



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3751	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Bericht ueber die Betriebe und Nickelerzvorkommen der Raffineringsverket A/S, Kristiansand				
Forfatter Carstens, C. W. Bjørlykke, Harald		Dato 30.06 1944	Bedrift Raffineringsverket A/S	
Kommune Evje og Hornnes Osterøy Ringerike Arendal	Fylke Aust-Agder Hordaland Buskerud	Bergdistrikt Østlandske Vestlandske	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geologi Boring	Dokument type	Forekomster Flåt Grube Hosanger Høgåsen Ringerike		
Råstofftype Malm/metall	Emneord Ni			
Sammendrag				

Flaat Mine. Evie m.m

6 kopi

1941

BERICHT

über die

Betriebe und Nickelervorkommen
der

RAFFINERIESEVENNET A/S, KRISTIANSAND.

—

100 35 26/4

AUFGABE.

Es ist festzustellen, welche gewinnbaren Erzvorräte in den von der norwegischen Gesellschaft Raffineringsverket A/S, Kristiansand, betriebenen Nickelgruben noch vorhanden sind. Weiterhin soll untersucht werden, ob diese Betriebe noch entwicklungsfähig sind, welche anderen der Gesellschaft gehörigen Nickellagerstätten oder Gerechtsame etwa zusätzlich in Angriff genommen werden könnten, und welche Arbeiten und Investitionen gegebenenfalls hierfür erforderlich wären.

ALLGEMEINES.

Die norweg. Aktiengesellschaft Raffineringsverket A/S in Kristiansand (Kapital 800.000 Kronen), im folgenden kurz "Gesellschaft" genannt, verfügt auf Grund der amtlichen Konzessionsurkunde vom 15.2.1929 über folgende sämtlich in Südnorwegen gelegenen Bergbaugerechtsame:

1. Flåt Grube bei Evje, 67 km nördlich von Kristiansand.
2. Mosanger auf der Insel Osterø, etwa 20 km nördlich von Bergen.
3. Ringerike bei Hakkerud, ca. 50 km nördlich von Drammen.
4. Hålsåsen bei Tvedestrand unweit Arendal.

Nur die beiden erstgenannten Vorkommen werden zur Zeit von der Gesellschaft ausgebeutet. Die aufbereiteten Erze gelangen in Form von Flottationskonzentraten nach der der Gesellschaft gehörigen mit Dwight-Lloyd Sinteranlage, Schachtofen und Konverter ausgestatteten Nickelhütte bei Evje, wo sie auf einen Kupfer-Nickel-Stein mit 48% Ni und 34% Cu verschmolzen werden. Der Transport der Konzentrate zur Hütte erfolgt von der Flåt Grube mittels einer 5 km langen Seilbahn, von Mosanger im Schiff bis Kristiansand und von dort mit der Eisenbahn nach Evje. Die granulierten Matte wird dann mit der Eisenbahn nach Kristiansand befördert, wo sie in der Elektrorefinerie der Falconbridge Nickelverk A/S in Kristiansand, die über eine Kapazität von etwa 10.000 Jahrestonnen Nickel verfügt und die bis zum Ausbruch des Krieges in der Hauptsache mit kanadischer Matte ihrer Muttergesellschaft Falconbridge Nickel Mines Ltd., Toronto, versorgt wurde, auf Elektrolytnickel und Kathodenkupfer verarbeitet wird.

Die Metallerzeugung der Raffinerie in Kristiansand betrug:

1938:	8500 t Ni	3700 t Cu,	davon 1000 t Ni u. 800 t Cu aus norw.Ersen
1939:	8870 t "	4561 t ",	" 1016 t " " 742 t " " " "
1940:	9649 t "	2099 t ",	" 821 t " " 606 t " " " "

Sämtliche Erzvorkommen gehören zum Typ der an basische Eruptivgesteine gebundenen sulfidische Ni-Cu-Erze führenden Magnetkieslagerstätten. Neben- und Muttergestein ist Gabbro, der in grösseren oder kleineren Massiven in Gneis aufsetzt. Die meist in Form von Imprägnationen auftretenden Erze sind Magnetkies, Schwefelkies und Kupferkies. Der Träger des Nickelgehaltes ist überwiegend der Eisen-Nickel-Kies ³Potlandit. Ganz untergeordnet findet sich auf der Flåt Grube auch das Nickelsulfid Millerit (Haarkies). Da der Potlandit in meist mikroskopisch feiner Verteilung innig mit den anderen Sulfiden, hauptsächlich mit Magnetkies, verwachsen ist, kann er praktisch bei der Flotation nur mit ihnen gemeinsam gewonnen werden. Seine selektive Abscheidung würde, wie Versuche ergeben haben, mit untragbarem Nickelverlusten in den Abgängen verbunden sein. Der Nickelgehalt der reinen Sulfide ist auf den einzelnen Lagerstätten verschieden, in diesen selbst aber ziemlich konstant. Er beträgt auf der Flåt Grube etwa 4.8%, in Hosanger 6.5%, in Høiåsen 6.2% und in Ringerike 2.5-3%. Diese Ziffern sind wichtig, und sie bedeuten annähernd die obere Grenze der praktisch bei der Flotation erreichbaren Nickelanreicherung. Wie ersichtlich sind diese Verhältnisse am ungünstigsten bei den Ringerike-Ersen.

Flåt Grube.

A. Lagerungsverhältnisse.

Die Flåt Grube baut einen Erzkörper ab, der im nördlichsten Teil eines grösseren Gabbromassivs aufsetzt (s. geolog. Übersichtskarte - Anl. I -), ohne unmittelbar an den Hauptkontakt zwischen Gabbro und Gneis gebunden zu sein, wie es meist sonst bei diesem Lagerstättentyp und auch bei den übrigen süd-norwegischen Vorkommen der Fall ist. Das Ausgehende der Flåt Lagerstätte ist vielmehr mehrere 100 m von der Kontaktszone entfernt. Man hat auch in der Grube, abgesehen von einer kleinen Gneisscholle, von der noch die Rede sein wird, nirgends diesen Hauptgneis angefahren. Ein unmittelbar an Fördersehacht auf der 400 m-Stufe schräg nach unten in nördlicher

2.

Richtung getriebenes 160 m tiefes Bohrloch hat zwischen 100 und 150 m ein Mischgestein Gabbro-Gneis, das den Übergang zum reinen Gneis bildet, angefahren. Danach errechnet sich der Abstand zwischen Erzkörper und dem liegenden Gneis zu mindestens 300 m.

Der Erzkörper, der im Querschnitt ungefähr die Gestalt einer Ellipse hat, deren Längsachse in den oberen Sohlen von NO nach SW streicht, schiebt spitzwinklig zum Streichen in den oberen Teufen mit ca. 30° nach SSW ein. Die Mächtigkeit senkrecht vom Hangenden zum Liegenden gemessen beträgt 10 - 15 m. Von der 282 m-Sohle an wird das Einschieben immer flacher, bis auf der 402 m-Sohle der Erzkörper vollkommen horizontal liegt. Gleichzeitig geht das Streichen von der anfänglichen NO-SW-Richtung in die N-S-Richtung über. Infolge dieser Verflachung nehmen die streichenden Längen des Erzkörpers auf den einzelnen Sohlen nach der Teufe zu von 80-100 m auf den oberen Sohlen bis 300 m auf der 402 m-Sohle (s. Profil und schemat. Grundriss - Anl. II -), während die Breite entsprechend der kleinen Achse der Ellipse annähernd konstant 20-30 m beträgt.

Der Erzkörper ist in seiner Längsachse gemessen vom Ausgehenden an auf eine Länge von rund 930 m aufgeschlossen. Bis 163 m erfolgte der Abbau vom einem Schrägschacht, von dieser Teufe durch 8 Tiefbauschalen vom einem vertikalen Förderschacht aus. Die tiefste Fördersohle liegt bei 402 m. Von dort führt noch ein im Erz abgeteuf-tes Gesenk bis auf 420 m. Dieses Niveau bildet die untere Begrenzung des Erzkörpers. Seine abbauwürdige Beschaffenheit endet hier bei ca. 560 m vom Förderschacht aus in N-S-Richtung gemessen. Dieser unterste Erzzipfel schwenkt nach Osten um, unter gleichzeitiger Schleppung nach oben (Schnitt B'B in Anl. II) bis zum Niveau 362 m, wo er unter allmählicher Verarmung endet. Darüber, wie die Bildung dieser Erzmulde zu erklären ist, besteht noch keine Klarheit. Man hat im gehobenen Lagerstättenteil an einer Stelle beim Abbau eine einer Verwerfung ähnelnde Gabbrowand freigelegt, an der das Erz glatt absetzt. Es ist möglich, dass es sich hierbei um die Fortsetzung einer Verwerfung handelt, die die Lagerstätte an der Ostseite vom Ausgehenden an bis zur 282 m-Sohle begleitet und die das Erz scharf abschneidet. Östlich dieser Kluft steht Gneis an, der zu

einer bis zu Tage reichenden und dort rund 100 m langen und 20-30 m breiten im Gabbro eingebetteten Gneisscholle gehört. Da der Verwerfer steil mit $70-90^\circ$ nach SW einfällt, entfernt er sich unterhalb der 282 m-Sohle von flacher einschiebbendem Erzkörper und verschwindet im Gabbro. Dem Einfallen und Streichen nach könnte er den Erzkörper im untersten Teil infolge der Umbiegung nach O wieder schneiden. Dieser Auffassung widerspricht allerdings die Tatsache, dass auf der 402 m-Sohle an keiner Stelle eine Verwerfung durchörtert worden ist, auch dort nicht, wo sie der Projektion nach gegebenenfalls hätte erwartet werden können. Auch fehlt in dieser untersten Partie der Gneis, der in den oberen Sohlen den Erzkörper nach O begrenzt. Die Tiefenausdehnung der kleinen Gneisscholle kann jedoch begrenzt sein, sodass diese nicht so weit hinunterreicht.

Es mag dahingestellt bleiben, ob es sich bei dem beschriebenen Aufschluss im Niveau 362 m um eine echte Verwerfung handelt, mit der die Ausbildung dieser untersten Erzpartie vielleicht im Zusammenhang steht, oder nur um eine lokale Störung. In jedem Falle sind die Lagerungsverhältnisse kompliziert und erschweren die weiteren Untersuchungsarbeiten.

