun kortelig berøre dette. I den bestemte geologiske
" horisont Björkåsen, Olalemmen, Tjellemarken er flere kis-
" forekomster bekjendt, de fleste dog av den fattige kis-
" kvartstype. Alle er genetisk nöie forbundet med hverandre.
" Disse kjendsgjerninger har fört nogen iagttagere til den
" formodning, at kisforekomsterne er av sedimentær oprindel-
" se. Jeg har tilstrækkelige beviser for at så ikke kan være
" tilfælde. Den fælles horisont er ikke alene karakteristisk
" for kisleiestederne, men også for alle distriktets erup-
" tiver, de basiske såvelsom de sure. Alle er utprægede
" lagerganger. Den kisförende horisont er særlig karakteri-
" sert ved bituminöse skifre og granitskifre, som her op-
" trær rikere endå noget andet sted. Dette forklares deri-
" gjennem, at granitskifrene er tilböielig til dannelse av
" ledeflater og derfor under foldningen har repræsentert
" en svakhetszone, hvorpå der også har fundet sted en gjen-
" sidig bevægelse. Dette ser man også på de hyppige böinin-
" ger i disse skikt, som næsten overalt er imprægnert med
" kise, herunder meget ofte kobberkis. I Olalemmen er for-
" holdene nu nogenlunde opklaret ved boringer og avdæknings-
" arbeider. Der findes væsentlig 2 zoner som er av interesse
" begge karakterisert såvel ved basiske eruptiver (granat-
" hornblendeskifer) som ved kisföring. I den liggende zone
" optrær begge kisleiesteder, i den hængende er hittil kun
" påvist imprægnationszone. Betragter vi profilerne fra
" ligg til hæng, finder vi at der under hovedleiestederne
" næsten bare optrær almindelig glimmerskifer, delvis cerі-
" tisert og med en utpreget bituminös zone, dog næsten al-
" drig et eruptivt materiale.

" I det hængende av det gamle leiested finder man en typisk
" granitskifer, på de flestes steder liggende direkte mot
" leiestedet og selv kisimprægnert. Denne granitskifer er

" i utgående ca 5 m mægtig, i borhul VI smalnet av til ca
" 1 m. Mot det nye leiested synes den at være ganske utki-
" let., idet vi her finder granathornblendeskiferen - som
" vi ellers finder i hængende av grafitskiferen - direkte
" stötende til kisen. Denne hornblendeskifer står med en
" mægtighet av 5 - 8 m over det hele område og gjælder som
" et sikkert hængendeskikt for hele hovedleiestedets zone.
" Mot sydost kan den forfölges langs Olaelven langt uten-
" for kartomraadet, mot nordvest synes den allerede i
" skjærp 5 at være blit smal og vil kanske kile ut.
" Ved den midlere del av Olaelven (25 - 80 m fra grundlin-
" jen) danner den elvens steile bred og står med flatt fald
" pent an mot sydost, danner vidære nordvestover et tyndt
" dække i overflaten, utört av erosionen. Den er på nogen
" steder gjennemsat av smale granitårer, overalt paralelt
" injiceret og dens hængende er over hele strækningen en
" granitskifer på 3 - 5 m mægtighet.
" Videre mot det hængende blir profilerne i de gamle leie-
" steder (A,B,C) og de nye leiesteder (D,E og F,G) noget
" forskjellig.
" I det förste profil möter vi en over 30 m mægtig serie
" av mörke chlorit- biotitskifre vekslende med lyse, kvarts-
" rike, feldspatförende Biotitskifre og desuten en kiskvarts
" zone. Denne zones natur er endnu tvilsom. De mörke skifre
" som ofte også förer noget hornblende, repræsenterer kanske
" et sterkt omvandlet basisk eruptiv, de lyse skifre en
" tilsvarende granitisk bergart. Det er imidlertid ikke
" utelukket at begge er sedimentære. Överst - ved ansats-
" punktet for borhul VI kommer en typisk granathornblende-
" skifer som vi finder igjen i den lille synk nordvest for
" smien.
" I de nordvestlige profiler finder vi derimot först en
" temmelig mægtig serie av typisk sedimentære biotit-seri-
" sitskifre, sterkt foldet., derpå följer 4 - 5 m typisk
" grafitskifer, 4 - 8 m fattig kisimprægnationserz (kis-

" kvarts etc) 8 m typisk granathornblendeskifer og överst
" de foran omtalte tvilsomme mörke og lyse skifre.
" Denne forskjel mellem profilerne synes påfaldende, særlig
" utkilingen av grafitskifer i det hængende av det gamle
" leiested, og den omstændighet at en lignende grafitskifer
" optrær pány i et tilsyneladende höiere niveau i nordvest
" på begge steder med hornblendeskifer som hængende. Det
" er mulig eller sandsynlig, at de to grafitskifre i virke-
" ligheten hörer til samme niveau. De to hornblendeskifre
" derimot synes med sikkerhet at höre til to forskjellige
" injektionsganger. Saken skulde kunne forklares derved
" at eruptiverne her lokalt gjennemkrydser skiktene.
" En foldningsforkastning - som man kunde tænke sig i for-
" bindelse med den sterke inversion - synes derimot ikke
" at være tilstede. Saken vil bedre opklares ved de videre
" opfaringsarbeider. "

Hr. Foslies iagttagelser henholdsvis påvisninger stemmer i det store og hele med mit syn på saken, men hans påstand, at der under henholdsvis i liggen av det såkaldte hovedlager bare optrær almindelig glimmerskifer holder ikke stik.

Undersökelsesarbeider som har pågåt i 1917 henholdsvis sommeren og hösten 1920 i forbindelse med elektrisk malmletning ved A/B Bergsbyrån, Stockholm har stadfæstet at der optrær såvel grafitskifer, granathornblendeskifer og aplit. Efter Bergsbyråns målinger skal der endvidere i det liggende op-
paralelle
træ flere forekomster av malm henholdsvis ihvertfald imprægnation, idet den elektriske måling viser et nokså sterkt utslag fra malmförende partier.

Vore undersökelsesarbeider er endnu ikke så langt fremskredet, at vi med nogenlunde sikkerhet kan bedömme skiktenes profil i denne egn, det ser nærmest som om skiktene har gjort en lignende foldning som i vedliggende profil B,C,D,E fremstillet (bilag 4) og vil fortsættelse av de videre undersökelsesarbeider henholdsvis en projektert dypboring gi nöiere opklaring herover.

De i 1920 utförte undersökelsesarbeider har ihvertfald mot nordost i nærheten av Moske og Elvesletten konstatert at der også i denne egn optrær svovlkis av nogenlunde samme type som Björkaasen Olalemmen og ikke bare de såkaldte kiskvartse. Likeledes har de i 1917 efter avgivelsen av hr. Foslies rapport utförte undersökelses- henholdsvis opfaringsarbeider i Olalemmen konstatert at fortsættelsen av det såkaldte gamle lager (framstillet i profil A-B-C og A-B-H , bilag 3 profil X-Y) karakteriserer sig som et svovlkislager av nogenlunde samme beskaffenhet som Björkaasenlageret. Jeg kommer senere under detaljebeskrivelsen nærmere ind på dette.

Tektonik.

De tektoniske forhold i Olalemmen er meget indviklede. Strök og fald varierer i de forskjellige dele av grubefeltet meget men efter nöie iagttagelser kan man konstatere at retningen av foldningsaksen over det hele felt er næsten den samme , ca 40° indfaldende mot nordost.

Inden Olalemmen grube kan man iagttage en typisk Mulde henholdsvis sadel. (se kartbilag). Den tidligere omtalte hornblendeskifer danner et udmerket ledeskikt for denne iagttagelse. Ved skjærpene 4 og 5 henholdsvis borhulprofilerne 7,10 og 8 ,9 kan man meget nöiagtig iagtta en overkipning. Det negative resultat av de foran omtalte borhul er forklarlig gjennem denne overkipning.

Detaljbeskrivelse av malmforekomsten.

Som tidligere i utdrag av Foslies rapport antydet optrær i den såkaldte malmförende zone en række paralelle kisförende eruptiver såvel i sydost som i nordvest for gamle Olalemmen grube på en strækning av flere km. Disse såkalte kiskvartse går parallelt med den bekjendte Olalemmen kisforekomst. Det handler sig - efter Foslies mening - hovedsagelig om betydningsløse kisimprægnationer i aplit og må jeg samtykke med ham i at de såkaldte kiskvartse med en gjennemsnitsgehalt av kanske 8 - 10 % S uten Cu ikke kan være objekt for nogen bergverksdrift. Sandsynligvis

tilhörer disse paralelforekomster den samme kiszone som Björkåsen Olalemmen men er der endnu ikke skffet fuld klarhet herover. Forelöbig kan man bare efter de i löpet av de sidste år foretagne undersökelsesarbeider regne med den nogenlunde nöiere undersökte kislinse i Olalemmen distriktet som jeg kalder gamle Olalemmen og la de andre ut av betraktning. I gamle Olalemmen grube har vi dels gjennem omfattende skjærpningsarbeider, dels ved synk- og stolldrift henholdsvis diamantboring konstatert en malmstok av kobberholdig magnetkis henholdsvis kobberholdig svovlkis med ca 200 m - for svovlkisens vedkommende ca 160 og magnetkisen ca 40 m - længde og ca 3,6 m gjennemsnitlig mægtighet. Ved det dypeste borhul er lagerets fortsættelse mot dypet konstatert til 80 - 90 m. Der er endnu ikke skaffet klarhet over om denne lagerdel i sin nordöstlige fortsættelse (svovlkis) kiler ut eller bare er gjenstand for en forkastning. Mot sydost går lagringen i den til dato gjennem opfaringsarbeider bekjendte del over i et kobberholdig magnetkislager som også antagelig sætter op på en forkastning ved punkt C, hoslagte bilag 3 eller kiler ut. Malmleiet har antagelig et sterkt malmdrag i felt av ca 45° mot sydost (bilag 3).

Disse opfaringsarbeider begyndte med mindre skjærpning i 1912 i den sydostlige del hvor malmen som kobberholdig magnetkis stikker op i dagen og er blit opskjærpet på en længde av ca 50 m i strökretning - av samme type som sådanne forekomster såvel i Sulitelma som i Rörostrakten. Kobberkisen optrær i magnetkisen dels i svak imprægnation, dels jevnt fordelt og dels i rike klyser som ren kobberkis. Vi har uttat håndstykker (klumper) med fra 15 - 18 % Cu og adskillige analyser på Cu viser efter vore driftsrapporter av 1912 følgende resultater :

Håndskeidet kobberkis fra magnetkislager : 5.76 , 3,2 , 6,4 og 3,2 % Cu

Gamle lager, Hackpröve i gamle synk, 2,5 m bred : 3,39 % Cu

Håndstykker av rik kobberkis : 10,20 % Cu

Subus : 2,8 % Cu

Fra synkens såle : 3,11 % Cu

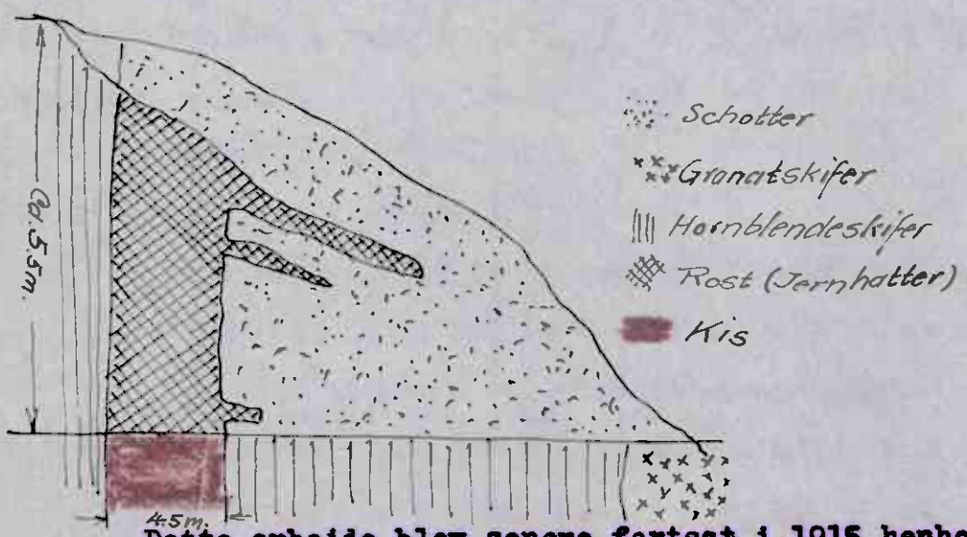
I synkens såle å 26 m flatt - ligger svovlkis i liggen.
Pröve tat i leiet , 3.35 m mægtig å
Cu - subus 3,21 % Cu
Cu - håndstykker 4,o % Cu
Svovlkis 0,6 % Cu , 30,44 % S

Der blev i 1912 inddrevet en slæpsynk med ca 20° fald, følgende leiestedet til 24 m dybde. I bunden av synken skyver sig fra det liggende av - begyndende med toms bredde - et svovlkisskikt over mot det hængende. Dette viser i synkens bund en mægtighet av 50 cm med 30,44 % S og 0.6 % Cu.
Denne iagttagelse kan godt stemme overens med de resultater vi fik under fortsættelse av undersökelsesarbeidene i 1917, hvor det blev konstatert, at det kobberholdige magnetkislager mot norâost i sin foldningsakse ved synk 1 (bilag 3) i en dalzone ved Ola-elven 8 m vertikalt under dagen går over i ren svovlkis. Dette er let forklarlig ved det av mig i bilag 3, profil X-Y henholdsvis bilag 4, profil B.C.D.E. fremstillede malmdrag i felt. Nogenlunde lignende iagttagelse - at i et kisleiested kobberholdig magnetkis skifter med svovlkis - har jeg nöie konstatert i forskjellige andre norske kisgruber og forekommer det f.ex. typisk i Sulitelmadistriktet (jeg nævner Giken grube) likeså i Röros-distriktet.

I 1912 blev dessuten flere diamantborhul 1,2 og 3,hvorav borhul 1 kan sees i vedliggende profil A.B.C. nedboret. Dette borhuls resultat resultat viste 29,4 % S og 0,76 % Cu i et 3,35 m mægtig kislager. Med boringer 2 og 3 famlet man i det længer tilbake tektonisk meget vanskelige distrikt i mörke og må begge borhul betegnes som feilagtig påsat. For borhul 3's vedkommende må undertegnede fraskrive sig ansvaret, idet dette - mesten boret langs skiktenes fald - blev påsat under hans fravær og mot hans vilje.

Opskjærpningsarbeidene for den gamle grube, henholdsvis magnetkislagret förte i 1912 ikke til noget resultat. Det for undersökelsesarbeider budgetterte belöp var som i begyndelsen av rapporten nævnt forbrukt för vi var kommet gjennem de f.ex. i

skjærp 4 (bilag 3) ca 5,5 m dype forvitringszoner.



Dette arbeide blev senere fortsat i 1915 henholdsvis i 1916 og 1917 og bragte følgende resultat :

I 1915 blev det bare med nogen få mand drevet opskjærpningsarbeider på det magnetkisholdige lager i Olalemmen og en nogenlunde nöiagtig prövetagning foretat. Denne resulterte deri at av omtrent 24 tons uttat malm blev følgende håndskeidning foretat :

1	ton	8,73 % Cu
1,5	-	6,71 % Cu
7,5	-	2,06 % Cu
6	-	1,62 % Cu
16	tons eller 66 % av det uttagne med i gjennemsnit	2,74 % Cu.

Ca 8 tons utskeidet fattig gods med ca 0,5 % Cu. Svovlgehalten kan ansættes til rundt 30 %.

I 1916 blev de i 1912 indstillede skjærpnings- henholdsvis strossningsarbeider mot nordvest atter sat igang og gav gode resultater.

De på hoslagte topografiske kart - bilag 3 - med 3, 4 og 5 betegnede skjærp nådde, efter at vi hadde arbeidet os gjennem den meget sterke forvitringszone, henholdsvis jordoverdækning av i skjærp 4 f.ex. ca 5,5 m (se foranstående skisse) et pent svovlkislager av 4,5 - 5 m mægtighet. Det samme gjælder for skjærp 3. Desuten blev der i leiestedets foldning i nærheten av Olaelven slåt ned den på bilag 3 avmerkede synk 1 ca 8 m vertikalt og traf også på svovlkis. Fra synk 1 blev så senere ind-

drevet en feltort mot sydost. Denne följer som på bilag 3 vist - såvel i grundriss som i profil X-Y - svovlkisleiet på ca 38 m længdeutstrækning. Analyserne fra denne feltort viser for den i 1916 foregåede inddrift (25 m) et gjennemsnit av i det kobberfattige parti 37,6 % S 0,21 % Cu og i det kobberholdige parti 32,4 % S 1,5 % Cu henholdsvis

35,22 % S 0,31 % Cu

34,8 % S 1,8 % Cu

Gjennemsnitsanalyser fra synk 2 viser 40,2 % S 0,26 % Cu

henholdsvis 27,6 % S 2,1 % Cu

Desuten er flere prøver tat av hyttekobber, håndstykker som karakteriserer sig som kobberkis med 14 - 20 % Cu.

I skjærp nr. 3 blev den såkaldte synk 2 neddrevet 30 m i malmen under næsten vertikalt fald. Fra synkens bund dreves not begge sider ca 30 m feltort. Dermed blev undersökelses- henholdsvis opfaringsarbeidene indstillet idet driften uten elektrisk kraft blir uforholdsmæssig kostbar.

Mot sydost, forbi skjærp 5 (kartbilag 3) ser det ut til at kisleiestedet kiler ut eller forkaster sig mot elvebreddens anden side. Dette er endnu ikke rigtig klarlagt. Ihvertfald forkvartser kisleiet allerede ved skjærp 5 betragtelig og har ikke mere det utseende av Björkåsen struktur som leiestedet viser fra synk 1 til skjærp 4. I skjærp 5 optrær en forholdsvis smal stripe av malm men en helt anden struktur, ganske fin tæt svovlkis, næsten kobberfri med en gehalt av ca 50 % S.

På den anden side av elven i skjærp 6 og 7 (bilag 3) viser sig ved siden av kiskvarts en mindre bænk grovkrystallin kis. Længer opover er gjennem en röskning konstatert en meget bred imprægnationszone med grafitskifer, som falder godt sammen med en av de malmzoner som ingeniör Åakermann gjennem sine målinger konstaterte. Det er på denne lagerzone ingeniör Wesslau fra Centralgruppens Emissions A/B og undertegnede foreslår avboring av et diamantborhul med mindre dybde.

Nogen boringer som blev utfört 1916 henholdsvis 1917

(borhul 7,8,9,10,11 og 12) bragte bare for de 2 sidstes vedkommende resultat. Resultatet av boringerne 7,8,9 og 10 må betragtes som negativt. Som av mig i vedliggende profil X-Y , bilag 3 , fremstillet har kisleiestedet antagelig et malmdrag på va 45° i felt mot öst og dermed er det let forklarlig, at nævnte borhul ikke kunde gjennemskjære noget kisleie. Men på den anden side viste borprofilerne for 10 og 11 ikke den overensstemmelse i skiktene som skulde vises. Det går mest i död skifer og det er ut herfra ikke utelukket at også en forkastning kan ha indvirket.

Borhul 11 gjennemboret kisleiet med 4,4 m kis ca 50 m under dagen efter faldet og borhul 12 med 0,9 m kis ca 60 m under dagen efter faldet. I borhul 12 kan der foreligge en lokal indsnerpning. Efter alt kjendskap som man har til norske svovlkisforekomster viser det sig at i de fleste tilfælder er længdeutstrækningen efter malmens fald eller drag i felt meget större end utstrækningen i strykende retning. Jeg kunde optælle en hel række gruber hvor det til og med idag er kjendt at længdeutstrækningen efter faldaksen er mindst 3 gange så stor som efter strökaksen. Vi har konstatert det samme ved Björkaasen som idag er konstatert mindst dobbelt så lang i malmdrag som den er påvist i strökretningen. Men for ikke at famle formeget i mörke vil jeg for Olalemmen anta at den bekjendte del av kisleiet har samme utstrækning efter malmdraget som det har i strökretningen og kommer vi da - om vi lægger de gjennemsnitlige malmbredder for strosse-, orts- og synkdrift og for boringer sammen til en gjennemsnitlig mægtighet av 3,6 m. Dette skulde med en specifik vægt av 3,8 for den svovlkisholdige lagerdel og 3,2 for den magnetkisholdige lagerdel gi följende resultat :

Svovlkisholdige del - 160 x 200 x 3,6 x 3,8 - 350.208 tons

magnetkisholdige del 40 x 160 x 3,6 x 3,2 - 73.728 -

Dette skulde altså være det malmkvantum som for tiden med nogenlunde sikkerhet kan regne med. Der er ikke medtat noget som ligger utenfor virkelig opskjærpede punkter.

Når vi regner at der for Olalemmen til og med idag er medgåt ca kr. 370.000.oo skulde altså kjöpesummen + undersökel-

sesarbeider pr. ton påvist malm idag være omtrent kr. 1.-

Olalemmen gruber er fra forskjellige hold ofte blit betragtet som en meget uregelmæssig og lunefuld forekomst. Dette kan undertegnede som flere ganger fremholdt ikke anerkjende som rigtig. Selvfölgelig har vi her ikke den lange regelmæssige strökretning som i Björkaasen men på dem anden side må vi også regne med at Björkaasen forekomst er en av de regelmæssigste kanske den absolut regelmæssigste kisforekomst i landet. Sulitelma og Röros forekomster har i re elen for de enkelte forekomsters vedkommende en længdeutstrækning fra 120 - 220 m, men er idag eftervist i sin faldretning over 1000 m mot dypet. De undersökelsesarbeider som vi har drevet i Olalemmen har også bestandig vært drevet i mindre målestok og kanske ikke med den energi som man skulde ha anvendt herpå. Undertegnede har selv i 1917/18 frarådet denne sæsonundersökelse som man vel kan kalde det indtil videre, men dermed langt ifra en ordnet og vedholdende undersökelsesdrift som ganske sikkert vil gi gode - omend med det kjendskap vi idag har - ikke for store resultater.

Avbygning i Olalemmen vil bli let og billig, idet den gunstige faldvinkel for den største del av det bekjendte leie vil tillate en forholdsvis billig brytning.

Som tidligere nævnt har A/B Bergsbyrån, Stockholm gjennem sin ingeniör, hr. Aakermann i löpet av sidste sommer utfört en stor del elektrisk malmletning og herunder konstatert at der optrær en række paralelle malmzoner. En forelöbig skisse over hans målinger er tidligere tilstillet direktionens medlemmer. Undertegnede anser det for heldigst at vente på det definitive kart som er under utarbeidelse og på resultatet av de gjennem hr. ingeniör Wesslau og undertegnede til utförelse foreslåtte boringer gjennem de nævnte malmzoner, för han uttaler sig nærmere om den håbede malmtilgang i Olalemmendistriktet.

Jeg har tidligere nævnt at vi i löpet av august månet d.a. ved strosningsarbeider forsökte at skaffe klarhet om ingeniör Aakermanns "malmzoner" förer brytbar svovlkis, men at på grund av den store moræneoverdækning på den ene side og den dypt-

gående supphidiske forvitring (5 m) på den anden side intet resultat kunde opnåes. Undertegnede nævnte også at han under sin mangfoldige befatning med svovlkisforekomster i Norge og andre land flere ganger har hat anledning til at se at det utgående av svovlkis godt kunde være magnetjern.

Jeg vil ikke undlate at opföre også en uttalelse i samme retning av hr. professor Amund Helland sålydende :

" Magnetjern er et hyppigt mineral på svovlkisleiestederne.
" Ofte er magnetjernet forurenet med kvarts, endog i den
" grad,at kvarts bliver hovedmassen, så jerngehalten synker
" ned til 15 %. Jernertsen står hyppig med skarpe grænser
" mot svovlkisen, ofte træffer man kis mellem magnetjernet
" og omvendt.
" Jeg skal nævne de stæder, hvor jeg har truffet jernmalm
" med svovlkisen :
" I Jernmangets grube er jernmalmen hovederts, i hovedleiet
" er ertsen ofte meget ren, på andre steder forurenet med
" kis. Ikke mange meter i det hængende av magnetjernet står
" et svovlkisleie, der er forurenet med magnetjern ialfald
" i dagen. Dyraasens gruber, der ligger nogle hundrede skridt
" i strökretningen fra magnetjernleiet, er drevet på svovl-
" kis men har striper av magnetjern i leiets hængende.
" Ved Kobbtö skjærp på Karmöen der dreves på et 0,7 m mægtig
" kisleie ledsages kisen av magnetjern der er sterkt forureen
" net med skifer.
" Ved Valaheiens grube var ikke ubetydeligere mængder magnet-
" jern i dagen, hvilken erts man nu forgjæves vil söke i gru-
" ben. Magnetjern står endnu i dagen hvor leiet kiler sig
" ut mot öst.
" Magnetjern sterkt forurenet med kvarts eller rettere kvarts
" forurenet med magnetjern så ertsen er aldeles ubrukelig
" som jernmalm, findes ved följende gruber : Rostnes, Lille-
" bö, Nysæter og Röklev.
" Jeg anser det for sandsynlig at magnetjernet ved disse
" gruber er dannet av svovlkisens oxydationsprodukter måske

" ved indvirkning av natron- eller kalkbicarbonater, eller
" hvor der er kvarts tilstede, ved indvirkning av kalksili-
" cat på jernsulfaternes. Ved disse eller lignende reaktio-
" ner kan man nok tænke sig at de rindende vande har dannet
" jernerts av svovlerts. "

Også professor J.H.L.Vogt som man på svovlkisdannelsens område vel må betragte som kapacitet ytrer sig på forskjellige steder i sine skrifter på samme måte.

Vil man skaffe en klarhet over den malmtilgang som Olalemmen distrikt kan gi i tilskud til A/S Björkaasen Grubers drift og som - om resultatet blir positivt, hvad undertegnede har meget tro på - vil være ikke ubetydelig, må man energisk drive undersökelsesarbeidene henholdsvis opfaringsarbeidene på den bekjendte del av forekomsten i forbindelse med undersökelsesarbeider på den ubekjendte del og stille en bestemt sum - undertegnede mener forelöbig ca kr. 100.000.oo - til disposition.
Bare på den måte vil man kunne nå et positivt mål og det vilde være til stor lettelse for Björkåsen om vi en tid fremover kunde regne med et bestemt tilskud av råmalm fra Olalemmen til vor drift i Björkaasen.

Krafttilgang.

Undersökelsesarbeidenes fremme og kostende avhænger selvfölgelig av at vi også har tilstrækkelig og billig kraft.
Jeg har latt utarbeide en redegjörelse av ingeniör Lyshaug over omkostningerne for overföring av ca 400 HK til brændsels-, drift- og belysningsöiemed. Efter hans overslag vil dette koste ca kr. 88.000.oo. Jeg regner med den bekjendte overskridelse og vil vi si kr. 100.000.oo , dertil kommer grunderhvervelsesomkostninger for tracéén. Denne kan vel helst lægges sammen med en senere taugbanetracé. Regner vi for al grunderhvervelse ca kr. 20.000.oo (300 mål i utmark og statens skog) så vil dette tilsammen koste kr. 120.000.oo, en sum som man for tiden kanske anser som ikke vel anvendt. Men på den anden side vil drift med petroleumsmotor som den hittil har pågåt, på grund av de store transportomkostninger på den lange vei, ikke bli billig. Den til dato påviste

del av malmen - ca 400 000 tons - blir vel bestemt i sin tid uttat og nyttiggjort. Björkaasen har kraftkilder nok til sin forföining, men på den anden side kunde man om Björkåsen har anden anvendelse for sin kraft også hente kraft fra Forsåfossen i Ædfjorden som tilhörer os, men dette kommer vel ikke i betragtning. Avstanden derfra er betydelig kortere.

Vil vi hølde undersökelses- og opfaringsarbeidene ig ng med petroleumsmotor, er det vel det heldigste at installere et lite likeströmsanlæg deroppe, hvortil maskineri forefindes her.

Opberedning pp.

Som ovenfor nævnt vil for Olalemmen vel ikke være tale om et eget opberedningsverk, men efter undertegnedes mening vil det være påkrævet ved gruben at opsætte et knuseverk i forbindelse med en vidtgående håndskeidning. Derved vilde man for det förste lette transporten og på den anden side også undgå at före gråberg fra xxxxxxx gruben til sentr lvaskeriet i Ballangen. Håndskeidningen bör foregå på plukkebånd på gråberg, kobbermalm og opberedningsmalm for svovlkisvaskeri.

I mit resume kommer jeg nærmere ind på omkostningerne ved dette.

Transport.

Som oven nævnt må transporten foregå ved hjælp av tougbane som i luftlinje blir ca 8,5 km, med kröker etc som kanske er uundgåelig blir traceen noget længer.

Arbeidertilgang, boliger pp.

Arbeidertilgangen for en bedrift på Olalemmen vil bli omtrent som for Björkaasen. Delvis kan man få arbeidere fra det omliggende distrikt blandt de derboende lapper - men må disse med få undtagelser betegnes som ikke særlig skikket for grubearbeide. Nævnte lapper driver ved siden av litt gårdsbruk og vil derfor vår og höst gjerne bli ukevis hjemme. Man må altså regne med at skaffe boliger for nogen utenbygds folk, men tror jeg at man kan nöie sig med nogen få familjeboliger for bedrestillede arbeidere, formænd, reparatörer pp og for de andres vedkommende opföre nogen mere solide barakker. Arbeidsstokken behöver ikke at være stor, idet man får indskrænke sig til kun den nödvendigste

reparation på stedet og la alt andet utföre ved centralverkstedet i Björkaasen.

Regner vi at der under en regulær drift senere pr. mand og skift alt i alt inclusive opfaringsarbeider falder 3 tons kis (reparation, maskinpas, transport etc. includert) så vil dette si at 1 mand pr. månet yder ca 75 tons, og et belæg av 40 mand skulde kunne levere 3000 tons pr. månet henholdsvis 36 ooo t i året. Dertil kommer folk ved knuseri, skeidebånd og tougbanetransport så at vi vel må regne med for en brytning av 3000 t pr. månet at få et belæg på oe 60 mand. Dette tal kan om kisleieståtedet viser sig at være regelmæssig, når de forberedende arbeider er godt fremmet forhöies med ca 20 %. Tallet er ihvertfald meget forsigtig grepet.

For at skaffe husrum for la os si 10 familjer og 50 löskarer, må vi mindst - selv om vi vil bygge nokså enkelt - regne

med kr. 10.000.oo pr. familje	kr. 100.000.oo
- 2.000.oo pr. löskar	- 100.000.oo
Dertil kommer stigerbolig med kontor	- 30.000.oo
Materiallager m.v.	- 20.000.oo
	kr. 250.000.oo

For den förste tid fremover kan man nöie sig med at forbedre de forhaandenværende barakker og vil der kræves ca kr. 25.000.- forat sætte de forfaldne huse i sådan stand at de kan beboes om vinteren og utvides såvidt at tilstrækkelig mandskap kan underbringes.

Resumé.

Under forutsætning av at vi i Björkaasen har henholdsvis får tilovers en hel del brugt maskineri og materiel dels fra drift og dels fra anlæg som kan avhændes til en forholdsvis billigere pris, regner jeg at for igangsættelse av drift med brytning av ca 40 000 tons årlig i Olalemmen med overföring gjennem en 8,5 km lang tougbane til Björkaasen vaskeri vil der kræves följende pengeanvendelse :

Igangsættelse av drift, heismotorer, grubemateriel pp	kr.	100.000.oo
Forberedende arbeider og driftsbygninger	-	100.000.oo
Bygninger til underbringelse av funktionærer og arbeidere	-	250.000.oo
Kraftoverföring	-	120.000.oo
Veibygning, vandforsyning pp	-	30.000.oo
Lysinstallation	-	25.000.oo
Knuseverk	-	75.000.oo
For tougbanens vedkommende mangler jeg for tiden opgaver, men efter priserne för krigen skulde man - der regnes 150 - 180 % tillæg - kunne tænke i sådant gunstig terræng at kunne bygge denne bane for men for dette tal tar jeg alt forbehold.		300.000.oo
Sum	Kr.	1.000.000.oo

Regner vi forelöbig med en brytning av 40.000 t a kr. 6.-

så blir dette	kr.	240.000.oo
derav regner jeg utskeidet 10 % gråberg, hvorefter blir at transportere til Björkåsen vaskeri 36.000 t. Nogen opgaver som jeg fra forskjellige hold har fått for sidste års drift angående tougbaneomkostninger går ut på at man nu må regne med en utgift av 45 öre pr. tonkm. Dette vil si 36 000 x 8,5 x 0,45		138.700.oo
Regner vi bare med den for tiden påviste malmtilgang av rundt 400 000 t og en anlægssum av som oven nævnt kr. 1.000.000.- + de allerede forbrukte ca kr. 400.000.-, så må denne kapital kr. 1.400.000.- amortiseres i 10 år. Dette vil med den nuværende rentefot betinge en utgift pr. år av ca		210.000.oo
eller rundt kr. 5.- pr.t. levert malm. Generalomkostningerne blir med det ringe belæg og under hensyntagen til at al administration skal ligge i Björkaasen forholdsvis små, men må vi til skatter, forsikring, avgifter og andel i Björkaasens forvaltningsomkostninger regne med kr. 2.- pr. t. skeidet malm		72.000.oo
Skeidnings- og knusningsomkostninger regner jeg ikke med under Olalemmens drift, idet den hensigtsmæssig holdes utenfor og belastes driften av knuseverket i Björkaasen (malmen skal tilföres vaskeriet i knust og skeidet tilstand)		
Vi har altså for 36.000 t nyttiggjort råmalm	kr.	660.700.oo
incl. amortisation og renter og		
excl. amortisation og renter av	kr.	450.700.oo

Dette vil tilsvare pr. ton råmalm frit vaskeri Ballangen

incl. amortisation og renter	kr.	18,35	og
excl. amortisation og renter	-	12,50	

Prisen pr. ton råmalm ligger altså höiere end ved Björkåsen. På den anden side må man vel kunne regne med at råmaterialet med sin höiere kobbergehalt også har en större værdi og at fremtiden vil vise at man også i Olalemmen vil kunne utskeide et ikke ubetragtelig kvantum hyttekobber.

De anlæg i Olalemmen som i foranstående opstilling er skissert må selvfölgelig med de summer jeg har lagt til grund utföres delvis nokså primitive, men vi har lignende tilfælder ved andre gruber f.eks. Sulitelmas Jakobskakken, som ligger ca 5 km fra centralen og leverer et ikke ubetydelig tilskud til Sulitelmas produktion.

Skjönt det vel ikke er direkte fristende at gå til et kostbart anlæg med en forholdsvis mindre malmstok som den i Olalemmen bekjendte i denne kostbare tid, vil jeg på den anden side påpeke at det er få gruber i vort land som har så meget eftervist malm som Björkaasen. De fleste av vore kisgruber [illegible] -med undtagelse av Örkla og de sidste år Sulitelma - har så at si hat malm " til nogen år fremover " altså levet fra hånden til munden og ut fra dette synspunkt kunde man tilråde etablering av en drift i Olalemmen, sårneget mer som undertegnede er av den mening at for A/S Björkåsen Grubers vedkommende må man söke at nå det höiest mulige produktionstal for at söke at få renter og amortisation ned.

Ihvertfald må man , om man ikke vil gå til etablering av nogen drift, tilråde at gruben og det omgivende distrikt blir energisk nærmere undersökt. Som tiden er og kan bli vet man vel ikke hvad der kan komme til at spille ind i de kommende år forat gjöre svovlkis mindre værd end den er idag, men muligens også bringe prisen op.

Jeg har tidligere nævnt at man eventuelt efter min mening fra Björkåsen - selvfölgelig til skade for den senere drift - de förste driftsår fremover eventuelt gjennem anlæg av et særskilt fordringsanlæg fra det liggende lager kan utfordre noget over det projekterte malmkvantum, men også dette vil betinge en ikke liten særutgift.

Statsgeolog Foslie der som tidligere nævnt i årevis har undersökt forholdene i Ballangendistriktet meget nöiagtig tilråder i en av sine sidste uttalelser at forsöke at finde Björkaasenzonen i dens dreiningsakse formentlig nedom Grundvand (se vedliggende situationskart, bilag 1)

Ballangen i september 1920.

O. Hunger.

Bergingeniör.

Avskrift.

Bilag nr. 2 til Rapport over Olalemmen av september 1920.-

Det kongelige Departement
for handel, sjöfart, industri
og fiskeri.
Industrikonteret.
J.nr. 3365/1918 A.

Herr overretssakförer R.M.B.Schjölberg,

B o d ö .

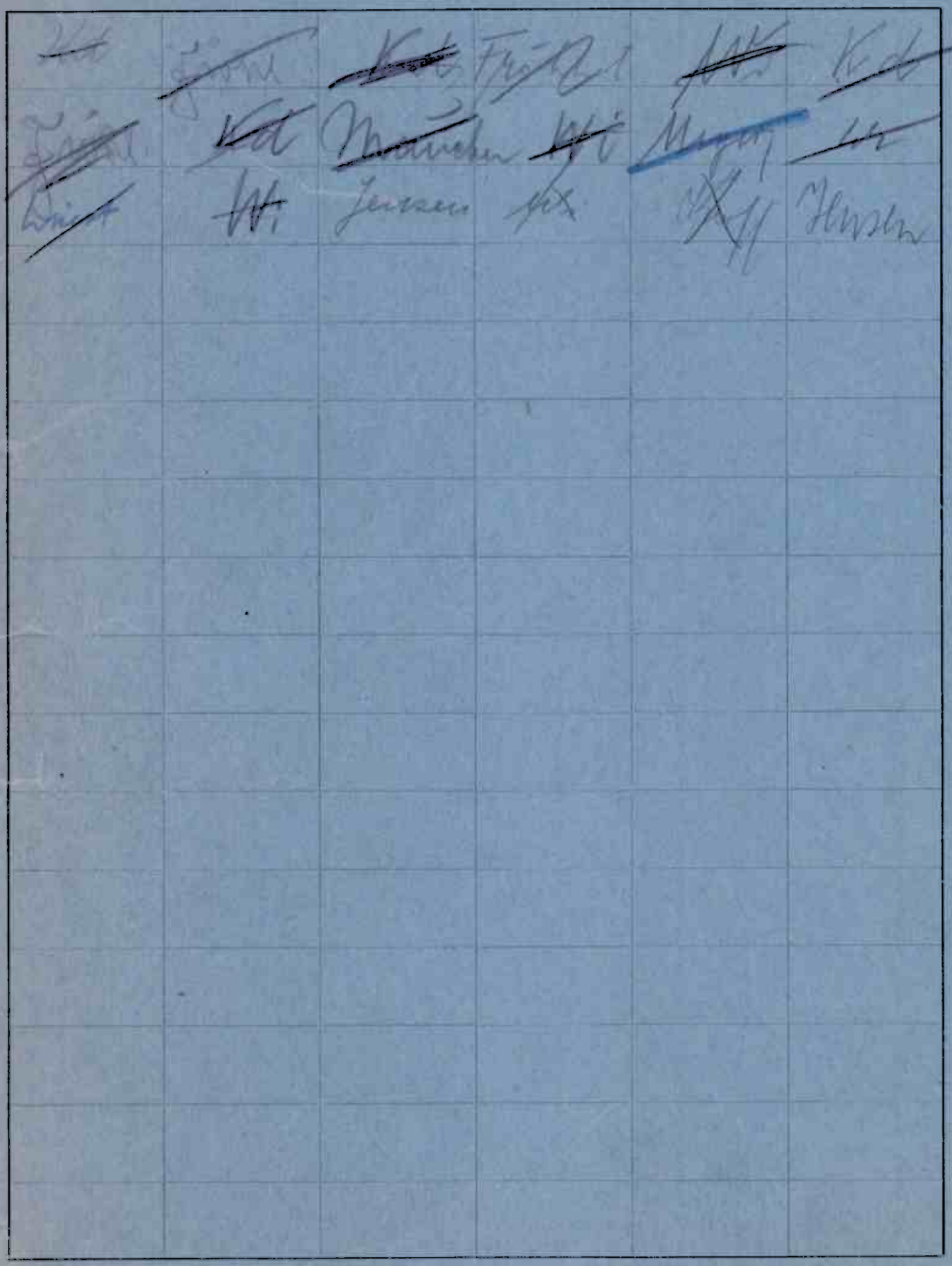
Under henvisning til telegram herfra av 14.ds. skal man meddele, at der ved kgl. resolution av samme dag blev bestemt:

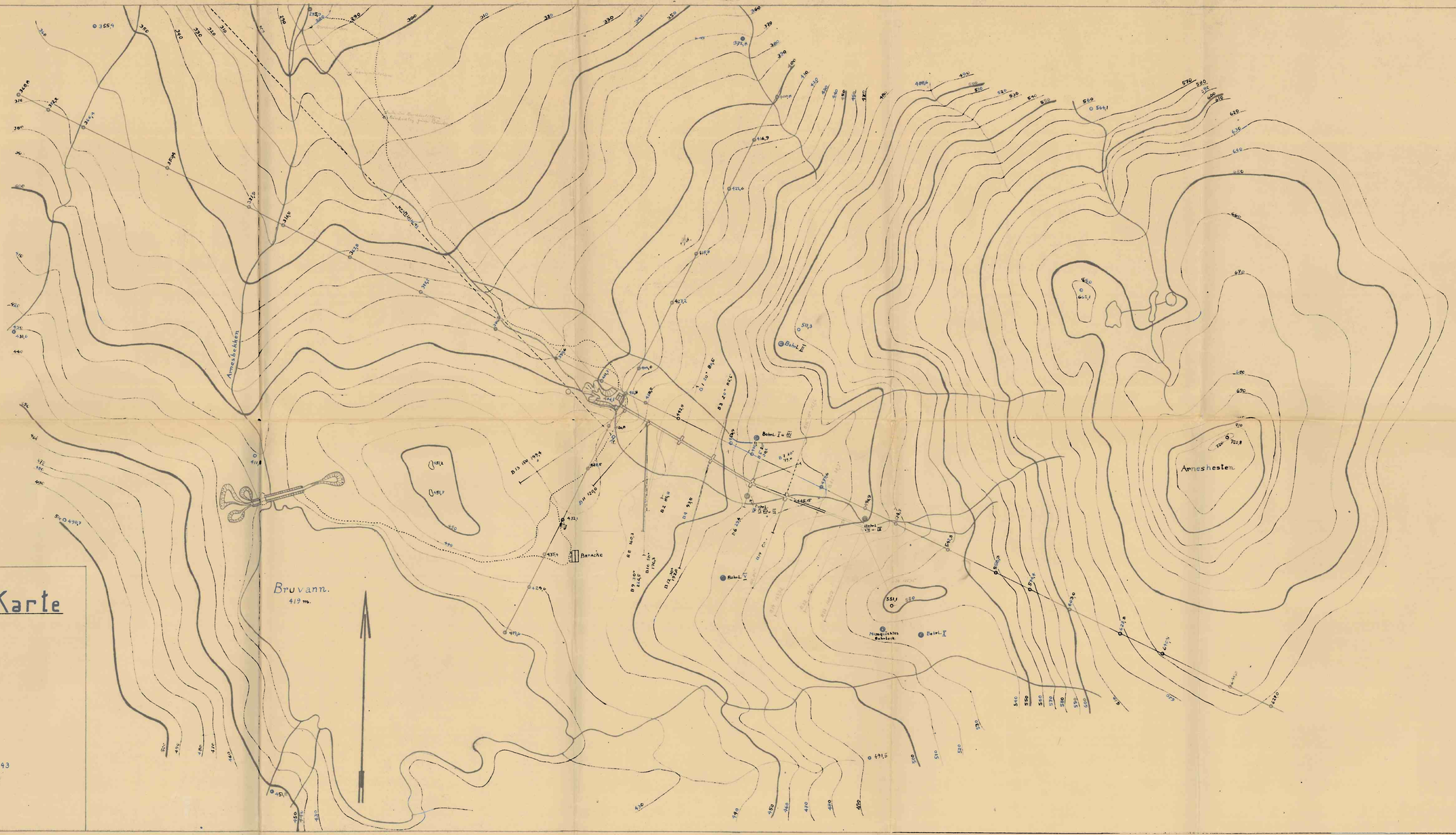
" At A/S Björkaasen Gruber i medhold av lov av 14.december 1917 om erhvervelse av vandfald, bergverk og anden fast eiendom, par. 17 gives tillatelse til i et tidsrum av 3 aar fra 30.september 1918 at regne, at skærpe, anmelde og mute eller paa anden maate erhverve mutbare anvisninger og gruber inden et felt paa Ballanghalvöen, der i nord begrænses av av Ofotfjorden, i öst av Raanelvens vasdrag fra sjöen til Raanavand (Storvand), derefter av dette vands vestre bred indtil det punkt, hvor östgrænsen for gaarden Gamnesholmen skjærer vandets söndre bred og saa av en ret linje herfra til toppen av Rauvastind, i syd av en ret linje fra toppen av Rauvastind til Kjaarnesset i Æfjorden, og ivest av den östlige bred av Æfjorden fra Kjaarnesset til utlöpet av Kjærringvikelven, derfra av en ret linje til vestligste ende av Holtsvandet i Tjellemarken, saa av dette vands vestre og nordre bred til elvens utlöp av vandet og siden av denne til dens utlöp i Tjellebotten.

Det tilkommer selskapet ret til i löpet av koncessionstiden 55 aar fra 30 september 1913 og paa de for koncessionen av sidstnævnte datum opstillede betingelser at igangsætte drift av de anvisninger og gruber inden det ovennævnte felt, som selskapet maatte ha erhvervet inden 30. september 1921, idet koncessionstiden ogsaa for disse fastsættes til 55 aar regnet fra 30. september 1913."

Kristiania den 21. juni 1918.

Der Reichskommissar für die besetzten norwegischen Gebiete





Topografische Karte

über

Råna

Nickelgrube

1 : 2000

Juli 93

Rana

Nickel grube

1:1000

Juli 43

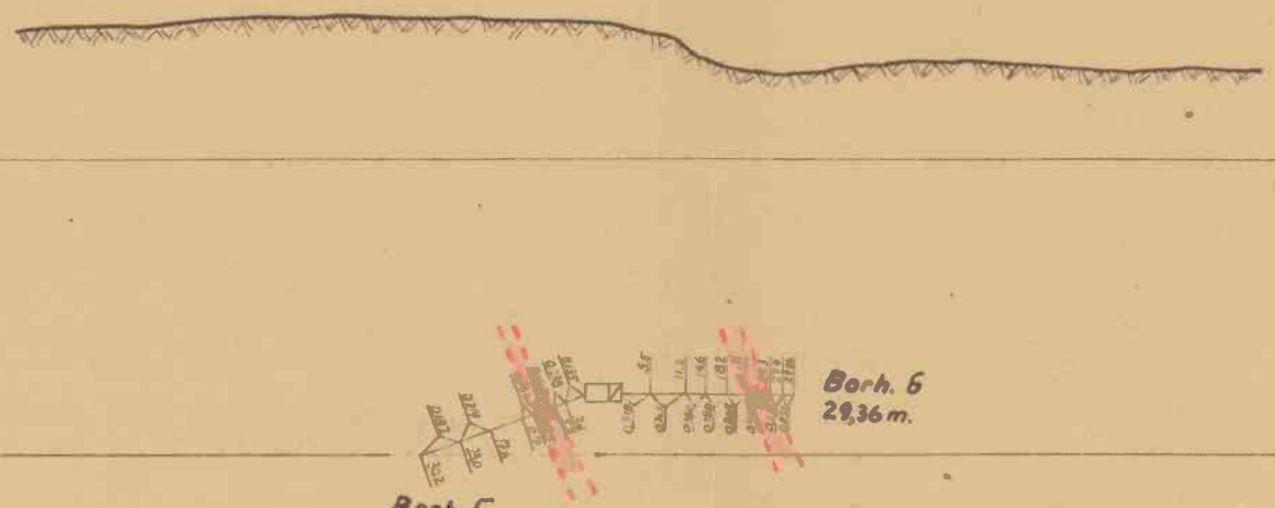
Kraftlinie

Baracke

Missglücktes Bohrloch

N

B 25°
Fall
B 24
B 23
B 22
B 21
B 20
B 19
B 18
B 17
25° Fall
1563 m
B 16
B 15
B 14
B 13
B 12
B 11
B 10
B 9
B 8
B 7
20° Fall
B 6
B 5
30 am 20° Fall
B 4
B 3
B 2
B 1
Fall 20°
Bench 1
Fall 20°
Bench 2
Bench 20
15° Fall
Tverrslag
Bench 1
Bench 2
Bench 3
Bench 4
Bench 5
Bench 6
Bench 7
Bench 8
Bench 9
Bench 10
Bench 11
Bench 12
Bench 13
Bench 14
Bench 15
Bench 16
Bench 17
Bench 18
Bench 19
Bench 20
Bench



Råna Nikkelmalmfelt.
Profil av borhull nr. 5 og 6.

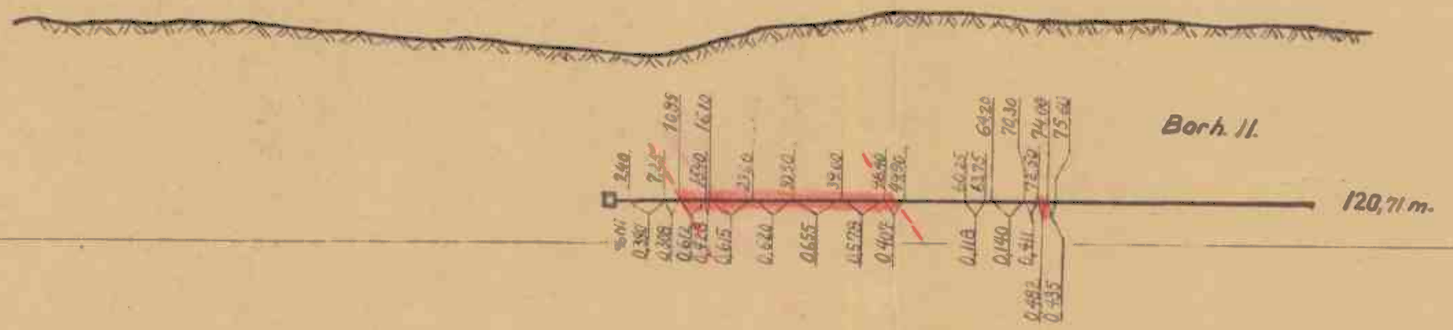
MÅLESTOKK 1:1000

Tegn. Bv 26/8-45
Trac.
Kont.

A/S Malmundersøkelser

N.O.
450 m.o.h.

S.V.



400 m.o.h.

Råna Nikkelmalmfelt Profil av borhull nr. 11.	MÅLESTOKK 1:1000	Tegn. Bv Trac. Konf.	23/8-45
a/s Malmundersøkelser			

Råna Nikkelmalmfelt.
Profil av borhull nr. 13.

Målestokk 1:1000

Tegn Pk 24/8-45
Trac
Kont.

A/S Malmundersøkelser

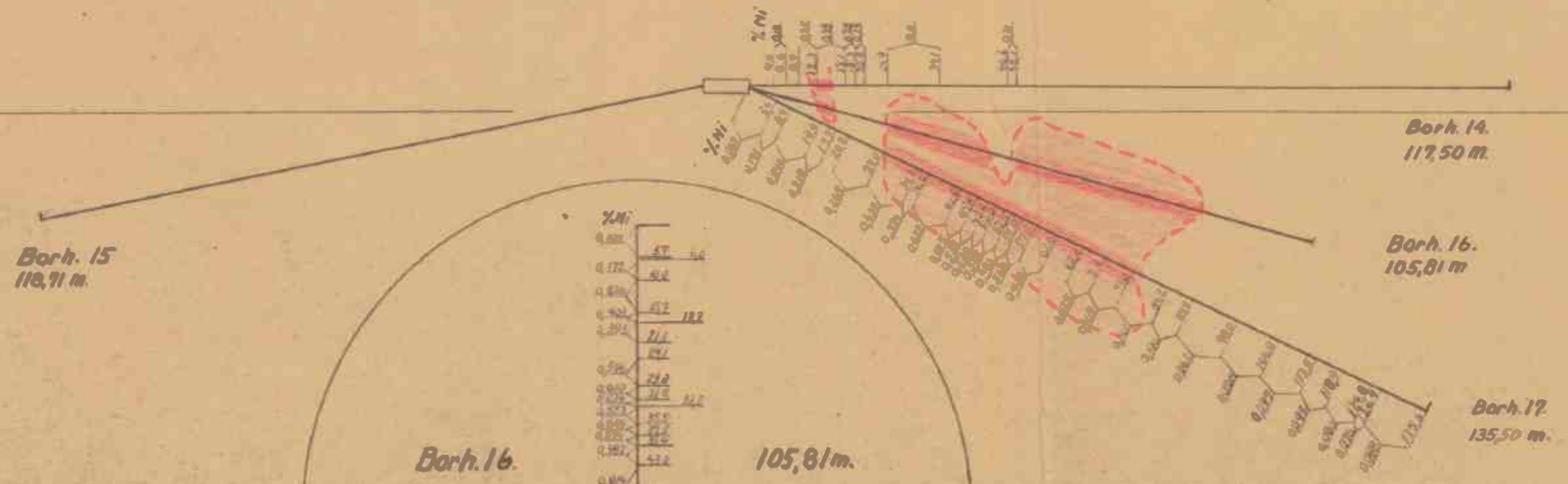
500 m.o.h.

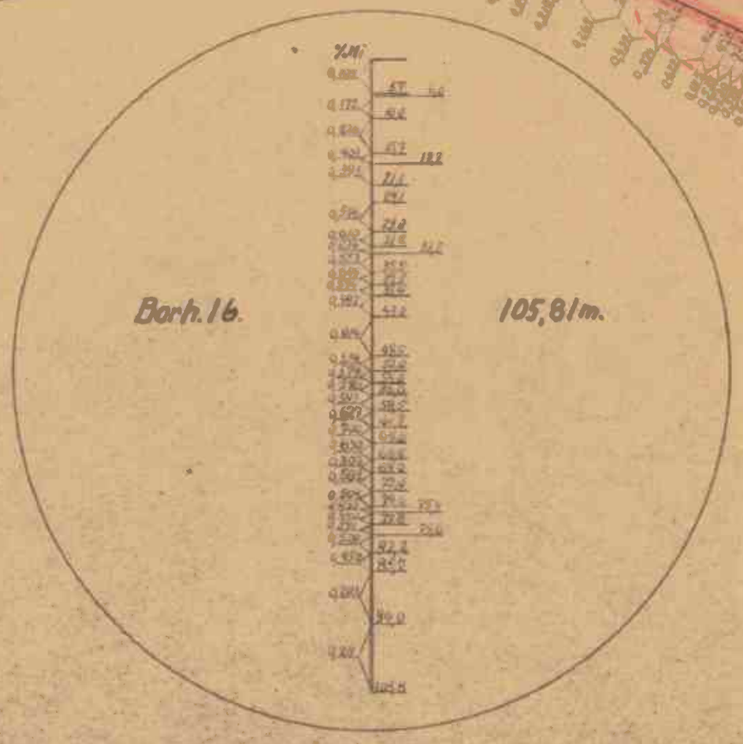
H.

S.

450

400





Råna Nikkelmalmfelt
Profil av borhull nr. 14, 15, 16, 17.

MÅLESTOKK	TEGN Bø	6/9-45
1:1000	TRAC	-
	KONF.	

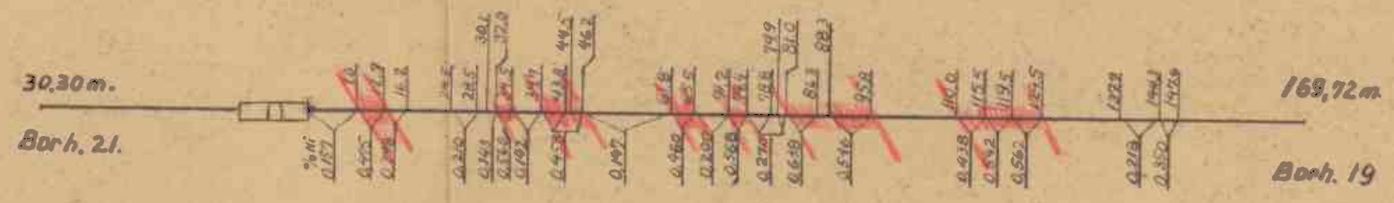
A/S Malmundersøkelser.

500 m.o.h.

N

S

450 m.o.h.



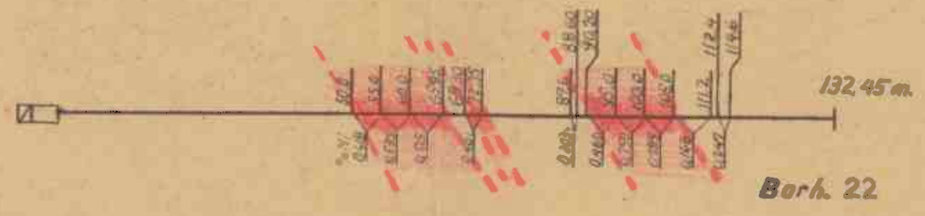
Råna Nikkelmalmfelt Profil av borhull nr. 19 og 21.	MÅLESTOKK 1:1000	Tegn. PV Trac. Kont.	25/8-45
A/S Malmundersøkelser.			

500 m.o.h.

N.

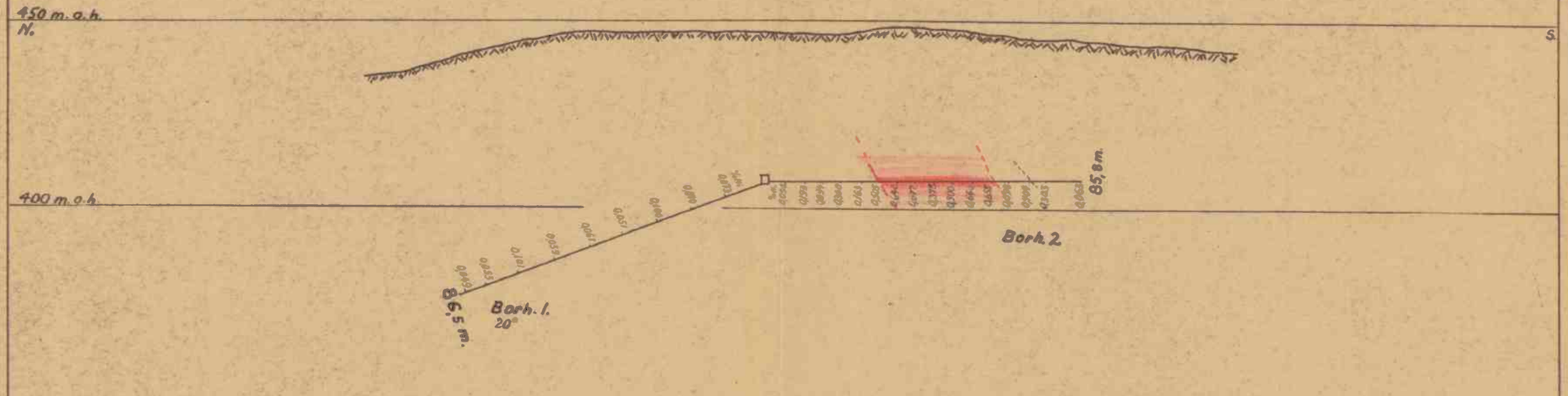
S

450 m.o.h.



Bork. 22

Råna Nikkelmalmfelt Profil av borhull nr. 22	MÅLESTOK 1:1000	Tegn. FK Trac. Kont.	20/8-45
A/S Malmundersøkelser.			



Råna Nikkelmalmfelt Profil av borhullene nr. 1. og nr. 2.	Målestokk 1:1000	Tegn. Br	25/8 -45
		Trac.	
		Kfr.	
A/S Malmundersøkelser.			

450 m.o.h.

N.

S

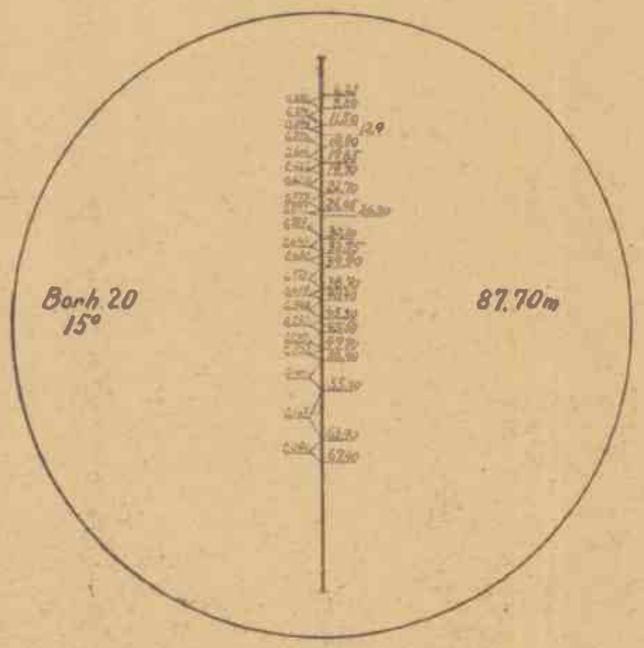
400 m.o.h.

Borh. 4
92,95 m.

Borh. 20. 15°
87,70 m.

Borh. 3. 20°
85,50 m.

Borh. 12. 30°
191,98 m.



Råna Nikkelmalmfelt Profil av borhull nr. 3, 4, 12 og 20.	MÅLESTOKK 1:1000	TEGN. BV TRAC. KONF.	28/8-45.
A 3 Malmundersøkelser.			

Ø 450 m.o.h

V

400 m.o.h.



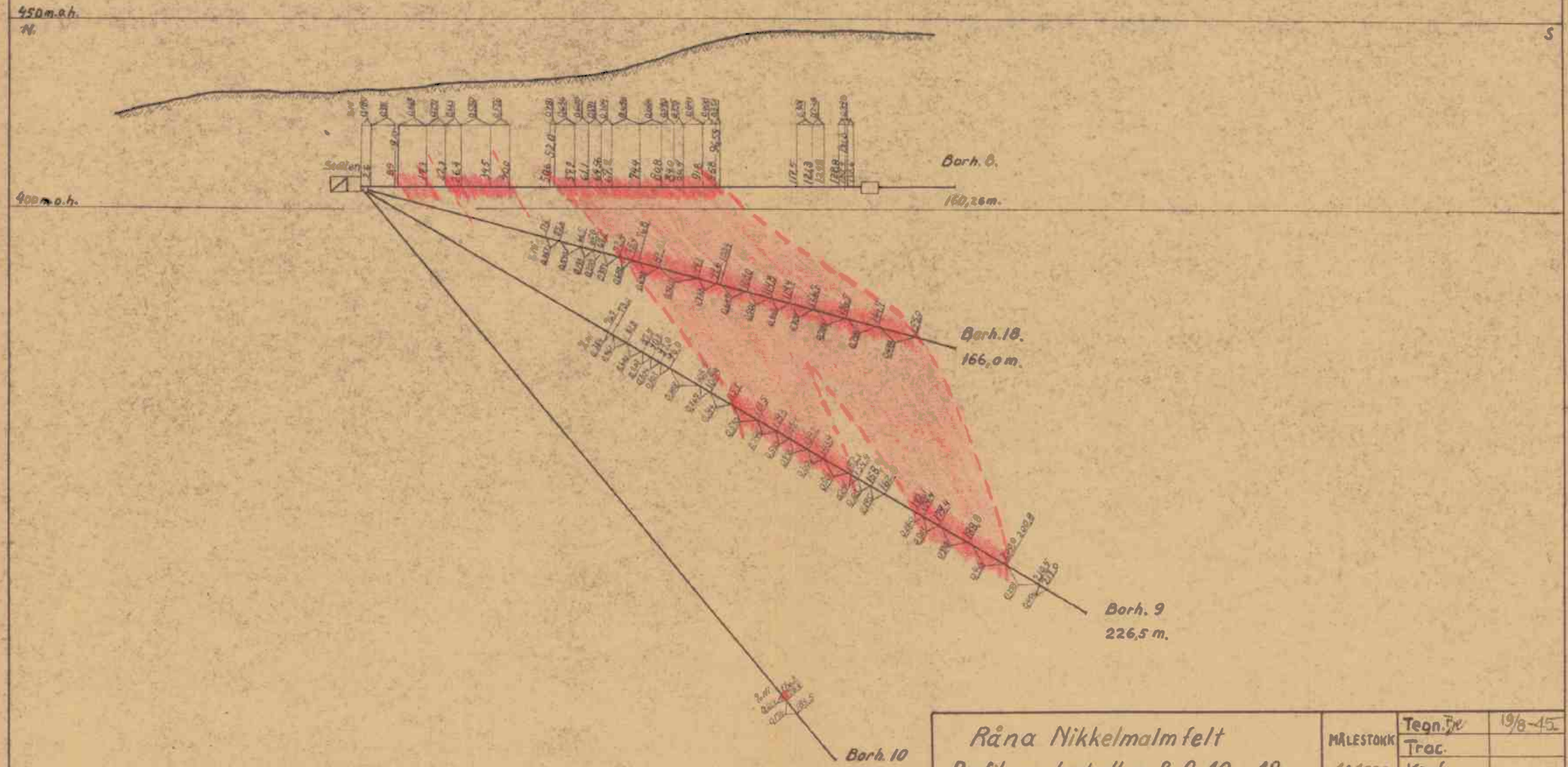
Borh. nr. 7. 20°
79,64 m.

Råna Nikkelmalmfelt
Profil av borhull nr. 7

MÅLESTOKK 1:1000

TEGN. DE | 31/8-45
TRAC.
KONF.

A/S Malmundersøkelser



Råna Nikkelmalmfelt
Profil av borhull nr. 8, 9, 10 og 18.

MÅLESTOKK 1:1000

Tegn. Fe 19/8-45
Trac.
Kont.

A/S Malmundersøkelser.

550 m.o.h.

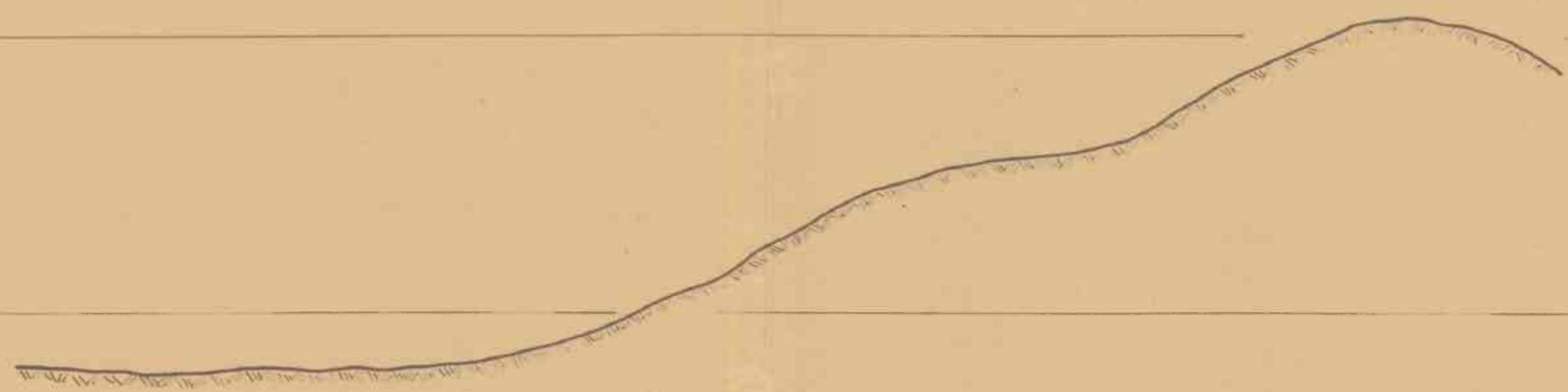
N.V.

S.Ø.

500

450

400





Råna Nikkelmalmfelt. Profil av borhull nr. 24.	MÅLESTOKK 1:1000	Tegn. Br Trac. Kont.	3/9-45
A/S Malmundersøkelser.			

500 m.o.h.

N.

S

450

400

Borh. 25
171.50 m

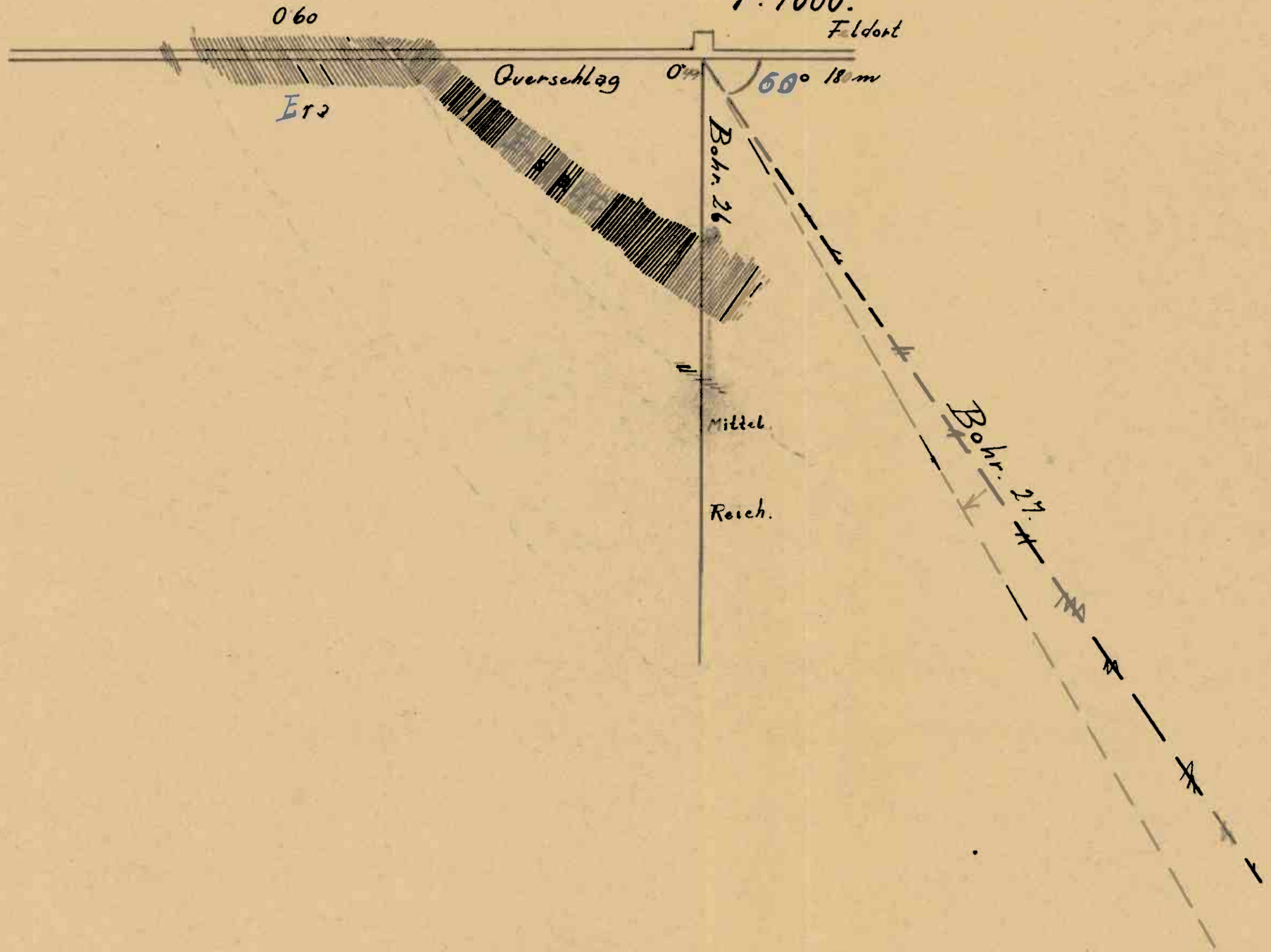
Borh. 23
140.52 m

Råna Nikkelmalmfelt Profil av borhull nr. 25 og 23.	MÅLESTOK 1:1000	Tegn. BJ Trac. Kont.	3/9-45.
A/S Malmundersøkelser.			

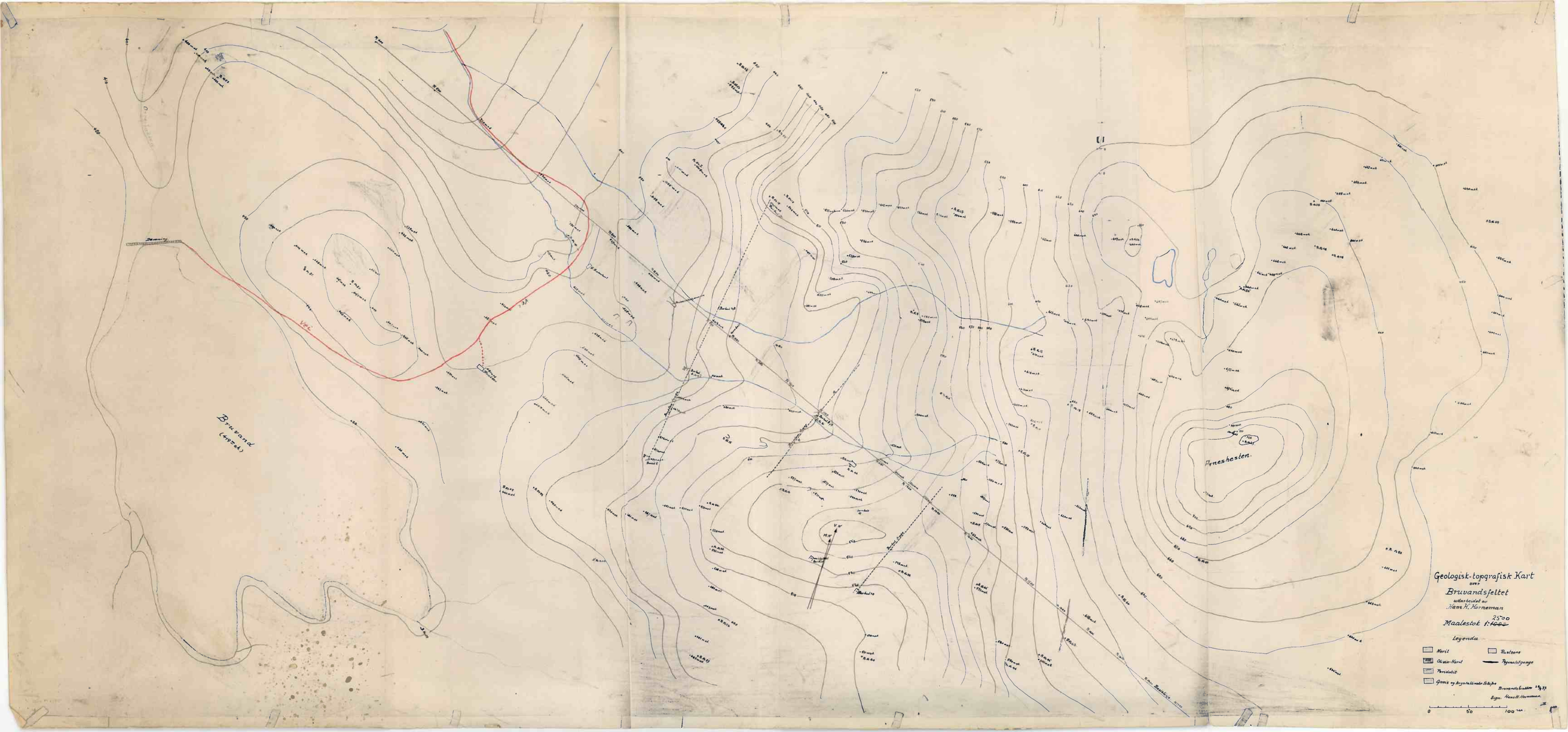
Råna Nickelfeld.

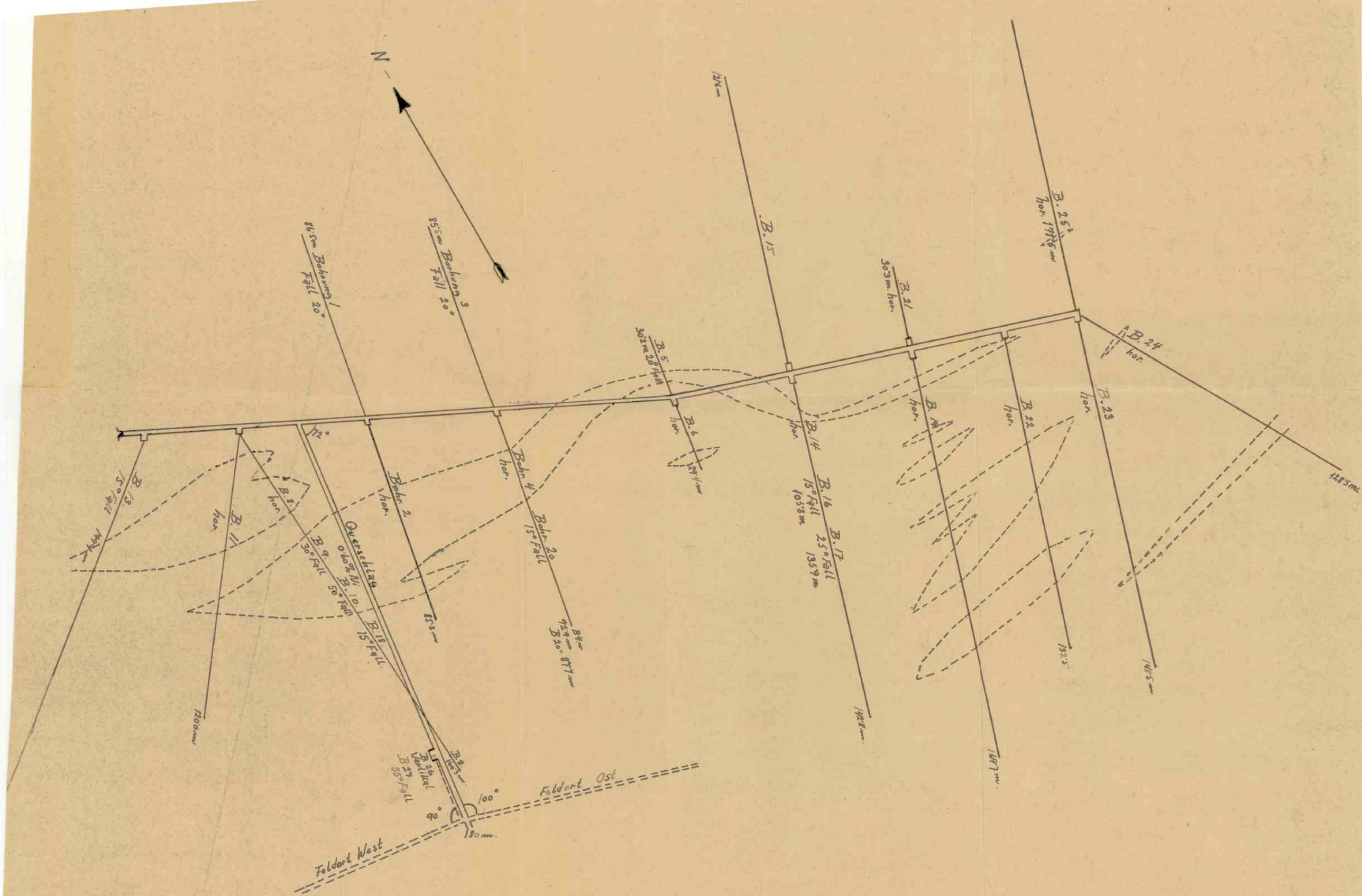
Profil durch Querschlag und Bohrungen 26., 27.

1 : 1000.



Horvath
18. 11. 44


Bruvand
(495 m.)
Veg.
Arneshesten.
Geologisk-topografisk Kart
over
Bruvandsfeltet
udarbeidet av
Hans H. Horneman
Maalestok 1:2500
Legende
Norit
Olivin-Norit
Peridotit
Gneis og krystallinske Skifre
Pyroxenitgange
Bruvandsbekken
Bygn. Hans H. Horneman
0
50
100 m.



Råna Nickelfeld

1 : 1000

Mappe no. 96 Diverse ved Rima-Sines-Jeebet

18

Kungl. Tekniska Högskolans

Materialprovningsanstalt

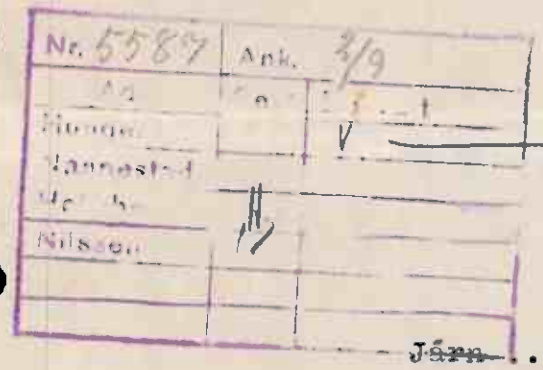
Intyg N:r 41463.

Uppdragsgivare: Aktieselskabet Bjørkaasen Gruber,(Ofoten) Ballangen, Norge.

Föremål: 1 prov å nickelskärsten, vikt 3,1 kg, styckestorlek: 10 - 30 mm.

Provet inkom den 2 augusti 1919.

Kemisk analys har givit:



Prov N:r 41890.

Järn ..... = 53,2 %

Svavel ..... = 29,9 %

Nickel ..... = 4,4 %

Koppar ..... = 1,5 %

Guld, silver, platinametaller .. = Förefinnes ej.

89,0 %

=:=

Stockholm den 28 augusti 19 19.

K. TEKN. HÖGSKOLANS MATERIALPROFNINGSANSTALT

Form. 1. 1. 1919. 2.000

Aktieselskabet

Vinoren Sølverks Driftsbestyrelse.

Svene pr. Kongsberg den 27. jan. 1920.

Rikstelefon Kongsberg 166.

Confidentiell

Herr Direktør Hunger,

Bjørkaasen.

Deres ærede av 4/1 har jeg mottat. Paa grund av reiser og som en følge derav meget arbeide ved hjemkomsten har jeg ikke hat anledning til at svare før nu. Jeg har tat for mig rapporterne for 1915 og 1916 de aar da virkelig bedriften paa Ringerike gik regelmæssig og da vi brød ut og smeltede ca. 40 000 t. pr. aar.

ad. I) Ni gehalten i raamalmen. Denne har vi aldrig tat nogen prøver av. Vi analyserte den skeidede malm og saavidt jeg erindrer dreiet gjennemsnittet sig om 1,40 % Ni. men selv disse prøver blev infamt kassert idet hyttefolkene paastod de var gale. De kunde nemlig ikke gjøre rede for tapene. Hvad vi heftet os ved var nettogehalteni malmen og den dreiet sig om lidt under 1 % Ni (0,97) og ca 0,70 % Cu. Direkte til smeltning gik ingen malm. Vi fik ca 70% smeltemalm av alt brudt gods

ad. II)I min tid begyndte man saavidt med forsøk med flottation (Grøndals patent) ved Evje. Disse forsøk skal ha gaat meget godt og saavidt jeg vet skal nu flottationsprocessen indføres ved alle avdelingerne, Ringerike, Evje, Hosanger. Malmen skal saa føres til et centralt smelteverk formodentlig Kristiansand S. Bestemmende for dette er vistnok røkplagen som ruinerer skogen.

ad. III). Forekomsten paa Ringerike er meget uregelmessig og har en mægtighet fra 1-2 m op til 14 m.Man kan vel si at den gjennemsnitlige

mægtighet er ca. 4 à 5m.

Grubeutgifterne har andrat til ca. kr. 7,00 pr ton malm levert ved hytten + ca. kr. 0,20 i administration.

Grubeutgifterne fordeler sig omtrent saaledes:

Brytning	kr.	1,50
Fordring	"	1,40
Skeidning	"	1,60
Diverse	"	0,50
Opfaring	"	2,00

I 2 er dette ikke for lav %

IV.) Smelteutgifterne har dreiet sig om ca. kr. 16,00 pr. t. malm med en kokspris paa kr. 60,00 pr. t. levert ved hytten. Angaaende utvindingsprocenten se foran.

ad. 3) Ringerikes nikkelverk betalte kraften med kr. 75 pr. HK. og aar

Smelteprocessen var meget enkel. Malmen var skeidet i :

Klarmalm, sterkt magnetkisholdig

Grus og

Secundamalm, sterkt Si holdig.

Klarmalmem og den meste grus smeltedes i en almindelig skaktovn med koks. Skjærstenen converteredes i en Smith Pierces convertor med tilsats av secundamalm og en del grus som slagdanner. Forøvrigt ingen tilsats i nogensomhelst form. Convertorslaggen gik om igjen paa skaktovnen. Slutproduktet holdt ca.34 % Cu

" 46 % Ni

" 20 % S + Fe (Fe under 0,5 %).

Heroppe gaar det efter omstændigheterne bra. Naar man overhovedet kan drive i disse dage maa man jo si at det gaar bra. Vi har sne og atter sne.

Jeg sender mine bedste hilsner

Deres ærbødige

A. Smith.

Trondhjem, 9 febr. 1920

Herr ingeniør Dunger!

Herved tillater jeg mig at sende Dem
nogle spørsmål.

Jeg har gjort disse undersøkelser og litteratur-
henvisninger:

1) angående mekanisk sammenhæng (mikroskopisk undersøkelse, mikrofotografier, sammenhæng, specifisk vekt),

2) angående mulig mikkelgehalt i stål av forskjellig kvalitet, dvs. kan de holdbare stål inneholde mere end 0,05 à 0,10 % Ni, mens det er det vanlige?

3) diverse henvisninger.

Hovedspørsmålene: Kan man skjønne mekanisk på, eller kan man ved mikroskopisk undersøkelse skjelne, at man har forskjellig % Ni. Dette gjør jeg som et kandidatarbeide.

Skal man ha ¼ af mekanisk Ni, må man ikke ha 0,6 % Ni mekanisk:

(i)

netto udbytte 0,45 % Ni, dig 22 kan
resultatet pr. kan Ni;
ved 0,8 % Ni: netto udbytte 0,6 % Ni;
dig 16,7 kan resultatet pr. kan Ni.
Ogsaa den efterfølgende behandling
vil vise mindre direkte proportio-
nal med prøvens resultater.

En nøjagtig analyse af de
forskjellige pertentumbestanddele kræver,
at man har tid disponibel og
store kvantum skjønsten.

– Min adresse her hjemme er
med denne dag kun 14 dage til.
Jeg ved ikke, om
jeg skal beregne mig hjemme
derfra.

Med hilsen
Johannes Vogt.

P.S. Hvor er deres kusten nu?

Aktieselskabet Björkaasen Gruber (Ofoten)

Kristiania

TELEGRAMADRESSE
"BJORKAASEN"
TELEFON 7264

W/F.

KRISTIANIA, den 12. Decbr. 1919.

Herr Direktör C. Hunger,

A/S. Björkaasen Gruber (Ofoten),

Ballangen.

Ang. Raana-Arnes.

Vi har med tak og interesse mottat Deres ærede skrivelse av 8. ds., og paa foranledning av næstsidste passus meddeles at undertegnede intet har imot at De ved konferance med professor Vogt söker at faa större klarhet over de muligheter som den nikkelholdige impregnationsmalm fra Raana-Arnes felterne kan by paa.- Först og fremst er det av betydning at faa klarhet over, hvorvidt skjærstenen indeholder edle metaller eller ikke. Uten saadant indhold av edle metaller vil vel neppe felterne være drivværdige, og har undertegnede forstaaet Dem derhen at De er enig i den opfatning, iallefald under de nuværende konjunkturforhold, arbeidspriser og paaregnelige anlægsutgifter.

Til Deres orientering tillater vi os at vedlægge avtryk av en skrivelse som vi idag tilstiller de svenske herrer av direktionen.

Ærbödigst

AKTIESELSKABET
BJØRKAASEN GRUBER (OFOTEN)

J. Wiull

12. Decbr. 1919.

W/F.

Herr Direktör Sigurd Haslum,

S t o c k h o l m .

Ang. Raana-Arnes impregnationsmalm.

Som herr direktörens vil erindre blev der ved analyseringen av skjærstenen av dennikkelholdige impregnationsmalm fra Arnes ved Stockholms tekniske Högskolans Materialpröfningsanstalt ikke fundet noget indhold av edle metaller, mens de ved Sulitelma foretagne analyser av skjærsten gav som resultat 26 gram pr. ton.-

Vi agter for at faa klarnet i saken at sende en mindre prøve til professor Vogt ved Norges tekniske Höiskole i Trondhjem, med anmodning til denne om nærmere at undersöke saken og avgi sin uttalelse, og regner vi med at de svenske herrer av direktionen er enige heri. Vi skal senere faa lov til at komme tilbake til de resultater som den videre undersökelse av skjærstenen vil gi.-

I denne forbindelse tillater vi os at oversende avtryk av en skrivelse fra direktör Hunger som undertegnede netop har mottat. Av denne skrivelse vil det fremgaa at Bamle Nikkelkompani har arbeidet med kis som i forhold til det utbrutte kvantum berg er mindre procentholdig med hensyn til nikkelgehalten end den som vi har paavist i Raana-Arnes.-

Undertegnede tillater sig herved at forespörge om herrerne önsker at undertegnede paa basis av de undersökelser og analyseresultater

for

som foreligger for Raana-Arnes, skal sette sig i forbindelse med Det norske Aktieselskab for elektrokemisk Industri angaaende en mulig fælles utnyttelse av neromnævnte felter, som vi efter det i undersøkelser nedlagte betydelige arbeide har en viss moralsk ret til at disponere over.-

Undertegnede regner med at vi i god tid forinden der kan foreligge noget resultat av saadanne forhandlinger med sidstnævnte firma, vil kunne ha ordnet det fornødne med feltets nuværende eier, overretsakfører R.M.B. Schjölberg.-

Ærbödigst

Aktieselskabet Björkaasen Gruber (Ofoten)

Kristiania

TELEGRAMADRESSE: "BJÖRKAASEN"
TELEFON 7264
W/F.

KRISTIANIA, den 10. Januar 1919.
Chr Augustgt 10

Herr Direktör C. Hunger,
A/S. Björkaasen Gruber (Ofoten),
Ballangen.

Ang. Raana-Arnes og Eiterdalen.

Paa foranledning av Deres ærede av 2. ds. skal vi tillate os at meddele at direktionen i möte den 16/12. fattet den officielle beslutning, om forelöbig ikke at ville reflektere paa o.r. sakförer R.M.B. Schjölbergs optionstilbud paa Raana—östre og heller ikke paa advokat Lumholtz's tilbud om option paa Eiterdalforekomsterne. Direktionen fandt at burde avvente resultatet av de paatænkte opberedningsforsök med imprægnationsmalm fra Raana-vestre inden den gik til nye utbetalinger, med derav följende kostbare undersökelser av feltet, hvis værdi iallefald forelöbig var av megen problematisk natur.-

Undertegnede skal med det förste underrette direktionens svenske medlemmer om hvad De nævner i Deres brev med hensyn til muligheten av at skaffe tyske interessenter for undersökelse av de omskrevne felter .- Vi maa dog henstille til Dem intetsomhelst at foreta i den anledning forinden resultatet av de nævnte opberedningsforsök foreligger og forinden direktionen paa nyt har anledning til at opta saken til fornyet overveielse.- Efter direktionens standpunkt til de to ovennævnte tilbud finder undertegnede ikke at burde forelægge den til behandling spörgsmaalet om erhvervelse av de av Dem omskrevne mutinger, angivelig tilhörende Karl Hansen Skogvold.-

Aktieselskabet Björkaasen Gruber (Ofoten)
Kristiania

№ 2 Herr Direktör C. Hunger, Ballangen. 10/1.19.

Det av Dem omskrevne geologiske kart, utarbeidet av Statsgeolog Foslie, motta vi netop i det öieblik vi staar i begrep med at diktere nærværende skrivelse, og vil kartet bli ekspederet herfra i löpet av dagen.- Det bemerkes at kartet rigtignok blev utlaant under direktionsmötet den 16/12., men da det ikke var færdig blev det tilbakeleveret herr Foslie.- Vi tör be Dem om at besörge for os utarbeidet en kopi av dette kart for at vi kan ha det for haanden her ved kontoret.- Herved oversendes den med kartet avgivne beskrivelse.

Vi har hertil rigtig mottat 30 kg. nikkelmalm og nar allerede overleveret kassen til A/S. Bergmetal som har gaaet igang med forsökene.-Desværre viser det sig at möte paa mange vanskeligheter at faa sendt den nikkelholdige malm til Sverige og blir vi visthok nödt til at sende den fornödne pröve til A/B. Gröndals Patenter i pakker paa 1 kg. som "Pröver uten værdi".-Forinden vi foretar noget yderligere ber vi om nærmere oplysninger vedrörende de paatænkte forsök ved A/B. Gruvgården. Særlig önsker vi at vite, hvilke opberedningsmetoder vor impregnationsmalm der eventuelt vil bli underkastet og hvad en undersökelse ved dette verk av hele 5 tons impregnationsmalm eventuelt vil komme til at koste.

Ærbödigst

AKTIESELSKABET
BJØRKAASEN GRUBER (OFOTEN)

Joh. Wiull

Avskrift. Intyg No. 6276

AKTIEBOLAGET GRÖNDALS PATENTENS

LABORATORIUM.-

Anrikningsprof utfördt med ett prof å nickelmalm inlämnadt den 31. Jan. 1919 af Aktiebolaget Björkåsen Gruber, Chr. Augustgt. 10, Kristiania.

Profvet är uppgifvet härstamma från Arnesfältet.

Profvet var vid ankomsten nedkrossadt till omkring 2 m/m.s korn.

Malmen nedkrossades till 1/6 m/m.s max. kornstorlek och behandlades enligt flotationsmetoden. Härvid erhölls:

af 100 delar af malmen		med 0,54 %	Nickel
6,1	" konc. I-VI	" 3,29 %	"
4,4	" " VII-VIII	" 1,02 %	"
och 89,5	" affall	" 0,33 %	"

Nickelutvinningen i koncentraten är 45 %.

Stockholm, den 24. Mars 1919.

AKTIEBOLAGET GRÖNDALS PATENTER

LABORATORIET

(sign.) .....

Nickel

Bodö

10/1o 1918.

Direktionen for A/S Bjørkaasen Gruber,

Ballangen.

ang: Raana Arnes nikkelfelter

Efter den ærede Direktions anmodning har jeg 20.f.md. befaret de av selskabet iverksatte undersökelsesarbeider i Raana nikkelfelter paa vest og östsiden av Raanaelven og tidligere i sommer har jeg befaret samtlige undersökelsesarbeider paa Raana Arnes nordvöen fra Bruvandet nordover. Paa forhaand var felterne mig bekjendt fra tidligere befaringer og fra utmaalsforretninger i 1915 og 1916.

Efter disse befaringer og efter at være foreligt Statsgeolog Foslies "Provisoriske Rapport" over Raana Arnes nikkelfelter av 9 f.md. og direktör Hunders kritiske bemerkninger til samme av 18.n.e. skal jeg efter anmodning og förövrigt under henvisning til mine uttalelser under konferancen 23. f.m. i Ballangen til selskabets adm. Direktör fremkomme med følgende bemerkninger angaaende de hittil utförte undersökelsesarbeider i disse felterog de slutninger man kan drage derav.

Disse felter er som nikkelfelter betragtede nyopdagede felter. Der foreligger fra tidligere tid enkelte anmeldelser og undersøkninger paa anvisninger ved magnetkis med kobberkis. Det var först ved analyser utført i 1914 ved Bjørkaasen Grubers verksstadratorium av bergingeniörerne Stören og Strandheim av malmprøver derfra, at man blev opmerksom paa malmernes relativ höie nikkelgehalt i forhold til impregnationsgraden av magnetkis, idet en række analyser viste gehalter fra 0,5 op til 1,5 % nikkel. Ved de derefter igangsatte forundersøkelser undersökelser konstateres en mængde malmimpregnerte zoner av tildels betydelig mægtighet og egnet for dagbruddrift

og derved betinger billig brytning. Til orientering hvorvit disse impregnationsmalmer kunde la sig tilfredsstillende anrike, lot herr o.r.sakförer R.M.B. Schölberg i 1915 en prøve utta til anstillelse av forsök ved Sulitelma A/B Gruber. Ved Elektro- behandling opnaadde man her et efter omstændighederne ganske opmuntrende resultat, idet man av en raamalm med 0,75% nikkel od 0,18% kobber erholdt et koncentrat med 6,3% nikkel og 1,8% kobber med en utvindingsprocent av 61,4 og74,2 for henholdsvis nikkel og kobber Efter dette skulde der til fremstillingen av av 1 ton Koncentrat medgaa ca. 15 tons raamalm. Verkets ingeniör uttalte imidlertid ved samme anledning at man uyvilsomt vilde opnaa en större utvinings procent og da særlig for nikkelets vedkommende ved forsök i större stil, hvor man vilde ha lettere for at utfinde den for malmen fordelagtigste tilsætning av olie & Syre. Saadant forsök er imidlertid endnu ikke utfört, idet den utbrutte verdenskrig bevirket utsætning av videre undersökelser og forsök.

