

Bergvesenet rapport nr BV 3696	Intern Journal nr	Intern arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:

Tittel

Bericht ueber der Titaneisenerzvorkommen von Koldal und Kydland bei Egersund
23 - 25 Juni 1941

Forfatter	Dato 10.07 1941	Bedrift
-----------	--------------------	---------

Kommune Sokndal	Fylke Rogaland	Bergdistrikt Vestlandske	1: 50 000 kartblad 12111	1: 250 000 kartblad
--------------------	-------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------------

Fagområde Geologi	Dokument type	Forekomster Koldal Kydland
Råstofftype Malm/metall	Emneord Fe Ti	

Sammendrag

H. Bjerlykke

Dr. Nøest (?)

Kongens Kunstmuseum

Bericht

über die Begehung der Titaneisenerzvorkommen
von Koldal und Kydland bei Egersund (Norwegen),

23. - 25. Juni 1941.

1. Lage und Verkehrsverhältnisse.

Die einzelnen, durch die Felder von Kydland und Koldal gedeckten Titaneisenerzvorkommen liegen südostwärts Egersund und ordnen sich zu einem etwa W-O streichenden ca. 5 km langem Zug. Die Höhenlage schwankt zwischen 200 - 240 m für die westlichen Teile und 120 - 160 m für die östlichen Vorkommen.

Der nächste grössere Ort ist der Hafen Egersund. Koldal, Hegdal und Kydland bestehen nur aus je 2 - 4 Einzelhöfen. Die westlichen Vorkommen sind vom Hafen Egersund 5 - 6,5 km Luftlinie entfernt, die östlichen dagegen 8½ - 10 km; das äusserste Kydland-Vorkommen liegt 11½ km Luftlinie von Egersund entfernt. Die Entfernung in gerader Linie bis zur nächsten Verschiffungsmöglichkeit (Hadland südl. Egersund) betragen 3,5 bis 5,1 km für die westlichen Vorkommen und 6,7 - 8,3 km für die östlichen Vorkommen. Das isolierte Kydland-Vorkommen liegt 9,3 km von Hadland entfernt. Hier wäre Odden mit 6,5 km direkter Entfernung der nächste Verschiffungspunkt, während die Entfernung von hier zu den anderen Vorkommen etwa die gleiche ist, wie von Hadland.

Zu sämtlichen Vorkommen besteht von Egersund wie auch von Hadland aus Strassenverbindung. Von Hadland nach Koldal ist auch noch die Trasse einer alten Feldbahn, die der Erzförderung diente, erhalten, aber durch Unterbrechungen, Verwachsungen usw. unbrauchbar. Die Strasse von Hadland nach Koldal, Hegdal und Kydland ist sehr schlecht. Das Stück Einmündung der Egersund-Strasse - Koldal ist zur Not noch mit PKW befahrbar, Verkehr mit LKW ist ganz unmöglich. Die übrige Strasse ist nur mit leichten Wagen befahrbar. Von Egersund gibt es eine auch mit LKW befahrbare Strasse über Puntevold bis an den Hadlandselv, die hier dann mit der Strasse Hadland-Koldal zusammentrifft.

Die Entfernung auf der Strasse betragen:

Egersund Hafen - Puntevold - Koldal	10.2 km
Hedland - Koldal	7.6 "
Koldal - Hegdal	1.2 "
Hegdal - Kydland	3.3 "
Kydland - Kydlandschürfe	1.4 "

Die Hochspannungsleitung des Kraftwerke der Stadt Egersund in Grødeim führt in etwa 2 km Entfernung an dem westlichen und in ca. 3 km Entfernung an dem östlichen Vorkommen vorbei.

Das Gelände in der Umgebung der Erzvorkommen ist Ödland und dient, mit Ausnahme der nächsten Umgebung der Höfe, nur als Schafweide. Das Gebiet ist hügelig mit geringen Höhendifferenzen, aber meist steilen Hängen. Die Vertiefungen sind entweder vermoort oder wassererfüllt. Das ganze Gebiet ist kahl. Wald findet man in der näheren Umgebung der Erzvorkommen garnicht und auch sonst nur wenig.

In unmittelbarer Nähe der östlichen Erzvorkommen liegt der 2.2 km lange und 3 - 400 m breite See, Kydlandsvand, der vom Lie-Elv durchflossen wird. Der Lie-Elv ist der einzige etwas bedeutendere Wasserlauf der Erzführenden Gebiete. Das Klima ist ein gemässigtes Seeklima, der Sommer ist lang (4 Monate), der Herbst milde und im Winter wird meist erst um Weihnachten der Gefrierpunkt erreicht. Regen tritt unregelmässig auf. Lange Regenperioden sind nicht häufig.

2. Geologische Verhältnisse.

Die Umgebung der Erzvorkommen besteht aus Labradorit, der auch das Nebengestein der Erzlinsen ist. Gelegentlich tritt auch Norit, der auch schwach erzführend sein kann, zusammen mit dem Labradorit auf. Die Erzvorkommen selber haben sehr langgestreckt-linsenförmige bis gangförmige Gestalt, haben aber mit Gängen nichts zu tun. Sie folgen in ihrem Streichen etwa der Paralleltextur im Labradorit, wenn auch auf kurze Erstreckung vom Hauptstreichen abweichende Erzapophysen mehrfach beobachtet wurden. Die einzelnen Vorkommen ordnen sich zu einem etwa 5 km langem, fast W'O streichendem Zug. Das weitaus vorherrschende Einfallen ist Süd und zwar wechselnd steil, zwischen 45 und 80° wobei steiles Einfallen weitaus das häufigste ist.