B. Diamantbohrungen.

Um Verlauf, Umfang, Fortsetzung und Beschaffenheit der Lagerstätte auf den einzelnen Sohlen festzustellen, sind seit 1932 laufend eine grosse Anzahl von Diamantbohrungen ausgeführt worden. So wurden bis heute allein im Bereich der 402 m-Sohle ausser dem schon erwähnten 160 m tiefen zur Feststellung des Hauptkontaktes Gabbro/Gneis vorgetriebenen Bohrloch im ganzen 6483 Bohrmeter in 216 Löchern abgebohrt. Diese dienen sowohl Zwecken des Abbaus als auch der Untersuchung. Die Untersuchungsbohrlöcher wurden meist fächerförmig schräg nach oben und unten sowie in horizontaler Richtung von dem einzelnen Ansatzstellen vorgetrieben. Aufgefunden wurde auf diese Weise von der 402 m-Sohle aus der im vorstehenden erwähnte gehobene Lagerstättenteil. Dagegen haben bisher alle im südlichen Teil der 402 m-Sohle in Richtung O, W und S vorgetriebenen Bohrungen ein negatives Resultat ergeben und an keiner Stelle die Fortsetzung des Erzkörpers in abnehmender Beschaffenheit festgestellt. Zur Zeit ist eine in der Firste des gehobenen Lagerstättenteils nach oben gerichtete Bohrung noch im Gang.

C. Erzebergung, Metallgehalte und Flotationsergebnisse.

Die Erzebergung der Erze erfolgt jetzt ausschliesslich im billigen und leistungsfähigen Magasinbau. Bei dem überaus standfesten Gestein ist ein Holzsprengen nicht erforderlich. Die Gewinnungskosten sind daher niedrig und machen es im Verein mit der modernen, gut arbeitenden Flotationsanlage und billiger elektrischer Kraft möglich, dass ein Erz mit einem Ni-Gehalt von nur 0.5% und darunter mit wirtschaftlichem Nutzen gewonnen und auf Metall weiter verarbeitet werden kann. Die sich auf 3 Schichten verteilende Tagesförderung beträgt 5-600 t Roherz, das direkt vom Förderschacht nach Vorseitkleinerung in einen Grob- und einen Feinbrecher mit Hilfe von Transportbändern, auf denen jetzt nur Holzstücke ausgeklaut werden, in einen grossen 1200 t fassenden Betonbunker gelangt, aus dem die sich anschliessende Flotationsanlage gespeist wird.

Über die Entwicklung der Erzförderung, die Metallgehalte und die Ergebnisse der Flotation seit 1927 gibt die folgende Zusammenfassung Aufschluss:

Jahr	t	Rohers		Ausgekl. Schmelz-	Ausgekl. Berge	Aufgabe f. Flotation	Konzentrat		
		%Ni	%Cu				t	%Ni	%Cu
1927	17360	0.592	0.502	881	222	193	2770	3.710	
28	68164	0.974	0.591	16942	6977	34845	4904	4.463	3.463
29	70771	0.954	0.636	21149	19032	14968	2343	4.310	3.190
30	106402	0.884	0.577	15948	23287	81497	13136	4.892	3.919
31	76012	0.898	0.584	5543	12627	57842	9699	4.642	3.631
32	148240	0.875	0.582	4022	23004	121217	19341	4.811	3.814
33	146051	0.812	0.513	2861	22090	121100	19682	4.589	3.325
34	147624	0.749	0.524	3860	17812	125952	18335	4.714	3.715
35	157916	0.634	0.475	4032	15405	138479	19900	3.941	3.275
36	166809	0.610	0.448	3086	16187	147536	22679	3.616	2.998
37	100346	0.632	0.471	2041	6339	89312	13922	3.628	3.059
38	189506	0.588	0.409	2373	-	187728	26263	3.425	2.731
39	153450	0.577	0.403	907	-	151744	21940	3.293	2.588
40	163799	0.538	0.404	20	-	160314	19882	3.523	3.005
Jan. 41	12690	0.486	0.371	-	-	12690	1489	3.24	2.89

Wie ersichtlich, hat der Metallgehalt des Roherzes von Jahr zu Jahr mit dem Vorrücken des Abbaus nach der Tiefe abgenommen. Er betr

zur Zeit nur noch annähernd 0.5% Ni und 0.4% Cu. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, dass dieses Absinken des Metallgehaltes hauptsächlich durch die Verarmung der Lagerstätte nach dem unteren Sohlen zu bedingt ist, wenn auch die im Laufe der letzten Jahren auf Grund der gesammelten Erfahrungen verbesserte Arbeitsweise der Flotation es ermöglicht hat, auch solche ärmeren Erzpartien abzubauen, die man früher stehen liess.

Die Flotation arbeitet bei niedrigen Betriebskosten mit einem Nickelausbringen von etwas über 80% und einem Kupferausbringen von etwas über 90%. Die Konzentrate enthielten im Jahresdurchschnitt 1940 3.5% Ni und 3% Cu, die Abgänge 0.1% Ni und 0.03% Cu. Im Januar 1941 waren die Erzeugnisse infolge der weiterhin verantraten Aufgabe entsprechend schlechter. Ende 1937 hat man die Abscheidung der Berge durch Verklüftung bei der sinkenden Tendenz der Metallgehalte im Rohers als ungeeignet aufgegeben und ist zur Allflotation übergegangen. Wenn die Mühle grösseres Schmelzwerk für gewisse Zwecke, wie zur Temperaturregung im Konverter, benötigt, so wird dieses nach Bedarf durch Abziehung aus dem verwerkleinerten Rohers vor dem Transport zur Flotation mechanisch ausgeschieden und in einen besonderen kleinen Behälter abgeführt. Die Flotationsanlage hat eine Tageskapazität von 1-2 t und wird in 3 Schichten betrieben. Der Arbeitsgang ist aus dem in Anlage III beigelegten Stammbaum ersichtlich.

2. Bauzustand

Abgebaut ist der Erzkörper vollständig zwischen Niveau 163 und 322 m. Der Hauptabbaustrich erstreckt sich jetzt auf den Teil unter der 322 m-Markie. Bisher wurden seit 2-3 Jahren einzelne Erzkörper in den oberen Teufen bis 163 m zum Schutz des Stützgestechtes stehen gelassene Pfeiler hineingehauen. Bis Ende 1940 sind aus diesem im oberen Teil stehenden Erzmassen Bergbau rund 50.000 t gefördert worden, die jedoch nicht gesondert dokumentiert und analysiert wurden.

Die sichtbaren Fortsätze an stehendem Erz zwischen 322 m und der untersten Begrenzung der Lagerstätte bei 430 m sind von der Grube mit einer Mächtigkeit von 171.000 t nach dem Stand vom Anfang 1941 befreit worden. Diese Mächtigkeit ist in Anlage IV dargestellt.

Erz wird vorsichtig auf 25.000 t geschätzt. Während die Berechnung der Erzvorräte abwärts 322 m verhältnismässig einfach ist, da die Begrenzung der Lagerstätte mit hinreichender Genauigkeit bekannt ist, ist eine einigermaßen zuverlässige Schätzung des Quantum, das innerhalb des alten Mannes noch ansteht und für die Gewinnung zugänglich ist, überaus schwierig, zumal Unterlagen wie Grubenpläne usw. nicht mehr vorhanden sind. Immerhin kann gesagt werden, dass die Ziffer von 25.000 t wohl das Minimum bedeutet, was unbedingt zu erwarten ist. Dasselbe dürfte für den oberhalb 322 m berechneten Erzvorrat gelten, wenn daher der Flut Grube, wenn keine neuen Aufschlüsse gemacht werden und eine Förderung von 160-180.000 Jahrestonnen zugrunde gelegt wird, noch eine Lebensdauer von 1,5 - 2 Jahren aussprechen können. Hinsuweisen ist jedoch darauf, dass der Nachlassbergbau, der wegen seiner Schwierigkeit und Gefährlichkeit nicht forciert werden kann, dann, wenn die Haupterschnequelle unterhalb der 322 m-Sohle sich der Erschöpfung nähert, allein keineswegs betrieben werden kann.

4. Ausblick und weitere Untersuchungsarbeiten.

Wie schon oben dargelegt, verengt der Erzkörper allmählich nach der Tiefe zu. Die Erzimplugnationen werden immer schwächer. Wenn man davon ausgeht, dass nach der herrschenden Anschauung die Sulfide aus dem Gabbroschmelzfluss bei abnehmender Temperatur und abnehmendem Druck ausgewaschen worden sind, so liegt der Schluss nahe, dass der kritische Punkt, an dem die Ankerkristallisation begann, in Falle der Flut Grube etwa in Höhe der 402 m-Sohle liegt. Es hat zwar innerhalb des Erzkörpers immer auch schon begrenzte ärmere Partien gegeben, und die Erzführung ist durchaus nicht gleichmässig gewesen; die stetig nach unten zunehmende Verarmung der Lagerstätte ist jedoch so ausgeprägt, dass eine andere Deutung, als dass die Erzführung im untersten südlichen Zipfel des Erzkörpers ausklingt, kaum möglich erscheint. Alle bisherigen in Gestalt von Bohrungen in diesem Teil der Grube vorgenommenen Versuche zur Auffindung der Fortsetzung sind ergebnislos geblieben. Auch die Möglichkeit der Annäherung der Kontaktsone Gabbro/Gneis an die Längsachse des Erzkörpers bzw. an ihre südliche Fortsetzung, die als Abkühlungsfläche dienen könnte Veranlassung zur Bildung einer weiteren Erzkörperbildung gegeben haben könnte, bedarf noch

den Befund in dem oben erwähnten 160 m tiefen am Fusse des Förderschachtes von der 402 m-Sohle vertriebenen Bohrloch nicht gegeben zu sein. Damit ist natürlich nicht gesagt, dass ausser dem bisher abgetasteten Erststock in engerem oder weiteren Bereich der Flät Grube nicht noch andere ähnliche Lagerstätten sich gebildet haben können. Die Frage ist nur, wo diese aufzusuchen sind. Bei dieser Sachlage bleibt nichts anderes übrig, als die weiteren Untersuchungsarbeiten dort anzusetzen, wo nach Krainprägationen, und wenn sie noch schwach sind, vorhanden sind, also nach der alten Bergmannsregel dem Ryz zu folgen. Es ist dies die Stelle, wo das bereits erwähnte in der Firste des gehobenen Lagerstättenteils in Niveau 362 m angestellte Bohrloch zur Zeit noch vertrieben wird. Die Kerne dieses Bohrlochs weisen schwache, wenn auch keine zusammenhängenden Impressionen auf. Hier soll zunächst in Richtung dieses Bohrlochs sofort ein Stützgerüst aufgeföhrt werden, von dem aus dann gegebenenfalls weitere Bohrungen angesetzt werden können. Dies ist gelegentlich einer Konferenz beschlossen worden, die am 10. II. 1941 in Oslo stattgefunden hat und an der teilgenommen haben die beiden norwegischen Geologen Dr. Karstens und Dr. Björlykke aus Trondheim, die schon seit Jahren für die Gesellschaft arbeiten und die Flät Grube genau kennen, weiterhin als Vertreter der Gesellschaft Direktor Giersten, Ingenieur Thorkildsen und Grubenverwalter Smith-Meyer, ferner Dr. Plotki und der Unterzeichnete.