I indeværende aar er disse undersökelser gjenopat av A/S Björkasen Gruber, idet selskabet har igangsat ganske betydelige opfarings og undersökelsesarbeider saavel for sine egne som især paa de hr. Schölbergtilhörende felter, hvorpaa det har erhvervet sig option. Særlig har Statsgeolog Bostie efter opdrag av selskabet utforsket felterne i geologisk henseende . Som resultater herav har man kunnet konstatere to kategorier forekomster nemlig:

I Forekomster i olivingabbrokarakteristiske ved kun at före for öiet sparesom impregnation av magnetkis og tildels noget kobberkis, uten rikere utsondring av diverse ertser, dannende langstrakte drag med tildels betydelig op tilet par hundrede meters mægtighet. En række analyser viser, at denne magnetkis , er særlig nikkelrik og betinger dette forhold en relativ höi nikkelgehalt i disse impregnationsmalmer.

II Forekomster i norititgabbrob og ved dennes grænser mod olivingabbro, sisenmindre og uregelmæssigere dimensioner, förende dels impregnationsmalmdels rikere utsondringer av magnetkis. En række analyser viser at magnetkisen i disse forekomster paa langt nær er saa nikkelholdig som i de av kategori I. Som följge av dette forhold blir impregnationsforekomsterne av denne kate

gori saa nikkelfatige, at de maa sættes ut av betragtning, og der blir tilbake av denne kategori kun de forekomster, som fører rikere utsondringer, som man tör regne med.

Ved disse av Statsgeolog Foslies klart fremholdte undersökelsesresultater har man begrænset de videre undersökelser til at gjælde forekomsterne av kategori 1 og de rikere utsondringer av kategori 11

Efterat selskabet nu har anvendt ganske betragtelige summer paa disse arbeider er der av den administrerende Direktör reist det spörsmaal til besvarelse, om de hittil vundne resultater er av den beskaffenhet, at arbeiderne kan avsluttes -foreløbig eller endeligt- eller om de fremdeles bör fortsættes og isaatilfælde i hvilken utstrækning. Som det vil erindres fra vore uttalelser under forannævnte konference, kunde herr Fosliog jeg tilraade en foreløbig avslutning i marken vedrörende forekomsterne i kategori 1 for avventelseav resultaterne av de foreslaaede anrikningsarbeider med malmer derfra og dernæst fortsættelse av opskjærpningsarbeiderne paa to nærmere betegnede forekomster av kategori 11 med rikere utsondringer. Jeg skal i tilslutning dertil fremkomme med noget flygtigere uttalelser.

Meget snart efter min tiltrædelse som bergmester i dette distrikt fik jeg anledning til at gjöre mig bekjendt med baade disse nikkelfelter og med kobolterne i Eiterdalen og paa Virakfjeldene. og jeg har i mine aarsberetningerog ellers ikke lagt skjul paa min tro paa en fremtid for disse. For de enkelte forekomster som der her handles om, fæstet jeg mig særlig ved de store impregnationszoner i olivingabbroen med anledning til billig brytning i store dagorudan malmer nemlig a 0,5 op til 1.5% nikkel, og jeg mente, at manefter det ovennævnte forsöksresultat med Elmore-behandling hadde berettiget grund til at vente sig en tilfredsstillende teknisk lösning av anrikningsspörsmaalet. Min formening i saa henseende er i den senere tid blit bestyrket end mere ved de udmærkede resultater, som de nye flottationsprocesser som inveni r Grönhahls og Mineral Separations utviser. Vi tilraader det, at der straks sendtes noget större Kvantum malm til disse forsök med begge disse processer og jeg gaar ut fra, at der herunder ogsaa forsökes

en kombination med Elmore processen, som ved Sulitelma har vist sig særdeles formaalstjenlig. Med hensyn til den økonomiske side av anrikningen vil det i væsentlig grad avhænge an knusningsomkostningerne. Alt maa finknuses og der skal store kvanta raamam til forat fremstille 1 ton koncentrat. Selv med en saa stor utvindingsprocent som 80, hvad jeg ~~xxxxxxxx~~ anser opnaaelig vil der dog utkræves ca. 11 tons raamam ao.7o% forat fremstille 1 ton koncentrat av 3% nikkel. Kraftforbruket blir stort og der maa skaffes billig kraft. Forinden derfor videre undersökelser foretages med forekomsterne i kategori 1 maa disse spörgsmaal tilfredsstillende besvares.

Med hensyn til den anden kategori forekomster, de rikere utsondringer av magnetkis i norigabbro, har jeg ved bedömmelsen av disse felter altid anset dem at komme i anden række som forekomster av betydelig mindre utstrækning, men dog vel værd at medta i beregningerne, da de maa kunne levere adskillig stykkgods. De foretagne skjærpningarbeider har for enkelte av forekomsters vedkommende gitt nedslaaende resultater, saaledes den saa kaldte Arnes magnetkisstoll og nedre Kringlevandsstrossen, hvor paa begge steder nokså snart malmen kilte sig utog blev omtrent ganske borte, men for andre igjen opmuntrende som ved "Heitmannsstrossen" og övre Kringlevandsstrosen. Nikkelgehalterne var varierende i stufpröver fra 1 op til 3%. Det adskillig pessimistiske syn paa disse forekomster, som kommer tilorde i hr. Foslies rapport, kan jeg ikke være enig i, at de nöttige undersökelser berettiger til. Bergmanden maa ikke gi tabt, om han ikke straks ved sine undersökelser finder de ledende linjer til erkjendelse av forekomsts natur. De tilraadede i Heitmannsstrossen og Raanaboglien vil kanske bringe klarhet over disse forekomster og maa derfor imötesees med den störste interesse. Bedömmelsen av disse forekomster maa derfor utstaa, indtil resultaterne herav foreligger.

Jeg foretok ogsaa befaring av to forekomster i Smaaskredene tilhörende hr. Bakförer Schölberg, hvor selskabet ogsaa har nat ladet foretage endel opskjærpningsarbeider. De viste sig at være ganske rike utsondringer av Magnetkis og kobberkis- analyser viser ca. 5% kobber og 1,5 til 2,7% nikkel-. Disse anvisninger ligner meget Kitordalens. Hvorvidt de i geologisk henseende kansidestilles med disse, tör jeg efter den korte undersök-

Reise, jeg dengang hadde anledning til at foreta, ikke uttale mig om. Mit forelöbige indtryk var nærmest det at henföre dem til mindre, stokformige utsondringer i gabbro med secundæranrikning av Kobberkis i de övrige partier. Imid ertid gjör man vi tnok rettest indtil videreat holde disse anvisninger utenfor berægningen.

Som det av foranstaaende bemerkninger fremgaar har jeg fra först av lagt og lægger fremdeles hovedvegten paa forekomsterne av kategori 1 Personlig havde jeg helst set, at det var blit norsk selskab og kapital forbeholdt at undersöke og utnytte disse felter. Naar dette for nærværende har vist sig at na liten utsigttil at komme istand, kan jeg ikke önske dennе affære lagt i bedre hænder end hos A/S Björkaasen Gruber. De resultater som dette selskab nu kan opvise i Björkaasen og Olalemmer kisfelter, taler bedre end mange ord, hvad grundige undersökelser og utholdenhet kan utrette.

ærbödigst.

Pig. Bergmeister C. C. Reiter

AKTIESELSKABET
BJØRKAASEN GRUBER (OFOTEN)
DRIFTSLEDELSEN
TELEGRADR.: BJORKAASEN, BALLANGEN

10.

BALLANGEN (OFOTEN) 12.VIII.1919.

Velvilligst referer:
Korrespondance Nr.:

Direktionen

Hr Direktør Wm. L.T. Ree. Kristiania

Angaar Arnes - Raana.

I tillæg til min tidligere avgivne rapport over Arnes-Raana malmforekomst og refererende til den noksaa nöie utarbeidede geologiske rapport av statsgeolog Foslie tillater jeg mig herved - efter personlig at ha konferert med direktör Quale, Sulitelma, som har foretat de sidste forsök med anrikning av denne malm - atter at fremkomme med det raad at A/S Björkaasen Gruber skal forfölge denne sak videre.

Efter min sidste samtale med overretssakförer Schjölberg tror jeg ogsaa at denne herre er mere tilböielig til paa moderate betingelser at gi os en langsigtig option, saa at vi rolig og uten i den förste tid at bli nödt til store utgifter til undersökelser kan forfölge spörsmaalet videre.

Jeg har med interesse gjennemgaaet doktor Gröndahls skrivelse av 30/VII d.a. til hr. direktör Falkmann og ser derav at dr. Gröndahl regner med en utvinding av 70 %, men direktör Quale er under prövesmeltningen i Sulitelma kommet op til en utvinding av 86 % og efter den personlig til mig fremholdte mening haaber han i en större ovn at komme op til en endnu höiere utvinding (han talte om nogen og nitti procent).

Hermed faar spörsmaalet et helt andet utseende.

Hr. direktör Quale er ogsaa villig til - om A/S Björkaasen Gruber önsker det - at utföre yderligere forsök med et större malmparti i en större ovn og desuten eventuelt komme en tur til Björkaasen for at studere forholdene og forekomsten paa stedet.

Jeg er fremdeles av den overbevisning, at de paa forskjellige steder i grubefeltet optrædende smaaforekomster selv om man efter statsgeolog Foslies bedömmelse opfatter disse som primære anrikninger uten större utstrækning i felt og i dybden skulde la sig utvinde ved en slags rovdrift og brukes som tilsætning til forhöielse av Ni-gehalten i den fattigere Bruvandsmalm, saa at den malm der gaar til smeltning faar en noget höiere gehalt paa Ni og Cu.

Givet er det vel xxx efter de forskjellige forsök som er gjort med Arnes-Raana-malm at man ad flotations vei ikke kan komme til noget gunstig resultat og at lösningen av problemet forelöbig ligger i direkte elektrisk smeltning. Vi tænker desuten paa at utföre ogsaa et forsök paa ~~smeltning~~ anrikning ad elektrostatisk vei .

Ved direkte elektrisk smeltning undgaar vi de altid betragtelige omkostninger for finknusning, idet godset - efterat ha passert mellem- henholdsvis finknuser - direkte kan tilföres elektrisk smeltovn.

En gjennemsnitsprøve av den ved Sulitelma utvundne skjærsten er blit sendt tekniske höiskole, Stockholm med anmodning om at utföre en nöiagtig analyse paa edelmetal. Sulitelma A/B s laboratorium kunde ikke bestemme om og hvormeget guld,sölv, platina eller irridium fandtes i den fremstillede skjærsten, men har bare bestemt vægten av

de samlede ædelmetaller som gik op til 26 gr. pr. ton.

Følger vi dr. Gröndahls metode (hans skrivelse av 30.VII) at utregne værdien av forhaandenværende raamalm, maa man selvfølgelig gi doktoren delvis ret i hans konklusion, at fortiden er forholdene med hensyn til værdien av metallerne meget problematisk. Men paa den anden side maa jeg ta i betragtning at med stigningen i pris paa alt muligogsaa vel selvfølgelig metalpriserne maa faa en stigende tendens efter det øieblikkelige fald.

Forekomsterne Arnes- Raana er efter min fuldeste overbevisning kvantitativt saa store og vore arbeids- samt kontantomkostninger paa denne forekomst har vært saadanne at det skulde være meget deprimerende for A/S Björkaasen Grubef om en anden med tiden kunde finde en vei til økonomisk utnyttelse av disse forekomster.

Av nedenstaaende tabel vil fremgaa prisen pr. ton skjærsten ved forskjellig gehalt, utvindingsgrad og pris paa Ni og Cu :

		Utvinding 80 % Pris :			Utvinding 85 % Pris :			Utvinding 90 % Pris :		
% Ni	% Cu	Ni 3.- Cu 2.-	3,50 2.20	4.- Ni 2.40 Cu	3.- 2.-	3,50 2.20	4.- 2.40	Ni 3.- Cu 2.-	3.50 2.20	4.- 2.40
0,50	0,18	14,80	17,08	19,36	15,90	18,35	20,80	16,70	19,27	21,84
0,55	0,18	16.-	18,48	20,96	17,10	19,75	22,40	17,90	20,67	23,44
0,60	0,20	17,60	20,33	23,04	18,70	21,59	24,48	19,80	22,86	25,92
0,70	0,30	21,60	24,88	28,16	22,70	26,15	29,60	24,30	27,99	31,68

Av ovenstaaende tabel vil man se hvor fort værdien av raamalm stiger naar utvindingskoefficienten blir noget høiere og malmprocenten stiger nogen tiendedele.

Grubeomkostninger for malm tilført hytte setter jeg til kr. 4.- og jeg er ogsaa enig med hr. dr. Gröndahl i at vi ikke maa regne med mere smeltning end omtrent 9 ton malm

pr. HK. Dette stemmer ogsaa godt med den utregning vi foretok i Sulitjelma.

Spörsmaalet er nu det, hvor store blir kraftomkostningerne og hvor store de almindelige hytteomkostninger.

Disse spörsmaal maa selvfölgelig undersökes ganske nöie för man indlater sig nærmere paa saken.

Hytteomkostningerne er for tiden abnormalt höie, idet priserne paa elektroder er meget höie og arbeidslönningerne ogsaa har hat stigende tendens.

Jeg haaber at skjærstenen skal holde saa meget edelmetal at edelmetalgehalten mindst skulde betale den videre smeltning eller anrikning fra skjærsten til ren nikkel.

Under de nuværende prisforhold for tilvirkning er det selvfölgelig ikke mulig at utregne en gevinst men ikke engang dække selvkostende naar man lægger de gamle normale metalpriser til grund.

Jeg tillater mig at foreslaa at A/S Björkaasen Gruber bor direktör Quale om sammen med mig at avgi en indgaaende rapport over denne forekomst og den utvindingsmuligheter.

Vi kunde i samforstaaelse gjöre det saa at jeg detaljert bearbeidet den bergtekniske del og direktör Quale den hyttetekniske. Konklusion av begge dele bearbeider vi sammen.

ærbödigst

B. Kuno

Avskrift

AK

R.B.B.SCHJØLBERG
o.r.sakfører.

Mandø, den 15 mars 1917.

S/U.J.

Bjørkmann Gruber,

Ballangen.

Rana - Arnes.

Herr Gruber var her den 13 ds. og jeg meddelet ham da indholdet av Deres skrivelse. Han lovet per omlik at overvanke forsøkene og at søke at finde den heldigste løsning paa spørsmaalet om malmens behandling.-

Der findes i Sulitelma et prøveanlæg efter Mineral Separations metode av saadan størrelse at ca. 10 - 12 tons kan behandles i løpet av et par dage, og det er meningen at la Rana-malmen gaa gjennem dette anlæg, som er blit gjort av nemyn til konsentrationsforsök med kobberholdig magnetkismalm fra Vaddas gruber. Disse forsök faldt meget heldig ut.-

De har i Deres skrivelse sat utropstegn med blyat for rubrikken " % Ni ren magnetkis! Er det Deres tal saaledes at forstaa at den rene magnetkis skulde indeholde de anførte procenter ren nikkel, og mener De at disse tal er feilaktige av en eller anden grund.

Den i Deres skrivelse nævnte avskrift av forsök i Sulitelma fra 1915 vedl a ikke, men det er ikke nödvendig at efterrende den.

Bjørgesen Gruber, Mellangaten. .... 15 mars 1919 .....

Jeg har forsøkt at finn Deres hvor Hunger i tale idag men det ønsker ikke om det lykkes. For alle tilfelles skyld oplyses herved at jeg som 23 de morgenen reiser til Kristiania, adresse Grand Hotel.-

Panteobligationer.

Kristiania-kontoret meddeler i skrivelse av 8 ds at man anmodet Dem om at indbetale til Stolpens sorenskriveri tinglysningsomkostninger kr. 1120.00. Jeg haaber at De har fået anledning til at indbetale beløpet betimelig.-

Ærbødigst

R. H. B. S C J Ö L B E R G .

(sign.)

R. M. B. Schjölberg,
Overretssagfører.

Telegramadresse
Schjölberg

Bodø den 8. März 19 19

S./O.J.

Herr direktør C.Hunger,

Ballangen.

Ærede av 16.har jeg mottat og har derefter talt med herr Qvale,som oplyser,at der fremdeles gjælder forbud mot at gi fremmede adgang til at studere vaskeri- og smelteproces. Han anbefaler at der først anstilles flotationsprøve og derefter smeltning av koncentret.Hvis sidstnævnte smeltning kan utføres i tilstrækkelig omfang som laboratorieforsøk,hvortil vil medgaa 5 å 600 kgr.,anbefaler han denne fremgangsmaate. Skulde smeltningen foregaa i den store ovn vil det bli noksaa kostbart,da isaafald foringen i ovnen maa utrives efter smeltningen,for at man ikke ved senere smeltning skal faa nikkel i kobberet.

Herr Qvale uttalte videre,at man vilde behøve ca.40 ton raamala,hvis der skulde anstilles prøve i større skala med flotation og smeltning. Han lovet forøvrig at sende en skriftlig fremstilling av,hvoriedes han mente der burde forholdes med forsøkene.

Med venligst hilsen til Dem og Deres frue

Deres ærbødige

Schjölberg

SULITJELMA AKTIEBOLAGS GRUBER

-o-o-o-

Sulitjelma d. 4 mars 1919.

Herr overretssakförer H. H. B. Schjelberg,

B o d ö .

Vedr. nikkelmalm.

Under hänvisning til dagens telefonsamtale tillater jeg mig angående omhandlede nikkelmalm at meddele følgende:

Inden jeg har seet malmen er det ikke saa godt at avgjöre, hvorvidt den bör nedsmeltes direkte paa den elektriske ovn eller om der först bör gjöres flottationsforsök for senere nedsmeltning av det erholdte concentrat i en liten laboratorieovn. Imidlertid skulde jeg efter de forhaandenværende oplysninger tro det vil være rigtigst först at utföre flottationsforsök og derpaa smelte concentratet for at se, hvordan dette vil falde ut. Jeg formoder nemlig at det vil være av vigtighet, at en saadan fremgangsmaate kan anvendes, idet - om der skal bli tale om större drift med direkte nedsmeltning av raamalmen - dette vil betinge et meget stort anlæg og svært kraftforbruk.-

Til nedsmeltning av 120 000 tons raamalm maa man mindst regne med 10 000 hk. direkte for smeltningen. Hvis derfor utvindingsprocenten ved flottationsbehandlingen viser sig god, maatte dette efter min formening bli den rette fremgangsmaate, idet derfor kraftforbruket og anlægsomkostningerne i höi grad vil reduceres.-

Skal flottationsforsök gjöres, vil det imidlertid være fuldt tilstrekkelig at optransportere 10 tons malm fra Vinoiå i dette öiemed, idet dette er det samme kvantum vi anvendte for forsökene med Vaddasmalmen, og vilger sig at være tilstrekkelig for at faa et virkelig billede av processens gang.

Omkostningerne vil ogsaa bli betydelig mindre ved denne behandling end om 20 tons optas hertil for direkte nedsmeltning paa elektrisk ovn.-

Da partiet ikke er större en 20 tons, vil den nuværende utforing i ethvert tilfælde kunne greie sig for nedsmeltningen og behöves saaledes ingen ikke nogen utrivning og ny foring i ovnen för forsöket foretages. Derimot maa foringen, naar forsöket er avsluttet, utrives, idet vi ikke vover at ha en foring hvori der er smeltet nikkelmalm, i ovnen, naar vi igjen skal smelte kobbermalm i samme.-

Omkostningerne ved direkte nedsmeltning i den elektriske ovn vil stille sig som följer:-

Ovnen er nu helt stanset og maa der endel forberedende arbeider til för smeltningen kan utföres. Omkostningerne herved vil opgaa til en..... Kr. 470.00

Arbeidslön ved selve nedsmeltningen..... " 450.00

Elektrodeforbruk ..... " 360.00

Kr. 1 280.00

Transport	Kr.	1	280.00
Opkjöring av malmen fra jernbanen til hytten	ca.	"	150.00
Utmeisling av ovnen efter bruk	"	"	200.00
Ny utföring, 1000 stk. magnetsitsten a kr. 2.50	"	2	500.00
Arbeidelön hermed	"	"	450.00
Diverse mindre utgifter		"	120.00
Frakt av malmen fra Fineid til Paperli efter Kr. 25.- pr. ton (vinterfr kt)	"	"	500.00
Sum Ca.		Kr.	5 200.00

Som det vil sees, blir det et ganske betydelig beløp der vil medgaa til forsöket ved direkte nedsmeltning paa den elektriske ovn, og kommer dette av, at ny utföring i ovnen paa grund av nikkelgehalten blir nödvendig.-

Hvis man benytter den anden fremgangsmaate, nemlig flottationsbehandling först, vil omkostningerne stille sig saaledes (jeg forutsetter kun optransporteret 10 tons malm fra Fineid):

Frakt av malmen til Sandnes	Kr.	250.00
Opkjöring og bering av samme til Kruseriet	"	150.00
Knusning	"	50.00
Vaskning paa flottationsapparatet	"	160.00
Vaskning av avgangen paa herder	"	60.00
Siktning, prövetagning analyser etc.	"	150.00
Honorar til ing. Kristensen, der for störste delen maa utföre forsökene paa sönding naar vaskeriet staar	"	100.00
Diverse uforutset	"	120.00
Sum ca.	Kr.	1050.00

Transport ..... Kr. 1 050.00

Fertil kommer for smeltning av endel av det erholdte concentrat paa laboratoriet i Pagerli. For tiden har man ikke nogen saadan liten elektrisk smelteovn, men vil denne med forholdsvis lethet kunne bygges for en billig penge, og vil hele denne smeltning , inkl. opsetning av ovnen etc., antagelig kunne utföres for höist ..... Ca. 1 000.00

Forsöket efter denne fremgangsmaate skulde saaledes koste ca. ..... Kr. 2 000.00

Skulde forsöket ved flottation ikke falde heldig ut, d.v.s. at utvindingen blir liten, eller skulde nedsmeltningen av concentratet ikke gaa godt, kan man jo derefter gjöre et nyt forsök med direkte nedsmeltning av malmen paa den elektriske ovn i Pagerli, men maatte saa da yderligere faa tilsendt 20 tons malm foruten de 10 tons eventuelt blir gjenliggende i Fineid, for at man kan utföre smelteforsöket med 30 tons. Omkostningerne enten man smelter 20 eller 30 tons blir omtrent de samme, men er ovnen saavidt stor, at man helst bör ha 30 tons saa smeltningen kan holdes gaaende nogle dage og derved gi et sikrere billede av processens gang.-

Om forsöket med flottationsprocessen velges, vil der hengaa en 4 – 5 dage efter malmens ankomst hertil inden prövningen kan ta sin begynnelse, idet man först maa utföre endel mindre laboratorieforsök med malmen for at bestemme hvilken og hvor meget olje man skal anvende ved flottationsprocessen etc.-

Side 5 Sanjölberg, Bodö ..... Boliteina Aktiebolags Gruber

4 mars 1919.

Som det vil sees naar jeg ved flottationsprocessen opfört vaskning av ertsmugen paa kverken, idet det viser sig, vil man sandsynligvis kunne utvaske adskillig malm, der ikke gaar i flottationen, paa kverkerne, og derved öke utvindingen betydelig.-

Om önskes skal jeg med fornöielse være tilstede ved forsökene enten selv eller sender fremgangsmaate velges.-

Ang. Direktör Bugges kverker under prövning er der fr a vor side intet til hinder derfor, men kan jeg ikke si hen tilladelse til at overvære dem uten paa forhaand at ha indhentet hovedkontorets og overdirektörens tilladelse. Der er nemlig gitt strenge ordre om ikke at gi utenforstaaende anledning til at se vor opberedning og smeltepross.-

Med venlig hilsen.

Deres

ANTN. QVALE (sign.)

Bergmester i Nordlandske Bygningsrett.

AKTIESELSKABET
BJØRKAASEN GRUBER (OFOTEN)
DRIFTSLEDELSEN
TELEGR.ADR. BJØRKAASEN, BALLANGEN

Velvilligst referer:
Korrespondance Nr.: Ars Vrakt

11

Bodö
BALLANGEN (OFOTEN) 10/10 1918.

Direktionen for A/S Björkaasen Gruber,

Ballangen.

ang: Raana Arnes nikkel felter

Efter den ærede Direktions anmodning har jeg 20.f.md. befaret de av selskabet iverksatte undersökelsesarbeider i Raana nikkelfelter paa vest og östsiden av Raanaelven og tidligere i sommer har jeg befaret samtlige undersökelsesarbeider paa Raana Arnes halvöen fra Bruvandet nordover. Paa forhaand var felterne mig bekjendt fra tidliger befaringer og fra utmaalsforretninger i 1915 og 1916.

Efter disse befaringer og efter at være forelagt Statsgeolog Foslies "Provisoriske Rapport" over Raana Arnes nikkelfelter av 9 f.md. og direktör Hungers kritiske bemerkninger til samme av 18.n.e. skal jeg efter anmodning og forövrigt under henvisning til mine uttalelser under konferancen 23. f.m. i Ballangen til selskabets adm. Direktör frem komme med följende bemerkningerbangaaende de hittil utförte undesökelsesarbeider i disse felterog de slutninger man kan drage derav.

Disse felter er som nikkelfelter betragtede nyopdage felter. Der forelaa fra tidligere tid enkelte anmeldelser og muthinger paa anvisninger med magnetkis med kobberkis. Det var först ved analyser utfört i 1914 ved Björkaasen Grubers verkslabratorium av bergingeniörerne Stören og Stadheim av malmpröver derfra, at man blev opmerksom paa malmernes relativ höie nikkelgehaldt i forhold til impregnationsgraden av megnetkis, idet en række analyser viste gehalter fra 0,5 op til 1,5 % nikkel. Ved de derefter igangsatte forelöbiger undersökelser konstatertes en flerhet malmimpregnerte zoner av tildels betydelig mægtighet og egnet for dagbruddrift

og derved betinger billig brytning. Til orientering hvorvit disse impregnationsmalmer kunde la sig tilfredsstilende anrike, lot herr o.r.sakfører R.M.B. Schölberg i 1915 en pröve utta til anstillelse av forsök ved Sulitelma A/B Gruber. Ved Elmore- behandling opnaadde man her et efter omstændighederne ganske opmuntrende resultat, idet man av en raamalm med o,75% nikkel od o,18% kobber erholdt et koncentrat med 6,3% nikkel og 1,8% kobber med en utvindingsprocent av 61,4 og74,2 for henholdsvis nikkel og kobber Efter dette skulde der til fremstillingen av av 1 tön Koncentrat medgaa ca. 13 tons raamalm. Verkets ingeniör uttalte imidlertid ved samme anledning at men uyvilsomt vilde opnaa en större utviningsprocent og da særlig for nikkelets vedkommende ved forsök i större stil, hvor man vilde ha lettere for at utfinde den for malmen fordelagtigste tilsætning av olie & Syre. Saadant forsök er imidlertid endnu ikke utfört, idet den utbrutte verdenskrig bevirket utsætning av videre undersökelser og forsök.

I indeværende aar er disse undersökelser gjenopat av A/S Björkaasen Gruber, idet selskabet har igangsat ganske betydelige opfarings og undersökelsesarbeider saavel før sine egne som især paa de hr. Schölbergtilhörende felter, hvorpaa det har erhvervet sig option. Samtidig har Statsgeolog Foslie efter opdrag av selskabet utforsket felterne i geologisk henseende . Som resultater herav har man kunnet konstatere to kategorier forekomster hemlig:

1 <u>Forekomster i olivingabbro</u> karakteristiske ved kun at före for öiet sparsom impregnation av Magnetkis og tildels noget kobberkis, uten rikere utsondring av diverse ertser, dannende langstrakte drag med tildels betydelig op tilet par hundrede meters mægtighet. En række analyser viser, ar denne magnetkis , er særlig nikkelrik og betingerdette forhold en relativ höi nikkelgehalt i disse impregnationsmalmer.

11 <u>Forekmster i norittgabbro</u> og ved dennes grænser mod olivingabbro, sisenmindre og uregelmæssigere dimensioner, förende dels impregnationsmalmdels rikere utsondringer av magnetkis. En række analyser viser at magnetkisen i disse forekomster paa langt nær er sa a nikkelholdig som i de av kategori I. Som följe av dette forhold blir impregnationsforekomsterne av denne kate

gori saa nikkelfatige, at de maa sættes ut av betragtning, og der blir tilbake av denne kategori kun de forekomster, som förer rikere utsondinger, som man tör regne med.

Ved disse av Statsgeolog Foslies klart fremholdte undesökelsesresultater har man begrænset de videre undersökelser til at gjælde forekomsterne av kategori 1 og de rikere utsondringer av kategori 11

Efterat salskabet nu har anvendt ganske betragtelige summer paa disse arbeider er der av den administrerende Direktör reist det spörgsmaal til besvarelse, om de hittil vundne resultater er av den beskaffenhet, at arbeiderne kan avsluttes -forelöbig eller endeligt- eller om de fremdeles bör fortsættes og issatilfælde i hvilken utstrækning. Som det vil erindres fra vore uttalelser under forannævnte konference, kunde herr Foslieog jeg tilraade en forelöbig avslutning i marken vedrörende forekomsterne i kategori 1 for avventelseav resultaterne av de foreslaaede anrikningsarbeider med malmer derfra og dernæst fortsættelse av opskjærpningsarbeiderne paa to nærmere betegnede forekomster av kategori 11 med rikereutsondringer. Jeg skal i tilslutning dertil frakomme med noget flygtigere uttalelser.

Meget snart efter min tiltrædelse som Bergmester i dette distrikt fik jeg anledning til at gjöre mig bekjendt mad baade disse nikkelfelter og mad nabofelterne i Eiterdalen og paa Virakfjeldene. og jeg har i min e aarsberetningerog ellers ikke lagt skjul paa min tro paa en fremtid fir disse. For de enkelte forekomster som der her handles om, fæstet jeg mig særlig ved de store impregnationszoner i olimingabbroen med anledning til billig brytning i store dagbrudan malmer mellem 0,5 op til 1.5% nikkel, og jeg mente, at manefter det ovennævnte forsöksresultat mad Elmore-behandling hadde berettiget grund til at vente sig en tilfredsstillende teknisk lösnig av anrikningsspörgsmaalet. Min formeningi saa henseende er i den senere tid vælit bestyrket end mere ved de udmærkede resultater, som de nye flottations processer som ingeniör Gröndahls og Mineral Separations utviser. Vi tilraadet, at der straks sendtes noget större Kvantum malm til disse forsök m med begge disse processer og jeg gaar ut fra, ar der herunderogsa forsökes

en kombination med Elmoreprocessen, som ved Sulitelma har vist sig særdeles formaalstjenlig. Med hensyn til ökonomiske side av anrikningen vil det i væsentlig grad avhænge an knusningsomkostningerne. Alt maa finknuses og der skal store kvanta raamalm til forat fremstillel ton koncentrat. Selv med en saa stor utvindingsprocent som 8o, hvad jeg ~~xxxxxxxx~~ anser opnaaelig vil der dog utkræves ca. ll tons raamalm ao,7o% forat fremstille 1 ton koncentrat av 6% nikkel. Kraftforbruket blir stort og der maa skaffes billig kraft. Forinden derfor videre undersökelser foretages med forekomsterne i kategori 1 maa disse spörgsmaal tilfredsstillende besvares.

Med hensyn til den anden kategoriforekomster, de rikere utsondringer av magnetkis i norigabbro, har jeg ved bedömmelsen av disse felter altid anset dem at komme i anden række som forekomster av betydelig mindre utstrækning, men dog vel værd at medta i beregningerne, da de maa kunne levere adskillig styksmeltemalm. De foretagne skjærpningarbeiderhar for enkelte av forekomsters vedkommende git nedslaaende resultater, saaledes den saakaldte Arnes Magnetkisstoll og nedre Kringlevandsstrossen, hvor paa begge steder nokssa snart Malmen kilte sig utog blev omtrent ganske borte, men for andre igjen opmuntrende som ved "Heitmannsstrossen" og övre Kringlevandsstrosen . Nikkelgehalterne var varierendei Stufpröve r frå 1 op tål 3%. Det adskillig pessimistiske syn paa disse forekomster, som kommer tilorde i hr. Foslies rapport, kan jeg ikke være ening i, at de måttige undersökelser berettiger til. Bergmanden maa ikke gi tabt, om han ikke straks ved sine undersökelser finder de ledende linjertil erkjendelse av forekomsts natur. De tilraadede i Heitmannsstrossen og Raanaboglien vil kanske bringe klarhet over disse forekomsterog maa derfor imötesees med den störste interesse. Bedömmelsen av disse forekomster maa derfor utstaa, indtil resultaterne herav foreligger.

Jeg foretok ogssa befaring av to forekomster i Smaaskredene tilhörende hr. sakförer Schölberg, hvor selskabet ogssa har hat ladet foreta endel opskjærpningsarbeider. De viste sig at være ganske rike utsondringer av Magnetkis og kobberkis- analyser viser ca" 5% kobberog 1,5 til 2,7% nikkel-. Disse anvisninger ligner meget Eiterdalens. Hvorvidt de i geologisk henseende kansidestilles med disse, tör jeg efter den korte undersök-

kelse, jeg dengang hadde anledning til at foreta, ikke uttale mig om. Mit forelöbige indtrykvar nærmestdet at henföre dem til mindre, stokformige utsondringer i gabbro med secundæranrikning av Kobberkisi de övrige partier. Imid ertid gjör man vistnok rettest indtil videreat holde disse anvisninger utenfor beregningen.

Som det av foranstaaende bemærkninger fremggar har jeg fra först av lagt og lægger fremdeles hovedvægten paa forekomsterne av kategori 1 Personlig hadde jeg helst set, at det var blit norsk selskab og kapital forbeholdt at undersöke og utnytte disse felter. Naar dette for nærværende har vist sig at ha liten utsigttil at komme istend, kan jeg ikke önske denne affære lagt i bedre hænder end hos A/S Björkaasen Gruber. De resultater som dette selskab nu kan opvise i Björkaasen og Olalemmen kisfeldter, taler bedre end mange ord, hvad grundige undersökelser og utholdenhet kan utrette.

Ærbödigst.

gez. L. L. Riiber

Bellevue, 22. januar 1919.

Prøver fra Store Stenen.
Innleveret av overbetjent Kristiansen

Prøve nr. I.

16.42 % Sand, 0.20 % Kobber, 0.27 % Nikkel.

Prøve nr. II

0.30 % Sand, Intet Kobber, Spor Nikkel.

Rolf Støre

Kristiania 10/1 1919.

A/S Bjørkaasen gruber.

Ballangen.

I henhold til Deres anmodning tillater jeg mig herved at oversende min regning for arbeiderne sommeren 1918. Av hensyn til Deres regnskaper opfører jeg arbeidet med konsessionskartet og med Arnes-Raana feltet hver for sig.

Dagbetalingen er beregnet i overensstemmelse med avtale isommer med Deres direktør Wiull, nemlig 80 kr. pr. arbeidsdag for konsessionskartet og 100 kr. pr. arbeidsdag for nikkelfelterne. Nogen reisegodtgjørelse falder der iaar ikke paa Deres selskap, heller ikke andre utgifter. Mit personlige arbeide med utarbeidelsen herunder har jeg ikke ~~ingensteds~~ beregnet noget for, derimot vedlægger jeg frk. Krafts regning paa 100 kr. for tegnearbeide.

Konsessionskartet, tillikemed profil og uttalelse om de videre boringer er avleveret til hovedkontoret og vil derfra bli oversendt Dem.

Angaaende Raanarapporten er det dertil hørende geologiske kart færdig. Selve rapporten har jeg derimot ladt utstaa i paavente av de forlængst omskrevne videre oplysninger, som jeg imidlertid endnu ikke har mottat.

Hoslagt tillater jeg mig at vedlægge en skrivelse om disse ønskelige oplysninger, og tör ogsaa be om en meddelelse i tilfælde disse ikke kan skaffes, da jeg isaafald kan gjöre rapporten færdig paa basis av det materiale som er i min besiddelse.

Mit tilgodehavende kan overføres til min konto i Centralbanken for Norge.

Ærbødigst

Nr. 157 | Ank. 17/1-19
Ad. | Sendt | Besvart
Hunge- | 24 | 23/I 19
Nannestad | 1 |
Holmboe | 4 |
Nilssen | 25 |

Kristiania 10/1 1919.

Nr. 158	Ank. 17/1 19	
Ad.	Sent	Besvart
Hunger	19	Besvart 21/1 19
Nannestad		
Holmboe		
Nilssen		

Hr. direktør C. Hunger.

Bjørkaasen.

I anledningen utarbeidelsen av den endelige Raana-rapport, tillater jeg mig at be om nedenstaaende ønskelige oplysninger :

1) En kopi av Hofseths kart over Arneshesten. (sendt 21/1)

2) Analyseresultater fra bornul III, Bruvand.

3) En fortegnelse over lokaliteterne for neidenreichs kontrolanalyser 17504-17511 av 11/1 1918, løpenr. 1-8, og hvilke andre analyser de tilsvarer.

4) Jeg fik overladt resultatet av Grøndals patenters opberedningsforsøk av 11/9 18 med norit-malm fra øvre Arnes (0,07 % Ni). De tilsvarende forsøk med imprægnation i olivingabbro fra samme lokalitet som snart ventedes færdig, skulde jeg nu stor interesse at faa. Det var den malm hvor Støre kun fandt spor av nikkel.

5) Fra novedkontoret har jeg faat utlaant en skrivelse fra A/S Bergmetal angaaende forsøk med en rattig malm (0,02 % Ni), samt forsøk med en rik malm 0,61 % Ni (forsøk nr. 24 og 29). hvilke malme og lokaliteter er det disse gjælder.

6) Er der utført, eller tænkes der gjort kontrolanalyser av mine 6 standardprøver fra Raanbogen -Kringelvand, til kontrol av Støres analyser av 7/9 18. ?

7) Jeg fik forleden oversendt 4 prøveglas med nikkelmalmprøver. hvad skal der gjøres med disse ?

8) Er der indsat utført nogen ædelmetalanalyse av nikkelmalmene ?

9) Ønsker De at jeg skal la utføre den i skrivelse av 30/11 18 omtalte analyse av jernhatten over nikkellelterne.?

Jeg vilde være meget taknemlig for et snarligt svar paa disse spørsmaal.

Deres ærbødige

Steinar Foslie

Boliden 10/10 1918.

Direktionen for A/S Bjørkaasen Gruber,

Ballangen.

Ang: Raana Arnes nikkelfelter

Efter den ærede Direktions anmodning har jeg 20.f.m.d. befaret de av selskabet iverksatte undersökelsesarbeider i Raana nikkelfelter paa vest og östsiden av Raumaelven og tidligere i sommer har jeg befaret samtlige undersökelsesarbeider paa Raana Arnes malvöen fra Bruvandet nordover. Paa forhaand var feltorne mig bekjendt fra tidligere befaringer og fra utmaalingsforretninger i 1915 og 1916.

Efter disse befaringer og efter at være forelagt Statsgeolog Foslies "Provisoriske Rapport" over Raana Arnes nikkelfelter av 9 f.md. og direktör Hunders kritiske bemerkninger til samme av 18.n.m. skal jeg efter anmodning og förövrigt under henvisning til mine uttalelser under konferancen 23. f.m. i Ballangen til selskabets adm. Direktör fremkomme med følgende bemerkninger angaaende de hittil utförte undersökelsesarbeider i disse feltorog de slutninger man kan drage deraf.

Disse felter er som nikkelfelter betragtede nyopdagede felter. Der foreligger fra tidligere tid enkelte anmeldelser og kuthinger paa anvisninger ved magnetkis ved kobberkis. Det var först ved analyser utført i 1914 ved Bjørkaasen Grubers verkslaboratorium av bergingeniörerne Stören og Throndheim av malmprøver derfra, at man blev opmerksom paa malmernes relativ höie nikkelgehalt i forhold til impregnationsgraden av magnetkis, idet en række analyser viste gehalter fra 0,5 op til 1,5 % nikkel. Ved de derefter igangsatte forundersökelser konstatertes en mængde malmimprægnerte soner av tildels betydelig mægtighet og egnet for dagbruddrift

og derved betinger billig brytning. Til orientering hvorvit disse impregnationsmalmer kunde la sig tilfredsstillende anrike, lot herr o.r.sakförer R.K.B. Schölberg i 1915 en prøve utta til anstillelse av forsök ved Sulitelma A/B Gruber. Ved Elmore- behandling opnaadde man ner et efter omstendighederne ganske opmuntrende resultat, idet man av en raamalm med 0,75% nikkel od 0,1% kobber erholdt et koncentrat med 6,3% nikkel og 1,8% kobber med en utvindingsprocent av 61,4 og 74,2 for henholdsvis nikkel og kobber Efter dette skulde der til fremstillingen av av 1 ton Koncentrat medgaa ca. 15 tons raamalm. Verkets ingeniör uttalte imidlertid ved samme anledning at man uyvilsomt vilde opna en större utviningsprocent og da særlig for nikkelets vedkommende ved forsök i större stil, hvor man vilde ha lettere for at utfinde den for malmen fordelagtigste tilsætning av olie & Syre. Saadant forsök er imidlertid endnu ikke utfört, idet den utbrutte verdenskrig bevirket utsætning av videre undersökelser og forsök.

I indeværende aar er disse undersökelser gjenopat av A/S Björaa sen Gruber, idet selskabet har igangsat ganske betydelige opfarings og undersökelsesarbeider saavel for sine egne som især paa de hr. Schölbergtilhörende felter, hvorpaa det har erhvervet sig option. Saatilig har Statsgeolog Kosiie efter opdrag av selskabet utforsket felterne i geologisk henseende . Som resultater herav har man kunnet konstatere to kategorier forekomster nemlig:

I Forekomster i olivingabbro karakteristiske ved kun at före for öiet sparsom impregnation av magnetkis og tildels noget kobberkis, uten rikere utsondring av diverse ertser, dannende langstrakte drag med tildels betydelig optiet par hundrede meters mægtighet. En række analyser viser, at denne magnetkis , er særlig nikkelrik og betinger dette forhold en relativ höi nikkelgehalt i disse impregnationsmalmer.

II Forekomster i noritgabbro og ved dennes grænser mod olivingabbro, sisenmindre og uregelmessigere dimensioner, förende dels impregnationsmalmdels rikere utsondringer av magnetkis. En række analyser viser at magnetkisen i disse forekomster paa langt nær er saa nikkelholdig som i de av kategori I. Som följe av dette forhold blir impregnationsforekomsterne av de-

gori saa nikkelfatige, at de maa settes ut av betragtning, og der blir tilbake av denne kategori kun de forekomster, som fører rikere utsondringer, som man tör regne med.

Ved disse av Statsgeolog Foslies klart fremholdte undersökelsesresultater har man begrenset de videre undersökelser til at gjælde forekomsterne av kategori 1 og de rikere utsondringer av kategori 11.

Efterat selskabet nu har anvendt ganske betragtelige summer paa disse arbeider er der av den administrerende Direktör reist det spörgsmaal til besvarelse, om de hittil vundne resultater er av den beskaffenhet, at arbeiderne kan avsluttes -foreløbig eller endeligt- eller om de fremdeles bör fortsettes og i saatilfælde i hvilken utstrækning. Som det vil erindres fra vore uttalelser under forannævnte konference, kunde herr Foslie og jeg tilraade en foreløbig avslutning i marken vedrörende forekomsterne i kategori 1 for avventelse av resultaterne av de forslagede anriknin sarbeider med malmer derfra og dernæst fortsættelse av opskjærningsarbeiderne paa to nærmere bestemte forekomster av kategori 11 med rikere utsondringer. Jeg skal i tilslutning der til fremkomme med noget flygtigere uttalelser.

Noget snart efter min tiltrædelse som Bergmester i dette distrikt fik jeg anledning til at gjöre mig bekjendt med baade disse nikkelfelter og med malmfeltene i Biterdalen og paa Virakfjeldene. og jeg har i min e årsberetninger og ellers ikke lagt skjul paa min tro paa en fremtid for disse. For de enkelte forekomster som der her handles om, fæstet jeg mig særlig ved de store impregnationszoner i Olimingabbroen med anledning til billig brytning i store dagbrudan malmer nedfra 0,5 op til 1.5% nikkel, og jeg mente, at maneter det ovennævnte forsöksresultat med Elmore-behandling hadde berettiget grund til at vente sig en tilfredsstillende teknisk lösnig av anrikningsspörsmaalet. Min formening i saa henseende er i den senere tid blit bestyrket end mere ved de udmerkede resultater, som de nye flottations processer som Ingeniör Grönhals og Mineral Separation utviser. Vi tilraadet, at der straks sendtes noget större kvantum malm til disse forsök med begge disse processer og jeg gaar ut fra, at der herunder ogsaa forsökes

en kombination med Elmore processen, som ved Sulitelma har vist sig særdeles formaalstjenlig. Med hensyn til ökonomiske side av anrikningen vil det i væsentlig grad avhænge av knusningsomkostningerne. Alt maa finknuses og der skal store kvanta raamalm til forat fremstille ton koncentrat. Selv med en saa stor utvindingsprocent som 80, hvad eg antakelig anser opnaaelig vil der dog utkræves ca. 11 tons raamalm av 0.7% forat fremstille 1 ton koncentrat av 6% nikkel. Kraftforbruket blir stort og der maa skaffes billig kraft. Forinden derfor videre undersökelser foretages med forekomsterne i kategori 1 maa disse spörsmaal tilfredsstillende besvares.

Med hensyn til den anden kategori forekomster, de rikere utsondringer av magnetkis i norigabbro, har jeg ved bedömmelsen av disse felter altid anset dem at komme i anden række som forekomster av betydelig mindre utstrækning, men dog vel værd at medta i beregningerne, da de maa kunne levere adskillig styksmelteemne. De foretagne skjærpningarbeider har for enkelte av forekomsters vedkommende git ledsagende resultater, saaledes den saakaldte Arnes Magnetkisstoll og nedre Kringlevandsstrossen, hvor paa begge steder nokaa svart malmen kilte sig utog blev omtrent ganske borte, men for andre igjen optrædende som ved "Heitmannsstrossen" og övre Kringlevandsstrosen. Nikkelgehalterne var varierende i Stufpröver fra 1 op til 3%. Det adskillig pessimistiske syn paa disse forekomster, som kommer tilorde i hr. Foslies rapport, kan jeg ikke være enig i, at de nöttige undersökelser berettiger til. Bergmanden maa ikke gi tabt, om man ikke straks ved sine undersökelser finder de ledende linjer til erkjendelse av forekomsts natur. De tilraadede i Heitmannsstrossen og Raanaboglien vil kanske bringe klarhet over disse f. forekomsterog maa derfor imötesees med den største interesse. Bedömmelsen av disse forekomster maa derfor utstaa, indtil resultaterne herav foreligger.

Jeg foretok ogsaa befaring av to forekomster i Gunnaskredene tilhörende hr. sakförer Schölberg, hvor selskabet ogsaa har nat ladet foreta endel opskjærpningsarbeider. De viste sig at være gunske rike utsondringer av Magnetkis og Kobberkis- analyser viser ca. 5% kobberog 1,5 til 2,7% nikkel-. Disse anvisninger ligger ret et Eitordalens. Hvorvidt de i geologisk henseende kansidestilles ved disse, tör jeg efter den korte undersök-

reise, jeg dengang hadde anledning til at foreta, ikke uttale mig om. Mit foreløbige indtryk var nærmest at henføre dem til mindre, stokformige utsondringer i gabbro med secundæranrikning av kobberkisi de övrige partier. Imid ertid gjör man vi tnok rettest indtil videreat holde disse anvisninger utenfor beregningen.

Som det av foranstaaende bemærkninger fremgaar mar jeg fra først av lagt og lægger fremdeles hovedvægten paa forekomsterne av kategori 1 Personlig hadde jeg helst set, at det var blit norsk selskab og kapital forbeholdt at undersöke og utnytte disse felter. Naar dette for nærværende har vist sig at ha liten utsigttil at komme istend, kan jeg ikke önske bedre affære lagt i bedre hænder end hos A/S Bjørkaasen Gruber. De resultater som dette selskab nu kan opvise i Björkaasen og Glalemmen kisfelter, taler bedre end mange ord, hvad grundige undersökelser og utholdenhet kan utrette.

Ærbödigst.

Sj. C. Ribu

Bergmeister

Kristiania

62.

Hg./A.

16 sept. 18.

Herr Direktör I. Th. Wiull,

Ballangen.

Jeg har gjennemgaaet herr statsgeolog Foslies foreløbige indberetning om Arnes - Rauna dateret 9. ds. hvorav et exemplar vedlægges.-

Jeg har i det hele taget delt herr statsgeolog Foslies mening henhv. fulgt hans teori om feltet allerede siden feltet blev mig bekjendt, men kan jeg endnu ikke idag dele hans temmelige pessimistiske udtalelse, idet jeg mener, at feltet i sin helhet, til trods for de til dato foregaaede undersögelsesarbeider, endnu er for lite undersögt.- Muligheten for at finde mere lovende og regelmæssigere forekomster end til dato funden i det meget overdækkede terræng er ikke udelukket, og skal man til et hvert nyt endnu ikke oplagt grubeobjekt gaa frem med en lignende pessimismus, kommer man aldrig til at oplægge nye forekomster.- Jeg agter, som De selv vet av mine mange udtalelser til Dem personlig, herr Foslies meget grundige og yderst forsigtige fagerø farenhet, men kan som ovenfor nævnt ikke helt dele hans udtalelse av 9. ds. i et hvert fald ikke för jeg har læst hans detaljerte udtalelse i saken, hvilken han har lovet at sende straks efter sin tilbakekomst til Kristiania.

Naar herr Foslie paa side 1 under avsats 1 bl. a.

siger : " De mægtige rustzoner, som ved den oprindelige skjærpning har virket saa vildledende, skriver sig fra den letforvitrelige og stærkt jernholdige olivin ", saa tillater jeg mig bare at henvise til en lignende sats, som jeg skrev i min første indberetning i 1914, før jeg hadde anledning til at tale med herr Foslie :" Vorsicht ist allerdings bei der wertschätzung solcher Erzfelder geboten, da ja bekanntlich Olivingabbro selbst - mit nur ganz geringer Erzimprägnation sehr leicht irrleitende Verwitterungen erzeugt ", d. v. s. at mit syn paa saken ikke har været vildledende, men at jeg har været opmerksom paa, at samme forvitringszone i sin enhet ikke dækker kompakt kis.-

Herr Statsgeolog Foslie siger videre i samme avsats side 1 : " Nu viser det sig imidlertid, at netop den inden olivingabbroen optrædende magnetkis er den relativt nikkelrikeste, saaledes at man tiltrods for den ringe imprægnation faar en nikkelgehalt paa flere tiendedele procent, varierende fra 0,1 a 0,2 Ni. i de mæsten imprægnationsfrie partier optil 0,7 a 0,8 % Ni. i de bedste imprægnationer ". Hertil bemerker jeg, at jeg i min ovennævnte rapport i 1914 har lagt hovedvægten for bedömmelse av omhandlede forekomst paa en grundig undersögelse av omhandlede imprægnationszone.- Jeg fremhæver her saaledes nogen satser av mine tidligere rapporter, som efter min mening temmelig sikkert vil vise Dem mit standpunkt, som idet heletaget ikke staar meget i strid med herr Foslies opfatning. Bl. a. skriver jeg : ..... " Der Zweck der nächsten hochnötige Arbeit in diesem Feldern wird hauptsächlich der sein die ganze Imprägnationszone mit eigenen Stollen zu durchqueren oder das Gebirge in entsprechender Tiefe unter Tage wo es nicht der Verwitterung ausgesetzt ist mittels Diamant - bohrung zu durchbohren " ..... " Ist der Metalgehalt in den Vorkommen auch nur gering, in diesem Stadium der Arbeiten ist es zu früh sich zahlenmässig zu äussern, so wird, wenn sich derselbe stabil im Durchschnitt zeigen sollte, sich in diesen Gebiete einer grosser

Bergbau ettablieren lassen können, da die vorhandenen Imprägnationsmengen anscheinend enorm sind ..... "..... " Jedoch nicht die Ausdehnung der Massen sondern die regelmässige Concentration des Gehaltes an Ni. werden den Feld seinen Wert geben und damit kann der Wert der Gruben in ökonomische Beziehung stehen oder fallen. Grade in seiner grösse und der damit verbundenen unregelmässigen Zerstreuung der sulfidischen Lösungen auf grösse Flächen liegt die Gefahr." Denne indberetning har ogsaa vor direktion faaet sig forelagt og har været gjenstand for diverse konferancer med delvis befaring av felterne og ingeniör Stoltz, som jo er bekjendt som en meget forsigtig herre, delte dette mit syn paa saken.- Jeg har i det heletaget i mine tidligere beretninger om feltet heftet mig mindre med de rigere malme, men mener fra mit standpunkt som selvfölgelig, at om en forekomst efter nogen meters inddrift eller skjærpning viser sig at være uregelmæssig, er man ikke berettiget til at benævne denne direkte som værdilös.- Naar man endvidere tar i betragtning, at der er mulighet for at finde en hel række mindre rigere utsondringer samlet i et distrikt, som man kan tilknytte et fælles forædlingsverk, — har praksissen ofte vist at teorien ikke altid holder stik.- Jeg skal bl. a. nævne Oberschlessions Zinkforekomster, som vel tilhörer Europas störste.- Omtrent av samme mening er ogsaa cand. min Anders Olsen, hvilken foretok en forelöbig kartlægning og leverte en kort beskrivelse av felterne i aaret 1915. Han heftet sig bl. a. dermed at intense " Ausdifferentation " er opstaaet ved kontakt mot skifer, hvor man skulde finde kompakt magnetkis, og utenom dette ved en forekomst (se vedlagte kart) kaldet " Kobbergangen " i olivinzonen mot en skarp noritgrændse (typhus Bruvand impregnation) som herr statsgeolog Foslie anser som temmelig ubetydelig og værdilös. Vore undersögelsesarbeider paa denne gang har været minimal og har til dato ikke bragt resultat.- Nu er arbeidet her instillet.- Berging.

Olsen har ogsaa i 1915 i sin indberetning paapegt at Ni- utsondringen optr der i olivin, altsaa samme opfatning som herr statsgeolog Foslie, med hvem han forövrigt under sit ophold her hadde anledning til at konferere med meget.- Som ovenfor n vnt har det ogsaa vist sig, at herr Foslies teori er rigtig, idet kisimpr gnationen med forholdsvis rigere Ni- gehalt optr der bare i samme olivingabbro eller ved grændsen av denne mot noriten.- I kvartsnorit har vi ikke fundet spor av kis, derimot findes paa diverse steder dels kompakte kisutsondringer dels impr gnation paa noritgr ndsen mot olivingabbro ellers i samme norit.- Paa vedlagte kart har jeg indkkitseret de forskjellige forekomster og anmerket med rödt de forskjellige analyser samt av pröver tat fra de forskjellige driftspunkter.- Herr statsgeolog Foslies kart som antagelig blir f rdig i löbet av hösten og hvori han har indfört meget nöiagtig de forskjellige gabbro zoner, gir os selv - följelig et godt underlag for eventuelle videre undersögelsesarbeider.

Jeg er enig med herr Foslie i at vi ved bedömmelse av Arnes - Kaana kisfeltet foreløbig kun kan holde os til to forskjellige malmkategorier I : först de rigere magnetkispartier i norit og II : impr gnationszonerne i gabbro.- Idet der til dato ikke har lykkedes os at opskj rpe nogen forekomster paa kontakten mellem noriten og skifer eller andre eldre bergarter. Av flere analyser gjordt av pröver tat ved undersögelsesarbeiderne sidste sommer (jeg henviser til vedheftede analysetabeller) er det oplagt at nikkolgehalten i impr gnationszonen i noriten er saa lav, at denne malmkategori er at betragte som v rdilös.- Gaar vi til n rmere betragtning av de av os foretate undersögelsesarbeider sommeren 1917 og tar först hensyn til kategori I, saa har vi först magnetkisstollen ved Arnes: Ved arbeidets begyndelse stod i dette driftspunkt en kompakt magnetkisstok paa ca. 2 meters mægtighet an, som vi gjennemskar og senre fulgte nogen meter med en liten slepsynk i sonlen. Analyser foretat her

viser höist forskjellige nikkelgehalter og er aarsaken hertil en delvis sekundær anrigning værd. (Analyseresultaterne findes paa vedheftede liste og paategnet ve lagte kart) Kisen er foreløbig utkilet i nogen smaa striper og kan man ikke foreta nogen slags masseberegning.- Paa den anden side er det heller ikke sagt at kisen er helt borte, men kan komme tilbake enten i strykende eller faldende retning om saa meget mere som man har en nogenlunde klar stripa sleppe paa den ene side av noriten.-

Nedre Kringelvand : Delvis imprægnation med striper av ren kis mot olivingabbrogrændsen.- Her har foregaaet store skjærpningsarbeider, med dagstrosser, som vi ved ansættelse av et fladt borhul (Kringelvand I) skulde underskjære.-Borhullets resultat med hensyn til fyndighet av malm maa betegnes som negativ.- Jeg har ikke havt tid til at profilere borkjærnerne nöiagtig, men statsgeolog Foslie er av den mening, at en malmförende zone her muligens har kastet sig om mot liggen, saa det er ikke sandsynligt at borhullet har underskaaret denne malmzone, saa at borhullet altsaa skulde være paasat i motsat retning. Herr Foslie identificerer paa sit kart malmzonen Nedre Kringelvand med en malmzone som ligger i kontakt mot en olivingabbrozone paa Raana østre ved Raanbogen ca. 140 m. o. h.- Her optræder i en sandsynligvis noget regelmæssig utstrækning i kontakt av olivin mot noriten en malmförende zone av dels imprægnation og dels kompakt kis med ca. 6 meters mægtighet.I de til dato overskjærpede skjærp iflg. statsgeolog Foslies kartlægning er avstanden mellem 2 skjærp som naturen selv har drevet frem gjennem vandløp rd. 140 meter og foregaar der for tiden i denne zone röskningsarbeider i en avstand av 20 meter. Skulde det vise sig at malmföringen i denne strækning er nogenlunde regelmæssig er det vor hensigt at forfölge denne zone over til förstnævnte utgangspunkter i elveleiet saavel mot N. O.som mot S. W.- Analyseresultater fra dette fundpunkt, som er av ny dato, foreligger endnu ikke. Herr nget er i det heletaget meget skog og

jordbedækket og dette er et hovedpunkt i mine efter Deres mening kanske meget optimistiske meninger.- For det tredie har vi en indskjæring i det saakaldte øvre Kringelvand eller Kringelvand II. Her forefindes, skarpt begrændset mot en næsten kisfren norit, en kompakt magnetkisstok eller utsondring paa ca. 2 a 2½ meters mægtighet, som paa nogen meters utstrækning er avdækket og overskaaret, men om dettes utstrækning kan ikke sigres noget bestemt paa grund av indstilling av videre undersögelsesarbeider.- Malmen tilhörer antagelig samme type som Nr: 1. Arnes, men er det ikke noget til hinder for at man paa den ene side kan reskikere en utkiling og paa den anden side en utvidelse til en stor stok.- Videre kommer vi til skjærp : " Stövelhulla " eller som i vore beretninger delvis benævnt " Heitmannstrossen ".- Her har vi atter en utsondring av delvis kompakt magnetkis og delvis impregnationer i norit,-som följer en karakteristisk glat sleppe i indgangen av næsten kisfri norit med en smal diabasegang imellem. Ved at gaa ind mot denne strosse blir malmen overskaaret av en yngre granitgang, hvilket vi forövrigt paatræffer paa flere steder i Arnes - Raana feltet Liggen er ogsaa temmelig skarpt begrændset av en sleppe og har vi til dato her fulgt malmem med ca. 6 meters inddrift. Vor hensigt er at følge denne forekomst med en stoll i strykende retning for at undersöke om malmlinsen her har nogen regelmæssig utstrækning i fjeldet følgende de ovennævnte to sleppor eller om det ogsaa her handler sig om en mindre kjedel.- De analyser som til dato forefindes fremgaar av vedhæftede analysetabel.-

Tilslut skal jeg komme med en kort henvisning til de fire skjærp paa Raana østre som i dagen viser en utsondring av temmelig kompakt kis med forholdsvis rig gehalt i Cu. og Ni. (Se analysetabellen) Herr statsgeolog Foslie henviser alle disse rigere utsondringer til sekundære anrigningszone.- Ogsaa beringeniör Olsen gjorde i sin indberetning av 1915 opmerksom paa at man maatte regne med at den sekundære

anrigningszone antagelig fandtes indtil 4 meters dybde.- Jeg har selv fra begyndelsen av været opmerksom paa, at f. eks. i skjærp KMB III og I.K. IIII er den delvis rene kobberkis sekundære dannelser, men kan för motbevis er bragt ikke være enig med herr Foslie i at hele kisutsondringen paa alle 4 steder er sekunder og saaledes altsaa temmelig sikkert helt værdilös.- Jeg gjör opmerksom paa at ogsaa her ved skjærp I.K.IIII ved stollindgangen er kisen blit overskaaret av en yngre granitgang.-

Efter min bedste mening og skjön, og jeg kan vel ogsaa si, at jeg i ca. 20 aars praksis har seet og befaret mangfoldige malmforekomster, er undersögelsesarbeiderne ved de omhandlede skjærpningsarbeider, som jo ogsaa efter herr Foslies mening sandsynligvis bare danner en liten del av de utsondringer i feltet som man ved videre arbeide vil paatræffe, paa langt nær ikke avsluttet hverken i positiv eller negativ retning.- Jeg har tidligere for et stort tysk hytteconcern engang bearbeidet et spörgsmaal som gik ut paa at utnytte en stor del mindre kobberforekomster i et distrikt, som ikke tillot en egen drift med enkelte kostbare forædlingsanlæg, men som gik ut paa at tilföre et fælles hytteverk alle de produkter som en række smaadrifter uten kostbare anlægningsomkostninger kunde avse. Altsaa delvis ogsaa kjöp av malm av saakaldte " bondebedrifter ".- (Brev vedlagt)

Selvfölgelig er jeg enig med herr Foslie i at enkelte av saadanne smaa forekomster ikke kan bære store anlægsomkostninger, hvis man ikke har en större forekomst og hermed kommer jeg ind paa kategori nr: II av vor omhandlede malmtype - impregnationssone i olivingabbro. Vi har paa et sted ved Bruvand uten at gjennemskjære hele mægtigheten foreløbig fastslaaet en mægtighet paa et sted av ca. 120 meter. Malmgehalten i denne mægtighet - fattig og rig impregnation sammen - viste analyser som paa vedlagte bilag.-

Endvidere er der i aarenes löp fra 1914 - 1918 foretat en række

enkeltanalyser av omhandlede impregnationsmalm som likeledes kan sees paa vedlagte analysetabel og endvidere har Sulitelma A/B. i januar 1915 ved sin ledende ingeniör for Elemoriseringsavdelingen herr Kjell Frøys Lund foretat et anrigningsforsök med en raamalm fra Bruvand av 0,178 Cu. plus 0,745 Ni. Med en utvinding av 74 % Cu. og 61,4 % Ni. fik Sulitelma dermed et koncentrat av 1,8 % cu. plus 6,31 % Ni. Jeg henviser forövrigt til vedlagte beretning dateret 2/3- 1915 fra Sulitelmas tekniske direktör herr Quale.-

Jeg har i aarenes löp delvis skriftlig og delvis mundtlig forhört mig meget om mulighederne for utvindingen henhv. anrigningsmuligheter for denne impregnat onsmalm og gjennem fagfolk faaet den forsikring at man i den sidste tid og hovedsagelig ved Mineral Separation processen skulde kunne komme op i en utvinding av indtil 80 %.- For tiden foretages to anrigningsforsök ved Bergmetals laboratorium i Kristiania og hos Aktiebolaget Gröndals Patenter, Stockholm av impregnationen i olivingabbro, likeledes med en impregnation og kis i norit.-

Enig er jeg ogsaa med herr Foslie i at vi forelöbig indskrænker arbeidet i olivingabbroen derhen at vi utsprænger nogen större prövер til forskjellige forsök i stor stil (ikke bare i laboratorier, da saadanne ofte blir misvisende) med forskjellige metoder f. eks. særskilt med Gröndal, Elemore og Mineral Separation.-

Som det fremgaar av direktör Quales skrivelse av 2/3- 15 forlanger han for et stort forsök 25 - 30 tons og gjennem Overretssagförerm Schjölbergs gode forbindelse med Sulitelma, haaber jeg at der endnu idag ikke er noget ivveien for at faa utfört dette arbeide

Vi har utenom impregnationen ved Bruvand ogsaa sat igang nogen prövesprængninger i en av Björkaasens egne utmaal av 1915 ved Øvre Arnes.- Som jeg har fremholdt i min sidste skrivelse s til herr Schjölberg, hvorav De fik et avtryk, tilraadet jeg ham ved overdragelsen av alle hans rettigheter til Björkaasen at vise den

störste imödekommenhet, og haaber jeg sikkert at ham har saamegen forretningssans, at han gjör dette. Jeg holder det i et hvert fald rigtigst at Björkaasen ogsaa faar overdraget fra ham hans rettig - heter i Haana - østre, deri indbefattet hans omstridte mutinger i Tverfjeldet (mot adv. Lumholz), hvor der forefindes en temmelig sikker rig olivingabbro impregnation.- Gjennem forhandlinger kunde man derefter ogsaa komme nærmere i kontakt med Lumholz eller hans folk, og dermed den forhaabning at faa en nogenlunde rimelig option paa Literdalen.- Jeg tör henstille til Dem at be statsgeolog Foslie om en kort utredelse av denne forekomst, som jo ogsaa efter hans mening foreløbig har de bedste betingelser for en drift, idet han ogsaa som mig i min beretning av august 1916 anser Literdalen foreløbig som den regelmæssigste i distriktet av de kjendte Ni. forekomst med nogenlunde bestemt lagerform i liggende kontakt mot skifer.-
Som tidligere av mig fremholdt kunde det ikke være til nogen skade for os om De i de nærmeste dage hos advokat Lumholz, som man venter herop med det første, forhandlede om en befaring av hans rettigheter ved herr Foslie og mig i fællesskap, da vi dermed jo ikke binder os til noget.- Herr Lumholz har gjennem sine folk tilbudt mig flere gang at bese hans saker.-

Forövrigt tillater jeg mig at henvise til vedlagte kart og bilag.-

Ærbödigst

B i l a g e .

AKTIESELSKABET
BJØRKAASEN GRUBER (OFOTEN)
DRIFTSLEDELSEN
TELEGR.ADR. BJØRKAASEN, BALLANGEN

BALLANGEN (OFOTEN) 30/8-1918

Velvilligst referer:
Korrespondance Nr.: 18.

Hg./AK

Herr direktör Wiull,

H e r s t e d s.

Vi sender idag til Tekniske höiskoles laboratorium, Trondhjem följende prøver til kontrolanalysering, idet utförselstilladelse til Stockholm for disse prøver endnu ikke er indgaat her. Saasnart vi faar saadan tilladelse sender vi ogsaa kontrolpröve til Tekn. höiskole, Trondhjem, likesom samme prøver ogsaa nu blir analyseret i vort herværende laboratorium.-

Prøverne er tat som " Hackproben" over de forskjellige steder i leiet, knust hver for sig og delt i 3 dele.-

Pröve I Laboratoriet Ballangen
" II Tekn. Höiskoles lab. Trondhjem
" IIIa " " " Stockholm
" IIIb Controll under laas i Ballangen.

Prövernes betegnelse er:

1. Pröve I Raana östre, skjærp IIII J. R. Stollstuf ca. 350 m.o.h. ca. 1.5 m.
2. Pröve II Raana östre, skjærp IIII J. R. stollen, venstre side ca. 0.5 m.
3. Pröve IV Raana östre, skjærp IIII J. R. plus 350. stollen höire side ca. 0.6 m.
4. Pröve III Raana östre, ved ca. 380 m. skjærp III R. M. B.
5. Pröve V Raana östre, ved ca. 800 m. skjærp II(mot liggen delvis forvitring)

6. Pröve VI Raana östre skjærp II ved ca. 800 m.o.h. Hackprobe ca. 1.5 m. delvis forvitret.-

7. Pröve VII Raana östre ca. 700 m skjærp I Hackprobe.

8. Pröve VIII Raana ved ca. 700 m.o.h. skjærp I Hængende Fjeld/Gabro Impregnat.

9. " " Raana ved ca. 700 m.o.h. skjærp I Liggende Fjeld/Gabro Impregnat.

10. Kringelvand Övre (Raana vestre)
11. Störholda öre (Raana østre)
12. Arnes magnetkiesstoller (Raana vestre)

Endvidere har jeg latt borkjernepröverne 1 - 11 fra borhul I i Bruvand - kisimpregnation 43 - 157 m. borhuldybde - blande og sender vi fællespröve betegnet

13. Pröve fra borhul I Bruvand

til Tekn. Höiskole, Trondhjem, og senere til Tekn. Höiskole, Stockholm, likesom der ogsaa blir foretat analysering av den blandede pröve i herværende laboratorium.-

Overensstemmende med Hr direktör Falkmanns önske, skal vi sende ca. 8 kg. impregneret gabbro fra Bruvandsdistriktet til Forsöksanstalten A/S Gröndals Patenter, Stockholm, og undertegnede har med en pröve paa ca. 25 kg. til A/S Gröndals Patenters filial i Kristiania paa sin reise derhen 1/9 og skal konferere personlig med vedkommende om analyseringen.- Jeg skal likeledes forsöke at faa konferere med professor Vogt i Trondhjem.-

Ærbödigst

O. Hungen

Avskrift
K.B.

Bodö den 22. mars 1918.

Aktieselskabet Björkaasen gruber,

Västra Trädgaardsgatan 4,

Stockholm.

Ärede av 13de og 16de ds. mottat.

Raana-Arnes option.

Deres önske om at faa option paa 2 aar kan jeg nok imötekomme, fordi jeg alene raader for det, men naar De uttaler, at De ogsaa önsker at deri skal indbefattes option paa Sjaafjeld-Melkedalens jernforekomster maa jeg gjöre opmerksom paa, at jeg har 2 medinteresenter i dette felt, som derfor maa behandles helt sølvständig, og hvorvidt de vil gaa med derpaa, vet jeg ikke, da en av dem er fraværende. Projektet om anläg av jernverk ved Narvik blir efter al sandsynlighet realiseret og der vil da ogsaa bli et stort behov for malm av denne type.

De har nu uten at behöve nogen ny koncession anledning til at kjöpe malmfelter indenfor den 5-aarige koncessionsgränse, og hvis ansökning om utvidelse av gränsen og tiden skulde möte et avslag, fortjener det den alvorligste overveielse, hvad der bör foretages. Jeg haaper, at hr. Hunger vil faa anledning til at komme hit til konference hurtigst mulig efter sin hjemkomst, saa at jeg i 2den uke av april kan reise til Kristiania, forat spörsmaalet om forlängelse og utvidelse kan bli optat til formel behandling av regjeringen.

Med höiagtelse

/t/ R.M.B. Schjölberg

14 november 1917.

Herr Direktor Balkmann,

Centralgruppens emissionsbolag,

S t o c k h o l m.

Jeg bekrafter mit ærd. av 5 ds. og skal nu komme tilbake til affæren Kaana-Arnesfeltet.

Syd og vest for Kaanaelven og Kaanvand dels indenfor og dels umiddelbart stötende til A/S Bjorkaasens koncessionsområde har jeg 91 mutinger nyoresv i 1915 og 1916 ved da av bergmesteren avholdte forretninger er gitt utmaal for tilsammen 85. Hvert utmaal representerer en længde av 282 m. efter gangens strök og en bredde tilsvarende forekomstens bredde + 7 m. paa hver side.

Desuten har jeg paa nordre og östre side av Kaanelven og Kaandalsvand - helt utenfor selskapets koncessionsområde - nogen mutinger, men der er konkurrent i dette feldt og da han ved en av bergmesteren i 1916 avholdt utmaalsforretning fik sine dokumenter underkjendt, har han saksokt mig for bergmesteren og paastaat, at dokumenterne skal kjendes tillagges retskraft. Denne sak er endnu ikke paadømt. Disse mutinger som for den væsentligste del ligger paa gaardene Saltviks og Viraks grund omfattes derfor ikke av det ovenfor som Kaana-Arnes betegnede felat.

Til Deres orientering vedlægger jeg - med anmodning om tilbakesendelse efter at De har gjort Dem bekjendt dermed,-

1. Gjenpart av min skr. til dr. Martin av 14/10 1915
2. Dr. Martins skr. av 5/1 1916
3. Gjenpart av mit svar av 27/1 1916
4. dr. Martins telegr. av 21/3 16
5. Direktor Hungers telegr. av 24/3 16
6. dr. Martins telegr. av 24/3 16
7. dir. Hungers skr. av 31/3 16

S. dr. Martins telegr. av 8/4 lo

De vil herav se, at von Friedländer - Fuld paa grundlag av forhandlingerne, hvorefter der skulde betales mig kontant kr. 60 000 og anvendes til undersøkelser i optionstiden mindst kr. 100 000 samt derefter ved optionstidens utløp erlegges i kontanter kr. 240 000 og i fulut indbetalte aktier i A/S Bjørkaasen Gruber kr. 400 000, indstemte sig til at overta optionen forsaavidt han kunde faa en medinteressent for hr. dr. Martin arbeidet meget med affæren og fik istand en overenskomst med direktionen for Dillinger Werke, hvorefter dette selskap skulde delta for 50 % i optionen og tilsvare ½ av samtlige utgifter til undersøkelser m.v., som da var anslaat til kr. 200 - 250 000, men resultatet blev at Dillinger Werkes aufsichtsrat ikke vovet at gaa med efter hvad herr Munger anfører i bilag 7 " wegen der wankelhaften lage der norwegischne politik, von der man ja immer ausfuhrverbote auf alles erwarten kann, evtl. auch nickelstein ? " Da herr Martin efter ønske hadde faat optionen forlenget og gjorde et nyt forsøk paa at faa den av F.F. ønskede a sette forretning istand, lykkedes det ham ikke " wegen der allgemeinen lage." Jeg antar at de tyske valutaforholde gjorde sig sterkt gjældende overfor utsigten til nye utlæg til dette øiemed ved siden av de nødvendige og betydelige uttællinger til Bjørkaasenanlægget og maa ske tillige forøvrig de tyske myndigheter likesom i andre krigførende lande ikke ønsket anbragt midler i nye utenlandske foretagender.

Da jeg som nævnt ikke finder det hensigtsmæssig, at A/S Bjørkaasen blandes op i det omprocederte felt - Saltvik - Virak - paa nordre og østre side av den naturlige grænse som vassdraget danner, vil jeg reducere betingelserne med hensyn til betaling saaledes, at der erlegges kontant ved overtagelsen av option kr. 50 000 og i tilfælde av at optionen benyttes i kontanter kr. 150 000,00 og i fuldt indbetalte aktier i A/S Bjørkaasen gruber kr. 200 000. skulde selskapet ikke ønske at utvide sin kapital eller gi aktier som betaling, skal jeg samtykke i kontant utløsning.

Jeg er villig til at gi option til 1 ste september 1916
Av hensyn til 5-aars periodens utlop den 15 septbr. bor eiendomsover-
dragelsen ske for den tid, men jeg skal samtykke i, at betaling av de
200 000 kr. mot erlæggelse av 5 % renter kan utstaa til 1 septbr. 1919
med ret for selskapet til at trade tilbake, hvis det paa det tids-
punkt ikke skulde ønske at beholde rettighetene. Forutsætning er, at
selskapet i optionstiden anvender mindst kr. 30 000 til undersøkelser
i feltet og overtager høvdholdelsen av gruberettighetene ved frist-
bevilgninger og forøvrig de almindelige optionsbetingelser av lignende
art som i de andre optionskontrakter med Bjorkaasen.

Jeg sender gjenparten av denne skrivelse til grube-
kontoret i Mallangen og til herr Stoltz, saa at man begge steder er
a jour, om De ønsker nogen besked.-

Med hélsagtelse

R. M. B. Schjolberg

(sign.)

Rana - Arnes.

Avskrifter av

Anmeldelser og

Måtingsbreve,

omhandlet i kontrakt av april 1912

av 1/2 Björkåsen Gruber.

Raana - Arnes.

Mutinger vest for Raanelven.

Antal	Navn	Mutet	Utmaalt	Antal utmaal.
3	Arneshesten I - III	11/3-11	19-20/7-15	3
3	Do. nr.1 - 3	18/8 "	" "	3
6	Raana nr.1 - 6	8/6-14	" "	6
10	Simmelfjeld nr.1 - 10	16/2-15	" " & 12/7-16	10
3	Støvelhølla nr.1 - 3	29/5 "	17/7-16 Kelsrud	3
10	Botteneidet-Simmelfjeld nr.1 - 10	4/9-15	12/7 - 16	8
8	Jemtelien-Koberget nr.1 - 8	" "	17/7-16	8
12	Arneshestens skraaning nr.1 - 12	" "	18/7 "	12
6	Brovandet nr.1 - 6	" "	" "	6
6	Brovandsdalen nr.1 - 6	" "	" "	6
5	Kringelvand-Lasseheien nr.1 - 5	" "	" "	5
6	Fjeldskræning mot Brovand nr.1 - 6	" "	" "	6
2	Arnes utmark nr.5 - 6	" "	22/7 "	2
1	Stokkedal nr.11	12/7-16	12/7-16	1
1	Koberget " 9	17/7 "	17/7 "	1
1	Brovandet " 7	18/7 "	18/7 "	1
2	Brovandselven nr.1-2	" "	" "	2
2	Fjeldskraaning mot Brovandet nr.7 - 8	" "	" "	2
2	Nr.7 - 8 i Arnes utmark	22/7 "	22/7 "	2
2	Nr.1 - 2 i Arnes utmark	3/1-17		
2	Brodalsbund eller Bruvasdalsbund nr.1-2	18/4 "		
4	Møllefossen nr.1-4	" "		
8	Nr.1-8 ovenfor Raanbogen eller Sandviken	23/1-18		
4	Nr.1-4 i Snegropen i Simmelfjeld	" "		

Avskrift.

Stempelpapir nr.34.
200 kroner.
Carl Berner.

For paalydende beløp
over 19 000 indtil 20 000 kroner.
Hektoen.

M u t h i n g s b r e v.

Hr.o.r.sakfører R.M.B.Schjølberg meddeles ifølge begjæring i skrivelse av 18de ds.mottat 19.ds.kl.11.4o fm.muthing paa ertsanvisningerne

Nr.1 - 8 ovenfor Raanbogen eller Sandviken anmeldt for lensmanden 20/7 1916

Nr.1 - 8 paa nordre side av Raankjeipen anmeldt for lensmanden 23/7 1916

Nr.1 - 4 i Snegruppen (Simmelfjeld) anmeldt for lensmanden 23/7 1916.

De 2 første grupper er beliggende paa gaardene Saltviks og Raanas grund, den 3-die gruppe paa gaarden Arnes's og nuligens Statens grund i Evenes herred.

De medsendte prøvestuffer viser gabbro med indsprengt magnetkis.

Nordlands Bergmesterembede 23.januar 1918
Carl C.Riiber.

St.avgift
20 muth.kr.300.oo.
Riiber.

Læst ved Evenes kirke den 24.februar 1918 attesteres.
H.J.Winnem.

Gebyr 20 muth.a o/8o
16 - sexten - kroner- betalt.
Winnem.

Avskrift.

Til

Hr.Lensmanden i Ofoten.

Herved tillater jeg mig at anmelde,at jeg har opdaget 4 ertsanvisninger paa Gaarden Arnes og muligens Statens udmark i Evenes prestegjeld.

Anvisningerne er beliggende i Snegruppen (Simmelfjeld).

Fundpunkterne er merket x,xI samt stenrøser.

Stedet kan paavises af Fundvidnerne:

Stiger Kr.Rasmussen og Peder Johnsen samt John Pedersen.

f.t.Ballangen den 22.juli 1916

Ærbødigst

R.M.B.Schjølberg

v/ Lars Nilsen.

Aar 1916 den 23.Juli Klokken 9 Morgen er nærværende Anmeldelse in duplo modtaget. I de sidste 12 Maaneder har efternævnte ladet bekjendtgjøre Anmeldelse om Opdagelse i samme Egn: Se nedenfor.

Gebyr:4 Anv.a 1.5o 6 - sex - kroner.

Ofotens Lensmandskontor den 23.Juli 1916

H.J.Winnem.

1.	R.M.B.Schjølberg	6 Anv.	modt.	23/7-15
2.	Ds.	6 "	"	31/7-15
3.	Hilmar Hanssen Ballang	6 "	"	22/10-15
4.	R.M.B.Schjølberg	2 "	"	24/10-15
5.	Ole Mathisen,Narvik	7 "	"	29/10-15.

Aar 1916 den 23.Juli er denne Anmeldelse læst paa Kirkebakken i Evenes Sogn. Herfor kr.3.2o - tre kroner tyve øre-.

Ofotens Lensmandskontor den 24.Juli 1916

H.J.Winnem.

Avskrift.-

Her Lensmanden i Ofoten,

Lilland.

Herved tillader jeg mig at anmelde, at jeg har opdaget 8 ertsanvisninger paa gaardene Saltvik og Raana udmark Evenes prestegjæld. Anvisningerne er beliggende ovenfor Raanbogen eller Sandviken.

Fundpunkterne er merket med x og stenrøser.

Stedet kan paavises av fundvidnerne:

Stiger, Rasmussen, Peder Johnsen og John Pedersen.

p.t. Raana 20. Juli 1916

R.M.B. Schjølberg

v/ Lars Nilsen.

Modtaget 20de Juli 1916 Kl. 7½ Eftm. I de sidste 12 Maaneder har efternævnte ladet publicere Anmeldelse om Ertsfund i samme Egn.

1. R.M.B. Schjølberg	5 Anv.	modt.	31/7-15
2. Advokat Lumholtz	10 "	"	16/9-15
3. R.M.B. Schjølberg	4 "	"	24/10-15

H.J. Winnem.

Gebyr 8 Anv. a 1.5o =
12 - tolv - kroner.

Winnem.

Publicert ved Læsning fra Evenes Kirkebakke den 23. Juli 1916, attesteres.

H.J. Winnem.

Gebyr 8 Anv. a o/8o = 6.4o
- sex kroner firti øre -.

Winnem.

Avskrift.

Stempelpapir nr.12.
40 kroner.
Carl Berner.

For paalydende beløp
over 3500 indtil 4000 kroner.
Hektoen.

M u t h i n g s b r e v.

Hr.o.r.sakfører R.M.B.Schjølberg meddeles ifølge begjæring i skrivelse av gaars dato mottat d.d.kl.12.30 em. muthing paa de forlensmanden under 24.oktober 1915 anmeldte ertsanvisninger

Brodalsbund (Praadals Bund) eller Bruvasdalsbund nr.1-2 i gaarden Arnes utmark.

Mø lefossen nr.1-4 i gaarden Raanas utmark,

i Evenes herred.

Anvisningerne sees av de medsendte prøvestuffer at føre magnetkis i olivingabbro.

Nordlands bergmesterembede 18.april 1917

Carl C.Riiber.

Stempelavgift
6 muth.kr.90.oo.

Riiber.

Publicert fra Evenes Kirkebakke den 6te mai 1917 attesteres.

H.J.Winnem.

Gebyr: 6 muth.a o/8o -

4.8o - fire kroner otti øre - betalt.

H.J.Winnem.

Avskrift.

Til
Herr lensmanden i Ofoten.

Herved tillater jeg mig at anmelde,at jeg har opdaget 2 ertsanvisninger paa gaarden Arnes udmark Evenes prestegjeld.

Anvisningen er beliggende opfor Praandals (Baardals) Bund No.1 og 2 gaar ud av en og samme punt.

Fundpunktet er merket x og varde.

Stedet kan paavises av fundvidnerne:

Peder Johnsen Halvaas, Johan Pedersen Dybdalaas.

Dybdalaas den 23. Oktober 1915.

Ærbødigst

for R.M.B.Schjølberg Bodø

Lars Nilsen.

Aar 1915 den 24de Oktober klokken 1 Em.er nærværende anmeldelse in duplo mottat. I de sidste 12 maaneder har eftermevnte latt bekjendtgjøre anmeldelse om opdagelse i samme egn.

Ofotens lensmandskontor den 29.Oktbr.1915.

H.J.Winnem.

Aar 1915 den 31te Oktober er denne anmeldelse læst paa kirkebakken i Evenes sogn.

Ofotens lensmandskontor den 2.Novbr.1915.

Herfor kr.1.60-en Krone,sexti Øre.

H.J.Winnem.

I de sidste 12 Maaneder har eftermevnte ladet publicere Anmeldelse om Ertsfund i samme egn:

A.Raana og Arnes

O.R.Sagfører R.M.B.Schjølberg,Bodø,61 Anvisninger efter forskjellige Anmeldelser modtaget i Tiden 1.Novbr.1914 til 31.Juli 1915.

B.Arnes og Storeballang.

O.R.Sagfører R.M.B.Schjølberg,6 Anv.modtaget 21/7 15,

Terje Aavitsland,Stokkedal,5 Anvisninger modt.8/9 1915,

Hilmar Hansen,Ballangen,6 Anv.modt.22/10 1915.

Gebyr 2 Anv.a 1.50 = 3-tre-Kroner.
Winnem.

H.J.Winnem.

Riktig avskrift bekræftes:

O.R.Sakfører.

Avskrift.

Til

Herr lensmanden i Ofoten.

Herved tillater jeg mig at anmelde, at jeg har opdaget 4 ertsanvisninger paa gaarden Raana udmark Evenes prestegjæld.

Anvisningen er beliggende

no.1 op for Mølefosen

no.2 indfor Mølefosen ved elven

no.3 indfor no.2 nerved elven

no.4 indfor no.3 ved vinterveien.

Fundpunktet er merket x og en varde.

Stedet kan paavises av fundvidnerne:

Peder Johnsen Kalvaas Hedman Erriksen Raana.

Dybdalaas den 25.Oktober 1915

Ærbødigst

for R.M.B.Schjølberg Bodø

Lars Nilsen.

Aar 1915 den 24de Oktbr.klokken 1 Eftrm.er nærværende anmeldelse in duplo mottat. I de sidste 12 maaneder har eftermevnte latt bekjendtgjøre anmeldelse om opdagelse i samme egn. Se omstaaende side.

Ofotens lensmandskontor den 29de Oktbr.1915

H.J.Winnem.

Aar 1915 den 31te Oktbr.er denne anmeldelse læst paa Kirkebakken i Evenes sogn.

Ofotens lensmandskontor den 2.Novbr.1915.

H.J.Winnem.

Herfor kr.3.2o - tre kroner tyve øre.

H.J.Winnem,

I de sidste 12 Maaneder har eftermevnte ladet publicere Anmeldelse om Ertsfund i samme Egn:

A. Raana og Armes

O.R.Sagfører R.M.B.Schjølberg, Bodø, 61 Anvisninger efter forskjellige Anmeldelser, modtaget i Tiden 1.Novbr.1914 til 31.Juli 1915.

B. Arnes og Storeballang.

O.R.Sagfører R.M.B.Schjølberg,6 Anv.,modtaget 21/7 15,

Terje Aavitsland,Stokkedal,5 Anvisninger,modt.8/9 1915,

Hilmar Hansen,Ballangen,6 Anv.modt.22/10 1915.

H.J.Winnem.

Gebyr 4 Anv.a 1.5o
sex kroner.

Winnem.

Avskrift.

Stempelpapir nr.10
30 kroner.
Carl Berner.

For paalydende beløp
over 2500 indtil 3000 kroner.
Hektoen.

M u t h i n g s b r e v .

Hr.o.r.sakfører R.M.B.Schjølberg meddeles ifølge begjæring av 29.fm.mottat 30.s.md. kl.5 em.muthing paa de for lensmanden under 2.juli 1915 anmeldte ertsanvisninger

Nr.1 - 2 i Arnes utmark,

beliggende i gaarden Arnes's utmark i Evenes herred.

Anvisningerne sees av de tilsendte prøvestuffer at føre magnetkis indsprengt i gabbro.

Nordlands bergmesterembede 3.januar 1917

Carl C.Riiber.

Stempelavgift
2 muth.kr.30.00.

Riiber.

Publiceret ved læsning fra Evenes Kirkebakke den 28de Januar 1917 attesteres.

H.J.Winnem.

Gebyr 2 muth.a 0/80 -
1.60 - en krone sexti øre - betalt.

Winnem.

Avskrift.

Til
Herr lensmanden i Ofoten,

Herved tillater jeg mig at anmelde,at jeg har opdaget 5 ertsanvisninger paa gaarden Arnes udmark Evenes prestegjeld.

Anvisningen er beliggende i Haaiien Ret ovenfor Nils Jørrensen gaard og gaar Paraleld. No.1,2,3,no.4 gaar foran no.3,no.5 er ovenfor no.3 Fundpunktet er merket med + og Stenrøis. Stedet kan paavises av fundvidnerne:
Styger Rasmussen Peder Johnsen Johan Pedersen.

Raana den 1.Juli 1915.

Ærbødigst
for R.M.B.Schjølberg
Lars Nilsen Dybdalaas.

Aar 1915 den 2den Juli klokken 7½ aften er nærværende anmeldelse in duplo mottat. I de sidste 12 maaneder har efternævnte latt bekjendtgjøre anmeldelse om opdagelse i samme egn:
A/S Bjørkaasens Gruber 8 Anvisninger i Arneshesten,modt.14/7 14,
Den Samme 10 do. i Raana og Arnes Udmarker,-"- 10/7 14.

Ofotens lensmandskontor den 2.Juli 1915.

Gebyr 5 Anv.a 1.50 = 7.50 H.J.Winnem
-syv Kroner,femti Øre.
Winnem.

Aar 1915 den 4de Juli er denne anmeldelse læst paa kirkebakken i Evenes sogn.

Ofotens lensmandskontor den 6.Juli 1915.

Winnem.

Herfor kr.4.-fire-kroner
Winnem.

Rigtig avskrift bekræftes:

Johansen

O.R.Sakfører.

Avskrift.

Stempelpapir nr.6.
10 Kroner.
Carl Berner.

For paalydende beløp
over 500 indtil 1000 kroner.
Hektoen.

Muthingsbrev.

Ifølge begjæring fra stiger Rasmussen under utmaalsforretningen idag paa Arnes mottat kl.12 middag meddeles hr.o.r.sakfører R.M.B.Schjølberg direkte muthing paa anvisningerne

Nr.7 - 8 i Arnes utmark

beliggende paa gaarden Arnes utmark i Evenes herred,paa hvilke anvisninger utmaal samtidig blev git.

Nr.7 danner den nordlige fortsættelse av"Nr.5 i Arnes utmark" og Nr.8 likesaa av nr.6,begge beliggende et stykke op i lien ret i øst for Arnesgaardene. Prøvestuffene viste sterk kisimpregnation.

Fundpunkterne paavises av retsvidnerne under utmaalsforretningen Ole Olsen Bakkehaug og John Pedersen Myrvold,samt av Lars Nilsen Dybdalaas.

Nordlands bergmesterembede p.t.Ballangen 22.juli 1916

Carl C.Riiber.

Stempelavgift
2 muth.,kr.30.oo.

Riiber.

Læst fra Evenes Kirkebakke den 24.septbr.1916 attesteres.

H.J.Winnem.

Gebyr 1.6o -
en krone sexti øre-
betalt.

Winnem.

Avskrift.

Stempelpapir nr.6.
10 kroner.
Carl Berner.

For paalydende beløp
over 500 indtil 1000 kroner.
Hektoen.

M u t h i n g s b r e v.

Ifølge begjæring fra stiger Rasmussen under utmaalsforretningen idag i øvre Stokkedalen mottat kl.3 em meddeles hr.o.r.sakfører R.M.B.Schjølberg direkte muthing paa en ertsanvisning

Stokkedal nr.11

beliggende i den nordøstlige del av Kjoskakoppi eller øvre Stokkedalen paa Statens grund,Evenes herred,og hvorpaa utmaal samtidig blev git.

Fundpunktet ligger ved den fra den sydvestlige skraaning av Simmelfjeldet kommende bræelv og er anmerket med et i fast fjeld indhugget x nede ved elven. Prøvestuffen viste skifrig gabbro med kisimpregnation.

Fundpunktet kan paavises av retsvidnerne under utmaalsforretningen Paul Einarsen og John Pedersen Kalvaas,samt av Lars Nilsen Dybdalaas.

Nordlands bergmesterembede p.t.Ballangen 12.juli 1916

Carl C.Riiber.

Stempelavgift kr.15.oo.
Riiber.

Læst fra Evenes Kirkebakke den 24.septbr.1916 attesteres.

H.J.Winnem.

Gebyr 0/80 - otti øre - betalt.
Winnem.

Avskrift.

M U T H I N G S B R E V.

Hr.O.R.sakfører R.M.B.Schjølberg meddeles ifølge begjæring av d.d.mottat kl.5.30 em.muthing paa følgende ertsanvisninger i Raanafeltet:

Brovandet nr.1-6,anmeldt for lensmanden	21/7	1915
Brovandsdalen nr.1-6 - " "	23/7	-
Kringelvand-Lassehelen nr.1-5 "	31/7	-
Fjeldskraaning mot Brovand nr.1-6	-	-
Arneshestens skraaning nr.1-12	9/7	-
Nr.5 og 6 i Arnes utmark "	-	-
Jemtelien - Koberget nr.1-8 "	4/7	-
Botteneidet - Simmelfjeld nr.1-10	5/6	-

beliggende paa gaardene Storballangen,Arnes og Raana samt Statens grund i Evenes herred,Ofoten.

Anvisningerne fører ifølge indsendte prøvestuffer svovlkis og magnetkis.

Nordlands Bergmesterembede 4.september 1915

Carl C.Riiber.

Stempelavgift 55 muth.
a 15 - kr.825.oo betalt

Riiber.

Publicert ved Læsning fra Evenes kirkebakke den 17de Oktober 1915 attesteres.

H.J.Winnem.

Gebyr 55 Mutinger a o/8o -
44 - fire og firti - Kroner
betalt.

Winnem.

Rigtig avskrift bekræftes:

O.R.sakfører.

Avskrift.

Til

Hr.Lensmanden i Evenes Ofoten Liland.

Herved tillader jeg mig at anmelde,at jeg har opdaget 6 Ertsanvisninger paa Gaarden Arnes og Storballangens udmark i Evenes præstegjeld.

Anvisningerne er beliggende 2-paa Nordre side av Brovandet og 4 paa vestlige eller nordvestlige side av Brovandet.

Fundpunkterne er merket med x og stenrøser.

Stedet kan paavises af Fundvidnerne:

Ingeniør Olsen. Stiger Rasmussen. Peder Johnsen.

Ballangen den 17.Juli 1915.

Ærbødigst

R.M.B.Schjølberg Bodø.

v/ Lars Nilsen.

Aar 1915 den 21.Juli Klokken 9 Morgen er nærværende Anmeldelse in duplo modtaget. I de sidste 12 Maaneder har Efternævnte ladet bekjendtgjøre Anmeldelse om Opdagelse i samme Egn,se nedenfor.

Ofotens Lensmannskontor den 21.Juli 1915.

H.J.Winnem.

1.	O.R.Sakfører R.M.B.Schjelberg	5 Anvisninger	modtaget	1/11	1914
2.	D.S.	5	"	2/7	15
3.	D.S.	16	"	4/7	15
4.	D.S.	12	"	9/7	15
5.	D.S.	6	"	s.d.	
6.	Jens Knudsen Ballang	4	"	16/7	15

Aar 1915 den 25de Juli er denne Anmeldelse læst paa Kirkepalmen i Evenes Sogn.

Herfor Kr.4.80 - fire Kroner,ctti Øre.

Winnem.

Rigtig avskrift bekreftes:

O.R.Sakfører.

Avskrift.

Til
Hr.Lensmanden i Ofoten.

Herved tillater jeg mig at anmelde,at jeg har opdaget 6 Ertsanvisninger paa Gaarden Arnes udmark i Evenes Prestegjeld.

Anvisninger er beliggende no.1 og 2 i Bundet av Ertsavdalen, no.3 og 4 i snekroppfjeldets skraaning,no.5 og 6 i snekroppfjeldet.

Fundpunktet er merket A og staurfæs.

Stedet kan paavises af vitnedidnemne

Styger Rasmussen Peder Johnsen Valvaas Johan Pedersen Dybdalaas.

Bellangen den 22.Juli 1915.

Erbydiget
for R.M.B.Schjølberg
Lars Nilsen Dybdalaas.

Aar 1915 den 23.Juli Klokken 9 fm. er nærværende Anmeldelse in duplo modtaget. I de sidste 12 Maaneder har Erfarnevnte ladet bekjendtgjøre Anmeldelse om Opdagelse i samme Egn. Se nedenfor.

Ofotens Lensmandskontor den 25.Juli 1915.

Gebyr 9 - ni - Kroner. H.J.Winnem.

1.	O.P.Sakfører	R.M.B.Schjølberg	5	Anv.modt. 1/11	- 14
2.		D.S.	5 "	" 2/7	- 15
3.		D.S.	16 "	" 6/7	- "
4.		D.S.	12 "	" 9/7	- "
5.		D.S.	6 "	" s.D.	
6.		D.S.	6 "	" 21/7	- "

Aar 1915 den 25.Juli er denne Anmeldelse læst paa Kirkebakken i Evenes Sogn.

Ofotens Lensmandskontor den 25/7 1915.

Herfor Kr.4.80 - fire Kroner ottl Øre. H.J.Winnem

Rigtig avskrift bekræftes:

O.P.Sakfører.

Avskrift.

Til
Herr lensmanden i Ofoten.

