



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Innlegging av nye rapporter ved: Arve

| | | | | |
|---|--|------------------------------------|---|------------------------------|
| Bergvesenet rapport nr 5152 | Intern Journal nr | Internt arkiv nr | Rapport lokalisering | Gradering |
| Kommer fra ..arkiv Elkem Skorovas AS | Ekstern rapport nr P4-11-24 BA 872 | Oversendt fra Elkem Skorovas AS | Fortrolig pga | Fortrolig fra dato: |
| Tittel Bericht uber das Kupferertzvorkommen von Grmelid am Stavfjord | | | | |
| Forfatter Haber, Gustav | | Dato År 24.10 1940 | Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) Luftgaukommando Norwegen, weiterleitung Wirtschaftsabteilung des Reichkommiseriates | |
| Kommune Askvoll | Fylke Sogn og Fjordane | Bergdistrikt | 1: 50 000 kartblad 11171 11174 | 1: 250 000 kartblad Florø |
| Fagområde Geologi Malmberegning | Dokument type | | Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Grmelid Gruber Vestre Grube Nedre Grube Øvre Grube | |
| Råstoffgruppe Malm/metall | Råstofftype Cu | | | |
| Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse Rapport på tysk. Geologisk plassering , beskrivelse i stor detalj av gruvene. Malmreserve beregnet til 30.000 tonn, men sammenligning med sandre malmlinjaler i Norge gjør at potensialet er større. Vedlagt snitt gjennom malmene og klassifisering av malmtyper, samt et plankart | | | | |

Wehrgeologe beim
Territorialbefehlshaber der
Luftwaffe Norwegen, Flugha-
fenbereich Bergen.

| |
|----------------------------|
| Geologische Untersuchungen |
| Bergbau |
| Rapport nr. 872 |

AZ: 1940/ Gu 16.

O.U., 24. Oktober 1940.

B e r i c h t

Über das Kupfererzverkommen von Grimelid am Stavfjord.

Bearbeiter: Wehrgeologe Dr. Ing. Gustav H a b e r .

Lage: Grimelid (oder Grineli) liegt rund 20 sm. = 150 km nördlich von Bergen auf der Nordseite der langgestreckten Halbinsel Stavenes am Stavfjord (Sunnfjordgebiet, Soga og Fjordane Fylke). In rauher, den Nordweststürmen frei ausgesetzter Lage fristen hier auf den Wiesenhängen unmittelbar über dem Fjord einige arme Fischerfamilien ihr Leben. Hinter den Fischerhütten steigt das Gelände, baumfrei, nur mit kümmerlicher Vegetation und mit grösseren Moorflächen bedeckt, mit vielfach felsdurchsetzten Steilstufen und flachen Abhängen allmählich empor. In einer Entfernung von 5 km von Grimelid erreicht es im Torshøjen mit rund 700 m Höhe über dem Meere (Annäherungsmessung) seinen höchsten Punkt. In der untersten Steilstufe liegt die Vestre und die Nedre Grube, auf der Höhe derselben die Övre Grube.

An der Meeresküste ist keine Bucht und keine Hafenanlage vorhanden sodass bei der fast stets herrschenden Brandung auch kleine Motorboote selbst bei ruhigem Wetter Schwierigkeiten zum Anlegen haben. Die Herstellung einer Mole soll nach den Angaben der Fischer nicht möglich sein, und die See hier häufig sehr stürmisch sein. Aus diesem Grunde konnten auch die früher in Grimelid geförderten Erze nicht direkt in Erzdampfer verladen werden. Sie mussten von Grimelid mit Schleppkähnen erst nach dem etwa 11 km östlich gelegenen Floknes gebracht werden, wo sie dann in die Erzschiffe verladen wurden.

Von Grimelid führt eine gute, vor noch nicht langer Zeit erbaute Fahrstrasse quer über die Halbinsel auf die Südseite derselben, wo sie in Stubseid den Fjord und ihr derseitiges Ende erreicht. Die geplante Fortsetzung nach Yndestad harret erst noch des Baues. Stubseid, das in geschützter Lage am Fjord liegt, kommt wohl allein als Verschiffungsort für die Erze in Frage.

Allgemeine geologische Verhältnisse: Die Halbinsel Stavenes ist aufgebaut von einer Serie metamorpher kambro-silurischer Schiefer. Diese streichen durchschnittlich WSW-ONO bis W-O. Sie fallen nach Norden ein und zwar im Nordteil des Gebietes mit etwa 40-60° viel steiler

als im Südteil, wo sie stellenweise sehr flach, etwa 10-20° N fallen.

