

nr 07112/4v

Oslo, den 18. April 1942

Norges Geologiske Forening

Bergarkiv

Rapport nr: 848

B e r i c h t

Über die Schwefelkiesgrube Unsal.

Die Lage der Grube.

Die Grube liegt im Bezirk Süd-Trøndelag, ca. 87 km südlich von Drontheim, etwa 1 1/2 km von der Station Bergaak der Hauptbahnlinie Oslo-Drontheim. Die Grube liegt in einer walddreichen Gegend in etwa 490 m Höhe.

Die Lagerstätte.

Die Lagerstätte ist in mehreren Berichten von Ihl. Vogt, Foslie und Brodtkorb beschrieben. Der Erzkörper ist ein typisches Kieselinal mit linsenförmigen Querschnitt, einer Gesamtlänge von etwa 80 m im Streichen und einer Durchschnittsmächtigkeit von 3-6 m. Der Erzkörper ist in Glimmerschiefer, parallel mit den Schieferungsflächen eingelagert und hat eine ziemlich scharfe Begrenzung gegen das Nebengestein. Die Hauptstrichrichtung ist Nord-Süd, das Einfallen etwa 45° gegen Ost. Eine Skizze des Erzvorkommens liegt zur Veranschaulichung bei.

Der Erzkörper ist bis 44 m Tiefe in der Hauptsache bereits abgebaut, jedoch durch einen Schacht bis 85 m Tiefe aufgeschlossen und auch noch durch 2 Bohrungen in 110 m vertikaler Tiefe nachgewiesen. Im grossen und ganzen muß man aber sagen, daß die Untersuchungsarbeiten sich auf das allerknappste beschränkt haben, sodaß man über die Umgebung sehr wenig orientiert ist. Ausser diesen beiden Bohrungen wurden keine Untersuchungen in der Umgebung vorgenommen. Die Bohrresultate zeigen, daß die Erzmächtigkeit mit der Tiefe nicht abnimmt, jedoch daß sich der Erzkörper viel flacher legt, wie das beiliegende Querprofil deutlich zeigt. Der beschränkte Querschnitt des Erzkörpers von etwa 480 qm gibt etwa 1.400 to Kies auf den m Abbauhöhe, es sind daher noch etwa 30.000 to durch den Schacht nachgewiesen, wozu noch etwa 50.000 to kommen dürften, die die Bohrungen nachzuweisen scheinen, obwohl eine Bestätigung durch weitere Bohrungen entschieden erforderlich ist. Bisher wurden aus der



Grube 40.000 t gewonnen und der noch vorhandene Erzvorrat ist verhältnismässig sehr knapp, wenn man bedenkt, daß für die Wiederaufnahme des Grubenbetriebes immerhin grössere Goldmittel erforderlich sind. Es wäre daher in erster Linie erforderlich zu untersuchen, ob nicht grössere Erzvorräte nachgewiesen werden können.

#### Die Erzsqualität.

Der Undal-Schwefelkies ist sehr hart und ausserordentlich feinkörnig, daher nur schwierig aufzubereiten. Als Beimengungen kommen hauptsächlich Kupferkies, Zinkblende und Magnetkies vor. Der Magnetkies hauptsächlich am südlichen Ende des Erzkörpers. Der Durchschnitts-Kupfergehalt beträgt etwa 1 %, der Zinkgehalt etwa 1 3/4 %, der Schwefelgehalt schwankt ziemlich stark. Es lässt sich aber, wie die früheren Betriebsunterlagen zeigen, durch Handscheidung Exportkies mit etwa 40 % Schwefel gewinnen. Besonders am Hangendeil des Erzkörpers kommen Partien bis zu 48 % Schwefel vor. Der Kies ist praktisch arsenfrei und enthält auch kein Wismuth. Als Gangmineralien tritt hauptsächlich Quarz und Hornblende sowie etwas Kalkspat auf. Zu bemerken ist ein Bleigehalt bis zu etwa 2 %. Auf Grund der Betriebsberichte lässt sich schätzen, daß etwa 60 % des Fördergutes als handgeschiedener Exportkies verschickt werden können. Soviel mir bekannt ist, sind bisher keine Aufbereitungsversuche mit dem Undal-Erz mit befriedigendem Resultat abgeschlossen worden. Es ist leicht möglich, daß das Undal-Erz ebenso wie die Orkla-Kiese sich nicht richtig aufbereiten lässt. Es wird daher am besten sein, sich von vornherein auf Handscheidung einzustellen, da die Aufstellung einer Aufbereitungsanlage unter den jetzigen Umständen sowieso viel zu zeitraubend wäre.

#### Die Grubenanlagen.

Der Erzkörper ist durch einen Schrägschacht erschlossen, der bis nahezu 100 m Tiefe nach dem Fallen abgeteuft ist. Ausserdem wurden 3 Sohlen in etwa 15 m Abstand voneinander für den Abbau eingerichtet und die Sohlen sind bis zu 45 m Tiefe zum grössten Teil abgebaut. Am Förderschacht war eine kleine elektrische Förderhaspel mit einem 11 PS-Motor aufgestellt. Die Grube ist jetzt ersoffen und nicht zugänglich. Die Wasserhaltung erfolgte mit einer elektrischen Zentrifugalpumpe von ca. 250 min. l. Eine bessere Abdichtung des in der Nähe der Grube vorbeifliessenden Skaums-Baches würde

07115

Für die Wasserhaltung vorteilhaft sein. Eine Untersuchung darüber, welche von den Grubenmaschinen derzeit noch vorhanden und brauchbar sind, soll in der nächsten Zeit erfolgen. Bei meinem Besuch konnte ich weder die Förderhaspel noch die Pumpen sehen, sie sind aber angeblich vorhanden. Bei einer jährlichen Absenkung um etwa 15 m kann eine Jahresproduktion von 20.000 to erreicht werden, das sind etwa 70 to im Tag. Dazu ist aber notwendig, ein Kompressor von etwa 13 qkm, eine neue Förderhaspel, Bohrmaschinen und Steinbrecher. Mit Handarbeit in dem sehr harten Kies einen Betrieb in Gang zu setzen, dürfte sehr unökonomisch sein und ausserdem eine Produktion von 20.000 to nicht gestatten.

#### Die Oberfläch-Anlage.

##### Kraftversorgung.

Eine kleine elektrische Anlage, die anscheinend im grossen und ganzen in Ordnung ist, ist vorhanden. Sie ist aber nur imstande, 48 PS zu liefern und genügt daher nicht, um mit maschinellen Schrotbetrieb zu beginnen. Die Kraftanlage gehört zu der Grube und wird von dem früher erwähnten Skawna-Bach betrieben, der durch einen Dam so weit reguliert ist, daß der tägliche Wassereinzulauf für die Anlage genügt. Von dem Wasserdamm wird das Wasser durch eine hölzerne Leitung von 500 mm Durchmesser und 380 m Länge in die direkt bei der Grube liegende Kraftstation geleitet. Die Druckhöhe beträgt ca. 24 m und die elektrische Anlage gibt 40 kw Drehstrom von 230 Volt Spannung. Das Einzugsgebiet, das die Kraftanlage versorgt, ist etwa 6 qkm gross. Der vor dem Dam liegende See hat etwa  $3\frac{1}{4}$  qkm Oberflächengrösse. Gegenwärtig genügt die elektrische Kraft für die Wasserhaltung, die Schachtförderung, Seilbahnantrieb und Beleuchtung. Durch Bau einer etwas längeren Leitung können wahrscheinlich weitere 100 bis 200 PS beschafft werden.

##### Die Seilbahnanlage.

Die Seilbahn wurde von der Firma Pölig gebaut, ist ca. 1.600 m lang und führt von der Grube zur Bahnstation Bergaak, wo eine Entladestation eingerichtet ist. Die Drahtseilbahnstation mit der Antriebsmaschinerie und den Drahtseilbahn-Kübeln von etwa 1 hl Rauminhalt samt Seil scheint in Ordnung zu sein, jedoch sind die hölzernen Drahtseilbahnböcke teilweise stark vermorscht und



reparaturbedürftig. Auch die Entladestation in Bergaak ist zu reparieren. Nach dem Zustand der Anlage nehme ich an, daß die Reparatur kaum mehr als einige Monate in Anspruch nehmen wird. Antrieb der Seilbahn erfolgt durch einen 10 PS-Elektromotor, doch ist dies nur zum Anlauf nötig, da die Bahn ein Gefälle zur Entladestation aufweist. Transport von Bergaak nach Drontheim erfolgt in Selbstentladewagen von 20 to Inhalt. In Drontheim selbst besteht eine moderne Erzverladeanlage, die der Stadt Drontheim gehört und die ein tägliches Ladequantum von 1.000 to bewältigen kann. Die Ladestation der Drahtseilbahn hat ein Silo für etwa 400 to Erz. Auch dieser scheint in Ordnung.

#### Die übrigen Überlages-Anlagen.

Zur Grube gehört weiter ein Scheidehaus für die Handscheidung des Erzes, das durch je eine Holzbrücke sowohl mit dem Erzsilo wie mit der Hangbank des Förderschachtes verbunden ist. Diese beiden Brücken sind jedoch sehr stark reparaturbedürftig. Von der Hangbank führt ein kurzer Schrägaufzug, bedient durch eine kleine Haspel, zur Scheidehausbrücke. Es fehlen jedoch Brechanlagen im Scheidehaus, die unbedingt erforderlich sind, auch wenn bloß Handscheidung erfolgt.

Ausserdem sind bei der Grube noch ein Wohnhaus (für den Steiger) sowie Baracken für etwa 30 Mann vorhanden, die im grossen und ganzen in gutem Zustand zu sein scheinen, da sie zum Großteil bewohnt sind.

Schliesslich ist noch ein kleines Materialmagazin vorhanden.

Um raschestens ein Bild über die Zeitdauer der Erschliessung des Undal-Vorkommens zu erhalten, sind nun folgende Arbeiten geplant :

1. Einzelaufstellung über den Zustand der vorhandenen Maschinenanlagen,
2. Aufstellung der zusätzlich benötigte Maschinen,
3. Aufstellung der Investitionskosten für Inbetriebsetzung,
4. Aufstellung der mitmaßlichen Grubenkosten und des Abbauplanes,
5. <sup>Geologische</sup> Untersuchung der unmittelbaren Umgebung der Grube, Bezugsgebiet ca. 1 qkm.
6. Von den Ergebnissen abhängig, Ansatz von 2 oder mehr Diamantbohrungen.