Herved tillater jeg mig at anmelde, at jeg har opdaget 5 ertsanvisninger paa gaarden Ramnas vidmark Evenes prestegjeld.

Anvisninger er beliggende fjeldet ovenfor Grundvand og Lasscheien.

Fundpunktet er merket x og stenrøis.

Stedet kan paavises av fundvidnerne:

Peder Johnsen Kalvaas Johan Pedersen Dybdalaas.

Ballangen den 31. Juli 1915.

Ærbødigst

for P.M.B. Schjølberg Bodø

Lars Nilsen Dybdalaas

Aar 1915 den 31. Juli klokken 8 aften er nærværende anmeldelse in duplo mottat. I de sidste 12 maaneder har aftermente lott bekjendt gjøre anmeldelse on opdagelse i samme dgn: Se nedenfor.

Ofotens lensmandskontor den 31. Juli 1915.

Gebyr 7,50-syv kroner femti øre.

H.J. Winnem.

O.B.Saksfører P.M.B.Schjølberg Bodø 50 - Femti Anvisninger efter forskjellige Anmeldelser modtaget i Tiden 1/11 14 - 31/Juni 1915.

Winnem.

Aar 1915 den 1ste August er denne anmeldelse læst paa Kirkebakken i Evenes sogn.

Ofotens lensmandskontor den 1/8 - 1915.

Herfor kr.4-Fire-Kroner.

Winnem.

Riktig avskrift bekræftes:

O.B.Saksfører.

Avskrift.

Til
Herr lensmanden i Ofoten.

Herved tillater jeg mig at anmelde, at jeg har opdaget 6 ertsanvisninger paa gaarden Arnes udmark Evenes prestegjeld.

Anvisningerne er beliggende i fjeldskraaning som vender til Braavand øst for Hesten.

Fundpunktet er merket x og stemplet.

Stedet kan paavises av fundvidnerne:

Peder Johnsen Halvaas Johan Pedersen Dybdalaas.

Ballangen den 31. juli 1915.

Erofælest
for R.M.B. Schjølberg Bodø.
Lars Nilsen Dybdalaas.

Aar 1915 den 31te Juli Klokken 6 Aften er nærværende anmeldelse in duplo mottat. I de sidste 12 maaneder har efternævnte intet bekjendtgjøre anmeldelse om opdagelse i samme distr: Se nedenfor.

Ofotens lensmandskontor den 31. Juli 1915.

Gebyr 9-ni-Kroner. H.J.Winnem.

O.R.Sagfører R.M.B.Schjølberg Bodø 50-femti-Anvisninger efter forskjellige Anmeldelser modtaget i Tiden 1/11 1914 - 21/7 1915.

Winnem.

Aar 1915 den 1ste August er denne anmeldelse læst paa kirkebakken i Evenes sogn.

Ofotens lensmandskontor den 1. August 1915.

Herfor kr.4.80 - H.J.Winnem
fire Kroner, otti Øre.

Rigtig avskrift bekræftes:

O.R.Sakfører.

Avskrift.

Lensmannen i Evenes

I/land i Ofoten.

Telegram fra Buan: Nr.6.Gwi 41.Jan 9/7 1915 Kl.8^{40} aftd.

Herved anmeldes en fund av 12 ertsanvisninger beliggende ovn skrenten av Arnesbosten paa Buanes utmark Evenes herred. Fundpunkterne er merket med 2.Jernstangmaaler fundvidner Ingeniør Olaus Stiger Rasmussen Peder Johnsen John Pedersen.

Dehjfllers ved Lars Nilsen.

Modtaget den 9de Juli 1915 Kl.10½ form. I de sidste 12 Maaneder har ofteromtalte Lodst publiceret Anmeldelse om Ertsfund i samme Tom:

1.	A/S Bjørkaasens Gruber	10	Anvisninger.	modtaget	10/7 14
	og D.S.	8	do.	"	14/7 "
2.	D.N.B.Dehjfllers	5	do.	"	1/11"
3.	D.S.	5	do.	"	2/7 15
4.	D.S.	16	do.	"	4/7 15

Gebyr 12 Anv.a 1.50 =
18-atten-kroner.
Wimmen.

H.J.Wimmen.

Publiceret ved Læsning fra Evenes Kirkestukke den 11te Juli 1915 attesteres.

Gebyr 12 Anv.a 0/50 =)
6.60-ni Kroner,sexti Øre.(
)

H.J.Wimmen.

Wimmen

Rigtig avskrift bekræftes:

O.B.Dehjfrer.

Avskrift.

Til
Hr.Lensmanden i Evenes Ofoten Liland.

Herved tillader jeg mig at anmelde,at jeg har opdaget 6 ertaanvisninger paa gaarden Arnes udmark i Evenes prestegjeld.

Anvisningerne er beliggende No.1 i Bæjen paa nordøstre side av en bæk og er merket med x,No.2 og 3 er beliggende paa søndre side av omskrevne bæk og er merket med x,No.4 og 5 er beliggende i øvre del av Støraelvdalen og er merket med x. No.6 er beliggende ca.90 m. i nordlig retning fra no.4 og 5 og er fundamentet er merket med xi.

Stedarne kan paavises av Anmeldernes:

Peder Johnsen, Jens Pedersen.

Ingeniør Olsen og Kristian Rasmussen.

f.t.Evenes den 7.Juli 1915.

Arbeidet
E.J.Schjølberg
v/ Lars Nilsen

Aar 1915 den 9de Juli Klokken ½ 9 Formiddag er nærværende Anmeldelse in duplo modtaget. I de sidste 12 Maaneder har Efternævnte ladet bekjendtgjøre Anmeldelse og Opdagelse i samme Sag:

1. A/S Bjørkaasens Omber 10 Anv. modt.10/7 14.
2. D.S. 8 do. " 14/7 14.
3. O.F.Sagfører E.J.Schjølberg 5 do. modt. 1/11 14.
4. D.S. 5 do. " 2/7 15.
5. D.S. 16 do. " 4/7 15
6. D.S. 12 do. " 9/7 15

E.J.Winnem

Gebyr 6 Anv.a 1.50 =
9 - ni - Kroner.
Winnem.

Aar 1915 den 11.Juli er denne Anmeldelse læst paa Kirkebakken i Evenes Sogn.

Ofotens Lensmandskontor den 12.Juli 1915.

Herfor Kr.4.80-fire kroner
otti øre.
Winnem.

E.J.Winnem.

Rigtig avskrift bekræftes:

O.F.Sagfører .

Avskrift.

Til
Hr.Lensmanden i Evenes Ofoten,Liland.

Herved tillader jeg mig at anmelde,at jeg har opdaget 8 Ertsanvisninger paa Gaarden Raana udmark i Evenes prestegjæld.

Anvisningerne er beliggende no.1 og 2 ved Jentetiens Koberget,No.3 og 4 ved højgden og 5 og 6 længere nord i lien,No.7 og 8 Nordenfor no.5 og 6 og alle fund er beliggende paa Raana udmark.

Fundpunkterne er mærket henholdsvis xI,xII,xIII,xIV og røse.

Stedet kan paavises af Fundvidnerne:

B.Hetmand Eriksen, Peder Johnsen. Kristian Rasmussen.

Raana den 3.Juli 1915.

Ærb/digst

P.M.B.Schjølberg

v/ Lars Nilsen.

Aar 1915 den 4de Juli Klokken 5 Em. er nærværende Anmeldelse in duplo modtaget. I de sidste 12 Maaneder har Efternævnte lade bekjendtgjøre Anmeldelse om Opdagelse i samme Egn:

A/S Bjørnevasen Gruber 10 Anv. modt.10/7 1914 og 8 Anv.modt.14/7 14

P.M.B.Schjølberg 5 " " 1/11 1914

D.S. 5 " " 2/7 1915.

Ofotens Lensmandskontor den 4.Juli 1915.

Gebyr 8 Anv.a 1,50 = 12-tolv-Kroner.
Winnem.

H.J.Winnem.

Aar 1915 den 11.Juli er denne Anmeldelse læst paa Kirkebakken i Evenes Sogn.

Ofotens Lensmandskontor den 12.Juli 1915.

Beløber Kr.6,40 -
sex Kroner,førti Øre.
Winnem.

H.J.Winnem.

Rigtig avskrift bekræftes:

O.E.Sakfører.

Avskrift av avskrift.

Til
Herr lensmanden i Ofoten.

Herved tillater jeg mig at anmelde at jeg har opdaget 10 ertsanvisninger paa Statens grund Evenes prestegjeld.

Anvisningen er beliggende i tragten mellem Bottenæidet og Cimmeltindet, ret op for Kvanaagerelven, gaar over høieste Rugen.

Fundpunktet er merket x

Stedet kan paavises av fundvidnerne:

Johan Pedersen, Dybdalaas

Peter Johnsen.

Dybdalaas den 5te Juni 1915.

for R.M.B.Schjølberg

Ærbødigst

Lars Nilsen .

Aar 1915 den 5te Juni, Klokken 5 aften er nærværende anmeldelse in duplo mottat. I de sidste 12 maaneder har efternævnte latt bokjerdtegjøre anmeldelse om opdagelse i samme dag:

O.R.Sagf.C.A.Knudtzon, Kristiania 5 anvisninger mottat 14/7 14

A.L.Johnsen Kalvaas 10 -"- " 10/3 15.

Ofotens lensmandskontor 5te Juni 1915.

H.J.Winnem

In fidem

Carl C.Riiber

Bergmester.

Rigtig avskrift bekræftes:

O.R.Sakfører.

Avskrift.

M u t h i n g s b r e v .

Hr.B.Kristiansen meddeles ifølge Begjæring i Skrivelse af 16.ds.modtaget 17.kl.2 Eftern.,Muthing paa de af ham under 19/2 1911 for Lensmanden anmeldte Malmanvisninger:

No.1.2 og 3 i Arnæshesten,

i Gaardene Raanaa og Arnæs Udmark i Evenæs Herred,Ofoten,førende ifølge Prøvestuf Magnet- Svovl- og Kobberkis.

Bodø den 18.Aug.1911.

A.S.Bachke.

Stempelafgift for 3 Muth.a 12 Kr.= 36 Kr.

A.S.Bachke.

Læst fra Evenæs Kirkebakke den 1ste Oktober 1911 attesteres.

Gebyr 2.40 - to Kroner firti Øre debiteret O.
R.Sagf.Knudsen Svolvær.

Winnem.

H.J.Winnem.

B.Kristiansen.

Fremlagt ved utmaalsforretning i Ballangen 19/7 15.

Riiber.

Rigtig avskrift bekræftes:

Johansen

O.R.Sakfører.

Avskrift av gjenpart.

Til Hr.Lensmanden i Ofoten,

Liland.

Overensstemmende med bergverksloven av 1842 § 7 afgives herved in duplo Anmeldelse om fund af 5 - fem- ertsanvisninger beliggende i Arnæshesten paa gaardene Raana og Arnæs.s udmarker Evenæs herred i Ofoten.

Anvisningerne tager sin begyndelse ca.100 m. fra sjøen og ca.80 meter over havet paa ovennævnte udmarker,hvor endel arbeide paa forekomsten tidligere er udført.

Som vidner,der kunne paavise fundpunkterne opgives Andreas Johnsen og Peder Johnsen Kalvaas,Ballangen.

Oddvar den 16de Februar 1911.

B.Kristiansen.

Modtaget 19de Februar 1911 Kl.9 form.

I de sidste 12 Maaneder har Efternævnte ladet publicere Anmeldelse om Ertsfund i forannævnte Egn:

1. Ole Mathisen,Norvik 5 Anvisninger modt.13/3 10. Derhos har Hans E.Skadsvik under 24.Januar modtaget 6te februar 1911 anmeldt Fund af 15 Anvisninger paa Gaarden Rønelv (Raana)Rønelvbund,Bandalsfjeld og Durmaalstind, hvilke Anvisninger dog ikke antages at komme i berøring med føromhandlede Fund i Arnæshesten.

Gebyr 5 Anv.a
kr.1.50 = 7.50
betalt
Winnem.

H.J.Winnem

For udskrift ø kr.0.80

Gjenpartens rigtighed bekr.

A.S.Bachke

Rigtig avskrift bekræftes:

Johnsen

O.R.Sagfører.

Avskrift.

M u t h i n g s b r e v .

Hr.B.Kristiansen meddeles ifølge Forlangende i Skrivelse af 23.f.Md.,modtaget 24.kl.4 Eftm.,Muthing paa Kobberanvisningerne: Arneshesten I,II og III,liggende i Arneshesten paa Gaarden Arnes og Raanas Grund i Evenes Herred,Ofoten. Fundpunkterne paavises af Andreas Johnsen og Peder Johnsen Kalvaas.

Anvisningerne føres kobberkis.

Bodø 11te Marts 1911.

A.S.Bachke.

Stempelafgift for 3 Muth.a 12 Kr.=
36 Kr.
A.S.Bachke.

Læst fra Evenes Kirkebakke den 1ste oktober 1911 attesteres.

H.J.Winnem

Gebyr 2.40 - to Kroner firti øre debiteret Hr. O.R.Sagf.Knudson,Svolvær.

Winnem.

B.Kristiansen.

Fremlagt ved utmaalsforretning i Ballangen 19/7 15

Riiber.

Rigtig avskrift bekræftes:

Johansen

O.R.Sakfører.

Avskrift.

Stempel-Tarif No.12

32 Kroner.

Carl Berner.

For Beløb over 3500 Kr.

men ikke over 4000 Kr.

Jon Hektoen.

Muthingsbrev.

Hr.O.R.sakfører R.M.B.Schølberg meddeles ifølge begjæring av 25 ds.mottat s.d.kl.1 em.muthing paa de for lensmanden under 1/11 1914 anmeldte ertsanvisninger

Nr.1 - 3

beliggende ca.300 m.ovenfor Støvelhølla paa gaarden Raana Markus Eriksens eiendoms utmark i Evenes herred,Ofoten og førende ifølge prøvestuf magnetkis med svovlkis og kobberkis.

Nordlands bergmesterembede 29.mai 1915.

Carl C.Riiber.

Stempelavgift 3 muth.
a 12 = kr.36.oo
betalt
Riiber.

Publiceret ved Læsning fra Evenes Kirkebakke den 20de Juni 1915 attesteres.

H.J.Winnem.

Gebyr 3 Mutinger a o/80 = 2.40 - to Kroner,firti øre betalt.

Winnem.

Fremlagt ved utmaalsforretningen i Ballangen 10.juli 1916, hvorved gaves rekvirenten utmaal paa samtlige 3 muthinger.

p.t.Ballangen 22.Juli 1916.

Carl C.Riiber.

Rigtig avskrift bekræftes:

Johansen

O.R.Sakfører.

Avskrift.

Til
Herr lensmanden i Ofoten.

Herved tillater jeg mig at anmelde,at jeg har opdaget 3 ertsanvisninger paa gaarden Raanas Markus Eriksens eiendom udmark Evenes prestegjeld.

Anvisningen er beliggende ca.300 Meter Ovenfor Støvelhølla no.1 og 2 har sin udgang av en og samme no.1 i norøslig retning no.2 i sydveslig retning no.3 gaar foran no.2. 280 meter.

Fundpunktet er merket med en varde og en +.

Stedet kan paavises av rundvidnerne:

Berner Ingebrigtsen Saltvik, Peder Johnsen Kalvaas.

Dybdalaas den 30.Oktober 1914.

Ærbødigst

for Overretssagfører R.M.B.Schjølberg

Lars Nilsen.

Aar 1914 den 1ste Novbr. klokken 9 Morgen er nærværende anmeldelse in duplo mottat. I de sidste 12 maaneder har efternævnte latt bekjendtgjøre anmeldelse om opdagelse i samme egn:

A/S Bjørkaasens Gruber 14 Anv.bl.a.i Gaarden Raanas udmark.

Ofotens lensmandskontor den 3.Novbr.1914.

Gebyr 4.50 - fire Kroner, femti øre.
Winnem.

H.J.Winnem

Aar 1914 den 1.Novbr.er denne anmeldelse læst paa kirkebakken i Evenes sogn.

Ofotens lensmandskontor den 3/11 1914.

Herfor kr.2.40-to kroner, firti øre.

H.J.Winnem

Rigtig avskrift bekræftes:

Johansen

O.R.Sakfører.

Avskrift.

7

Muthingsbrev.

Hr.ors.f.R.M.B.Schjølberg meddeles ifølge andr.i skrv.av 15de ds.,modtat s.d.kl.2 efm.,muthing paa de ved Nilsen Dybdalaas 22/8 1913 for lensmanden anmeldte 10 anvisninger i trakten omkring Simmelfjeld

Nr.1–4 ligger antagelig paa gaarden Arnes' utmark

Nr.5–7 " " " " Store Ballangens utmark

Nr.8–10 " " " " Stokkedals "

i Evenes herred,Ofoten.

Anvisningene fører ifølge indsendte prøvestuffer magnetkis med kobber- og svovlkis.

Nordlands bergdistrikt 16.februar 1915.

Rasmussen

kst.

Publiceret ved Læsning fra Evenes Kirkebakke den 14de Mars 1915 attesteres.

10 muth.a kr.12 = kr.120.-

Geby~~r~~ 10 Muth.à 0/80 = 8 -
otte~~-~~Kroner betalt
Winnem.

H.J.Winnem

Fremlagt ved utmaalsforretning i Ballangen 19/7 15.

Kilber.

Rigtig avskrift bekræftes:

O.R.Sakfører.

Avskrift av telegram fra Ballangen den 22/8 1913 kl.7 eftm.

Lensmanden

Liland Ofoten.

Anmeldes opdagelse af 10 ersfund Gimmelfjeld trakten fra Arneshesten til Børsvandsbotten Arnes Storballangen Hestnes Stokkedalen muligens statens utmarker og grund vidner kan paavise punkterne Johan Pedersen Dybdalaas Jens Thomassen Ivarjord. For Sandøberg

Nilsen Dybdalaas.

Modtaget den 22de August 1913 kl.8 Aften.

I de sidste 12 Maaneder har efternævnte ladet publicere Anmeldelse om Ertsfund i forannævnte Egn:

1. Andreas Johnsen Kalvaas og O.A.Knudtzon 10 Anvisninger paa Botteneidet (mellem Raanvasbotten og Børvasbotten) modt. 15/12 - 12.
2. Karl O.Hansen Skogvold 10 Anvisninger, paa Trakten mellem Raanvand og Bøsvand modtaget 14/2 13.

Gebyr 10 Anv.à 1.50 = 15-femten-Kroner.
Winnem.

H.J.Winnem

Publiceret ved Læsning fra Evenes Kirkebakke den 24/8 1913 attesteres.

Gebyr 10 Anv.à 0.80 = 8 - otte - Kroner.
Winnem.

H.J.Winnem.

Rigtig avskrift bekræftes:

O.R.Sakfører.

Gjenpart.

Stempel-Tarif No.29.

72 Kroner.

Carl Berner.

Muthingsbrev.

Hr.O.R.Sagfører R.M.B.Schjølberg meddeles ifølge Begjæring i Skrivelse af 3die ds.modtaget den 4.Kl.5½ Eftm.,Muthing paa de under 15/12 1912 for Lensmanden anmeldte Kisanvisninger:

Raana No.1-6

hver mærket med x og Stenrøser,liggende paa Gaarden Raana og muligens paa Gaarden Arnes Grund i Grænsen mod Indmarken og strygende opover Fjeldet,i Evenes Herred,Ofoten,samt førende ifølge Prøvestuffer Magnetkis og Svovlkis. De paavises af Markus Johnsen Dybdalaas og Peder Hullet.

Bodø den 8.Juni 1914.

A.S.Bachke.

Stempelafgift pr.6 Muth.
a 12 Kr.= 72 Kr.

A.S.Bachke.

Publicert ved Læsning fra Evenes Kirkebakke den 28.Juni 1914 attesteres

H.J.Winnem.

Gebyr 6 Muth.a o/8o =
4.8o - fire Kroner, otti
Øre - betalt.

Winnem.

Fremlagt ved utmaalsforretning i Ballangen 19/7-15.

Riiber.

Rigtig gjenpart bekræftes:

O.R.sakfører.

Gjenpart.

Duplikat.

Til Herr lensmanden i Ofoten.

Herved tillater jeg mig at anmelde, at jeg har opdaget 6 ertsanvisninger paa gaarden Raana, tilhørende Peder Rasmussen og Markus Eriksen i Evenes, Ofotens prestegjeld og muligens Arnes utmark.

Anvisningerne er beliggende i gaardens utmark ved indmarksgrænsen og opover fjeldet.

Fundpunktet er merket for hver anvisning med indhugget kryds og smaa stenrøser.

Stedet kan paavises av fundvidnerne:

Martin Johnsen Dybdalaas og

Peder Johnsen Hullet

Peder Johnsen

Dybdalaas den 13.decbr.1912

Ærbødigst

R.M.B.Schjølberg

ved Lars Nilsen.

Aar 1912 den 15de Decbr. klokken 1½ Em. er nærværende anmeldelse in duplo mottat. I de sidste 12 maaneder har ingen latt bekjendtgjøre anmeldelse om opdagelse i samme egn.

Ofotens lensmandskontor den 15/12 - 1912

H.J.Winnem.

Gebyr 9 - ni - Kroner betalt

Winnem.

Aar 1912 den 25/12 er denne anmeldelse læst paa kirkebakken i Evenes sogn.

Herfor kr.4.8o - fire kroner, otti øre betalt

Ofotens lensmandskontor den 28/12 1912

Winnem.

Rigtig gjenpart bekræftes:

Johannes

O.R.Sakfører.

Tabelle 2.B.
****

Analysen der Laboratorium der Sulitjelma A/B.

	Cu	Ni
Arnes, am Contakt	0.05%	4.56%
Querfjeld in Raana Saltvik = Magnetkies -	0.19%	1.34%
Verwitterung in der Naehe von Saltviksvand - ca. 80 M.breit -	0.7 %	2.08%
Christiasens Skjærp Arnes - Zone A. -	0.4 %	1.02%
Handstückprobe von ~~Eiteraadalen~~ Pundsjø.	4.3 %	1.66%

+ 6 gr.Pt, 4 gr.Au, 15 gr.Ag pr T

nach Analyse der technischen Hochschule Materialprüfungsanstalt in Stockholm.

Norges Geologiske
Undersökelse.

Kristiania, den 7/11 - 1914.

51

Hr. Direktor HUNGER,

Ballangen.

Entschuldigen Sie, dass mein Antwort so spät kommt, aber erstens wollte ich zuerst die Kviknekarten fertigkopieren lassen, zweitens habe ich sehr viel zu thun gehabt .

Die geologische Kartierung des Raana-gebietes übersende ich hiermit. Ich muss indessen darauf aufmerksam machen, dass wenn die topographischen Karten des ganzen Raan-thales fertig vorliegen, die verschiedenen Typen von basischen Eruptiven detaljiert kartiert werden soll.

Was meine Meimung von Skaarnesdal anbelangt, muss ich Ihnen leider mitteilen, dass eine schriftliche Aussprache darüber, jetzt ganz reglementswiedrig wäre. Das Reglement sagt nämlich, dass wenn die Geologen eine Meimung über ein Erzfeld bevor die öffentliche Publikation aussprechen , muss man wenigstens dem Besitzer selbst die Resultate zuerst mitteilen .

Also, wenn es sich um eines Ihrer eigenen Felder gehandelt hätte, wäre die Sache eine ganz andere. In Anbetracht Ihrer Liebenswürdigkeit während meines Aufenthaltes in Ballangen, gebe ich Ihnen indessen einige meiner Hauptmomente von Skaarnesdal. Dann können Sie selbst die Konklusionen davon ziehen.

Die totale Länge des Ertzfeldes, ca. 2100 m., ist bemerkenswert . Auf wenigstens 2/3 dieser Länge ist Erz bis jetzt nachgewiesen, stellenweise doch nur in Spuren.

Der Höhenunterschied vom untersten bis obersten Teil des Erzfeldes ist ungefähr 450 m. Man könnte daher glauben, dass das Feld zu

dieser Tiefe von der Natur aufgeschlossen sei. Das ist aber nicht der Fall. Es ist nähmlich die Richtung der Faltungsachsen die hier massgebend ist,und diesen fallen ungefähr ∕ der Gebirgsoberfläche ein. Es ist daher ungefähr dieselbe Höhenstufe der Lagerstätte,die über die ganze Länge der Lagerstätte zu Tage austritt.

Die Mächtigkeit der Lagerstätte ist im Durchschnitt sehr klein. Uber bedeutenden Strecken sind nur Spuren von Erz nachgewiesen,steigend bis zu 2-3-4 dm.im oberen Teil des Feldes. Nur auf ein Paar Stellen im unteren Teil des Feldes kommen Mächtigkeit von 1 m.kompaktes Erz vor und dazu stellenweise ein Paar Meter mit Imprägnationserz.

Die Regelmässigkeit der Lagerstätte ist in streichender Richtung ganz gut, im Fallrichtung indessen bis jetzt unbekannt. Es ist aber wahrscheinlich dass sie in dieser Richtung bedeutend mehr unregelmässig sein wird,und dass die grösseren Mächtigkeiten wesentlich in synklinalen und Antiklinalen auftreten. Die Abräumarbeiten sind ganz gut gemacht und die Erzzone richtig nachgewiesen,die unterirdischen Arbeiten sind aber wenig wertvoll.

Gewinnung. Ein bedeutender Teil des Erzes kann als Stückerz gewonnen werden,aber die haufige Mischung von Bleiglanz und Zinkblende wird doch eine gemeinsame Aufbereitung notwendig machen. Von Verunreinigungen ist die Lagerstätte bemerkenswert frei,und Schwefel-und Kupferkies treten nur in winzigen Spuren auf. Eine Aufbereitung wird daher sehr einfach,nur könnte eventuel der Granat Schwierigkeiten verursachen. Die Auffahrung der Lagerstätte wird ziemlich schwierig werden,wegen die undulirende Lage des Erzlagers mit sehr schwankenden Einfallsrichtung. Wenn der Bleiglanz einen nennenswerten Gehalt von Silber gehabt hätte, wäre die Frage des Inbetriebsetzens sehr einfach,es ist mir aber erzählt worden,dass sehr wenig Silber da ist.

Übersetzung. Anlage V.

2. März 1915.

Herrn Overretssakförer R.M.B. Schjölberg,

Bodö.

Bezugnehmend auf Ihr Geehrtes vom 13. v.M. gestatte ich mir folgendes mitzuteilen :

Aus den vorliegendes Resultaten des Versuches mit der zugesandten Probe deht hervor, dass man - um 1 ton Concentrat zu erhalten ca. 13 ton Roherz benötigt. Für Zerkleinerung und Elmorisierung dieses Erzes muss man mit Kr. 2,25 pr tonne Roherz rechnen. In einem unserer Elmore Apparate können ca. 40 tons Roherz pro Tag & Nacht behandelt werden und zwar kostet ein solches Apparat ca. 350 £, ferner zahlen wir eine fährliche Abgabe pr. Apparat von Kr. 3.600.-. Die Elmore verlangt aber gewöhnlich eine bestimmte Abgabe pr. ton. Die oben erwähnten £ 350 sind nur die Kosten des Apparates, hierzu kommen noch Fundamentierungsarbeiten, Montierung sowie Anordnungen für Betriebskraft.

In unserem Schmelzofen können pro Tag & Nacht ca. 60 tons Concentrat behandelt werden. Kosten Kr. 15.- pr. ton. Unser Flammofen kostet ca. Kr. 200.000.- incl. Haus, Rokuperator, Generatoren und Fundamente. Hierzu kommt der Rostofen mit Kr. 60.000.- incl. Fundamente. Wenn das Concentrat aber nicht über 8 - 10 % S. hält, ist die Anlage eines Rostofens unnötig. Patentabgabe wird für den Flammofen nicht bezahlt, wir zahlen aber für die Zeichnungen M. 6.000,-

Wir werden gut einen grösseren Versuch in unserer Elmorewäsche vornehmen können, um ein sicheres Resultat zu erhalten, müsste man wenigstens 25 - 30 tons Roherz haben. Der Versuch müsste - um den regulären Betrieb nicht zumstören - an einem Sontag vorgenommen werden.

Es wird aber schwierig sein die Erzpartei vor den Frühjahr nach hier zu senden. Jetzt kommen die Transportkosten awischen Finneid und Sulitjelma sehr hoch nähmlich ca. Kr. 20.- pro tonne.

Mit freundlichem Gruss.

Ihr ergebener

gez. Quale.

Tafel II

zum Berichte
Hünger

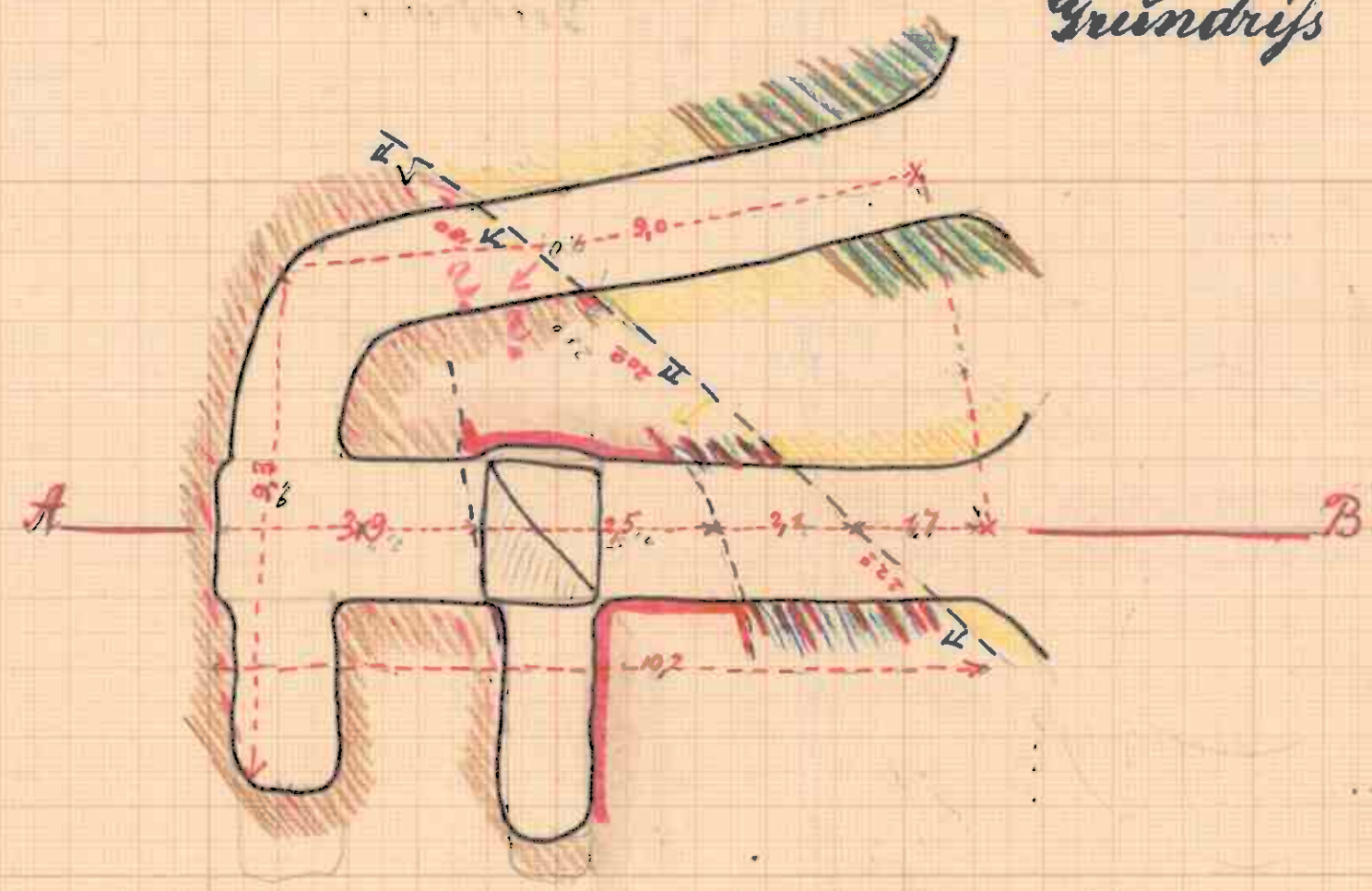
Kiesvorkommen
Eidredalen Kirche

Eidredalen.

Ludwig Stolln.

1:100.

Grundriss



Profil A – B.



Farben:
- gelb – Pegmatit
- grün – Schiefer
- blau – Hornblende u. Amphibolit
- braun – Gabro.
- rot – Kies.
- violet – Quarzgänge (Chalcedon)

Tabelle II. a.

	Ort der Probenahme	Art der Probe	S	Cu	Ni
1.	Bruvandsschurf	Handstuck		0,43	1,52
2.	"	"		0,38	1,43
3.	Strosse I.	"		0,27	1,24
4.	" II.	Durchschnitt auf 20		0,15	0,72
5.	Verwitterung. Bruvand	" auf 100		0,13	0,47
6.	Bruvand II.	Festes Handstuck	2 %	0,11	0,80
7.	Strosse II.	(Verwitterung)	1.9	0,13	0,46
8.	Heller Gabro	Bruvand		0,08	0,59
9.	Dunkler "	Bruvand		0,09	0,66
10.	Magnetkieslager	am See		-	1,21
11.	" "	" "		2,4	-
12.	Bruvandstrosse	Durchschnittsprobe (Vogt)		0,23	0,73
	" "	" " (Sulitjelma)		0,2	0,8

13. Sachrik. (Tagstrossen) Fitangart

0,9	0,78
1,06	0,63.
0,83.	0,77
0,58	1,37.
0,23	1,37
1,10	0,84
0,9	2,3.
0,7	1,4

Eisvetalen (Lundas)

NO (Durchschnitt von 90 tons.)
nach Nickerson & Co.

Stovelsulu (Lagerg)

1,48. 0,7
1,40. 0,4
0,6. 0,9

Analyse Schalker von Stovelsulu
(aus der Verwitterung) = Cu Ni Ag. Au + Pt.
(Sulitjelma 943.

0,4 0,80 | 5,6 0,4 gr (pr. ton)
1,36 0,47.

Vorbesitz! (zweifach!)

(Post Diese Aufzeichnung ist nur von alten Winkel & Co. Reisen nur Kopie auf Anlage III. gemacht!)

~~Übersetzung.~~

Abschrift.

Das geologische Institut
der technischen Hochschule.

Trondhjem den 16. Okt. 1914.

Die drei Erzproben von Ofoten (Raandalen bei Ballangen) welche ich durch Herrn Ingenieur Hunger bekam, habe ich dem Assistenten des kemischen Laboratoriums, Herrn Chemiker E. Schreiner zur Analysierung gegeben. Er wird Ihnen mit gleicher Post die Analyse übersenden.

Die Analyse ergab:

41,80 % unaufgelöstes
12,79 % Eisen
2,85 % Schwefel
0,73 % Nickel
0,23 % Kupfer

Es wird bemerkt :

a) Die Analyse bezieht sich auf Nickel allein (nicht auf Nickel + Kobalt).

b) Das eingewogene Quantum wurde mit Salzsäure & Saltpetersäure behandelt, wodurch das Erz im Ganzen auch ein Teil der Bergart, welche beinahe nur aus Mineral Olivin besteht, aufgelöst wurde. Die Auflösung wurde mit Salzsäure eingedampft. Das unaufgelöste Quantum bezeichnet somit Kieselsäure + etwas unaufgelöste Bergart.

a) e) Im Kupferkies und Magnetkies gehen - nach dem Ergebnis der Analyse auf Schwefel & Kupfer berechnet - im Ganzen ca. 4,1 % Eisen ein. Aufgelöst somit 12,79 - 4,1 - 8,7 % Eisen welcher in der Bergart als Eisenoxydul eingeht (- 11,2 % Eisenoxydul)

b) d) Das Kupferprozent zeigt

Im Kupferkies	0,23 % Kupfer 0,23 % Schwefel 0,22 % Eisen	- 0,68 % Kupferkies.

e) Es bleib somit an Magnetkies (mit Eisennickelkies?) 2.85 - 0,23 - 2,62 % Schwefel, ca. 6,9 % Magnetkies (+ andere Kies - von Kupferkies abgesehen) entsprechend.

Es wäre somit im Magnetkies (+ andere Kiesen) 10 - 11 % Nickel. Es liegt aber die Möglichkeit vor, dass etwas Nickel im Olivin der Bergart eingeht.

~~Dies zur Erklärung der Analyse.~~

Eine mikroskopische Untersuchung der drei gesandten Proben zeigt - ausser Magnetkies und Kupferkies (+ anderen Kiese) beinahe nur Olivin und sehr wenig Diallag.

Rein theoretisch-geologisch interessiert mich das Vorkommen sehr. Können Sie mir einige Proben mit <u>etwas mehr</u> Magnetkies verschaffen ? Ich nehme an, dass jedenfalls einzelne Teile des Feldes mehr Magnetkies - somit auch mehr Ni - führen müssen, welch letzteres in ökonomischer Hinsicht von grösster Bedeutung wäre.

Das Wert des Vorkommends wäre bedeutend grösser, wenn man ausser Kies mit 0,7 % Ni. auch etwas mit mindestens 1 % Ni. erhalten könne.

Schema für Überschlag, wenn das Erz ohne weiteres - wie jetzt auf Ringerike und Evje - geschmolzen und mit Bessemerprozess behandelt werden soll.

Vorausgesetzt :

1 Ton Erz kostet :

a)	für Grubenkosten (Tagesbruch pp) frei Hütte	kr. 3,oo
b)	Schmelzung + Bessemerprozess	" 11,oo
	i. Sa.	kr.14,oo

Produkt: Nickelstein mit 20 % S, 0,5 % Fe, Rest Ni & Cu meist Ni.

1 Kg. Ni im Nickelstein wird z. B. mit kr. ~~1,60 und 1 kg.~~ Cu. mit kr. 0,60 bezahlt.

Mit nachstehenden <u>Netto</u>-prozent (Schmelzverlust abgezogen) an Ni & Cu würde man also für den produzierten Stein erhalten:

0,6 % Ni,	6 Kg.	a 1,60	- 9,60	Kr. 11.40.
0,3 % Cu,	3 "	" 0,60	- 1,80	

Nickel-analyser fra Raana.

Datum	Prøvens art og oprindelse	% Ni	% Cu	% S.	% Fe	Bemerkninger
13/5	Stufkis, indleveret av Hanger	0.39				
2/7	Stufkis fra Störelhola		0.45	15.16		
2/7	" " Övre Kringelvand	3.46	0.45	13.74		
2/7	" " nedre Kringelvand	spor	0.54	14.82		
2/7	" Jens Raandalens Skjerp	1.50	1.22	20.49		
2/7	Stufkis, indleveret av Hanger	2.72	6.50	36.22		
18/7	Bruvand Kontakt		0.10		6.13	
18/7	Nedre Kringelvand		0.60			
18/7	Kontakt Bruvand		0.10		4.36	
18/7	Störelhola			20.08		
23/7	Jens Raandalens Skjerp (övre)	0.58	0.55			
23/7	Jens Raandalen - nedre Skjerp (innsprøg)	0.73	2.45			
23/7	Jens Raandalen - nedre Skjerp (blandkis)	1.00	0.35			
26/7	Arnes magnetkisstokk	0.46	0.35			
27/7	Kringelvand 2		0.25	19.71		
27/7	Kringelvand 3.	0.28	0.43	9.45		
10/8	Kringelvand 2	0.11	0.60			
11/8	Borhul I. 42.99 til 52.44 meter	0.60	0.10	1.16		
"	" 52.40 - 62.74 "	0.36	0.15	1.38		
"	" 62.74 - 73.77 "	0.30	0.10	1.01		
"	" 73.77 - 84.48 "	0.30	0.10	0.39		
"	" 84.48 - 94.79 "	0.16	0.05	0.31		
"	" 94.79 - 104.25 "	0.16	0.13	0.49		
"	" 104.25 - 115.47 "	0.34	0.15	1.23		
"	" 115.47 - 127.00 "	0.48	0.20	1.78		
"	" 127.00 - 136.99 "	0.41	0.23	1.61		
"	" 136.99 - 148.50 "	0.52	0.13	1.74		
"	" 148.50 - 157.87 "	0.62	0.20	2.35		
22/8	Borhul II - prøve nr 1.		0.05			Endnu ikke fardig
"	" II " " nr 2	ingen	0.05			" " "
"	" II " " nr 3.		0.08			" " "

I 1/2
II —
III —
IV —
I —

Björkaasen, den 23/8 1918

Rolf Störe

Tabelle II b.

~~Neuere~~ Analysen der Laboratorium der

Sulitjelma A-B.

Vorbelgis von vorhergehender Seite !

1)	Arnes, am Contakt ~~bei Bruvand~~	0,05 % Cu 4,56 % Ni.
2)	Querfjeld in Raana Saltvik (Magnetkies)	0,19 % Cu. 1,34 % Ni.
3)	Verwitterung in der Nähe von Saltvikvand (ca. 80 m. breit)	0,7 % Cu. 2,08 % Ni.
4)	Christiansens Skjærp Arnes (Zone A)	0,4 % Cu. 1,02 % Ni.

Handstückprobe von Eibe dalen 4.37 % Cu 1.66 % Ni.
+ 6 gr. Pt. 4 gr. Au. 15 gr. Ag. pro Tonne
nach Analyse der technischen Hochschule
Materialprüfungsamt in Stockholm.

0,7 % Ni.	8 Kg. a 1,60	- 11.20	Kr. 13.oo
0,3 % Cu.	3 " " 0,60	- 1.80	
0,8 % Ni.	8 Kg. a 1,60	- 12.80	Kr. 14.60
0,3 % Cu.	3 " " 0,60	- 1.80	
0,9 % Ni.	9 Kg. a 1.60	- 14,40	
0,4 % Cu.	4 " " 0,60	- 2.40	Kr. 16,80
1.o % Ni.	10 Kg. a 1.60	- 16.-	
0.5 % Cu.	5 " " 0,60	- 3.-	Kr. 19.oo

Mit 1 % Ni. netto ist es erfahrungsmässig ein ausgezeichnetes Unternehmen, wenn das Erz billig (Tagesbruch) und en gros geliefert werden kann.

Wenn das Roherz nur 0.7 % Ni. hält, wird es wahrscheinlich nötig werden eine andere Methode zu benutzen: erst Aufbereitung zum höheren Ni-prozent (Billiger pr. ton, aber mit ziemlich grossem Metallverlust verbunden) und darauf metallurgische Behandlung.

Die Hauptfrage ist, ob sich etwas Roherz mit höherem Prozent - nicht nur im Ganzen 7.5 % Sulfide wie in den drei Proben - finden lässt.

Ergebenst

gez. Johan H. L. Vogt..

Buch

Buchsatz Kurzt

Herr Professor Vogt nimmt der Untersuchungen zu allen Ni & Cu Proben mit 1% Ni. an gezeichneter Unternehmen & hat dabei den verhältnismäßig schmalen Lager ein Traphen von Cevje im Auge! — . Darnach müßt Ihres Raum Fabrik wir gut Geschäft sein!

Anlage I.

Rapport über Elmorisierungsversuch mit Ni-Erz, von Heern R. M. B. Schjölberg eingesandt.

Die gesandte Roherzprobe enthielt 0,20 % Cu. & 0,80 % Ni. Das Erz, welches ziemlich hart war, wurde auf 35 Maschen (Tyler Standard) zerkleinert. Das durch die Zerkleinerung gebildete Schlamm wurde vor der Elmorisierung vom Erz ausgeschieden.

Rohgut, welches dem Elmoreapparat angesetzt wurde, enthielt 0,178 % Cu. % 0,754 % Ni. Utenstehende Ergebnisse des Elmorisierungsversuches bilden das Durchschnitt von mehreren "tests"

Concentrat	1,80 % Cu.	6,31 % Ni.
Abgang	0,05 % Cu.	0,31 % Ni.

Gewinnung im Concentrat vom Kupfer des Roherzes - 74,2 %

\- - - - Nickel - - - 61,4 %

Um 1 kg. Concentrat mit obenstehendem Gehalt zu erhalten werden 12,62 kg. Roherz benötigt.

Die Versuche ergeben, dass das Erz sich für Elmoristerung sehr gut eignet. Um gute Resultate zu erzielen muss sowohl Öl als Säure benutzt werden. Wenn man den niedrigen Gehalt des Roherzes mit dem erhaltenen Concentrate zusammenhält, muss zugegeben werden, dass man eine gute Gewinnung hat. Diese kann doch - besonders was Nickel betrifft, ohne Zweifel durch grössere Elmorisierungsversuche, wo man leichter die meist vorteilhafte Zusetzung von Öl & Säure finden kann, noch grösser werden.

Sulitjelma 30. Januar 1915.

gez. Kjell Pröys Luhd.

Übersetzung. Anlage I.

Das Laboratorium

der

Sulitjelma Aktiebolags Gruber.

Proben des Herrn Obergerichtsanwalt Schjölberg, Bodö.

Die Analyse ergab :

	% Cu.	% Ni.
Rohgut Cu.Ni.Au.Pt. Erz	0,20	0,80
Handgeschiedenes Conc. A.	1,88	6,76
- Tails A.	0,05	0,24
- Conc. B.	1,73	5,94
- Tails B.	0,05	0,39
Schlamm der Probe B.	0,37	
Gut unter 15 Maschen	0,23	
Gut zwischen 20 & 28 Maschen	0,12	
- - 28 & 3	0,11	

Das Rohgut enthielt 0,0064 o/oo Edelmetall welches grösstenteils wahrscheinlich Silber ist.

Fagerli 30/1 1915.

gez. Johs. E i d n e s .

Abschrift.

Foto - Gutachten

Im Auftrage der norwegischen geologischen Landesanstalt habe ich diesen Sommer die geologische Kartierung und die Untersuchung der Erz- und Mineralvorkommen des Ballangengebietes angefangen. Auf Anregung des Herrn Bergwerksdirektor Hungers werde ich hier einen Uebersicht über die Geologie des Gebietes und dessen Erzvorkommen geben, indem ich doch bemerkt wünsche, dass zwar ist die geologische Kartierung in den Hauptzügen fertig, die Detailuntersuchung der verschiedenen Erzvorkommen indessen noch mange nicht abgeschlossen, in welcher Hinsicht dieser Bericht daher nur als ein Vorläufiger zu betrachten ist.

In geologischer Hinsicht baut dich das Gebiet von drei Hauptgruppen von Gesteinen auf :

I.) Die s e d i m e n t ä r e n Gesteine der Nordland'schen Glimmerschiefer-Marmorgruppe, bestehend aus Quartzbiotitschiefer, Granatglimmerschiefer, verschiedene Garben- und Strahlsteinschiefer, Paragonitschieferund ein wenig Grafitschiefer sowie Kalkspath, Dolomitmarmor und Quartzite. Diese Gruppe gehört zu den wahrscheinlich Kambro-Silurischen Schichten, die auch im übrigen Nordland die herrschenden sind, und zwar zur mittleren, kalkreichsten Abteilung dieser Serie, die auf bestimmten Horizonten auch durch sedimentäre Eisenerzlager gekennzeichnet sind.

II.) Saure E r u p t i v g e s t e i n e, meistens aus ziemlich einheitlichen Graniten bestehend, die die sedimentäre Gruppe in einem grossen Bogen gegen Westen (der Küste entlang) und Süden umgiebt und unterliegt.

III.) B a s i s c h e E r u p t i v g e s t e i n e in ein bedeutendes Feld zwischen Ballangenfjord und Skjomenfjord, bestehend aus einer Reihe von Typen von verschiedenen, teils olivinführenden, teils olivinfreien Gabrogesteinen.

In tektonischer Hinsicht haben wir hier die Schlüssel eines grossen Gebietes. Die ganze sedimentäre Serie ist in eine grosse Mulde zusammengepresst, dessen Centrum der Gipfeldes Haaffeldes ist. Mit einer gegen N.O. einfallenden Faltungsachse setzen die beiden Seiten dieser Mulde fort in die flachen einfallenden Schichten auf der Nordseite des Ofotenfjordes, wo auch immer

jüngere Glieder hinzukommen. Die in Dallangen repräsentierten Abteilungen haben schätzungsweise eine Gesammtmächtigkeit von ca. 4000 m., grösstensteils mit rasch wechselnder Schiefer- und Kalklagern. Am unterstens der Granitgrenze entlang hat eine ca. 1000 mächtige Serie von ausschliesslich Glimmerschiefer, die etwas mehr gneisartig entwickelt sind und gewöhnlich von einer Menge von granitaplitischen und granitpegmatitischen Gängen durchsetzt sind.

Das grosse Granitfeld ist früher zum Grundgebirge gerechnet worden, und folglich für das älteste Gestein im ganzen Gebiete gehalten. Ich habe indessen jetzt nachweisen können, dass dies nicht der Fall ist, sondern dass der Granit jünger ist als die Schiefer und diese durchsetzt. Für das Verständniss der ganzen geologischen Aufbauung ist dies von grosser Bedeutung. Dadurch erklärt sich der kristalline Habitus der Granitgrenze entlang, teils als direkte Kontaktwirkung, teils durch die Wirkung der Schwärme von granitischen Gängen, die das grosse Granitfeld umgiebt. In dieser Hinsicht kann man in der Hauptsache drei Zonen auseinanderhalten :

1.) Dem Granitfelde am nächsten haben wir zahlreiche granitpegmatitische Gänge, kurz und regelmässig linsenförmig, die Schieferschichten häufig schneidend, sowie granitaplitische Gänge, sehr regelmässig und ausgedehnt, den Schichten genau eingelagert

2.) Weiter vom Granitfelde weg treten nur noch die Granitaplite auf, in immer abnehmender Anzahl.

3.) Noch weiter weg, von ca. 2000 m Hängenden der Granitgrenze giebt es keine Granitgänge mehr, sehr oft indessen grössere und kleinere Linsen von Gangquartz, die wahrscheinlich als die äussersten magmatischen Wirkungen des Granitfeldes zu betrachten sind. Ausserdem tritt eine Reihe von basischen Lagergängen auf, die entweder vom Gabbromassiv stammen, oder auch Komplementärgänge zu den sauren granitischen sind.

Das Alter des Gabbrofeldes habe ich auch festsetzen können. Es durchbricht die sedimentären Gesteine sehr deutlich und übt eine Kontaktwirkung aus in noch höherem Masse als der Granit.

Ich habe auch Glimmerschieferschollen mit den einlagernden Lagergängen von Granit alles im Gabbro eingelagert gefunden, und das Gabbrogebiet scheint demnach noch jünger als der Granit zu sein. Auch das Gabbromassiv umgiebt sich mit Gängen, aber bei weitem nicht in so hohem Masse wie der Granit. Dagegen finden wir oft in bedeutendem Abstande vom Hauptmassiv häufig kleinere Gabbrohuppen im Glimmerschiefer anstehend, die ohne Zweifel in direkt genetischer Zusammenhang mit dem Hauptmassiv steht.

Es ist jetzt leicht die Leitfaden der Techtonik des Gebiets zu verstehen. Nach der Ablagerung der sedimentären Serien ~~XXX XXXXXXXXXXXX~~ tritt die Caledonische Bergkettenfaltung ein, und in direkter Verbindung damit die Eruption des Granitmassives. Die letzte ist in der Hauptsache eine Injektion ~~e~~ den Schichten, und die Granitgrenze folgt daher dem ganzen Fjord entlang ziemlich genau einer bestimmten Horizont der Schiefer mit scharfer Grenze. Erst gegen Tjelbotn quert die Granitgrenze ein wenig über die Schichten und nähert sich den Marmorhorizonten. Bei der Ueberquerung verliert der Granit augenblicklich den lakkolitischen Charakter und die scharfe Grenze. Es tritt einen Wechsel von Granit- und Glimmerschieferlager ein und die dadurch verursachte schnellere Abkühlung macht den Granit bedeutend mehr feinkörnig der Grenze entlang.

Die Granitinjektion ist zweifelsohne die unmittelbare Ursache der grossen Muldenbildung in Haafjeld.

Auf die Einteilung der sedimentären Serien wird es hier zu weitläufig einzugehen. Die Hauptzüge davon werden ohne weiteres aus den geologischen Skizzenkarten hervorgehen, indem ich bemerke, dass die meisten Kalklager, die Quartzite und die Eisenerzlager vorzügliche Leithorizonten sind.

Ich gehe demnach zu den Erzlagerstätten über. Doch will ich hier auf ein so frühem Zeitpunkt überhaupt nicht auf die technisch-ökonomischen Resultaten der untersuchten Lagerstätten eingehen, sondern halte mich streng zur genetisch-geologischen Seite. Die nutzbaren Lagerstätten des Gebietes teile ich in drei Hauptgruppen ein :

I.) Diejenigen, die ursprünglich zu den sedimentären Lagern gehören.

2.) Diejenigen, die in genetischer Verbindung mit der Granit-eruption stehen.

3.) Diejenigen, die in genetischer Verbindung mit der Gabbro-eruption stehen.

Zur e r s t e n K a t e g o r i e gehören die Eisenerz-lagerstätten von Sjaafjeld und Haafjeld. Sie sind alle beide Repräsentanten der sicher sedimentären Eisenerzformation, die besondere Horizonten der Glimmerschiefer-Marmorgruppe auf vielen Stellen über ganz Nordland charakterisieren. Das Sjaafjeld bildet eine bestimmte Horizont. Das Haafieldvorkommen zerfällt in 3 XXXXXX und mehrere Teilvorkommen. Es ist nur zu bemerken, dass das Haafjeld etwas mehr Mangan als gewöhnlich führt, sonst scheiden sie sich in keiner Weise von dem gewöhnlichen Typus aus.

Von den übrigen Erzvorkommen sind einige von anderen auch für sedimentär gehalten, ich bin indessen der Meinung, dass dies sich nicht für ein einziges mit Sicherheit behaupten lässt.

Zur s w e i t e n G r u p p e gehören vor allem ein paar Eisenerzvorkommen mitten im Granit (Jernlien und Hannøs), die als magmatische Ausscheidungen zu betrachten sind, und schlie-renförmige Körper im Granit bilden. Sie führen reichere Eisen-erze, aber meistens von unbedeutender Grösse, schmal und unre-gelmässig. . Zu den Granitgängen finden sich zuweilen auch Spu-ren von Kupfer und Schwefelkies (Tielbotn, Storballangen) bis jetzt aber nicht von ökonomischer Bedeutung.

Aus den pegmatischen Granitgängen windet man zuweilen Feld-spath und Quartz (Eiterdalen).

Zur d r i t t e n G r u p p e gehören wahrscheinlich vie-le Erzvorkommen. Im Gabbromassive selbst treten mehrere Vor-kommen von Magnetkies und Kupferkies auf, der letztere bis jetzt nicht mit nennenswertem Nikkelgehalt nachgewiesen.

Teils mitten im Gabbro (Arneshesten und andere), teils am Kontakte gegen die Schiefer (Eiterdalen). Sie sind auch als magnetische Differentiationen im Eruptiv selbst zu bezeichnen. Im Gabbro tritt auch das Graphitvorkommen von "Arneshesten" auf.

In den Glimmerschiefern treten viele Kiesvorkommen auf, die sehr wahrscheinlich als Differentiationsprodukte der Gabbromagma in die Schiefer injektiert sind. Zu diesen rechne ich Björkaasen. Dadurch kommt dies Vorkommen in dieselbe Klasse wie die meisten norwegischen Kievorkommen und wir können daher die Erfahrungen von diesen auf Björkaasen überführen.

Die Genesis dieses Lagerstättentypus' wird bekannt sein. Sie sind als Injektionsgrenze zu betrachten, mit Schwefelkies als Hauptmineral und mehr oder weniger Quartz als Gangmasse. Der Kupfergehalt ist für die verschiedenen Lagerstätten äusserst verschieden. Die wichtigsten Erfahrungen, der Erzführung betreffend, sind :

I.) Das Verhältniss zwischen Kies und Gangmineral (Quartz) ist gewöhnlich im Grossen ziemlich konstant in der ganzen Lagerstätte.

2.) Der Kupfergehalt schwankt oft sehr bedeutend, und zwar am stärksten in der Richtung vom Hangenden zum Liegenden. Eventuelle Anreicherungen an Kupferkies treten gewöhnlich nahe der Ganggrenze auf.

2.) Der grösste der eventuellen Zinkgehalte tritt gewöhnlich in den auskeilenden Spitzen des Kieskörpers auf.

Diese Erfahrungen können auf Björkaasen überführt werden.

Betreffend der Form und Grösse der Kieskörper kann man ja in Folge der Natur der Lagerstätten nur mit grosser Vorsicht Regeln aufstellen. In den meisten Fällen haben diese Lagerstätten eine ziemlich grosse Länge im Verhältniss zur Breite. Der relativen Mächtigkeit nach erhalten die Lagerstätten daher entweder Linsal- oder Stockform, gewöhnlich das erstere. Die Längsrichtung der Lagerstätte ist daher von sehr grosser Wichtigkeit zu bestimmen, ehe der Plan des ganzen Grubenbetriebes aufgestellt wird, sowohl für die Schätzung der Erzmengen wie für die Anordnung der Förderanlagen. Die Erfahrungen dieser grössten Dimension der Lagerstätte betreffend, deuten sie darauf hin, dass das Einfallen der Schichten nicht so viel Bedeutung hat wie die Richtung der Faltungsachsen im Gebirge. In der Richtung der Faltungsachsen ist gewöhnlich die grösste Dimension der

Lagerstätte.

In den meisten Fällen fällt die Faltungsachse mit den Einfallen der Schichten mehr oder weniger zusammen, und dann hat man die Längsrichtung in der Fallrichtung. Oft steht die Faltungsachse schräg zur Fallrichtung, und dann ziehen sich die Lagerstätten am meisten im Felde, indem sie der Faltungsachse folgen. Das grösste Ziehen im Felde, das ich bei norwegischen Kieslagern bis jetzt beobachtet habe, ist 60 Grad (Röstvangen in Kvikne). Hier bildet also der Kieslineal 60 Grad mit der Fallrichtung der Schiefer. Die Hauptfaltungsachse von Haafjeld hat die Richtung Ö, 35 Grad Nord. Südlich davon haben wir im Gebiete Velkedal-Börsvand eine lokale Faltung, deren Achse die Richtung N, 10 Grad W hat. Björkaasen liegt ungefähr in der Ecke zwischen diesen zwei Richtungen, und es ist daher eine Specialuntersuchung in dieser Hinsicht nötig um die dort herrschende Längsrichtung zu bestimmen. Eine solche Untersuchung habe ich noch nicht vorgenommen.

Unter den Schiefern von Björkaasen ist ein Graffitschiefer hoch charakteristisch. Dieser ist von anderen als einem ursprünglich bitiminösen Sediment gehalten, dessen Schichtfläche entlang der Kies aufgedrängt sein sollte.

Ich bin davon nicht ganz überzeugt, und obschon ich dies nur noch flüchtig untersucht habe, glaube ich es möglich oder wahrscheinlich, das der Bitumengehalt in genetischer Verbindung mit dem Kiese steht und von Schwefel aus den Kohlenoxydgazen der Eruption aus reduziert ist. Ein solcher Vorgang ist an anderen Stellen nachgewiesen.

Das Kiesvorkommen in Tjelbotn und an anderen Stellen habe ich noch nicht so genau untersucht, dass ich eine bestimmte Meinung von ihrer Bildungsweise aussprechen dürfte.

Das Kiesvorkommen von Velkedalen ist ein Breccigang im Kalkmarmor; die Zinkvorkommen an der östlichen Haafjeldseite treten in Dolomit auf, und halte ich es für metasomatisch gebildet.

Die Bleivorkommen von "Saanesdal" treten in stark gefaltetem

Granatglimmerschiefer auf, und glaube ich vorläufig, dass es sich um hochliegenden Sattel- und Muldengänge handelt.

Ofoten, 18ten Juli, 1913.

Steinar F o s l i e ,

Bergingenieur, Staatsgeolog.

Anlage III.

Übersetzung.

Abschrift

Das chemische Laboratorium

der technischen Hochschule

Abteilung A.

Trondhjem 15/10. 1914.

Der Magnetkiess enthielt :

41.80 % Unaufgelöstes

12.79 % Eisen

0.73 % Nickel

0.23 % Kupfer

---

gez. E. Schreiner.

Anlage IV.

Übersetzung.

Februar 1915.

R a a n a .

Es ist eine ziemlich complicierte Affaire Nickel & Kupfer auseinanderzuscheiden, die beste Methode ist Hybinettes, welche am Nickelraffinierungswerke in Kristiansand benutzt wird. Dies Werk steht in Verbindung mit Evje & Ringerikes Nickelwerk und mit Fäö Grube (pr. Haugesund), brauch aber mehr Kies. Wenn man hier zu Lande ein neues konkurrierendes Nickelraffinierungswerk nach Hybinettes Patent bauen wollte, so würde man sicher grosse Patentabgaben zu zahlen haben. Für eine Nickelgrube in Raandalen wäre es ohne Zweifel das richtige einen Kontrakt mit "sliding scale" (langsichtig) mit Kristiansands Nickelraffinierungswerk für Lieferung eines Zwischenproduktes zu schliessen (für Kies mit wenigstens 1.6 % Ni. bis auf Nickelstein mit z.B. 50 % Ni. 20 % Cu. und 20 % S.)

Elmore-Produkt mit z.B. 6 % Ni. & 1,8 % Cu. ist eine leicht transportable, verkaufbare Ware. Für ein solches Produkt würde man z.B. Kr. 1,30 pr. Kg. Nickel und 50 Öre pr. Kg. Kupfer erhalten = 60 x 1.30 = 18 x 0,50 = 78 + 9 = Kr. 87 pro tonne. Und dann wird ja die Fracht eine untergeordnete Rolle spielen.

Rohgut mit nur 0,75 - 0,80 % Ni. (kemische Probe, Smelzverlust nicht abgezogen) ist ja ziemlich arm für Verschmelzung, indem die Schmelzkosten Kr. 7.- pro tonne Erz betragen. Es ist aber ein grosser Vorteil, dass sich der Kies durch Elmorisierung bis auf ca. 6 % Nickel anreichern lässt.

Was kostet die Elmorisierung pro tonne Rohgut ? incl. Patentabgabe pp. Kr. 3.- pr. ton ? Hierüber werden Sie von Sulitjelma Bescheid erhalten lönnen.

Ingenieur Hunger hat mit erwähnt, dass man im Raandalsfjeld auch etwas handgeschiedenes Erz mit ein Paar % Ni. erhalten kann. Dies Erz muss direkt zur Verschmelzung gehen.

Zuletzt eine Berechnung :

Voraussetzung : Rohgut a 0,80 % Ni. & 0,20 % Cu.

Verlust bei Elmorisierung 1/3.

Mithin pro tonne Roherz 0,80 x 2/3 = 0,53 % Ni.

0,20 x 2/3 = 0,12 % Cu.

Minierung (Tagesbruch) Transport & Elmorisierung Kr. 6.- pro tonne Roherz.

Verkaufswert für Koncentrat a 6 % Ni. & 1,8 % Cu. Kr. 1,30 pr. Kg. Nickel und 0,50 pr. Kg. Kupfer = Kr. 87,- pro tonne Fertigprodukt = Kr. 7,58 pro tonne Roherz.

Unter diesen Voraussetzungen würde das Ganze Überschuss geben und besonders wenn man an Ort und Stelle Schmelzhütte hätte für Lieferung von eisenfreiem Nickelstein (z.B. 60 % Ni. 20 % Cu. und ca. 20 % S.)

Die Hauptfragen sind natürlich

Nickelgehalt des Roherzes

Gewinnungs- & Elmorisierungskosten

Elmorisierungsverlust

Verkaufspreis pr. Kg. Nickel

Unter normalen Verhältnissen kann man - bei Verkauf in grösseren Partien - mit Kr. 2.60 - 2,70 pr. Kg. reiner Nickel rechnen (während des Kriges sind die Preise Natürlich höher) Die Schmelzkosten für armes Nickelerz werden aber gross, und Erz mit z.B. 1,5 % Ni. kann kaum in einen höheren Wert als Kr. 1.- pr. Kg. Nickel gesetzt werden.

In rein mineralogisch-teoretischer Hinsicht interessiert mich das Raandalserz sehr, und ich wäre Ihnen sehr dankbar, falls Sie mir einige Proben der verschiedenen Erze und der umgebenden Bergart sendes wollten.

Ergebenst

gez. Johan H. L. Vogt.

Kurze Beschreibung

der N I - H A L T I G E N K I E S V O R K O M M E N

zu Raana Arnesund ~~im Ofotenfjord~~ Salangen

i Ofotdalen Norwegen.

Anlagen : 1. Karte 1 : 50000.
5 schriftl. Beilagen.

Kurze Beschreibung

der

Arnes-Raana Nickel. & Kupfer. Erzvorkommen.

Die A/S. Björkaasen Gruber unternahm im Sommer 1914 umfangreiche Schürfarbeiten in den ihr zum grössten Teil concessionierten Gebiet westlich vom Arneshesten auf der Ballangen-halbinsel, ~~und zwar~~ am südostlichen Ufer des Ballangenfjordes. Bei Befahrungen im Felde wurde ich auf mächtige Verwitterungs-Zonen aufmerksam, die bei ca. 80 meter über den Meer beginnend, in der Nähe von Arnes und Raana sich einerseits südwestlich an der Abschrägung des Arneshesten entlang, nach Sepmovarra und anderseits über Raana, Saltvik nach Tverfjeld zu bis + 800 Meter aufsteigend, auf Kilometerlange Erstreckungen in Gabro oder am Contakt derselben verfolgen lassen.

Auf den, aus der anliegenden Karte ersichtlichen Magnetkies-Lager bei + 80 M. über dem Meere ist schon früher, vor Jahren kleinerer Untersuchungsbetrieb umgegangen und hat man an zwei Stellen compakten Magnetkies angefahren ohne die Mächtigkeit zu ermitteln.

In diesem Lager tritt teilweise unregelmässig verteilt, Kupferkies in derben Schüren auf. Der Nickelgehalt scheint ~~unregelmässig in denselben verteilt zu sein.~~ Ich habe ~~wenigstens~~ bei mir vorgelegenen Analysen und Proben ~~eine~~ verschiedene Gehalte an Ni. erhalten. Es wird wohl wie bei den meisten nordischen Nickelvorkommen der Fall sein, dass Ni. sich mehr an die Impregnations-Zone hält als an den kompakten Kies.

Die Verwitterungszonen ~~stellen sich an~~ der Tagesoberfläche meist ~~als ganz~~ in Zersetzung übergegangenen Olivingabro ~~der~~, der in der heutigen Verfassung einer roten mulmigen Erdmasse gleicht.

Nach dem Kontrakt zu wird das Gebirge ~~mehr~~ fester, zeigt aber immer noch einen ~~ein~~ zerfressenen und zersetzten Karakter.

Diese roten Verwitterungen auf deren Spaltflächen man deutlich bunte Erzanläufe feststellen kann, ~~sind~~ nach Meinung des Unterzeichneten auf sulfidische Lösungen zurückzuführen. Vorsicht ~~ist allerdings~~

bei der Wertschätzung solche Erzfelder geboten, da ja bekanntlich Olivingabro, - mit nur ganz geringer Erzimprägnation sehr leicht irrleitende Verwitterungen erzeugt. Die nur im minderen Masse vorgenommenen Untersuchungsarbeiten wurden von der A/S. Björkaasen bei Kriegesausbruch eingestellt und das Gebirge ist eigentlich noch an keiner Stelle mit Bestimmtheit zu sagen, ob man das feste Gebirge erreicht hat, oder nicht, trotzdem Querschürfe und Gesenke bis zu 5,0 M. Tiefe niedergebracht wurden. In den No. 1 am Bravand, (in den Bohrungsergebnissen der A/S. Björkaasen) wurde in einem Schunfgesenk bei 5,0 M. Tiefe anscheinend festes Gebrfge erreicht. Das Erz zeigte hier ein Netzartiges Durchdringen des Gebirges oder vielleicht kann man auch sagen, dass die Kiesstreifen in ganz dünnen Gängen von 1 bis einigen Millimetern Dicke den Gabro durchziehen. Eine Durchschnittsprobe dieses Erzes aus der Gesenkssohle ergab 0.8 % Ni. + 0,2 % Cu. (Siehe Elmorisierungsbericht Sulitjelma 30 Januar 1915 in Anlage 1.)

Das Gesenk bezichentlich der Querschurf ist an dieser Stelle in einer ca. 200 M. breiten Verwitterung niedergebracht, und zwar wahllos an der Stelle, wo die Topografi den besten Ansatzpunkt bedingte. Man weiss gar nicht ob man an der ärmsten oder reichsten Stelle auf festes Gebrige gestossen ist, da dies ja nur ermittelt werden kann wenn man die ganze Verwitterungszone auf ihrer vollen Breite durchquert oder durchbohrt. Eine Erzprobe am Kontakte genommen zeigte im handgeschiedenen Erz 0,05 % Cu. + 4,65 % Ni. Dieses Erz hatte ein ganz eigentümliches Aussehen, in schwarzer Grundmasse, gepressten, umgewandelten Gabro, zeigen sich kleine, weisse Flöckchen, die oft wie verbrannter Kalcium-Carbid aussehen. Nur unter der Lupe löst sich ganz nadelfeiner Erzglanz erkennen. Bemerkenswert ist der verhältnis-mässig geringe Cu.-Gehalt dieser Probe.

Dieses Erz soll ehe man sich darüber weiter äussern kann erst mikroskopisch beziehentlich durch Dünnschliff untersucht werden. Dem nach dürft es einem Nickelerz wie es in Frankenstein Aussehen in Schlessien vorkommt (Pimtlit) wentisch sein. Die Besitzverhält-

III.

nisse der Grubenfelder ~~sind ersehen Signen gezeichnet folgende~~:

Die A/S. Björkaasen deren Connessionsgebiet auf der Anlage-Zeichnung mit grün gekreuzter Grenze bezeichnet ist, hat ~~sich~~ in dem ihr zur Schürfung consessionierten Teil des Feldes ~~durch~~ 16 ~~oder 18~~ ~~Muthungen einen Teil der Vorkommen gesichert. Parallel damit laufen~~ 16 ältere und ca. 20 neure Muthungen, die Herrn Oberrechtsanwelt Schjölberg, Bodö, gehören. Ausserdem hat auf dem, der See am Nächsten liegenden teilweise compakten Magnetkiesgang, den ich eingangs kurz erwähnte, ein Schürfer Kristiansen 6 Muthungen, die von Herrn Schjölberg erworben worden sind. Ausserthalb der Consessionsgrenze der A/S. Björkaasen nach Raana und östlich von Raana nach Saltvik-Virak zu hat Herr Schjölberg nimmer wissend ca. 48 Muthungen und weiter zu Feld Herr Advokat Lumholz, Kristiania durch seinen Schürfer Ole Johnsen in Ballangen 36 Muthungen eingelegt, die sich auf mächtigen Verwitterungszonen von Raana über Saltvik an der Schrägung des Raanakjeipen entlang ~~nach Tverfjeld bis Klupvik-tind hinaufziehen~~. Jenseits von Klupvik-tind, östlich vom Store Raanavand hat Advokat Lumholz im sogenannten Eitre-dalen eine grössere Anzahl Muthungen auf ein Ni. und Cu. haltiges mächtiges Magnetkies-Lager eingelegt, auf welchen seit Winter 1914-15 forcierter Untersuchungsbetrieb umgeht. Das Gebiet südlich von Raana-vand sowie ~~auch~~ östlich vom inneren Ufer desselben ~~ist~~ ganz unerforscht, ~~aber auch da herrschen~~ noch grosse Möglichkeiten, da wie aus der Karte 1 ersichtlich der Gabro schon bei Rövand gesichtet ~~wurde~~. Südöstlich Rödvand treten eine fortlaufende Reihe, das umliegende Gebirge durchbrechende, Serpentinsteinkuppen auf, in deren Nähe Pegmatit-Gänge, die ~~ü~~brigens im ganzen Gabro-Gebiet vorkommen, als Begleiterscheinungen Talk und Asbest zeigen. Ausserdem finden sich breite Zonen Amphipolite, die bei Rödvand Cupfer-Erz in derben Schnüren sowie in Impregnation zeigen. Auf Ni. ist diese Gegend noch nicht untersucht worden. Erwähnt sei noch dass in der Serpentingestein Magnesitgänge, ~~oder besser gesagt~~ -bänke, vorkommen. Im Gebiet südwestlich von Raana-Vand hat die A/S. Björkaasen zwischen Kvanaakertind und Bontelakke grössere eiserne Hutbildungen ~~gesichtet und teilweise~~

direkt bei einem Vorkommen von IV Lehmschiefer (Kivi Kyyri)

eingemuthet. Im ~~Spät Herbst 1914~~ hat ausserdem nach Wissen der Unterzeichneten Herr Oberrechtsanwalt Schjölberg, Bodö, eine grössere Anzahl neue Anmeldungen, in Saltvik und Virak eingelegt. Auch Advokat Lumholz hat auch in seinen Feldern weitere Anmeldungen gemacht. Die 8 äldesten Anmeldungen im Bezirk Saltvik-Virak hat nach Wissen des Unterzeichneten ~~Herr Schjölberg in fester Option.~~

Der Zweck der Nächsten hochnötigen Arbeit in diesem Kiesfeldern muss der sein, an mehreren geeigneten Stellen die ganze Imprägnationszone mit einem Stollen zu durchqueren oder mittels Diamantbohrung das Gebirge in entsprechender Tiefe unter Tage, wo es der Verwitterung nicht mehr ausgesetzt ist, zu durchbohren. Schürfungen werden in diesen mächtigen, tief niedersetzenden Verwitterungszonen, wie ich im ~~verflossenen Sommer~~ bei meiner Rundreise im Juni bemerkte zu teuer und auch zu wenig Resultat versprechend. In der Nähe ~~von Saltvik~~ bei Strelhütte & Kreuzbrunn sowie am Magnetkieslager bieten sich sehr gute Stollen-Ansatz-Punkte die bei geringer Länge entsprechende Bauhöhe einbringen.

Wurde der Metalgehalt in den Vorkommen auch nur verhältnismässig ~~Minimal~~ Gering im Durchschnitt sein, es ist noch zu früh in diesem Stadium der Arbeiten sich zahlenmässig zu äussern, so wird, wenn derselbe sich als stabil erweist in diesem Gebiet ~~sich~~ auf ein grosser Bergbau auf Ni. und Cu. etablieren lassen, da die vorhandenen Mengen ~~anscheinend~~ enorm sind. Allein in Arnes sind auf rund 4 Km. Länge 3 - 4 ~~Parallele~~ Lager oder Verwitterungszonen mit Mächtigkeiten von 20 bis 100 M. gesichtet worden, während jenseits vom Raana-Vand Längen und Breiten noch grösser sind. Allerdings muss man damit rechnen, dass das Gebirge verschwemmt ist, da ein eigentliches Bouldern wohl gering sein Bei Berechnung des Qadratinhaltes der Erzfelder kommt man ~~dann~~ zu sehr hohen Zahlen, ~~dieselben aber hier auszudrücken ist zu früh.; Erwähnt sei nur, dass das Gabro Feld nach~~ heutiger Kenntnis ca. 10 bis 12 Km.^{2} gross sein dürfte. Ich meine aber nicht die Ausdehnung der Massen sindern die Concentrationen des Gehaltes der Ni-Erze werden dem Feld seinen Wert geben. Erstere ist erwiesen. Letztere muss noch erwiesen werden und mit ihr kann der Wert des

V. Folgerungen von der imprägnationslagern

Feldes in ökonomischen Beziehung stehen oder fallen. Grade in seiner Grösse und der damit verbundenen möglichen Zerstreung der sulfidischen Lösungen auf grosse Flächen liegt die Gefahr. Wenn man in den oben erwähnten Bruwandschurf die Kupferführung betrachtet kommt man zu den Resultat dass vielleicht sekundäre Bildung vorliegt, da das Erz eingeflossen erscheint. Es tritt in dünnen Blättchen auf den Grenzflächen auf.

Nach einem von Professor Vogt und Bergmester Meinich in Süd-Norwegen begutachteten Nickel-Vorkommen kommt erstere zu dem Resultat, dass wenn das Erz in grösseren Tagesstrossen gebrochen werden kann, man mit 0.75 Ni. + 1/2 Cu noch mit Gewinn arbeiten könnte. Später hat Herr Professor Vogt unter Zugrundelegung der heutigen Nickelpreise eine Aufstellung gemacht nach der er mindestens 0.9 % Ni. und 0.5 % Cu. verlangt um ohne Verlust arbeiten zu können. Dabei rechnet Herr Professor Vogt mit Kronen 14.oo pr. Ton Riherz für Grube und Schmeltung. Unterzeichnete hält aber diese Unkosten rfür die Verhältnisse in Haana für zu hoch. Wie aus den Untersuchungsbericht Sulitjelma (Elmorisieruhg) Anlage 1 hervorgeht lässt sich das Erz sehr leicht anreichern. Dies dürfte wenn wir nur mit grossen Massen und geringeren Durchschnittsgehalt rechnen wohl das bessere sein, da die Schmeltzkosten für Erze mit so niedrigen Prozentsatz zu hoch sein dürften. Ich nehme aber an, und dies ist ja aus der anliegenden Tabelle II a und II b auch ersichtlich, dass wir genau wie in anderen Nickel-Gruben auch reichere Partien treffen dürfen. Diese aufzusuchen muss der Zweck des Bergmanns und des Geologen sein.

In der Anlage III folgt ein Resume des Herrn Professor Vogt, bezientlich des geologischen Institutet der technischen Hochschule Trondhjem vom 16 Oktober 1914, über Untersuchung einer Durchschnitts-Probe impregnischen Nickellager. Ausserdem in Anlage IV eine Aufstellung über den Wert von Rohgut mit 0.8 Ni. und 0.2 Cu. ebenfalle von Herrn Professor Vogt. In Anlage IV. ist auch die Selstkosten Frage gestreift worden. - Der eingesetzte Betrag von Kr. 3.oo pr. Ton in Grubekosten erscheint mir nach Lage der Verhältnisse etwas zu hoch

da wir ja Tagesbruch in grössere Massstabe treiben wollen und keinen Tiefbau. Ringerike Nickelgrube hat meine Erfahrung nach im komplizierten Tiefbau mit Kr. 4.50 pr. Ton Roherz an Grubenunkosten incl. Amortisation gerechnet. ~~Die grösseren Titangruben, Dunderland, Sydvaranger pp. rechnen mit ca. 3,50 pr. cbm.~~

Ich rechne die Selbstkosten unter Bezugnahme der örtlichen Verhältnisse, ohne auf Amortisation einzugehen, da dies heute überhaupt nicht möglich ist, wie folgt auf:

1. Grubenunkosten in grossen Tageberüchen, wie die auf Arnes und und Raana möglich sein dürften wie folgt:

Brechkosten pr. cb.m. Roherz in grossen Tages strossen inklusive Vorrichtung - die ja minimal -	kr. 5.00
Transport nach Separationswerk	" 2.80
	kr. 7.80
Rechnet man spezif. Gewicht 3, so ergiebt dies	" 2.60
mithin pr. Ton Roherz frei Separationswerk	kr. 2.60

2. Nach den Angaben des Herrn Director Qvale (Anlage 5 Brief vom 2/3-1915) Sulitjelma muss man für Zerkleinerung und Elmorisierung prö Ton Roherz wie folgt rechnen:

Anreicherungsunkosten pr. Ton Roherz	kr. 2.25

Nach den gleichen Schreiben vom 2/3 kann in einen Elmorapparat in einer Doppelschicht 40 Tons Roherz verarbeitet werden dies macht in einen Jahre 280 x 40 gleich 11200 Tons. Die Patentabgabe ist mit Kr. 3600.oopr. Jahr angegeben. Dies würde also 3600:11200 rund Kr. 0.32 pr. Tonne verarbeitetes Roherz ergeben, da aber Herr Direktor Qvale sich in seinen Schreiben dahin äussert dass die Elmor eventuell eine bestimmte Tons-abgabe beansprucht rechne ich die Sicherheit halber für

Für Patentabgabe	kr. 0.50
Gruben und Anreicherungskosten - Sa.	Kr. 6.50

Bei ein Roherzgehalt wie sie die Elmor-Roherzprobe nach Anlage 1 (Bericht Ingenieur Preuss-Lund 30 Januar 1915) zeigt werden nach Direktor Qvale rund

ca. 13 Tons Roherz mit 0,8 % Ni. + 0,2 % Cu. gebraucht um ein Elmorconcentrat von 6.31 % Ni. + 1,8 % Cu. zu erhalten. Die Unkosten betragen also pr. Tons Concentrat 6.55 x 13 - 87.50 56.55 kr. ~~ohne Generalia, Amtorsiton, Versuchung pp.~~ Nach Anlage IV (Professor Vogt) würde man, wenn man seinen daselbst aufgegebenen Satz von 1.30 pr. Kg. Nickel und 0,50 pr. Kg. Kupfer in die Wertrechnung einsetzen würde, (gewiss kein zu hoher Satz) folgenden Erlös erzielen d.h. wenn man das Concentrat an ein bestehendes Raffinierwerk abstossen kann, wobei dann auch die Frachtfrage keine zu hohe Rolle spielen würde.

(18 x 0.5) +(63 x 1.30) = 90.9 oder rd. 91.oo Kronen pr. Tons Elmor-Concentrat mit 6.3 % Ni. + 1.8 % Cu.

Wir haben weiter oben ersehen dass die reinen Arbeitskosten pr. Ton Concentrat, unter Zugrundelegung von 13 Tons Roherz Kronen 56.55 betragen, dass ist also gleich einen Ueberschuss von Kronen 91.oo + 56.55 - 34.45 Kronen pr. Tons Concentrat oder gleich 34.45 : 13 - 2.65 pr. Ton Roherz.

Nicht mitgerechnet sind hierbei wie vorher erwähnt Transportkosten von Separationswerk zum Kai, Generalunkosten, Amortisation und Versintzung. Mich darüber an dieser Stelle bei einen so wenig vorbereiteten Grubenprojekt zu äussern halte ich für zu früh, ja für unmöglich, da ja diese Zahlen wesentlich das Ergebniss der Grösse der Produktion und der Höhe der Anlagekosten sind.

Es erhellt aber aus obige Aufstellung, dass, wenn man einen Satz von Kronen 1.60 pr. Tons Grubenunkosten frei Separationswerk zu niedrig erfinden sollte, in de Kronen 2.65 Brutto-Überschuss doch noch ein Sicherheitsfactor forhanden ist. Die Kronen 2.65 ergeben rund 36 % des Werles.

Der springende Punkt wie ~~sehen~~ Eingangs erwähnt derjenige, ob sich in diesen Feldern auch höher prozentige Kiese vorfinden, wie die der Elmor-Probe waren. Die Analysen Tabelle (Anlage 2 b) zeigt uns aber, dass im grob handgeschiedenen Erze Gehalte von 1.22 %, 1.34 %, 2.08 %, 4.65 % Ni. sowie 0.05 %, 0.7 %, 0,19 %, 0.4 % Cu. vorhanden wa-

Ex muss wieder mit betont
werden, dass das, was heute vom
ganzen für bekannt ist nur der
Aufgabenkreis auf Papier nur
ein kleiner Teil ist!

rein. Diese Feststellung giebt aber dem ganzen Feld einen ganz bedeutend höheren Wert. ~~Rechnen wir einmal nur, dass wir anstatt 0.8 Ni. + 0,2 Cu. 1 % Ni. + 0.24 % Cu. im Durchschnitt erhalten würden, so würde der Wert des Concentrats sich wie folgt erhöhen:~~

$$\frac{91 \cdot 10}{8} \quad - \quad \begin{array}{l} 0.8 \text{ Ni. } 0.2 \text{ Cu. } - \text{ } 91.00 \text{ Kr.} \\ 1.0 \text{ Ni. } 0,24 \text{ Cu.} - 113.75 \text{ Kr.} \end{array}$$

oder gegen Kr. 56.55 Bruttoarbeitslöhnen Kr. 113.75 Bruttoerlös pr. Tons.

Über die Frage der directen Schmelzung an Ort und Stelle möchte ich mich vorläufig noch nicht äussern, da mir die hierzu nötigen Unterlage ~~zum Teil~~ noch fehlen. ~~Herr~~ Obergerichtsanwalt Schjölberg wird aber von seinen Feldern einen Schmelzversuch im kleineren Massstabe vornehmen lassen und kann ich dann später nach Ausfall dieser Ergebnisse weiter auf diesen Punkt zurückkommen.

~~Es soll~~ Sobald die Dünnschliffe ~~vorliegen, die Herr Professor Vogt~~ ~~ausgesetzt worden, damit mir~~ ~~mitteilen soll, sollte es auch erst~~ erwiesen ~~werden~~ können, welcher Art, und hoffentlich auch welcher Genesis die Nickelerze überhaupt sind. Dies dürfte dann ein guter Wegweiser für die weiteren Untersuchungen sein. Zur Geologie sei noch erwähnt, dass an verschiedenen Stellen des Feldes den Gabro durchschneidende Diabasgänge auftreten, ein besonderes Merkmal andere nordischer Nickelersvorkommen bei denen an den Kontakten der Diabase gewöhnlich Anreicherungen zu finden sind. Ausser Nickelerzen sind im gleichen Feld Titanhältige Eisenerze in unregelmässigen Linsen und Graphite, letztere in ziemlich reiner Beschaffenheit, gefunden worden.

Hand in Hand mit den Untersuchungsarbeiten muss gleichseitig eine sehr genaue geologische Kartierung vorgenommen werden. Für die erste Untersuchungsperiode von 6 Monaten würde ich folgenden Betrag einsetzen:

Stollenbetrieb

4 Stollen a 50 Meter = 200 Meter x 70 Kr.

Einheitspreis pr. M. 14000.00 Kr.

Schurfung	14000.—
10 Mann a kr. 4,50 pr. Tag a 25 Arbeits-Tage auf 6 Monate -	6750.oo Kr.
Dynamit bei den Schürfungen	1000.oo Kr.
~~2 Barakken - complet~~ Zelte pp	2000.oo Kr.
Handwerkzeug	1000.oo Kr.
Diverses	
Kartierung und Analysierung für 6 Monate a 250.oo Kr.	1500.oo Kr.
Hulfskraft dazu Aufbereitungsversuche	600.oo Kr. 250.—
Chemikalien Chemische Analysen auf Edelmetalle	600.oo Kr. 300.—
Steigerlohn 200 x 6	1200.oo Kr.
Expertice, Oberaufsicht, Expose	2400.oo Kr.
Unvorhergesehendes, Kassenbeiträge pp.	1650.oo Kr.
Za.	16000.oo Kr.

Hierzu kommen eventuelle Optionsunkosten deren Höhe ich nicht bestimmen kann. Da aber das Feld auch durch weitere Messungen ~~Ausmasse~~ gesichert werden muss, und sich ausserdem noch andere heute nicht vorher-zusehende Ausgaben (~~Optionen auf Grundstücke und Wasserrechtsame, Ausmassstempel Muthungsunkosten~~) eintreten werden, so müsste einer sich bildenden Untersuchungsgesellschaft doch zu-geraten werden für einen 6 Monatlichen Probenbetrieb mindesten rund Kr. 17000.oo zur Verfugung zu stellen, darin sind die Kosten für hochnötige Diamantbohrungen die ~~ich aber~~ eventuell in Etat ~~zu~~ einsetzen will, nicht gerechnet. F
* Optionen mit ungefähren Werten
Will man diese Summe aufwenden so glaube ich aber auch, dass man sich dann ein genaues Bild von den Grubenfeld machen kann, dessen Ausfall die Berechtigung oder die Vermeinung der Infestation weitere Mittel bestimmen muss. ~~Das der Erfolg der Arbeit, das erstere = die Berechtigung = erweisen dürfte bezweifle ich kaum.~~

Hierzu :

a. Karten

b. Anlagen.

F wofür man weitere Kr. 50.000 rechnen müßte

AKTIESELSKABET
BJØRKAASEN GRUBER (OFOTEN)
DRIFTSLEDELSEN
TELEGR.ADR.: BJØRKAASEN — BALLANGEN

BALLANGEN (OFOTEN)

1

ergebenst. Die Hr. Bjørkaasen hat im Monat geschäft Juli 1915. = 16 Bohrmaschinen arbeiten + 2 Bohrern ~~18 Mann~~ und 10 ~~Tot~~ Maschinen mit verwenden. Ausserdem haben wir 18 mann Bauarbeiter mehr.

Ausserdem ist mit meinen Herren auf mich worden, wofür Ihr Gehalt Ihnen Januar mit mein Jahr. 1 mein Herr + mehr dann 6. Monaten gehörte, + Ihr Gehalt auch Vorjahr weiterbezahlen gearbeitet hat.

Die Maschinen C. Hansen Turn - von dem Jahr haben wir Bericht über Factor Torpedo ab „Die alten wir fehlt" spricht, ebenso wie Sie von Ihrer Christiansen hat Ihr Hrn. Gehalt erwarten. Die Hunderte an Maschinen wir muss heute

die Lage auch entsprechend sein. Hier [illegible] einmal aktiv
Wird von 1– 2,4% Mn + 0,4 – 2% Cu an
[illegible] + zwar in granulierter Mischung, welche erst
gewonnen werden kann. Anderseits hat
sich bei Herstellung einiger Schmelzen von Stahlbronze
+ Mn gezeigt (siehe Karte) – dass ein Zusatz von
Mn Einfluss, – wie die Proben, insgesamt noch
brauchbar, eine direkte Gewinnung – nach Beseitigung der
Oberflächen – anstehen, die Lage am Stahlhütte ist
ca 6 m breit + zeigt in der Verwitterung 1,4% Cu
0,8% Mn z. B. 0,9% Mn. 0,6% Cu.
In Lautsch steigt der Mn-Gehalt i. D. auf
2% + der Cu-Gehalt ca 1% auf 2–3 m.

AKTIESELSKABET
BJØRKAASEN GRUBER (OFOTEN)
DRIFTSLEDELSEN
TELEGR.ADR.: BJØRKAASEN — BALLANGEN

BALLANGEN (OFOTEN)

##

Ich lasse den Versuch einer Verständigung nun, da ich über die Schneekosten nicht im Klaren bin, & zwischen einem sparenden Privat bitten.

Jedenfalls müsste mich heutzu Neujahren, wenn schon die Angelegenheit rasch in die Hand nähme, sich mein gleichgiltiges Geschäft machen lassen. Die Rechnungen (mit Ein) würden hoffentlich Kassen abschlagen, wenn sie sich nicht mehr mehr lassen, da man damit die ganze Einrichtung. Nächstens [illegible] müssen, wo sich jedenfalls vermieden werden wird. Aber auch für spätere hinaus möchte ich hier alles Nötige noch einmal gesagt haben, wenn Sie, jetzt mit Energie zu beschäftigen Arbeiten nicht fortarbeiten die Resultate zeigen sie ich schaffe. Im Einzelnen - die

2)

Schulte sind ja nicht so, lasse ich vorläufig nichts gelten, da ja der Fall überhaupt noch nicht über die Voruntersuchung hinaus ist.

Die Rapporte von Herrn Hauptmann Eberz, der die Fälle Sommer 1914 untersucht, liegen mir leider ja noch nicht auf dem

[redacted]

wesentlichen Teil, ich bin ganz auch dem m. E. wichtigsten Teil der Akten darüber einig, daß [redacted] außerdem sind noch die Abfassung zahlreicher Berichte und umfangreiche Arbeiten auszuführen, wie z. B. die Abwehrakten [redacted] & Baltrick der deutschen Agenten, über welche Klagesachen bevorstehen.

Wenn ich nun annehme, daß [redacted] Option - mit der Karte die Ausfuhr der Option genommen Ende [redacted] zu verlassen, - worüber kaum, glaube ich den Abschluß noch vor Ende Mai d. Js. zum Ganzen Ende Juli zum Abschluß der schriftlichen Arbeiten

AKTIESELSKABET
BJØRKAASEN GRUBER (OFOTEN)
DRIFTSLEDELSEN
TELEGR.ADR.: BJØRKAASEN — BALLANGEN

BALLANGEN (OFOTEN)

Inzwischen sind die Nickelpreise ja ununterbrochen gestiegen. M. W. bezahlt man heute in Amerika etwa M. 3000–4000 a M. 24000 p. Ton. Wenn nun auch die Frachten + die Versicherung + die Beschaffung der Rohstoffe schwierigkeiten macht, wenn auch z. T. die Preise nach dem Kriege wieder fallen dürften, so wird doch wie sehr empfindlich + Nickel jedenfalls ~~noch~~ auf lange Jahre hinaus noch sehr guten Preis behalten, muß davon ja reden, daß ganz die jetzige Krieg überwiesen hat, wie hochwertig + die Nickelerze ist, sind wenn möglich von der Grube in einer Hydroschaffung ein abhängig zu machen.

Schon aus den letzteren Gründen kann + muß meine Convention nur kurze Aufschrift dauern, wenn auch mit wenig erschlossenen, aber viel versprechenden Vorkommen wir arbeiten.

Von Interesse war die „Elektrochemische“ & Werke A.-G. für Elektrochem. Industrie vorm Ch. Nöthelfer Esp. [illegible] hörte, daß diese drei Gesellschaften mit Kapital-Vorkommen mit 1,7 Mio M = ca 6,6 Mio Fr — meist mit fremden — ~~[illegible]~~ Krieg vor dem Krieg erworben wollten & all ein glänzendes Geschäft erzielt hatten.

Hier herrscht wie sich mir mit Bestimmtheit — die vollkommen ~~[illegible]~~ Überzeugung festhalten kann, wie sich in der alten Regierung Unterschätzung der Lage & die aber mit [illegible] Energie für [illegible] gutes Geschäft [illegible] versprechen.

Konnte man sich trotz der glänzenden Gewinne — besonders an die Fabrikation des Nickel & Cobalt — beschränken auf die Fabrikation & den Export auf diese Erze ausdehnen, so würde dies für die Gesellschaft ein großes Interesse sein, die Generalunkosten, Amortisationen, rationeller Betrieb die erwarteten & auszubauenden Wasserkräfte den Gesamtunternehmen weitgehendst zu Gute kommen würde, während andererseits ein Concurrenz-Unternehmen, direkt wie gegen uns, unserer Lage, mehr zu den aussichtslosen Fällen gehören dürfte.

Übersetzung. Anlage V.

2. März 1915.

Herrn Overretssakförer R.M.B. Schjölberg,

B o d ö .

Bezugnehmend auf Ihr Geehrtes vom 13. v.M. gestatte ich mir folgendes mitzuteilen :

Aus den vorliegendes Resultaten des Versuches mit der zugesandten Probe deht hervor, dass man - um 1 ton Concentrat zu erhalten ca. 13 ton Roherz benötigt. Für Zerkleinerung und Elmorisierung dieses Erzes muss man mit Kr. 2,25 pr tonne Roherz rechnen. In einem unserer Elmore Apparate können ca. 40 tons Roherz pro Tag & Nacht behandelt werden und zwar kostet ein solches Apparat ca. 350 £, ferner zahlen wir eine fährliche Abgabe pr. Apparat von Kr. 3.600.-. Die Elmore verlangt aber gewöhnlich eine bestimmte Abgabe pr. ton. Die oben erwähnten £ 350 sind nur die Kosten des Apparates, hierzu kommen noch Fundamentierungsarbeiten, Montierung sowie Anordnungen für Betriebskraft.

In unserem Schmelzofen können pro Tag & Nacht ca. 60 tons Concentrat behandelt werden. Kosten Kr. 15.- pr. ton. Unser Flammofen kostet ca. Kr. 200.000.- incl. Haus, Rokuperator, Generatoren und Fundamente. Hierzu kommt der Rostofen mit Kr. 60.000.- incl. Fundamente. Wenn das Concentrat aber nicht über 8 - 10 % S. hält, ist die Anlage eines Rostofens unnötig. Patentabgabe wird für den Flammofen nicht bezahlt, wir zahlen aber für die Zeichnungen M. 6.000,-

Wir werden gut einen grösseren Versuch in unserer Elmorewäsche vornehmen können, um ein sicheres Resultat zu erhalten, müsste man wenigstens 25 - 30 tons Roherz haben. Der Versuch müsste - um den regulären Betrieb nicht zumstören - an einem Sontag vorgenommen werden.

Es wird aber schwierig sein die Erzpartei vor den Frühjahr nach hier zu senden. Jetzt kommen die Transportkosten awischen Finneid und Sulitjelma sehr hoch nähmlich ca. Kr. 20.- pro tonne.

Mit freundlichem Gruss.

Ihr ergebener

gez. Quale.

Tabelle XI. a.

	Ort der Probenahme	Art und Gewicht der Probe	S	Cu	Ni
1.	Bruvandaschurf	Handstuck		0.43	1.82
2.	"	"		0.38	1.43
3.	Strosse I.	"		0.27	1.24
4.	" II.	Durchschnitt auf 20		0.15	0.72
5.	Verwitterung. Bruvand	" auf 100		0.13	0.47
6.	Bruvand II.	Festes Handstuck	2%	0.11	0.80
7.	Strosse II.	(Verwitterung)	1.9	0.13	0.46
8.	heller Gabro	Bruvand		0.08	0.30
9.	dunkler "	Bruvand		0.09	0.66
10.	Magnetkieslager	am See		----	1.21
11.	" "	" "		2.4	------
12.	Bruvandstrosse	durchschnittsprobe		0.23	0.73
	" "	" "		0.2	0.8

Tabelle II b.

Neuere Analysen der Laboratorium der

Sulitjelma A-S.