Annähernd konkordant sind in diesen Gesteinen die Erzvorkommen von Grimelid eingelagert als intrusive Kieslagerstätten und zwar als typische "Kieslincale". Sie sind vielfach an tektonische Flächen geknüpft. Das Erz besteht aus Magnetkies, der wechselnde Mengen von Kupferkies enthält. Der Kupfergehalt dürfte durchschnittlich zwischen 4 und 6% betragen. Nach einer vorliegenden Angabe scheint er stellenweise auf 10% anzusteigen. Es erweckte bei der Untersuchung den Anschein, als ob gerade die nur erzdurchsetzten Stellen mehr Kupfer enthalten als die bisher allein verfrachteten reinen Erze. Ausser reinen Erzpartien ist vielfach auch nur Erzdurchsetzung vorhanden. Die Erzdurchsetzung tritt sowohl parallel zum hochprozentigen Erz, als auch im seitlichen Streichen desselben auf. In den peripheren Teilen des Erzvorkommens geht das Erz über Erzdurchsetzung in praktisch erzfreie Fahlbänder über. Die Erzzone selbst weisen nach den bisherigen Aufschlüssen im Schichtstreichen nur ein verhältnismässig geringe Länge auf. Im Gegensatz dazu sind Fahlbänder in wesentlich grösserer Verbreitung zu beobachten. Dies gilt besonders für die Gegend der oberen Grube (siehe Beilage 1).

Ich versuchte die Zone der Fahlbänder und damit der erzführenden Gesteine von der oberen Grube aus nach Osten zu verfolgen. Dies sties jedoch wegen der Moorflächen auf bedeutende Schwierigkeiten. Es scheint, dass die etwa 8 km östlich gelegene Vaagene Grube im gleichen geologischen Horizont liegt. Es treten nämlich, soweit die Aufschlüsse erkennen lassen, in der streichenden Fortsetzung der oberen Grube verschiedentlich kleine und meist unbedeutende Fahlbandausbisse zu Tage, die zur Vaagene Grube hinüberleiten. Auch ausserhalb dieses Horizontes in anderen stratigrafischen Lagen habe ich mehrfach Fahlbandausbisse gesehen, so u.A. in Grimelid selbst unmittelbar am Fjordufer. Nach einer gegen Abschluss der Untersuchungen mir von Ing. Haugen aus Yndestad am Stangfjord mir vorgelegten Karte werden diese Beobachtungen bestätigt.

Es liegt mir ein "Bericht über die Grimeli Kupfervorkommen" von Tidemand aus dem Jahre 1935 vor. Ich bin jedoch verschiedentlich zu anderen Ergebnissen als dieser gekommen. Weiter lagen mir 2 flache Risse der oberen und niederen Grube vor. Diese erwiesen sich jedoch teilweise wenig zuverlässig, sodass ich für die obere Grube einen neuen flachen Riss (skizzenhaft) anfertigte. Für die niedere Grube war das aus Zeitmangel und wegen der Schwierigkeiten der Befahrung dieser Grube nicht möglich. Der mir von dieser vorliegende flache Riss stammt aus dem Jahre 1874 und stellt nicht den Stand des derzeitigen Abbaues der Grube dar. Im Übrigen standen mir keine weiteren Angaben und leider auch nicht die Grubenpläne zur Verfügung. Nach den Angaben des bereits erwähnten Ingenieurs Haugen liegen diese beim Christiania Spigerverk.

Vorhanden sind 3 Gruben; die bereits mehrfach erwähnte "Övre (=oberre) und die Nedre (=niedere) Grube", ferner noch die "Vestre (=westliche) Grube". Nach Tidemand sollen diese "ein und derselben Injektion in ein und demselben geologischen Horizont" angehören. Meiner Meinung nach ist das nur für die Nedre und Vestre Grube der Fall. Das Vorkommen der ~~niederen~~ oberen Grube soll mit dem der oberen Grube

durch "kleine Adern und Imprägnationsbündern" verknüpft sein. Zwischen beiden soll eine "lokale grosse Faltung im Schiefer sowohl im Streichen wie im Fallen" vorhanden sein, wo "das Erz entweder ausgepresst ist oder einfach nicht hat eindringen können". Ich konnte von dieser grossen Faltung nichts sehen und glaube, dass es sich bei der Oberen Grube und der Niederen Grube um 2 verschiedene Erzvorkommen in etwas verschiedenen stratigrafischen Horizonten handelt. Zur Zone der oberen Grube gehört wahrscheinlich auch eine durch einen Stollens erfasste Fahlbandzone oberhalb der Niederen Grube. Ausserdem erwähnt Tidemand, dass in der niederen Grube ein Parallel-Erzgang angetroffen worden wäre. Ich möchte annehmen, dass dieser zur Erzzone der oberen Grube gehört.

Bisherige Abbauverhältnisse: Der Abbau wurde in beiden Gruben, namentlich jedoch in der niederen, sehr unrationell betrieben. Es sind unnötig grosse Mengen von tauben und erzdurchsetzten Gestein gebrochen worden ohne Verwendungsmöglichkeit für das letztere. Diese geben sich heute noch in den mächtigen Abraumhalden kund. Querschläge sind kaum getrieben worden. Das Erz wurde durch Unachtsamkeit verschiedentlich verloren und ist daher stellenweise auch noch gar nicht ganz abgebaut. Verschliffen wurde nur hochprozentiges Stückerz, das vermutlich höchstens 10% der Gesamtmenge des gebrochenen Gesteins ausmacht. So liegen heute noch erhebliche Mengen von (allerdings durch die Verwitterung wahrscheinlich bereits teilweise entkupperten) Flotationserzen in den Abraumhalden herum.