Mit dem Besitzer Arvid Bachke in Forrethings-Banken, Drontheim  
sind Besprechungen wegen einer evtl. Übernahme der Grube eingelei-  
tet.

*Horvath*

(Dr. Horvath)

Abchrift an Reichsamt für Bodenforschung  
" " R. H. H. Bergbauverwaltung } abgegeben

Herrn R. R. Ahlbrecht s. g. K. 2. 1915

" " R. R. Bergbau s. g. K.

H. H.

*Off 15/5*

Herrn Expt. Ing. H. H. s. g. K.

Mr 20.5.

Bericht über die Besichtigung der Tagesanlagen

Berkåk am 21. September 1940.

Ingves Geologiska Undersök.  
der Undel Grube Se

Bergarkivet

Rapport nr: 849

Gemäss Auftrag von Herrn Direktor Th. Kiar wurde diese Besichtigung in dem Zwecke vorgenommen, eine Übersicht darüber zu bekommen, wie schnell die Grubenanlage in betriebsfertigen Stand gesetzt werden kann.

Zu meiner Verfügung während der Besichtigung stellten sich der im Jahre 1924 zurückgetretene Betriebsleiter der Grube - Herr Ingenieur Th. Brodtkorb - und der frühere Wächter an der Grube - Herr Ratsjö.

Was die Lage der Grube und die Dimensionen der Lagestätte betrifft, verweise ich auf beigelegte Kopie vom Bericht des Herrn Ingenieur Th. Brodtkorb vom Jahre 1924, samt auf beigelegte Karte mit Profilen. Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass die Grube mehrere Jahre voll Wasser gelegen hat. Der Betrieb wurde freilich im Jahre 1922 eingestellt und Gelegenheit zur Befahrung der Grube gab es somit nicht. Dagegen bekam ich die Kerne vom Bohrloch II zu sehen, die eine Gangmächtigkeit von ca. 10 Meter zeigten, wovon annähernd ca. 60 % von Schwefelkies in Streifen von 1 Meter und darunter bestand, von tauber Gangmasse in entsprechender Mächtigkeit abgebrochen. Betr. Erzzugang und Erzqualität verweise ich auf obengenannten Bericht.

Die der Grube gehörenden Wohnhäuser - eine Villa in andert-halb Etagen samt Baracken für 30 Mann - waren scheinbar gut erhalten, ebenso die kleine Kraftstation mit 40 kW Maschinerie und ein kleines Materialmagazin, weiter ein Scheidehaus für Handscheiden des Erzes und die Ladestation der Drahtseilbahn mit Füllkasten für 400 Tonnen Erz. Dagegen waren Bockbrücke zwischen Scheidehaus und Füllkasten, samt Bockbrücke zwischen Hangbankniveau des Förderschachts und dem Scheide-

haus in einer Länge von insgesamt 90 Meter völlig kaputt, wie auch Schienen im Tage in einer Länge von ca. 300 Meter weggenommen waren.

Im Förderschacht war eine kleine Haspel für eintrännige Schachtförderung mit einem 11 PFK Motor für ~~Handbetrieb~~ <sup>verhanden</sup> in gutem Stande.

Zwei etwas reparaturbedürftige Pumpen mit einer Kapazität von bezw. 150 und 250 Liter/Min. mit gleichfalls etwas reparaturbedürftigen Motoren von resp. 5 und 15 PFK waren auch da. Weiter war im Scheidnhaus eine eintrännige Haspel für schräges Aufziehen des Fördergutes vom Hangbankniveau zum Scheidnhaus, gleichfalls mit Motor in gutem Stande. Die Drahtseilbahnstation mit Treibmaschinerie und Drahtseilbahnkäbeln samt Seile war in guter Verfassung. Die Böcke für die ca. 1.600 Meter lange Drahtseilbahn waren aber teilweise mangelhaft und reparaturbedürftig. Gleichfalls war die Verladedrahtseilbahnstation bei Berkak wegen Bombenvolltreffer reparaturbedürftig. Im grossen und ganzen sind somit die vorliegenden alten Anlagen so weit erhalten, dass sie mit verhältnissmässig kleinen Unkosten in brauchbaren Stand gesetzt und die Grube geleert werden können. Ich nehme an, dass sich dies normal im Laufe von etwa 6 Monaten und mit Auslagen von ca. Kr. 35.000,00 machen lassen konnte. Welche Zeit es unter den gegenwärtigen Umständen in Anspruch nehmen können wird, ist schwer zu sagen, aber man kann ruhig davon ausgehen, dass es längere Zeit nehmen wird.

Nach den vorliegenden Erkundigungen kann man mit einem Erzareal von  $480 \text{ m}^2$  rechnen, senkrecht auf der Linsenachse gerechnet. Man kann auch mit einem Erzgewinn von 60 % des Scheiderherzes rechnen. Dieser Gewinn kann möglicherweise durch maschinenmässige Zerkleinerung und Aufbereitung bis 75 % gesteigert werden. Das Eigengewicht dieses ziemlich armen Kiesel ist ca. 4,1. Wenn man mit einer Ausbringung der Grube von 90 % rechnet, wird also die Grube ca. 1.400 Tonnen im Jahre pr. Meter schräge Absenkung liefern können. Es sollte dann möglich

sein, durch ein jährliches Abbauen von 20 Meter za. 28.000 Tonnen Erz pr. Jahr oder za. 1.000 Tonnen pr. Tag zu produzieren. Die vorliegende Maschinerie muss aber in dem Falle modernisiert und ergänzt werden. Im besonderen ein Luftkompressor von za. 18 m<sup>3</sup> angeschafft werden. Weiter müssen Bohrmaschinen, ein grösserer Fördermotor, Grubewagen und Gleisen, Zerkleinerungs- und Feinzerkleinerungsmaschinerie, Scheidanlagen, Siebe und am liebsten ein Paar Setzmaschinen angeschafft, also eine kleine Aufbereitungsanstalt gebaut werden. Eine weitere Bedingung für einen Betrieb von diesem Umfang ist auch, dass der Kraftzugang mit annähernd mindestens 100 KW gesteigert wird. Dies kann möglicherweise durch ein weiteres Ausbauen der Wasserkraft vom Bache Skauma, oder schnellstens durch ein Dieselaggregat erreicht werden. Unter normalen Umständen und mit tüchtiger Leitung dürfte man wohl damit rechnen können, diese Neuanlagen in 12 à 15 Monaten fertigzubringen. Welche Zeit unter den gegenwertigen Umständen in Anspruch genommen werden muss, ist nicht möglich zu sagen.

Der Erzzugang für eine derartige grosse Produktion scheint nach den vorliegenden Erkundigungen nur für 2 à 3 Jahre Betrieb konstatiert zu sein. Dies ist ja eine sehr kurze Betriebszeit, eine soweit kostspielige Anlage zu basieren. Es ist auch auffallend und etwas beunruhigend, dass sich das Erz auf der Tiefe flach legt, indem sich der Fall von 45° bis ganz flach ändert, was deutlich von der Bergschichtung in den Kernen vom Hangenden im Bohrloch II hervorgeht. Es würde sich deshalb empfehlen, zuerst einen grösseren Erzvorrat durch Diamantbohrung festzustellen, bevor man zu einem soweit kostspieligen Ausbauen dieses nach allem zu urteilen armen und kleinen Vorkommens geht.

Mit der gegenwertigen Ausstattung und mangelhaften Maschinerie ein trieb in Gang zu setzen, setzt Handbohrung in (am ziemlich



harten Erz und manuelle Zerkleinerung des Scheiderherzes voraus.

Dies muss in einen sehr unökonomischen Betrieb resultieren, der nicht empfohlen werden kann, und die Produktion kann in dem Falle kaum mehr als za. 1/3 oder za. 10.000 Tonnen pr. Jahr erreichen.

Lötken Verk, den 28/9 1940.

O. F. Borchmann.

Anlagen.

4215a

Norges Geologiske Undersøkelse

Bergarkiv

Rapport nr.: 852

Bericht  
über die  
Geophysikalische Untersuchung  
in  
Undal bei Berkaak, Südtrøndelag,  
Norwegen.

Ausgeführt  
für das  
Reichsamt für Bodenforschung, Berlin N 4,

durch die  
Gesellschaft für praktische Lagerstättenforschung G.m.b.H.,  
Berlin W 8.

Mit Anlagen.

Datum des Berichtes:  
Berlin, den 15. Januar 1943

Sachbearbeiter:

Dr. O. Horvath

Dr. E. Lorenser

In der Zeit vom 23.5. bis 26.6.1942 führte die Gesellschaft für praktische Lagerstättenforschung G.m.b.H., Berlin W 8, im Auftrage des Reichsamtes für Bodenforschung, Außenstelle Oslo, eine geophysikalische Untersuchung des Gebietes von U n d a l bei Berkaak in Südtrøndelag durch.

Undal liegt etwa 3 km südöstlich der Station Berkaak der Dovrebahn. Es befindet sich dort eine Lagerstätte von kupferhaltigem Schwefelkies, dem etwas Magnetkies beigemengt ist. Nach den vorhandenen Berichten dürfte es sich um einen Lagergang handeln, der den Glimmerschiefern des Nebengesteins konkordant eingelagert ist. Er streicht ziemlich genau Nord-Süd und fällt mit etwa  $45^{\circ}$  nach Osten ein.

Das Gelände ist ziemlich stark kupiert und weist auf einzelnen Profilen Höhenunterschiede bis zu 80 m auf.

Die Lagerstätte war zu verschiedenen Zeiten in Abbau, und es befinden sich dort ein kleiner Tagebau und mehrere Schächte, die sämtlich mit Wasser gefüllt und daher unzugänglich sind. Die Grube liegt seit dem Jahre 1922 still.

Nach den vorhandenen Grubenkarten hat der Gang eine Länge von etwa 80 m bei einer Mächtigkeit von 10 - 20 m und ist bis zu einer Teufe von 40 m abgebaut. Nach der Tiefe zu ist er durch zwei Bohrlöcher in 80 bzw. 100 m Tiefe nachgewiesen.

Es war Aufgabe der geophysikalischen Untersuchung, festzustellen, ob die Lagerstätte eine streichende Fortsetzung besitzt bzw. ob weitere Lagerstätten in der Umgebung gefunden werden könnten.

Verwendete



### Verwendete Methoden.

Für die Untersuchung wurden die magnetische Methode und die elektromagnetische Kreuzrahmenmethode verwendet.

Vom 23. Mai bis 3. Juni wurde auf 19 Profilen die magnetische Vertikalintensität mit der Magnetwaage bestimmt. Die Profile waren 600 m lang, der Stationsabstand betrug 10 m.

