

**BERGVESENET**

MED BERGMESTEREN FOR SVALBARD

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

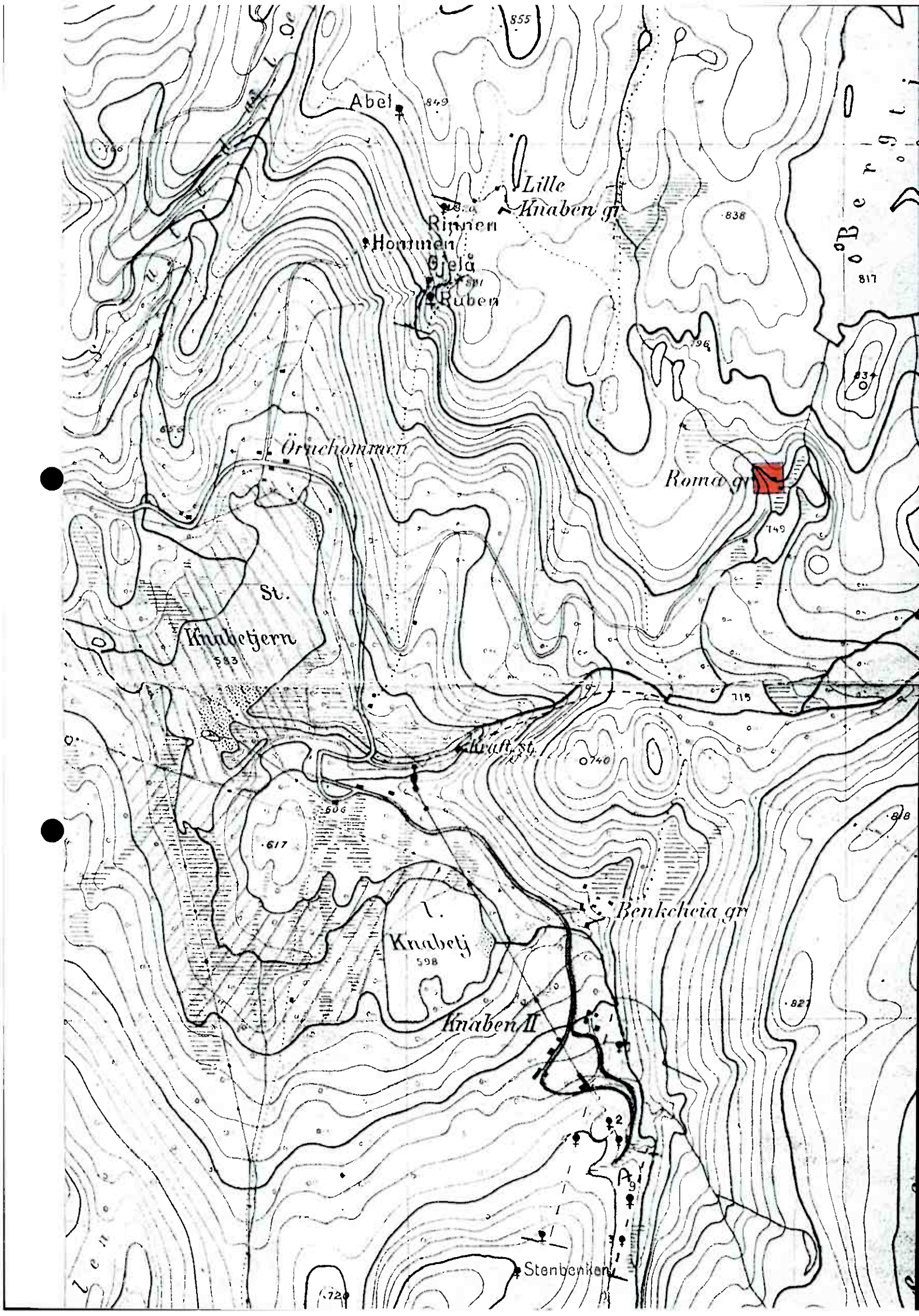
Rapportarkivet 2001

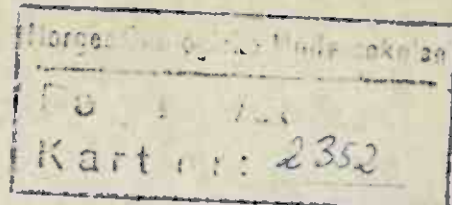
Bergvesenet rapport nr BV 6065	Intern Journal nr	Gammelt internt rapp. nr.	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr BA	Oversendt fra Vestlandske	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel BA-rapporter vedrørende Knaben molybdenfelt				
Forfatter		Dato År 	Bedrift	
Kommune Kvinesdal	Fylke Vest-Agder	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 14123	1: 250 000 kartblad Mandal
Fagområde Forekomstbeskrivelser	Dokument type	Forekomster		
		Roma 143 - II (Steinar Foslie NGU 126)		
		Knaben II 137 - II		
		Knaben I 145 - II		
		Ørnehommen 141 - II		
		Kvina 150 - II		
		Reinshommen 140 - II		
		Benkehei 138 - II		
		Bragold 135 - II		
		Bektefjell skjerp		
		Sandtjern 149 - II		
Råstoffgruppe Malm/metall	Råstofftype Mo			
Sammendrag / innholdsfortegnelse				
Rapportene omhandler følgende forekomster og er kopier av NGU's bergarkivrapporter (BA):				
Roma BA 2352, 2353, 3356				
Knaben II BA 3378, 3424, 4118, 4535, 4537				
Knaben I BA 4117, 4533				
Ørnehommen BA 616, 617, 3307, 3676				
Kvina BA 1291, 2064, 2603, 3349, 3362, 3367, 3674, 3973, 3974, 3975, 4542				
Reinshommen BA 2940, 4096, 4097, 4098				
Benkehei BA 3310				
Bragold BA 3311, 3672				
Bektefjell skjerp BA 1300, 1301				
Sandtjern BA 2368, 2369				
Knabeheia samlet BA 221, 1113, 3305, 3673, 4529, 4530, 4531, 4532, 4534, 4536, 4539, 4540				

Romagr. Fossilic nr. 143 (II) MoS₂

14123 886 055

ROMA





R o m a G r u b e r

1. Beliggenhet. Gruberne ligger i Knabeheien like vest for Bergetjernet i Knabengaardenes utmark i Fjotland prestegjæld ca. 650 d 700 m.o.h.
2. Nuværende eiere er A/S Roma Gruber. Formand i direktionen er grosserer Mossige, Stavanger. Aktiekapitalen utgjør Kr.500.000 fordelt paa 500 fuldt indbetalte aktier.
3. Historie. De første fund i dette felt blev gjort i 1906 av gaardbruker Tønnes Helle, men først i 1914 blev med den stigende efterspørsel efter molybden undersøkelsesdrift igangsatt. I 1915 blev gruberne overtatt av det nuværende selskap, der har fortsatt undersøkelses- og opfaringsarbeidet og opført 2 arbeiderbarakker og 1 smie. Nogen produktionsfriist av malm har ikke fundet sted.
4. Veie- og transportforhold. Fra grubeselskaperne fellesvei til Ørnehommen er anlagt vei op til feltet av ca.1.5 km. længde.
5. Geologi. Malmen findes i granit av den i Knabeheiene vanlige r dliggr a type. Det er særlig p a og i nærheten av sletter at man finder molybd nglans. Av andre mineraler observertes endel flusspat p a sletter, hvilket antyder at malmen er dannet ved pneumatolytiske processer. Det er navnlig under sidste fase av granitens krystallisation at man m a anta, at pneumatolysen har fundet sted.

Nordligst i feltet sees en diabasgang med  stvestlig str k og det kan noteres at denne gang kjendes over en utstrækning av flere mil. Det er mulig at de pneumatolytiske processer i særlig grad har fundet sted langs diabasgangspalterne, hvor^{av} der findes flere i Knabefjeldene.

~~6. Gruber ttigheter. Feltet er belagt med 12  tthinger.~~

- 6 7. Beskrivelse. Feltet er opfaret med to tverstoller og en feltst ll. Den nederste tverst ll "grundstollen" er  ddrevet mot vest i den søndre del av feltet og har en længde av 70 m., hvorved overfartes 3 gange, benævnt nr.1, nr.2 og nr.3 efter resp. 20,55 og 65 m. inndrift. P a gang nr.1 er lænket 16 m. mot nord, hvorav de første 6 m. skal ha ført noget malm med gangm gtighet 0.3 m. P a gang nr.2

er utlænket mot nord ca. 15 m., hvor det malmførende gangparti viste en længde av ca. 10 m. og 0.5 m. mægtighet. Paa gang nr. 3 er endelig utlænket 80 m., hvorav mot nord 53 og mot syd 27 m. Gangen viste sig malmførende den hele længde med undtagelse av de sidste 8 m. nordliget med en gjennemsnittlig mægtighet av 0.5 m. I orten mot syd er sydliget i samme drevet opsynk til dagen.

Den øverste tverstoll er anlagt i den midtre del av feltet og inddrevet mot øst 67 m. Den skal allerede ved denne stolls mundloch være overført en zone av 10 m. bredde med molybdenglansførende slepper, men det var os desværre umulig at befare stedet, da alt endnu - i juni måned - var dekket av dype snefonner.

Nordliget i feltet og ca. 600 m. nordenfor grundstollens mundloch var påbegyndt drift av feltstoll mot syd. Gangen var her 0.5 m. mægtig med meget god malmføring.

I dagen er feltet opskjærpet paa flere steder og malm påvist.

7 8. Malmens karakter. Malmen er knyttet til kvarts-feltspatganger og paa slepper og er kun vaskmalm.

8 9. Strøk, fald og mægtighet. Strøket er som allers ved Knabekåsens forekomster nord-sydlig med 30-40° fald mot øst. Mægtigheten av de ved søndre tverstoll opførte ganger utgjør ca. 0.5 m.

9 10. Malmtilganger. Der har kun været forestat undersøkelsesarbeider, der er langt fra tilstrækkelige for opstilling av beregninger over feltets malmtilganger. Grubekarter mangler derhos. Feltets malmtilganger henfører vi der er kun ^{under} ~~en~~ mulig malm.

10 11. Produktionssevne. Under henvisning til hvad der er anført under 9, kan ingen opgave herover gis.

4 12. Revmalmens gehalt. Nogen gjennemsnittsprøve av den ved undersøkelsesdriften utbrutte malm er ikke uttatt for analyse. I ingeniør Hjelms rapport av 7/1-1916 opføres gehalten med 0.8% MoS_2 for malmen fra øvre tverstoll og i ingeniør Blumentals rapport av 18/11-1917 antas en gehalt av 0.5% for malmen fra gang nr. 3 i nedre tverstoll, uten at der foreligger nogen analyse til støtte herfor.

13. Malmens produktionspris. Kan fortiden ikke opgis.

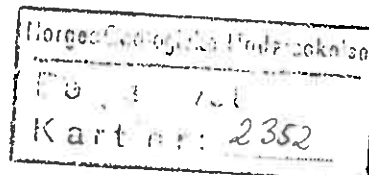
14. Vaskeri er planlagt nedenfor grundstollen.

15. Reparationsverksted. Kun en borsmie Hayes.

16. Kraft. Til drivkraft for gruberne er indkjøbt Grytefossen nede i ~~Kke~~ Kkefossen ovenfor Knabengaardene. Anlægget av kraftstationen blev paabegyndt i 1918, men foreløbig indstillet samme høst paa grund av den stærke nedbør. Turbin og elektrisk maskineri med fuldt tilbehør er indkjøbt og opkjørt. Kraftanlægget er beregnet at yde 100 HK.
17. Administrations-udgifterne har hittil utgjort ca. Kr. 6000 aarlig.
18. Fællesomkostninger. Noget tal herfor finder man ikke at kunne levere.
19. Transportudgifter. Disse har under hittidig prøvedrift utgjort ca. Kr. 8000- aarlig.
20. Bygninger. Der er ved gruberne opført 2 arbejderbarakker for 10 mand, dertil 1 smie og 1 materialhus.
21. Brandtaxten for de under 20 nævnte bygninger utgjør Kr. 8000-.
22. Grubens produktion. Ved prøvedriften er hittil utbrutt ved ortsdrift 1800 tonn, hvorav ca. 1000 tonn skulde være malmførende. Desuten er i taksynken paa gang nr. 3 utbrudt 120 tonn malmholdig gods.

Til vor forføining har staaet og medfølger som bilage :

1. Direktør Hjelms rapport av 7/1-1916 med 3 kartskisser.
2. Geschworne Henriksens paategning paa samme av 11/1-1916.
3. Selskapets love av 26/5-1916
4. ~~K~~ Kart over Knabeheiens gruber i 1: 1000 utarbeidet av direktør Hjelm juli 1915.
5. Brathammers rapport av 3/7-1917.
6. Geschworne Hendriksens rapport av 16/11-1917
7. Direktionens beretning av 28/11-1917 med regnskapsextrakt.
8. Driftsbestyrer Elvesæters rapport av 3/11-1918
9. " " kartskisse over søndre tverstoll
10. Direktionens besvarelse av 26/5-1919.
11. ~~D~~ Direktør Hjelms kartskisse over grubefeltet av juli 1919.



R o m a G r u b e r

1. Beligggenhet. Gruberne ligger i Knabeheien like vest for Bergetjernet i Knabengaardenes utmark i Fjotland prestegjæld ca. 650 & 700 m.o.h.
2. Nuværende eiere er A/S Roma Gruber. Formand i direktionen er ~~grosserer Mossige,~~ Stavanger. Aktiekapitalen utgjør Kr. 500.000 fordelt paa 500 fuldt indbetalte aktier.
3. Historie. De første fund i dette felt blev gjort i 1906 av gaardbruker Tønnes Helle, men først i 1914 blev med den stigende efterspørsel efter molybden undersøkelsesdrift igangsatt. I 1915 blev gruberne overtatt av det nuværende selskap, der har fortsatt undersøkelses- og opfaringsarbeidet og opført 2 arbeiderbarakker og 1 smie. Nogen produktions^{drift} av malm har ikke fundet sted.
4. Veie- og transportforhold. Fra grubeselskapernes fellesvei til Ørnehommen er anlagt vei op til feltet av ca. 1.5 km. længde.
5. Geologi. Malmen findes i granit av den i Knabeheiene vanlige rødliggraa type. Det er særlig paa og i nærheten av sletter at man finder molybdænglans. Av andre mineraler observertes endel flusspat paa sletter, hvilket antyder at malmen er dannet ved pneumatolytiske processer. Det er navnlig under sidste fase av granitens krystallisation at man maa anta, at pneumatolysen har fundet sted.

Nordligst i feltet sees en diabasgang med østvestlig strøk og det kan noteres at denne gang kjendes over en utstrækning av flere mil. Det er mulig at de pneumatolytiske processer i særlig grad har fundet sted langs diabasgangspalterne, hvor^{av} der findes flere i Knabefjældene.

~~6. Gruberettigheter. Feltet er beleget med 12 rettigheter.~~

6. Beskrivelse. Feltet er opfaret med to tverstoller og en feltstoll. Den nederste tverstoll "grundstollen" er ~~av~~ rettet mot vest i den søndre del av feltet og har en længde av 70 m., hvorved overfartes 3 gange, benævnt nr.1, nr.2 og nr.3 efter resp. 20,55 og 65 m. inndrift. Paa gang nr.1 er lenket 16 m. mot nord, hvorav de første 6 m. skal ha ført noget malm med gangmægtighet 0.3 m. Paa gang nr.2

er utlænket mot nord ca. 15 m., hvor det malmførende gangparti viste en længde av ca. 10 m. og 0.5 m. mægtighet. Paa gang nr. 3 er endelig utlænket 80 m., hvorav mot nord 53 og mot syd 27 m. Gangen viste sig malmførende den hele længde med undtagelse av de sidste 8 m. nordligst med en gennemsnitlig mægtighet av 0.5 m. I orten mot syd er sydligst i samme drevet opsynk til dagen.

Den øverste tverstoll er anlagt i den midtre del av feltet og inddrejet mot øst 67 m. Den skal allerede ved denne stolls mundloch være overfareet en zone av 10 m. bredde med molybdænglansførende slepper, men det var os desværre umulig at befare stedet, da alt endnu - i juni maaned - var dækket av dype snefonner.

Nordligst i feltet og ca. 600 m. nordenfor grundstollens mundloch var påbegyndt drift av feltstoll mot syd. Gangen var her 0.5 m. mægtig med meget god malmaføring.

I dagen er feltet opskjærpet paa flere steder og malm paavist.

- 7 8. Malmens karakter. Malmen er knyttet til kvarts-feltspatganger og paa slepper og er kun vaskmalm.
- 8 9. Strøk, fald og mægtighet. Strøket er som ellers ved Knabekkeiens forekomster nord-sydlig med 30-40° fald mot øst. Mægtigheten av de ved søndre tverstoll opførte ganger utgjør ca. 0.5 m.
- 9 10. Malmtilganger. Der har kun været forstat undersøkelsesarbejder, der er langt fra tilstrækkelige for opstilling av beregninger over feltets malmtilganger. Grubekarter mangler derhos. Feltets malmtilganger henfører vi derfor kun ^{under} ~~som~~ ^{mulig} ~~posibel~~ malm.
- 10 11. Produktionsevne. Under henvisning til hvad der er anført under 9 kan ingen opgave herover gis.
- 11 12. Realmens gehalt. Nogen gennemsnitsprøve av den ved undersøkelsesdriften utbrutte malm er ikke uttat for analyse. I ingeniør Hjelms rapport av 7/1-1916 opføres gehalten med 0.8% MoS_2 for malmen fra øvre tverstoll og i ingeniør Blumentals rapport av 18/11-1917 antas en gehalt av 0.3% for malmen fra gang nr. 3 i nedre tverstoll, uten at der foreligger nogen analyse til støtte herfor.
13. Malmens produktionspris. Kan for tiden ikke opgis.

16. Kraft. Til drivkraft for gruberne er indkjøbt Grytefossen nede i ~~Knabens~~ elven ovenfor Knabengaardene. Anlægget af kraftstationen blev paabegyndt i 1918, men foreløbig indstillet samme høst paa grund af den stærke nedbør. Turbin og elektrisk maskineri med fuldt tilbehør er indkjøbt og opkjørt. Kraftanlægget er beregnet at yde 100 HK.
 17. Administrations-udgifterne har hittil utgjort ca. Kr. 6000 aarlig.
 18. Fællesomkostninger. Noget tal herfor finder man ikke at kunne lever
 19. Transportudgifter. Disse har under hittidig prøvedrift utgjort ca. Kr. 8000- aarlig.
 20. Bygninger. Der er ved gruberne opført 2 arbejderbarakker for 10 mand, dertil 1 smie og 1 materialhus.
 21. Brandtaxten for de under 20 nævnte bygninger utgjør Kr. 8000-.
 22. Grubens produktion. Ved prøvedriften er hittil utbrutt ved ortsdrift 1800 tonn, hvorav ca. 1000 tonn skulde være malmførende. Desuten er i taksynken paa gang nr. 3 utbrudt 120 tonn malmholdig gods.
-

Aktieindbydelse.

Vi tillater os herved at indbyde til dannelse av

A/s Roma Gruber,

hvis formaal er drift av de i Knabeheien i Lister og Mandels amt indkjøpte molybdænfelter og vandrettigheter. Dets kontor skal være i Fjotland.

Geschworner Henriksen har undersøkt felterne, og i vort opdrag under et 14 dages ophold i Knabeheien inspicert den forsøksdrift som har været utført siden august forrige aar.

Geschworner Henriksen, som er en anseet og anerkjendt dygtig bergmand (cand. min.) og bekjendt for sin forsigtighet, gir nærværende indbydelse sin tilslutning. Der er ogsaa i samarbeide med ham utarbeidet omkostningsoverslag og rentabilitetsberegning.

Omkostningsoverslaget viser at der til	
anlæg, maskiner og bygninger etc. vil medgaa	kr. 216 000.00
indkjøb av gruber med bygninger, vandrettigheter, grundrettigheter etc. etc	„ 200 000.00
driftskapital og uforutseede utgifter	„ 84 000.00
	<u>tils. kr. 500 000.00</u>

Under forutsætning av en minimumsproduktion av 50 000 kg. molybdænglans pr. aar og at molybdænglans paa 80 % kun betales med kr. 7.00 pr. kg. levert i Flekkefjord viser driftskalkylen pr. aar en nettofortjeneste av kr. 123 000.00, idet heri er medregnet en amortisation av 10 %.

For tiden blir molybdænglans betalt med kr. 20.00 pr. kg.

Roma Gruber har en særdeles heldig beliggenhet. De ligger sydligst av alle i Knabeheien og byr paa store fordele baade hvad fremdrivning av malmen og transporten av denne angaar.

Der skal iaar i Norge bygges et par nye anlæg til produktion av molybdænglans. Det er den almindelige opfatning, at den økede tilgang vil styrke salget av varen, idet staaiverkerne, naar disse kan stole paa en regelmæssig tilgang, vil benytte molybdæn som tilsætning i langt større mængder end før.

• Aktiekapitalen sættes til maksimum kr. 500 000.00, minimum kr. 400 000.00, fordelt paa aktier à kr. 1000.00 lydende paa navn.

Til erhvervelse av disse rettigheter og til forsøksdriften har de nuværende eiere utlagt kr. 80 000.00 og overdrager sine rettigheter og de nuværende anlæg til selskapet for et beløp av kr. 200 000.00 hvorav kr. 50 000.00 kontant og kr. 150 000.00 i aktier.

Aktiekapitalen erlægges efter generalforsamlingens nærmere bestemmelse.

Konstituerende generalforsamling indkaldes straks efter kapitalens tegning med 8 dages varsel i rekommandert brev.

I tilfælde av overtegning forbeholdes ret til reduktion efter indbydernes nærmere bestemmelse. Omkostningerne ved selskapets dannelse bæres av dette efter opgave.

Tegningen foregaar i tiden fra 25 mars til 25 april 1916 paa tegningslister, der er utlagt foruten hos indbyderne tillike hos

Sveles Aktiemæglerforretning, Aktieselskap, Prinsensgate 12, Kristiania,
hvor ogsaa hr. Henriksens kalkyler og rapport ligger til eftersyn.

Stavanger den 2. mars 1916.

Thorbjørn Waage,
konsul.

S. S. Mossige,
grosserer.

Conrad S. Pedersen,
disponent.

Fr. Kavli,
disponent.

Einar Meling,
skibsreder.

Tønnes S. Helle,
gaardbruker.

G. J. Eiesland,
stortingsmand.

Peder P. Næsheim,
stortingsmand.

I henhold til den i „Norsk Kundgjørelsestidende“ for 11. mars 1916 indrykkede aktieindbydelse.

Vi tillater os herved at indbyde til dannelse av

hvis formaal er drift av de i Knabeheien i Lister og Mandals amt indkjøpte molybdænfelter og vandrettigheter. Dets kontor skal være i Fjotland.

Geschworne Henriksen har undersøgt felterne, og i vort opdrag under et 14 dages ophold i Knabeheien inspicert den forsøksdrift som har været utført siden august forrige aar.

Geschnorner Henriksen, som er en anseet og anerkjendt dygtig bergmand (cand. min.) og bekjendt for sin forsigtighet, giver nærværende indbydelse sin tilslutning. Der er ogsaa i samarbeide med ham utarbeidet omkostningsoverslag og rentabilitetsberegning.

Omkostningsoverslaget viser at der til	
anlæg, maskiner og bygninger etc. vil medgaa.....	kr. 216 000.00
indkøb av gruber med bygninger, vandrettigheder, grundrettigheder etc. etc.....	„ 200 000 00
driftskapital og uforutseede udgifter	„ 84 000 00
	<u>tils. kr. 500 000.00</u>

Under forudsætning av en minimumsproduktion av 50 000 kg. molybdænglans pr. aar og at molybdænglans paa 80 % kun betales med kr. 7.00 pr. kg. leveret i Flekkefjord viser driftskalkylen pr. aar en nettofortjeneste av kr. 123 000 00, idet heri er medregnet en amortisation av 10 %.

Roma Gruber har en særdeles heldig beliggenhet. De ligger sydligst av alle i Knabeheien og byr paa store fordele baade ved fremdrivning av malmen og transporten av denne angaar.

Der skal laas i Norge bygges et par nye anlæg til produktion av molybdænglans. Det er den almindelige opfatning, at den økede tilgang vil styrke salget av varen, idet staaiverkerne, naar disse kan stole paa en regelmæssig tilgang, vil benytte molybdæn som tilsætning i langt større mængder end før.

Til erhvervelse av disse rettigheter og til forsøksdriften har de nuværende eiere utlagt kr. 80 000.00 og overdrager sine rettigheter og de nuværende anlegg til selskapet for et beløp av kr. 200 000.00 hvorav kr. 50 000.00 kontant og kr. 150 000.00 i aktier.

Konstituerende generalforsamling indkaldes straks efter kapitalens tegning med 8 dages varsel i rekommandert brev.

I tilfælde af overtegning forbeholdes ret til reduktion efter indbydernes nærmere bestemmelse.

Tegningen foregaar i tiden fra 25. marts til 25. april 1916 paa tegningslister, der er utlagt foruten hos indbyderne tillike hos

Sveles Aktiemæglerforretning Aktieselskap, Kristiania.

hvor ogsaa hr. Henriksens kalkyler og rapport ligger til eftersyn.

Stavanger den 2. mars 1916.

Thorbjørn Waage,
konsul.

S. S. Mossige,
grosserer.

Conrad S. Pedersen,
disponent.

Fr. Kavli,
disponent.

Einar Meling,
skibsreder.

Tønnes S. Helle,
gaardbruger.

G. J. Eiesland,
stortingsmand.

Peder P. Næsheim,
stortingsmand.

tegner underskrevne sig for nedenstaaende aktier i ovennævnte selskab:

[illegible]

Omkostningsoverslag og rentabilitetsberegning.

Et anlæg med systemet „Mineral-Separation“ og et „Elmore-Apparat“ vil koste	kr. 50 000.00
Kraftstation med 100 H.K.	„ 50 000.00
Grubetransportmateriel	„ 12 000.00
Veibygning	„ 10 000.00
Driftstoller paa 500 meters længde	„ 40 000.00
Arbejderbarakker	„ 12 000.00
Administrationsbygning	„ 10 000.00
Andre bygninger	„ 6 000.00
Transport	„ 16 000.00
Diverse, telefon, grundarbejder	„ 10 000.00

kr. 216 000.00

Indkjøb av gruberne med bygninger, vandrettigheder, grundrettigheder etc. etc.	kr. 200 000.00
Driftskapital og uforutseede udgifter	„ 84 000.00

kr. 500 000.00

Under forudsætning av at vi kun producerer 50,000 kg. molybdænglans pr. aar, og at molybdænglans paa 80 % kun betaales med kr. 7.00 pr. kg. levert i — Flekkefjord — vil fortjenesten ved et saadant verk stille sig saaledes:

50,000 kg. molybdænglans, naar malmprocenten sættes til 0,8 % fordrer 7,000 tons haandskjeidet berg, som igjen fordrer 35,000 tons utbrudt berg.

35,000 tons x kr. 3.00 for dagbrytning og transport	kr. 105 000 00	
7,000 „ x „ 5.00 „ knusning og ekstraktion	„ 35 000.00	
Elmoreavgift	„ 7 000 00	
Administration og skatter	„ 25 000.00	
Amortisation av 400 000.00 i 10 aar	„ 40 000 00	
Transport til Flekkefjord	„ 5 000.00	
Skatter og assurance	„ 10 000.00	
	<u>kr. 227 000.00</u>	
50,000 kg. molybdæn à kr. 7 000.00		kr. 350 000.00
Fortjeneste:	<u>kr. 123 000.00</u>	

Fortiden blir imidlertid molybdænglans betalt med kr. 20.00 pr. kg.

Rapport over Roma Gruber.

I retningen nord — syd med 30 til 45 graders fald mot øst stryker der over Knabeheien i Fjotland en granitzone paa vel 1 kilometers bredde med alternerende lag av gneiss- og porfyrrgranit og dermed konformt indlagrede linser og plader av sort glimmer- og hornblendeskifer. Denne zone kan følges paa en strækning av en mil eller to fra østenfor Fjotland kirke i syd gjennom Littleadalen over Bænkeheien, Knabeheien og til Grungevandet i nord. I denne zone ligger „Kvina Gruber“, „Knaben Mines“, (Store Knaben), „Lille Knaben“, Ørnehomms Gruber“ og „Roma Gruber“. Denne zone er overskaaret av et system av steilstaaende, øst—vest strykende diabasgange. Det er min bestemte opfatning, at der bestaar en forbindelse mellem disse diabasgange og molybdænforekomsterne, der for øvrig optræder sammen med kvarts, (delvis med pegmatit), paa grænserne — inde i gneissgranit nær grænsen mot porfyrrgranit, i glimmer- og hornblendeskiferen, samt delvis i forbindelse med „raataganger“. Av diabasgangene er en, den der viser sig i styrtningen ved „gjelet“ („Ørnehommen“), særlig fremtrædende. Den er 5—6 meter mægtig og strækker sig milevidt i strøkretningen (øst — vest som nævnt). Denne svære diabasgang ligger omtrent midt imellem „Store Knaben“ og „Roma Gruber“, idet „Store Knaben“ ligger ca. 600 meter nordenfor og „Roma Gruber“ ca. 600 meter søndenfor samme. Imellem „Roma Gruber“ og „Store Knaben“, i nord for den store diabasgang, ligger „Spillebrok-skjærperne“ tilhørende „Lille Knaben“, Ahlers & Co. (se medfølgende kart).

Undertegnede har fulgt utviklingen paa Knabeheien i de sidste 11—12 aar og har nylig (i slutten av november og begyndelsen av december) i henved 2 uker nærmere studert de nuværende forholde.

Til trods for, at Knabeheien er vort viktigste hittil kjendte molybdændistrikt og antagelig en av de mere betydelige i hele verden, er molybdænforekomsterne der saa uregelmæssige, at det er vanskelig paa forhaand at opgiøre sig en mening om malmens gehalt og kostende; men efter mit bedste skjon og min bedste overbevisning er nærværende aktieindbydelse, omkostningsoverslag og rentabilitetsberegning, i hvis utarbeidelse jeg har deltat, nøgternt og forstandig opsat.

Til Tønnes Helles og stortingsmand Gunnuf Eieslands oprindelige muthinger, der har prioritet saa langt tilbake som fra 1906, slutter sig en række (i det hele tolv) av supplerende anmeldelser. Til sammen vil selskapet disponere over et meget utstrakt felt for nærmere undersøkelse, der kan drives ved stoller, altsaa under særdeles gunstige forhold hvortil kommer, at man ved disse undersøkelsesstoller samtidig faar forekomsterne aapnet op for drift.

Roma Gruber har siden august maaned 1914 været paakostet ca. 20 000.00 kroner. Disse penge er medgaaet til undersøkelser, til bygning av en praktisk barakke og smedje samt til diverse. Undersøkelsene bestaar i endel opskjærping i dagen og av en stoll 2×2 meter — merket „A“ paa kartet — som er drevet tvers paa gangene, i øst—vestlig retning med en længde av 67 meter. Paa to steder er fra denne stoll drevet korte feltorter, som vedlagte tversnit viser. Med stollen er overført 6—8 molybdænførende ganger eller slepper og desuten et baand av sort skifer, der har vist sig molybdænførende. Ved at fortsætte stollen 3—4 meter vil man antagelig komme ind paa en gang, der staar i forbindelse med Tønnes Helles ene muthing. Ved at drive vestover tvers over lagene vilde man formentlig træffe paa flere andre molybdænførende ganger og sletter; men dette maatte foretages i et andet niveau.

Med hvad man allerede har av oplysninger vedkommende Roma Gruber sammenholdt med de øvrige felter paa Knabeheien, maa man efter min mening straks kunne gaa igang med et anlæg som foreslaaet og saaledes bli istand til allerede fra begyndelsen av at kunne forbinde en produktion med det videre undersøkelsesarbeide i et utsrakt felt med betydelige muligheter.

Roma Gruber kommer med sin grundstoll ind paa et niveau ca. 120 meter lavere end Store Knaben. Først og fremst bør man ved merket „C“ paa kartet med stoll inddrevet i vestlig retning overskjære lagene og derfra drive grundstoll nordover paa den mest lovende gang, som aapner sig ved tverslaget.

Saaledes som det nu ser ut for molybdænenes avsætningsforhold, sammenholdt med dens geologiske optræden og forekomstmaate, synes faren for en overproduktion og derav følgende prisfald at være utelukket. Tvertimot synes det omvendte at være tilfældet, at jo mere man kan producere av molybdæn, des bedre for anvendelsen og dermed for prisen. Dette skulde jo sætte metallet i en overmaade gunstig særstilling.

I omkostningsoverslaget er malmprocenten sat til 20 %, av det utbrutte; det vil si, at for at vinde 1 ton malm med 0,8 % molybdænglans brutto, maa man bryte i det hele 5 tons berg.

I overslaget har man regnet med en amortisationstid for kapitalen av kun 10 aar. Sandsynligvis vil man i dette utstrakte, særdeles let tilgjengelige felt kunne finde malm for 20, 30 eller 40 aar regnet efter den stipulerte produktion av 50 tons molybdænglans pr. aar.

Man har like i nærheten av felterne sikret sig den for driften nødvendige vandkraft, der er let og billig at utbygge.

Ved „C“ paa kartet, altsaa ved munningen av den projekterede grundstoll, har man ypperlige tomter for vaskeri og andre bygninger.

I min beregning har jeg tat hensyn til det hele felt og selv om man her regner med en brytning i en samlet gjennemsnittlig bredde av kun 10 meter paa 260 meters samlet gjennemsnittlig længde, vilde dette ned til grundstollens niveau, altsaa med en dybde av 10 og sige gjennemsnittlig 60 meter give $60 \times 260 \times 10$ meter = $15,6,000 \times 2\frac{1}{2}$ tons = 390,000 tons raaberg.

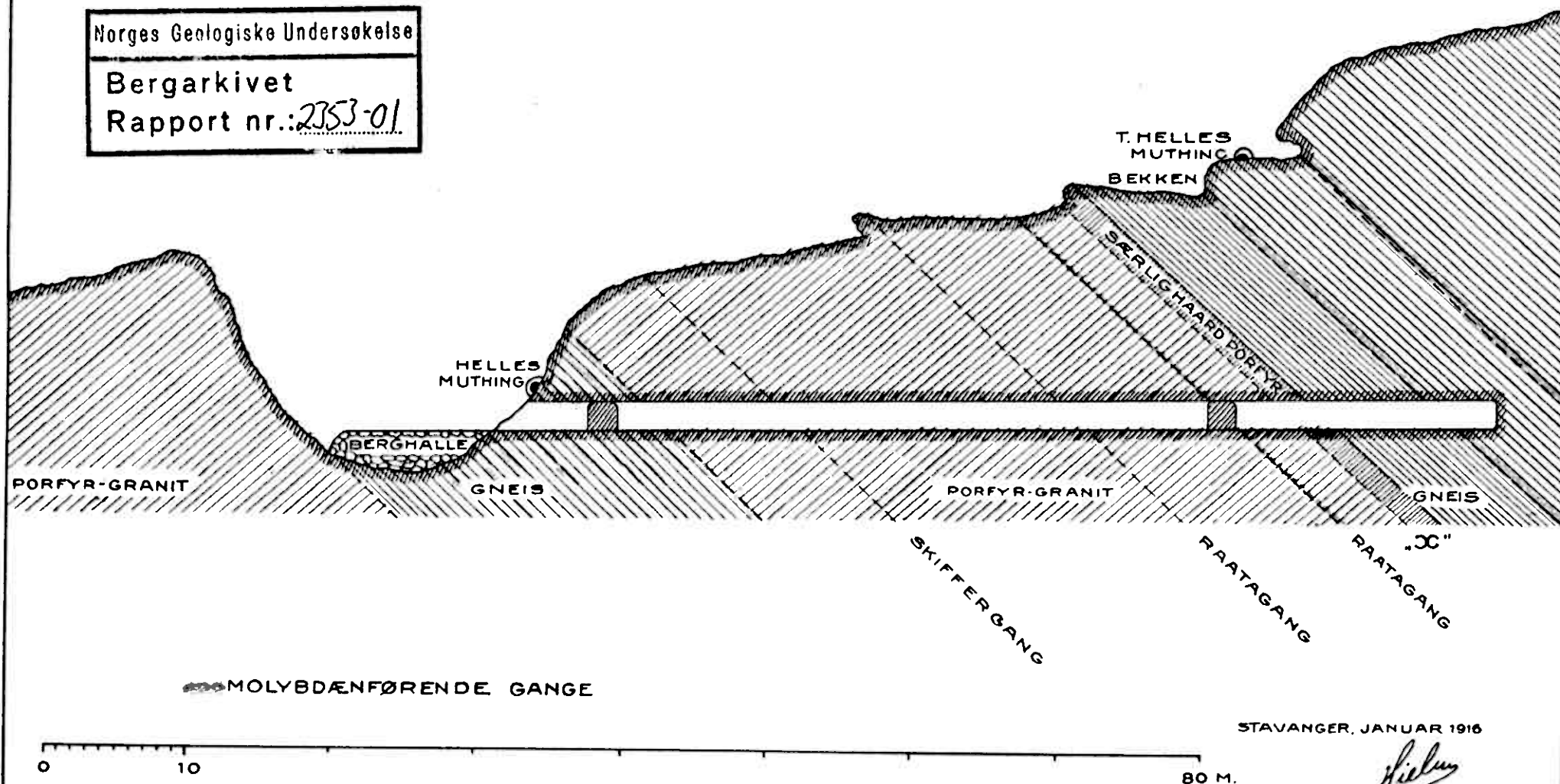
Med en malmprocent = 20 % av det utbrutte, som i overslaget, vil dette give 78,000 tons 0,8 % vaskemalm, 0,8 % herav gir 624,000 kg. molybdænglans; herfra gaar 20 % tap 124,800 kg. molybdænglans, rest altsaa 499,200 kg. molybdænglans der avrundet til 500,000 kg. akkurat er tilstrækkelig til 10 aars drift. Det vil sige, at man over grundstollen har tilstrækkelig av malm til at tilfredsstille overslaget og dets krav. Nu vil ingen, der har nogen forstand paa ertsforekomster, paastaa, at malmen ikke gaar lenger ned end til grundstollen. Naar jeg uttaler som min bestemte formening, at malmen i Roma ikke er slut i 500 meters dyp — dertil er der ingensomhelst utsigt efter forekomsternes utstækning og art i dagen — vil det kunne forstaaes, at jeg finder trygt at kunne anbefale foreliggende aktieindbydelse til dannelse av A/s. Roma Gruber.

p. t. Kristiania 10. februar 1916.

G. Henriksen,
Geschworener.

TVÆRSLAG

Bergarkivet
Rapport nr.: 2353-01



STAVANGER, JANUAR 1916

Richard

Norges Geologiske Undersøkelse

Bergarkivet

Rapport nr.: 2353-02

DIABAS-GANG

MALMIDAGEN

BERGE-
KJØN

D
MALMIDAGEN

MALMIDAGEN

E
TVÆRSLAG

BRÅKKE

B
DAGSTROSSE

PROJETERET-
GRUNDSTOLL

PRVASKERI
OC
BOLIGER

PROJETERET VEITILKNABEN

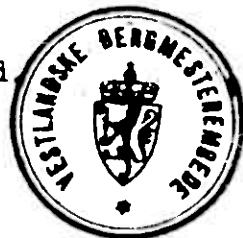
ROMA-GRUBER

STAVANGER, JANUAR 1916

EKVIDIST: 20 M.

0 100 200 300 400 500 M

N



Rapport nr. 3356

På feltets hele utstrekning optrer i dagen forskjellige systemer av molybdænglans-førende ganger, konkordant indlagret Knabenheiens typiske porfyrgranitter og øiegneisskikter, med strøk nord-syd og temmelig flatt fall mot øst. Molybdænglansen synes å være samlet på få og mer betydelige ganger i syd, og mer spredt i feltets nordlige del.

Utført undersøkelsesarbeide:

I dagen er bare litet arbeide utført. Derimot er feltet undersøkt med 2 stoller, hver på ca. 60 meters lengde. Den nordlige som har retning ~~xxx~~ fra vest til øst over-skjærer ca. 8 tynne gangstriper. Den sydlige stoll løper fra øst til vest. Omtrent 20 m. fra innslaget har man gjennomfaret en mindre gang, 30 meter derfra et tynnt glimmerskiferlag, som i stollens bunn viste sig å være rikelig isprængt med molybdænglans, og ca. 55 m. fra stollmundingen er der fundet en 2,5m å 3m mektig sone, som i heng- og li geveggen er begrenset ved kvartsganger og viser impregnasjon med molybdænglans. Av en rapport fra stiger Elvesøter ved hans fratreden ved nedleggelsen av arbeidet i 1918 fremgår følgende:

Det meste av arbeidet er utført med drift av 2 ganger der begge er malmførende og som benevnes som gang nr. 2 og 3. Særlig er gang nr. 3 godt undersøkt med drift såvel mot nord som syd, ialt en samlet lengde av ca. 80 meter. Malmen har i denne stadig vært jævnt forekommende, med delvis rikere som fattigere partier helt til de siste 8 meter mot nord, hvor den ganske ophørte. Ort på gang nr. 2 er inndrevet ca. 10 meter. Her er fin malm. Ialt er således drevet orter efter gangenes strøkretning i en samlet lengde av ca. 90 løpende meter, som må sies å være et godt resultat med hensyn til såvel drift som malmføring i gruben.

I dagen viser det sig å være flere parallele malmganger i en utstrekning av 4-500 meter. I flere av disse er skutt endel, og viser malmen på de fleste av disse steder å være meget rikholdig og av delvis store mektigheter. Terrenget

er her lett for drift, idet dette skråner jævnt ned mot den inndrevne stoll og etbeventuelt vaskeri.

På grunnlag av denne malmsones store utstrekning i felt og en flerhet av paralelle ganger = godt malmførende - som åpner utsikt til en varig drift i årtier fremover ~~er~~ det jeg, nu som tidligere, på det beste vil anbefale fortsatt drift, som efter mitt skjønn vil bli et lønsomt foretagende.

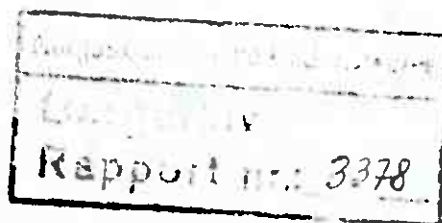
8. desember 1918

KNABEN II

SF 137/II

14123 88~~4~~ 03~~8~~

TbS/88



Undersøkelse av radioaktiviteten i avgangen
fra oppredningsverket ved Knaben Molybdengruber.

Prøvene ble samlet ved en befaring på Knaben 18. og 19. oktober 1955. I alt ble det tatt fire prøver på noe forskjellige steder i avsetningene av avgangsmaterialet, ut for åpningen av tappestollen fra oppredningsverket. Prøvene ble tatt i bak-
evjer og litt stillere steder. Noe representativt materiale kan det ikke sies å være. Til det var vannstrømmen for sterk, og forholdene for vanskelige for prøvetakning. I relasjon til radioaktiviteten i påsatt malm var radioaktiviteten ganske stor på prøvestedene. Det må antas at prøvene er tungmineralfraksjoner konsentrert på grunn av vanntransporten. Under prøvetakingen ble de ganske meget oppspedd med lettere og mer strømmende materiale. Dette førte til en kraftig synkning av radioaktiviteten. Ved undersøkelsens begynnelse i NGU's laboratorium var radioaktiviteten i prøvene mellom 0.1 og 0.2 % U_3O_8 . Alle fire prøver ble behandlet på samme måte, og en mikroskopisk og radiometrisk undersøkelse ble gjort som kontroll ved hvert trinn i separasjonene. Delvis ble også autoradiografiske metoder benyttet.

Først ble prøvene vasket med vann for å få vekk det som enda var av lettere materiale (feltpat og kvarts). Konsentratet ble tørket og siktet på 60 mesh. Ved denne sikting ble en del bergartskorn, mesteparten av molybdenglansen og en del større svovelkiskrystaller, holdt tilbake. Den feltpat og kvarts som enda var igjen, ble så tatt ut med tunge vesker. Prøve I og II med acetylentetrabromid, spesifikk vekt 2.96, og prøve III og IV med bromoform, spesifikk vekt 3. Videre separasjoner ble

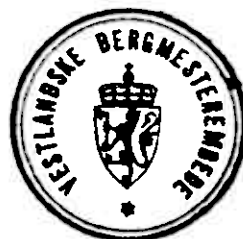
gjort ad magnetisk vei. Først ble foretatt en uthlekning av magnetitt med håndmagnet. Det forekom ikke radioaktive elementer i magnetittfraksjonen. Å ta ut magnetitten var nødvendig for at den ikke skulle feste seg til polene på den Frans Isedynam Separator som ble anvendt til den videre separasjon. Første separasjon ble gjort med dette instrument med longitudinal helning satt til 20° og transversalhelning til 10° . Separasjonen ble utført på den umagnetiske fraksjon med stadig stigende strømstyrke 0.2A, 0.35A, 0.45A, 0.75A, 1.4A. Alle fraksjoner ble så målt radiometrisk. I det vedlagte diagram nr. 1 er vist eksempel på nettotellinger pr. minutt av radioaktiviteten i de enkelte fraksjoner i prøve nr. 1. Ved å kjøre prøvene gjennom på nytt med de samme strømstyrker fikk man en bedre adskillelse og en skarpere topp. Dette er vist på diagram nr. 1 ved den stiplede kurven. Diagrammet viser at toppene for radioaktiviteten ligger ved fraksjonene fra 0.45A - 0.75A. De to fraksjoner 0.45A og 0.75A ble blandet og meget omhyggelig separert påny. Transversalhelningen ble øket til 15° for at det skulle bli enda skarpere skille mellom magnetisk og umagnetisk fraksjon. Det ble separert to ganger med 0.45A, 0.5A, 0.55A, 0.575A, 0.6A, 0.625A, 0.65A, 0.7A og 0.75A. Fraksjonenes radioaktivitet ble målt igjen og fremstillet i diagram nr. 2. Da kurvene over radioaktiviteten hadde helt den samme form for alle de fire forskjellige opprinnelige prøver, ble det nå bestemt å gå videre bare med en av disse idet denne ble antatt å være representativ for alle fire. Alle fraksjoner ble meget grundig undersøkt i mikroskop. Den lille forskjell som var i kurvene, ble antatt å skyldes vanskeligheten ved å lage helt geometrisk like prøver til telling av radioaktiviteten da det var lite materiale i noen av fraksjonene. Problemet med halvkorn var også til stede i stor grad. Fraksjonene ble kjørt igjennom enda en gang, og kurve B i diagram nr. 2 viser en skarpere topp. Grunnen til dette er at det har vært mindre behov for transport i magnetfeltet på tvers av transporten i gravitasjonsfeltet i separatoren og at således de forskjellige korn ikke har hindret hverandre i noen særlig grad.

Ved hjelp av mikroskopet ble de enkelte mineraler plukket ut og radioaktiviteten undersøkt ved hjelp av betatellinger og autoradiografiske plater etc. Ved vanlige mineralogiske metoder for mikroskopisk arbeid ble så de radioaktive elementer bestemt

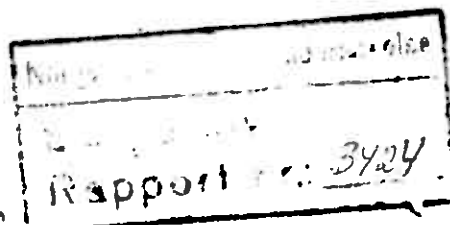
til å være uraninitt og monasitt. Uraninitten finnes i små terninger. Noen av disse viser form som pyritødre. Noen av terningene inneholder også svovelkis i sammenvekningen med uraninitten. Terningformen er en vanlig svevelkishabitus, men er meget gjelden for uraninitt. De få krystaller som er funnet med uraninitt i pyritøderhabitus gjør det også meget fristende å anta at det er skjedd en utbytning av svovelkis med uraninitt. Monasitten forekommer i noe avrundete korn. De inneholder oftest store inneslutninger. Et par xenotimkrystaller ble funnet. Alle mineralbestemmelsene er kontrollert med röntgenundersøkelse (Debye-Scherrer diagram). Uraninitten ble etter denne undersøkelse antatt å holde 10-15 % thoriumoksyd og er da sannsynligvis en mesotermal dannelselse.