Geologische Verhältnisse in Besonderen:

a) Vestre Grube und Gebiet westlich davon:

In der westlichen Grube trat früher eine etwa 50° N fallende Schichtfläche der Erzzone zu Tage. Diese wurde, soweit hochprozentiges Erz enthaltend, zum grössten Teil an der Erdoberfläche abgebaut. Die abgebauten Gesteinsmengen betragen nach meinen Berechnungen im Gegensatz zu den Angaben von Tidemand höchstens 750 t, wovon jedoch nur ein Bruchteil Stückerz war.

Unterhalb des ehemaligen Tagebaues ist die Erzzone durch einen kleinen, etwa 13 m langen Stollen erschürft. Die Mächtigkeit der erzdurchsetzten Zone steigt darin bis zu etwa 1 m, wobei bis zu 30 cm hochprozentigen Erzes festzustellen sind. In etwa 10 m Entfernung ab Mundloch nimmt die Erzführung plötzlich sehr rasch ab, um am Ende des Stollens dann bereits so gering geworden zu sein, dass sich hier ein Abbau schon kaum mehr lohnt. An den auf der Erdoberfläche noch vorhandenen Erzresten kann man ähnliche Verhältnisse feststellen. Oberflächlich streicht die Fahlbandzone, anfangs noch deutlich erzdurchsetzt (1 kleiner Schurf) weiter nach Westen über ein kleines Schörtchen in einer Felsrippe hinweg. Jenseits des Schörtchens verzweigt es sich in 3 Bänder, die dann unter Schutt verschwinden. Weiter westlich herrscht auf längere Strecken oberflächlich nur Schuttbedeckung. In etwa 500 m Entfernung der westlichsten Fahlbandstellen habe ich in deren vermutlich streichenden Fortsetzung derselben in dem dort wieder anstehenden Fels nochmals ein etwa 15 m langes, schmales Fahlband gesehen.

Es erscheint wohl möglich, dass sich unter der nur schwach erzführenden Fahlbandzone westlich der Grube in der Tiefe abbauwürdiges Erzgestein entwickelt.

(au Erzgehalt)

Östlich der Vestre Grube liegt eine mächtige, durch blauen Lehm stark verbackene, jedoch oberflächlich fast überall von Gekängen oder Abraumschutt verdeckte Moränenbildung, die Aufschlüsse im Fels restlos verhüllt. Es ist jedoch anzunehmen, dass unter diesem Moränenschutt die Erzzone der Vestre und Nedre Grube zusammenhängen. Diese Annahme ist durch einen Schürfstollen zwischen beiden Gruben noch weiter gesichert worden. Dieser Stollen gerät etwa 23m hinter dem Mundloch in anstehendes Gestein und trifft darin die Erzzone in etwa 40m Entfernung vom Mundloch. Hier wurde dann die Erzzone auf etwa 22 m im Streichen erschürft. Die Erzzone besitzt eine Mächtigkeit von 1- 2 m. An der Einmündung des Hauptstollens in die seitlichen Schürfstollen treten hochprozentige Erzpartien von fast 0,50m Mächtigkeit auf. Gegen Westen verschmälern dieselben rasch. In dieser Richtung ist in 8 m Entfernung ab Hauptstollen nur mehr Flotationserz vorhanden. Gegen Osten wechselt die Mächtigkeit des hochprozentigen Erzes. Am Ende des Seitenstollens in 12 m Entfernung ab Hauptstollen ist es ziemlich stark verschmälert. Dies dürfte allerdings nur eine vorübergehende Erscheinung sein.

b) Nedre Grube:

Die Befahrung dieser Grube stiess auf bedeutende Schwierigkeiten, da die ehemaligen Steiganlagen fast durchwegs verfallen und verfault sind, die Neigung der Abbaustrecken durchschnittlich etwa 45° beträgt und die zu begehenden, ausserordentlich glatten Stollplatten sich vielfach als wasserüberliefen und sehr schlüpfrig erwiesen. Offen ist nur noch der Oberstollen. Die Eingänge der tieferen Stollen: Tiller-, Haldor-, Johannesstollen und des untersten Stollens (Name desselben unbekannt) waren dagegen sämtliche verschüttet und nach Öffnung derselben erwiesen sich auch die Anfänge der Stollen überall verstäurzt. Es gelang schliesslich den untersten Eingangesstollen weiter rückwärts von oben her zu erreichen. Er war fast bis zur Decke mit Wasser gefüllt, daher ebenfalls nicht begehrbar. Durch diese Öffnung war jedoch wenigstens eine Lüftung der bis dahin mit Stickluft erfüllten untern Grubenräume erreicht, so dass die Grube nun vom Oberstollen her mit Hilfe von Seilen begangen werden konnte.