Am 5. Juni traf die elektrische Ausrüstung in Berkak ein, und am 6. Juni konnte mit den elektrischen Messungen begonnen werden.

Es bestand zunächst die Absicht, für die Primärerregung eine rechteckige Schlinge von 1200 x 600 m Seitenlänge zu verwenden. Es stellte sich jedoch heraus, daß die Rückseite der Schlinge die Eisenbahn zweimal gesquert hätte, was vermutlich starke Störungen im Telegraphen- und Telefonverkehr zur Folge gehabt hätte. Es wurde daher von der Verwendung der Schlinge abgesehen und ein an beiden Enden geerdetes Kabel von 1500 m Länge als Erreger verwendet. Die Primärstromstärke betrug 1 Ampere.

Das Kabel lag parallel zum Streichen, ungefähr 200 m im Liegenden der Lagerstätte. Normal zu ihm wurden 600 m lange Profile nach Osten zu, also über die Lagerstätte bzw. ihre streichende Fortsetzung hinweg, ausgesteckt. Der Abstand zwischen den Profilen betrug in der Regel 50 m, doch wurden an interessanten Stellen auch Zwischen-

profile

Profile gelegt. Entlang den Profilen waren die Messpunkte 10-20 m voneinander entfernt. Ein 60 m breiter Streifen entlang dem Kabel wurde nicht untersucht.

Es wurde somit eine Fläche von  $0,54 \text{ km}^2$  elektrisch und magnetisch untersucht.

Zur Überprüfung der mit der Kabellage I erhaltenen Indikationen wurde ein Kabel im Hangenden entlang der Linie 500 E ausgelegt und mit dieser Kabellage II drei Profile nochmals vermessen. Auf zwei Profilen wurden außerdem nach der sogenannten Buchheimmethode das elektrische und elektromagnetische Feld verglichen und der Kippwinkel gemessen. Der letztere wurde überdies auf jedem Profil im Punkte 500 E bestimmt.

#### Die Ergebnisse der Untersuchung.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind in der als Anlage 1 dem Berichte beigelegten Karte im Maßstabe 1:2000 dargestellt. Zum leichteren Verständnis der Ergebnisse sind als Anlagen 2 und 3 zwei charakteristische Profile beigegeben, auf denen die mit dem Kreuzrahmen gemessene Phasendifferenz und Quote und die magnetische Vertikalintensität eingetragen sind.

Es wurde zunächst das Profil 600 N übermessen, das die bekannte Lagerstätte quert und auf dem auch die beiden erwähnten Bohrlöcher liegen dürften, die allerdings im Gelände trotz eingehenden Suchens nicht aufgefunden werden konnten.

Wie die Kartenbeilage zeigt, traten auf allen elek-

trisch

trisch vermessenen Profilen zwei sehr deutliche, nahezu parallele Indikationsreihen auf, die von Profil 100 N bis 500 N ungefähr Nord-Süd streichen und von da ab nach Nordosten schwenken.

Es soll zunächst die dem Kabel näher gelegene Indikationsreihe besprochen werden, die auf den südlichen Profilen ungefähr bei 200 E entlangläuft.

Hierbei handelt es sich um eine starke Indikation (siehe Anlage 1), bei der die Phasendifferenz durchweg ca.  $90^\circ$  beträgt; sie deutet auf einen nach Osten einfallenden Leiter. Die die Indikation verursachende Stromkonzentration dürfte in etwa 60 - 80 m Tiefe liegen. Über der bekannten Lagerstätte, d.h. auf den Profilen 525 N bis 650 N, ist ihr eine oberflächennahe Indikation vorgelagert, die mit dem Ausbiss der Lagerstätte zusammenfällt (siehe Anlage 3).

Die magnetische Vermessung hatte eine verwirrende Fülle von schwachen Anomalien ergeben; es sind offenbar die Gesteinsschichten mehr oder weniger magnetisch. Bei der Interpretation wurden daher nur solche Anomalien berücksichtigt, die elektrischen Indikationen benachbart sind. Sie sind in der Karte farbig eingezeichnet, und zwar gelb die positiven, blau die negativen Anomalien.

Ein Vergleich der elektrischen Indikationsreihe von 200 E mit den Ergebnissen der magnetischen Vermessung zeigt, daß sich auf den Profilen 250 N, 350 N, 400 N, 450 N schwächere magnetische Anomalien in der Nähe dieser Indikation befinden, und zwar teils im Liegenden, teils im Hangenden derselben. Auf Profil 500 N und 650 N, also an den beiden Enden der bekannten Lagerstätte, ist nur

eine



eine negative magnetische Anomalie festzustellen.  
Auf den Profilen 550 N, 600 N, 625 N liegt je eine magnetische Anomalie in der Nähe der ersten der dort auftretenden elektrischen Indikationen. Es ist dies die früher als oberflächennahe bezeichnete. (Profil 525 N wurde nicht magnetisch untersucht). Auf Profil 700 N treten zwei kräftige magnetische Anomalien auf, die aber beide auf Halden liegen und daher mit einer gewissen Vorsicht betrachtet werden müssen.

Es hat also den Anschein, als ob der in der Grube bekannte Erzkörper Ursache einer elektrischen wie magnetischen Anomalie wäre. Der durchlaufenden elektrischen Indikation entspricht dagegen nur an einzelnen Stellen eine magnetische Anomalie.

Als Ursache der Indikation erscheint ein Erzgang nicht ausgeschlossen. Es kann sich jedoch auch um eine Schwachzone handeln, die in einzelnen Partien vererzt sein kann. (Eine solche vererzte Partie wäre z.B. die bisher bekannte Lagerstätte).

Es wäre daher auf alle Fälle empfehlenswert, die Indikationsreihe bergmännisch zu untersuchen. Da die Indikationen durchweg aus größerer Tiefe stammen, müßte die Untersuchung durch Bohrungen erfolgen, und zwar an besten auf einem Profil, auf dem auch eine magnetische Störung vorhanden ist, also etwa auf Profil 350 N. Die Bohrung müßte ungefähr im Punkte 220 E - 230 E angesetzt werden und vertikal stehen oder steil nach Westen einfallen, da sonst Gefahr besteht, daß sie oberhalb des Leiters vorbeifahren könnte. Eine vertikale Bohrung im Punkte 350 N/220 E sollte den Leiter in ungefähr 115 m Tiefe anfahren.

Auf

Auf den Profilen 200 N, 175 N, 150 N, 125 N tritt bei etwa 100 E eine schwächere Indikationsreihe auf, die aber gerade wegen ihrer Kürze der Untersuchung wert erscheint. Der sie verursachende Leiter kommt auf Profil 125 N/90 E am nächsten an die Oberfläche heran, man wird daher am zweckmäßigsten an diesem Punkte untersuchen. Die Indikationen deuten auf einen steilstehenden Leiter, der nach beiden Enden zu tiefer liegt als in der Mitte, es könnte sich also eventuell um eine Linse handeln.

Parallel zu den beiden bisher besprochenen Indikationsreihen zieht eine weitere, die von Profil 100 N/330 E bis Profil 950 N/550 E auf allen Profilen vorhanden ist. Mit Ausnahme der nördlichsten Profile, wo sie bereits aus größerer Tiefe herrührt, ist die Indikation auf allen Profilen sehr stark, sie äußert sich in Form eines Phasensprunges von fast  $180^\circ$ . Die Messungen mit dem Label im Hangenden deuten darauf hin, daß es sich um einen steil stehenden Leiter handeln dürfte; er muß mindestens auf den südlichen Profilen nahe an die Oberfläche herantreiben.

Die Indikation ist auf fast allen Profilen von einer an einzelnen Stellen gleichfalls sehr starken magnetischen Anomalie (bis zu + 2600 ) begleitet. Auf Profil 300 N/320 E, wo die magnetische Anomalie am stärksten ist, wurde eine Rösche angesetzt, die Graphitschiefer und Spuren von Magnetkies zu Tage förderte. Es erscheint jedoch ausgeschlossen, daß diese geringen Magnetkiesspuren die magnetische Anomalie verursachen könnten. Da die Indikation dort an einem nach Westen einfallenden Steilhang liegt, wird vorgeschlagen, einige Meter unterhalb der Rösche einen kleinen Versuchsstollen vorzutreiben

ben



ben bzw. einen Einschnitt anzulegen, um die Ursache der Indikation etwas tiefer erfassen zu können. Eventuell wäre auch eine Untersuchung auf Profil 625 N/390 E zu erwägen, weil die Indikation dort eine Richtungsänderung aufweist, was häufig für eine Vererzung günstig ist.

Weiter östlich von dieser Indikationsreihe liegen besonders auf den südlichen Profilen eine ganze Anzahl von Indikationen. Das elektromagnetische Feld ist dort jedoch infolge der Schirmwirkung des sehr guten Leiters bei 300 E so geschwächt, daß nicht entschieden werden kann, ob die Indikationen tatsächlich so schwach sind, wie es den Anschein hat. Zur Klärung dieser Frage wäre es notwendig gewesen, eine neue Kabellage etwa bei 400 E anzulegen, was jedoch wegen der vorgerückten Zeit nicht mehr möglich war.

#### Zusammenfassung.

Es wurden eine kurze und zwei lange Indikationsreihen festgestellt, deren bergmännische Untersuchung empfohlen wird.

Die beiden langen Indikationsreihen wurden im Gelände durch längere Pflöcke markiert, deren Verzeichnis als Anlage 4 dem Bericht beiliegt.

Berlin, den 15. Januar 1943.

Gesellschaft für  
praktische Lagerstättenforschung  
G.m.b.H.

*A. Trappe* *H. Schreiner*

Schr.



*Swath*

Norges Geologiske Undersøkelse
Bergarkiv
Rapport nr.: 851

4215a

Vorläufiger Bericht  
über die  
Geophysikalische Untersuchung  
in  
Undal bei Berkaak, Södtrödelag,  
Norwegen.

Ausgeführt für das  
Reichsamt für Bodenforschung,  
Außenstelle Oslo.

Datum des Berichtes:  
30.6.42.

Verzeichnis der Anlagen:

- Anlage 1: Karte des Meßgebietes. Maßstab 1 : 2000.  
Anlage 2: Profil 450 M, Elektromagnetische und magneti-  
sche Ergebnisse; Terrain.  
Anlage 3: Profil 550 M, Dito.  
Anlage 4: Verzeichnis der Indikationsplätze.