Totalgehalten av radioaktive mineraler i avgangen fra oppredningsverket kan bare bestemmes kvantitativt ved å ta ut meget store og representative prøver. Ved feltundersøkelsen viste det seg at det var noen variasjon i radioaktiviteten i den påsatte masse. Selv om hele området jo var forholdsvis mer radioaktivt enn tilsvarende granitter gjerne er ellers i landet. Etter de ovenfor anførte undersøkelsesresultater ser det ut som det skjer en anrikning av uraninitt og monasitt i tungfraksjonen. Dersom man på en enkel måte kan få samlet opp tungfraksjonen, vil man her få en konsentrasjon av uran og thorium. Hvor stor denne konsentrasjon blir og hvor stort totalvolum den vil utgjøre, er det ikke materiale nok til å bedømme, men noen særlig størrelse på produksjonen vil det neppe bli. Spørsmålet blir om hvor billig den kan tas ut denne tungfraksjon. Som eksempel kan det nevnes at om man regner å få 10 gram uranekvivalenter pr. påsatt tonn malm, så vil dette ved 1000 tonn påsatt malm utgjøre 10 kg uran. Dersom det kan skaffes marked for det (f.eks. Sverige), vil man antagelig kunne selge et 50 % urankonsentrat for kanskje kr.100 pr. kg. Mulighetene synes å være interessante, men betydning vil det nok aldri få.

Arbeidet med undersøkelsene er stort sett utført av T. van Autenboer.



Rapport



fra

Befaring ved Dagbrudd Syd, Knaben Grube, 25. og 26. oktober 1953.

Befaringen blev foretatt sammen med Direktør Christensen, Ingeniør Bøe, Ingeniør Aamo og Overstiger Olarud.

Formålet for befaringen var:

Å undersøke dagbrudd syd samt de tilgrensende dele av gruben og derpå gi uttalelse om hvor langt til sidene og nedover i gruben det kan påvises at raset 19. oktober 1953 har hatt innvirkning på fjelllets fasthet. Der ønskes også uttalelse om jeg mener at dagbruddriften (i malmbruddet) kan fortsette uten risiko for folk og materiel.

Jeg skal først gi en oversikt over de sleppesystemer som gjennomskjærer bergartene og hvorledes gruberom og dagbrudd er utviklet i relasjon til sleppesystemenes art.

Slepper med tilnærmet nord - sydlig og øst - vestlig retning gjennomskjærer alle bergarter på Knabeheiene. Sleppene har steilt fall, henholdsvis mot vest og nord. Mot dypet gjennomskjærer bergartene ennvidere av flate slepper. De 3 sleppesystemer opdeles alt fjell i firkantblokker av forskjellig størrelse.

Skråslepper som opdelar firkantblokkene i kileformede blokker forekommer, men de er ikke så almindelige på Knabeheiene som ved mange andre gruber og anlegg, særlig i det sydøstlige Norge.

De uvanlig sterke firkantblokker har muliggjort den avbygning med sidestresser som man først valgte ved Knaben II grube. Blokkene står innspent mellom "heng" og "ligg" og kan danne lange flate tak mellom etasjene i 40 - 50 m. bredde. Disse tak er 4 - 8 m. tykke har vist sig å være sterke, selv om de gjennomdrives av store synker, men de vil naturligvis falle ned, hvis man driver frem en skjæring langs et av "vederlagene". Sleppene med øst - vestlig retning står mange steder så tett sammen at de dan-

ner 20 - 30 m. brede sleppesoner. Hvis disse slepper er leirfylte, blir hele sonen en løs masse, og betegnes da som en "Råtagang". En sådan råtagang gjennomskjærer den mittre del av Knaben II grube (mellom profil 14 og 16 i grubens øvre del). Råtagangens retning er mer nordøstlig end de vanlige overskjærende slepper som har østlig retning. Mot dypet faller Råtagangen mot nord og får noe svakere utvikling. Selve råtagangen er så løs at man ikke har kunnet strosse den ut med sidestrosser på grubens etasjer. Den danner derfor en skillevegg mellom den nordlige og den sydlige del av gruben. På begge sider av Råtagangen skjærer flere leirfylte parallelslepper tvers over gruberommene.

Da driften i dagbrudd syd blev gjenoptatt efter krigen, var man opmerksom på at der måtte sørges for en opstötning med betongvegger og pilarer i søndre og vestre side av det fjelltak som ligger over vaskeriet, og de store firkantblokker langs takets fremkanter blev bedst mulig boltet sammen for å hindre at de kunne få heldning utover. Hvis blokkene fikk heldning utover - når mottrykket ved dagbruddriften fjernedes - fryktet man at slepper kunne åpne sig innover i vaskeriets fjelltak.

Syd for veggene - ved vaskeritakets sydside - foretokes ingen opstötning, da det der hørte med i planen for dagbruddriften at al malm skulle falle ned på 1ste etasjes såle, og man ventet også at deler av takene kunne rase ned. Et par sådanne ras gikk sidste sommer, og den 19. oktober kom et stort ras på 1ste etasjes såle. Det hadde sin nordlige begrensnings ved en leirfylt øst - vest rettet sleppe, og det gikk 50 m. sydover til en lignende sleppe ved sjakt III. På 1ste etasjes såle nådde det fra liggsiden over til hengsiden. Gulvet under 1ste etasje gav efter og stenen falt ned på 2den etasjes gulv og nådde der 10 m. videre mot hengen. Også 2den etasjes gulv sviktet innen et mindre parti, således at raset nådde ned til 3die etasjes såle. Gulvet på 3die etasje blev ikke brutt, men der blev støtt ut noen blokker av 4de etasjes tak. Selve raset nådde ikke så langt øst som til gråfjellsbruddet, men der åpnedes en sprekke i veien til bruddet og en 10 m. øst for bruddets østkant.

Nord for Råtagangen og syd for sjakt III kunne ikke påvises at der hadde vært noen bevegelse ved sleppene. Situasjonen ved vaskeriet er altså den samme som da det ble satt i drift 1945 - efter krigen.

ARNE BUGGE
Statsgeolog.Dr.Phil.

STABEKK
Postboks 234.

- 3 -

Mot vest - altså mot liggen - kunne ikke sees noe som tydet på at man der kan vente fortsatt rasvirksomhet, men mot hengen er det mulig at der kan gå ras inn til sleppen 10 m. øst for gråfjellbruddets østside.

Sydover kan der rase ned store fjellskiver fra rasets øvre dele, men videre sydover fra sjakt III forekommer sleppene mer sprett, særlig de øst - vest gående. Jeg antar derfor at 1ste etasjes gulv kan bære store ras i denne del av gruben.

Dagbruddriften i malmbruddet går nu som før, og jeg er enig i den opfatning, som has ved gruben, at der ikke kan sees å være noen fare for utrasning av sålen ved liggsiden, hvør gravemaskinen kommer til å arbeide den nærmeste fremtid.

Stabekk, 29/10 - 1953.



K n a b e n I I g r u b e .

1. Beliggenhet. Gruben er beliggende i Knabeheien i Fjotland sogn paa Knabonguarens utmark ca. 1 km. sydøst for Store Knabetjern og ca. 550 m. o.h.
2. Nuværende eiere. er A/S Knaben Molybdængruber med hovedkontor i Kristiania. Direktionen består av direktør S.Th.Sverre som administrerende advokat Unesager og grosserer A. Christensen. Selskapet er helt norsk med kun norske statsborgere som aksionærer. Concessionsandragende er indsendt.
3. Historie. Et engelsk selskap, Blackwells Development Corporation Ltd. som i 1905 kjøpte den daværende hovedgrube Knaben I, "Storgruben" kaldet. Kjøpte samtidig de skjærp, som nu benævnes Knaben II. som reserve. De blev imidlertid liggende praktisk talt ubearbejdet liketil 1916, da priserne var begyndt at gaa saa betydelig op, og fik da driftsbestyreren ved Knaben Mines Haukum de engelske eiere til at sette undersøkelsesdrift igang og vaskerianlæg etc. paabegyndt. Gruben med anlæg blev i juli 1918 erhvervet av det norske selskap og stod da vaskeriet færdig til drift med et Elmoreapparat, men blev der strax installeret et til, hvorved den installerte kuglemøllens kapacitet helt kunde utnyttes. Desværre opstod der straks efter blokade for selskapet for arbeidskraft med den følge, at der hele høsten 1918 og liketil februar 1919 da blokaden blev hevet, ikke blev utført noget arbejde i gruben. Først 17 februar d.a. kunde regulær drift igangsættes.
4. Vei og transportforhold. Gruben ligger ca. 65 km. fra Øie dampskibaanestasjon. De første 15 km. fra Knabeheien ned til Knabengårdene har de forskjellige grubeselskaper sammen anlagt vei, som kan trafikeres med hest, men ikke med lastebil. Fra Netland fører god landvei ned gjennom Kvinesdalen til Øie. Fra Øie har man 20 km. dampskib til Flekkefjord, hvorfra alle varer og materialer hentes.

Fra gruben har selskapet anlagt egen telefonledning ned til Rianes rikstelefonstation i Kvinesdalen.

5. Geologi. Denne forekomst er i geologisk henseende fortreffelig beskrevet av professor Dr.W.O.Brügger og man skal henvisse til denne. Forekomsten er i væsentlig henseender forskjellig fra de fleste andre

molybdænforekomster. Malmen optræder som en temmelig sikker primær bestanddel av graniten og med forholdsvis jevn og stor utbredelse. Den malmførende granit er tilsynelatende ikke forskjellig fra den som vanlig sees i Knaben-Kvinafeltet. Det er ganske eiendommelig at finde et såvidt stort malmførende granitfelt (20 til 50 meter bredt og ialfald 400 meter længde som det idag kjendes). I vedlagte 2 profiler, som er utarbeidet efter notisboks-kisse, er med prikking angit den malmførende granit som man hittil har kunnet lagta i dagen og ved grubedrift. Det vil være av stor interesse at se hvilken malmgehalt vil findes hos graniten ved fortsat grubedrift, eventuelt diamantboring mot dypt. Det er sandsynlig, at en saa bredt forekomst ogsaa gaar til betydelig dyp. Forøvrig bemærkes at der ikke er skarpe grænser mellem hang og ligg og heller ikke i feltretningen sees skarpe grænser. Dette forhold og ogsaa andre geologiske forhold har gitt anledning til forskjellige opfatninger hos de forskjellige eksperter ved deres beregninger av malmangderne i dette felt. Det er derfor at anbefale at man ved beregningen mest mulig følger de internationale regler. Hertil skal man komme tilbake nedenfor.

De geologiske forhold er forøvrig meget ensartede. Man vil her fremhæve, at ved grubedriften er malmen konstateret at være en typisk impregnationsmalm. Malm paa sletter og i forbindelse med kvartariske utsondringer forekommer ogsaa, men i underordnet mængde.

6. Rettigheter. Det oplystes, at der har været avholdt utmaalsforretning i feltet, hvor prioritet blev anerkjendt for selskapets mininger. Ved overenskomst med Børkehei gruber blev samtidig fastsat en grænselinje for feltet nordover.

Av grundrettigheter har selskapet indkjøpt sündenfor Knaben- elven de nødvendige arealer for sine anlegg og bebyggelse. Nede paa Knaben gaard er indkjøpt et grundstykke for opførelse av staldbygning. Ved Øie, Helle og Ketland er leiet grund for opførelse av oplagshuser. Av vandrettigheter har selskapet indkjøpt fossen i Knabenelven med reguleringsrettigheter.

7. Grubens beskrivelse. Gruben er opfaret under dagen med en 20 m. lang tverstoll, som derefter fortsætter som feltstoll i S.S.V.lig retning ca. 84 m. Fra denne er igjen drevet 3 tverslag mot S.O. resp. 60, 60 og 15 m. og 2 tverslag mot N.V. resp. 12 og 12 m. Fra enden av de to førstnevnte tverslag (tverslagene nr.1 og 2 Øst) er drevet opsynker

med gjennemslag til dagen.

Den væsentlige avbygning er forestat i partierne ved tverslag nr.1 og 2 Øst, samt tverslag nr.1 vest. Avbygningen foregår med åpne rum og gjensættelse av bergfester. Der er drevet med temmelig store åpne rum og taket har hittil vist sig sterkt nok. Den avbyggerdige mægtighet i stollniveauet har vist sig at utgjøre ca.50 m. maalt horisontalt efter tverslagene nr.1 og 2 Øst.

I dagen er feltet paa flere steder opskjærpet ved en større og flere mindre dagskjæringer, samtlig i feltets nordre og midtre del. I feltets søndre del var omtrent ingen skjærningsarbejder forestat, men blev malmkorn paavist i overflaten paa forskjellige steder. Herunder blev de horizontale mægtigheter i dagen av den malmførende zone maalt at utgjøre fra 25 op til 80 m. og længden i strøkrætningen at utgjøre 400 m. (Nærmere nærom under 10)

8. Malmens karakter. Malmen optræder

1. Som impregnation i graniten

2. ²Avriket paa sletter

3. som mindre klumper og roser

og er at opfatte i sin helhet som vaskerimalm.

9. Strøk, fald og mægtighet. Den malmførende zone stryker i store træk N 17°Ø og angis at ha et fald mot Øst av 35°. Hogen ^{tydelig}bestembar hæng og ligg av malmzonen har man dog endnu ikke kunnet bestemme, men er faldet maalt paa sletter og antat at følge disses fald. Hogen exakte tal for mægtigheten av malmen har man derfor ikke kunnet opatille, men har vi ved malmarealberegningen benyttet de i dagen opgaende mægtigheter paa den malmførende zone.

Vi finder allerede her at burde fremhæve den betydning det vil ha for kjendskapet ikke alene til forekomstens fald, men end mere til dens fortsættelse mot dybet og idetheletat til forekomstens videre hurtigere undersøkelse at anvende diamantboringer. Ved en saadan forekomst som denne med overveiende impregnationsmalm er netop diamantboringer paa sin plads.

10. Malmtilganger. Malmzonen kjendes i dagen en længde av ca. 400 m. med bredde efter strøket fra nord mot syd 32,56,80,80,68, og 25 m. Malmzonen er i dagen opskjærpet i den nordlige og midterste del med 12 dagskjæringer, hvorav enkelte gaar tvers paa strøkrætningen, andre skraat paa samme eller parallelt, samt 2 synker. I disse dagskjær-

Inger har man blottet malm i følgende horisontalt maalte længder :

Ved punkt 1	-	12 m.
" " 5	-	6 "
" " 6	-	4 "
" " 7a	-	10 "
" " 7b	-	2 "
" " 2a	-	10 "
" " 2b	-	6 "
" " 2c	-	4 "
" " skjæring		6 "
" " 8	-	16 "
" " 4	-	12 "
" " skjæring		3 "

I den østlige del er endnu ingen skjæringsarbejder utført, men paavistes malm i fundpunkter og ellers flere steder i dagekorpen.

Ogsaa utenfor denne hovedmalmsone er paa flere steder baade østenfor og vestenfor paavist malm i dagen, saaledes i terrenet østenfor en østlig parallel med 2 skjær nr. 3 og 9 og vestenfor en vestlig parallel med skjær nr. 10.

Terrenet hæver sig fra skjær nr. 1 til nr. 17, først svagt, dernæst stærkere for saa igjen at sænke sig ned mot et øst-vest-gaaende dalestræk, hvorefter det atter hæver sig mot skjær nr. 11 og 12.

Det horizontale malmsoneareal i dagen har vi beregnet at utgjøre :

a. Nordlige parti	$\frac{32 + 56}{2} \cdot 148 = 6512 \text{ m}^2$
b. Midtre "	$\frac{56 + 68}{2} \cdot 72 = 4896 \text{ m}^2$
c. Søndre "	$\frac{80 + 68}{2} \cdot 80 = 7040 \text{ m}^2$
"	$+ \frac{68 + 25}{2} \cdot 100 = 4650 \text{ m}^2$
Tils. 21828 m ²	

Det i gruben opførte malmareal opmaaltes i stollniveauet at utgjøre, opdelt i sektioner og samlet :

$$1421 + 345 + 312 + 150 + 150 + 312 + 420 = 3110 \text{ m}^2$$

Maltilfanger. Ved beregningen av "ore in sight" tok man, da ajourførte profiler over gruben ikke stod til raadighet, frem paa den maate, at de heltortet og tverslager omfarte og opførte malmmengder i sin helhet be-

regnes og heri gjordes fradrag for det hittil utbrudte. Denne beregning, hvormed selskabets direktør og grubeingeniør var tilstede og meddelte alle ønskelige oplysninger osv for ovenstående malmersæktorer og samlet følgende resultat :

1421 m ²	. 4m	høide	= 5684 m ³
345 "	. 4m	"	= 1380 "
212 "	. 3m	"	= 636 "
150 "	. 2m	"	= 300 "
150 "	. 2m	"	= 300 "
312 "	. 3m	"	= 936 "
420 "	. 2m	"	= 840 "
Tils.			10276 m ³

Trækkes herfra det ved grube-
risten hittil utbrudte malm-
kvantum, der oplyses at ut-
gjøre

3200

føres følgende

7076 m³

"Ore in sight" skulde saaledes udgjøre ca.

18000 tons

"Probable ore" beregnes at udgjøre :

a. over stollniveauet op til dagen efter
et areal av 4000 m² og en midlere høide
av 13 f.-

52000 m³

herfra saa fratrækkes ovenstaaende

opførte

10276 "

Rest

41624 m³=104.000

b. under stollniveauet med opført malm-
areal 3110 m² med et dyp = halvdelen
av høiden eller 6.5 m = 20215 m³ =

50.535 154098

Ore in sight og probable ore tilsammen

ca. 170.000 tonn

Beregnes under hensyntagen til kombineret dagbrude- og grube-rist med 10%
afhygningstap, faar man de samlede malmforraad Ore in sight og Probable
ore at udgjøre ca. 155.000 tonn.

Disse tal kommer ikke paa langt nær op imot de i de oven-
sendte rapporter fra direktør Flekum, professor i Mineralgi Schotelig
og fhv. professor i mineralogi Brügger opstillede, nemlig :

"Ore in sight" opføres av Hr. Flekum i hans rapport av 22/10-17

med 1.000.000 tonn

og af professor Schotelig i en samtidig

rapport ligeledes med

1.000.000 tonn

"Probable ore" opføres av professor Schetelig i

sinne rapport med mindst

1.000.000 tonn

Professor Brøgger sees i sin rapport av 11/7-1918 istedetfor benævnelse
erne Ore in sight og Probable ore at benytte uttrykket "mængden av
valdførende bergart" (se side 11 nederst), som han med reduktion av
feltets længde til 300 m. beregner til

750.000 tonn

Vi saar ut fra, at forklarungen ligger i en forskjellig opfatning av
de benyttede uttryk "ore in sight" og probable ore."

"Ore in sight" eller "visible ore" er en international anerkjendt be-
nævnelse paa de ved grubedrift saaledes opførte og omførte malmbehold-
ninger, at de med sikkerhet kan opmaales og beregnes.

"Probable ore" er ligeledes en internationalt anerkjendt benævnelse paa
saadan malm, om hvis tilstedeværelse man er overtydet, men som endnu
ikke er saapas opført og omført, at man har alle data til dens be-
regning. Naar man saaledes i bundetagen av en grube har malmen fremdeles
anstaaende i saalen, men man nogenlunde sikkert kunne forutsette, at
den fremdeles fortsætter endnu en strækning nedover, naar intet andet
taler derimot. Denne fortsættelse kan man selv ved regelmæssige forep-
konster dog ikke regne til større dyp under saalen end halvdelen av
den opførte strækning derfra til dagen, dog ikke i noget tilfælde mere
end fra 25 op til 50 meter. Ved uregelmæssige forekonster kan man ikke
regne saa meget.

De tilsammenlagte malmengder "Ore in sight" og Probable ore"
danner en grubes malmbeholdninger og dermed grundlaget for dens verd-
settelse.

Hvad der kan findes av malm under det dyp, hvori "Probable
ore" er regnet, og hvad der kan findes av malm som paavist i dagsskorpen
ved røsker, sprætter eller mindre skjæringer uten dypundersøkelser, er
kun mulig malm-"possible ore"- . Saadan malm ^{for} kan en expert ikke medta i
sine malmforrædderegninger. Vi tillater os herom at citere, hvad
professor Dr. P. Krusch uttaler i sin bok: Die Untersuchung und Bewert-
ung von Erzlagertätten, 2det oplag, pag.133 :

- " Das possible ore umfasst diejenige Erzmasse, welche nach den vor-
liegenden Anschlüssen mögliche weise da sein kann, d.h. wenn die
Verhältnisse stimmen, welche der betreffende Beurtheiler annimmt.
" Aus dieser Erklärung ergibt sich ohne weiteres, dass die Menge des
possible ores vollständig dem Gefühl des betreffenden Ingenieurs

" überlassen bleibt, und dass sie sich streng genommen überhaupt nicht
" in Zahlen ausdrücken lässt. Bei einer eventuellen Massenberechnung wird
" jeder Fehler in der Auffassung des Gutachters mit grossen Zahlen
" multipliziert und dadurch meist ein unvorstellbares Resultat erzielt."

Vi har holdt os strengt til disse regler.

I foregående er nævnt, at malm er påvist i dagen inden en zone
av ca. 400 m. længde med brede varierende fra 25 op til 80 m., hvorefter
denne zones areal er beregnet at udgjøre henimod 22000 m². Kun paa et
mindre areal av dette og i den midtre del er grube-drift anlagt og kjend-
skap erhvervet til malms forhold under dagen. Dette areal udgjør ca. 4000
m² og saaledes kun mellem 1/5 og 1/6 av det hele, og den største dybde
under dagen er kun 22 m. (regnet under toppen av høideryggen til
av feltet n/ 3 V.) I den nordlige del udgjørende ca. 6500 m² er kun foreta-
et mindre dagkjer-ringer, hvorav 1 tvers paa strøket av 12 m. længde og 2
skraat paa strøket av resp. 6 og 4 m. længde. I den søndre og største del
ca. 11500 m², var kun foretaget en dagkjer-ring skraat paa strøket av 12 m.
længde og ellers spretter paa enkelte steder. Ingen av disse dagkjer-ringer
har en største høide av 2 m. Ingen av dem er ført tværs over malmsone-
ns hele stræk og ingen av dem heller anlagt isot hinanden fra zones ligg og
hang. De fleste skjæringer er i det midtre parti, hvor paa grube-drift er
etableret.

Det vil av det her forklarte forstaas, at vi ikke har kunnet
henføre det nordre og søndre parti av malms^{zone}arealet andet end til "possible
ore". Det hele areal i dagen med malmsføring har vi ovenfor beregnet til
21828 m². Trekker vi herfra det ved grube-driften opførte malmsareal 3110 m²
faar vi tilbage som possible ore's areal 18700 m² og saaledes et ganske
betræktelig areal, der p. m. avsenkning skulde gi en produktion av 46750
tonn ty, men ingen kan for nærværende si, hvor meget herav vil være av-
bygværdig malm og dennes gehalt og heller ikke om dens forhold mot dybet.
Dette malmsareal repræsenterer chancen, som enhver selvfølgelig er fuldt
berettiget til at fremholde, men som ogsaa da man betragtes med sit
rette navn "possible ore" og hvis vurdering blir en rent subjektiv sak.

1. Grubens produktionsevne. Med det hittil kjendte og beregnede malmsareal
for "ore in sight" kan man regne p. m. avsenkning et malmkvantum av
7800 tonn. Hertil kommer avsenkningen i forekomstens strøkrætning saavel
sydover som nordover, der dog ikke nærmere kan angis, da opfaringsarbeid-
erne i disse retninger fremdeles paaaar.

Den planlagte avbygning er sat til 50.000 tonn aarlig, hvad
man anser for et passende kvantum.

12. Raamalmens gehalt. Der foreligger ingen gennemsnitsanalyser av det paasatte gods, men efter de nu vundne erfaringer fra vaskeriets drift kan gehalten neppe ansættes højere end til 0.3%. Det effektive udbringende i 3 måneders perioden 17/2 - 17/3 d.a. utgjorde 15300 kg. FeS_2 100% av 5274.6 tonn malm, svarende til en gehalt i samme av 0.29% FeS_2

13. Raamalmens produktionspris locovaskeriet utgjorde :

for marts måned iaar	Kr.9.90
" april " "	"12.10

eller gennemsnitlig Kr.11 pr. tonn.

14. Vaskeriet. Malmen knuses ved stollmundingen ned til 40 m.m. i en Hadfjeld stentygger og føres fra fyldkassen under samme til vaskeriet ved en 600 m. lang taugbane. Stentyggerens kapacitet er 250 tonn pr. døgn og taugbanens 300 tonn. Fra taugbanen styrtes godset i 4 fyldkasser for rikere og fattigere gods og fra disse forskjellige kasser tappes godset i vogne og styrtes videre i en større fyldkasse foran kuglemøllen til utjevning av gehalten. Fra denne fyldkasse føres malmen ved et Gröndals mteapparat til en kuglemølle av 90 tonn kapacitet i døgn og forsynet med kuglelagere. Malmen knuses her ned til 1 m.m. og blir tilsat den fornødne olje. Tryken føres herfra til setlingtanken og videre til blanderne og derfra til 2 elmoreapparater á hver 45 tonn kapacitet pr. døgn. Apparaterne arbeider uten centralkon. Concentratet opfanges i specielle kasser med vandspylingsanordning til at fjerne størsteparten av slammet. Baade kuglemøllen og elmoreapparaterne har været drevet op til adskillig større kapacitet, men antar vi, at ekstraktionsprocenten tilsvarende er sunket. Analyser over den paasatte malms og avgangens gehalter forelæse endnu ikke.

Kraftforbruget i vaskeriet utgjorde :

Knuser og taugbane	25 HK
Elmoreapparaterne	8 "
Kuglemøllen	35 "
Tils.	68 HK

Vaskeritgifterne utgjorde pr. tonn behandlet raamalm :

for marts måned	Kr.12.00
" april "	12.42

incl. royalty (Kr.0.90 pr. tonn) Beløget utgjør 21 mand.

15. Reparationsverksted er indrettet med dreiebænk, automatisk boremaskine, smorgelskiver etc., komplet for behovet.
16. Kraft. Verket har egen elektrisk kraftanlæg i Knabenelven like ved gruben, tilbygget for 135 HK. Da verket har sikret sig de nødvendige rettigheder for regulering er der anledning til at utvide anlægget med ca. 100 HK.

17 & 18. Følleaerkostrningerne ved grubeanlægget blev opgit at ha utgjort :

for mars måned	5.99 pr. tonn raamalm
" april "	7.29 " " "

Gjennemsnittlig kan regnes Kr.6.50.

De samlede utgifter pr. tonn raamalm skulde utgjøre :

Grubedgifter	Kr.11.00
Vaskerutgifter	" 12.20
Følleautgifter	<u>" 6.50</u>

Tilsl: Kr.29.70

Hori indgaar ikke grubedirektørens og grubeingeniørens løn, heller ikke hovedkontorets utgifter, samt ikke renter og amortisation.

Som ovenfor nevnt har raamalmen hat en effektiv gehalt av c.29 % MoS_2 hvorefter man skulde faa en produktionspris

pr. kr. MoS_2 av Kr.10.00

Til vor raadighet har staat :

1. Døg- og grubekart i 1: 400
2. Direktør Blekums rapport av 22/10-1917.
3. Professor Scheteligs " " antagelig samme dato.
4. Professor Brøggers " " 11/7-1918
5. Ingeniør Klyvers analyse " 12/3-1919
6. Grubeingeniør Braastads oppgave over arbeidsfortjeneste
7. " " " " behandlet vaskerigods og utbringende.
8. Utdrag av regnskaperne for mars 1919.
9. " " " " april "
10. Fortegnelse over gruberettigheter.
11. Direktør Blekums besvarelse av 31/5-1919.

Kristian 23 Aug 1919

Carl Brøgger Carl Pihl H. H. Smith

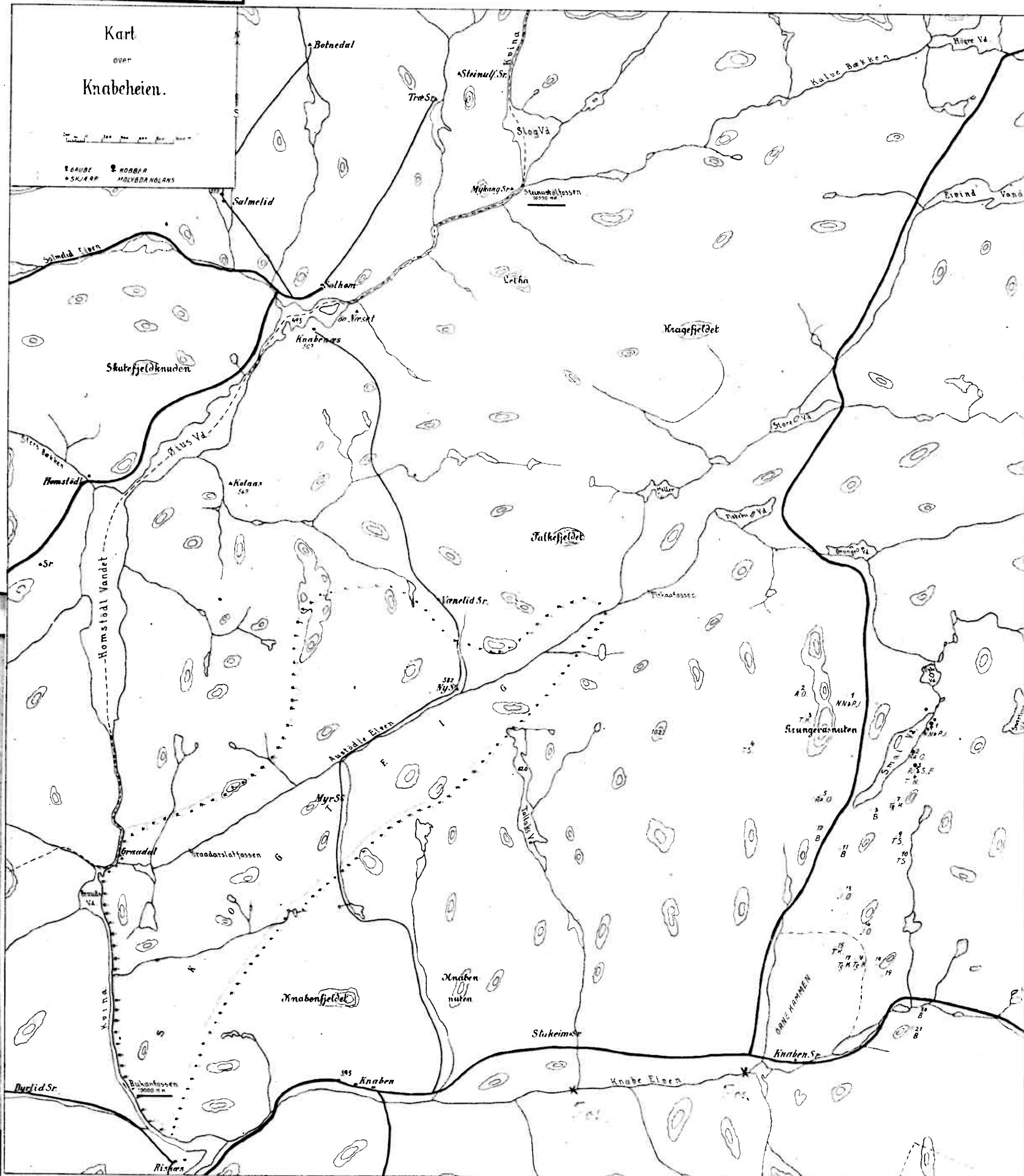
Kart

OVER

Knabeheien.

0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000

GAUBE MOBBE
SHARP MOLYBDANOLANS





Faldprofil

S17°W

Bæk

a granulit

700 meter

og Feltprofil av
Knaben II

Norges Geologiske Undersøkelse

Bergarkivet

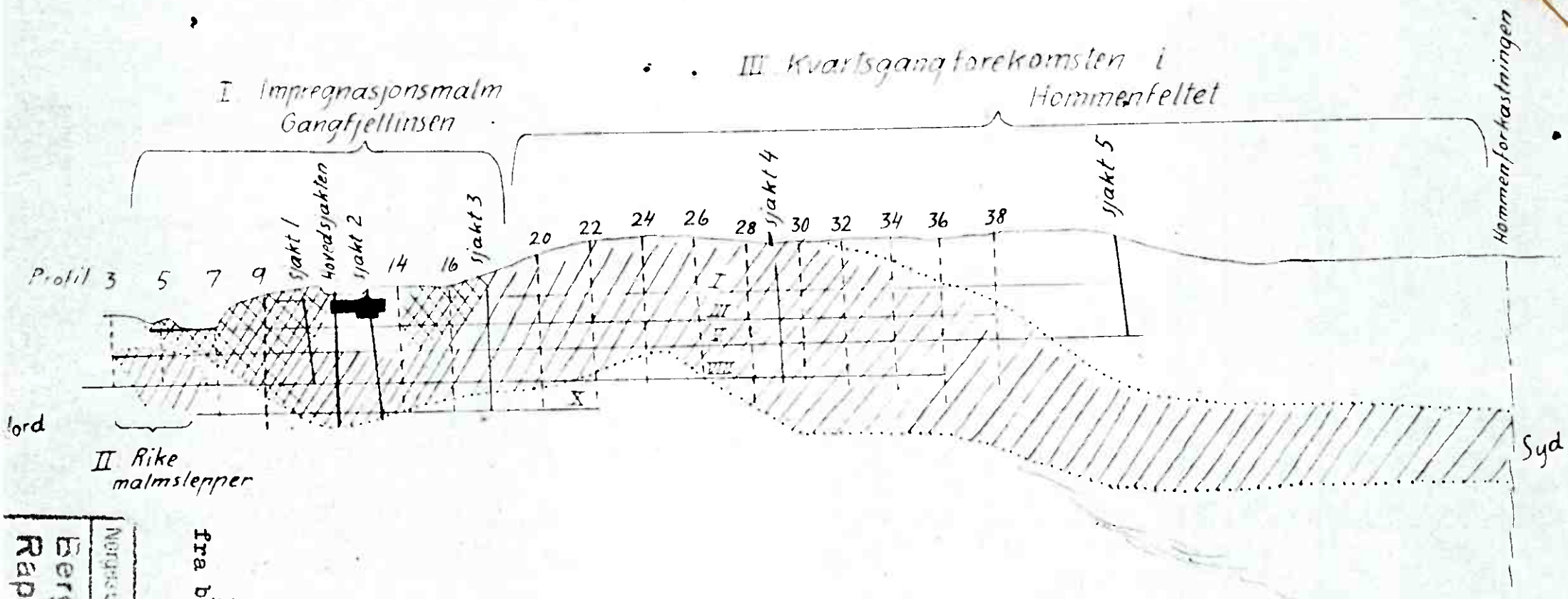
Rapport nr.: 4118.02

Norges Geologiske Undersøkelser
 Bergarkiv
 Rapport nr. 4535

Report
 fra bearbejling ved Knaben II grube
 27/1 1948.

Knaben II Grube

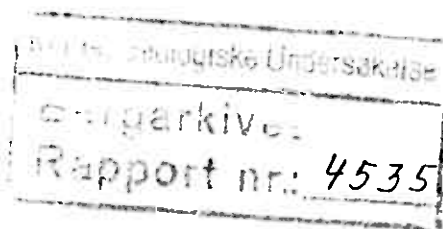
Målestok 1:6000



R a p p o r t

fra

Befaring ved Knaben II grube 27/1 1948.



Befaringen ble foretatt sammen med ingeniør Bøe og overstiger Olsrud. Etter befaringen i gruben opptok vi til diskusjon en plan for avbygging av den del av forekomsten som kan antas å holde ca 0,2 % MoS_2 og mere.

Vi var enige om de synspunkter som er fremstilt i mitt P.M. av 8/1 1948. Man har iflg. dette ved Knaben II grube 3 forekomststyper med sine spesielle malmer.

1.- Impregnasjonsmalm Gangfjellinsen I i grubens midtparti. Denne malmlinse som kiler ut mellom 8de og 10de etasje ga hovedmengden av malmen den tid da molybdenglansinnholdet i råmalmen var over 0,2 %.

2.- Rike malmslepper II i grubens nordligste del. Det er i denne del av forekomsten drevet forholdsvis korte strosser på smale molybdenglansrike ganger ved aplittlinsens utkiling mot nord.

3.- Kwartsgangforekomsten i Hommenfeltet III. Ved aplittlinsens utkiling mot syd går gangfjellinsen over i en kvartsgangforekomst med brede nærliggende molybdenglansrike kvartsganger. Malmen finnes her særlig på kvartsgangene, men det er også noen impregnasjon på sidestenen. Ved diamantboringer er denne forekomst påvist å fortsette til stort dyp (i all fall 100 m dypere enn 10de etasje).

Avbygging av forekomst I, II og den nordlige del av III orienteres om Hovedsjakten og sjakt 4.

Avbygging mot dypet av den sydlige del av forekomst III må orienteres om sjakt 5. Kjennskapet til denne forekomst beror kun på spredte diamantboringer. Oppfaring og tilredning av forekomsten således at den står ferdig til drift kan uten forsering utføres i løpet av 4-5 år, og i denne tid kan man regne med at man i forekomsten omkring Hovedsjakten og sjakt 4 har malm nok

til en døgproduksjon av i all fall 500 t. råmalm.

Avbygging av forekomstene I, II og den nordlige del av III kommer til å foregå ved:

A. Dagbruddrift og

B. Grubedrift.

A. Dagbruddrift.

Således som tilredningsarbeidene foreligger kan man regne med utvikling av 2 store dagbrudd:

1) Dagbrudd nord for sjakt 1

2) Dagbrudd syd for sjakt 2.

1) Dagbruddrift nord for sjakt 1.

3
Dette dagbrudd drives som tidligere til 1ste etasjes såle.

- a Først strosses fra det nuværende brudd så langt mot nord som man kan henimot Benkeheibekken. Det antas at i 5 sommer måneder kan man her produsere 60 tonn malm pr arbeidsdag. Det regnes at man kan fortsette arbeidet mot nord 3 sommerhalvår. Etter 3 års forløp må arbeidet mot nord innstilles, hvis man ikke til den tid har ordnet seg således at Benkeheibekken er ledet over i et nordligere dalføre.
- b Sydover fra det nuværende dagbrudd kan strossene fortsette til profil 9. Det kan ved dette arbeide brytes mere malm enn i bruddet nordover mot Benkeheibekken; men arbeidet mot syd kan ikke påbegynnes før materiallageret er flyttet og det er ordnet med ny adkomstvei til vaskeriet (omtrent ved profil 9). Enn videre må transportbanen på 3dje etasjes såle frigjøres for malmtransport fra dagbruddets nordlige del (mot Benkeheibekken).

2) Dagbrudd syd for sjakt 2.

Dette dagbrudd drives til 1ste etasjes såle. Det antas at arbeidet - i all fall de første år - kan pågå 7 måneder hvert år. Den første tid antas det at man fra dagbruddet kan produsere 90 t. pr dag (2 skift). Dagbruddriften kan neppe fortsette lenger mot syd enn til sjakt 3 (profil 18). Sydover fra sjakt 3 kan nok strossene føres opp til dagen, men ikke som et stort åpent dagbrudd.

Ved det nuværende dagbrudd ved profil 14-15 kan dagskjæringen føres over mot hengen således at hele den gamle 50-60 m brede impregnasjonsmalmsone kommer inn i dagbruddet. Arbeidsfronten kan derpå føres mot syd. For å unngå trekk i vaskeriet og for å støtte

opp hengen, må det støpes en vegg tvers over gruberommet ved dagbruddets nordside.

Da dagbruddet og stigstrossene syd for sjakt 3 må føres frem over den nuværende transportstoll mellem profil 16 og 24 må det på denne 230 m lange strekning drives en ny transportstoll i ligger som en fortsettelse av den nylig drevne stoll fra grovtyggeren til profil 16. Dette arbeide bør igangsettes snarest.

En forutsetning for driften av de her nevnte dagbrudd nord og syd for vaskeriet er at det så snart som mulig igangsettes avdekningsarbeide av morenegrusdekket over forekomsten. Særlig i dalføret ved profil 16 blir dette et temmelig omfattende arbeide.

Det kan ikke utføres noen sikker beregning av malmmengden, da det ikke foreligger nøyaktig profilering av gruberommene og dagoverflaten. Når de her nevnte tilredningsarbeider er utført og morenegruset er avdekket, står store mengder av grubens beste malm ferdig til drift, særlig i det sydlige dagbrudd. Vi var enig om at det kan antas at produksjonen særlig i det sydlige dagbrudd da kan økes betydelig.

B. Grubedrift.

Malmen som brytes over 1ste etasje blir transportert til grovtyggeren gjennom stollen på 1ste etasjes. Under 1ste etasje blir malmen kjørt frem til sjaktene gjennom stollene på 3dje, 5te og 8de etasje. Et par steder er transportforholdene så vanskelige at malmen må styrtes og skrapes ned til 8de etasje helt fra partiet mellem 3dje og 1ste etasje. Mellom 8de og 10de etasje kjøres malmen frem til Hovedsjakten gjennom stollen på 10de etasje. Av transportmessige grunner er det altså praktisk å inndeile malmen som skal brytes ved grubedrift i:

- 1) Malmpartiet over 1ste etasje
- 2) Malmpartiet mellem 1ste og 8de etasje
- 3) Malmpartiet mellem 8de og 10de etasje.

1. Malmpartiet over 1ste etasje.

- a Mellom profil 18 og profil 22 kan meget malm brytes over 1ste etasjes nivå. Stigstrossene kan føres opp til dagen; men malmlinsen er her ikke så bred at det kan lønne seg å slå ned

hengen. Man må derfor regne med gjensetting av bergfester.

Da det ikke foreligger oppgaver over hvor meget malm som tidligere er uttatt i stigstrossene i dette parti, kan gjenstående malmmengde ikke angis, men man kan utvilsomt regne med verdifulle strosser.

Taket over plateverkstedet ved profil 20 er dårlig. Dette verksted må derfor flyttes før noe utstrossingsarbeide kan påbegynnes i denne del av gruben.

- b Syd for profil 22 gjenstår forholdsvis ubetydelige malmpartier. Ved profil 38 pågår stigstrossedrift på smale men til dels malmerike kvartsganger. Jeg tror ikke malmen i denne strosse holder 0,2 % MoS_2 . Sydover mot sjakt 5 gjenstår meget malm av lignende kvalitet.

2. Malmpartiet mellom 1ste og 8de etasje.

- a De rike malmslepper II i grubens nordligste del er praktisk talt avbygget mellom 6te og 8de etasje. Der gjenstår en del fattig malm; men det vil neppe lønne seg å utføre tilredningsarbeider for å bryte denne.

Mellom 6te etasje og dagen gjenstår meget, men sannsynligvis noe fattig malm. Hvis man ønsker å bryte denne, kan det enklest ordnes ved dagbruddrift.

I Impregnasjonsmalmpartiet (Gangfjellinsen) I gjenstår meget malm av god kvalitet; men vaskerianlegget i gruben og de spredte strossarbeider som er utført vanskeliggjør bryting og transport.

- b Partiet nord for sjakt 1 er avbygget nordover til glimmergangen (profil 9-7).
- c Mellom sjakt 1 og sjakt 2 gjenstår fra 5te til 8de etasje meget malm av den beste kvalitet som er brutt i gruben.

Det bør gjøres et forsøk med utstrossing i all fall opp til 6te etasje, men hvis det under arbeidet åpnes sprekker i hengen således som man alt har sett det ved et tilredningsarbeide på 4de etasje, må alt arbeide over 8de etasje innstilles mellom sjaktene 1 og 2.

- d Mellom sjakt 2 og sjakt 3 kan kun brytes ubetydelig malm over 7de etasje. Noe malm må bli stående ved sjakt 2 for å sikre vaskerianleggene. En særlig forsiktighet må vises i denne del

av gruben hvor "råtagangen" skjærer inn under vaskerianleggene.

Mellem 8de og 7de etasje gjenstår mellom sjaktene 2 og 3 et ca 6 m tykt gulv. En vesentlig del av denne malm kan brytes; men man må ved brytingen ta hensyn til at transportstollen sydover fra Hovedsjakten ikke skades og ennvidere må man være oppmerksom på at de relativt små malmmengder i det 6 m tykke gulv ikke kan betale utgiftene til store tilredningsarbeider. Ved sjakt 3 kan man se rik impregnasjonsmalm i aplitten oppover hengsiden.

Det bestemtes ved vår befaring at så snart det kan skaffes minerere skal strosser anlegges sydover og særlig nordover fra sjakt 3. Denne sjakt har ingen betydning som transportsjakt. Man kan derfor bryte malmen uten hensyn til at sjakten skal bevares.

e Mellem sjakt 3 og sjakt 4 smalner den relativt rike malmsone sammen mot dypet. Man kan i denne del av forekomsten ikke regne med gjenstående drivverdig malm under 5te etasje.

I ingeniør Bøes driftsplan av 20/1 og brev av 26/1 1948 er regnet med malmproduksjon fra strossene: 20, 22, 24, 25 og 26. Malmproduksjonen i dette parti vanskeliggjøres som følge av at transportveiene delvis er ødelagt. Malmen fra strossene 20 og 22 må skrapes og styrtes helt ned til 8de etasje. Dette krever betydelige tilredningsarbeider. Over 3dje etasje er strosse 24, 25 og 26 under tilredning. Når strossene er utdrevet over 3dje etasje kan strosse 25 og 26 føres ned til 5te etasje. (Strosse 25 er utdrevet ved 5te etasje.) Ing.Bøe regner med en produksjon av 60 t. pr døgn fra disse strosser. Som avslutning på den beskrevne utstrossing kan alle gulver på 1ste etasje brytes ned så langt syd som til sjakt 4.

Det antas, at når tilredningsarbeidene føres frem efter behovet, kan den her antatte produksjon (60 t.pr døgn) pågå i 4-5 år. Denne malm antas å holde mellom 0,15 og 0,20 % MoS_2 .

f Mellem sjakt 4 og sjakt 5 anstår meget malm over 8de etasjes nivå, men her mangler ennå nødvendige oppfaringer og tilredningsarbeider.

Der pågår tilredningsarbeider således at malmen skrapes ned til henholdsvis 3dje, og 5te etasje.

Mellem 5te og 8de etasje er tilredningsarbeidene ennå ikke påbegynt. Det er mulig at man mellom disse to etasjene må ordne med en mellemetasje.

I det følgende gis en oversikt over de utførte tilrednings- og strossearbeider og den malm som kan ventes mellom sjakt 4 og sjakt 5:

I.- Over 3dje etasje såle

II.- Over 5te - " -

III.- Over 8de - " -

I.- Over 3dje etasje såle er utført følgende arbeider:

- 1) Strosse 30. 4 m høye veggstrosser. Stigort til 1ste etasje. Hengskive påbegynt.
- 2) Strosse 31. Veggstrosse er ført frem og palling er drevet opp til 1ste etasje, således at der kun gjenstår en trekant i ligger som antas å holde 5-6000 tonn.
- 3) Strossene 32 og 33. Omtrent halvparten av disse strosser står igjen opp til 1ste etasje.
- 4) Strosse 34. 8 m høye veggstrosser. Ingen stigort. $\frac{2}{3}$ av strossene gjenstår.
- 5) Strosse 35. 4 m høye veggstrosser. Stigort til 1ste etasje. Intet utstrosset.
- 6) Strosse 36. Stigort til 1ste etasje. Stigstrosse påbegynt.

II.- Over 5te etasje såle er utført følgende arbeider:

- 1) Strosse 30. 4 m høye veggstrosser. Stigstrossedrift kan først opptas her når arbeidet på denne del av 5te etasje forlates.
- 2) Strosse 31. 8 m høye veggstrosser. Ingen stigort.
- 3) Strosse 32. Stigstrosse og palling. Ca $\frac{1}{3}$ av strossen gjenstår.
- 4) Strosse 33. Såvidt påbegynt.