Tidemand schliesst für die Nedre Grube aus den grossen darin enthaltenen Grubenräumen auf "Mächtigkeiten von vielleicht 6-8m oder mehr". Die Begehung zeigte jedoch an den stehen gebliebenen Pfeilern, dass bei der Ausschliessung der Hohlräume zum grösseren Teil taubes Gestein abgebaut worden sein muss. Untersucht und gemessen wurden die Erzmächtigkeiten an über 50 Stellen der Nedren Grube. Die Grube war z. Zt. allerdings nicht überall begehrbar, an den bisher erreichten Stellen konnte ich als höchste Mächtigkeit hochprozentigen Erzes 2 und 3 m, jedoch nur an einigen kleinen Stellen erkennen. Im Übrigen schwankt die Mächtigkeit desselben zwischen 0,00 und 1,20m. Die höchsten beobachteten Mächtigkeiten der erzdurchsetzten abbauwürdigen Gesteinspartien betrug etwas über 3m. Auch hier sind jedoch im Allgemeinen diese Ziffern wesentlich niedriger, durchschnittlich auf etwa 1,00-1,20 m anzusetzen. Eine nennenswerte Mächtigkeitszunahme in die Tiefe war nur im oberen Teile der Grube festzustellen. Dagegen ist in der Tiefe eine Zunahme der Breite im Streichen des hochprozentigen Erzes festzustellen. Die Grube baut demnach das Ausgehende eines Erzkörpers ab.

Unterhalb des Johannesstollens konnte bisher nur ein kleiner Teil der Grube befahren werden. Vom untersten Eingangsstollen ab in die Tiefe ist die Grube ersoffen. Wie weit sie von dort aus bereits in die Tiefe getrieben ist, ist mir unbekannt. Den von Tidemand erwähnten Querschlag, der einen "Parallellgang" getroffen haben soll, habe ich nicht gesehen. Vermutlich geht er vom untersten Eingangsstollen ab.

Im Westen ist, wie bereits erwähnt in der Tiefe Verbindung der Erzzonen der Nedren und Vestren Grube ziemlich sicher. Im Osten schliesst sich an die hochprozentigen Erzpartien noch abbauwürdiges Flotationserz an, das weiter in dieser Richtung jedoch alsbald in unabbauwürdige Fahlbänder übergeht, die dann noch weiter nach Osten allmählich ganz auskeilen. Dieselben Feststellungen sind auch an der Erdoberfläche zu machen, wo östlich der hier vorhandenen Schachtöffnung die Fahlbänder im Schichtstreichen nur noch ein kurzes Stück gegen Osten zu verfolgen sind.

c) Övre Grube: und Gebiet östlich derselben:

Die Övre Grube weist 2 Hauptstollen auf. Der obere, der "Knudstollen" führt in den ehemaligen Abbau. Vom unteren Stollen aus ist bisher kein nennenswerter Abbau betrieben worden, sondern in der Hauptsache nur ein Verbindungsschacht zum Knudstollen hinauf getrieben worden, durch den sich jetzt der grösste Teil der Oberen Grube in natürliche Weise entwässert.

Der Knudstollen läuft zuerst in südlicher Richtung, bis er die Erzzone trifft. Hier ist ein Schacht zur Erdoberfläche emporgetrieben. Am Fusse desselben sind etwa 0,70 m hochprozentiges Erz vorhanden. Gegen die Mündung des Schachtes zu nimmt es rasch an Mächtigkeit ab (auf etwa 0,20m). Ähnliche Verhältnisse sind auch gleich westlich in einem kleinen, etwa 6 m hoch führenden Schürfschacht festzustellen. Der Knudstollen folgt nunmehr nach Osten der Erzzone. Hier ist gleich im Anfang eine sygmoide Beugung der Schichten festzustellen, der entlang das Erz entweder stark ausgedünnt wurde oder nur geringmächtig eindringen vermochte. Die Erzzone besitzt hier nur mehr eine Mächtigkeit von 0,00-0,10 m und besteht in der Hauptsache nur aus Fahlbändern. Beim Vortreiben des Stollens wurde diese schmale Erzzone ganz verloren. Sie ist gleich nördlich der Stollenwand zu suchen. Die Erzzone ist hier nicht abbauwürdig. Die Schichtbeugung ist, wie später nochmals erwähnt wird, auch an der Erdoberfläche vorhanden. Wie weit und wie sie sich in die Tiefe fortsetzt, ist noch unbekannt. Die Schichtbeugung hält auf etwa 25m an. Dann nehmen die Schichten wieder normales Streichen an und gleichzeitig stellt sich auch die Erzzone wieder in grösserer Mächtigkeit ein.

Am Ende der Schichtbeugung geht ein Schacht in die Tiefe, der vollkommen ersoffen ist und dessen Verhältnisse mir also nicht bekannt sind. Östlich der Schichtbeugung folgt, hauptsächlich oberhalb des Knudstollens die frühere Abbaustrecke. Im Gegensatz zur niederen Grube konnte diese fast allenthalben befahren werden. Die Erzverhältnisse wurden an etwa 40 Stellen beobachtet. Auch hier gilt das Gleiche wie bei der niederen Grube, nämlich, dass aus der Grösse der ausgeschossenen Hohlräume nicht auf die Mächtigkeit des Erzes geschlossen werden darf. Auch hier wurden erhebliche Mengen tauben und nur erzdurchsetzten Gesteines ausgeschossen und auf die Halden gefördert. Die höchste bisher beobachtete Mächtigkeit ist mit 1,70m

anzugeben. Im Allgemeinen hält sie sich jedoch auf 1,00 m und darüber. Die grösste Mächtigkeit der erzdurchsetzten Stellen wurde mit etwa 2,50 m gemessen. Im Durchschnitt beträgt sie etwa 1,00 bis 1,50 m.