In der Zeit von 23.5. bis 26.6.1942 führte die Gesellschaft für praktische Lagerstättenforschung, Berlin W 8, im Auftrage des Reichsamtes für Bodenforschung, Außenstelle Oslo, eine geophysikalische Untersuchung des Gebietes von U n d a l bei Berkaak in Südtrøndelag durch.

Undal liegt etwa 3 km südöstlich der Station Berkaak der Dovrebahn. Es befindet sich dort eine Lagerstätte von kupferhaltigem Schwefelkies, dem etwas Magnetkies beigelegt ist. Nach den vorhandenen Berichten dürfte es sich um einen Lagergang handeln, der den Glimmerschiefern des Nebengesteins konkordant eingelagert ist. Er streicht ziemlich genau Nord-Süd und fällt mit etwa  $45^{\circ}$  nach Osten ein.

Das Gelände ist ziemlich stark kuppelt und weist auf einzelnen Profilen Höhenunterschiede bis zu 80 m auf.

Die Lagerstätte war zu verschiedenen Zeiten im Abbau und es befinden sich dort ein kleiner Tagebau und mehrere Schächte, die sämtlich mit Wasser gefüllt und daher unzugänglich sind. Die Grube liegt seit dem Jahre 1922 still.

Nach den vorhandenen Grubenkarten hat der Gang eine Länge von etwa 80 m bei einer Mächtigkeit von 10 - 20 m und ist bis zu einer Tiefe von 40 m abgebaut. Nach der Tiefe zu ist er durch zwei Bohrlöcher in 80 bzw. 100 m Tiefe nachgewiesen.

Es war Aufgabe der geophysikalischen Untersuchung, festzustellen, ob die Lagerstätte eine streichende Fortsetzung besitzt bzw. ob weitere Lagerstätten in der Umgebung gefunden werden könnten.

#### Verwendete Methoden.

Für die Untersuchung wurden die magnetische Methode und die elektromagnetische Kreuzrahmenmethode verwendet.

Vom 23. Mai bis 3. Juni wurde auf 19 Profilen die magnetische Vertikalintensität mit der Magnetwaage bestimmt. Die Profile waren 600 m lang, der Stationsabstand betrug 10 m.

Am 5. Juni traf die elektrische Ausrüstung in Berkaak ein und am 6. Juni konnte mit den elektrischen Messungen begonnen werden.

Es bestand zunächst die Absicht, für die Primärerregung eine rechteckige Schlinge von 1200 x 600 m Seitenlänge zu verwenden. Es stellte sich jedoch heraus, daß die Rückseite der Schlinge die Eisenbahn zweimal gequert hätte, was vermutlich starke



Störungen im Telegraphen- und Telephonverkehr zur Folge gehabt hätte. Es wurde daher von der Verwendung der Schlinge abgesehen und ein an beiden Enden geerdetes Kabel von 1500 m Länge als Erreger verwendet. Die Primärstromstärke betrug 1 Ampere.

Das Kabel lag parallel zum Streichen ungefähr 200 m im Liegenden der Lagerstätte. Normal zu ihm wurden 600 m lange Profile nach Osten zu, also über die Lagerstätte bzw. ihre streichende Fortsetzung hinweg, ausgesteckt. Der Abstand zwischen den Profilen betrug in der Regel 50 m, doch wurden an interessanten Stellen auch Zwischenprofile gelegt. Entlang den Profilen waren die Meßpunkte 10 - 20 m voneinander entfernt. Ein 60 m breiter Streifen entlang dem Kabel wurde nicht untersucht.

Es wurde somit eine Fläche von  $0.54 \text{ km}^2$  elektrisch und magnetisch untersucht.

Zur Überprüfung der mit der Kabellage I erhaltenen Indikationen wurde ein Kabel im Hangenden entlang der Linie 500 E ausgelegt und mit dieser Kabellage II drei Profile nochmals vermessen. Auf zwei Profilen wurden außerdem nach der sogenannten Buchheimmethode das elektrische und elektromagnetische Feld verglichen und der Kippwinkel gemessen. Der letztere wurde überdies auf jedem Profil in Punkte 500 E bestimmt.

#### Die Ergebnisse der Untersuchung.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind in der als Anlage 1 dem Berichte beigelegten Karte im Maßstabe 1 : 2000 dargestellt. Zum leichteren Verständnis der Ergebnisse sind als Anlagen 2 und 3 zwei charakteristische Profile beigegeben, auf denen die mit dem Kreuzrahmen gemessene Phasendifferenz und Quote und die magnetische Vertikalintensität eingetragen sind.

Es wurde zunächst das Profil 600 E übermessen, das die bekannte Lagerstätte quert und auf dem auch die beiden erwähnten Bohrlöcher liegen dürften, die allerdings im Gelände trotz eingehenden Suchens nicht aufgefunden werden konnten.

Wie die Kartenbeilage zeigt, traten auf allen elektrisch vermessenen Profilen zwei sehr deutliche, nahezu parallele Indikationsreihen auf, die von Profil 100 E bis 500 E ungefähr Nord-Süd streichen und von da ab nach Nordosten schwenken.

Es soll zunächst die dem Kabel näher gelegene Indikationsreihe besprochen werden, die auf den südlichen Profilen ungefähr bei 200 E entlangläuft.

Hierbei handelt es sich um eine starke Indikation (siehe Anlage 2), bei der die Phasendifferenz durchwegs ca.  $90^\circ$  beträgt; sie deutet auf einen nach Osten einfallenden Leiter. Die die Indikation verursachende Stromkonzentration dürfte in etwa 60 - 80 m Tiefe liegen. Über der bekannten Lagerstätte, d.h. auf den Profilen 525 N bis 650 N, ist ihr eine oberflächennahe Indikation vorgelagert, die mit dem Ausbiss der Lagerstätte zusammenfällt (siehe Anlage 3).

Die magnetische Vermessung hatte eine verwirrende Fülle von schwachen Anomalien ergeben; es sind offenbar die Gesteinsschichten mehr oder weniger magnetisch. Bei der Interpretation wurden daher nur solche Anomalien berücksichtigt, die elektrischen Indikationen benachbart sind. Sie sind in der Karte farbig eingezeichnet, u.zw. blau die positiven, gelb die negativen Anomalien.

Ein Vergleich der elektrischen Indikationsreihe vor 200 E mit den Ergebnissen der magnetischen Vermessung zeigt, daß sich auf den Profilen 250 N, 350 N, 400 N, 450 N schwächere magnetische Anomalien in der Nähe dieser Indikation befinden, u.zw. teils im Liegenden, teils im Hangenden derselben. Auf Profil 500 N und 650 N, also an den beiden Enden der bekannten Lagerstätte, ist nur eine negative magnetische Anomalie festzustellen. Auf den Profilen 550 N, 600 N, 625 N liegt je eine magnetische Anomalie in der Nähe der ersten der dort auftretenden elektrischen Indikationen. Es ist dies die früher als oberflächennahe bezeichnete. (Profil 525 N wurde nicht magnetisch untersucht). Auf Profil 700 E treten zwei auffällige magnetische Anomalien auf, die aber beide auf Halden liegen und daher mit einer gewissen Vorsicht betrachtet werden müssen.

Es hat also den Anschein, als ob der in der Grube bekannte Erzkörper Ursache einer elektrischen wie magnetischen Anomalie wäre. Der durchlaufenden elektrischen Indikation entspricht dagegen nur an einzelnen Stellen eine magnetische Anomalie.

Als Ursache der Indikation erscheint ein Erzgang nicht ausgeschlossen. Es kann sich jedoch auch um eine Schwächezone handeln, die in einzelnen Partien vererzt sein kann. (Eine solche vererzte Partie wäre z.B. die bisher bekannte Lagerstätte).

Es wäre daher auf alle Fälle empfehlenswert, die Indikationsreihe bergwärtlich zu untersuchen. Da die Indikationen durchwegs aus größerer Tiefe stammen, müßte die Untersuchung durch Bohrungen erfolgen, u.zw., am besten auf einem Profil, auf dem auch eine magnetische Störung vorhanden ist, also etwa auf Profil 350 N. Die Bohrung müßte ungefähr im Punkte 220 E - 230 E angesetzt werden und vertikal stehen oder steil nach Westen einfallen, da sonst Gefahr besteht, daß sie oberhalb des Leiters vorbeifahren könnte. Eine vertikale Bohrung im Punkte 350 N/220 E sollte den Leiter in ungefähr 115 m Tiefe anfahren.

Auf den Profilen 200 N, 175 N, 150 N, 125 N tritt bei etwa 100 E eine schwächere Indikationsreihe auf, die aber gerade wegen ihrer Kürze der Untersuchung wert erscheint. Der sie verursachende Leiter kommt auf Profil 125 N/ 90 E am nächsten an die Oberfläche heran, man wird daher am zweckmäßigsten an diesem Punkte untersuchen. Die Indikationen deuten auf einen steilstehenden Leiter, der nach beiden Enden zu tiefer liegt als in der Mitte, es könnte sich also eventuell um eine Linse handeln.

Parallel zu den beiden bisher besprochenen Indikationsreihen zieht eine weitere, die von Prof. 100 N/ 330 E bis Prof. 950 N/ 550 E auf allen Profilen vorhanden ist. Mit Ausnahme der nördlichsten Profile, wo sie bereits aus größerer Tiefe herrührt, ist die Indikation auf allen Profilen sehr stark, sie äußert sich in Form eines Phasensprunges von fast  $180^{\circ}$ . Die Messungen mit dem Kabel im Hangenden deuten darauf hin, daß es sich um einen steil stehenden Leiter handeln dürfte; er muß mindestens auf den südlichen Profilen nahe an die Oberfläche heranreichen.

Die Indikation ist auf fast allen Profilen von einer an einzelnen Stellen gleichfalls sehr starken magnetischen Anomalie (bis zu  $+2600 \gamma$ ) begleitet. Auf Profil 300 N/320 E, wo die magnetische Anomalie am stärksten ist, wurde eine Rösche angesetzt, die Graphitschiefer und Spuren von Magnetkies zu Tage förderte. Es erscheint jedoch ausgeschlossen, daß diese geringen Magnetkiesspuren die magnetische Anomalie verursachen könnten. Da die Indikation dort an einem nach Westen einfallenden Steilhang liegt, wird vorgeschlagen, einige Meter unterhalb der Rösche einen kleinen Versuchsstollen vorzutreiben bzw. einen Einschnitt anzulegen, um die Ursache der Indikation etwas tiefer erfassen zu können. Eventuell wäre auch eine Untersuchung auf Profil 625 N/390 E zu erwägen, weil die Indikation dort eine Richtungsänderung aufweist, was häufig für eine Vererzung günstig ist.