Oft treten die Erzzüge als kleine Einsenkungen im Gelände hervor, auch wenn sie an steilen Hängen liegen, sind sie oft durch flache Stellen markiert.

Genetisch handelt es sich um magmatische Ausscheidungen im Labradorit. Es sind drei Erztypen zu unterscheiden:

1.) Reinerze. Ziemlich reine, dichte oder fein-grobkörnige Erze, die in Form von Linsen teils allein, meist aber mit Imprägnationserzen zusammen auftreten. Die Grenzen dieser Reinerze sowohl gegen den Labradorit als auch gegen Imprägnationserze sind meist ziemlich scharf.

2.) Streifenerze. Mehrfach konnte festgestellt werden, dass die Reinerzpartien im Streichen gern in Streifenerze übergehen. Dieser Übergang erfolgt meist rasch durch eine starke Aufsplitterung der Erzmasse, sodass das Erz, das als Reinerz noch ausgebildet ist, in Form von dünnen, bis 5-10 und mehr cm starken Streifen im Labradorit sich fortsetzt. Kleine Fältelungen sind häufig zu beobachten. Der Erzgehalt pro t Gesteinsmasse ist sehr starken Schwankungen unterworfen. Gehalte von über 50 % konnten mehrfach geschätzt werden. In der Regel wird jedoch der Reinerzgehalt unter dieser Zahl bleiben.

3.) Imprägnationserze. Dieser Erztyp ist eine Mischung von Titan-eisen und Labradorit. Das Erz tritt in Form kleiner Körnchen im Gestein auf. Die Dichte der Einstreuung der Erzteilchen wechselt erheblich. Man kann alle Übergänge von wenigen % bis zu 50 % und darüber feststellen. Oft bilden diese Streifenerze selbstständige Züge im Labradorit; sie enthalten auch Linsen von Reinerz. Die Grenze zum erzfreien Labradorit ist meistens scharf, doch gibt es auch langsame, unscharfe Übergänge. An anderen Stellen wieder sind die Imprägnationserze mit Reinerzzügen verknüpft, sie finden sich dann besonders gern im Norden der Reinerzzüge.

Berücksichtigt man das ganze Gebiet der Erzvorkommen, so wird klar, dass das Hauptvorkommen die Imprägnations- und Streifenerze sind. Die geschlossenen Reinerzpartien werden flächemässig schätzungsweise höchstens 10 % des gesamten Erzareals ausmachen; mengenmässig wird etwa 1/5 - 1/6 der gewinnbaren Erzmasse aus-

Reinerzen bestehen, während der Hauptteil aus aufzubereitenden Imprägnations- und Streifenerzen besteht.

Es besteht also kein Zweifel, dass die Lagerstätte in ihrer Gesamtheit nur als Aufbereitungslagerstätte gewertet werden kann. Die Reinersvorkommen liegen räumlich weit auseinander, erfordern je einen eigenen Betrieb und liegen dazu noch, wie die Gesamt-lagerstätte, verkehrsgünstig, sodass in ihren Abbau allein nicht gedacht werden kann. Eine weitere Aufbereitung des Erzes zu einem Titan- und Magnetitkonzentrat ist möglich.

Der ganze Zug der Erzvorkommen lässt sich in zwei Gruppen einteilen (vergl. Anlage) :

- A) die Koldal-Gruppe: südlich und südwestlich von Koldal.
- B) die Hegdal-Gruppe: zwischen Hegdal und Kydland auf der Nordseite des Kydland-Vand.

Zwischen beiden ist ein Zwischenraum von etwa 1,5 km Luftlinie, in dem mit Ausnahme der kleinen isolierten Karen-Grube, kein Erz beobachtet wurde. Das Gelände ist allerdings stark bewachsen und schuttbedeckt, sodass die Möglichkeit weiterer Erzvorkommen nicht zu verneinen ist. Außerdem treten als isolierte Vorkommen noch auf:

- 1) das Vorkommen Rödemyr ca. 300 m vom Südwestende der Koldal-felder entfernt,
- 2) das Vorkommen Kydland, etwa 2 km Luftlinie südöstlich des Ostendes der Hegdal-Felder, nahe am Ufer des Spjod-Vand.

A) Die Koldal-Gruppe. Sie gliedert sich durch ein erzfreie Stück wieder in zwei Teile, die westliche und die östliche Koldal-Gruppe.

1) Die westliche Koldal-Gruppe hat eine streichende Länge von etwa 550 m und ist durch 9 kleine Schürfe und einen Stollen aufgeschlossen. Es lassen sich hier im mittleren Teil des Zuges zwei Erzonen feststellen, eine nördliche die zur Hauptsache aus Imprägnationserz besteht und etwa 100-120 m südlich dieses Zuges ein südlicher geringmächtiger Zug, der hauptsächlich Reinerze und reiches Imprägnationserz führt. Der nördliche Zug ist nicht auf seiner ganzen Länge an der Oberfläche zu verfolgen, sondern setzt auf etwa 300 m aus, was aber an der Geländebedeckung liegen kann. In seinem westlichen Teil, Bergkjelen genannt, stehen hauptsächlich

arme Imprägnationserze an, eine mittlere Mächtigkeit ist hier wegen schlechter Aufschlussverhältnisse kaum anzugeben. Man kann mit etwa 3-4 m rechnen. Im östlichen Teil ist in einem kleinen 8,5 m langen Stollen Imprägnationserz aufgeschlossen, am Stollenende steht ziemlich reines Erz an. Nach O. steht nahe am Bach etwa 2,4 m ziemlich reines Erz an in einer Zone armen Imprägnationserzes. Jenseits des Baches verliert sich das Vorkommen unter Bedeckung, nach 150 m sieht man dann anstehend im Fels etwa 4-5 m Imprägnationserz von mittlerer Qualität.