Das Ergebnis dieser Untersuchungsarbeiten muss zunächst abgewartet werden. Wenn die Erfolgsaussichten auch nach allgemeiner Ansicht nicht allzu günstig sind, so ergab doch die eingehende Aussprache, dass dieser Versuch gemacht werden muss und einen anderen ebenfalls erwägbaren Plan voraussetzt. Dieser geht dahin, in Niveau der 402 m-Sohle von südlichsten Ende der Drafführung eine Strecke in südlicher Richtung über 200 m zu verstreifen, dann einen Querschlag nach Osten und Westen anzulegen und von dort aus flächenförmig durch eine Anzahl von Bohrlochern den verliegenden Gabbro abzutasten. Dieser mit erheblichen Kosten verbundene Vorstoss ins Leere könnte gewissermassen zur Erkundung, bevor man die Grube endgültig aufgibt, das ultimative Wort reden, wenn alle anderen Versuche ein negatives Resultat gezeigt haben sollten.

HOSANGER.

Hier liegen die Verhältnisse bedeutend einfacher als bei der Flätgrube. Es handelt sich um flache Gabbrowanne, die von unten unterlagert sind und stellenweise mit diesen durchschlägern. Die Vererzung folgt dem Kontakte und findet sich nur im Inneren der Wanne. Sie wird in den beiden Gruben Litland und Lien von je einem kurzen Schragsschacht aus abgebaut. Der Erzkörper der bereits fast vollständig abgebauten Hauptgrube Litland streicht von N nach S, ist etwa 400 m lang und 20-40 m breit. Die Mächtigkeit wechselt stark und erreicht stellenweise 15-20 m. Nördlich der Litland Grube nur einige 100 m entfernt baut die Grube Lien ein kleineres etwa 150 m langes ebenfalls flach gelagertes Vorkommen ab. Neuerdings hat man zwischen Litland und Lien durch Diamantbohrungen eine neue vererzte kleine Gabbrowanne mit einer Grundfläche von etwa 3500 qm und einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 5 m festgestellt, die von Litland aus nach Fertigstellung einer kurzen Verbindungsstrecke demnächst in Abbau genommen werden soll.

Die Förderung aus den beiden Gruben beträgt zur Zeit rund 100 t Hoherz pro Arbeitstag. Über dieselbe Tageskapazität verfügt die zwischen den Gruben gelegene Flotationsanlage, die nach der auf der Flät Grube bewährten System arbeitet. Das Hosanger-Erz, das reicher ist als das Flät-Erz und auch, wie schon oben erwähnt, ein ungünstigeres Verhältnis Nickel zu Sulfid aufweist, lässt sich leicht flotieren. Es wird ein Ausbringen für Ni und Cu von etwa 90% erreicht. Die Abgänge enthalten nur 0.07% Ni und 0.02% Cu. Die Mineralisierungsgrade und Flotationsergebnisse seit 1934 sind aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich:

		1934:	1935:	1936:	1937:	1938:	1939:	1940:
Litland	t	41016	42846	41731	39537	28836	28861	24331
Lien	t					22308	27249	23721
Sa.	t	41016	42846	41731	39537	51144	56101	48052
Ni	}	1.200	1.053	1.108	0.903	0.778	0.912	0.877
Cu		0.463	0.406	0.405	0.370	0.305	0.315	0.334
Ni	}					0.517	0.542	0.513
Cu						0.237	0.242	0.229
Ausgekl. Berge	t	4193	2231	1086	735	1297	1177	828
Flotationserz	t	36823	40615	40765	38752	49847	54924	47734

		1934:	1935:	1936:	1937:	1938:	1939:	1940:
Konzentrat	t	7018	7538	7546	6184	5584	6023	5080
% im Konzentrat		6,220	5,560	5,099	5,820	5,700	5,680	6,020
"	"	2,450	2,120	2,074	2,100	2,201	2,170	2,110

An sichtbaren Erzvorräten sind bei vorsichtiger Schätzung nach dem Stand Anfang 1941 vorhanden:

Litland: 22.000 t
 Lien: 3.000 t
 Neuer
 Aufschl.: 49.000 t
 Summe: 75.000 t,

ausreichend für mindestens 1,5 Jahre.

Es ist beabsichtigt, weitere Bohrungen von Tage aus auszuführen, um nach Möglichkeit neue erzführende Gabbrowannen aufzufinden. Die Ansatzstellen für diese Bohrungen sollen von den oben genannten Geologen bestimmt werden, die, sobald die Bitterungsverhältnisse es erlauben, mit der Arbeit beginnen werden. Es handelt sich im wesentlichen darum, die erzführende Hauptkontaktzone festzustellen, eine bei den übersichtlichen Lagerungsverhältnissen nicht allzu schwierige Aufgabe, die nach Ansicht der Geologen in einigen Wochen gelöst werden kann.

HÖIASSEN.

Die jetzt stillliegende Grube Höiasen liegt 3,5 km nordöstlich von Tvedestrand am gleichnamigen Fjord und ca. 25 km nordöstlich von Arendal (s. Übersichtskarte - Anl. IV -). In Arendal bestehen sehr gute, in Tvedestrand einfachere Verschiffungsmöglichkeiten. Die Grube ist mit letzterem Ort durch eine Strasse verbunden, die bei Wiederaufnahme des Betriebes teilweise zu verbessern, teilweise neu herzurichten wäre. Von Tvedestrand führt eine gute, etwa 25 km lange Autostrasse nach Vegårshei, einer Station an der Eisenbahnlinie Lrammen-Kristiansand und Grovare-Evje. Die Entfernung von Tvedestrand bis Evje beträgt rund 125 km.

Die Grube wurde in den Jahren 1916 bis 1920 von einem 75 m tiefen stülpigen Schacht durch 3 Sohlen bei 20, 25 und 75 m Teufe aufgeschlossen. Ein Abbau hat nicht stattgefunden. Der Erzkörper folgt dem stehenden Kontakt zwischen Gneis und einer kleinen etwa

800 m langen und 200 m breiten Gabbrolinse. Auf der 3. Bohle wurden 34 Schlitzproben genommen, die im Durchschnitt 0.75% Ni und 0.2% Cu ergaben. Das Erz ist in der Hauptsache Magnetkies. Der reine Kies weist wie schon erwähnt einen Ni-Gehalt von 6.2% auf. Das Erz ist, wie neuere Versuche ergeben haben, leicht flotierbar, sodass im grossen ein Nickel- und Kupferausbringen von etwa 90% und Konzentrate mit 5.5-6% Ni und 2.8-3% Cu zu erwarten sind. Die Länge des Erzkörpers auf den 3 Bohlen beträgt 110 m bzw. 70 m bzw. 55 m bei einer Mächtigkeit, die zwischen 7 und 10 m schwankt (s. Profil und Grundriss - Anl. V a). Die Erzareale der 3 Bohlen betragen nach planimetrischer Ausmessung 875 qm auf der ersten, 180 qm auf der zweiten und 190 qm auf der dritten Bohle. Auf Grund der bis 1920 ausgeführten Arbeiten errechnet sich ein Vorkommen von rund 10.000 cbm entsprechend ca. 110.000 t Roherz.

Um festzustellen, ob die Erzführung im Streichen und nach der Tiefe fortsetzt, wurden von der Gesellschaft von April bis Juni 1940 13 Bohrungen niedergebracht mit zusammen 704 Bohrmeter. Die Richtung der Bohrlöcher ist aus dem Grubenplan und den durch die Bohrlöcher gelegten 4 Schnitten (Anl. V b-e) ersichtlich. Die Bohrlöcher 1 und 2 dienten zur Untersuchung der Kontaktzone unterhalb der 3. Bohle und waren vollkommen negativ. Sie zeigten, dass der Kontakt unterhalb der 3. Bohle nach Süden umbiegt. Die Bohrlöcher 3-7 sollten den Verlauf der Erzführung im östlichen Teil feststellen. Sie ergaben das Vorhandensein kleinerer Erzpartien oberhalb der 2. und 3. Bohle in einer Gegend, in der bei den Aufschlussarbeiten auf der 2. Bohle selbst kein Erz gefunden worden ist. Im Profil sind diese Erzpartien durch Strichelung angedeutet. Wahrscheinlich ist man auf der 2. Bohle vom Hauptkontakt abgewichen und dem erscheinenden Kontakt mit einem kleinen Gabbrokeil gefolgt, sodass zu vermuten ist, dass die in den Bohrlöchern festgestellte Erzführung im Niveau der 2. Bohle seitlich im Stoss liegt. Ganz geklärt sind diese Verhältnisse jedoch nicht. Bohrloch 8 wurde wegen technischen Schwierigkeiten aufgegeben. Die Bohrlöcher 9-11 wurden etwa 20 m östlich der Bohrlochserie 3-7 angesetzt und blieben negativ. Die Bohrlöcher 12 und 13 endlich dienten der Untersuchung des westlichen Teils und ergaben ebenfalls keinen neuen Befund.

Die Bohrungen haben in Verein mit den früheren Arbeiten bestätigt, dass es sich nur um ein kleines Vorkommen handelt, das höchstwahrscheinlich

scheinlich unter der 1. Sohle endet. Weitere Untersuchungen, besonders nach Osten und Westen, sind jedoch zu empfehlen. Diese sollten jedoch erst nach Bumpfung der Grube vorgenommen werden. Zunächst wird man mit dem durch die früheren Arbeiten festgestellten Erzvorrat von 110.000 t rechnen müssen, dem man vielleicht unter Berücksichtigung der kleinen Erweiterung in den Bohrlöchern 3-7 noch ca. 10.000 t zuschlagen kann. Von der Gesamtsumme sind jedoch etwa 10% für Sicherheitspfeiler und 10% für die in den aufgefahrenen Strecken gewonnenen Massen abzusetzen, sodass netto nicht mehr als 100.000 t gewinnbares Roherz übrig bleiben, deren durchschnittlicher Metallgehalt zur Sicherheit nur mit 0,65% Ni statt der aus den Schlitzproben errechneten 0,75% angenommen werden soll, da erfahrungsgemäss die Resultate der Proben meist über dem im späteren praktischen Betrieb erreichten liegen. Es dürften somit etwa 600 t Ni in Konzentrat und unter Berücksichtigung der Schmelz- und Raffinierverluste von 15% rd. 500 t Ni und 150 t Cu als Netto-Metallausbeute sicher zu erwarten sein.