Weiter östlich von dieser Indikationsreihe liegen besonders auf den südlichen Profilen eine ganze Anzahl von Indikationen. Das elektromagnetische Feld ist dort jedoch infolge der Schirmwirkung des sehr guten Leiters bei 300 E so geschwächt, daß nicht entschieden werden kann, ob die Indikationen tatsächlich so schwach sind, wie es den Anschein hat. Zur Klärung dieser Frage wäre es notwendig gewesen, eine neue Kabellage etwa bei 400 E auszulegen, was jedoch wegen der vorgerückten Zeit nicht mehr möglich war.

Zusammenfassung.

Es wurden eine kurze und zwei lange Indikationsreihen festgestellt, deren bergmännische Untersuchung empfohlen wird.

Die beiden langen Indikationsreihen wurden im Gelände durch längere Prüflücke markiert, deren Verzeichnis als Anlage 4 dem Bericht beiliegt.

Oslo, 30.6.42.

i. A.

C. Kowatz

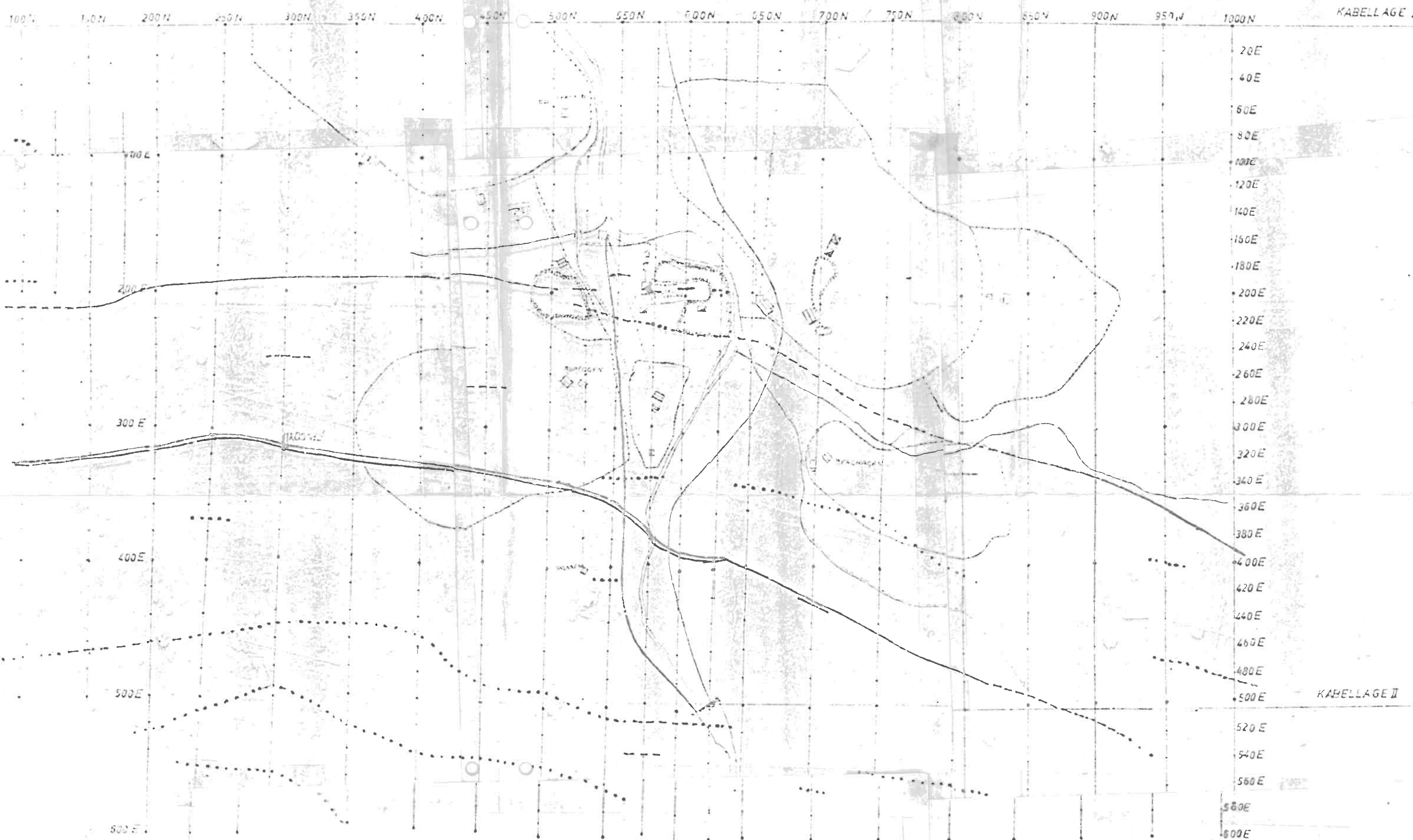
# UNDAL GRUBE

Trøndelag, Norwegen

Maßstab 1:2000

100m

Magn. Nord



## Zeichenerklärung

$< 0$   
 $0 - 200 \gamma$   
 $200 - 500 \gamma$   
 $500 - 2000 \gamma$

Magn. Anomalien

Sehr stark  
 stark  
 mittel  
 schwach

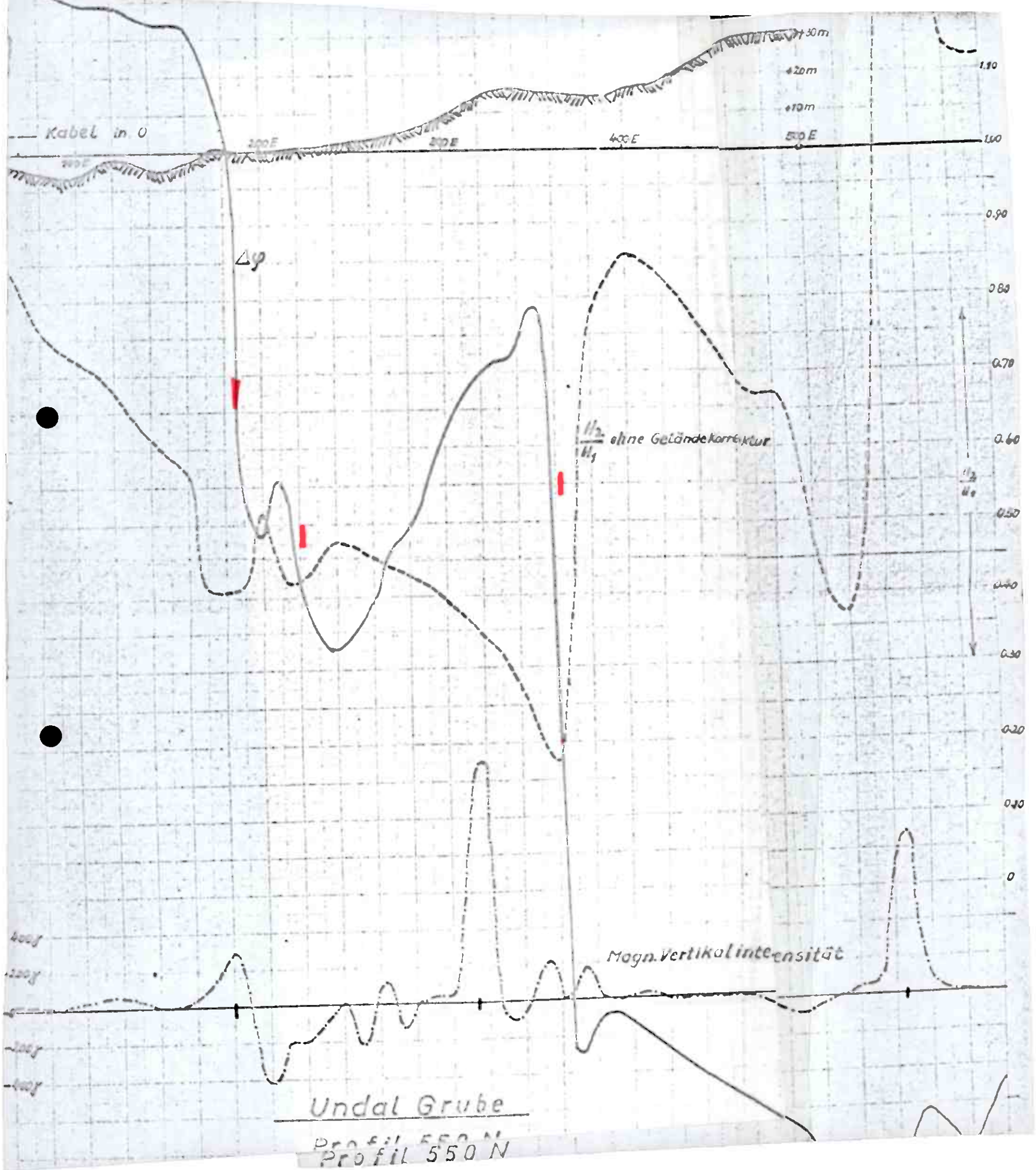
el. Indikationen

Druckwasserleitung  
 Vermessene Profile  
 Weg  
 Seilbahn

Norges Geologiske Landbruk  
 Bergarkivet  
 Rapport nr.: 851-01

Gesellschaft  
 Lagerstätten







Norges Geologiske Undersøkelse

Bergarkivet.

Anlage 4Verzeichnis der Indikationspflücke.

<u>Profil</u>	<u>Punkt</u>
200 N	190 E, 315 E, 460 E
250 N	190 E, 305 E,
300 N	195 E, 315 E
350 N	190 E, 330 E
400 N	190 E, 330 E
450 N	195 E, 335 E
500 N	195 E, 345 E
550 N	185 E, 360 E
600 N	190 E, 390 E
650 N	240 E, 405 E
700 N	265 E, 415 E
750 N	290 E, 450 E
800 N	305 E, 475 E
850 N	315 E
900 N	335 E

# «Spøkelsesby» på Berkåk

## Gruvesamfunnet Unda's Verk ikke lenger liv laga

AV LARS J. VIGGEN og  
MONRAD KJELLBY (foto)

**BERKÅK:** I filmer fra «ville vesten» dukker ofte opp scener fra nedlagte gruvesamfunn og forlatte gullgraverbyer — med mer eller mindre forfalne hus og gater med graavkast og kratt. Skiltet «SA» på hus merket «HOTEL» tyter spindelveven frem gjennom utslåtte vinduer. Det er «ghost-cities» — spøkelsesbyene.