III.- På 8de etasje er kun transportstollen inndrevet, for øvrig er ingen oppfarings- eller tilredningsarbeider utført.

I det her beskrevne parti (f) mellom sjakt 4 og sjakt 5 antas det at strossene 30, 33 og 34 over 3dje etasje kan settes i drift i løpet av de nærmeste 2-3 måneder.

Efter som behovet foreligger kan de øvrige strosser settes i drift - sydover på 5te etasje mellom 8de og 5te etasje.

Ingeniør Bøe har regnet at når strossene på 3dje etasje er satt i driftsferdig stand (om 2-3 mndr.) kan man regne med en

produksjon av 130 t.malm pr døgn. I løpet av 1948 kan denne produksjon heves til omkring 200 t.

Hvis malmsonen har samme bredde og molybdenglansinnhold mellom 5te og 8de etasje som den har hatt over 5te etasje, kan det antas at den foran nevnte produksjon (200 t.pr døgn) kan fortsette i en årrekke. Man kan i all fall gå ut fra at driften her kan pågå jevnt i de 4-5 år som er regnet for avbygging av gangfjell-linsen i midtgruben.

Malmens kvalitet er noe usikker. Malmforekomsten er særpreget av molybdenglansrike kvartsganger, som med temmelig flatt fall skjærer inn i heng- og liggsiden. Impregnasjonsmalmen spiller her ikke samme rolle som i gangfjellinsen i grubens midtparti. Både malmsonens bredde og dens molybdenglansinnhold varierer p.g.a. de uregelmessige kvartsganger. Når det regnes med ca 20 m bred malmsone, antar jeg at man i dette parti av malmsonen vil få malm med ca 0,2 % MoS_2 . Overstiger Olsrud mener at man må regne med noe lavere molybdenglansinnhold.

På 8de etasje er overskåret rike kvartsganger, men de forekommer noe mer spredt enn vanlig. Jeg regner derfor med at strossene i den nedre del av partiet 8de 5te etasje kan være noe fattigere enn ovenfor.

3. . Malmpartiet mellom 8de og 10de etasje.

- a I Nordpartiet II med de rike malmslepper gjenstår smale men rike ganger i sålen på 8de etasje mellom profil 3 og profil 6.

På 10de etasje drives oppfaringsarbeide mot nord for å undersøke de rike malmslepper på denne etasje langs aplittgrensen. Orten er fremdrevet til profil 4. De siste 15 m har den vært drevet i forholdsvis god malm. Hvis ortdriften fortsetter kan man i løpet av de kommende to måneder få rede på verdien av denne nordligste forekomst på 10de etasjes nivå. Hvis her påtreffes lignende rike malmslepper som de som står i sålen på 8de etasje, kan man i løpet av 1948 pålegge stigstrosser fra 10de opp mot 8de etasje som kan antas å gi rik malm i relativt smale strosser.

- b Impregnasjonsmalmen I mellom profil 9 og sjakt 3 (profil 18) står på denne 240 m lange strekning urørt under 8de etasje.

Impregnasjonen har den vanlige linseform og med opp til 30 m. bredde.

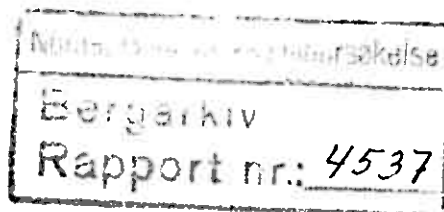
På 10de etasje er den egentlige impregnasjonsmalm utskilt, men man ser her i ca 30 m.lengde og 3-4 m.bredde (horisontalt) en meget rik malmsone langs aplittgangens liggside, og det antas at denne rike malm har direkte forbindelse med impregnasjonsmalmlinsen på 8de etasje. Man vet ikke på hvilket nivå impregnasjonsmalmen kiler ut mellom 8de og 10de etasje, men da den vertikale avstand mellom disse etasjer er 25 m. kan man gå ut fra at her gjenstår betydelige mengder rik malm.

Det ble bestemt at det snarest mulig skal igangsettes sidestrosse østover mot aplitten på 10de etasje i den rike malmsone ved profil gjennom sjakt 1. Når sidestrossen har overskåret den rike malms bredde føres den nordover mot glimmergangen så lenge den rike malm vedvarer. Der skal derpå drives stigort til 8de etasje på et passende sted (antakelig i profil sjakt 1). Utstrossing igangsettes derpå mot nord og syd.

Ved gjennomgåelsen av de utførte arbeider og under diskusjonen av de arbeider som bør utføres manglet vi ofte den nødvendige oversikt p.g.a. av kartverket er mangelfullt. Det bør derfor snart ordnes med at der blir ansatt en mann som kan ta seg av kartverket.

Stabekk 14/2 1948

Andersen



12. mai 1955.

Geologisk oversikt

over

Molybdenforekomst^{4/1} Knaben II - Hommen. April 1955.

I de to rapporter: Knaben II grube mai 1947 og malmletings-arbeidet ved Knaben Molybdengruber 7/12-1949 har jeg - med skisse-bilag - gitt korte oversikter over de molybdenforekomst-typer som er kjent i Norge. ~~Når der i det følgende henvises til skisser finnes disse i rapport av 1947, hvis der ikke er gitt en annen henvisning.~~ Vedlagte skisser finnes også i ovennevnte rapporter.

Det fremgår av oversiktene at både m.h.t. type og malmengde står feltet Knaben II-Hommen i en særstilling blant landets molybden-glansforekomster. Det har konneksjon til de andre ved at praktisk talt alle typer er representert i grubeområdet, men det står i en særstilling på grunn av den stadig varierte overgang fra den ene malmtypen til en annen, og på grunn av at det malmførende gangdrag fortsetter ubrutt mot dypet og da blir bredere.

Ved de mange små molybden-glansgruber rundt om i landet er det sannsynlig at der mot dypet finnes nye linser og ganger, men det har ikke vært oppmuntrende å gå igang med kostbare undersøkelsesarbeider, når man erfaringsmessig vet at der ikke er begrunnet håp om å få utviklet en ny grube hvorfra der kan produseres mere enn - høyt regnet - et par hundrede tonn molybden-glans. Knaben I er blandt disse gruber uten sammenligning størst med en produksjon av 667 tonn MoS_2 .

I Knaben II - Hommenfeltet har man aldri stått overfor det, ved andre molybdengruber vanlige problem, å drive undersøkelsesdriftene gjennom uholdig fjell for å lete etter nye malmforekomster.

Forekomsten ved Knaben II har nok en feltdragning mot syd, men den drivverdige malm, som opprinnelig ble funnet i dagen ved Knaben II grube, har i dragningsretningen en kontinuerlig fortsettelse til grubens dypeste nivå.

Med diamantboringer var det - allerede da jeg skrev min rapport av 1947 - påvist at malmen gikk til meget større dyp, men først i de følgende år ble der utført systematiske boringer fra dagen og fra gruben for nærmere å utrede malforekomstens utbredelse mot dypet, og for å kunne inntegne på kartene den heng og ligg som best mulig bør følges med avbygningen.

Jeg har fått oversendt alle borrapporter fra de diamantboringer som er utført ved Knaben II - Hommen og har inntegnet kvartsganger og malmføring på karter og profiler.

Ennvidere har jeg foretatt gangkartlegging - i lengdeprofil - på stolletasjene mot dypet i Hommenfeltet. Det gjenstår nå å sammenligne gangene i stollene og borprofilene samt å utføre gangstudier i strosser og stigorter for å få et sikkert bilde av kvartsgangenes strøk og fall.

I den følgende oversikt gis først et ^{1/ side 2} resumé av rapportene fra 1947 ^{2/ side 4} og 1949. Derpå gis ^{3/ side 9} en oversikt over det man vet om forekomsten etter at de siste diamantboringer og andre grubeundersøkelser er utført.

Til slutt beskriver jeg ^{3/ side 9} den oppfatning om malforekomstens ^{4/ side 7} genesis som jeg nu mener begynner å forme seg og der ^{5/ side 7} sammenlignes med molybdensglansforekomsten ved Climax.

Resumé fra rapportene av 1947 og 1949.

Gneisgranitt (rødgranitt) og biotittomvandlet amfibolitt er de eldste bergarter i Knabefeltet.

Amfibolitten antas å være rester av et bergartkompleks (muligens basalt) som var enerådende før gneisgranitten trengte frem. De mørke mineraler er helt - eller delvis - biotittomvandlet og der er fremkommet en rekke overgangsgneiser (øiegneis o.l.).

Gneisgranitten kan være granittisk-kørnig og der kan være båndformige, finkornige partier og små pegmatittganger og pegmatittiske utblomstringer. Gneisgranitten har skifrig struktur med omtrent nord-sydlig strøkretning og ca. 30° fall mot øst.

I noen typer - særlig de finkornige - kan det være vanskelig å se skifrihetsretningen. I enkelte lange bergartsoner - f.eks. Litlådalen-Reinshammen forekommer båndformige rester av amfibolitt og andre overgangsbegarter (migmatitt).

Disse overgangssoner er over lange strekninger mineralisert, hvorved der er fremkommet en fahlbåndsbergart med kisimpregnasjon, og litt molybdenglans i smale kvartsganger (type I; rapport 1949) (Fig 1 og Fig 2)

Aplitt er en finkornig bergart med meget mikroklin og tildels med en betydelig tilblanding av oligoklas. Kwarts kan være meget sjelden, men der er store variasjoner i kvartsinnholdet.

Bergarten har ingen skifrig struktur, men den er - som linser og ganger-trengt frem mellom gneislagene og bryter skifrihetsplanene med innbuktninger og overskjærende ganger. (Fig 2 og Fig 3a)

I enkelte smale aplittganger forekommer små molybdenglanskrystaller som mineral i bergarten. Analyser kan da vise 0,5% MoS_2 og enndog mere. Der kan finnes relativt rik malm i ganger av 0,5 - 1 m. bredde, og ved gangenes utkilning. Gangene er meget uregelmessige i sin opptreden. De har gitt anledning til megen skjærping, men ingen lønnsom grubedrift (Type IIa, rapport 1949). (Fig 3a)

I feltet Svoen-Øyevann har oppsprekningen vært så ubetydelig at der ikke har vært mulighet for sirkulasjon av oppløsninger og utfelling av kvartsganger. (Fig 3a)

Ved Reinshammen og nord for Lille-Knaben har der vært mer oppsprekning og så megen hydrotermalvirksomhet at molybdenglansførende kvartsganger er avsatt i aplittgangene og ved deres grenser. (Fig 3b) Aplittgangen har ved Knaben II grube overganger til grovkornige typer og til pegmatitt. Man ser der også en eiendommelig breksjedannelse ved aplittgangenes grenser og tildels i hele aplittmassen. Dette var kjent og bekreftet i rapportene før krigen, men man hadde da for lite rede på forekomstens art til at man nærmere kunne komme inn på spørsmålet om breksjenes tilblivelse. (Fig 8 og 9)

Diamantboring som er utført de siste år har utvidet den viden man hadde om breksjedannelsen og oppsprekningen i gangdrag, således at man nå - bedre enn før - kan oppta til diskusjon oppsprekningens årsak og hvorledes den etterfølgende fremtrengen av eruptiver og gangfylling har foregått. Dette behandles nærmere i det følgende avsnitt under beskrivelse av de forskjellige aplitt-typer.

Pegmatitt- og kvartslinser med molybdenglans som rike malmbelegg og som impregnasjon kjennes som små detaljer ved Knaben II. Større forekomster av denne type er på Knabeheiene kun kjent henholdsvis ved Kvina og Knaben I, og er beskrevet som Type IV B. og C. Rapport 1949. (fig 4 B og C). *Fig 3 c viser pegmatitt med molybdenglans som impregnasjon, og som beligg på sideflatene. Denne er karakteristisk for Laksådal og Tørdal forekomstene, men sjelden på Knabeheiene.* Kvartsganger med aplitt (Type IVA) er beskrevet under avsnittet Knaben II - Hommen. (fig 4 A)

Impregnasjonsmalm i gangfjell *som er skissert fig 1 og 2* ~~(se fig. 17, 18 og 19 og type III)~~ *lokal (ved)* ~~rapport 1949)~~ kan påvises i liten målestokk i nesten alle forekomster.

"Gangfjell"-betegnelsen er først benyttet ved Knaben II. Gangfjellet er karakterisert ved avfarvet grå feltspat og lite mørke mineraler. Gangfjelldannelser har ofte temmelig skarp begrensning og setter sitt preg på alle bergarter innen det avgrensede område, se fig. 5 og 6

Der kjennes tilfeller (f.eks. ved Hommenvann) hvor gangfjelldannelsen ikke har ført med seg molybdenglansutfelling, og der finnes mange steder i Knaben II - Hommenfeltet og forøvrig på Knabeheia - hvor feltspaten i rødgranitten nesten ikke er avfarvet ved kvartsgangene. *Molybdenglans er der utfelt i ganger på større dyp.*

Oversikt over det kjennskap man nå har til malmfeltet Knaben II - Hommen.

Geologi: Malm Knaben II grube malmfelt

Med dette felt menes den ca 1.500 m. lange og 30-80 m. brede malmsone mellom Benkeheibekken og Hommenforkastningen. Malmfeltets mineralisering har foregått samtidig med fremtrengen av en overgangsbergart som er betegnet som "aplitt". Aplitt er ikke en korrekt betegnelse fra petrografisk synspunkt, men er ved Knaben II grube blitt et samlenavn for overgangsbergarter med finkornig og grovkornig struktur og med overgang fra en bergart som består hovedsakelig av mikroklin til mer oligoklas og kvartsførende typer. Felles for alle er at der ikke kan sees noen antydning til skifrichet. Der sees kun en nord-sydlig orientring som følge av at ganger og linser er injisert parallell skifrichetsretningen.

I 1930 årene ble finkornige aplittganger kartlagt som en yngre finkornig gangbergart. Senere ble det påvist at de finkornige aplittganger ved Knaben II samlet seg mot dypet til en grovkornig bergart med aplittiske og pegmatittiske utviklinger ~~(Fig. 12, 2)~~: (Fig 7098)

Man var tidlig oppmerksom på at den finkornige aplittgang - som på første etasje går langs gangfjellinsens vestsida (liggsiden) - tildels kunne oppfattes som en breksjegang ~~(Fig. 829)~~. Særlig henimot sjakt 4 - hvor aplittgangen er gått over på malmsonens østside - er breksjen utpreget. Til å begynne med ble breksjen kun oppfattet som en lokal oppknusning langs ganggrensen. Senere viste det seg (på etasje 10) at store deler av den grovkornige aplitt kan oppfattes som en eruptiv-breksje således som skisse Fig. 9. viser.

I den grovkornige aplitt forekommer også molybdenglans som impregnasjon, men krystallene er der større enn i den finkornige og der sees tildels rike "malmstikk" som fyller slepper i aplitten og som ligger langs grenseflaten mot sidestenen. ^(Fig 97) Kwartsganger sees ofte i aplitt. Man ser gode eksempler på dette i aplitten på 1ste etasje i strossene nord for sjakt 4. Man har der inntrykk av at et overskudd av kvarts er utskilt i aplitten. Kwartsgangene har ikke skarpe grenser, men jevn overgang i aplitt.

Ved aplittgangers utkiling ser man ofte at de er omhyllet av kvarts som fortsetter som kvartsganger fra aplittspissen (Fig. 70)

Fig 11 fra Ovedal grube har jeg tatt med her som et eksempel på en forekomst, hvor der ikke har vært tilstrekkelig kiselsyre for utfelling av kvarts, men molybdenglans er der avsatt som en fattig impregnasjon i sidestenen.

I kvartsgangene i Hommen ser man ofte overganger fra ren kvarts til pegmatitt. Overgangen er mange steder så jevn at det ikke er mulig å sette en bestemt grense mellom de to gangtyper ~~(fig. 12)~~ (Fig 12)

Fig. 13, 14 og 15 viser skarpe grenser mellom kvarts og pegmatitt gangfylling, men fig. 13 viser at der også har vært antydning til pegmatitt-gangdannelse etter at kvartsgangen er blitt en fast gang.

Som det sees av de ovennevnte skisser er alle her nevnte kvarts- og pegmatittganger malmførende og der foreligger tallrike eksempler som viser at disse molybdenglansførende kvarts og pegmatittganger har en direkte samhörighet med aplittgangene.

Allerede før krigen var man oppmerksom på at sydover i Hommenfeltet går malmens hovedtype over fra å være impregnasjonsmalm til å være kvartsgangmalm.

Årsaken til denne forandring i malmforekomst-type kunne ikke da angis, men det nevnes i rapport av 1947 som en naturlig forklaring at kvartsgangmalmen er tilført fra en dyptliggende eruptiv (aplitt eller pegmatitt smelte) i nærheten av Hommenforkastningen (Type IV D. rapport 1949) *fig 16*. Man var da på det rene med at malmsonen har ca. 30° fall mot øst, men at de enkelte kvartsganger har meget flatere fall (10° - 20° fall mot sydøst). Selve malmsonen bøyer litt mot vest syd for sjakt 4.

De malmførende kvartsganger ligger lagvis nedover i den 30° østfallende malmsonen, således som det er antydnet *fig 17 og 18*. Kvartsgangene ligger ofte betydelig flatere - særlig i den midtre del - og er forbundet med steiltstående ganger og skråganger. Der er forskjell på kvartsgangenes malmrikdom. Der er ganger som er fattige, og nesten malmfrie, og andre kan være meget rike således at analysene undertiden viser mer enn 1% MoS_2 . I borhullene er der boret gjennom kvartsganggrupper som kun fører spor av malm, og ved fortsatt boring er man oftest kommet inn i relativt rike ganger.

Det er vanlig å se at der i f.eks. 10 m. bredde (målt loddrett mot kvartsgangen) er en hel serie rike kvartsganger, som med noen spredning til sidene skjærer malmsonen fra heng til ligg.

I tiden før krigen var man oppmerksom på at impregnasjonsmalmen i den nordlige del av gruben har sin største utvikling i dagen, at denne malmen taper seg jevnt nedover mot 10. etasje og at det forholder seg omvendt med kvartsgangmalmen i Hommenfeltet. Den er såvidt synlig i dagen og utvider seg nedover så langt man kjenner den med diamantboring.

Mellom impregnasjonsmalmen i nord og kvartsgangmalmen i syd, er et relativt fattig parti - særlig under 1ste etasje.

Som en yngste gangerupsjon kjente man før krigen en pegmatittgang nær sjakt 4 og en glimmergang nord for hovedsjakten. Gangene, som er henholdsvis 0,5-1,5 og 8-10 m. brede, skjærer kvartsgangene og impregnasjonsmalmen. Man kan dog - iallfall for pegmatittgangens

vedkommende - se at den følger gneisgranitten i dens vanlige østlige fall og at den på hver side av malmforekomsten atter antar gneisenes strøkretning som den forlot ved ^(se fig 16)overskjæringen. Kvartsgangene er uvanlig brede og malmrike der hvor de skjæres av pegmatittgangen omkring strosse 33. Kvartsganger som ligger langs pegmatittens sideflater viser at der også har vært en avsluttende kvartsgangdannelse med molybdenglans i tiden umiddelbart etter pegmatittens størkning ^(fig 19). Nær kontakten mot sidestenen sees undertiden molybdenglans som antagelig er innsmeltet i pegmatittgangen, der hvor den skjærer malmsonen.

utgår ↓ til side 9.
Resultater av den diamantboring som er utført i tiden etter 1947.

Der er i rapportene gitt meget nøyaktige fortegnelser over kvarts- og pegmatittganger. Kartene og profilene - hvorpå gangene er inntegnet - gir derfor en god oversikt over disse gangers opptreden i feltet. Der kan ikke ventes en så verdifull kartlegging av aplittgangene, da det - når man kun har borkjerner å holde seg til - ikke alltid er mulig å gi en sikker bestemmelse om en prøve er av fin-kornig gneisgranitt eller en av aplittens mange overgangsformer. Det er sannsynlig - men jeg kan ikke si det sikkert - at der iallfall i den nordlige del av Hommenfeltet er mer aplitt på dypet enn kartet viser.

Kvarts- og pegmatittgangenes strøk og fall kan ikke angis på annen måte enn ved å forbinde dem mellom borhullene således som det antas å være riktig. Enkelte steder har jeg av borrhapportenes malmanalyser fått inntrykk av at kvartsgangene er rikere enn analysene av borkjernene viser. Det er i sådanne tilfeller sannsynlig at molybdenglans er knust og bortført med borvannet. Den som fører borrhapportkollen kan av kjernenes utseende - i mange tilfeller - være sikker på at molybdenglans er blitt borte og jeg har ved farvelegningen best mulig søkt å antyde hvor jeg mener man kan anta at malmen er rikere enn analysene angir. Ved inntegning av gangene på kartene, viser det seg at malmrike kvartsganggrupper kan være adskilte av fattige partier, således som man også kjenner det fra strossene.

I den 30-80 m. brede malmsonen kan kvartsgangene kun inntegnes på kartene i målestokk 1:1000 når avstanden mellom gangene er mer enn en meter. I de 10-15 m. brede ganggrupper står ofte de gule streker, som betegner kvartsgangene, så tett på kartet at de virker som gule bånd. - For oversiktens skyld har jeg på vedlagte kart i målestokk 1:2000 inntegnet malmsonene på nivåene 582, 540, 515, 490 og 400.

Etter hvert som man med grubedriften når ned til disse nivåer er det grubeboringens oppgave å avgrense, hvorledes strossene skal legges for å avbygge de rikeste gangdrag. *Fig 21*

Som det sees av kartet utvider malmsonen seg mot dypet, således at den nær Hommenforkastningen er 100 m. bred på nivå 400. Ovenfor 10. etasje (nivå 554) avtar malmsonebredsde og gangene opptreder spredt. Videre oppover forsvinner gangene helt, og i det 800 m. lange fjellparti med nesten helt avdekkede svaberg - fra Hommenforkastningen til sjakt 4 (nivå ca. 730) sees intet som tyder på at man kommer til grubens beste malm ved å følge rødgranitten nedover i fallretningen. (*fig 21*)

Der er ikke påvist gangfrie partier i selve gangsonen, men der sees svakt utviklede gangpartier, f.eks. under 1ste etasje mellom sjakt 4 og sjakt 3. Det er mulig at den svake gangutvikling der står i forbindelse med den annet steds beskrevne feltdragning mot syd. På nivå 400 ser det ut til at kvartsgangdraget fortsetter nordover fra B.B.2, men de diamantboringer og grubeundersøkelser, som er utført under den gamle grubes dyp har ikke vært oppmunterende med hensyn til molybdenglansinnholdet. Av de borer som er utført i den sydligste del, får man det inntrykk ^(det malmrike) at kvartsgangdraget følger Hommenforkastningen fra dypet oppover til etasje 10 og at dets sydlige begrensningslinje derfra går med ujevn skråning nordover opp til dagen ved sjakt 4, hvorfra grensen mot overliggende rødgranitt ligger nesten flatt nordover mot sjakt 3. (*fig 21*)

I fahlbåndet syd for Hommenforkastningen og nord for Benkeheibekken, sees også enkelte kvartsganger med molybdenglans, men disse ganger danner ikke ganggrupper, og hverken ved undersøkelsesarbeider i dagen eller ved diamantboring har man funnet drivverdige forekomster.

Som et resultat av de foran beskrevne omfattende undersøkelser, kan det nu ansees å være påvist, at i det lange fahlbånd som er kartlagt fra Litlådalen over Knaben II gruber og nordover til Reinshommen, er det kun i det 1.500 m. lange parti mellom Hommenforkastningen og Benkeheibekken at der er utviklet et gjennombrudd fra dyptliggende magmaer, hvorved der er skapt betingelse for dannelse av en stor malmansamling, som er kjent under navnet Knaben II - Hommenfeltet.

Side 49

Malmforekomstens genesis.

Det er sannsynlig at i den nordlige del av det 30° østfallende malmfelt (ved Knaben II grube) er gneisgranitten bruddt opp av eksplosjoner fra et meget dyptliggende nivå, således at der er fremkommet et eksplosjonskrater hvorigjennom oppløsninger og smelter kunne stige opp. Det er mulig at gneisgranitten først er omvandlet til molybdenglansimpregnert gangfjell av de oppstigende gassarter og oppløsninger. Samtidig eller senere er aplittsmelte presset opp og har omstrømmet gneisbruddstykkene hvorved den foran beskrevne breksjebergart er dannet.

Hovedmassen av aplittsmelten - med dens mange overgangsformer er ^{i forekomstens} styrket med sin topp mellom 10.de og 5.te etasje. Gangformig er aplittsmelte trengt videre frem og er styrket som finkornige aplittganger. ^{Fig. 2, 7, 8, 9, 10, 11, 12} Også denne finkornige aplitt omslutter gneisbruddstykker og danner breksje. Molybdenglans er utkrystallisert ~~i aplitten~~ som relativt store molybdenglansansamlinger og malmstikk i den grovkornige ^{aplitt} og bitte små krystaller i den finkornige ~~aplitt~~ - særlig ved linsenes og gangenes utkiling. / 7

Den skiftende utkrystallisasjon av pegmatittisk og meget finkornig ^{se fig 20} aplitt, viser at der i aplittens styrkningstid har vært stadige trykkforandringer som må antas å ha forårsaket nye sprekkeannelser i sidestenen og i den først styrkede aplitt. Molybdenglansførende kvartsganger er avsatt i sprekkenes. Man finner disse kvartsganger som omhyllende ganger ved aplittens utkiling og som fortsettende ganger ved aplittspissene.

I aplittgangene - f.eks. på 1ste etasje syd for sjakt 4 - sees ofte parallelt forløpende, molybdenglansrike, kvartsganger som er utskilt i den finkornige aplitts lengderetning, og ved ^{gangens} aplittens utkiling fortsetter de i gneisen som vanlige kvartsganger. / 7 9

Samtidig med - eller etter - at maldannelsen i området ved gamle Knaben II grube pågikk, finner jeg det sannsynlig at der har foregått en aplittfremtrengen fra dypet i nærheten av Hommenforkastningen.

Den økende breksjedannelse mot dypet i Hommenfeltet, og det ubrudte gneisgranittdekke som - opp mot dagoverflaten - ligger over den sydlige del av feltet gir - etter min mening - en sterk støtte for denne oppfatning.

ved Knaben II grube området ved dypet

dypet ligger på

Hvis der finnes et aplittmassiv på dypet i nærheten av Hommenforkastningen, må dets topp ligge på større dyp enn man har nådd med diamantboring. Som en ettervirkning fra aplittsmeltens størkning kan man da se utfelling av kvarts og molybdenglans i det overliggende sprekkesystem som er beskrevet som Hommenfeltets gangdrag. Det er sannsynlig at oppløsningene har sirkulert så raskt og fritt i kvartsgangenes spalter at der ikke er blitt noen anledning til gangfjelldannelse i sidestenen. Hvis oppfatningen om et dyptliggende aplittmassiv er riktig kan man vente at gangfjelldannelse, med molybdenglansimpregnasjon, vil øke mot dypet.

I den tid da de store oppsprekninger foregikk, ser det ut til at nordsiden av sprekkesonene er mest utviklet - iallfall i gangavsetningens siste tid. Dette kan forklare at ^{der} man ved nordsiden av gamle Knaben II grubes impregnasjons malm og Hommenfeltets kvartsgangsmalm finnes de skrått overskjærende yngste gangbergarter, henholdsvis: glimmergangen ved Benkeheibekken og pegmatittgangen ved sjakt 4. (p. malm 11/9-4/12/16)

Sammenligning med molybdenforekomsten ved Climax.

Jeg har hittil ikke ønsket å sette meg inn i Climaxfeltets geologi, da jeg først ville danne meg en personlig mening om Knabenfeltets genesis, uten å være påvirket av den oppfatning man var kommet til ved Climax.

Dimensjonene både m.h.t. utstrekning og molybdenglansinnhold er naturligvis meget forskjellige, men bortsett fra størrelsesordenen, er der store likheter mellom de 2 av hydrotermal virksomhet særpregede malmfelter.

Ved Climax regner man, at det egentlige malmfelt er et noenlunde rundt område med 1.500 m. diameter. Ved Knaben er malmfeltet 1.500 m. langt og 30-80 m. bredt. I begge felter øker arealet mot dypet. Begge forekomster ligger i grunnfjellsgneis, men malmannelsen er knyttet til yngre eruptivers fremtrengen, henholdsvis Climax-porfyr og aplitt. Disse 2 eruptiver har meget tilfelles i sin opptreden, både petrografisk og tektonisk sett.

*Det må diskuteres om
sammensetningen med
Climax er helt lik med*

Ved begge forekomster er de gamle gneise oppknust i forbindelse med de yngre eruptivers fremtrengen og de i erupsjonsperioden dannede spaltér og riss er derpå gjennomstrømmet av oppløsninger hvorav der er utfelt molybdenglansførende kvartsganger. Som en forskjell kan bemerkes at kvartsgangene ved Climax danner et meget finmasket- og ved Knaben et grovmasket nettverk. En forskjell er det også at molybdenglanskrystallene i kvartsgangene ved Climax er bitte små, men ved Knaben er der store molybdenglansansamlinger ved-og i-kvartsgangene. Begge steder har sidebergarten vært utsatt for hydrotermal påvirkning. Denne var relativt svak ved Knaben, men ved Climax har den gått så langt at deler av gneisen er omvandlet til en kvartsitt-lignende bergart.

Amundsen

1. juni 1911

KNABENI

14123 889 071

SF II/145

Norges Geologiske Undersøkelse
Bergskiv
Rapport nr: 4533

BESKRIVELSE TIL DET GEOLOGISKE KART OVER
KNABEN I. GRUBE.

Oversikt over ertsfeltets geologi.

Knaben I. grube ligger i den nordlige del av det kjente molybdenertsdrag fra Hommen og Knaben II. i syd til Kvina i nord. Bergartene i traktene omkring Knaben er meget ensartede. Dag efter dag kan man i alle retninger gå i forskjellige variasjoner av det samme granittmassiv. Noen steder er granitten utviklet som en temmelig grovkornig porfyrgranitt. Andre steder svinner porfyrstrukturen hen og med en jevn overgang kommer man over i en gneisgranitt med utpreget skifrichet.

Undertiden finner man i granitten over store områder opbrutte, delvis omsmeltede basiske bergarter-(migmatitter). Ved grubeområdet er skifricheten overalt nord-sydlig og fallet er ca. 30° øst.

Parallell den vanlige skifrichetsretning sees i granitten ofte lange "bånd" av amfibolitt eller en mørk båndet gneis. Antydning til pegmatittdannelse sees også; men kun sjelden sees store pegmatittganger.

Særlig innen grubeområdet finner man kvarts utskilt i rene årer parallell strøket samt i overskjærende småganger. På Knabenheia er i den nordlige del av ertsdraget kvartsen samlet i tildels store ganger og linser, som undertiden har overgang til pegmatitt. Særlig ved grensen av amfibolittbånd eller ved utkilingen av disse mørke bånd finnes kvartsen i større ansamlinger.

Vakre eksempler på disse kvartsganger har man langs amfibolitten ved Knaben I. og ved utkilingen av et amfibolittbånd ved Kvina grube.

Det kan være av interesse å bemerke, at også ved min kartlegging i andre grunnfjellsdistrikter har jeg funnet, at kvarts og pegmatittganger fortrinnsvis optrer langs eller ved utkilingen av amfibolittganger.

Innen ertsdraget fra Hommen syd for Knaben II. til Kvina grube sees en rekke parallelle soner med impregnasjonserts bestående av molybdenglans, kobberkis og svovelkis. Disse ertsførende soner følger den nord-sydlike skiffrighet og sees som mer eller mindre utpregede rustbånd på granittoverflaten.

Ertssonene kan altså betegnes som fahlbånd. Lokalt har man: Kvina fahlbånd, Knaben I. fahlbånd, Lille Knaben fahlbånd, Knaben II. fahlbånd o.s.v. Parallell de her nevnte "bånd" sees mot øst og vest flere fahlbånd som kun delvis er opskjærpet. Jeg har kun foretatt en oversiktsbefaring og kan ikke uttale mig om hvorvidt disse lokale fahlbånd er sammenhengende over stor lengde eller om de er linseformige. Mektigheten kan være helt ubetydelig; men den kan også være meget stor, som ved Knaben II. grube.

Alle disse lokale fahlbånd forekommer som foran nevnt i en ertsførende sone, som man med et samlenavn kunne kalde Knabenheias fahlbånd.

Sammenligner man med Kongsberg ertsdistrikt, hvorfra fahlbåndsbetegnelsen oprindelig stammer, så tilsværer Knabenheias fahlbånd f.eks. Overbergets fahlbånd, der er et samlenavn for en rekke parallelle bånd som er adskilte av kisle bergarter.

Innen fahlbåndene på Knabenheia har ertsen en noget forskjelligartet optreden. Nede i dalen ved Knaben II. grube forekommer således molybdenglansen mest som en impregnasjon i granitten og impregnasjon i kvartsganger er ikke særlig frem-

(200 m.)

tredende. På fjellet derimot høiere oppe i granitten treder impregnasjon i granitten mer tilbake og man finner som oftest molybdenglansen i tildels meget rike ansamlinger i kvartsganger og linser. Ennvidere forekommer ertsen langs disse kvartsforekomsters grenser.

Det snitt ned i de dypere dele av fahlbåndet som erosjonen har gjort ved Knaben II. grube kan naturligvis tilfeldigvis ha rammet et spesielt impregnasjonsparti i granitten. Det sansynlige er dog, at man overalt vil finne impregnasjonsmalm i de dypere liggende partier av fahlbåndene og at man på høiere nivåer vil finne relativt brede kvartsganger med rik molybdenglansmalm. Ifølge dette resonement må man altså gå ut fra at et øvre kvartsgangparti for en vesentlig del er borte roderet ved Knaben II, grube.

Også ved andre kvartsgangsforekomster er det almindelig å se, at kvartsgangene avtar nedover. Det er forøvrig naturlig at man fortrinnsvis finner kvartsgangene i de øvre nivåer, da de er avsatt av cirkulerende vandige oppløsninger, som har funnet åpne sprekker og er hurtig avkjølet nærmest dagoverflaten.

På oversiktskartet over grubene på Knabenheia har jeg med prikkede linjer inntegnet fahlbåndets grenser således som jeg antar de har gått før dalen blev utgravet; idet jeg går ut fra at det vanlige 30° fall også har fortsatt over Knaben II. således som man ser det i dalsidene.

KNABEN I. GRUBE.

Av vedlagte karter fremgår det at molybdenforekomsten her i øst er begrenset av et ca. 10 m. bredt amfibolittbånd. Båndet har i den øvre del av gruben ca. 30° fall mot øst. Ca. 4 m. over bunnetasjen 80' ned blir fallet meget steilere særlig fra den nye skakt og nordover.

Over stolletasjen er fallet flatere enn 30°, således at amfibolitten i de store dagbrudd har ligget nesten flatt utover dagåpningen og er nu delvis nedraset.

Av kartene fremgår det at der syd for koordinat 1000 er en avbøining av amfibolittens strøkretning. Denne er utpreget på stolletasjen, mindre synlig på mellometasjen (etasje 60') og såvidt synlig på bunnetasjen (etasje 80'). Derfra hvor avbøiningen av amfibolittens strøk er mest utpreget, nær dagen syd for koordinat 1000 skjærer kvartsgangene ut fra amfibolittens grenser både nedad og mot nord og taper sig henholdsvis 25 m. og 60 m. frem i disse retninger.

Sydover fra den foran nevnte avbøining i amfibolittens strøk har man ikke funnet kvartsganger som skjærer ut fra amfibolittgrensen; men der er overalt i denne retning påvist molybden-glansimpregnasjon i grensezonene mellom granitt og amfibolitt. Kvartsgangene og linsene forekommer her mere sparsomt enn nordenfor; men de finnes og særlig i den dypere del av gruben.

Den drivverdige impregnasjonssone er i grubens dypere del fulgt lenger mot syd enn i den øvre del. Der er altså en tydelig draging mot syd. Denne draging fremgår av kartene. Dagbruddene er i dagen ikke drevet lenger syd enn til koordinat 1000. På etasje 67' derimot er strossen drevet 80 m. syd for koordinat 1000.

En tilsvarende, men ikke så utpreget syddragning ser man også langs nordsiden av strossen. — Syd for koordinat 1000 sees ca. 4 m. over etasje 30' en plutselig avslutning av de ertsrike kvartslinser som er fulgt fra dagen. Den undre avgrensning av kvartslinsene er omtrent horisontal og faller sammen med overgangen fra flattfallende til den steiltfallende amfibolitt.

Syd for skakten er fallforandringen kun ubetydelig og her er som kartet viser en ertsimpregnasjon langs amfibolittkontakten så langt ned og så langt mot syd som opfaringsarbeidene er drevet.

Grubens verdi og fremtidsmuligheter.

Når den pågående utstrossing av gjenstående bergfester er avsluttet anstår den ikke drivverdig opfaret malm i gruben. Da ertssonen har en tydelig syddragning og da der anstår erts i bunnen av gruben syd for skakten er det mulig at man kan finne en verdifull fortsettelse av forekomsten ved å drive ert langs amfibolittkontakten sydover på etasje 30'. Det er også mulig at man ved synkdrift eller diamantboring kan finne en verdifull fortsettelse mot dypet syd for skakten.

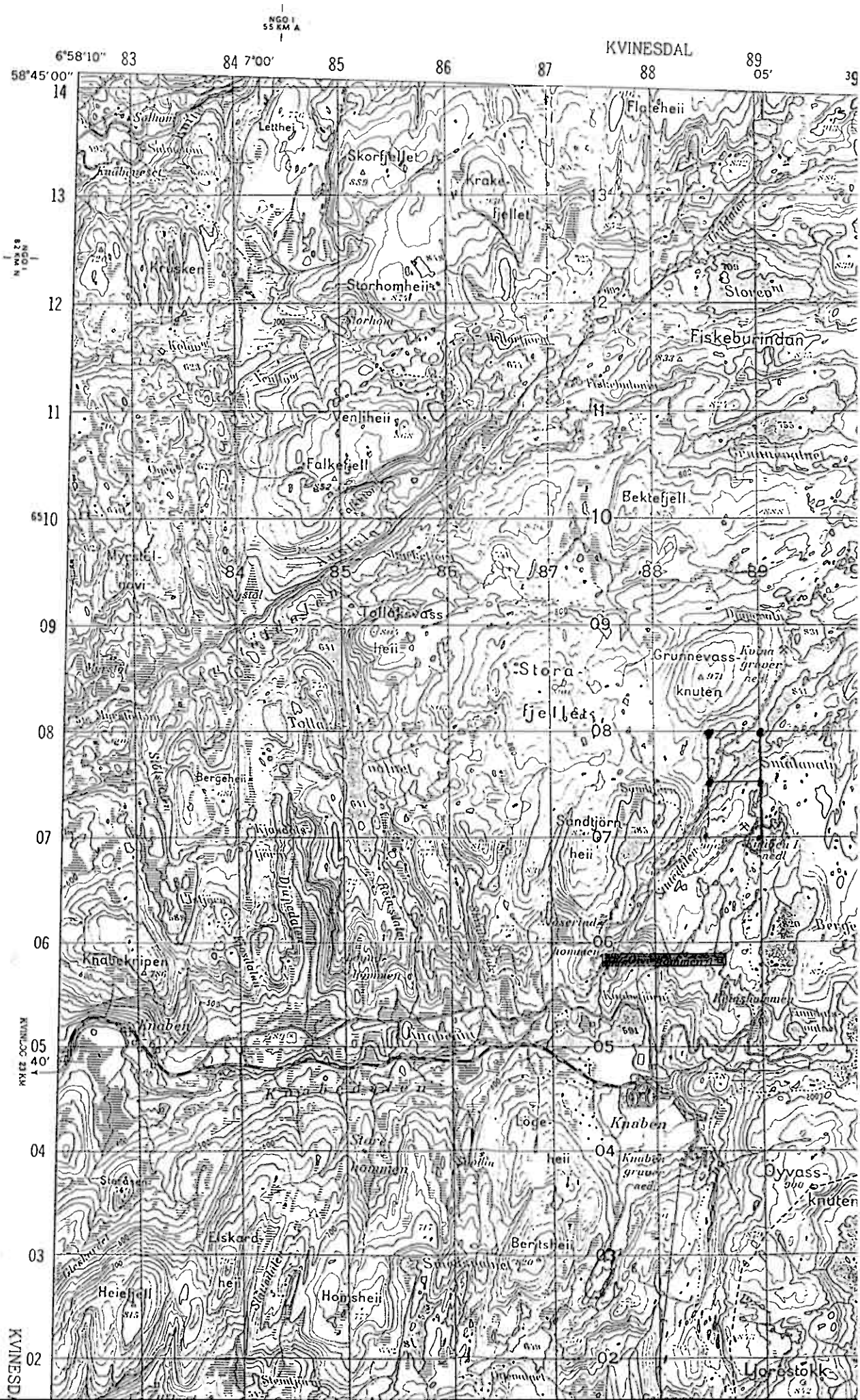
Til trods for ^{at}syddragningen er tydelig, bør det ved en eventuell undersøkelsesdrift også undersøkes om det kommer inn nye ertsførende kvartsganger ved amfibolittkontakten under etasje 30' nord for skakten.

Oslo 25 oktober 1955

Arne Bugge
stat. geol.

NORGE - NORWAY 1:50 000

1412 - III



K n a b e n I g r u b e r .

Norges Geologiske Undersøkelser
Bergarkiv
Rapport nr.: 4117

1. Beligggenhet. Gruben ligger ca. 2.5 km. nordnørfør Knaben II grube oppå paa selve snøfjeldet ca. 800 m.o.h. i Knabengårdens felles utmark.
2. Eiere. Gruben eies av samme selskap som Knaben II.
3. Historie. Ifølge bergmesterindberetningerne blev drift igangsatt sommeren 1885 og fortsattes de følgende 2 aars sommermaaneder i beskedent maalestok, hvorefter den blev indstillet. I 1894 gjenoptoges driften og foregik til 1897, fremdeles kun i sommermaanederne. Efter 4 aars stans gjenoptoges atter driften i 1901 og med større kraft. I 1904 blev gruben av de norsk-svenske eiere fôr Kr.270.000 solgt til det engelske selskap "The Blackwells Developments Corporation Ltd. Liverpool, der utvidet driften og i 1906 opførte vaskeri med soldsetningsmaskiner og slamborde. Driften blev ved utgangen av 1909 atter indstillet, for paa i 1913 at gjenoptages av Messrs Cammell Laird & Co, Sheffield, der i 1914 indførte almøre behandling av malmen. I 1917 blev driften atter igjen indstillet og har siden hvilet. I 1918 overgik gruben til det norske selskap A/S Knaben Molybdengruher. Noen drift var endnu ikke gjenoptatt.
4. Vaie. Grubeselskapet har anlagt egen vei av ca. 3 km. lœnge fra felleseveien nede ved Knabenvandøt og op til gruben. Telefonlinje er likeledes lagt til gruben.
5. Geologi. Ved denne fra gammel tid berœmte forekomst optrœder foruten den vanlige granit ogsaa forskjellige gneiser og skifre, navnlig glimmer- og hornblendeskiere. Malmen findes fortrinnsvis paa en kvartærisk pegmatitgang men ogsaa i de œvrige nevnte bergarter og den er fortrinnsvis avsatt parallel skifriheten, hvis planer fœlder ca. 32° 6.

Da gruben er full av vand paa dyppet var der ikke anledning til at studere malmens tilstand i dyppartierne. Om geologien forœvrig henvises til professor Brœggers rapport.

6. Rettigheter. Foruten eieringsrettigheter har selskapet erhvervet sig omkring grubeopningerne den fornœdne grund for sine anlegg og dertil vandrœttigheter.
7. Grubens beskrivelse. Gruben staar for tiden full av vand op til dagstollens niveau. I og over dette niveau op til dagen maaes at

gjenstaa i bergfester og sider adskillig rik malm. Efter kartet er i dagetollniveauet den utløste strækning paa hovedgangen ca. 200 m. hvorav ca. 80 m. er avbygget med svære mægtigheter. Driften har foregaaet paa 2 større og 2 mindre linseformige pegmatitganger, der efterhaanden avtok i mægtighet mot dypet og syntes at ville kile sig ut. Grubens største vertikaldyp er 35 m.

8. Malmens karakter. Malmen forekommer hovedsagelig som større og mindre klumper, røser og plater og det haade isoleret og i forbindelse med de optrædende sure ganger som ogsaa i og paa grænserne av de omgivende glimmer-hornblendeskifre. Malmen har derfor efter sin karakter været haade styk- og vaskemalm. Den ældste tids drift foregik kun ved haandskeidning av de rikere partier.

9. Strøk, fald, mægtighet. Gangens strøk er N 17° Ø med 32° fald mot Ost med dragning mot syd. Angaaende de enkelte gangers mægtigheter og likeledes mægtigheten av de avbygvedige partier av de omgivende skifre foreligger ingen oplysninger, men efter grubekarterne har de været temmelig betydelige i de øvre dyp og har avtatt nedover.

10. Malmtilganger. Efter de foreliggende oplysninger har de linseformige malmganger hvorpaa grubens drift har foregaaet, vist stadig avtagende mægtighet mot dypet, samtidig som utstrækningen i felt ogsaa er avtatt. Det er mulig, at en fortsatt opfaring kan aapne nye anbrud. I gruben gjenstaar en række bergfester med skidealm og rik vaskemalm og dertil enkelte avbygvedige partier i grubens dypere dele, hvilket efter direktør Blekums rapport antages at ville gi en malm-mængde av 6000 m³ eller 15000 tonn.

I dagen henligger betydelige avfaldsprodukter fra saavel den ældre drift med kun haandskeidning og den derpaa følgende vaskeribe andling med setmaskiner og slamborde som ogsaa fra den senere drifts elmorevaskning. Der er av direktør Blekum tatt gjennemsnitts-prøver av setmaskinavfaldet visende en gehalt av 0.6% MoS₂ og av slambordavfaldet visende en gehalt av 1.12% MoS₂. Gehalten i avfaldet fra den ældste drift med kun haandskeidning av 95% vare er selvfølgelig betydelig rikere. Men ogsaa avfaldsprodukterne fra elmorevaskningen antages med stor fordel at kunne omvaskes, idet de efter direktør Blekums rapport skal kunne levere "som minimum 35 tonn MoS₂" og saaledes skal holde mindst 0.16% MoS₂. Hvor store kvanta,

der av disse forskjellige produkter kan paaregnes, foreligger der ingen paalidelig opgave over. Til vejledning, hvad de samlet kan andra til, har man opgaverne i bergmesterberetningerne for de forskjellige driftsaar. Fra 1904 til og med 1917 er ialt utbrudt ved grubedriften vel 17000 m³ og lægges hertil for driften før 1904 ca. 5000 m³, er der ialt utbrudt 22000 m³ eller 55000 tons. Fratrækkes herfra 1/4 som uholdig gods fra brytningen og skeidningen, faaes ca. 44.000 tonn malm som grubens samlede produktion til dato. Herav er behandlet paa Elmorevaskeriet i 1915 - 1917 ca. 16700 tonn og derav vundet ca. 100 tonns produkt. Avgangen fra Elmorevaskeriet skulde saaledes utgjøre ca. 18000 tonn, derxhar avsat sig tildels over afvoldsprodukterne fra den ældre drift og tildels i det nedenfor liggende tjern. Tilbake som afvoldsprodukter fra den eldste drift og fra det første vaskeri faar man ca. 24000 tonn.

11. Grubens produktionsevne, kan fortiden ikke opgis.
12. Realmalmens schalt. Der foreligger ingen opgaver herover.
13. Malmens produktionspris. Kan for nærværende ikke besvares.
14. Vaskeriet. Dette er av ældre datum og delvis demontert, hvorfor man ikke finder at ville levere nogen beskrivelse derav.
15. Reparationsverksted var indrettet i vaskeriet. Der forefandtes bl.a. en automatisk boremaskine og en smergelskive.
16. Kraft. Elektrisk kraft erholdtes fra samme kraftanlæg som Knaben II grube.
17. Administration. Sammen med Knaben II grube.
18. Fællesomkostninger. Kan for nærværende ikke besvares.
19. Transportomkostninger. Som for Knaben II grube med et tillæg for veien fra Knabentjern op til gruben.
20. Bygninger. Ved gruben forefandtes :
 - 1 ingeniør og administrationsbolig
 - 1 stigerbolig
 - 1 formandsbolig
 - 2 arbejderbarakker for 32 mand
 - 1 vaskeribygning
 - 1 transformatorbygning
 - 1 spise
 - 1 skakthus.