In der rückwärtigen Strecke des Knudstollens nimmt das hochprozentige Erz an Mächtigkeit ab. Daher ist hier auch nur ein Teil der Erzzone abgebaut worden. Hier besteht über einen kleinen Schleppschacht nochmals Verbindung mit den oberen Abbaustrecken. Nach den Angaben von Tidemand war man hier früher zu weit nach Süden gekommen. Der hiemit offensichtlich gemeinte Stollen führt ein kurzes Stück in Schichtstreich, jedoch nicht in der Erzzone nach Osten weiter. Dann gehen von ihm nach 2 Richtungen Querschläge ab, die wegen des darin stehenden Wassers aber leider nicht befahren werden konnten. In der nördlich dieses Stollens in der Erzzone befindlichen Abbaustrecke soll nach Angaben von Tidemand der Kupfergehalt auf 10% gestiegen sein. Die erzführende Zone ist hier etwa 1,00 m mächtig, ist jedoch noch nicht ganz abgebaut. Die Grenze der Abbaumöglichkeit dürfte nahe dem Ende des hier befindlichen Stollens liegen, falls sich nicht noch weiter im Osten erneut stärkere Erzführung einstellt.

Vom Knudstollen In dem/in den unteren Stollen hinunterführenden, dem Erz folgenden Schacht ist eine geringe Mächtigkeitszunahme des Erzes von etwa 1,00 auf 1,20 m festzustellen. Dieser Betrag ist jedoch zu unbedeutend, um daraus auf eine weitere Mächtigkeitszunahme in der Tiefe schliessen zu dürfen. Das Erz schiesst hier etwas steiler in die Tiefe als in den oberen Abbaustrecken.

Unterem Vom Hinterende des Stollens ab in Richtung zum Stollenmundloch hält sich das Erz anfangs noch im Stollen und nahe demselben. Nach etwa 12 m wird es durch eine mylonitisierte, teilweise mit Quarz gefüllte Verwerfung abgeschnitten, und vermutlich etwas nach Norden verschoben. Etwa 30 m nördlich der Störungszone streicht die Erzzone wieder in den Stollen hinein, ist jedoch bereit nur mehr mit Erzdurchsetzung und als Fahlband ausgebildet. Es fällt jetzt ziemlich flach (etwa 20°) nach Norden ein. Der Stollen hält sich in westlicher Richtung noch weitere 50-60 m in der Erzzone, die jedoch in dieser Richtung allmählich immer mehr ausdünnert und schliesslich nur mehr aus einer etwa 10 cm breiten Fahlbandzone besteht. Diese Strecke ist zum grössten Teil nicht mehr abbauwürdig. Der Stollen verlässt schliesslich die Fahlbänder in nördlicher Richtung.

(Richtung NS, Fallen 80°) Oberflächlich keilen das Erz und die Erzführung westlich des Schachtes nahe dem Mundloch des Knudstollens sehr rasch aus. Hier sind dann nur noch kleine Fahlbandausbisse zu beobachten, die weiter nach Westen rasch undeutlich werden und oberflächlich keinen Zusammenhang mehr besitzen. Aus den eben geschilderten Verhältnissen im unteren Stollen geht jedoch hervor, dass die Fahlbänder in der Tiefe zusammenhängen. Möglicherweise entwickelt sich in ihnen in noch grösserer Tiefe abbauwürdige Erzführung.

Östlich des eben erwähnten Schachtes sind oberflächlich die gleichen Verhältnisse wie im Knudstollen zu beobachten, also sigmoide Beugung der Schichten und zugleich Ausdünnung der hier nur als Fahlband entwickelten Erzzone.

Weiter östlich folgt dann am Bachufer ein heute vermauerter Stollen eingang, hernach dann 2 Öffnungen der Abbaustrecke, von denen die obere grössere Ausmasse besitzt. Die hochprozentigen Erze reichen auf dieser Strecke bis an die Erdoberfläche. Daraus muss aber noch nicht, wie Tidemand dies tut, auf Entfernung des grössten Teiles des früher einst vorhandenen Erzes durch die Erosion geschlossen

werden. Im Gegenteil: die Verhältnisse am Schicht beim Mundloch des Knudstollens sprechen dafür, dass wir uns auch hier noch in der Nähe des Ausgehenden eines Erzkörpers befinden.

Östlich der obersten Abbaustreckenmündung folgt oberflächlich noch male etwas Erz, gleich östlich davon dann aber nur noch Erzdurchsetzung und Fahlbänder. Die Erzzone verschwindet dann unter Moorbo den. Vermutlich setzt sie sich in dem in der Beilage 1 mit 5 bezeichnenden Schürfloch fort.