Für eine Inbetriebnahme der Grube liegt folgendes von der Grubenverwaltung der Flat Grube ausgearbeitetes Projekt vor: Vorgesehen ist eine Jahresförderung von 25.000 t Roherz, das in Magazinen abzubauen ist. Das oberhalb der 1. Sohle anstehende Erz gelangt durch einen vorhandenen Stollen direkt nach über Tage, das unterhalb der 1. Sohle befindliche Erz wird zur 2. Sohle verstürzt und kann dort bei den kurzen streichenden Längen mittels Schrapper nach dem Förderschacht gebracht, dort in einen ausschliesslichen Vorratsbunker gestürzt, aus diesem in Skips abgeladen und zu Tage gefördert werden. Zu diesem Zweck ist der Schacht um 20 m zu vertiefen. Auf diese Weise ist eine billige Gewinnung und Förderung gewährleistet. Für die Gefässförderung ist eine von unten zu betätigende Druckknopfsteuerung vorgesehen, sodass am Schacht nur 2 Personen erforderlich sind, einer am Pultort der 2. Sohle, der andere an der Abzugsstelle des Erzbunkers. Dieser bedient gleichzeitig mittels der Druckknopfsteuerung die Fördermaschine.

Die zu Tage geförderten Erze gelangen zu einer Vorbrechanlage, die durch ein Transportband mit der Flotationsanlage in Verbindung steht (s. Situationplan Anl. VI).

Folgende Anlagen und Arbeiten sind erforderlich:

I. Grube.

Sümpfung	Kr.	500.-	
Grubenpumpe	"	1.500.-	
Schachtreinigung und Schacht- ausbau	"	6.500.-	
Verlängerung des Schachtes um 20 m	"	6.000.-	
Fördermaschine mit Seilen	"	30.520.-	
Skip und Fangapparat	"	4.000.-	
Maschinehaus und Montage	"	<u>3.000.-</u>	Kr. 56.120.-

II. Vorebrechanlage - Transportband.

Steigörter für die Brechanlage und das Transportband 90 m	Kr.	9.000.-	
Ausschiessen von 400 cbm	"	4.000.-	
Grundamente und Putzarbeiten	"	3.000.-	
Maschinenausstattung:			
Kettenbeschicker	}	63.000.-	
Grobbrecher 500 x 600			
Feinbrecher			
Transportband	"	3.000.-	
2 Motore 50 und 40 PS	"	<u>3.000.-</u>	Kr. 97.000.-

III. Flotationsanlage.

Gebäude	Kr.	30.000.-	
Kugelmühle ausschl. Motor, jedoch mit Getriebe, Kugelsatz und Futter	"	50.000.-	
Motor für die Kugelmühle	"	7.000.-	
Reservefutter und Reservekugeln	"	20.000.-	
Klassierer und Motor	"	14.000.-	
Speiseapparat	"	1.800.-	
Eindicker	"	6.000.-	
Flotationszellen	"	47.000.-	
Schlammpumpe	"	2.500.-	
Filter mit Vakuumpumpe	"	20.000.-	
Verschiedene Motore und Montage	"	<u>30.000.-</u>	Kr. 228.300.-

Übertrag

Kr. 381.420.-

Übertrag

Kr. 381.420.-

IV. Tagesanlagen.

Wegebauten	Kr. 20.000.-	
Transformator	" 8.000.-	
Kompressor mit Motor und Nissen	" 15.000.-	
Luftkessel	" 3.000.-	
Pumpe für die Wäsche	" 2.000.-	
Haus für Kompressor, Werkstatt und Maschinen	" 18.000.-	
Kontor, Laboratorium und Lager	" 10.000.-	
Wasch- und Speiseraum	" 10.000.-	
Heizanlage	" 8.000.-	Kr. 92.000.-

V. Verschiedenes.

Schrapper mit Antriebsmaschine	Kr. 15.000.-	
Bohrhämmer, Schläuche, Stahl	" 15.000.-	
Bohrleitung, Schienen, Wagen	" 10.000.-	
Niederspannungsnetz	" 10.000.-	
Ein Wohnhaus für Steiger, Aufzeher, Werkmeister, Elektriker	" 25.000.-	
Autobus (alt) zur Beförderung der Bergleute von Tvedestrand	" 10.000.-	
Entschädigung für Verunreinigung der Gewässer	" 25.000.-	
Grund und Boden	" 20.000.-	Kr. 130.000.-

Kr. 603.420.-

Die für die Maschinen eingesetzten Preise fassen auf bei deutschen, schwedischen und norwegischen Firmen im Herbst 1940 eingeholten Angeboten. Die Frachten sind einkalkuliert, nicht jedoch die Versicherung. Zur Sicherheit wird man für die inzwischen eingetretene Verteuerung sowie für Unvorhergesehenes etwa 25% zuschlagen müssen, sodass zur Deckung der gesamten Anlagekosten ein Betrag von rund Kr. 750.000.- erforderlich wäre. Für die Montage der Maschinen und die Fertigstellung der Anlagen muss man wohl einen Zeitraum von einem halben Jahr vorsehen. Ein unbekannter Faktor sind die Lieferfristen. Die reinen Betriebskosten für Grube und Flotations kann man zu etwa 6-7 Kronen pro t Roherz schätzen. Die Frachtkosten von der Grube bis Evje betragen 10-12 Kronen pro Tonne Konzentrat. Es

wurde sich dann folgende Jahresrechnung ergeben:

25.000 t a 7.-	Kr. 175.000.-
Fracht für das Konzentrat	"
3.000 t a 12.-	<u>36.000.-</u>
	<u>Kr. 211.000.-</u>

25.000 t Roherz werden 150 t Nickel und 75 t Kupfer im Konzentrat ergeben und nach Abzug des Schmelz- und Raffinierverlustes von 15% 127.5 t Ni und 63.75 t Cu. Bewertet man den Kupferinhalt mit Kr. 0.75 pro kg, so würde das Kilo Nickel netto raffiniert (ohne Generalia, Amortisation, Schmelz- und Raffinierkosten) liefert Erze in einem Konzentrat mit 5.5 - 6% Ni Kr. 1.27 kosten. Die Gesellschaft ist grundsätzlich bereit, die für Hütten notwendigen Anlagen mit eigenen Leuten aufzubauen, das Werk auf eigene Rechnung und Gefahr selbständig zu betreiben, die Konzentrate in Erze zu verschmelzen und die durch Analyse festgestellten Ni- und Cu-Einheiten abzüglich 15% Schmelz- und Raffinierverlust zu den jeweils gültigen Preisen in Form von Elektrolytnickel und Kathodenkupfer zur Verfügung zu stellen, wenn die Anlagekosten von deutscher Seite getragen werden. Leht man davon aus, dass vorläufig nur mit einer Lebensdauer von 4 Jahren gerechnet werden kann und dass daher die Anlagekosten in Höhe von Kr. 750.000.- in diesen Zeitraum abzuschreiben sind ohne Rücksicht auf den dann noch verbleibenden Gebrauchswert der Maschinen usw., so ergibt sich eine Belastung von Kr. 1.50 pro kg Nickelmetall durch die Anlagekosten, wenn diese nur auf die Nickelausbeute umgelegt werden.

RINGERIKE.

Ringerike Nickelverk hat früher einige Erzvorkommen am Kontakt zwischen Gneis und einem etwa 0.2 qkm grossen Gabbromassiv abgebaut (s. beigehefteten Grundriss der Erteli Grube nach Vogt). Der Hauptbetrieb war die Erteli Grube, 2-3 km von der Ortschaft Nakkerud am Tyrifjord entfernt. Nakkerud ist Bahnstation und liegt 52 km nördlich Drammen. Die Entfernung nach Oslo beträgt 105, die nach Kristiansand 330 Bahnkilometer. Die Erze wurden an Ort und Stelle verschmolzen. Seit Ende 1920 liegt der Betrieb still. Die Anlagen sind abgebrochen, und die Grube steht unter Wasser.

Aus eigener Anschauung kennen die Grube nur der jetzige Bergmeister Merckoll in Oslo, der bis 1920 Betriebsleiter von Hisingerike Nikkelverk war, und der Geologe Rosenlund in Oslo. Von diesem stammt auch der letzte Bericht aus dem Jahre 1922. Das Hisingerike-Erz hat einen anderen Charakter als das der anderen oben beschriebenen Gruben. Es besteht zu etwa 2/3 aus reinem Magnetkies und zu 1/3 aus Isoprägnationserz. Durch Handklaubung wurde ein sulfidreiches Schmelzerz ausgeschieden und direkt verschmolzen. Nach dem Bericht Rosenlunds waren zuletzt aufgeschlossen ca. 130.000 t Erz, die in der Matte 1300 t Ni und 975 t Cu erwarten liessen. Es ist aus dem Bericht nicht ganz klar ersichtlich, ob es sich hierbei um anstehendes Roherz oder um durch Handklaubung zu gewinnendes Schmelzerz handelt. Das erwähnte hohe Nickelausbringen in der Matte lässt darauf schliessen, dass der angegebene Vorrat sich auf Schmelzerz bezog. Nach einem Bericht des verstorbenen Geologen Vogt aus dem Jahre 1919 ergab sich ein Schmelzerzausbringen von 65% und nach Abzug des Schmelzverlustes ein Netto Gehalt von 0.97% Ni und 0.72% Cu, was einem Bruttoinhalt von 1.24% Ni und 0.90% Cu im Schmelzerz entspricht. Daraus würde sich ein Gehalt von ca. 0.78% Ni und 0.31% Cu im Grubenerz errechnen. Legt man das Schmelzerzausbringen von 65% zugrunde, so würden dem im Bericht Rosenlunds angegebenen 130.000 t etwa 200.000 t anstehenden Grubenerzes entsprechen. Diese Ziffer stimmt überein mit den Angaben der amtlichen norwegischen Montanstatistik für das Jahr 1920, die für Hisingerike Nikkelverk an Erzvorräten Ende 1920 verzeichnet:

50.000 t neu aufgeschlossen
150.000 t in der alten Grube
 200.000 t.

Da diese Ziffer zweifellos auf den Berichten der Betriebsleitung beruht und da das Werk Ende 1920/Anfang 1921 zum Stillstand kam, kann angenommen werden, dass diese Vorräte mit einem Bruttoinhalt von ca. 1600 t Ni in der Grube noch anstehen. Ergebnisse von Feuchterzanalysen sind nicht mehr vorhanden. Vogt stellt dann in seinem Bericht vom Jahre 1919 als Unterlage für geplante Flotationsversuche folgende Berechnung auf: Die Klaubarbeit ergibt 40% prima Erz mit 24% S, 1.55% Ni und 0.7% Cu, 22% sekunda Erz mit 12% S, 0.75% Ni und 1.1% Cu und 38% Grus mit 19% S, 1.2% Ni und 1.0% Cu. - Das prima Erz kann wieder geschieden werden in 2/5 reiches Erz mit 2.2% Ni und 3/5 ärmeres Erz mit 1.1% Ni. Das entspricht 16% reiches Erz und 84% Flotationserz in Ausgangserz. 30% des gesamten Nickelerzes

Inhaltes findet sich in diesen 16% Feischerz, das bei der Flotation nur ganz wenig angereichert werden kann, bei beträchtlichen Nickelverlusten in den Abgängen. Vogt empfiehlt daher, vor der Flotation dieses reiche Erz auszuklauben. Im Flotationserz könnte man im Nickelgehalt auf 0.8% Ni durch Hinzunahme der Klaubeberge und ärmerer Erze aus der Grube heruntergehen.