21. Brandtaxten for bygningerne er ikke opgit.

22. Grubens produktion. Efter bergmesterberetningerne er der fra gruben produceret :

Aar	utbrudt m ³	Produceret MoS ₂ tonn
1885	Ikke opgit	1.0 & 95% MoS ₂
1886	"	3.0 " "
1887	"	3.0 " "
1894	"	7.0 " "
1895	"	4.0 "v "
1896	"	4.0 " "
1897	"	2.4 " "
1901	"	4.0 " "
1902	"	20.0 " "
1903	"	31.0 " "
1904	492.0	20.5 tonn & 95% MoS ₂ 10.1 " " 70 " "
1916	800.0	21.6 " " 95 " " 7.4 " " 70 " "
1906	2087.0	18.9 " " 95 " " 7.6 " " 70 " "
1907	544.0	3.0 " " 95 " " 27.0 " " 70(?) "
1908	1744.2	25.5 " " 95 " "
1909	1545.8	21.0 " " 90-95 "
1913	178.2	5.0 " " 50 180.0 " " 3 "
1914	2015.0	56.2 " " 70 "
1915	2074.0	62.1 " " 75 "
1916	4870.0	0.9 " " 85 " 40.8 " " 75 "
1917	966.3	12.9 " " 77 "

Udregnet som 100% s vare skulde den samlede produktion derav udgjøre ialt ca. 319 tonn MoS₂.

Til vor forføjning har staaet og medfølger som bilage :

1. Grubekart i 1:500 af 15/3-1917.
2. " i 1:200 af " "
3. Direktør Bloks rapport af 22/10-1917
4. Professor Schetelig's " " antagelig samme datum.

5. Professor Brüggers rapport av 11/7-1918
6. Direktör Plekums besvarelse av 31/5-1919

Carl Bagge Carl Riiber H. H. Smith

K n a b e n I g r u b e r .

Norges Geologiske Undersøkelse
Bergarkiv
Rapport nr.: 4117

1. Beliggenhet. Gruben ligger ca. 2.5 km. nordenfor Knaben II grube oppå paa selve snaukjeldet ca. 800 m.o.h. i Knabengaardens felles utmark.
 2. Eiere. Gruben eies av samme selskap som Knaben II.
 3. Historie. Ifølge bergmesterindberetningerne blev drift igangsatt sommeren 1885 og fortsattes de følgende 2 aars sommermaanedær i beskeden maalestok, hvorefter den blev indstillet. I 1894 gjenoptok drift og foregik til 1897, fremdeles kun i sommermaanederne. Efter 4 aars stans gjenoptok atter drift i 1901 og med større kraft. I 1904 blev gruben av de norsk-svenske eiere for Kr.270.000 solgt til det engelske selskap "The Blackwells Developments Corporation Ltd. Liverpool, der utvidet drift og i 1906 opførte vaskeri med soldetningsmaskiner og slamborde. Driften blev ved utgangen av 1909 atter indstillet, for paa i 1913 at gjenoptages av Messrs Cammell Laird & Co, Sheffield, der i 1914 indførte videre behandling av malmen. I 1917 blev drift atter igjen indstillet og har siden hvilet. I 1918 overgik gruben til det norske selskap A/S Knaben Molybdængruber. Noen drift var endnu ikke gjenoptatt.
 4. Vei. Grubeselskapet har anlagt egen vei av ca. 3 km. længde fra f lleveien nede ved Knabenvandet og op til gruben. Telefonlinje er likeledes lagt til gruben.
 5. Geologi. Ved denne fra gammel tid ber mte forekomst optræder foruten den vanlige granit ogsaa forskjellige gneiser og skifre, navnlig glimmer- og hornblendeskifre. Malmen findes fortrinnsvis paa en kvartarisk pegmatittgang men ogsaa i de øvrige nevnte bergarter og den er fortrinnsvis avsatt parallel skifriheten, hvis planer falder ca. 32°  .
- Da gruben er full av vand paa dyptet var der ikke anledning til at studere malmens tilstand i dyppartierne. Om geologien forøvrig henvises til professor Br ggers rapport.
6. Rettigheter. Foruten eithingsrettigheter har selskapet erhvervet sig omkring grube pningene den forn dne grund for sine anlegg og dertil vandretheter.
 7. Grubens beskrivelse. Gruben utaar for tiden full av vand op til dagstollens niveau. I og over dette niveau op til  gen s es at

gjenstaa i bergfester og sider adskillig rik malm. Efter kartet er i dagstollniveauet den utlenkede strækning paa hovedgangen ca. 200 m. hvorav ca. 80 m. er avbygget med svære mægtigheter. Driften har foregaaet paa 2 større og 2 mindre linseformige pegmatitganger, der efterhaanden avtok i mægtighet mot dypet og syntes at ville kile sig ut. Grubens største vertikaldyp er 25 m.

8. Malmens karakter. Malmen forekommer hovedsagelig som større og mindre klumper, roser og plater og det baade isoleret og i forbindelse med de optrædende sure ganger som ogsaa i og paa grænserne av de omgivende glimmer-hornblendoskifre. Malmen har derfor efter sin karakter været baade styk- og vaskemalm. Den ældste tids drift foregik kun ved haandskeidning av de rikere partier.
9. Strøk, fald, mægtighet. Gangens strøk er N 17° Ø med 32° fald mot Øst med dragning mot syd. Angaaende de enkelte gangers mægtigheter og likeledes mægtigheten av de avbygvedige partier av de omgivende skifre foreligger ingen oplysninger, men efter grubekarterne har de været temmelig betydelige i de øvre dyp og har avlat nedover.
10. Malmtilganger. Efter de foreliggende oplysninger har de linseformige malmganger hvorpaa grubens drift har foregaaet, vist stadig avtagende mægtighet mot dypet, samtidig som utstrækningen i felt ogsaa er avtat. Det er mulig, at en fortsat opfaring kan aapne nye anbrud. I gruben gjenstaar en række bergfester med skeidemalm og rik vaskemalm og dertil enkelte avbygvedige partier i grubens dypere dele, hvilket efter direktør Blekums rapport antages at ville gi en malm-mængde av 6000 m³ eller 15000 tonn.

I dagen henligger betydelige avfaldsprodukter fra saavel den ældre drift med kun haandskeidning og den derpaa følgende vaskeribeanndling med setmaskiner og slamborde som ogsaa fra den senere drifts elmorevaskning. Der er av direktør Blekum tat gjennemsnittsprøver av setmaskinavfaldet visende en gehalt av 0.6% MoS₂ og av slambordavfaldet visende en gehalt av 1.12% MoS₂. Gehalten i avfaldet fra den ældste drift med kun haandskeidning av 95% værs er selvfølgelig betydelig rikere. Men ogsaa avfaldsprodukterne fra elmorevaskningen antages med stor fordel at kunne omvaskes, idet de efter direktør Blekums rapport skal kunne levere "som minimum 25 tonn MoS₂" og saaledes skal holde minst 0.16% MoS₂. Hvor store kvanta,

der av disse forskjellige produkter kan paaregnes, foreligger der ingen paalidelig opgave over. Til vejledning, hvad de samlet kan andra til, har man opgaverne i bergmesterberetningerne for de forskjellige driftsaar. Fra 1904 til og med 1917 er ialt utbrudt ved grubedriften vel 17000 m^3 og lægges hertil for driften før 1904 ca. 5000 m^3 , er der ialt utbrudt 22000 m^3 eller 55000 tons. Fratrækkes herfra $1/4$ som uholdig gods fra brytningen og skeidningen, faaes ca. 44.000 tonn malm som grubens samlede produktion til dato. Herav er behandlet paa Elmorevaskeriet i 1915 - 1917 ca. 16700 tonn og derav vundet ca. 1600 tons produkt. Avgangen fra Elmorevaskeriet skulde saaledes utgjøre ca. 18000 tonn, derxhar avsat sig tildels over avfaldsprodukterne fra den ældre drift og tildels i det nedenfor liggende tjern. Tilbake som avfaldsprodukter fra den ældste drift og fra det første vaskeri faar man ca. 24000 tonn.

11. Grubens produktionsevne, kan fortiden ikke opgis.
12. Raamalmens gehalt. Der foreligger ingen opgaver herover.
13. Malmens produktionspris. Kan for nærværende ikke besvares.
14. Vaskeriet. Dette er av ældre datum og delvis demontert, hvorfor man ikke finder at ville levere nogen beskrivelse derav.
15. Reparationsverksted var indrettet i vaskeriet. Der forefandtes bl.a. en automatisk boremaskine og en smergelskive.
16. Kraft. Elektrisk kraft erholdtes fra samme kraftanlæg som Knaben II grube.
17. Administration. Sammen med Knaben II grube.
18. Fællesomkostninger. Kan for nærværende ikke besvares.
19. Transportomkostninger. Som for Knaben II grube med et tillæg for veien fra Knabentjern op til gruben.
20. Bygninger. Ved gruben forefandtes :
 - 1 ingeniør og administrationsbolig
 - 1 stigerbolig
 - 1 formandsbolig
 - 2 arbejderbarakker for 32 mand
 - 1 vaskeribygning
 - 1 transformatorbygning
 - 1 smie
 - 1 skakthus.

21. Brandtæsten for bygningerne er ikke opgit.

22. Grubens produktion. Efter bergmasterberetningerne er der fra gruben produceret :

Aar	utbrudt m ³	Produceret MoS ₂ tonn
1886	Ikke opgit	1.0 d 95% MoS ₂
1886	"	3.0 " "
1887	"	3.0 " "
1894	"	7.0 " "
1895	"	4.0 "v "
1896	"	4.0 " "
1897	"	2.4 " "
1901	"	4.0 " "
1902	"	20.0 " "
1903	"	31.0 " "
1904	492.0	20.5 tonn d 95 % MoS ₂ 10.1 " " 70 " "
1918	800.0	21.6 " " 95 " " 7.4 " " 70 " "
1906	2087.0	18.9 " " 95 " " 7.8 " " 70 " "
1907	544.0	3.0 " " 95 " " 27.0 " " 70(?) "
1908	1744.2	25.5 " " 95 " "
1909	1545.8	21.0 " " 90-95 "
1913	178.2	5.0 " " 50 180.0 " " 3 "
1914	2015.0	56.2 " " 70 "
1915	2074.0	62.1 " " 75 "
1916	4870.0	0.9 " " 85 " 40.8 " " 75 "
1917	966.3	12.9 " " 77 "

Utrognat som 100% 's vare skulde den samlede produktion derav udgjøre ialt ca. 319 tonn MoS₂.

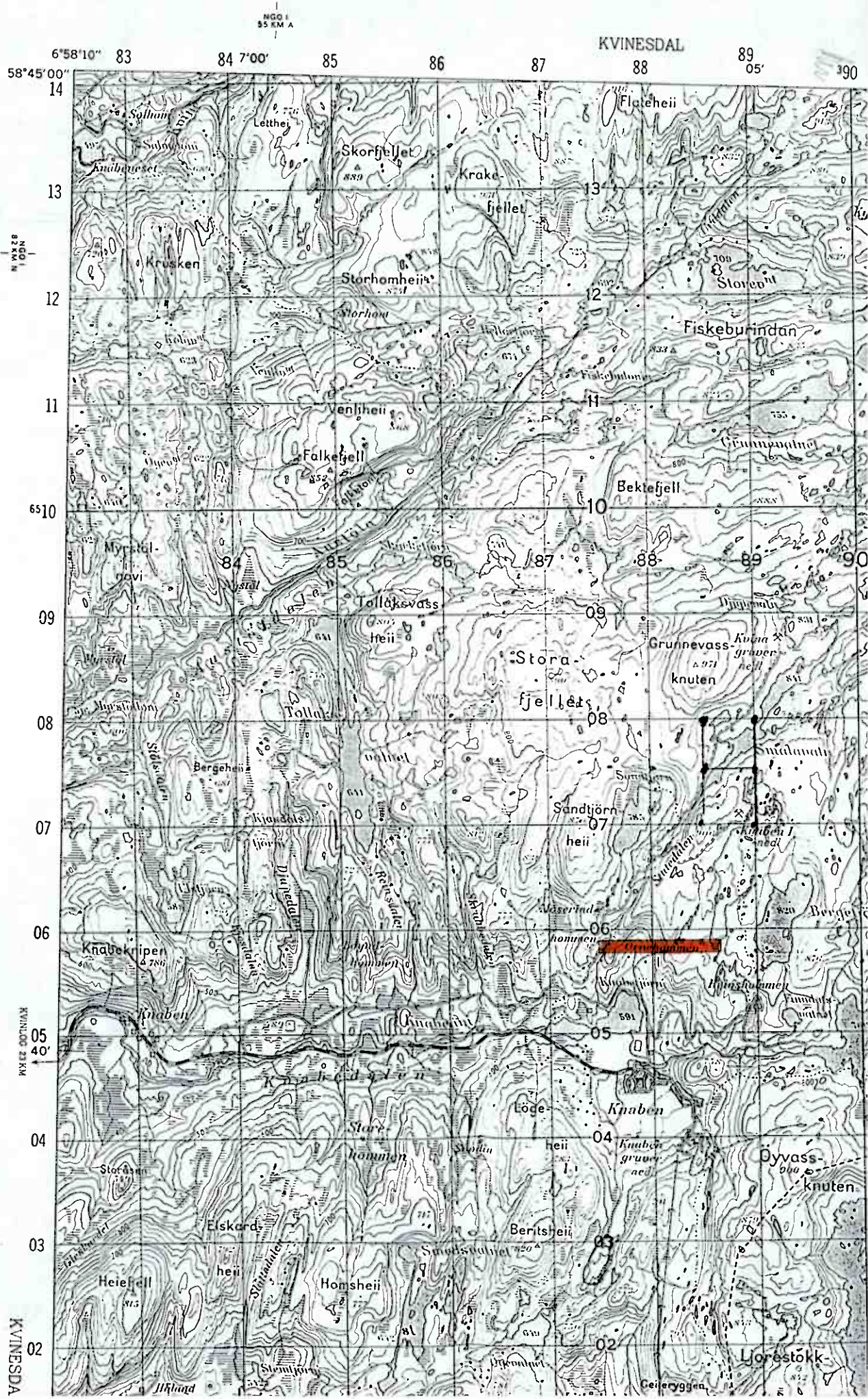
Til vor forfæining har staat og modfølger som bilage :

1. Grubekart i 1:500 av 15/3-1917.
2. " 1 1:200 av " "
3. Direktør Bløkums rapport av 22/10-1917
4. Professor Scheteligs " " antagelig samme datum.

ØRNEHOMMEN

SF 141 / II

14123 876 058



Ørnehommen gruve.

Gruven ligger i østskråningen av Ørnehommen i ca. 650 - 700 m høyde over havet, og ca. 500 m nord for Store Knabetjern.

Gruven består av 2 stoller som er sammenbundet av en stigort og et mellomnivå. Mellomnivået ligger i gruvens ^{søndre} østre del.

Stoll 1 er drevet ca. 180 m. Ca. 80 m inne i stollen er det drevet en stigort med forbindelse til mellomnivå og stoll 2. Her er det en fyllkasse som står full av malm.

Stoll 2 ligger ca. 21 m over stoll 1. Den er drevet i en samlet lengde på ca. 210 m.

15 - 20 m innenfor stollåpningen finner vi et strosseparti med 8 - 10 m høye strosser som ~~strekker~~ seg i retning nord - syd. Strossene har utgående i dagen med 5 åpninger (se vedlagte kart).

Mellomnivå er utstrosset til stoll2 - nivå.

Konklusjon: Det bør settes opp varselbrett på sti som fører inn i området.

*Stoll 2 med strossområdet
Stoll 1 inn igjen. Strossen er f. g.*

1 utgangspunktet er ikke Bergvesenet for at gruva blir benyttet som omvisningsgruve for turisthelikopter.

Derfor kommer allikevel ønsket å benytte Ørnehommen ~~som~~ til omvisning ved Bergvesenet komme med følgende ~~anbefaling~~ kommentarer:

1. Alt ansvar i forbindelse med omvisning i gruva og gruvområdet påligger kommunen.
2. Stoll 2 med strossområdet avsperras, ~~Det~~
3. Stoll 1 stenges med låst dør, slik at ingen på egen hånd kan ta seg inn i gruva.
4. Stollen bør også avstenges 4-5 m før fyllkassen

Fra fyllkassa og ut til dagigring ~~re~~ renskes
stollen for løse blokker og sikres på en forvarlig
måde med forbygging der det ~~er nødvendig~~ er
nødvendig

En bør være særlig oppmerksom på det parti
som har overliggende strassen og stollsystem,
dvs. fra ca 40m og inn til fyllkassa.

Dublett

Norges Geologiske Undersøkelse	
Bergarkiv	616 og
Rapport nr.:	617

OMKOSTNINGSOVERSLAG

OG RAPPORTER

VEDRØRENDE

ØRNEHOMMEN MOLYBDÆNGRUBER

 **Telefonbeskjed**

Til _____

Fra _____

☐ Ring vedkommende ☐ Vedkommende ringer tilbake

F. 141 - III

ØRNEHOMMEN

Dato _____ Kl _____ Mottatt av _____

Post-it Kontorformularer 3M/Best. nr. 7660

I tilslutning til den vedlagte aktieindbydelse skal bemærkes følgende vedrørende Molybdæn og dets anvendelse:

Molybdæn er et metal av samme gruppe som Krom, Wolfram og Uran og forekommer væsentlig som Molybdænglans (Mo S_2).

Denne malm utvindes hovedsaglig i Australien, Nordamerika og Norge hvor de vigtigste i drift værende forekomster, Knaben og Kvina gruber, ligger i Knabeheien i kort afstand fra interessentskapets felter.

Molybdæn anvendes hovedsaglig til fremstilling av Ferromolybdæn som benyttes som tilsetning til forskjellige staalsorter f. ex. selvhærdene stål og panserstål. Desuten anvendes Molybdæn til fremstilling av forskjellige kemiske præparater, hovedsaglig i farveindustrien, samt ved fabrikationen av glødetraade.

Verdensproduktionen var før krigen ca. 200 ton pr. aar, og er stadig stigende.

Ved en sikrere og jevnere tilgang paa Molybdænglans vil ferromolybdæn antagelig i stor utstrækning komme til at erstatte ferrowolfram.

Da det først er i de sidste aar at man har faat øinene op for fordelene ved bruken av Molybdæn som staaltilsætning og Molybdænstaalet stadig har fundet en mere utbredt anvendelse kan man med sikkerhet gaa ut fra at efterspørgselen efter Molybdæn fremdeles vil komme til at øke.

INDBYDERNE.

Omkostningsoverslag

I. Vaskeri:

- 1) vaskeri med 2 Elmoreapparater, stenhugger, 2 kulemøller, transmissioner, slagpumper samt kontor, laboratorium og uthusbygning til nedrivning kr. 35 000,00
- 2) Nedrivning " 1 500,00
- 3) Fragt ca. " 10 000,00
- 4) Planering, fundamentering og opsætning " 5 000,00
- 5) Diverse " 8 500,00

kr. 60 000,00

II. Taugbaner " 18 000,00

III. Centralbinge ved Hommen " 2 000,00

IV. ca. 1000 meter ny vei " 5 000,00

V. 4 brakker a kr. 4000,00 " 16 000,00

VI. Administrationsbolig " 15 000,00

VII. Grubemaskiner for Hommen grube " 6 000,00

— " Gjelaas " 6 000,00

— " Ruben " 5 000,00

— " Ljosdal " 3 000,00

VIII. Kraftstation inkl. ledning, transformator og motor " 40 000,00

IX. Diverse, telefon, etc. " 20 000,00

totale anlægsudgifter er: kr. 196 000,00

Kjøpesum for gruberne og fossene etc. " 250 000,00

kr. 446 000,00

Driftsomkostninger og økonomisk resultat.

Utgifterne, der er regnet pr. ton paasat raagods, er sat høiere end man finder det rimelig at de vil beløpe sig til, mens malmens procentindhold er sat lavt.

Utgifter pr. ton raagods:

Grubeutgifter:		Brytning	kr. 4,00
		Fordring	" 1,00
		Skeidning	" 1,00
			kr. 6,00
Transport paa taugbane			" 0,50
Knusning og opberedning			" 3,50
Diverse (indbefattet administration)			" 2,00
Fragt av malm til Flekkefjord, regnet pr. ton raagods			" 0,70
			tilsammen kr. 12,70
Amortisation			" 6,00
Faas total sum pr. t. raagods			kr. 18,70

Her er da regnet med 15000 tons raagods pr. aar, og at en anlægskapital paa kr. 446 000,00 skal amortiseres paa 5 aar. Efter denne tid skulde altsaa omkostningerne stille sig langt rimeligere.

Regnes at raagodset gennemsnitlig holder 0,8 % og med en extration paa 87 %, faas pr. ton raagods 7 kg. Mo S₂, altsaa pr. kg. Mo S₂ $18,70 : 7 =$ kr. 2,70

Produktion pr. aar 7 kg. $\times$ 15 000 = ca. 100 000 kg. Mo S₂

Pris pr. kg.	5 kr.	7 kr.	10 kr.
Totalindtægt kr.	500 000,00	700 000,00	1 000 000,00
Total utgift	280 000,00	280 000,00	280 000,00
Netto fortjeneste	220 000,00	420 000,00	720 000,00

Det bemerkes at prisen før krigen var 8 kr. mens den under krigen har gaat op til 20 kroner.

Omkostningerne er her sat saa høie, at det er meget sandsynlig at forholdene vil stille sig betydelig gunstigere. Likesaa er regnet med en paasætning av 15000 t. aarlig, mens 2 apparater kan ta 24000 tons.

ANDERS K. OLSEN,
bergingeniør.

INDBYDERNE.

RAPPORT

FRA

J. SCHETELIG,

AMANCENSIS VED MINERALOGISK-GEOLOGISK MUSEUM,
UNIVERSITETET

Om utsigterne for stabil grubedrift av de „Knabeheien Interessentskap“ tilhørende molybdænfelter:

Ørnehommen n. f. Knabetjern med Tobiasgruberne ø. f. Smalavand

J. Schetelig

amanuensis ved mineralogisk-geologisk museum, Universitetet.

Nærværende redegjørelse for utsigterne til stabil grubedrift av de Knabeheien Interessentskap tilhørende molybdænfelter: Ørnehommen med Tobiasgruberne, er basert paa mine egne gjentagne befaringer av omhandlede felter og indgaaende undersøkelser av samtlige molybdænføremkomster i Knabeheien i indeværende sommer.

1. Knabeheien molybdænfelters geologi.

Den geologiske bygning av Knabeheien er ensartet og enkel. De optrædende hovedbergarter er: 1) stripet gneisgranit og 2) porfyrgranit uten paralelstruktur; underordnet findes desuten endel striper av amfibolit og glimmeramfibolit.

I dette bergartkompleks optræder forskjellige alderstrin av gangformationer:

- 1) Kwartsganger og pegmatitganger, som injektionsganger paralel strøket (n—s) med pneumatolytiske sulfidavsætninger.
- 2) Kwartsganger og pegmatitganger, som spalteganger lodret strøket (ø—v), uten sulfidavsætninger.
- 3) Diabasganger, gjennemsættende alle øvrige bergarter og ganger som spalteganger (nø—sv).

Gneisgranitten, som ret hyppig har karakteren av øiegneis med rikelig mørk glimmer i baand og slirer, utgjør sammen med amfibolitslirerne det ældste bergartskompleks.

Porfyrgranitten, der er yngre optræder som injeksjoner paralel strøket i gneisgranitten. De enkelte injeksjoners tykkelse er varierende fra et par meter tykke og opover til temmelig mægtige granitstriper.

Det karakteristiske hovedtræk for Knabeheiens geologi blir saaledes den regelmæssige vekslens av mørkere gneisgranit i baand og lysere porfyrgranit i striper, her og der avbrutt av en slire mørk amfibolit. Strøket er meget regelmæssig, gjennomgaaende n—s, og faldet av grænseflaterne mellem gneis og granit er østlig 20°—40°.

Yngre end porfyrgranitten, men genetisk sammenhørende med denne, er *kvartsganger* og *granitiske pegmatitganger ledsaget av pneumatolytisk dannede sulfidimpregnationer (molybdænglans, kobberkis, svovelkis, etc.)*. Disse ganger optræder omtrent uten undtagelse paa grænsen mellem gneisgranit og porfyrgranit med samme strøk og fald som gneisen (gneisgranitten).

Til disse kvartsganger og pegmatitganger parallel strøket er molybdænmalmen og Knabeheien knyttet. Gangene (og grænseflaterne: gneisgranit-porfyrgranit) kan betragtes som malmimpregnationernes styrere.

Molybdænglans (Mo S₂), som praktisk talt er eneste molybdænerter — bortset fra litt sekundær molybdænokker paa slepper, hvor dagvand har kunnet cirkulere — forekommer som impregnation og druserums-fylldning i kvartsgangene, desuten som impregnation i gneis ved gangenes grænser, og som kompakt fylldning paa slepper parallel strøket i gneisen. I porfyrgranit forekommer nok litt impregnation av molybdænglans — men kun undtagelsesvis. Druserums-fylldninger i kvartsgangene og sleppefylldninger leverer høiprocentig haandskeidemalm; impregnation udelukkende vaskemalm. Amfibolitslirer synes fortrinsvis at være rikt impregnert med molybdænglans i skjæl og blade.

Av andre sulfider er fra disse ganger kjendt: *kobberkis, svovelkis og magnetkis*; men disse sulfider av kobber og jern optræder til alt held lokalt, og har derfor erfaringsmæssig kun litet generet driften paa molybdænglans.

Ikke alle kvartsganger parallel strøket fører malmimpregnation. Erfaring fra driften i Knabeheien synes at vise, at den rikeste malmimpregnation sikrest er at vente paa ganger med mørk røkkvarts. Der synes ikke at være nogen relation mellem tykkelsen av kvartsgangene og rikheten av den optrædende malmimpregnation.

Som tilfældet altid er med pegmatitganger og pneumatolytiske dannelser, der ledsager graniteruptionerne, viser kvartsgangene og pegmatitgangene med ledsagende malmimpregnation uregelmæssigheter, naar man forfølger dem i dagen efter strøket. Gangene kan kile ut eller grene sig op. Malmimpregnationen kan avta og til og med bli helt borte. Følger man da videre den typiske grænse: gneisgranit—porfyrgranit efter strøket, viser det sig, at baade kvartsgang og malmimpregnation snart efter kommer igjen. Eksempelvis kan nævnes *Spillebrokkskjerpene* i Knabeheien, hvor smale kvartsganger ledsaget av malmimpregnation — med avbrytelser — kan følges over en strækning av mere end $\frac{1}{2}$ km. Ved *Gjelaa grube* i Ørnehommen er det utgaaende av impregnationszonen fulgt efter strøket nordover 380 m. Ved *Hommen grube* er det utgaaende opfaret med jevn og god impregnation over 120 m. i strøkretningen. Av ovenstaaende fremgaar, at det utgaaende av kvartsgangene med ledsagende malmimpregnation fulgt efter strøket viser uregelmæssigheter, men kan følges over betydelige distancer.

Herav kan man slutte, at kvartsgangene med ledsagende malmimpregnation vil fortsætte mot dypet efter gangenes fald paa samme maate, som det utgaaende i dagen følges efter strøket, saalænge de geologiske forhold vedblir at være uforandret mot dypet. Dette er overmaade betydningsfuldt for gode utsigter til stabil grubedrift av Knabeheiens molybdænføremster.

Da kvartsgangene med malmimpregnation kan følges 200—500 m. efter strøket, vil de ogsaa — med samme uregelmæssigheter som i dagen — kunne følges 200—500 m. efter faldet.

Den paaregnelige vekslende malmføring i impregnationszonerne vil reguleres ved at driften anlægges tilstrækkelig stor og med rationel opberedning, og vil delvis kompenseres ved rikere anbrud, som erfaringsmæssig paatræffes, og som sikkerlig ved rationel drift i større stil vil paatræffes oftere, naar det under avbygning værende malmareal er tilstrækkelig stort.

2. Kort oversigt over de Knabeheien Interessentskap tilhørende molybdænfelter.

De Knabeheien Interessentskap tilhørende molybdænanvisninger falder efter beliggenheten naturlig i to adskilte felter:

- 1) *Ørnehommen molybdænfelt*, beliggende n. f. Knabetjern,
- 2) *Tobiasgruberne*, beliggende ø. f. Smalavand mellem „Knaben mine“ og „Kvina gruber“.

En rationel utnyttelse av disse felter vil naturlig ske ved at basere bedriften paa drift av gruberne ved Ørnehommens molybdænfelt, mens Tobiasgruberne spares som reserve eller til fremtidig utvidelse.

Ørnehommens molybdænfelt omfatter 4 gruber med 6 mutinger, 5 utmaal og endel tiliggende anmeldelser. Der har i sommerens og høstens løp været drevet en 3 maaneders prøvedrift i feltet under ledelse av *bergingeniør Anders K. Olsen*, som har utført et meget dygtig arbeide og omhyggelig og indgaaende opfaret og studert feltet. Der foreligger fra hans haand en rapport over feltet. Med det indgaaende kjendskap jeg personlig har til samme, vil jeg slutte mig helt ut til de data han anfører for *malmimpregnationernes mægtighet, opfaret malmareal og raamalmens procentindhold av molybdænglans* for de forskjellige gruber. Jeg vil uttrykkelig fremhæve, at hans beregninger og anslag er meget forsigtige, og derfor maa ansees som *sikre minimumstal*. Mine uttalelser om malmkvaliteten er baseret paa gjentagne ganges befaring av Knabeheiens samlede molybdænfeltekster og paa sammenligning mellem Interessentskapets felter og de nu i drift værende grubeforetagender (Knaben Mine og Kvina gruber).

Efter bergingeniør Anders K. Olsens rapport om Ørnehommen ved prøvedriftens avslutning pr. 1/11 1915 utgjør det samlede opfarede malmareal 750 m² som minimum, og raamalmens gjennomsnittlige gehalt av molybdænglans 0,8%. Det maa ansees fuldt forsvarlig paa grundlag av dette, at planlægge et vaskeri med 2 Elmoreapparater, da der for at skaffe tilstrækkelig raagods til disse kun vil kræves en avbygning av vel 10 m. efter faldet pr. aar.

Med hensyn til utsigten for en stabil drift gjennom en aarrække, vil jeg, under henvisning til den utredning jeg ovenfor har git angaaende malmimpregnationernes sandsynlige fortsættelse mot dypet efter faldet, med hensyn til Ørnehommen molybdænfelt uttale, at man med sikkerhet bør kunne paaregne at ha malmen til et dyp av ca. 200 m. regnet efter faldet.

Hosstaaende (noget skematiske) profil fra Ørnehommen mot øst over Ørnehomsknuten til Lille Knaben gruber og Spillebrokskjærpene, viser, at det er meget forsiktig regnet at ansætte det dyp, hvortil gangene sikkert gaar til ca. 200 m. Sandsynligvis tør man paaregne ca. 500 m. muligens kanskje det dobbelte, med den reservation, som ovenfor er tat paa grundlag av erfaringer om uregelmæssigheter i malmføring ved gangene i det utgaaende efter strøket. Med en utstrækning efter faldet av 200 m. fra dagen og nedover skulde stabil drift være sikret for et tidsrum av ca. 20 aar, naar man regner med en avbygning av ca. 10 m. aarlig efter faldet.

Tobiasgruberne omfatter ialt 10 mutinger og 2 utmaal. Det viktigste fundpunkt er det saakaldte „Tobias Skjærp no. 1“, hvor der i sin tid blev gjort rike anbrud av grov haandskeidemalm. Prøvedriften er her ikke saalangt fremskredet, at sikre beregninger over malmareal og malmføring kan opstilles. Men der er opfaret ved dagstrosse en lovende impregnationszone i strøket av Tobias skjærp no. 1.

Efter sin beliggenhet i betydelig avstand fra den naturlige plads for vaskeri og anlæg i det hele ved Knabetjern i tilknytning hoveddriften i Ørnehommen blir Tobiasgruberne at anse som reserve.

At dømme ut fra det, man fortiden kan vite om Tobiasgruberne, vil dette felt ved nærmere opfaring temmelig sikkert vise sig at være en meget god reserve.

3. Om de fordele, som en rationel utnyttelse av Knabeheiens Interessentskaps molybdænfelter har fremfor de igangværende grubeforetagender i Knabeheien.

Den naturlige beliggenhet for et vaskeri til opberedning av raamalm fra Ørnehommen gruber samt for administrasjonsbolig, kontor o. s. v. er ved Knabetjern ca. 1/2 km. s. f. Ørne-

hommen. Hele anlægget faar her en forholdsvis lun beliggenhet i Bjerkeskog-regionen, et rent paradis i forhold til anlæggene ved Knaben mine og Kvina gruber, som ligger overmaade veirhaardt til paa snaufjeldet høit over trægrænsen, hvorved telefon- og kraftledning særlig om vinteren ofte er utsat for uheld. Funktionærer og arbeidere vil faa et trivelig sted at bo, hvor de ikke om vinteren tvinges til ufrivillig ophold indendørs i dagevis, et forhold som ikke er av ringe betydning.

Vaskeriets beliggenhet 150 a 200 m. lavere end gruberne, betinger anvendelse av en selvdrivende taugbane til transport av raamalm.

Fra Knabetjern til den av Knaben mine og Kvina gruber anlagte grubevei er der ca. 1 km. over flatt pent lænde.

Vaskeriets og anlæggets beliggenhet her betinger betydelig kortere og lettere transport til og fra bygden, og dermed nogen nedsættelse av transportutgifterne.

Telefonforbindelse kan skaffes let ved bygning av 400 m. egen linje frem til Knaben og Kvinas linje til Risnes.

Kraftforsyning er rikelig sikret ved indkjøb av Skrubbedalsfos og Bjørlofos, som skal kunne utbygges til 300 resp. 600 Hk. Begge fosser er i den delvis regulerede Knabeelv, midtveis mellem Knaben gaard og Knabetjern. Reguleringsret medfølger. Det bemerkes, at Knabeheiens Interessentskap ved indkjøb av disse fosser har sikret sig de eneste igjenværende brukbare kraftkilder inden en rimelig avstand fra Knabeheiens molybdænfelt. Længden av kraftledningen fra fossene til Ørnehommen er vel 2 km.

Resumé.

Molybdænmalmen i Knabeheien molybdænfelt i Fjotland er *molybdænglans*, som findes dels som klumper og sleppefyldninger, men væsentlig som impregnation knyttet til kvartsganger og pegmatitganger, der optræder paa grænseflaterne mellem gneisgranis og porfyrgranit, hvilke bergarter anstaar i vekselagring over hele Knabeheien.

I det Knabeheien Interessentskap tilhørende *Ørnehommen molybdænfelt* (Knabeheien) er der ved 3 maaneders prøvedrift med omhyggelig opfaring konstatert et malmareal av ca. 750 m², regnet lodret impregnationszonernes fald, med impregnationsvaskemalm av et gjennemsnittindhold anslagsvis lavt ansat til 0,8% (sandsynligvis noget mere.)

Da malmzonerne er fulgt efter strøket i en længde av fra 120 m. til 380 m. med stor regelmæssighet, tør man med sikkerhet gaa ut fra, at malmzonerne vil vise en lignende utstrækning mot dypet, da de geologiske forhold sikkert er de samme mot dypet som i dagen.

Regnes der i forhold hertil med at man kan av bygge Ørnehommens molybdænfelt til et dyp av 200 m. efter faldet, vil stabil drift være sikret for ca. 20 aar, under forutsætning av en aarlig avbygning av det samlede malmareal av vel 10 m. efter faldet; det derved utvundne kvantum raamalm — ca. 20 000 tons — er tilstrækkelig til at føde et vaskeri med 2 Elmoreapparater.

Som reserve eller til fremtidig utvidelse raader desuten Knabeheien Interessentskap over *Tobiasgruberne molybdænfelt*, som ved de rike anbrud, der blev gjort i dagen, tør ansees som meget lovende.

Som bekjendt betinger allerede Knabeheiens molybdænfelt to levedygtige foretagender: Knaben mine og Kvina gruber; begge disse arbeider specielt efter indførelse av Elmorisering av det knuste raagods paa en rationel basis.

En rationel utnyttelse av de Knabeheien Interessentskap tilhørende molybdænfelter — Ørnehommen med Tobiasgruberne — vil med den ulike gunstigere beliggenhet for alle anlegg og med de grundrettigheter, fosser og vandrettigheter der er ervervet, ha en række fordeler fremfor de igangværende foretagender (Knaben mine og Kvina gruber), fordeler, der vil betinge billigere anlægsomkostninger og i mange henseender en mere rationel og derfor billigere drift.

Desuten vil man fra først av nyde godt av de fællesarbeider, som Knaben mine og Kvina gruber allerede har utført — specielt veianlægget til Netlandsnesset og telefonanlægget til Risnes — kun mot deltagelse i anlægs- og vedlikeholdsutgifter.

Paa grundlag av ovenstaaende vil jeg under henvisning til min foregaaende mere utførlige redegjørelse, der med hensyn til anførsler om malmareal og malmføring er bygget paa bergingeniør *Anders K. Olsens* rapport, uttale som min bestemte overbevisning, at det paa basis av det resultat som prøvedriften har git, maa ansees fuldt forsvarlig med engang at gaa til en rationel utnyttelse av Ørnehommens molybdænfelt i Knabeheien med Tobiasgruberne som reserve.

Kristiania, den 8. November 1915.

Sign: J. Schetelig.

RAPPORT

FRA

GRUBEINGENIØREN

BERGINGENIØR ANDERS K. OLSEN.

Kortfattet rapport

over

Ørnehommens molybdænfelter, Fjotland herred, Lister og Mandals amt.

I. Beliggenhet og kommunikationer.

Forekomsterne er beliggende 650—750 m. o. h., ca. 5 km. øst for Knaben gaard i østre side av Ørnehommen. Fra gruberne blir malmen at transportere til det paatænkte vaskeri ved Knabetjern, beliggende ca. 500 m. o. h. med en ca. 600 m. lang selvdrevende taugbane. Fra dette tjern ved hvilket foruten vaskeriet ogsaa kontor og administrationsbolig blir liggende, vil man med nybygning av ca. 1000 m. flat vei komme i forbindelse med hovedveien til Knaben og Kvina gruber. Stedet kan meget lett skaffes telefonforbindelse ved at benytte Knaben og Kvinas stolper til Risnes station med undtagelse av de første 400 meter.

II. Klimaet.

Da hovedbebyggelsen kommer til at ligge ca. 500 m. o. h., altsaa 300 m. lavere end Kvina og Knaben gruber, vil man her være adskillig bedre stillet end ved sidstnævnte. Man kan saaledes gjøre regning paa 2 maaneder længere bar mark, likesom stedet blir langt mindre utsat for vind, saa telefon og kraftledninger faar mindre paakjending. En undtagelse maa dog gjøres for Ljosdal, Gjela og Rubensgruber, hvor der er noksaa veirhaardt. Mens disse gruber ligger over trægrænsen, kommer den øvrige del av anlægget under samme.

III. Bergverksrettigheter.

Interessentskapet Knabenheien disponerer i Ørnehommen over tilsammen 6 mutinger og 2 nyanmeldelser.

Interessentskapet har videre for en fastsat avgift sikret sig retten til at opføre bygninger, veie, kraftledninger m. v. samt likesaa 2 fosser, Skrubbedalsfos og Bjørlofos paa henholdsvis 300 og 600 Hk begge beliggende i Knabeelven, midtveis mellem Knaben gaard og gruberne.

IV. Geologisk oversigt.

Molybdænglansen forekommer hovedsagelig som impregnation i gneis og kvarts paa grænsen mellem gneisgranit og porfyrisk granit. Særlig er dette tilfældet, hvor der optræder mørk kvarts paa disse grænser. Den optræder dog ogsaa ofte inde i gneisen, hvor der findes kvartsslirer med samme strøkretning som denne. I kvartsgange lodret strøket og i porfyrrgranit er den meget sjelden. Foruten i den almindelige impregnation findes ogsaa molybdænglansen i sleppefyldninger, og kan her optræde som kompakte kaker med flere kvadratmeters utstrækning og optil flere centimeters tykkelse. De malmførende slepper har altid samme strøk og fald som den omgivende bergart, mens tverslepper aldrig fører malm. Dette skulde tyde paa primærdannelse, mens malmens løse struktur og en delvis dybgaaende oxydation paa disse slepper skulde tyde paa at denne malm er sekundært dannet og saaledes kun findes nær dagen. Derom kan man dog endnu intet bestemt si, da ingen av samtlige gruber i distriktet er saa dype, at man med sikkerhet kan slutte noget av driftsresultaterne.

Foruten molybdænglans forekommer i enkelte av forekomsterne kobberkis med noget svovlkis og magnetkis.

Andre mineraler kan ikke sees i nævneværdig mængde. Da der imidlertid i de i drift værende gruber er fundet flussspat og andre pneumatolytiske mineraler, skulde man ha al ret til at tro, at forekomsterne skyldes pneumatolytisk virksomhet.

Strøkretning tilnærmet n—s og fald 25—40° ø.

V. De enkelte forekomster.

1) *Ljosdal skjærp* ligger nordligst av forekomsterne. Fundpunktets prioritet er fastsat ved utmaalsforretning, 31. august 1915.

Forekomsten er opfaret i dagen i ca. 30 m. længde, og viser paa denne strækning meget rik vaskemalm, foruten skeidemalm. Ca. 20 m. nord for fundpunktet blev saaledes med 2 smaa skud tat ut over 10 kg. 80 % -tig malm.

Den gjennemsættes av en 30 cm. mægtig diabasgang med strøkretning ø—v.

Malmen findes her sterkt anriket paa grænsen av gneisgranit og porfyrisk granit. Impregnationen sitter i gneisen og en nogen cm. mægtig kvartsgang paa nævnte grænse. Mægtigheten av det rikest impregnerte parti varierer fra 10—15 cm. Utenfor dette i gneisen optræder flere impregnationsstriper. Den sydligste del av det opfarte parti holder forholdsvis høi % av kise; mens den nordlige del kun holder molybdænglans. Haandskeidemalmen optræder som kompakte malmkaker mellem kvartsen og gneisen.

Hvor lang den sammenhængende utstrækning i felt av det malmførende parti er, kan ikke med sikkerhet sies, da malmen paa det opfarte parti hverken er kilt ut mot syd eller nord. Derimot er der paavist impregnerte partier i samme strøk mot nord og likeledes mot syd paa flere steder like til Gjelaas grube 380 m. søndenfor, saa disse forekomster ligger med sikkerhet paa samme impregnationsdrag. Det opførte malmareal paa Ljosdal skjærp er ikke stort, men man kan gjøre regning paa meget rik vaskemalm og med sikkerhet noget skeidemalm, som nu anstaar i dagen.

Ved en avbygning av 2 meters mægtighet bør gehalten ikke sættes høiere end 1 % gjennemsnitlig, mens midtpartiet ved grovskeidning kan skaffe endel mindst 5 % -tig raagods.

2) *Gjelaas grube*. Fundpunktet er beliggende paa nordsiden av en n o — s v strykende diabasgang i en høide over bunden av Ørnehommen paa ca. 180 m. Utmaal er git 282 m. mot nord fra diabasgangen ved utmaalsforretningen 30—31. august 1915.

Fra dette punkt kan som sagt impregnationen følges til Ljosdal skjærp, og den fortsetter ogsaa paa sydsiden av diabasgangen i Rubensgrube, hvor der er tat en nyanmeldelse.

Forekomsten dannes av mange parallelstriper av molybdænglans i kvarts og gneis. Fra diabasgangen er slaat ind en feltstoll paa ca. 10 meters længde og 5—6 meter under dagen. I denne blev paa en sleppe-fyldning tat ut ca. 12 kg. ren molybdænglans, mens meget pen vaskemalm har anstaat i stollen i 3—4 parallelle striper under hele driften. Den samlede mægtighed som nu kan iagttages er ca. 3—3½ m., dog er impregnationszonen endnu ikke med sikkerhet skaaret helt igjennem.

Endel god vaskemalm er her utskeidet, mens meget malm og subbus er tippet ut over Gjelaas paa grund av plassmangel. Av kise forekommer litt kobberkis, men kun i underordnet mængde.

Impregnationen kan med sikkerhet følges sammenhengende 120 m. nord for diabasgangen, hvorvidt den fortsætter sammenhengende videre nordover kan jeg ikke bestemt si paa grund av det vanskelige tilgjengelige terræng. Man kan ialfald med sikkerhet regne med et malmareal av $120 \times 3 = 360$ m². Dette vil for hver avbygget meter efter faldet gi ca. 1000 tons raagods, som ved nogen skeidning vil kunne bringes op til 1 %-tig vaskemalm.

3) *Rubensgrube* paa sydsiden av diabasgangen fører fuldt like saa mægtig impregnation, om den end her synes noget fattigere, saa man for sikkerhets skyld ikke bør regne mer end 0,8 % Mo S₂.

Da zonens utgaande her er i en omtrent utilgjengelig fjeldvæg, er ikke fortsættelsen mot syd sikkert konstatert. Derimot er drevet ind en ca. 9 m. lang stoll fra diabasgangen, hvorved impregnationszonen er skaaret ca. 20 m. under utgaande i dagen. Inderst i denne stoll sitter fremdeles pen vaskemalm, hvilket tyder paa fortsættelse mot syd. Skeidemalmen er ikke paa-truffet her endnu, men flere pene vaskemalmsstriper er skaaret. Da imidlertid disse delvis ligger noksaa langt fra hverandre, bør malmen grovskeides før den gaar paa vaskeri.

Da begge stoller gaar ut paa samme niveau, ved samme diabasgang kun faa meter fra hverandre, vil man for begge gruber hensigtsmæssig kunne benytte samme fyldkasse og taugbane.

Faldet er i begge gruber 35°—40° mot øst.

4) *Hommen grube*, beliggende vel 200 m. n. o. for og ca. 100 m. lavere end foregaaende med fald 40° øst er sikret med et længdeutmaal mot syd og et mot nord ved utmaalsforretningen 30. august 1915.

Grubens geologi er analog de øvrige. Her optræder en kvartsgang paa grænsen mellem porfyrisk granit i ligg og gneisgranit i hæng. Kvartsens mægtighed er i en længde av 15 m. ved fundpunktet ca. ½ m. mægtig, mens den nordenfor og søndenfor kun er faa cm. Forøvrig optræder flere parallelle striper av kvarts, som dog alle har smaa dimensioner.

Impregnationen sitter i kvartsen og gneisen i mange striper og slirer med samlet mægtighed av omkring 2½ m. Særlig rikt er et parti paa 40 cm. av mægtigheten, som kan følges med en jevnt fordelt impregnation paa 1½—2 % Mo S₂ i hele den opfarte længde.

Det utgaande er opfaret over 120 m. i strøkretning, i hvilken længde impregnationen overalt er jevn og god.

Med en avbygning av 2½ meters mægtighet tror jeg her man med sikkerhet kan gjøre regning paa malm med gjennemsnit av 1 % Mo S₂.

Kise forekommer her kun i ringe mængde. Det malmareal som her er opfaret er ca. 300 m². Hvorvidt gangen ogsaa fortsætter har endnu ikke latt sig konstatere, da terrænget mot syd blir rotet og delvis overdækket, mens gangen mot nord gaar ut paa nogen svaberg, hvor man maa bruke taug for at komme frem.

For hver avbygget meter efter faldet vil man her faa $300 \times 2,7 = \text{ca. } 850$ ton raagods.

5) Ca. 40 m. øst for Hommen grube er i høst optat en nyanmeldelse paa en forholdsvis sparsom impregnation, som gjenfindes i strøkretningen ca. 200 meter længere nord ved det gamle Ørnehomgjelaas skjærp. Begge nærmest tat for at sikre feltet.