Der südliche Zug, durch 5 kleine Schürfe aufgeschlossen, zeigt auf etwa 200 m Länge mässig gute Reinerze und reiche Imprägnationserze. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 1,2 und etwa 4 m, als mittlere Mächtigkeit wird man etwa 2 m angeben können.

2) Die östliche Koldal-Gruppe. Sie ist durch etwa 500 m erzfreien Gebietes von der westlichen getrennt. Sie beginnt westlich des kleinen Teiches Laue Tjärn mit einem Schurf in reinem Erz. Westlich dieses Punkts ist wohl noch Erzgehalt im Boden festzustellen, doch sind Angaben über Mächtigkeit und Qualität nicht möglich. Vom Laue Tjärn bis zum Ostende der Gruppe an den Koldal-Grube zeigen eine ganze Reihe von Schürfen gutes Reinerz mit wechselnden Mächtigkeiten von 1-5 m, an der Koldal Grube selbst schwächt die Mächtigkeit lokal bis auf 8-9 m an. Als mittlere Mächtigkeit für den ganzen, etwa 200 m langen Zug vom Laue Tjärn bis zur Koldal-Grube kann man etwa 4 m annehmen. In diesem Gebiet fand der Hauptabbau statt, der an der Koldal-Grube nach von Gaertner bis 28 m Teufe stattgefunden haben soll.

In einem Stollen westlich der Koldal-Grube, wie auch in der Koldal-Grube selbst, sieht man, dass nicht nur ein Zug von Reinerz vorhanden ist, sondern zwei bis drei, die durch Labradoritzwischenlagen von 1-4 m getrennt sind. Dieselbe Erscheinung konnte auch im westlichen Hegdal-Feld beobachtet werden.

B) Die Hegdal-Gruppe liegt in ihrer Gesamtheit auf der Nordseite des Kydland-Vand und bildet wahrscheinlich einen zusammenhängenden Zug von insgesamt etwa 1½ km Länge. Sie wird etwa in ihrem westlichen Drittel durch die vom Lia-Bach durchflossene

Einsenkung in zwei Untergruppen getrennt, die insofern Bedeutung haben, als sie qualitätsmäßig sehr verschieden sind. Wie schon bemerkt, ist es wahrscheinlich, dass das Tal des Lia-Baches keine Unterbrechung des Erzuges bedeutet, sondern nur die Ausbisse verdeckt.

1) Die westliche Hegdal-Gruppe zeigt auf ihrer ganzen aufgeschlossenen Erstreckung von etwa 450 m einen durchlaufenden Zug von Reinerzen. Ihre Mächtigkeit wechselt zwischen 2 und 3,5 m, lokal entstehen kleine Anschwellungen, die an einer Stelle bis 9 m Mächtigkeit erreichen. Nördlich dieses Reinerzuges, der im Westen durch Labradoriteinsprangung auch wieder aufgespalten ist (vergl. Anlage 2), finden sich gewöhnlich zwei Züge mit Imprägnationserze und gelegentlich treten auch Imprägnationserze südlich des Hauptzuges auf. Man kann ihre Gesamtdeckung auf etwa 25-30 m veranschlagen. Auf diesem Teil des Erzvorkommens und zwar auf dem Reinerzuge hat früher Bergbau stattgefunden. Am Westende des Zuges ist nahe am Ufer des Sees ein Schacht abgeteuft, dessen Tiefe unbekannt ist. Er steht heute voll Wasser. Der Wasserspiegel liegt aber drei Meter über dem des Sees, das Gebirge ist also hinreichend dicht, um hier auch unter dem Seespiegel abbauen zu können. Das ist wahrscheinlich die Ankershus-Grube. Bis zum Hang gegen den Lia-Bach ist der ganze Hauptzug im Tagebau gebaut worden und zwar bis zu einer Tiefe von ca. 10 m, so weit heute noch erkennbar. Was im Tiefbau genommen wurde, ist unbekannt; die alten sollen s.T. schon unter dem Seespiegel gebaut haben.

Die Qualität der Imprägnationserze ist verschieden. Zum Teil handelt es sich um gute, hochprozentige Imprägnationserze, die früher auf dem Hang zum Lia-Bach in zwei Schürfen aufgeschlossen worden sind. Hier liegen Erze von über 50 % Ergehalt im Gestein vor. Teilweise sind sie von minderer Qualität. Es gibt auch ausgesprochen arme Imprägnationserze.

2) Die Ostliche Hegdal-Gruppe lässt sich vom Lia-Bach noch gut 1000 m weiter nach Osten verfolgen. Hier fehlen die Reinerze allerdings fast vollkommen, das Vorkommen setzt sich fast nur aus Imprägnations- und Streifenerzen zusammen. Ganz vereinzelte Schürfe sind hier ausschliesslich auf reiche Erzpartien angesetzt worden, während die sehr verbreiteten armen Erz-

partien unbeschürt geblieben sind. Die Aufschlussverhältnisse sind in diesem Abschnitt ungünstig, sodass man sich schwer ein Bild über die Erzverbreitung und -qualität machen kann. Die erzführenden Gesteinszonen sind hier in 2-3 Züge aufgespalten. Die Gesamtfläche der erzführenden Zone schwankt zwischen 10 und 100 m und übersteigt mit ausgesprochen Erzen sogar noch diese Zahl. Brauchbar wird hiervon allerdings nur ein Bruchteil sein. Es sind zur Bewertung gerade dieses Abschnittes noch eingehende Untersuchungsarbeiten notwendig.