Es wurden dann noch im Jahre 1919 430 t flotiert. Ein zusammenfassender Bericht über diesen Grossversuch ist nicht vorhanden, dagegen sind die Analysenresultate bekannt:

	Ni %	Cu %	Fe %	SiO ₂ %	S %
Einsatz Erz	1.14	0.829	32.3	32.58	18.5
Abgänge	0.4	0.076	22.6	44.75	12.05
Konzentrat	3.03	2.87	48.4	9.95	30.5.

Das Ausbringen beträgt für Ni 74.4%, für Cu 92%.

Da seit diesem Versuch die Flotationstechnik bedeutende Fortschritte gemacht hat, würde man jetzt unter Ausnutzung der mit den Flät- und Hosangererzen gemachten Erfahrungen bessere Ergebnisse erzielen. Man kann jedoch mit einer höheren Nickelanreicherung als einer solchen von 2.5-3% nicht rechnen, da wie schon erwähnt der reine Magnetkies nur etwa 2.7% Ni enthält. Die Erze eignen sich also schlecht für die Flotation. Ein Transport solch armer Konzentrate, die zudem im Verhältnis zum Aufgab Erz wegen des hohen Magnetkiesanteils viel schwerer sein würden als die von Flät und Hosanger, zur Hütte in Evje würde sehr hohe Frachtkosten verursachen und die Einheit Ni ausserordentlich stark belasten. Ausserdem besteht in Evje zur Zeit noch folgende Schwierigkeit: die dortige Sinteranlage reicht für den heutigen Betrieb - rund 30.000 t Konzentrate von Hosanger und Flät in einer Schmelzkampagne von rund 200 Tagen vom 1. Oktober bis zum 1. Mai - gerade aus. Sollten schätzungsweise noch etwa 10.000 t Ringerikekonzentrate hinzukommen, so wäre nach Berechnung der Hüttenverwaltung die Beschaffung eines Bright-Lloyd-Apparates von 10 qm Röstfläche erforderlich. Eine derartige Anlage mit allem Zubehör und Gebäude würde heute sicherlich weit über RM 100.000 kosten. Wenn die Gruben in Flät und Hosanger allerdings erschöpft sind, würde die entsprechende Sinterkapazität frei werden.

Es bliebe die Möglichkeit einer Abroistung am Ort und Stelle. Dafür

müsste ebenfalls eine neue Winteranlage analog dergelehrtenfalls für Ivje erforderlichen aufgestellt werden, da auch in Winter wegen der walddreichen Umgebung ein ganzjähriger Betrieb aussichtslos. Hinzu kämen dann noch die Kosten für die sonstigen Anlagen auf der Grube, die schon wegen der beträchtlichen Schachttiefe von 300 m bedeutend höher sein würden als im Falle der Höljassen Grube.

Alles in allem ergäbe sich ein überaus kostspieliges Projekt, dessen Verwirklichung wohl zur Zeit nicht in Frage kommt. Ein Ausweg wäre vielleicht entsprechend einer Anregung des Bergmeister Werckoll, die Sulfide in einer der in der Nähe gelegenen Zink- und Kupferfabriken, die ja Bedarf an SO_2 haben, abrösten zu lassen. Es verbliebe dann ein Abbrand mit hohem Fe- und angereichertem Ni- und Cu- Gehalt, der dann weiter zu behandeln wäre.

Jedenfalls ist das Problem der Verarbeitungsmöglichkeit für die Ringerike-Erze, das sowohl metallurgischer als aufbereitungstechnischer Natur ist, vorläufig noch nicht gelöst.

Was die Lagerstätte selbst angeht, so besagen die alten Berichte, dass der Erzkörper auf den untersten Schichten bei 235, 270 und 300 m immer schmaler und kürzer wird, sodass ein Auskeilen unterhalb des Niveaus 300 m wahrscheinlich ist. Diese abnehmende Tendenz ist aus den noch vorhandenen Grubenrissen, von denen 9 Fotokopien (Anl. VII, a-1) beigelegt werden, klar ersichtlich. Die Erzpartien sind mit Rotstift kenntlich gemacht. Weitere Untersuchungen erscheinen jedoch nicht ganz aussichtslos. Diese könnten jedoch erst nach Sumpfung der Grube ausgeführt werden. Die letzten Untersuchungsarbeiten sollen auf der 54 m-Sohle in Richtung auf einen in Öppeträken genannten Feldesteil sich bewegt und Magnetkies nachgewiesen haben.

Will man dem Ringerikeproblem ernsthaft nähertreten, so wäre zu empfehlen, die Grube zunächst soweit zu sumpfen, um die Ortstöße der letzten Arbeiten freizulegen, diese dann fortzusetzen und gleichzeitig frisches Erz für die metallurgischen und Aufbereitungsversuche zu gewinnen.

Die Frage der Anwendbarkeit geophysikalischer Untersuchungsverfahren zur Auffindung neuer Vorkommen wird später noch erörtert werden.

WEITERE UNTERSUCHUNGSARBEITEN.

Für weitere Untersuchungsarbeiten kommt vor allem das Gabbrogebiet südlich der Flåt Grube in Frage. In Luftlinie etwa 10 km südlich von dieser entfernt bei Mölland im Gemeindefebzirk Iveland sind bereits bis 1918 einige Untersuchungen ausgeführt worden, über deren Ergebnisse jedoch nur wenige Berichte vorliegen. Es ist nur bekannt, dass magnetometrische Messungen stattgefunden haben und dass 16 Bohrlöcher mit zusammen 691 Bohrmetern gestossen worden sind. Ferner hat man einen 20 m tiefen Schacht abgeteuft und von diesem aus eine 50 m lange Strecke nach dem See Knetevann vorgetrieben. Auch einige Schürfstellen aus dieser Zeit sind im Gelände noch erkennbar (s. Skizze Mölland, Anl. VIII). Einzelne offenbar ausgewählte Aufschlüsse aus den Schürfen haben Gehalte von 1.14 bis 1.79% Ni und 0.1 bis 0.4% Cu ergeben. Nach einem Bericht vom Februar 1918 sollen die letzten 4 m der von dem Schächten aus vorgetriebenen Strecke Erzkonzentrationen gezeigt haben. Der Gehalt einer Probe wird mit 1.2% Ni angegeben. Auch hierbei wird es sich wohl um ein ausgesuchtes Stück gehandelt haben. Die alten Diamantbohrungen zeigen eine sehr unregelmässige Erzführung mit Gehalten von 0.35 bis 1.7% Ni. Die einzelnen erzführenden Kernstücke der Bohrlöcher sind meist sehr kurz. Sie gehen über einige Dezimeter Länge nicht hinaus. Nur Bohrloch 4 zeigt in einer Länge von 383 cm einen Gehalt von 1% Ni und Bohrloch 6 in einer Länge von 37 cm einen Gehalt von 4.45% Ni.

Im Herbst 1937 sind dann durch die A/B Elektrisk Kalkulation, Stockholm, am Ostufer des Sees Knetevann vom Dam aus in nördlicher Richtung in einer Erstreckung von 2.5 km geophysikalische Messungen nach der elektromagnetischen Methode ausgeführt worden. Die Ergebnisse waren negativ.

Im Jahre 1938 begann die Gesellschaft mit neuen Bohrungen. Die beiden Löcher 20 und 21 langgesetzt etwa 60 m nordöstlich des kleinen Schachtes, haben eine Länge von 89 bzw. 108 m erreicht. Im Loch 20 ergaben Proben eine arme Erzpartie von rund 23 m Länge. Von dieser wurden 14 m als analysenwürdig ausgesondert. Die Untersuchung ergab 0.36% Ni und 0.1% Cu. Im Bohrloch 21 ist die Erzführung unregelmässiger und schwächer. Alle anderen Bohrlöcher ergaben nur Ersspuren. Danach scheint festzustehen, dass sich nordwärts Bohrloch 20/21 bis zu den Bohrlöchern 8/13 kein abbauwürdiges Erz befindet. Etwa 20 m südlich Bohrloch 20/21 liegt die Stelle, wo in

40 m Tiefe die letzten 4 m der schon erwähnten Strecke vererzt gewesen sein sollen. An der Oberfläche findet sich indessen in dieser Gegend kein Anzeichen irgendeiner Erzführung. Man will jedoch diese Partie durch eine neue Bohrung untersuchen. Auch der Kontakt zwischen Gabbro und Gneis nach Süden zu soll abgebohrt werden. Von der bereits erwähnten Konferenz ist mit den beiden Geologen vereinbart worden, dass diese nach Beendigung ihrer Arbeiten auf Hosanger zunächst die neuen Bohrstellen in Mölland festlegen, damit dort die Arbeiten ohne Verzögerung aufgenommen werden können. Eine genaue Kartierung dieses Gebietes soll dann später ausgeführt werden.

Etwa 3 km nördlich von Mölland ist bei Birkeland während des Weltkrieges ein kleines Magnetkiesnest von sehr geringer Ausdehnung durch einige von einem vorhandenen Schächten aus vorgetriebeneörter sowie durch einige Bohrlöcher ohne nennenswertes Ergebnis untersucht worden. Weitere Arbeiten hier sind zunächst nicht zu empfehlen.

Ca. 2 km östlich der Flåt Grube südlich von Aavesland ist eine der vielen in dieser Gegend vorhandenen Schürfstellen Gegenstand mehrfacher Untersuchungen gewesen. Vorhanden waren neben einem 6 m tiefen Schächten 4 ältere Bohrlöcher, von denen Nr. 1 Imprägnationen mit 0,2% Ni auf eine Länge von 4,6 m und Nr. 2 im Bohrschlamm aus 1,5 m Kern einen Ni-Gehalt von 2% gezeigt hatten, während die Bohrlöcher 3 und 4 erzfrei waren. Im Jahre 1937 hat daraufhin die oben genannte schwedische Gesellschaft diese Gegend bearbeitet. Es ergaben sich an 2 Stellen Indikationen. Um diese zu untersuchen, wurden im Jahre 1939 6 neue Bohrlöcher niedergebracht, und zwar Nr. 1 und 2 kreuzweise unter der einen Indikation (30 und 11 m tief), Nr. 3 und 4 (22 und 30 m tief), ebenfalls kreuzweise unter der anderen Indikation. Die erstgenannten beiden Bohrlöcher ergaben nur zerstreute schwache Vererzungen, die beiden anderen waren negativ. Nr. 5 und 6 blieben ebenfalls ergebnislos. Auch der Schacht wurde gestümpft. Eine zusammenhängende Erzführung konnte jedoch nicht festgestellt werden. Weitere Untersuchungen hier vorzunehmen, kann nicht empfohlen werden.