Men trenger vi å reise helt til Amerika for å finne en spøkelsesby? Nei. Følg bare E6 til litt sør for Berkåk, sving av en aldevel mot sør, og så vet en ikke av for en står rett i en slik «by». — Unda's Verk. Ode, stille og forlatt med avert granskog og noen jordapper omkring.

Vi kom dit en kveld i skumring og regnrikke, gikk gjennom grinda forbi slottårn og tilgjittet åpning for gruvesakta — og inn i «gaten» som krøker seg frem mellom flere små og større byggs. Virkelig skummelt, og det trengs ikke mye fantasi for å merke spøkelses. Bare vindtrekk mot et løst bord på veggen er nok.

— Er det spøkelses her? Vi spør tidligere gruveslusk ved Unda's Verk, Hans Skamfer som er en av de få som har hus og heim i nærheten av veilet.

**Litt av hvert i gruva**

— Hadde det vært spøkelses her, hadde ikke jeg villet bo så nær verket, svarer han. Men nede i gruva kan det være litt av hvert å høre — særlig ved nattetid.

Hans Skamfer vet hva han snakker om. Han har fulgt med i Unda's

Verks utvikling og virke i gode og dårlige tider gjennom en mannald. I driften sluttet for godt i 1970-årene.

— Når en står stille og lytter i gruvegangen høres mange lyder — litt knitring her, drypp der, stein-  
— Nis som detter — myslake ekko  
— Jennom gangene, sier han.  
— Blir du redd?

— Nei. Alt har sine naturlige årsaker. Jeg syntes det var fint i ikke varmt om sommeren. Jeg har sel, men senere ble det maskinbor. Det har vært gjort mangt et godt dagsverk i gruva her, og særlig vil jeg skryte av Ålbyggene. Det var her som kunne svinge hamme-  
— ren. Hans Skamfer er 50 år og liker å tusle omkring i anleggsgården og minnes det som engang var. Enkelte ganger var vi opptil 40 mann, og sier han. Gjengen bodde i brakka som du ser der. Vi får høre at gruvesakta går 600 til 700 meter ned i fjellet i 45 graders vinkel. Hans viser hvor malmen kom opp og gikk til «knusa» og derfra videre til siloen hvor den ble tappet over i transportvognene.

**Gammelsmia**

Vi får også se den gamle smia som skrives seg fra 1860-årene da driften først ble åpnet på Unda's Verk. Siloene og «nyknusa» er bygget for 10–12 år siden, og kontorbygget med verkted og lager ble bygget i 1930-årene. I kontorvinduene i 2. etasje henger fremdeles gardinene slik som de hang da gruvdriften ble definitivt slutt i 1971.

— Er det muligheter for at gru-

ten kan gjenopptas? spør vi direktør Johan Jørgen Lange, ved Kiliingdal gruver, som eier Unda's Verk.

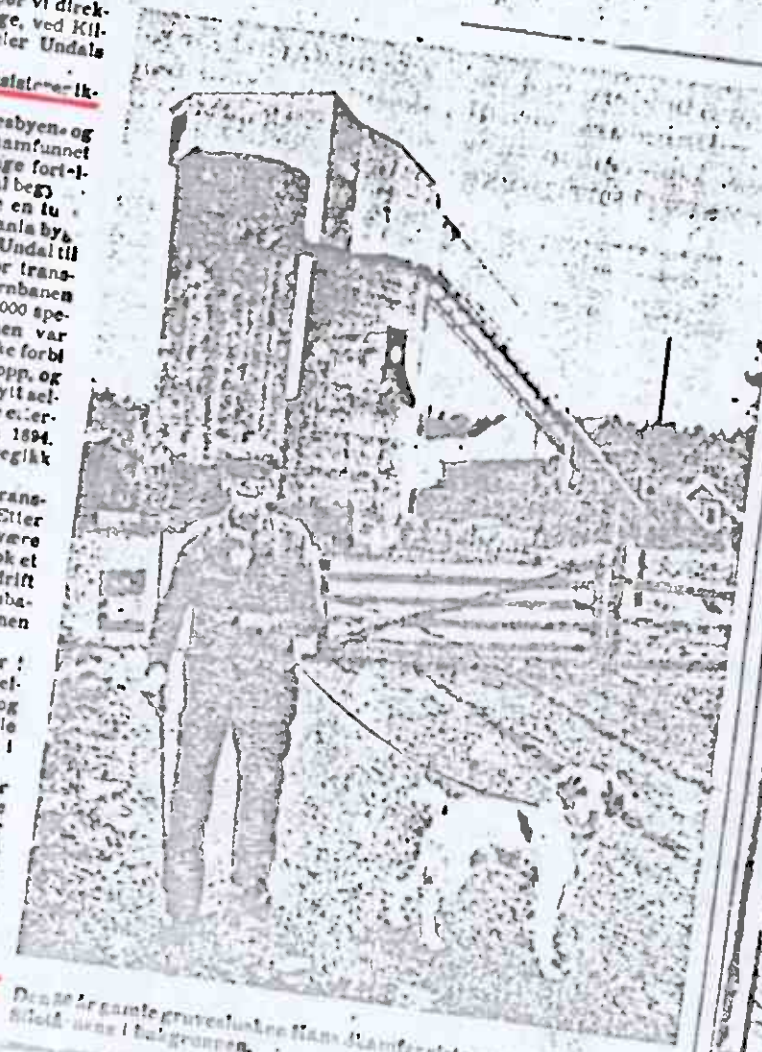
— Ellke muligheter eksisterer ikke lenger sveret.

Alla er bare «spøkelsesbyen» og historien igjen av gruvesamfunnet ler at gruvdriften i Undal begynte i 1840-årene, men det ble en tu-  
— start. Gruvekompaniet planla byg-  
— ging av hestebanestasjon fra Undal til  
— Støren. Hestebanestasjon for trans-  
— port av malmen. Hestebanestasjon  
— var beregnet til å koste 33 000 spe-  
— ciedaler. Men da jernbanen var  
— bygget fra Undal og et stykke forbi  
— Berkåk var pengene brukt opp, og  
— selskapet gikk konkurs. Et nytt sel-  
— skap overtok i 1887 og de i etter-  
— hvert litt drift — bla. fra 1894.  
— Transporten av malmen foregikk  
— med hest og slede til Støren.

Det ble dyr og tungvint trans-  
— port. Så kom Dovrebanelen. Etter  
— planen skulle Dovrebanelen være  
— åpen til Berkåk i 1915, og da nok et  
— nytt selskap satte i gang prøvedrift  
— i Undal i 1916 ble det bygget tauba-  
— ne fra Undal til Berkåk. Taubanen  
— stod umyttet i år etter år.

Inlet tok kom til Berkåk for i  
— 1921. Imidlertid hadde da gruvesel-  
— skapet ofret så mye på drift og  
— transport at driften måtte innstille  
— i 1922. Taubanen hadde da vært i  
— bruk bare et år.

Så ble det etter en del tid for  
— Unda's Verk frem til 1930. Da ble  
— det besluttet å tamme gruva for  
— vann. Gruvedriften ble gjenopptatt  
— i 1932 og fortsatte til 1933. Endelig  
— kom så den siste perioden med drift  
— 1934–1971. I den siste perioden ble  
— driften rasjonalisert og modernisert  
— med ansettelse og nytt innseri-  
— etc. Men inlet ble Unda's Verk  
— var ikke lenger Unda's Verk. Svo-  
— luttet og lønnet — var for mange.



Den 50 år gamle gruveslusk Hans Skamfer står i Unda's Verk. Siloene er i bakgrunnen.



Abschrift.

Norges Geologiske Undersøkelse

Bergarkiv

Rapport nr.: 847

Ingeniør Thoralf Brodtkorb  
M.N.I.F.

R a p p o r t

über die Schwefelkiesgrube von Undals Verk ultimo Jahre 1924

-----  
-von Bergingenieur Thoralf Brodtkorb, M.N.I.F.  
-----

Die Lage der Grube.

Die Grube liegt in dem Distrikt Rennebu Herred, Sørtrøndelag Fylke, ca. 87 Kilometer südlich von Trondhjem und ca. 37 Km. Luftlinie S.S.O. von Løkken Verk (Orkla Grube-Aktiebolag). Die Seeshöhe beträgt ca. 490 Meter. - Die Gegend ist walddreich.

Die Erstreckung der Lagerstätte.

Von der Lagerstätte liegen mehrere Berichte von früheren Zeiten von den Herren Professor A. Holland, Professor J.H.L.Vogt, Bergmeister Sinding und Bergmeister Ellefsen vor. Die Abbauarbeiten durch die letzten Jahren haben gezeigt, dass die Berichte im Grossen und Ganzen die Verhältnisse korrekt beschrieben haben.-

Der Hauptteil der Lagerstätte bildet einen linsenförmigen Stock von Schwefelkies, der auf die Tiefe steckt. Das Streichen ist gerade nördlich-südlich, und das Fallen ca. 45° östlich. Der Stock zieht sich auf die Tiefe im Streichen nicht viel.

Die Undal Grube baut auf diesen Kiesstock, und bis zu einer senkrechten Tiefe von ca. 44 Meter ist der Kies im wesentlichen abgebaut. Die Erstreckung des Stockes im Streichrichtung beträgt ca. 80 M. und die Mächtigkeit geht bis 10 Meter, senkrecht zum Fallwinkel gemessen, auf, ist aber gewöhnlich kleiner, 3-6 Meter. Der Stock keilt sich im Streichen aus. Ein Schnitt quer durch den Kiesstock senkrecht zum Fallrichtung wird ein Areal von ca. 480 Kvadratmeter geben. Die Begrenzung gegen das Nebengestein ist ziemlich scharf. Das Hangende ist ziemlich, doch nicht sehr viel fest und macht keine grosse Schwierigkeiten.



Der Förderschacht ist auf dem Liegenden durch die alten Gruberäume gelegt. Tiefer als die oben erwähnte Sohle, 44 Meter unter dem Tage, ist die Förderschacht ca. 53 Meter nach dem Fallen abgetauft, und sind hier 3 Abbauschlen von je ca. 15 Meter flacher Höhe, und Schachtsumpf mit Wasserbehälter angelegt. Die zwei oberen <sup>dieser</sup> Sohlen sind zum Teil abgebaut. - Die Erstreckung der Kiestock in der Streichrichtung und die Mächtigkeit sind in den tieferen Sohlen ganz ähnlich wie in den höheren Sohlen. In einem senkrechten Schnitt durch den Stock, wo die Mächtigkeit in den alten Abbauen am grössten war, hat man zwei Diamantbohrlöcher von dem Tage aus quer durch den Kiestock gebohrt. Die Lagerstätte wird von diesen in ca. 115 und in ca. 165 Meter flacher Tiefe geschnitten. Die Beiden Löcher zeigen dieselbe Mächtigkeit wie die oberen Sohlen der Grube, ca. 10 Meter.