Die isolierten Vorkommen, hier noch kurz beschrieben, werden für die Bewertung des Gesamtvorkommens praktisch keine Rolle spielen, da sie nur unbedeutend sind. Es sind:

- 1) die Karen-Grube, östlich der Koldal-Grube, mit 4-4,5 m gutem Reiners, das aber nur auf etwa 10 m Länge nachgewiesen ist.
- 2) das Rödemyr-Vorkommen am Westende der Koldal-Felder mit 2,5 m Mächtigkeit bei etwa 15 m Längenerstreckung, ist bis auf den Talboden abgebaut und soll 200 t Erz geliefert haben.
- 3) das Kydland-Vorkommen, etwa 1 km südostwärts Kydland, ist durch einige Schürfe und Ausbisse aufgeschlossen. Hier steht reines Erz, aber leider nur in geringer Menge an. Das Vorkommen ist ganz unregelmässig, Erzstüze streichen sowohl N-S als auch W-O. Am Kreuzungspunkt schwächt die Mächtigkeit auf 9 m an, nimmt aber sehr rasch nach den Seiten ab. Die grösste Längenerstreckung des Erzes beträgt etwa 40 m. Von einer Fortsetzung des Vorkommens ist nichts zu erkennen, eine bedeutendere Tiefenerstreckung ist auch unwahrscheinlich, sodass man das Vorkommen praktisch vernachlässigen kann.

Die Vorkommen wurden in September 1940 von dem Wehrgeologen Dr. von Gaertner begangen. Ein Bericht darüber mit Vorratsschätzungen befindet sich bei der Zweigstelle Wirtschaft, Abt. Bergbau des Reichskommissariats in Oslo. Der Bericht wurde zur Einsicht zur Verfügung gestellt. Wesentlich Abweichungen in geologischer Hinsicht ergaben sich nicht.

3) Mineralogische Zusammensetzung.

Das Reinerz besteht aus Magnetit, Ilmenit sowie Eisenglanz. Verunreinigungen durch Schwefelkies sind sehr selten. Ferner tritt Hypersthon im Erz auf. Sonstige Beimengungen konnten makroskopisch nicht erkannt werden. Aufgrund der Analysen ist ein geringer Vanadium-Gehalt vorhanden. Das Vanadium soll nach Angabe des norwegischen Geologen Fosslié and den Magnetitanteil geknüpft sein.

Das Erz ist vorwiegend dicht bis feinkörnig, seltener treten grobkristalline Lagen auf, wie z.B. in der Koldal-Grube. Die einzelnen Kristalle werden hier bis fast 2 cm gross.

Bei den Imprägnationserzen treten zu den Erzbestandteilen Bestandteile des Nebengesteins hinzu, also besonders Labradorfeldspat.

Von den einzelnen Vorkommen sind durch von Gaertner einige Proben genommen worden. Sie wurden im Laboratorium Heidenreich in Oslo analysiert und haben folgende Resultate ergeben: (Erzbezeichnungen nach von Gaertner)

Westlich von Hegdal-Feld, derbes Titaneisenerz	schlechtes Imprägnationserz
41.2 % Fe	40.1 % Fe
25.0 % TiO ₂	16.5 % TiO ₂
0.2 % V	0.06 % V
Durchschnittserz, Koldal-Feld	zersetztes Imprägnationserz
31.2 % Fe	17.5 % Fe
31.1 % TiO ₂	27.8 % TiO ₂
0.1 % V	0.07 % V
Durchschnittsprobe	
28.7 % Fe	
33.2 % TiO ₂	
0.1 % V	
armes Streifenerz	
35.1 % Fe	
36.9 % TiO ₂	
0.1 % V	

SiO₂ in allen Proben nicht bestimmt. Zu bemerken ist, dass die Analysen des Laboratoriums in anderen Fällen Anlass zu Beanstandungen gegeben haben.

Bei Vogt, Norges Jernmalmsforekomster, 1910, finden sich folgende Analysen:

1) von Kydland:	Fe ₂ O ₃	18.71 %	} = 39.67 % Fe
	FeO	34.17 %	
	TiO ₂	44.05 %	
	MgO	3.04 %	

2) ebenfalls von Kydland:

Fe ₂ O ₃	20.03 %	} = 39.15 % Fe
FeO	32.31 %	
TiO ₂	43.78 %	
MgO	3.34 %	

3) Ankershus-Grube (westl. Regdal-Feld)

Fe	46.7 %
TiO ₂	39.0 %

4) geschiedenes Erz, Ankershus-Grube. 2 Analysen aus dem Jahre 1871.

a)	Fe ₂ O ₃	22.22 %	} = 39.79 % Fe
	FeO	31.16 %	
	TiO ₂	41.96 %	
	SiO ₂	0.60 %	
	MnO	0.28 %	
	MgO	3.16 %	
	CaO	0.55 %	
	P ₂ O ₅	0.015 %	

S Spur

b)	Fe ₂ O ₃	29.00 %	} = 41.30 % Fe
	FeO	27.00 %	
	MgO	4.07 %	
	TiO ₂	34.5 %	
	CaO	2.00 %	
	P ₂ O ₅	1.27 %	
	S	0.29 %	

4) Mechanische Beschaffenheit.

Das dichte und feinkörnige Erz ist in unverwittertem Zustand sehr fest und hart. Das dichte setzt der Verwitterung einen viel grösseren Widerstand entgegen, als das feinkörnige. Das grobkörnige und besonders das grobkristalline Erz sind

mechanischen Beanspruchungen gegenüber weit weniger widerstandsfähig. Man wird bei beiden beim Transport mit einem gewissen Abrieb und damit Feinerzanteil rechnen müssen.