Tobiasgruberne, øst for Smalavand.

I dette strøk disponerer Interessentskapet Knabeheien over flere forekomster, nemlig av ældre: Tobias 1 og 2, Karen Sofia grube, og Jørgen grube, samt 8 nyanmeldelser tat høsten 1915.

Tobias 1 er av disse det bedst kjendte og ligger i samme impregnationsdrag som Tobias 2, 180 m. længre syd. Impregnationen kan ogsaa følges videre sydover fra Tobias 2 til et av Knaben mines anmeldt fundpunkt.

Paa disse forekomster er ved utmaalsforretningen 31te august 1915 git længdeutmaal paa Tobias 2 med 100 m. i sydlig retning og 180 m. mot nord, indtil Tobias 1.

Faldet er ca. 35" øst.

Paa Tobias 2 optræder molybdænglansen paa grænsen mellem porfyrrgranit i hæng og gneisgranit i ligg. Paa denne grænse findes ogsaa partier av hornblendeskifer. Paralelt med impregnationen paa grænsen findes ogsaa en malmstripe i gneisen ca. 2 m. under denne grænse.

Mellem Tobias 1 og Tobias 2 er gangdraget delvis dækket av en myr; men spor av molybdænglansen er dog fundet i vestkanten av denne paa et par steder.

Tobias 1. Malmen optræder her i flere parallele striper med pen impregnation av molybdænglans i gneisen, samt paa fundpunktet ogsaa i en kvartsgang. I feltet findes flere større og mindre partier hornblendeskifer.

Paa fundpunktet er tidligere skutt ned en ca. 1½ m. dyp synk og av det herav erholdte raagods er utskutt ca. 11 kg. ren molybdænglans og en del meget pen vaskemalm.

Paa forekomsten har i indeværende høst været drevet en 3 maaneders prøvedrift, hvorved malmen er opfaret i dagen med en ca. 32 m. lang strosse nord for fundpunktet. I denne optræder indtil 20 m. nord for synken 3—4 parallele malmstriper i en samlet mægtighet av ca. 2 m. av gneisen over en hornblendeskifer.

Vaskemalmen er her meget pen.

Da undersøkelser i dagen hindres av vandtilgang, blev isommer sat paa en stoll, som efter 37—38 meters inndrift skulde skjære malmgangen i 9 meters dyp. Denne var imidlertid kun naadd 27 m. ved driftens stands. Omtrent i midten av stollen blev paatruffet en sparsom impregnation av molybdænglans over en flere meter mægtig hornblendeskifer.

Som det vil sees er undersøkelserne endnu ikke saa langt fremskredne at man med sikkerhet kan uttale sig om malmens kvantitet.

Det opfarte malmareal med god vaskemalm er ikke mere end ca. 60 m² med en længde i felt av ca. 30 m.

50—60 m. vest for dette gangstrøk er ihøst tat 2 nyanmeldelser K₁ og K₂ paa en regelmæssig kvartsgang. Molybdænglansen er dog her kun paavist som en fattig impregnationsstripe.

De øvrige forekomster, nemlig:

Karen Sofia grube vest for Tobias 2,

Jørgen grube ved Smalavand, K₁ K₂ K₃ K₄ syd for barakken, samt K₁₀ ved Simon Egelands skjærp er nærmest tat for at sikre feltet og er endnu litet undersøkt.

Her, saavel som i Ørnehommen, er opført barakke, oplagshus og smedje.

VI. Malmens kvalitet.

Som det vil fremgaa av forangaaende, forekommer molybdænglansen i omhandlede forekomster som det eneste ertsmineral i større mængder. Av andre ertser findes noksaa høi gehalt av kise i sydlige del av Ljosdalsskjærpet, mens Hommen grube, Gjelaas grube og Rubens grube kun fører kis sporadisk. Som gjennemsnittsgehalt paa raagodset bør man neppe regne med mer end mellem 0,8—1 % idet Ljosdal skjærp og Hommen grube sandsynligvis holder over 1 %, Gjelaas 0,8 % (uten skeidning) og Rubens grube 0,7 %.

VII. Kvantiteten.

Da forekomsterne endnu ikke er opfaret til større dyp, kan der intet med sikkerhet siges om den samlede malmkvantitet, men med de forholdsvis store og meget jævnt impregnerte dele av de respektive gange i dagen, har man al grund til at tro, at denne impregnation ogsaa findes paa samme bergarts grænser mot dypet. Det vilde være høist besynderlig om alle gange skulde kile ut faa meter under overflaten. Man har da like god grund til at tro, at de utvider sig og naar man da regner som gjennemsnit det nu i dagen opfarne areal, vil man kunne bedømme kvantiteten efter dette. Selvfølgelig kan man ikke gjøre regning paa at finde disse gange fuldstændig regelmæssige under driften, hvad der vel aldrig er tilfældet med molybdæforekomster, men jeg mener, at man ikke har nogen grund til at anta, at impregnationen skal være rikere i dagen end dypere nede, da det vel uten tvil er den primære impregnation man nu har i dagen.

Noget anderledes kan det muligens stille sig med de kompakte sleppefyldninger, da disse flere steder tyder paa en sekundærdannelse.

En stabil drift bør derfor kun baseres paa vaskemalm.

Det hittil opfarte malmaréal med pen vaskemalm i Ørnehommen stiller sig for de respektive gruber saaledes:

Ljosdal skjærp	ca.	60 m ²
Gjelaa grube	-	360 „
Hommen „	„	300 „

Rubens grube kan ikke paa nærværende stadium opgives, da utgaaende i dagen ligger i utilgjængelig terræng. Det samlede malmaréal er meget lavt regnet ca. 750 m².

Malmaréalet er her ikke regnet efter horizontalsnit, men efter snit lodret faldet i strøkretning, altsaa mægtighet $\times$ utstrækning i felt.

Antal tons paa hver meter i faldretning blir da $750 \times 2,7 = \text{ca. } 2000$.

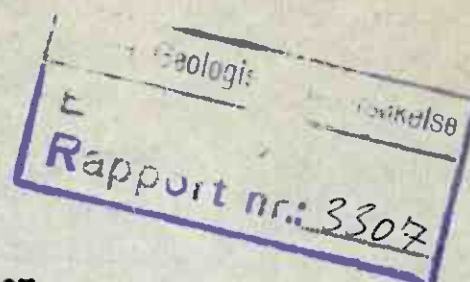
Før at skaffe tilstrækkelig raagods til 2 elmore-apparater maa avbygges vel 10 m. efter faldet pr. aar. For et apparat vel halvparten, dersom vaskeriet skal gaa med jevn belastning aaret rundt.

Det kan saaledes første aar kanske bli vanskelig at skaffe fuld belastning paa 2 apparater. Et saa stort anlæg kunde imidlertid være ønskelig, da man derved kunde sætte paa fattigere raagods, og likesaa for det tilfælde, at man vilde sætte igang drift paa andre forekomster.

Knabeheien 29. oktober 1915.

Sign. Anders K. Olsen

Bergingen



Ørnehammen Molybdængruber.

1. Beliggenhet. Gruberne ligger i Knabengårdens fælles utmark ca. 600 m.o.h. og 6 & 700 m. nord for Store Knabetjern.
2. Nuværende eiere er A/S Ørnehammen Molybdængruber i Kristiania. Advokat Jentoft er formand i direktionen.
3. Historie. Gruberettigheter og vandfald blev indkjøbt høsten 1915 av advokat Jentoft, C.W. Rubenson m.fl. og et aktieselskap dannet. I aktieindbydelsen er meddelt, at man ved prøvedriften har konstateret, et malmareal av 800 m² og gaatt ved beregningen ut fra en gehalt i råmalmen av 0.8% MoS₂. Anlægsarbeiderne paabegyndtes vaaren 1916 og det hele stod færdig til drift i mindre maalestok i juni 1917. Produktionsdrift vedlikeholdtes med adskillige avbrytelser til sommeren 1918.
4. Veie og transportforhold. ~~Tras~~transportforholdene er som for Knaben II-gruber. Fra landeveien er anlagt en avstikker op til taugbanestationen.
5. Geologi. Ørnehammen molybdænforekomst optræder i en av de eiendommelige saakaldte hommer, hvilket med et geologisk uttrykk nærmest kan betegnes "botn", altsaa en dal med en bund lönget inde. Hele botn eller hommen er utrodert i granit og det er interessant at se den vakre bankning som gjerne nogenlunde konformt følger daloverflaten. Botnen "Ørnehammen" aapner sig sydover og molybdænforekomsterne ligger i Østskraanningen. Her gjennemskjæres graniten av en diabasgang, og efter den er utgravet en ~~Kluft~~ "Jelaa". Av diabasganger optræder der flere i Knabenfjeldene og de er blit berømte, navnlig fordi de kan følges milevis. Jelaa-diabasen er en av de löngete i feltet. Det er mulig, men dog usikkert om disse diabaser har nogen genetisk forbindelse med molybdænforekomsterne. Det kunde tænkes, at de pneumatolytiske processer hvorunder malmen er avsat har været særlig stærk langs diabasspalterne. Undersøkelsen av disse forhold vil ha betydelig interesse. I vedlagte skisse sees et profil av forholdene ved denne molybdænforekomst. Man ser de 3 ganger og de 2 stoller som er drevet for undersøkelse av disse. Det ser ut til

at gangene taper sig mot dypet men det er dog ikke avgjort om der mot dypet skulde optræde flere ganger, idet disse kunde ha linseform og optræde saaledes at efter at en gang er utkilet kunde en ny begynde i noget større dyp.

Malmen optræder gjerne langs kvartssarer og kvartsganger og paa sletter. I Jela og Rubens gang sees ogsaa malm indsprængt i bergarten over en nægtighet av indtil 10 meter. Av bergarter sees foruten den vanlige granit og nævnte diabas ogsaa nogle aplitganger.

6. Grubedokumenter og grundrettigheter. Feltet i og ved Ornehommen er sikret ved 11 luthinger, hvorav 4 er meddelt utmaal og 1 med anerkjendt prioritet. Feltet dat for Smalevand er sikret ved 14 luthinger, hvorav 1 er meddelt utmaal og 1 med anerkjendt prioritet.
7. Grubernes beskrivelse. Feltet er opfaaret med 2 stoller, der er drevet nær lodret paa gangernes strøklinje og hvis formaal var først at løse den nærmest liggende "Hommengang" og dernæst hovedgangen "Jelaegangen" og "Rubensgangen".

Hommegangen blev med Øverste stoll (stoll nr.2) paatruffet ca.32 m. fra mundlochet og blev derefter opfaaret med feltorter mot nord og syd. Mot nord ophørte malmføringen allerede efter 10-15 m. indrift, mens den mot syd fortsatte ca.50 m. Samtidig med denne opfaring i felt blev der fra den underliggende stoll nr.1 drevet en taksynk efter gangens fald uten at paatræffe denne før nogle meter under den overliggende feltorts saale. Da man allerede tidligere havde mistanke om, at malmen drog sig i felt, blev der paa sat en mellem-etage midt imellem de to stoller og blev her utlænket ca.20 m. mot syd og derefter drevet en stigort, som efter 2 m. drift opover naadde ind paa malmen. Her fortsattes utlækningen og det mellem-liggende malmparti utstrossedes. Hommengangen ansees hermed helt avbygget. Nogen opgave over deres produktion foreligger ikke og kunde heller ikke skaffes. Det bemerkes, at stoll nr.2 er inddrevet videre fra Hommengangen mot dat til en samlet længde fra mundlochet av 210 m. hvorunder hyppig mindre malmbånd blev paatruffet. Den videre indrift maatte indstilles av mangel paa kraft til kompres-scranlægget, hvilket maa sardelen beklages, da der kun gjenstod 20 å 30 m. til den beregnede overskjæring av Jelaegangen hvorved

man vilde faaet konstatert, om denne gang fortsætter til dette dyp. Den underste stoll (stoll nr.1) er inddrevet 180 m. og 21 m. under stoll nr.2 og har overskåret Hommengangens faldretning uten at paatræffe denne, hvilket var beregnet at skulle indtræffe efter ca. 80 m. inndrift. Efter 130 m. inndrift paatraff man en meget rik malnstripe, som imidlertid strax tapte sig baade i felt og fald. Efter yderligere 25 m. inndrift paatraff man et malmbaand med fattig impregnation, hvorav utstrosses et mindre parti med en gehalt av antagelig $0.1\frac{1}{2}\text{ MoS}_2$. Derfra inddrevs stollen yderligere 15 m. uten at paatræffe malmbaand.

Den øverste gang, Jelaagangen, blev først opfaret av Knabeholens interessentkap med 2 feltstoller i retning N-S av hver 10 m. længde. Senere er gangen videre opfaret i felt ca.25 m. Fra dagen er ført en stoll ind paa gangen ca. 20 m. under gangens utgaende i dagen. Vel 21 m. under denne igjen er en ny stoll ind-drevet ca.27 m., men gjenstaar der endda ca.35 m. forat paatræffe gangen. I øvre stollniveau er utstrosset i taket ca.6 m. høie taketrosser i 10 m. længde med god malmføring. De to stollstager er forbundet med en stigort 2 . 3 m. Ved nederste stolls mundloch er bygget fyldkasse og lastestation for tauhanen til vaskeriet.

Det antages at Jelaagangen er den sydlige fortsættelse av den saakaldte "Abels grube", der ligger ca.400 m. nordenfor denne oppe paa hvideplateauet. Foruten dette felt har selskapet ogsaa et øvre felt, de saakaldte "Tobiasgruber" som reserve, beliggende paa østsiden av Smalvandet like nordenfor Knaben I grube.

8. Malmens karakter. Malmen fra Jelaagangen og dennes fortsættelse mot syd, Rubengangen paa den anden side av diabasgangen er av samme karakter som malmen fra Knaben II grube (impregnation og patches) Malmen fra Hommengangen derimot optræder hovedsagelig som slettefyldninger og belæg av roser.

9. Strøk, fald, nætishet. Hovedretningen er N 20°Ø med fald 32° mot øst. Ved Hommengangen blev konstatert dragning i felt.

Nættigheten utgjorde ved Hommengangen ca.2 m. Ved Jelaagangen og Rubengangen, der paa grund av store sneskavler ikke kunde befares, blev nættigheten opgit at utgjøre ca. 10 m.

10. Malmtilsær. Hommengangen ansees som ovenfor nævnt forat være helt

avbygget. Med hensyn til Jela- og Rubensgangen, hvis befaring som berørt ikke kunde foretages av os, tillater vi henvise til direktør Blekums opgave, gaende ut paa en malmtilgang av anslagsvis 50.000 tonn, basert paa 100 m. feltutstrækning, 20 m. efter faldet og 10 m. mægtighet.

11. Grubens produktionsevne. Da Jela- og Rubensgangen ikke kunde befares av os, finder vi ikke at kunne levere nogen beregning over paaregnelig produktion av malm pr. m. avsenkning.
12. Raamalmens gehalter. Efter de forelagte analyser kan Hømmengangsens malm ansettes at holde ca. 0.25% MoS_2 og Jelaangens 0.22 % MoS_2 .
13. Malmens produktionspris. Herom kunde vi ingen opgave erholde "av regnskapsmessige hensyn".
14. Vaskeriet. Dette er opført lige nede ved Store Knabetjern. Malmen transporteres paa taugbane ned til vaskeriet, hvor det styrtes i en større fyldkasse for 250 tonn. Fra denne gaar godset paa 2 stentyggere, der kjøres parallelt, og derfra i en underliggende fyldkasse og fra denne igjen videre paa et Grøndals mæteapparat til kuglemøllen. Tryk derfra opsamles i en sump, hvorfra den pumpes op til settlingtanken ved hjælp av en 3-stemplet slampumpe, og derfra gaar videre til blanderne og elmoreapparaterne, hvor centralkonen er bibeholdt. Det nødvendige vaskerivand skaffes ved oppumpning fra Knabentjern til en cisterne oppe i øverste etage, hvorfra der skaffes tilstrækkelig tryk til apparaterne.

Forbruget av slitagegods opgaves at utgjøre Kr.3.20 pr. tonn raamalm. Betjeningen i vaskeriet utgjorde 15 mand.
15. Reparationsverksted. Der forefandtes et velindrettet reparationsverksted, som nu er delvis felles med Knaben II grube.
16. Kraft. Selskapet har egen kraftstasjon i Knabenelven, utbygget for 125 HK, men kan ved indsetning av ny turbin yderligere yde 80HK.
17. Administration og 18. Sallesomkostninger. Noen opgave herover er os ikke git.
19. Transportomkostninger. Disse er som ved Knaben II grube.
20. Bygninger. Der forefindes
 - 1 bestyrer- og administrationsbolig.
 - 3 arbeiderbarakker for ialt 65 mand
 - 1 staldbygning
 - 1 kjørerbarakke

- 2 lagerboder
- 1 smie
- 1 vaskeribygning
- 1 kul - torv - lagerhus
- 1 kraftstation med barakke
- 1 barakke ved Tallakvand.

21. Brandtaxt. Den gamle taxt utgjör Kr.153.000, men er under revision.

22. Grubernes hittidige produktion. Denne utgjorde :

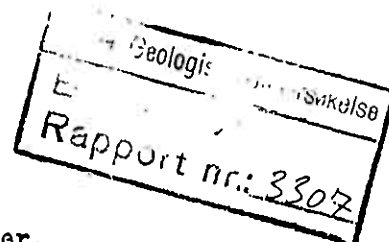
i 1917	5.39 tonn d 75 % H_2O_2
i 1918	7.94 " d 70 % "

Til vor raadighet har staatt :

1. Kart over gruberne.
2. Direktør Blekums besvarelse av
3. advokat Jentofts skrivelse av 23 august 1919 med oversigtskart.

Kristiania 25 august 1919.

Carl Bugge - Carl Rieber - H. H. Smith

Ørnehommen Molybdængruber.

1. Beliggenhet. Gruberne ligger i Knabengårdens fælles utmark ca. 600 m.o.h. og 6 & 700 m. nord for Store Knabetjern.
2. Nuværende eiere er A/S Ørnehommen Molybdængruber i Kristiania. Advokat Jentoft er formand i direktionen.
3. Historie. Gruberettigheter og vandfald blev indkjøbt høsten 1915 av advokat Jentoft, C.W. Rubenson m.fl. og et aktieselskap dannet. I aktieindbydelsen er meddelt, at man ved prøvedriften har konstateret, et malmareal av 800 m² og gaatt ved beregningen ut fra en gehalt i raamalmen av 0.8% MoS₂. Anlægsarbeiderne paabegyndtes vaaren 1916 og det hele stod færdig til drift i mindre maalestok i juni 1917. Produktionsdrift vedlikeholdtes med adskillige avbrytelser til sommeren 1918.
4. Veie og transportforhold. Transportforholdene er som for Knaben II-gruber. Fra landeveien er anlagt en avstikker op til taugbanestasjonen.
5. Geologi. Ørnehommen molybdænforkonst optræder i en av de eiendommelige saakaldte hommer, hvilket med et geologisk uttrykk nærmest kan betegnes "botn", altsaa en dal med en bund lönget inde. Høle botn eller hommen er utrodert i granit og det er interessant at se den vakre bänkning som gjerne nogenlunde konformt følger daloverflaten. Botnen "Ørnehommen" aspnar sig sydover og molybdænforkonsterne ligger i Østskraaningen. Her gjennemskjæres graniten av en diabasgang, og efter den er utgravet en kløft "Jelaa". Av diabasganger optræder der flere i Knabenfjeldene og de er blit berømte, navnlig fordi de kan følges milevidt. Jelaa-diabasen er en av de lönge i feltet. Det er mulig, men dog usikkert om disse diabaser har nogen genetisk forbindelse med molybdænforkonsterne. Det kunde tænkes, at de pneumatolytiske prosesser hvorunder malmen er avsat har været særlig sterk langs diabasgangerne. Undersökelsen av disse forhold vil ha betydelig interesse. I vedlagte skisse sees et profil av forholdene ved denne molybdænforkonst. Man ser de 3 ganger og de 2 stoller som er drevet for undersökelse av disse. Det ser ut til

at gangene taper sig mot dypet men det er dog ikke avgjort om der mot dypet skulde optræde flere ganger, idet disse kunde ha linseform og optræde saaledes at efter at en gang er utkilet kunde en ny begynde i noget større dyp.

Malmen optræder gjerne langs kvartssarer og kvartsganger og paa sletter. I Jela og Rubens gang sees ogsaa malm indsprængt i bergarten over en nægtighet av indtil 10 meter. Av bergarter sees foruten den vanlige granit og nævnte diabas ogsaa nogle aplitganger.

6. Grubedokumenter og grundrettigheter. Feltet i og ved Ornehommen er sikret ved 11 luthinger, hvorav 4 er meddelt utmaal og 1 med anerkjendt prioritet. Feltet det for Smalevand er sikret ved 14 luthinger, hvorav 1 er meddelt utmaal og 1 med anerkjendt prioritet.
7. Grubernes beskrivelse. Feltet er opfaret med 2 stoller, der er drevet nær lodret paa gangernes strøklinsje og hvis formaal var først at løse den nærmest liggende "Hommengang" og dernæst hovedgangen "Jelaegangen" og "Rubensgangen".

Hommengangen blev med Øverste stoll (stoll nr.2) patruffet ca.32 m. fra mundlochet og blev derefter opfaret med feltorter mot nord og syd. Mot nord opførte malmføringen allerede efter 10-15 m. inddrift, medens den mot syd fortsatte ca.50 m. Samtidig med denne opfaring i felt blev der fra den underliggende stoll nr.1 drevet en takaynk efter gangens fald uten at patruffe denne før nogle meter under den overliggende feltorts saale. Da man allerede tidligere havde mistanke om, at malmen drog sig i felt, blev der paasat en mellemstage midt imellem de to stoller og blev her utlænket ca.20 m. mot syd og derefter drevet en stigort, som efter 2 m. drift opover naadde ind paa malmen. Her fortsattes utlækningen og det mellem-liggende malmparti utstrossedes. Hommengangen anses hermed helt avbygget. Noen opgave over deres produktion foreligger ikke og kunde heller ikke skaffes. Det bemærkes, at stoll nr.2 er inddrevet videre fra Hommengangen mot Øst til en samlet længde fra mundlochet av 210 m. hvorunder hyppig mindre malmbånd blev patruffet. Den videre inddrift maatte indstilles av mangel paa kraft til kompresor anlægget, hvilket man særdeles beklages, da der kun gjenstod 20 & 30 m. til den beregnede overskjæring av Jelaegangen hvorved

man vilde faaet konstatert, om denne gang fortsetter til dette dyp. Den underste stoll (stoll nr.1) er inndrevet 180 m. og 21 m. under stoll nr.2 og har overskuaet Hommengangens faldretning uten at paatræffe denne, hvilket var beregnet at skulle indtræffe efter ca. 60 m. inndrift. Efter 130 m. inndrift paatraff man en meget rik malmstripe, som imidlertid strax tapte sig baade i felt og fald. Efter yderligere 25 m. inndrift paatraff man et malmbaand med fattig impregnation, hvorav utstrossedes et mindre parti med en gehalt av antagelig 0.1% MoS_2 . Derfra inndreves stollen yderligere 15 m. uten at paatræffe malmbaand.

Den øverste gang, Jelaagangen, blev først opfaaret av Knabeholens interessentskap med 2 feltstoller i retning N-S av hver 10 m. længde. Senere er gangen videre opfaaret i felt ca.25 m. Fra dagen er ført en stoll ind paa gangen ca. 20 m. under gangens utgaende i dagen. Ved 21 m. under denne igjen er en ny stoll inddrevet ca.27 m., men gjenstaar der endda ca.35 m. forat paatræffe gangen. I øvre stollniveau er utstrosset i taket ca.8 m. høie takstrosser i 10 m. længde med god malmföring. De to stollstager er forbundet med en stigort 2 . 3 m. Ved nederste stolls mundloch er bygget fyldkasser og lastestation for taugbanen til vaskeriet.

Det antages at Jelaagangen er den sydlige fortsættelse av den saakaldte "Abels grube", der ligger ca.400 m. nordenfor denne oppe paa høideplateauet. Foruten dette felt har selskapet ogsaa et øvre felt, de saakaldte "Tobiasgruber" som reserve, beliggende paa østsiden av Smalvandet like nordenfor Knaben I grube.

8. Malmens karakter. Malmen fra Jelaagangen og dennes fortsættelse mot syd, Rubensgangen paa den anden side av diabasgangen er av samme karakter som malmen fra Knaben II grube (impregnation og patches) Malmen fra Hommengangen derimot optræder hovedsagelig som slettefyldninger og bolæg av roser.

9. Strøkf. fald, mægtighet. Hovedretningen er $N 20^{\circ} E$ med fald 32° mot øst. Ved Hommengangen blev konstatert dragning i felt.

Mægtigheten utgjorde ved Hommengangen ca.2 m. Ved Jelaagangen og Rubensgangen, der paa grund av store sneeskavler ikke kunde befares, blev mægtigheten opgit at utgjøre ca. 10 m.

10. Malmtilganger. Hommengangen ansees som ovenfor nævnt forat være helt

avbygget. Med hensyn til Jelaa- og Rubensgangen, hvis befaring som berørt ikke kunde foretages av os, tillater vi henvisse til direktør Blekums opgave, gaende ut paa en malmtilgang av anslagsvis 50.000 tonn, basert paa 100 m. feltutstrækning, 20 m. efter faldet og 10 m. mægtighet.

11. Grubens produktionsevne. Da Jelaa- og Rubensgangen ikke kunde befares av os, finder vi ikke at kunne levere nogen beregning over paaregnelig produktion av malm pr. m. avsenkning.

12. Raamalmens gehalter. Efter de forelagte analyser kan Hømmengangens malm ansettes at holde ca. 0.25% MoS_2 og Jelaa- og Rubensgangens 0.22 % MoS_2 .

13. Malmens produktionspris. Herom kunde vi ingen opgave erholde "av regnskapsmæssige hensyn".

14. Vaskeriet. Dette er opført like nede ved Store Knabetjern. Malmen transporteres paa taugbane ned til vaskeriet, hvor det styrtes i en større fyldkasse for 250 tonn. Fra denne gaar godset paa 2 stentyggere, der kjøres parallelt, og derfra i en underliggende fyldkasse og fra denne igjen videre paa et Grøndals mæteapparat til kuglemøllen. Tryk derfra opsamles i en sump, hvorfra den pumpes op til setlingstanken ved hjælp av en 3-stemplet slampumpe, og derfra gaar videre til blanderne og elmoreapparaterne, hvor centralkonen er bibeholdt. Det nødvendige vaskerivand skaffes ved oppumpning fra Knabetjern til en cisterne oppe i Øverste etage, hvorved der skaffes tilstrækkelig tryk til apparaterne.

Forbruket av slitogods opgaves at utgjøre Kr. 3.20 pr. tonn raamalm. Betjeningen i vaskeriet urgjorde 15 mand.

15. Reparationsverksted. Der forefandtes et velindrettet reparationsverksted, som nu er delvis felles med Knaben II grube.

16. Kraft. Selskapet har egen kraftetation i Knabanelven, utbygget for 125 HK, men kan ved indsetning av ny turbin yderligere yde 80 HK.

17. Administration og 18. Fellesomkostninger. Noen opgave herover er os ikke git.

19. Transportomkostninger. Disse er som ved Knaben II grube.

20. Bygninger. Der forefindes

- 1 bestyrer- og administrasjonsbolig.
- 3 arbeiderbarakker for ialt 65 mand
- 1 staldbygning
- 1 kjørerbarakke

2 lagerboder

1 smie

1 vaskeribygning

1 kul - tory - lagerhus

1 kraftstation med barakke

1 barakke ved Tallekvand.

21. Brandtaxt. Den gamle taxt utgjør Kr. 153.000, men er under revision.

22. Grubernes hittidige produktion. Denne utgjorde :

1 1917 6.39 tonn d 75 % K_2O_3

1 1918 7.94 " d 70 % "

Fil vor raadighet har staatt :

1. Kart over gruberne.

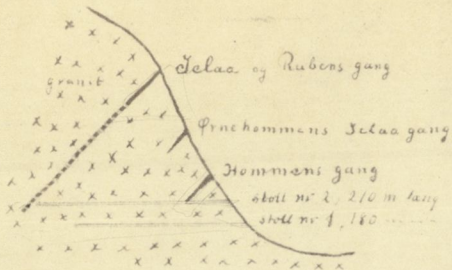
2. Direktør Blekums besvarelse av

3. advokat Jentofts skrivelse av 23 august 1919 med oversigtskart.

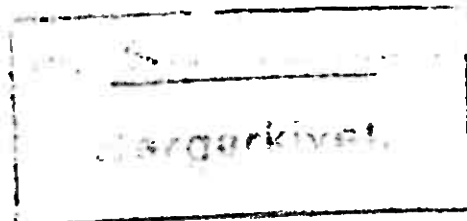
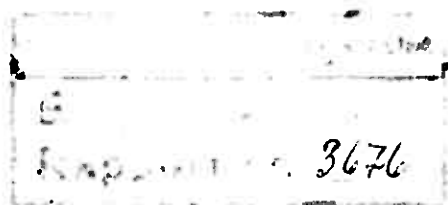
Kristiania 25 august 1919.

Carl Bugge. Carl Riiser. H. H. Smith.

Stt
1



Fruehommans
Molybdenforekomst



Ørnehommen, geologi.

Ørnehommen molybdæniorekomst optræder i en af de eiendommelige saakaldte hommer, hvilket med et geologisk udtryk nærmest kan betegnes "botn", altså en dal med en bund længst inde. Hele botnen eller hommen er utrodert i granit og det er interessant at se den vakre benkning som gjerne nogenlunde konformt følger daloverflaten. Botnen "Ørnehommen" aapner sig sydover og molybdæniorekomsterne ligger i østskraaningen. Her gjennemskjæres graniten af en diabasgang, og efter den er utgravet en kløft "Jelaa". Av diabasganger optræder der flere i Knabenfjeldene og de er blit berømte, navnlig fordi de kan følges milevidt. Jelaa-diabasen er en av de længste i feltet. Det er mulig, men dog usikkert om disse diabaser har nogen genetisk forbindelse med molybdæniorekomsterne. Det kunde tænkes, at de pneumatolytiske processer hvorunder malmen er avsæt har været særlig sterk langs diabasspalterne. Undersøkelsen av disse forhold vil ha betydelig interesse. I vedlagte skisse sees et profil av forholdene ved denne molybdæniorekomst. Man ser de 3 ganger og de 2 stoller som er drevet for undersøkelse av disse. Det ser ut til at gangene taper sig mot dypet men det er dog ikke avgjort om der mot dypet skulde optræde flere ganger, idet disse kunde ha linseform og optræde saaledes at efter at en gang er utkilet kunde en ny begynde i noget større dyp.

Malmen optræder gjerne langs kvartsaarer og kvartsganger og paa sletter. I Jelaa og Rubens gang sees ogsaa malm indsprængt i bergarten over en møgtighet av indtil 10 meter. Av bergarter sees foruten den vanlige granit og nævnte diabas ogsaa nogle splittganger.

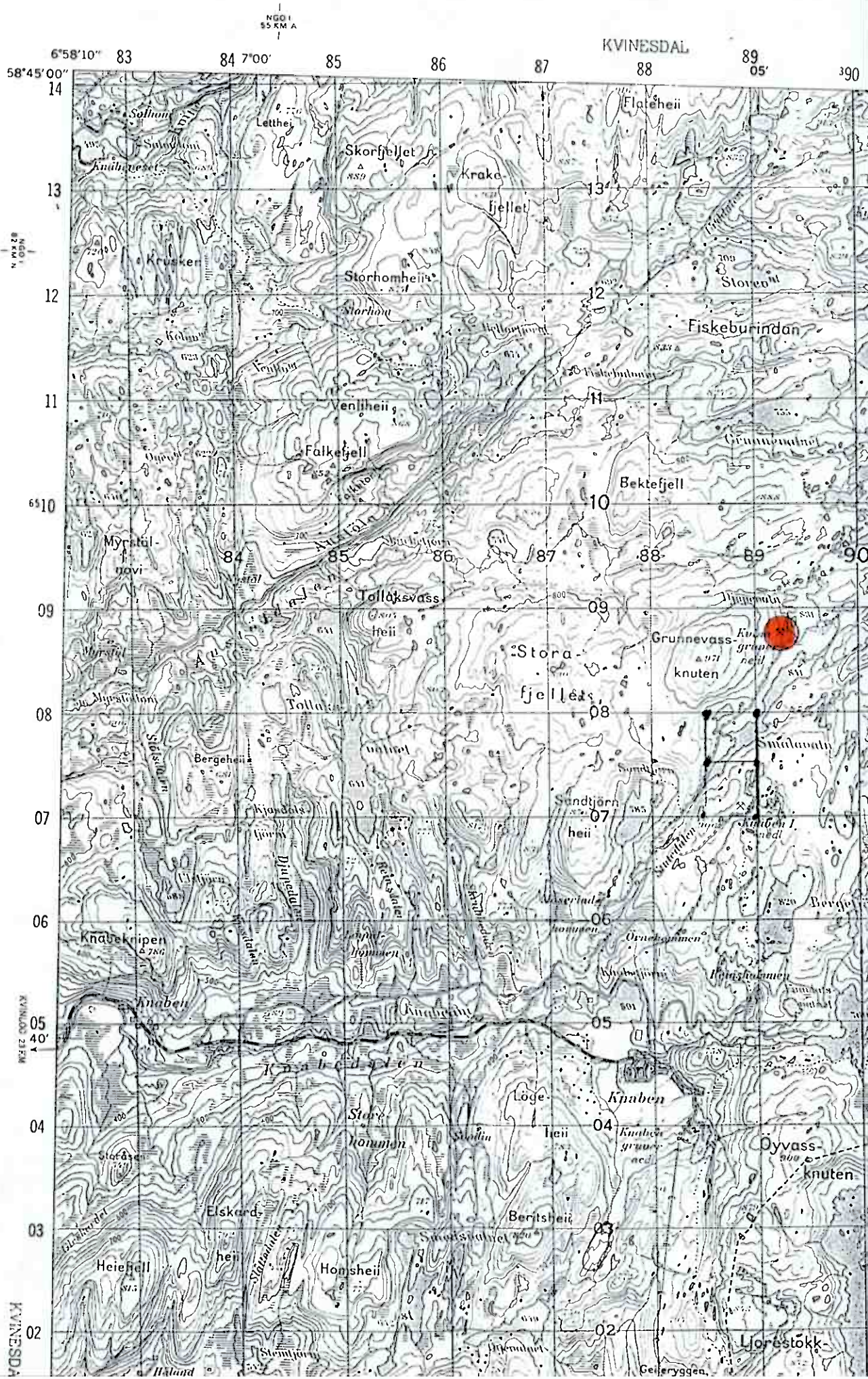
KVINA

SF 150/II

14123 893 088

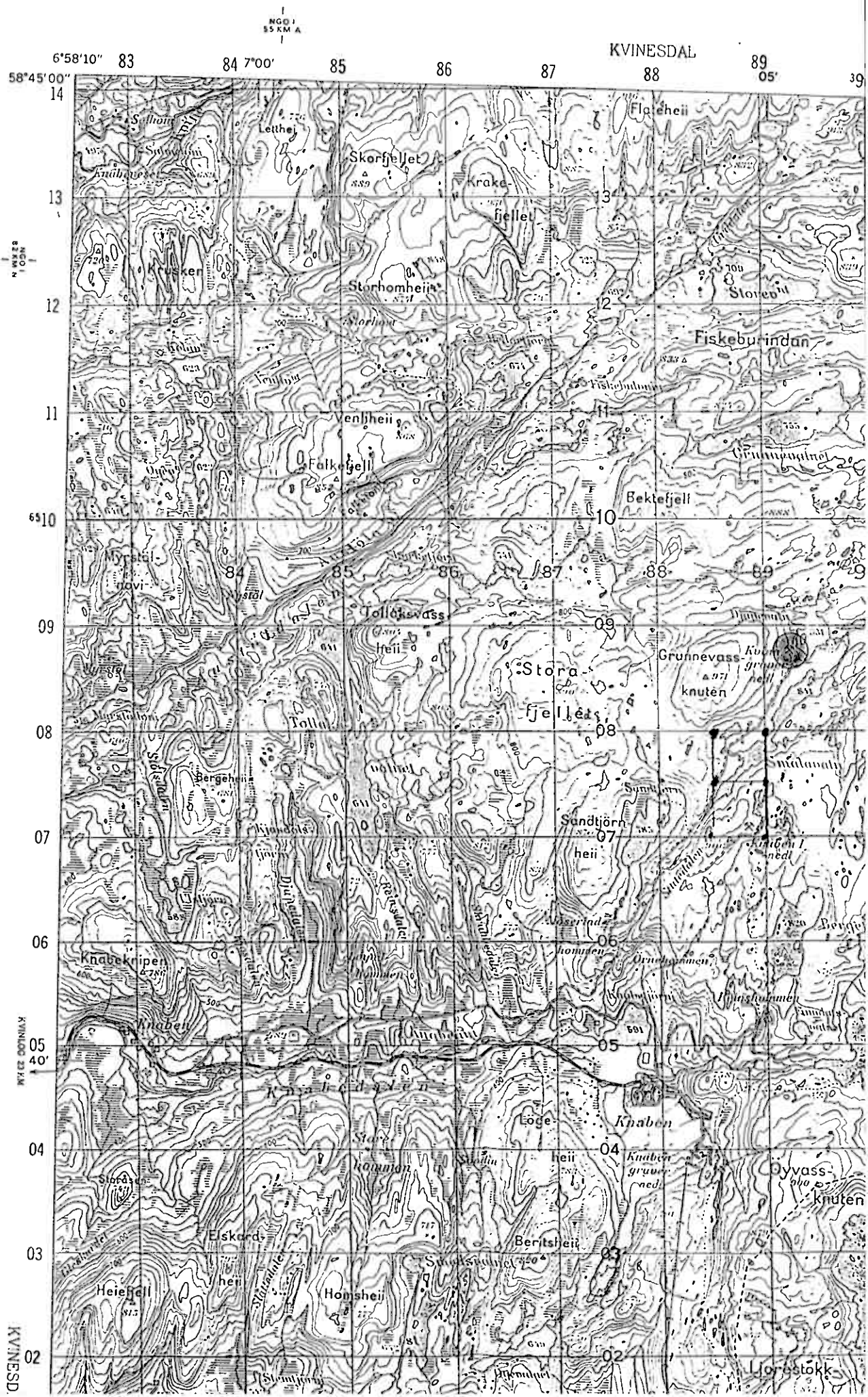
NORGE - NORWAY 1:50 000

1412-III

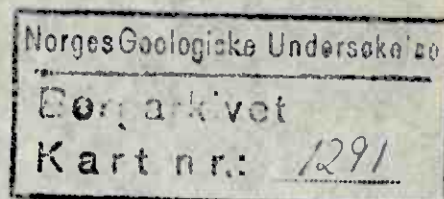


NORGE - NORWAY 1:50 000

1412-III



MM 12¹¹



K v i n a G r u b e .

Der gis først en oversikt over forekomstens beliggenhet, geologi og produksjon i relasjon til andre norske molybdenglansforekomster, og derpå en beskrivelse av Gruben og den grubedrift som har foregått, samt omgivende skjerp.

Oversikt over molybdenforekomsten ved Kvina og en sammenligning med andre norske molybdenglansforekomster.

Forekomsten ved Kvina med omliggende skjerp danner den nordlige avslutning av en ca 45 km lang malmsone (Fig.1). Sonen går i den sydlige del langs Kvinesdalens østside. I den midtre og nordlige del går den øst for Fjotlandvannet, gjennom Litlådalen og danner nordligst på Knabeheiene de kjente store malmforekomster Knaben II og Knaben I.

Kun i det nordligste 12 km lange og 4 km brede parti av sonen (Fig.2) er en sammenhengende rekke skjerp, men der er kun produsert molybdenglans i grubene som ligger innen den 4.5 km lange strekning fra Hommenforkastningen ved Knaben II til Kvina Grube. Knaben II står her langt foran de øvrige med en produksjon av 8000 t molybdenglans (inntil 1949). (Før krigen omkring 600 t pr måned.) Knaben I har produsert 667 t og Kvina 168 t.

Til sammenligning kan nevnes ved Laksådalen gr. i Nordland 195 t, Dalen gr. i Telemark 101 t. 109 t blir å fordele på smågruber hvorav ingen har levert mer enn 37 t (Flottorp og Gursli).

Innen en 3 km lang malmsone Knaben II - Knaben I er altså produsert 8667 t molybdenglans, og fra grubene utenfor dette område er kun levert relativt ubetydelige malmpartier.

Da Kvina Grube ble nedlagt etter en ujevn driftsperiode 1908 - 1919 var man på det rene med at malmen i den store kvartslinse var nesten utdrevet, og det var da beregnet at hvis det skulle lønne seg å bryte gjenstående malm ville produksjonskostningene bli kr.19.25 pr kg molybdenglans. I en kort driftsperiode 1925 levertes ^{ca.} 24 t, men for øvrig har gruben ikke vært i

produksjon siden nedleggelsen 1919.

Anslagsvise beregninger over gjestående malm varierer mellom 20 000 t og 50 000 t. Jeg kjenner ikke til de grunnlag man har hatt for disse beregninger, og jeg har ikke sett oppgave over de produksjonsenkostninger man regner med. Personlig mener jeg at sneforholdene vil vanskeliggjøre driften så meget at man ikke bør regne med dagbruddrift, og uten dagbruddrift tviler jeg på at der kan brytes et så stort kvantum malm med 0.2 % MoS_2 at det kan gi grunnlag for de nødvendige anleggsenkostninger.

Forsøksarbeider som ble drevet under siste krig har vist at den gamle malmlinse kiler jevnt ut og at man altså ved nedleggelsen 1919 hadde en riktig oppfatning når den gamle forekomst ansåes å være utdrevet.

Der er ikke påvist drivverdige molybdenforekomster i området ved Kvina Grube, og ved de arbeider som er utført under selve gruben er ikke funnet antydning til en ny linse. Der er ikke diamantboret, og det kan ikke anbefales å gå til undersøkelse med diamantboring uten at der på forhånd er opprettet et omfattende borprogram. Hvis et nyfunn skal ha verdi må der nemlig påvises en ny malmlinse som er så stor at den berettiger anlegg av sjakt (kanekje til stort dyp) og nye grubeanlegg. En sådan malmlinse må i all fall være meget større enn den lille forekomst som hittil er utdrevet. Som det fremgår av foranstående oversikt ville den ved et anlegg som Knaben II kun gitt malm for 3 å 4 måneder med full drift.

For å ha materiale til å beregne fremtidsmulighetene ved Kvina Gr. kan det være av interesse å se forekomsten rent geologisk i relasjon til de øvrige norske molybdenglansforekomster.

Baser på erfaringene fra undersøkelsesarbeidene kan der oppgis 4 hovedtyper av forekomster, som fremstillet på vedlagte skjematiserte skisser. *Tig 3*

Type 1. Molybdenglans i kigførende gneissoner.

er den eldste forekomsttype. Ved granittens opptrengning er de eldre bergarter innfoldet og forgneiset således at der er dannet overgangsbergarter mellom de 2 ytterledd: granitt og amfibolitt. Disse overgangsbergarter har samme skiffrighetsretning som granitten. I det syd-vestlige Norge er streket nord-sydlig. Fallet er ca 30°

est, og til dels flatere. Et overskudd av kiselasyre er avsatt som små kvartalinser og -ganger i gneisene. Kiselasyren har også ført med seg molybden som er avsatt som molybdenglans i kvartsgangene og som impregnasjon i sidestenen. Kiser (særlig svovelkis og kobberkis) er ofte avsatt som impregnasjon i gneisbåndene, og mulig tilstedeværende magnetitt er da omdannet til sulfider. Molybdenforekomster av denne type kan sees som små slirer i granitt og som spredte anvisninger i de store kiserførende gneisbånd. Gneisbåndene kan være fra noen få meter opp til 1 km brede og - antakelig sammenhengende - flere mil lange. Oppskjerpningen lettes ved at de kiserførende gneisbergarter i dagen er synlige som fahlbåndlignende rustsoner (Fig. 3 I).

Der er mutet en stor mengde forekomster av denne type som alle har lavt og spredt molybdenglansinnhold. Som typer kan nevnes: Flotterp i Undal, Litlådalen og Roma ved Knaben.

Type II. Molybdenglansførende aplitt og pegmatitt.

Til denne type regnes kun aplitt- og pegmatitt-linser og -ganger, hvor fri kvarts ikke er utskilt som egne gangforekomster.

Aplitten opptrer som linser og som ganger. Stort sett følger disse granittens skiffrighetsretning, og langs grensene er småganger som bryter sidestenen opp til en eruptivbreksje. Aplitt kan vise overgang til pegmatitt, og pegmatitt har ofte overgang til aplitt. (Fig. 3 IIa og IIb)

Pegmatitt av denne type kjenner jeg kun som linseformige ansamlinger.

Molybdenglans kan forekomme som mineral i bergarten både ved aplitt og pegmatitt. Denne impregnasjon kan være meget rik, men er uregelmessig fordelt. Der kan også sees rike belegg av molybdenglans langs grenseflatene (Fig. 3 IIc).

Da både aplitt og pegmatitt er motstandsdyktig mot forvitringen dannes ofte lett synlige, rike forekomster som hurtig reduseres i verdi når der utføres skjerpningsarbeider.

Som profil A - B II viser kan en molybdenrik aplittgang av kun ca 1 m tykkelse danne overflaten i en fjellskråning og gi illusjoner om en stor forekomst. Omfattende skjerpningsarbeider er blitt utført, men etter $\frac{1}{2}$ - 1 m neddrift er gangen gått over i rødgranitt. Lignende tilfeller har man også ved opprakende molybdenglansførende pegmatittlinser.

Der kjennes mange molybdenglansansamlinger av denne type, men ingen stor forekomst er påvist. Ved Knaben II grube har man ved aplittens utkiling mot nord funnet rike molybdenglansbelegg, og i Laksådalen har man fått i gang grubedrift på små pegmatittlinser. For øvrig har ingen egentlig grubedrift vært igangsatt på denne malmtypen.

Som typer kan nevnes:

I aplitt: Svoen - Øyevann - Sjerla på Knabeheiene.

I pegmatitt: Tørdal i Drangedal, og Laksådalen.

Type III. Molybdenglansførende smelssone ved utkiling av aplittlinse.

Ved Knaben II forekommer i ca 100 m dyp en opp til 40 m bred og 500 m lang aplittlinse som har vært ledsaget av store mengder molybden. Linsen forgrenes og kiler ut langs skiffrighetsretningen både til sidene og oppad. (Fig.3 III profil A - B.) Et overskudd av kiseløyre og den ledsagende molybden er frigjort fra aplitten og er avsatt som rik impregnasjonsmalm i gangfjellet, som i dagen danner en ca 500 m lang og opp til 70 m bred (horizontalbredde) linseformig forekomst som kiler ut nederst mot den brede aplitt. Molybdenglansen finnes både som belegg på kvartsganger og som impregnasjon i gangfjellet. Hovedmengden av malm som er utdrevet ved Knaben II grube kommer fra denne impregnasjonsmalm.

Fra andre forekomster kjennes malmtypen kun unntakelsesvis, og da kun som fattig impregnasjon. Som lignende forekomsttyper kan nevnes: Vestre Reinshommen og muligens Knaben I.

Type IV. Molybdenglansførende kvartsganger og linser.

I de tilfeller hvor kiseløyreoppløsninger er frigjort fra aplittens og pegmatittens smeltmasser er der dannet molybden-glansførende kvartsganger parallell linsene samt ved deres utkiling (Fig.3 IV A). Kvartsgangene kan også omhylle pegmatittlinnen som ved Kvina IV B, og isolerte kvartslinser kan være trengt frem langs avløsningsflater f.eks. ved grensen mot amfibolittlinser og -bånd som ved Knaben I grube, IV c. Kvartsganger av de her nevnte typer

gir svak impregnasjon i sidestener og til dels ubetydelig gangfjellomvandling av den røde granitt.

Særlig lange kvartsens grenseflater kan finnes rike molybdenglansbelegg.

