



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 7388	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv Nordlandske	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Nordlandske	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Geologisches Gutachten zur Geologie und den Vorräten der Eisenerzlagerstätten Bogen/Ofoten, Norwegen.				
Forfatter Böckman, K.L.		Dato 26.07 1962	År	Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) Mannesmann A.G.
Kommune Avernes	Fylke Nordland	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 13314 13311	1: 250 000 kartblad Narvik
Fagområde Forekomstbeskrivelse Analyser	Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Bergvik Kleven Lenvikhaugen Sauen		
Råstoffgruppe Malm/metall	Råstofftype Fe			

Sammandrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Beskriverv to korte perioder med kartlegging i Bogen

Jernmalmforekomstene i Bogen blir geologisk, strategisk og tektonisk plassert. Området synes å ha jernmalm i 3 stratigrafiske nivå. Hele området deles inn i separate enheter.

Forsøk viser at oppnår koc på 68-69 % Fe.

I Bogen-Nordfelt kan en ikke beregne mulig malm mengde ut fra den linseformige opptrede av malmen.

Bogen - Sydfelt er delt inn i Bergvik- Kleven med 8 mill tonn og Lenvikshaugen Sauen også med 8 mill tonn.

Det konkluderes med at jernmalmforekomstene i Bogen må betegnes som ikke brytbare ut fra malm mengde og ut fra tektoniske forhold.

Er vedlagt snitt gjennom Niingen- mulden ved Bogen.

Dr. H. Bottke
in
Mannesmann A.G.
Abt. Erzbergbau
Gießen
Gutenbergstraße 6

Geologisches Gutachten zur Geologie und den
Vorräten der Eisenerzlagerstätte Bogen/Ofoten,
Nordnorwegen

1. Zusammenfassung und Beurteilung

Im Anschluß an die vorjährige, zweitägige Begehung des Bogen-Nordfeldes wurde vom 3. 7. 1962 bis zum 14. 7. 1962 eine geologische Übersichtsaufnahme des gesamten Lagerstättenbereiches Bogen durchgeführt.

Die Lagerstätte Bogen - Nordfeld erwies sich danach aufgegliedert in 3 linsenförmige Eisenerzlager mit absetzigem Verhalten. Eine Vorratsberechnung kann hier nicht durchgeführt werden.

Die Lagerstätte Bogen - Südfeld weist bei Spezialfaltung und den damit verbundenen tektonischen Komplizierungen eine maximale, mögliche Vorratsgröße von 16 Millionen t Roherz = 4 Millionen t Konzentrat mit 66 - 69 % Fe nach Magnetscheidung auf.

Die Lagerstätte Bogen ist sowohl von ihrer Vorratsmenge her als auch aus ihrem tektonischen und faziellen Verhalten als unbauwürdig zu bezeichnen.

2. Lage des Vorkommens

Die Eisenerzlagerstätte Bogen liegt an der N-Seite des Ofotenfjordes etwa 18 km nordöstlich Narvik.

3. Stratigraphische Position

Regionalmetamorphe, ehemals marin-sedimentäre Eisenerze des Kambro-Silurs innerhalb der westlichen Geosynkinalfazies der Kaledoniden. Die Eisenerzlager sind Glimmerschiefern und Kalkmarmoren der Bogen-Serie eingelagert. Es handelt sich in Bogen daher wahrscheinlich um jüngere Eisenerzhorizonte, die nicht mit denen von Hafjell und Sjafell, südlich des Ofotenfjordes, gleichzustellen sind.

4. Tektonische Position

Das Eisenerzvorkommen von Bogen liegt im zentralen Teil der Ofoten-Synklinale, einer breiten, von mehreren tausend Meter mächtigen Glimmerschiefern und Kalkmarmoren eingenommenen Mulde, die während der kaledonischen Faltung tektonisch verformt worden ist. In E-W-Richtung ist diese Synklinale etwa 30 km breit.