Die Imprägnations- und Streifenerze werden sich verhältnismässig leicht mechanisch aufbereiten lassen; das Nebengestein ist vorwiegend Feldspat und dazu noch ziemlich grobkristallin, sodass das Mahlen keine Schwierigkeiten bereiten dürfte.

Das Nebengestein ist standfest und wenig kluftig.

5) Vorräte.

Genauere Vorratsangaben sind wegen mangelnder Aufschlüsse nicht möglich, man ist auf Schätzungen angewiesen.

Dr. von Gaertner kommt in seinem oben angegebenen Bericht nach Berechnung der Einzelvorkommen zu folgenden Ergebnissen:

I. Reiche Erze (50 % und darüber): rund 6500 t pro m Abbauteufe
 II. Arme Erze (25 - 50 %) " 35000 t pro m - " -

In dieser Aufstellung sind die isolierten Vorkommen nicht berücksichtigt.

Aufgrund der im geologischen Teil angeführten Daten komme ich, bei der Annahme einer Gesamtabbauteufe von 100 m, zu folgender vorsichtiger Schätzung:

Westliche Koldal-Gruppe.

Reinerze:

$$\frac{200}{2} \text{ m} \times 2 \text{ m} = 200 \text{ m}^2 \times 3,5 = 700 \text{ t/m Absenkung}$$

Aufbereitungserze:

$$\text{a) } \frac{200}{2} \text{ m} \times 2 \text{ m} = 200 \text{ m}^2 \times 2,75 = 550 \text{ t/m Absenkung}$$

$$\text{b) } 150 \text{ m} \times 3,5 \text{ m} = 525 \text{ m}^2 \times 2,75 = 1450 \text{ t/m} - " -$$

$$\text{c) } 100 \text{ m} \times 8 \text{ m} = 800 \text{ m}^2 \times 2,75 = \underline{\underline{2200 \text{ t/m}}} - " -$$

$$\text{INSGESAMT} \quad \underline{\underline{4200 \text{ t/m Absenkung}}}$$

Rechnet man für die Aufbereitungserze im Durchschnitt 3 t Roherz für 1 t Konzentrat, so ergibt das:

4200 : 3 = 1400 t Konzentrat pro m Absenkung, also insgesamt 700 + 1400 = 2100 t Erz pro m Absenkung.

(In der Aufstellung ist nicht das noch nicht als erzführend erkannte Zwischenstück berücksichtigt).

Bei der Annahme von 50 m sicherer und wahrscheinlicher und weiterer 50 m möglicher Erzführung in der Teufe ergibt das:

sichere und wahrscheinliche Vorräte	105 000 t
mögliche	<u>105 000 t</u>
	<u>210 000 t</u>

Östliche Koldal-Gruppe.

Reinerze: $200 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 800 \text{ m} \times 3,5 = 2800 \text{ t/m Absenkung}$

Aufbereitungserze: unbestimmt.

Hier kann man 30 m Teufe als sichere Erzführung ansehen, weitere 70 m als wahrscheinlich und möglich, das ergibt:

sichere Vorräte:	84 000 t
wahrscheinliche Vorräte	<u>196 000 t</u>
mögliche	<u>280 000 t</u>

Hierzu müssen schätzungsweise insgesamt 40 000 t Konszentrat aus Aufbereitungserzen anfallen, was einen Gesamtvoorrat von 320 000 t Erz ergibt.

Westliche Hegdal-Gruppe.

Reinerze:

$430 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 1350 \text{ m}^2 \times 3,5 = 4725 \text{ t/m Absenkung}$

Aufbereitungserze:

$450 \text{ m} \times 25 \text{ m} = 11250 \text{ m}^2 \times 2,75 = \text{ed. } 42 000 \text{ t/m Absenkung}$
oder $42 000 : 3 = 14 000 \text{ t Konszentrat /m Absenkung}$

Rechnet man hier 30 m für sichere Erzführung, weitere 70 m für wahrscheinliche und mögliche Erzführung, so ergibt das:

Sichere Vorräte:	rd. 560 000 t
wahrscheinl. " }	<u>rd. 1310 000 t</u>
mögliche " }	
	<u>insgesamt rd. 1870 000 t</u>

Östliche Hegdal-Gruppe.

Aufbereitungserze:

$1000 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 20 000 \text{ m}^2 \times 2,75 = 55 000 \text{ t/m Absenkung}$. Hier wird man wohl mit 4 t Roherz für 1 t Konszentrat rechnen müssen, also $55000 : 4 = 13 750 \text{ t/m Konszentrat}$.

Rechnet man auch hier mit 100 m wahrscheinlicher Erzführung und möglicher Erzführung, so ergibt das:

wahrscheinliche Vorräte:)

mögliche - " - :)

1 375 000 t oder rd. 1500 eoot

Für sämtliche Vorkommen zusammen würde das einen Gesamtvorrat von rund

3.900 000 t

ergeben.

Aufgegliedert nach Rein- und Aufbereitungserzen ergibt sich folgendes Bild (in t) :

XXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXX

Reinerze

	sicher	wahrscheinl.	möglich	insgesamt
westl. Koldal-Gruppe	35000		35000	70000
östl. - " -	84000	140000	56000	280000
westl. Hegdal- "	140000		330000	470000
östl. - " -	—	—	—	—
Insgesamt				820000

Aufbereitungserze

	sicher	wahrscheinl.	möglich	insgesamt
westl. Koldal-Gruppe	70000		70000	140000
östl. - " -			geschützt	40000
westl. Hegdal-Gruppe	420000		980000	1400000
östl. - " -	—		1500000	1500000
Insgesamt				3080000

Aus dieser Aufstellung geht deutlich hervor, dass der Reinerzanteil am Gesamtvorrat etwa 20 % beträgt, dass also die Erzlagerstätte in ihrer Gesamtheit als Aufbereitungslagerstätte bewertet werden muss.