Av typer kan nevnes:

IV D og IV A Hornenforekomsten i den sydlige del av Knaben II Gr., hvor grubeområdet særlig har vært utviklet i de senere år. Parallelganger som Bracol - Riana og Benkehei er smale kvartsganger som kan gi rik molybdenglansmalm, men gangenes bredde er liten og molybdenglansen er ujevnt fordelt i gangene. Ved Ørsdalen forekommer molybdenglans, scheelitt og wolframitt i kvartsganger og som impregnasjon ved utkiling av en aplittlinse.

Kvartsomhylling av type Kvina IV C og kvartslinser som ved Knaben I IV B kan være meget molybdenrike. Ved Knaben I fant man en ansamling 90 % molybdenglans som anslås å veie 9 tonn.

Av ovenstående oversikt over norske molybdenforekomsters geologi fremgår det at av den type som forekommer ved Kvina (IV B og til dels IV C og II C) kjennes kun isolerte linser uten impregnasjonsmalm av betydning.

Kvina Grube.

Kvina Grube (se fig. 1 og 2) ligger i 850 m høyde 1.5 km nord-nordøst for Knaben I grube. Der er bygget en smal 800 m lang bilvei fra Knaben I veien frem til sydenden av Smalvannet. I driftstiden ble varer til Kvina om vinteren kjørt videre over isen 1.5 km til gruben som ligger ved nord-vestre ende av Smalvann. Om sommeren bruktes ferge.

Geologi.

Malmen forekommer hovedsakelig i pegmatitt med overganger til kvarts og aplitt. Molybdenglansimpregnasjon i sidestenen - den vanlige kvarterike grå granitt - kan også være så rik at det har lønnet seg å bryte den.

Bergarten utenfor malmsonen er rødlig granitt. Der sees ingen molybdenglansimpregnasjon i denne bergart, men nær pegmatittkvartslinsen forekommer under tiden molybdenglans avsatt på slepper.

Den molybdenglansførende pegmatitt-kvartsbergart har linseform så vel i lengdesnitt som i tversnitt (se fig. 4 med profiler).

Den fullkomne linseform fremkommer kun ved noen skjematisering, i det pegmatitt og kvarts mot sidene forgrenes i gangfjell og rød granitt.

Av profilet som er lagt efter grubens lengderetning (ca nord-syd) sees at pegmatitt-kvartslinsen er uttrukket nord-sydlig således at den får en langdeakse med ca 10° fall mot syd. Med grubedrift er linsen fulgt 240 m. I mitre og øvre del er den opp til 16 m mektig, og nederst hvor grubedriften opphørte kan man ikke regne med mer enn 2 m mektighet.

Samtidig med at linsen i lengdeaksens retning har 10° fall mot syd følger den i tversnittene bergartens vanlige fall (ca 30° øst). Forekomsten har altså en feltdragning mot syd.

Tverprofilene viser at linsen kiler ut mot granitten både oppad og nedad. På grunn av den store mektighet på midten og uttynning mot sidene blir grubens fall ikke så steilt som bergartens (ca 30°). Profilet fig.4 viser således en nesten flat begrensning på undersiden. Linsens bredde er i øvre og midtre deler ca 80 m. Nedover blir bredden smalere.

I selve pegmatittlinsen finner man i de midtre og øvre deler malmfattig eller malmfri pegmatitt i midten og en mørk kvarts mot heng- og liggsiden. Særlig på grensen mellom pegmatitt og kvarts kan molybdenglans være anriket således at den på kvartsens grenseflater kan ligge som ofte flere cm tykke belegg. Også mot granitten er det vanlig å se molybdenglansanrikning langs grensen. I selve kvartsgangen sees molybdenglans som klumper og som impregnasjon.

I pegmatitten sees ofte overganger til aplittisk bergart, og man kan finne grovkrystallinske partier som nesten utelukkende består av mikroklin, som holder lite eller kun ubetydelige mengder kvarts og merke mineraler. I den mørke kvarts som omgir pegmatitten sees overganger til pegmatitt med noe hornblende.

Biotitt sees ofte i pegmatitten, men særlig ved øvre og nedre utkilning. De malmførende kvartsganger kan ha en mektighet opp til 7 m, og den rene pegmatittmasse opp til 12 m. Som det fremgår av profilene er pegmatitten oppad noe forgrenet i kvartsen, således at der fremkommer en lagvis fordeling av pegmatitt og kvarts med rike malmpålegg på grenseflatene mellom pegmatitt og kvarts.

Gangfjellbildelsen er mere utpreget ved pegmatittens øvre

delar. Gangfjellet er der av lignende type som ved Knaben II grube. Der er kun ubetydelig merke mineraler i bergarten, og man har som ved Knaben II lagt merke til at der hvor gangfjellet er riket på kvarts finnes den rikste molybdenglansimpregnasjon.

Molybdenglansimpregnasjonen i gangfjellet er meget ujevnt fordelt. Det er særlig i grubens øvre deler at gangfjellet har vært gjenstand for drift (se profil IV hvor streken går ca 6 m inn i gangfjellet).

Ved de utførte arbeider i dagen og i gruben er linsen avgrenset mot nord, hvor den går opp i dagen. Nedad er den fulgt med orter og tverslag, og Kvinastollen med dens forgrening mot syd - Håpets stoll - viser at linsen kiler ut i skifrihetens fallretning som fremkommer på tverprofilene. En mulighet for fortsettelse av en smal kvartsgang er der i lengdeaksens retning mot dypet.

Profilene viser at linsen i denne retning i all fall har tapt sin største mektighet, og tverslagene i Håpets stoll viser at den smalner av og har liten mektighet. Man kan her neppe regne med mer enn 2 m. Profil VII

Da der ikke er utført grubearbeide eller diamantboring syd for Håpets stoll, vet man ikke om linsen atter får en utvidelse eller om der i denne retning kommer en ny linse.

Historie og beskrivelse av de utførte arbeider.

1908 igangsatte gårdbruker P.I. Ousdal og fabrikkeler H. Nilsen undersøkelsesarbeide. 1911 ble arbeidet overtatt av A/S Kvina Gruber. Der ble utført oppfaringsarbeide i gruben, og veiarbeide. September 1913 var ferdigmontert et Elmore-vaskeri med kapasitet 90 t pr døgn. Driften innstillet 25/1 1919 efter at der var produsert 144 226 kg molybdenglans som konsentrat med 70-77 % MoS_2 .

1925 var gruben og oppberedningsverket atter i drift, og der produsertes dette år 24 135 kg molybdenglans som konsentrat med gjennomsnittlig 80.8 % MoS_2 . Produksjonsdriften ble innstillet 25 oktober 1925.

I det hele har der altså fra Kvina grube vært produsert 168 361 kg molybdenglans.

1943 og -44 foregikk der atter undersøkelsesarbeide ved gruben, og der ble bygget nytt vaskeri som dog ikke ble ferdigmontert.

En svre stoll (Nilsens stoll) er drevet inn til forekomstens svre del. Dagbruddene er drevet ned til dette stollnivå.

26 m under Nilsens stoll er Kvinastollen drevet inn under gruben i nord-vestlig retning. 64 m inn i Kvinastollen er Håpets stoll drevet 160 m mot sydvest (se lengdeprofil fig.4). Kvinastolle og tverslag fra Håpets stoll er drevet inn under malmlinsen, og 5 styrtsjakter er drevet ned til stollene og deres forgreninger.

Kun i de innerste 17 m har Håpets stoll vært drevet i en molybdenglansførende kvartegang med noen impregnasjon i sidestenen.

Profil VII
Den nesten flattfallende molybdenglansførende kvartegang som ble påtruffet i stollen er fulgt med to tverslag. Bortsett fra den molybdenglansførende kvartegang som er undersøkt med de her nevnte arbeider har der ikke vært funnet molybdenglans av praktisk verdi i Kvinastollen eller de orter og tverslag som er drevet fra den. —

Gruberommene har en høyde av 2 - 8 m.

Råmalmen som er levert fra Kvina grube hadde følgende molybdenglansinnhold i tiden 1915 - 1918:

1915	0.500 % MoS_2
1916	0.290 - 0.460 % MoS_2
1917	0.270 % MoS_2
1918	0.230 % MoS_2 .

Beregnet efter driftsutgiftene 1918 ble der gjort en beregning av omkostningene ved fortsatt drift. Man regnet da med en arbeidslønn av kr.14 - 20 pr 8 timers skift, og materialutgifter 25 % av arbeidslønnene.

Grubeutgifter	Kr. 19.- pr t.
Vaskeritgifter	" 8.- " "
Administrasjon	" 5.- " "
Pellesomkostninger }	
Transportomkostninger	" 7.85 "
Tils.	Kr. 39.85 pr t.

Av en råmalm med 0.23 % MoS_2 og 90 % utvinning regnet man 2.07 kg 100 % MoS_2 . Produksjonsprisen pr kg MoS_2 ble da kr.19.25 pr kg. Der er da ikke regnet noe til renter og amortisasjon.

Man regnet da med en årsproduksjon av 10 000 - 20 000 tonn råmalm.

Ingenier Eikeland beregner i sin rapport av 30 mai 1945 at der gjenstår i gruben ca 15 000 t. malm. Der er da ikke med-

regnet det nederste parti over Kvinaastollens nivå som kan anslås til 5000 t.

Skjær i området ved Kvina grube.

Sandtjern grube

er betegnelsen på noen skjæringer og mindre grubearbeider som er drevet på kvartsganger ved Sandtjern i Sandtjernhommen nord for Sandtjern. Gangene er antakelig sammenhengende med den østre kvartsgang i Stutedalsfjell. A/S Molybden foretok 1916-18 et undersøkende arbeide på disse ganger og oppførte et lite vaskeri med håndgigger og slankasse. Til knusning av malmen brukte man stentygger og valse som var drevet av en 12 HK råoljemotor. Flere skjæringer og en 12 m dyp synk ble drevet. Driften ble innstillet 1917 og aksjeselskapet ble oppløst 1920. Der var da produsert 1134 kg molybdenglans som skedit vare og konsentrat med 74-80 % MoS_2 .

Gangene forekommer i granitt og er uregelmessige. Smale røde aplittganger sees.

Grunnevasknuten.

I Grunnevasknuten er oppskjerpet 4 malmsoner av 80-400 m lengde. De vestligste malmsoner er delvis bundet til aplitt av lignende type som sydover mot Moserinnen. De østligste er av vanlig kvartsgangstype, men også der ser man smale aplittganger og pegmatitt.

Den østligste kvartsgang bøyer med sitt flate fall rundt Grunnevasknuten både på syd- og nordsiden.

Ingen av gangene har vist seg å være av så stor betydning at der er utført annet enn vanlig reskningsarbeide.

Ved Begtefjell ca 2 km nord for Grunnevasknuten er flere spredte molybdenglansforekomster. Der er utført noen reskning og en dageskjæring. En ca 8 m lang stoll er drevet. Man har funnet impregnasjon og rike men uregelmessige kvartsganger.

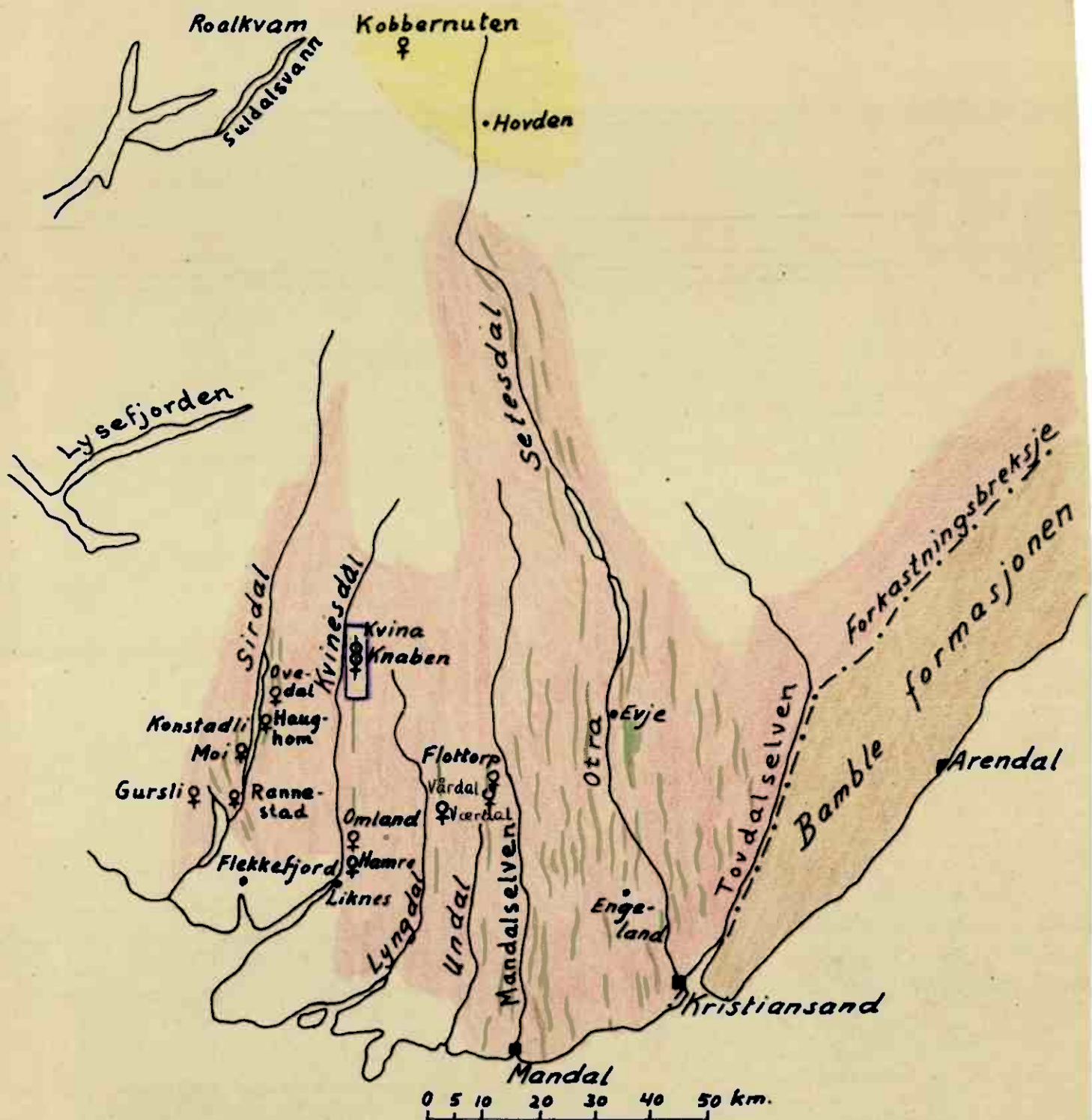
1918 ble der i Begtefjellsgruben strosset ut 60 m³ malm hvorav der ble utskedit 400 kg malm med 25.5 % MoS_2 . Ved oppberedning av malmpartiet ved Kvina grubes flotasjonsvaskeri ble vunnet 100 kg molybdenglans à 77 %.

Forekomstene har sin interesse da de finnes i og ved svære aplittganger. Der mangler ennå nøyaktige topografiske kart over dette nordligste området, hvorfor det geologisk sett her ennå er temmelig ukjent.

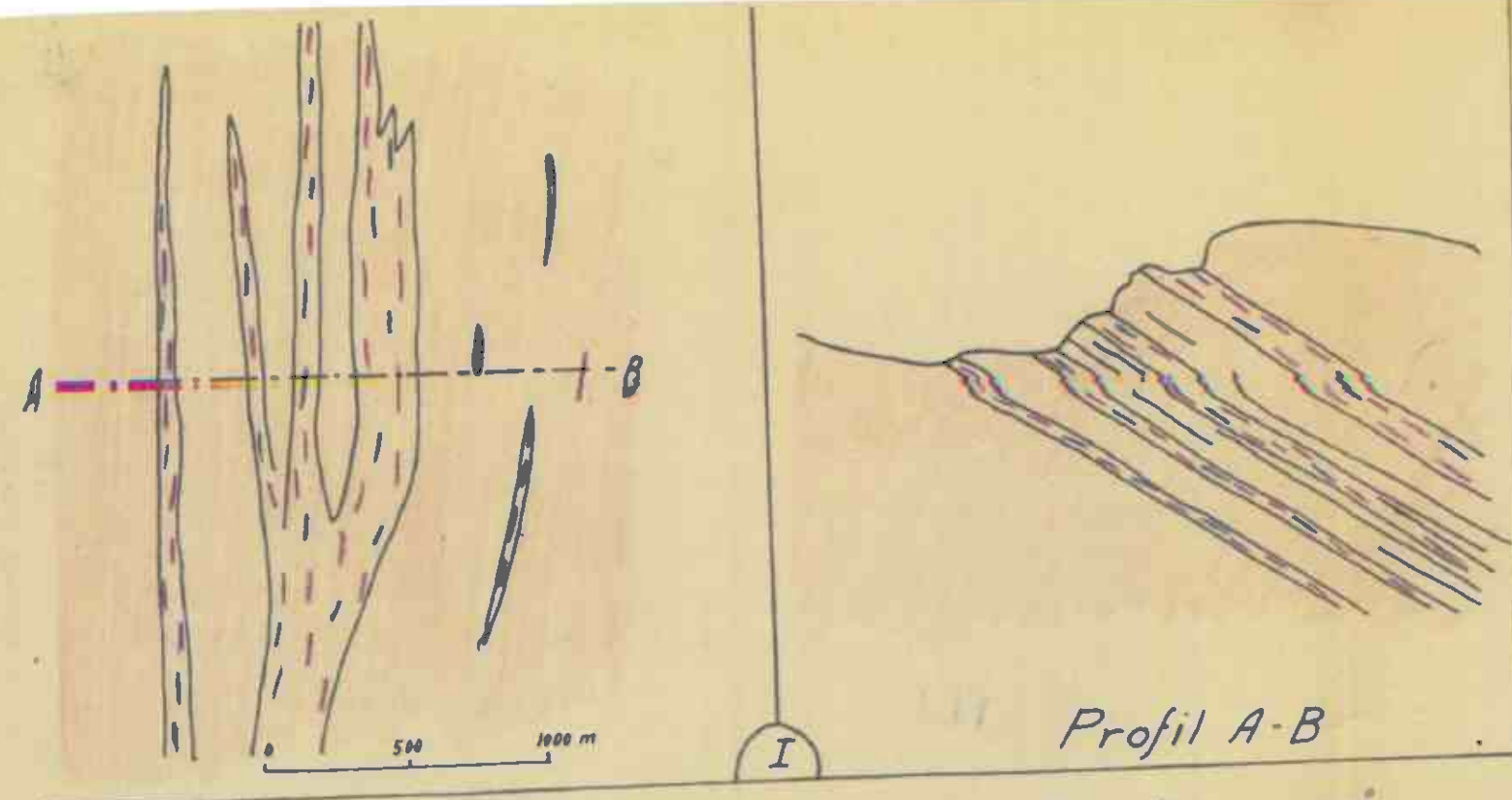
Oslo 8/9 1950

Arne Bugge
(Arne Bugge)

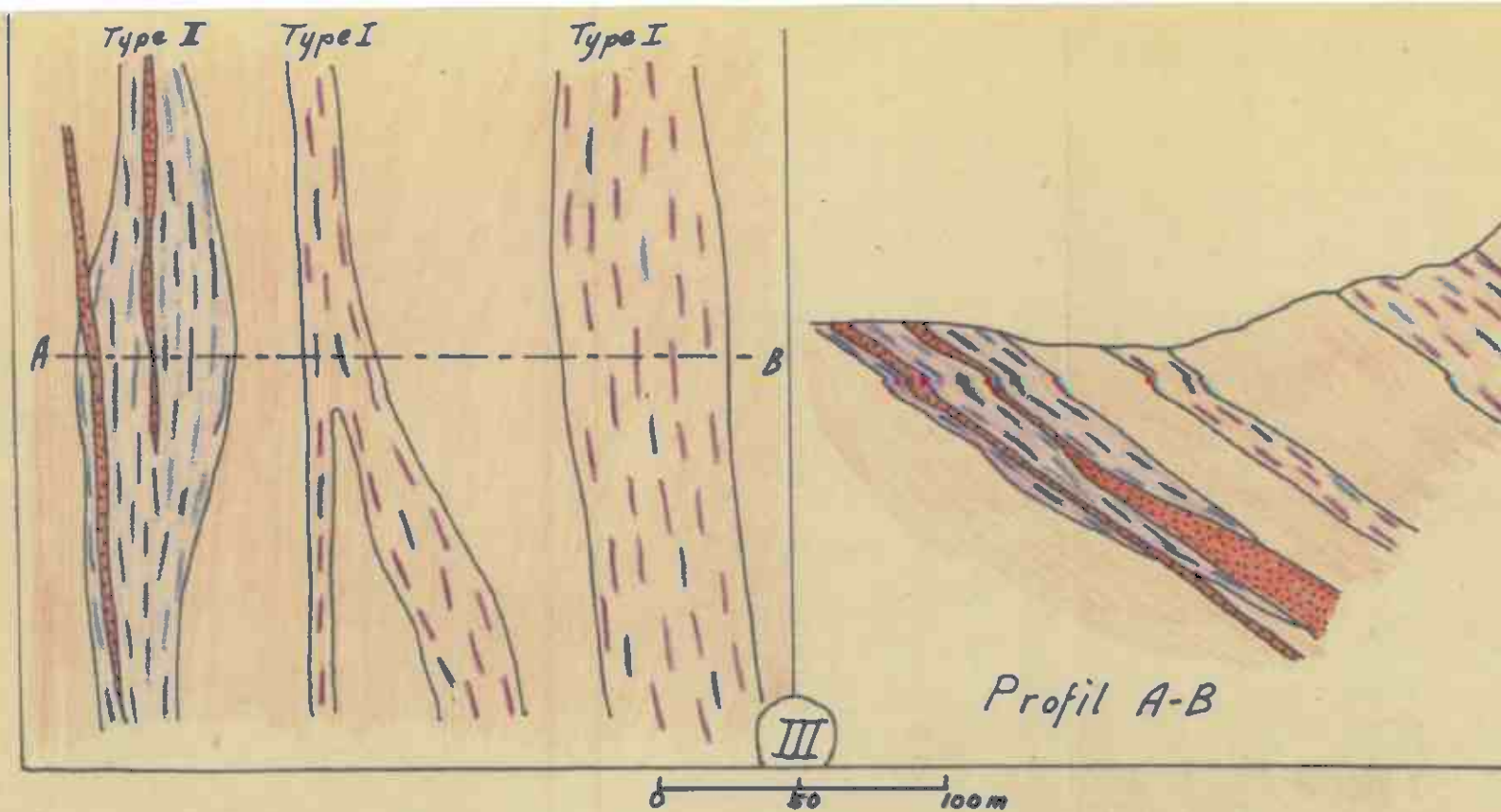
Fig. 1



Se spesialkart Fig 2



Molybdenglans i kisleirende gneissoner. (Tallrike men små forekomster med lavt MoS_2 -innhold.)



Molybdenglans i kisleirende gneissone ved utkiling av aplitt-linsen ved Knaben II Gr.

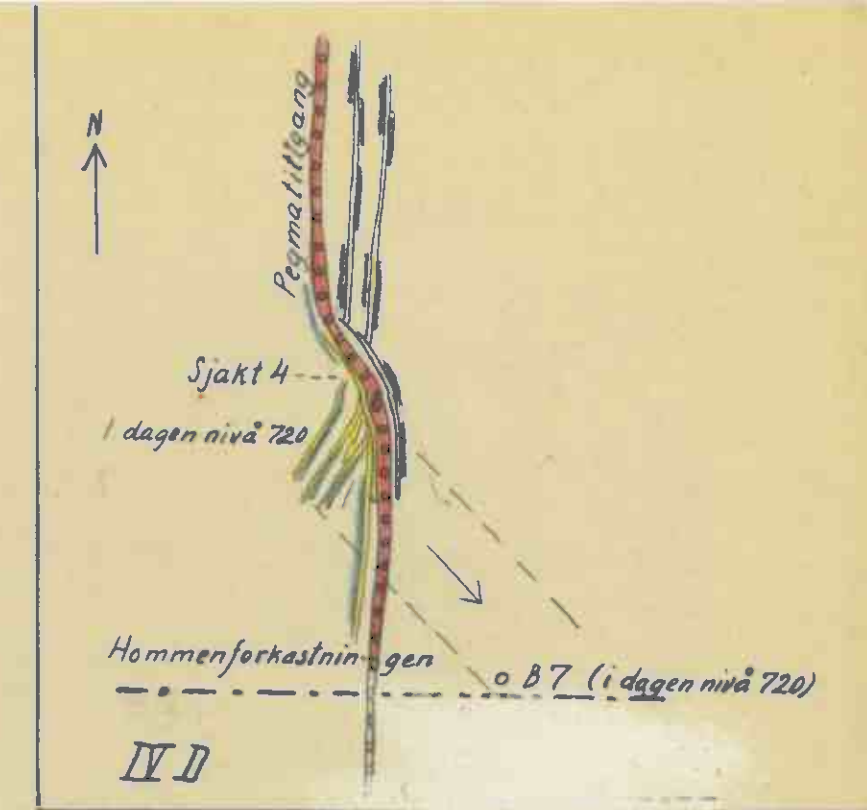
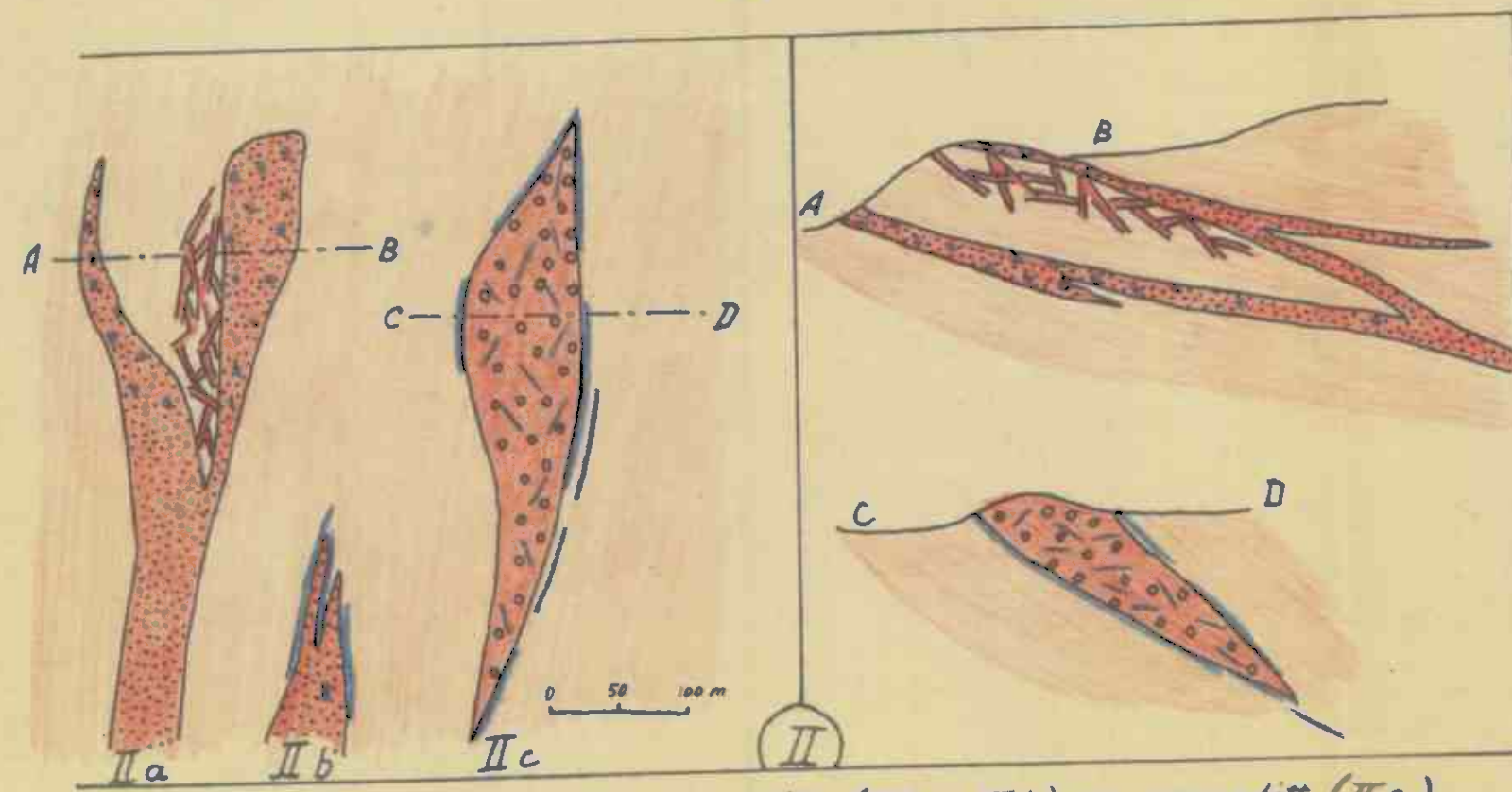
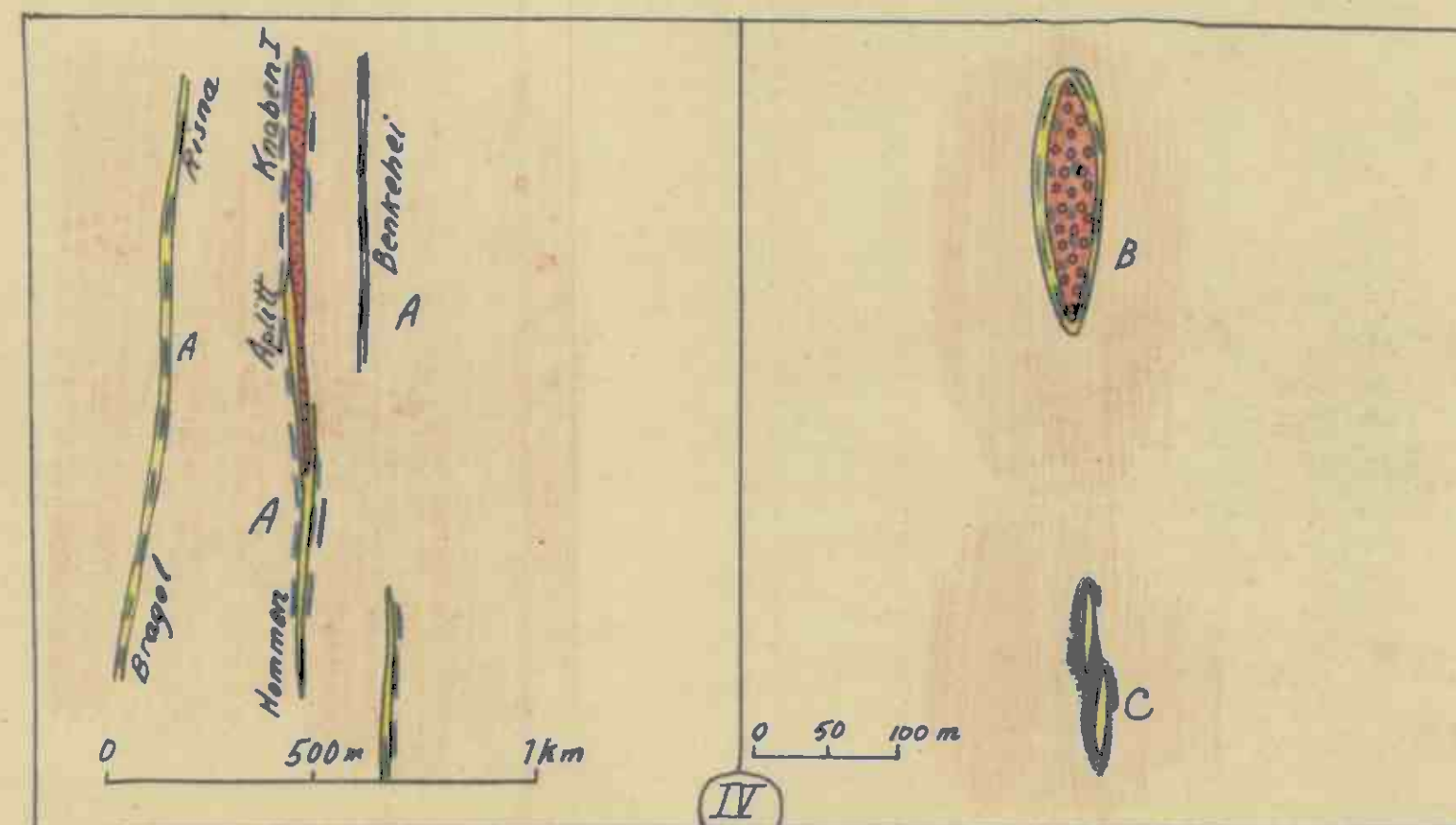


Fig 3.

Fig. 3.



Molybdenglansførende aplitt (IIa, IIb) og pegmatitt (IIc). Molybdenglansinnholdet er ofte meget høyt, men forekomstene er små og uregelmessige.



Molybdenglansførende kvartsganger og linser:
A: som parallellganger ved aplittlinser (Type Risna-Bragol og Benkehei), og som ganger i fortsettelse av aplitt linse (Type Hommen).
B: molybdenglansførende kvartsganger som omgir pegmatitt (Type Kvina).
C: molybdenglansrike kvartslinser nær aplitt (Type Knaben I).

- Tegnforklaring:
- Granitt (rødgranitt og porfyrgranitt)
 - Gneisgranitt. Delvis gangfjellomvandlet m. kvisimpregnasjon.
 - Gangfjellomvandlet gneis.
 - Aplitt.
 - Pegmatitt.
 - Kvarter i ganger og linser.
 - Molybdenglans som impregnasjon og som "belegg" på sletter og bergartsgrenser.

Fig. 4.

Lengdeprofil av gruben.

Malmgangens förlop innteget: — — — —

M. = 1:400

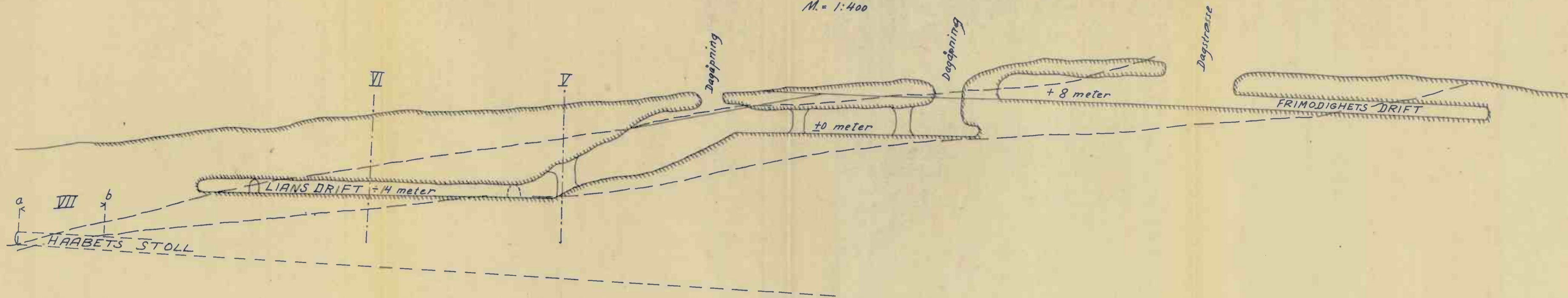
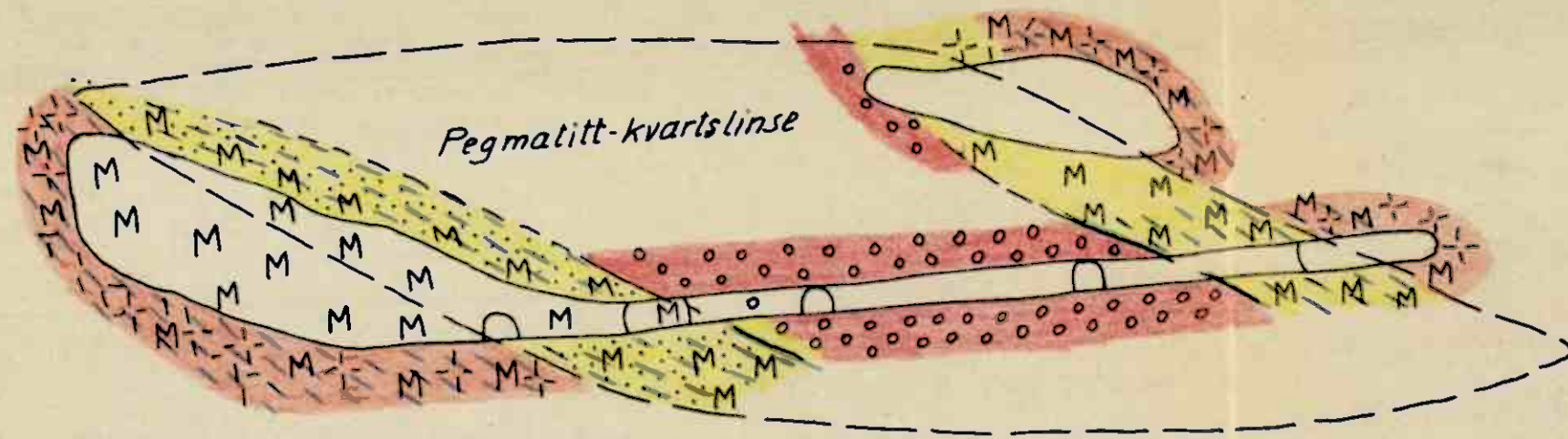
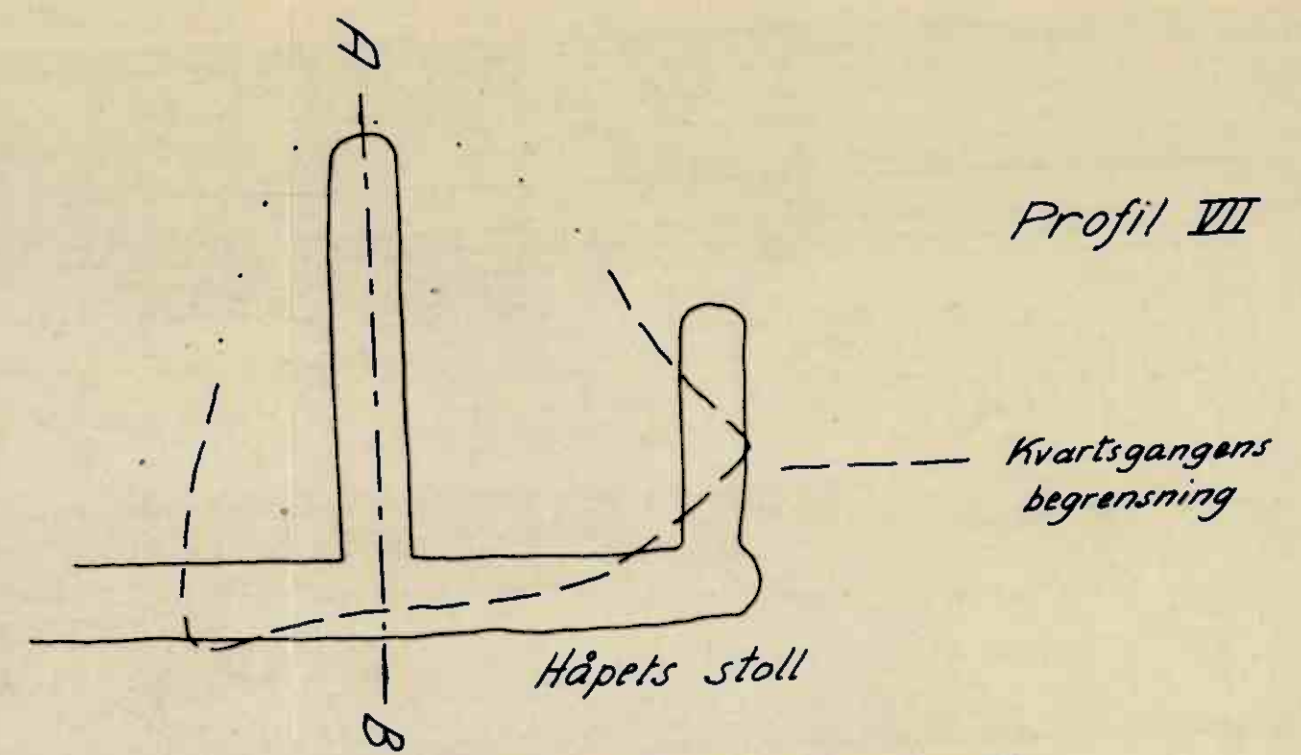
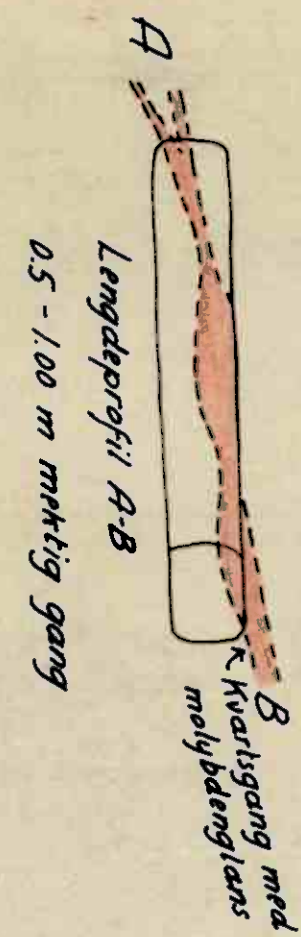
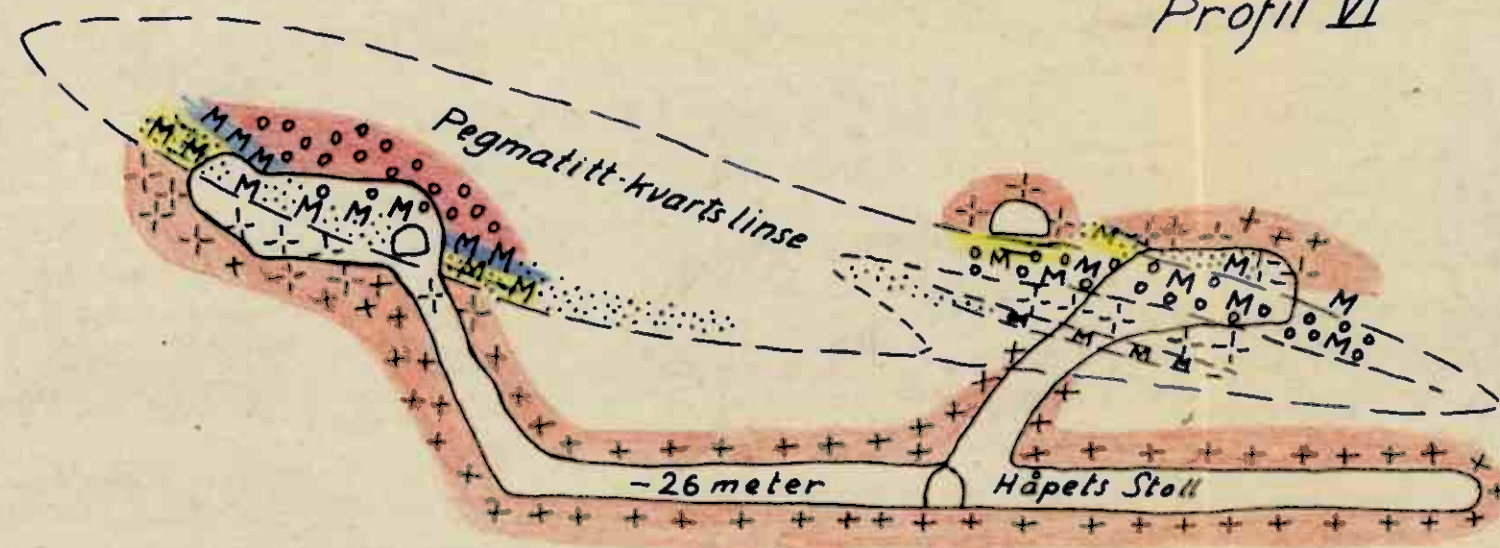


Fig. 4, Profil V



Profil VI



Tegnforklaring:

-  Pegmatitt (Feldspat)
-  Kvarts med ansamlinger av MoS_2 M
-  Grå granitt (gangfjell) med MoS_2 impregnasjon M
-  Röd granitt, ikke malmförende

1. Beliggenhet. Gruberne ligger i Knabenheien i Fjotland prestegjeld og oppe paa snauffjeldet ca. 800 m.o.h.
2. Nuværende eiere er A/S Kvina Gruber med hovedkontor i Stavanger. Direktionens formand er direktør Gunnar Nilssen.
3. Historie. Efter bergmesterberetningerne blev der i aarene 1905-06 av Kvina grubens interessentskap drevet litt forsøksdrift og utvundet nogen molybdænmalms. I 1908-09 igangsatte fabrikeier Nilssen og P.I.Ousdal noget stærkere forsøks- og opfaringsdrift. I 1911 overtoges gruberne av det nuværende selskap, der stiftedes 11/11-1911 med aktiekapital av Kr.200.000, der i 1913 blev utvidet til 250.000. I 1918 utdeltes 2 nye aktier for hver gammel, hvorved selskapets nuværende aktiekapital er Kr.750.000. Selskapet gik straks i 1911 igang med anlagsarbeiderne, der tilendebragtes i 1913, hvorefter forsøksdrift paagik. I 1915 igangsattes regulær drift, der med korte avbrytelser ved vandmangel paagik til august 1918, da driften maatte indstilles paa grund av streik. I oktober s.a. kunde driften gjenoptas omend i mindre maalestok, men maatte allerede ved aarets slutning indstilles paa grund av exportforbudet.
4. Veie og transportforhold. Selskapet har anlagt egen vei fra grubeveien til Store Knabentjern frem til Smalvandet, der er 1.5 km. langt. Det er paatænkt veianlæg langs dette frem til gruberne, der ligger like ved vandets nordlige ende, men foreløbig foregaar trafiken paa Smalvandet ved farge i sommertiden. Veiens længden fra Öie havn ved Feddefjorden frem til Smalvandet utgjör 65 km. Telefonlinje er anlagt fra gruberne til Risnes rikstelefoncentral.
5. Geologi. I Kvina optræder malmen i^{et} linseformet, pegmatitagtig parti i graniten. Der blev av Driftsdirektör Theting demonstreret, hvorledes malmen optræder i denne linse og vi fik forelagt en tegning, hvorav en kopi vedlægges. Denne tegning viser et tværsnit (faldprofil) av linsen. Der kan adskilles 9 gang- og bergartzoner. Der foreligger öiensynlig en linseformig pegmatitgang som omtrent fölger granitens bænking. Malmen optræder hovedsagelig i en lys, sur granit uten mørke mineraler og med en rökagtig kvarts. Denne granit er beliggende mellem feltets uholdige röde granit i pegmatitgangen, og i forekomstens liggende. Dernæst optræder malmen i selve.

den grovkornige pegmatitgang. I denne er malmen fortrinsvis knyttet til grov feldspat og mørk, røkfarget kvarts, hvilken sidste ofte indeholder en mørk, vakker hornblende. An andre bergarter sees i feltet glimmer og hornblendeskifre. En av de merkeligste bergarter er den mørke kvarts. Den er ogsaa omtalt i rapporten av professor Brögger som særskilte plateformige instrusivganger av mørkfarget kvarts. I saadan kvarts kan malm følges i dagen ca. 100 meter nord- over fra Kvina gruber.

Angaaende spørsmålet om pegmatitgangen findes paa dyptet mot nord og syd kan kun siges at den staar i skram i begge retninger med usvækket mægtighet. I dagen sees endel jernhat og porøse dagforvitringer og i disse sees tildels vakker malm.

Kvina er en interessant forekomst og der er vistnok endnu gode muligheter.