GEOPHYSIKALISCHE UND GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN.

Ausser an den bereits erwähnten Stellen hat die schwedische Gesellschaft bei Hosanger und in der näheren Umgebung der Flåt Grube

im Herbst 1937 Messungen vorgenommen. Auch die norwegische Gesellschaft Geofysisk Malletning, Trondheim, hat im Frühjahr 1937 bei Mosanger gearbeitet. Angewandt wurde von beiden Gesellschaften die elektromagnetische Methode. Bei den meist schlechten Ergebnissen hat dieses Arbeitsverfahren jedoch keine praktischen Ergebnisse gezeitigt. Die Frage weiterer geophysikalischer Untersuchungen wurde gelegentlich der Konferenz vom 10.2.1938 wieder erörtert. Man war sich darüber einig, dass für derartige Untersuchungen in Zukunft das bisher angewandte System auszuschleiden hat und nur andere bei der Untersuchung ähnlicher armer Lagerstätten bewährte Verfahren in Frage kommen könnten. Es sollen daher nach dieser Richtung Erkundigungen eingezo-gen werden, besonders dahin-gehend, ob etwa neuerdings in Deutschland mit Erfolg angewandte Verfahren sich eignen würden. Je nach dem Ausfall dieser Feststel-lungen würde die Gesellschaft nichts dagegen einzuwenden haben, dass die für etwa 2 Messungstrupps erforderlichen Fachleute, aus-gerüstet mit den nötigen Instrumenten, von deutscher Seite heraus-geschickt werden, um zunächst das Gabbrogebiet südlich der Flät-Grube, späterhin eventuell auch andere Bezirke wie Lingvika zu be-arbeiten. Die Gesellschaft ist bereit, die erforderlichen Hilfs-kräfte zu stellen. Die übrigen Kosten müssten von der deutschen Seite getragen werden.

Im übrigen ist mit den Geologen folgendes Programm festgelegt wor-den: Wie schon erwähnt, sollen zunächst die für die Bohrungen bei Mosanger und anschliessend die für die Untersuchungen bei Mölland erforderlichen geologischen Vorarbeiten ausgeführt werden; nach de-ren Beendigung wäre die bereits in den letzten Jahren begonnene genaue Kartierung des Gabbrogebietes südlich der Flät Grube fort-zusetzen, gegebenenfalls in Zusammenarbeit mit den in Aussicht ge-nommenen geophysikalischen Untersuchungen, wobei gleichzeitig die Möglichkeit besteht, dass fortlaufend bei der Ausführung der in der Flät Grube und bei Mölland geplanten Untersuchungsarbeiten eine geologische Beratung stattfindet.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die Lebensdauer der von der Gesellschaft betriebenen Gruben Flåt bei Evje und Litland und Lien im Bezirk Hønsanger ist beschränkt. Die aufgeschlossenen Erzvorräte werden voraussichtlich gegen Ende 1942 erschöpft sein. Die Aussichten, durch weitere Bohrungen zusätzliche Erzmengen zu erschliessen, sind in der Flåt Grube nicht günstig. Mehr Erfolg versprechend die für Hønsanger geplanten Arbeiten.

Bei der Grube Høllåsen besteht die Möglichkeit einer baldigen Lebertriebsnahme. Es handelt sich zwar nur um eine kleine Lagerstätte mit einer Netto-Nickelausbeute von rund 500t. Das Vorkommen ist jedoch einfach und billig auszubeuten. Das Erz ist gut flotierbar. Für die Konzentrate besteht Verhüttungsmöglichkeit in Evje. Ein Anlageprojekt liegt vor. Die Gesellschaft ist bereit, die Grube mit eigenen Kosten in eigener Regie zu betreiben und die erforderlichen Anlagen mit eigenen Leuten aufzubauen, wenn die Anlagekosten von deutscher Seite getragen werden. Diese werden schätzungsweise Kr. 750.000 betragen und das kg Nickel mit rund Kr. 1.50 belasten.

Das Ringerikeproblem ist noch nicht spruchreif. Eine Ausbeute der Lagerstätte kann erst dann ins Auge gefasst werden, wenn mit Erbschen Erzen eingehende metallurgische und Flotationsversuche gemacht und alle sonstigen Vorfragen besonders bezüglich Ort und Art der Verarbeitung gelöst sind.

Im Gabbrogebiet südlich der Flåt Grube hat man an einigen Stellen mehrfach Untersuchungsarbeiten, vor allem mit Hilfe von Diamantbohrungen, ausgeführt. Abbauwürdige Vorkommen sind bisher nicht festgestellt worden. Die Untersuchungsarbeiten sollen jedoch fortgesetzt werden. In erster Linie kommt hierfür Mølland in Frage.

Von den geophysikalischen Arbeitsverfahren hat die elektromagnetische Methode im Gabbro versagt. Wenn andere Verfahren geeignet sind, steht ihrer Anwendung in den der Gesellschaft gehörigen Konzessionsgebieten nichts im Wege.

VERZEICHNIS DER ANLAGE.

- I. Flåt Grube, geologische Übersichtskarte.
 - II. Flåt Grube, schematischer Grundriss mit Profil des unteren Teils des Erzkörpers.
 - III. Flåt Grube, Stammbaum der Flotationsanlage.
 - IV. Høiåsen, Übersichtskarte.
 - V. Høiåsen, Grundriss, Profil und 4 Schnitte durch die Bohrlöcher.
 - VI. Høiåsen, Situationsplan der projektierten Tagesanlagen.
 - VII. Høiåsen, 9 Fotokopien der alten Grubenpläne.
 - VIII. Høiåsen, Skizze der Untersuchungsarbeiten.
-

6 kopi

RAFFINERINGSVERKET A/S

Avskrift.



Rapport over undersøkelse
i Flåt Grube 1943.

Rapport nr. 3366

Flåt grube blev besøkt av oss begge i tiden 31.mai til 7.juni d.a. Ved befaringene blev vi ledsaget av ingeniøren Thorvald og Smith Meyer, samt av Stiger S. Østerhus. Samtlige grubens arbeidspunkter blev beført, men videre spesielt grubens sydligste og laveste nivåer.

I siste decennium har Flåt grube vært gjenstand for meget inngående undersøkelser. Således er der hvert år diamantboret et stort antall borkull, dels kortere dels længere hull, samt drevet en lang række undersøkelsesarter og synker. Antall bormeter, samt grubens produksjon og geolter pr. år i dette tidsrum er angitt i nedenstående tabell :

Antal Bormeter Pr. år Produksjon Geolter

1933	441.08	0.798	0.520	73.253
1934	824.17	0.750	0.524	147.294
1935	1.606.83	0.634	0.475	156.536
1936	1.835.18	0.610	0.448	166.809
1937	1.234.38	0.631	0.471	100.346
1938	2.153.83	0.588	0.409	189.506
1939	1.551.37	0.577	0.403	153.450
1940	764.96	0.538	0.404	163.799
1941	700.95	0.581	0.419	118.200
1942	527.28	0.614	0.428	112.107

Tilsammen er der således i de siste 10 år diamantboret ialt 11.639 m. Ved denne diamantboring er malmlegemets grænser blitt meget nøyaktig fiksert. Det synes ikke å være uten mulighet for opptreden av nye og ukjente malmlegemer i forbindelse med det kjente malmlegeme eller i dette malmlegemes nærmeste omkrets. Heller ikke kan det antas, at den i gamle grubens østparti anstående Storsleppa har evakirert nevneverdige malmpartier, hvis beliggenhet det ved hjelp av sleppens skringestriper er mulighet for å lokalisere. Det samme gjelder de syd i gruben opptredende slepper, som delvis er antatt å tilhøre Storsleppens eventuelle fortsettelse mot syd (se tidligere rapporter).

Den eneste eller ialfeld største mulighet for nye malmfunn innenfor Flåt grubecorridø ligger således i syd (på 402 eller kanskje østlig i Håmmaley).

I det skildrede østparti på 402 er malm tilkynnet.

avskåret ved en E-W-strykende sleppe med fall 60° - 70° S-lig. Borkull 282 viser imidlertid et dyb av ca. 35 m en gneislignende bergart, som muligens representerer et gneisflak, i almindelighet beliggende under malnlegemet. Usannsynligheten for at malmen fortsetter videre sydover er muligens av den grunn ikke særlig stor. Men vi finner det allikevel berettiget å ansette et borkull lert sydover for skrapeorten, eventuelt ved koordinat 7900, 168 V, med azimut 200 (180) og fall ca 65° , for å undersøke malnlegemet (Vestpartiet) eventuelle fortsettelse i sydlig retning. Ballets lengde bør være 40-50 m.

Også Midtpartiet maln er i syd tilsynelatende avskåret av en E-W-strykende sleppe, syalig i sydligste strekke på 402 og beliggende lengere syd enn sleppen i Vestpartiet. Sleppeens fall er 60° - 70° S-lig. Det inntegnede profil fra orten ved koordinat 860 S, basert på borkullene 380, 381 og 382, viser imidlertid svak malnføring med ligg på 410, og bestryrker den tidligere fr. antatte formetning om normal utkiling av malmen i syd omkring koordinat 850 - 860 S. Men vi finner det også her berettiget å ansette et borkull i orten på 402 ved koordinat 840 S med azimut 250 og fall ca. 60° . Ballets lengde bør være 60-70 m.

I søndre Himalaya søndre strekkesvegg lengst mot det opptre - liknes i Vestpartiet og i Midtpartiet - en E-W-strykende sleppe med fall ca. 45° S. Da sleppen avgrenser Himalaymalmen mot syd, og da omvendte bergarten på sleppens sydside tilsels er av annen petrografisk karakter enn på sleppens nordside, synes det her å være muligheten tilsete for en sydlig fortsettelse av malmen. Hertil kommer, at det nettop på dette parti er utført forholdsvis få undersøkelser. Vi finner det derfor berettiget at der fra ort, som er drevet gjennom sleppen, ansette et hull med azimut 200 og fall litt slakkere enn sleppens fall. Ballets lengde bør være min. 40 m.

Nordre Himalaymalns fortsettelse mot nord er for en vesentlig del begrenset av pegmatit. Antar man, at pegmatitgangene ved sin fremtreden i bergart og maln skaffer sig den nødvendige plass ved tilsidekyvning av gangflatene, er den mulighet tilsete, at maln også er anstende på pegmatitenes nordside. Er denne antagelse riktig, blir konklusjonen, at malnførende borkull ikke bør stanses i pegmatit, men føres gjennom denne bergart til klarlegges av det bakenforstående parti.