Eine Aufstellung der Gesamtvorräte nach sicherem, wahrscheinlichem und möglichem Vorrat ergibt folgendes Bild (in t) :

	Reinerze	Aufbereitungserze	insgesamt
sicheres Erz	241 500	455 000	696 500
wahrsch. Erz	322 500	1295 000	1617 500
mögliche " "	256 000	1330 000	1586 000
Insgesamt	820 000	3080 000	3900 000

Von diesen Vorräten ist bei den Reinerzen ein geringer Teil als bereits abgebaut abzusetzen. Eine genauere Angabe ist nicht möglich, da weder über Betriebsdauer noch geförderte Erzmengen genauere Angaben vorliegen. Schätzungsweise mag es sich um etwa 20-30000 t handeln, die z.T. im Tagebau, z.T. im Tiefbau gewonnen worden sind.

6) Bergbau.

Die geologische Stellung des Vorkommens bringt es mit sich, dass ein erheblicher Anteil des Erzvorrates im Tiefbau gewonnen werden muss. Bei der geringen Erzmächtigkeit und der langen, streichenden Erstreckung sind die Tagebaumöglichkeiten sehr beschränkt. Ein gewisser Anteil mag, besonders bei den Hegdal-Feldern, durch die Geländegestaltung noch im Stollenbau gewonnen werden können. Ganz grob gerechnet mögen etwa 800000 - 1 Mill. t Erz im Tage- und Stollenbau gewinnbar sein.

Auf einigen Vorkommen, und zwar der Koldal-Grube und den Gruben der westlichen Hegdal-Gruppe hat bereits früher Bergbau stattgefunden. Nach Vogt geht hier der Bergbau bis zum Anfang des vorigen Jahrhunderts zurück, und zwar ist hier Erz für die alten Eisenwerke von Larvik und Moss am Oslo-Fjord gebrochen worden. 1870-75 ist auch von den Ankershus-Gruben in der westlichen Hegdal-Gruppe Erz nach England exportiert worden (1872 = 4500 t, 1875 = 3400 t). Das Erz wurde offenbar mit Booten über den See zu seinem Südwestende geschafft, wo noch kleine Erzhalden liegen. Von hier erfolgte der Transport offenbar mit Wagen zur Koldal-Grube, von hier bestand ein Grubenbahnanschluss nach Hadland (vergl. S.1). An alten Bergwerksanlagen sind noch, abgesehen von Schürfen und Schürfstollen, erhalten: Rest der Bahnstrasse Koldal-Hadland, Schacht und Stollen der Koldal-Grube, Schacht und Tagebaue der Ankershus-Grube.

7) Besitzverhältnisse.

Die die Vorkommen deckenden Felder befinden sich im Besitz der A/S Tyssefaldene in Tyssedal (an Sörfjord, südwärts Bergen). Nach Angabe von Dr. Horvath vom Reichskommissariat in Oslo ist die Gesellschaft evtl. zum Verkauf bereit.

8) Arbeitsverhältnisse.

Da die Umgebung der Erzvorkommen praktisch Ödland ist und auf den wenigen Einzelhöfen Arbeitskräfte nicht zu haben sind werden, wird man auf die benachbarten grösseren Orte, zum mindesten Egersund, zurückgreifen müssen. Zurzeit sind nunzjk auch hier Arbeitskräfte nicht zu bekommen, da fast alle verfügbaren Arbeitskräfte für Wehrmachtzzwecke eingesetzt sind. Auch wenn sich dies ändert, wird man für Unterkunft und auch Verpflegung der Arbeitskräfte sorgen müssen, da Versorgung aus dem Gegend nicht möglich ist.

9) Beurteilung.

Die Lagerstätte muss in ihrer Gesamtheit als Aufbereitungslagerstätte gewertet werden, da ein Abbau von Reinerz allein bei dem verhältnismässig geringen Vorrat und der Verkehrslage nicht lohnend ist. Das Erz lässt sich, ähnlich wie das von Sogndal bei Flekkefjord, zu einem Magnetitkonzentrat und einem Ilmenitkonzentrat aufarbeiten, wobei der Vanadiumgehalt in das Magnetitkonzentrat geht. Wenn es möglich ist, das in verhältnismässig grosser Menge anfallende Ilmenitkonzentrat abzusetzen, könnte das Vorkommen von Interesse sein. Ob eine Verwendung des Reinerzes bzw. Schliches ohne weitere Aufbereitung möglich ist, kann nicht beurteilt werden. Auf alle Fälle müsste die Verwendungsmöglichkeit des Erzes festgestellt werden. In bejahendem Falle kann die nähere Untersuchung des Vorkommens empfohlen werden.

Etwas ungünstig ist die Verkehrslage des Vorkommens. Man muss mit der Herstellung einer Förderanlage von 10 - 12 km rechnen und bekommt sicher zwei, später wohl vier getrennte Betriebspunkte. Auch die Frage der Unterkunft und Verpflegung der Arbeiter liegt ungünstig.

Zur endgültigen Beurteilung der Lagerstätte sind noch eingehendere Untersuchungen notwendig.

10) Notwendige Untersuchungen.

An notwendigen Untersuchungen wären bei Interessenahme noch durchzuführen:

- a) 12-15 Schürfe über die ganze Ausbissbreite des Erzes, besonders in den westlichen und östlichen Teilen.
- b) 4-6 Bohrungen zur Ermittlung der Tiefe des Erzes, je etwa 150 m tief.
- c) Geophysikalische Untersuchungsarbeiten in den bisher nicht als erzführend erkannten Zwischenstücken der einzelnen Vorkommen.
- d) Stüpfen der alten Grubenbaue.