Innerhalb derselben tritt Spezialfaltung auf, die für den Lagerstättenbereich von Bogen bestimmend ist. Siehe Abbildung 1. Sie lässt sich im Bereich des Niingen-Massives als eine 8 km breite, flache Mulde erkennen, die als Niingen-Mulde bezeichnet werden soll. Ihre NE - SW streichende Achse ist über das Niingen-Massiv zum S-Hang des Storetind zu verfolgen. Das Nordfeld von Bogen gehört daher zu ihrem mit $20 - 25^\circ$ einfallenden NW-Flügel, während das S-Feld dem SE-Flügel dieser Mulde angehört.

Auf letzterem macht sich aber eine weitere Spezialfaltung 3. Ordnung bemerkbar, durch die die Bildung der ebenfalls NE - SW streichenden Klevenmulde und des Bjerkviksattels bedingt werden. Ihre Flügel fallen mit jeweils $35^\circ - 40^\circ$ ein. Mit dieser Spezialfaltung ist eine spezielle Bruchtektonik verbunden, wobei sich vor allem Querstörungen senkrecht zu den Faltenachsen einstellen. Auch Schieferung mit Fließfaltung ist überall deutlich.

Aus diesem tektonischen Gegensatz von NW- und SE-Flügel der Niingen-Mulde wurde bei der geologischen Befahrung im November 1961 das Nordfeld von Bogen als günstig für eine weitere geologische Untersuchung beurteilt.

5. Die Eisenerzlagerstätte Bogen

51. Der petrographisch-geochemische Aufbau des Roherzes

Petrographisch handelt es sich sowohl im S-Feld von Bogen als auch im N-Feld innerhalb der 2 - 6 m mächtigen Eisenerzlager um Wechselfolgen von quarzgebändertem Magnetiterz mit dünnen Lagen von magnetitreichen Quarzglimmerschiefern.

Mineralogisch enthält das Erz neben den Hauptgemengteilen Quarz und Magnetit, daher Biotit, Muskovit, Hornblende, Epidot, Granat und Apatit. Letzterer ist Träger des P-Gehaltes des Roherzes. Als Erzmineralien sind vor allem im S-Feld untergeordnet vorhanden: Hämatit, Pyrit, Kupferkies und Magnetkies.

Für das S-Feld von Bogen wird von J.H.L. Vogt (1929) folgende durchschnittliche Mineralzusammensetzung des Roherzes angegeben:

27 - 28 % Magnetit

2 - 3 % Hämatit

69 - 71 % Quarz und Silikate.

Nach den im N-Feld von Bogen entnommenen Durchschnittsproben kommt das Roherz mit folgenden Analysen aus:

Entnahmestelle	alte Stollen	Schurf am großen Stein
% Fe	35,39	35,70
% Mn	0,23	0,32
% MgO	2,49	2,49
% CaO	5,04	3,47
% SiO ₂	34,37	36,61
% Al ₂ O ₃	4,14	2,16
% TiO ₂	0,38	0,44
% P	0,34	0,22
% S	-	-

52. Die Aufbereitbarkeit des Roherzes

Das Roherz des Bogen-Nordfeldes wurde durch zwei Aufbereitungsversuche der WEDAG in Bochum in zwei Proben von je 500 kg Material untersucht.

Das Erz wurde nach einer Zerkleinerung unter 0,5 mm auf einem Tauchbandmagnetscheider der Type 6 geschieden und folgende Ergebnisse erzielt:

Proben-zeichen	Verhältnis Roherz:Konzentrat in t	Metall-ausbrin-gen %	Fe Roh-erz %	Konzentrat				
				Fe %	SiO ₂ %	P %	TiO ₂ %	S %
T	2,7 : 1	85,6	30,38	68,92	3,73	0,018	0,09	0,2
E	2,7 : 1	85,2	30,61	68,21	4,65	0,029	0,08	0,15

Der in der Zeit von 1910 - 1936 in einzelnen Abbauperioden im Südfeld von Bogen betriebene Bergbau zeigte folgende Aufbereitungsergebnisse:

521. ϕ -Verhältnis Roherz : Konzentrat in t.

1917	4,17	:	1
1918	4,53	:	1
1919	4,14	:	1
1920	3,87	:	1

Das durchschnittliche Verhältnis während der gesamten Betriebszeit soll bei 4 : 1 gelegen haben.