Vi finner det gunstig om dette spørsmål overveies, og at undersøkelser til klarlegges av saken gjennomføres i den utstrekning det er mulig.

Av en rekke forskjellige borkull i og omkring Himalay maln fremgår, at Himalaymalmen mangler såvel en markert ligg som en bestemt fall. Det er imidlertid ikke utenkelig at den ligg og fall er anstende i den utstrekning det er mulig.

3.

i teker på Himmalay (etter borehull 332) med etterfølgende pindsting"-
lignende diamantboring på toppen vises, at Himmalay er malmførende en
hel etasjehode over 362. I Himmalay kan der således kun tales om en
"økonomisk" ligg og hang.

Det er antagelig ikke store muligheter for at der finnes
drivbare malmangster av betydning ~~gikk~~ det nevnte streeetab i
Himmalay. Men vi finner det riktig en mulig ytterligere å undersøke
dette forhold. En effektiv undersøkelse av denne sak frembyr imidlertid
sikkert mange vanskeligheter.

Ingeniør Thorildsens forslag om drivning av en såkalt
T-ort i syd på 402 med etterfølgende diamantboring i sydlig retning,
såvel med fall som med stigning, til fullstendig klarlegges av
grubens sydlige parti, finner vi helt ut brukbart. Men vi antar, at
de 3 allerede foreslåtte gull sydlige i Vestpartiet, Midtpartiet
og Himmalay" klarlegges de samme spørsmål på en hurtigere og billigere
måte. Men det er naturligvis vår forutsetning, at hvis ett eller flere
av de 3 nevnte hull blir malmførende, må beringer, eventuelt orts-
drivning, nødvendigvis fortsettes på basis av de fundne resultater.

av Stiger. Østerhus' til videre undersøkelser i
Flåt grube kan mulig nevnes: 1. fortsettelse av ort mot syd fra
stufen i 420 og 2. fortsettelse av malmførende ort mot det lengst
nord på 410.

Det første forslag dekkes for en vesentlig del av vårt
forslag til diamantboring på 402 ved koordinat 840 2 (i forbindelse
med eventuelle etterfølgende diamantborehull). Det annet forslag vil
vi gjerne få tiltre, da de tidligere undersøkelser på dette parti er
tallmøssige spørsmål og malmens utbredning mot det h r er forholdsvis
ukjent.

For å få en oversikt over Flåt Grubens malmforråd pr.
1/6.43 har vi - i tilknytning til ingeniør Math Meyers tidligere
beregninger - gått gjennom enkelte antatte malmportier i gruben.

På 232 er i vest ved feltengen antatte ca. 1.000 m³
- ca. 3.000 t. malm av gult 0.6 - 0.7 % Ni.

Mellom 322 og 362 er i det ved feltengen antatte ca.
4.900 m³ - ca. 14.700 t. malm. Hertil kommer til etterbrytning i
etasjeholen på 322 med til de zone 6 - 9 på 362 anslagsvis ca. 3.000
t. til sammen mellom 322 og 362 ca. 17.000 t. malm av gult ca. 0.6 % Ni.

Mellom 362 og 402 er i det ved feltengen antatte ca.
4000 m³ - ca. 12.000 t. malm. Til etterbrytning i etasjeholen på 362
med til bankene 9-12 på 402 er antatte anslagsvis ca. 3.000 t. malm.
og mellom bankene 15 og 18 på 362 er. 5.000 t. malm.
bankene 9-12 på 402 ligger anslagsvis ca. 3.000 t. malm.

er ansett å være mellom nordre og søndre Himalayestrase ca. 1.800 m³ - 3.400 t. malm. Den videre ligger i magnesit i Himalay analogevis ca. 2.000 t. til sammen i Himalay ca. 7.400 t. malm. I alt er således mellom 362 og 402 anstøende i fast fjell og lagret i magnesit ca. 29.400 t eller med rundt tall ca. 30.000 t. malm av gehalt varierende mellom 0.5 og 0.8 % Ni.

Under 402 er over feltetene på 410 og 410 (som begge for den v-sentligste del er drevet i grutfjell) anstøende ca. 98.000 t. malm av gehalt antagelig omkring 0.6 % Ni (tidligere anstøende ca. 21.000 m³ - ca. 53.000 t. malm, hvorav ca. 3.000 t. er utdrevet).

Til det her nevnte malmfôrtil kommer ca. 20.000 t malm anstøende over 153. Dette tall er gitt av Ingeniør Smith "byr".

I alt foreligger der således i flitt grube nr. 1/6.43 et totalt malmfôrtil av .000 t + 17.700 t + 30.000 t + 98.000 t + 20.000 t = 175.700 t. malm.

Dette skulle tilsvare ca. 1 års drift. Men man har erfaring. Man vil til å regne med, at man i forbindelse med den kommende produksjonsdrift og den fullstendige etterretstrømming, som de nødvendige vil være stett, vil kunne påtreffte enkelte mindre, endnu ukjente malmfôrtiler, som vil være istand til å forlenge grubens levetider innenfor en kortere periode.

Det fremgår imidlertid tydelig av sentlige undersøkelser over grubens malmfôrtil, at en fremtidig drift av langere varighet kan man basere på eventuelle nyfunn av såkalt kvalitet og kvantitet, et så muligst en økonomisk rentabel produksjonsdrift.

Trondheim den 13/8.1943.

Hjalmar Rasmussen
(sign.)

C. W. Carstens
(sign.)

Bericht

Vorbereitung
Bergarten
Rapport nr. 100

Über die Flätkgrube auf der Flätk

Die Flätkgrube wurde von uns beiden Mitunterzeichneten in der Zeit vom 4-11 Mai ds.J. untersucht. Die Befahrungen wurden im Beisein des Ing. Therkildsen und Smith Meyer durchgeführt.

Auf Grund unserer Untersuchungen dieses und vergangenen Jahres (siehe Berichte 1939-1943) sind wir - mit Rücksicht auf die geologischen Verhältnisse des Ersvorkommens - zu folgenden Entschlüssen gekommen.

Das Gabbromassiv, das sich auf der Ostseite des Otratales zwischen Evje im Norden und Iveland im Süden erstreckt, ist aus mehreren verschiedenen Gabbrotypen zusammengesetzt, wobei das jüngste Glied der nicht gedruckte, Erzführende Gabbro bei Flät - der sog. Erzgabbro zu sein scheint. Die porphyritische Entwicklung der Grenzfacie des Erzgabbros deutet an, dass diese Bergarten gegenüber den umgebenden älteren gedruckten Gabbrobergarten (amphibolitisch) und Gneisbergarten (Gneisschollen) abgekühlt sind.

Die Intrusion der Gabbrobergarten in den umgebenden Grundberggneis ist von Metamorphose begleitet gewesen, wobei der Gneis in der Kontaktzone - die Gabbrobergarten ringsumschliessend - derart verändert, so dass man ausser der Regel keine scharfe Grenze zwischen Gabbro und Gneis wahrnehmen kann. Eine mehr oder weniger mächtige Übergangszone markiert in den meisten Fällen die Grenzlinie. Die jüngsten Bergarten des Feldes stellen granitische Bergartitgänge und Aplite dar, letztere treten in grosser Anzahl auf.

Das Fläters tritt versuchsweise langs der Kontaktzone zwischen Gabbro und eingeschlossene, teilweise die sichtlich stark ändernde Schollen auf. Die eigentümliche "vindskjeve" Form des Vorkommens ist scheinbar bedingt durch die östlich des Erzes stehende Gneisscholle bei "Stersleppen" in Verbindung mit horizontal liegenden, unter grossen Teilen des Vorkommens liegenden Gneisschollen (die man sowohl in der alten Grube als auch in den südlichen Partien der Grube beobachten kann).

Ausser "Stersleppen" (das die alte Grube in östlicher Richtung begrenzt) treten in südlichen Teil der Grube mehrere sichtlich deutlich entwickelte Sleppen mit Streichrichtung sowohl Osten - Westen sowie Norden - Süden auf. Aber auf Grund des eigentlichen Charakters des Erzes - ohne geologisch markierte Hängende und Liegende Grenzen - ist es bei der in der Grube durchgeführten Diamantbohrung nicht immer möglich gewesen, hinreichende Übersicht über die Bedeutung der Sleppen als Verwerfungssleppen zu bekommen. Nach den Untersuchungen der letzten Jahre scheinen sämtliche (oder die meisten) Sleppen nur die Grenzfläche (zwischen verschiedenen Bergarttypen), langs welcher Abrutschungen von ganz unbedeutender Grösse stattgefunden haben, darzustellen. Deshalb repräsentiert scheinbar auch nicht zwischen "Himalay" und "Mittelpartiet" deutliche markierte Nord-Südlich verlaufende Slepp eine Verwerfung, indem der unter dem Haupterz ("Westpartiet" und "Mittelpartiet") anstehende Gneis unter "Himalay" zu fehlen scheint, ebenso wie mehrere von den zwischen "Mittelpartiet" und "Himalay" angesetzte Bohrlöcher keine Andeutung von Verwerfung oder Sprung zeigen.

Wir haben

Wir haben in unseren sämtlichen Berichten (ab 1939) die Auffassung hervorgehoben, dass das Auftreten des Fläters im Süden eine normale Auskeilung in dieser Richtung andeuten scheint. So schreiben wir im Bericht v/Oktober 1940 Seite 7: "Es scheint von den bis jetzt durchgeführten Untersuchungen hervorzugehen, dass der Erzgang in Flät seine natürliche Begrenzung im Süden - ringsum Coord. 820 S hat. Es kommen ohne Zweifel in den Hang- und Liegen des Erzanges mehrere kleinere Erzimpregnationen - die man noch nicht entdeckt hat, - vor. Aber der wesentliche Teil des Fläters muss wahrscheinlich als bekannt und für der erwogene Teil als ausgebaut bezeichnet werden." Und im Bericht vom Juni 1943 haben wir auf Seite 1 und 2 dieselbe Auffassung wie folgt ausgedrückt: "Die Möglichkeit des Auftretens von neuen und unbekannten Erzkörpern in Verbindung mit dem bekannten Erzkörper oder in dem näheren Kreise dieses Erzkörpers, scheint nicht gross zu sein. Auch kann man nicht annehmen, dass die in der Ostpartie der Alte Grube anstehende Grossalepp, bedeutende Erzpartien abgeschnitten hat..... Die einzige oder jedenfalls die grösste Möglichkeit für neue Erzfunde in dem Grubenbezirk, liegt so im Süden (auf 402 oder vielleicht besonders im "Himalay") (d.h. südlich von den im Süden aufgetretenen K - W-streichenden Sleppen.)..... Das von dem Ort bei Coord. 860 S - auf Bohrloch 380, 381, 382, basiert - eingezeichnete Profil zeigt indessen eine schwache Erzführung auf 410, und bestätigt hierdurch die frühere Vermutung für normale Auskeilung von Erz im Süden ringsum Coord. 860, 860 S."