Die Eigenschaft des Schwefelkieses.

Der Kies ist fest und die Struktur feinkörnig bis dicht. Er ist überwiegend Schwefelkiese, mit ein bischen Kupferkies, ein bischen Zinkblende und ein bischen Magnetkies gemischt, mit Spur von Cobalt. Magnetkies kommt hauptsächlich nächst am südlichen Ausgehenden im Streichen vor. - Der Kupfergehalt ist ungefähr 1.0 %. Der Zinkgehalt ist niedrig, - geht in den ausgeklauten Exportkies bis ca. 1.3/4 % auf. - Sonst ist der Kies von Quarz, ein klein bischen Kalkspat und Hornblende durchgesetzt.

Der Gehalt von Schwefel - oder die Reinheit des Kieses - wechselt ziemlich viel. In der Regel ist er am reinsten nächst am Hangende, wo Proben von metergrossen Schichten bis 46-47 % S enthalten können. Weniger reine Partien drücken sich ein - speziell wo die Mächtigkeit am grössten ist. Am weitesten gegen Süd geht der Kies in überwiegend Magnetkies mit Schwefelkies über. -

Durch einfaches Ausklauben lässt sich von dem Rohkies Exportstückerkies von 40-41 % S herstellen. Das Grubenklein darf dann in der Regel unter den Exportkies gemischt werden. Ich schätze, dass man durch solches Verfahren ca. 60 % des Rohkieses als Exportware gewinnen würde.

Die ärmsten Partien des Kiesstockes lassen sich als Sicherheitspfeiler nutzen.

Wenn man eine Wäscherei für die Aufbereitung des Kiesel bauen würde, würde der Schwefelgehalt des Exportkiesel höher gehalten werden können, vielleicht auf 42-44 %, je nach dem Verfahren.-

Die Wasserhaltung der Grube geschieht mittels einer kleinen elektrisch getriebenen Centrifugalpumpe von Kapazität ca. 250 Liter pro Minute. Die Pumpe muss ein Paar Mal der Woche einige Stunden laufen. Das Grubenwasser ist etwas Schwefelsäurehaltig.

#### Der Transport des Exportkiesel.

Die Grube liegt unweit der Staatsbahnstrecke zwischen Kristiania und Trondhjem (Vollspurbahn). Eine Poligsche Seilbahn von ca. 1620 Meter Länge, mit Wagen von 1.0 Hl. Rauminhalt, ist zwischen der Grube und Berkåk Eisenbahnstation gebaut, wo eine Ladestation und ein Vollspurgleis für den Exportkiesel eingerichtet sind. Von dieser Station wird der Kiesel in Selbstentladewagen von 20 tons Wageninhalt nach Trondhjem gefahren, wo eine neue, moderne Anlage, die der Stadt Trondhjem gehört, und für die Bedienung mehrerer Gruben gebaut ist, das Laden in Schiff besorgt. Von dieser Anlage kann ein tägliches Ladequantum von 1000 tons oder mehr garantiert werden. Die Erzbehälter der Anlage nehmen je 2000 tons auf.

Die Seilbahn von der Grube nach Berkåk Station wird mittels eines 10 PS. elektrischen Motors angelaufen, braucht aber später fast gar keine Kraft.

#### Die Kraftquellen.

Für die Wasserhaltung, die Schachtförderung, den Seilbahnantrieb und die Beleuchtung ist eine kleine elektrische Kraftanlage gebaut. Die Kraftquelle ist ein kleiner Wasserfall unweit der Grube. Durch das Bauen eines Damms ist ein ziemlich grosses Wasserbassin für das tägliche Ausgleichen des Wasserverbrauches gebildet worden. Von diesem Behälter wird das Wasser durch eine hölzerne Leitung von 500 m/m. Durchmesser und 380

Letzt Länge in die Kraftstation, die gerade bei der Grube liegt, geführt. Die Druckhöhe beträgt ca. 24 M., die Wasserturbine gibt durch die Wille 45 PS. ab, der elektrische Generator leistet 40 Kilovoltampere Drehstrom von 230 Volt Spannung.

Der Wasserfall gehört Undals Verk und der Bach, Skauva genannt, kommt von einem kleinen See von ca.  $3/4$  Quadratkilometer Oberflächengröße und 594 M. Seeshöhe, Skauvsjøen genannt, der Niederschlag von einem ca. 8 Kv.Km. grossen Distrikt kriegt. Ein Dam ist für Regulierzwecke vor dem See gebaut.

Für die Wasserhaltung, die Schachtförderung, der Seilbahnantrieb und die Beleuchtung allein wird die Kraftmenge dieser kleinen Anlage, die ohne kontinuierliche Bedienung läuft und nur Morgens und Abends beaufsichtigt wird, während ziemlich vieler Jahren ausreichen. Wenn man zu anderen Zwecken mehr elektrische Kraft nötig hat, kann man in diesem Bach noch mehrere Wasserfälle ausbauen. Man kann 100-200 PS. durch eine ca. 2500 M. lange Kraftübertragung erhalten. Die sämtlichen Rechte, die für das Ausbauen dieser Wasserfälle nötig sind, besitzt Undals Verk noch nicht, doch aber die meisten. Der Rest dürfte gekauft werden können.

Sonstige Anlagen.

Bei der Grube ist für die Schachtförderung eine zweckmässige elektrisch getriebene Fördermaschine aufgestellt. Weiter ist ein Scheidehaus gebaut, wo die Rohkieswagen in oberen Stockwerk von der Hängebahn mittels einer elektrisch getriebenen Winde aufgezogen, und mittels kippbarer Brücken in Gleise gekippt werden. Der Rohkies wird in unteren Stockwerk geklaubt und gelesen. Der Exportkies wird in Wagen über eine Wage gefahren und in die Behälter der Seilbahn gestürzt. Die armen Erde und die Bergart werden auf seine respektive Halde gestürzt.

Es gibt weiter ein Haus für Materialien, eine Schmiede, Arbeiterwohnung für etwa 30 Arbeitern, samt Wohnung für den Steiger und für das Büro. - In der nächsten Umgegend gibt es mehrere Bauerngüter



der Beteiligung dieser Institution an dem internationalen  
Geologenkongress in Madrid im Frühjahr 1926 und deren  
Mitwirkung bei den Herausgaben eines Standardwerkes  
über die Schneefalkiesvorkommen der Welt.

Von Bergingenieur Ph. Brodthorn M.Sc.L.R.

Die Unfal Grube liegt in dem Distrikt Rannoch Harrod,  
Güterbezirk Fylke, - ca. 87 km. südlich von Fremdpfen und ca. 37 km.  
Entfernung S.S.O. von Lütten Grube/ Orkla Grube Aktiebezirk/. Die Seichte  
beträgt ca. 490 Meter. - Der nächsten Hauptbahnstrecke ist eine Seilbahn  
von ca. 1600 m. Länge gebaut.

Der Hauptteil der Lagerstätte, die eine Konfektionslagerstätte  
ist, bildet einen Stock von Schneefalkies von linsenförmigen Querschnitt,  
der dem Nebengestein concordant gegen die Tiefe steckt. Das Streichen ist  
gerade nördlich-südlich, und das Fallen ca.  $45^\circ$  südlich. Der Stock steht  
sich in der Tiefe in Streichen nicht viel.

Die Unfal Grube baut auf diesem Kieselstock, und bis auf  
eine senkrechte Tiefe von ca. 44 Meter ist der Kies in wesentlichen ab-  
gebaut. Die Erstreckung des Stockes in Streichenrichtung beträgt ca. 80 m.  
und die Mächtigkeit geht bis 20 Meter, senkrecht zum Fallsinzel gemessen,  
auf, ist aber gewöhnlich kleiner, - 3-6 Meter. Der Stock heilt sich im  
Streichen aus. Ein Schnitt quer durch den Kieselstock senkrecht zum Fall-  
richtung wird ein Areal von ca. 400 Quadratmeter geben. Die Begrenzung  
gegen das Nebengestein ist ziemlich scharf. Das Hangende ist ziemlich  
doch nicht sehr viel fest, und macht dem Abbau keine grove Schwierig-  
keiten.

Tiefer als die Sohle 44 m. unter

Abbau...



streckung besteht. - Den Erfahrungen von anderen norwegischen Kieslagern desselben Typus gemäss darf vorausgesetzt werden, dass der Kiestock von Umlauf Grube bis auf einer flachen Tiefe von 1000-1500 m. steckt. -

Die Kiemasse ist überwiegend Schwefelkies, mit ein bisschen Kupferkies, ein bisschen Sinterblende und ein bisschen Magnetkies gemischt, mit Spur von Gehalt. Magnetkies kommt hauptsächlich höchst an südlichen Ausgehende in Streichen vor. - Der Kupfergehalt beträgt ungefähr 1,0 %. Der Sintergehalt ist niedrig. - geht in den ausgeklauten Exportkies bis 1,75 % auf. - Sonst ist der Kies von Quarz, ein bisschen Kalkspat und ein bisschen Hornblende durchgesetzt. - Der Kies ist fest, und die Struktur ist feinkörnig bis dicht. -

Der Gehalt von Schwefel - die Reinheit des Kresses - wechselt ziemlich viel. In der Regel ist er am reinsten höchst am Margen, und mit grossen Schichten 48-49 % S. halten können. Von : reine Partien erreichen sich ein, speziell auch die Mächtigkeit am grössten ist. - Am weitesten gegen auf geht der Kies in überwiegend Magnetkies mit Schwefelkies über. -

Durch einfaches Auskleuben lässt sich von dem Rohkies Exportkies, Stückkies, von 40-45 % S. herstellen. Das Grubenklein darf dann in der Regel unter dem Exportkies gemischt werden. Durch solches Verfahren lässt sich ca. 60% des Rohkieses als Exportware gewinnen. - Die Armuten Partien des Kiestockes lassen sich als Sicherheitsspeicher nutzen. -

Wenn eine Versuche für die Aufbereitung des Kresses gemacht würde, würde der Gehalt von Schwefel im Exportkies höher sein können. -

Die Grösse des vorliegenden Exportkiesquantums darf  
sein: bis auf Sohle 50 m. - durch Abteufarbeiten und Bohrlocher fest-  
gestellt, Actual Reserves - ca. 12.000 tons, ausserdem bis auf Sohle  
110 m. - durch Diamantbohrlocher festgestellt, Actual Reserves - ca.  
50.000 tons, ausserdem darf bis auf 1500 m. flacher Tiefe ein Export-  
kiesquantum von 1 1/2 Millionen tons als "Probable Reserves" vorhanden sein.