522. Die Durchschnittsanalysen des in der Aufbereitung mit Backenbrechern, Kugelmühlen und Gröndahl-Magnetscheidern erzeugten Konzentrates schwankten in den Jahren 1917 - 1921 zwischen:

67,05 - 69,8 % Fe
3,02 - 3,5 % SiO_2
0,02 - 0,03 % P
0,17 - 0,21 % S (Magnetkies !)
4,1 - 6,5 % Nässe.

53. Das Bogen - Nordfeld

Siehe Abbildung 1 und Anlage 1.

Hier ist ein 4 - 5 m mächtiges Lager von quarzgebändertem Magnetiterz am SE-Hang des Storetind in 6 Schürfen aufgeschlossen, die sich auf einer streichenden Erstreckung von 2000 m und im Einfallen auf 1500 m gleichmäßig verteilen.

Die stratigraphische Aufnahme dieser Aufschlüsse wie auch die Verfolgung des Eisenerzlagers und einer als Leitschicht benutzten, etwa 25 m mächtigen Kalkmarmorschicht auf dem Westhang des Storetind und des Lilletind erwies zwar die stratigraphische Beständigkeit des Erzhorizontes, nicht aber dessen Bauwürdigkeit.

Insgesamt wurden dagegen im Bereich des Storetind 3 linsenförmige Eisenerzlager festgestellt und in Beziehung zu der als Leitschicht benutzten Kalkmarmorserie gebracht.

531. Am SE-Hang des Storetind liegt ein 5 m mächtiges Lager von quarzgebändertem Magnetiterz im Hangenden der Kalkmarmorserie. In seinem Liegenden treten Quarzglimmerschiefer auf, deren Mächtigkeit nach NE von 2 auf 12 m zunimmt. Im Hangenden des Lagers folgen mächtige Serien von Quarzglimmerschiefern, die das Bergmassiv des Storetind aufbauen.

Dieses Lager kann von zwei alten Schürfstollen im NE bis zu dem Schurf am großen Stein und zu einem Schurf am S-Hang des Storetind im SW auf einer Länge von 1,1 km verfolgt werden. Nach NE in Richtung auf das Niingen-Massiv ist seine Verfolgung wegen starker Überdeckung durch Blockwerk nicht mehr möglich. Lediglich in den von dort herabkommenden Bächen ließ sich mit dem Handmagneten Magnetit nachweisen. Im Westabsturz des Niingen-Massives ist das Lager nicht mehr ausgebildet. Hier wird es durch eine Lage von Kalkglimmerschiefer vertreten.

Auch an der Westseite des Storetind und des Lilletind ist das Lager nicht mehr vorhanden. Es muß daher im Bereich des Storetind in Kalkglimmerschiefer übergehen.

532. Am S-Hang des Storetind tritt im Liegenden des Kalkmarmors, von diesem nur durch eine 0,6 m mächtige Lage von Glimmerschiefer am Hangenden getrennt, ein 4,5 m mächtiges Lager von quarzgebändertem Magnetiterz auf, dem dünne Lagen von magnetitreichen Glimmerschiefern eingeschaltet sind. Das Lager ist in einem Schurf aufgeschlossen. Schon nach 100 - 150 m geht es an der W-Seite des Storetind in eine Bank von 1,50 m Mächtigkeit über, um 50 m weiter im Streichen bis auf eine Lage von 0,10 m Mächtigkeit ganz zu vertauben.

Diese Verteilungszone kann an dieser Seite des Bergmassives bis unterhalb des Gipfels des Lilletind verfolgt werden. Das Erz wird auf dieser Strecke ebenfalls durch Kalkglimmerschiefer vertreten. Erst unterhalb des Gipfels des Lilletind stellt sich wieder eine kleine Erzbank von 0,3 - 0,5 m Mächtigkeit, etwa 8 m im Liegenden des Kalkleithorizontes, ein. Von der S-Seite des Storetind nach NE kann dieser Erzhorizont wegen starker Überdeckung nicht verfolgt werden.