An Gerät wird hierzu notwendig sein:

- 1) 1, evtl. 2 Bohrgeräte für Kernbohrungen bis 300 m Tiefe mit Dieselantrieb.
- 2) 1 Zentrifugalpumpe für 1 - 2 cbm mit Dieselantrieb zum Stüpfen der Schächte (reicht für beide Schächte vollkommen aus).
- 3) Gerät und Werkzeug für die Schürfarbeiten. Da für die Feststellung der Erzbreite flache Schürfe genügen, können die Bohrlöcher für die Sprengungen von Hand gebohrt werden.

Von diesen Geräten müssen die Bohrgeräte voraussichtlich in Deutschland beschafft werden oder in Schweden. Die Beschaffung einer Pumpe kann möglicherweise in Norwegen erfolgen. Das übrige kleine Gerät und Werkzeug kann in der Nähe in Egersund, ungünstigerweise in den nächsten grösseren Orten wie Bergen, Stavanger oder Kristiansand besorgt werden.

Zusammenfassung.

Die Titanomagnetitvorkommen von Koldal, Hegdal und Kydland ordnen sich zu einem fast W-O streichenden, mehrfach durch erzfreie Stücke unterbrochenen Zug von etwa 5 km Länge. Etwa 2,1 km davon kann man als erzführend ansehen. Die Vorkommen liegen 5 - 10 km Luftlinie südostwärts Egersund. Die Verkehrsverhältnisse sind nicht sehr günstig.

Die Vorkommen sind langgestreckt-linsenförmige, magmatische Erzausscheidungen im Labradorit, das Einfallen ist vorwiegend steil Süd. Es treten Reinerze und Aufbereitungserze, letztere als Imprägnations- und Streifenerze, auf. Der Anteil der Reinerze beträgt etwa 20 % des Gesamtvorrates.

Das Erz besteht aus Magnetit, Ilmenit und Eisenglanz. Im Durchschnitt kann man mit Fe-Gehalt von 35-40 % und TiO_2 -Gehalten von 30-40 % rechnen. Es werden V-Gehalte von 0.06 - 0.2 % angegeben.

Die Vorräte werden auf

ca 564 000 t sichere und wahrscheinliche Reinerze

256 000 t mögliche Reinerze

1750 000 t sichere und wahrscheinliche Aufbereitungserze,

also insgesamt 3 900 000 t bei Annahme einer Abbauteufe von 100 m geschätzt.

Vom Erzvorrat wird etwa 20-25 % im Tage- und Stollenbau gewonnen werden können, während der grösse Teil im Tiefbau abgebaut werden muss. Die bergbaulichen Voraussetzungen sind ebenfalls nicht besonders günstig.

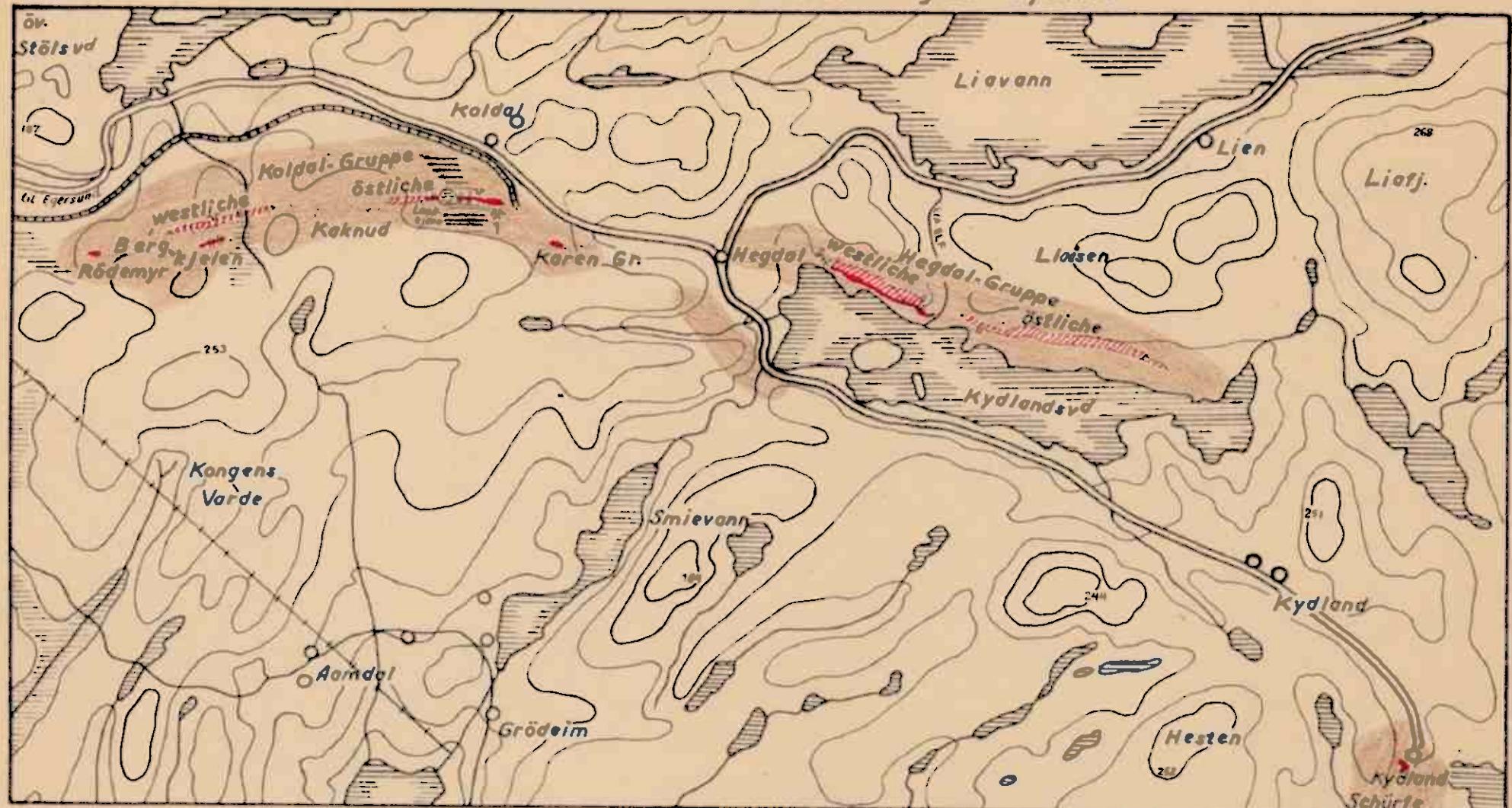
Die Lagerstätte muss im wesentlichen als Titanlagerstätte und Aufbereitungslagerstätte bewertet werden. Zur endgültigen Beurteilung sind noch eingehendere Untersuchungsarbeiten vorzunehmen.