Im Gebiet der Grube befindet sich eine Reihe von  
Schürfen, wo, nach keine Untersuchungen in der Tiefe vorgenommen sind,  
die aber ähnlichen Schürfesfeldes wie die Hauptlagerstätte führen.-

Stonhjem, den 11. November 1923.

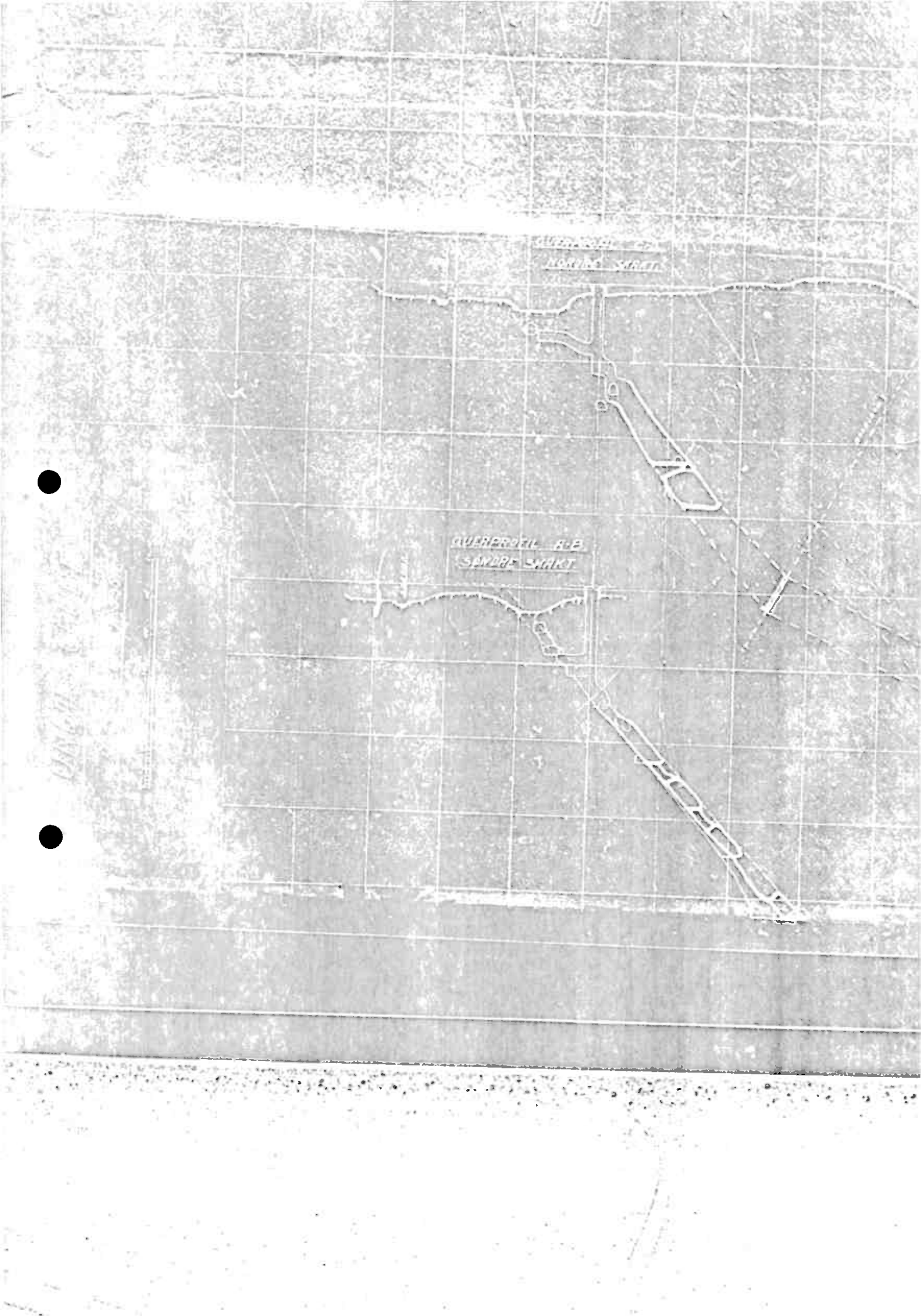
(ges.) Th. Krothmo.



# ANALYSE VON UEDAL SCHWEFELSTÜCKCHEN .

(Ohne Garantie)

Feuchtigkeit	0,07 %
Kupfer	1,15 % jedometrisch bestimmt
Blei	1,96 %
Zink	1,85 %
Arzen	0,00 % durch die Destillationsmethode nicht nachweisbar.
Eisen	43,17 %
Schwefel	41,13 % Mittel von drei Bestimmungen; nach zwei verschiedenen Methoden Iunge und Na 202.
Kieselsäure	6,57 %
Zinn (Al 203)	1,59 %
Kalkoxyd	1,93 %
Magnesiumoxyd	0,55 %
Verlust, eventuell CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O & Na <sub>2</sub> O	0,17 %
	<u>100,00 %</u>
Wismuth, Cadium und Nickel nicht nachweisbar.	





1  
 2  
 3  
 4  
 5  
 6  
 7  
 8  
 9  
 10  
 11  
 12  
 13  
 14  
 15  
 16  
 17  
 18  
 19  
 20  
 21  
 22  
 23  
 24  
 25  
 26  
 27  
 28  
 29  
 30  
 31  
 32  
 33  
 34  
 35  
 36  
 37  
 38  
 39  
 40  
 41  
 42  
 43  
 44  
 45  
 46  
 47  
 48  
 49  
 50  
 51  
 52  
 53  
 54  
 55  
 56  
 57  
 58  
 59  
 60  
 61  
 62  
 63  
 64  
 65  
 66  
 67  
 68  
 69  
 70  
 71  
 72  
 73  
 74  
 75  
 76  
 77  
 78  
 79  
 80  
 81  
 82  
 83  
 84  
 85  
 86  
 87  
 88  
 89  
 90  
 91  
 92  
 93  
 94  
 95  
 96  
 97  
 98  
 99  
 100  
 101  
 102  
 103  
 104  
 105  
 106  
 107  
 108  
 109  
 110  
 111  
 112  
 113  
 114  
 115  
 116  
 117  
 118  
 119  
 120  
 121  
 122  
 123  
 124  
 125  
 126  
 127  
 128  
 129  
 130  
 131  
 132  
 133  
 134  
 135  
 136  
 137  
 138  
 139  
 140  
 141  
 142  
 143  
 144  
 145  
 146  
 147  
 148  
 149  
 150  
 151  
 152  
 153  
 154  
 155  
 156  
 157  
 158  
 159  
 160  
 161  
 162  
 163  
 164  
 165  
 166  
 167  
 168  
 169  
 170  
 171  
 172  
 173  
 174  
 175  
 176  
 177  
 178  
 179  
 180  
 181  
 182  
 183  
 184  
 185  
 186  
 187  
 188  
 189  
 190  
 191  
 192  
 193  
 194  
 195  
 196  
 197  
 198  
 199  
 200  
 201  
 202  
 203  
 204  
 205  
 206  
 207  
 208  
 209  
 210  
 211  
 212  
 213  
 214  
 215  
 216  
 217  
 218  
 219  
 220  
 221  
 222  
 223  
 224  
 225  
 226  
 227  
 228  
 229  
 230  
 231  
 232  
 233  
 234  
 235  
 236  
 237  
 238  
 239  
 240  
 241  
 242  
 243  
 244  
 245  
 246  
 247  
 248  
 249  
 250  
 251  
 252  
 253  
 254  
 255  
 256  
 257  
 258  
 259  
 260  
 261  
 262  
 263  
 264  
 265  
 266  
 267  
 268  
 269  
 270  
 271  
 272  
 273  
 274  
 275  
 276  
 277  
 278  
 279  
 280  
 281  
 282  
 283  
 284  
 285  
 286  
 287  
 288  
 289  
 290  
 291  
 292  
 293  
 294  
 295  
 296  
 297  
 298  
 299  
 300  
 301  
 302  
 303  
 304  
 305  
 306  
 307  
 308  
 309  
 310  
 311  
 312  
 313  
 314  
 315  
 316  
 317  
 318  
 319  
 320  
 321  
 322  
 323  
 324  
 325  
 326  
 327  
 328  
 329  
 330  
 331  
 332  
 333  
 334  
 335  
 336  
 337  
 338  
 339  
 340  
 341  
 342  
 343  
 344  
 345  
 346  
 347  
 348  
 349  
 350  
 351  
 352  
 353  
 354  
 355  
 356  
 357  
 358  
 359  
 360  
 361  
 362  
 363  
 364  
 365  
 366  
 367  
 368  
 369  
 370  
 371  
 372  
 373  
 374  
 375  
 376  
 377  
 378  
 379  
 380  
 381  
 382  
 383  
 384  
 385  
 386  
 387  
 388  
 389  
 390  
 391  
 392  
 393  
 394  
 395  
 396  
 397  
 398  
 399  
 400  
 401  
 402  
 403  
 404  
 405  
 406  
 407  
 408  
 409  
 410  
 411  
 412  
 413  
 414  
 415  
 416  
 417  
 418  
 419  
 420  
 421  
 422  
 423  
 424  
 425  
 426  
 427  
 428  
 429  
 430  
 431  
 432  
 433  
 434  
 435  
 436  
 437  
 438  
 439  
 440  
 441  
 442  
 443  
 444  
 445  
 446  
 447  
 448  
 449  
 450  
 451  
 452  
 453  
 454  
 455  
 456  
 457  
 458  
 459  
 460  
 461  
 462  
 463  
 464  
 465  
 466  
 467  
 468  
 469  
 470  
 471  
 472  
 473  
 474  
 475  
 476  
 477  
 478  
 479  
 480  
 481  
 482  
 483  
 484  
 485  
 486  
 487  
 488  
 489  
 490  
 491  
 492  
 493  
 494  
 495  
 496  
 497  
 498  
 499  
 500  
 501  
 502  
 503  
 504  
 505  
 506  
 507  
 508  
 509  
 510  
 511  
 512  
 513  
 514  
 515  
 516  
 517  
 518  
 519  
 520  
 521  
 522  
 523  
 524  
 525

100