In der Ortslage von Bogen wurde im Liegenden des dort 30 m mächtigen Kalkmarmors ein 1 m mächtiges Lager erbohrt und überschürft, das auch am E-Hang des Storetind in einem kleinen Schurf wieder aufgefunden werden konnte. Auch dieses untere Lager zeigt daher einen sehr absetzigen Charakter.

533. Am W-Hang des Storetind wurde etwa 80 m im Liegenden des Kalkleithorizontes ein drittes Eisenerzlager aufgefunden, dessen Mächtigkeit aber 1 m nicht überschritt. Es ließ sich im Streichen nur etwa 150 m verfolgen und keilte dann in einer Bank von Kalkglimmerschiefer aus.

Insgesamt zeigt daher die Eisenerzlagerstätte des Bogen - Nordfeldes eine Aufgliederung in drei verschiedenen stratigraphischen Horizonten zugehörige Erzmittel, die einen absetzigen Charakter aufweisen.

Die im Vorjahr aus der Begehung des Areals vermutete einheitliche Lagerstätte großer Ausdehnung liegt nicht vor.

54. Das Bogen - Südfeld

Siehe Abbildung 1 und Anlage 1.

Das Bogen - Südfeld gliedert sich in 3 Lagerstättenteile, die alle ebenso wie das N-Feld ein NE-SW-Streichen besitzen, aber in Richtung NW - SE hintereinander gestaffelt liegen. Tektonisch liegen sie auf dem SE-Flügel der Niingen-Mulde, während sie stratigraphisch im Gegensatz zu der 1902 - 1903 durchgeföhrten schwedischen Kartierung drei verschiedenen Horizonten zugehören.

Es sind zu unterscheiden:

- der Lagerstättentyp Bergvik - Kleven,
- der Lagerstättentyp Lenvikshaugen - Sauen,
- der Lagerstättentyp Lenviksmarken.

541. Der Lagerstättentyp Bergvik - Kleven

bildet auf dem SE-Flügel der Niingen-Mulde eine Spezialmulde, deren NW-Flügel das Lager von Bergvik und deren SE-Flügel das Lager des Unteren und Oberen Kleven bildet. Die Muldenachse taucht nach SW, zum Ofotenfjord hin, ein. Der nordöstliche Muldenschluß liegt westlich des Lenvikshaugen. Das Einfallen auf beiden Muldenflügeln schwankt zwischen 35° und 45° .

Stratigraphisch ist der Lagerhorizont dieses Bereiches dem oberen Lager des Nordfeldes äquivalent. Kalkmarmor tritt daher in seinem Liegenden auf, während Quarzglimmerschiefer mit Granatporphyroblasten das Hangende bilden. Das Hauptlager ist ebenfalls ein quarzgebändertes Magnetiterz von 3 m Mächtigkeit, in dessen Hangenden eine Bank eines 2 - 4 m mächtigen Amphibolitschiefers folgt, die wiederum von 1 - 3 m Quarzbändererz überlagert wird. Diese Zweigliederung des Lagers ist im ganzen Lagerstättentyp vorhanden. Am Oberen Kleven tritt zudem nochmals, durch 3 m Glimmerschiefer getrennt, ein drittes Lager mit 2,5 m Mächtigkeit auf.

Die Verbindung zwischen diesem Bereich und dem Bogen-Nordfeld ist über das Tal des Strandvand gegeben, in dem der Ort Bogen liegt. Hier tritt Kalkstein auf, in dessen Liegenden das nur 1 - 2 m mächtige Lager (unterhalb der Kalkmarmorleitschicht) östlich in Abbau genommen worden ist.

Über dem Kalk am NW-Hang des Lenvikshaugen setzt hier meist durch Blockwerk verdeckt das Hauptlager an, das zunächst den Bergvik-Spezialsattel bildet. Auf dessen NW-Flügel wurde mit der schwedischen Schrägbohrung Nr. 12 1913 folgendes Profil erbohrt:

18 m Glimmerschiefer,
6 m Quarzbändererz,
3 m Glimmerschiefer,
8 m Quarzbändererz.

Liegendes: Kalk.