---

1) Arnes. (Sehr silbers Muthungen von Contakt) 0.05,5 Cu 4.56 % Ni.

2) Querfjeld in Ranna Saltvik (Magnetkies) 0.19% Cu 1.34 % Ni.

3) Verwitterung in der Nähe von Saltvikvand (ca. 80 m. breit) 0.7 % Cu 2.08 % Ni.

4) Christianssens Skjerp Arnes (Zone A). 0.4 % Cu 1.02 % Ni.

Weitere Analysen, sowie ein kleiner Pemrieserungsversuch sind in Arbeit.

Ich habe nochmals hervor, dass alle Proben noch z. Th. aus der eisernen Hut stammen und dass ich annahme bei Erreichung des festen Gebirge noch bedeutend bessere Resultate zu erlangen.

November 1914. ges. C. Munger.

SVENSKA DIAMANTBERGBORRNINGS AKTIEBOLAGET
(THE SWEDISH DIAMOND ROCK DRILLING Co, LTD)
CODES: A.B.C. 5TH EDITION. Mc NEIL, 1908 EDITION. RIKSTEL 1418 STHLMTEL 4324

TELEGRAFADRESS:
ADAMANTE, STOCKHOLM

Stockholm den 18. September 1915.

Dict.G.B./SG

Herrn Direktor C. Hunger,
p/A A/S Björkaasen Gruber,
B a l l a n g e n.
N o r w e g e n.

Mitteilungen von Herrn Konsul Bachke, Trondhjem, zufolge, haben Sie an Messungen von Diamantbohrlöchern in Ballangen Interesse, und gestatten wir uns deshalb Ihnen zu benachrichtigen, dass es uns nunmehr gelungen ist, einen Apparat zu konstruieren, mit dem die Lage eines Bohrloches mit vollkommen genügender Genauigkeit aufgenommen werden kann.

Das Prinzip einer solchen Messung entspricht ungefähr dem Prinzip einer gewöhnlichen Polygonmessung mit Theodolit, und entsprechen dabei zwei im Innern des Bohrloches gespannte Stahlseile den verschiedenen Streichen des Polygonzuges. Der Winkel zwischen diesen beiden Seilen wird bestimmt, ebenso der Fall des unteren Seils gegen die horizontale Ebene.

Das Instrument ist in folgender Weise konstruiert.

In einer äusseren Rohrhülle von dem nämlichen Durchmesser wie unsere gewöhnliche Bohrgestänge sind die Seile eingespannt; die von einander gerichteten Enden sind exakt im Centrum des Rohres cen-

triert. An diesen Enden ist eine Spiralfedervorrichtung eingesetzt, die die Seile straff spannt.

Zwischen den gegen einander gerichteten Enden der Seile ist der Registrierapparat selbst befestigt. Dieser besteht aus zwei Stahlstifte, in Cardanlager eingesetzt. Diese Lager sind in der Mitte der Stifte placiert, und die Stifte sind mit Ausbalanciervorrichtungen ausgerüstet, so dass der Schwerpunkt der Stifte mit dem Aufhängepunkt zusammenfällt. In den äusseren Enden der Stifte, von der Mitte des Instrumentes gezählt, sind die Stahlseile befestigt. Die nach innen gerichteten Enden der Stifte laufen in einer gehärteten, scharfen Spitze aus.

Wenn die Seile gespannt sind, stellen sich die Stahlstifte notwendig in die Richtung der respektiven Seile ein. Gegen die Spitzen der Stifte sind Kolben eingesetzt. An die gegen die Spitzen gerichteten Enden tragen diese Kolben Platten, in deren Mitte wieder eine Bleiplatte eingefasst ist. - Wenn in das Rohr, in dem das Instrument montiert ist, Druckwasser eingelassen wird, bewegen sich die Kolben den Spitzen entgegen.

An dem einen der Stahlstifte, näher bestimmt an dem, der bei Messung eines nach unten fallenden Bohrloches am untersten sitzt, ist ein Glasrohr montiert, das mit Fluorwasserstoffsäure gefüllt werden soll.

Die Messung mit dem Instrument wird wie folgt ausgeführt.

Zuerst wird durch Observationen obertags die Anfangsrichtung des Bohrloches oder richtiger die Richtung eines Seils, der im Centrum des Loches, z.B.auf einer Tiefe von 10 Meter, eingespannt ist und der an der Oberfläche selbst durch das Centrum des Lochs geht, genau festgestellt.

Dann wird das Instrument zu einer Tiefe von 10 Meter hinun-

tergesetzt, wobei der obere Seil im Instrument exakt dieselbe Lage einnehmen wird, die der zuerst verwendete Seil einnahm. Darauf wird Druckwasser eingelassen, und in den früher erwähnten Bleiplatten bekommt man eine Registrierung der Lage der Stahlstifte.

Das Instrument wird dann in derselben Lage gelassen, bis man eine deutliche Ätzung im Glasrohr mit der Fluorwasserstoffsäure erhalten hat, worauf das ganze aufgenommen wird.

Wie Sie ohne weiteres ersehen werden, hat man nunmehr in den beiden Bleiplatten sowie im Fluorwasserstoffsäurerohr eine Möglichkeit den Winkel zwischen den beiden Seilen wie auch den Fall des unteren Seils gegen die horizontale Ebene zu bestimmen, oder m.a.W. die Lage des unteren Seils im Raum kann matematisch berechnet werden.

In dieser Weise wird die Messung Schritt vor Schritt ausgeführt, wobei mann eine vollständige Aufnahme des Bohrloches erhält.

Auf unserer Fabrik legten wir seiner Zeit um die Genauigkeit des Instruments zu kontrollieren, eine Leitung aus Rohren von c:a 60 m. Länge auf, die so scharfe Biegungen, wie sie unter keine Umstände in einem wirklichen Bohrloch vorkommen können, vorzeigte. Die Lage dieser Leitung wurde zuerst durch Messung von aussen festgestellt, worauf Messung mit unserem Stratameter erfolgte. Die Resultate erzeigen, nach Korrigierung des dadurch enstehenden Fehlers, dass die Seile sich natürlich nicht in einer wirklichen geraden Linie, sondern in einer Kettenlinie, einstellen, so gut wie völlige Uebereinstimmung mit der Wirklichkeit.

Auch haben wir mit dem Instrument mehrere Messungen in demselben Punkt vorgenommen, wobei äusserst kleine Fehler aufgezeigt worden sind. Es muss jedoch hervorgehoben werden, dass die Ablesungen ausserordentlich genau und unter Mikroskop und was das Säurerohr betrifft in einem von uns für diesen Zweck besonders konstruierten Apparat aus-

geführt werden müssen.

Während des Ausexperimentierens des Instrumentes haben wir an ein paar Grubenfeldern mit demselben Messungen vorgenommen. Die erste Messung mit dem fertigen Apparat ist erst neulich für Orkla Grube-A.B. vollgeführt worden, und dies in einem beinahe 300 m. tiefen Bohrloch mit einem Fall von 65° von der horizontalen Ebene.

Wir senden einliegend eine Blaupause von der über diesem Bohrloch errichteten Karte. Auf derselben sind, wie Sie ersehen wollen, in der vertikalen Ebene drei Kurven gezeichnet, und zwar "gemessene, unjustierte Kurve", "gemessene, justierte Kurve" und "Ätzungskurve".

Die Ätzungskurve ist von den Ablesungen am Fluorwasserstoffsäurerohr unabhängig vom Instrument im übrigen erhältlich. Der gemessene, unjustierte Kurve geht direkt aus den Berechnungen mit Anleitung von den Bleiplatten hervor, und die justierte Kurve endlich erhält man, nachdem bei der gemessenen Kurve die oben erwähnte Biegung der Seile berücksichtigt worden ist.

Wie Sie ersehen wollen, gibt diese Kurve an, dass der Endpuhkt des Bohrloches 16,87 Meter von dem Punkt abweicht, wo er hätte liegen sollen, falls das Bohrloch wollkommen gerade gewesen wäre. Wir berechnen, dass der grösste Fehler hier ± 0,6 Meter betragen kann. Dies mit Anleitung unserer Erfahrung von der Genauigkeit des Instruments.

Diese Abweichung gehört keineswegs zu den grössten, die bei Bohrlöchern wahrgenommen ist, weshalb es an den Tag liegt, dass wenigstens in gewissen Fallen Aufnahme von Bohrlöchern von der allergrössten Bedeutung sein kann.

Falls Sie an der Sache Interesse haben sollten, sind wir gern bereit für Ihre Rechnung erforderliche Messungen zu unternehmen. Wir sehen gern Ihren w. diesbezüglichen Mitteilungen entgegen, und

gestatten uns inzwischen zu zeichnen

Hochachtungsvoll

Svenska Diamantbergborrnings
Aktiebolaget

/1 Blaupause.

17 Mappe no. Kort beskrivelse av Hæfjeldskrøningens funkmalmfeck. Befaring av ingeniør R. Thoren Juli 1913.

1)

Kort beskrivelse av Haafjeldskraaningens Zinkmalmforekomster Ballangen.

23de forrige maaned befarede Ing. Stören og Overstyr Mikkalsen en del skjærp paa zinkmalm beliggende langs Haafjeldets østskraaning. Skjærpenes eier Gaardbruker Ingvald Amundsen medfulgte under befaringen. Visnok blev ikke alle skjærp besøkt, men undersøkelsen av hovedforekomsten hvorav der gjøres en kartskisse kan betragtes som avgjørende.

Beliggenhed: Malmdraget skjærer sig langs Haafjeldets østlige skraaning, fra Ebbesletten (Balsnes) ca 7 km sydvestover til gaarden Dyrhaugens utmark. Fra 250-350 m høide over havet. Hovedforekomstens avstand fra Ballangshavnen er 2½ km.

Geologi v.m.m. Med kommelig store mellemrum er grønsten og haardt hvertlag i malmdraget som viser graa og hvit krystallinsk kalksten i Haafjeldsformationens andet kalkstensleie med glimmerskifer i det hængende og liggende. Malmindelighet nærmest den hvitere kalksten- ogsaa (konstateret i Var rösterne) aaren og bindsen av zinkblende og undertiden av svovlkis sandsynligvis dannet med metasomatisk proces. Enkelte partier viser ren Breccieskruktur, zinkblende fylder mellemrummet mellem kalkstensfragmenter.

I disse aaren hvis mægtighet i almindelighet høist er et

paa tommer med en halv til 1 fot indbyrdes avstand (lobalt gaa dog mægtigheten op i 1 eller flere decimeter) er zinkblenden kornvis kompakt uten tilblanding av kobberkis eller blyglans, kun gnister av svovlkis.

Momentet svovlkis er dog ikke altid tilstede og er egentlig kun fremherskende i hovedforekomsten paa kartskitsen betegnet med „A"

Paa denne forekomst („A") den femte i rækken regnet fra Balsnes er der drevet prøvedrift, idet et par skjæringer med bedre malmanvisninger er forbundet med en 37 m. lang feltort (halvt om halvt en dagskjæring i feltretningen) samt en 23 m. lang slapesynk nedlost ved en stoll. Se forøvrigt kartskitsen. Skiget er NO 10° øst. Faldet 37° vestlig eller som det synes at fremgaa av driften i bunden av slapesynken dragen forekomsten mig i felt og faldet skulde vaa mere nordligt.

Malmens kvalitet er for svovlkisens vedkommende ikke god Den bestaar av en blanding svovlkis og kvarts med specifik vægt 4,2 og holder saaledes neppe over 37% S. Kisen er meget finkornig (under en ½ m/m korn) og er intimt blandet med kvartskorn. Svovlkismalmen maa vistnok betragtes som værdiløs paa grund av forekomstens ringe størrelse.

Zinkblenden har brun farve og er saaledes noget jernholdig Den kompakte malmtype har specifik vægt 3,5 - 3,7 og maa saaledes holde 40 - 45 % Zn. I enkelte steder er den som navnt opblandet med kalkstensbundskykken (Breccieskukken) men er som oftest tommetykke striper kompakte Zinkmalm -

skifer indesluttet mellem kalkstenens ~~skiktning~~ skiktning Malmkvantum. Forekomsten er for lidet undersøkt til at man paa det nuværende stadium skal kunne ha nogen mening om malmkvantumet Zinkmalm i forekomsten „1" har i middel en mægtighet av omkring 15 cm, (i almindelighet de parallelle skifer sammenlagt) Malmarealet er saaledes av regnet 2 m. drift over 30 m. feltutstrækning $\frac{60}{60}$ m² slat hvoraf neppe mere end 5 m² Zinkmalm av ovennævnte type. Antagelig kan man gjøre regning paa 1/6 ton Zinkmalm pr. m³. Forekomsten er oppsat ca 30 m. i faldretning | saa meget nærmere malmkvantum er ikke oppfaret. Forekomsten, paa kartet betegnet „B." Malmen har kun utpræget breccie-struktur og viser op til ½ m. mægtighet; men er vanskelig skeidbar for haanden og maatte gruves. Nogen fangen feltutstrækning er ikke fulgt.

Utsigter. I følge meddelelse av eieren, Ingvald Simundsen har forekomsten 2 gange været undersøkt av ~~end~~ ufuldstændig. Et hollandsk selskab har foretaget prøvedrifter i hovedforekomsten „A", hvorvidt dette selskab har gjort drifter som ikke tilfredsstillende faar staa derhen, da kun neppe var tvil om at opfaringsarbeidene er meget ufuldstændige. Undersøkningen i regler foretaget paa slump uten at det hele kalkstenslie hvor Zinkblandestrækket el eller andet sted er at finde er bleven undersøkt. Resultatet av det hittil utførte arbeide tyder paa at om man geologisk talt kan med en sammenhængende forekomst at gjøre, saa kan man praktisk en række linjer av variabel utstrækning.

4/

Et omfattende, systematisk kunst vitenskapsarbeide gjennemgaar, endvidere opfatning av forholdene, i med ~~klapuskabt~~ klapusynk.

Ballangen Juli 1913

P. Storm

Mappe I.O.: Bericht über Examen als Schlosser

Examen 1913

Topografisk - geologisk kart
over
Olalemmens kobberfelt
Ballangen, Ofoten

Av statsgeolog Steinar Foslie

Maalestok 1:1000

Æquidistance ca 1m.

(Coterne er kun skizzeret)

N.

Strosse

Avdöskning (Abraumarbeit)

Synk mere end 2m dyp.

— · — mindre — · —

Berghald.

Fjeltort

Borhul 1912

— · — 1916

Profillinje.

Geologiske grænser, sikre

——— , formodede

Foldningsakser (Faltungsachsen)

Strök og fald.

Malmens övergrænsning

Tarveforklaring
se Profilerne.

Muldeaxe

Sadel

Barakke

Kristiania, Januar 1917.

Steinar Foslie

HALVORSEN & LARSEN KRISTIANIA

V.P.-F.
a/s Bjørkaasen Gruber (Ofoten)
Ballangen

Eing. 12 MRZ 1917
Beant.
Beprod.

Bericht

über

Die Schwefel- und Kupferkies- Lagerstätte

OLALEMMEN

in Ballangen, Ofoten, Norwegen.

Von

STEINAR FOSLIE.
Bergingenieur, Staatsgeolog.

1 Kartenbeilage.

4 Profilbeilagen.

OLALEMMEN

Schwefel- und Kupferkiesvorkommen.

Historisches.

Die vielen Erzvorkommen der Ballangengegend sind alle in verhältnissmässig neuer Zeit aufgefunden. Abgesehen von die alte, sagenhafte Grube von Baal ist Björkaasen die älteste bekannte Lagerstätte, ungefähr ein Menschenalter. Dann folgt eine lebhafte Schurfperiode etwa vom Jahre 1900 ab, und wieder in den letzten Jahren ein erneutes, teilweise erfolgereiches Nachsuchen nach Erzen.

Olalemmen ist ungefähr ein halben Menschenalter schon bekannt, und gehört somit zur älteren Periode.

Wenige Jahren nach dem Auffinden, wurde es in 1907 von R.M.B. Schölberg in Bodö eingemuthet, und er ist noch der Besitzer des Vorkommens. In der Gegend hat ausserdem noch Advokat Lumholz und Rechtsanwalt Knudtzon Schürfe, die indessen ausserhalb des hier behandelten Gebietes liegen, und wo bis jetzt nur ganz arme Imprägnationen nachgewiesen sind.

Nach der Einmuthung hat Schölberg einige Untersuchungsarbeiten im Felde ausführen lassen, und diese wurden in 1912 von A/S Björkaasen fortgesetzt, u. a. durch drei Diamantbohrlöcher (I - III), davon nr.I.fündig.

Nach beendigung dieser Untersuchung (1912) standen die Sachen folgendermassen : Man hatte das Ausgehende einer Cu- haltigen Magnetkieslagerstätte in 22 m. streichender Länge und 1,5 bis 2,5 m. Mächtigkeit entblösst, ebenso eine vermutete Fortsetzung 18 m. weiter im Streichen.

Die Lagerstätte war mit ein Gesenk bis 13 m. nach dem Fallen verfolgt sowie mit Bohrloch I in 22 m. Tiefe und 95 m. vom Ausgehenden durchgebohrt, hier indessen sehr Kupferarm.

Wegen starker Überdeckung und verwickelten tektonischen Verhältnissen war noch die Art des Auftretens der Lagerstätte gar nicht aufgeklärt

und der weitere Vorgang der Untersuchung ziemlich unsicher.

Als ich in 1915 das Gebiet für"Norges Geologiske Undersökelse" untersuchte, musste ich erst eine genaue topografisch-geologische Detaljkarte aufnehmen, ehe die tektonischen Verhältnisse klargelegt werden konnten.

Im Sommer 1916 wurden die Untersuchungsarbeiten wieder von A/S Björkaasen aufgenommen und mit 10 - 12 Mann fortgesetzt. Die Planlegung und teilweise die Aufsicht mit diesen Arbeiten wurden mir anvertraut.

Es wurde die alte Lagerstätte weiter aufgeschlossen, eine neue und wahrscheinlich grössere Lagerstätte weiter gegen NW entdeckt und 5 Diamantbohrlöcher gebohrt. Bei meiner Abreise Ende Oktober 1916 und noch in Januar 1917 setzen die Arbeiten noch immer fort.

Topografische Lage.

Das Vorkommen liegt im Tälchen des kleinen Flusses Olaelven am NÖ Plattform des Gebirges Kufjeld, zwischen Afjord und Haafjeld. Die Meereshöhe ist ungefähr 250 Meter.

Bis Aufbereitungswerk Björkaasens ist der Abstand in Luftlinie 8,7 km. Dazu kommt 2,5 km. Gleisweg zum Hafen in Ballangen.

Von Björkaasen Grube gegen Olalemmen führt ein anständiger Fahrweg 5,1 km., dem Hofe Kalvaas vorbei. Weiter folgt 2,1 km. sehr schlechter Fahrweg bis Dybdalaas, und 4,8 km. Reitweg bis Olalemmen, zusammen 12,o km, oder 14,5 km. vom Hafen in Ballangen.

Nach Vorset in Afjord ist es bedeutend kurzer, nur 3 km. Luftlinie, und dies ist überhaupt der kurzeste Weg zum Meere, führt indessen über die Bergkette von Kofjeld. Die ersten 1,25 km. haben eine Steigung von 250 m. die letzten 1,75 km ein Abfallen von 500 m. bis zum Meeresniveau.

Ein dritter Weg von Interesse ist nach Forsaavand, ausserhalb Skafossen, 3,5 km über sehr regelmässig abfallendes Gelände, dazu 1,5 km Transport übers Wasser und einige hundert Meter schon vorhandenen Gleisweg bis Afjord, wo Verladeeinrichtungen schon da sind. Die zwei letzten Etappen

fallen mit dem Transportwege des Melkedalenerzes zusammen.

Aus dem Voranstehenden ersieht man, dass die Transportfrage eine schwerwiegender Faktor wird, wenn die Lagerstätte sich nicht gross genug für selbständiger Betrieb mit eigene Aufbereitungs- und Verladeanlagen zeigen sollte. Für Transport nach dem Aufbereitungswerke von Björkaasen kommt nur eine 9 km. langen Seilbahn in Betracht.

Das Gelände bei Olalemmen ist kleinhügelig, teilweise mit viel Moorboden im Thaltiefsten. Da die Lagerstätten im Thale zu Tage treten, kommen Stollnbetrieb nicht in Betracht.

Geologie.

Der Gegend von Olalemmen ist demjenigen von Björkaasen in geologischer Hinsicht sehr ähnlich. Es ist auch leicht nachzuweisen, dass diese zwei Vorkommen in genau derselben geologischen Horizont auftreten.

Etwa 120 m. im Liegenden des unteren Björkaasenerzes kommt eine Zone sedimentärer Magnetitimprägnationserzen vor und weiter 350 m. im Liegenden ein 10 m. mächtiger Kalkbank, der einzige in dieser Teil der Schichtenserie. Diese beiden, sehr karakteristischen Horizonten können kontinuierlich zum Liegenden des Olalemmenvorkommens und weiter verfolgt werden, und treten hier in derselben Relation zur Kieslagerstätte auf.

Wie bei Björkaasen sind die Schichten in der nähe der Lagerstätte von Granatglimmerschiefern aufgebaut, die teilweise sericitisiert sind, ebenso von Bituminösen Schiefern und Zonen von Graphitschiefer.

Wir finden auch dieselben Eruptiven lagerartig injiziert. Die basischen Eruptiven treten uns jetzt als Granat-hornblendeschiefer entgegen oder sind weiter in Gloritschiefern umgewandelt. Die sauren Eruptieven finden wir als Granitschiefer oder Granitaplite. Im allgemeinen sind die Gebirgsarten bei Olalemmen wegen der stärkeren Faltung, mehr umgewandelt und weniger leicht erkennbar als bei Björkaasen.

Als weitere Glieder der magmatischen Proces folgen dann auf beiden Stellen kiesführenden Granitaplite und kiesführenden Quarze (Kiesquarze)

beide ohne technische Bedeutung, und dann die eigentlichen Kieslagerstätten. Dazu kommen noch zahlreichen reinen Quarzgängen, bisweilen mit Rutil, und weiter im Liegenden - gegen das grosze Granitmassiv von Afjorden - eine Unmenge von unregelmässigen Granitpegmatitgängen.

Es hätte kein Zweck hier näher auf die Bildungsweise dieser Kieslagerstätten einzugehen, und ich werde daher die Sache nur ganz kurz berühren.

In dem bestimmten geologischen Horizonte, Björkasen - Olalemmen - Tjelmarken sind viele Kiesvorkommen bekannt, die meisten doch von dem armen Kiesquartztypus. Alle sind genetisch eng mit einander verbunden.

Diese Thatsachen haben einige Beobachter zu der Vermutung geführt, die Kiesvorkommen seien sedimentären Ursprungs. Ich habe genügende Beweise dafür, dass dies nicht der Fall sein kann. Die Horizontbeständigkeit ist nicht allein für die Kieslagerstätten Karakteristisch, sondern für alle die Eruptiven des Gebiets, sowohl die basischen wie die sauren. Alle sind ausgesprochene Lagergänge. Der kiesführende Horizont ist speciell durch die bituminösen Schiefern und Graphitschiefern karakterisiert, die hier reichlicher als irgendwo sonst auftreten. Dies erklärt sich dadurch, dass die Graphitschiefern speciell zur Bildung von Gleitflächen geneigt sind und daher während der Faltung eine Schwachheitszone repräsentiert haben, auf der auch eine gegenseitige Bewegung stattgefunden hat. Dies ersieht mann auch an dem häufigen Kneten dieser Schichten, die fast allgemein mit Kiesen imprägniert sind, darunter sehr oft etwas Kupferkies.

Bei Olalemmen sind die Verhältnisse jetzt durch bohrungen und Abraumarbeiten einigermassen aufgeklärt. Es giebt wesentlich zwei Zonen, die von interesse sind, beide sowohl durch basische Eruptiven (Granathornblendeschiefer) wie Kiesführung karakterisiert. In der liegenden Zone treten die beiden Kieslagerstätten auf, in der hangenden sind bis jetzt nur Imprägnationserze nachgewiesen.

Betrachten wir die Profile vom Liegenden bis zum Hangenden finden wir, dass unterhalb der Hauptlagerstätten fast nur gewöhnlichen Glimmerschie-

fern auftreten, teilweise sericiticiert, und mit einer ausgeprägte bituminöse zone, jedoch fast gar kein eruptives Material.

Im Hangenden der alten Lagerstätte findet man ein typischer Graphitschiefer, an den meisten Stellen direkt gegen die Lagerstätte liegend, und selbst kiesimprägniert. Dieser Graphitschiefer ist am Ausgehenden ca. 5 m. mächtig, in Bohrloch VI bis zu 1 m. verschmälert. Gegen die neue Lagerstätte scheint er gänzlich ausgekeilt zu sein, indem wir hier den Granathornblendeschiefer, der sonst im Hangenden des Graphitschiefers steht, hier direkt dem Kiese anstossend finden. Dieser Hornblendeschiefer steht mit einer Mächtigkeit von 5-8 m. übers ganze Gebiet und gilt als ein sicheres Hangendgestein der ganzen Hauptlagerstättenzone. Gegen SO kann es ausserhalb des Kartengebietes noch weit dem Olaelven entlang verfolgt werden, gegen NW scheint es schon in Schurf 5 schmal geworden zu sein und wird vielleicht auskeilen.

Im mittleren Teil Olaelvens (25-80 m. der Grundlinie) bildet er den Steilbank des Flusses, und ist hier mit flaches Einfallen gegen SO sehr schön anstehend, und bildet weiter NW-lich noch eine dünne Decke an der Oberfläche vom Erosion übrig gelassen. Er ist an einigen Stellen von schmalen Granitadern durchgesetzt, überall parallell injiciert, und sein Hangendes ist über die ganze Strecke ein Granitschiefer von 3-5 m. Mächtigkeit.

Weiter gegen das Hangende werden die Profile der alten Lagerstätte (A-B-C) und der neuen Lagerstätte (D-E & F-G) etwas verschieden.

Im ersten Profil begegnen wir eine über 30 m. Mächtigen Serie von dunklen clorit-biotitschiefern, wechselnd mit lichten quarsreichen, feldspatführenden Biotitschiefern, und dazu eine Kiesquartszone. Die Natur dieser Zone ist noch zweifelhaft. Die dunkeln Schiefern, die oft auch etwas Hornblende führen, möchten ein stark umgewandeltes basisches Eruptivgestein repräsentieren, die lichten Schiefern ein entsprechendes granitisches Gestein. Es ist indessen nicht ausgeschlossen, dass beide sedimentär sind.

Im obersten - am Ansatzpunkt des Bohrlochs VI - kommt ein typisches Granathornblendeschiefer, das wir im kleinen Gesenk NW der Schmiede wieder-

finden.

In den NW-lichen Profilen finden wir dagegen zuerst eine ziemlich mächtige Serie von typisch sedimentären Biotit-sericitschiefern, sehr stark gefaltet, dann folgt 4-5 m. typischer, kiesimprägnierter Graphitschiefer, 4-6 m. armer Kiesimprägnationserz (Kiesquartz etc), 8 m. typischer Granathornblendeschiefer, und am obersten die vorhererwähnten zweifelhaften dunklen und lichten Schiefer.

Dieser Unterschied der Profile scheint auffallend, speciell das Auskeilen der Graphitschiefer im Hangenden der alten Lagerstätte, und das Wiederauftreten eines ähnlichen Graphitschiefers in ein scheinbar höheres Niveau im Nordwesten, an beiden Stellen mit Hornblendeschiefer als Hangendes. Es ist möglich oder wahrscheinlich, dass die zwei Graphitschiefer in Wirklichkeit zum selben Niveau gehören. Die zwei Hornblendeschiefer dagegen scheinen mit Sicherheit zwei verschiedene Injectionsgänge zu repräsentieren. Die Sache sollte sich dadurch erklären können, dass die Eruptiven hier lokal die Schichten durchqueren. Eine Faltungsverwerfung - an die man in Verbindung mit der starken Inversion denken könnten- scheint dagegen nicht vorhanden zu sein. Bei den weiteren Aufschlussarbeiten wird sich die Sache besser aufklären.

Ich bin so genau auf diesen Verhältnissen eingegangen, weil sie von Wichtigkeit bei weiteren Untersuchungen gegen NW sind.

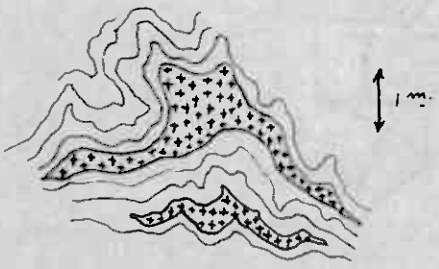
Techtonik.

Wie erwähnt sind die tektonischen Verhältnissen bei Olalemmen ziemlich verwickelt. Streichen und Fallen variären in den verschiedenen Teilen des Feldes im hohen Masze. Bei näheres Studium zeigte es sich, dass man doch ein konstanter Faktor hat, nähmlich die Richtung der Faltungsachsen, die über das ganze Feld dieselbe ist. Sie fallen schwach gegen 0,35-40°S ein. Diese Richtung ist sogleich die Hauptstreichrichtung des grösseren Gebietes zwischen Haafjeld und Kofjeld, meistens mit Einfallen gegen NO. Über den grössten Teil dieses Gebiets zeichnen sich die Faltungs-

achsen nur durch kräuseln und kleinfaltung der Schiefern aus, bei Olalemmen vergrössern sich diese zu eine bedeutende Faltung mit eine Hauptmulde und ein markierter, teilweise überkippter Sattel, abgesehen von den kleineren Secundärfalten. Die Achsenlinjen dieser Mulde und Sattel sind an der Kartenbeilage abgezeichnet. Von den Profilen ersieht man den wahrscheinlichen Tectonik.

Die grosse Mulde (IM südlichen Teil der Karte) ist ziemlich breit, mit relativ flachen Einfallen der Schichten von beiden seiten gegen die Achse. Am NÖ Flügel des Sattels dagegen stehen die Schichten steil, und sind teilweise sogar überkippt. Das letzte scheint nur der Fall zu sein zwischen 100 - 250 m. der Grundlinie, und scheint die unteren Horizonte am stärksten zu beeinflussen. Diese Überkippung ist am Abhange bei den Strossen 4 und 5 zwar deutlich sichtbar, muss aber nach den Bohrlöchern VII & VIII viel grösser und tiefergehend sein, als man sonst hätte glauben sollen. Wie gesagt gleicht sich nämlich die Überkippung nach beiden Seiten ziemlich schnell aus. Die Deutung der Profile über die Bohrlöcher VII & VIII ist daher noch ein wenig zweifelhaft, wird sich aber später eindeutig verstehen lassen. Im SÖ-lichsten Teil der Karte ist die ganze Falte schon beinahe schluss.

Fig. 1.



Eine Beispiel von der Intensität der Faltung entnehmen wir eine Strosse mitten in der Muldenachse (Siehe Karte 140 x 80 m). Hier haben wir mitten im Graphitschiefer ein Paar kleinen Linsen von armem Kiesquartz, deren unregelmässigen Form lotrecht der Faltungsachsen in Fig. 1. dargestellt ist.

In solchen Fällen wird die Längsrichtung der Injectionen fast allgemein den Faltungsachsen paralell sein. Für die sogenannte "Alte Lagerstätte" ist es auch schon nachgewiesen, dass dies der Fall ist . In den höheren Horizonten wird die Faltung indessen immer weniger ausgesprochen und ist schon oben im Hornblendeschiefer wenig ausgesprochen.

Die Kieslagerstätten.

Wie schon früher erwähnt treten in der sogenannten Kiesführenden Zone eine Reihe von Kiesimprägnierten Eruptiven auf, sowohl Thalabwärts von Olalemmen wie Thalaufwärts bis Mosken und weiter, über eine Länge von mehreren Kilometer. Es handelt sich hier ausschliesslich um Kiesführenden Granitaplite und Kiesquartze, teilweise von bedeutender Mächtigkeit, aber ganz arm (unterhalb 10 % S) und ohne praktische Bedeutung.

Diese scheinen alle ein bestimmten Horizont anzuhören, die einigermassen mit derjenigen von Olalemmen zusammenfällt. Wegen starker Überdeckung ist es aber nicht möglich gewesen, eine direkte Verbindung zu vermitteln. Nur bei Olalemmen sind reichere Kiesvorkommen bekannt. Die Kiese treten hier in zwei Horizonten auf, nur etwa 40 m: von einander, und zwar in der unteren Horizont die zwei reicheren Lagerstätten, im oberen nur Imprägnationserzen, die den obenerwähnten etwa gleichwärtig ist.

Wir wollen zuerst diesen oberen Horizont betrachten. Die Hauptaufschlussstelle ist Schurf 6, am linken Ufer des Flusses. In der alten Längsstrosse steht hier direkt an der Grenze zwischen Graphit- und Hornblendeschiefer ein etwa 2 m. Mächtiger Kiesquartz mit ein wenig Kupferkies.

Zwölf meter weiter gegen NW setzte ich in kleinen Hügel eine Querstosse auf. Nach durchbrechen eines dünnen Graphitschiefers, setzte sie 7 m. weiter in Kiesquarz fort ohne den Hornblendeschiefer zu erreichen (wegen Tiefer Moorbedeckung). Der Kiesquartz hat ein variierender, aber durchwegs geringer Gehalt an Schwefelkies und teilweise Magnetkies und nur lokal etwas Kupferkies. Alles ist stark gefaltet, mit variierendes Einfallen, und die grosse Mächtigkeit muss wenigstens teilweise diese Faltung zugeschrieben werden. In ein 2 m. tiefes Gesenk im innersten der Strosse wurde ein bedeutend reicherer Schwefelkiesstreifen angetroffen, bis 0,4 m. mächtig.

Nach diesen Resultaten könnte man auch von dieser Zone vielleicht etwas erhoffen, und die Bohrlöcher VII und VIII wurden angesetzt um sie weiter zu untersuchen. Die Kieszone wurde auch angetroffen in resp. 23 und 27 m. vertikaler Tiefe, jedoch noch schlechter als oben im Tage.

In Bohrloch VII steht 3,1 m. armer Kiesquarz und imprägnierter Sericitschiefer, teilweise mit ein wenig Kupferkies. In Bohrloch VIII fand sich nur ein Kiesstreifen von einige Decimeter. Die Bohrungen zeigen, dass diese oberen Horizonten noch normal gegen NO einfallen, und also in der Inversion nicht mit eingezogen sind.

In Bohrloch VI ist am obersten wieder dieselbe Zone durchgebohrt, jedoch ohne Spuren von Erz.

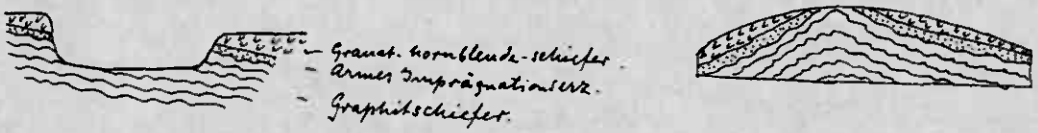
Von Schurf 6 gegen NW ist alles die folgenden 90 m. von Moor überdeckt, dann aber ist die Zone wieder in Schurf 7 in derselben Position wieder entblösst, vielleicht mit 1 m. armes Imprägnationserz, ein wenig Kupferkies und Spuren von Bleiglanz. Weiter gegen NW sind die hier unbedeutenden Abraumarbeiten zu weit ins Liegende gelegt, und die Zone selbst wahrscheinlich schwer überdeckt.

Nach diesen ergebnissen kann ausgesagt werden, dass die hangende Kieszone von Schurf 6 gegen SO allenfalls ganz wertlos ist, gegen NW ist sie wenig bekannt, zeigt aber an der bekannten Stelle noch keine veränderung der Charachter.

Die Hauptkieszone befindet sich wie gesagt im Liegenden einer regelmässigen und charachteristischen Zone von Granathornblendeschiefer, die neue Lagerstätte direkt im Liegenden davon, die alte Lagerstätte mit 5 m. Graphitschiefer dazwischen. Jedoch finden wir auch in dieser letzten Stelle etwas armes Kies direkt zwischen Graphit- und Hornblendeschiefer. Es führt eine reichliche Menge von Zoizitstengeln, dazu Spuren von Titanit und Turmalin und ausser den gewöhnlichen Erzen ein wenig Bleiglanz. Es hat keine praktische Bedeutung, ist bei den ältesten Arbeiten aber teilweise mit der eigentlichen Lagerstätte vewechselt worden, da man es zuerst antrifft wenn die dünne Decke von Hornblendeschiefer durchbrochen wird.

So zeigt die kleine rundliche Strosse bei 60x40 m. auf der Karte solche Verhältnisse wie Fig. 2 es darstellt.

Fig. 2.



Profil NW - SÖ
parallell Faltungsachse.

Seitenwand NÖ -SW
quer über Faltungsachse.

An dieser Stelle wird die Hauptlagerstätte etwa 5 m. tiefer liegen. Dasselbe Verhältniss finden wir in ein Paar kleinen Strossen in der Nähe.

Die alte Lagerstätte.

Mit diesem Namen bezeichnen wir die südlichste und ~~ää~~ am längsten bekannte Lagerstätte. Dieses Vorkommen ist jetzt ganz gut aufgeschlossen. Sein Ausgehendes ist durch die Längsstrosse 1, das alte Schräggesenk I, eine neue Längsstrosse weiter gegen SW und ein kleines Gesenk in Strosse 2 entblösst, überall mit einförmiges, ziemlich kupferreiches Magnetkieserz. In Strosse 1 ist die Länge 12 m. mit durchschnittlich 1,5 m. wirkliche Mächtigkei, weiter bis Gesenk I vorbei 10 m. mit 2 m. Mächtigkeit. In der neuen Längsstrosse 7 m. weiter gegen SW ist nur das Liegende Partéi des Erzes abgedeckt, die Mächtigkeit kann auf 1,3 m. geschätzt werden. Dann folgt eine scharfe Umbiegung und Verdrückung des Erzes, mit scharfen Faltungen im Liegenden, und die folgenden 9 m. sind noch überdeckt. Das alte, 2 m. tiefe Gesenk in Stross 2 steht voll Wasser, und ich habe es nicht leer gesehen.

Die Lagerstätte ist aber wiedergefunden in geringer Mächtigkeit, allenfalls unterhalb 1 m. Bis hierher schätzen wir die Mächtigkeit auf 0,7 m. über 13 m. Länge. Weiter im Streichen ist nichts von bedeutung zu erwarten.

Die ganze Länge ist also 42 m., mit 56 m^2 normales Erzareal.

Am unteren Ende der Strosse 1 biegt die Lagerstätte am Sattelrücken scharf herum gegen die neue Lagerstätte, wird schwer überdeckt und ist auf dieser Strecke bis jetzt noch unbekannt.

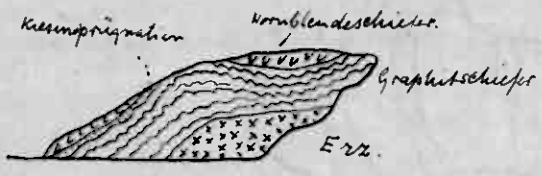
Das Einfallen der alten Lagerstätte ist am Ausgehenden ca. 25° gegen SO. Die breite ist also an der Karte grösser als die Mächtigkeit gezeichnet.

Vom Ausgehenden ist die Lagerstätte mit ein Schräggesenk, dem Einfallen entlang verfolgt. Auch dieses Gesenk steht voll Wasser, und ich habe es nicht leer gesehen. Die Aufgaben über seine Tiefe schwanken zwischen 12 und 2i m. An meinen Profilen habe ich es als 13 m. tief abgezeichnet, nach der alten vorhandenen Karte. Das Erz soll in dieses Gesenk mit 2,5 m. Mächtigkeit stehen, und von demselben Qualität wie oben. Doch beginnt im tiefsten Teil ein Schwefelkies unterhalb des Magnetkieses sich einzustellen.

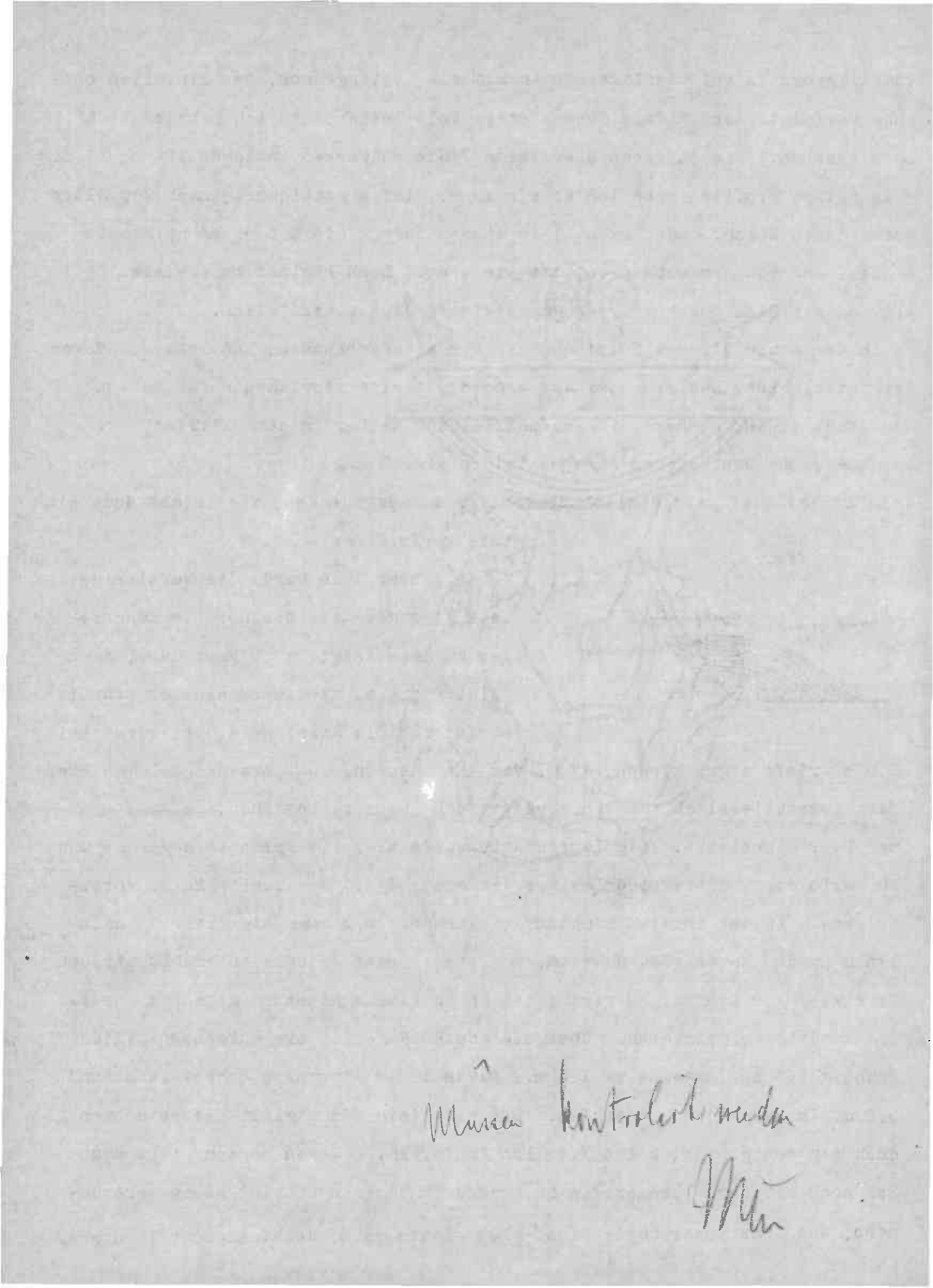
Im der neuen Strosse 3 ist das Erz wieder angebrochen, und zwar am Rücken der Sattelachse. Das Erz hier ist also nicht eine streichende Fortsetzung des Ausgehenden, sondern eine aufschliessung weiter in der Fallrichtung. Der SÖ- liche Wand dieser Strosse ist in Fig. 3 abgebildet.

Das Erz ist hier ganz ähnlich demjenigen am Ausgehenden, vielleicht doch ein wenig kupferärmer.

Fig. 3.



Im Sommer 1916 wurde das Vertikalgesenk II angesetzt. Der Hornblendeschiefer am Tage zeigte sich ganz dünn, dann folgten 5,5 m. kiesimprägnierter Graphitschiefer. Die Kieslagerstätte wurde bei 6,5 m. Tiefe angeschlagen, 47 m. vom Ausgehenden. Das Erz zeigte sich hier fast ausschliesslich aus Schwefelkies und Quarz zu bestehen, also ein armer Björkaasentypus. Die Lagerstätte wurde hier mit Feldorte gegen SW und NO verfolgt. Mitte December war der erste 3 m., der zweite 25 m. vorgetrieben. In der letzten Richtung biegte das Vorkommen wie erwartet nach links um den Sattelrücken herum, und steht jetzt beinahe unterhalb Strosse 3, etwa 10 m. tiefer. Es wird jetzt in NW-licher Richtung gegen der neuen Lagerstätte vorgetrieben. Über die ganze Länge ist die durchschnittliche Mächtigkeit des Erzes etwa 1,5 m., davon 1m im Liegenden Schwefelkies und 0,5 m. im Hangenden Magnetkies. Die relatieve Mächtigkeit dieser schwankt doch ein wenig. Alles ist ziemlich Kupferarm. Gegen Norden steht das Erz noch mit derselben Breite an, gegen SW dagegen scheint es zu zertrümmern, und führt mehr Magnetkies. Ich glaube doch, dass man auch in dieser



Richtung noch Erz über 15-20 m. Länge erwarten kann, aber vielleicht schmal und wertlos. Das flache Einfallen (etwa 20°) hat sich noch in dieses Gesenk beibehalten, im nördlichen Feldort wird es doch allmählich steiler, bis 45°, und bei weiterem Vortrieb wird es -glaube ich- bald ganz steil werden.

Weiter gegen der Tiefe ist die Lagerstätte nur durch Bohrlöcher aufgeschlossen. Die Bohrlöcher I, IV, V, und VI haben alle die Lagerstätte durchgebohrt, teilweise in bedeutender Mächtigkeit, aber leider zeigte sich überall nur ein armes- mit Kalkspath gemischtes Magnetkieserz -, ganz arm an Kupfer. Nur in Bohrloch V ist dazu im Liegenden ein ganz dünner Streifen von Schwefelkies getroffen. Die Resultate sind die Folgenden :

	Neigung.	Zusammengelegte Erzmächtigkeit.	Abstand zwischen obersten und untersten Erzstreifen.
Bohrloch I.	70°	3,05 m.	3,05 m.
= IV	90°	3,1 =	5,0 =
= V	90°	1,35 =	8,35 =
= VI	90°	1,1 =	2,2 =

In den Bohrlöchern V und VI ist also die Lagerstätte schon stark aufgetrümmert, was damit in Verbindung steht, dass beide die Lagerstätte in der nähe der Auskeilung, an beiden Seiten der Centralchse, getroffen haben. Die zwischenliegenden Lagern bestehen grösstenteils aus armen Kiesquarze und kiesimprägnierten Schiefern, dasselbe ist auch oft der Fall mit den Lagern im nächsten Hangenden des Kieses.

Das alte Bohrloch II wurde mit 70° bis zu 192 m. Tiefe abgebohrt, aber kein Erz registriert. Zwar ist dieses Bohrloch ausserhalb der starken abbiegung der Schichten (Siehe untere Teil von VI) angesetzt. Ein näheres Studium der Techtonik zeigt mir aber dass es sehr wahrscheinlich den Horizont des Kieslagers hat durchschneiden müssen. Leider waren die Kerne dieses Bohrlochs augenblicklich nicht zu finden, sonst hätte ich diese Frage sicherer entscheiden können. Vorläufig können wir davon ausgehen, dass die Lagerstätte hier schon ausgekeilt ist.

Auf die beiliegende Karte habe ich die wahrscheinlichen Grenzen der Lagerstätte aufgezeichnet. Sicherlich wird sie auch weiter nach unten als bis IV und VI verfolgt werden können. Da aber die Erze hier augenblicklich wertlos sind, hätte es kein Zweck weiter in dieser Richtung zu ~~verfolgen~~ untersuchen.

In alles ist also diese Lagerstätte zwischen das Ausgehende und Bohrloch VI über der Achse entlang über 170 m. bekannt. Die Breite des Kieslineals kann auf etwa 50 m. geschätzt werden. Setzen wir die durchschnittliche Mächtigkeit zu 1,5 m. sollte die alte Lagerstätte ungefähr 40000 t. Erz, - Magnetkies und Schwefelkies enthalten. Wie wir später sehen werden ist indessen ein grosser Teil dieses Erzes wertlos. Für eine separate Berechnung des Schwefelkieses, des kupferreicheren und kupferarmen Magnetkieses, sind die Aufschlüsse noch nicht genügend.

Die neue Lagerstätte.

Bei Anfang der Untersuchungsarbeiten 1916 waren drei kleine Strossen vorhanden am Fusse des kleinen Hügel unterhalb der neuen Lagerstätte. Die waren alle im Hornblenschiefer eingestellt. Die Strosse 4b zeigt damals folgendes Profil : (Fig. 4)

Fig. 4.

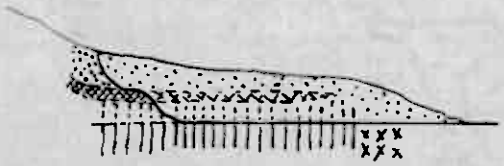
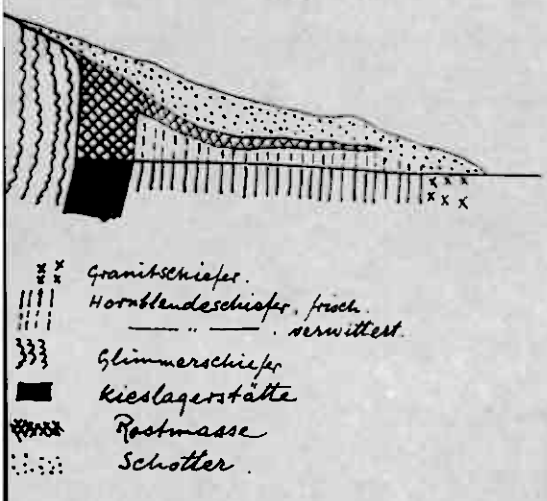


Fig. 5.



Der im Boden fest anstehende Hornblendeschiefer war am obersten stark verwittert, darüber folgte ein 2 dm. mächtiges Lager von massiven Rostmasse und zuletzt die jüngsten Schottermassen, die den ganzen Bergabhang bedeckten, bis 8 m. weiter oben, wo Glimmerschiefer fest anstehend war. Da das Rostlager vom unterstehenden Hornblendeschiefer nicht herstammen konnte, musste es sich um transportierter Rost handeln, ~~des~~ der nur von oben gekommen sein könnte. Ich konnte daher beinahe mit sicherheit schliessen, dass innerhalb den erwähnten 8 m. eine sulfidische Lagerstätte anstehen

musste. Die Strosse wurde daher weiter getrieben, und nach beendigung zeigten sich die Verhältnisse wie in fig. 5 dargestellt. Das Erz zeigte eine Mächtigkeit von 2,5 m, alles Kupferführend. Im obersten Teil war es fast nur Magnetkies, doch mit einigen Schwefelkiesführenden Klumpen. Schon im Boden der Strosse zeigte sich indessen im hangenden und mittleren Teil der Lagerstätte verhältnissmässig mehr Schwefelkies.

Die verrostung am Ausgehenden ging etwa 4 m. tief, und zeigte im unteren Teile mehreren Klumpen und Adern von fast reiner Kupferkies.

Nachher wurden die Strossen 4^a und 4^c angesetzt, 17,resp.25 m. im Streichen von 4^b. An der ersten Stelle war die Mächtigkeit schon bedeutend geringer. Es wurde 0,6 m. kupferführender Kies angetroffen. Da etwas Verwitterung noch im Hangenden anstehend war, könnte die Mächtigkeit eventuell ein wenig grösser sein. In Strosse 4^c wurde eine sehr grosse und tiefgehende Rostmasse angetroffen, die bei meiner Abreise noch nicht durchgebrochen war. Im unteren Teil der Rostmasse fanden wir Klumpen von Kupferkies sowie eineAder die dazu Zinkblende und Bleiglanz führte, alles secundär. Nach späteren, von Direktor Hunger eingegangenen Mitteilungen, war die Rostmasse in alles 6 m. tief, und darunter wurde die Lagerstätte mit 5,3 m. Mächtigkeit angetroffen, die folgendes Profil vom Hangenden zum Liegenden zeigte :

0,5 m.	kupferreicher Magnetkies.
2,0 m.	Schwefelkies
0,6 m.	Imprägnationserz.
2,2 m.	Schwefelkies.
5,3 m.	

In Strosse 4^b wurde nachher ein Gesenk angesetzt, das bis Mitte December 8 m. Tiefe erreicht hatte. Das Erz hatte hier eine Mächtigkeit von 2,9 m. alles ziemlich kupferreich, und relativ viel mehr Schwefelkies im Verhältniss zum Magnetkies als höher oben. Nur die liegenden 0,5 m. bestanden ausschliesslich aus kupferreicher Magnetkies. Das Gesenk soll weiter getrieben werden, und dann bei 14 m. Tiefe Feldorte ins demselben Niveau wie bei der alten Lagerstätte.

Das Einfallen der neuen Lagerstätte ist überall steil. In den Strossen

4^b und 4^c am Tage lotrecht, im Boden des Gesenkes 80°SW, in 4^a 70°SW, also invertierte Stellung.

Weiter in den Streichrichtungen ist das Vorkommen noch nicht bekannt. Von Strosse 4^a bis zur alten Lagerstätte ist noch 42 m. überdeckt und unbekannt. Es ist eine Möglichkeit dafür, dass die zwei Lagerstätten direkt zusammenhangend sind, allenfalls liegen sie genau in der Fortsetzung von einander. Es ist aber wahrscheinlich, dass sie auf dieser Strecke nur schwach entwickelt ist. Der Vortrieb der Feldorte wird aber bald diese Frage endgültig entscheiden.

Eine Fortsetzung weiter gegen NW ist auch nicht bekannt. Hier haben wir die grosse alte Strosse 5, in dessen unteren Teil ein Kiesgang angetroffen ist. Er besteht aus ziemlich armer Kiesquartz mit Klumpen von reiner, ganz feinkörniger oder dichter Schwefelkies von einem Typus, der sonst nicht bei Olalemmen angetroffen ist. Dieser Gang, der vielleicht ein Meter Mächtig sein kann, tritt aber im Liegenden des Hauptvorkommens auf. Die Strosse scheint auch die Zone des Hauptlagers geschnitten zu haben, aber nur in geringer Tiefe. Kein Kies ist hier angetroffen, auch kein massiver Rost, aber die Schiefern sin stark verwittert. Es ist daher möglich, dass wann man auf frisches Gebirge herabkommt, etwas Kies antreffen kann, aber allenfalls in bedeutend geringere Mächtigkeit als in Strosse 4^c, und sicher kann man darauf nicht rechnen. Wir finden hier auch nicht den Hornblendeschiefer der sonst überall im Hangenden ansteht. Wenne meine frühere Vermutung richtig ist, dass er hier den Schichten geschnitten hat, ist auch eine Auskeilen der beiden leicht verständlich.

Der bis jetzt aufgeschlossene Teil der neuen Lagerstätte hat am Tage ein Erzareal von ca. 150 m^2, und gegen NW glaube ich dass wir noch ziemlich sicher mit weitere 40 m^2 rechnen können.

Gegen die Tiefe ist aber diese Lagerstätte noch wenig bekannt. Die Bohrlöcher VII und VIII haben es nicht getroffen. Ob dies auf einer starken Inversion der Schichten beruht, oder auf einer Auskeilung sowohl des Erzes als des Hornblendeschiefer, werden die weiteren Aufschlüsse zeigen.

Auch wenn dies letzte nicht der Fall wäre, könnte man nicht sicher darauf rechnen die Lagerstätte zu treffen, so lange man ihre Achsenrichtung nicht kennt. Die festetellung dieser wird daher einer der Hauptaufgaben der weiteren Arbeiten. Eine solche Aufgabe wird auch die weitere Untersuchung gegen NW, sowohl unmittelbar in der Fortsetzung des Vorkommens, wie weiter oben wo das Gelände stark überdeckt und noch wenig bekannt ist.

In der SÖ Teil des Kartenblattes dagegen ist nicht viel Neues zu erwarten.

Qualität des Erzes.

Die Lagerstätten von Olalemmen sind alle am Ausgehenden stark verwittert, mit Auslaugung sowohl des Schwefels wie des Kupfers. Die wirkenden Tagewässer sind nicht durch das Hangendgestein gedrungen, auch wenn dies noch so dünn ist, sondern nur vom Ausgehenden selbst, und zwar zu 2 bis 6 m. Tiefe. Unterhalb dieser Zone finden wir eine deutliche Zementationszone mit Klumpen und Adern von Kupferkies, teilweise auch Zinkblende und Bleiglanz. Wegen der geringen Verwitterungshöhe spielt diese Zone indessen keine ökonomische Rolle.

Weiter unten kommen wir zum anscheinend primäres Erz, das bei Olalemmen durch viele verschiedenen Typen gekennzeichnet ist. Wir können den folgenden Typen unterscheiden :

A. Kupferreicher Magnetkies. Der Kupferkies teilweise eingesprengt, teilweise in kleinen Adern. Dieses Typus finden wir im obersten Teil der alten Lagerstätte, in den Strossen 1,2,3 und zum Boden des Gesenks I. Etwas davon finden wir auch im aller-obersten Teil der neuen Lagerstätte, sowohl wie in Streifen weiter nach unten.

B. Kupferarmer Schwefelkies mit Quarz. Dieser fängt an im Tiefsten des Gesenks I . ist ganz überwiegend in Gesenk II und den beiden Feldorten, reicht aber nicht zu den Bohrlöchern I & V.

C. Kupferarmer Magnetkies mit Kalkspath. Dies ist das einzige Erz in den Bohrlöchern I,IV,V und VI. Das Erz ist jetzt als wertlos zu betrachten.

D. Grobkörniger Schwefel - Magnetkies, bis jetzt hauptsächlich Kupferreich.

E. Kiesquarze und Imprägnationserze. Früher beschrieben. Wertlos.

Von Olalemmen liegen eine ganze Menge von älteren Analysen vor. Die meisten davon sind aber mehr oder weniger zufällig genommen, reprüsentieren also kein Durchschnitt und sind daher nicht viel wert.

Um ein vorläufiger Übersicht zu gewinnen habe ich 4 genaue Durchschnittsproben genommen, die von R.Störe bei "Björkaasen" analysiert worden sind. Die Proben sind alle zusammenhängende ~~Knack~~kproben vom Hangenden zum Liegenden des Ganges. Es ist eine Selbstfolge, dass bei ein so variables Feld wie Olalemmen eine ganze Menge solcher Proben genommen werden muss, ehe die Untersuchungen abgeschlossen werden.

Meine 4 Proben zeigen :

	% S	% Cu	% Fe	Über eine Mächtigkeit von :
O.I	18,90	0,69		1,0 m.
O.II^{a}	24,94	0,64	41,58	0,8 m.
O.II^{b}	26,66	1,86	37,67	1,7 m.
O.III	20,66	2,03	36,13	1,3 m.

Ich bin nicht ganz überzeugt, dass die Eisengehalte nicht etwas zu hoch ausgefallen sind, denn bei der Berechnung ~~zeigt es sich~~ für den ~~3 letzten~~ Proben II^{a} + III zeigt es sich, dass noch 3-4 % Fe überschüssig werden nachdem alles auf ausschliesslich Magnetkies berechnet worden ist. Dieses Fe müsste dann von eisenhaltigen Silikaten aufgelöst sein, aber solche Silikaten kommen fast gar nicht vor. Unter allen Umständen bestehen die 3 letzten Proben fast ausschliesslich aus Magnetkies, die erste nur aus Schwefelkies.

Probe O.I ist im NÖ Feldort, 5 m. vom Gesenk II genommen, und zwar über die ganze Mächtigkeit des Schwefelkieses (1 m.), ein wenig Magnetkies im Hangenden nicht mitgenommen. Das Erz besteht demnach aus 34 % Schwefelkies 2 % Kupferkies und 64 % Berge, mithin bedeutend schlechter als dasjenige von Björkaasen. Es ist also ein schlechtes Erz. Indessen ist mir später mitgeteilt worden, dass der Schwefelgehalt weiter gegen Norden besser geworden ist. So zeigt eine spätere Analyse von einer Probe Steiger Aamos

14 m. vom Gesenk 27,38 % S. und 0,49 % Cu. Es ist aber nicht erwähnt ob dies ein Durchschnitt repräsentiert. Ein loses Handstück, von Direktor Hunger genommen, vom äusseren Teil desselben Feldorts zeigte so auch 26,28 % S.

O.II^a & O.II^b sind beide Proben von demselben Profile quer über die Lagerstätte in Strosse 4^b. Der oberste Teil des Vorkommens besteht hier wie erwähnt fast ausschliesslich aus Magnetkies. Es zeigte sich aber dass der hangende Teil Kupferärmer und der liegende Teil kupferreicher war (liegende Teil am innersten) und daher wurden die zwei Proben genommen. Der Durchschnittsgehalt über die ganze Mächtigkeit von 2,5 m wird also 26 % S. und 1,5 % Cu.

Nach Berechnung der Proben bestehen die Erze aus :

O.II^a : 62,4 % Magnetkies, 1,85 % Kupferkies und 35,75 % Berge.

O.II^b : 37,9 % Magnetkies, 18,7 % Schwefelkies, 5,4 % Kupferkies und 38,0 % Berge.

Wie schon früher erwähnt stellte sich schon im Boden der Strosse etwas mehr Schwefelkies ein. Ein grosses Stück gewöhnliches Erz vom hier, beim Arbeitsvormann heruntergebracht, zeigte 27,8 % S. und 0,93 % Cu.

Ein Handstück des besseren Schwefelkieses, von direktor Hunger genommen zeigte 36,01 % S. und 1,71 % Cu.

Im hiesigen Gesenk, das bis Mitte December 8 m. tief war, ist die anreicherung am Schwefelkies noch deutlicher. Drei Ananlysen von dieses Gesenk zeigen resp. 34,98 % S. und 1,06 % Cu, 35,06 % S. und 1,13 % Cu, 39,3 % S. und 1,48 % Cu. Es ist mir aber nicht mitgeteilt worden, ob einige von diesen ein Durchschnitt repräsentieren.

O.III. Diese Durchschnittsprobe habe ich mitten in der Strosse 1 des alten Lagerstätte genommen, quer über die ganze Mächtigkeit von 1,3 m. Die Berechnung zeigt 47,7 % Magnetkies, 5,9 % Kupferkies und 46,4 % Berge.

Eine alte Analyse von 1912 vom Hangenden zum Liegenden dieser Strosse zeige 3,39 % Cu.

Es muss doch erinnert werden, dass man durch Handscheidungvon dieses Erz

ein reiches Kupferschmelzerz ausklauben kann. So wurde von Stross 3 ein Paar Tonnen Primaerz ausgeschieden, deren Mittelgehalt 8,33 % Cu betrug.

Von den ältesten Analysen ist wesentlich diejenige vom Bohrkerne des Bohrlochs I von Interesse. Das Erz besteht nur aus Magnetkies und zeigt 29,98 % S. und 0,76 % Cu. Die neuen Bohrkerne der anderen Bohrlöcher sind noch nicht analysiert. Nach dem Aussehen glaube ich doch sicher dass die Resultate nicht 25 % S und 0,5 % Cu übersteigen will.

Zuletzt kann erwähnt werden eine Analyse einer Klumpen Schwefelkies von der Cementationszone der Strosse 4^b. Die zeigte natürlich einen relativ hohen Kupfergehalt : 4,17 % Cu und 34,64 % S. Hier findet man auch häufig Stücken fast reiner Kupferkies.

Blicken wir jetzt an diesen Analysenresultaten zurück, ersehen wir zuerst, dass die Anzahl der Durchschnittanalysen, die für eine Schätzung zu Grunde gelegt werden können, noch allzu gering ist.

Für die alte Lagerstätte können wir doch einigermassen ein Überblick bekommen :

Die obere Zone mit Erztypus A, wird nach einer kleinen Ausscheidung des tauben Materials villeicht ein Erz von 2,5 % Cu und 25 % S (in Magnetkis) verschaffen können.

Die mittlere Zone mit Erztypus B wird unter denselben Voraussetzungen vielleicht 0,5 - 0,7 % Cu und 25 % S enthalten.(im Schwefelkies)

Die untere Zone mit Erztypus C wird kaum mehr als im Durchschnitt 25 % S. und nicht über 0,5 % Cu enthalten. (nur Magnetkies)

Bei der neuen Lagerstätte können wir noch den Durchschnitt nicht schätzen Nach den bisherigen Resultaten scheint es als ob wir wenigstens auf 1,5 % Cu und mehr als 30 % S rechnen können, vielleicht auch höhere Gehalte. (Zwischen Schwefel- und Magnetkies verteilt). Der Schwefelgehalt hat bis jetzt gegen der Tiefe gestiegen.

Für ganz Olalemmen scheint es auf den ersten Blick, als ob der Kupfergehalt gegen der Tiefe abnehmen sollte. Der kupferreich Magnetkies tritt in beiden Vorkommen in den oberen Teufen auf, und es ist eine Möglichkeit

dafür, dass es sich auch hier um eine secundäre Anreicherung handelt, so viel mehr als der Kupferkies teilweise in Adern auftritt. Auf der anderen Seite ist doch der ganze Charachter dieses Erzes von den anderen teilweise verschieden, und es scheint mir unwahrscheinlich, dass wir eine secundäre Umwandlung des Schwefelkieses in Magnetkies haben sollte. Ich darf die Frage noch nicht sicher entscheiden, die weiteren Aufschlüssen werden indessen vielleicht neue Momente bringen, die Frage ist aber von sehr grosser prachtische Bedeutung für die Ausnützung des Vorkommens.

Schlussbemerkungen.

Aus der voranstehenden Beschreibung ziehe ich einige Hauptmomente :

1. Die Erze von Olalemmen sind fast alle Aufbereitungserze, und die Ausnützung also von einem Aufbereitungswerk abhängig, entweder allein oder in Verbindung mit einer anderen Grube.
2. Die Kupfergehalte sind nicht genügend hoch, um die Grube allein auf Kupfererze zu bearbeiten.
3. Bei den relativ niedrigen Schwefelgehalten, und die bedeutende Transportlänge wird die Fracht des Roherzes zu ein entfernt belegens Aufbereitungswerk sehr kostspielig fallen, und teilweise um 100 % steigen im Verhältniss zu Transport aufbereiteter Erze.
4. Der Magnetkies spielt für Olalemmen eine quantitativ sehr grosse Rolle, und seine Ausnützung wäre daher von grosser Bedeutung. Es ist daher von Interesse, dass man in den letzten Jahren (z.B. in Helsingfors) Versuche über seine Ausnützung gemacht haben, mit dem Resultate, dass er bei genügender Zerkleinerung sehr gut abgeröstet werden kann.

Im allgemeinen darf ich sagen, dass obgleich Olalemmen zu den kleineren Kieslagerstätten gehörs, ist es doch das beste von den bisher bekannten Vorkommen des Gebiets, abgesehen von Björkaasen, und die bisherigen Resultate verteidigen sehr gut eine weitere Untersuchung.

Ein Gutachten über den wirklichen Wert des Vorkommens ist jetzt - während den Untersuchungsarbeiten - nicht auf dem Platze.

Kristiania , Januar 1917

Otto Vogt

18 Mappe no.: Mikroskopisches Untersuchung av Exprimenter R. Flores. 4/3-1914.

Uebersetzung.

Kristiania, 4 Maerz, 1914.

W-Hj.

A/S. B j ö r k a a s e n G r u b e r,

Eing. 16 MRZ 1914
Beant.
Revrot.

Pallangen, Ofoten.

Das Resultat der mikroskopischen Untersuchung der eingesandten Bergart-Proben ist wie folgt :

1. GRANIT vom "BLAAFJELD". Dies ist ein ordenaerer, etwas gepresster, feinkörniger, eigentlicher Granit /mit Biotit und Muskovit/. Die Probe zeigt einige hellere Adern. Rosa Granat wird makroskopisch beobachtet.

   Die Mineralien sind : Mikroklin, Oligoklas -Ab_1 An_3-, Quarz Biotit und Muscovit. Als untergeordnet kommen Zeisit, Titanit und Apatit vor. Erz und Kies fehlen.

   Somit : O r d i n a e r e r G r a n i t .

2. GRANIT - schieferig - von der Höhe beim "Hjertvand", Sjaafjeld. Sehr feinkörniger, schieferiger Granit mit ganz kleinen, dunklen Glimmerschuppen in den schieferigen Flaechen. Die Mineralien sind genau dieselben wir unter 1. genannt.

   Somit : ORDINAERER, stark GEPRESSTER GRANIT.

3. GRANULIT, T i e f s t e l l n , B j ö r k a a s e n .

   Sehr feinkörnige, weisse, schieferige Bergart mit zahlreichen Muscovit-Schuppen auf den schieferigen Flaechen. Kiesimpregnation ≠ Schieferigkeit.

   Die Hauptmineralien sind : Mikroklin und Quarz, dazu etwas Oligoklas, Muscovit und etwas Biotit.

   Accesserien : Zeisit, Apatit und Titanit.

   Hierzu kommen : Schwefelkies und Magnetkies in den Streifen.

   Der Mineralinhalt zeigt deutlich die Zusammenhörigkeit mit 1. und 2.

   GRANULIT - oder gepresster, schieferig Granitaplit - .

4. G r a n i t s c h i e f e r , 3-4 m. maechtig. BJÖRKAASEN.

   Glimmerreich - konnte Muscovit-Gneis genannt werden - .

   Stark schieferige, gneis-aehnliche Bergart mit einer bedeutenden Menge Muscovit, worin hier und da eine Biotitschuppe.

   Besteht vorwiegend aus Plagioklas, Quarz und Muscovit sowie

Reste von Mikroklin, welcher grösstenteils zu Muscovit umgebildet ist. Der Rest primaerer Biotit. Von Kalkspat ist wenig vorhanden. Es sind Spuren von Schwefelkies und und Magnetkies, ebenfalls von Apatit.

Diese Bergart repraesentiert ein weiter gepresstes und umgewandeltes Stadium der Bergarten 2. und 3.

So viel ist jedoch zurück von dem Primaer-Struktur, dass die Bergart mit voller Sicherheit als GRANITSCHIEFER bezeichnet werden kann.

Jedenfalls ~~XXX~~ sind No.14, Fuchsitschiefer, und No.15, Sericitschiefer, die beide identisch sind, wenn die grüne Farbe des Kromgehaltes : 15 angenommen wird, weitere Umwandlungs-Produkte des Granitschiefers, ob nun die Umwandelung Pneumatolyse oder Hydrothermalwirkung zuzuschreiben ist.

Nach meiner Meinung gehören auch 15. und 16. zu den Granitinjektionen.

5. GRANITAPLIT, Injektion, BJÖRKAASEN.

Feinkörnige, wenig gepresste Bergart, worin Feldspat, Quarz, Muscovit, sowie Spuren von Kies und Granat beobachtet werden.

Die Hauptmineralien sind : Oligoklasalbit - Ab_{85}-An_{15}-, Quarz und Muscovit, Orteklas ganz untergeordnet. Spuren von Magnetkies.

Granitaplit mit sekundaerem Muscovit, auf Kosten des Kalifeldspats gebildet.

Genau derselben Art sind die weissen Pegmatite.

6. AMFIBOLITLINSE im Erz vom Liegenden, GLÜCKAUF.

Makroskopisch werden Magnetkies, Kupferkies, Zinkblende, Quarz, Hornblende und Biotit beobachtet.

Im Mikroskop wird ausserdem Kalkspat beobachtet.

Die Hornblende ist ein Aktinolit - Strahlstein - .

7. GABBRO - Jotun-Gabbro * - , Frostisen **.

Feinkörnige Gabbro-Bergart mit isomer-körniger Struktur, nicht gepresst. Die hellen Mineralien sin den dunklen gegenüber vorherrschend. Die Bergart ist hell.

---

* Nach einer norwegischen Gebirgskette "Jotunfjeld" benannt.
** Gletscher in der Nähe von Ballangen.

D. Uebers.

Der Mineralinhalt :

Accessorien : Titanomagnetit.

Helle Mineralien : Plagioklas, Zonar - Kern Bytownit,
Rand Andesin,
Nicht so wenig Quarz,
Etwas Orthoklas.

Dunkle Mineralien : Pyroxen : Bronzit und Diallag,
Eisenreicher Biotit.

8. Uralit-Gabbro/Schiefer/ mit Augen-Struktur. BONTOLAKO.

Makroskopisch werden abgerundete Körner von Plagioklas in einer Grundmasse von Biotit, Chlorit und Hornblendenadeln beobachtet.

Im Mikroskop werden in der Grundmasse, ausser Biotit, Hornblende und Chlorit, auch Plagioklas und Quarz sowie Magnetit und etwas Schwefelkies beobachtet.

Die Bergart ist ohne Zweifel ein gepresster und etwas umgewandelter Gabbro.

9. FEINKÖRNIGER uralitisierter GABBRO. SEPMOVARRE.

Feinkörniger Hornblende-Bergart, worin kleine Körner von Plagioklas beobachtet werden.

Die Hauptmineralien sind eine beinahe farblose HORNBLENDE und ein PLAGIOKLAS - Andesin Ab_3 -An_2 - in grösseren isometrischen Individuen, welche eine sehr typische, beginnende Umwandelung zum Saussurit -= Umwandlung von Plagioklas zum Zoisit und Albit -zeigt.

Sonst werden Spuren von Biotit, Spuren von Kalkspat, Spuren von Magnetkies und Magneteisen beobachtet.

Dies wird : Feinkörniger, uralitisierter GABBRO mit beginnender SAUSSURITBILDUNG.

10. GABBRO - Injektion - , BJÖRKAASEN.

Feinkörniger, schieferiger Malit-Gabbro.

Besteht aus : HORNBLENDE und BIOTIT, ZOISIT und ALBIT.

Ausserdem MAGNETIT und RUTIL.

Kann als ein feinkörniger SAUSSURITGABBRO bezeichnet werden.

11. GABBRO - Injektion - , BJÖRKAASEN.

Besteht aus : HORNBLENDE und ZOISIT, Spuren von Biotit und

Albit. Da die Albit- und Biotit-Mengen verschwindend sind, hat man hier einen mehr basischen, kalkreicheren Gabbro-facies.

Kann auch als feinkörniger SAUSSURITGABBRO bezeichnet werden.

12. GRANAT-GLIMMERSCHIEFER mit reichhaltiger , grüner Hornblende.

Besteht aus : BIOTIT, GRANAT und grüne HORNBLENDE.

Ausserdem : PLAGIOKLAS, QUARZ und KALKSPAT.

Untergeordnet : TITANIT und APATIT.

Reine Schieferstein-Struktur.

Ohne Zweifel ursprünglich Gabbro-Bergart, ist aber jetzt ein Hornblende-führender Granat-Glimmerschiefer.

13. GRANAT-HORNBLENDESCHIEFER, TJELLMARKEN.

Besteht aus : grüner HORNBLENDE, GRANAT, QUARZ und etwas Eisenerz.

Ohne Zweifel eine umgewandelte GABBRO-Bergart.

NB. Wie No.12 ist ein biotitführender Granat-Hornblende-Schiefer von Björkaasen.

14. FUCHSITSCHIEFER, BJÖRKAASEN Grube.

Besteht aus chromhaltigem - ? - grünfarbigem MUSCOVIT - Fuchsit - und Quarz, ausserdem Magnetkies, etwas Schefelkies und zahlreichen kleinen Rutil-Nadeln.

15. SERICITSCHIEFER, BJÖRKAASEN Grube.

Besteht aus weissem Muscovit - Sericit - und mit QUARZ in Streifen. Hier und dort ist ein einzelnes Korn von BIOTIT. Etwas Kalkspat. Erzimpregnation = Schieferigkeit: Magnetkies, Kupferkies und Schwefelkies.

16. Graphithaltiger GLIMMERSCHIEFER, BRATAASEN-~~Schurfgrube~~. *Pass*

Besteht aus MUSCOVIT, GRAPHIT und QUARZ, dazu Spuren von BIOTIT und etwas PLAGIOKLAS.

Vorzügliche Schieferstruktur.

17. GRAPHITSCHIEFER -ALAUNSCHIEFER - , TJELLMARKEN.

Die Hauptmasse ist undurchsichtige Graphitsubstanz. In Spalten werden Muscovit, Quarz und etwas Chlorit beobachtet. Ausserdem ist Magnetkies und Spuren von Schwefelkies vorhanden.

Die Proben mit numerierten Etiquetten in Uebereinstimmung mit der Beschreibung sowie numerierte und beschriebene Praeparate werden gleichzeitig mit dieser Beschreibung gesandt.

Ergebenst

J. Schetelig,

Amanuensis.

P.S. Der Granit von Æfjorden ist ein ganz normaler, etwas gepresster Kaligranät.

Kann einfach BIOTITGRANIT genannt werden.

Uebersetzung.

W-Hj.

Eing. 17. MRZ 1914
Beant.
Repród.

5

Bemerkungen zu Amanuensis S c h e e r e s Bestimmungen der Bergarte auf Ballangen-Halbinsel.

1. Granit vom "Blaafjeld".

XXXXXXXXXX Kleines, isoliertes Feld von Glimmerschiefer umgeben nahe der Grenze vom Uralitgabbro, eine Felsenhöhe von 950 m. über dem Meere auf der westlichen Abschraegung vom Sepmelvarre bildend.

2. Granit vom der "Hjertvand"s-Höhe.

Schieferig, Auslaeufer vom "Aefjord"-Granit /Biotitgranit/.

3. Granulit vom Tiefstolln, Björkaasen.

Derselbe bildet eine bis zu 70 m. breite Strecke, vom Tiefstolln nach Süden die östliche Abschraegung des Björkaasens und Brataasens entlang gegen Börsvand gehend. Früher für einen sehr sauren Quarz-glimmerschiefer angesehen und als Beton-Peck vorgesehen.

4. Granitschiefer.

3 - 4 m. maechtiges Lager bei dem Börsvand-Weg, westlich vom Björkaasen.

5. Granit-Aplit.

Zahlreiche Injektionen im Glimmerschiefer, gewöhnlich ≠ Lagerung des Schiefers.

6. Amfibolit-Linze.

Derselbe Typus tritt gelegentlich im Liegenden und Hangenden der Grube auf und auch in einem 2-3 m. maechtigen Lager, welches dem Alaunschiefer entlang über "Kirkelien" im Ballangen streicht.

7. Gabbro - "Jotun"-Gabbro.

repraesentiert wahrscheinlich den centralen Teil des Frostisen-Gabbrofeldes.

8. Uralitgabbroschiefer mit Augen-Struktur.

repraesentieren wahrscheinlich nur Auslaeufer des eigentlichen Gabbrofeldes in dem umgebenden Schiefer. Bentelakke-Pass zwischen Börsvand und Grosses Raanavand.

9. Uralitgabbro.

Das ganze Sepmelvarrelpmplex besteht hieraus. Streicht bis zum "Raana"-Bucht im Nord. Früher für Olivingabbro angesehen wegen seines grünen, fettigen, glaenzenden Minerals, welches sich jetzt als Zoisit und Tremolit herausstellt.

10. Gabbroinjektion, Saussuritgabbro.

Kommt in 2 - 50 m. maechtigen und Kilometer-langen Parteien vor, unmittelbar in Verbindung mit dem Erz-Vorkommen Björkaasen und Tjellemarken und gewiss auch Olalemmen, Meske etc.

11. Gabbroinjektion, Saussuritgabbro, etwas schieferig.

12 und 13. Granatharnblendeschiefer.

Wahrscheinlich Umwandelung der verstehenden Gruppen 10 und 11. - N.B. Im Prataasen kann deutlich ein Uebergang von Saussuritgabbro zu Granatglimmer- oder Hornblendeschiefer wahrgenommen werden, indem Erstgenannter als ein Kern, vom Schiefer umgeben, auftritt.

14 und 15. Sericitschiefer - Fuchsitschiefer -

kommt in der Regel im Kontakt mit Björkaasen-Vorkommen vor, besonders im Liegenden in Björkaasen-Schacht und Gesenk 11, auch im Stolln.

16 und 17. Grafitschiefer

und grafithaltiger Glimmerschiefer kommt im Kontakt mit ungefähr saemtlichem Erzvorkommen der Schwefelkiesgruppe in Ballangen vor.

Im Uebrigen wird auf die geologische Karte hingewiesen.

Ballangen, den 13ten Maerz, 1914.

W. Storm

Mappe no. 1 Verkauf Avhandlinger.

Anlage II.
(über norweg. Kiesvorkommen)

Projekt Hauptdynamitlager
Bohrloch II
Bohrloch VIII
Bohrloch XI
Bohrloch XII
Bohrloch X
Bohrloch III
Bohrloch I
Bohrloch IX
Bohrloch VII
Bohrloch IV
Bohrloch V
Björkaasen
Ulvsjø
Ulvsjøstollen
Ulvsjø-Kanalschnitt
Bjørkaasenschacht
Bjørkaasenstollen
Lagerhaus
Schmiede
Brunnen
Karbidhaus
Stalgr. Baracke
Arbeiterbaracke 1
Dynamithaus
Dynamithaus 2
Lagerhaus
Ulvsjøstollen
Ulvsjø-Kanalschnitt
Compressorhaus
Schmiede
Werkstatt
Markthaus
Lagerhaus
Werkstatt
Arbeiterbaracke 3
Arbeiterbaracke 2
(58 Maal)
(37,4 Maal)
(33,4 Maal)
(28,6 Maal)
(31,9 Maal)
Dybstollen PM.
Kontor Haus No I
Haus No II
Funktionarboliger Haus No III
Lia
Weg nach Jössvatn
Gehört zum Bericht über die norwegischen Kupfer- & Schwefelkiesvorkommen
A. Hunger.

GEOLOGISCHE KARTE

über

Die BJÖRKAASEN CUPFER & SCHWEFELKIESVORKOMMEN

Maßstab 1:2000

Bezeichnungen:

- Kiesschürfe tyndig
- Graphitschiefer
- Quarzglimmerschiefer
- Granatglimmerschiefer
- Natrongranit (Pegmatit)
- Fallrichtung des Schiefers
- Diamantbohrlöcher
- Gebäude der Björkaasengruben
- Grubenbaue (Stollen)
- Gesenke
- Erz (Kies)halden

A. Hunger

13

Kupfer-u. evtl. Nickel-Schmelzwerk.

In Norwegen.

Zu den für Norweger wenig verständlichen Handlungen oder richtiger Unterlassungen Deutschlands gehört es, dass unser Land während der bisherigen langen Dauer des Krieges so gut wie garnicht zur Mitversorgung Deutschlands mit Metallen durch Verschmelzung norwegischer Erze in Norwegen herangezogen worden ist. Englisches Kapital hat darin anders gehandelt, obwohl für England der freie Bezug von Metallen nicht behindert ist während Deutschland ausserordentliche Preise für Metalle zahlen muss.

Norwegen und Schweden können reichlich Kupfererze liefern, weil in Norwegen nur die Kupferschmelzwerke Sulitjelma, Birtavann und Röros existieren, die zu klein sind, um andere Erze wie die ihrer eigenen Gruben zu verschmelzen, und Schweden hat nur das Kupferhütten-werk in Helsingberg, dessen Leistungsfähigkeit ebenfalls beschränkt ist. Der Verkauf von Erzen nach Deutschland ruht so gut wie ganz, weil von den grösseren deutschen Kupferhütten die beiden grössten, Mansfeld und Ocker am Harz, nur Erze aus eigenen Gruben verschmelzen, die Duisburger Hütte nur auf die Entkupferung von Abbränden eingerichtet ist und die Norddeutsche Affinerie bei Hamburg mehr Altmaterial als Erze verarbeitet. Das nämliche gilt von der Mehrzahl der kleineren Spezialhütten. Es erscheint zudem als ein wirtschaftliches Unding, unter den heutigen Verhältnissen ärmere Erze nach Deutschland zu schicken, wenn man sie mit den Kosten, die die Fracht heute verursacht, in Norwegen selbst schon auf Stein mit 40-50 % Metall verschmelzen kann. Erze mit ca 5 % Kupfer lassen sich

in Norwegen und Schweden in grösseren Mengen gewinnen; es geschieht aber einfach nicht, weil die Meinung vorherrscht, man müsse sie durch eine Erzwäsche für den Transport erst auf Konzentrate verarbeiten und man sich, abgesehen davon, dass die Kupferbereitungsapparate heute nur schwer erhältlich sind, vor den grossen Ausgaben scheut, die eine Erzaufbereitung erfordert. Ausserdem reichen die nachgewiesenen Erzvorräte zumeist noch nicht aus, um den Bau einer Aufbereitung zu rechtfertigen; wohl aber sind mehrfach mehrere tausend Tons vorrätig, zu deren Gewinnung der Grubenbesitzer sich entschliesst, wenn er erfährt, dass er sie in rohem Zustande an ein Schmelzwerk im Lande absetzen kann, oder wenn ihm gar die Vorschüsse zur Gewinnung gegeben werden. Das man 5%ige Erze auf Stein direkt verschmelzen kann, wenn keine zu teure Fracht darauf ruht, bedarf nicht erst des Beweises.

Ich höre nun, dass die deutsche Regierung jedes Quantum Kupfer auch in der Form von 45 %igem Kupferstein oder als Schwarzkupfer, also in der Form der einfachsten Schmelzerzeugnisse, mit langer Lieferungsfrist abnimmt.

Noch günstiger, wie beim Kupfer, liegen diese Verhältnisse bezüglich der in Norwegen erhältlichen Nickelerze, der reinen Nickelerze und der mit Kupfer gemischten. Um den leicht zu erschmelzenden Nickel- oder Kupferstein mit 45% Nickel und Kupfer zu erzeugen, genügen Erze mit 3% (1-2 % Ni und 1% Cu). Diese aber sind in Norwegen und in Schweden als Magnetkiese, die diese beiden Metalle enthalten, in solchen Mengen gleich gewinnbar, dass wenigstens auf 2 Jahre ca 200 tons Stein mit 35% Metall im Monat erzeugt werden können. Darum, was

die betreffenden Gruben nachher etwa noch leisten können, sollte man sich heute noch garnicht kümmern, sondern sollte sorgen, dass diese Hilfsmittel während des Krieges für Deutschland ausgenutzt werden. Die Frage, ob solche Lagerstätten unter normalen Verhältnissen bauwürdig sind, erscheint heute noch ganz nebensächlich. Werden die Preise, die Deutschland für Nickel an das Ausland zahlt, für diese in Norwegen und Schweden selbst gewonnenen Erzeugnisse gezahlt, so sind die Gruben sicher bauwürdig und die erstellten Anlagen werden abgeschrieben, bevor auf 2 Jahre erteilte Aufträge beendet sind.

Das Wichtigste ist, dass für diese Halbschmelzprodukte, zumal wenn sie aus heimischen Erzen erschmolzen sind, kein Ausfuhrverbot besteht und auch keins zu befürchten ist, weil die Regierung dadurch die Verwertung der norwegischen Erze im Lande unterbinden würde und die wichtigste Landesindustrie, den Bergbau, lahmlegte.

Ist somit die wichtigste Voraussetzung für eine eigene Erzeugung von Kupfer-und Nickel-Schmelzprodukten, die Versorgung des Schmelzwerkes mit Erzen, gegeben, so bleibt für schnellste Ausführung eines solchen Schmelzprojektes noch die zweite, gleichwichtige Frage, die der raschen Beschaffung der Schmelzöfen. Auch die glückliche Lösung dieser Frage ist gegeben.

Wie ich höre, hat das Krupp-Grusonwerk in Magdeburg nach Ausbruch des Krieges Wassermantel-Oefen für Kupfer- und Nickel-Erzverschmelzung und für Aufarbeitung von Altmaterial gefertigt, die zusammen annähernd 2600 tons pro Tag verarbeiten können. Bei der Erzverschmelzung handelt es sich dabei fast ausschliesslich um die Aufarbeitung von ganz armen Haldenerzen, die nur bei den Kriegspreisen möglich ist; so hat allein mansfeld eine

neue Ofenanlage zu diesem zwecke von 500 tons täglicher Leistung erhalten.

Wenn ich dieses bedenke, erscheint es mir vollends unverständlich, dass wenn in Deutschland, wo noch dazu Arbeitermangel ist, für die ärmsten Erze Oefen gebaut werden, man nicht auf den gleichen Gedanken in Norwegen und Schweden gekommen ist, die Deutschland vor der Tür liegen und wo grosse Mengen reicherer erze unbenutzt bleiben, lediglich weil keine Schmelzgelegenheit vorhanden ist.

Das Krupp-Grusonwerk kann, wie ich höre, Sch Schmelzöfen innerhalb sechs bezw. zehn Wochen liefern. Wirdder Bau der zugehörigen Holzschuppen und die Anschaffung der zumeist in Norwegen erhältlichen Zubehörteile der Oefen gleich in die Wege geleitet, so kann der Schmelzbetrieb nach 4 - Monaten beginnen.

Zu der beigefügten speziellen Bearbeitung des Projektes betr. Kupfer-und Nickelverschmelzung in Norwegen, sei vorweg noch folgendes bemerkt:

Der Gedanke, den Erzreichtum Skandinaviens, fast der einzigen neutralen Länder, die Deutschland für eine von England wenig beeinflusste Zufuhr über die Ostsee noch offen stehen, auszunutzen, liegt nahe; für seine Ausführung fällt der Umstand mit ins Gewicht, dass der Besitz von Schmelzöfen von der dadurch gegebenen Möglichkeit, die hohen Metall-Kriegspreise noch auszunützen, ganz abgesehen, - grosse Vorteile bieten müssen, wenn nach Beendigung des Krieges der ausserordentliche Bedarf an Metallen, - namentlich an Kupfer und Nickel eintritt, den die Wiederbelebung der Industrie verursachen wird. Wer dann über ein bereits im Betrieb stehendes Schmelzwerk verfügt, ads das gleich greifbare

Metallerzeugnisse anbieten kann, dem dürfte nach menschlichem Ermessen ein guter Gewinn zufallen. Aber auch mit den durch Deutschlands Absperrung von der See verursachten abnorm hohen Kriegspreisen wird man wahrscheinlich noch länger rechnen müssen. Denn bis nach einem Waffenstillstande die Friedensverhandlungen beendet sind, werden voraussichtlich noch Monate vergehen und auch dann wird es noch lange Dauern, bis die nötige Schiffstonnage verfügbar ist, um überseeische Erze herüberzuschaffen. Wer vermag heute auch schon vorauszusagen, ob die Gegner Deutschlands nicht einen Wirtschaftskrieg fortsetzen? In erster Linie wird nach Friedensschluss dem vollkommenen Mangel an allen zum Leben nötigen Produkten abgeholfen werden müssen, bevor die riesigen Mengen an Erzen, die von den kontinentalen Schmelzwerken benötigt werden, zur Verfrachtung kommen. Deshalb wird auch in allen eingeweihten Kreisen noch auf lange Zeit mit hohen Metallpreisen, insbesondere in den zentralen Ländern, die jeglicher Vorräte entbehren, gerechnet.

Für die Errichtung des Schmelzwerkes ist das Küstengebiet bei Trondhjem vorgesehen und evt., wegen der Lage eines anderen bedeutenden Nickel- und Kupfererzgebietes, das Küstengebiet bei Narvik. Trondhjem wäre wegen seiner zentralen Lage für die Erzzuführung aus Norwegen und Schweden sehr geeignet, und sodann, weil in der Nähe eine Nickelerzgrube liegt, welche für die Erzversorgung in Betracht käme. Zudem sind Trondhjem und Narvik im Notfalle von der Ostsee aus, resp. über Schweden, per Bahn erreichbar.

Ausser den vorstehend angeführten allgemeinen Gründen sprechen noch schwerwiegende und offenkundige andere Gründe für die Errichtung eines Schmelzwerkes in

Norwegen, die auch für die normalen Friedenszeiten Geltung haben. Gründe solcher Art sind:

1. als die wichtigster, dass die Versorgung des Schmelzwerkes mit den erforderlichen Mengen von schmelzbaren Kupfer- und Nickelerzen und der rasche Besitz von Schmelzöfen gewährleistet ist;
2. dass eine kriegerische Parteinahme der skandinavischen Reiche gegen die Central-Staaten jetzt und in Zukunft nicht anzunehmen ist;
3. die Lage Skandinaviens zu den Zentral-Staaten im Hinblick auf eine unbehinderte Zufuhr, die nötigenfalls ganz per Bahn geschehen kann;
4. die, wie in keinem anderen europäischen Lande billige elektrische Energie, durch die, abgesehen von Kraft, bei den Schmelzprozessen die Möglichkeit gegeben ist, auf billiger elektrischer Energie beruhende Verfahren anzuwenden;
5. Die Versorgung der Schmelzwerke mit Erzen aus dem eigenen Lande und zwar aus Gruben, die nahe der Meeresküste liegen, ferner die Lage des Schmelzwerkes selbst am Meere, ein Umstand, der in zwiefacher Hinsicht von Bedeutung ist. Einmal für eine etaige Zufuhr von Fremderzen, die z.B. von aussereuropäischen Ländern nach Trondhjem nicht um einen Cent teurer ist wie nach den Küstenplätzen des eigentlichen Festlandes; ferner die niedrigere Fracht für Brennmaterial, Koks und Kohle, und für die Schmelzzuschläge, die als Rückfrachtgut der grossen Erzdampfer nach Narvik zu niedrigsten Sätzen mitgenommen werden;

6. die Geringwertigkeit des Grund und Bodens für die Anlagen und die Anlagen/und die Nichtbefürchtung von Rauchschäden und Wasserverunreinigungen.

Es kommte nun darauf an, die Durchführung des Projektes erst einmal einzuleiten und sich damit auch die natürlichen Vorteile des ersten am Platze zu sichern. Dem Umstande, dass auf absehbare Zeit noch von den hohen Kriegspreisen profitiert werden kann, soll nur eine sekundäre Bedeutung beigelegt werden. Er kann insofern eine Rolle spielen, als er bereits im ersten Betriebsjahre der zunächst der Errichtung kommenden Schmelzanlagedie Kostenabschreibung erhoffen lässt.

Als Vorbedingung für die sofortigen Inangriffnahme des-Des Projektes sehe ich an:

a) die Aufwendung eines zunächst geringeren Kapitals, damit erst Erfahrungen für eine etwaige Grossausdehnung gesammelt werden können, andererseits aber mit der nach menschlichen Ermessen gewährleisteten Sicherheit, dass sich diese Kapitalaufwendung schon gut rentiert und infolge der ungewöhnlichen Preise schnell wiedereinkommt.

b) von vornherein die Sicherung der Erzversorgung dieser ersten Schmelzanlage für Kupferstein bezw. Schwarzkupfer durch Kupererze und der Schmelzanlage für Nickel-Kupferstein durch Bevorschussung und durch eigene Ausbeutung von Nickellagerstätten; dabei ebenfalls den Grundsatz verfolgend, dass das aufzuwendende Kapital von Anfang an seine vollständige Sicherheit in bereits gegebenen Werten findet, die für wenigstens 2 Jahre aushalten. Als notwendig betrachte ich, mit der der Durchführung sofort zu beginnen, damit die heutigen Nickel- und Kupferpreise noch ausge-

ausgenützt werden können.

Diesem allen dürfte Rechnung getragen werden durch die Ausführung der Absicht:

vom Krupp-Grusonwerk in Magdeburg gemachte Angebote von 2 innerhalb 6 Wochen lieferbaren Wassermantelöfen für 1000 - 1200 t Erzbeschickung monatlich, ferner von 2 weiteren solcher Oefen, die nach 10 Wochen geliefert werden sollen.

In Norwegen ist Vorsorge getroffen, dass die für die Oefen erforderlichen einfachen Gebäude in der Zwischenzeit fertiggestellt werden.

Für die Mitarbeit von norwegischen Ingenieuren mit guter Praxis, der angesehensten norwegischen Geologen und die Beratung durch den Direktor einer sich teilweise im Besitze eines deutschen Grossindustriellen befindlichen grossen Kupfer- und Schwefelkiesgrube ist gesorgt, ferner für die Mitarbeit eines bekannten amtlichen deutschen Metallurgen. Die praktische Vorbereitung des Uebernhmens ist dadurch geschehen, dass dem Krupp-Grusonwerk Proben der für eine direkte Verschmelzung in Frage kommenden ärmsten Erze zur Vornahme von Versuchen übersandt worden sind. Diese Firma hat danach die Ofenangebote gemacht und die Verschmelzungskosten veranschlagt: Hierauf stützen sich die nachstehenden Zahlenangeben, von denen im Bewusstsein aller Verantwortung behauptet wird, dass sie nicht überschritten werden. Sie sind vielmehr in Anbetracht des immer teuer arbeitenden ersten Betriebsjahres mit einem Sicherheitsfaktor eingesetzt worden, der ihre Unterschreitung erwarten lässt.

Die Arbeit und Leistung der aufzustellenden Oefen dürfen wie folgt erwartet werden:

A. Die Kupferschmelzöfen verarbeiten monatlich 1800 tons Erze mit durchschnittlich 5% Kupfer und erzeugen daraus 70-80 tons Kupfer in ca 200 t 45% igem Kupferstein.