In der Umgebung der Erzzone sind bei der Övren Grube zahlreiche Fahlbandausbisse zu beobachten (siehe Beilage 1), die teilweise miteinander in Verbindung stehen. *[und verschiedentlich angeschürft sind]* Untertirdisch sind solche Verbindungen in grösserem Masse zu erwarten. Eines dieser Fahlbandbündel setzt sich, vielfach unterbrochen, ziemlich weit in westlicher Richtung fort. Diese Zone ist oberhalb des Oberstollens der Nedren Grube durch einen kurzen Stollen angeschürft worden, erwies sich darin jedoch praktisch als Erzleer. Das schliesst jedoch nicht aus, dass sich in der Tiefe darin vielleicht praktisch nutzbare Erzführung entwickelt. Westlich ^{dem} liegt das anstehende Gestein eine Strecklang unter Schutt begraben. Man kann jedoch annehmen, dass sich die Fahlbandzone weiter westlich in den am Weg oberhalb der Vestre Grube zu beobachtenden Fahlbändern fortsetzt. Auch diese verschwinden weiter im Westen unter Schutt, ohne ihr Ende gefunden zu haben.

Über die anzunehmende Erzführung der Fahlbänder in der Tiefe ist mir vorläufig noch nichts bekannt. Vielleicht gibt der zur Zeit wegen Wasser nicht begehbare Querschlag am hinteren Ende des Knudstollens hierüber Aufschluss. Jedenfalls müsste sie durch Querschläge sowohl von der oberen, wie auch von der unteren Grube aus erst noch festgestellt werden. In der Nedren Grube ist nach Tidemand eine "parallele Erzader" angetroffen worden. Diese gehört wohl entweder der in diesem Falle in der Tiefe viel weiter nach Westen reichenden Erzzone der Övre Grube oder dem erwähnten, in der Tiefe dann erzführenden Fahlbandbündel an.

Östlich des Schurfes 6 ist wegen Moor- und Vegetationsüberdeckung nichts Sicheres feststellbar. Jedoch ist etwa 800 m östlich dieses Schurfes in ca. 300 m Meereshöhe in der dort zu Tage tretenden Fahlbandzone nochmals ein Schurf (Schurf 7) vorhanden, in dem sich die Fahlbänder als schwach erzführend erwiesen. Auch hier ist in der Tiefe voraussichtlich mit einer Zunahme der Erzführung zu rechnen. Wie bereits erwähnt, sind noch weiter östlich in der streichenden Fortsetzung hin und hin schwache Fahlbandausbisse zu beobachten, bis sich dann schliesslich im Quertal zwischen Vaagene und Oslands See in der Vaagene Grube wieder deutliche Erzführung zeigt.

Aus diesen Beobachtungen allein darf jedoch noch nicht auf eine Verbindung des Erzvorkommens von Vaagene mit dem von Grimelid in der Tiefe geschlossen werden.

Erzmengenberechnung:

Mit der von Tidemand vorgenommenen Erzmengenberechnung kann ich mich nach meinen Beobachtungen nicht einverstanden erklären. Tidemand fasst die Övre, Nedre und Vestre Grube zusammen und kommt für diese auf eine Ganglänge von 300 m. Er rechnet mit 2 m Mächtigkeit in der Vestren und Övren Grube, samt nur 5 Meter Mächtigkeit für die Nedre Grube und einer durchschnittlichen Gangbreite von 3 m für alle 3 zusammen und kommt so auf 900 m² Erzareal. Diese Ziffern sind zweifellos durchwegs zu hoch gegriffen. Nach meinen Beobachtungen müssen Övre und Nedre Grube getrennt be-

rechnet werden und die Vestre Grube dabei zur Nedre geschlagen werden. Für die Övre Grube darf man vorläufig nur mit 1,00 m Durchschnittsmächtigkeit des abbauwürdigen Erzgesteines, für die Nedre +Vestre Grube nur mit höchstens 1,50 m Durchschnittsmächtigkeit rechnen. Das spezifische Gewicht des Erzgesteines (Flotations- + Stückerz) sei mit 3,5 angenommen. Die Länge der abbauwürdigen Erzzone ist nach meinen Vermessungen für die Övre Grube mit etwa 70m, für die Nedre +Vestre Grube mit 190m zu veranschlagen. Das gibt Erzareale von 70, bzw. 285 m².

Werden die in den Beilagen 2 und 3 durch Beobachtungen konstruierten Begrenzungen der Erzkörper im Streichen zugrunde gelegt und unterhalb der tiefsten Grubenstelle noch mit 10 m Erz gerechnet, so errechnet man für sicher vorhandenes Erz in der Övre Grube (die nicht mehr abbaufähigen Pfeiler und Teile der früheren Strecken nicht mitgerechnet) einen Betrag von etwa 5000 t. Für die untere Grube kann die entsprechende Zahl vorläufig (die unteren Grubenteile konnten nicht befahren werden.) auf etwa 25000 t geschätzt werden.