542. Im Lagerstättenbereich Lenvikshaugen-Sauen

ist mit NE-SW-Streichen ein mit dem Generaleinfallen des SE-Flügels der Niingen-Mulde mit 20° - 30° nach NW einfallendes Lager aufgeschlossen, dessen Mächtigkeit 3 m beträgt. Das Lager ist von der SW-Ecke des Sauen-Berges nach SW auf einer streichenden Länge von 700 m zu verfolgen. Danach springt es, möglicherweise an einer Querstörung zur SE-Ecke des Lenvikshaugen, dem sogenannten Ørlidshaugen, zurück. Von dort ist wiederum das Lager über 1000 m Länge nach SW zu verfolgen, wo es dann unter pleistozänen Ablagerungen verschwindet. Seine Mächtigkeit beträgt hier ebenfalls 3 m.

Stratigraphisch liegt dieses Lager im Liegenden des Hauptlagers von Bergvik - Kleven.

Dort bildet die oben genannte Kalkleitschicht das Liegende, hier liegt sie mit allgemein größerer Mächtigkeit im Hangenden, so daß das Lager des Bereiches Lenvikshaugen - Sauen dem Horizont im Liegenden der Leitschicht stratigraphisch entsprechen kann. Im Liegenden des Lagers folgen flach nach NW einfallende mächtige Quarz- und Granatglimmerschiefer.

543. Im Lagerstättenbereich Lenviksmarken

liegt ein 1,5 - 2,0 m mächtiges Lager innerhalb einer Serie von Quarzglimmerschiefern. Auch dieses Lager fällt mit dem SE-Flügel der Niingen-Mulde flach mit 25° nach NW ein. Es kann stratigraphisch dem an der W-Seite des Storetind (Nordfeld) festgestellten dritten, untersten Lagerhorizont entsprechen. Verfolgbar ist es wegen der schlechten Aufschlußverhältnisse über längere Strecken nicht. Nach der älteren schwedischen Kartierung ist es auf einer streichenden Länge von 600 m überschürt worden. Wahrscheinlich liegt auch hier nur eine linsenförmige Anreicherungszone dieses Horizontes vor.

6. Vorratsermittlung

Zu den Vorräten wurden nur Lagerteile mit 3 m Mächtigkeit gerechnet, da hier die Bauwürdigkeitsgrenze dieser Armerze liegt. Die Vorräte sind, da Bohrungen und andere bergmännische Aufschlüsse fehlen, mögliche Vorräte im Sinne der Vorratsklassifikation und daher nur Angaben einer Größenordnung.

61. Bogen - Nordfeld

Die im November 1961 angegebene Größenordnung von 45 Millionen t Roherz kann nach den vorliegenden Kartierergebnissen nicht aufrecht erhalten werden. Die linsenförmigen Anreicherungen in verschiedenen Horizonten sind bei den schnellen Übergängen in Verstauungen weder abschätzbar noch bauwürdig.

62. Bogen - Südfeld

Hier entfällt der Lagerstättensbereich Lenviksmark wegen zu geringer Mächtigkeiten. Die mögliche Größenordnung der anderen Bereiche beträgt bis zum Niveau 50 m über NN.

621. Bergvik - Kleven

NW-Flügel Bergvik-Sattel	<u>1200 m . 460</u>	<u>2</u>	· 4 m · 3,5 =	4 300 000 t
Mulde Bergvik-Kleven	<u>600 m . 1200</u>	<u>2</u>	· 3 m · 3,5 =	<u>3 800 000 t</u>
			Insgesamt:	<u>8 100 000 t</u> =====

622. Lenvikshaugen - Sauen

Sauen	700 m . 500 . 3 . 3,5	=	3 600 000 t
Lenvikshaugen	1000 m . 400 . 3 . 3,5	=	4 200 000 t
		Insgesamt:	<u>7 800 000 t</u> =====

Die mögliche maximale Vorratsgröße des Bogen - Südfeldes beträgt damit etwa 16 Millionen t Roherz oder 4 Millionen t Konzentrat.

Giessen, den 26. Juli 1962

Dr.Bo./C.

Helmut Böhlke.