B. Aus den in Betracht gezogenen 3 Nickel- und Nickelkupfererzgruben können monatlich ca 3000 tons Erze gewonnen werden, aus denen ca 60 t Nickel und 35 tons Kupfer enthalten in 45%igem Nickel-Kupferstein gewonnen.

Der Versand der Schmelzprodukte nach Deutschland während des Krieges erscheint ungefährdet, weil ervon Trondhjem ~~nach~~ Narvik aus per Bahn geschehen kann. Die Zufuhr von Koks von einen Ostseehafen nach Trondhjem und Narvik kann wohl zu Schiff geschehen, wenn sie an eine norwegische Firma geschehen. Nötigenfalles aber muss auch sie von Christiania bezw. Stockholm aus per Bahn geschehen, was nicht so schwer ins Gewicht fällt, weil nur 15 % - 20 % der Erzbeschickung der Oefen an Kokks gebraucht werden.

Ein norwegischer

Grubendirektor

Januar 1916

Abschrift.

2.

Über Gewinnung und Verarbeitung

von Kupfererzen in Norwegen.

Zur näheren Information über meinen Plan diene folgende kurze Ausführung :

In der nunmehr dreijährigen Praxis, die ich mit meinen Hülfsarbeiten im Norwegischen Bergbau habe, ist es uns möglich gewesen, wohl fast alle Gruben und bekannten Erzvorkommen von Bedeutung in Norwegen kennen zu lernen. Wir sind hierbei zu den Überzeugung gekommen, dass sich in Norwegen eine Kupfererzeugung einrichten lässt, die reichhaltige und rentabel und in Bezug auf die Menge nicht gering sein dürfte. Kosten für Grund und Boden, sowie Rauchentschädigungen kommen ~~kaum oder garnicht~~ in Betracht, die Transportverhältnisse sind, wie in keinem anderen europäischen Lande, für den Überseeverkehr günstig, da geeignete Plätze zur Errichtung des Werkes vorhanden sind, die sowohl für die Erz- und Materialienzuführ ~~vom Lande nur als auf Übersee~~ denkbar günstig liegen und denen zudem relativ billig auszubauende Wasserkräfte zur Verfügung stehen.

Gleich günstige Bedingungen lassen sich auch bezüglich der Erzvorsorgung aus eigenen Grubenbetrieben schaffen.

Zunächst ~~ist~~ soll von unserer Seite, soweit nicht bereits aufgeschlossene oder zum Abbau vorgerichtete Gruben in Frage kommen durch Verträge, Vorsorge getroffen, dass für die geeignet erscheinenden Erzvorkommen nicht eher grössere Gelder als Anlagekapital verwandt zu werden brauchen, als bis ihre Bauwürdigkeit durch Untersuchungsarbeiten in eigener Regie erwiesen ist. Diese der etwaigen definitiven Erwerbung vorausgehenden Untersuchungsarbeiten ermöglichen zudem gleichzeitig eine Gewinnung verwertbaren Erzes ~~voraussichtlich~~ in solcher Menge, dass die Kosten des Probebetriebes ~~ganz oder zum überwiegenden Teile wieder~~

~~einkommen~~. Sodan aber besteht bei dieser Art der Erzversorgung noch eine besondere Absicht. Man soll nicht alle Karten auf ein Erzvorkommen setzen in dem Glauben, nur ein einheitliches grosses Bergwerk könne billige arbeiten. Norwegen besitzt nur vereinzelt Kupfervorkommen, die auf Jahrzehnte grosse Jahresproduktion zu liefern können; wohl aber sind uns eine Reihe Erzvorkommen bekannt, bei denen auf lange Jahre eine mittlere Produktion mit niedrigen Gestehungskosten gesichert erscheint. Neben diesen soll man aber auch solchen Lagerstätten Beachtung schenken, die nur wenig tausend oder gar nur einige hundert Tons Erz liefern vermögen. Aus der Heranziehung auch solcher Vorkommen, an die bisher eigentlich niemand gedacht hat, kann grosser Vorteil gezogen werden, indem das Risiko des Anlagekapitals vermindert wird dadurch, dass von vornherein Werte geschaffen werden, welche in der Bilanz der Baujahre dem Debet ein beachtenswertes Kredit gegenüberstellen.

Bekanntlich ist das Ausgehende von Kupfererzlagerstätten, der sogenannte " eiserne Hut " oft ganz besonders reich an Kupfer. Wir konnten uns die Ausbeutung solcher Lager sichern, aus denen wir bei vergleichsweise kaum in Betracht kommenden Anzahlungen gegen eine geringe Tonnengabe Erze gewinnen können die 20 - 50 % Cu (bis 78% Cu) enthalten. Das Erz steht zu Tage an und bedarf deshalb zu seiner Gewinnung oft gar keine vorbereitender bergmännischer Arbeiten; es steht in unserem belieben, die betreffende Lagerstätte zu verlassen, wenn uns die Sprengarbeiter kein handzuscheidendes Hüttenerz mehr liefern, oder wenn wir in ärmere Lagerpartien geraten. Oft werden 5 -10 Arbeiter genügen, um ein solches lokales Vorkommen auszubeuten.

Nach vorstehendem präzisiert sich unser Vorschlag wie folgt :

A.) Bezüglich der Erzgewinnung :

Ein Vorkommen , das Begründung eines grösseren Bergwerks berichtigt, wird die Basis der bergbaulichen Abteilung des Unternehmens.

Dieses Bergwerk kann seine Erzproduktion durch Ausnutzung auch anderen Vorkommen vergrösern, wobei Ausgaben und Einnahmen ihm zur Last fallen, bezw. zu Gute kommen. Auf diese Weise werden, wenn ich die Bergwerke Dorsa und Vigsnäs zu Grunde lege, folgende Arten Erz gewonnen :

1.) Kupfererze mit mehr als 5% Cu

2.) Schwefelkiese mit 2 bis 5 % Cu, die ca. 45 % Schwefel- enthalten.

3.) Schwefelkiese mit 2 bis 5% Cu und weniger als 40 % Schwefel.

4.) Kupferhaltige Magnetkiese mit mehr als 2 % Cu.

5.) Kupferfreie Schwefelkiese mit mehr als 45% S.

Ausserdem werden aus den oben erwähnten Eisernenhut-Bildungen Kupfererze mit mehr als 20 % Cu gewonnen. Die Erze 2 und 5 werden verkauft, erstere gegen Ruckgabe der Abbrände zu der Entkupferung nachdem neuen Elektrolysierverfahren : die Erze 1, 3 und 4 werden in eigene Hütte bei den Gruben verhüttet. Hierbei entstht der grosse Vorteil, dass der Erz 3 & 4 die eventuell wohl die Hälfte des Roherzes ausmachen werden, keinem komplizierten und teueren Aufbereitungsprozess unterworfen zu werden brauchen, um verkaufsfähige Erze daraus zu gewinnen, sie vielmehr nach Röstung in eigener Anlage der elektrelytischen Entkupferung nach einem praktisch erprobten neuen Verfahren zugeführt werden. Denn Gerade auch hierin beruht ein Vorteil dieses Elektrolysierverfahren über das ich verfüge, dass Kiese mit geringem (unverkauflichen) S-Gehalt bei der Röstung noch genügende Menge SO_2 Gase abgeben, um den Elektrolysierprozess nach dem erwähnten Verfahren bei dem in einem einzigen sehr einfachen Gefässe Schwefelsäure zum Auslösen des Kupfers gebildet und das Kupfer als reines Elektrolytkupfer unter Fernhaltung der mitantstehenden Forrisalze gewonnen wird, zu ermöglichen.

B.) Bezüglich der Kupfergewinnung.

Die Gewinnung des Kupfers soll, wie unter A.) bereits angedeutet wurde, in der Weise geschehen,

dass die reicheren Erze, die eigentlichen Kupfererze, verhüttet und die ärmeren Erze, vornehmlich die Schwefelarmen kupferhaltigen Rohkiese und die zurückgeleiferten Abbrände, elektrolytisch entkupfert werden.

Über die Elektrolyseanlage seien hinsichtlich der Kosten noch keine Angabe gemacht. Mit ihr soll im Kleinen begonnen werden, damit sie ihre grosse Einfachheit und Billigkeit durch praktische Versuchungsausführung erweisen kann. Was dagegen den Bau der Kupferhütte anbelangt, so seien hierfür unter Beobachtung aller Vorsicht folgende Zahlen angegeben. Wir nehmen an, dass diese vorläufige gewissermassen Versuchshüttenanlage, in einer Gegend mit billigem Holz errichtet wird und sich infolgedessen der Amerikanischen Flammofenbetrieb empfelt, bei dem das Holz direkt als Brennmaterial benutzt wird, Wenn angenommen wird, dass diese erste Flammofenanlage 30-40 Tons Erz pro Tag durchsetzen soll (einerlei ob es geschwefelt oder ungeschwefelt ist), welches im Durchschnitt 10% Cu enthält, so werden ungefähr folgende Einrichtungen zu treffen sein :

Zerkleierungsanlage	Kr. 10000.-
2 mechanische Röstofen	Kr. 30000.-
2 Erzschmelzöfen	Kr. 40000.-
1 Konverteranlage	Kr. 35000.-
1 Kupferraffinierofen	Kr. 10000.-
Essen	Kr. 12000.-
Maschinenanlage (Benutzung der abgehenden Flammofengase(voraussichtlich ist Wasserkraft vorhanden)	Kr. 30000.-
Gezähe, Schienen, Wagen etc.	Kr. 10000.-
Laboratorium	Kr. 10000.-
Wird Elektrolyse zum Raffinieren geplant so sind dafür(1.5 t pro Tag) in Rechnung zu setzen	Kr. 50000.-
Gebäulichketten	Kr. 30000.-
	Kr. 267000.-

Übertrag	Kr. 267000.-
Sonstiges und zur Abrundung	Kr. 33000.-
	Kr. 300000.-

Grund und Boden sind nicht berechnet. Kommt die Hütte mit dem Bergwerk in Verbindung, so wird sich der Kapitalbetrag vermindern, da einige der Anlage dann vom Bergwerk zu errichten sind.

Mit dieser Anlage können pro Tag 30 bis 40Tons Erz zu Güte gemacht werden. Es ist dies eine vollständige Hütteneirichtung! Will man jedoch mit weniger Produktion anfangen. also den Schmelzbetrieb in kleinem Masstab betriben, um eventuell Rohstein mit 50 % Cu im Anfang zu verkaufen, so lässt sich natürlich die Einrichtung sehr billig herstellen. Selbst wenn man Rohkupfer zur Ablieferung gelangen lassen will, wird sich dies mit geringere Apparatur durchführen lassen; wenn man nur 10-15 Tons auf diese Weise verarbeiten wollte, so wäre diese Aufgabe mit 80 bis 100000 Kronen zu lösen.

Was die Kosten der Verarbeitung eines 10 % igen Erzes betrifft, so wird man mit Kr. 30.- höchstens Kr. 35.- pro Tons auskommen und allen Eventualitäten genügen können. Da die in Frage kommenden Erzlagerstätten leicht abzubauen sind und auch sonst die Verhältnisse günstig liegen, so kann man rechnen, dass Tonne produziertes Elektrolytkupfer höher als Kr. 600.- zu stehen kommen wird. ×800?

Es sei noch bemerkt, dass der Vorteil des Systems und die Verwendung des billigen Heizmaterials nur in den Gestehungskosten per Tonne Kupfer zum Ausdruck gelangen; die Einrichtungskosten des Schmelzwerkes dagegen höher erscheinen, als beim Schachtofenbetrieb, der aber Koks oder Holzkohle erfordert. Kohle und Koks sind übrigens an der ganzen norwegischen Küste sehr billig, weil sie als Rückfracht der Erzdampfer ganz geringe Transportkosten von England haben.

Bezüglich der Hütten kosten u.s.w. sind uns die Gestehungskosten bis auf Bruchteile von einer deutschen Kupferhütte bekannt,

da wir deshalb zum Vergleiche heranziehen können.(Siehe Anlage).

C.) Bezüglich der Finanzierung.

Diese kann so geschehen,dass Bergwerke und Hütte von einer Gesellschaft betrieben werden oder dass für den Bergwerk-und Hüttenbetrieb je einer besondere Gesellschaft gebildet wird. Im ersteren Falle könnte sich eine A.G. zum Hüttenbetriebe bilden,die sich dann als juristische Person norwegischen Rechts das Berwerk konzessionieren lässt. Bekanntlich bedarf es in Norwegen zum dauernden Betrieb von Bergwerken einer besonderen Kgl. Konzession.

Besser aber villeicht wäre es, für Bergwerksbetrieb und die Hütte besondere Gesellschaften zu bilden;dann aber so,dass jede Gesellschaft im Besitze eines bestimmten Postens der Aktieb der anderen ist,damit sie eigenes Interesse am beiderseitigen Gedeihen haben.-

Aus Westland

Cy. 1913/14.

Notizen

über norwegischen Kiesvorkommen sowie die Verwendung von Purple ore hier im Lande.

Beiden norwegischen Kiesvorkommen, welche meistenteils im nördlichen Norwegen / Sulitjelma, Bossmo u s w / und in der Nähe von Trondhjem / Meldalen, Meraker, Ytterören, Killingdal, Röros, Röstvangen, Foldalen u s w / einzelne auch im Vestlandet / besonders an der Mündung des Hardangerfjords und im Söndfjord / liegen, wird Kies producierт, der mit einem S Gehalt von 42-49, durchschnittlich ca 45 % und mit einem sehr verschiedenen Cu Gehalt von nur ein oder ein Paar % bis zum 4 % geliefert wird. Dieser Kies wird zuerst bei Schwefelsaeuerfabriken Sulfitcellulosefabriken u d gerostet. Bei Benutzung Stückkieses wird hierdurch der S Procent im gerosteten Erze auf gewöhnlich 4 % oder etwas mehr niedergebracht, wenn der Kies einen hohen Cu- und Zn Gehalt hat. In modernen maschinellen Rostöfen wird ein starkeres Rosten erzielt, für Cu- und Zn armen Kies bis zum 1,5-2 und für Cu- und Zn reichen Kies 3 - 4 % Schwefel.

Wenn das gerostete Produkt einen genügenden Cu Gehalt hat, wird es nach einem Extraktionswerke gebracht, wo das Cupfer im Wesentlichen ausgelaugt wird, sodass das übrige Produkt gewöhnlich einen Cu Gehalt von nur ca 0,2 % hat. Durch diesen Auslaugerungsprocess wird auch der grösste Teil des S Gehalts des gerosteten Produkt entfernt, sodass das restierende Purple ore einen S Gehalt von nur 0,1 oder noch weniger hat. Der Eisengehalt des Kieses bleibt durch diese Rost- und Auslaugerungsarbeit beinahe im ganzen im Produkt, da nur wenige % Eisen bei der Auslaugerung verloren geht.

Kies mit einem S Gehalt von 45 % und einem Cu Gehalt von 3 % enthaelt gewöhnlich - wenn haehmlich

das Eisenkies-Mineral Schwefelkies und nicht Magnetkies ist- etwa 79 % Schwefelkies und 9 % Cupferkies. Bei einer vollstaendigen Auslaugerung geben 100 Gewichtsteile Schwefelkies 66,67 Gewichtsteile Eisenoxyd. Vom Cupferkies wird der Cu Gehalt ausgelaugert, das Schwefel entweicht und zurück bleibt nur Eisenoxyd, von 9 Gewichtsteilen Cupferkies teoretisch berechnet etwa 4 Gewichtsteilen Eisenoxyd. Kies mit 45 % S und 3 % Cu sollte also durch vollstaendigem Rosten einen Gewichtsverlust von 31,3 % ergeben. Ausserdem muss in Betracht genommen werden dass der Zn Gehalt des Kieses der übrigens stark wechselnd ist durch die Extraktion auf einen gewissen Grad entweicht, und öine Kleinigkeit des Eisengehaltes wird auch verloren. Bei den verschiedenen Transporten u s w hat man auch einen mekanischen Verlust. Man rechnet daher, dass 100 Gewichtsteile Kies bei Rosten und Extraktiom praktisch nur 60-62 % Purple ore geben.Der Ertrag wird selbstfolglich der Zusammensetzung des Kieses nach wechseln. Wegen des kemischen Verlust steigert sich der Eisengehalt im Purple ore, im Vergleich mit dem Eisenprocent des Rohkieses. Vom gewöhnlichen Kiese mit 45 % S und etwa 40 % Fe wird man z B ein Purple ore mit etwa 62 % Fe bekommwn. Mischung mit Magnetkies vergrössert den Eisen Gehalt des Purple ore. Dies Purple ore wird wegen des hohen Fe Gehaltes als Eisen verbraucht.

Eine Beschwerde mit dem Purple ist, dass es pulverformig ist, und dass es auch ein wenig S und besonders Cu enthaelt - in einigen Gruben auch Zn. Der F Fosfor Gehalt dagegen ist durchschnittlich ganz unbedeutend, zB in Sulitjelma Purple ore mit 62 % Eisen nur 0,008 % Fosfor.

Man kann -um das Produkt als Stückgut zu liefern- das Purple ore in dem Gröndahlska Rost Brikettier-

ungsofen - wie es bei Helsingborg Extraktionswerke gemacht wird -brikettieren.

Die norwegische Produktion vom Kies hat in den ersten 1860er Jahren angefangen und wechselte von der Mitte der 1860er Jahre bis zum ende der 1890er Jahre zwischen etwa 55 000 - 85 000 Tons jaehrlich. Die letzte Jahre haben einen bedeutenden Aufschwung erwiesen. Zur Beleuchtung füge ich eine Uebersicht über die Kiesproduktion in 5 jaehrigen Perioden vom 1861 bis zum 1900 und für die einzelne spaetere Jahre, nebst einer mehr detaillierten Statistik für die spaetere Jahre 1901 - 1911 bei. Die Zahlen für 1909 -1911 teilweis auch für 1908 sind nur annaehernd.

Die inlandische Kiesproduktion 1861 -1911.

Durchschnittlich jaehrlich	1861-65	9 300 Tons
	1866-70	72 000 -
	1871-75	83 000 -
	1876-80	54 000 -
	1881-85	67 000 -
	1886-90	62 000 -
	1891-95	57 000 -
	1896-1900	86 000 -
	1901	102 000 -
	1902	121 000 -
	1903	130 000 -
	1904	133 000 -
	1905	161 000 -
	1906	195 000 -
	1907	235 000 -
	1908	ca 250 000 -
	1909	ca 285 000 -
	1910	ca 320 000 -
	1911	ca 355 000 -

Der durchschnittliche Gehalt von S und Cu sowie Zn betraegt annaeherungsweise bei den wichtigsten jetzigen Kiesgruben, wie in nachstehender Tabelle angegeben. Die Zahlen sind den statistischen Mitteilungen über den Bergwerksbetrieb in Norwegen, sowie die Veröffentlichungen Professor Vogts entnommen. /Der Unterzeichnete hatte auch bei seinen diversen Befahrungen grosser Kiesgruben Gelegenheit diese Zahlen durch Nachfrage zu prüfen und findet sie den Verhaeltnissen angemessen./

	%S	%Cu	%Zn
Sulitjelma	44–45	ca 2,9	wenig/ca 1/
Foldal	ca 47	– 2	wenig
Bossmo	49–50	– 0,25	beinahe 0
Killingdal	46–47	1,5–1,8	ein Paar
Röstvangen	45–46	ca 3,5	unter 1
Kongens grube	45	2,75–3	ein Paar
Röros	43	2	etwas mehr
Meraker	45	1,1	1,5
Stordö	42	0	wenig
Orkla	43	2	ca 0.8
Svanö	45	1.8	- - -
Rödfjeld	49.50	0,3-0.5	1.0

Bei den jetzt grössten Kiesproducenten hier im Lande – Sulitjelma und Orkla – soll der Betrieb weiter vergrössert werden, und man hat die Absicht nach einigen Jahren eine Kiesproduktion von etwa 150 000 bzw 180 000 Tons jaehrlich zu erreichen. Weiter ist grosser Betrieb bei mehreren andern Gruben –Stordö, Rödfjeld, Grong und Björkaasen – projektirt. Man wird also in naeher Zukunft ziemlich sicher mit einer jaehrlichen inlaendischen Kiesproduktion von 600– 700 000 Tons rechnen können

z. B.

Orkla	150 000 (200 000)
Sulitjelma	150 000 (200 000)
Björkaasen	100 000
Stordö	50 000
Foldal	70 000
Röstvangen	30 000
Killingdal	30 000
Bossmo	25 000
Kjöli	15 000
Röros	25 000
Rödfjeld	20 000
Svanö	10 000
	675 000

Ausserdem die als sehr hoffnungs-reich geschilderten Grong Gruben in der Naehe der schwedischen Reichsgrenze bei Namsos/ca 40 km von der Küste entfernt / die nach der Aussage allwr Fachleute auch ca 100 000 Tons pr Jahr sollen liefern können. Die Gruben werden von einer der norsk Hydro / Eyde Salpeterwerke / nahestehenden Gruppe aufgeschlossen.

In all den umstehenden Export-Zahlen habe ich die nur schürften Vorkommen - von denen auch noch eine grössere Anzahl bekannt ist, nicht eingeschlossen. Norwegen dürfte also in einigen Jahren der zweite grösste Kiesproducent der Welt sein.

In dieser Verbindung wird herbeigeführt, dass man b bei den grössten Kiesgruben des Landes im 1911 für Abbau über die tiefste Punkt des Gruben i A etwa 6 Mill. Tons Kies vorbereitet hatte, wozu selbstverstaendlich die Fortsetzung in die unbekannte Tiefe kommt. Einzelne Gruben werden spaeter oder früher abgebaut werden, dies wird aber jedenfalls in einem gewissen Grad dadurch aufgehoben, dass neue Kiesgruben in Betrieb kommen. Diese Berechnungen stützen sich z T auf persönliche Ueberzeugungen erhaltene Erklaerung von den Grubenleitern sowie den statistischen amtlichen Materiel.

Ob und wie lange die norwegischen Gruben jedoch faehig sind, diese Hochproduktion aufrecht zu erhalten, weiss ich nicht. Jedenfalls sind aber nach meiner Meinung, noch eine Menge nicht erforschten Vorkommen im Inneren des Landes zu prüfen, ich nenne die mir bekannten Distrikte vor Porsanger, Vaerdalen, Varaldsö im Hardanger, Meraker u a m . Jedenfalls hat sich für niedergelegte Betriebe Vigsnes mit ca 750 000 Tons , Ytterören mit ca 700 000 Tons Gesamtausbeute immer wieder Ersatz gefunden.

Viele Gruben sind für sehr starke Produktion etabliert worden - Wellleicht auch für eine zu grosse Produktion, wenn man das jaehrliche Absinken den Fall der Gruben nach rechnet - und man kann jedenfalls für die naechsten 20 Jahren mit grosser Produktion hier im Lande rechnen.

Der inlaendische Verbrauch vom Kies betrug bis zum 1901 oder 1902 auf nur ein Paar Tausend Ton jährlich für ein Paar ~~Tausend~~ mindere

Schwefelsaeuerfabriken. Spaeter ist der Verbrauch stark gesteigert, indem der Kies -besonders der Fein-Kies zur Anwendung in mehreren Sulfitfabriken -wo er durch die sogenannten Herreshofskeh Kies-Rostöfen gerostet wird,- gekommen ist.

Im 1908 waren 7 norwegischen Sulfitcellulosefabriken-saemtliche am Östlandet beliegend-an den beiden Seiten des Kristianiafjords- und 2 Schwefelsaeuerfabriken auf einen jaehrlichen Verbrauch von 45 000 Tons Kies berechnet. Der schlechten Zeiten wegen betrug der Verbrauch an den Sulfitcellulosefabriken doch nur auf 33 000 Tons Feinkies, wozu ein Paar Tausend Tons Stückkies kamen an den Schwefelsaeuerfabriken i S also ca 35 000 Tons.

6 bestehende und 3 aufzuführende norwegischen Sulfitfabriken können noch 27 000 verbrauchen, wenn sie in dieses System, das der aelteren Benutzung italienisches Schwefels rücksichtlich Oekonomi übersteht, übergehen. Neue Anlage sind auch projektiert.

Im südnorwegischen Hafen geliefert wurde der Kies in den schlechten Jahren 1908- 09 mit ca 33 öre pr unit Schwefelkies bezahlt, waehrend jetzt bis 40 öre bewilligt werden. Die Voraussetzung ist dass der Grubenbesitzer nach stattgefundenem Rosten den Kiesabbrand zurückbekommt. Wenn man mit Kies von 45 % S-Gehalt rechnet und den Verlust an Rostgut und bei Reinigung der Gasen zu 1/10 setzt, wird folglich 1 Ton nutzbargemachtes Schwefel inm Kiese mit Kr 36,30 bezahlt - 1 Ton italienisches Schwefel ist im norwegischen Hafen in den letzteren Jahren mit etwa 85,00 kr bezahlt worden.

Das Rosten - Amortisation der nötigen Anlagen und Transport mitberechnet -betraegt bei Kies auf ein wenig mehr als bei italienischem Schwefel, aber gar nicht auf so viel als den Preisunterschied berechnet pr Ton S-Gehalt in italienischem und norwegi-

schem Kies. Die Sulfitfabriken ersparen bei der Anwendung von Kies etwa eine Haelfte von den früheren Auslagen für Schwefel, und bei den neuen beitr. AP. weisen ist die Handelsbalance des Landes auf etwa ½ Mill. jaehrlich verbessert worden.

Man kann also davon ausgehen, dass der Verbrauch am Oestlandet in verhaeltnissmaessig kurzer Zeit sich auf mindestens 50 000 Tons norwegisches Kies steigern wird, wahrscheinlich noch mehr. Und dies wird -Spaeter oder früher -die Anlage eines Cupferextraktionswerke an irgend einer Stelle am Kristianiafjord/ als logische Konsequenz zu Folge haben.

In den letzteren Jahren hat sich der Export Cu-haltiges Kiesabbrandes -bei norwegischen Sulfitfabriken geroestet und dann nach Auslande /besonders Helsingborg / verschift - ganz bedeutend gesteigert.

Wenn am Oestlandet ein Cupferextraktionswerk angelegt wird, wird dies Werk sicher eine jaehrliche Produktion von mindestens etwa 50 000 Tons Purple ore mit 60-62 % Eisen, einem Eisen Gehalte vom mindestens etwa 18 000 Tons entsprechen. Wahrscheinlich wird dann aber auch von hoeheren Zahlen die Rede sein.

2 Mappe no.: 2 Bericht über Schäfstall und Melkstallen Eisenfelde av myrmöi Skolf. Nov. 1908

1.

Übersetzung.

B e r i c h t

über

Sjaafjeld und Melkedalen Eisenfelder.

Lage. Die Felder liegen in Nordlands Amt. Evenes und Lödingen Harden an den südlichen Seiten des Ofotenfjords. Der Abstand von Ballangen wo wir Dampfsciffsanlauf haben, bis zur südlichen Seite des "Börsvands" - 60 M. über den Meeresspiel - wo die Sjaafjeldläger beginnen, ist ungefähr 7 Km. Von der mitteren Partie des Melkedalslagers bis Forsaa bei dem "Edfjord" ist der Abstand ungefähr 6 Km. Dies Lager kann man, wie später erwähnt ganz bis " Skafossen " verfolgen, wovon der Abstand bis zum Fjord nur 2 Km. ist.

Hafen. Sowohl bei " Ballangen " als auch bei " Edfjord " sind gute Hafen, die das ganze Jahr eisfreisind, mit gunstigen bedingungen für Kaianlagen.

Wasserkraft. In der Nähe des Feldes disponiert man zwei Wasserfälle nämlich einer bei dem Auslauf von Börsvand, welcher 7 M. hoch ist, also gerade bei dem nördlichen Ende vom Sjaafjeldfeld, samt der sogenannte " Skafos " der 25 M. hoch ist und 2 Km. von " Edfjord" liegt. Das Melkedalslager streicht diesen Wasserfall gerade vorüber. Die beiden Fälle haben grosse Ausgiebigkeit und sind leicht regulierbar.

Transportverhältnisse. Es führt ein ungefähr 7,5 Km. langer Fahrweg von Ballangen bis Börsvand. Betreffs der Sjaafjelds läger möchte das bequemste sein, eine Drahtseilbahn bis Ballangen zu bauen, wo das Terrain sehr leicht fahrbahr ist. Von der Voraussetzung herausgehend das das ganze Feld unter einen Betrieb eingehen wird, muss die Kraftstation und das eventuelle Separationswerk bei "Skafossen" angelegt werden. Der Abstand bis zu diesem Wasser all von der Centralen Partie des "Sjaafjeldlagers" ist 2 Km. und das Melkedalslager streicht wie oben erwähnt gerade vorüber. Die Gegend bei Ballangen ist gut bebaut und die arbeitsprise sind normal. Das Eigenthumsrecht der betreffenden Felder ist bei 94 Ausmassen gesichert worden.

Geologische übersicht. Die Gegend von Ofotenfjord besteht aus metamorfosierten krystallenischen Schiefern der sogenannten Tromsö Marmor-Glimmerscifergruppe gehörend, zur welchem mehrere der wohlbekannten

Nordnorwegischen Eisenerzlagerstätten geknüpft sind. Der Schifer streicht mit westlichem Falle von "Härjangen" gegen süd über den Fjord bis "Ballangen", weiter über "Sjaafjeld" gegen "Melkedalen" wo die Schichten in einem grossen Bogen gegen N.W. abbiegen und mit N.O. Falle über Tjellbotn bis "Liland".

Die Bergart ist gewöhnlich ein GranatreicherQuarzglimmerschiefer, der sehr stark gepresst ist, warum die Lagerung an vielen Stellen beinahe senkrechtsteht, gewöhnlich ist der Fall doch von 45 °- 60 ° westlich. Die erzführenden lager liegen konkordant mit den Schichten so dass das Erz wo die Schichten stark gepresst sind, in der Faltung Teil genommen hat. Das Erz - Magnetit - sitzt gewöhnlich als impregnation im Schiefer mit körniger Structur. Bei Faltungen in der Formation oder wo der Druck übrigens am starkesten gewesen, ist die Structur paralelgestreift d.h. Streifen von reinerem Ertz in wechsellagerung mit Quarzschichten und ärmerem Schiefer. An solchen Partien ist das Erz gern reicher als gewöhnlich. An einer einzigen Stelle ist sogar eine Partie , zum Teil mit reinem Exporterz, abgedeckt worden. An solchen Stellenfindet man auch Mineralien auskrystallisiert, die für die Regionalmetamorphose typisch sind wie Disthen etc. und eine Menge von Granaten.

Die Apatitmenge ist ziemlich hoch. Die analysierten Proben führen gewöhnlich ungefähr 1% P.

Die Vollständige Zusammensetzung des Erzes ersieht man aus den unten angeführten analysen. Das Erz muss separiert werden. Der eisengehalt ist sehr verschiden, wie erwähnt ist er führ einige Partien zu bedeutenden Gehalten angereichert. Proben von Ingenieur Morton genommen, haben die folgenden resultate gegeben: 38,50 % Fe, weiter 36,84 %, 35,20 %, 30,00 %, 28,44 %, 27,50 %, 25,64 % Eisen.

Proben aus den ärmeren Schieferpartien mit Erzimpregnationmx: 18,68% und 17,64 % Eisen. Sämtliche erwahnte Proben sind aus dem Sjaafjeldlager.

	Eisen	Schwefel	Phosfor	Titansäure	Mangan
"Sjaafjeld":	49,12%	0,08%	0,93%	0,11%	0,18%
"Melkedalen":	37,30%	0,15%	1,15%	0,06%	0,16%

Wie tief das Erz steckt, ist noch nicht mit bohrungen konstatiert worden, es ist aber eine bekannte Sache, dass Eisenerz-

lagerstätten dieses Typus bis zur grossen Tiefe fortsetzen. An Sjaafjeld hat man z. B. das Erz in einer Höhe von 350 M. über dem Meeresspiol nachgewiesen, während das Erz in Melkedalen in einer Höhe von 60 M. liegt d.h. ein Niveauunterschied von ungefähr 300 Meter. In dem steilen Avhange gegen Melkedalen ist das Lager ab mehreren Stellen nach dem Falle abgedeckt worden. Sämtliche Läger sind in dem ganzen Länge erdbedeckt, deshalb kann das Erz an den Stellen, wo die Läger nicht nicht bearbeitet sind, nur bei Hülfe des Magnettometers konstatiert werden.

Beschreibung der einzelnen Läger.

Das Westliche Sjaafjeldlager st reckt sich gerade vom Sudlichen Ende des "Börsvands" ca. 400 M. östlich von dem Bauerhof "Haugen" Grosse vorbereitungsarbeiten haben hier 19%06 - 19%07 im Sommer stattgefunden. Das westliche Lager ist vom See in einer Länge von 1000 Meter mit grossen Abdeckungen und Sprengungen, zum Teil uber der ganzen Breite des Lagers dessen Mächtigkeit hier von 4 bis 10 Meter variert, abgedeckt worden. In dieser Strecke tritt eine gleichmässige Impregnation von Magnetit auf. 1000 Meter von "Borsvandet" entfernt geht das Lager unter einigen kleinen Seen an der sudliche Seite dieser aber ist es wieder etwa 1000 Meter südwärts mit Abdeckungen verfolgt. Ungefähr 50 Meter östlich von diesem Lager 750 M. von "Börsvand", liegt ein Paralellager welches man in einer Länge von 1100 Meter verfolgen kann; auf diesem ist auch viel Arbeit ausgeführt. Die nördlichsten 600 M. hat dieses Lager denselben Charakter, ungefahr dieselbe Erzführung und denselben gehalt wie das oben erwähnte. 1900 M. von " Börsvand " und in einer Höhe über denselben von 120 M. ist das Lager einer lokalen Faltung unterworfen, die in den Abdeckungen deutlich verfolgt werden kann. Bei der Faltung und in der Fortsetzung gegen süd, hat das Erz in einer Länge von 500 M. reichen gehalt und grosse Mächtigkeit. Die Structur ist gestreift, und reichere und ärmere Schichten wechslen innerhalb des Lagers.

Mehrere der oben erwähnten Proben sind von dieser Partie genommen. Sehr grosse arbeiten sind hier untergenommen; das Lager ist in seiner ganzen Länge abgedeckt mit ca. 30 Röschen, gewöhnlich ist dadurch die ganze Mächtigkeit abgedeckt. Das Fallen ist etwas steiler als gewöhnlich ca. 65 ° W. Die grösste Breite ist 28 Meter. 9 M. unter

der Tagesoberfläche ist diese ganze Breite durch einen Stollen durchgebrochen. Die Mächtigkeit variert übrigens von 10 bis 20 M. (einzige taube Schichten nicht mitgerechnet) und kann im durchschnitt zu 15 M. angesetz werden. In dieser Partie ist das Erz in einer Länge von 75 Meter durchaus abgedeckt, und hier sind zwei Tagesstrossen samt ein Gesenk 4 Meter tief, eingetrieben. Zum Teil ist das Roherz so reich, dass man Exporterz scheiden kann. Die nördliche 600 M. lange Partie dieses Lagers hatt eine durcschnittliche Mächtigkeit von 6 M.

Das Areal also 600 x 6 = 3600 M^2

Für die folgenden 500 M. ist die durchschnittliche Mächtigkeit 15 M. also 500 x 15 = 7500 M^2

Summe 11100 M^2

Die Mittelmächtigkeit des Westlichen Lagers in einer Länge von 2000 M. schätze ich an 6 Meter oder im ganzen 12000 $M.^2$ Erzareal.
Der hier beschriebenen Arbeiten betreffend verweise ich auf eine Skizze, vom Herrn Ingenieur Siljeström aufgenommen. Eine Barakke für 12 Mann und ein Transportweg (2,5 Km. lang) bis zu Börsvand ist gebaut. Im liegenden der hier beschriebenen Lä er und ca. 500 M. östlich hat man wieder ein paralel, der tausend Meter von "Börsvand" und 190 Meter über demselben seine Beginnung nimmt. Streichung NNW - SSO mit steilen Fallen gegen West. Das Lager ist nicht bearbeitet nur einzige Röschen sind aufgeworfen um die Fortsetzung zu konstatieren, und man kan deshalb das Lager nur vermittelst Magnetometer bestimmen. In dieser Wiese konnte ich das Lager 1600 Meter gegen süd verfolgen. Die Mächtigkeit ist verschieden von 5 bis 15 Meter; als durchschnittliche Mächtigkeit fand ich 8 Meter also 12800 M^2 Erzareal. Das westlichste Lager ist wie erwähnt 2000 Meter gegen süd mit Röschen konstatiert.

Weiter in derselben Richtung über "Sjaafjeld" und "Tunelvhaugene" ist das Feld nicht untersucht, aber das Lager kann doch vermittelst Magnetometers die 3 Km. lange Strecke verfolgt werden. Ob dieses eine direkte Fortsetzung eines der früheren Lager ist, kann nicht mit Bestimmtheit festgesetzt werden; das Erz giebt aber den Eindruck mit dem westlichsten Lager in Verbindung zu stehen.

In dem steilen Abhange gegen Melkedalen wird der Haupstreich der Formation wie erwähnt gegen N.W. verändert. Das Erzlager nimmt an diese Faltung Theil und streickt durch das Thal zu Skafossen. Nur in der südöstlichsten Partie ist das Lager abgedeckt. In 1400 M. Länge ist das Lager blosgelegt mit 20 - 150 M. Abstand zwischen den Röschen. Das Erz hat hier theils körnige, theils gestreifte Structur, reichere und ärmere Partien wechseln.

Gegen Nord scheint das Lager in Gehalt und Mächtigkeit abzunehmem, und bei Skafossen keilt es ganz aus. Für die südlichsten 1400 M. wurde die Durchschnittsmächtigkeit zu 12 M. bestimmt, folglich 16800 M^2. Die folgenden 4 Km. bis zu Skafossen kann das Erz nirgends beobachtet werden. Es kann jedoch mit Magnetometer verfolgt werden und auf Basis dieser Messungen wurde die durchschnittliche Mächtigkeit dieserPartie auf 6 M. geschätzt.

Das Erzareal ist folglich 24000 M^2

Ueber die beschaffenheit des Erzes innerhalb des letzterwähnten Theils des Feldes kann nichts ausgesprochen werden.

Gesammeltes Erzareal.

In der nachstehenden Berechnung werden zuerst angegeben die Partien, die so weit bearbeitet sind, dass man mit einigermässigen Sicherheit das Erzareal bestimmen kann, und dann die Lager, wo man bei der Bestimmung nur auf magnetometrische Beobachtungen verwiesen ist. Sämtliche Mächtigkeiten sind nach dem Fallen senkrecht gerechnet.

Abgedecktes Erz im Sjaafjeld:

Das mittlere Lager	11000 M^2
Das westliche Lager	12000 "
Abgedecktes Erz in Melkedalen 1000 x 12	12000 "
	35000 M^2

Die nicht bearbeiteten Partien:

Das östlichste Lager in Sjaafjeld 1600 x 8	12800 M^2
Die Partie zwischen dem Sjaafelderz und Melkedalen 3000 x 5	15000 "
Melkedalen 4000 x 6	24000 "
	51800 M^2

Wie grosse Theile der im letzten Passus angefuhrten Areale anwndbares Erz führen, kann gegenwärtig nicht angegeben werden.

Bodö, Nowember 1908.

(sign.) Eyvind Stoltz

Bergingenieur.

7 Mappe no. Ihr ka Bergassessor Tacke bei Dr Martin wegen Hasfeldes Zinkforderungs. 2/9-1912.

Abschrift

BJØRKAASEN
KUPFER & SCHWEFELKIESGRUBEN
BALLANGEN :: OFOTEN
NORWEGEN
BANKVERBINDUNG: PRIVATBANK-BODÖ

Ballangen, den 2.-9. 1912

An

Herrn Bergassessor Dr. Martin

Berlin

Sehr geehrter Herr Doktor !

Betr. das Zinkvorkommen
am Haafjeld

Zinkblende

bestätige ich ergebenst den Empfang Ihres werten Schreibens vom 13.-8. und lasse einen Befahrungsbericht hierbei folgen. Dazu möchte ich bemerken, dass, wenn auch die vorhandenen Aufschlüsse zur Fortsetzung derselben nicht sonderlich ermutigen, für den Eigentümer der Björkaasen-Grube die Sache insofern günstiger ist, als sich für ihn aus de der Lage des Vorkommens zu der gen. Grube wesentliche Erleichterungen bei einer eventuellen Betriebsaufnahme ergeben : Einer besonderen Verwaltung und Beaufsichtigung bedürfte es nicht; eine etwa 2 Km. lange Seilbahn schafft den Aufschluss an die Kaianlage der Björkaasen-Grube, eine Abteilung der Aufbereitung der letzteren könnte die evtl. nötige Aufbereitung des Zinkerzes übernehmen und eine Abgabe eines Teiles des überflüssigen elektr. Kraft iß Björkaasen würde die Frage des Kraftbedarfes lösen. Falls der Optionsgeber auf ein Optionsgeld bei Abschluss des Vertrages verzichtet und sich zu einer wesentlich geringeren Kaufsumme versteht, erscheint es mir wertsam der Sache näher zu treten. Sollte es sich erweisen dass der Bettieb auf diesem Vorkommen nicht in den Rahmen der Björkaasen Betriebes geht, so würde m. E. das Haafjeld Vorkommen immer noch ein gutes Spekulationsobjekt für die Zeit nach der Betriebseröffnung auf Björkaasen insbesondern seiner Kraftstation darstellen.

BJØRKAASEN
CUPFER & SCHWEFELKIESGRUBEN
BALLANGEN :: OFOTEN
NORWEGEN
BANKVERBINDUNG: PRIVATBANK-BODÖ

Ballangen, den 2.-9. 1912

Im Übrigen möchte ich noch darauf hinweisen, dass ein weiteres Zinkvorkommen am nördlichen Ufer des Ballangenfjords bei Balsnes (etwa in der Verlängerung des Björkaasen Vorkommens) angeboten wird, sodass ein evtl. Zinkbergbau in hiesiger Gegend auf eine breitere Grundlage gestellt werden könnte.

Mit hochachtungsvollem Glückauf

ergebenst

gez. Paehr

Anliegend

1 Befahrungsbericht

1 Vertragsentwuff

1 Brief von Herrn W.Thilo

BJØRKAASEN
CUPFER & SCHWEFELKIESGRUBEN
BALLANGEN :: OFOTEN
NORWEGEN
BANKVERBINDUNG: PRIVATBANK-BODÖ

Ballangen, den 2.-9. 1915

Befahrungsbericht

über das Zinkvorkommen am H A A F J E L D

Dieses Vorkommen streicht mit dem Ostabhang eines Ausläufers H aus, den das Haaffjeld östlich des Bö-Elven nach N O vorschickt. Die Schürfarbeiten liegen auf einer Terasse die sich auf halber Höhe des gen. Abhanges hinziehen, man gelangt hierhin von Elvesletten auf einem steil ansteigenden Pfad.

Es zeigt sich hier (von oben nach unten) folgendes Profil :

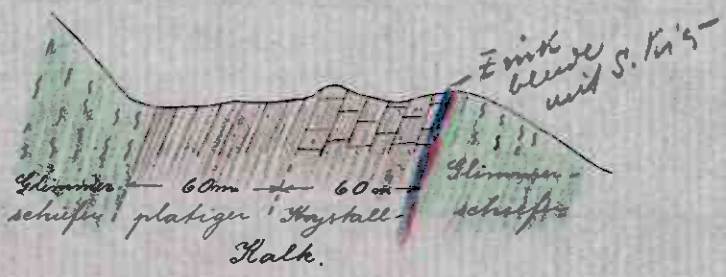
Glimmerschiefer

Dichter glattiger, grauer Kalk

Krystalliner, marmorartiger, weisser Kalk

Glimmerschiefer

Etwa 1 Km. vom Aufstieg konnte ich folgendes Profil aufnehmen :

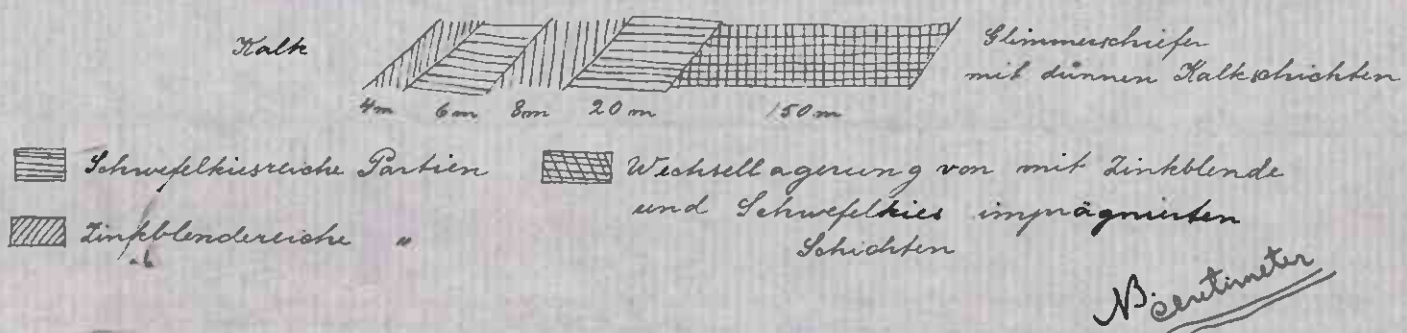


Das Erz tritt an der Grenze vom krystallinen Kalk und unterem Glimmerschi fer auf und zwar, wie es scheint, sehr unregelmässig in Form von Nestern. In den ersten Aufschlüssen, einem Stollen und einem Schürf (etwa 200 m vom Aufstieg, zeigt sich nur ein 30 m mächtigen Streifen von Zinkblende. 200 m weiter südlich fanden sich 2 Schürfe, die des anstehenden Wassers wegen selbst wenig erkennen liessen, deren Halde aber ansprechendes Erz zeigte. Es handelte sich um grobe Verwachtungen von über faustgrossen rei nen Zinkblende Partien mit Kalk.Die weiteren nach Süden folgenden Auf-

BJØRKAASEN
KUPFER & SCHWEFELKIESGRUBEN
BALLANGEN :: OFOTEN
NORWEGEN
BANKVERBINDUNG: PRIVATBANK-BODÖ

Ballangen, den 2.-9. 1918

schlüsschatten Erz nicht angetroffen. Erst etwa 1½ Km weiter nach S hat man Erfolg gehabt: mehrere Schürfe, Stollen und Gesenke liegen hier in einer Wechsellagerung von dünnen Glimmerschiefer- & Kalkschichten. Das Erz, Zinkblende und Schwefelkies ist in Schichten und Streifen abgelagert In dem grössten Aufschluss zeigte sich folgendes Profil :



Nach dem Aussehen des Erzes an und für sich und nach seiner Stellung im geologischen Verband, dürfte es nicht zweifelhaft sein, dass es sich hier praktisch um eine metasomatische Lagerstätte am Kontakt von Schiefer und Kalk handelt.-

Aus dieser Genesis ergeben sich für eine evtl. Wiederaufnahme der Schürfarbeiten folgende Punkte :

1. Die Schürfarbeiten haben nur im krystallinen Kalk im besonderen an der Grenze mit dem liegenden Glimmerschiefer, Erfolg
2. Wegen der Unregelmässigkeit des Vorkommens sind für eine Massenberechnung spätere Aufschlussarbeiten notwendig.
3. Aus gleichem Grunde können die Arbeiten unerwartete Ergebnisse nach der guten und schlechten Seite hin zulegen.-

gez. Paehr

Bergassessor

Mappe no. Kurze Beschreibung der Nr. Italien Kieselkonkretionen im Kalk von dichter Textur Neocom

Kurze Beschreibung

der M I - H A L T I G E N K I E S V O R K O M M E N

zu Rana im Ofotenfjord

Norwegen.

Anlage:

Kurze Beschreibung

der

Arnes Raana Nickel & Kupfer Erzlager.

Die A/S. Björkaasen Gruber unternahm im Sommer 1914 umfangreiche Schürfarbeiten in dem ihr zum grössten Teil concessionierten Gebiet, westlich vom Arneshesten auf der Balangen-halbinsel und zwar am südöstlichen Ufer des Balangfjordes. Bei Befahrungen im Felde wurden die Leider von Balangen beziehentlich Björkaasen Gruber auf mächtige Verwitterungs-Zonen aufmerksam, die bei ca. 80 meter über den Meer beginnen, in der Nähe von Arnes und Raana sich einerseits südwestlich an der Abschrägung des Arneshesten entlang, nach Sepnevarra und anderseits über Raana, Saltvik nach Tverfjeld zu bis + 800 Meter aufsteigend, auf Kilometerlange Erstreckungen indem daselbst vorkommenden Gabro-gebirge zu Felde streichen.

Auf den aus der Karte 1 ersichtlichen Magnetkis-Lager (bei 80 M. über dem Meere beginnend, bei Arnes ausstreichend ist schon früher vor Jahr-zehnden kleinerer Untersuchungsbetrieb umgegangen.

In diesen Magnet-Kis Lager tritt teilweise unregelmässig verteilt Kupferkies in derben Schüren auf. Der Nickelgehalt scheint auch unregelmässig im derben Magnetkies verteilt zu seien. Wir haben wenigstens bei uns vorgelegenen Analysen und Proben ganz verschiedene Gehalte an Ni. erhalten. Es wird wohl wie bei den meisten nordischen Nickelvorkommen der Fall sein, dass Ni. sich mehr an die Impregnations-Zone hält als an den Kompakten Kies.

Die Verwitterungszonen stellen sich an der Tagesoberfläche meist als ganz in Zersetzung über gegangener Gabro dar, der in der heutigen Verfassung einer roten mulmigen Erdmassen gleicht. Nach der Kontrakt zu wird das Gebirge dann fester, zeigt aber immer noch einen Arg zerfressenen und zersetzten Karakter.

Diese roten Verwitterungen auf deren Spaltflächen man deutlich bunde Erzanläufe feststellen kann, sind nach Meinung des

Unterzeichneten auf sulfidische Lösungen zurückzuführen. Vorsicht ist allerdings bei der Wertschätzung solche Erzfelder geboten, da ja bekanntlich Olivingabro selbst - mit nur ganz geringer Erzimprägnation - sehr leicht irrleitende Verwitterungen erzeugt. Anderseits macht das Gebirge nach einer Seite hin betrachtet einen skarnartigen Eindruck, die nur im minderen Masse vorgenommenen Untersuchungsarbeiten wurden von der A/S. Björkaasen bei Kriegesausbruch eingestellt und es eigentlich noch an keine Stelle mit Bestimmtheit zu sagen, ob man das feste Gebirge erreicht hat, trotzdem Querschürfe und Gesenke bis zu 5 M. Tiefe niedergebracht wurden.

In der aus Kartenskitze 2 und 3 ersichtliche Strosse nr. 1 am Browand, in den Mudungsgerechtsamen der A/S. Björkaasen wurde in einem Schuufgesenk bei 5.6 M. Tiefe anscheinend festes Gebirge erreicht. Das Erz zeicht hier ein Netzartiges Durchdringen des Gebirges, vielleicht kann man auch sagen, daas die Kiesstreifen in ganz dünnen Gängen von 1 bis einigen Millimetern Dicke den Gabro durchziehen. Eine Durchschnittsprobe dieses Erzes aus der Gesänkssohle ergab 0,8 % Ni. + 0,2 % Cu. (Siehe Elmerisierungsbericht Sulitjelma 30 Januar 1915 in Anlage 1.)

Das Gesänk beziehentlich der Querschurf ist an dieser Stelle in einer ca. 200 M. breiten Verwitterung niedergebracht, und zwar Wahllos an der Stelle wo die Topographi es bedingte. Man weiss gar nicht ob man an der Armsten oder reichsten Stelle auf festes Gebirge gestossen ist, da dies ja nur ermittelt werden kann wenn man die ganze Verwitterungszone auf ihrer vollen Breite durchquert oder durchbohrt. Eine Erzprobe am Kontakte dieser Verwitterung genommen zeigte im handgeschiedenen Erz 0,05 % Cu. + 4,65 % Ni. Das Erz hatte ein ganz eigentümliches Aussehen, in schwarzer Grundmasse, gepressten, umgewandelten Gabro, zeichnen sich kleine, weisse Flöckchen, die oft wie verbrannter Kalcium-Carbid aussehen. Nur durch die Lupe zeigt sich nadelfeiner Erzglanz.

Dieses Erz soll ehe man sich darüber weiter äussert erst mikroskopisch beziehentlich durch Dünnschliff untersucht werden. Der Beschreibung nach dürft es einen Nickelerz wie es in Frankenstein

in Schlesien vorkommt ähnlich sein. Die Mutungen am Kontakt dürften ob gleich noch keine Ausmasse vorliegen herrn Overretsakfører Schjölberg , Bodö gehören. Die Besitzverhältnisse in groben Zügen gezeichnet wie folgt:

Die A/S. Björkaasen deren Consessionsgebiet auf Anlage-Zeichnung 1 mit grün gekreuzter Grenze bezeichnet ist, hat sich in dem ihr zur Schürfung consessionierten Teil des Feldes durch 18 Muthungen einen Teil der Vorkommen gesichert. Paralell damit laufen 16 ältere Muthungen, die Herrn Oberrechtsanwalt Schjölberg, Bodö, gehören. Ausserdem hat auf dem der See am nächsten liegenden teilweise compakten Magnetkiesgang, den wir ein-gangs kurz erwähnten ein Schürfer Kristiansen 6 Muthungen, die von Herrn Schjölberg erworben sind. Ausserhalb der Consessionsgrenze der A/S. Björkaasen nach Raana und östlich von Raana nach Saltvik-Virak zu hat Ende September Herr Schjölberg 48 Muthungen und weiter zu Feld Herr Advokat Lumholz, Kristiania durch seinen Schürfer Ole Johnsen in Ballangen 36 Muthungen eingelegt, die sich auf mächtigen Verwitterungszonen von Raana über Saltvik an der Schrägung des Raanakjeipen entlang nach Tverfjeld bis Klupvik-tind hinausziehen. Jenseits von Klupvik-tind, östlich vom Store Raanavand hat Advokat Lumholz im sogenannten Nitre-dalen eine grössere Anzahl Muthungen auf ein Ni. und Cu. haltiges mächtigen Magnetkies-Lager eingelegt, auf welchen im Winter 1914-15 forcierter Untersuchungsbetrieb umgeht. Das Gebiet südlich von Raana-vand sowie auch östlich vom inneren Ufer desselben ist noch ganz unerforscht, aber auch da herrschen noch grosse Möglichkeiten, da wie aus der Karte 1 ersichtlich der Gabro schon bei Rödfjeld vand gesichtet wurde. Südöstlich Rödvand treten eine fortlaufende Reihe das umliegende Gebirge durchbrechende Serpentinsteinkuppen auf in deren Nähe Pegmatit-Gänge, die übrigens im ganzen Gabro-Gebiet vorkommen, als Begleiterscheinungen Talkum und Asbest zeigen. Ausserdem findet sich in der Nähe breite Zonen Amphipolite, die bei Rödvand Gupfer-Erz in derben Schnüren sowie in Impregnation zeigen.
Auf Ni. ist diese Gegend noch nicht untersucht worden. Erwähnt sei noch dass in der Serpentingestein Magnesitgänge oder besser gesagt Bänke, vorkommen. Im Gebiet südwestlich von Raana-Vand

hat die A/S. Björkaasen zwischen Kvanaakertind und Bontelakko grössere eiserne Mutbildungen gesichtet und teilweise ~~xxxx~~ eingemuthet.

Nach September hat ausserdem nach Wissen der Unterzeichneten Herr Oberrechtsanwalt Schjölberg, Bodö, eine grössere Anzahl neue Anmeldungen, in Saltvik und Virak eingelegt. Auch Advokat Lumholz hat auch in seinen Feldern weitere Anmeldungen gemacht. Die 8 ältesten Anmeldungen im Bezirk Saltvik-Virak hat nach Wissen des Unterzeichneten Herr Schjölberg in fester Option.

Der Zweck der nächsten hochnötige Arbeit in diesem Kiesfeldern muss der sein an einer geeigneten Stelle die ganze Imprägnationszone mit einen Stollen zu durchqueren oder mittels Diamantbohrung das Gebirge in entsprechender Tiefe unter Tage, wo es nicht der Verwitterung ausgesetzt ist, zu durchbohren. Schürfungen werden in diesen mächtigen, tief niedersetzenden Verwitterungszonen zu teuer und auch zu wenig Resultat versprechen. In der Nähe von Saltvik bietet sich ein sehr guter Stollen-Ansatz-Punkt der bei geringer Länge entsprechende Bauhöhe einbringt.

Ist der Metalgehalt in den Vorkommen auch nur Minimal im Durchschnitt, es ist noch zu früh sich in diesem Stadium der Arbeiten sich zahlenmässig zu äussern, so wird, wenn derselbe stabil im Durchschnitt sein sollte in diesen Gebiet sich ein grosser Bergbau auf Ni. und Cu. ettablieren lassen, da die vorhandenen Mängen anscheinend enorme sind. Allein in Arnes sind auf rund 4 Km. Länge 3 - 4 Parallelle Lager oder Verwitterungszonen von Mächtigkeiten von 20 bis 100 M. gesichtet worden, während jenseits vom Rena-Vand Längen und Breiten bedeutend grösser sind. Bei Berechnung des Qadratinhaltes der Felder kommt mann dann zu ganz schwimmelden Zahlen, diesselben aber hier auszudrücken ist zu früh. Erwähnt sei nur dass das Gabro Feld nach heutiger Kenntnis ca. 10 bis 12 Km.^{2} gross sein dürfte. Nicht die Ausdehnung der Massen sondern die Concentrationen des Gehaltes der Ni-Erze werden den Feld seinen Wert geben. Erstere ist erwiesen. Letztere muss noch erwiesen werden und mit ihr kann der Wert des Feldes in Ökonomische Beziehung stehen oder fallen. Grade in seiner Grösse und der damit verbundenen möglichen Zerstreuung der sulfidischen Lösungen auf grosse Flächen liegt die Gefahr. Wenn mann in den oben

erwähnten Bruwandschurf die Kupferführung betrachtet kommt man zu den Resultat dass vielleicht sekundäre Bildung verliegt, Es scheint eingeflossen, und tritt in dünnen Blätchen auf Grensflächen auf.

Nach einen von Professor Vogt und Bergmeister Meinich in Süd-Norwegen begutachteten Nickel-vorkommen kommt erstere zu dem Resultat, dass man wenn das Erz in grösseren Tagesstrossen gebrochen werden kann, man mit 0.75 Ni. noch mit Gewinn arbeiten könnte. Später hat herr Professor Vogt unter Zugrundelegung der heutigen Nickelpreise eine Aufstellung gemacht nach der er mindestens 0.9% Ni. und 0.5 % Cu. verlangt um ohne Verlust arbeiten zu können. Dabei rechnen Herr Professor Vogt mit Kronen 14.oo pr. Ton Roherz für Grube und Schmeltzung. Unterzeichnete hält aber diese Unkosten für die Verhältnisse in Raana für zu hoch. Wie aus den Untersuchungsbericht Sulitjelma (Elmerisierung) Anlage 1 hervorgeht lässt sich das Erz sehr leicht anreichern. Dies dürfte wenn wir nur mit grossen Massen und geringen Durchschnittsgehalt-rechnen wohl das bessere sein da die Schmeltzkosten für Erze mit so niedrigen Prozentsatz zu hoch sein dürften. Ich nehme aber an, und dies ist ja aus der anliegenden Tabelle II a und II b auch ersichtlich., dass wir genau wie in anderen Nickel-Gruben auch auf reichere Partien treffen dürfen. Diese aufzusuchen muss der Zweck des Bergmanns und des Geologen sein.

In der Anlage III folgt ein Resume des Herrn Professor Vogt bezientlich des geologischen Institut der technischen Hochschule, Trondhjems vom 16 Oktober 1914, über Untersuchung einer DurchschnittsProbe von Bru-Vand-Schurf. Ausserdem in Anlage IV eine Aufstellung über den Wert von Rohgut mit 0.8 Ni. und 0.2 Cu. ebenfalls von herrn Professor Vogt. In Anlage IV ist auch die Selbstkosten Frage gestreift worden. Der eingesetzte Betrag von Kr. 3.oo pr. Ton an Grubekosten erscheint mir nach Lage der Verhältnisse etwas zu hoch, da wir ja Tagesbruch in grössere Massstabe treiben wollen und keinen Tiefbau. Ringerike Nickelgrube hat meine Erfahrung nach im komplizierten Tiefbau mit Kr. 4.oo pr. Tons Roherz an Grubenunkosten incl. Amortisation gerechnet.

Ich rechne die Selbstkosten unter Bezugnahme der örtlichen Verhältnisse, ohne auf Amortisation einzugehen, da dies

heute überhaupt nicht möglich ist, wie folgt auf:

1. Grubenunkosten in grossen Tagebrüchen, wie Sie sie auf Arnas und Raana möglich sein dürften wie folgt:

Brechkosten pr. cb.m. Roherz in grossen Tagesstrossen inklusive Vorrichtung - die ja minimal -	kr.	3.00
Transport nach Separationswerk	"	1.80
	kr.	4.80
Rechnet man spezif. Gewicht 3, so ergiebt dies 4.80:3	"	1.60
mithin pr. Ton Roerz frei Separationswerk	Kr.	1.60

2. Nach den Angaben des Herrn Director Qvale (Anlage 5 Brief vom 2/3 -1915) Sulitjelma muss man für Zerkleinerung und Elmerisierung pr. Ton Roherz wie folgt rechnen:

Anreicherungsunkosten pr. Ton Roherz	Kr.	2.25

Nach den gleichen Schreiben vom 2/3 kann in einen Elmer-apparat innerhalb einer Doppelschicht 40 Tons Roherz verarbeitet werden, dies macht in einem Jahre 280x40 gleich 11200 Tons. Die Patentabgabe ist mit Kr. 3600.00 pr. Jahr angegeben. Dies würde also 3600:11200 rund Kr. 0.32 pr. Tonne verarbeitetes Roherz ergeben, da aber Herr Direktor Qvale sich in seinen Schreiben dahin äussert dass die Elmer eventuell eine bestimmte Tons-abgabe beansprucht und da ausserdem ich an dieser Stelle direct eine gewisse Abnutzungsquote für die Apparate miteinsetzten möchte so rechne ich

Patentabgabe und Amortisierung		Kr. 0.50
Zus		Kr. 4.35

für Gruben und Anreicherungsunkosten.

Bei ein Roherzgehalt wie sie die Elmer-Roherzprobe nach Anlage 1 (Bericht Ingenieur Preuss-Lund 30 Januar 1915) zeigt werden nach Direktor Qvale rund 13 Tons Roherz mit 0.8 % Ni. + 0.2 % Cu. gebraucht um ein Elmerconcentrat von 6.31% Ni. + 1.8% Cu. zu erhalten. Die Unkosten betragen also pr. Tons Concentrat 4.35 x 13 - 56.55 Kr. Nach Anlage IV (Professor Vogt) würde man, wenn man seinen daselbst aufgegebenen Satz von 1.30 pr. Kg. Nickel und 0.50 pr. Kg. Kupfer in die Wertrechnung einsetzen würde, (gewiss kein zu hoher

Preis) folgenden Erlös erzielen, wenn man das Concentrat an ein bestehendes Raffinierwerk abstossen würde, wobei dann auch die Frachtfrage keine zu hohe Rolle spielen würde:

(18 x 0.5) +(63 x 1.30) = 90.9 oder rd. 91.oo Kronen pr. Tons Elmor-Concentrat mit 6.3% Ni. + 1.8% Cu.

Wir haben weiter oben ersehen dass die reinen Arbeitskosten pr. Ton Concentrat, unter Zugrundelegung von 15 Tons Roh-Erz Kronen 56.55 betrugen, dass ist also gleich einen Ueberschuss von Kronen 91.oo + 56.55 = 34.45 Kronen pr. Tons Concentrat oder gleich 34.45 ÷ 13 = 2.65 pr. Ton Roherz.

Nicht mitgerechnet sind hierbei Transportkosten von Separationswerk zum Kai, Generalunkosten, Amortisation, und Verzinsung. Mich darüber an dieser Stelle bei einen so wenig vorbereiteten Grubenprojekt zu äussern halte ich für zu früh, ja für unmöglich, da ja diese Zahlen wesentlich das Ergebniss der Grösse der Produktion und der Höhe der Anlagekosten sind.

Es erhellt aber aus obige Aufstellung, dass, wenn man einen Satz von Kronen 1.60 pr. Tons Grubenunkosten frei Separationswerk zu niedrig ~~erscheinen~~ finden sollte, in dem Kronen 2.65 Brutto-Ueberschuss noch ein ganz erheblicher Sicherheitsfactor forhanden ist. Die Kronen 2.65 ergeben rund 36% des Wertes.

Der springende Punkt wie schon eingang erwähnt derjenige, ob sich in diesen Feldern auch höher Prozentliche Kiese forfinden wie in der Elmor-Probe vorhanden waren. Die Analysen Tabelle (Anlage 2 b) zeigt uns aber, dass im grob handgeschiedenen Erze Gehalte von 1.02 %, 1.34 %, 2.08 %, 4.68 % Ni. sowie 0.85 %, 0.7 %, 0.19 %, 0.4 % Cu. vorhanden waren. Diese Feststellung giebt aber den ganzen Feld einen ganz bedeutend höheren Wert. Rechnen wir einmal nur, dass wir anstatt 0.8 Ni + 0.2 Cu.= 1% Ni. + 0.24% Cu. im Durchschnitt erhalten würden, so würde der Wert des Concentrats sich wie folgt erhöhen:

$$\frac{91 \cdot 10}{8} = \begin{array}{l} 0.8 \text{ Ni. } 0.2 \text{ Cu. } = 91.\text{oo Kr.} \\ 1.0 \text{ Ni. } 0.24 \text{ Cu.} = 113.75 \text{ Kr.} \end{array}$$

oder gegen Kr. 56.55 Bruttoarbeitslöhnen Kr. 113.75 Bruttoerlös pr. Tons.

Ueber die Frage der directen Schmelzung an Ort und

Stelle möchte ich mich vorläufig noch nicht äussern, da mir die hierzu nötigen Unterlage zum Teil noch fehlen. Herr Obergerichtsanwalt Schjölberg wird aber von seinen Feldern einen Schmelzversuch im kleineren Massstabe vornehmen lassen und kann dann später nach Ausfall dieser Ergebnisse weiter auf diesen Punkt eingegangen werden.

Sobald die Zünnschliffe vorliegen, die Herr Professor Vogt vornehmen soll, würde es auch erst erwiesen werden können welcher Art und hoffentlich auch welcher Genesis die Nickelerze überhaupt sind. Dies dürfte dann ein guter Wegweiser für die weiteren Untersuchungen sein. Zur Geologie sei noch erwähnt, dass an verschiedenen Stellen des Feldes den Gabro durchschneidende Diabasgänge auftreten, ein besonderes Merkmal andere nordischer Nickelerzvorkommen bei denen an den Kontakten des Diabase gewönlich Anreicherungen zu sichten sind. Ausser Nickelerzen sind im gleichen Feld die Titanhaltige Eisenerze und Graphite letztere in ziemlich reiner Beschaffenheit, gesichtet worden.

Hand in Hand mit den Untersuchungsarbeiten muss gleichseitig eine sehr genaue geologische Kartierung vorgenommen werden. Für die erste Untersuchungsperiode von 3 Monaten würde ich folgenden Betrag einsetzen:

Stollenbetrieb

2 Stollen a 40 Meter - 80 Meter x 60 Kr. Einheitspreis pr. M. -	4800.oo Kr.

Schurfung

6 Mann a kr. 4.50 pr. Tag a 25 Arbeits-Tage auf 3 Monate -	2025.oo Kr.
Dynamit bei den Schürfungen	275.oo Kr.
2 Barakken - complet	2000.oo Kr.
Handwerkszeug	1000.oo Kr.

Diverses

Kartierung und Analysierung für 3 Monate a 200.oo Kr.	600.oo Kr.
Chemikalien	300.oo Kr.
Steigerlehn 200 x 3	600.oo Kr.
Expertise, Oberaufsicht, Exposé	1500.oo Kr.
Unvorhergesehenes, Kassenbeiträge pp	1900.oo Kr.

Za. Uebertragen kr. 15000.oo

Hierzu kommen eventuelle Optionsunkosten deren Höhe ich nicht bestimmen kann. Da aber das Feld auch in kürze vermessen werden muss, und sich ausserdem noch andere heute nicht vorher-zusehende Ausgaben (Optionen auf Grundstücke und Wassergerechtsame, Ausmassgeschäft, Muthungsunkosten) eintreten werden, so müsste einer sich bildenden Untersuchungsgesellschaft doch zugeraden werden für einen 3 Monatlichen Probenbetrieb rund Kr. 20000.oo zu bewilligen. Wenn man diese Summe aufwenden wolle, glaube ich aber auch, dass man sich dann ein genaues Bild von den Grubenfeld machen kann, dessen Ausfall die Berechtigung oder die Verneinung der Infestation weitere Mittel bestimmen würde. Das der Erfolg d-er Arbeit, das erstere - die Berechtigung - erweisen dürfte darüber zweifle ich wohl kaum.

Hierzu :

3. Karten

1. Anlagen.

Tabelle II. a.

	Ort der Probenahme	Art und Gewicht der Probe	S	Cu	Ni
1.	Bruvandsschurf	Handstuck		0.43	1.52
2.	"	"		0.38	1.43
3.	Strosse I.	"		0.27	1.24
4.	" II.	Durchschnitt auf 20		0.15	0.72
5.	Verwitterung. Bruvand	" auf 100		0.13	0.47
6.	Bruvand II.	Festes Handstuck	2%	0.11	0.80
7.	Strosse II.	(Verwitterung)	1.0	0.13	0.46
8.	heller Gabro	Bruvand		0.08	0.59
9.	dunkler "	Bruvand		0.09	0.66
10.	Magnetkieslager	am See		----	1.21
11.	" "	" "		2.4	------
12.	Bruvandstrosse	durchschnittsprobe		0.23	0.73
	" "	" "		0.2	0.8

Tabelle XI b.

Neuere Analysen der Laboratorium der

Sulitjelma A-B.

---

1) Arnes. (Schjölbers Muthungen von Contakt) 0.08% Cu 4.86 % Ni.

2) Querfjeld in Raana Saltvik (Magnetkies) 0.19% Cu 1.34 % Ni.

3) Verwitterung in der Nähe von Saltvikvand (ca. 80 m. breit) 0.7 % Cu 2.08 % Ni.

4) Christiansens Skjerp Arnes (Zone A). 0.4 % Cu 1.02 % Ni.

Weitere Analysen, sowie ein kleiner Pemorierungsversuch sind in Arbeit.

Ich hebe nochmals hervor, dass alle Proben noch z. Tl. aus der eisernen Hut stammen und dass ich annehme bei Erreichung des festen Gebirge noch bedeutend bessere Resultate zu erlangen.

November 1914. gez. C. Hunger.

Mappe no. Rapport om Rana - Tverrfjellet av bergingeniør Anders K. Olsen 1915.

Befaring Rana - Tverrfjellet
v/ bergingeniør Anders K. Olsen

Übersetzung.

R a p p o r t

über Befahrung der Anweisungen des Herrn Oberichtsanwalt R.M.B. Schjölberg auf Raana - Tverfjeld (Rödfjeld) in Evenes und Ankenes Kirchspiele.

Anlage I : Geologische Karte 1 : 5o ooo

Anlage II : Profil über Gang No 1.

Ich war am 13. Juli mit Herrn Steiger K. Rasmussen und 11 Mann im obengenannten Distrikt um eine Baracke aufzuführen, einige Proben zu nehmen und in Erfahrung zu bringen, ob die 59 von Lars Nilsen Dypdalaas angemeldeten Erzanweisungen mit früher angemeldeten Erzfunden kollidieren.

Da die mir in diesem Gebiet zur Verfügung stehende Zeit - ein Tag - viele detaillierte Untersuchungen nicht zuliess , wird dieser Rapport ganz kurz.

Geologische Übersicht.

Das Vorkommen besteht aus magmatisch ausdifferentiertem Cu- & Nihaltigem Magnetkies im Gabbro . Die Streichtichtung der Imprägnationszonen geht O - W vom Raana bis Tverfjeld (wird auch Rödfjeld genannt Die Imprägnationszonen folgen beinahe der Grenze des Glimmerschiefers , welcher mit vertikalem Falle
Anlage 1 ungefähr O lo ♀ S - W lo ♀ N streicht (Anlage 1) Es finden sich im Gabbromassiv auch kleinere Schieferporteien.

Der Gabbro ist starh einsenhaltiger Olivingabbro. Er wird durchsetzt - von einzelnen Diabasgängen und auch von einer grossen Menge Pägmatitgänge , welche anscheinend der Schiefergrenze entlang aufgesetzt haben und somit auch den Imprägnationszonen folgen.

Kvalität.

Da ich keine Analysen oder mikroskopische Untersuchungen vorgenommen habe, werde ich nur das anfüh-

ren, was ich an Ort & Stelle gesehen habe.

Das Vorkommen ist dem Raana - Arnes Feld vollständig analog und steht übrigens - durch Imprägnationszonen, welche über den Fluss bei Raana gefolgt werden können - mit diesem Feld in Verbindung.

Die Imptägnation besteht überall aus fein verteiltem Magnetkies mit etwas Kupferkies. Der Magnetkies hat eine ungewöhnlich helle Farbe, nicht die gewöhnliche tambakbraune, was vielleicht auf hohen Ni-Gehalt zurückzuführen ist und dass somit das Mineral Pentlandit (Ni Fe) S vorherrschend ist. Dies muss auch der Fall sein, wenn die anscheinend arme Imprägnation einen rentablen Betrieb ermöglichen soll und man hat dann mit einem ganz ausgezeichneten Vorkommen zu thun. Hierüber kann nur durch Analysen und mikroskopische Untersuchungen Sicherheit geschafft werden.

An mehreren Stellen der armen Zonen finden sich doch Linsen reicherer Imprägnation, aber Proben der Erzführung, welche an diesen Stellen genommen sind, können nicht als Norm für den Gehalt der Zone angesehen werden. Die Hauptmasse besteht aus beinahe reinem Olivin mit unregelmässigen, kleinen Erz einsprengungen, und Betrieb kann hier nur in Frage kommen, wenn das Erz wesentlich aus Pentlandit besteht.

Etwas anders verhält es sich bei Zone No 1, die der Schiefergrenze am nächsten liegt. Diese Zone führt eine ganz reiche Imprägnation Ni-haltigen Magnetkieses sowie etwas Kupferkies. Die Proben sind aus dieser Zone genommen. Die Zone zeigt sich am deutlichsten bei Punkt 2 ca 470 m ü.d.M. südwestlich der Baracke. Sie steht hier vertikal in einer Mächtigkeit von 8 meter und hat eine ausgeprägte Oxydationszone, welche auf ziemlich hohem Kiesgehalt deutet. In einem kleinen Bach ist die Zone durchgeschnitten worden, und

es ist hier ersichtlich, dass die Imprägnation über das Ganze ziemlich gleichmässig ist. In westlicher Richtung wird die Zone überdeckt und die Mächtigkeit erhöht sich anscheinend auf 80 meter, wahrscheinlich ist aber nur ein kleinerer Teil ebenso reich wie bei Punkt 2. Probe 1 ist auf ca 4 m der Mächtigkeit des Ganges genommen, der Rest der Zone ist überdeckt. An mehreren, nicht überdeckten Partien der Zone war jedoch die Imprägnation viel ärmer. Ca 300 m östlich von Punkt 2 nimmt die Zone anscheinend ab, es ist aber ohne Zweifel dieselbe Zone, die von Punkt 3 über Tverfjeld fortsetzt. Auf Tverfjeld selbst war ich nicht, die Zone kann aber von Punkt 3 aus Schritt für Schritt verfolgt werden. Sowie auf Punkt 3, Punkt 4 als auf Tverfjeld arbeiteten Lumholtz's Leute während unseres Besuches mit Abdeckung der Lagerstätte. Hierauf werde ich bei der Behandlung der Eigentumsverhältnisse zurückkommen.

Bei Beurteilung des Cu- & Ni- Gehaltes des Vorkommens muss man sehr vorsichtig sein. Man hat hier bekanntlich mit drei verschiedenen Zonen zu thun. Zuoberst ein "Oxydationszone" wo die Gangmasse mit Eisenocker und anderen oxydischen Erzen zurückgeblieben sind, nachdem schwefelsaure Cu- & teilweise Ni- Salze sich gebildet haben, welche dann in gelöster Form in die "Cementationszone" heruntergeführt sind, wo sie als Sulfide ausgefällt worden sind. Diese Zone wird dann immer reicher als die ursprüngliche Imprägnation "die primäre Zone", die zuunterst liegt. Die tiefsten Stossen haben nur die Cementationszone erreicht, und der hier ermittelte Gehalt darf auf die Tiefe nicht überführt werden. Der Cu- Gehalt der primären Imprägnation reduciert sich vielleicht um die Hälfte und auch der Ni-Gehalt wird bedeutend niedriger sein. Um sichere Durch -

schnittsproben der beiden Zonen zu erhalten wird sich ein ziemlich kostbarer und umfangsreicher Probebetrieb nötig machen.

Die Kvantität lässt sich selbstverständlich jetzt nicht berechnen. Es kann doch mit Sicherheit gesagt werden, dass die bauwürdige Imprägnation nur ein Teil der imprägnierten Gabbromasse ist.

Die Imprägnationszonen sind sehr mächtig, z.B. auf Zone No 2 100 meter (Siehe Anlage 1) und auf Zone No 3 70 meter. Sonst ist die Imprägnation sehr sehr unregelmässig, und eine bestimmte Mächtigkeit kann nicht angegeben werden. Auf der nordwestlichen Seite von Raankjelpen ist z.B. beinahe die ganze Abschrägung mehr oder weniger von Rostfarbe angelaufen. Es lässt sich nur durch genaue Analysen über das ganze Vorkommen feststellen, wo die Grenzen für einen eventuellen Betrieb gesetzt werden müssen. Wenn auch nur die mittlere Imprägnation einen genügend hohen Ni-Gehalt hat, wird man mit ganz schwindelnden Kvantitäten rechnen können.

Eigentumsverhältnisse.

Um eine Übersicht zu erhalten, welche Papiere (Anmeldungen) hier in Betracht kommen können, habe ich alle Anmeldungen in diesem Gebiete nach Datum geordnet. Ob alle Anmeldungen gemuthet sind, geht aus den mir zur Verfügung stehenden Abschriften nicht hervor. Ausser Lars Nilsen haben Karl Hansen, Ole Johnsen & Advokat Lumholtz Anweisungen in diesem Bezirk. Wie oben erwähnt arbeitet Advokat Lumholtz z.Z. auf der ganzen Strecke Saltvikvand - Tverfjeld, und er meint also Berechtsame in diesem Teil des Feldes zu haben.

Anweisungen im Gebiet Raana - Saltvik - Tverfjeld

Evenes & Ankenes Kirchspiel

Datum	Namen	Anzahl	Ortsbestimmung.
10/VI 13	Karl Hansen Skogvold	10	In Skjomen & Ankenes. Auf den Besitztümern Kongsbak, Smalnes, Hallervik, Grimsjord, Virak, Skjomnes, Klubvik und Amund Amundsens Witwe.
17/XII13	Ole Johnsen	9-28	Im Gegend Rödfjeld (für alle Punkte nähere Bezeichnung)
		29-30	Westliche Seite des Kjeipfjeldelven.
		31-33	In einem Flussthal und auf einem Berghammer an der linken Seite eines Flusses, welcher in das Meer ausmündet - an der nördlichen Seite vom Kjeipfjeld.
		34-36	Thalseite & Gebirgshöhe an der nördliche Seite vom Raanatind.
2/X 14	Schjölberg	10	Nordseite vom Kjeipfjeld & weiter nach O.
- -	-	10	N.W - S.O. vom Rödfjeld oder Tverfjeld aus.
4/X 14	-	10	Südlich vom Saltvikvand im Ankenes.
- -	-	10	Vom südlichen Ufer des westlichsten Raanbogflusses & weiter nach W.
18/X 14	-	9	Auf Rauntindaksla - an der nördlichen Abschrägung oberhalb Raanbogen.
- -	-	2	Östliche Seite des Raanbogflusses.
- -	-	2	Ca 400 m südöstlich der Warte, direkt unterhalb Sukkertoppen.
1/XI 14	-	2	300 m v.d.M. direkt oberhalb Raanbogen.
- -	-	2	Oberhalb Raanbogen an der Grenze gegen Saltvik.
- -	-	2	450 v.d.M. oberhalb Raanbogen.

Wie Sie ersehen wollen, ist Karl Hansen der erste im Felde mit 10 Anweisungen vom 10/VI 1913. Diese liegen vom Sukkertoppen aus über Tverfjeld (Auf Anlage 1 mit violet angegeben) Die Anweisungen sind - nach Lars Nilsens Aussagen - gemuthet & in voller Ordnung.

Dann kommt Ole Johnsen mit 20 Anweisungen 17/VII 1913 von der östlichen Seite von Tverfjeld aus bis nach Virakvand. (Virakvand ist auf der öffentlichen Karte nicht angegeben, soll aber dasselbe wie Saltvikvand sein).

Johnsen hat somit dasselbe Vorkommen wie Hansen angemeldet. Dies bestätigt sich auch dadurch, dass Lumholtz jetzt - nach Karl Hansens Aussagen - auf den Fundpunkten des Letztgenannten arbeitet. Zuletzt kommt Lars Nilsen mit 20 Anmeldungen auf dasselbe Vorkommen im Oktober 1914.

Wahrscheinlich werden somit alle seine Punkte bei einem eventuellen Ausmassgeschäft genommen werden.+

Im Distrikt zwischen Raanbogen & Raantingen ist Ole Johnsen der erste mit 8 Anweisungen vom 17/VII 1913. Ich habe noch nicht mit Lars Persen gesprochen, nach der Beschreibung muss aber angenommen werden, dass ein Teil von Lars Nilsens Anmeldungen Oktober & November 1914 auf der selben Stelle genommen sind.

Lars Nilsens Anmeldungen können somit nur im Gebiete oberhalb Raanbogen als einigermassen sicher angesehen werden.

Raana 15/VII 1915

gez. Anders K. Olsen

R A P P O R T

over

R A A N A - S A L T V I K - T V E R F J E L D

Cu - Ni - anvisninger

av

berging. Anders K.Olsen .

R A P P O R T

over befaring av o.r.sagf. R.M.B.Schjølbergs anvisninger i trakten Raana - Tverfjeld (Rødfjeld),Evenes og Ankenes herreder.

Bilag I:geol.kart i 1/50000

" II profil av gang no.1.

Sammen med stiger K.Rasmussen,samt 11 mand var jeg d.13de juli paa ovennævnte område for at opføre den derværende barakke,sprænge nogen prøver,og endelig for at bringe i erfaring,om hvorvidt de derværende 59 av Lars Nilsen Dybdalaas anmeldte ertsanvisninger kolliderer med tidligere anmeldte ertsfund.

Da den tid jeg hadde til raadighet paa dette felt,nemlig en dag,ikke tillot mange detaljerte undersøkelser,blir denne rapport ganske kortfattet.

Geologisk oversigt. Forekomsten bestaar av magmatisk utdifferentieret kobber- og ni-holdig magnetkis i gabbro. Impregnationszonerne har østvestlig strøkretning fra Raana til Tverfjeld (kaldes ogsaa Rødfjeld). De følger nogenlunde grænsen mot glimmerskiferen,som med lodret fald stryker omtrent O 10° S - V 10° N.(se bilag I). Der fins ogsaa enkelte mindre skiferpartier i gabbromassivet.

Gabbroen er sterkt jernholdig olivingabbro. Den gjennemsettes,foruten av enkelte diabasgange,ogsaa av en hel del pegmatitgange, som synes at ha sat op langs skifergrænsen og saaledes ogsaa følger impregnationszonerne.

Kvaliteten. Da jeg ingen analyser eller mikroskopiske undersøkelser har gjort,skal jeg kun anføre,hvad jeg har seet paa stedet.

Forekomsten er fuldstændig analog med hvad vi har paa Raana-Arnes-feltet og staar forøvrig i direkte forbindelse med sidstnævnte ved impregnationszoner,som kan følges over elven ved Raana.

Impregnationen bestaar overalt av meget fint fordelt magnetkis med noget kobberkis. Magnetkisen har en ualmindelig lys farve,ikke den almindelige tambakbrune, hvilket muligens skyldes høi gehalt av nikkel saaledes at mineralet pentlandit (Ni,Fe)S skulde være fremherskende. Dette maa ogsaa være tilfældet,dersom den tilsyneladende yderst fattige impregnation skal kunne være gjenstand for lønsom drift. I saafald har man

her med en ganske enestaaende forekomst at gjøre. Dette kan kun avgjøres ved analyser og mikroskopiske undersøkelser.

Flere steder i de fattige zoner fins dog linser av rikere impregnation,men prøver av ertsføringen tat paa disse maa ikke settes som norm for gehalten av zonen.Hovedmassen bestaar av næsten ren olivin med uregelmessige,smaa ertsindsprængninger,og der kan her kun bli tale om drift dersom ertsen for en væsentlig del bestaar av pentlandit.

Et noget andet forhold viser zone no.1,som ligger nærmest skifergrænsen. Denne zone fører en ganske rik impregnation av Ni-holdig magnetkis,samt noget kobberkis. Det er paa denne zone prøverne er tat. Zonen sees tydeligst ved P_2 ca.470 m.o.h. s.v.f. barakken. Den staar her lodret med en mægtighet av 8 m.,og har en utpræget oxydationszone,som tyder paa ganske høi gehalt av kise. I en liten bæk er oxydationszonen gjennemskaaret,og det sees her,at impregnationen er noksaa jevn over det hele. I vestlig retning blir den overdækket,og mægtigheten synes at gaa op til ca.80 m;men antagelig er kun en mindre del av mægtigheten like rikholdig som ved P_2 . P_1 er tat paa ca. 4 m. av gangens mægtighet,resten er overdækket. Dog saaes flere partier av zonen langt fattigere. Ca. 300 m. øst for P2 synes zonen at tape sig,men det er uten tvil samme zone som fra P_3 fortsætter over Tverfjeld. Til Tverfjeldet kom jeg ikke; men zonen kun fra P_3 følges skridt for skridt hele veien. Saavel paa P_3 P_4 som i Tverfjeldet arbeidet Lumholtz's folk med avdækning av leiestedet under vort besøk,hvilket jeg skal komme tilbake til under eiendomsforholdene.

Med hensyn til bedømmelsen av feltets Cu- og Ni-gehalt maa man være meget forsigtig. Som bekjendt har man her med 3 forskjellige zoner at gjøre ved bedømmelsen av gehalten. Øverst en "oxydationszone" hvor gangarten med jernokker og andre oxydiske ertser blir tilbake,efter at svovlsure Cu- og delvis Ni-salte er dannet og i opløst form ført ned i"cementationszonen", hvor de saa atter er utfaldt som sulfider. Denne zone vil da altid bli mere rikholdig end den oprindelige impregnation " den primære zone" -,som ligger underst. I dette tilfælde er de dypeste strosser kun naaet til cementationszonen,og den gehalt,som her findes maa ikke føres over til dyper. Cu-gehalten vil i den primære impregnatio kunne gaa ned til det halve,og Ni-gehalten vil ogsaa synke betydelig. For at faa sikre gjennemsnitsprøver i begge zoner fordres en noksaa kostbar og omfangsrik prøvedrift.

Kvantiteten, kan selvfølgelig paa dette stadium ikke avgjøres. Dog kan med sikkerhet siges at den muligens drivbare impregnation kun utgjør en del av den impregnerte gabbromasse.

Impregnationssonerne er gjennemgaaende svært mægtige,saaledes ca.100 m. paa sone no.2 (se bilag I) og ca.70 m.paa no.3. Forøvrig er impregnationen meget uregelmæssig,saa nogen bestemt mægtighet ikke kan angives. I nordvestre del av Raankjeipen er saaledes næsten hele fjeldsiden mer eller mindre anløpet av rustfarve. Hvor grænserne for eventuel drift maa sættes,kan kun bestemmes ved nøiagtige analyser overalt i feltet. Selv om kun den mindre impregnation viser tilstrækkelig høi Ni-gehalt,vil man kunne regne med ganske svimlende kvantiteter.

Eiendomsforholdene.

For at faa et overblik over hvilke papirer,som kan komme i betraktning her,har jeg sat op alle anmeldelser i distriktet efter datum. Hvorvidt alle er muthet fremgaar ikke av de avskrifter,som er mig i hænde. Foruten Lars Nilsen har Karl Hansen,Ole Johnsen og advokat Lumholtz anvisninger i dette strøk. Som tidligere nævnt arbeider advokat Lumholtz for tiden paa hele strøket Saltvikvand - Tverfjeld,hvilket tilfulde beviser at han mener at ha rettigheter paa denne del av feltet.

Anvisninger over strøket Raana - Saltvik - Tverfjeld

Evenes og Ankenes herreder.

Datum	Navn	Antal	Stedsbestemmelse
10de juni 13.	Karl Hansen Skogvold	10	I Sjoen og Ankenes. Paa Kongsbak, Saalnes, Hallervik, Grimjord, Virak, Sjomnes, Klubvik, samt Amund Amundsens enkes eiendomme.
17de juli 13	Ole Johnsen	9-28	I trakten Rødfjeld (nærmere angit sted for alle punkter).
		29-30	Vestre side av Kjeipfjeldelven
		31-33	I elvedal og fjeldhammer paa vestre side av elv, som rinder ut i havet, nordsiden av Kjeipfjeldet
		34-36	Dalskraaning og fjeldhaug nordsiden av Raanatinden.
2den oktbr. 14	Schjølberg	10	Nordsiden av Kjeipfjeldet og østover.
" " "	"	10	Fra Rødfj.ell. Tverfjeld NV - SO retning
4de " "	"	10	S.f. Saltvikvand, Ankenes.
" " "	"	10	Begynder paa søndre side av vestre grene av Raanbogelven i en brat fjeldskraaning og stryker vestover.
18de " "	"	9	I Raantindaksla i nordlig skraaning ovenfor Raanbogen.
" " "	"	2	Østside av Raanbogelven
" " "	"	2	Ca. 400 m.s.ø.f. varden ret ned for Sukkertoppen.
1ste nov. 1914	"	2	300 m. fra sjøen ret op for Raanbogen.
" " "	"	2	Ovenfor Raanbogen nær Saltviks grense.
" " "	"	2	450 m. fra sjøen ovenfor Raanbogen.

Som det vil sees er Karl Hansen første nnnnnk mand i feltet med 10 anv. av 10de juni 1913. Disse strækker sig fra Sukkertoppen og over Tverfjeldet (angit med violet strek paa bilag I) De er efter Lars Nilsens sigende muthet og i fuld orden.

Derefter kommer Ole Johnsen med 20 anv.17 juli 1913 fra østre side av Tverfjeld til Virakvandene. (Virakvand fins ikke angit paa rektangelkartet,men opgis at være de samme som Saltvikvandene).

Johnsen har saaledes anmeldt samme forekomst som Hansen. Dette bekreftes ogsaa ved at Lumholtz for tiden,efter K.Hansens sigende,skal arbeide paa sidstnævntes fundpunkter. Tilslut kommer Lars Nilsen oktober 1914 med 20 anvisninger paa samme forekomst.

Det maa efter dette antas for git at alle hans punkter i dette strøk vil bli tat ved en eventuel utmaalsforretning.

I strøket mellem Raanbogen og Raantinden er Ole Johnsen eldst med 8 anvisninger av 17de juli 1913. Jeg har ikke kunnet faa fat paa Lars Persen endnu,men efter beskrivelsen maa det betraktes som avgjort at endel av Lars Nilsens anmeldelser i oktober og november 1914 er foretat paa samme sted.

Lars Nilsens anmeldelser maa saaledes kun betragtes som nogenlunde sikre i strøket ovenfor Raanbogen nærmest Raana.

Raana 15/7 1915.

Anders K. Olsen.

57 Mappe no.: Kjørisfjeld und Kabbelven Rapport av Statsgeolog Foslie Januar 1917

2499

Bitte zurück!
Franzli ist noch nicht
fest! fest!

5/

Rapport

Über

Arsenkies- und Kupferkiesvorkommen

bei

Kjörisfjeld und Kobbelven.

Sördalen, Skjomen, Ofoten.

von

Steinar Foslie.

Staatsgeolog.

1 Kartenbeilage.

Kupfer- Arsenkies- Vorkommen von

Kjörisfjeld und Kobbelven

in Sördalen, Skjomen, Ofoten.

Im August 1916 unternahm ich nach aufforderung der A/G Björkaasen, eine Besichtigung obengenannter Vorkommen. Da diese erst voriges Jahr entdeckt und noch fast gar keine Abdeckungsarbeiten gemacht waren, hatte die Befahrung einen ganz vorläufigen Charakter und sollte nur die eventuelle Berechtigung einer Untersuchung beurteilen.

Lage.

Das Vorkommen liegt beinahe 50 km. Luftlinie SÖ-lich von Ballangen. Man geht mit dem Dampfer nach Hafen Elvegaard in Skjomenfjord. Von dort führt ein guter Fahrweg 8 km. bis nach Bogholm, ein sehr schlechter Weg weitere 2 km. nach Fjellbu. Von hier ist noch resp. 19 und 17 km. bis zu den zwei Vorkommen, gänzlich ohne Weg. Diese Strecke kann im Sommer nur mit Packpferde befahren werden, und diese haben teilweise ein steiles Gelände und dazu ein grosser Fluss zu passieren.

Die zwei Vorkommen liegen in resp. 1040 und 810 m. Meereshöhe.

Geologische Verhältnisse.

Diese sind von denjenigen der Ballangengegend sehr verschieden. Während wir uns dort mitten in der Caledonischen Bergkette befinden, und stark metamorphe(cambro-silurischen) Sedimenten und einigen Eruptiven haben, sind wir in Sördalen gänzlich ausserhalb dieser Serie, und befinden uns wahrscheinlich in präcambrisches Gebiet oder Grundgebirge, mit überwiegend Eruptivgesteine. Diese strecken sich weiter Östlich in Schweden hinein. Das Gebiet der oberen Sördalen hat mit demjenigen von Sjangeli in geologischer Hinsicht viel gemeinsam, und gehört wahrscheinlich zur beinahe derselben Horizont.

Die Gebirgsarten in Sördalen sind hauptsächlich die folgenden :

Granit steht fast über das ganze Gebiet von Elvegaard bis zu den zwei Erzvorkommen. Das meiste davon ist ein sehr grobkörniger Kaligranit, nur teilweise etwas gepresst, und an einigen Stellen mit etwas Hornblendeführenden, schiefrigen Zonen. Viel Granit kommt auch südlich der Vorkommen vor.

Hornblendeschiefer (gepresster Gabbro) tritt in kleineren Feldern in der Nähe der Erzvorkommen auf. So bei Kobbelven um Nedre Baatvand herum, in Kjörisfjeld und im Gipfel des Trehakfjeld's. Das meiste davon ist ganz schieferig, hat etwas Ähnlichkeit mit den Sjangelischiefern aber ist etwas lichter. Einige Partien haben noch deutlich die Gabbrostruktur, und enthält teilweise kleines Kuppen von Serpentin.
Der Hornblendeschiefer ist deutlich älter als der Granit, von dessen Gänge er durchsetzt wird.

Kalk kommt in eine sehr unregelmässige Zone vor, die häufig von den jüngeren Eruptiven ganz abgebrochen ist. Diese Zone passiert den beiden Erzvorkommen und findet sich gegen Trehakfjeld wieder. Der Kalk ist überall sehr unrein, mit Silikaten erfüllt und teilweise dolomitisiert. immer sehr stark gefaltet. Bei Kobbelven erreicht er eine Breite von 100 m., gegen Osten verschwindet er aber bald gänzlich, indem er direkt gegen den Granit absetzt. Wahrscheinlich ist er einfach abgeschnitten. Weiter östlich gegen Trehakfjeld finden wir nur dann und wann Reste der Kalkhorizont. Von Kobbelven westlich bis Kjörisfjeld vorbei scheint die Kalkzone mehr zusammenhängend zu sein, ist aber auch hier stark gefaltet.
Die Grenze zwischen Hornblendeschiefer und Kalk zeigt wenigstens bei Kobbelven deutliche Kontaktumwandlung, mit reichlicher Neubildung von Granat.

Erzvorkommen. Die bisher bekannten Erzvorkommen treten alle direkt an der Grenze zwischen Hornblendeschiefer und Kalk auf, oder in deren Nähe. Bei Kobbelven tritt das Erz in der granatreichen Kontaktmasse in-

nerhalb des Hornblendeschiefers auf. Es ist noch zu früh, die Genesis dieser Lagerstätten endgültig zu beurteilen. Jedoch glaube ich nach dem was ich gesehen habe, dass sie wahrscheinlich normale Kontaktlagerstätten sind. Allenfalls hat die Kontaktmetamorphose eine grosse Rolle bei deren Bildung gespielt. Die Anwesenheit des Kalks scheint eine Bedingung bei der Erzbildung gewesen zu sein, und somit die Kalkzone der wichtigste Leiter beim Nachsuchen der Erzvorkommen.

Vorkommen von Kobbelven.

Dieses Vorkommen, das von den Schürfern als ein Kupfervorkommen bezeichnet war, liegt in einem kleinen Hügel an der rechten Seite Kobbelvens, unweit des Flusses. Keine Arbeiten sind ausgeführt, ausgenommen ein Paar Schüsse in Schurf 1, mitten in der Rostzone, wo frisches Erzführendes Gebirge angetroffen ist. Die geologischen Verhältnisse sind schon kurz erwähnt, und sind an der Kartenbeilage dargestellt.