Aber nachdem, dass in diesem Jahr bei Diamantbehnungen in den im Süden aufgetretenen Sleppen festgestellt worden ist, dass Verwerfungen von unbedeutender Grösse nicht stattgefunden haben, fällt die Möglichkeit für neue Erzfunde in südlicher Richtung weg. Der Charakter des Erzes als Impregnationserzkörper, bedingt aber nicht eine deutlich markierte Auskeilung, (sowie z.B. bei Schwefelkiesvorkommen) sondern eine gradweise anwachsende Kiesimpregnation, deren Südgrenze technisch-ökonomisch bestimmt wird. Diese Grenze scheint nach den in den letzten Jahren durchgeführten Betrieben und Diamantbehnungen rundum Coord. 860 S zu liegen.

Die in den letzten Jahren in dem südlichen Teil der Grube aufgearbeitete Erzpartie, ist von Coord. 835 S durch Bohrloch 385, 380, 381, 382 und durch 400, 401 bis 383, und 384 stehen geblieben. Diese Partie stellt ohne Zweifel eine südliche Fortsetzung der "Mittelpartie" dar, kann aber wahrscheinlich - auf Grund ihrer schwachen Erzführung - richtiger als die südliche Auskeilung der "Mittelpartie" bezeichnet werden.

Aus obenstehendem Bericht geht hervor, dass wir nach mehreren Jahren von Untersuchungen in und ringsum der Flätgrube, zu der selben Auffassung gekommen sind, die wir zu Anfang der Untersuchung vor etwa 5-6 Jahren hatten, nämlich, dass die Abgrenzung der Flätgrube im Süden eine normale Auskeilung darstellt, und, dass die Grube heute für den allerwesentlichsten Teil als abgebaut bezeichnet werden muss.

Auch aus der Produktionsstatistik geht nämlich deutlich hervor, dass der Ni-Gehalt in dem Fläters einigermaßen kontinuierlich von über Tage nach unter Tage in südlicher Richtung abnimmt. Also liegt - infolge "Karges Bergwerksdrift" - der Durchschnittsgehalt in den Bohern (wofür man sich berechnen lässt) in den Perioden 1872-94 zwischen 1,5 und 1,25 Ni, in Periode 1899-1920 etwa 1,0 Ni (mehr oder weniger) und in Periode 1927-42 zwischen 0,9 und 0,65 Ni. Die Grösse des Gehaltes und die der Produktion in den verschiedenen Jahren der letzt genannten Periode, geht aus folgender Tabelle hervor

Tabelle

Tabelle:

Jahr	Prod. in t.	Ni in t.	Cu in t.
1927	17 350	0,892	0,882
1928	60 100	0,974	0,891
1929	70 371	0,954	0,636
1930	106 402	0,884	0,877
1931	75 016	0,898	0,804
1932	148 240	0,875	0,802
1933	146 051	0,812	0,813
1934	147 624	0,749	0,824
1935	157 916	0,634	0,770
1936	165 809	0,610	0,448
1937	100 346	0,631	0,471
1938	189 506	0,388	0,400
1939	183 450	0,577	0,403
1940	153 799	0,538	0,404
1941	118 200	0,681	0,419
1942	118 107	0,614	0,428
1943	100 193	0,606	0,412

Aus der Tabelle geht hervor, dass das Stigma 1927 bis 1932 - da vorwiegend relativ hochliegende Stagen in Betrieb waren, etwa 0,9% Ni enthielt. Aber da die Produktion von den unteren Stagen begann, fiel der Ni-Gehalt bis auf 0,6%, wo dieser sich in den letzten Jahren gehalten hat. In den letzten Jahren sind neben dem Betrieb des unteren Stages, auch bedeutende Erzeugnisse, aus dem relativ reichen Erz der Stage 183, ausgewaschen worden. Ohne Zugang dieses Erzes, würde der Durchschnittsgehalt des Erzes noch mehr sinken haben. (Bestand unter 0,6% Ni.)

Der regelmäßige sinkende Gehalt bei einem Impregnationsverfahren wie bei dem Fläters deutet ohne Zweifel auch in statischer Hinsicht eine Auskeilung an, deren Zeitgrenze von technischen Faktoren bestimmt ist.

Die Produktion der Fläters 1943 ist mit 100 193 t a 0,606 % Ni und 0,412 % Cu aufgeführt. Nach Rücksprache mit Ing. Smith Meyer und auf Grund seiner Zahl für Produktion und Berechnung, haben wir festgestellt, dass der totale Erzevorrat pr. 1. Mai 44 sich wie folgt verteilt:

- 1.) **voriges Jahr**
a.) auf 332: anstehende 3 000 t, gefördert 200 t, dieses Jahr stehengebliebene 2 800 t
- 2.) **zwischen 332 und 362 bei dem Feldort im Ostent voriges Jahr**
anstehende 14 700 t, gefördert 8 100 t, dieses Jahr stehengeblieben 6 600 t
- 3.) **zwischen 362 und 402 verschiedenen Nachforderungen; voriges Jahr**
anstehende 3 000 t, gefördert 12 500 t, aus dieses Jahr min. stehengebliebene 1 500 t
- 4.) **zwischen 402 und 422 bei dem Feldort im Ostent voriges Jahr**
anstehende 12 000 t, gefördert 2 100 t, dieses Jahr stehengeblieben 9 900 t
- 5.) **zwischen 422 und 402, die Danke 15 + 10 auf dem voriges Jahr**

anstehende

anstehende 2 000 t, gefordert 1 400 t, dieses Jahr stehengebliebene 3 200 t.

6.) zwischen 302 und 402; die Banke 9 - 12 auf 402; voriges Jahr anstehende 2 000 t, gefordert 3 180 t, aber dieses Jahr noch immer stehengebliebene min. 2 000 t.

7.) "Himalay": voriges Jahr anstehende 5 400 t, gefordert 18 700 t, aber dieses Jahr immer noch stehengebliebene min. 3 000 t.

8.) zwischen 302 und 402 verschiedene Nachforderungen; voriges Jahr aufgeführt 2 t, gefordert 7 230 t, nicht wesentliches stehengeblieben.

9.) unter 402; voriges Jahr anstehende 59 000 t, gefordert 10 000 t, dieses Jahr stehengebliebene 47 000 t.

10.) über 103 (die alte Grube): voriges Jahr anstehende 20 000 t, gefordert 18 000 t, aber dieses Jahr noch immer stehengebliebene min. 18 000 t.

Vorigen Jahr war also in der Grube insgesamt 120 100 t anstehendes Erz, im Bericht v/23.5.43 bis 124 000 t erhöht (+ 8 000 t in Magazin.). In der Zeit von 1.5.43 bis 1.5.44 sind insgesamt 75 700 t gefordert worden. Aber wenn die Produktion der Grube in der selben Zeitraum ca. 94 000 t war, sind also 18 000 t von der Reservemenge in der Grube abgezogen.

Stehengeblieben (in festen Felsen) pr. 1.5.44 infolge obengenannter Aufstellung - sind insgesamt 92 000 t. Dazu kommen min. ca. 3 000 t, die in dem Magazin für die Banke 9 - 12 auf 402 liegen, und 17 000 t, die in dem Magazin auf "Himalay" liegen. Insgesamt gibt es in der Flitzgrube pr. 1.5.44 ein totales Kravquantum von min. ca. 113 000 t. Der Durchschnittsgehalt kann man wahrscheinlich auf 0,5% Ni und 0,4 % Cu schätzen. Als ein Plus zu dieser Zahl kommt die eventuelle Kravmenge, die die südliche Auskeilung der "Mittelpartie" repräsentiert, (die aber auf Grund der unvollständigen Aufstellung nicht mitgezählt wird).

Dieses aufgeführte Kravquantum von 113 000 t entspricht fast genau einer Jahresproduktion. "Man darf aber" schreiben wir in unserem Bericht von 43 "dabei rechnen, dass man in Verbindung mit dem kommenden Produktionsbetrieb und der vollständigen Nachstreuung, die da notwendiger Weise stattfinden werden, - auf einige weniger grosse, aber immer noch beträchtliche Reservoren - die die Lebenszeit der Grube verlängern werden - stoßen wird". Da die Zahlen sowohl in dem Bericht von 43 als wie die hier aufgeführten, - das Minimumquantum bezeichnen, nehmen wir an, dass der Kravvorrat auch in der kommenden Periode sich einiger konstant halten wird, so dass die Lebenszeit der Grube noch ein Jahr oder mehrere Jahren dauert. Doch unter der Voraussetzung, dass man eine fortgesetzt schwache Senkung des Durchschnittsgehalts des Erzes anstellen.

Aber abgesehen von diesen ganz zufälligen Reservoren in Verbindung mit der Streckung, muss die Flitzgrube heute als abgebaut bezeichnet werden. Die Auskeilung der Südpartie in Richtung des Streiches, ist auf Geogr. 880 5 bestimmt worden, wobei die Raumbegrenzung des Vorkommens entgültig festgestellt worden ist.

Von Untersuchungsarbeiten haben wir dieses Jahr keine

mind. 113 000 t
1. Juli
nach
B. Dr. Dr. Dr.



mindestens

zu

keine Vermählage zu machen. Wir werden aber den alten Vorschlag des Ing. Thorkildsen nennen, (auch im Bericht vom 43 genannt) nämlich, dass eine Bearbeitung von einem sog. r-Ort im Süden auf 422, mit nachfolgender Diamantbohrung in südlicher Richtung, zwecks vollständige Klarlegung der Südparte der Grube durchgeführt wird. Dieser Vorschlag ist darauf hinführen, dass die Kiesimregnation sich (nimmt sich auf) - im Süden von den südlichen Partien der Grube - bessert, eine Annahme die nicht geologisch untergebaut ist. Aber weil (infolge des obengenannten Berichtes) die Auskeilung im Süden nicht geologisch markiert ist - sondern nur auf technisch-ökonomischen Faktoren bestimmt, finden wir, dass eine untersuchungsarbeit nach dem Vorschlag des Thorkildsen unter allen Umständen die Verhältnisse in dieser schwierigen Partie, und bei der jetzigen Lage - mit einer baldigen Stilllegung in Aussicht - klarlegen wird, und, muss deswegen als berechtigt bezeichnet werden können.

Der Vorschlag voraussetzt min. 150 bis 200 m Feldbetrieb und min. 250 a 300 m Bohrloch. Die Ausgaben dieser Arbeit sind auf etwa 25 000 Kr berechnet worden.

Trendheim, 30. Juni 1944.

ges.

G. Chr. Christen.

Harald Bjørlykke.