6. Gruberettigheter. Selskapets felter er sikret ved 59 muthinger for Kvinagrubekomplekset, hvorav 2 er utmaalt og resten har anerkjendt prioritet, samt 3 muthinger for Bøgtefjeldsgruberne.
7. Grubernes beskrivelse. Hovedgruben er opfaret i en længde av 250 m. og efter faldet ca. 40 m. Der indbringer i gruben en forgrenet grundstoll, Kvinastollen, som utløser samtlige malmganger i den anførte længde, samt 26 m. over denne en kortere stoll, Nilsens stoll. Fra gruberummene er gjennemslog til dagen med 8 lichtloch. Ned til Kvinastollen fører 5 skraaskakter for avtapning av malmen. Gruben avbygges i to hoveddrifter gang nr.1 og nr.2 med en vertikalavstand av gjennemsnittlig 8 m. I grubens øvre del er av gang nr.2 avbygget mægtigheter paa fra 2 til 8 m, men gjenstaar til fremtidig avbygning mægtigheter paa op til 4 m. baade i saale og tak. Paa samme gangs søndre del har kun delvis avbygning fundet sted med mægtigheter op til 5 m. og gjenstaar her betydelige partier baade i saale, tak og sider til videre avbygning. Paa gang nr.1 er av nordre del avbygget en længde av 120 m. med mægtigheter fra 1.0 op til 6 m. men gjenstaar her ogsaa adskillig malm baade i saale og tak. Mellom disse to gang er i kvartsmassivet opfaret i strøk ca. 45 m. blaakvarts, hvorpaa er foretat delvis utstrosning i sider og i taket op til 4 m. Feltets videre opfaring fortsættes saavel mot nord som syd paa begge gange. I gruben sees kun her og der litt forstempling. Alle fyldskakter gaar i fast fjeld. Ingen opmuring, ingen gjenfylning, ingen

pumpning. Da al drift foregaar i malmholdig berg, er malmprocenten høi, over 90%.

I dagen er forekomsten kjendt ca. 100 m. nordenfor nuværende nordligste drift under dagen.

8. Malmens karakter. Malmen optræder tildels fint fordelt, tildels ogsaa anriket paa sletter og i klumper i

- a. granit
- b. feltspat
- c. kvarts (mørk blaakvarts)
- d. kontakten mellem disse, særlig anriket.

9. Strøk, fald, mægtighet. Grubens hovedstrøk er N 22° Ø med fald 30° mod SSØ. I grubens avbyggede del kan man iagttage en vis dragning i felt; Malmzonens mægtighet er paa gang nr.2 op til 10-12 m, paa gang nr.1 fra 4 op til 7-8 m. og paa blaakvartsen med tilgrænsende dele af kvartsmassivet avbygværdig paa 4-5 m. Forøvrig kan bemærkes, at særlig den underliggende del af kvartsmassivet er malmførende og med fordel kan avbygges.

10. Malmtilganger. Beregningerne herover foretoges sammen med direktør Theting og anføres nedenfor i detail.

Opfaret malm (ore in sight) utgjorde :

a. Gang nr.2

10 . 10 . 2 m.	=	200 m ³	
10 . 5 . 2 m	=	100 "	
15(5 . 3 . 4) m	=	900 "	
15 . 7 . 3 m	=	315 "	
10 . 10 . 3 m	=	300 "	
15 . 20 . 1 m	=	300 "	
2(8 . 3 . 2,5) m	=	120 "	
55 . 25 . 2 m.	=	2750 "	
11(2,5 . 3 . 3)	=	247.5	
65 . 15 . 2	=	1950 m	7182.5 m ³

b. gang nr.1

25(2,5 . 3,5 . 1,0)	=	218.75 m ³	
35 . 10 . 2	=	700.0	
25 . 10 . 2	=	500.0	
55 . 30 . 1,5	=	2475.0	3893.75
			<u>10076.25 m³</u>

Tils.

	med rundt tal	28000 tonn
hvortil kan lægges beholdningerne af utbrudt malm i gruben		<u>1700 "</u>
	Tils.	29700 tonn

Opfaret malm utgjör saaledes 30.000 tonn

sandsynlig malm (probable ore) utgjör:

a. gang nr. 2

40 . 25 . 2 m = 2000 m ²	
25 . 30 . 4" = 3000 "	
15 . 35 . 4 = <u>2100 "</u>	7100 m ³

b. gang nr. 1

155 . 15 . 4 m =	900 "
------------------	-------

c. mot dypet :

100 . 2 . 15 m. = 3000	
35 . 2 . 20 = <u>1400</u>	<u>4400 "</u>
Tils.	<u>12400 m³ = 31.000 "</u>

Opfaret og sandsynlig malm tilsammen 61.000 tonn

Heri er taget hensyn til avbygningstapet.

11. Produktionsavne. Opfaring i felt foregaar fremdeles, hvorfor man ikke finder at burde opføre noget tal for malmproduktion. Der regnes med en aarsproduktion af minimum 10.000 og maximum 20.000 tonn raasmalm, hvilke begge tal kan anses forsvarlige for forekomsten.

12. Raasmalmens gehalter. Efter direktör Thetings opgave utgjorde denne i gennemsnit for

1915	-	0. 500% MoS ₂
1916	-	0. 290 - 0.460
1917	-	0.270
1918	-	0.230

13. Raasmalmens produktionspris. Leveret paa vaskeriet opgis malmen at koste Kr.19.00 pr. tonn i samlede grube- og transportudgifter. Arbejdslönnen har i 1918 varieret mellem Kr.14 og Kr.20.00 pr. 8 timers skift. Materialudgifterne har utgjört gennemsnitlig 25% af arbejdslönnene.

14. Vaskeriet. Al malmtransport foregaar ut af grubestöllen. Fra denne föres malmen opad en skraabane til knuseanlægget i vaskeriets överste etage, hvor den styrtes ned paa en platform, hvorfra 2 mand

meter den ned i grovtyggeren med kapacitet 5 tonn pr. time og med et kraftforbruk av 15 HK. Fra denne føres godset paa et transportbaand opover i en fyldkasse. Transportbaandet drives av en motor paa 5 HK. Fra fyldkassen tilføres godset ved et automatisk mateapparat en Gröndals Kuglemølle med 4 tonns kapacitet pr. time og et kraftforbruk av 55 HK. Møllen er forsynet med en konisk utløpstrakt med 3 mm. butter. Fra møllen gaar tryben ned i ^{en} settlingtank med overløp forat avlaste en del vand. For herunder at hindre opflottet MoS_2 at passere væk i overløpet, er indsat en væg forat holde det tilbage. Trods dette vil der dog i det overgaaende slamvand gaa en del MoS_2 tapt og direktør Theting uttalte ved anledningen, at han ansaa dette tap saapas betydelig, at det var mindst likesaa stort som tapet i elmoreapparaterne. Vi er av samme mening i saa henseende. Fra tanken pumpes tryben ved hjælp av 2 plungerpumper over til elmoreapparaterne, hvorav have 2 nr. 5 med en kapacitet xx hver av 45 tonn pr. døgn. Centralkonen er her bibeholdt.

Vaskeribetjeningen utgjør pr. døgn å 3 skift :

Knusearbeidere	6
maskinpasser	3
Elmoreapparatpasser	3
Skift formænd	3
Reparatører	2
Vaskeriformand	<u>1</u>
Tils.	18 mand

15. Reparationsverksted er indrettet i vaskeriet og er fuldt utstyret til at utføre alle reparationsarbeider.
16. Kraft. Eget kraftanlæg ved Grungevatn, hvorfra kraften overføres 2.3 km. med 3000 volt spænding. Anlægget leverer 150 HK.
17. Administrations og 18. Fællesomkostninger opgis for aaret 1918 at ha utgjort Kr. 5.00 pr. tonn raamalm.
19. Transportomkostningerne. Disse utgjorde i 1918 Kr. 7.85 pr. tonn raamalm.

Produktionsutgifterne utregnet pr. tonn raamalm

skulde herefter bli :

Grubeutgifter	Kr. 19.00
Vaskeritgifter	" 8.00
Administration)	" 5.00
Pallesomkostninger)	
Transportomkostninger	<u>" 7.85</u>

Tils. Kr. 39.85

Regner man med en raamalmagehalt av 0.23% skulde 1 tonn raamalm med 90% utvinding gi 2.07 kg. 100% MoS₂, hvorved produktionsprisen pr. 1 kg. MoS₂ vil bli Kr. 19.25

20. Bygninger. Ved gruberne forefindes :

- 1 kontorbygning
- 1 administrationsbolig
- 4 arbeiderbarakker
- 1 stigerbolig
- 1 laboratoriebygning
- 1 smie
- 1 materialbod
- 1 stald
- 1 vaskeribygning
- Diverse smie

Dertil ved Grungevatn

- 1 kraftstation.

21. Brandtaxt Bygningen er brandforsikret for Kr. 168.000.

22. Grubernes produktion har utgjort ifølge bergmesterberetningerne:

1905	-	Litt drift	-	ingen opgave
1906	-	Likesaa		
1908	-	Utdrevet 470 m ³	, producert 10 i 12 tonns Mo-malm	
1909	-	" 400 "	" 8 - 10 "	"
1912	-	" 461.5 m ³		
1913	-	" 430.0 "	" 40 - i 64 og 85% MoS ₂	
1914	-	" 1309.2 "	" 20.3 - 70-75 % MoS ₂	
1915	-	" 2703.0 "	22.5 - 72 %	"
1916	-	" 7300.0 "	58.1 - 77 %	"
1917	-	" 7086.0 "	50.6 - 77 %	"

Efter opgave fra sel. kapet har produktionen utgjort i

1918 Utdrevet 12461.0 tonn, producert 27 tonn 100% MoS₂

Utreget som loo^g tig vare utgjorde selskapets produktion for
aarene 1913 til og med 1918 ialt ca. 144 tonn MoS_2 .

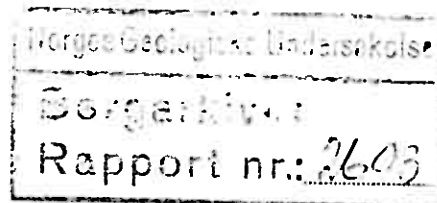
Til vor raadighet har staaet og medfølger som bilage :

1. Selskapets besvarelse av 26/5-1919
2. Direktionens beretning for 1918.

Carl Bugge, Carl Reinert, H. H. Smith

Notes concerning the Geology of Kvina Molybdenite Mine in Fjotland.Derby & Co., Ltd.August 1952.INDEX.

1. Introduction.
2. The Mine Workings.
3. Geology of the Area.
4. Geology of the Mine.
5. Interpretation of Observations.
6. Future Workings.
7. Summary.

INTRODUCTION.

This report is being written during the early production stages of the reopened mine at a time when a technical representative of Derby & Co. Ltd. of 11-12, St. Smith's Lane, London, E.C.4 is present for a considerable period. It is the product of a long and careful examination.

The amount of material is considerable. In particular section (4) is bulky, this information is recorded so that the basis for the interpretation can be checked if desired and also because future working will destroy many of the present exposures. It is inevitable that some interpretation is included in (4), but in the main it is reserved for section (5).

The map of the workings contains the reference numbers which are used throughout the report. The names given to certain drifts are employed where possible as their permanence is considerable.

All directions refer to the 1952 magnetic North.

THE MINE WORKINGS.

This section merely describes the shape of the workings for the benefit of those unfamiliar with the mine, it contains no geological information.

The mine is situated on the side of a hill and is entered through a horizontal passage, Nilsen's stoll, through which the ore won is removed. The long dimension of the mine is perpendicular to the slope - the former is roughly N-S, the latter due East. In addition the workings drop from Frimodighet's Drift by various stages to the Håbets stoll and Kvina stoll. The Kvina stoll emerges from the mine onto the surface of the hill at a point just above the level of the tailings lake, this means that all water entering the mine will eventually flow by gravity alone out into the lake.

Gunnars drift deserves further mention as it is not easy to visualise its shape from the map or the table below. It slopes eastwards but at an angle steeper than the hill, the top end intersects the surface of the hill at (43), (44) and (57), but the lower end is some depth below the surface. The north end of Blågangen is in effect a quarry into the floor of Gunnars drift, the roof is over ten meters above the floor.

(30) is a chamber beneath Nilsens stoll. It has connections to Håkons drift, to Nilsens stoll by (37), and to Håkons drift by (38). (35) leads from (30) to the winze which connects Håkons drift to Kvina stoll and intersects it three-quarters of the way up.

Other areas can be most easily visualised by study of the map in conjunction with the table. Nilsens stoll is chosen as the arbitrary zero level as it is the level of ore removal.

TABLE CORRELATING LEVELS AND AREAS OF THE MINE.

<u>Level (meters).</u>	<u>Area.</u>
+8	Frimodighets drift, Dagstrosse, (4), (7).
o	Olines drift, (26), Nilsens stoll, Håkonsdrift.
+7	Gunnars drift, (average), (30).
+14	Håkons drift, Lians drift/stoll, Blågangen, Andersens drift, (45).
+17	(63).
+26	Kvina stoll, Håbets stoll.

GEOLOGY OF THE AREA.

The Kvina mine appears to be in the marginal area of a large body of granite. There is much evidence to support this view. Hybrid rocks recognizable by their characteristic fine textures and dark colours indicate sedimentary contamination. Xenoliths of para-schist and hornfels are the altered sediments themselves. The pegmatization and especially the mineralisation itself are the best proof.

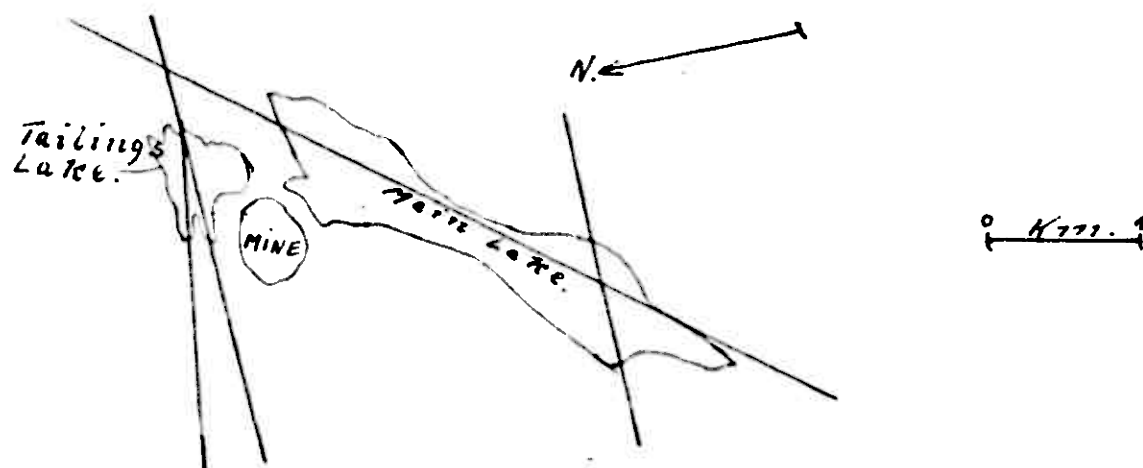
The area is cut by a strong set of vertical faults which run roughly NNE-SSW with individual faults averaging about a kilometre apart. The mine is almost exactly halfway between two faults. One is halfway between the mine and the South end of the main lake and the other, actually a double fault, is at the far end of the tailings lake. It is difficult to tell the direction of throw of the faults by study of the rocks, but the topography indicates the mine is in an upfaulted block. In addition there is a strong NNE-SSW fault along the length of the lake (for the shape of which it is responsible). The throw of this fault is also vertical as it cuts the other two without displacement of any of the three. Topography indicates very clearly that the mine is on the downthrow side - the rock on the far side of the lake from the mine rising steeply from the water forms a very good fault-scarp.

The granite is variable in composition, but is usually very leucocratic with biotite as the only important dark mineral. The muscovite content is lower than usual for the granite family. There is a substantial amount of a darker granitic rock, probably a hornblende-biotite-granodiorite although the exact rock type cannot be determined without knowing the plagioclase/orthoclase ratio. The spatial and petrogenetic relationship between the two types, of which every intermediate blend is displayed, is not clear and is not very important as the mineralisation clearly belongs to a later stage.

The leucocratic granite is sometimes banded. The bands are grey and white alternately and are due to changes in the colour of the felspar. The bands are quite horizontal and even in thickness, they are probably due to a magmatic effects such as gravitative settling - it is certainly not fluxion banding. Fluxion effects have been seen especially to the North of the mine, but not in the mine.

Much feldspathization and pegmatization of the granite has taken place. The pegmatites are thin and usually close to the vertical. The thickest is to be seen forming the west wall of Olines drift and is about 30 cm. across. Pegmatization was followed by the introduction of quartz, this phase produced the big quartz body in the mine. No other masses of the same magnitude have been found, but there are very many small outcrops. The quartz of the mine has a more or less complete layer of feldspar between itself and the granite. The layer is very variable in thickness, but it is persistent as it is seen at almost all the exposures. The solutions which deposited the quartz contained molybdenite which was deposited in the cooler granite and the borders of the quartz body itself. There is also very important molybdenite deposited in the granite apparently away from any quartz. Thus at Knaber there is a quarry working rich ore with no quartz visible. Nevertheless at Kvina the relationship of the quartz and molybdenite is intimate and clear.

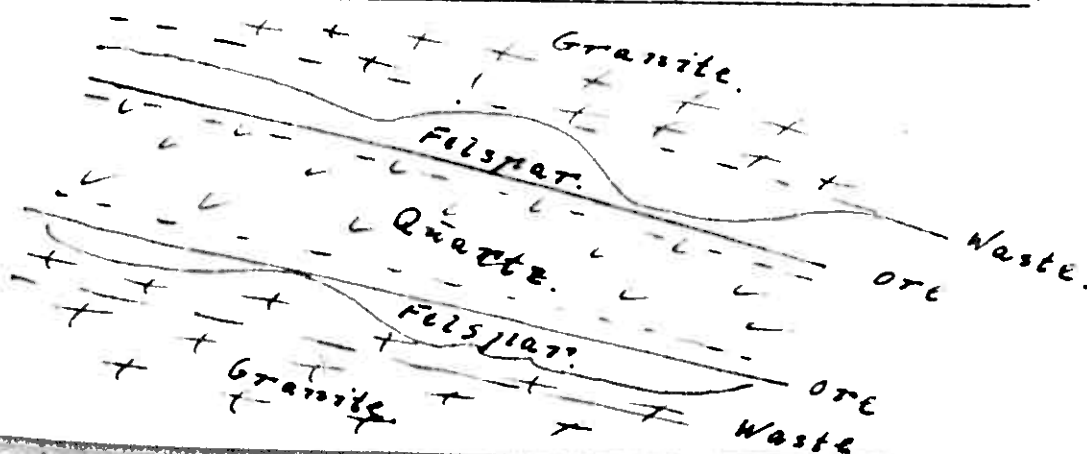
SKETCH MAP OF KVINA TO SHOW THE LOCATION OF THE FAULTS.



There are many traces of molybdenite on the side of the hill within a kilometre of the mine, some of these have been casually investigated by surface blasting, but at present too little work has been done to get any idea of their potential value. Still such indications are an encouragement and make it possible for development work to be carried out with a real degree of hope. It is possible that ore extends many hundreds of metres from the present workings and that the indications all belong to one large body, it is equally possible that the traces are merely traces and are of no importance.

The sketch below is an idealised section of the quartz body in the area of the mine and demonstrates the rich zone of ore and the regular arrangement of the rock-types.

THEORETICAL SECTION OF THE KVINA QUARTZ AND ORE-BODY.



GEOLOGY OF THE MINE.

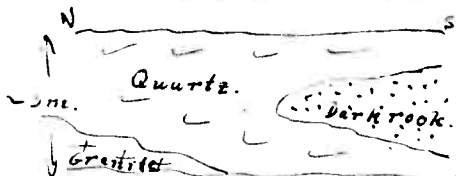
This section contains the details of the exposures in the mine. The order of study is the same as the order of numbering employed on the map. It is not worthwhile subdividing this section, as that tends to produce subdivided thinking on a continuous story, especially so as the description of a particular area is quickly found by using the numbering system.

Primodighets drift is horizontal and passes from the floor of the Dagstrosse, it is the best example of a development heading in the mine. At the far end the rock is light granite with marked banding in places the molybdenite content is quite good. In the roof at this point there is a felspar mass with molybdenite "blebs" at its borders. Nearer the Dagstrosse quartz appears in the roof, but the walls and floor are of granite. Nearer (1) the quartz-granite contact plane is seen to dip towards the NE so that it is high in one wall and low in the other. The granite at the contact is very rich in molybdenum and the marginal quartz contains the mineral as well. The main mass of the quartz is low in molybdenite and may not be ore.

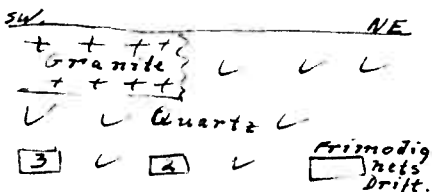
Shaft (1) passes through quartz from the surface to Primodighets drifts.

The NW side of the Dagstrosse shows one of the best examples of the irregularities of the main quartz. Above the entrance to Primodighets drift the quartz extends to the surface, but above (2) and (3) there is granite. This irregularity is confirmed by rises (2) and (3). Rise (2) has a quartz roof and the Dagstrosse end, but the roof and walls at the top end are granite. Rise (3) passes at once into granite the top end is a light granite with some molybdenite. The S wall of the Dagstrosse shows the normal sequence of felspar and granite with much molybdenite just below the quartz. The E wall is largely quartz as the mass dips in this direction. There is, however, a wedge of very dark rock, possibly the remains of a highly altered monolith, in the quartz. The wedge is rich in molybdenite, but the surrounding quartz is poor - another example of how the molybdenite was deposited just away from the quartz.

SKETCH OF EAST WALL OF DAGSTROSSE



SKETCH TO SHOW IRREGULARITY OF QUARTZ IN DAGSTROSSE WALL



Area (4) is an eastward sloping chamber which follows the lower quartz-granite contact. In places a few inches or more of granite remains and are strikingly rich in molybdenite, but the quantity of ore left is negligible. The pillar at the entrance to the Dagstrosse contains quartz on the Dagstrosse side, but the other side and the adjacent pillar are of granite. Rises (5) and (6) follow the contact, both are very dusty, however, so it is difficult to determine the value of the ore. Further working up the slope should be very profitable. The lower side of (4), that is to say the NE wall, has quartz near the Dagstrosse but the quartz-granite contact rises up the wall in the SW direction. In general the slope was made a little too high in the low end of (4) - too much quartz was taken and some ore was left in the floor. The wall at the entrance to development passage (7) is banded felspar which may be promising. (7) itself follows the quartz-granite contact fairly well

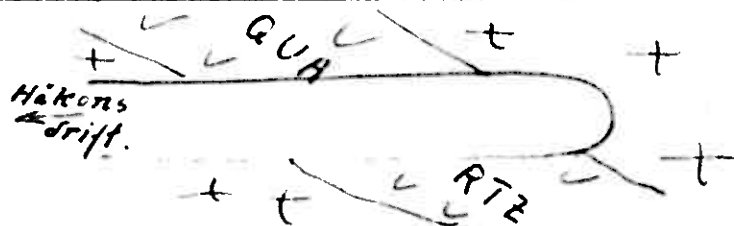
the quartz is high in the left wall (going in) and lower down in the right. The small rise (8) goes through quartz which is apparently free from molybdenite, but there is a patch of dark rock at the top. The latter is probably a xenolith, but it could be the upper surface of the quartz. Examination of the surface above (8) favours the former explanation. Rise (9) comes up to the surface through quartz. At its foot there is a curious spotted hornblende-felspar rock low in molybdenite, this one exposure is unique, but it is too small to determine its relationship to the granite. Rise (10) has a quartz roof passing into dark granite and felspar. Near (9) (10) becomes very confused. In places the roof is granite and the walls are of quartz and in addition there are felspar masses containing "blebs" of molybdenite. A possible explanation is that the quartz is locally splitting into two - the outcrop in the hill shows signs of there being two bands.

(11) is at a level about 3 m. below (7), it passes through a dark granite which looks very unpromising. The ore should occur some metres up in the roof. Near the entrance to (13) there is a striking 3" pegmatite which is slightly unusual in that it dips at 40° towards the NE rather than vertically. The two openings which connect (4) with (1) have quartz at their top ends and pass down into dark granite. Passage (12) is filled with rubbish and cannot be entered, this may indicate that it met only barren rock, but examination of the far end might have thrown light on the confusion in (10). Rise (13) comes to the surface and intersects the quartz just below the top, but the lower part is dark granite with some felspar masses. The molybdenum content at the contact looks much below that at (4), but the area exposed is insufficient for a final estimate.

Passage (14) which rises very gently off (4) has quartz and a NE dipping mass of felspar at its far end. There is a very fine ~~granite~~ grained xenolith at this point. Near (4) the granite comes in and is extremely rich in molybdenite. It might be possible to get valuable ore following down the dip over the top of (11), but no ore remains on the W side.

Heading (15) runs horizontally off (11) where the latter meets Håkon's Drift, it cuts through the quartz and at the far end the upper quartz-granite contact is seen. The walls are very dusty, but evidence of copper (chalcopryite) is to be seen. Molybdenite, on the other hand, appears to be low.

LONGITUDINAL SECTION OF HEADING (15).



Passage (16) is substantially below the quartz. It consists of granite along its entire length, but at the Håkon's drift end, where it is only about two metres below the quartz, there is much pegmatization, but with very little molybdenite. The granite is characterised by pink orthoclase, molybdenite seems to be entirely absent. The winzes which connect (16) with (4) are of the same rock. The far end of (16) is filled with rubbish.

Håkon's Drift and the area immediately to the West has a high roof of quartz. The quartz-granite contact, which has more of the characteristic felspar band than in the area of the Dagstrosse and (4), rises in a NW direction. In places, noticeably at the periphery of the break-through of the workings to the surface, some ore remains.

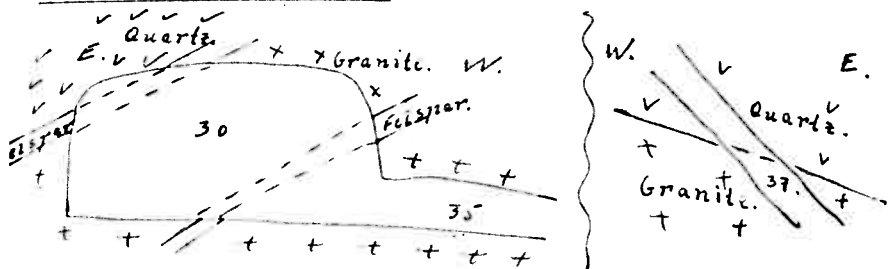
Passages (17)-(21) rise to intersect the quartz, but in all cases the rate of rise is too low even to reach the rich ore. (17) is ordinary granite at the top end, but some molybdenite is present in the roof at the low end where the passage is probably at its nearest point to the quartz. (18) has excellent molybdenite in the roof, but ordinary granite in the floor, clearly the passage is too low. Along (19) the rock becomes typical granite, again there may be good ore above. In (20), which falls slightly towards (21), there is good molybdenite in the pillar, which is probably an offshoot from the main body. Passage (21) is in granite along its entire length. Pillar (22) has molybdenite associated with some quartz exposed in the floor on the Bag side. There is also the main quartz body and ore at the top of the pillar. This is the first indication of the split in the quartz body which is discussed in the next section. Wall (25) at the east end of Håkon's drift has an extremely sharp quartz-granite contact near the roof and there is a further quartz vein about 6" thick with rich molybdenite in the floor. It is possible that the granite is a lens, but it is more likely that the two quartzes of (22) have come together.

The general position in Clines drift is that the high roof is quartz or just below the quartz-granite contact so that, although striking molybdenite is seen, no worthwhile ore is available. Some ore is in the floor, but the intermediate rock is dark granite poor in molybdenite. The ore in the floor is not well exposed and its importance is unknown. The W wall of the drift between (22) and (23) is a curiosity: it is a wall of a vertical pegmatite, the right-hand wall looking N so that the full thickness of the pegmatite remains (see page 3). (23) itself rises very steeply, but does not reach the quartz passing through granite only.

Area (26), the first area worked by the present management, has ore in the wall opposite (27) and the roof is granite with large feldspar phenocrysts and contains some "blebs" of molybdenite. To the West generally the ore has been lost. (27) rises very steeply in the granite, but meets little molybdenite. There is molybdenite and chalcopryite - CuFeS_2 at the entrance to (28), but inside this horizontal heading only a sulphide-free granite, characterised by thin bands rich in biotite, is met. (29) is very dusty except at the top end which is in light granite free from molybdenite.

Wilsens stoll is in quartz from Clines drift to (41) at which point feldspar comes in on the right side (coming out). A little nearer the surface granite comes in so that at the beginning the stoll is entirely granite. The quartz body has been cut through, the molybdenite of the upper quartz-granite contact at the beginning is not very good, but this is almost certainly a local effect as the same horizon has been worked vigorously in the past in Gunnars drift. Passage (31) off Wilsens stoll is in quartz along its entire length.

Chamber (30) is on the underside of the quartz. At the Håkon's drift end it is above the contact, but is quickly drops to the true contact which is characterised by a thick development of the feldspar. (31) is entirely in quartz as is (32) except for a pegmatite at the top end. At the foot of (31) and (32) a feldspar lens is well exposed. Between (32) and (33) granite appears in the floor, but the molybdenite content looks low. (33) is in quartz. (34) rather surprisingly is in granite, but it may be a local patch in the quartz, the relationship is not clear. Passage (35) is in light granite with some ore in the roof. (36), which is parallel to (35), is likewise in a molybdenite-bearing light granite which has the occasional biotite-rich band. (30) at this point has feldspar in the E wall, roof and W wall. The feldspar in the two walls are not the same and the true correlation is given in the sketch.



Passage (37) rises from (30) to Hilsens stoll and passes from granite into quartz as the angle of rise is greater than the dip of the quartz-granite contact (see sketch). The contact is sharp with little molybdenite, in this part of the mine generally the molybdenite seems to be developed when the felspar layer is present and only slightly when the latter is absent. (36) is horizontal at the end leading into (30), but dips towards Hilsens drift. At the top end quartz is intersected, but down the dip the contact is followed well - it is high in the left wall (looking towards (30)) and near the base of the right wall. There is a lens of hornblende-rich rock in the quartz at the point where the tunnel starts to dip. The contact is apparently not very rich in molybdenite, passage (39) follows the quartz-granite contact quite well. Felspathization has brought in "blebs" of molybdenite, but the granite is not well enough exposed to be assessed. (30) rises into a confusion of quartz and felspar with striking ore, but its thickness is unknown, granite is in the floor at the lower end.

The workings in Gunnars drift is in the upper ore zone of the quartz body, the main chamber has come right to the surface at three points, (43), (44) and (57). The top end of (43) has a felspar floor and granite roof. This passes into (42) which has a quartz floor and a mixed, but dominantly granite roof. (44) has a quartz floor and walls due to the fact that the quartz rises more sharply than average at this point whereas (44) continues the angle of rise of (42). (57) repeats the story of (44).

Below the first line of pillars in (42) the floor drops sharply about a metre so that there is a ridge of felspar. The lower pillars are largely banded granite with varying amounts of visible molybdenite. The roof in places is too high to examine satisfactorily, but the tendency is for the high roof to be granite and for the lower to be mixed rock.

Heading (49A) has felspar in the E. wall and the entrance with a granite roof - the felspar has some very rich patches of molybdenite. The top end of (49A) has quartz above felspar and a granite floor and (50) which is horizontal, has quartz resting on granite, this is a curious local reversion of order and is due to a lens of quartz extending off from the main body. The roof outside (49A) is very rich ore.

Area (45) is right in the granite above the quartz. It is difficult to tell how far it is above, but the evidence in rise (49), see below, suggests that it may not be more than a couple of metres. The granite is banded and contains some molybdenite. Sampling is necessary here as this could become an important area of workings. Towards the South in the wall between (47) and (48) and even some quartz in the pillar opposite (48). (46) contains water which cannot drain away, but inspection from the entrance indicates that it is entirely in granite. (49) is like rise in granite. (47) has a granite roof and felspar walls. (48) enters a felspar-rich granite.

Andersens drift is closer to the quartz than (45) and indeed follows the contact upwards in the same way as Gunnars drift. The E wall is of granite apparently low in molybdenite, but the contact with the felspar - normally the richest zone - must be in the floor which is covered with loose stone. Area (51) rises from Andersens drift rather steeply between the pillar. The latter have quartz at their bases.

(51) is in granite which contains some concordant quartz bands, the general molybdenite content appears to be satisfactory. The molybdenite is especially good at the top of (52). (52) itself is entirely in granite, even the floor, which is quartz in (51) is granite. The top (west) wall of (51) is quartz overlain by banded granite with planes rich in molybdenite, feldspar is absent. Rise (53) has quartz at the top and (patch of feldspar is at the very top) and granite, rich in "blebs" of molybdenite where it joins (51). In (53) the quartz-granite contact is rising faster than the floor but this is probably only a local trend as Gunnars drift and (51) show a less steep rise. Area (54) appears to be in a band of feldspar below the characteristic band at the quartz-granite contact so that here, as for (53), the rate of rise of the ore-body is greater than of the floor. The top end of (54) is in quartz and there are signs of good molybdenite.

Heading (55) continues S from Andersens drift. It is very dusty, but appears to be in granite along its entire length and does not hit the feldspar, there is, however, a patch of quartz in the NW wall at the far end. The dusts prevent an examination of the ore potentialities, but there is very good ore in the roof at the entrance.

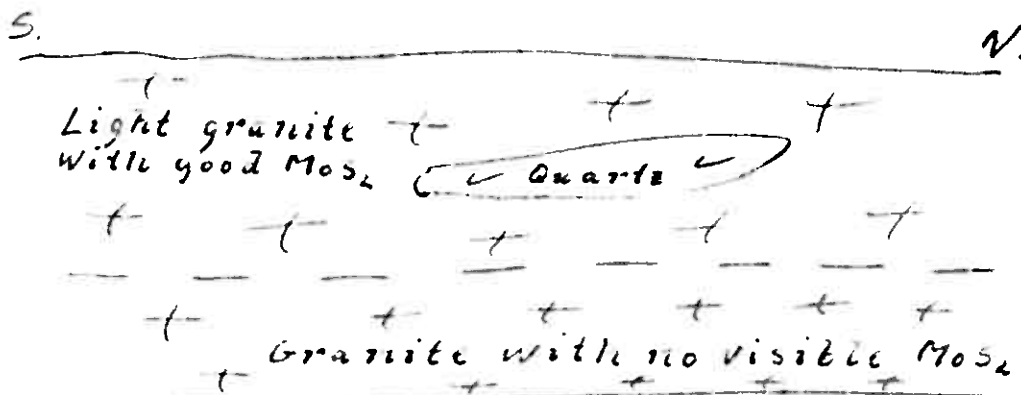
The Blågangen is entirely in the main mass of quartz. Molybdenite is present as "blebs", but the grade of ore as a whole looks marginal. It is important to get an assessment of this area as it is the largest mass of blocked-out, easily-won rock. The N end of the Blågangen, where it is quarrying the floor of Gunnars drift, shows signs of going into the granite beneath the quartz. The most obvious sign is the incoming of feldspar. Feldspar, this time indicating the approach of the upper contact, is seen also in the roof at the SE corner of the S end.

Crosscut (72), which connects the Blågangen with Håkons drift, consists of quartz at the former end, but feldspar appears on the left and granite on the right going towards Håkons drift. The quartz-granite contact can be traced from (72) in the wall to (38), it rises slowly towards the latter. The molybdenite content looks poor.

The lower quartz-granite contact is well exposed in pillar (73) which has granite in the base with feldspar and quartz above. At this point the contact is fairly flat-lying having a small dip to the SE. The nearby pillars (74), (75), etc., -confirm the observations in (73). Passage (76) passes through the edge of the quartz body and contains surprisingly good molybdenite, this probably decreases in the wall between (76) and the Blågangen and on the other side the ore has been worked out leaving only the pillar, which also have good molybdenite contents.

(77) and Liens drift have a quartz roof with feldspar walls and mixed rock beneath - the contact is being followed well. The quartz is rising and is not seen on the west side of pillar (80). Passage (78) is in quartz along its entire length. The top part of the winze between Liens drift and (67) - the lower part is blocked with loose stone - is in mixed rock. There is quartz above (81) as can be seen in pillar (79), but there is also some quartz in the floor which may mean a second quartz body or else that the ~~xxxx~~ main mass has a substantial offshot. The granite in (81) shows signs of having been felspathised. (82) is in the same rock as (81), but it also contains patches of quartz and there is a band of quartz at the far end.

Wall (83), which is being worked at the present time, appears to be below the quartz although the width of the Liens drift chamber is sufficiently great for correlation across to be difficult. The lower part of the wall appears to be of poorer molybdenite content than the upper. There is a quartz band in the upper part near the entrance to (83). (It must be realized that this description only applies to the present face which may be very different in a few weeks time). The face is sketched on page 9.

SECTION OF FACE (83).

The high wall from (81) to Clines drift, that is to say faces (86) and (87), is the most difficult area to examine and interpret. The fairly simple rock relationship in the other parts of the mine do not manifest themselves so clearly here. Between (81) and (86) the floor is of quartz with granite above and a pink granite roof. In (86), the shape of which has since been altered by blasting, there is again some quartz in the floor with the granite above. The very high roof is pegmatite-rich and variable in type. The signs of quartz in the floor diminish as the latter rises to the North towards Clines drift. The pillar to the W of the haulage incline, which runs from Nilsens drift to Håkons drift past the entrances to (40) and (39), mostly have quartz in their bases and roof with granite in between. The molybdenite content is variable along the main face but on the whole is promising.

The very low levels of the mine now remain to be described. The Kvina stoll will be dealt with first, then the Håbets stoll complex, and finally the link between the Håbets stoll and Andersens drift, namely chamber (63).

Kvina stoll falls slightly from its W end at the foot of the winze from Håbets drift to the dag-opening just above the level of the tailings lake. It passes directly under and parallel to (35). At the top end the rock is granite of varying types - banded and unbanded, coarse and fine-grained - with a little molybdenite in a few places. Directly under Nilsens stoll there is a large xenolith parallel to the banding which is dipping about 15° to the SE. For a few metres the xenolith, which consists of altered paragneiss, forms a smooth roof as it has split cleanly along a plane of weakness. A few metres the winze side of the Håbets stoll there is a concordant band of dark rock rich in felspar phenocrysts. The granite along this section of (59) - Kvina stoll - shows no signs of meeting the main quartz body and is free from molybdenite. From the Håbets stoll junction to (60) the granite is massive except for an occasional xenolith and thin vertical in (61) again only granite is exposed.

The top end of Håbets stoll (it, too, slopes very slightly like Kvina stoll), at (71) has cut into quartz and felspar in the roof and walls, these minerals are mixed with granite and only just exposed, but even so the molybdenite content looks very interesting. Between (71) and (70) the rock is a darkish granite, but at the entrance to (70) quartz and molybdenite again appears in the roof. (70) seems to be free from quartz. (69) has rubbish packed along its W wall, but the other wall and roof can be examined. They are chiefly ordinary granite, but there are patches of quartz with a little molybdenite. The steep rise towards the Håkons stoll is in granite with almost no visible molybdenite. The Håbets stoll between (69) and (67) is in granite with a little quartz, but only a trace of molybdenite in a few places. Both (67) and (68) are filled with rubbish and cannot be examined, it must not be assumed that they only meet barren rock as the stone disposal problem in Håbets stoll might have been so great that even valuable exposures could have been recovered temporarily. Between (67) and the ore loading chute from Andersens drift Håbets stoll cuts light granite at first, then a pegmatitic granite, and

Finally a darker granite all apparently free from molybdenite. At the extreme there is a unique rock - a muscovite-rich granite - in the lower part of the west wall, the muscovite shows a tendency to lie parallel to the wall giving a pseudoschistosity. From this point to Håkons stoll the rock is a uniform medium granite with no visible molybdenite.

Rise (89), which connects the foot of Gunnars drift to Håkons drift is exceedingly interesting. It is unfortunately half filled with loose material so that it is difficult and not without danger to examine it. The top of (89) is granite, but just below (90) quartz appears in the roof. Above this point the roof and walls are felspar with good molybdenite. The quartz and its lower contact are poor in the mineral and granite passes in at the top. (90) has a felspar floor with granite and quartz, giving a confused picture in detail, but is clearly the orebody. There is no good molybdenite especially in the roof at the entrance.

Finally the connection between Andersens drift and Håkons stoll via (91) remains to be described. (92), which falls from Andersens drift to (93), passes through medium granite. (93) consists of light, often very light, granite which contains small patches of quartz with molybdenite at their borders. The granite itself is poor in molybdenite. (94) has felspar in the floor at the end and may be approaching the quartz body. (95) passes into a darker granite than the rest of (93) and is free from the quartz patches of the latter. (96) drops very steeply from (93) to Håkons stoll, it passes through a 4" band of ~~xxxxxxxix~~ quartz at the top. This band is free from felspar, contains no molybdenite, and has very sharp contacts with the granite. The lower part of (96) is in granite.

2.3. During the typing of this section the description of Lians stoll was inadvertently omitted. This is given below.

The remains of heading (84), which is at a level of about a metre above the floor of the main chamber, are in the quartz body, but the contact with the granite is seen near the floor - it has good molybdenite. (85) is disappointing in that it rises in light granite with no visible molybdenite and does not reach, or show signs of reaching, the quartz. Lians stoll passes horizontally through light granite.

INTERPRETATION OF OBSERVATIONS.

Certain directions for development work are so obviously necessary that interpretation of the observations in the previous section are scarcely necessary. Nevertheless for longer range work interpretation, modified by the work's findings, is valuable.

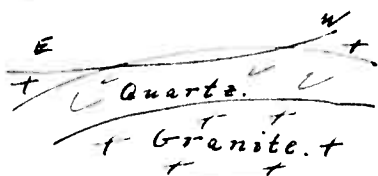
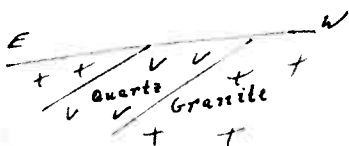
The dominant result of this work is that the apparent confusion of granite, quartz, and felspar falls into place to give a remarkably simple relationship. There is only one quartz body in most of the mine, but a second, or at least a complication of the first, is indicated between Lians drift and Håkons drift. This quartz body has been worked at its upper and lower contacts with the granite. The quartz dips at an average of about 20° in a direction a few degrees to the South of East.

The quartz outcrops on the hill from N. of Primodichets drift to about 100 metres S. of Wilsens stoll passing just to the West of the Dagstosse, (4), and Lians drift. It is difficult to decide whether this is the final westward extension of the quartz or whether it is an outcrop of the upper surface only. The two possibilities are sketched below.

INTERPRETATION OF THE QUARTZ OUTCROPS.

ONE.

TWO.



The evidence for one is as follows:

a, no quartz is seen in rises (2), (3), (5), (6), (19) and (21), all which are within a few metres of the surface and without doubt below the quartz.

b, the rate of rise of the quartz is greater than the gradient of the hill in most places - this is best illustrated by Gunnars drift.

The evidence for two is as follows:

a, the quartz outcrop dies out southwards before reaching a point above the southernmost extension of the mine workings where the quartz is known to exist, in this area the quartz must go into the hill or lie out upwards before reaching the surface.

b, quartz is seen in the Dagstrosse almost directly beneath the limit of the outcrop thus indicating (if one is correct) a sudden nearly vertical rise of the lower quartz-granite contact which is improbable.

Both cases have their merits and it may be that both are correct in part - one at the E end, two at the S end - as a small twist of the quartz body would be sufficient to make this possible.

The other major interpretation problem is the behaviour of the quartz body down dip to the east.

Ivina stoll is about 25 metres below the quartz at its west end at the foot of the winze from Råkons drift and along its entire length the quartz is not seen. Therefore the quartz is still above Ivina stoll at the point where the latter merges above the lake. Actually the quartz appears to outcrop on the hill at a level just above the mill although mostly felspar is seen. Håbets stoll must also be under the quartz as it joins Ivina stoll and shows no signs of quartz except at its far end. Gunnars drift, on the other hand, clearly works the granite above the quartz. (89), which links Gunnars drift and Håbets stoll, is the key. The quartz soon in the upper part of (89) is the main quartz body in spite of its thinness - the high ratio of felspar to quartz is similar to the outcrop near the mill. Thus the quartz passes between (56) and Håbets stoll. The quartz should also be in the neighbourhood of (63). Andersens drift is above the quartz whereas Håbets stoll beneath this place is under the quartz. The two are connected by (62), (63) and (66), but the only quartz is seen at the top of (66) where there is a thin very uncharacteristic band - this may be the main quartz but it is an unsatisfactory explanation as the quartz is very thick at the not far distant Sligangen. The ore chute from (51) to Håbets stoll should be examined when entry as this, too, should intersect the quartz.

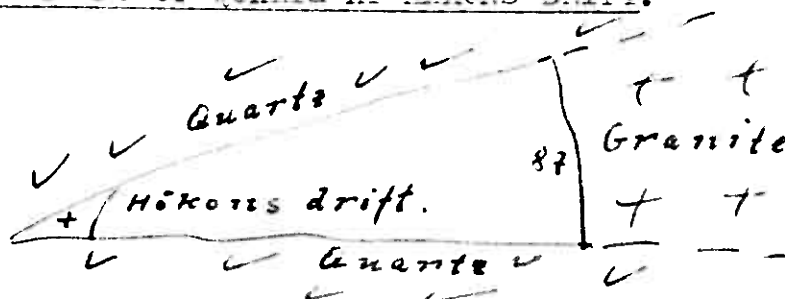
There is evidence that the quartz is splitting into two in the Lians drift and Råkons drift area, there are even signs of the same thing in Råkons drift. The split produces one band which runs westwards nearly horizontally (as far as the limited exposures allow one to tell) and the main body which continues upwards towards the surface. It is possible that there are two quartz bodies near together, but the evidence favours the splitting hypothesis as the point of junction is nearly exposed in Råkons drift.

The last important point is that the ore exposed at the west face of Lians drift at (83) is a very good impregnation of granite by molybdenite. This is the type of ore seen in large quantities at Knaben and is said to be better than the "blebby" ore at the quartz-granite contact. At (83) the quartz appears to be higher than the roof - at any rate it is not contact-type ore - so it is possible that an area of ore largely independent of the quartz has been encountered.

This section can be concluded with a general statement. The key to the molybdenum ore is the granite at the quartz contacts. Thus the behaviour of the quartz body will largely determine the direction and shape of the workings. To the N the quartz as explored rises to the surface, but it may go into the hill again to the W. To the S the quartz in places comes out into the hill, but to the S, SE and SW its behaviour is little known.

It is in these directions that the main reserves may well lie, especially so as the workings get deeper this way and avoid the cramped nature of the workings to the north where the E-W dimension of the orebody is small.

SKETCH TO SHOW SPLITTING OF QUARTZ AT HILKENS DRIFT.



GENERAL WORKINGS.

The procurement of an air-motored loading machine means that development work needs to be carried out with the mode of action of the loader in mind. The machine advances along pre-laid rails into a pile of ore which has been blasted to fall on top of the rails. Thus a heading just under the ore is desirable so that the roof can be blasted and loaded with speed and ease. The next best alternative is to slope upward steeply so that the ore will fall by gravity to the machine. The more speculative development work, of course, must seek the richest ore regardless of loading considerations.

The most important development work now is to prepare a working place for the machine in Lians drift. A heading due west into face (83) horizontally will tend to go low down into the ore body if the normal dip is manifest. A parallel heading in face (86) with crosscuts would block out a large quantity of ore. If these two headings meet little or low-grade ore they should be directed upwards towards the main quartz.

The second job is the completion of the Håbets stoll development already begun. The intention here is to use (69) as a haulage incline from Håbets stoll to Hilsens stoll. By connecting (69) with Lians stoll through circulation of air is achieved - important aid to remove dynamite fumes rapidly. The ore in the chute from Andersens drift can be removed at once, by clearing (67) an alternative route for removing ore from Lians drift is achieved. Finally a circular rotation of wagons could be arranged.

Development along the upper quartz-granite contact in (51) should show whether it is possible to obtain ore by working here in a fashion similar to that carried out in the past in Gunnars drift. The first heading should be parallel to (53) or the latter could be used. Extension of (55) would prove the ore possibilities of the same horizon in a westerly direction.

Ore-seeking development in Håbets stoll should be primarily upwards to locate the lower quartz-granite contact. At the far end the amount of ore exposed is so small that it is not possible to select a direction of advance with confidence. Under the circumstances to avoid water drainage problems it is probably the best thing to continue the stoll in its present direction. For the upward development a point near the ore chute is as good as any - an easterly component in the rise is desirable.