Schurf 1 führt kontaktmetamorphes Gestein, bestehend aus Hornblendeschiefer mit reichlicher Neubildung von Granatmassen. Die Erzimprägnation besteht hauptsächlich aus Magnetkies mit ein wenig Kupferkies. Weder das Hangende noch das Liegende der Erzimprägnation ist entblösst und die Breite somit unbestimmt. Die Schüsse sind Mitten in der starksten Verrostung, also präsumptiv ~~der~~ im Schwefelreichsten Partie angezetzt. 80 cm. der wirklichen Mächtigkeit sind entblösst, und eine Durchschnittsprobe davon, von mir genommen, zeigte 0,34 % Cu. Eine Probe der besseren Teil davon, von Direktor Hunger genommen, zeigte 0,97 % Cu. Im Liegenden sieht man noch 30 cm. ganz armer Imprägnation bis zur reinen Granatmasse. Das Erz ist also völlig wertlos. Zwar kann bei solchen Kontaktvorkommen das verhältniss zwischen den Erzmineralien sehr schnell schwanken. Es ist aber kaum zu hoffen, dass man hier wervolle Erze antreffen wird. Bei Punkt 2 ist kein Arbeit gemacht. Man sieht aber direkt an der Grenze zwischen Hornblendeschiefer und Kalk eine Erzbildung, die hier anscheinend nur aus Magnetit besteht, auch ohne

W
erts

Wert.

Bei Punkt 3 finden wir lose Quartsstücke mit ein ganz wenig Imprägnation von Arsenkies. Dem Anschein nach stammen die Blöcke direkt vom Untergrund. Sonst ist Arsenkies in diesem Vorkommen nicht nachgewiesen.

Bei Punkt 4 finden wir etwas Verrostung mit ein wenig Zinkblende und Spuren von Bleiglanz.

Im Allgemeinen ersieht man also, dass die Erzmineralien dieses Vorkommens sehr schwanken. Bis jetzt ist kein brauchbares Erz nachgewiesen, und nur bei Schurf 1 treten grössere Verrostungen auf, dessen Unterlage wie schon erwähnt wesentlich aus Magnetkies zu bestehen scheint.

Östlich des Kobbelvenvorkommens verschwindet die Kalkzone gänzlich und kein Erz ist zu erwarten. Erst 5 km. weiter östlich, bei Trehakfjeld scheinen die Bedingungen für Erzbildung sich wieder einzustellen. Dieses Gebiet ist aber kaum noch von den Schürfern untersucht.

Vorkommen bei Kjörisfjeld.

Dieses Vorkommen war schon vorher, nach den eingeschickten Proben, als ein Arsenkiesfeld erkannt. Es liegt ungefähr 4 km. Luflinie SW vom Vorkommen bei Kobbelven, an der vestlichen Abhang des 1270 m. hohen Kjöris Gebirges, beinahe unten im Thale und 1040 m.ü.M.

Dasselbe Kalklager wie bei Kobbelven streicht hier am Fusse des Gebirges entlang, mit steiles östliches einfallen. Im Hangenden steht Hornblendeschiefer im Gebirge, im Liegenden teilweise etwas Granit.

Das Erzvorkommen tritt hier direkt an der Grenze zwischen Hornblendeschiefer und Kalk auf. Der Gang scheint ausschliesslich Arsenkies zu führen, gemengt mit etwas Quartz und in den ärmeren Partien mit etwas Kontaktumgewandelter Schiefer.

Nur an einer Stelle ist das Vorkommen mit einer kleinen Strosse angegriffen, sonst grösstenteils mit lose Massen überdeckt.

In der Strosse steht 2,5 m. Arsenkies von guter Beschaffenheit. Das Hangende und Liegende ist nicht entblösst, die Breite kann aber kaum viel

grösser sein. Dazu kommt, dass die Lagerstätte hier etwas gefaltet zu sein scheint, so dass die wirkliche Mächtigkeit eventuell etwas reduciert wird.

Bei ein wenig mehr Arbeit wird sich diese Frage leicht enscheiden.

14 m. weiter südlich ist kommt das Erz wieder zum Vorschein, und zwar mit 1,3 m. wirkliche Mächtigkein, ein Teil davon jedoch nur Imprägnationserz. 3 m. weiter südlich hat es sich zu 0,3 m. verdrückt und kann noch 7 m. als einen schmalen Streifen verfolgt werden bis es gänzlich auskeilt.

In nördlicher Richtung von der Strosse ist der hangende Teil noch 6 m. im Streichen sichtbar, danach wird alles überdeckt.

50 m. nördlich von der Strosse finden sich mehrere grosse lose Blöcke von fast reiner Arsenkies. Diese Blöcke liegen fast genau auf der Stelle des zu erwartenden Ganges, mit fest anstehender Kalk kurz im Liegenden. Ich glaube daher davon ausgehen zu dürfen, dass die Blöcke direkt an der anstehenden Lagerstätte liegen. Da sie bis zu 1 m. Diameter haben können wir dies als ein Minimum der Mächtigkeit hier ansehen. Die folgenden ca. 100 m. gegen Norden ist wieder alles überdeckt. Dann finden wir aber die Grenze zwischen Kalk und Hornblendeschiefer entblösst ohne Spuren von Erz.

Die untenstehende Skizze zeigt die Lage der gemachten Observationen.



Nach dem Voranstehenden ersieht man, das die Lagerstätte ein Minimum von 60 m. und ein Maximum von 160 m. streichender Länge haben kann. Übrigens sind die jetzt möglichen Observationen ganz ungenügend um eine Bewertigung der Lagerstätte zu gestatten. Erwähnt muss auch werden, dass man der Natur des Vorkommens gemäss nicht auf eine allzu grosse Regelmässigkeit rechnen darf.

Um die Qualität des Erzes zu bestimmen habe ich eine Probe in der klei-

nen Strosse über 2,5 m. Breite genommen. Die Probe ist an der Technischen Hochschule in Stockholm analysiert und zeigte :

As	25,5 %
Au	11 Gram pro Tonne.

Eine Analyse zufällig eingesandter Proben zeigte :

As	27 %
Fe	26,5 =
S	15,7 =
Au	8 Gram pro Tonne.
Cu,Ni,Ag	Nichts.

Eine andere Analyse zeigte 24 % As.

Eine Analyse eines guten Stückes, die ich schon voriges Jahr machen liess zeigte :

As	31,7 %
Fe	29,2 =
S	15,04=
Unaufgelöst	24,0 =
Ni,Cu	Nichts.
	99,94 %

Rechnen wir die letzte Analyse auf reines Kies um, finden wir folgende zusammensetzung :

As	41,7	(46,0)
Fe	38,4	(34,3)
S	19,7	(19,7)

Die Zahlen in Parenthes bezeichnen die Gehalte der reinen Arsenkies, von dem wir also eine gewisse Abweichung haben, mit relativ zu viel Fe und S im Verhältniss zu As. Dasselbe finden wir in die andere Analyse noch ausgeprägter. Die Ursache dieser Abweichung habe ich nicht näher untersucht. Es liegt vielleicht am nächsten an eine gewisse beimengung mit Magnetkies zu denken, obschon auch dies die Sache nicht gänzlich erklärt (Vorausgesetzt dass die Analysen richtig sind).

Als Durchschnitt der bisher bekannten Teil des Ganges können wir also mit 25 % As und 10 Gr. Gold pro Tonne ziemlich sicher rechnen. Beim Grubenbetrieb werden sich die Gehalte im Total-Rohgut natürlich etwas niedriger erweisen. Jedoch wird man mit einer einfachen Handscheidung das Produkt sicher im 25 % und wahrscheinlich in 30 % As aufbringen können. Zwar wird eine

weitere mekanisch Aufbereitung dieser Erze sehr einfach durchfürbar sein, scheint aber nicht notwendig, obschon der Verkaufswert der Erze pr.Unit damit erheblich vergrössert würde. Es musste doch zuerst untersucht werden, ob das Gold ausschliesslich zum Arsenkies gebunden ist.

Es ist mir nicht gelungen, die Marktpreise des Arsenerze während des Krieges zu finden.

Vor dem Kriege stellten sie sich folgendermassen, c.i.f. deutscher Hafen:

Für Erze mit 20-25 % As ---------- Kr. 1,75 pr. Unit.

= = = 25-35 = = ---------- = 2,50 = =

= = = 35-50 = = ---------- = 3,50 = =

Unsere Erze kämen unaufbereitet in der zweiten Gruppe. Der Goldgehalt von 10 Gram pr. Tonne wird ein Preisverbesserung von 20 Kr. pr. t. bedingen.

Demnach werden die Erze mit resp. 25 % und 30 % As und 10 gr. Gold resp. mit Kr. 82,50 und 95,00 c.i.f. bezahlt werden.

Es liegt nahe, diese qualitative Voraussetzungen mit denjenigen der grössten Arsenproducent der Welt, Reichenstein in Schlesien zu vergleichen. Dort wird jährlich 2500 t. Arsenik aus 12000 t. Roherz gewonnen. Die Erze sind hauptsächlich Arsenikalkies, die in reiner Zustand über 70 % As und 20-25 gr. Gold pro Tonne enthalten. In der Grube findet man alle Übergänge vom reinen Arsenikalkies bis zum taubes Gebirge. Man kann daher die Gehalte der Roherze nach Belieben regulieren, und hält es aus nationalökonomischen Gründen so niedrig wie man noch mit Vorteil arbeiten kann.

Diese Gehalte können wir daher als ein Masstab benutzen, um die Aussichten einer Arsenerzproduktion zu beurteilen.

In 1912 arbeitete man in Reichenstein mit ein Durchschnitt der Roherze von von 11 - 14 % As und 4 gr. Gold pr. t., die also mit Vorteil bearbeitet wurden unter den dortigen Verhältnissen.

Für Kjörisfjeld, wo man also mit bedeutend höheren Gehalten rechnen kann fragt es sich also ob der Überschuss an Arsen und Gold über den obengenannten Gehalten, die kolossalen Transportkosten tragen kann.

Diese erwägung setzt natürlich voraus, dass weitere Untersuchungen genügende Erzmengen für ein grösseres Betrieb und einige Transportanlagen sollte nachweisen können. Unter den jetzigen Verhältnissen würde die Transport zum Hafen allein wahrscheinlich den ganzen Verkaufspreis erreichen.

Möglichkeit für neuen Fünde.

Im Gebiete zwischen Kjörisfjeld und Kobbelven setzt die Kalkzone wahrscheinlich ununterbrochen fort und die Bedingungen für Erzbildung sollte vorhanden sein. Das Gebiet ist indessen teilweise überdeckt. Ich habe es nicht befahren. ----

Vom Kjörisfjeld-Vorkommen gegen Süden ist die Grenze Hornblendeschiefer-Kalk über 1 km. entblösst. Ich habe es befahren ohne Erz an der Grenze zu sehen. Indessen fand ich dann und wann kleine Erzlinsen mitten im Kalk. Sie bestanden teilweise aus reiner Arsenkies, teilweise auch mit ein Wenig Kupferkies und Zinkblende. Von diesen Linsen sind keine über 0,5 m. mächtig und wenige Meter lange. Es giebt auch linsen von Gabbro mit Kupferkiesimprägnation. Diese beobachtungen zeigen wenigstens, dass die Mineralisation gegen Süden fortsetzt. Weiter gegen Süden setzt dieselbe Zone fort, und Spuren von obengenannten Mineralen sowie Magnetkies und Magnetit sind an vielen Stellen sichtbar. Ich glaube daher, dass man in beiden diesen Richtungen die Untersuchung nach Mineralien mit Aussicht zum Vorteil fortsetzen konnte, vielleicht auch im Gebiet von Trehakfjeld.

Es handelt sich ja hier um ein fast gänzlich unbekanntes Gebiet, das Vorhandensein von Erzmineralien, speciell Arsenkies, ist an mehreren Stellen konstatiert und der Natur der bekannten Vorkommen gemäss sind dieselben geologischen Verhältnissen über eine lange Strecke vorhanden.

Etwas sichreres kann auf dem jetzigen Standpunkte nicht gesagt werden.

Schlussbemerkungen.

Wie vorher gesagt ist die Lage dieses Erzgebietes sehr entfernt und die Transportbedingungen ungemein schwierig. Es ist daher selbstverständlich, dass wenn etwas hier in Betrieb gesetzt werden sollte, musste man sehr

an die
strenge Forderungen ~~an~~ Lagerstätte, sowohl Quantitativ wie Qualitativ stellen. Nach dem bisher bekannten kann man sich nur auf dem goldhaltigen Arsenkies eine solche Hoffnung machen. Das Vorkommen von Kjörisfjeld ist versprechend, wenigstens qualitativ, und kann ohne grosse Auslagen weiter untersucht werden. Ich schlage daher vor :

1) Das Vorkommen von Kobbelven lässt man vorläufig in Ruhe.
2) Im Vorkommen von Kjörisfjeld wird die angefangene Strosse bis zum klaarlegen des Ganges fortesetzt. Bei den gefundenen Arsenkiesblöcke wird der Gang blossgelegt, und wenn das Resultat hier günstig ist, noch weiter untersucht.
3) Die von mir genannten Gebieten werden nach Neufünde untersucht. Für dieses Arbeit hat man den richtigen Mann in Steiger Lundquist, Elvegaard, der mir bei der Befahrung begleitete, die Erzmineralien sehr gut kennt, und ein tüchtiger Schürfer ist.
4) Die Materialien fürs Arbeit werden schon im Frühling hinaufgebracht, wenn Wasser und Fluss noch zugefroren sind und die Transport viel billiger ist.

Diese Arbeiten können ziemlich billig gemacht werden, und ich muss dagegen warnen mehr Geld von Anfang an einzustecken, denn nur die besten Resultate dieser Arbeiten werden eine weitere Fortsetzung berechtigen können.

Zuletzt muss ich darauf aufmerksam machen, dass Antimon der schädlichste Bestandteil in Arsenerzen ist. Obschon keine Spuren davon in unseren Proben zu sehen ist, sollten sie doch analytisch darauf geprüft werden.

Kristiania, Januar 1917. Steinar Foslie

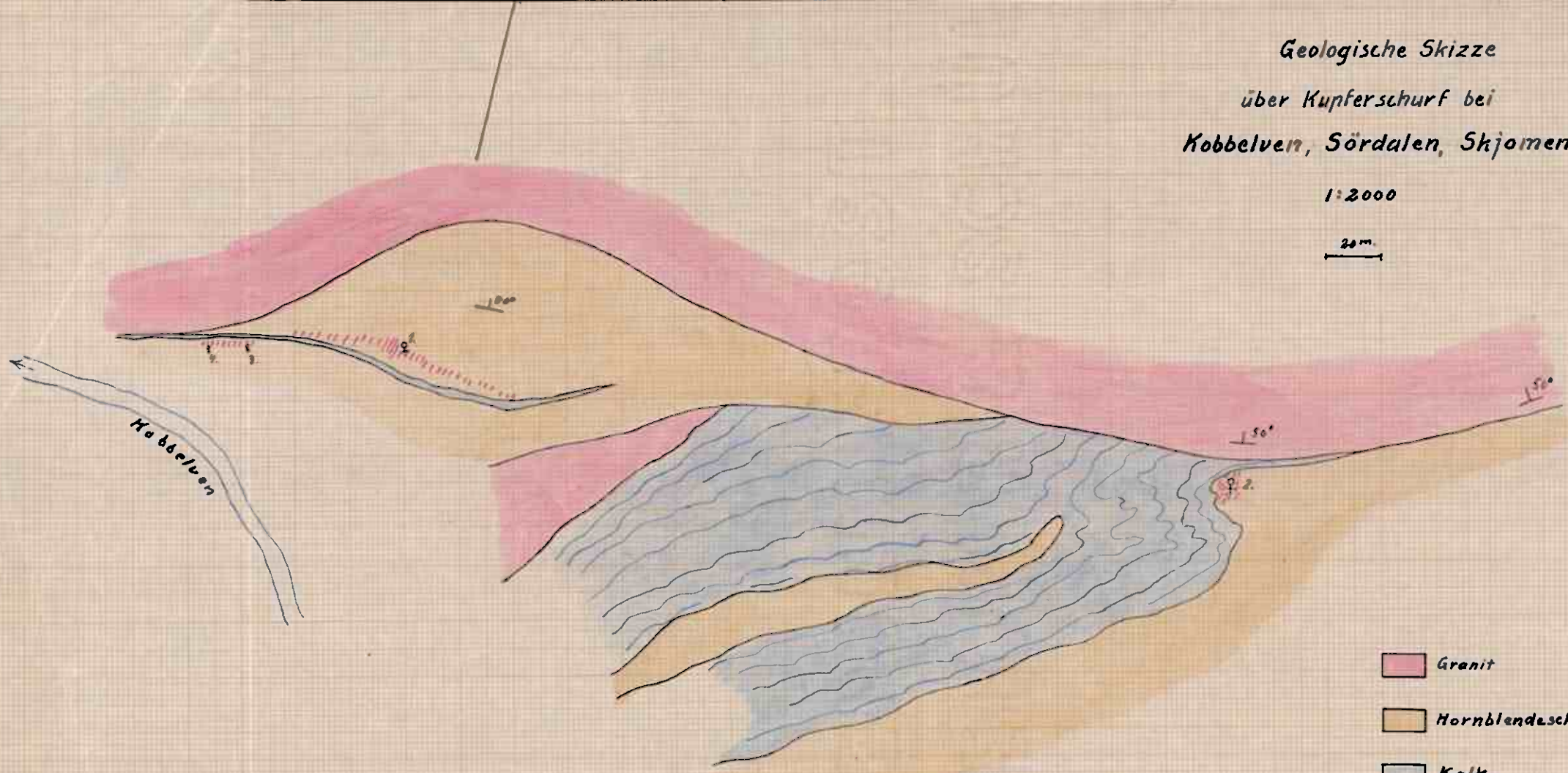
Geologische Skizze

über Kupferschurf bei

Kobbelven, Sördalen, Skjomen.

1:2000

20 m.



Mappe no.: Die Geologie der Ballangen Halbinsel av direktör Hiorth. August 913

Die Geologie der B A L L A N G E N - H A L B I N S E L
mit besonderer Berücksichtigung und detaillirter geol.
Darstellung der daselbst auftretenden Erzvorkommen.

Hierzu Anlagen.

Ballangen, Ofoten
im Monat August 1913.

A. Krüger

Die Geologie der B A L L A N G E N - H A L B I N S E L mit besonderer Berücksichtigung und detaillirter geol. Darstellung der daselbst auftretenden Erzvorkommen.

Hierzu Anlagen.

In nachstehender Abhandlung soll an Hand der Beobachtungen, die der Unterzeichnete während seiner 3-jährigen Tätigkeit in hiesigen Bezirk gemacht hat, sowie auf Grund der geologischen Untersuchungen des norwegischen Staatsgeologen Herrn Steinar Foslie und der kartografischen Aufnahmen und Feststellungen des in Diensten der Björkaasen Gruber stehenden Markscheiders, Herrn Bergingenieur Stören, eine sich möglichst an Tatsachen haltende Beschreibung der Geologie der Halbinsel Ballangen in der Hauptsache sowie der einzelnen daselbst auftretenden Erzvorkommen mit besonderer Berücksichtigung des Björkaasen Kiesvorkommens gegeben werden.

Vorausgeschickt wird, dass sowohl Herr Foslie als auch der Unterzeichnete und Herr Stören die Untersuchungen noch nicht für abgeschlossen betrachten. Wie in früheren Berichten schon hervorgehoben ist aber eine genaue Kenntnis der Geologie hiesiger Gegend für die Beurteilung der mannigfachen bis heute noch nicht genügend untersuchten Erzvorkommen der Halbinsel von grösster Wichtigkeit.

Im Detailbericht über den Ausbau der Björkaasen Grube wurde schon darauf hingewiesen, dass die in der Gegend von Ballangen auftretende Bergart sich als ein regional-metamorphdüerter Quarzglimmerschiefer, der der sogenannten Tromsö-Marmor-Glimmerschiefer-Gruppe angehört, und der sich auf beiden Seiten des Ofotenfjordes vorfindet, charakterisiert.

Nach Foslie baut sich das Gebiet der Halbinsel von drei Hauptgruppen von Gesteinen auf :

I.) die sedimentären Gesteine der Nordland'schen Glimmerschiefermarmer-Gruppe, bestehend aus Quarzphyllitschiefer, Granatglimmerschiefer, verschiedene Garben und Strahlsteinschiefer, Paragonitschiefer und ein wenig Granitschiefer sowie Kalkspath, Dolomitmarmor

und Quarzite. Diese Gruppe gehört zu den wahrscheinlich Kambri-Silurischen Schichten, die auch im übrigen Nordland die herrschenden sind, und zwar zur mittleren, kalkreicheren Abteilung dieser Serie, die auf bestimmten Horizonten auch durch sedimentäre Eisenerzlager gekennzeichnet ~~(war)~~ ist.

Auf beifolgender Karte, II., sind diese Schichten in grüner bezw. blauer Farbe markiert. Die Untersuchungen des Herrn Foslie erhärten bezüglich dieser Formation die Beobachtungen ~~(vorläufig)~~ bezw. Untersuchungen, die ich sowie Herr Stören in diesem Punkte in den letzten Jahren schon gemacht hatten.

2.) Saure Eruptivgesteine, meistens aus ziemlich einheitlichen Graniten bestehend, die die sedimentäre Gruppe in einen grossen Bogen gegen W. der Küste des Ofjorden entlang folgend, nach S. umbiegend umgiebt bezw. derselben unterliegt. Auch diese Feststellung des Herrn Foslie sind nur Erhärtungen unserer eigenen Beobachtungen.

Die Granite treten übrigens auch am anderen Ufer des Ofjordes wieder auf.

3.) Basische Eruptivgesteine in bedeutender Ausstreckung, ihren Flächeninhalt nach nicht festgestellt, östlich von Ballangen bezw. zwischen Ballangenfjord & Skjomenfjord, bestehend aus einer Reihe von Typen verschiedener teils olivinführender teils olivinfreier Gabbrogesteine.

Diese Eruptive finden sich, injektiert in den umgebenden Schiefern als aplitische und pegmatitische Gänge, mit der Schichtung der Schiefer folgend, wieder vor. Darüber soll aber weiter unten bei der Detailbeschreibung von Björkasen noch gesprochen werden.

Die drei oben aufgeführten Gruppen bieten in tektonischer Hinsicht den Schlüssel dieses Gebietes. Schon ein Blick auf die beiliegende Karte II zeigt uns, dass die ganze sedimentäre Serie zu einer grossen Mulde zusammenge-

pressat ist, deren Zentrum im Gipfel des Haafjeldes (auf Haafjeldstua + 815 m.) liegt. Mit einer gegen N.O. einfallenden Faltungsachse setzen die beiden Flügel dieser Mulde fort in die flach einfallenden Schichten auf der Nordseite des Ofotenfjordes, wo dann die jüngeren Glieder sich ansetzen. Die Gesammtmächtigkeit dieser Schichten kann man auf rund 4 km. mit einer oft wechselnden Schichtenlage von Schiefer und Kalk setzen. Näher der Granitgrenze zu hat man eine ca. 1000 m. breite Serie von Glimmerschiefer ohne Kalk, die mehr gneisartig entwickelt von einer Menge granitaplitischer sowie granitpegmatitischer Gänge durchsetzt ist. Diese granitaplitischen Gänge, wie oben erwähnt, Injektionen der Eruptive nach den Schiefern zu, treten gern in weiten Abständen der Eruptivmassive, in der Nähe der Erzlager bezw. sulphitischen Ausscheidungen auf, während wieder die granitpegmatitischen Gänge mehr in der Nähe der Eruptive sich vorfinden.

Nach den alten geologischen Karten von Dahl hat man das grosse Granitfeld wohl früher als Grundgebirge gerechnet (wenn ich nicht irre, war dies auch noch die Meinung von Professor Vogt). Damit wäre dieses Gestein dann das älteste im ganzen Gebiet.

Ich selbst machte im Jahre 1911 schon die Beobachtung, dass der Granit jedoch jüngeren Alters sein müsste, da ich verschiedene Merkmale vorfand, nach denen es als ziemlich gewiss angesehen werden konnte, dass der Granit die Schiefer durchsetzt (Kufjeld und Tjellhottn). Auch Stören hat mehrmals dahingehende Beobachtungen gemacht. Foslie schreibt dass er auch derselben Meinung ist. Diese Wahrnehmung ist für die ganze Genesis bezw. den geologischen Aufbau der Gegend von grosser Bedeutung. Die krystalline Beschaffenheit der Gesteine der Granitgrenze entlang erklärt sich somit als eine direkte Kontaktwirkung oder ist auf die weiter oben schon erwähnten in grosser Anzahl auftretenden granitischen Gänge zurückzuführen, die das ganze Granitfeld umgeben. Foslie schreibt darüber unterm 18ten Juli wie folgt :

"I.) Dem Granitfelde am nächsten haben wir zahlreiche gra-
"nitpegmatitische Gänge, kurz und regelmässig linsenförmig,
"die Schieferschichten häufig schneidend, sowie granitapli-
"tische Gänge, sehr regelmässig und ausgedehnt, den Schich-
"ten genau eingelagert.
"2.) Weiter vom Granitfelde weg treten nur noch die Granit-
"aplite auf, in immer abnehmender Anzahl.
"3.) Noch weiter weg, von ca. 2000 im Hangenden der Granit-
"grenze giebt es keine Granitgänge mehr, sehr oft indessen
"grössere und kleinere Linsen von Gangquarz, die wahr-
"scheinlich als die äussersten magmatischen Wirkungen des
"Granitfeldes zu betrachten sind. Ausserdem tritt eine Rei-
"he von basischen Lagergängen auf, die entweder vom Gabro-
"massiv stammen, oder auch Komplementärgänge zu den sauren
"granitischen sind.

Unter Komplementärgängen versteht man nach meiner Meinung eine durch Injektion herbeigeführte Ausfüllung. Es ist dies wohl ein speziell von dem norwegischen Gelehrten Professor Brögger geprägter Ausdruck, der weder von Credner, Beck, noch von Stelzner -Bergeat gebraucht wird. Der Gabro bezw. das Gabromassiv ist auch jüngeren Datums. Es durchbricht die sedimentären Gesteine ganz deutlich, wie wir an verschiedenen Stellen reichlich zu beobachten Gelegenheit hatten.

Ingenieur Stören hat wie aus beifolgender Karte II ersichtlich einen Gabrokuppen mitten in der marinen Ablagerung des Grundvand aufsteigend vorgefunden. Die Grösse bezw. der Flächeninhalt desselben an der Oberfläche konnte, eben infolge der marinen Ablagerung in dieser Gegend, nicht genau festgestellt werden. Gabrogänge bezw. Schichtungen finden sich wie wir weiter unten bei der Detailbeschriebung der Björkasenlager sehen werden auch in nächster Nähe der Kiesvorkommen.

Stattsgeolog Reslie hat Glimmerschieferschollen mit eingelagerten Gängen von Granit wieder im Gabro eingelagert vorgefunden und schliesst daraus, auch, dass das Gabrogebie

noch jünger als das Granit ist. In der Nähe des grossen Gabbromassives von Ranua treten gleichfalls Gänge als Ausläufer dieses Gebietes im Schiefer auf, und dass die oben erwähnten Gabbroinjektionen in der Nähe der Kieslager des Björkaasens in direktem Zusammenhang mit dem Hauptmassiv stehen, unterliegt wohl kein Zweifel.

Es ist jetzt leicht die Tektonik des Gebietes zu verstehen. Nach Ablagerung der sedimentären Serien tritt die kaledonische Bergkettenfaltung ein und mit ihr in Verbindung die Eruption des Granitmassives. Die letztere, d.h. die Eruption, stellt sich in der Hauptsache als eine Injektion dar, die den Schichten folgt. Dem ganzen Ofjord entlang ist dies mit einem ziemlich bestimmten Horizont gegen die Schiefer abgegrenzt zu beobachten. Erst nach dem Ofotenfjord zu quert die Granitgrenze etwas über die Schichten und nähert sich (wie aus Karte II ersichtlich) mit einer beinahe bis Tjellbotn reichenden Zunge dem Marmorhorizont. Dabei verliert nach Foslies Beobachtungen der Granit augenscheinlich den lakkolitischen Charakter und die scharfe Abgrenzung (siehe Karte II). Es tritt hier auf einer Breite von 1 bis 2.5 km. eine Wechsellagerung von Granit und Glimmerschiefer auf. Ich selbst stehe dieser Theori noch etwas skeptisch gegenüber und nehme an, dass dieser Teil des Gebietes geologisch noch nicht ganz geklärt ist. Es ist aber schwer bei der dichten Vegetation, die in dieser Gegend herrscht, genauere Beobachtungen zu machen. Ich werde bei der Würdigung der Tjellmarken Kiesfelder weiter unten noch mehr auf diese Sache zurückkommen.

Das steht jedenfalls wohl fest, dass die Granitinjektionen, die unmittelbare Ursache der grossen Muldenbildung des Haufjeldes darstellen.

Die Einteilung und Beschreibung der sedimentären Serien muss späterer genauerer Untersuchung und Kartierung überlassen bleiben. Ein einigermassen genaues Bild ergiebt ja die beiliegende Karte No.II. Ich selbst habe zu verschiedenen Zeiten die verschiedenen Vorkommen der Haufjeldgruppe (Marmor, Eisen, Zink und Kupfer) befahren, worüber

ich weiter unten noch detaillirter berichten werde. Bemerkenswert für jeden Experten ist, dass sowohl die Kalklager wie die Quarzite und die Eisenerzlager ganz vorzügliche Leitschichten darstellen, die in einer ausgesprochenen Regelmässigkeit, der Muldenlinie folgend, zu beobachten sind.

Gehen wir jetzt zur Würdigung der auf der Ballangenhalbinsel auftretenden Erzvorkommen über, so haben wir drei verschiedene Kategorien zu beobachten, und zwar :

I.) Sedimentärlager, bezw. solche, die ursprünglich zur sedimentären Ablagerung gehören,

2.) Ablagerungen, die ihre Genesis aus der Granitеruption herleiten , und

3.) Lagerstätten, die in genetischer Verbindung mit den Gabbroaufbrüchen stehen.

Zu I.) Hierzu gehören die Eisenerzlagerstätten von Sjaafjeld und Haaffjeld. Beide sind der sedimentären Eisenerzformation angehörig. In der gleichen Formation finden sich an vielen Stellen des Nordlandes gleiche oder ähnliche Vorkommen in der Glimmerschiefer-Marmor-Gruppe. Das Haaffjeld-Vorkommen unterscheidet sich vom Sjaafjeld-Vorkommen nur dadurch, dass es in grösseren Mengen Hematit und etwas mehr Mangan führt als das Sjaafjeld-Lager. Im uebrigen ähneln sie dem Typus aller gekannten Separations-Eisenlager dieser Gruppe. Eine Detailbeschreibung dieser Vorkommen soweit sie in den Rahmen dieser Abhandlung passt folgt später. Ich selbst habe früher mit noch anderen der Meinung nahegestanden, auch die Björknasenablagerung sowie einige weitere Kiesvorkommen für sedimentär zu halten, bin aber jetzt vollständig anderer Meinung geworden und glaube, dass ausser den genannten beiden Eisenerzlagern kein anderes Vorkommen der Halbinsel mit Sicherheit als sedimentär angesprochen werden kann.

Zu 2.) Zu dieser Gruppe lässt sich heute wohl, soweit bekannt, nur das am Afjord mitten im Granit liegenden Eisenerzvorkommen von Jernlien rechnen, das als magmatische Ausscheidung zu betrachten ist und linsenförmig sehr reiche

Eisenerze, jedoch in unregelmässiger Form, und unbedeutender Ausdehnung zeigt. Die grösste Linse, die bis jetzt gefunden ist, hat eine Länge von ungefähr 20 - 30 m. und eine durchschnittliche Breite von ca. 3 m. Mit einem Anfang dieses Jahrhunderts vorgenommenen Versuchsbetrieb wurde dieselbe dem Falle nach auf 35 m. Tiefe verfolgt, wo das Erz noch anstand. Zu einer rationellen Ausbeutung sind diese kleinen lamischen Linsen-Vorkommen trotz ihres hohen Eisengehaltes (über 60 % Fe.) wohl schwerlich zu gebrauchen. Die Granitaplitischen Gänge führen oft in Spuren und Imprägnationen Kupferkies, Schwefelkies und wohl auch etwas Zinkblende eingesprengt. Wirtschaftliche Bedeutung dürften diese Imprägnationen indessen nicht beizumessen sein. In wie wiet das Kupfererzvorkommen von Kufjeld, dessen ich weiter unten noch Erwähnung tun werde, dieser Gruppe angehört oder sich mehr nach Gruppe 3.) neigt, kann ich heute noch nicht behaupten. Die pegmatitischen Granitgänge können an manchen Stellen auf Feldspat und Quarz ~~XX~~ abgebaut werden. Hierbei sei gleich noch erwähnt, dass der zu Gruppe I.) gehörende Dolomit zu verschiedenen Malen Anlass zur Anlage von Marmorbrüchen gegeben hat.

Zu 3.) Zu dieser Gruppe gehören wohl die meisten ~~XXX~~ Erzvorkommen der Halbinsel. Sie treten zum Teil direkt im Gabbromassiv und teils injektiert von diesen in dem umgebenden Schiefer auf. In enger Verwandtschaft in genetischer Hinsicht, mit den magmatischen Ausscheidungen dieser Gruppe stehen auch die kontaktmetasomatischen Lagerstätten. Eine scharfe Grenze der einzelnen Ablagerungen ist sehr schwer festzustellen. Zu den rein magmatischen Ausscheidungen rechne ich heute ~~XXXXXXXXXX~~ alle die, ~~XXXXXXXXXX~~ der von mir Ballangenformationen genannten Alaunschiefer-führenden Schichtung folgend augenscheinlich auf derselben Leitzone wie Björkaasen aufsitzenden Erzvorkommen, d.i. Schutt-strande Björkaasen mit Brataasen, Olalemmen mit Hoske und Tjelmarken. Direkt im Gabro liegend wären zu nennen die Kupfererzvorkommen von Kiderud (Magnetkies und Kupferkies) zur Zeit in Bearbeitung von einem Kristiania-Consorz unter

Führung von Advokat Lunholt. Die Vorkommen von Bentelakko (die alten sagenhaften Baalsgruben des 17ten Jahrhunderts) sowie einige kleinere bis heute wenig untersuchte Kupfererzvorkommen am Skaarnesvand sowie auf Rendersfjord. Diese letzteren Vorkommen sind wohl als magmatische Differentiationen im Eruptiv selbst zu bezeichnen.

Als metasomatische Lagerstätten anzusprechen sind die Zinkerzvorkommen mit Schwefelkies am Haaffeld-Hang, am Kontakt zwischen Glimmerschiefer und krystallinem Kalk. Desgleichen wohl auch das Zinkerzvorkommen von Dypvik. Ueber die Kupfererzlagerstätten Melkedalen & Njalevarte sind die Meinungen geteilter Art. Ichselbst sowie auch der Geschworener des Distriktes, Herr Bergingenieur cand.min.Rasmussen, hälten diese Vorkommen für metasomatisch, während sie Herr Staatsgeolog Foslie als "Breccie gang im Marmor" bezeichnet. Gleichfalls geteilte Meinung sind wir noch über das Bleizinkvorkommen von Skaarnesdalen, das in stark gefalteten Granatglimmerschiefer, dicht am Kontakt gegen den Kalk, auftritt. Foslie bezeichnet das Vorkommen als hochliegende Sattel- und Muldengänge. Ich werde weiter unten bei der Beschreibung der einzelnen Vorkommen auch noch hierauf zurückkommen.

Als ziemlich unerforscht in erzgeologischer Beziehung kann man das Gebiet südlich von Rauna bezw. östlich von Sepmovannfjeld bezw. von Bentelakko aus nennen, während das andere Gebiet von Schürfern, kündigen und unkündigen, kreuz und quer untersucht worden ist. Damit sei aber nicht gesagt, dass sich nicht in diesem Gebiet noch grosse Möglichkeiten finden auf neue bauwürdige Vorkommen zu stossen, bezw. dass die bis jetzt bekannten Vorkommen bei näheren Untersuchungen bau- und triebswürdige Mittel ergeben können. Gerade bei der Natur der magmatischen Ausscheidungen und metasomatischen Lagerstätten liegen grossen Wahrscheinlichkeiten vor in der erzführenden Leitzone auf bauwürdige Mittel in mehr oder minder grössere Tiefe unter der Tagesoberfläche zu stossen, die an der Oberfläche überhaupt nicht

oder nur als schwache Impregnationen wahrnehmbar sind. Nachdem ich nun vorstehend in grossen Zügen mich über die Geologie des ganzen Gebietes geäussert habe, möchte ich zur Detailbeschreibung einzelner näher untersuchter Vorkommen übergehen. Ich wähle zuerst die Gruppe 3.) und zwar von dieser wieder das für uns vorläufig meist interessirende und wohl auch am weitesten untersuchte Vorkommen von Björkaasen und Bruteasen. Dabei verweise ich auf die anliegenden Karten II.a, II,b und II.c.

I.) Das kupferhaltige Schwefelkiesvorkommen Björkaasen und Bruteasen.

Wie in der Einleitung schon erwähnt besteht die Hauptbergart des Bezirkes von Ballangen aus phyllitischen Schiefer sedimentärer Bildung des paleozoischen Zeitalters, dessen jüngerer Teil, die Haarfeldgruppe, sich überwiegend aus mächtigerer Schichtenlagerung von krystallinen körnigen Kalkstein, Dolomit wechselnd mit mineralführendem Glimmerschiefer darstellt. Den älteren Teil möchte ich die Ballangen-Gruppe nennen. Er bildet den Boden der Thalmulden und charakterisiert sich durch mehr oder minder mächtige Kiesführende oder mit Kies impregnierte Alaunschieferschichten mit starkem Grafitgehalt. Diese Schichtungen steigen von den Thälern in Ost, West, Süd und West nach den angrenzenden Bergen zu an, wo der dann stark granatführende Glimmerschiefer von Injektionen der umgebenden sauren oder basischen Eruptivmassen durchsetzt wird. (Komplementärgänge.) Wie schon weiter oben bemerkt besteht das Hochgebirge östlich von Ballangen bis auf zum Frostisen (Gletscher) und nieder bis Ruana aus einer stark basischen Eruptivbergart, Olivingabro und zum Teil auch als Diorite. Die Mineralien im Olivingabro sind grüner Olivin und Labradorfeldspat. Letzteren haben wir in kleinen Schlieren und Linsen auch im Björkaasen Kieslager vorgefunden. Von diesen Gabrolakoliten sind dann Gänge in die umgebende Schiefer injektiert. Soweit die heutigen Beobachtungen reichen, kann man sich mit Hinblick auf die Sulphitinjektion folgende Hypothese

über die Entstehung der hiesigen Erzlager zurechtlegen.

Die derzeitige Tagesoberfläche ist mit sedimentären Ablagerungen hinauf bis zu Juraformation bedeckt gewesen. Reste davon findet man nach Vogt und Brögger noch in den eingesunkenen Partien der Lofoten. Bei der Abkühlung der Erde, die durch den dabei entstehenden hohen Druck die Bergkettenformation mit nachfolgenden Verwerfungen und Thalbildungen verursachte, ist eine vulkanische Wirksamkeit entstanden. Die dabei sich bildende Hohlräume füllten sich mit dünnflüssigem Magma, welches von den langsam erstarrenden Lakoliten aus unter hohem Druck und hoher Temperatur die aufgerissenen Lager der sedimentären Gesteine füllt. Verteilt in enge Räume mit erkalteten Seitenwänden erstarrte die Lösung sehr bald. Ein solches Magma scheidet dann XXXXX unter der Abkühlung saure und basische Partien nach dem spezifischen Gewichte aus und infolge der verschiedenen Schmelzpunkte der einzelnen Bestandteile des Magmas erstarren dieselben nicht gleichzeitig. Wir finden in unseren Kieslager an und zu mehr oder minder grosse, gewöhnlich stark abgerundete aplitische Gesteinstücke, über deren Genesis man verschiedener Meinung sein kann. Ich halte sie für ein Abkühlungs-Phänomen der magmatischen Lösung. Dafür spricht meines Erachtens auch die Konzentration von Kupferkies an den Seiten der Gesteinstücke, die wenn sie in kleinen Formen auftreten, oft wie eine Niere im Kupferkies eingebettet liegen. Auch die verschiedenen Körnung XXXXXX der Kiese - bei uns treten in einem und demselben Kieslager die Kiese in ganz verschiedener Krystallisation, von grobkrystallinen Partien von 8 mm. Korn herunter bis zu Krystallisationen unter 1 mm. auf - ist meines Erachtens nur auf die Abkühlungstheori zurückzuführen. Denn nach der Theorie der Silikatschmelzung erstarren Lösungen von Eisensulphit früher als solche von Kupfersulphit. Nun haben wir Beweis dafür, dass unser grobkrystalline Kupferkies kupferreicher ist als der feinkrystalline und die Kupferkrystallisation sich an die grobkrystalline Struktur hält; folglich nehme ich an

dass die verschiedene Körnung der Kiese einfach auch nur ein Abkühlungsphänomen ist, indem die langsam in Erstarrung übergehende Lösung besser auskrystalliert als die schneller erstarrende. Man muss annehmen, dass die ersten Injektionen in Schiefer sehr dünnflüssig gewesen sind und sehr schnell erstarren (feinkörnige Granitaplit im Liegenden von Björkaasen). Diese Injektionen sind auch anscheinend am weitesten vom Lakolit aus vorgedrungen, während die Restausfüllungen vom dichteren Magma in sich später gebildete Spalten langsamer zu grobkörniger Bergart erstarrten. (Granit-Pegmatit).

Das Magma oder die Sillikatschmelzmasse enthielt verschiedene chemische Stoffe in seiner Lösung, unter anderen auch Sulphit und zwar hauptsächlich von Eisen (in minderen Mengen auch Kupfer, Blei und Zinksulphit). Der grösste Teil davon schied sich nachdem die Abkühlung bis zu einem bestimmten Punkt fortgeschritten war (aus), und drang zusammen mit den Sillikaten in die Schieferschichten ein, wo dann die Krystallisation vor sich ging. Augenscheinlich haben bei dem basischen Magma die Gasarten eine wesentliche Rolle mitgespielt. Die injektierten Partien sind stark metamorph. Die Eruptionen sind jedenfalls auch bis zum Tage gedrungen, wo dann eine itravulkanische Wirksamkeit stattfand.

Spätere Zeiten haben die überliegenden Sedimente und vulkanischen Tagesbergarten wegerodiert, sodass die eruptiven Tiefmassen, gewöhnlich die sauren von den basischen getrennt, zu Tage getreten sind. In den zwischenliegenden Schiefern, die dann für (in der Hauptsache die Thäler bilden, finden wir dann häufig die Injektionen in den ausgehenden, steilstehenden gefalteten Hängen.

Unter den Schiefern von Björkaasen tritt, wie ich weiter oben schon erwähnte, ein sehr charakteristischer stark grafithaltiger Alaunschiefer, wie aus den Karten II.a und II.b ersichtlich ist, auf. Poslie nimmt an, dass der Bitumengehalt dieses Alaunschiefers in genetischer Verbin-

dung mit dem Kiese steht und von Schwefel aus den Kohlenoxydgasen der Eruption aus reduziert worden ist. Eine kleine bildliche Darstellung über die Entstehung der Aufbrüche bezw. der Kieslager füge ich als Figur II.$_{I}$ in der Anlage bei.

Im Björkasen und Bratfassengebiet treten die Injektionen von Olivingabro in stark umgewandelter Art auf und zwar in manchen Abstufungen wie aus der Karte II.a ersichtlich von dem wenig umgewandelten Gabro übergehend zu Granathornblende und weiter zu Granatbiotitschiefer. Die abgesonderten Sulphitmassen haben sich von den sauren bezw. basischen Lösungen abzweigend in die Schiefer hoch- oder eingepresst, wobei sie den Kieselsäuregehalt des Nebengesteins auslaugten. Nach der Krystallisationsfolge (siehe Vogt "Silikatschmelzung" Seite 108)(Monosulphite) bildan dann Sulphit und Kieselsäure die Lagerausfüllung. Wie schon mehrmals erwähnt folgten diese Eindringungen in der Regel einer Hauptschieferschicht, die uns auch bei unseren Schürfarbeiten als Leitschicht diente. In einzelnen Fällen durchsetzt die Eindringung aber auch diesen Schiefer und an anderen Stellen bei Vorkommen ähnlicher Art auch granitische Gesteine. An diesen Stellen bildet die Lösung dann eine mehr oder minder stark mit Kies imprägnierte Breccie (Orkla, Ringvassö).

Zu der Anlage II.b folgt ein Profil. Gleichzeitig befindet sich im Anhang eine geologisch Skizze von Sulitjelma (II.c.) gegenüberstellend mit unserer geologischen Karte II.a wird man die Aehnlichkeit der beiden Vorkommen leicht verstehen können.

Die Natur der magmatischen Erzvorkommen kann wie die obige Darstellung in grossen Zügen darstellen und wie aus der Anlage II.$_{I}$ (hypothetische Darstellung eruptiver Eindringungen) ersichtlich ist, sehr launischer Art sein. Regeln bestimmter Art und lassen sich für die magmatischen metasomatischen Lagerstätten sehr schwer aufstellen, und man muss darum bei der Berechnung der anstehenden Erzkörper sehr vorsichtig zu Werke gehen bezw. weitgehende Untersuchungsarbeiten vornehmen, ehe man sich zur Anlage eines Ver-

kes entschliesst. Die Ablagerungen behalten immer eine Stock-
-Linsen- oder Linsalform bei, deren Grenzen sich sehr
schwer bestimmen lassen. Wo genügende Aufschlüsse fehlen,
kann man sich nur an die Erfahrungen halten, die bei ande-
ren Vorkommen dieser Klasse in derselben Schichtenformation
gemacht worden sind. Gleich bemerkt sei aber, dass man eben
dabei sehr fehlschlagen kann. In den meisten Fällen haben
die Lagerstätten eine unverhältnismässig grosse Länge in
Verhältniss zu ihrer Breite. Der relativen Mächtigkeit nach
erhalten sie daher gewöhnlich eine Linsalform. Es ist da-
her von grösster Wichtigkeit, die Längerichtung der Lager-
stätte zu bestimmen, ehe ein Plan für die Schätzung der
Erzmengen überhaupt nur möglich ist. Beziehentlich der
Fortsetzung nach dem Falle zu sei erwähnt, dass das Einfal-
len der Schichten nicht so viel Bedeutung hat wie die Rich-
tung der Faltungsachse im Gebirge. In der Richtung der Fal-
tungsachse liegt gewöhnlich die grösste Dimension der La-
gerstätte. Hat man mithin eine grosse streichende Länge
nachgewiesen, so besteht die berechtigte Hoffnung, dass ei-
ne ebensogrosse, ja in den meisten Fällen bedeutend grösse-
re Länge der Faltungsachsel nach zu erwarten ist. Bei unse-
rem Björkasenlagern, wo streichende Längen von 200 bis
700 m, und fallende Fortsetzungen schon bis 400 m. nachge-
wiesen worden sind, dürfen wir wohl mit Recht noch auf eine
bedeutende Fortsetzung nach grösserer Teufe rechnen. Bezie-
hentlich der Faltungsachse sei noch erwähnt, dass dieselbe
in vielen Fällen auch mit dem Einfallen der Schichten mehr
oder minder zusammenfallen kann, dann hat man eben die
Längerichtung der Lagerstätte in der Fallrichtung. In an-
deren Fällen steht wieder die Faltungsachse schräg zur Fall-
richtung, dann ziehen sich die Lagerstätten mehr im Felde,
indem sie der Faltungsachse folgen. Foslie bemerkt, dass er
das grösste Ziehen im Felde mit 60 Grad bei Röstvangen im
Kvikne beobachtet habe. Ichselbst habe bei den alten Kvik-
nebrugen ca. 45 Grad Ziehen im Felde festgestellt. Bei
Björkasen dürften es wohl ca. 10 Grad sein.

Aus der dieser Arbeit beifolgendenAnlage III (Diamantbohrungen) ist ersichtlich, mit welcher Regelmässigkeit dem Falle nach unsere Lager bis zu einer immerhin beträchtlichen Tiefe (bis 380 m. flach unter Tage)durchsetzassen worden sind. Richtet man sein Augenwerk auf die teils schwankende Mächtigkeit, die bei Bohrloch IX so weit ging, dass das Hauptlager daselbst nur als Impregnation auftrat, während es XXX 100 m. weiter zu Tage noch ca. 1.5 m. Kies und 100 m. weiter zur Täufe 5.Io m. Kies aufwies, so ist man wohl gezwungen im Laufe der Zeit sich durch die für diesen Zweck ausgezeichneten Diamantbohrungen Gewissheit darüber zu verschaffen ,in wieweit die ausserhalb des bis jetzt durch Bohrungen, Strecken und Gesenke untersuchten Gebietes noch auftretenden schmäleren Kiesvorkommen oder Impregnationen bauwürdige Linsen vielleicht in grössere Tiefe aufweisen. Ich denke dabei hauptsächlich an die 3te Lagerpartie amf Bratsasen, die bis heute nach der Tiefe zu noch wenig untersucht ist, da die Tagesaufschlüsse nicht eben besonders ermunternder Art waren. Ferner an die Partie in der Nähe von Bohrloch VII in grösserer Täufe sowie nördlich von Stollmundloch. Ausserdem tritt, wie aus der Karte II.a ersichtlich, NNW vom Hauptlagerca. 300m. im Hangenden das sogenannte Öienaasenlager auf, das später auch noch einer eingehenderen Untersuchung unterzogen werden muss. Alle diese Vorkommen lehnen sich an Alaunschieferzonen mehr oder minder an.

Ueber den bis jetzt auf Björkaasen nachgewiesenen Erzreichtum sowie über seinen durchschnittlichen Prozentgehalt über Mächtigkeit und Art der Ablagerung sei in grossen Zügen nachstehend folgendes erwähnt :

Die Björkaasen-Gruben.

Durch die seit dem Jahre 1910 auf den Björkaasen-Lagern umgehende Untersuchungsarbeit wurden bis dato 5 räumlich von einander getrennt liegende Erzlager oder Linsen nachgewiesen. Dieselben sind von uns benannt : Das Haupt- oder hangende Lager, das mittlere Lager, das Björkaasen-

oder liegende Lager, das Brataasenlager und das Öienaas-lager. Die Hauptarbeit ist in den ersten drei Lagern umgegangen, u.zw. wurde das hangende Lager abgebohrt mit Hülfe von Diamantbohrungen durch 10, das Björkaasenlager durch 4 Bohrlöcher. Das mittlere Lager wurde mit keinem der Bohrlöcher erreicht, es keilt also anscheinend schon über der Stollnsohle- die Diamantbohrungen schnitten die Lager alle unter der Stollnsohle - aus. Die Mächtigkeiten der durchstossenen Erzlager können aus Anlage III ersehen werden.

Aus dem beifolgenden Grubenbild (Anlage IV), Grundriss nebst Längen- und Querprofil, Massstab 1:1000, ist ferner zu ersehen, welche Grubenaufschlussarbeiten bis heute, ultimo August 1913, vorgenommen worden sind. Im Hauptlager oder hangenden Lagerwurde der Grundstolln in Summa ca. 400 m vorgetrieben, der Ortstoss steht ca. 15 m. hinter dem Ueberhauen nach Glückaufschacht, welches nach weiteren 10 m. Längenvortrieb mit dem Tage durchschlägig werden wird, bei 115 ÷ 118 m. flacher Höhe unter Tage. Ferner wurde bei 110 m. Stollneintrieb der Grundstolln mit dem 23 m. über seinem Niveau liegenden Ottostolln durchschlägig gemacht; der Ottostolln durch einen Lösungsquerschlag mit dem Tage durchschlägig (erster Versuchsquerschlag) wird als Begleitortzum Grundstolln bezw. als erste Abbaustrecke aufgefahren und steht heute rund 110 m. zu Felde. Bei 80 m. Eintrieb haben wir mit einem 32 m. langen Ueberhauen nach dem Tage durchgeschlagen. Ausserdem ist bei 40 m. Eintrieb vom Grundstolln aus ein Gesenk auf 54 m. im Lager niedergebracht. Bei 50 m. Tiefe sind streichende Feldortstrecken nach N.O. und S.W. ausgelegt. Diese Strecken stehen zur Zeit in's gesamt 48 m. zu Felde, in Abständen von 15 zu 15 m. haben wir durch kleine Querschläge vom Liegenden zum Hangenden die Mächtigkeit des Kieslagers ermittelt. Trotz einiger abnormal schmaler Partien herunter bis zu 1 m. Mächtigkeit in der Nähe vom Aufbruch Glückauf und 1.5 m. Mächtigkeit in der Feldortstrecke nach S.W. vom Grundstolln-Gesenk aus, ergiebt das Mittel aus der Addition aller Mächtigkeitsermittelung doch noch 3.5 m. im Durchschnitt.

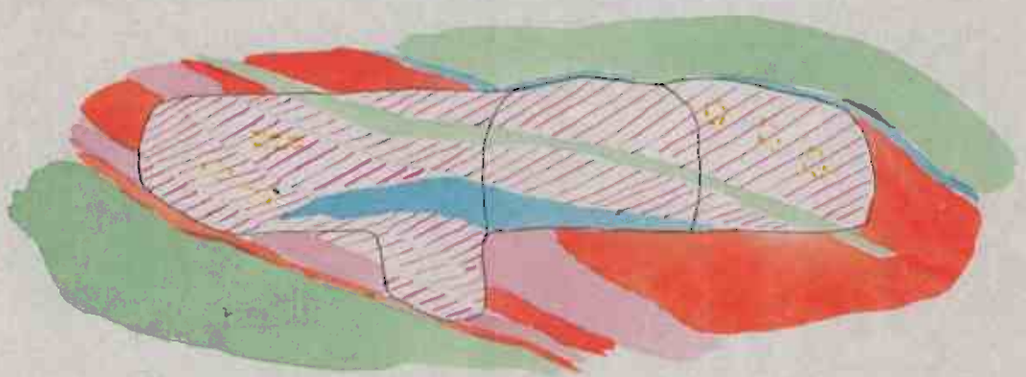
Beziehtlich der I.) als sicher und 2.) als wahrscheinlich sicher anstehenden Roherzmengen verweise ich auf den Anhang - Berechnung der am I/9,1913 bei Björkaasengruben nachgewiesenen Roherzmengen - , da diese Aufstellung nicht in den Rahmen dieser Arbeit passt.

Das mittlere Lager ist nur durch Tagesaufschlüsse verfolgt Es handelt sich bei diesem Lager, das nach N. zu am Hangenden Lager und nach S. zu am Björkaasen Lager auskeilt, wohl zweifels ohne nur um ein Apophyse zum Hauptlager, das auch es nach der Tiefe zu und zwar schon über Grundstollnsohle versagt bezw. auskeilt.

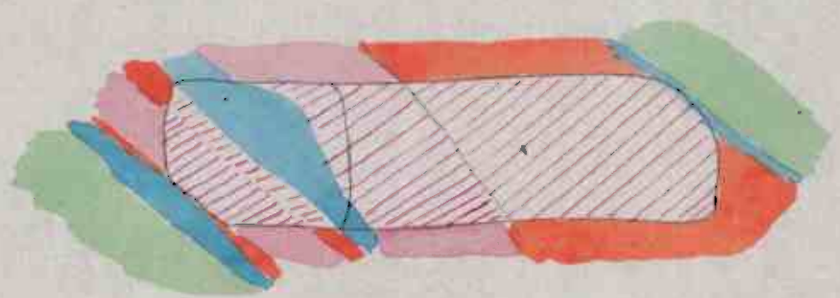
Das Björkaasenlager wurde bis jetzt durch ein rund 140 m. tiefes Gesenk dem Falle nach, sowie eine horizontale Strecke von 50 m. Länge bei + 28 m. unter Tage (erste Aufschlussarbeit) und einer solchen von 130 m. Länge bei 136 m. unter Tage streichend verfolgt. Die dabei ermittelte Durchschnittsmächtigkeit betrug rund 4 m. an allen Arbeitsstössen der beiden Läger steht heute der Kies in unverminderter Mächtigkeit an. Ich nehme an , dass wir beim Hauptlager rund 700 m. Bauwirdige Länge finden werden, während ich dieselbe beim Björkaasenlager auf ca. 220 bis 250 m. schätze. Für das mittlere Lager möchte ich vorläufig keinen Wert einsetzen, da dasselbe noch zu wenig untersucht ist. Die Hauptstreichlinie unserer Lager ist konkordant der Schichten der sie umgebenden Schiefer und folgt dem Hauptstreichen N.O. - S.W. Der Einfall ist etwas variabel und schwankt im Mittel zwischen 30 und 40 Grad. Nach der Tiefe zu tritt anscheinlich noch eine grössere Verflachung ein. An einzelnen Stellen haben wir Verflachung bis unter 20 Grad und Versteilungen bis zu 46 Grad wahrgenommen. - Wie schon in dem allgemeinen geologischen Teil erwähnt, sind die Kieslager gewöhnlich an eine liegende Graphitschieferschicht gebunden, besonders gilt dies vom Hauptlager bei dem ganz regelmässig im Liegenden teilweise stark mit Kupferkies impregnierter Graphitschiefer auftritt. Im Hangenden findet sich oft eine ca. 30cm. mächtige, stark gefaltete chloritidisierte Schieferschicht(Wasserkitschiefer).

Hinter dieser Schicht tritt dann der feste hängende Glimmerschiefer auf, der bei dem Abbau ein ausgezeichnetes Hängende abgeben wird. Im Lager selbst eingebettet finden sich an mehreren Stellen grössere Bänke von Graphitschiefer, die jedenfalls bei der Eindringung der magmatischen Lösung sich vom Liegenden losgerissen haben. Ausserdem kommen im Lager ab und zu in wechselnder Grösse knollenartige Einlagerungen mehr oder minder stark mit Kies imprägnirter Granitaplite vor. Nachstehend lasse ich einige kleine Skizzen besonders merkwürdiger Einlagerungen im Lager folgen. Aus den Skizzen ist gleichfalls die regellose Verteilung des Kupfergehaltes sowie der grob- und feinkrystallinen Partien im Kieslager ersichtlich, die in schwankenden Prozentsatz zu einander die Ausfüllung des Lagers bilden.

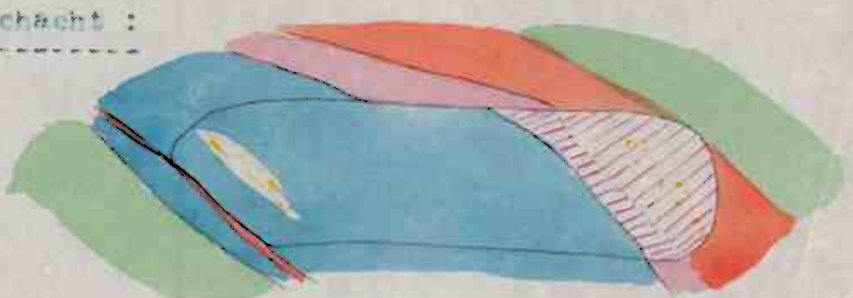
Profil bei ---m. Eintrieb im Grundstolln



Profil bei m. Eintrieb im Grundstolln :



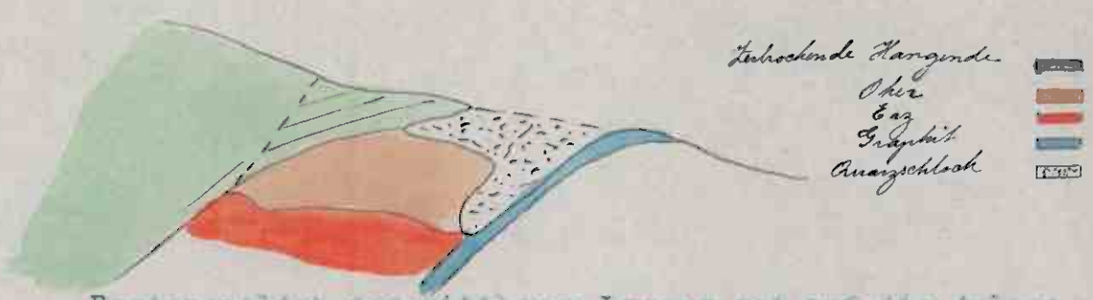
Profil bei 400 m. Eintrieb im Grundstolln in der Nähe von Glücknufschacht :



Farbenerklärung
Glimmerschiefer
Graphitschiefer
Kieslager grob
fein
ausgenommen
Quarzfragment

Charakteristisch für unsere Kieslager ist das Ausgehende derselben. Es besteht aus einer Quarzschlacke, aus welcher der Schwefel sowie auch das Eisen vollständig ausgelaugt ist. Diese Schlacke kann oft mehrere m. niedersetzen, ehe sich der Eisenocker einstellt, und unter dem Eisenocker tritt dann in langsamen Uebergang der Kies auf.

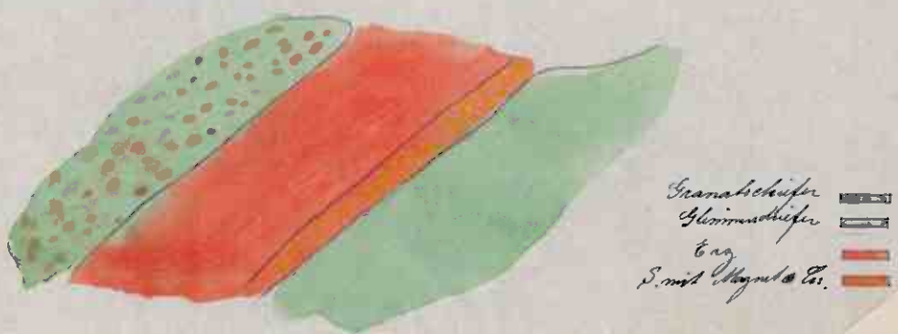
Querprofil durch einen Tagesschurf :



Beziehentlich des mittleren Lagers sei auf die Anlage II.a verwiesen. Es tritt durch die Tagesschürfe wahrnehmbar in wechselnder Mächtigkeit von 1 bis 2 m. auf.

Bei'm Björkaasenlager habe ich die Graphitleitzone nur an wenigen Stellen beobachtet. Das Lager dessen Struktur auch eine ganz andere ist als die des hangenden Lagers, - es herrscht im liegenden Lager ein gleichmässiger mittelkrystalliner Kies vor - liegt meist im Liegenden, auf einer quarzige 20 bis 30 cm. mächtigen kupferarm magnetkiesführenden losen Lage // auf, die dann direkt wieder auf den liegenden Glimmerschiefer aufsitzt. Im Hangenden des Lagers folgt ein sehr fester Granathornblende oder Biotitschiefer, der bei einem späteren Abbau ein sehr gutes Hängendes geben dürfte. Erst bedeutend weiter nach dem Hangenden zu stossen wir dann auf den Liegenden Graphitschiefer des hangenden Lagers sowie auf dasselbe selbst. (Siehe Skizze)

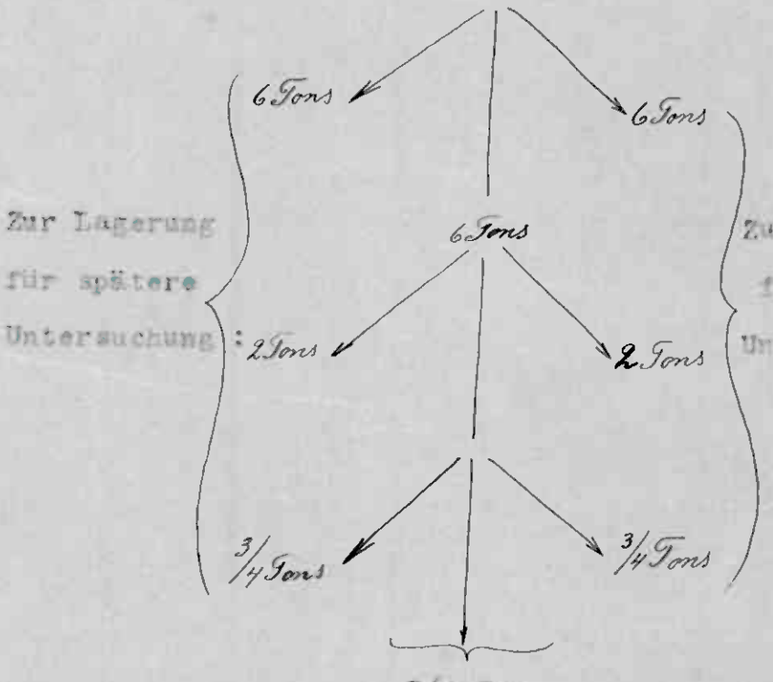
Querprofil durch Björkaasenlager mit Darstellung von Hangenden und Liegenden):



Ueber den Schwefel- und Cupfer-Gehalt unserer Kiese mögen nachstehende Tabellen - das Ergebnis einer grossen Probennahme in den bisher aufgeschlossenen Grubenräumen, von dem in unseren Diensten stehenden Bergingenieur Stören ausgeführt - Aufschluss geben. Die Probenahme wurde in Grundstollen sowie in den Björkasen Feldortstrecken auf der gesammelten bis heute aufgefahrenen Streckenlänge, in diesem Nieveau, von rund 500 m. ausgeführt. Die Probenahme und Analysierung ging wie folgt vor sich : In den genannten Strecken wurden, wie aus der Anlage V (graphische Darstellung der Probenahme) ersichtlich, an allen den Stellen, wo das Lager vom Hangenden bis zum Liegenden freigelegt waren genaue Schussproben über die ganze Lagerbreite vom Liegenden zum Hangenden genommen, und zwar eine die Sprengung erst vor sich nachdem die Sohle der Strecke sauber gereinigt worden war. - Die dabei gewonnenen Proben wurden gemeinsam zu Tage gefördert und einer Scheidung unterzogen wie sie in nachstehenden Schemen dargestellt ist :

Grundstollen :

Ausgenommen : 18.1 Tons.



Die Arbeit im Laboratorium :

Von der Grube wurde folgende Mittelproben nach dem Laboratorium gebracht :

Grobkörnig :	(Grundstolln)	von 18.1o Tons	0.75 t.	herausgenommen,
Feinkörnig :	(Grundstolln)	von 6.65 Tons	0.7o	"
Kleinerz :	(Grundstolln)	von 7.75 Tons	0.75	"
Graphit :	(GRundstolln)	von I.I5 Tons	0.4o	"
Mittels :	(Björkaasen)	von 8.9I Tons	0.5o	"
Kupferarm :	(Björkaasen)	von 0.II Tons	0.II	"
Kleinerz :	(Björkaasen)	von 6.4I Tons	0.7o	"

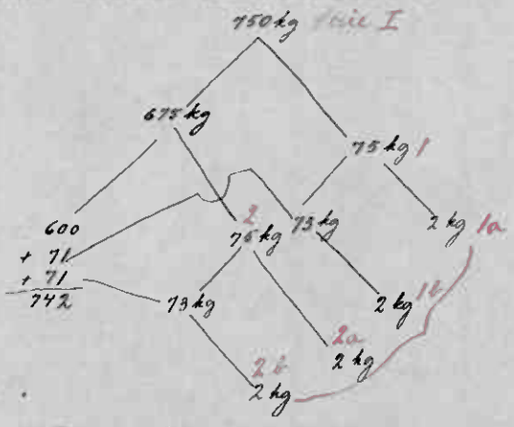
Die Erze wurden nach Absiebung des feinen Erzes erst mit Hammer auf einer Eisenplatte, darauf auf dem Laboratorium-Zerkleiner zu ca. 6 mm. zerkleinert.

Die ausgeschiedenen Produkte zeigten sich etwas verschiedenartig bei der Zerkleinerung. Am leichtesten liess sich das Erz aus den Feldörtern in Björkaasen zerkleinern. Nachdem dieses Erz den kleinen Laboratorium-Zerkleiner passiert hatte, war es, so gut wie alles, in selbständige Aggregate von Schwefelkies und Quarz zerfallen. Ferner ist das grobkörnige Erz vom Grundstolln leicht zu zerkleinern. Das feinkörnige Erz ist schwerer zu zerkleinern und beansprucht mehr Verschleiss des Stahles. Auch ist der Graphitschiefer hart. Inzwischen repräsentiert das sehr leicht zu zerkleinernde Erz den grössten Teil des Erzes, u.zw. 82 %.

Nach der Zerkleinerung wurden die verschiedenen Erze in einem 2-teiligen Laboratorium-Scheidetrichter verkleinert und Durchschnittsproben in folgender Weise genommen :

Von dem ganzen Quantum, z.B. von 750 kg. grobkörnigen Erz vom Grundstolln, wurden nach fortgesetzter 2-Teilung 75 kg. herausgenommen, welches Quantum gut gemischt wurde um wieder in derselben Weise auf 2 kg. reduziert zu werden, und die restierenden 73 kg. ebenfalls zu 2 kg. - Darauf wurden von dem Hauptquantum, 746 kg., in derselben Weise wieder 75 kg. herausgenommen, welches Quantum wiederum durch 2-Teilung zu 2 bezw. 2 kg. reduziert wurde. Diese 4 x 2 kg. wurden zu 4 mm. gesiebt, und darauf in Leinewands-

düten angebracht, woraus das Analysierungs-Material herausgenommen wurde. Diese Probe-Zerkleinerung ist durch nachstehende Skizze illustriert :



Serie I ist eine grosse Probenahme aus dem Hauptquantum, das bei der Grube beruht. I und 2 sind spezielle Probenahmen aus dem nach dem Laboratorium gesandten Erz. I.a, I.b, 2.a und 2.b sind wieder besondere Probenahmen hiervon. Die Leinewandsäcken wurden nach beendeter Untersuchung des Inhaltes zugesiegelt und von den Ingenieuren der Grube gezeichnet.

Die Analysierung :

Zur Analysierung wurden, nachdem die Probe gut gemischt war, ca. 100 Gramm durch Probeverteiler herausgenommen, und nach weiterer Zerkleinerung in Porzelan-Zerkleiner hiervon wieder 10 Gramm zur Pulverisierung in Agatmörser, wovon 2 a 3 Analysen genommen wurden : $I.a_1$, $I.a_2$, $I.a_3$, u.s.w., welche auf Cu, S und SiO_2 analysiert wurden, Cu titrimetrisch durch Cyankalium-Methode, S und $S.i.O_2$ gewichtanalytisch. Bei späteren Untersuchungen der Probenahme von Serie I kann andere Methode zur Bestimmung von Cu verwendet werden, entweder die Thiosulphatmethode oder eine gewichtsanalytische Methode. Am besten wäre es, ein zu diesen Zwecken Laboratorium mit Heidinger-Elementen und nötiger Platina-Ausstattung für Elektrolyse auszustatten.

Das Resultat der Analysierung ist wie folgt :

d.i. im Durchschnitt : 3.89.

Eine weitere spezifische Gewichtsbestimmung von diesen Sorten Rohkies von der Halde ergab nach Ingenieur Störens Bestimmungen folgende Resultate :

4.09 - grobkrystallinig Kupferhaltiges,

4.11 - feinkrystallin Kupferhaltiges,

3.75 - grobkrystallin Kupferarmes,

3.76 - feinkrystallin Kupferarmes,

4.03 - Björkaasen Lager.

d.i. im Mittel : 3.95 spezifisches Gewicht.

B r a t a a s e n l a g e r . Aus Karte II.a ist ersichtlich, dass nach S.W. zu, vermutlich zwischen Hauptlager und Björkaasenlager, sich ein weiteres Lager vorfindet. In demselben sind im Sommer 1911 und 1912 kleinere Schurfarbeiten vorgenommen worden, deren Ergebniss den Nachweis eines sehr quarzreichen, aber schwefelarmen Vorkommens von 1 bis 2 m. Mächtigkeit gab. Der Quarz zeigte sehr kalkige Bestandteile. An 2 Stellen bezw. 2 Schurfgräben förderten die Arbeiten sehr schönen Kupferkies zu Tage. Der Typus des Lagers ist ein anderer wie der beiden vorhergehend beschriebenen. Das Gangmineral ist anscheinend mehr granit-aplytischer Art. Bei der Unregelmässigkeit der magmatischen Ausscheidungen kann es aber sehr leicht möglich sein, dass sich dieses Lager, das an Tage als mehr oder minder reiche Imprägnation auf noch so grosse Erstreckung zu verfolgen ist, nach der Tiefe zu abbauwürdige Linsen auftut. Ich möchte an dieser Stelle erwähnen, dass z.B. mehrere der Sulitjelma Vorkommen, die heute in Abbau sind, nur als ganz schwache Imprägnation an Tagesoberfläche durchsetzen. Auch bei anderen norwegischen Kiesvorkommen habe ich dieselbe Beobachtung gemacht. Nimmt man noch den schönen Erfolg, den Bohrloch X bezw. das Hangenden Lagers gezeitigt hat, mit in Betracht, so ist man berechtigt auch dieses Vorkommen hoffnungsvoll zu betrachten und dasselbe durch ein Paar Bohrungen zu untersuchen.

Genau dasselbe gilt von den Öienaasen-Lager, einen ca. 300 m. im Hangenden vom Hauptlager auftretenden Vorkommen, das an dem einen Im Sommer 1912 angelegten Tiefschurf ein Impregnationskieslager von ca. 3 m. Breite und 24 % Schwefel zeigte. Wenn ich auch der grossen Graphitschieferlinsen auf Bratnaasen nahe der Böravand (Anlage II.a) nicht zu viel Glauben beimesse, müsste man aber auch dort der Sicherheit halber das Gelände noch einmal abbohren. Ueber die Fortsetzung der Kieslager über den Horizont des Stollnmundloches nach N.O. zu, wird die vom Gesenk II (Grundstolln-Gesenk) angesetzte Feldortstrecke N.O. Aufschluss geben.

Charakteristisch ist ein granit-aplitischer Gang, der konkordant den Schichten der ganzen Erzlagerung des Björkaasen und Bratnaasen vom Grundstolln bis Böravand folgt. Aus Karte II.a ist dies ersichtlich. Aus derselben Karte bitte ich ersehen zu wollen, dass die Schichtungen, in welchen die Erzlager vorkommen, gewiss ermassen vom Gabro im Hangenden wie im Liegenden begrenzt werden.

Wenn die Björkaasenlager auch durchschnittlich im Gegensatz zu den anderen norwegischen Gruben nur Separationskies und keinen Exportkies liefern, so haben dieselben doch den Vorteil, dass der Kies sehreinziggeartet in seinem Schwefelgehalt ist. Eine grössere Anzahl zu verschiedenen Zeiten, bei verschiedenen Aufbereitungsfirmen vorgenommener Versuche sowie auch das Ergebnis unserer weiter oben näher erläuterten Probenahme berechtigt uns zu der Annahme, dass wir mit 66 % Ausbringen der gewonnenen Masse werden rechnen können. Wir stehen uns also im Durchschnitt nicht xxxx schlechter als die sogenannten Exportkies-Gruben, deren Gesamtausbringen sich wie folgt stellen dürfte :

auf Sulitjelma nicht viel höher wie	50 %
auf Boxmo	30-35 %
auf Meraker	64 %
auf Killingdal	70 %
auf Foldal	56 %
auf Orkla	70 %

Den angenommenen Roherzmassen bezw. der Ausdehnung im Felde nach dürfte Björkaasen Kiesfeld zu einem der grössten des Landes gehören.

Ich lasse nachstehend eine Uebersicht folgen, aus welcher die streichende Erstreckung, die Mächtigkeit, der durchschnittliche Prozentgehalt des Roherzes - soweit er mir bekannt - , sowie die bisher ermittelte Ausstreckung der Faltungsachse (Fallinie) im Felde, zu ersehen ist.

Name der Gruben	Streichende Länge (bis jetzt nachgewiesen):	Einfall	Mächtigkeit:	% Gehalt in Roherz mit S.& Cu	Aufgeschlossen, dem Fall oder der Faltungsachse nach:
Röros :					
Kongensgrube :	50-150 m	6°	1-5 m	25,6 % S 1,6 % Cu	2200 m
Storwartsgrube	120-300 m	6°	0,5-3 m	17 % S 2,25 % Cu	1350 m
Muggrube :	110-160 m	4°	0,2-1,5 m	25 % S 1,35 % Cu	1080 m
Sulitjelma :					
Giken :	150 m	5-30°	1,5 m	32 % S 2,3 % Cu	1000 m
Neu-Sulitjelma	400 m	20-25°	2-2,5 m	25 % S 2 % Cu	500 m
Charlotte :	320 m	20°	1,1 m	21 % S 2,3 % Cu	600 m
Jacobsbakken:	500 m	15°	1,2 m	30 % S 1,6 % Cu	300 m
Killingdal	50-85 m	25°	2-9 m	46 % S 1,8 % Cu (handgeschieden)	900 m
Kjöli :	230 m	20°		46,5 % S 2 % Cu (handgeschieden)	
Beamo :	ca. 800 m unregelmässig Linsen	30°	1-6 m	21-29 % S	800 m
Foldal :	~~500~~ 700 m	50°	1,5 m	38 % S 1,4 Cu	250 m
Viganes : (Abgebaut)	50-80 m	75°	3-20 m	40 % oben Teufe 3 % abnehmend bis 0,75 % bei 700 m. Teufe	735 m
Rotklev :	30 m	40°	2-4 m		200 m
Varaldsö:	220 m	60°	2,5 m	38 % S ½ % Cu	220 m
Orkla :					
Breeui :		35°	30 m	17 % S 1,6 % Cu	
Kiesgänge :	400 m	10-40°	5-20 m	36,5 % S 1,8 % Cu	150 m
(Abgebaut) Ytterön :	70 m	20°	2-10 m	41 % S 2,2 % Cu rd. 41 % S	500 m
Björkaasen	700-250 m	30-40°	2-3,5 (1,5-5 m)	35,5 % S 1,0 % Cu	380 m

Von all den vorstehend genannten Gruben ist bis heute nur Viganes und Ytterön abgebaut, die erstere wegen zu grosser Tiefe, Verarmung der Läger an Cu und bedeutender Wasserzuflüssen, die letztere wegen Versagen der Erzlinsen.

3.) Schwefliges Zinkvorkommen Slotsstranden.

Folgt man der Strandlinie des Ballangenfjordes nach N.O. der Schieferformation nach, so kommt man, nachdem man an verschiedenen Stellen mit Magnetkies mehr oder minder stark impregnierte Graphitschiefer passiert hat, nach dem 3 km. vom projektierten Kai der Björkaasen-Gruben - d.i. 6 km. von Björkaasen selbst - liegenden schwefligen Zinkvorkommen von Slots- und Kurstranden. Es ist dies ein linsenförmig, an Glimmerschiefer auftretendes Erzvorkommen, auf welchem kleiner Schurfbetrieb umgegangen ist. Die Zone - in launischer wechselnder Impregnation - lässt sich wohl ca. 1 km. weit verfolgen.

Nachstehend lasse ich eine kleine Skizze von der Stelle des Vorkommens folgen, wo die meiste Abdeckungsarbeit vorgenommen worden ist. Auf ca. 60 m. ist das Vorkommen durch Quer- und streichende Strossen hier aufgedeckt und zeigt an seiner besten Stelle - an der ca. 20 m. langen inneren Linse eine kompakte Mächtigkeit von ca. 1.oo sehr stark Zink-haltigen Schwefelkies. Eine im Januar 1912 von dort entnommene Probe handgeschiedenen Erzes zeigte % Zn und % S. 16,4 % Zn

Das Vorkommen liegt ca. 50 m. vom Fjord entfernt und ca. 20 m. über See. Die Schiefer fallen mit ca. 40 Grad vom Fjord ab.

Bei der grossen Nachfrage, die heute von Seiten der Lytopon-fabriken nach zinkigem Schwefelkiesen herrscht, wäre es wohl empfehlenswert, durch ein Paar Diamantbohrlöcher zu untersuchen, ob sich das Vorkommen Slotsstranden nach der Tiefe zu zu grösserer Mächtigkeit sammelt. Wir haben ja hier im Lande mehrere Vorkommen, die bei einer sehr kurzen streichenden Länge und relativ geringer Mächtigkeit am Tage nach der Tiefe zu grosse Erzansammlungen zeigen. Bemerkenswert bei Slotsstranden ist die starke Chloritisierung des hangenden Schiefers, die ich anderswo hier sonst nicht beobachtet habe.

Erwähnt sei noch, dass man bei norwegischen Vorkommen gewöhnlich starke Verzinkungen im Gehalt der Kiese nach den Auskeilungen zu beobachtet.

Am 1sten September wurden zwei Proben 1.) Durchschnittprobe vom Punkt "a" beifolgender Skizze, 2.) sowie handgeschieden zinkreichen Erz (ca. 50 % der Masse) aus Punkt I.b genommen. Die Analysen ergaben :

I.) Zn. S. Cu. F.

II.) Zn. S. Cu. F.

Aus der Karte No.II ist die Lage des Vorkommens zu ersehen.

4.) T j e l l e m a r k e n Kisfelder.

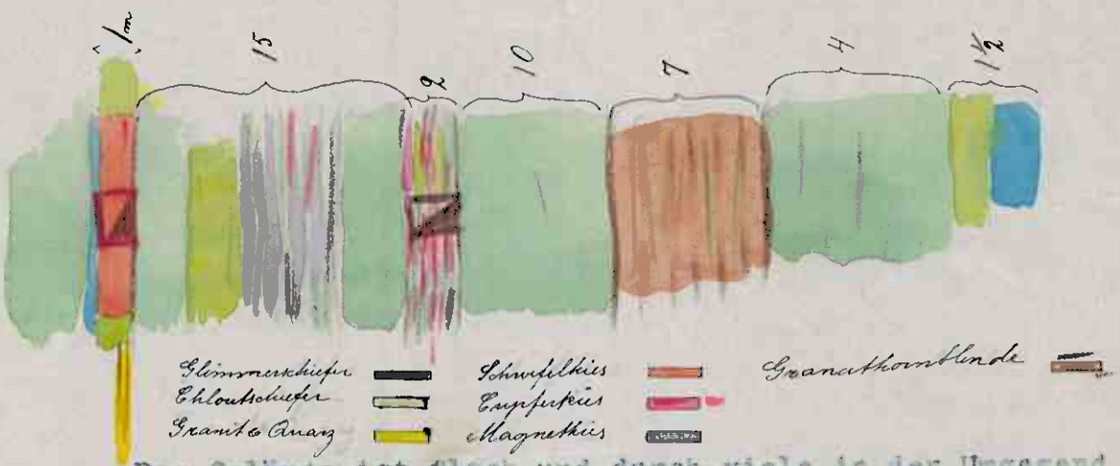
Auf der westlichen Seite von Haaffjeld - genau wie in Ballangen - innerhalb der eigentlichen phyllitische Schieferformation - Kalkstein Kuppe - tritt dieselbe Formation wie in Ballangen auf, nämlich innerhalb der eigentlichen phyllitischen Schieferformation mehrere Alaunschieferzonen mit eingeschlossenen erzführenden Eruptionen. Man findet in dieser Formation - Grünschiefer, Granit und umgewandelte basische Gänge (Granathornblende)- eingeschlossen gleiche säure erzführende Partien wie östlich im Ballangenbezirk, jedoch viel näher dem Dolomitlager des Haaffjeldes gerückt. Da nach der Topographie die Faltrichtung der Schichten im Gegensatz zu Ballangen hier östlich ist, so muss man davon ausgehen, dass diese Alaunschiefer geologisch betrachtet dieselben sind, wie in Björkaasen und infolgedessen zu den älteren sedimentären Schichten der Haaffjelds-Karmer-Glimmerschieferformation gehören.

An Aufschlüssen sind - ca. 4 km. von Tjellbotn im Ofotenfjord beginnend - an der Ostseite des Tjelsalven und ca. 60 m. über Meeresspiegel eine grosse Anzahl Tagesschürfe - hauptsächlich quer zu Streichen über den schwefelhaltigen Teil der Formation angelegt. Ich habe diese Schür-

fe nicht einzeln aufgezählt - es mögen ca. 15 bis 20 sein. Sie zeigen mehr oder weniger eine Imprägnation von Schwefel und Magnetkies in Quarz.

Untenstehende Skizze veranschaulicht die Formation auf ihre ganze erzführende Breite. Ausser den Tagesröschen sind 2 Gesenke und zwar eins auf ca. 10 m. auf die schwefelkiesführende Zone und ein von 22 m. Teufe auf die kupferkiesführende Zone niedergebracht (Fall ca. 33 Grad). Die Gesenke sind 300 bezw. 700 m. von einander entfern.. Das durch Schürfung blosgelegte Gebiet rechne ich auf rund 1 km.²

Wie aus der untenstehenden geologische Skizze ersichtlich treten drei parallele Imprägnationszone auf. Sie sind in der Erzführung derjenigen von Bratsässen gleich - wohl noch etwas ärmer. Der S-Kies ist hauptsächlich fein eingesprengt im Quarz und stahlhart. Die Cu-Kies-führende Zone zeigt nur arme Imprägnation.



Das Gelände ist flach und durch viele in der Umgegend liegende Moore wasserreich. Ansatz von Stollen für Tagebau ist nicht möglich.

Die jetzigen Aufschlüsse berechtigen meines Erachtens zu keinen grossen Hoffnungen. Vielleicht sind bei der Gleichheit der Formation bessere Funde in der streichenden Fortsetzung zu machen. Das wasserreiche Moorgebiet erschwert die Tagesschürfungen jedoch sehr.

II. N j a l e v a r t o - Vorkommen.

Ca. 3 km. im Liegenden von Melkedalen liegt auf einer anscheinend parallell zur Melkedalen-Erszone streichenden Kontaktschichtung das Kupfererzvorkommen Njalevarto. Das Vorkommen streicht gleichfalls in der Richtung N.W - S.O. mit ziemlich steilem Fall (70 Grad) nach W. Die Aufschlüsse liegen ca. 300 m. über dem Meere. Bis heute sind nur mehrere kleine Abdeckungsarbeiten vorgenommen worden, die eine Impregnationszone im Kalk von gleicher Beschaffenheit und Erzführung wie die von Melkedalen feststellten. In streichender Fortsetzung läßt sich die Impregnationszone jedoch ohne merkbarer Erzführung kilometerweit über das ganze Saaafjeld hinweg verfolgen. Das Hangende des Vorkommens besteht aus granitaplitischer Bergart. Es scheint am Kontakt mit dem Erze in sehr horizontaler Schichtenlager (übergekippt) zu liegen. Das Liegende ist dunkler Glimmerschiefer mit Spuren von Hornblende. Die Erzführung besteht wie bei Melkedalen aus einem Gemisch von Schwefelkies, Kupferkies, Magnetkies und Zinkblende. Die gangende granitaplitische Bergart ist gleichfalls stark mit Schwefelkies-Krystallen impregniert. An der besten Stelle der Aufschlüsse, einen ca. 10 m. langen und 2 m. tiefen Schurf, stand eine gute kompakte Erzführung (Klumpen oder Linse) von 1.5 m. Mächtigkeit an. Eine Probe handgeschiedenen Erzes von ungefähr 10 kg. ergab 7 % Cu. und 4 % Zn., also wieder ein mixed ores. Auch nur annähernd einen Erzkörper auf Njalevarto ausrechnen zu wollen wäre schon im Versuch dazu verfrüht. Im vergangenen Herbst bezw. diesem Frühjahr sind Diamantbohrungen in diesem Felde ausgeführt worden, deren Ergebnis mir nicht bekannt ist.

Ich habe dieses Vorkommens hauptsächlich darum Erwähnung gethan, weil ich dadurch darauf hinweisen möchte, dass überall da, wo in der von den Ausscheidungen berührten Schieferzone am Kontakte zwischen Kalk und Glimmerschiefer in der Nähe von granitaplitischen oder granitpegmatitischen

Gängen umgeben, Erzansammlungen auftreten, die jedenfalls nach der Theorie der Kontaktmetamorphose Möglichkeiten grösserer Erzanhäufungen bieten (vielleicht in Stockform), und darum einer genauen Untersuchung wohl wert sind.

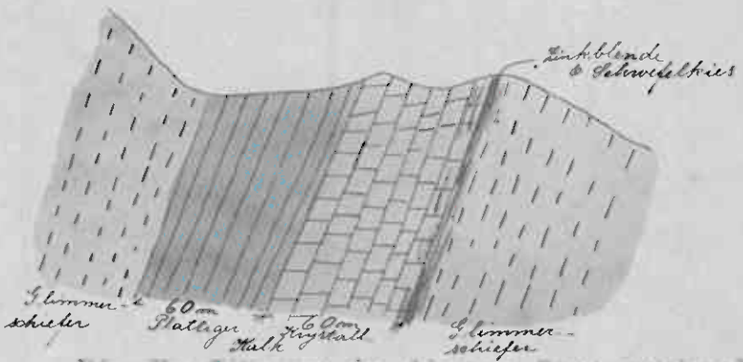
Aus Karte II ist ersichtlich, dass weiter zum Feld zu in dem von uns jetzt noch zu untersuchenden Gebiet in der Nähe von Rödvand am Kontakt zwischen Gabro- und Glimmerschiefer einerseits sowie Glimmerschiefer und Granit anderseits noch mächtige Kalksteinlager auftreten, in welchen bis heute ein Kupferkiesvorkommen gangartig quer durch die Eruptivschichten streichend gesichtet worden ist. Details über diesen Teil des Gebietes möchte ich mich noch enthalten, da wie erwähnt die Untersuchung darüber noch nicht abgeschlossen ist.

III. Das Zinkvorkommen am Hange des Haaffeldes.

(se croquis 6)

Das schwefelige Zinkvorkommen am Hange des Haaffeldes streicht auf dem Ost-Abhang eines Ausläufers desselben aus und fällt in N.O dem Haaffeld zu konkordant der Schichten ein. Von der Tagesschle aus bis zu dem 2.5 km. vom Ballangen-Hafen entfernten, bei rund 250 m. über dem Meere liegenden Hauptaufschluss zeigt sich folgendes die Gegend charakterisierendes Profil: Glimmerschiefer, krystalliner Kalk, glattiger Kalk, hangender Glimmerschiefer u.s.w. zwischen Kalk- und Glimmerschiefer wechselnd. Das Erz tritt an der Grenze vom krystallinen Kalk und dem unteren Glimmerschiefer auf, und zwar soweit bis jetzt ersichtlich in Form von Nestern und Linsen. Die bis jetzt durch Tagesschürfe N.W. S.O. streichende Erzpartie zeigt eine Länge von rund 1 km., in welcher das Erz in launischer Wechsellagerung zum Teil in reinen schmalen Streifen von Zinkblende zum Teil in groben Breccienartigen Verwachsungen, in der faustgrosse Stücke reiner Zinkblende nachweisbar sind, auftritt. An der Hauptaufschlussstelle einer ca. 50 m. langen Zone, die durch Feldörter, Gesenke und Querschläge ziemlich genau untersucht

ist, zeigt sich folgendes Profil :



Die Erzführung in dieser Zone wechselt von I dem. bis über I m. Die Zinkblende ist an manchen Stellen streifenartig mit Schwefelkies gemischt, Kupferkies und Bleiglanz treten jedoch nicht auf. An den weniger mächtigen Stellen tritt die Zinkblende dahingegen meist rein auf. Nach dem Auftreten des Erzes sowie seiner Stellung zum geologischen Verband der Schichten ist es wohl kaum zweifelhaft, dass wir es hier mit einem metasomatischen Vorkommen zu thun haben, das am Kontakt zwischen liegendem Glimmerschiefer & krystallinen Kalk auftritt. In den Hauptaufschlüssen (siehe beifolgende Kartenskizze) zeigt das Erz eine ausgeprägte Breccienstruktur. Unaufbereitet dürfte sich dasselbe wohl nicht zum Export eignen. Es muss darauf Rücksicht genommen werden, dass eine Aufbereitungsanlage geschaffen werden muss. Die bis jetzt vorgenommenen Untersuchungsarbeiten sind sehr unvollkommener Art und müssen als verfehlt bezeichnet werden. Sicher ist jedenfalls, dass man es geologisch gesprochen hier mit einem zusammenhängenden Vorkommen zu thun hat, dass die verschiedenen Linsen von variabler Ausdehnung durch mehr oder minder zinkhaltige Imprägnationen mit einander verbunden sind. Einen Erzvorrat heute, wenn gleich auch das Vorkommen 30 m. dem Falle nach gefolgt wurde, ausrechnen zu wollen wäre zwecklos, wohl aber dürfte einem vorsichtigen Schurfbetrieb unter genauer bergmännischer Beobachtung zugeraten werden. Vor dem Untersuchungsbetrieb müssen folgende Punkte massgebend sein : Die Schurfarbeiten sind an der Grenze zwischen liegendem Glimmerschiefer und krystallinen Kalk auszuführen. Wegen der launischen Beschaffenheit des Erzkörpers sind ziemlich umfas-

sende Untersuchungsarbeiten nötig, ehe man zu einer Massenberechnung schreiten kann. Man muss von vorne herein damit rechnen, dass bei der Natur dieser Lagerstätte sich unerwartete Ergebnisse sowohl nach der schlechten als auch nach der guten Seite einstellen können. Das dafür aufzuwendende Kapital ist also von vorne herein a fond perdu zu stellen. Auf anhängender Karte No.II ist das Vorkommen in seiner topografischen Lage dargestellt und zwar mit der Zahl VII bezeichnet.

Zur Gruppe I , Sedimentäre Lager.

I. Sjaafjeld - Magnetit- und Hematit-Lager.

In ca. 6 km. Luftlinie von Ballangen-Hafen entfernt treten südlich vom Björkaasen am Ufer der Börsvand beginnend jedoch auch in armer Impregnation nach dem Brataasen und Björkaasen zu überstreichend, die Eisenerzlager des Sjaafjeldes auf. Sie folgen der Lage der Schichten und streichen von Björkaasen Baracke, woselbst sie äusserst nach dem Fjord zu nachgewiesen sind, in Richtung S.W über Börsvand quer über das Sjaafjeld hin nach Melkedalen zu, wo sie der Beugung der Schichten folgend einmulden, dann wieder in N.W.-Richtung nach dem Grundvand zu, wo sie anscheinend auskeilen. Die das Eisenlager umgebende Bergart XXX besteht gewöhnlich aus einem stark gepressten Granatreichen Quarzglimmerschiefer, der in Folge der Pressung an manchen Stellen senkrecht steht, während der durchschnittliche Fall 45 bis 55 Grad in West ist. Die erzführenden Lager treten konkordant den Schichten auf, so dass das Erz an den Stellen, wo die Schichten stark gepresst sind, an der Faltung teilgenommen haben. Das Erz, in der Hauptsache Magnetit von feinkörniger Struktur, stellt sich gewöhnlich als Impregnation im Schiefer dar. Bei Faltung in der Formation oder da, wo der Druck sehr stark gewesen ist, ist die Struktur parallell gestreift, d.h. es tritt eine Wechsellagerung von Streifen reinen Magnetits mit Quarzschichten und ärmeren impregnierten Schiefer auf. An sol-

chen Stellen ist die Erzführung dann auch reicher als gewöhnlich. An einer Stelle, wo eine sehr starke Faltung stattgefunden hat, ist sogar eine Partie mit reinem Exporterz abgedeckt worden. Bergingenieur Stolz, der die Untersuchungsarbeiten im Jahre 1907 mit kontrolliert hat, sagt in einem Rapport, dass er an solchen Stellen, wo die Faltung sehr stark gewesen ist, Auskrystallisierungen von Mineralien, die für die Regionalmetamorphose typisch sind, wie Disthen und scharf ausgeprägte Granaten wahrgenommen hat. Der Apatitgehalt des Roherzes ist sehr hoch. Das Erz in seiner Gesammtheit muss separiert werden. Der Gehalt an Fe ist sehr verschieden und zeigt nach einem Berichte eines Experten der metalurgischen Aktienbolag in Stockholm, die vor ihrer Liquidation hier oben einen Versuchbetrieb unterhielt, folgende Prozente : Aus den besten Erzrentern gab die Analyse folgende Reultate :

I.) 38.5 Fe, 36.84 % Fe, 30.09% Fe, 27.50% Fe, 25.64 Fe,

Die imprannierten Schieferpartien ergaben :

2.) 15.68% Fe, 17.64% Fe.

Weiter berichtet der Experte, dass eine Durchschnittsprobe über die beste Stelle der Schürfe genommen (an der grossen Faltung) 33.68 % Fe ergab. Bergingenieur Stolz giebt eine Vollanalyse handgeschiedenen Erzes wie folgt an:

	Eisen:	Schwefel:	Phosfor:	Titansäure:	Mangan:
Sjaufjeld	49,12	0.08	0.93	0.11	0.18 %
Melkedalen	37.38	0.15	3.15	0.06	0.16 %.