Das Erzkörper gehörte offensichtlich zu den sog. "Kieslinealen". Man kann also mit grosser Wahrscheinlichkeit mit einer Mindesttiefe des Erzkörpers von 50 m unter der tiefsten Grubenstelle rechnen. Man kommt dann für das wahrscheinlich vorhandene Erz auf Beträge von 15000 t für die Övre und 65000 t für die Nedre +Vestre Grube.

Die bisher besser bekannt gewordenen norwegischen Kieslineale haben alle bei geringer Ausdehnung im Streichen eine grosse Längenerstreckung in die Tiefe (nach Literaturangaben bis über 2000 m). Es entbehrt also nicht einer gewissen Berechtigung, wenn Tidemand mit 1000 m Grubenabbau rechnet. In diesem Falle würde man für das vielleicht vorhandene Erz auf Beträge von 250 000 t für die Övre, und rund 1 500 000 für die Nedre+Vestre Grube kommen. Wesentlich wäre in diesem Falle, dass nach den bisherigen Beobachtungen in den anderen norwegischen Kieslinealen der Kupfergehalt sich in der Tiefe kaum ändert. Für Grimelid ist wohl das Gleiche anzunehmen. Die oben genannten Beträge umfassen Stückerz + Flotationserz. Für das reine Erz dürfen höchstens 30-50% dieser Beträge angesetzt werden.

Tidemand gibt für das Fallen des Erzfeldes einen Betrag von 60° an. Diese Zahl entbehrt meiner Anschauung nach jeder sicheren Grundlage. Es erweckt im Gegenteil den Anschein, als ob sich die Erzkörper gegen unten zu vielleicht verbreitern.

Alle übrigen von Tidemand schliesslich noch gemachten Annahmen: Verbindung der beiden Gruben in der Tiefe, lokale Erweiterungen in den Erspartien, ein flacheres Einfallen im Felde - enthalten zu viel Unsicherheitsfaktoren, um nach dem heutigen Stand der Kenntnisse und den bisherigen Beobachtungen in Grimelid bereits jetzt in Erwägung gezogen werden zu können. Die Berechnung eines Erzminimum von mindestens 10 Millionen Tonnen ist demnach als Fantasie zu bezeichnen.

Es möge hier nochmals darauf hingewiesen werden, dass in der Tiefe der erwähnten Fahlbandausbisse vielleicht weitere Erzführung zu finden ist. Diese Möglichkeit wurde bei meinen Berechnungen natürlich nicht berücksichtigt.

Paiviss malm
Sunnysynlig malm
Mullig malm

30 000 t

80 000 t

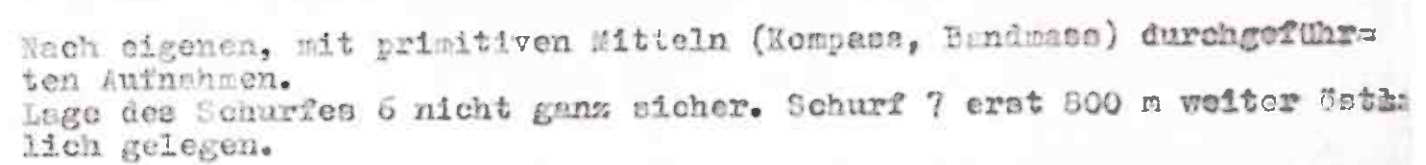
1.750.000 t 2.250.000 t

50m mit 3,5

in der Höhe ungewiss
nehmen, dass sich die
des Erzkörpers nicht ändern
würde

Im Streichen

Skizze der Grimelid Kupfergruben (Vestre, Nedre und Øvre Grube).



Beilage 2.

Flacher Miss der oberen Grube (Ovre Grube).

Skizze
oberh
ist d
reih

Farb





B e i l a g e 2 .

Flacher Riss der oberen Grube (Ovre Grube) .