Berlin, den 10. Juli 1941.

Dr. Nü./Eis.

Höth (?)
sign.

Skizze der Erzvorkommen Koldal - Hegdal - Kydland



 *Labradorit*
 *Reinerze*
 *Imprägnations- und
Streifenerze*

→→→ Starkstromleitung

— Alte Grubenbahn-Trasse \wedge Untersuchungsstollen

"Schluss"

† Schächte, Förderstollen

6. Untersuchungsstellen

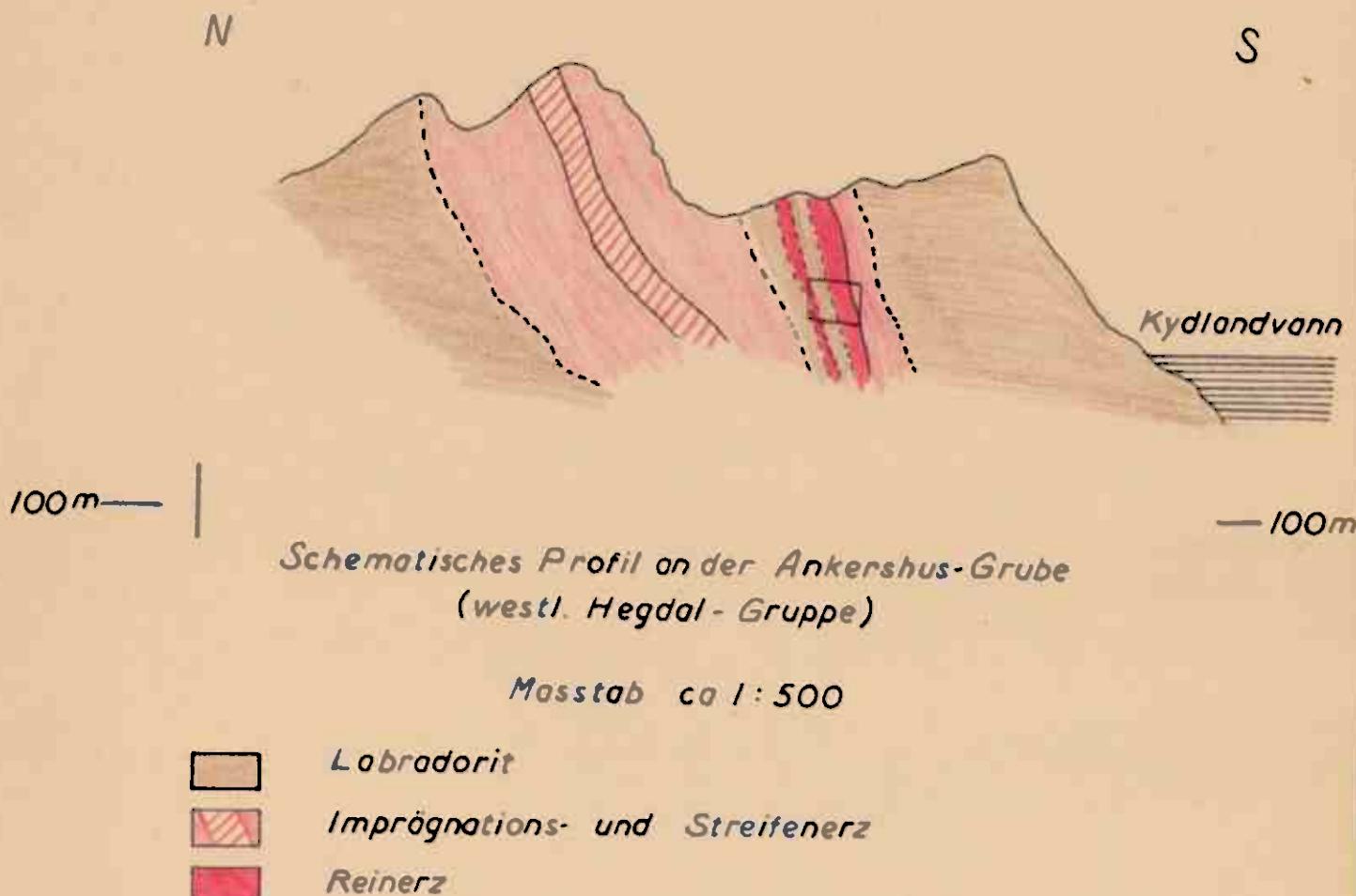
"Schnell"

1 = Koldalgrube

2 = Ankershusgruve

Not 1941

Munroe /



Notb 1941