Bergassessor Pfahr von der geologischen Landesanstalt in Berlin, der mit mir zusammen 1912 einen kleineren Untersuchungsbetrieb auf Sjaufjeld leitete, nahm bei seiner Probenahme zu nachstehenden Resultaten (Die Analysen wurden von unserem Werkschemiker ausgeführt) :

Schurf V, hangendes Lager, Pickprobe vom Hangenden zum Liegenden 19.5 Fe

Schurf 25, liegendes Lager, Pickprobe vom Hangenden zum Liegenden 17.33% Fe

Schurf V, hangendes Lager, gute Partie 26.29% Fe

Schurf II, hangendes Lager, gute liegende Partie 34.48% Fe

Schurf II, handendes Lager, gute hangende Partie 37.66% Fe

Östliches Lager 30.80% Fe

Die von uns Ende 1912 gestossenen Diamantbohrlöcher haben in einer ~~XXXXX~~Tiefe von 180 bezw. 200 m. unter Tage die Eisenlager des Sjaafjeldes in nachstehender Analyse durchstossen :

Bohrung I, hangendes Lager von 75.6 bis 78 m. 11.8% Fe

Bohrung I, hangendes Lager von 85.84 bis 91 m. 24.50% Fe

Bohrung I, liegendes Lager von 155.15 bis 163 m. 14.65% Fe

von 165.- bis 167 m. 20.10% Fe

von 163 bis 165 m.

von 167.- bis 170 m.

von 174.- bis 175.-m. 16.97% Fe

von 170 bis 174 m. 23.90% Fe

Bohrung II, von 50 bis 58 m. 12.0% Fe

von 68 bis 71 m. 25.6% Fe

von 77 bis 92 m. 22.9% Fe

Ausserdem noch von 10 bis 30 m. Bohrlochtiefe Imprägnation von 11 bis 18% Fe

In diesen Analysen sind alle die armen sowie tauben Partien mit eingerechnet, während bei einer späteren Separation die tauben Bänke vor der Separation ausgeschieden werden müssten. Dadurch würde der Prozentgehalt des zu verarbeitenden Roherzes natürlich sich bedeutend erhöhen. Zu Tagebau dürfte sich meines Erachtens das Melkedal-Sjaafjeld-Vorkommen an den meisten Stellen weniger eignen. Man würde im Winter grossen Schneeverwehungen sowie im Frühjahr in diesem Moorigen Gelände starken Wasserzuflüssen ausgesetzt sein. Für Unterfahrungen mit Stollen, die als Abzug oder Förderstrecken dienen können vom Niveau des Börevandes aus ist ~~XXXX

Wie aus der Anlage VII ersichtlich kommen auf Sjaafjel 2 Lager, das östliche und das westliche Lager in Betracht, von denen das östliche Lager bis zu Börsvand niederstreichend auf über 1 km. durch eine Menge Röschen und Abdeckungen freigelegt worden ist, während das westliche Lager bis heute noch nicht bis Börsvand verfolgt wurde. Die Erzführung scheint im westlichen Lager besser zu sein als in dem östlichen. Das westliche Lager ist auf eine Länge von ungefähr 800 m. zu verfolgen. Im östlichen Lager, dessen Mächtigkeit von 4 bis 10 m. variiert, tritt eine ziemlich gleichmässige Imprägnation von Magnetit auf, die in Wechsellagerung mit Granatschiefer und Quarzbänken liegt. Ueber den Prozentgehalt habe ich mich schon weiter oben geäussert. Im westlichen Lager sind die erfolgreichsten Schürfungen umgegangen. Ungefähr 2 km. von Börsvand in einer vertikalen Höhe von 130 m. ueber Seeniveau ist das Lager mehreren starken Faltungen unterworfen, die man in den Schürfen häufig verfolgen kann. Kurz vor der Faltung und in der Fortsetzung desselben gegen S. zu hat das Lager auf ungefähr 400 m. Länge eine verhältnismässig grosse Mächtigkeit (bis zu 15 m.) und auch einen guten Eisengehalt. Die Struktur ist wie weiter oben schon erwähnt gestreift. Es wechseln reichere und ärmere Schichten innerhalb des Lagers mit einander ab. Auf die oben erwähnte Länge von 400 m. sind 23 Querschürfe sowie auch ein 25 m. langer streichender Schurf angelegt. An der mächtigsten Stelle kann eine Breite von 25 m. observiert werden. Wie ich weiter oben schon erwähnte, treten in dieser Region Partien auf, die man als Exporterz ausscheiden könnte. Rechne ich für die genannten 400 m. eine durchschnittliche Mächtigkeit von 10 m., was wohl nicht zu hoch sein dürfte, so komme ich zu einem Erzareal von 4000 kv.m. Für den übrigen Teil, der durch Röschen aufgedeckten Länge, wollen wir im Durchschnitt 6 m. Mächtigkeit rechnen. Dies giebt 600 x 6 oder 3000 kv.m. Areal. In Summa 7000 kv.m. für das hangende Lager.

Für das liegende Lager kann man auf einer Länge von

1300 m. inklusive der armen Partien nach den Tagesaufschlüs
sen im Durchschnitt 6 m. Mächtigkeit rechnen Dies ergiebt
ein Erzareal von 7800 kv.m. In Summa also ein durch
Schürfung nachgewiesenes Erzareal von :
Hangendes Lager - 7000 kv.m.
Liegendes Lager - 7800 kv.m. in Summa 14800 kv.m. (m.²)

Unsere Bohrungen vom November 1912, die aus der Anlage VII,b ersichtlich sind, lassen allerdings eine grössere Mächtigkeit der Erzführung u.zw. 15 bis 20 m. erkennen. Es scheint als ob man mit diesen Bohrungen, besonders in No.1. // ein Lager durchstossen hätte, das auf beifolgender Karte VII durch Tagesschürfe noch nicht blosgelegt ist. Das eigentliche östliche Lager, auf dem Untersuchungsarbeiten nie nieder auf Börsvand umgangen sind, ist mit dieser Bohrung wohl nicht erreicht worden, da es den Anschein nach in der Nähe der streichenden Strosse, bezeichnet A, auskeilt oder an das westliche Lager anschiebt. Weiter nach Melkedalen zu sind unsererseits keine Untersuchungsarbeiten vorgenommen worden. Die Abdeckungsarbeiten der früheren dort arbeitenden Gesellschaft sind auch nur minimaler Art. Die Erzbestimmung in diesem Horizont sind von den Herren Ingenieur Stolz sowie von Geolog Morton mittels Magnetometer festgestellt worden. Ich stehe diesen Bestimmungen skeptisch gegenüber und möchte für ihre Richtigkeit keine Gewähr übernehmen, da wie bekanntlich auch ganze Imprägnationen gute magnetometrische Resultate ergeben können. Um den Ueberblick über die möglich vorhandene Erzmenge jedoch möglichst vollständig zu geben lasse ich nachstehend einen Auszug aus einen Bericht des Herrn Bergingenieur Stolz vom November 1908 folgen, der wie folgt lautet :

"Im Liegenden der beiden Sjanfjeldlager auf denen bis
"jetzt der hauptsächlichste Betrieb umgegangen ist, hat
"man ca. 500 m. davon westlich, parallell zu denselben,
"rund 1000 m. von Börsvand entfernt beginnend, und ca.
"190 m. über demselben liegend, ein weiteres Magnetitlager
"mit Streichung N.N.W. - S. S.O. und steilem Fall gegen W

"festgestellt. Das Lager ist nicht bearbeitet. Nur eini-
"ge Röschen sind aufgeworfen um die Fortsetzung zu kon-
"statieren. und kann man deshalb das Lager nur vermittels
"Magnetometer bestimmen. In dieser Weise wurde von mir d
"das Lager 1600 m. gegenS. verfolgt. Die Mächtigkeit ist
"verschieden. Der Magnetometer zeigt 5 bis 15 m. Durch-
"schnittlich fand ich 8 m. XXX mithin ein Erzareal von
"12800 kv.m. - Weiter in derselben Richtung über Sjaa-
"fjeld und Tunelvhaugane ist das Feld nicht untersucht,
"aber das Lager kann doch vermittelst Magnetometers die
"3 km. lange Strecke verfolgt werden. Ob dieses eine di-
"rekte Fortsetzung eines der früheren Lager ist, kann
"nicht mit Bestimmtheit festgesetzt werden, das Erz
"giebt aber den Eindruck mit dem westlichsten Lager in
"Verbindung zu stehen. In den steilen Abhänge gegen Mel-
"kedalen wird der Hauptstreich der Formation wie erwähnt
"gegen N.W verändert. Das Erzlager nimmt an diese Faltung
"Teil und streicht durch das Thal zu Sakfossen. Nur in XX
"der südöstlichen Partie ist das Leger abgedeckt. IN 1400
"m. Länge ist das Lager blosgelegt mit 20 bis 150 m. Ab-
"stand zwischen den Röschen. Das Erz XXXXXXX hat hier
"teils körnige, teils gestreifte Struktur, reichere und
"ärmere Partien wechseln.
"Gegen N. scheint das Lager in Gehalt und Mächtigkeit
"abzunehmen und bei Skafossen keilt es ganz aus. Für die
"südlichsten 1400 m. wurde die Durchschnittsmächtigkeit
"zu 12 m. bestimmt, folglich 16800 kv.m. Die folgenden
"4 km. bis zu Skafossen kann das Erz nirgends beobachtet
"werden. Es kann jedoch mit Magnetometer verfolgt werden
"und auf Basis dieser Messungen wurde die durchschnitt-
"liche Mächtigkeit dieser Partie auf 6 m. geschätzt.

Dass die Eisenerzlagerstätten des Sjaafjeldes sedimentären Ursprungs sind, dafür spricht hauptsächlich ihre völlige Konkordanz mit dem Nebengestein und ihre ausgezeichnete Schichtung. Hematit habe ich auf Sjaafjeld nur in ganz geringem Masse vorgefunden. Ob der Mangangehalt

nach der Tiefe zu anhält, lässt sich nicht behaupten. Beobachtungen darüber sind von uns nicht angestellt worden, da von den Bohrkernen keine Vollanalysen angefertigt worden sind. Bei den Eisenerzlagern der Aktiengesellschaft Ofoten Malmfelder, die auf derselben Erzzone auf der anderen Seite des Ofotenfjordes ihren Betrieb etabliert haben, hat man meines Wissens die Beobachtung gemacht, dass der Mangangehalt nach der Tiefe zu rasch schwindet. Es lässt sich dies nach Beck damit erklären, dass das Mangan, da das Eisen schneller oxydiert, erst nach diesem aus den Lösungen ausfällt, wenn die Lösung weniger Kohlensäure enthält. Dadurch will man auch die Beobachtung erklären, dass Manganerze gewöhnlich über den Eisenerzen zusammen mit kalkigen Erzen gebunden an Kalk oder Dolomit vorkommen. Ehe man sie zu einem Ausbau oder zu einem Betrieb der Sjanfjeldlager entscheidet, müssen meines Erachtens noch eine grössere Anzahl Diamantbohrungen niedergestossen sowie mehrere Grossversuche zur Bestimmung des durchschnittlichen Prozentgehaltes und der Anreicherungsmöglichkeit der Erze vorgenommen werden. Die heute vorliegenden Ergebnisse der Untersuchungsarbeit berechtigen noch zu keinem Schlussurteil über den Wert oder Nicht-Wert dieses Vorkommens. Die Anreicherungskosten auf magnetischem Wege für derartige Separationseisenlager sind in ihrem heutigenStadium sowohl in Anlage wie Betrieb noch zu hoch. Man muss sich der Hoffnung hingeben, dass es einer späteren Zeit vorbehalten bleibt günstigere und billigere Arbeitsmethoden zur Anreicherung dieser Erze zu finden. Da das Bellargengebiet wie ich weiter unten in einem besonderem Abschnitt über die Kraftquellen des Feldes noch erwähnen werde, wohl genügend elektrische Energie zu, im Verhältnis zu Dampfkraft niedrigen Betriebskosten liefern kann, wäre damit schon ein wichtiger Faktor geschaffen, der für eine spätere Ausgewinnungsmöglichkeit der Vorkommen viel zu sagen hat. Mich über die auch nur annähernd mögliche Rentabilität des Vorkommens auf Grund der heute vorliegenden Ergebnisse auszusprechen

Anlagen.

No.1. Geografische Karte.

- 2. Geologische Karte Ballangen Halbinsel.1:10000.

- 2.a. Geologische Detailkarte/ von Bjørkaasen & Brataasen/ 1:5000.

- 2.b. Profile dazu.

- 2.c. Geologische Profile von Sulitjelma Vorkammen.

- 2.1. Darstellung einer Eruption.

- 3. Bohrprofile.

- 4. Grubenbild mit Laengenprofile

- 5. Grafische Darstellung der Probenahme.

- 6. Olalemmen.

- 7. Sjaafjeld.

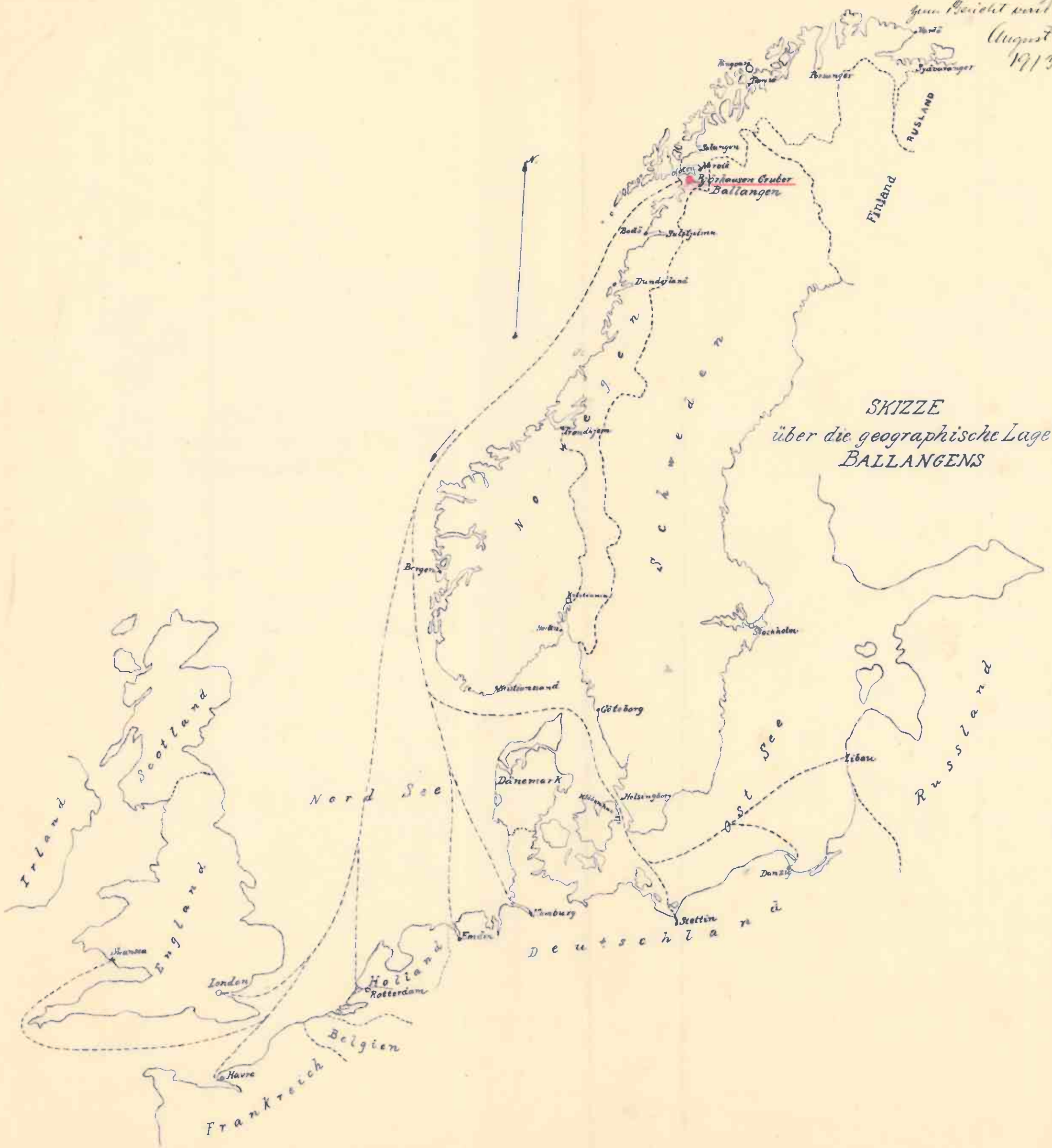
- 8. Skaarnesdalen.

halte ich erstens für verfrüht und zweitens passt es nicht in den Rahmen dieser Arbeit.

2.) Hunfield Magnetit und Hematitlager.

Beilage 1
zum Gesuch vom 1. August 1913

SKIZZE
über die geographische Lage BALLANGENS



76
Cgm
97

Gjaa Bjørlykke 1911 August

Bohrloch I

100

75,4

90

158

175

278,8

Niveau der Börsvand.

Schurf 77

75°

Schurf 37

Schurf 36

Schurf 35

12,91

Gjaafjeld Eisenerzfeld

Bohrungen I & II

Maßstab 1:1000

10 20 30 40 50 100 m

Bezeichnungen:

Eisenerz

Glimmerschiefer

Granat

Anlage 7

zum Bericht vom 6 August 1913.

Fjaafjeld Eisenerzfeld

Situationsplan

Maßstab 1:3000
Aequidistante 5 m

100 50 0 100 200 m

Erzlager
Schächte
Diamantbohrlöcher
Einfallsrichtung

nach Berseund

Teich

Teich

II

I

A

Barakke

Schmiede

Nord

45°

45°

45°

62 **Mappe no.:** Brev fra dr. Fridtjof Nansen (Hunger) til direktionen Oslo ved. Alabemmen. 1917

AKTIESELSKABET
BJØRKAASEN GRUBER (OFOTEN)
DRIFTSLEDELSEN
TELEGR.ADR.: BJØRKAASEN, BALLANGEN

BALLANGEN (OFOTEN) 1.September 1917.

Abschrift.
Velvilligst referer: H-R
Korrespondance Nr.: 62
Betr. Olalemmen.

Kopie Hunger

Direktion,

B e r l i n .

Heute können wir Ihnen die erfreuliche Mitteilung geben, dass wir in Olalemmen mit Bohrloch XI endlich im Schwefelkies mit 4,00 m. sehr gutem Kies (Björkaasentype) fündig wurden, nachdem die Bohrlöcher 9 x 10 beide mit 120 bezw. 140 m. Tiefe nichts gefunden hatten. Bohrloch XI durchstiess das Lager

4,00 m. Cu-haltiger Schwefelkies
0,80 " quarzige Masse
0.70 " schwefelkiesige Imprägnation
3,00 " Graphitschieferimprägnation

worin wir gestern Abend noch bohrten- mit 48 m. flacher Tiefe (50 Fall) und brachte dabei rd. 40 m. saigre Tiefe (Lager zu 80 ° Fall gerechnet) unter den Flussbett " des Olaelven"ein.

Die Bohrlöcher 9 und 10, welche von W. nach O. (Siehe Karte Foslie), siehe Brief Hunger vom 4.Juni 1917 gebohrt wurden durchstiessen kein Kieslager, trotzdem sich dieselben mit den Bohrungen 7 & 8 vom 1916 (Siehe Profile Foslie) kreuzten. Da es nach den Kreuzungen der Schichten durch die Bohrlöcher 8 & 9 nicht ausgeschlossen ~~erscheint~~ erscheint, dass nur Verwerfung stattgefunden hat, worauf man in einen, tektonisch so verwickelnden Gebiet wie Olalemmen aufmerksam sein muss, werden wir jetzt durch genaue Profilierung der Bernkästen dies festzustellen suchen. Sicher ist, dass eine Verschiebung der Schichtung vorhanden ist.

Näher liegt aber, dass man den Misserfolg der beiden Bohrlöcher auf den Erzfall im Felde nach SSO zurückführt. Dieser Gesichtspunkt gab für Erstunterzeichneten den Ausschlag der Bohrloch XI zwischen der Strosse 4.a. und den Langsschurf 3(von 1915) - also im Drehungspunkt der Lagerebene anzusetzen, um dadurch möglichst ausserhalb der Erzfalllinie zu kommen. Letztunterzeichneter, welcher gestern mit im Felde war, teilt auch die Ansicht, dass der Erzfall oder "Trag im Felde" an den Misserfolg der Bohrungen 9 & 10 schuldig sein wird, obwohl auch er voll darauf aufmerksam ist, dass auch Verschiebungen - wie man eine solche deutlich am Schurf 3 wahrnehmen kann - nach der Tiefe zu auftreten können.

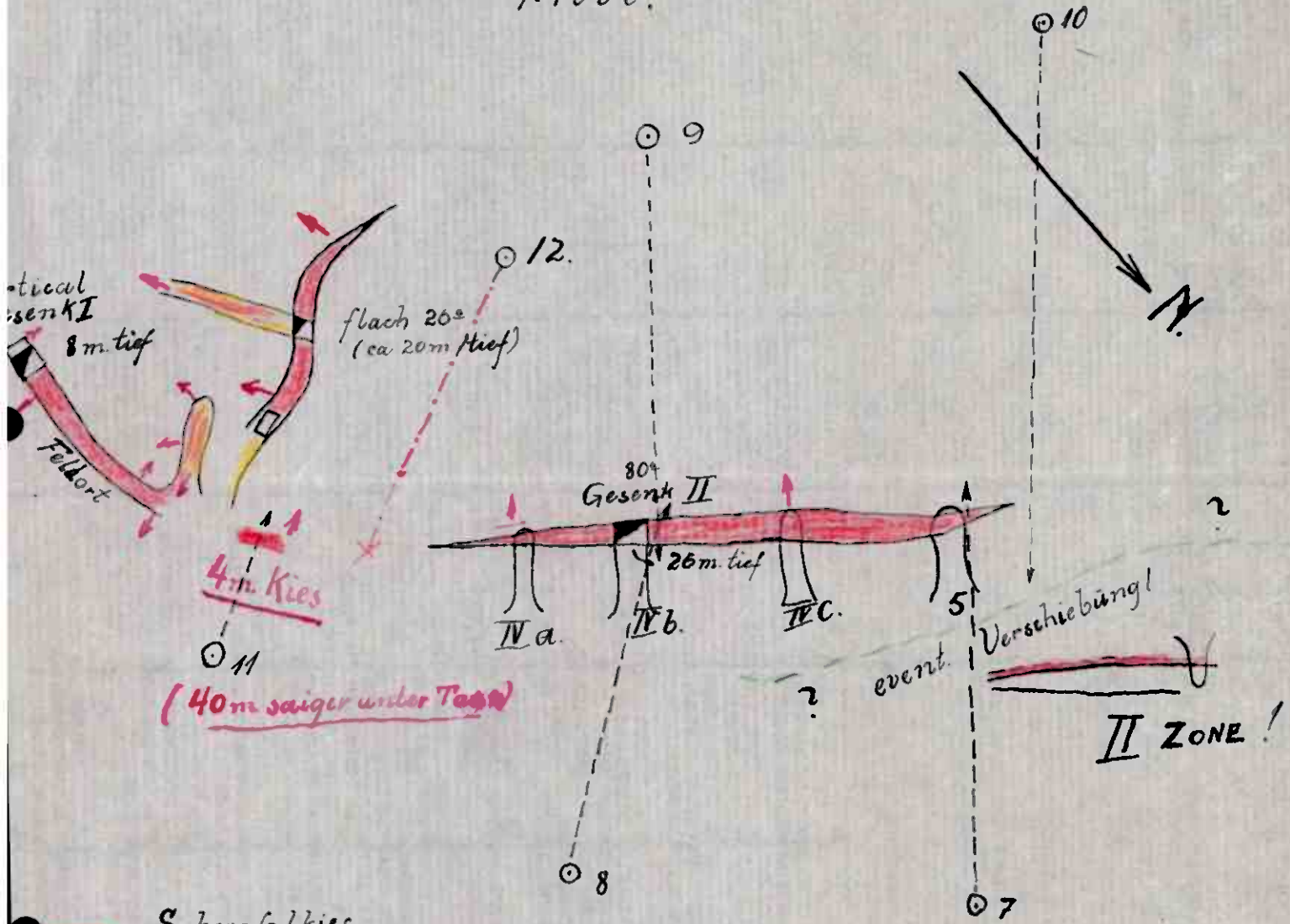
Wir haben nun ein weiteres Bohrloch nr. XII angesetzt, und zwar jetzt von O nach W mit rd. 60 Fall. Dieser Bohrloch soll das Lager, wenn es mit dem durch Bohrloch XI und Gesenk II (4 . b.) ermittelten Einfallwinkel von 80 ° zu Tiefe fortsetzt, in za. 100 m. saiger unter Tage und za. 20 m. streichend vom Fundpunkt Bohrloch XI in W SW treffend .

Nachstehend wollen wir versuchen Ihnen ein Bild der Sachlage in Kürze zu geben:

Nachstehend wollen wir versuchen Ihnen ein Bild der Sachlage in Kürze zu geben:

(Situations-skizze)

1:1000.



Schwefelkies

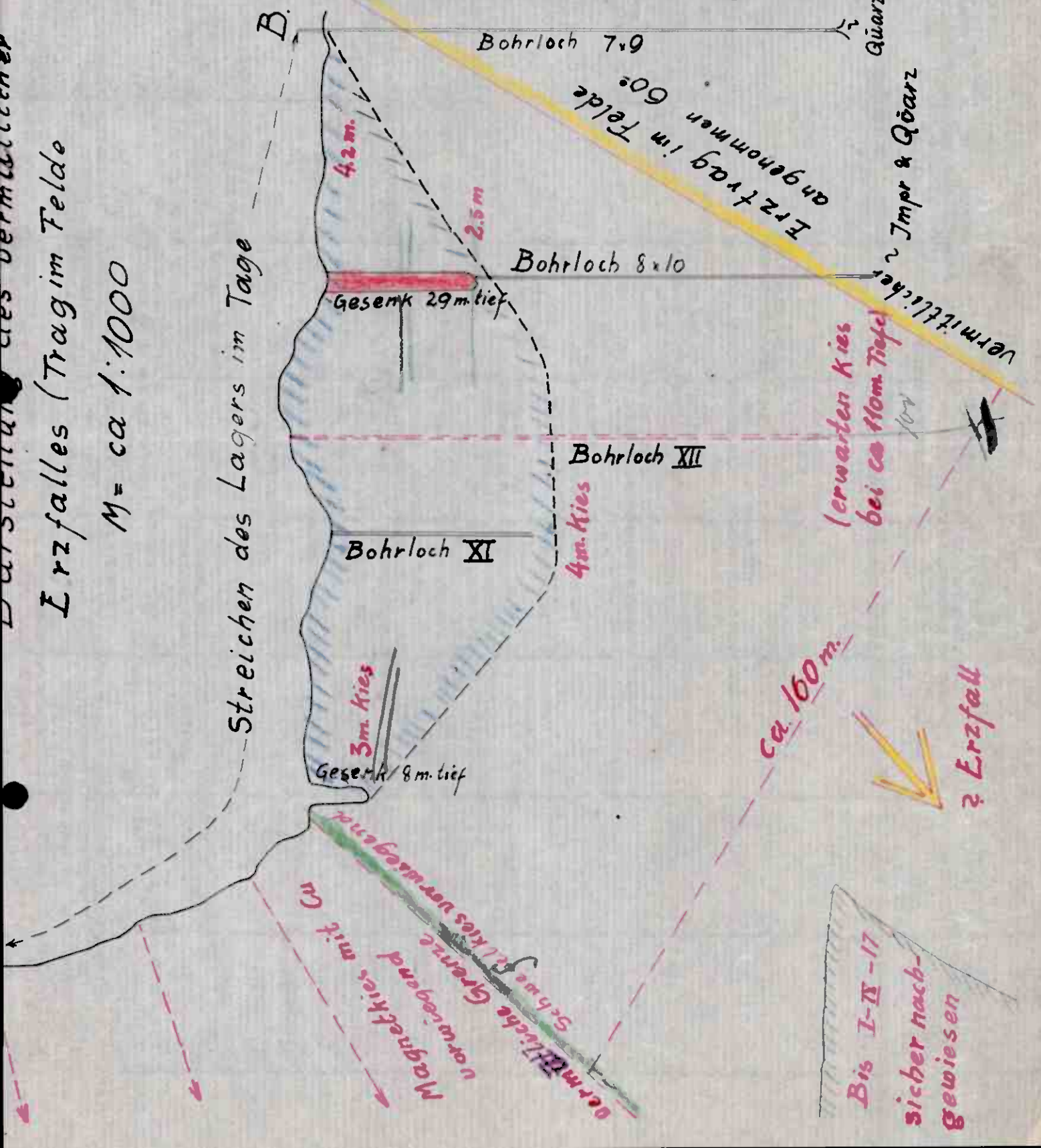
Magnetkies mit Gu (vorherrschend.)

Einfallwinkel

Projekt. Borloch

Bohrungen fertig!

Stellen wir jetzt das Erzlager in der Vertikalebene dar, und nehmen einen Erztrag von 60° im Felde S SO an, so wird sich die Sachlage wie folgt darstellen:



Mit der auf Seite 4 gegebenen Darstellung die geklärt sein dürfte, wenn Bohrloch XII fündig wird, sind uns dann die Richtschnuren für weitere Untersuchungen gegeben. Es ist aber nicht gesagt, dass die Zugänge an Erzquantitäten im Olalemmendistrikt damit erschöpft waren. Wie aus Seite 3 ersichtlich, und wie früher berichtet, tritt auf der gegenseitigen Flussseite eine zweite Kieszone auf, die wir noch untersuchen müssen. Anderseits kann der jetzt magnetkiesführende Lagerteil sehr leicht in Schwefelkies übergehen. Wir hatten im Flachgesenk von 1912 bei ca 18 m Eintrieb Schwefelkies am Liegenden anschiebend, Zwar einem von Sulitelmas besten Vorkommen (Giken Grube) war der Schwefelkies in einer bestimmten Zone von ca 100 m dem Fall nach in Magnetkies übergegangen.

Die Analyse im Bohrloch XI liegt noch nicht vor, soll aber bald folgen.

Da Olalemmen absolut der weiteren Verfolgung für wert erachtet werden muss, ~~xxxx~~ - sollte Bohrloch XII fündig werden, durften wir wohl mit ca 300.000 tons Kies rechnen - bitten wir uns für weitere 500 m Bohrungen zu ermächtigen.

Profile der ausgeführten Bohrungen folgen später.

Hochachtend.

for A/S Björkaasen Gruber (Ofoten)
ifolge Fuldmagt

C. Hunger(gez) F. Nannestad.(gez)

60 Mappe no.: Brev fra direktør Hinnger Sct direktionen Berlin vedr. Olalemmen. 4/6-1917

A/S BJØRKAASEN GRUBER (OFOTEN)

DRIFTSLEDELSEN

TEL.ADR.: BJØRKAASEN, BALLANGEN

Velvilligst referer: die beiden Bohrlöcher a + b

Korrespondance Nr.: sind gemäß unserer Besprechung

Ballangen (Ofoten) (Norwegen) 4. Juni 1917.

Herr Ingenieur Malemmen

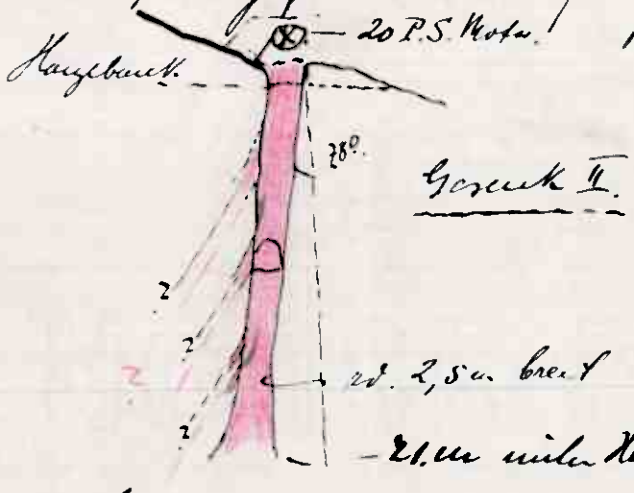
weiterhin, sowie etc. -

Unterschrift genehmigt. W. V. 1/8 1917

Direktion Berlin

Das Gesenk ist jetzt 21 m unter Hängebank, d. i. ca. 25 m unter Tage niedergetrieben. Der Kies weitet sich im Gesenkorhle jetzt sowohl nach den Hängenden wie nach den Liegenden zu aus. Der durchschnittliche Einfallswinkel ist pl. 76°.

Vom selben Hauptbohrstock gingen 3 neue Seitenbohrungen von ca. 30 cm mit Hängende ab. Das Profil sieht also ungefähr wie folgt aus:



Die Diamantbohrung schlägt sich jetzt den Hangendschiefer vom mutmaßlichen Hängenden aus vor + zwar mit Bohrlöchern von ca. 60° Neigung von denen à vor Lager bei pl. 80 m. in Tage + 6

A/S BJØRKAASEN GRUBER (OFOTEN)
DRIFTSLEDELSEN
TEL.ADR.: BJØRKAASEN, BALLANGEN

Velvilligst referer:
Korrespondance Nr.:

Ballangen (Ofoten) (Norwegen) 14. Juni 1917

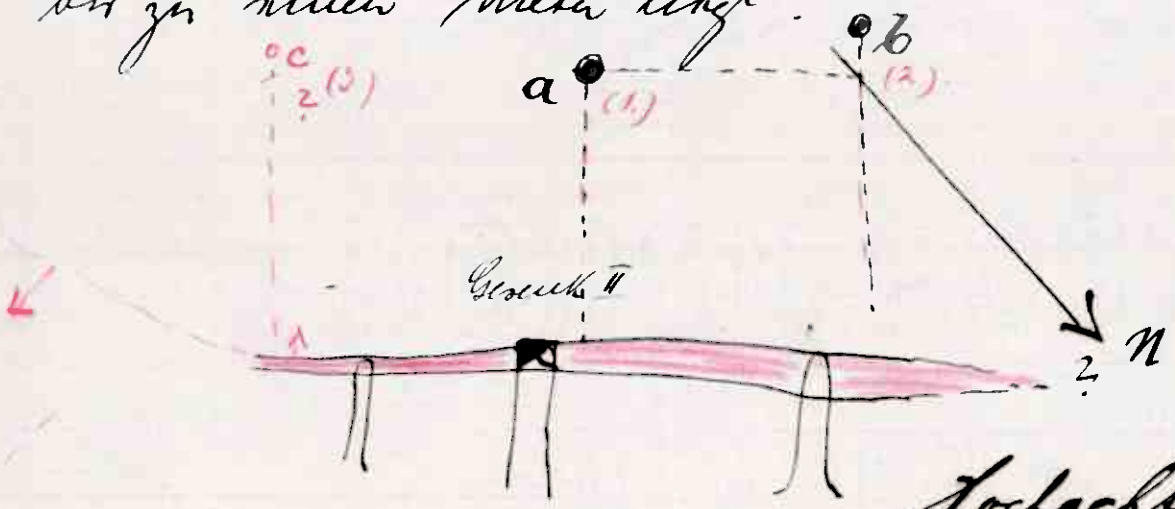
Vor Lager ca. 100 m mit Tage schneiden soll. Nachstehend skizzire ich Ihnen die Situation kurz, wenn Sie das beigelegte Foto zur Hand nehmen, werden Sie im Bilde sein.

Geben Sie bitte Nachricht ob Sie damit einverstanden sind.

Die Maschine ist hier & wir können beginnen wenn wir wollen.

Es wäre gut, wenn schon wenige Resultate bei Herrn Dr. Mathias demnächstigen Besuch vorlegen.

Die weitere Aufschürfung im Feld ist noch behindert durch den Schnee, welcher teilweise noch bis zu zwei Meter liegt.



Hochachtend!
for A/s Bjørkaasen Gruber (Ofoten)
Folge Faldmagt

Mappe no. Mundbarnets Mahnsörchester. av ingenior F. Tennberg. 25/8-1922

Gjellebekk

J. Temmeberg 27/8-1922

Oppslaget 1912

Malmen er ensplis kaolin. Gangarten består oftest
feltspat og det omgivende berg er gjennomsatt av
smågangar. Granitmassivets bergart har elsewhere undergått
kontaktmetamorfose.

Malmmineralene er svovelkis, magnetkis, kobberkis og
zinkblende i 2 skjærsoner, omtr. 5–0,5 m, lengde 300 m.
Strøk NNW–ENE, fall 30–70° mot W. I hengsonen
midtre 2,5–0,5 m svovelkis med magnetkis, i liggen
svovelkis med Cu-kis (mesm. midtre) Best parti
ligger omkring der en granitinjeksjon gjennomskjærer malmen
selve det Cu-førende strøket at tykkelsen midtre 1–1,5 m
og avtar sterkt på Cu-. Lengde 10 m, ofte mer.

I Hengsonen: Granitinjeksjon m. sterk kontaktmet. av saltholdige
i selve kontakten. Ikke avgjort om de to parallelle her
går sammen. Ertes oppgave skulle det være 2 m kis på
1,5 m's dyp i dette, hvilket skulle tyde på 2 malmer her
Kisens anliggen ved kontaktplanet går ikke mot lyset
Stoll I i feltsp. ca 10 m under den øverste påtreffelse,
går 3 m i granit, stoll II i sandet kvartsit mot W og overskjærer
en 20–30 cm bred kobberholdig kvartsimpr. sone mot NW i kontakten
og løper så mot SE ubetydelig kobberholdig kvarts.

II Lavs Persa hengen Skjærsone på liggen 2,5 m impr. mest magnetkis i kvartsit. Ca 5 m mot liggen flekkvis + med noe Cu- og Zn
ved siden av svovelkis, midtre 0,5 m. Kobberkallen oppgis over 2%

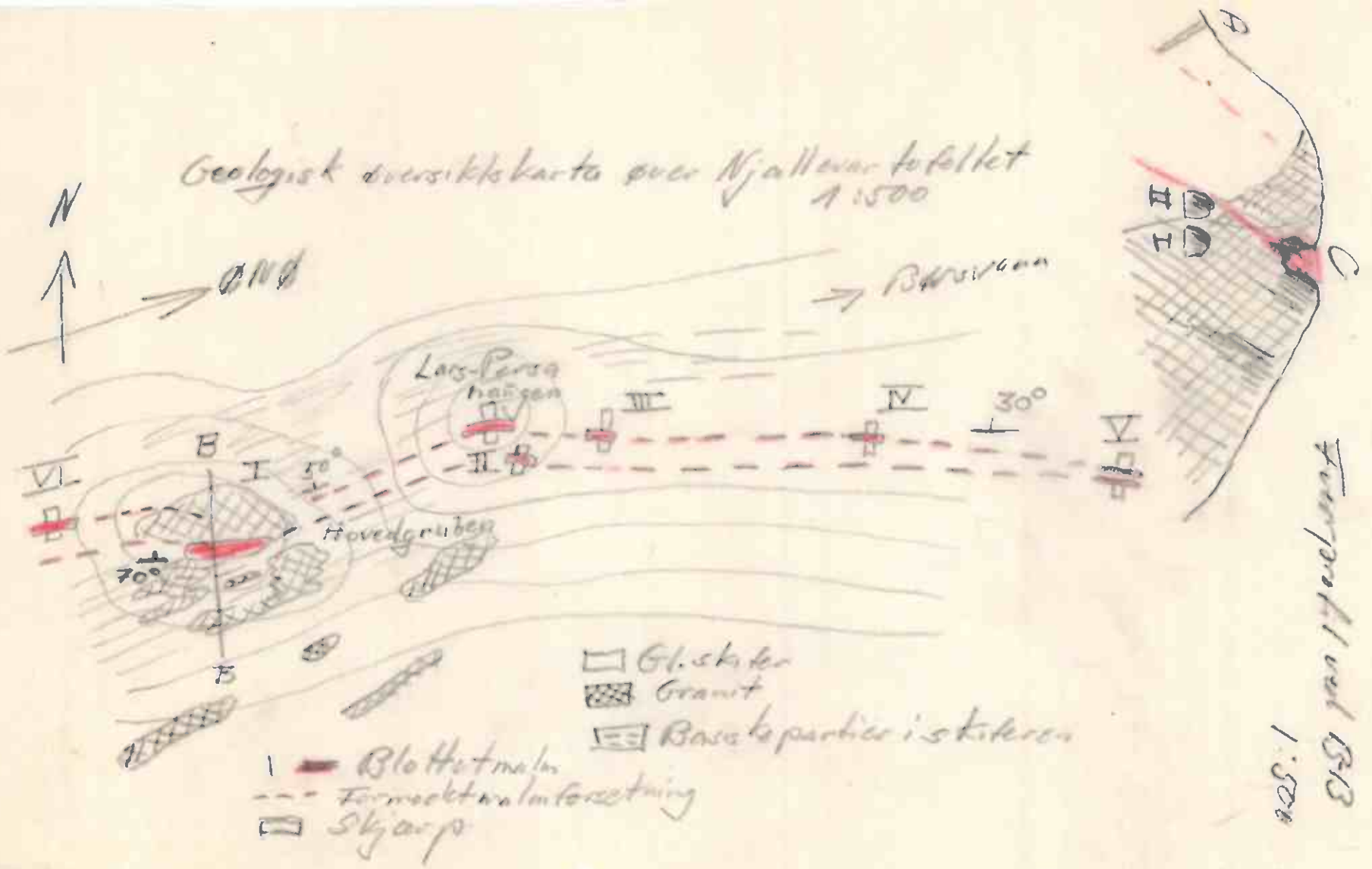
III impr. kvartsit, svovelkis-magnetkis

IV Do. hovedsakelig svovelkis ca 20–25, 1 m

V 2 F 0,5 m avstand Over 0,5 m Skarn (25–30%) undre Cu-førende
og samme type som liggen i II

VI Kiselkarbid av Bråthåsen typ.

Hittades ca. ÷ Kisel utan fordras bl.a. omkring mot Ø, Bergvara, anbet. olägenhet här.
Mot N är fortsättningen av den förmodade Tartorn. Huvudgrottan västerut, skarpa III bör förbigås mot S.


Geologisk oversiktskarta over Njallavarfeltet
1:500
N
ØNØ
Bårvågen
Lars-Persa hågen
Hovedgruben
30°
70°
Gl. skifer
Granit
Basaltpartier i skiferen
Blotthetmalm
Formodet malmforekomst
Skjerp
Forenklet kart 1:5000

NJALLEVARTO MALMFÖREKOMST

Fyndigheten upptäcktes år 1912 samt förvärvades s. år av ett aktiebolag i Narvik med sakförare Collett som huvudman. Undersøkningsarbeten i form av jordrymningar och grunda skärningar företogos under ledning av ing. Mörtsell, senare även diamantboringar. År 1915 övergick bearbetningsrätten till A/S Björkåsen genom ett optionskontrakt, vilket emellertid redan om ett år ryggades till följd av ett bestämmetserna ej iakttagits av Bjørkåsen (uppgift av Peder Larsen).

År 1917 föranledde den rådande högkonjunkturen Narvikbolaget att återupptaga arbetet på förekomsten, varvid dels 20-30 tons stuffmalm udbröts, del 2 undersøkningsstollar påbörjades. Efter det utmålen år 1922 förfallit inskärpates lokalen anno av P. Larsen.

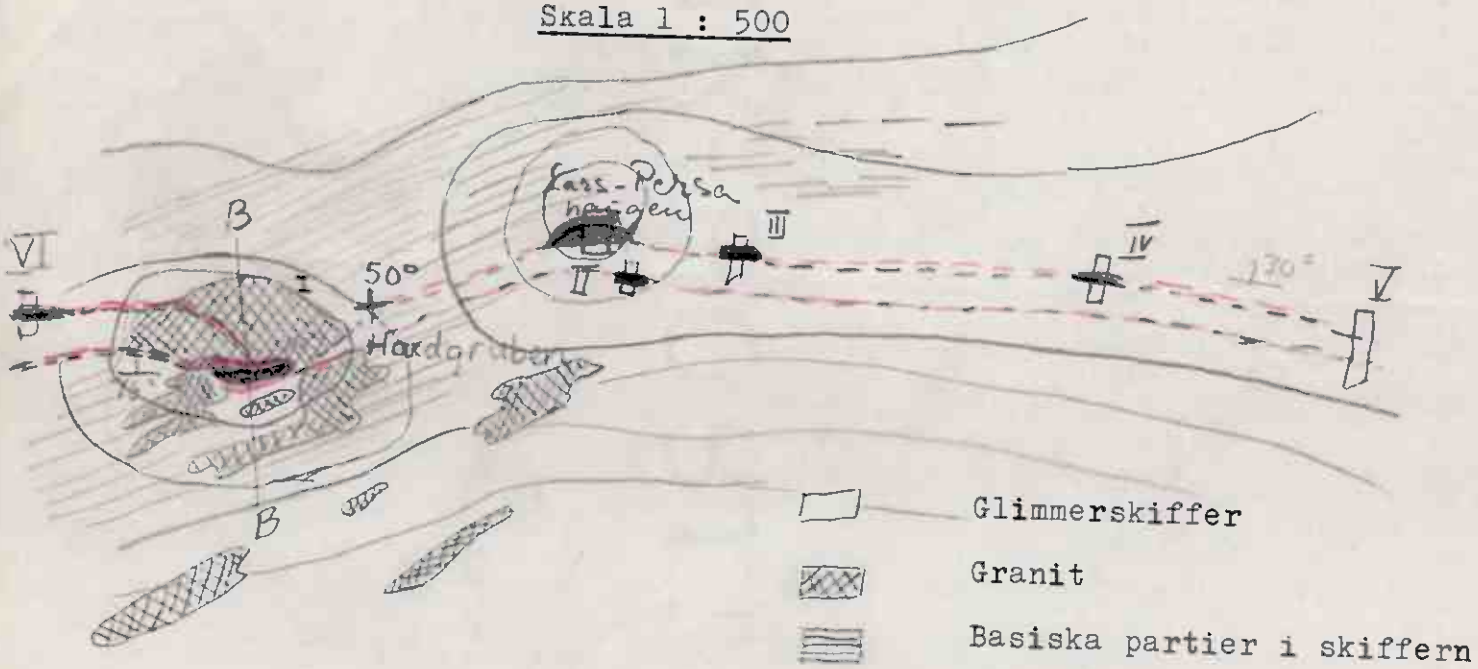
Malmen vis Njallevarto är av en mera omedelbart eruptiv karakter än t.ex. Bjørkåsenmalmen, gångarten häller oftast fältspat och det omgivande berget är genombrutet av eruptiver. Närheten till granitmassivet iS.ö.SE. har dessutom åstadkommit en del oregelbundenheter.

Malmmineralen äro svavelkis, magnetkis, kopparkis o. zinkblende. Det genom skärpningar bekanta stråket har en längd av högst 300 m., och består detsamma av 2 paralleler på et inbördes avstånd av 5-0,5 m. Strykningen är i stort eett WSW-ENE, stupningen varierar mellan 30 o. 70° mot N. I den hängande zonen, bredd 2,5-0,5, förhärskar svavelkis med magnetkis, i den liggande upsträder svavelkis tilsamman med något kopparkis med en bredd av några dm. Endast inom ett litet område där en gra-

nitinjektion genombryter malmen, sväller det kopparförande stråket ut till en bredd av 1-1,5 n., och anrikas samtidigt på Cu. Denna ansvälning, vars längd är ca: 10 m. är i sin helhet utbruten.

GEOLOGISKA ÖVERSIKTSKARTA ÖVER NJALLEVARTOFÄLTET:

Skala 1 : 500



Glimmerskiffer

Granit

Basiska partier i skiffern

Blottat malm

Förmodad malmfortsätning

Skjärpning

I. Hovedgruben. Som redan genombrytes malmstråket här av en granitinjektion, vilken astadkommit en tämligen stark koncentration av sulfidmineralen i själva kontakten. Huruvida de bägge paralellerna här gå inop eller endast den liggande blivit blottad står ej att avgjöra. Enligt uppgift skulle i diamantborrhålet A. (se nedanstående profil) anträffats 2 dm. kis på 1m.s djup, vilket skulle tala för det senare alternativet. Av undersökningsarbetane framgår att kisansamlingen vid kontaktstället ej fortsätter mot djupet.

TVÄRPROFIL VID B-B. Skala 1 : 500.



Stoll I, som ansatts i fältriktningen c:a 10 m nedanför den utbrutna malmkörteln C går fram 3 m. i granit, stoll 2 omedelbart intill vänder først mot N. och övertvärat en 20-30 cm. bred fattig kisimpregnation, går därefter i NE-riktning i biotittskiffer och böjer slutligen åter mot SE, likväl utan att denna gång nå framtil kisen.

II. Lars-Persa-haugen: En skärning närmast hängandet visar 2,5 m. impregnation, mest magnetkis, i kvarsit. C:a 5 m. mot liggandet härifrån är en parallellgång blottad hållande något kopparkis och zinkblende jämte svavelkis, med en bredd av 0,5 m. Kopparhalten torde ej överstiga ett par %.

III. Skärningi i impregnerad kvartsit, svavelkis-magnetkis.

IV. D:o, huvudsakligen svavelkis, c:a 20% S., bredd 1 m.

V. Skärning över 2 paralleller med 0,5 m. inbördes avstånd, den övre bestående av 0,5 m. svavelkis (25-30% S), sen undre kopparförande och av samma typ som den liggande gången i II.

VI. Skärning i Kiskvartsit av Bruksaasentyp.

Resultatet av hittillsvarande undersökningsarbeten i Njallevarto kan ansees vara negativ, om än det kanske är alltför tidigt att enbart på grund härav utdöma hela fyndigheten. Ehuru det malmförande stråkets bredd påtagligen avtar iriktning mot Börsvand (E), visar kisen en viss tendens att samla sig, varför fortsatt skärpning åt detta håll kunde anbefallas. Mot W. är likaså fortsättningen av den kopparförande paralellen bortom Hovedgruben oundersökt, och skulle här en förlängning av skärning VI. mot S. företagas.

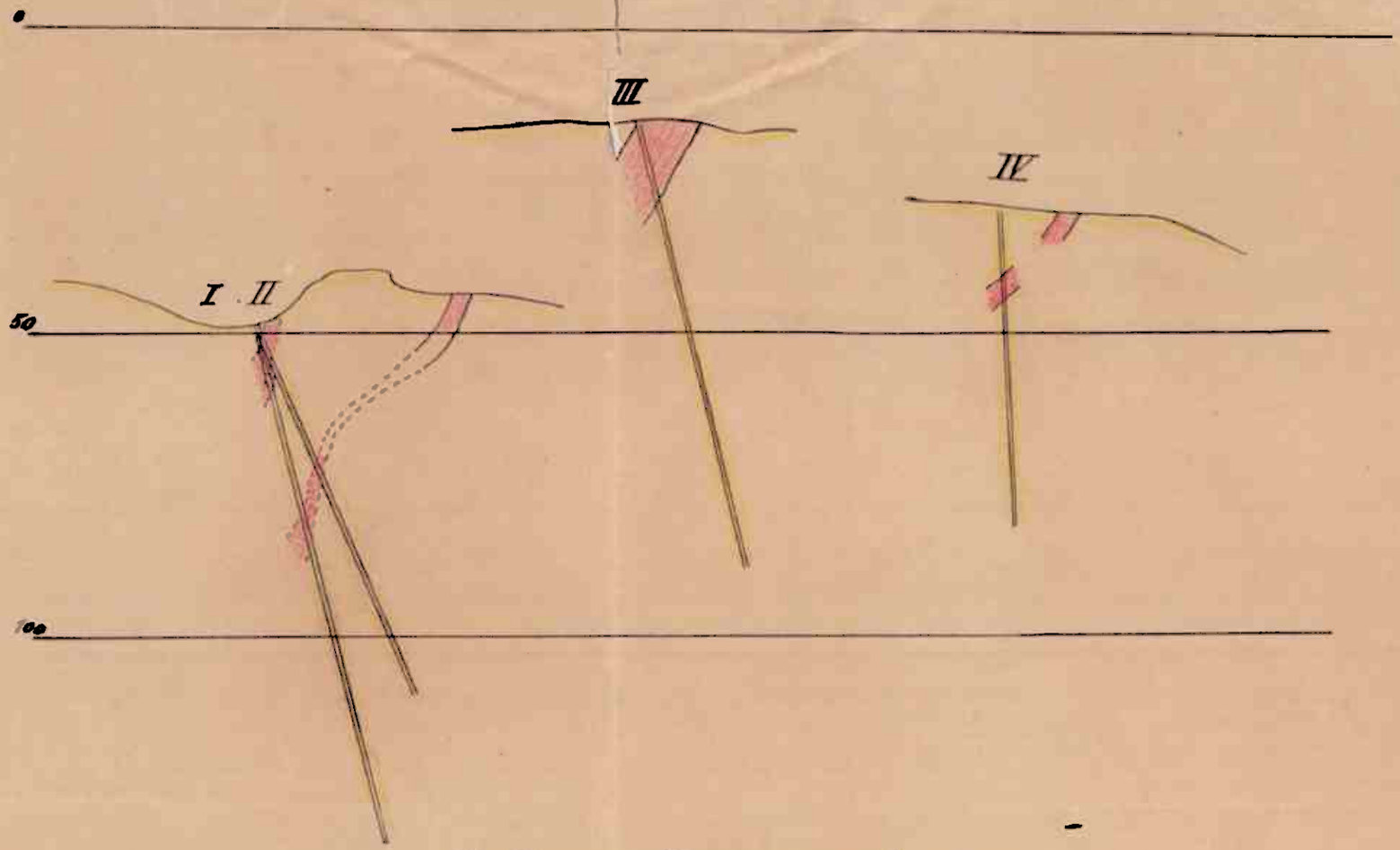
I avvaktan på resultatet av dessa arbeten föreligger f.n. intet skäl till någon uppgörelse med fyndighetens ägare.

Bjørkåsen 25/8-1922

Ingemar Tamberg (sign.)

Kopi efter rapport i

Norges Geologiske Undersøkelse
Bergarkivet.



Njallevarre Kupfererzvorkommen.

Profile durch die Diamantbohrlöcher

Maßstab 1:1000

Bezeichnungen:

Quarzglimmerschiefer

Schwefelkies

nach Ernst Mörtsell

KOPIERET
VED
NORGES GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE
EFTER ORIGINAL AV
Ernst Mörtsell
VED K.G. 19/1 1955

NJALLEVARTO MALMFÖREKOMST:

Fyndigheten upptäcktes år 1912 samt förvärvades s.år av ett aktiebolag i Narvik med sakförare Collett som huvudman. Undersökningsarbeten i form av jordrymningar och grunda skärningar företogos under ledning av ing. Mörtsell, senare även diamantborrningar. År 1915 övergick bearbetningsrätten till A/S Björkåsen genom ett optionskontrakt, vilket emellertid redan om ett år ryggades till följd av att bestämmelserna ej iakttagits av Björkåsen (uppgift av Peder Larsen).

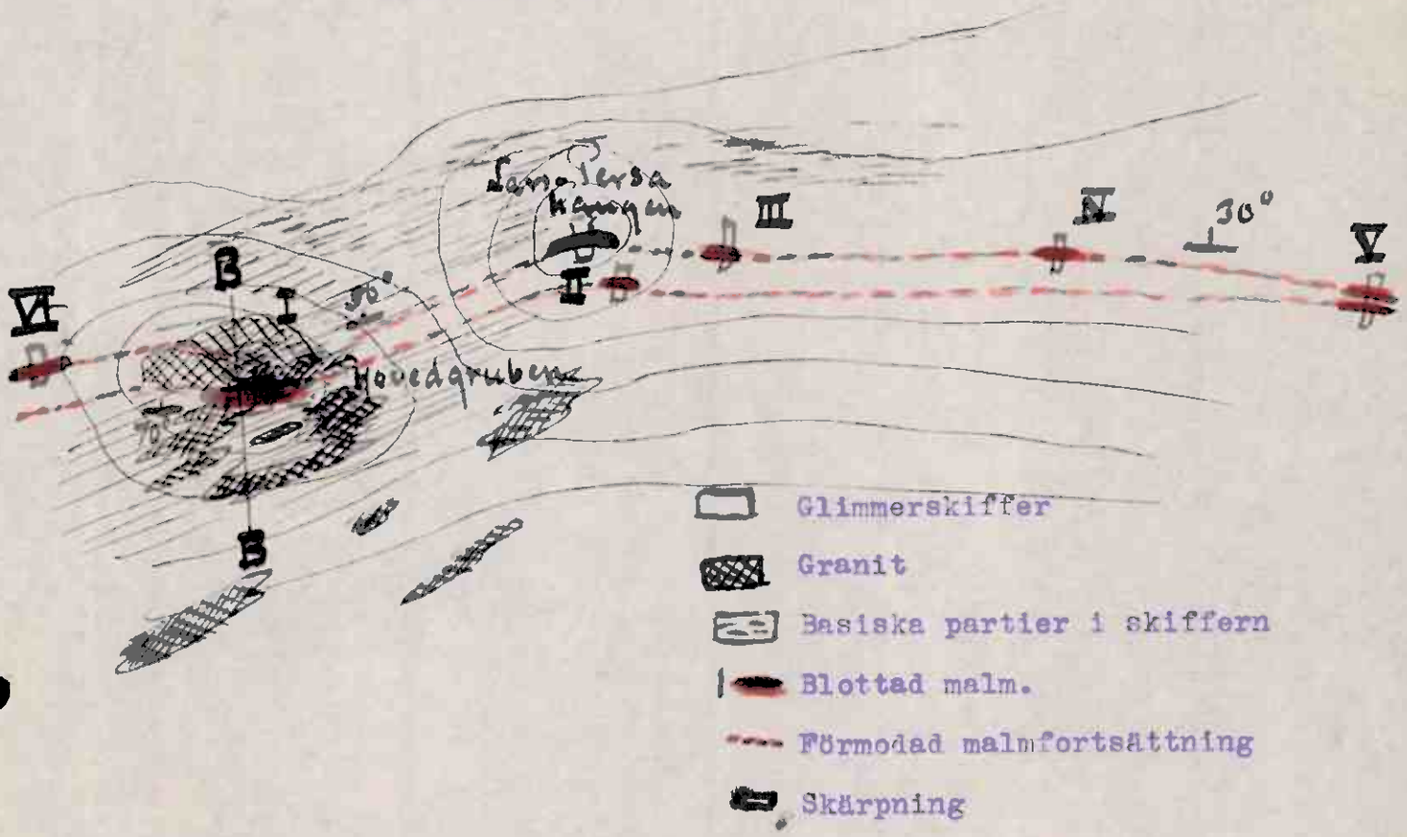
År 1917 föranledde den rådande högkonjunkturen Narvikbolaget att återupptaga arbetet på förekomsten, varvid dels 20-30 tons stuffmalm utbröts, dels 2 undersökningsstollar påbörjades. Efter det utmålen år 1922 förfallit inskärptes lokalen ånyo av P.Larsen.

Malmen vid Njallevarto är av en mera omedelbart eruptiv karaktär än t.ex. Björkåsenmalmen, gångarten håller oftast fältspat och det omgivande berget är genombrutet av eruptiver. Närheten till granitmassivet iS. o.SE. har dessutom åstadkommit en del oregelbundenheter.

Malmmineralen äro svavelkis, magnetkis, kopparkis o. zinkblende. Det genom skärpningar bekanta stråket har en längd av högst 300 m., och består detsamma av 2 paralleller på ett inbördes avstånd av 5-0,5 m. Strykningen är i stort sett WSW-ENE, stupningen varierar mellan 30 o. 70° mot N: Iden hängande zonen, bredd 2,5-0,5 , förhärskar svavelkis med magnetkis, i den liggande uppträder svavelkis tillsamman med något kopparkis med en bredd av några dm. Endast inom ett litet område där en granitinjektion genombryter malmen, sväller det kopparförande stråket ut till en bredd av I-I,5 m., och anrikas samtidigt på Cu. Denna ansvällning, vars längd är c:a IOm. är i sin helhet utbruten.

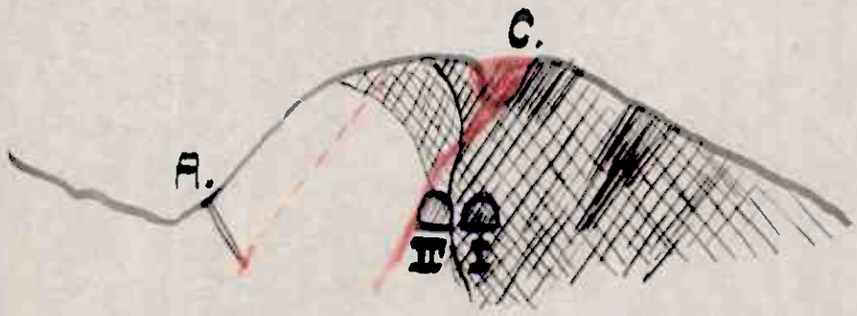
GEOLOGISK ÖVERSIKTSKARTA ÖVER NJALLEVARTOFÄLTET.

Skala I:1500



I. Hovedgruben. Som redan nämnts genombrytes malmstråket här av en granitinjektion, vilken åstadkommit en tämligen stark koncentration av sulfidmineralen isjälva kontakten. Huruvida de bägge parallellerna här gå ihop eller endast den liggande blivit blottad står ej att avgöra. Enligt uppgift skulle i diamantborrhålet A.(se nedanstående profil) anträffats 2 dm. kis på 1m.s djup, vilket skulle tala för det senare alternativet. Av undersökningsarbetena framgår att kisansamlingen vid kontaktstället ej fortsätter mot djupet.

TVÄRPROFIL VID B-B Skala I:500



Stoll I, som insatts i fältriktningen c:a 10 m. nedanför den utbrutna malmkörteln C går fram 3 m. i granit, stoll 2 omedelbart intill vänder först mot N. och övertvärar en 20-30 cm. bred fattig kisimpregnation, går därefter i NE-riktning i biotitskiffer

och böjer slutligen åter mot SE, likväl utan att denna gång nå fram till kisen.

II. Lars-Persa-haugen :En skärning närmast hängandet visar 2,5 m. impregnation, mest magnetkis, i kvartsit. C:a 5 m. mot liggandet härifrån är en parallellgång blottad hållande något kopparkis och zinkblende jämte svavelkis , med en bredd av 0,5 m. Kopparhalten torde ej överstiga ett par %.

III. Skärning i impregnerad kvartsit, svavelkis-magnetkis.

IV. D:o, huvudsakligen svavelkis, c:a 20% S., bredd I m.

V. Skärning över 2 paralleller med 0,5 m. inbördes avstånd, den övre bestående av 0,5 m. svavelkis (25-30% S), den undre kopparförande och av samma typ som den liggande gången i II.

VI. Skärning i kiskvartsit av Bruksaasentyp.

Resultatet av hittillsvarande undersökningsarbeten i Njallevato kan anses vara negativt, om än det kanske är alltför tidigt att enbart på grund härav utdöma hela fyndigheten. Ehuru det malmförande stråkets bredd påtagligen avtar iriktning mot Börsvand(E), visar kisen en viss tendens att samla sig, varför fortsatt skärpning åt detta håll kunde anbefallas. Mot W. är likaså fortsättningen av den kopparförande parallellen bortom Hovedgruben oundersökt, och skulle här en förlängning av skärning VI. mot S. företagas.

I avvaktan på resultatet av dessa arbeten föreligger f.n. intet skäl till någon uppgörelse med fyndighetens ägare.

Björkåsen 25/8 1922

Ingemar Lundberg

Mappe no. 85. Rapporter over Tjøfjeld jernmalmforekomst av direktør Hunger. Januar 1919

98. 78

40.

2 1685

10.mars 1919.

Hg./A.

A/S. Björkasen Gruber (Ofoten),

Herr Direktör I. Th. Wiull,

Kristiania.

Ang. Sjaafjeld Jernmalmforekomst.

Vi refererer til den samtale som undertegnede hadde med Dem under Deres sidste ophold her samt den Dem overleverede optionskontrakt og undertegnedes rapport over Sjaafjeld og forudsætter at De derfra gjör de fornödne skridt likeoverfor herr Schjölberg i sakens anledning.-

Undertegnede hadde besök av direktör Dahl, Bogen og gjennemgik delvis med ham sin rapport over Sjaafjeld og talte med ham om produktionsomkostningerne.- Efter herr Dahls opfatning ligner Bogen og Sjaafjeld hinanden meget.- Ofotens Malmfelter kan muligens drives, idet den nuvarende eier har overat overtat alle anlæg til en forholdvis billig pris.- Dette i modsætning til Sjaafjeld, hvor man först maa bygge, hvilket paa nuvarende tidspunkt er udelukket. Saken bör vel derfor vælges.-

Undertegned er indbudt til Bogen og skal senere faa lov til at komme tilbake til Bogens Anlæg og Produktionsomkostninger.- Som för nævnt for dem, kan det ha sin interesse for os at studere den anordning som Bogen har i sit separationsverk. Hele knuseriavdelingen ligger utenfor retvinklig til separationsverket. Likeså briketteringen og lusteindretningen.-

Ærbödigst

R A P P O R T

over

SJAAFJELD Jernmalmforekomster.

Ballangen i Ofoten.

Januar 1919

Ottungen

I n d h o l d s f o r t e g n e l s e

Side 1 . . . . . Topografi

Side 2 . . . . . Klima

Side 2 . . . . . Kraftkilder

Side 3 . . . . . Gruberettigheter

Side 4 . . . . . Geologi

Side 5 . . . . . Detaljbeskrivelse Sjaafjeld forekomst

Side 10 . . . . . Diverse beregninger over utførte diamantboringer og forslag til videre undersøkelsesarbeider.

Side 13 . . . . . Anlegg og bygninger

Side 13 . . . . . Konklusion

-:-:-:-:-:-:-:-:-

B i l a g :

Kartbilag I Oversiktskart med utmaal 1 : 25 000

Kartbilag II Oversiktskart 1 : 25 000

Kartbilag III Kart paalagt röskninger og borhul 1 : 3000

Kartbilag IV Bor profiler 1 : 1000

Kartbilag V Röskninger 1 : 1000

R a p p o r t

over Sjaafjeld jernmalmforekomster, Ballangen i Ofoten.

-:-:-:-:-:-:-:-:-

Grundlag for denne beretning er mine egne iagttagelser under flere befaringer fra 1912 til 1918, resultaterne av undersökelsesdrift - henholdsvis diamantboring 1912 og 1918 og en kort rapport fra bergingeniör Stoltz av november 1908 samt rapport fra bergassessor Paehr av 18/7 1912.

1. T o p o g r a f i. Sjaafjeld jernmalmforekomster er beliggende i Nordlands fylke mellem Ofotfjorden og Ådfjorden paa 68° 20 n.l. og 17° östl. br.

Som det fremgaar av kartbilag nr. 1 ligger centret av den östlige malmfli (ved Börsvand) rundt 6 km luftlinie fra Ballangen havn. Den vestlige fli av malmfeltet ligger i en avstand av ca 3 km fra Forsaa i Ådfjorden. Indre Ådfjorden med Forsaa er imidlertid ikke let passerbar for större baatet og av denne grund uheldig for havneanlæg.

Under hensyntagen til at et eventuelt taugbaneanlæg fra grubefeltet paa grund av det med indsjöer opfyldte terræng antagelig ikke kan bygges i ret linje og under hensyntagen til feltets utstrekning vil en taugbane av ca 10 km længde være paakrævet.

Jernavlagringen følger som vedliggende kartbilag nr. 2 viser Björkaasen kjæleie temmelig parallelt i en avstand av ca 100 optil 200 meter og setter ind i sydvestlig retning fra Björkaasen over Börsvand opover Sjaafjeldhöiden og böier - idet den følger bergskiktenes foldningslinje - i Melkedalen mot nordvest - omtrent parallelt Sörelven - over Skaftassen forbi Olalammen og synker antagelig ut ved fjelle i Ofotfjorden mot N.N.V.

Hvorvidt de omhandlede lagre er identiske med en jernavlagring der i ligende skiktfølge optrær i Bogen i Ofoten, hvor A/B Ofotens Malmfältor har etablert en drift, er ikke konstatert men vel höist sandsynlig.

Den bedst opparbeidede del av feltet ligger paa den saakaldte Sjaafjeldhöide - ca 270 - 300 m. o.h. og med centrum ca 1½ km fra Börsvand (85 m.o.h.). Malmfeltet er opskjærpet like ned til Börsvand.

Det nærmeste dampskibsanløpssted er Ballangen i Grotenhvor ogsaa forefindes post, telefon- og telegrafstation.

I Ballangen forefindes eksportkai tilhørende A/S Björkaasen Gruber som har sin drift forbundet med kaien ved en smalspordbane av ca 2,5 km længde. Björkaasen Gruber som for tiden er den eneste industridrivende paa denne side fjorden beskjæftiger nu ca 500 arbeidere. Et for omtrent 20 aar siden grundet foretagende - engelsk kapital - Melkedalen gruber som er avlagt paa kartbilag nr. 2 og som i forskjellige korte driftsperioder har hat en mindre drift paa kobberholdig svovlkis staar f. t. stille.

Ballangen havn kan betegnes som isfri.

2. Klima. De klimatiske forhold paa Ballangenhalvøen, henholdsvis i det distrikt hvor malmleiet optrær, maa for nordlandske forholde betegnes som meget gunstige. Gjennemsnitslav. temperaturen om vinteren gaar sjelden under÷ 10 og en saa lav temperatur som ÷ 25 hører til sjeldenheterne.
Snemængden er ikke særlig stor og snefald indtræffer sjelden før jul. I slutten av april, begyndelsen av mai er markerne igjen snebare.
Efter 8 aars virksomhet i denne egn kan jeg vel med tryghet si at den av ukjendte folk saa opskrekne polarnat ikke virket meget hemmende naar man som her har tilgang paa elektrisk kraft til lys.
Nedbørsmængden kan efter flere aars iagttagelser ved egne stationer sættes til 1200 mm aarlig.

3. Kraftkilder. Før A/S Björkaasen Gruber gik til utbygning av sit store kraftanlæg paa ca 5000 hester - ved overføring av Börsvand til Ballangen - fandtes der mulighet for gjennem en regulering av Börsvand at utnytte 3 fosser mellem Börsvand og Ådfjorden, nemlig Börsvandsfoss, Skafoss og Forsaafoss. Ved disse 3 utbygningen kunde man ha skaffet en kraftmængde av 3.600 til 3.800 HK., Börsvandsfoss 400, Skafoss 1900 og Forsaafoss 1500. Sidstnævnte foss uten at regulere Melkedalsvandet.

Ved den paagaaende overføring av hele Börsvand nedslagsdistrikt til Ballangen, bortfalder helt Börsvandsfossen og Skafossen blir reduceret til et minimum. Uten en større

regulering i Melkedalsvassdraget . Kan der med den vannmengde Forsmofossen faar fra Melkedalen antagelig for tiden utvindes ca 1000 HK mer ved en kombinert regulering og utbygning av Melkedalsvassdraget kan der - efter anslagsvise beregninger - fra dette vassdrag skaffes 6000 til 7000 HK, hvormed kraftkildene for Ballangenhalvöen kan ökes ved vann som rinder ned til norsk side.

Det vandrikeste distrikt - Prostisen - som bare ligger nogen km. fra Börsvand har imidlertid avlöp til Luleaadistriktet i Sverige. Dersom der kunde treffes en overenskomst med den svenske stat om overlatelse av en forholdsvis beskeden vannmengde til avlöp til norsk side, vilde det med den respektable faldhöide der kunne utvindes en betragtelig ökning for Ballangens kraftkilder (anslagsvis 20.000 HK.)

A/S Björkaasen Gruber faar ved sin overföring av Börsvand en disponibel kraftmengde av ca 5.000 HK. Det eier dogsaa Forsmofossen alene, men av de de overnevnte 5.000 HK disponerer den norske stat 43 %. Hvis Björkaasen ikke behöver omhandlede kraft til noget andet end grubedriften med tilhörende anlæg og hvis der ikke etableres nogen biindustri i Ballangen, hvilket er lite sandsynlig, skulde man til en eventuel drift av Sjaafjeld jernmalmforekomster godt kunne faa overlatt den fornödne kraft av statens andel.

Tidligere experter her for Börsvandsforsmofossens og Skarfossens vedkommende regnet med en betydelig större krafttilgang , idet exakte tal har manglet.

4. Gruberettigheter. Rettighederne tilhörer et konsortium , hvor o.r.sakförerne R.M.B. og Hamar Sanjölberg samt Ole Aspelund Bodö disponerer hovedinteressene.

Feltet er sikret ved 94 utmaal (a 282 m) og en række sakkyndige besiktelsesmutinger. Saavidt mig bekjendt findes ingen konkurrent i samme grubefelt.

Feltet er paa den östlige fläi nokenn godt oparbeidet ved röskninger og smaagruber, hvorpaa utmaal er gjort , men paa den vestlige fläi hovedsagelig bare konstatert ved magnetometermaalinger.

A/S Björkaasen Gruber har 2 ganger hat option til foretagelse av undersökelsesarbeider - diamantboring - første gang i 1912/13

anden gang 1918 , sidste option löper endnu.

5. Geologi. Ofoten fjeldformationer dannet av den metamorfoserte og krystallinske skifer av den saakaldte Tromsö marmor-glimmerskifergruppe , hvori de bekjendte jernmalmleier i Nordnorge : Salangen , Sörreisa , Bogen etc. optrer.

Bergingeniör Stoltz sier i sin rapport av 1908 :

" skiferen stryker med vestlig fald fra Herjangen nordlig over fjorden til Ballangen. videre over Sjaafjeld mot Kalkedalen hvor skiktene böier av i en stor bue og gaar videre mot N.V. med nordöstlig fald over Tjellebotn til Liland. Bergarten er vanligvis en granatrik kvartsglimmerskifer som er sterkt prasset, hvorfor leierne paa flere steder staar næsten lodret - fældet er dog i almindelighet 45 til 60 grad vestlig. De malmförende leier ligger konkordant med skiktene saaat malmen der hvor skiktene er sterkt presset har deltat i foldningen. Malmen - magnetit - sitter vanligvis som impregnation i skiferen med kornet struktur. Ved foldningen i formationen eller der hvor trykket har vært sterkest, er strukturen parallelstrimet d.v.s der er striper av renere malm vekslende med kvartsskikter og fattigere skifer. I slike partier er malmen gjerne rikere end paa andre steder. Paa et enkelt sted er der saaget avdækket et parti med tildels ren exportkis. Paa slike steder finder man ogsaa utkrystalliserte mineraler, som er typisk for regionalmetamorfosen som f. ex. Distnen og en mengde granater. "

Bergassessor Paehr , geologische Landesanstalt, Berlin. ytrer i sin rapport av 1912 :

" Egnen mellem Ofotfjorden og Vadfjorden og nord for förstnævnte fjord regnes til den saakaldte Tromsö marmor-glimmerskifer-formation, som har undergaat en regionalmetamorfose. Glimmerskifer-partierne er opbygget av en mangfoldighet av Biotit- hjeldnere Muskovit-glimmerskifre, hornblendeskifre og tynde tildels kalkagtige kvartsbænker. I glimmerskiferen optrer hyppig i sötre mengder og store exemplarer granatkrystaller hvis optræden maa ansees som en følge av det voldsomme tryk som fjeldet har vært utsat for. Skiktenes geologiske alder er ikke sikker. De blir henregnet til Cambrium henholdsvis Silurperioden.

I tektonisk henseende danner synen om Ballangen en "mulde" med retning S.V. - N.Ø. , lukket mot S.V. og aapen mot N.Ø. " Muldens " sydöstlige fløi omfatter xxxxxxxxxxxx Ballangen og de öst samme liggende höidedrag. Den vestlige fløi, som stryker N. - S. maa sökes i fjellmarkens dalföre. Muldens forlöp betegnes ved punkterne Melkedal, Skafoss, Kurfjeld, Glalemmen og Moske, dens indre dannes av Haafjeldets massiv og dettes fortsættelse mot nordöst.

I samme gebet som denne kolossale Mulde ligger foruten en række andre forekomster ogsaa jernmalforekomsten Sjaafjeld og nærmere betegnet der hvor Muldens sydöstlige fløi böier om mot vest. "

Jeg har ikke noget at tilföie til disse utredninger.

Den norske statsgeolog Foslie har i aarene 1912 til 1918 hver sommer opholdt sig paa Ballangenhalvöen for geologiske studier og en nöiere beskrivelse av feltets geologi er av ham under utarbeidelse for det offentliges regning.

Jeg skal bemerke at foruten Sjaafjeldets jernmalforekomster som optrær i gli mellem hverandre hovedsakelig i omvandlet skifer, optrær paa Haafjeld , følgende næsten parallelt samme retning og böining Haafjeldets jernmalforekomster i grænsen mot og delvis i kalksonen. Sjaafjeldmalmen kan betegnes næsten utelukkende som magnetit, i Haafjeld derimot , hvor malmens jerngehalt gjennemsnittlig er höiere , optrær en vekslende sammensætning av magnetit og hæmatit (Dunderlandstype). Ogsaa paa Haafjeldet er der utført et nokenlunde betydelig rösknings- og undersökelsesarbeide - saavidt mig bekjendt for den störste del for regning Dortmunder Union og Hörderverein. Vanskeligheten ved denne malm ligger i sammensætningen og separationsproblemet er til dato ikke löst.

A/S Björkaasen Gruber har ikke hat nogen befatning med Haafjeldet.

5. Sjaafjeldforekomsten : Paa Sjaafjeldet optrær - se bilag 1 hvor utstrækningen er indtegnet - 3 parallele xxxxxx leier , naar man bortser fra nogen smaa linser.

Hovedsagelig er det saakaldte midlere leie blit bearbeidet (se bilag 3) og specielt paa en strækning av ca 2 km ved

röskninger, synker eller smaa stolldrifter.

Det östlige leie som er analt er meget lite bearbeidet. Det vestlige leie har antagelig en noksaa lang utstrekning i felt.

Vi skal nu gaa lidt nærmere ind paa de enkelte leiers beskaffenhet og begynder med

Östlige leie . Det første skjærp ligger omtrent 1000 m fra Börsvand - 270 n. o.h. og strykeт i retning N.N.O.-S.S.W. med vestlig, temmelig sterkt fald. Dette leie er meget lite undersökt idet det ligger noksaa jordbedekket og delvis undermyr-
der xxxstrekning.

Efter ingeniör Stoltzs magnetometriske maalinger skulde man kunne följe dette leie i varierende mægtighet 5 til 15 m over 1.600 m mot syd. Man regner med en gjennemsnittlig mægtighet av 8 meter og kommer til et malmareal av 12.800 qm. Nogen håndprøver som jeg tok isaer fra nogen gamle röskninger som vi hadde opranskat , viste jernmalt svingende mellem 22 og 25 % . Jeg anser det grundlag ingeniör Stoltz hadde for beregningen av malmarealet for meget problematisk , idet det som nævnt neston utelukkende var magnetometriske maalinger uten kjendskap til malmgangens kvalitet og fald. Som bekjendt kan magnetometermaalinger over flatt indfaldende jernmalleier bli temmelig misvisende. Ihvertfald har jeg ikke i dagen kunnet paavise större bredde end maximalt 5 m.

Vidlere leie. Dette ligger ca 600 m i hængen fra östlige og er - som det fremgaar av bilag 3 - temmelig nöiagtig undersökt ved en række röskninger, synker og en stoll. Desuten er dette leie undersökt mot dypet ved 4 diamantborhul - se bilag 4 - .

Av bilag 3 fremgaar at leiet begynder - beholdsvis er opskjærset - ca 750 m op fra Börsvand (ved röskning 23 - 59) Under röskning 51 er det , som det fremgaar av bilag 4 , underfaret med en 30 meter lang stoll. Den sydligste del av dette leie - begynder omtrent ved röskning 32 - maa man med det kjendskap man for tiden har til feltet efter de foreliggende resultater betegne som den rikeste del.

Det er hovedsagelig paa en strykende længde av ca 500 m over den gjennemsnittlige bredde svinger mellem 10 og 20 meter

op til 38 m.

Påvist i dagen ganske vakkert utseende malm , som delvis - hovedsagelig inden foldninger og sterke presninger - viser magnetit som kan betegnes som exportmalm om end i ringe kvanta.

Efter ingeniör Stoltz skal apatitgehalten i dette rike malmparti delvis gaa op til 1 % . Jeg henviser forövrig til en senere följende analyseopstilling.

Ved skjærp nr. 44 er der opfaret en saakaldt strykende stross paa 70 m længde som viser meget bra malm. Ved skjærp 54 og 55 og v d 58 og 59 optrær leiet i en temmelig sterkt presset foldning hvor jerngehalten gaar op til 48 - 50 % .

Sommeren 1918 rensket vi alle skjærp fra 28 til 56 nöiagtig og fastelog gjennemsnitsmægtigheten fra 6 til 20 meter

Efter oprensningen blev der skudt forskt brudd i skjærpene og derefter uttat gjennemsnitshaandprøver saa nöiagtig som mulig.

Analyser utfört ved vort verkslaboratorium viser följende resultat :

Skjærp	nr.	28		20,01 % Fe	
-	-	30		25,98 % Fe	
-	-	31		26,06 % Fe	
-	-	33		11,97 % Fe	
-	-	36		27,99 % Fe	
-	-	42		25,86 % Fe	
-	-	43		26,29 % Fe	
-	-	44 (længdeskjærp 70 m)		29,05 % Fe	
-	-	46		26,21 % Fe	
-	-	47		23,55 % Fe	
-	-	48		23,93 % Fe	
-	-	49		25,38 % Fe	
-	-	50		22,78 % Fe	
-	-	52	I 27,80 % Fe II 30,01 % Fe		Stoll.
-	-	53		20,05 % Fe	
-	-	54		20,25 % Fe	
-	-	55		23,84 % Fe	
-	-	56		15,92 % Fe	

Desuten blev der sommeren 1918 til supplering av boringerne 1 og 2 av 1912 nedboret yderligere 2 borhul nr. 3 og 4 idet det fra forskjellige hold blev paastaat at vi ved boringerne 1912 - som jo kunde vere mulig - ikke hadde gjennemskaaret det midlere leie, som paa grund av stadigere fald mot dypet ikke skulde vere naaet med disse borhul, men efter vore boringer av 1912 , hvorved vi konstaterte at vi hadde gjennemboret den liggende skifer og hvorved vi - særlig i borhul 3 fulgte en 80 meter ind i liggen, maa vel denne tvil vere avvist.

Borhulanalysarne fremgaar av vort bilag nr. 4, men gjengir jeg samme her :

Borhul I	vestlige leie	75 - 78 m	11,8 % Fe
		88 - 91 m	24,5 % Fe
	midlere leie	159 -163 m	14,95 % Fe
		165 -167 m	20,1 % Fe
		170 -174 m	24,4 % Fe
Borhul II	.....	50 - 52 m	12,2 % Fe
		54 - 58 m	12,1 % Fe
		68 - 71 m	25,6 % Fe
		77 - 82 m	21,1 % Fe
		82 - 87 m	23,3 % Fe
		91 - 92 m	21,0 % Fe
Borhul III	. . . . .	25,3 - 26,3	19,35 % Fe
		26,3 - 31	Impregnation
		31 - 34	26,58 % Fe
		38,8 - 42,5	27,36 % Fe
		43 - 47	32,13 % Fe
Borhul IV	. . . . .	74,2 - 76,2 m	27,23 % Fe
		80 - 80,5 -	31,48 % Fe
		85 - 87,5 -	20,27 % Fe

Desværre ser det ut til at leiet mot dypet forurenses ved mellemliggende meget fattige henholdsvis malmfrie partier.

Det midlere leies indfaldsvinkel skulde ved disse boringer vere konstatert til ca 45°, et fald som ligger like paa grænsen for en eventuel rationel avbygningsmetode. Skulde

faldlinjen bli endda mindre, vilde avbygningen paa grund av de dermed forbundne nödvendige arbeider i grusberg for fyldkasser by paa store vanskeligheter.

Efter ingeniör Stoltz skulde den bearbeidede del av det midlere leie ha et malmareal av ca 11.000 qm.

Bergmesteren fastr kommer i sin beregning til 11.700.

Jeg regner paa följende maate :

Bedre parti	300 x 15	7.500	qm
Dearlige - (sydligst)	300 x 5	1.500	-
do do (nordligst)	200 x 5	1.000	-
		10.000	m.

Dessuten har vi ved röskninger i 1912 fulgt dette leie med en gjennemsnittlig mægtighet av ca 5 m videre til Melkedalen hvorved altsaa yderligere skulde komme et areal av 5000 qm. For denne streknings vedkommende er röskningerne for langt fra hinanden og er kanske heller ikke nogset hæng og ligg. Forat konstatere dette areal nödvendig utkræves betragtelig större bevilgninger end de vi hittil har hat til disposition.

I 1918 er der paa omhandlede areal ikke foretat noget. Heller ikke er der foretat magnetometriske maalinger. Malmen i det midlere lager er delvis meget stripet og ligner deri paa enkelte steder Sydvarangermalmen. I denne stripete struktur skifter vekselvis fattige og rikere partier. Malmen er i forhold til dens struktur ikke for haard og antagelig let at bryte.

Ligende eller vestlige leie. Dette er opskjærpet ved en række röskninger (22) fra Börsvands sydlige bred til Gjaafjeldnæsen. Ovenfor skjæring nr. 22 forsvinder dette leie under en liten indsjö og er længer oppe overdækket av en temmelig dyp blötmyr, indtil det bak borhul 3 atter kommer ut i dagen. Avröskningerne erderpaa fortsat og kan man följe dette leie helt ned til Melkedalen og derfra svingende op til Skafossen, om man holder sig til den av tidligere experter antagne mening at dette er samme leie.

Strökretningen er meget regelmæssig og faldvinkelen ca 45°

Den gjennemsnittlige mægtighet i de 22 röskninger (incl. fat-

tigere partier) er ca 10 meter. Utover de paa kartbilag 3 avmerkede röskninger mot Kolkedalen er der bare av og til foretat en röskning og tillater denne oprösknin ingen dom over kvalitet og kvantitet av malmkropus. Efter ingeniör Stoltz og ingeniör Siljeström skal der paa denne omtrent 3 km lange strekning ved magnetometer vare fastslaat en gjennemsnittlig megtighet av 8 meter.

Kommer vi longer ned til Kolkedalen , hvor malmleiet svinger mot vest - i foldningsaksen - er der paa en strykende longde av ca 1000 meter foretat betydelige avröskningsarbeider Gjennemsnit av 10 fra heng til lig utsprengte stosser viser en megtighet av 6,5 meter. Den östlige del er mairikere end den vestlige og viser ogsaa större gjennemsnittsbredde (ca 7,5 m) Den rikeste malm forekommer med 2,5 m i liggen, derpaa 2 meter fattigere impregnation og resten mot hengen er igjen rikere.

En analyse fra denne del gav efter bergmassasor Psaur for det nedre gjennemsnit 37,3 % Fe . 0,15 % S . 1,15 % XXXXXXXXX fosfor . 0,06 % titansyre og 0,16 % Mangan.

Den vestlige fortsettelse til Skallossen er bare fastslaat paa en longde av ca 4 km ved magnetometermaalinger idet malmen paa resten hele denne strekning er overdekket med myr.

Ingeniör Stoltz regner paa grundlag av magnetometerkartet en gjennemsnittlig megtighet av ca 6 meter.

Malmareal: Naar foranstaaende tal legges til grund kommer vi til :

for vestlige leie, utgaaende ca 1000 m fra Börsvand til ovenfor skjæring 22 ca 1 km med rd. 10 m gjennemsnittlig megtighet 1000 x 10 10.000 qm

øvrige fra indsjö og myrstrekninger ca 300 x 5 1.500 -

I foldningsaksen i Kolkedalen ca 1000 x 6,5 6.500 -

18.000 qm

Dertil kommer (se side 9) det ved röskninger og boringer fastslaaede malmareal for midl. leie 10.000 -

Tilsammen 28.000 qm

malmareal , som til dato skulde vare paavist ved röskningen og boringen.

Hertil kommer foranmevnte malmareal som efter ingeniör Stoltz rapport og magnetometermalinger skulde komme op til :

Östlige leie Sjaafjeld	1600 x 8	12.800 qm
Partiet mellem Sjaafjeld og Melkedalen	3000x 5	15.000 -
do do Melkedalen og Skafoss	4000 x 6	24.000 -
	Til sammen	51.800 qm

Det bemerkes at ogsaa ingeniör Stoltz nevner de sidste tal med forbehold , idet han gjör opmerksom paa at der ikke er fört bevis för at der i omhandlede areal overalt findes brytbar malm.

Det bemerkes endvidere at efter hans beregning skulde det ved röskning som temmelig sikkert paaviste malmareal være 35 000 qm.

Bergassessor Pa ehr kommer til et malmareal paa 29.000 qm.

Ingeniör Stoltzs forutsetning at Sjaafjeldavlagringen kiler ut mot ved Skafossen er imidlertid urigtig , idet vi under undersökelsesarbeidene i Olalemmen har paavist Sjaafjeld jernmalmgang - vistnok i temmelig fattig formation - i nogenlunde samme parallele avstand fra Olalemmen som Sjaafjeld forekomsten följer Björkaasen kisforekomst paa Björkaasen. I denne forbindelse skal ogsaa være nevnt at vi ogsaa kan följe Björkaasen kisforekomst i nogenlunde samme parallele avstand over Sjaafjeld og mellem Melkedalen og Skafossen. Derimot har vi til dato ikke fundet Björkaasen kisformation i foldingsaksen.

Efter en gammel analyserapport utfört av Metallurgiske A/B Stockholm (vedlagt ingeniör Stoltzs rapport) er der tat prover og analyser fra flere malmhauger som ligger opkastet ved röiker og viser denne analyse följende tal :

38,5 % , 36,84 % , 35.70 % , 30.0 % , 28,44 % , 27,50 % , 25,04 %

Prover tat paa fattigere impregnation viser 18,6 - 17,6 % Fe.

Efter mine iagttagelser skulde dette saa nogenlunde stemme, idet for de rikere partiers vedkommende alt grunberg er utskilt. En generalpröve av den rikeste malmhaug ved rösk nr. 44 viser :

49.12 % Fe , 0,08 % S , 0,93 % fosfor , 0,11 % titansyre, 0,18 % mangan.

Jeg antar at man for de til dato bekjendte partiers vedkommende efter de foreliggende resultater i dagen ikke har lov at regne med mere end maximalt 25 % Fe i gjennemsnit.

Diverse bemerkninger over utførte diamantboringer og forslag for videre undersökelsesarbeider.

Ved de foretatte diamantboringer - bilag 4 - er det vel med sikkerhet konstatert at malmen sætter ned mot dypet. Men som tidligere sagt med temmelig stor forurensning ved fattigere impregnation.

Det er vel endnu for tidlig at uttale sig nøit om værdien av dette malmfelt, men tar man i betragtning hvad det vil koste at utbygge et saadant verk og at man til 1 ton koncentrat dog vel mindst behöver 3,5 tons rmalm, d.v.s. med de tal som nu foreligger, saa virker resultatet ikke opmuntrende. Jeg skal længere nede komme lidt nærmere ind paa dette spörsmaal.

Ved gjennemgaaelse av borhulprofilerne kunde man bebreide os at vi ikke har rykket borhullene 2,3 og 4 længer tilbake mot vest forat gjennemskjære opsaa vestlige eller hængende lagor, som er gjennemskaaret med borhul 1. Dertil skal jeg fan bemerke at omkostningerne ved en saadan anordning vilde være blit meget höie, idet vi paa grund av den her optredende blötgyr var blit nödt til at rykke ansatspunktet for boringen uforholdsmessig langt mot vest. Desuten fandt jeg at boringerne 3 og 4 (1918) hovedsagelig skulde bekræfte at vi med 1 og 2 virkelig hadde gjennemboret mäktigere leie paa den ene side og supplere vort kjendskap til dette leies kvalitet paa den anden side.

Vil A/S Björkasen Gruber eller nogen anden som eventuelt interesserer sig for dette jernmalmfelt yderligere drive undersökelsesarbeider, saa skulde man selvfölgelig begynde med boringer, forelöbig vest for rösk nr. 16, i etapper mot syd opover forelöbig til 59 og satte borhullene saa langt vest at man gjennemskjærer hegre leier. Efterat vi nu ved de 4 borhul har fastslaat at fuldvinkelen er nogenlunde regelmessig, kan man godt bore i vertikal retning og blir derved borhullenes dyp til sjöniveau forelöbig ikke over

120 til 150 meter.

Haand i haand hermed maatte gaa en videre avstrosning av de lagerdeler som til dato bare er konstatert ved magnetometeriagttagelser, men för man gaar til disse strosnings- arbeider maatte der utfærdiges et nöiagtig magnetometerkart saaat man inverfald har noget at holde sig til.

Det er jo ikke utelukket at der i de forelöbig ikke bekjendte partier - særlig i den overdækkede del av feltet - kan forefindes rikere og mægtigere partier end de som er kjendt til dato. Sjaafjeld jernmalmfelt har invertfald en iöinefaldende regelmæssig og temmelig enorm langdeutstrækning

Anlæg og bygninger.

Hogen slags bygninger eller anlæg med undtagelse av en gammel av os i 1918 istandsat barakke for lOmand forefindes ikke i feltet. Der er fra Börsvand op til midlere leies centrum bygget en provisorisk transportvei.

Konklusion.

Av foranstaaende redegjörelse vil fremgaa at Sjaafjeld jernmalmforekomster saaledes som de er kjendt idag ikke kan tilraades indkjöpt, idet det til dato paaviste malmareal - uten forelöbig at stötte sig paa malmens relativt lave procentgehalt - ikke kan by grundlag for en bergverksdrift paa jernmalm.

Et andet spörsmaal er det om man med hensyn paa den jern hunger som eventuelt kan indtræ og som , slik som den politiske situation har utviklet sig - hovedsagelig rammer det nuværende centrale Europa - om f.ex. Tyskland taper sin tilförsel fra det franske Minettedistrikt - vil regne med den faktor at jernmalmpriserne i de nærmeste decenmier blir forholdsvis höi paa den ene side og paa den anden side derved at det skulde bli alvor av at opföre et norsk jernverk i det i Ballangens nærmeste nærhet liggende Narvik, og paa grund herav gaa til en videre undersökelse av feltet , men som - derpaa vil jeg allerede her henvise - ikke blir billig om man vil komme til et resultat.

I det följende vil jeg forsöke at komme med nogen tal som bör lægges til grund ved en eventuelt fremtidig

drift.

Med undtagelse av nogen mindre partier egner feltet sig ikke for dagbrytning og ogsaa for de partiers vedkommende, hvor man i begyndelsen kan benytte dagbrytning, vil man snart bli nødsaget til at gaa over til grubedrift. Herved er allerede sagt at driften ikke blir billig.

Der kan bli tale om to slags avbygningsmetoder :

1. Hvis feltvinkelen tillater det : magasinbrytning, eller
2. Den før tiden i Sverige meget brugte skiverasbrytning.

For en videre undersøkelse av Sjøfjeld jernleie vil det først og fremst bli nødvendig at gaa ned med en række borhul - ca 20 med en gjennemsnittlig dybde av 100 - 120 m d.v.s. rd. 2500 löpende meter borhul. I normale tider vilde dette være mulig for en omkostning av maximalt kr. 75.000.- (efter vore erfaringer) mens vi med de nuværende arbeidslönninger og materialpriser maa sætte ind kr. 120.000.-. Dertil kommer en nöiagtig videre undersökelse av de partier som idag endnu er lite kjendt henholdvis ikke er tilstrækkelig avrösket. Naar vi tar med i betragtning at vi maa sætte op nogen smaa barakker maa vi herfor inclusive transport, opsyn, prövetagning og analysering sætte ind yderligere kr. 80.000.- forat komme til et bestemt resultat over hvorvidt feltet har nogen verdi eller ikke.

Man har idag som nogenlunde paavist malmareal de ovenanförte 10.000 qm i midlere leie, der er undersökt ved boringer (I) indtil 250 m flatt dyp. Endvidere har boringerne nr. 2,3 og 4 brugt resultat hvad angaar dette leie med vekslende mægtigheter, som inclusive de meget fattige partier er : Borhul I - 19 m , II - 20 m , III - 9 m, IV - 13 m. Endvidere er borhullene gaat gjennem andre nogenlunde brukbare leier henholdsvis linser :

I -	5 m	(vestl. leie)	24.5 % Fe
II -	3 m	?	25.0 % Fe
III-	3 m	?	26.58 % Fe

Bortset fra mellemleierne skulde man altsaa for det bedst bearbeidede parti - 500 x 15 m - 7.500 qm. (side 9)

indtil et dyp av 230 m flatt kunne regne med 10 meters gjennemsnitlig mægtighet (hvilket er forsigtig regnet) og altsaa fas en kubus av 7.500 x 230 - 1.725.000 cbm eller hvis man vil ta med hele det til grund for beregningen lagte areal (se side 9)

10.000 x 230 - 2.300.000 cbm .

Lægger vi en specifik vægt av 3,o til grund saa skulde det bli en rasmalmsmængde av 6.900.000 for det midlere dele ned til det hittil antagne dyp og for deb nu kjente to malmareal.

Hvis vi videre regner med at en eventuel drift - forat kunne bære de med et saadant anlæg nödvendigvis forbundne höie amortisationstal - maa haa en aarlig produktion av mindst 100.000 tons alig - og for en ton alig 3,5 t rasmalm - saa maa der aarlig brytes 350.000 tons rasmalm. Antar vi at der av de beregnede 6.900.000 t gaar 15 % tapt, saa har vi netto 5.900.000 t eller malmforraad for rd. 17 aars drift , dersom de forutsetninger jeg har lagt til grund , bekræftes ved de foretagendes boringer.

Jeg har her kun lagt en liten del av den " antagelig forhaandenværende " malmflate til grund for beregningen for at vise at utsigterne i kvantitativ henseende ikke er saa daarlige. At andet spörsmaal er det om malmene vil holde for en kritik i kvalitativ retning. Avgjörende herfor er selvsagt den pris man vil kunne opnaa paa det verdensde marked.