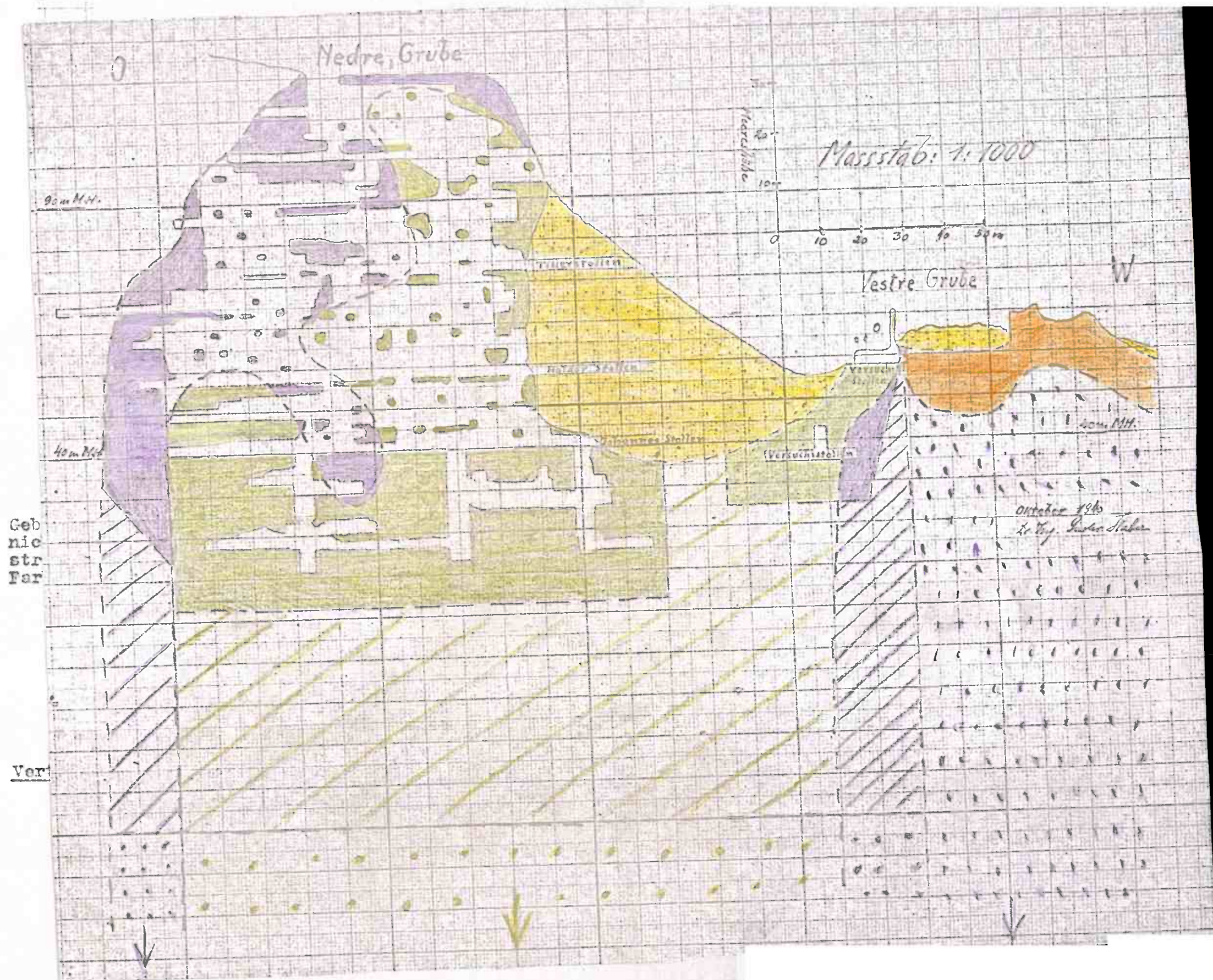


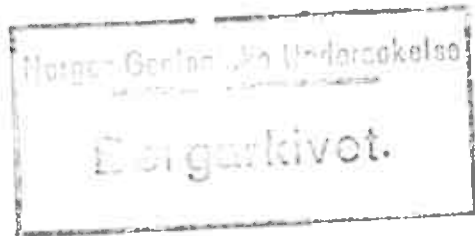
Skizze nach eigenen Aufnahmen und Beobachtungen. Die Erzsone fällt oberhalb des Knudstollens flacher als unterhalb desselben, daher ist der flache Riss oberhalb weiter auseinander gezogen als unterhalb desselben.

Farbenerklärung:

- grün = Stückerz + Flotationserz
Vollfarbe: sicher vorhandenes Erz
schraffiert: höchstwahrscheinlich vorhandenes Erz
punktiert: vielleicht vorhandenes Erz
violett = Flotationserz, nur teilweise abbaubar
Vollfarbe: sicher vorhandenes Flot.Erz
schraffiert: höchstwahrscheinlich vorhand. Fl.Erz
punktiert: vielleicht vorhandenes Flotationserz
orange: = Übergänge in praktisch erzleere Fahlbandzonen
und Fahlbandzonen

Flacher Riss der niederen und westlichen Grube (Hedre und Vestre Gr.)





Beilage 3.

Flacher Riss der niederen und westlichen Grube (Nedre und Vestre Gr.)

Gebiet der Nedre Grube nach einem flachen Riss aus dem Jahre 1874 nicht ganz den heutigen Stand des Abbaues zeigend. Gebiet der Vestre Grube nach eigenen Aufnahmen.

Farbenerklärung:

orange = Stückerz + Flotationserz

violett = Flotationserz

orange = praktisch erzleere Fahlbandsone

gelb = Schutt und Moräne

Vollfarbe: sicher vorhandenes Erz, schraffiert: höchstwahrscheinlich vorhandenes Erz, punktiert: vielleicht vorhandenes Erz (setzt sich in die Tiefe fort)

Verteiler: 2 Luftgaukommando Norwegen (zur Weiterleitung an Wirtschaftsabteilung des Reichskommissariates)

1 Gebietskommissariat Bergen

1 Wehrgeologe Dr. Ackermann, Oslo

1 In. Fest. I. Geol., Berlin

1 Akten

Dr. J.