Dersom jernpriserne skulde komme til at nærme sig de normale för krigen, saa kan man - selv med den största optimisme - ikke erklære Sjaafjeld jerngruben for levedygtig, da den isaafald vilde være noget problematisk selv med normale arbeids- og materialpriser. Nu er imidlertid produktionsomkostningerne steget i den grad , at kun salgspriser som sammenlignet med de tidligere er abnormale kan konkurrere.

Da avbygningen paa Sjaafjeld - som ovenfor nævnt - væsentlig maa drives som grubedrift - jeg tænker mig med en grundsaale i Börsvands niveau - og saaledes vil kræve

stollavbygning, mens kostbar sprengning av massene undgåes i mange aar utover . man maa dog regne med höiere brytninge omkostninger end ved dagbrudd som jo falder billigere. Dersom jeg lægger til grund nogen tal fra en studiereise i Sverige som staar til min forföining og som skriver sig fra 1913 og forhöier disse tal med 150 % , hvilket skulde tilsvare satserne idag . saa skulde grubeomkostningerne bli omtrent følgende :

Magasinbrytning :

Magasin 70 x 8 x 3.5 . lön pr. mand og skift kr. 6.00
1 kg. dynamit pr. 8 - 12 tons.
Kraftomkostninger 70.- kr. pr. HK aar.
Dette gjör kr. 1,33 pr. ton raamalm , levert ved hovedfordringslinjen (1913) hertil 150 % tillæg gir
kr. 3,33 (1918)
Dertil kommer fordringsomkostninger til separationsverket , som man med de nuværende lönninger maa sætte til kr. 1.- inclusiv biarbeider, vedlikehold av skinner, vegtkontrol m.v.
Sum altsaa kr. 4,33 pr. ton raamalm.

Skiverasbrytning - Grängesberg .

Skive 10 x 70 x 40 gir kr. 1,41 pr. t raamalm levert ved hovedfordringslinjen.- altsaa kr. 0,08 mere end ved magasinbrytning.

I Striberg-gruben

er lagt til grund malmlinser av 70 m længde og rd. 8 m bredde (metode strykende magasinbrytning) HK aar kr. 50.00 gir kr. 1,55 pr. ton ved hovedfordringslinjen.

Jeg har desuten tal fra "Klacka Lerberg" og "Stripa hvor omkostningerne beløp sig til kr. 1,35 henholdsvis 1,42 pr. ton , omkostningerne i Mellem-Sverige er altsaa temmelig like.

Efter mine erfaringer fra Björkasen skulde vi med en stor produktion og den gunstigere indfaldsvinkel (45° mot ca 32°) og bredder over 4 m - med de nuværende arbeidslönninger og materialpriser - kunne levere malmen frit separationsverk for kr. 4,50 pr. ton , hvilket med 3.5 t raamalm pr. ton concentrat gir grubeomkostnin-

er kr. 15,75 pr ton concentrat.

For Salangsverkets vedkommende er grubeomkostningerne for 1911 blit mig opgit til kr. 3,50 pr. t rammalm frit separationsverket. Gruben er som bekjendt efter en kort driftsperiode blit nedlagt.

For Fosdalens Bergverks A/S ved Trondhjem stillet grubeomkostninger sig ifjor paa ca kr. 3.- pr. t. rammalm. Malmens mægtighet svinger mellem 4 og 7 meter. Jerngehalt ca 37 %. Forekomsten har liten utstrekning i felt og maa betegnes som en mindre. Avbygningsmetode skiverusbrytning. Pr. ton concentrat - 67 - 70 % Fe - medgaar omtrent 2,5 t rammalm. Utvinding skal vere ca 85 %.

For de foran nevnte Ofotens malmfelter i Bogen stillet produktionsomkostningerne sig i 1914 paa kr. 16,70 pr. t Herved er regnet med 4 tons rammalm paa 1 ton concentrat I summen kr. 16.70 er iberegnet administration. utgifter for videre undersökelse, procentvis utgifter for nybygning pp. Omkostninger for brytning, transport og concentration svinget mellem kr. 8.50 og 10.-.

Brytningsomkostningerne har i aarene 1914/15 varieret mellem kr. 0.98 og 1.45 pr. ton. Bogen driver dagbrudd.

Concentrationsomkostningerne er blit mig opgit for Fosdalens Bergverks A/S til kr. 0.90 pr. t rammalm og for Bogens vedkommende mellem kr. 0.60 og 0.80 pr. t. rammalm. Det vil si rene separationsomkostninger plus kraft. exclusive transport.

Strengt konfidentielt har jeg hört at for Bogens vedkommende har produktionsomkostningerne i sidste aar - 1918 gaat op til over kr. 40.- pr. ton concentrat. Dette skulde stadfeste hvad jeg foran paa side 15 har anfört, at produktionsomkostningerne under krigsaarene er steget med mindst 150 %.

Ut fra dette synspunkt synes jeg at det foreløbig er hensigtsløst at opstille nogenslags rentabilitetsberegning for Sjunfjelds vedkommende, da jo ogsaa mange data mangler og feltet er for lite kjendt.

Tilslut vil jeg bemerke, at jeg for forskjellige norske

Side 18 Rapport Sjanfjeld jernmalmforekomster.

jernforekomsters vedkommende har hört at jernprocenten avtar mot dypet. Dette blir ogsaa nevnt for Bogens vedkommende.

Studerer man imidlertid Sjanfjelds diamantboranalyser i forbindelse med analyseresultaterne fra dagsakjerpene, saa ser det ikke saa ut, men det store spörsmaal er som nevnt om prosentgehalten for hele feltet er saa stor at det kan bære driftsomkostningerne.

Foranstaaende forklaring skulde stadfeste hvad jeg allerede side 13 har sagt, at man efter de idag foreliggende resultater av de foreløbige undersökelser av Sjanfjeld jernmalmforekomster ikke kan tilraade kjöp av omhandlede felt.

Forövrig har jeg paa forskjellige steder henvist til de muligheter som kan fremby sig efter eventuelle grundigere undersökelsesarbeider.

Ballangen 31. januar 1919.

O. Kihlgren.

Bilag I

BALLANGEN

Bjørkåsen Grube

Oladalsmyrens Grube

Bjupvand

Forsøns vand

Grund

Band

Sørelven

ÆFJORDEN

N

S

UTMARKTE TERRITORIEKONTER I STAATSFELD

Maalestok 1 : 25000

Tilhører min rapport av 31 januar 1919

C. Krieger

Nielsdalen sandstrøk

Bilag II

Tilhører min rapport av 31 januar 1919

O. Hugo.



OVERSIGTSKART

over

Jernforekomster paa Sjaafjeld og dets omgivelser

Maalestok: 1:25000.

Ækvidistante: 30 m.

Jernertslager

Identisk med "Bjørkhaugen Grubers Malmlager

"Bjørkhaugen Gruber Malmlager

O. Hugo.

SJAAFJELD JERNMALMFOREKOMSTER

DIAMANTBORINGER

Maalestok : 1:1000.

Tilhører min rapport av 31 januar 1910. Bilag IX

Ø. Kinck.



Bilag V.

Kart

over

endel av jernfeltet

paa Sjaasfeld.

Maalestok 1:1000.

Fs Bjørkaasen Gruber

Ballangen 24/1 - 19.

Tilhører min rapport av 31 januar 1919.



Mappe no.: Vedr Koncessionskart av Steinar Foslie 29/11 18 28/12-1918

A/S Björkaasen gruber.

Hermed tillater jeg mig at oversende det færdig utarbeidede kart over Björkaasens koncessionsområde i Ballangen.

Kartet indeholder alle geologiske data, saavel angaaende det faste fjeld som lösavleiringerne, alle kjendte malmforekomster, nemlig av svovl-og kobberkis, jernmalm og zinkmalm. Det er paalagt talrike strök og faldvinkeltegn, som muliggjör tegningen av profiler paa et hvilketsomhelst sted, samt alle gruber, skjerp og stenbrud. Endel mindre topografiske korrektioner er foretat og endel nye anlæg indlagt, saaledes vaskeri, vandtunnel og veie. Alle borhul er indtegnet med rödt med hosstaaende nummer, og Björkaasenkisens forlöp mot dypet avlagt efter min tidligere rapport.

Desuten bilægges et hovedprofil tvers over feltet, kartet, skjærende Björkaasens malm. Det er tænkt at skulle illustrere de antagne dybdeforhold ved eventuelle videre boringer mot dypet.

Ved eftersökningen av kisforekomster av Björkaasentypen inden kartets område, kan man efter min mening helt udelukke alle partieier, som ligger under (i liggen av) Björkaasens hornblendeskifer, samt alle partier over (i hængen av) det konglomerat som danner foten av den mægtige kalkserie. Den resterende zone, hvor muligheten for kisforekomster er forhaanden, har i kartområdets SV del en bredde av ca. 1,3 km . avtagende mot kartets NÖ del til 0,8 km. Denne zone bestaar udelukkende av glimmerskifre, for en stor del bituminöse, samt 2 mægtige injektionszoner av hornblendeskifer (oprindelig gabbro) samt ledsagende granodioriter. Den liggende av disse zoner er Björkaasens, hvis hornblendeskifer er mægtig i kartets SV del, men smalner av ved Björkaasens kisforekomst, og videre mot NÖ kun optrær her og der som smale injektioner, indtil den gaar ut i fjorden S for Balsnes. Den hængende hornblendeskiferzone er Bruksjord - Djupaasens, som er betydelig mægtige

re og er sammenhængende over hele kartområdets længde. Den er i stor utstrækning overdækket.

Inde i denne zoner er der paa et par steder fundet lidt kis, nærmest av Hjellevartotypen, men uten nogen værdi. Det skulde ikke ansees udelukket, at der nær grænsen av denne zone skulde kunne findes kisforkomster av Björkaasentypen, men hittil er ingen saadanne paavist, og paa grund av den stærke overdækning vil eftersökningen av saadanne bli noksaa tilfældig og kostbar.

Der kan dog ikke være tvil om, at de störste chanser man har for fund av nye kislinser er i den samme zone hvor Björkaasenkisen optrær, det være sig videre i strökretningerne eller mot dypet.

Karakteristisk for Björkaasen forekomstens optræden er ikke alene at den er injicert i glimmerskiferen nær grænsen av hornblendeskiferen, men ogsaa at den optrær netop der hvor denne hornblendeskifer smalner av fra en stor til en meget liten bredde. Det naturligste vilde derfor være, först og fremst at söke nye forekomster paa steder hvor de samme forhold hersker, d.e. langs denne samme ~~forekomst~~utkilings linjes videre forlöp mot dypet.

Naar jeg tiltrods for denne mening ikke anbefaler foreløbig at bore videre her, er det fordi borhullerne- som det av profilet fremgaar - vil bli meget dype, nemlig fra 450-550 meter, og följelig baade meget kostbare og vanskelige. Jeg anbefaler derfor at man först forsöker sig i andre dele av feltet nærmere dagen. Ved valget mellem de mange punkter som her kunde komme paa tale, tar jeg först og fremst hensyn til den tredie av de faktorer som er av betydning for kisernes optræden, nemlig foldingernes akselinjer. De 3 borhulsforslag, som jeg har indtegnet paa kartet henimot Börsvand, ligger netop ved saadanne foldingsakser. I tilfælde disse blir antat til utförelse vil jeg henstille, at borhullerne blir anset nöiagtig paa de angivne steder, og at de bores vertikale, og i rækkefölgen g,h,i.

Angaaende de andre partier av interesse vil jeg bemærke : Hvad Bratsaasfeltet angaar er dette nöie undersökt i dagen ved rösker og skjærpesynker samt ved 2 borhuller som har skaaret kisen. Disse viser en konstant optræden av den fattige og ubrukbare kiskvarts, og ingen drivværdig kis.

Der synes derfor ingen sandsynlighet for, at man i de dele av dette felt, som ligger nogenlunde nær op mot dagoverflaten, vil finde brukbar kis.

Hvad Kirkaasen angaar, saa er den adskillig mindre undersökt ved arbeide og selv om der ikke forekommer nogen positive tegn til normal malm her, kunde det dog bli spörsmaal om senere at anbringe et par korte borhuller her samt utföre lidt mere röskningsarbeide i det overdækkede terræn.

Derimot synes partierne av zonen videre mot NÖ fra Kirkaasen ikke at opmuntre til undersökelsesarbeider.

Vender vi os saa til den SV del av denne zone inden kartomraadet, nemlig halvöen ved Haugen, har jeg her ikke fundet nogen antydning til kis av værdi. Derimot vil jeg anbefale, at man utenfor kartomraadet her undersöker nærmere det strök, hvor Björkaasens hornblendeskifer kiler ut i sin SV ende. Hvor dette punkt er har jeg ikke hat anledning til at se, men antagelig er det et sted mellem Haugen og Sjaafjeld.

Tilslut vil jeg ogsaa feste opmerksomheten ved de meget litet undersökte partier av samme zone mellem Sjaafjeld og Olalemmen, specielt der hvor man har zonens stor omböining i nærheten av Grundvand. Ved en fortsat eftersökning efter kisforekomster bör dette parti ikke lades ute av betragtning, men til boringer bör man ikke gaa för den er nærmere undersökt i dagen.

Ærbödigst

Steinar Foslie

83 Mappe no.: Eidsvoldsalen. Brev fra direktør Klinger til direktør Wiull av 12/12-1918.

12.12.16.

Utkast Kvittert

12.

HO./AK

Herr Direktör T. Th. Wulf,

Kristiania.

Jeg bekrefter mine to telegrammer til Dem i anledning Fiteraadalens kobber - og nikkelforekomst.-

Tilfeldigvis var ingeniör Mortsell som har ledet undersøkelsesarbeidene og utarbeidet kartene for adv. Arnt Lundholtz paa gjennemreise her i Sallangen, og jeg tok anledning til at tale litt med ham angaaende Fiteraadalen, hvorefter jeg nærmere forklaringer angaaende de sidste aars arbeide.- I 1915 og 1916 har jeg personlig været paa stedet og da herr statsgeolog Foslie var vært i Fiteraadalen inført, tilraadet jeg Dem ogsaa at indhente hans mening, idet jeg forutsatte at de satte megen pris paa denne. Av ingeniör Mortsells forklaring, fremgik at Kristiansands nikkelraffineringsverk under sit arbeide somrene 1916 - 17 har orevet sine tverslag saavel i Petrus og Ludvig som i Amandusstollen under malm - i Amandusstollen i liggende pegmatit og i Petrus- og Ludvig under en antagelig yngre omvandlet gabbro, men det viste sig - efter profil - at malmen forsvandtes i taket. Om malmgangen eller leiet viser en hake mellem de to pegmatiter feks. saaledes:

eller om malmlagret er fortrykket eller overskåret av pegmatitterne – og hermed må man i værste fald regne indtil motbevis foreligger – vet man ikke. Her ligger nemlig det svake punktved Kiteraadalen.–

Men på den anden side man man ogsaa regne med at der muligens forekommer en saakaldt Död zone i det liggende saaledes som ofte tilfælde i vore norske jernmalmleier. og denne vilde da være identisk med den av ingeniör Förtsell i rapport av 28/6 -18 nævnte " Malmfria skifvar." Dette kan selvsagt kun være tilfælde i Ludvig og Petr s just jo i Amandus den liggende pegmatit slaar over – kommer op.–

At der nittil ikke er fundet no en malm i stollerne Jakob Isakx og Isak, kan godt forklares derved at begge disse stoller er gat paa i den hængende pegmatit, istedetfor i den liggende, og har gjennemskaaret den hængende, men hvis dette er tilfælde, findes skulde malmzonen i denne stoln liggende.–

Efter det mig meddelte, skal den overpan liggende ur her være meget stor, og jeg skulde ville anbefale et forsök med diamantboring, som jeg forövrig ikke anser nødig for konstatering av nöiagtige resultater i disse forekomster.–

Man kan selvsagt ikke uttale sig om malmareal før der ved forsvart stol- og synkdrift i optionsaaret er paavist en fortsættelse mot dypet eller før der foreligger maa bevis for at begge pegmatiter gaar sammen og skjærer av malmen. Arealangivelsen ca. 3000 kvm. – 150 x 20 – innen det nittil ved arbeide i dagen tommelig nöiagtig undersökte omraade kan dog vel ansees som ikke optimistisk. Men foruten dette, er der efter min mening endnu gode forhaabninger or et større malmareal – jeg henviser særlig til den oven fremførte men ng om de mislykkede opfaring i Jakob og Isak.–

3 Forr. til Kontor I. Th. Wiull 12.12.18.

Allerede i 1915 har jeg anslaat kapitalen til ca. 20 meter.-

Det er vanskelig at utbale sig om fjellmassivet paa en 25 øre fra. Men sikkert er det at man kan utta en stor del malmen.-

Naar jeg i mit telegram kaldte nævnte en sum av 80 - 100 000.- kroner for undersøkelsesarbeidet, saa er denne sum et anslagsvis erfaringstal for saadanne undersøkelser. Hvis man skulde gaa til utbygning, maatte selvsa i et tilsvarende vanligvis beløp foreløbig bevilges til maskiner, bygg og materiell.-

Dersom man skulde beslutte sig for option, skal jeg ordne saadan som driftsplan med overslagsoverslag, men herfor maa jeg ha nøiagtig analysetal fra Lumholtz og for de prøver jeg selv har tat. Jeg venter saa lenge en nøiaktig befaring av Kleiva sága. Imidlertid er veiforholdene - isglat uten sne - nu ikke særlig passende for en befaring i dette bratte terreng. Jeg reiser imidlertid dit imorgen og henter prøver.-

Saasnart vi har tid, skal jeg ta min rapport fra 1915 som er avfatte paa tysk, oversette til norsk og tilstille Dem.-

I mit gamle skjøn henførte jeg til Edelmetal. En av mig i 1915 tat stykkiprøve - ikke særlig utsøkt prøve - viste 6 gr. Pt., 4 gr. Au. og 15 gr. Ag. pr. ton.-

Jeg henledet endvidere Deres opmerksomhet paa at Lumholtz maatte forpliktes til at gi os option paa alle hans andre gruberettigheter sammen med Titanmalmen, eller eventuelt særskilt saaledes at han ikke kan omskjerpe os eller skjærpe os ind.-

Optionen maa minst gjælde til 1/12 - 1919. Et aars prøvefrist er absolut nødvendig. Mere for idag.-

Ærbødigst

[signature]

Aktieselskabet Björkaasen Gruber (Ofoten)

Kristiania

TELEGRAMADRESSE:
"BJÖRKAASEN"
TELEFON 7264.

W/F.

KRISTIANIA, den 6. December 18.
Chr Augustgt. 10

Konfidentielt!

Herr Direktör C. Hunger,

Ballangen.

Ang. Eiterdalens forekomster.

Advokat Lumholtz sökte os igaar angaaende Eiterdalens forekomster og mottok vi i retur fra Ballangen forledendag en skrivelse fra Advokaten med tilbud om overtagelse av forekomsterne.

Idet vi vedlægger avtryk av de med nævnte skrivelse mottagne 2 bilag, tör vi herved henstille til Dem at avgi Deres utta - lelse, helst om mulig telegrafisk ved nærværende skrivelses mottagelse, idet det er undertegnedes agt at forelægge spörgsmaalet til dröftelse (ingensomhelst avgjörelse) i et styremöte som avholdes omkring 16. ds. Hvad der vil være av særlig interesse for os at faa Deres foreløbige skjönsmæssige uttalelse om er:

1. Om det omtrentlig sikkert paaregnelige malmkvantum,
2. Brytningsomkostninger,
3. Anlægsomkostninger under forutsætning av at kisen bare fremföres til sjöen,
4. Mulige oplysninger angaaende Cu. og Ni. indholdet,

og 5. Sandsynligheten for det malmförende lagers fortsættelse mot vest og öst.-

Erbödigst

BJØRKAASEN GRUBER (OFOTEN)

BILAG Nº 80

BILAG Nº 79

Hovedbetingelser

for

en Option paa Eiterdalen Grubefelter.

—oOo—

1. Besigtigelse, inden Novbr. Mds. Udgang 1919.
2. Ret til Prøvedrift 1/8 mod Indbetaling af Kr. 50,000. som udgaar i eventuel Kjøbesum, men ikke refunderes. Prøvedriften at foretages paa bergmarkmæssig Maade, med Ret for Sælgerens Ingeniør til besigtigelse nærsomhelst i Optionstiden.
3. Kjøbesum Kr. 1.250,000., som afgjøres efter nærmere Overenskomst
4. Sælgerens Kontrakter paa:
   a. Grundstykket i Eiterdalen
   b. Vandfaldet ved Rasna
   c. Bjægrunden sammesteds kan overdrages Kjøberen paa de samme betingelser som Sælgeren selv har, og med Refusion for af denne gjorte Indbetalinger.-
5. Grubepapirerne vedligeholdes af Sælgeren paa Kjøberens Bekostning i Optionstiden.-

BILAG Nº 79

d 125

Rapport aa ingenioi Temberg oer diverse malmforekomster

1922

126 Mappe no.: Diverse malmforekomster i Bjerkåsen og omegn. Rapport av Temberg. Okt 1922.

Översikt och sammanfattning av data rörande malmförekomster inom och i närheten av A/S Björkåsen Grubers koncessionsområde.

Oktober 1922

Sammanställd av:

Bjerkvik kopparförekomst, Herjangen.

Besökt nov. 1915 av bergsingeniör G. Aasgård, Björkåsen, rapport av s:e. Kvartsgång med kisimpregnation och ged. koppar, bredd varierande mellan 2m. och ett par dm., säker längd 170m., fallet flackt. Antages efter skrädning kunna lämna 3-4 %-ig kopparmalm.

Durmaalsfjellets kisfyndighet, Beisfjord.

Rapport av ing. I. Tennberg aug. 1922. Magnetkisimpregnation i klorit, zon av ett par km.s längd.

Haugen och Sjaafjell kisförekomster, Börsvand.

Magnetkis och svavelkisimpregnationer. Undersökningsarbeten 1918 - 1921 efter avslutande av optionskontrakt med Ole Johnsen Kalvås m. fl. Sedan uppskärpningen givit negativt resultat uppsades kontraktet. Rapport av statsgeolog S. Foslie juli 1921, fullständigt utdömande.

Kioskakoppi kisfält, Stokkedal-Börsvand.

Option förvärvad av Björkåsen 1918, mindre försöksarbeten, kismalm i "granitisk grundmassa"(årsberättelsen 1918) Optionen fått förfalla. Björkåsen innehar 20 % av fältet. Malmen håller 25 % S samt"något koppar".

Kjörrisfjeld koppar & arsenikförekomst, Sördalen, Sjomenfjord.

Rapport av statsgeolog S. Foslie aug. 1916. Guldhaltig arsenikalkis värdeobjekt, 25 % As, 10 gr. Au per ton brutet berg. Malmbredd 1 - 2 m., minsta längdutsträckning 60m., största 160m. Vidare undersökning anbefalles.

Kuffjellets kisförekomster, Æfjord.

I) Kisimpregnation i granitgång på Kuffjellets östra slutt-

ning. Värdelöst.

2) Granitgång på västra sidan av Kufjell, inmutad av Jens Thomassen: knappt skönjbar svavelkisimpregnation.

3) I km mot NW från föregående svavelkisimpregnation i hornblendeskiffer. Värdelöst.

Tbg.

Moskehaugens kisfyndighet, Kalvaasen.

Undersökt 1916 genom skärpningar och diamantborrning: 60 cm. rätt svavelrik kis med 0,8 % Cu, 0,8 % Pb och 3,4 % Zn. Ädla metaller finnas icke. Optionen förfallen.

Muskens kisförande zoner.

Skärpningar 1919 . Elektriska mätningar av A/B Bergsbyrån år 1920. Kisimpregnationer.

Niingens zinkförekomst, Bogen, Ofoten.

Rapport av ing. E. Mörtsell sept. 1918. Malmbredd enligt uppgift 2 m., fallet flackt, följande Niingfjellets sydsluttning. Uppgift på längdutsträckning saknas, liksom på malmens genomsnittshalt. Prover ha företetts på en relativt rik zink-blymalm. Förekomstens höjd över havet är 6- 700 m.

Njallevarto kopparfält, Sjaafjell-Hjertevand.

Undersökt och kartlagd för N. G. U. år 1916 av statsgeolog S. Foslie. Option förvärvad av Björkåsen s. år, optionen senare förfallen. Oregelbundna kislinser i eruptivbergarter, låg svavelhalt, ställvis anrikning på koppar. Diamantborrningar 1917. Rapport av ing. I. Tennberg aug. 1922. Föga lovande.

Perheimets kisfyndighet, Börsvand .

Rapport av ing I. Tennberg aug. 1922. Svag svavelkisimpregnation, värdelös.

Melkedalens koppargruva.

Över Melkedalens koppar & svavelkisförekomst finnes en utförlig rapport av statsgeolog S. Foslie daterad I/7 I922, samt ett P.M. av ing. E. Wesslau från år I920, delvis byggande på egna observationer, dels på en tidigare rapport av dir. Hunger.

Fyndigheten har varit föremål för provbrytning samt tidvis full drift I899-I9I3, med kortare uppehåll, samt har upprepade gånger bytt ägare. Malmen är en impregnationsmalm med svavelkis, kopparkis, magnetkis och zinkblende. Kiserna äro dels insprängda i kalk, dels samlade i en kvartsgång som följer en släppa i kalken. Genom 4 stollar på en sammanlagd längd av 700 m. samt med en sammanlagd nivåskilnad av 80 m., är en malmkvantitet på inalles 70000 ton känd som "ore in sight", varav 22000 ton faller på kvartsmalmen och 48000 ton på kalkimpregnationen. Den förra malmarten håller i genomsnitt I,5-2 % Cu, med en medelhalt av I5-20 % S, den senare I % Cu o. 8 % S.

Ett vid gruvan förefintligt anrikningsverk (mekaniskt) med en kapacitet av I00 ton rågods per dygn har tidvis varit i drift; dock har kopparhalten i koncentratet t.o.m. från den mera lättanrikade kvartsmalmen ej kunnat bringas högre än 3 %, och utbytet har varit under 50 %.

En vattenkraftcentral är utbyggd vid Sjursvand för I00 HK, varav 70 tillförts anrikningsverket. Transportanordningar för sligens befordrande till hamnplats finnas icke.

F.ö. äger gruvan betingelsefritt ett område om 2 km^2, huvudsakligen skogsmark.

Utsikterna till att i någon riktning från den nu kända förekomsten påträffa en rikare eller mäktigare fortsättning av densamma anses av hr Foslie vara ringa.

Murstrandens zinkförekomst.

Ballangen.

Inmutades av Björkåsen I9I2, ingick delvis i den stora optionen av Schjölberg I9I6. Skärpningsresultat ej tillgängliga. Fattig zink-svavelkismalm, bredd I-I,5 m., längd I50 m.

Olalemmens kisgruva.

Över Olalemmen föreligger en utförlig rapport från febr. 1917 av statsgeolog, cand.min. S. Foslie, som vid flera tillfällen besökt fyndigheten och en tid lett undersökningsarbetena därstädes. Dessutom finnes en omfattande korrespondens, kartor, skisser och profiler, samt slutligen en sammanfattande rapport daterad sept. 1920 av direktör C.Hunger.

Förekomsten inmutades år 1907 av adv. Schjölberg, och har 2 gånger optionstagits av Björkåsen innan densamma i slutet av år 1917 inköptes.

Geologiskt sett ligger Olalemmen i fortsättningen av Björkåsens malmhorisont, ehuru lagringsförhållandena därstädes till följd av en relativt invecklad veckningsprocess äro långt mera oregelbundna. Denna omständighet har samtidigt försvårat undersökningarna och vilselett vederbörande med hänsyn till förekomstens utsträckning och värde.

Den första malmen blottades på krönet av en delvis borteroderad, flackt mot SE fältstupande något överskjuten sadel,(antiklinal) där malmens skenbara strykning ligger i det närmaste vinkelrätt mot den allmänna strykningen. Vidare undersökningsarbeten företogos i den skenbara stupnings- d.v.s. verkliga strykningsriktningen, och konstaterade en malmbredd av 2 m. ett 10tal meter från utgåendet; senare diamantborrningar ha emellertid visat att mäktigheten i sadelkrönets förtsättning avtar mot SE, och redan på ett horisontalavstånd av 140 m. från utgåendet kilar ut i en kopparfattig impregnation. Annu tidigare sker detta med sadelns flacktliggande sydvästra skänkel. I den nordöstra, vertikalstupande och t.o.m. något inåtfallande skänkeln har genom skakt och fältort malm konstaterats till ett djup av 8 m. i närheten av utgåendet, men ha borrningar ej påträffat malmen på djupare nivåer(kanske beroende på den oregelbundna veckningen.)

Förutom detta malmlager, det s.k. gamla lagret, finnes ett annat, upptäckt 1916, i den nordvästra fortsättningen av den här borteroderade malmsadelns nordöstra skänkel. Detta brant mot SW stupande lager har i dagen en känd längd av 60m.och kilar med säkerhet ut i NW.Arean är c:a 150 m^2. Ett skakt är neddrivet till 30 m. och på denna nivå utgå 15 m:s fältorter mot NW o. SE. Malmbredden i skaktet är 2,5 m.

Ett borrhål av de 7 som sökt fortsättningen på detta lager mot djupet träffar malm på 33 m:s vertikalavstånd från dagen, c:a 60 m. mot SE från skaktet, ett annat en I8 cm:s impregnation på 60 m:s djup.

Den sammanlagda malmkvantiteten har av dir. Hunger uppskattats till något över 400 000 ton. Därav faller 70 000 ton på en kopparhaltig magnetkismalm som i huvudsak är lokaliserad till ryggen av den tidigare nämnda veckningssadeln i gamla lagret, samt 350 000 ton på en mera kopparfattig svavelkismalm i nya lagret och i den vertikala nordöstra sadelskänkeln i det gamla.

Vad malmens halt beträffar ha inga verkliga genomsnittsprov tagits sedan sommaren och hösten I9I6, då statsgeolog Foslie tog 4 särskilda i olika tvärsnitt av den då kända malmen. Dessa prov analyserades å Björkåsens laboratorium av ing. Störe, och visa följande halter:

O.I (tvärs över svavelkismalmen i fältorten från skakt II, gamla lagret; mäktighet I m) : I8,90 % S 0,69 % Cu.

O.II a.(från mitten av skaktet till hängväggen, nya lagret, mäktighet I,7 m.) : 24,94 % S 0,64 % Cu.

O.II b (mitten av skaktet till liggväggen, nya lagret): mäktighet I,3 m.: 26,66 % S I,86 % Cu.

O.III (tvärs över gamla lagret i stross I, mäkt. I,3 m. 20,66 % S 2,03 % Cu.

Av dir. Hunger tagna stuffprov samt sk. genomsnittsprov efter längdriktningen av fältorter visa halter på 30 - 40 % S o. 4-20 % Cu.Dessa värden kunna mycket väl tänkas på grund av malmens i hög grad ojämna kvalitet.

Den egentliga malmzonen i Olalemmen åtföljes av ett par par impregnationszoner i granitaplit o. kvarts, vilka varit föremål för mycken skärpning men ej kunna tillskrivas något värde.

Undersökningsarbetet avslutades år I92I.

Raana-Arnes nickelfält.

Från år 1914 föreligger ett förberedande uttalande av professor J.Vogt i Trondhjem ang. driftsräntabilitet vid olika nickelhalter i malm från Raana. Följande år berestes fältet av cand. min. Anders K. Olsen, Bodö, samt av bergsingeniör Gunnar Aasgaard, Björkaasen. Rapporter från bägge dessa besök finnas förhanden. Hr Olsen föreslår i sin berättelse diamantborrningar för ytterligare undersökning, yttrar ingenting bestämt om drivvärdigheten. Bilagda äro en förteckning över utmål och inmutningar, samt en kartskiss. Från dec. 1915 daterar sig en sammanfattande rapport jämte kostnadsförslag av dir. Hunger, vari undersökningar för kr 50000:- tillrådes, samt föreslås tagande av option på adv. Schjölberg tillhöriga delar av fältet. En osignerad rapport från samma tid beskriver förekomsten.

I april 1918 avslöts optionskontrakt mellan A/S Björkåsen och adv. Schjölberg på ett år, med möjlighet till förlängning på ytterligare I år. Diamantborrningar företogos. Anrikningsförsök hos Gröndals Patenter i Stockholm, resultaten finnas dock f.n. ej i Björkåsen. Detsamma gäller ett försök hos A/S Bergmetal, Kristiania. En sammanfattning av en del analyser från olika delar av fältet signerad Hunger föreligger. Halterna på Ni variera mellan I-2 % i stuffer och 0,2 - 0,6 i genomsnittsprov. Kopparhalten håller sig i allmänhet något lägre. Från samma år finnes en rapport av bergmästare C. Riiber, som uttalar sig optimistiskt särskilt om fyndigheterna i olivingabbro (peridotit).

I början av år 1919 anställdes i Sulitelma anrikningslab. smältförsök på Raanamalm. Enligt årsberättelsen 1919 ernåddes vid anrikningen 40 % utbyte vid 4 % Ni i koncentratet, eller 70 % vid 3 % Ni. Vid direkt smältning ernåddes 88 % utbyte och 6 % Ni i skärstenen.

Kort förut förelåg den slutliga bearbetningen av statsgeolog Foslies undersökning av förekomsten färdig. Rapporten utdömer i stort sett alla fyndigheter i norit, framhäver peridotitförekomsterna samt gör deras drivvärdighet avhängig av huruvida man vid anrikningen kan ernå minst 70 % utbyte med en slig hållande 5 % Ni.

Vid anrikningsförsök hos Gröndal i mars 1919 ernåddes med ett koncentrat på 3,3 % Ni endast 45 % utbyte.

Slutligen har under år 1921 en synnerligen omsorgsfull och omfattande anrikningsundersökning utförts av bergsingeniör H. Schranz, Köln-Kalk, vid vilken såväl magnetisk som våtanrikning och flotation

tillämpats. Det har visat sig att man endast genom flotation kan ernå en nämnvärd anrikning av Ni, varvid man likväl vid mera än 3 % Ni i koncentratet ej kan räkna på större utbyte än 30-40 %. För 2 % Ni skulle utbytet kunna stegras till 70 %.

Ädelmetallhalten skall enligt den osignerade rapporten av d. 2/I2 I9I5 vara 0,4 gr. Au + Pt per ton (råmalm?), enl. Tekniska Högskolans i Stockholm materialprovningsanstalt (attest saknas) 6 gr. Pt och 4 gr. Au p.t. Enligt en förefintlig attest från samma anstalt över skärsten från Sulitelmaförsöket finnes i denna varken guld, silver eller platina. Ing. Schranz har ej heller funnit dessa metaller i malmen.

Sjaafjeld och Melkedalens järnfält, Sjaafjeld.

Rapport av bergsingeniör E. Stoltz, Bodö, I908: Magnetitmalm, 25 - 35 % Fe, 0,08 % S, 0,9 % P, 0,II % Ti, 0,I8 % Mn, malmarea 80000 m^2(?). Borrningar och skärpningar I9I8 visade att malmen försämras och kilar ut mot djupet.

Skaarnesdalens zinkförekomst, Haafjell

Undersökt av statsgeolog Foslie I9I4 för N.G.U. Enligt brev till dir. Hunger I9I5 har fältet en längd av 2I00 m.med en bredd likväl av endast några få dm. Malmen är en relativt rik Zn-Pb-malm.

Tjelmarkens kisförekomster, Tjelmarken.

(Elvesletten, Slaathaugen, Hendrikhaugen, Storhaugen)

Undersökningar av Björkaasen på egna mutningar vid Elvesletten samt med option på Slaathaugen, liksom tidigare skärpningar och borrningar av Tjelmarkens A/S visa fattig svavelkismalm av stor längdutsträckning. Uttalande om Hendrikhaugen i juli I92I av statsgeolog Foslie, rapport över hela fältet av ing. I. Tennberg, aug. I922.

Virekvardo kisförekomst, Raana-Skjomen.

Fattig svavelkisgång av stor längdutsträckning. Ställvis en relativt rik men smal kopparmalm. Rapport av ing. I.Tennberg, aug I922.

Kritik av dir. Hungers massberäkning för Olalemmen.

Som i det föregående uppgivits kommer dir. Hunger i sin rapport år 1920 till en total malmmängd av över 400000 ton, eller närmare specificerat till

I) 350208 ton svavelkismalm
II) 73728 " magnetkismalm. med Cu.

423936 " sammanlagt.

Som II) är malmen i sadelkrönet på det s.k. gamla lagret rubricerad, I) är all malm i nya lagret och den malm som blottats i östra sadelskänkeln av det gamla lagret på 8 m:s nivå.

Hr Hunger räknar med dimensionerna 160 . 160 . 3,6 för I) och 40 . 160 . 3,6 för II).

I). Den första dimensionen 160 är avståndet i dagen mellan det nordvestligaste skärpet där svavelkisen kilar ut och skakt II, den sydostligaste punkt där svavelkismalm påträffats. Här förutsättes sammanhang mellan det nya och det gamla lagret, ehuru en sträckning på 50 m. ej uppskärpts, och det nya lagret i dagen kilar ut till en bredd av 0,6 m. i riktning mot det gamla.

Den andra dimensionen 160 är en godtyckligt vald längd på malmen i fältstupningsriktningen, på grund av "analogislut med övriga norska förekomster"! De facto är malm konstaterad endast i ett borrhål, n:o XI,(de 18 cm. som anträffats i borrhål XIII på 60 ms vertikaldjup förefalla,närmast med hänsyn till att mellanliggande borrhål från XII SW är ofyndigt , att icke ha något sammanhang med malmen i XI) samt i huvudskaktet till 30 meter och i de från detsamma mot SE o. NW drivna 15 m:s fältorterna på samma nivå. Borrhålet XI skär malmen på c:a 33 m:s vertikaldjup och på ett horisontalavstånd av 60 m. mot SE från huvudskaktet. Ehuru fältstupningen antagits vara 45°,(på grund av att borrhålen VII, VIII, IX o. X resp. två och två korsat varandra under huvudutgåendet utan att finna malm), har den antagna utsträckningen i denna riktning multiplicerats med utgåendets längd!

I själva verket kan man ej räkna med ett större medeldjup på den kända malmen än medelhöjden i den nästan vertikala polygon (fall 90-75°) som med 160 m:s utgåendet som bas erhålles genom att draga en linje från utkilningsskärpet i NW till gaveln av den från huvudskaktet mot NW drivna fältorten, härifrån till den punkt där borrhålet XI träffat malm, vidare till gaveln av fältorten från skakt II samt utmed denna till nämnda skakt. Denna höjd, alltså den någorlunda kända malmens medeldjup, är 22 m.

Vad slutligen den tredje dimensionen, mäktigheten, beträffar, är denna synnerligen varierande, och är medeltalet 3,6 m. med all säkerhet alltför högt tilltaget. För att börja från NW har man i det nya lagrets utgående en medelmäktighet av 2,5 m., fördelad över 70 m. längd, likaså 2,5 m. i huvudskaktet (över fältorterna saknas uppgifter) och 2 m. i borrhål XI. Här uppger visserligen hr Hunger 4,4 m., men borrprotokollet uppger 4,0, och tar man hänsyn till att borrhålet träffar malmen under en 30° vinkel får man den verkliga mäktigheten till 4 x sin 30° = 2. Malmens stupning får man nämligen till 75° mot SW genom att förbinda malmens antagliga utgående mellan nya och gamla lagret med borrhålets malmpunkt, vilken stupning överensstämmer med den som iakttagits i de kända partierna av malmen. Ytterligare ha vi malmbredden i fältorten från skakt II, som åtminstone på 25 m:s längd är i medeltal 1,5 m. (Foslie), därav 0,5 m. magnetkis. Antaga vi bredden 1,5 över ortens hela längd, 40 m., ha vi att interpolera mäktigheten i det okända utgåendet från nya lagrets sydöstra ända mot gaveln i nämnda ort, en sträcka på 50 m. Då nya lagret i SE kilar ut till 0,6 m:s bredd, ha vi alltså för detta parti en medelmäktighet av 1,05 m. Medelmäktigheten för svavelkismalmens hela sträckning i dagen eller närmast densamma skulle enligt ovanstående bliva 1,8 m. Om vi för 30 m:s nivån antaga en medelmäktighet av 2,3 m., samt beakta att den kända längdutsträckningen här är ungefär hälften av längden i dagen, få vi för hela malmen en genomsnittsmäktighet av 2 m.

Godtaga vi längden på utgåendet till 160 meter, få vi malmens kubikmassa

$$160 \times 22 \times 2 = 7040 \text{ m}^3$$

För en specifik vikt 3,8 för malmen (säkerligen en alltför hög siffra), få vi tontalet för svavelkismalmen I) till

$$7040 \times 3{,}8 = 26752$$

istället för hr Hungers 350208.

II) Det gamla lagret, som redan innan statsgeolog Foslie skrev sin rapport var känt, resp. begränsat genom borrhålen n:ris I,II, III,IV,V o. VI och sedan icke blivit vidare upparbetat, beräknas av den sistnämnde till 40000 ton. Här medräknas även hela det malmparti som blottats genom fältorten mot NW från skakt II, och som i det föregående hänförts till I). Att kalkylen dessutom är något missvisande med hänsyn till att den värdelösa, kopparfattiga magnetkisen mellan borrhålen IV & VI medräknats som malm påpekas av hr Foslie själv. I verkligheten har man att räkna med en malmlineal av dimensionerna

$$140 \times 45 \times 1{,}5 = 9450 \text{ m}^3$$

Antar man specifika vikten till 3,2 får man för II)

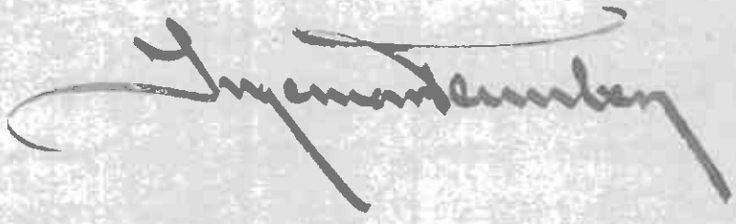
$$9450 \times 3{,}2 = 30240 \text{ ton}$$

Den sammanlagda kvantiteten svavelkismalm och kopparhaltig magnetkismalm i Olalemmen skulle sålunda utgöra

$$26752 + 30240 = 56992 \text{ ton.}$$

i motsats till de av dir. Hunger funna 423936.

Björkåsen 3/II 1922



P 126

Rapport av ingenjör Tennberg
över Perheimets malmanledning
1922

Mappe no. 2 Perheim med malmanledning av ingenjör Tennberg 1922

Perheimets malmanledning.

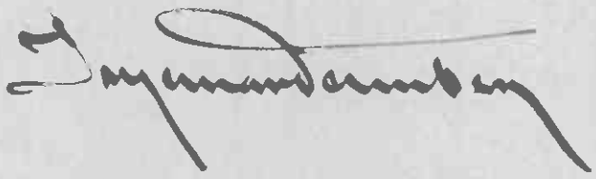
Fyndigheten vid Perheim upptäcktes år I915 av Martin Johnsen samt Kalvaas, uppskärptes, mutades och fristades av denne till år I918 då framlidne grosserer Mathiesen, Narvik, förvärvade halvparten för kr. 2000:-, och övertog fristningen. Vid dennes död förföllo inmutningarna.

Numera har Martin Johnson erbjudit sig att ånyo uppskärpa förekomsten för Björkaasens räkning, mot en mindre gottgörelse.

Vid besiktning d. I8/8 I922 förevisades för undertecknad 3 skärpningar vid stranden av Börsvand strax västerom Björnvikfjellet. Den mellersta av dessa skärpningar visade en 2 m. bred svavelkisimpregnation, de övriga endast granitaplit med något rost.

Något skäl förefinnes sålunda icke att fästa avseende vid Martin Johnsens erbjudande.

Björkåsen d. 26/I0 I922



A 129

Tjellemarkens Kisforekomster

123 Mappe no.: Tjellemarkens Kisforekomster. Rapport av undersøkelser. Ellipsoid

24/10. 1922.

Tjelmarkens kisförekomster

Den kisförande zonen i Tjelmarken, som geologiskt sett bildar fortsättningen av Björkåsenformationen, sträcker sig från Musken i söder till Tjelbotnviken i norr, ~~xxxx~~ en distans på c:a IO km. Området har under de senaste IO åren blivit rätt väl undersökt genom jordrymningar och skärpningar; t.o.m. en serie diamantborrningar ~~x~~ har företagits, ehuru resultaten av dessa ej mera äro tillgängliga

Inmutningar och utmål ägas här till största delen av f.d.A/S Tjelmarkens kisfelter, med adv. Lumholtz som huvudman, men äro även Björkåsen Grubers och några enskildas intressen företrädda.

Det malmförande området kan lämpligen uppdelas i 3 partier:

I) Sträckan från Musken till Saltvand, över gården Elveslettens in och utmarker.

2) Slaathaugen och Hendrikhaugen.

3) Sträckningen från Hendrikhaugen över Storhaugen och ned till Stortrongen vid Tjelmarkselven.

Partierna I) & 2) besiktigades av undertecknad i slutet av juli I922 relativt flyktigt, i samband med uppgörandet av planen för de elektriska mätningarna. Partiet 2) besöktes av ing. E.Westlund o. undertecknad gemensamt d. 23/8, partiet 3) likaså d. 27/8.

I). Kisen förekommer antagligen i ett antal parallella stråk utmed Haukfjellets västsluttning, och föreligger mer eller mindre ofullständigt blottad i ett 20-tal skärningar. Typen är grovkristallin, magnetkis överväger i de flesta fall, gångbredden är i enstaka skärningar upp till I,5 m., svavelprocenten i allmänhet låg. Ett par av de vackrastem blottningarna ligger på gården Elvesletten mark. Utmål ägas av A/S Björkåsen o. A/S Tjelmarken växelvis. Strykningen är NNE-SSW, stupningen varierande mellan 40 o. 60° .E. N
Norr om Elvesletten torde en omböjning av gångzonen mot N o. NW äga rum(senare konstaterad vid de elektriska mätningarna). Området mellan Elvesletten och Saltvand är mycket jordtäckt; den elektriska mätningen gav negativt resultat.

3) Från Saltvand upp över Slaathaugen har ett större antal skärp gjorts av A/S Tjelmarken. Endast den första skärningen närmast Saltvand synes ha påträffat kis, en c:a 50 cm. bred, svag impregnation med grafitskiffer i hängem och en mäktig kvartsitbädd

(ev. graniteplit) i liggandet. Resten av skärpningarna ända till nordsluttningen av haugen visar endast sistnämnda ofyndiga bergart. Nederst i norr vid foten av Slaathaugen ha blottningar blivit gjorda mera mot hängandet och påträffat en kisgång av samma typ som vid Elvesletten. Grafitskiffer uppträder både i häng o. ligg; gångens bredd är c:a 70 cm.

På vestsluttningen av Hendrikhaugen äro 2 blottningar gjorda, visande en c:a 20 cm bred fortlöpande gång av svavelkis i kvartsit av godartat utseende.

Inmutningarna ägas f.n. på hela sträckan av lappen Lars Nielsen, Kalvås.

3) Storhaugen-Stortrongen är den sträcka som i huvudsak varit underkastad A/S Tjelmarkens försöksarbeten. Här, liksom vid de flesta fyndigheter i denna trakt ha arbetena letts av ing. E. Mörtsell. Ett IO-tal delvis ganska djupa skärningar samt ett par djupare skakt framvisa en väldefinierad svavelkisförande zon bestående av 2 paralleller åtskilda av ett ofyndigt kvartsitiskt parti av varierande bredd. Dessutom följes zonen av en kisimpregnerad aplitgång i liggandet. I flertalet skärningar är impregnationernas bredd under ½m., men kan även (Storskärningen) svälla ut till en sammanlagd mäktighet av 8-9 m. Svavelhalten är genomgående under IO-I5%. Endast skärningen vid Stortrongen, som ligger c:a I km nordligare än den sista skärningen på Storhaugen, visar 30 cm. av en något rikare kis, både denna och hela gångens lagerföljd av en från de andra skärningarna avvikande typ. Sålunda saknas här i närheten av kisen såväl den omedelbart i hängen återkommande grafitskiffern, som de mäktiga bäddarna av glimmerska rn i häng och ligg. Denna omständighet, jämte skärningens relativt stora avstånd från det övriga skärpfältet göra det tvivelaktigt huruvida man här faktiskt har att göra med samma gång som längre söderut.

Strykningen är ifrån Pedersynken i söder till den 200m. längre mot norr belägna Ludvigsskärningen tämligen rakt nordsydlig, svänger därefter något mot NE och är vid Stortrongen N 40°E. Stupningen varierar från 35° E vid Pedersynken till 50° E vid Stortrongen.

Utmålen på denna sträcka innehas, därest desamma ej förfallit, fortfarande av A/S Tjelmarkens aktionärer.

Förutom de här beskrivna lokalerna äro några uppskärpningar gjorda i en parallel österom Elvesletten (antagligen i kalk) och ned mot Karihaugen. Gårdsägaren på Hendrikhaugen uppger sig vidare vid plöjning ha anträffat anstående kis i en åker österom Hendrikhaugen, ett par hundra m. från malmgången på vestsidan(tvivelaktigt.)

Björkåsen d. 24/IO 1922

Ingemar Lundberg

N 128

Rapport av statsgeolog Steinar Foslie
over diverse malmforekomster.

1922

Mappe no.: Rapport av Statsgeolog Steinar Foslie 20/9-1922

Avskrift.

Til

A/S. Björkaasen Gruber,

Ballangen.

Efter Deres anmodning har jeg foretat en befaring av endel av de områader der har været, eller paatænkes opmaalt efter ingeniør Sundbergs elektriske metode. Hensigten var dels at kontrollere, at de allerede utførte maalinger dækker de zoner, hvor man fortrinsvis kunde vente forekomster av svovlkis, dels at anvise basislinjer og maalefelter paa saadanne steder, hvor fjeldbygningen var uregelmæssig, dels at avgi uttalelse om hvilke strök uten saade kunde slöifes.-

Programmet for maalingerne var först og fremst at undersöke fortsættelsen av den horizont paa hvilken Björkaasens og Olalemmens forekomster optrær, om nödvendig efter hele dens utgaaende fra Tjellebotn rund Haafjeldsbuen til Sö, dels et par utenforliggende felter hvor der kunde tænkes chancer for malmfund. Maalingerne maa ansees som et sidste forsök paa at finde drivværdig malm i disse strök, som allerede paa forhaand var nöie kjendt gjennem utstrakte skjærpningsarbeider saavelsom gjennem geologisk kartlægning og gjentagne geologiske befaringer, hvorved naturligvis sandsynligheten for nye fund paa forhaand var betydelig nedsat.-

Sjaafjeld.

Sjaafjeldet blev opmaalt i hele sin længde fra bugten av Börsvand til Melkedalen, og med negativt resultat. Specielt for dette ströks vedkommende har jeg ved et par tidligere anledninger bestemt uttalt at der intet haab var om fund av malm, efter de undersökelser og avröskninger som tidligere

var foretat. Dette behöver forsaavidt nu ikke oftere at gjentas. Maalingerne er utfört over den rigtige zone og tildels i meget rummelig bredde i hængen av denne.

Vedlagte geologiske profil efter tverlinje 300 (det eneste som er komplet blottet over hele bredden) vil muligens ha interesse for bedömmelsen av maalingernes fölsomhet. Mellem + 51 og + 136 optrær en sterkt foldet, ca. 7 m. mægtig zone av rusten granit-aplit, jevnt men ganske svakt svovlkisimprægnert. Den kan ikke spores i maaleresultaterne. Det samme er tilfældet med en zone paa + 135 m. som viser en noget rikeligere, men forholdsvis smal kisimprægnation i skifer. Ved + 10 optrær i en svakt kisimprægneret sericitskifer en 1 á 2 dm. mægtig zone av rikere magnetkis. Denne, som kan spores i maalersultaterne, antas at tilsvare Björkaasens kishorizont og gjenkjendes som et svakt drag i alle maaleprofiler fra tverlinje 100 til 850, noget undulerende i forhold til basislinjen. Videre sydover blir den mere usikker. Basislinjen orienteres i forhold til et sikkert ledelag, en sedimentær jernmalm i liggen. Denne observeres:

Ved	basislinjens	1400	.....	150	öst
"	– " –	1250	.....	172	"
"	– " –	825	.....	220	"
"	– " –	300	.....	260	"

Melkedalsbuen.

Maalinger her var av betydelig större interesse, baade fordi ströket var mere overdækket og meget mindre kjendt, og fordi man á priori kunde ha större haab om malm i dette tektoniske knutepunkt. Dette synes imidlertid at være blit skuffet. De förste to basislinjer her var lagt for langt mot liggen, idet man ikke var opmerksom paa at avstanden mellem de forskjellige ledelag er sterkt föröket i omböiningen. Da viste da heller ikke antydning til drag. Ved min ankomst anviste jeg

derfor en ny basislinje der hvor den rigtie horizont maatte antas at forlöpe, og efter hvad ingeniör Tennæberg meddeler fik han ogsaa et svakt drag efter denne zone. Det var meget sterkere i buens nordlige gren, mens det avtok mot O vestover mot Langaasen.

Langaasen.

Fra Melkedalen forlöper atter lagene snorret flere kilometer bort til Skafossen. Paa denne strækning findes ingen skjærp av interesse og der er intet som tyder paa nogen kisforekomst i nærheten. Östenfra forsvandt som nævnt det elektriske drag helt henimot Langaasen. Jeg tror derfor at det er liten grund til at foreta maalinger over denne strækning. Iallefald skulde det være fuldt betryggende at maale den forholdsvis korte basislinje som allerede er utstukket fra Skafossen östover og la videre maalinger bestemmes av resultaterne fra denne. Paa den korte strækning fra Skafossen til Stornaugen bortfalder maalinger paa grund av det bratte terræn, og forovrig er fjeldet godt blottet, men intet av betydning fundet.-

Elvekroken - Olalemmen - Musken.-

Denne strækning i hvis midte Olalemmen kisforekomst er beliggende, bör maales i sin helhet, likeledes 500 meter östover fra Elvekroken henimot Stornaugen. Her optrær adskillige rustzoner og kisimprægnationer, og der er utfört adskillige skjærpningsarbeider, rigtignok uten at paatræffe nogen ny forekomst, men forholdene er ikke saa oversigtlige at man kan være sikker för maalingerne er utfört. Fra Stornaugen indtil heldingen mot Musken forlöper lagene omtrent retlinjet og anbringelsen av basislinjen har været ganske grei.-

I Musken derimot blir forholdene indviklede, og vi har en stor avböining av lagene ned mot Tjellemarken med sterkt utviklede fol-

Disse har ned mot Olalemmen forlöpet paralel/ströket og följelig ikke indvirket paa lagenes retlinjede forlöp. I avböiningen ved Musken kommer de paralel faldet, hvad der resulterer i et sterkt bölgende eller zik-zak formet forlöp av lagene, saa de blir vanskelige at följe, og skjærpene er spredt tilsyneladende uregelmæssig ut over et betydelig areal. Et visst system er der imidlertid, og forholdene er fremstillet paa vedlagte skizze over övre Musken. Da kisforekomsterne erfaringsmæssig har sin længderetning paralelt foldingsakserne, og da ogsaa terrænets bratte skrænter forlöper nogenlunde i denne retning blev der utstukket to paralelle korte basislinjer, i denne retning med temmelig lange tverlinjer. Som av skizzen fremgaar er grænsen for hængskifrene hvor kis ikke kan ventes, avtegnet ved et zik-zakformigt forlöp, og maaling i disse er overflödig. Kort under denne grænse finder vi her og der rester av et smalt hornblendeskiferdrag, med skjærp paa imprægnationer i hængen. Dette er sandsynligvis horizonten for Olalemmen malmzone, som her har sit utgaaende, men da foldingsakserne her har fald omtrent paralelt med fjeldets skraaning i Deres retning, finder vi ogsaa de samme formationer sig strækkende opover fjeldsiden med mere eller mindre flate fald. Nogen markeret liggrænse kan ikke paavises for dem, og maalingerne maa utstrækkes opover fjeldsiden i den utstrækning, som dragene nedenfor kan forfölges. Dog behöver de under ingen omstændighet at naa op paa fjeldkammen, hvor vi allerede træffer den liggende kalkmarmorhorizont. Ingen av skjærpene har man hittil fundet nogen svovlkismalm, kun litt imprægnationer. Som regel er malmen magnetkis undertiden med litt kobberkis.-

Den eneste kjendte forekomst av svovlkis her har man i et skjærp i elven i nedre Musken, men endnu litet undersökt. Maalingen av

skilt
dette parti, som er ~~xxxxx~~ fra övre Musken ved en brat skrent, sker bedst fra en basislinje med retning Elvegaard, som er anvist. Dens længde op mot fjeldet ~~xxxxx~~ begrænses av dettes bratte stigning, nedad bör den utstrækkes til skrænten ned mot Elvegaard og stoppes der hvis intet drag av betydning fortsætter dit.

Tjelmarken.

At maale nedover Tjelmarken anser jeg nyttelöst. Oprindelig var ikke utsigterne her daarligere end mange av de steder hvor der nu maales, men trakten har været gjenstand for utstrakte skjerpearbeider, prövedrift og tildels diamantboring med det resultat at man overalt kun har fundet de fattige kis-kvartsmalme, imprægnationer samt magnetkis m/litt kobberkis i grafitskifer, derimot ingen tilnærmelsesvis drivværdig svovlkismalm. I mine öine maa disse undersökelsesarbeider nu kunne ansees avsluttet med negativt resultat.

Til Tjelmarkfelterne i denne forstand regner jeg dog bare ströket fra Saltvand og ned til Tjelbotn. Söndenfor Saltvand er ströket mindre undersökt og særlig partiert fra Saltvand til op mot Elvegaard er saa sterkt overdækket, at fjeld kun er synlig i selve elveleiet. Her optrær adskillig ~~xxxx~~ hornblende-skifer og endel skjærp med imprægnationer. Dette parti er efter mit skjön det eneste som der kunde være nogen berettiget grund til at maale elektrisk. Utgaaende fra Saltvand maatte maalingerne da utstrækkes saa langt op mot Elvegaard, som nævneværdige drag endnu kunde paavises.-

Björkaasen - Brataasen.-

De partier av Brataasen som ikke tidligere er maalt, bör maales frem til Börsvassfossen. Begrænsningen av maalefeltet fremgaar tilstrækkelig tydelig av mit geologiske koncessionskart.

Den av ingeniör Tennberg ved elektriske maalinger paavist nye zone paa Bratåasen optrær nöiagtig i ligen av den mægtige hornblendeskifer. Zonen blev i mit nærvær undersökt ved 2 skjæringer, derav den övre paa det absolut sterkeste drag. Der blottedes en 4 meter mægtig zone av kvarts-magnetkis- kalkspat, derav ca. en xxxx halvdel magnetkis. Den slutter sig ikke vesentlig fra de paa Bratåasen tidligere kjendte zoner. (Forholdene er fremstillet paa profil 750). Efter det sterke elektriske drag skulde man ventet sig noget mere, men zonens karakter oppe i dagen er sikkerlig karakteriseret ved de to rösker, og fortsatte arbeider overflödige. Det bemerkes at det nærmeste borhul a. ikke er boret igjennem de liggende zoner. Om det fav. sterke elektriske drag berettiger til specielle forsøkninger paa større dyp for denne zone, trods det daarlige utseende i dagen, kan bare erfaringerne med metoden avgjöre.

Fra Björkaasen, som tidligere tilstrækkelig kjendt gives et kontrolprofil for maalingerne fra tverlinje 400, xxxxx Björkaasen svakt. Den mægtige linsemalm smalner av kort söndenfor og gafler sig i 2 zoner med hornblendeskifer imellem. Denne sidst er ved tverlinje 450, 5m. bred, ved 500 - 8 m. bred.

Ströket Kirkaasen-Balsnes.-

Kirkaasen er tidligere undersökt ved röskning, diamantboring og elektriske maalinger. Der findes ingen brukbar malm og Björkaasenmalmen har ingen direkte fortsættelse her. Haabet om at finde nye brukbare malmlinser efter ströket videre ut mot Balsnes synes mig meget svakt. Imidlertid har ingeniör Tennberg allerede ifjor elektrisk opmaalt flere partier av denne zone, nemlig et litet parti ved Bakkehaug, samt strökene Blaatstranden - Hamnvik og Hamnvik-Murstranden. Disse partier skal kontrolmaales i aar efter en bedre metode. Maalinger utenfor Mur-

stranden er overflödig, da her paa Balsnes er boret 2 diamantborhul gjennem zonen, hvis kjerner jeg har gjennemgaaet, og som ikke viste malm. Dermed anser jeg partiet fra Husvand(Ballangen) og ut til Balsnes hvor zonen gaar i fjorden for tilstrækkelig opmaalt. Trods de forholdsvis korte umaalte mellempartier, vil man ikke gaa nogen kisforekomst forbi hvis de drag man har erholdt under disse maalinger, efter undersökelse gir negative resultat.

Tiloake staar saa partiet fra nordenden av Kirkaasen til Husvand. Det vil her være tilstrækkelig at maale fra vestenden av Husvand, ca. 650 m. mot sydvest efter zonen. Paa dette parti er det löse dække forholdsvis tyndt, og maaleresultaterne kan let kontrolleres. Blir disse negative behöver man ikke at maale det resterende parti, hvor det löse dække er mægtig.

Örnaasen.-

Skjærpene her viser typisk kiskvarts, men meget for fattig til at kunne drives. Det var imidlertid nok til at kræve en nærmere undersökelse og der blev boret 3 diamantborhul paa zonen, 2 ved Lömkjern og 1 paa Örnaasen, men viste ikke nogen forbedring mot dypet. Denne undersökelse anser jeg tilstrækkelig og maaling overflödig.

Hængende hornblendeskifer.- (Grundvand-Bruksaas-Alfanvand o.s.v.) Denne som optrær like i liggen av de mægtige kalkstene og konglomeratet, viser adskillig liket med Björkaasens hornblendeskifer og er större og mægtigere. Alligevel har der aldrig været fundet nogen kisforekomst i forbindelse med den, naar undtages nogen höist ubetydelige impregnationer inde i hornblendeskiferen og de i forbindelse med den staaende natrongraniter (Nygaard).- Ingeniör Akermann har opmaalt elektrisk 3 felter av denne, nemlig ved Bruksjord, ved Bruksaas og nedenfor Skog alle med helt negativt resultat.

At maale denne mægtige zone i hele dens længde vilde være et meget stort og overflödig arbeide.- Jeg har derfor bare anvist 2 nye profilfelter over den, nemlig nedenfor gaarden Utheim og ved Nygaard, öst for Alfanvand, begge steder med spor av kis-imprægnationer. Maalingerne maa strække sig fra grænsen mot konglomeratet i hængen og litt ned i liggende glimmerskifer. Blir ogsaa resultatet fra disse maalinger negativt, kan man rolig forlate denne zone.

Trondhjem. 20/9.1922.

/sign.)Steinar Foslie

103 Mappe Nr.: Rapport over kirkeforholdene Forslangen til Grimdvand av stabsprest Hoshie. 6/7 1921.

Ballangen (Ofoten) 6. juli 1921.

Rapport

over endel nye kisforekomster tilhørende Ole Johsen m.fl. paa strækningen Forshaugen ved Børsvand til Grundvasbotten, i Ballangen i Ofoten.

Undertegnede har for A/S Bjørkaasen gruber befart og undersøkt strækningen fra Forshaugen over Haugen gaard og Sjaafjeld til Botnelven ved Grundvasbotn. Strækningen omfatter alle de høsten 1920 av et skjærpekonsortium anmeldte nyfund, som er tilbudt A/S Bjørkaasen gruber tilsalgs og strækker sig over en samlet længde av vel 5 km.

For strækningen fra Forshaugen til Sjaafjeldets nordskraaning omfatter disse fund en godt definert kisførende zone i det hængende av de fra ældre tid indskjærpede fund paa denne strækning. Videre sydover Sjaafjeld omfatter anmeldelserne forskjellige mere spredte nyfund uten direkte indbyrdes sammenhæng.

Resultatet av mine undersøkelser er, at en større del av denne lange zone kan utskilles som helt værdiløs, som man paa disse strækninger kan spare sig utgifter til videre undersøkelsesarbeider. Tilbake blir saa en kortere strækning hvor videre undersøkelser bør foretas.

S t r æ k n i n g 1. Den nordligste del av zonen, Fra Forshaugen over Børsvasfos til høieste parti NV for Haugen gaard, længde ca. 900 m.

Den opskjærpede zone her optrær kort i hængen ved Bjørkaasens hornblendeskifer og paa nøiagtig samme horizont som hængende Bjørkaasenmalm altsaa der hvor malm skulde ventes hvis den overhodet optrær paa denne strækning. Ved de av skjærperne for egen regning utførte arbeider er zonen godt og kontinuerlig blottet, fuldt tilstrækkelig til at vise at her finns ingen drivværid malm.

Karakteren er omtrent som i Brataasen. Der optrær kisimprægneret grafitskifer, smal og fattig kiskvarts, som utgjør det egentlige kisleie. samt sericitskifer, kisimpr. granitaplit, derimot intetsteds drivværdig malm av Bjørkaasentypen.

Noget i det liggende herfor har man mere sporadisk undersøkt en zone av kisførende grafitskifer inde i hornblendeskiferen, svarende til liggende Bjørkaasen malmzone. Kisføringen her en endnu ubetydeligere.

Strækning 1 kan derfor nu med tryghet sættes ut av betragning.

S t r æ k n i n g 2. Fra slutten av 1. ned skraaningen til Børsvandets vestligste bugt, alt paa gaarden Haugens grund, længde 300 a 350 m.

Dette parti som er det mest lovende indenfor feltet, fører fortsættelsen av den netop omtalte kisførende zone i hængen for hornblendeskiferen. Her er hittil litet arbeide utført og friskt fjeld endnu ikke blottet i zonen. Men i et par naturlige blotninger og i et røsker er der paavist betydelige rustmasser. Dette er ikke rust in situ, men transporteret rust, fremkommet ved oksyderende opløsning av kis og paafølgende utfældning nedenfor av massiv jernoksyd.

Denne skriver sig med sikkerhet fra en forekomst av kis, men det er umuligt paa forhaand at si om det er rik kis av Bjørkaasentypen eller fattig kiskvarts av Brataastypen. Der behøves imidlertid ikke meget arbeide for at konstatere dette, og jeg vil anbefale dette arbeide utført ved paasætning av et par strosser.

S t r æ k n i n g 3. Nordskraaningen av Sjaafjeld fra 160 m. nedenfor hovedskjærpet paa Sjaafjeld til førnævnte bugt av Børsvand, længde ca. 700m.

Denne strækning er meget sterkt overdækket, saa der er litet at se i dagen, og intet arbeide er utført.

Paa denne strækning kiler Bjørkaasens hornblendeskifer sig ut mot syd, idet den endnu anstaar uforandret i Haugenfeltet (strækn.nr.2.) men ikke naar op til hovedskjærpet paa Sjaafjeld.

Jeg vil derfor anbefale endel enkle avrøskninger i dette felt, nedenfra og opad, for at konstatere om, og hvor langt forholdene fra Haugen fortsætter i denne retning. Man behøver ikke at føre avrøskningerne længere opover end til dette er konstateret. Forøvrig gjør jeg opmerksom paa at lagenes forløp her er mere komplicert, og ikke saa let at forfølge som ellers.

S t r æ k n i n g 4. Strækningen fra nr. 3. over Sjaafjeldets hovedskjærp sydover Sjaafjeld til elven ved Grundvasbotn, længde ca. 3500 m.

Over hele denne strækning mangler de eruptiver som ellers pleier at ledsage Bjørkaasenmalmen, likeledes mangler de karakteristiske kjendetegn saasom sericitisation etc. der pleier at forraade tilstedeværelsen av kisføring. Her findes kun kisførende granitapliter, en type som intetsteds i distriktet har ført drivværdig malm.

De saakaldte hovedskjærp paa Sjaafjeld, til hvilket der ihøst blev knyttet adskillige forhaabninger, er en isoleret optrædende stripe av kiskvarts i sterkt foldet skifer. Det optrær ikke engang nøiagtig i den samme horizont som kisføringen ellers er knyttet til. Jeg anser det være helt uten betydning.

Hele den her omtalte strækning kan derfor sættes ut av betragtning og videre undersøkelser behøver man ikke at utføre der.

K o n k l u s i o n. I henhold til ovenstaaende foreslaar jeg, at der igangsættes 2 strosser paa nærmere paavist sted inden strækning 2. Gir disse et negativt resultat indstilles alle videre arbeider, gir de et opmuntrende resultat utstrækkes undersøkelsen til hele strækning 2.

Parallelt med dette gjøres endel avrøskninger paa nærmere paavist sted er inden strækning 3 for at konstatere hvor langt undersøkelserne i denne retning eventuelt bør utstrækkes.

Da kun en mindre del av den lange skjærpezone efter ovenstaaende har interesse, et forhold som de nuværende eiere ikke synes at være opmerksomme paa, har jeg foreslaat direktør Hunger, i kjøpekontrakten at opdele feltet i 3 sektioner (ovennævnte strækninger 2 og 3 er slaat sammen til en sektion). Da et kjøp for 2 av sektionernes vedkommende paa forhaand er udelukket, reduceres derefter kjøpesummen fra 50 000 kroner til 15 ooo kroner.

Med hensyn til haandgivelsen anser jeg den oprindelige forlangte obtionssum av 5000 kr. for at være for stor, i betragtning av at drivværdig kis endnu intetsteds er paavist.

Direktør Hungers tilbud om 2500 kr. kontant og videre 1500 kr. efter en maaned kan derimot forsvares, idet man efter 1 maaneds forløp bør ha tilstrækkelig resultater for at avgjøre, om de siste 1500 kroner kan utbetales eller ikke.

Selve undersøkelsesarbeidet behøver ikke at koste meget, før man kan opnaa paalidelige resultater i positiv eller negativ retning.

Balangen 6. juni 1921

Steinar Foslie (sign.)

110. Mappe no.: Program för vidare undersökelser av direktör Hengen. 12/5-1921.

A/s Bjørkaasen Gruber (Ofoten)

P R O G R A M

for

videre undersøkelser.

- - - - - - - - - -

Kartet av Nordberg
1:50000. (Målsforholdene for Nordbergfeltet)

P r o g r a m

for videre undersökelser inden Björkasen Grubers koncessionsområde henholdsvis på Ballangenhalvöen.

- - - - - - - - -

Ifölge anmodning fra hr. direktör Wiull i skrivelse av 4/5 1921 henholdsvis hr. direktör Ivar Olssens skrivelse til direktör Wiull av 21/4 n.f. tillater jeg mig herved at fremkomme med följende oplysninger og forslag for en videre undersökelse efter brytverdige malmforekomster på Ballangenhalvöen.

Som indledning tillater jeg mig at gi en kort sammenstilling av de forskjellige grupper av malmforekomster på Ballangenhalvöen som til dato er bekjendt. Uten at jeg i detalj vil gå til en geologisk beskrivelse av disse må det være mig tillatt at nævne de forskjellige malmforekomsters sandsynligste genesis henholdsvis inddele forekomsterne i grupper efter deres genesis.

I. Malmforekomster som har sin oprindelse fra henholdsvis står i genetisk forbindelse med magmatisk differentiation, optrædende delvis i gabbro og delvis ved grænsen av gabbro eller omvandlede gabbrobergarter (~~amfibolitter~~). Til denne klasse hører de fleste av de til dato kjendte malmforekomster på Ballangenhalvöen.

a) Alle Nikkel- og kobberkisforekomster i distriktet Arnes-Bånna, for den største del optrædende direkte i gabbro eller på kontakten med gabbro.

b) Alle kisforekomster av type Björkåsen, injektert fra nævnte gabbro i Arnes-Bånn distriktet i de omgivende sedimentære skifere.

Skiftfölgen på Ballangenhalvöen er meget regelmæssig og den sedimentære skiferzone, hvori kisforekomster av type Björkåsen optrær - knyttet til et belte av omvandlede gabbrobergarter - kan följen fra Ballangenfjordens munding gående i retning fra N.O. til S.V., böiende ved Hårsvandsfossen mesten i retning S. og i skarp kurve mellem Grundvasbotten og Melkedalen mot N.N.V. mot Ofotfjorden. På vedliggende kartbilag har jeg nogenlunde nöiagtig avlagt denne retningslinje. Mot den indre del av denne såkaldte Mulde optrær den såkaldte Hårfjeldskalk - en vekssel-

lagring av kalk med smale glimmerskiferlag og kvartsgange. Den ytre begrensning mot Ådfjorden og delvis mot Ofotefjorden i V.N.V. og S.V. er dannet av graniter henholdsvis en serie gneisartig glimmerskifer. Mot O. og S.O. grenser skiferzonen direkte til gabbro henholdsvis norit. Det nevnte skiferbelte er gjennemsvermet av en mengde granit-aplit [illegible] og pegmatitiske ganger. Begge disse karakteriserer sig som en injektion av eruptiver i de omgivende skifere og optrer aplitgangene gjerne i nærheten av kisleprene henholdsvis de sulfidiske differentiationer, hvorimot pegmatitgangene holder sig nærmere eruptiverne, oftest i følge med små linseformige malmutsondringer (Bentelakke kobber og kobberglansforekomst , Jernlien exportjernforekomst) Tilhørende gruppen Bjørkaasen kan vi av de til dato bekjendte og delvis bearbeidede malmforekomster nevne Bjørkaasen og Olalammen.

Den bekjendte sone hvori kiskoncentrationerne Bjørkaasen og Olalammen optrer kan vi som tidligere antydet følge fra Ballangenfjordens vestre bred ved Kirkestranden, forbi Slotsstranden over Kirkelien - Bjørkaasen - Bratthaem til Børsvand, det vil si en strekning på vel 9 km. På denne 9 km. længde er til dato bare påvist brytbar malm i Bjørkaasen i en utstrekning av ca 300 m. Desuten en linse av kort utstrekning med meget zinkholdig malm ved Slotsstranden og nogen mindre - ikke nærmere undersøkte - linser på Bratthaasen. Den øvrige del av den såkaldte kissone karakteriserer sig som en mer eller mindre fattig svovl- og magnetkisimprægnation i eller ved grænsen av et omvandlet gabbrobelte. Inde i dette gabbrobelte som f.eks. på Bratthaasen kan få en mægtighet av flere hundrede meter og på andre steder ansvres sammen til 10 - 20 m optrer så kisavsondringerne.

I de forgangne år fra 1911 til 1920 er der delvis og for det meste med små midler blit utført mindre arbeider for at forfølge henholdsvis søke Bjørkaasen kissonens fortsettelse på den anden side av Børsvand mot syd - over Sjåfjeldhøiden til bøiningsaksen mellem Grundvassbotn og Kalkdalen. Arbeidet er mest gjort i forbindelse med det undersøkelsesarbeide som foregik på Sjåfjeld jernforekomster (antagelig sedimentær avlagring.) og en ved dette undersøkelsesarbeide påtruffet - parallelt med magnetitlagret stry-

kende - kissone har i dette meget overdekkede terreng vildledet os, idet vi med vor skjærpning antagelig har befundet os flere hundrede meter for langt i det liggende. Det viste sig senr på høsten 1920, at skjærpelapperne fra Sallangen ca 300 m i det hengende av den kiszone, hvorpå vi i sin tid har utført mindre skjærpningsarbeider, mutom tilfeldigvis gjennem gjetergutter er blit gjort opmerksom på en parallel kissone som gjennem en række röskninger som lapperne nu har utført kan följes en par kilometer fra Börevarri bortover en trakt som jeg på vedliggende kart har betegnet som Nedre Sjåfjeld. Skjönt der i denne kisone til dato ikke kun sies at være påtruffet malm i brytbar kvalitet og kvantitet må man dog medgi at ved dette fund har man fått en god veiledning for videre undersökelsesarbeider. Jeg kommer nærmere tilbake til dette i min konklusion.

Den malmförende zone följer höiat sandsynlig ca 6 km i nyd Sjåfjeldets vestskråning og dreier mellem Grundvasbottn og Melkedalen i en skarp kurve mot V. til N.V. I denne kurve er imidlertid kisformationen ikke blottet. Såvel statsgeolog Foslie som undertegnede legger for de videre undersökelsesarbeider stor vægt på at denne böiningsakse blir avdækket idet konsentrationer - efter de magmatiske kisforekomsters natur - gjerne optrær i sådanne foldninger.

Fra böiningsaksens sandsynlige punkt kan vi med undtagelse av en strækning på ca 3 km, hvor formationen forsvinder helt under en lang myrstrækning, följe denne over Skafossen - Ivarjord (i dagen mest bare visende svak impregnation) til Olalemmen.

I Olalemmen Grube er der i årenes löp utført nokså meget opfaringsarbeide hemholdsvis diamantboring men först i det sidste år har vi fått nogenlunde klarhet over denne forekomsts sandsynlige strök og fald. Jeg henviser her bare til min detaljerte indberetning med bilag av 5.X.1920.

Fra Olalemmen i retning N.N.V. följer vi formationen - blottet ved en mængde avröskninger, som for en vesentlig del viser bare fattig impregnation - 3 a 4 km til Moske og Elvesletten. Her optrær atter meget kompakt malm, som imidlertid på grund av at denne forekomst ligger nokså langt fra enhver kommunikation ikke er

blit undersökt nærmere.

Litt utenfor Moske slutter imidlertid - som det fremgår av vedlagende kart - Sjörkvasens ytre skjerpe-koncessions-område og i denne trakt har et Kristianiakoncern representert ved advokat Lndv. Lumholtz i årenes löp, helt fra 1912 av utført et ganske betydelig undersökelsesarbeide. Efter mit skjön har dette arbeide imidlertid hele veien foregått på et med den rigtige kiszone parallelt strykende kisimprægnert kvartsitlager (kiskvarts). Statsgeolog Foslie lander at kiszonen i denne egn - hvor hele skiferzonen er gjennemsat med gneisartige striper , utlöpende fra Ådfjordgraniten - forkvartser henholdsvis blir fattigere. Men nogen fund som opsidderne på gården Henrikhaugen (se kartet) gjorde ifjorhöst og som de efter min anvisning forfulgte med nogen röskninger viste at det i det hengende av det kisleie hvor Lumholtz's folk har arbeidet optrer en ganske pent utseende svovlkisforekomst. Avstanden fra Moske til Tjelleboth er omtrent 6 km.

Vi kan altså si at den zone av omvandlet gabbro i sedimentære skifere hvor vi kun pleegne at finde kis, strekker sig fra Ytre Ballangenfjord i en böining rundt Grundvasbotn utgående mot Tjelleboth i Ofotfjorden i en længde av ca 40 km. Når man betenker at der på hele denne lange regelmæssige malmzone til dato ikke er påvist mer end tilsammen 1 km. brytverdig malm, må man vare berettiget til at nære den forhåbning at der er mulighet for opdagelse av flere brytverdige partier.

I sammenheng med magnetisk differentiation kan vi vel også nevne nogen forekomster som efter min mening maaten må betegnes som metasomatiske. Statsgeolog Foslie som i 6 aar hver sommer detaljert har undersökt Ballangenhalvöen og dens geologiske bygning, har endnu ikke offentliggjort sin utredning. Han har under en diskussion med mig nevnt at han betragtet Melkedalen nære som en breccie-gang-forekomst.

Jeg regner til metasomatiske forekomster Melkedalen og sandsynligvis Hjellevarto kobberkisforekomst, muligens også nogen kisartige zinkforekomster på kontakten mellem kalk og skifer på Håfjeldskråningen. Derimot er jeg ikke klar over en zink- og blyglansforekomst på gården Djupvik i Ofotfjorden og i Skårnesdalen (håfjeld) som efter min mening er verd en nærmere undersö-

kelse, men tror jeg at disse forekomster helst bör regnes under gangforekomster.

II. Sedimentære lagre, henholdsvis sådanne som oprindelig tilhører en sedimentær avlagring. Hertil regner jeg i første rekke Sjåfjeld jernmalmforekomst - magnetit henholdsvis magnetitimpregnation i skifer (se min detaljerte rapport 31/1 1919) - og desuten jernmalmforekomsterne på Håfjeld. Håfjeld jernforekomst er både større i malmareal end Sjåfjeld og også rikere i gehalt. Der optrær delvis partier som man kan betegne som expertmalm, men her Håfjeld jernmalmforekomst den mengde sammenlignet med Sjåfjeld at malmen for den største del optrær som en blanding av magnetit og haematit og derved om ikke umuliggjör då dog i höi grad vanskeliggjör en anrikning henholdsvis separation.

III. Den sidste klasse av malmforekomster på halvöen er avlagringer som har sin genesis direkte i graniteruptioner henholdsvis står i forbindelse med sådanne. Hertil kan regnes en mindre expertjernmalmforekomst i Ådfjorden (Jernlien Grube), flere mindre kobberglanse- og blåkobberforekomster på Bontelakke höifjeld i trakten mellem Börevand og Hånevand, en gangartig kisforekomst öst for Börevand på Kieskagenbihöiden og nogen små kobberkisforekomster ved magnetiten på Håfjeld. Desuten er der senhöstes ifjor på kontakten mellem Ådfjordgraniten og den sedimentære skiferzone mot Olalormen på noksa langt regelmessig ström funnet en kontaktgang mot granit og amphibolit med svovlkis i mindre mengder. Om denne forekomst som jeg ikke her fått tid til at studere i detalj, skal jeg ikke uttale mig nærmere her.

Dette være i store trek en opregning av de hittil bekjendte og delvis brytbare malmforekomster på Ballangenhalvöen.

Björkåsen Gruber har som bekjendt ved siden av sit indre koncessionsområde (avlagt på vedliggende kart) - hvor selskapet for et tidsrum av 55 aar fra 1913 av har ret til at skjærpe, anmelde og mute eller på anden måte erhverve mutbare anvisninger og gruber og igangsætte drift av disse på de i nævnte koncession nærmere fastsatte betingelser - også et ytre skjærpeområde (også avlagt på vedliggende kart) inden hvilket selskapet har ret til inden 30. september 1921 at skjærpe anmelde og mute eller på

anden måte at erhverve mutbare anvisninger og gruber med rett til i konsesjonstiderm 55 år regnet fra 1913 at igangsette drift på de således erhvervede forekomster på samme betingelser som fast sat for forekomster inden det indre konsesjonsområde.

Blir denne skjerpekonsesjon ikke forlenget vil selskapet altså være nødsaget til for hvert nyfund eller nyerhvervelse som måtte ske efter 30/9 21 at søke om ny konsesjon til erhvervelse og drift og dette vilde i årenes løp let kunne føre til mange ubehageligheter.

Ut fra dette synspunkt har det vært vor bestrebelse at erhverve henholdsvis indmute og sikre os ved utmål, mens der er tid, såmange forekomster som mulig. Selv om disse for tiden i dagen bare karakteriserer sig som svak imprægnation, men efter de magnetiske forekomsters delvis noksa lunefulde karakter er det jo som tidligere gjentagne ganger av mig fremhevet ikke utelukket at der inden denne imprægnationssone skjult ligger brytbare kislinser, som ikke er blottet.

Med den store kapital som idag er bundet til A/S Bjørkasen Gruber og som hovedsagelig skyldes den under byggeperioden stedfundne voldsomme stigning i material- og arbeidspriser, må det for Bjørkasen være av den allerstørste betydning at kunne konstatere en større malmtilgang end den til idag påviste, som sikrer gruben en maximal levetid av 30 - 35 år., henholdsvis i tide erhverve til rimelige betingelser forekomster som er på tredje hender og som kan tenkes at være brytverdige eller hvor der ihvertfall er chancer for brytverdighet.

Som program for dette vil jeg opstille 3 forskjellige grupper :

1. gruppe. Forekomster som bør undersøkes snarest - med henblik på skjerpekonsesjonens utløp pr. 30/9 21 altså allerede iår.

2. gruppe. Forekomster som bør undersøkes såsnart de finansielle forhold tillater det.

3. gruppe. Forekomster hvis undersøkelse - henholdsvis kjøp - kan utstå inntil videre.

Side 7 til Program for videre undersøkelser.

1. gruppe. Hertil må regnes :

a) Systematiske avdekningsarbeider - muligens i forbindelse med kortere diamantborhul - i de på side 3 nevnte forekomster Bårsvand - Vestre Bjåfjell samt i buen mellom Grundvassbotn og Melkedalen. I denne forbindelse kan nevnes at der i løpet av årene er gjort en hel del fund av store kisblokker i løs jord, forelø-big kjendt på en strekning av ca 8 km i nordøstlig retning fra Ballangenmarken nedover til sjøen. Statsgeolog Foslie som har studert isskuringsforholdene på Salvøen temmelig nøiagtig mener at det er utelukket at disse kan være kommet fra Bjørknassen eller Olalommen, men hun mener det kan være sandsynlig at de er kommet fra Bjåfjellskråningen henholdsvis Melkedalsbuen.
Rettighetene i denne egn befinder sig for den største del hos et konsortium av skjærpeleppar fra Ballangen henholdsvis hos overretssakfører C.A. Knudtzon, Kristiania. Det er ikke utelukket at der under en utbleieforretning vil opdukke andre interessenter, noget som altid finder sted, men hovedmassen ligger hos nevnte gruppe.

Bjørknassens egne mutinger ligger dessverre som på side 3 nevnt flere hundrede meter i det liggende og da det norske utmål er et langdeutmål på 280 m efter strøket og bare 7 + 7 m sikring mot hæng og ligg vil vi med vore mutinger ikke kunne nekke derhen.

Rettighetshaverne forlangte ivinter en option av kr. 5.000.- det vil omtrent tilsvare det dobbelte av de utgifter lapperne har hat til arbeidslön, dessuten forlangte de kr. 10.000.- kontant pr. 1/8 21 , kr. 5.000.- pr. 15/11 21 og resten kr. 30.000.- i 2 årsterminer. Det bemerkes at dette tilbud ikke var enstemmig idet nogen av andelshaverne i stedetfor rest kr. 30.000.- forlangte kr. 45.000.- , som tror jeg at det under alvorlige forhandlinger med pengene i hånden vil være mulig at komme en god del lavere ned end det først citerte forslag.Som kortelig nevnt skulde man først komme til nogenlunde klarhet følge nevnte malmsone med en regelmessig avrösking - således som i sin tid foretat på Bjökknassen og Bratnassen - fra Bårsvand over Bjåfjell til Melkedalsbuen og dette vil - når man regner med 100 m avstand

mellom røkerne - betinge 70 - 75 skjæringer. For at få fuld klarhet regner jeg med at hver skjæring gjennomsnittlig vil betinge 60 cbm massebevegelse eller rundt kr. 200.- . Idet jeg med det intime kjendskap vi har til malmens utstrekning regner med at vi ikke behøver at indlede os meget på fjeldsprengning.

For rene avdekningsarbeider vil der altså medgå :

75 x 200	kr.	15.000.-
Hertil for ekstrarbeide avgld. som reserve for eventuelle skjæringer, hvor fjeldets beskaffenhet pålegger sprengningsarbeider	-	5.000.-
Materiel og hus vi på lager som til opføring og til istandsættelse av en provisorisk benyttet herboldsvis tatt man vi regne		2.000.-
Hertil opsyn o.s.v.	-	3.000.-
	kr.	25.000.00

Vi har det så i vor hånd efter utførelsen av avdekningsarbeidene at bestemme hvormange meter diamantboring vi eventuelt vil la utføre, men med den forholdsvis kostbare opp- og nedtransport og omkostningerne ved de hyppige flytninger av maskinerne, vil det vel ikke lykkes os - selv om vi kan få kontrahert boring i norske kroner - at utføre boremeteren inclusive alle omkostninger under kr. 40.- selv om vi ikke borer dypere end maximalt 60 meter.

b) Erhvervelse av grundeiendom, grube- og undersøgelsesrettigheter fra Holtedalen A/S. Ifølge en utstrekt, tidligere brevveksel. Skjønt undertegnede antar at gruben som sådan med dens nuværende opførede maskinanlæg ikke representerer nogen direkte realitet, må jeg få lov til atter at pointere at opføringsarbeidene herboldsvis undersøkelsen i Holtedalen Gruber på langt nær er avsluttet.

For dette objekts vedkommende behøver jeg vel ikke på dette sted at gå nærmere i detalj, idet der jo tidligere fra mig foreligger såvel detaljerte rapporter som supplerende brever.

Skjønt eierne i sidste anledning til overretussessfører Lehmkuhlberg fremdeles holder på en salgssum av kr. 60.000.- håber jeg at det vil lykkes mig under bindende forhandling at få denne pris reducert. På vedlagte kart er inntegnet det nødvendige fabrikk som kommer Holtedalens vannkraftkonsesjon tilgode.

Side 9 til Program for videre undersøkelser.

c) Henrikhaugen. Skjønt fundamentet for Henrikhaugen ligger utenfor A/s Bjørknesen Grubers ytre konsesjons- eller skjerpefelt tror undertegnede - etter konferanser med vår distriktsrepresentant - at Bjørknesen om det ønsker om det, for denne forekomsts vedkommende vil få en tilleggskonsesjon.
Denne forekomst kan man antagelig få på hånden for en optionssum av kr. 4.000.-, mot at man - om man vil beholde feltet - pr. 1. november betaler en lignende sum. Den resterende kjøpesum - lapperne forlanger nu aldrig under kr. 50.000.- - kan opdeles. Eller mening er at om man vil kjøpe Henrikhaugen og byr lapperne kontant en 15.000.- så vil de nok til med det samme.

Ved undersøkelse av denne forekomst ville jeg foreta på nogenlunde samme måte som foreslått for Bjørfjell nem på grunn av den mere uvisse tektonik må man legge avrømningerne bare 50 m fra innsiden. Da imidlertid det til dato beviste malmførende strøk er noe mindre skulde man erstatte for det første undersøkelsesarbeide kunne greie sig med kr. 15.000.-

d) Undertegnede vilde gjerne at en av direktionen ønsket å skjære (for eksempel ingeniør Aasheim eller ingeniør Aasberg) i båten og sammen med ham vilde befare Henrikhaugen blyforekomster, som også ligger innenfor det ytre skjerpeområde. Bakgrunnen for dette er at det var til å håndbo kan man eventuelt erhverve for den beskedne sum av noen tusen kroner og kanske fremtiden kunne by en chance til at undersøke denne forekomst hvorledes vi måtte ønske det.

e) Foranledi en nærmere befaring og utarbeidelse av rapport fra undertegnede av kontaktforekomsten på Kuffjeld mellom Kåfjordgranitten og Storsandtoppen.

2. utkast. Først resultatene gjennemgått nøiaktig og innen de enkelte av Bjørknesen Gruber vi allerede har nævnt at ønsker skjerpeområdene utlån bør følgende betingelser:
Kvartlivere undersøkelsesarbeider i forbindelse med inventering etter nærmere utspesifisering i Bjørknesen brev - dtr. rapport 5/4 1960 -.
Fortsettelse av skjerpingsarbeidene i gruve nr. 2.
Utkjøring beholdsvis fortsettelse av Bjørknesen Gruber tunnel-

Side 10 til Program for videre undersøkelser.

stollen i Bjørkåsen lager fra stuff mot nytevet. Vi vil selvfølgelig - etter de inntagelser vi har gjort i dagen - komme inn i hovedsaken en lengre tid drive frem i impregnation, men under forutsetning til at den store Bjørkåsen utiker flere gunstige lovende mål finner op i dagen burde vel grundigere fremdrift mot nyttevet forutsettes som et permanent undersøkelsesarbeide.

For fremstillens nuværende stuff - ved gunstige 2 m bre - er det 500 m frem til det bedste punkt på Bjørkåsen. Imponiter dokumenter. A/S Bergsbyrån har ved sine elektriske målinger påvist Bjørkåsen konstatert en gavlig av Bjørkåsen lager. Hvad der også stemmer godt overens med våre egne inntagelser. Den konstaterte på begge gavlinger meget sterkt drag. Ved den eventuelle grundige kunde man - om vi til eget bruk innkjøpte en mindre diamantborrigg for kernetagelsesinger - i bestemte avstande gjennemføre hele Bjørkåsen henholdsvis fem nødvendige gabbroene til hvem de ligger. Fremdrift av denne stoll til Bjørkåsen vil innebære forøvrig, utkjøring på ialt kr. 250.- pr. meter.

Ved hjelp av en egen boremaskine vilde man også kunne få be anledning til mot at for hver driftsperiode avsat beløp at undersøke klassenes fortsettelse i korte etapper østvel og til Øvrevund som ovenfor fra Kirkelien til Fullangen. Forsøket er ovenfor at dekket med skog og myr, at vi ikke på noget sted er sikker for at der ikke ligger betyder malm gjemt.

2. prioritet. Under denne gruppe - undersøkelser som kan utstå inntil videre - kommer først og fremst alt arbeide på nikkel og kobberkis i distriktet Arnes - Åsen. Undersøgelse her i årene lige siden undersøkelsesarbeidenes avslutning arbeidet meget med at få fastslått den metode som bedst egner sig for denne malms opbredelse. Der er foretat forsøk av forskjellig art, først ved flotation i den hensikt at skille magnetkis fra pentlandit (jernmetall og nikkelholdig kobolter) en fremgangsmåte som ikke førte til noget resultat, idet tapet blev altfor stort. Dernæst er gjort forsøk med kombinert kondsentrering og flotation - således på-gikk også for tiden - samt direkte smeltning av rhenen. Skjønt alle forsøk er avsluttet vil undertegnede som tidligere nevnt holdenne mot definitivt rapport.

Side 11 til rapport for videre undersøkelser.

På grunn av den nuværende konjunktur kan man beklagelig ikke tilråde for tiden at gå til videre undersøkelsesarbeider eller investering i denne egn.

Kjølfjell magnetit- og Håfjell magnetit- og haematitforekomster.

Skjønt jerngehalten i Kjølfjell råmalmen ifølge min rapport av 31/1 1919 er meget lav og skjønt Håfjellmalmen ifølge den intime blanding av magnetit og haematit er meget vanskelig at opberede kunde det kanske - når vi tar i betraktning at Björkåsen Gruber disponerer over en god del overskytende vandkraft fra sit store vandkraftanlegg, som vil sikre en forholdsvis billig drift (kraften er dog tilstrekkelig), at to disse to objekter altså kan en eventuel fremtidsutsigt når den tid måtte komme at konjunkturene bedrer sig og arbeids- og materialomkostningerne går ned. Jeg skal i denne forbindelse nevne at gjennemsnitsgehalten av råmalmen ved Ofoten Jernfelt i dagen neppe er større end gjennemsnitsgehalten i Kjølfjellmalmen.

Undersøkelse av den vel 3 lotstrukne (Ytre Ballangen) i dagen øvrige sinkholdige overvikiaforekomst ved en par diamantborhul. Forekomsten ligger indenfor 55 øre konsesjonsområdet.

Til forekomster som ifølge sin optræden ikke byr nogen chanse for rationel drift regner jeg den øvrige sinkforekomst på Håfjellskråningen, nogen kisforekomster ved Ballangenen samt kobber og kobbersinkforekomsten på Sandeluvo.

Blandt fremtidsutsigter kan man vel i også regne at det ikke er utelukket at Björkåsen Ingerød vil rike en videre fortsettelse mot dypet utover det i 1919 ved runde 300 m vertikalt gjennemborede hengende kislager (340 m i følinje fra kisens utgående i dagen det vil si ca 300 m efter fallet).

I løpet av sommeren har A/S Bergshavn på vor anmodning ved sin ingeniør hr. Ankersmit foretat en række undersøkende elektriske målinger i Björkåsen kisens og dennes fortsettelse. Han har også foretat målinger på en i det hengende av Björk åsen optrædende amphibolit- kalkholdig gangbergart ved Bergvik, Drageid - Nyrberg. På grunnlag av disse målinger der nemlig er utført ved hiv ingeniørt berg op i dagen på forskjellige steder, men på intet sted kunde der påvises større drag. Når vi tar i betraktning at re-

tilstand av A/S Bjørkåsen Gruber - selv hvor de viste meget stærkt drag - eller de forøvrige iakttagelser har vist sig som negative - hvor man vel måtte forutsette ved brugsjord at av betydning. A/S Bjørkåsen Gruber er vel brukbare til påfyldning av veidekker men kan muligvis ikke benyttes utelukkende hvis der kræves en bestemt konsistens eller bæreevne.

Med hensyn til oppfyllingen av undersøkelsesfeltene på Ballangenhalvøen skal jeg tillate mig å bemerke at der på forskjellige steder i likhetstrekk med linjen av rom profil, strømbehov, magnesit og på forskjellige steder hvor serpentinbergarter stikker op i dagen, vil kreves utsprængning. Men dette er vere geologiske kuriositeter og uten økonomisk betydning.

Ved Tårstad - flere kilometer op fra Ballangenbotten mot svenskegrænsen utvider dalen sig til et bredt belte med myrer og vanlig bilvei hver. Hele dette belte er mer eller mindre dekket med morænegrus - av og til med kjørbar bæreevne - . Dybden til fast fjell er op til 100 m. Gjennomsnittsdybden på disse vil vel i de bedre partier variere mellom 5 og 10 m. På denne strekning er der anvist et utforsøkelsesfelt som kunde gi tilstrekkelig kiselsyremasser. Jeg venter det hele vil ligge klart i løpet av vårmåneden.

Ballangen den 12. mai 1921.

A/S. BJØRKAASEN GRUBER (OFOTEN

O. Hunge

DRIFTSDIREKTØR