At the N end of the mine it appears that there is less likely chance of finding large reserves of ore, especially, if alternative one, (7) is correct. Ore is probably present at the horizon worked by (4) - the lower quartz-granite contact - in an easterly direction down the dip slope from (4), certainly it is present in (7) which could be used as a basis for development. The disadvantage of this plan is that loading is a problem as there is no obvious scheme to get gravity-aided flow of rock.

Such places as chamber (30), the Dagstrasse, and Frimodighets drift have ore possibilities, but in all these there are severe transport problems. In view of the fact that a development programme, by its very nature, must be flexible and that the results of the work suggested in the above paragraphs will lead to its own further development plans, it is unwise to advise on these more remote areas at present.

One development job of a special nature needs to be done. It is the determination of whether the quartz itself is ore. It certainly looks very poor in molybdenite in most places, but the very large excavations in Blågangen shows that, in this area at least, it was at one time an economic proposition. The only possible way to assess its value is to pass many tons through the plant and even then the nature of this rock is such that the figure will be of importance only for a local area. If the main mass of the quartz is an ore proposition the proved reserves of the mine become very large.

SUMMARY.

The molybdenite of Kvina Gruver is estimatedly connected with a large mass of quartz which was deposited by the residual solutions of the granite into which the quartz is deposited. There is evidence that the mine is near the margin of the granite. The whole area is faulted. Traces of molybdenite are outcropping in many places within a kilometre of the mine, their significance cannot yet be judged but they are a hopeful sign.

Working in the mine has been almost entirely along the upper and lower contacts of the granite against the quartz mass. Gunnars drift and Andersens drift work the upper contact. The Dagstrasse, (30), (40), Håkons drift, Olines drift, Håkons drift, and Lians drift all work the lower contact. The Blågangen, a sole exception, works the quartz itself.

A detailed study of the entire mine, of which a full description is given, shows that the quartz passes between (30) and Hilsens stoll and between (45) and Håbets stoll. In Håkons drift and to the N and S a second body of quartz is seen, it is probably an offshoot of the main mass.

The following development work is suggested:

- (i) westwards horizontally from Lians drift into (83) with a parallel heading into (86).
- (ii) opening up of incline (89) and connection of (69) with Lians stoll - this work, previously suggested, has been begun.
- (iii) westwards and upwards in (51) and southwards in (55).
- (iv) upwards and in the middle of Håbets stoll and southwards at the end.
- (v) the lower quartz-granite contact at the N end of the mine to be followed.
- (vi) determination of the ore possibilities of the quartz itself.

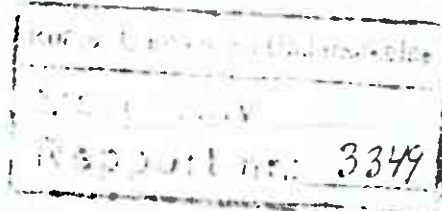
SEP/Aug. 1952.



Det Kgl. Departement For Industri og
Håndverk.

Regjeringsbygningen.

O s l o.



C/Gr

10/2-1961.

Ansökning om leie av statens bergrettigheter ved Kvina Gruber.

Vi tillater oss å søke det ørede departement om å få leie bergrettighetene som knytter sig til de anvisninger staten holder i forbindelse med Kvina Gruber i Knaben gårds utmark i Fjotland.

I denne sammenheng vil vi minne om at vi i kontrakt av 28/5-1959 ved departementets velvilje har fått leie rettighetene til statens anvisninger i feltet Knaben I Grube, og begrunnelsen for vår ansökning den gang, av 18/4-1959, vil i store trekk også gjelde for nærværende henvendelse, idet Kvina Grube ligger i strökretningen i fortsettelse av feltet Knaben II - Knaben I Grube, og således föyer sig inn i vårt nære interesseområde hvilket vil være naturlig for oss å gjøre til gjenstand for nærmere undersøkelser med tanke på drift.

Av vedlagte kartskisse vil det fremgå at hele feltet fra Litlådalen i syd til Kvina Grube i nord er ca 10,5 km langt. Av dette behersker vi allerede ved våre egne 132 anvisninger og de 18 anvisninger vi leier av staten ca 10 km fra Litlådalen til Smalevann. Den nordlige del som faller under Kvina-anvisningene utgjör bare ca 0,5 km.

Feltet er av vårt selskap blitt meget omhyggelig geologisk undersøkt, og da selvfølgelig fortrinnsvis den del vi behersker, først av professor Jacob Schetelig som var selskapets faste geologiske konsulent fra starten til sin död, og derefter av dr. Arne Bugge som har vært vår faste konsulent siden 1935. I de siste par år har vi også hatt dr. Trygve Eriksson, Stockholm, fast knyttet til den geologiske undersökelse av feltet, og har nu ytterligere ansatt dr. Frank M. Vokes som fast geologisk konsulent.

På basis av de geologiske forarbeider har vi også gjennom årene gjennomfört flere omfattende undersökelsesprogrammer ved diamantboring. Mellom 1935 og 1952 blev der således på strekningen Litlådalen/Lille Knaben boret 11380 m. fordelt på 74 diamantborhull fra dagen. Her er så ikke medregnet boringene fra gruben - Knaben II - som stadig pågår.

Da vi så i 1959 fikk leie ovennevnte 18 anvisninger av staten og derved blev tilströkkelig sikret i felt, satte vi i gang boringer i Knaben I området og har til nu rukket å gjennomföre 554 m. på 11 borhull i dette vnsnitt, uten dog hittil å ha truffet brytverdig guld. Boringene skal fortsatt gjennomföres med det mål å finne framover.

For 1961 har vi budsjettert med kr. 100.000,- til diamantboringer ved Knaben I og Kvina, under forutsetning av at vi får leie de behørigge rettigheter til sistnevnte grube. I så fall er vi villige til å gi forpliktende tilsagn om i første omgang å gjennomføre boringer ved Kvina Grube på minimum 300 - 400 bormeter etter forutgående nøyaktige undersøkelser i avsnittet ved våre geologiske konsulenter.

Vi vil i denne sammenheng også nevne at vi har besluttet, og i nær fremtid igangsetter drift av en stoll fra dypetasje i Knaben II grube med retning nord, foreløbig planlagt i 8 km. lengde til under Knaben I grube. Denne stoll skal i første omgang danne basis for diamantboringer i den hensikt å undersøke feltet mot dypet, men bli dimensjonert og anlagt slik at den også danner utgangspunkt for avbygning av den malm vi måtte finne i feltet, samtidig som den i så fall dertil blir hovedtransportåre for utfordring til hovedsjakten i Knaben II.

En eventuell fremtidig avbygging i det her aktuelle felt regner vi nemlig med å frakte all malm ved undergrunnstransport til våre anlegg ved Knaben II grube og opprede den der.

De her nevnte undersøkelser som vi akter å gjennomføre, ved diamantboringer og stoll-drift i feltet til og ved Knaben I, er beregnet til å koste 2,5 mill. kroner. Dette er, alt tatt i betraktning, et meget betydelig beløp på denne undersøkelseskonto, særlig når taes i betraktning at vi på ingen måte er sikre på å finne brytbar malm i feltet i det hele tatt.

Med særlig henblikk på malmfeltets konfigurasjon, synes det oss da i høy grad rimelig å føye Kvina Grube til vårt interesseområde og å bli gitt anledning til å utvide vårt undersøkelsesprogram til å omfatte også dette.

Av kartet vil det fremgå at avstanden mellom Knaben I grube og Kvina Grube er knapt 1,5 km. mens den fra Knaben II til Knaben I er vel 8 km. slik at en videreføring mot nord av det her skisserte prosjekt under dagen vil falle naturlig.

Vi vil også peke på det faktum at vi etter disse retningslinjer vil bli i stand til, på økonomisk basis, å nyttiggjøre en eventuell malmsforekomst av langt mindre verdi eller størrelsesorden enn hvad tilfellet vilde være hvis den skulde bli gjort til gjenstand for separat grube-drift. Vi baserer oss nemlig på forhåndenværende anlegg og utstyr, mens der i det annet tilfelle måtte nedlegges meget betydelig kapital i etablering i et helt nytt bergverk med alt hvad det innebærer. Når det gjelder Kvina Grube vil man jo være klar over at i denne forbindelse har de forfalne anlegg som står igjen ingen nevneverdig praktisk verdi.

Da vi er kjent med at det er andre interesser i forbindelse med Kvina Grube, som arbeider i retning av påny å istandbringe separat grube-drift på forekomsten, vil vi tillate oss, i sammenheng med denne vår ansøknings å gi en litt bred fremstilling av hele problemet - å nyttiggjøre Mo-forekomster i Norge. Vi tror dette kan være til hjelp når det skal foretaes en nøyere vurdering, og regner oss å sitte inne med atskillig erfaringsmateriale på området etter å ha drevet Knaben Gruber siden 1918, og ved siden derav undersøkt et meget stort antall Mo-forekomster i landet.

Molybdænglans blev første gang boret i landet funnet i slutten av 1700-årene. Der hvor Knaben I grube nå er. Men antas da at det var grufft. I 1810 ble det av selskapet for Norges Vel først satt i gang og var da også i gang.

Fra 1870 vet man med sikkerhet at bøndene på Knaben gjord gjorde forsøk på å utvinne molybdænglans. Den første anmeldelse blev gjort i begynnelsen av 1880-årene og den første eksport på 1.000 kg håndskiddet erts blev foretatt i 1885 etter en pris av kr. 3.- pr kg.

Fra 1885 var Knaben I grube i gang som sommerdrift med en rekke avbrytelser til 1917 og vintret i denne tid over 4 hunder - 2 norske og 2 engelske - før vårt selskap overtok den i 1918. Der blev i perioden utvunnet 355 tonn MoS₂ og prisen på de fleste år på mellom 1 og 2 kroner pr kg.

Vårt selskap opprettholdt igjen mindre drift i Knaben I fra 1934-39. og utvint i disse år 815 tonn MoS₂. Den lille, men relativt rike forekomst var dermed tømt for kjent malm, og hadde altså tilsammen ydet 570 tonn MoS₂.

Kvins Grube startet i 1918 og blev i første omgang drevet til 1919. I denne periode blev der produsert ca 150 tonn MoS₂. Senere blev den drevet en kort tid med produksjon i 1925, derefter uten produksjon i 1944/45. og endelig med produksjon 1952/55. I denne siste periode blev det produsert ca 73 tonn MoS₂. I alt har Kvins Grube levert ca. 240 MoS₂.

I alle de første år var en hver interesse for Mo så å si utelukkende knyttet til Knabe-heia. Da fantasiprisene for dette produkt begynte å gjøre sig gjeldende under første verdenskrig, blomstret det imidlertid opp en stor skjerpevirksomhet, ikke bare i dette distrikt, men også ut over landet forøvrig.

Det blev innskrevet legio anvisninger, hvorav de fleste efter hvert falt i det fri. For tiden opprettholdes bare 200 - 350 anvisninger på Mo i hele landet, av staten og private tilsammen.

I alt har det vært iverksatt skjerpningsarbeider eller grubedrift på 97 forekomster, det alt overveiende antall under angjeldende høykonjunktur.

I årene 1915/19 blev det uten om Knaben I/ Knaben II/og Kvins Grube igangsatt virksomhet i 26 mindre molybdængruber, delvis som forsøksdrift, delvis produksjonsdrift og delvis som forberedelser, og innvestert i disse som aksjekapital eller annen form for startkapital tilsammen rundt 18 mill. kroner. Dr. ing. Otto Følchenberg som offentliggjorde en oversikt i 1920 mente at det da i alt var nedlagt 20 mill. kroner når lånekapital blev medregnet.

Santlige innstillet driften igjen i 1919 efter å ha levert en samlet produksjon på 265 tonn MoS₂.

Av landets Mo-gruber er så vidt vi har kjenskap til Dalen i Telemark den eneste som er blitt rentabel på driftsbasis. Denne grube leverte i alt 101 tonn MoS₂ ved en opprinnelig kapital på kr. 580.000.- De øvrige 27 mindre gruber produserte altså 165 tonn MoS₂ med en startkapital på ca 12,4 mill. kroner, hvilket belaster hver kilogram MoS₂ med vel 75 kroner bare i startkapital.

I denne forbindelse kan nevnes at høyeste pris dengang betalt var kr. 40.- pr kg. I dag er verdensprisen kr. 11.80 fob amerikansk grube. Når man tar hensyn til den endrede kroneverdi vil forholdet tre klart frem.

Da første verdenskrig sluttet oppstod en voldsom depresjon på verdensmarkedet i forbindelse med de etter tidens behov voldige lagre som var opparbeidet i krigens siste år.

Dette bevirket at bl. a. alle norske Mo-gruber måtte innstille, også vår grube Knaben II. Denne kom imidlertid igang igjen i 1923, har så siden vært i kontinuerlig drift.

Siden første verdenskrigs slutt er der oss bekjent ikke åpnet noen ny Mo-grube i landet. men drift i etpar tidligere kjente mindre gruber har vært forsøkt og fort oppgitt igjen. I de siste 6 år har Knaben II vært den absolutt eneste Mo-produiserende grube i landet.

Totaloversikten for Norges Mo-produksjon fra 1885 til 31/12-1960 der de slik ut:

Knaben II	11230	tonn MoS ₂
Knaben I	570	" "
Kvin. Grube	240	" "
Laxdalen	195	" "
Dalen i Telemark	101	" "
Gursli	37	" "
Undalen (Flottorp)	37	" "
Øvrige 26 gruber	35	" "
Tils.	1.445	" "

Resultatet av alle de hup som har vært næret, alle anstrengelser som blev gjort og alle de millioner som blev satset og tapt, blev at bare 1 grube overlevet, nemlig Knaben II.

En primære grunn for at det gikk slik, er at Knaben II er den eneste Mo-förekomst hittil funnet i Norge med tilstrekkelig dimensjoner til å danne grunnlag for en rimelig stor og varig grube. Den blev funnet som en ganske mektig impregn sjonssula. ifølge dr. Bugge i en bruddsone hvor de molybdanglansforende "Aplitter" har kunnet trænge frem med gjennombrudd til så stort dyp at store malings minger er dannet ved hydrotermale prosesser.

De øvrige kjente förekomster her i landet er hovedsakelig småklatter bunnet til mere og mindre enkeltstående kvarts./aplitt/eller pegmatitt-ganger, hvor man ikke har sporet gjennombrudd til dypet.

Knaben II er som nevnt^{FN} efter norske forhold stor förekomst, men på ingen måte Mo-rik. I virkeligheten er den den fattigste Mo-malm som er under drift i hele den vestorienterte verden. Den effektive prosent MoS₂ ligger i gjennomsnitt fr 1912 - 1/1 -1960 på 0.197, mens verdens største Mo-grube - Climax i Colorado - har et gjennomsnitt på over 0.4 % MoS₂ og de øvrige amerikanske Mo-gruber enda høyere.

Knabens produksjon bare dekker mindre enn 1 % av den vestorienterte verdens behov, mens amerikanske praktisk talt dekker halten og således er helt suverene ved fastsettelse av verdensprisen. Kan man med rette

stå undrende overfor det faktum at Knaben fremdeles er i drift. Med dagens pris har nemlig ikke råmalmen anstående i gruben høyere verdi enn kr. 23,50 pr tonn. eller kr. 58,- pr m³. En billig malm - av hvilken som helst sort - blir oss bekjent ikke brutt noget annet steds i nord Europa. Til sammenligning kan anføres at selv våre store fattig jernmalmer som gjøres til gjenstand for dagbruksdrift, efter dagens priser har verdi på over kr. 30.- pr tonn eller kr. 100.- pr m³ anstående.

Hovedårsakene til at Knaben har kunnet holdes kontinuerlig i drift gjennom årene, og endelig er kommet så langt at de siste par år endog har vist tilfredsstillende økonomiske resultater, ligger i følgende forhold:

1. At malmforrådene er tilstrekkelige til å rettferdiggjøre en så stor malmproduksjon som er nødvendig for å kunne oppnå rasjonell drift og en rimelig fordeling av de faste utgifter. - I 1960 hadde vi en produksjon på 207000 tonn rågods og 410 tonn MoS₂.
2. At fin nslaringen har hatt et for bedriften ualminnelig heldig forløp, med enestående forståelse og tålmodighet utvist fra finansieringskretsene.
3. At anleggene er oppført med rikelig kapasitet for den aktuelle produksjon, og at de er så langt nedskrevet at de ikke lengere representerer en for tung kapitalbelastning.
4. At driften alltid har vært ledet av høytkvalifiserte fagfolk på alle trinn, og at bedriften hele tiden har hatt fast ansettelse til sig de beste geologer og søkt råd hos de best kvalifisert konsulenter.
5. At bedriften ved spesialtiltak på stedet og sin lønnspolitikk efter hånden har klart å samle et utmerket arbeiderbelegg.
6. At samspillet mellom punkt 4 og 5 har gitt sig utslag i en høyt rasjonalisert drift og en produktivitet som ligger høyere enn ved noen annen grube i landet som driver under dagen. - I 1960 var produktiviteten 8,7 tonn råmalm pr dagsverk regnet for totalbelegget eller 2100 tonn pr årsverk. Gjennomsnittsbelegget var på 99 mann.

Ved å drive en grube beliggende som Knaben, langt fra annen bebyggelse og allfarvei, vel 600 m.o.h., i en folkefattig og fattig kommune, reiser det sig spesielle problemer som stiller særlige krav til grubeselskapet, og som dette må løse utover hva der kreves av bedrifter som har en gunstigere beliggenhet.

Knaben Gruver ligger 7 km fra nærmeste gård, 50 km fra jernbanestasjon, 60 km fra lege, og 91 km fra nærmeste by.

Veier.

De øverste 15 km av landeveien hit opp til grubene i sin tid anlegges og bekostes, og fremdeles holder vårt selskap helt og holdent de 7 km som det ikke har lyktes å få det offentlige til å overta. Særlig på grunn av de vanskelige sneforhold, blir vedlikeholdet på denne stump urimelig dyrt og har i de siste 10 år kostet oss kr. 7500,- pr km/år.

Boliger.

Inntil slutten av siste verdenskrig var driften basert på et arbeiderbelegg som blev underbragt i barakker. I tidligere år var denne ordning stort sett tilfredsstillende. Delvis berodde dette på den tids underbeskjeftigelse som medførte at folk stilte mindre krav, delvis på at den vesentlige del av arbeiderne kom fra de nærmeste bygder og således hadde relativt kort vei hjem. På grunn av de mindre mekaniserte driftsmetoder, blev det heller ikke stillet så store krav til avliskasjoner.

Alle disse forhold endret sig totalt efter krigen. Driften blev mere og mere mekanisert og kravene til kvalifikasjoner hos arbeiderne steg proporsjonalt.

Beskjeftigelsesgraden øket meget sterkt og vannkraftutbyggingen kom inn som en sterk konkurrent på markedet for grubearbeidere. Tilgangen fra de nære bygdelag falt vesentlig bort, idet overskuddsindividene fra jordbruket nu i overveldende grad søkte sin lykke i U.S.A. Hertil kom så at ikke bare levestandarden bedret sig, men hele samfunnssynet gjennomgikk en total forandring.

Selskapets ledelse blev fort klar over at der måtte etableres et samfunn av familier med de sosiale goder en kunne rekke innen en begrenset økonomisk evne. I første hånd gjaldt det å reise tilfredsstillende familieboliger. Dette måtte da selskapet ta på sin kappe, idet en ikke fant det rimelig at de ansatte vilde binne kapital i boliger på et sted som helt og holdent er avhengig av denne ene og særpregede bedrift.

Selskapet har da istandbrakt og eier nu 87 familieleiligheter for de ansatte. Alle hus utstyrt med elektriske komfyrer, WC og bad. Siden frigjøringen er der til boligreising investert kr. 1.544.000.- utenom alminnelig vedlikehold, og efter som standarden ytterligere har øket i de senere år, har vi ennå foran oss et ganske omfattende program for reising av flere boliger og økning av boligarealene for de enkelte.

Vi kan også nevne at vi til disposisjon for funksjonærenes og arbeidernes privatbiler hittil eier 81 garasjer. Dette illustrerer på sitt vis hvilke krav som vokser opp i tiden og som et selskap som vårt bør finne rimelig å tilfredsstille.

Husleien er satt så lav at der foreligger en overveldende subsidiering på dette område.

Selskapet holder vannverk, kloakksystem, veibelysning, renovasjon for hele befolkningen, samt telefonentral for stedet, og har i det hele tatt måttet ta på sig og bekoste alle lignende oppgaver som andre steder ligger under de respektive kommunale vesener.

Den samlede befolkning på stedet er rundt 400.

Helsevesen.

Selskapet har sykestue med 6 senger og tidsmessig legeskontor, og holder bedriftssøster som samtidig er helsesøster for alle på stedet. Vi har bedriftslegeordning og legen har ukentlige kontordager her.

Kirke og skole.

Selskapet har reist og bekoster helt ut driften og vedlikeholdet av kirkelig innviet kapell på stedet, samt oppholds- og reiseutgifter for presten til de årlige gudstjenester.

Til skole ytet selskapet et direkte bidrag som den gang svarte til kommunens del av byggekostningene. Likeledes ytet selskapet direkte bidrag til ny lærerbolig samt nødvendige tenester.

Også til reising av forsamlingsråd og av selskapet betrukkelig tilskudd og støtter stadig driften av denne samt idrettsanlegg og især til tiltak til fritidsunderholdning for befolkningen.

Elektrisk strøm.

For å få tilstrekkelig kraft til driften måtte selskapet bygge høyspentledning fra Skjerke kraftstasjon til gruben. I nært tilknytning vederlagsfritt overdratt V.A.E. og kostet oss i alt kr. 300.000.- og utgjør en gunstigere beliggende industri blir spart for.

strøm til alt sivilforbruk på stedet blir subsidiert av oss.

Vaskerisvillet.

For å hindre skad virkninger av dette nedover dalen, har selskapet måttet utføre omfattende arbeider med tunnelørift, elvesenkning og damanlegg til samlet kostende kr. 500.000,-

Materiallager.

Den avsidet beliggenhet medfører selvfølgelig økede fraktutgifter på alt forbruk materiell samtidig som det nødvendiggjør at vi til stadighet må ligge inne med et uforholdsmessig stort materiallager. Dette endrer for tiden til 1.3 mill. kroner, eller 80 % av årsforbruket, og betyr et betraktelig tap i renter og avskrivninger av ukurant.

Selskapet hadde gjennom alle de første år store økonomiske vanskeligheter.

Det blev startet i 1918 med en aksjekapital på kr. 2.750.000,- og tok samme år opp i sig A/S Ørnehammen Kolybdrngruber til en samlet aksjekapital på kr. 2.605.000,-

Da driften måtte innstilles mellom 1919 - 1923 måttet ikke selskapet oppfylle sine forpliktelser og aksjonærene innskjøtt da et meget stort beløp som lån.

Allerede i 1925 var situasjonen igjen så prekær at det måtte istandbringes en refinansiering. Gjeldn blev nedskrevet fra kr. 2.786.000,- til kr. 860.000,- og aksjekapitalen blev nedskrevet fra 2.6 mill. kr. til kr. 144.000,- d.v.s. 1/25. Samtidig blev det tegnet ny aksjekapital ved de eldre aksjonærer slik at denne blev på kr. 1.362.740.-, hvilket fremdeles er selskaps aksjekapital.

I 1930 var situasjonen etter fortvilet, og man gjorde de største anstrengelser for å skaffe ny norsk kapital uten at dette lykkedes. Imidlertid fikk man generalkonsul Axel Axelson Johnson, A. Johnson & Co. i Stockholm interessert. Han overtok Centralbankens fordringer og gikk inn som hovedaksjonær, samtidig som han yttet et større lån.

Først i 1932 viste driften overskudd, og gjennom årene frem til begynnelsen av annen verdenskrig blev det et samlet driftsoverskudd for avskrivninger på 5.7 mill. kroner som i sin helhet ble vlagt ned i bedriften. Der blev ikke betalt aksjoutbytte selv om dette kunde vært regnskapsmessig forsvarlig. - Der har forøvrig hittil overhodet ikke vært utdelt aksjoutbytte i selskapet.

De to bombeangrep i 1943 ødelæggene i og en i den grad at disse blev stående som ruiner til 1956. Atskillig mer øde forvoldte tyskerne som i realiteten styrte bedriften gjennom krigsårene, idet de rovdrev gruben og forsopte op i ring- og undersøkelsesplaner på lengere sikt. Oppredningsverket og verkstedene blev flyttet inn i gamle gruberom hvor de bleet over 1/2 mill. tonn av den beste malm i forekomsten.

Da krigen sluttet var stillingen høyst miserabel. Selskapet satt igjen med en grube uten oppført malm og med ubetydelig sjanta og imr-server som kunde angripes, uferdige provisoriske anlegg i gruten for oppredning og vedlikehold, det hele høyst utilfredsstillende.

Rent regnskapsmessig gikk okupasjonsårene ut med et driftsunderskudd på kr. 38.000.-, men de reelle tap utgjorde atskillige millioner kroner.

Markedsforholdene blev også etter krigen særlig ugunstige. Etter-spørselen falt katastrofalt, og den besynderlige omstendighet gjorde sig nu fult ut gjeldende på verdensmarkedet at den amerikanske notering stod uforandret fra 1938 til desember 1948 på 45 cent pr lb MoSg.

Som mottrekk mot alt dette hadde selskapet likvide aktiva på mellom 2 og 3 mill. kroner innkommet som delvis erstatning for krigsskade.

Under disse omstendigheter vilde det ikke vært urimelig om selskapet hadde gitt opp og gått i likvidasjon. Der var da ennå rørlige pengemidler og omsettelige verdier tilstrekkelig til å dekke løpende krav, og en del av gjeldspostene til Johnsons og den relativt beskjedne aksjekapital. Tanken var også fremme, men blev avvist av styret og hovedaksjonæren. I stedet gikk man i gang med å sette gruben og anleggene i nogenlunde brukbar stand for så å starte produksjonsdriften igjen i slutten av 1946.

Årene til og med 1957 gikk med til, ved siden av produksjonen, å gjenopprette den driftsmessige status samtidig som grubesamfunnet blev bygget opp i den sosiale ~~xxxx~~ sektor. Sistnevnte år flyttet igjen oppdringsverket og verkstedene ut i gjenreiste bygninger i dagen.

Regnskapene viste imidlertid meget store underskudd fra år til år. De likvide midler blev brukt opp samtidig som bedriften mottok 3 mill. kroner i direkte bidrag uten motkrav fra Johnson-konsernet.

De siste 3 år har de omsider vist en normal drift med regnskapsmessig tilfredsstillende resultater.

Ved siden av alle arbeidsoppgavene på Knoben, har selskapet gjennom årene, spesielt i den siste 10-års periode, ofret atskillig på undersøkelser av andre Mo-forekomster. Som eneste igangværende Mo-grube av betydning, rådende over utstyret og den beste sekkyndighet på området, har vi følt det som en plikt å ta dette på oss i den utstrekning det har vært overkommelig.

Efter anmodning av finnerne foretar vi så å si som fast regel befaring, fortrinnsvis ved våre geologer. På denne måte har vi foretatt og bekostet omhyggelige befaringer av 10 forekomster spredt ut over landet til og med Nordland fylke. Denne virksomhet har vesentlig ørtet sig som gratis konsulentvirksomhet, og har selvfølgelig kostet os tid og penger.

Vere omfattede undersøkelserarbeider har vi utført i Rørvik Grube, Hurum, Keppe Grube i Tordal, Islen Grube og B. nokskli Grube i Telemark, og Andalsnes i Nordland.

Bare til undersøkelsene av Rørvik og B. nokskli anvendte vi siden 1951 over kr. 100.000.-

Det kan da ha sin interesse å se hvad det har kostet å bygge opp og vedlikeholde denne bedrift. - A/S Knaben Molybdængruber.

Følgende tilganger av pengemidler er notert fra starten 1918 til 31/12-1960:

Operasjonell aksjekapital	Kr. 3.605.000,-
Tilført ny aksjekapital ved snering 1925	" 1.218.000,-
Lån I av A. Johnson & Co.	" 1.000.000,-
" II " " " " "	" 700.000,-
Tilskudd I fra A. Johnson & Co. diamantboringer	" 400.000,-
" II " " " " " "	" 600.000,-
Investeringsinnskudd fr. Fried. Krupp. krigsskade	" 1.197.000,-
Erstatning fra Krigsskadedettrygden	" 1.337.000,-
Bidrag fra A. Johnson & Co. til verkets gjenoppbygging	" 2.000.000,-
Konsentr. t. lg 1918/1960	" 82.015.000,-
Diverse inntekter	ca. " 1.900.000,-
Tils.	Kr. 95.072.000,-

Av dette beløp er til regnskapsførte investeringer anvendt kr. 17.695.000,- og herav igjen kr. 6.429.000,- etter frigjøringen. Her ikke medregnet bergmessige arbeider. - Bare til oppførings- og underholdningsarbeider har vi siden frigjøringen anvendt 6.5 mill. kroner.

Vi har tatt såvidt meget med i denne fremstilling for å klargjøre at grubedrift på Mo-glens i Norge generelt sett har meget små sjanser. Når Knaben som den eneste grube nu kan holdes i drift på sunt økonomisk grunnlag, kommer det av de før nevnte omstendigheter. Men det har vært en lang og tung vei frem, og man kan si det slik at det som måtte tapes allerede er tapt, og forhøpentlig vil høre fortiden til.

En ganske annen ting vil det være å starte helt fra nytt av idag. Selv om man skulle ha skaffet sig tilstrekkelig kjennskap til en ny forekomst av Knaben II størrelse og type, med reserver som vilde rettferdiggjøre en brytning på ca 200.000 tonn pr år og med en gehalt på ca 0,2 % MoS₂, vilde vi på basis av det erfaringsmateriale vi har samlet, ikke kunne råde noen til å legge ned den kapital som måtte kreves for å istandbringe grubedrift. Med dagens prisnivå og krav vilde nemlig kapitalbehovet bli så stort at renteutgiftene totalt kom til å ødelegge et økonomisk driftresultat.

Vi kan i denne forbindelse nevne at et dansk/svensk konsortium har på Mo-for komst på Vest-Grønland hvor de hittil ved diamantboringer har påvist 12 mill. tonn malm med 0,3 % MoS₂. De har planlagt en drift for 1. mill. tonn pr år, men det har til nu ikke lyktes å interessere til trekkelig kapital.

Det vil være innlysende at vår bedrift har en meget stor betydning for distriktet, og også teller med noe annet. Vi som bor her opppe i bunnen, ved den mest forfærdelige og farlige ruteforbindelse i byggen enn nå, har som kjent ingen annen utvei.

Av samme måte som turilkjøp på nærmere 2 mill. kroner pr år, faller en meget stor del på distriktene og vest-opppe som helhet, likeså naturligvis varer til de minste av sivilisasjonen for de ca 400 personer som bor her.

Bedriften gir også arbeidsplasser for en hel del av distriktets folk.

Våre lønnsutbetalinger ligger meget nær 2 mill. kroner pr år. og skatteytene ved Knaben Gruvor. som samtlige har sitt utkomme fra verket, betaler 44,7 % av den samlede skatt i Fjotland ifølge ligningsoppgaven 1959/60. Dette er av ganske avgjørende betydning for kommunen når en betenker at skatteytene ved Knaben Gruvor bare utgjør 27,6 % av kommunens skatteytene.

Under forutsetning av fortsatt stabile driftsforhold vil også selskapet som sådant om få år komme inn som direkte skattebetaler når vi har rukket å avskrive de tidligere oppsamlede underskudd.

Da der praktisk tatt ikke finnes forbrukere av MoS₂ i Norge, går hele vår produksjon til valutskpende eksport. I 1960 til et beløp av kr. 5.250.000.-

Til utgangen av 1960 er det fra Knaben II grube i alt uttatt 5.718.000 tonn rågods. De kjente malmreserver er på 2,7 mill. tonn. hvortil da kommer etskillig "possible ore" som vi håper skal danne grunnlag for grubedriftens opprettholdelse gjennom lange tider.

Imidlertid vil det kjente malmkvantum med en rimelig margin være i 20 år ved en produksjon på 10.000 tonn pr år som nu. Verket har betraktelig høyere kapasitet, og med tanke på driftsøkonomien og vtergerens behov for større leveranser, vilde det være meget ønskelig å øke produksjonen. Men alle hensyn tatt i betraktning, ikke minst de samfunnsmessige, mener vi at det ikke vil være riktig å beskutte forekomsten sterkere før vi får tilrettelagt større kvanta kjent malm.

Vårt opplegg er da å innrette oss på en varig drift, idet vi mener å ha forvaltet vårt pund så godt at vi nå kunne regne med å få fortsette utover konsesjonsfristens utløp 31/3-1980 efter retningslinjene i "Innstillingen om revisjon av den alminnelige konsesjonslov".

I tråd med dette gjør vi så de inntrengelser vi praktisk og økonomisk kan overkomme for å øke de kjente malmreserver og finner at det også i samfunnets interesse i høyeste grad må være riktig at forholdene blir lagt til rette slik at vi lettes i vår streben etter å få driften til å bli av lang varighet og virksomheten utvidet.

Når det gjelder det foreliggende spørsmål - å innlemme Kvina Grube i A/S Knaben Molybdengrubers nære interesseområde - er vi kjent med at det fra visse hold har vært reist den innvending at det vilde være uheldig å la en utlending få hand over så stor del av landets Mo-tilgang er. idet A. Johnson & Co., Stockholm, er hovedaksjonær i vårt selskap.

Uten å uttale oss generelt om problemet utni norsk kapital i Norge, vil vi så inntrengende som mulig forsøke å gjøre det klart at når det handler sig om dette spesielle tilfelle - Johnsons aksjesjon til Knaben - er det ikke snakk om en hvilken som helst utnorsk investering i norsk industri.

Johnsons er et meget stort konsern, omfattende en rekke store og små foretagender, bygget opp av generalkonsul A. Axelson Johnson på et omfattende visdysn, hvor det enkelte foretagende i stor grad går inn som et ledd i den større enhet uten nødvendigvis å kunne være selvberende.

Knaben kommer inn som leverandør til Avesta Jernverks A/B som tilhører konsernet. Der foredles vårt produkt til ferromolybden og anvendes som sådant i fremstillingen av rustfritt stål.

En stor del av Norges behov for rustfritt stål dekkes herfra.

Da Knaben gjennom årene har vært den eneste påregnelige Mo-grube på denne side av Atlanterhavet, har Johnsons betraktet det som en rimelig forsikring å holde Knaben i drift, - også i dårlige tider, og både generalkonsulen og senere sønnen som overtok konsernets ledelse, har ved flere anledningen overfor vårt styre gitt direkte uttrykk for at Knaben skulde få den hjelp som trengtes.

I gjerning har dette også vært stadfestet av konsernets ledelse.

Vi nevner her at Johnsons har ytet Knaben 2 langsiktige lån på opprinnelig 1. 7 mill. kroner til rente 1 % over Norges Banks diskonto, uten tilbakebetalingsplikt før selskapets finansielle stilling tillater det.

Disse lån står nå i vår balanse oppført med tilsammen kr. 3.446.169.- . idet Knaben gjennom årene ikke har vært i stand til å betale rentene.

Ved 2 leiligheter har Johnsons gitt direkte bidrag uten motkrav på tilsammen 1 mill. kroner til diamantboringer, og bekostet flybårne magnet ometermålinger over hele konsesjonsområdet.

Til gjenoppbygging av oppretningsverket i 1956 gav Johnsons likeledes uten motkrav kr. 2 mill.

Ved salgene til Avesta er alltid blitt avregnet etter eller over verdensmarkedets priser. Skatteinspeksjonen har ved 2 bokeftersyn - et i Oslo og et her på Knaben - konstatert at der i denne forbindelse ikke har foregått noen form for inntektsoverføring. Vi tillater oss å sitere fra Skatteinspektøren i Vest-Agders brev til Pjotland likningskonto av 29/1-1954 etter bokeftersyn foretatt ved kontorsjef Vik og revisor Lande ved skatteinspektorkontoret: "Imidlertid blev det for Lande og Vik fremlagt oppgaver over de priser som leveringene til Sverige var avregnet efter. Sammenholdt med prisene på verdensmarkedet og de priser som Knaben leilighetsvis hadde oppnådd i fritt marked, kunde de ikke finne at prisene for leveransene til Sverige var satt slik at heri kunde antas å ligge en inntektsoverføring fra selskapet til de svenske interesser. Tvert om så det ut til at Knaben til enkelte tider hadde oppnådd høyere priser enn markedsprisen forøvrig skulde tilsi"

Som tidligere nevnt har det aldri vært betalt utbytte på aksjene i vårt selskap.

Vi vil også nevne at A/S Knaben Molybdængruber aldri har mottatt økonomisk støtte av det offentlige i noen form, og at der efter hovedaksjonærens og styrets ønske aldri siden 1919 har vært foretatt oppsigelse av arbeidere på grunn av driftsløsskrenkninger.

På bakgrunn av alt dette ser vi det som en særlig betryggelse for bedriften og de som er avhengig av den, at nettopp Johnsons sitter som hovedaksjonær og har bunnet så store interesser i vårt foretagende, og mener kunne ikke denne tydelige østendighet for at bedriften bør kunne bringes frem til å være i en slik og med all overveiende sannsynlighet for å grube i det hele tatt er i drift.

Det vil heller ikke være uten grunn å si at det er en stor kapital i dette tilfelle står i veien for eventuelle nye og gamle utvinningsprosjekter, idet der i Norge praktisk talt ikke finnes brukere av MoS₂ konsentrater.

Kontidentiel

Vi har heller ikke, i ethvert fall i løpet av siste 10-års periode sporet tegn til planer om å i gangsette tilvirkning av MoS_2 -forbrukende produkter innenlands. Til tross for at vi stiller oss positivt til enhver norsk bestilling, har vi siden frigjøringen ikke - - - mere enn tilsammen 27½ tonn MoS_2 til innenlandsk forbruk.

Det merkantile bytteforhold med vårt naboland i denne spesielle sektor og som vi er kommet inn i, må vel sies å ha fått en utvikling som n sjonal-økonomisk sett er gunstig. Ved siden av hele vår MoS_2 -produksjon kjøper også Åvesta Jernverk nikkel fra Falconbridge. Kristiansand S. . for årlige beløp i størrelsen 20 mill. svenske kroner. På den annen side dekker så Åvesta en meget stor del av det norske behov for rustfritt stål i form av plater, rør og ferdigprodukter.

Det erode departement vil være fullt orientert om at der i Kvina Grube idag ikke finnes kjent malm som kan danne grunnlag for produksjonsdrift.

Vi tør her vise til følgende rapporter avgitt av fagfolk:

1. Bergingeniør D. Eikeland av 7/2-1946. Han angir gjenværende malmkvantum til ca 20.000 tonn av 0,2 % MoS_2 , d.v.s. 60 tonn MoS_2 .
2. Dr. Ivan Th. Rosenquist av 24/10-1948 angir 15 til 20 tusen tonn malm - 50 til 70 tonn MoS_2 .
3. Dr. Arne Ruge av 11/7-1949 angir mellom 20 til 50 tusen tonn råmalm med vel 0,2 % MoS_2 d.v.s. 40 til 100 tonn MoS_2 .
4. Ved Derby & Co. Ltd. av august 1952. Vedkomende engelske geolog angir ikke noget malmkvantum, men antyder diverse undersøkelsesmuligheter.

I årene 1952 - 1955 blev der fra gruben eksportert 73 tonn MoS_2 , mens der i perioden ikke blev funnet ny malm.

Den malmførende linse som Kvina Grube har vært basert på, betraktes da av fagfolk som helt utdrevet.

Gruben har nu utelukkende interesse som undersøkelsesobjekt, for å få rede på om der finnes nye linser eller impregnasjons-soner.

Så vidt vi kan se idag, er det intet som gir oss spesielle forhåpning om å finne en ny brytbar forekomst akkurat der, men at mulighetene er tilstede i den grad at feltet bør undersøkes ved diamantboringer.

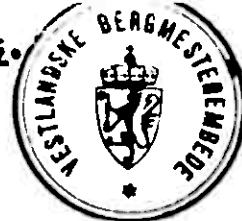
Det er da dette vi gjerne vil gjøre, og som vi mener å ligge nærmest en til, likesom vi står i en gunstig særposisjon når det gjelder eventuell utnyttelse av malmbeforekomster som måtte finnes i dette felt.

Kvina Grube 10/2 - 1961

Arbødigst

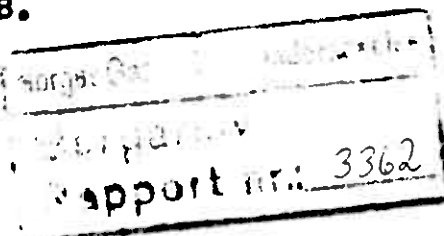
Dr. pr. A/S KVINA MOLYBDENGRUBE

E. Christensen
E. Christensen
adm. direktør



Rapport ang. Kvina Gruber og omliggende skjerp, håndgitt Ing. Muga.

1. Transport og veiforhold.
2. Telefon.
3. Kraft.
4. Geologi.
5. Omliggende skjerp.
- 6a. Generellt angående de håndgitte mutinger.
- 6b. Angående de respektive skjerp.
6. Forutsetninger for interessetagen ved N.B.
7. Historikk.
8. Tidligere arbeider ved ingeniør Muga.
9. Bygninger - Maskineri.
10. Gruben.
11. Konklusjon.



.....

1. Transport - veiforhold.

Kvina Gruber ligger på snauffjellet i ca. 800 m. höide o.h., uten noensomhelst skog omkring. Offentlig vei slutter ved broen på elven Kvinas Østside. ~~Kvina Gruber ligger på snauffjellet i ca. 800 m. höide o.h., uten noensomhelst skog omkring.~~ Herfra går god vei til Knaben Gruber Østover gjennom dalen. Veien er i relativt god stand, også oppover "Moserinnen", hvor den dog fører i meget sterk stigning, kanskje 1:6 m., men hårdt veidekke - inn til Knaben Gruber I (Gamlegruben). P.g.a. den sterke stigning antas maksimallast for bensinbil å bli sterkt redusert, kanskje til ca. 1500 - 2500 kg. Generatorbil tør ha vanskelig for å komme opp med over ca. 500 kg.

På höiden deler veien av til Smalevannets sydende for transport til Kvina Gruber. Veien er i brukbar stand, men trenger noen utbedring for full grusing. Grus må kjøres fra dalen.

Fra Smalevannets sydende kan transporten foregå ved omstendelig omlasting til pram, transport over vannet, ny omlasting ved vannets nordende, hvor gruben ligger. Veien bør dog forlenges langs vannets vestsida for direkte transport uten omlastninger.

Transportspørsmålet er vanskelig også av den grunn, at gruben ligger så høit og særlig p.g.a. den plutselige og sterke stigning over "Moserinnen", hvor høst- og vinterstormer volder ulemper, og p.g.a. vekselende føreforhold vår og høst.

Penger nedlagt i veien er derfor vel anbragt.

2. Telefon.

Ledning -16-km.- er lagt. Det synes dog som om i alle fall endel ledningsstolper er for lave og bør skiftes ut.

3. Kraft.

Alt. I: Kjøp av kraft.

Vest-Agder Fylkes Elektrisitetsverk har ført sine ledninger frem til Knaben Gruber for regelmessig årlig leveranse, og det må antas at man kan få kjøpt den nødvendige kraft. Ved konferanse i Stavanger meddelte ing. Rønning at kraftkjøp f.t. er utelukket p.g.a. overbelastning av nettet til Knaben Gruber. Kraftpris antas å dreie seg om kr. 100,- pr. kW-år ved 1) garantert avtagning av min. 300 kW. 2). bygning av egen kraftledning, som ved 22000 Volts spenning, anvendelse av jerntråd (galv. no.5 eller 6, antas å kunne bygges for ca. kr. 5000,- pr. km., eller for den ca. 4 km. lange distance for ca. kr. 20000,-, 3) egen anskaffelse av 2 transformatorer, pris pr. stk. ca. kr. 7500,-, sum kr. 15000,-, leveranstid ca. 1 år, vekt pr. stk. med olje ca. 2000 kg. Ved evt. leveranse vil disse kunne påmonteres på de jernbane til Myra st. i Kvinesdal.

Alt. II - Kraft fra egen stasjon.

Elektroingeniør Rønning, Stavanger, deltok i befaringen av kraftanlegget. Man har også tidligere for ing. Mugaas hatt tilsyn med den hydro-elektriske del av anlegget, sørget for maskineriets istandsettelse, komplettering etc.

Vandreservoir.

Man har praktisk talt kun Smalevann som reservoir. Det tør bli vanskelig ved jevn drift og full belastning å få nok vann til driften på vinterens siste del og til snesmeltingen begynner.

Dammene.

Dam 1 Smalevanns sydende må tettes i bunnen med en betongkake, resp jordfylling, hvilket forutsetter tømning ned til dammens laveste pkt.

Dam 1 Smalevanns nordende, hvor tappeluken for påslipning, må også tettes i bunnen, hvilket sannsynligvis forutsettes hel tømning av dette det eneste reservoir. Før man en tørr sommer, kan man neppe regne med å starte med fullt magasin til driftens evt. opptagelse senhøstes, idet årets snesmelting ikke kommer magasinet til gode.

Inntaksdammen for rørledningen er i relativt god stand. En mindre lekkasje kan lett utbedres. Ing. Rønning foreslår dammen påbygget i høiden - sten forefinnes, tas fra den tidligere anvendte tilførselskanal (som ansees overflødig, sågar skadelig p.g.a. at den bevirker skadelig avkjøling av vannet med derav følgende øket tendens til dannelse av isnåler). Bak inntaksdammen støpes inspeksjonskum, hvorfra røret føres direkte til kraftstasjonen.

De forhåndenværende jernrør ansees fullt anvendelige. Dimensjon 48 cm. innvendig. Det mangler ca. 400 k.m.rør, som menes å kunne skaffes.

Fallhøide totalt 53 meter.

P.g.a. den lille rørdimensjon regnes med en vannhastighet på ca. 2 m., tilsvarende et falltap på ca. 10 m., hvilket gir et nettofall på ca. 43 m.

Turboaggregatet er på 175 HK. Turbinkapslen var sprukket, men er reparert ved påskrudde lapper, som igjen er sammensveiset. Arbeidet er utført fagmessig og menes å ville vise seg helt tilfredsstillende.

Generatoren er på 150 kVA og er grundig ettersett. Når viklingene blir tørket menes den å ville bli helt tilfredsstillende.

Apparatur er for en meget vesentlig del for hånden. Endel mindre saker som mangler håper man å kunne skaffe, men det bør dog nevnes, at man for ca. 1 år siden fra AEG har bestilt diverse artikler, uten at man har fått tilsagn om leveranse.

Påsetningsventil er for hånden, om den enn er rustet fast.

Tiden for kraftanleggets istandsettelse er i første rekke betinget av rørgatens montering og beregnes som følger (av ing. Mugaas):

- | | |
|---|-------|
| 1). Demontering av evt. anskaffendes rørledning ved Ognax)..... | 2 uke |
| 2). Transport..... | 3 " |
| 3). Montering..... | 3 " |

8 uk

(x). Ing. Rønning har etterpå inspisert disse rør, som dog ikke kan brukes her, p.g.a. for liten dimensjon. Trerør anbefales anskaffet, dette forrykker programmet.

I samme tidsrum må også de forannevnte arbeider med dammene utsement og sand kjøres frem til de forskjellige arbeidsplasser. Samt kan skaffes, for arbeider ved Smalevann fra Sanntjern (kløves), o kraftanlegget fra Grunnevatn og et annet nærliggende vann.

Kraftledningen til gruben er ca. 2,3 km. lang. Stolper, beslag, etc. er alt bestilt og ligger til dels ferdig i delen. Ledningen forsettes av aluminium med stålkjerne (7Al + 1 Fe). Leveransen var ifølge sagt, men er nu trukket tilbake. Spørsmålet er av vesentlig betydning og må nøie gåes etter. Evt. anvendelse av jerntråd no.4 vil bringe et ikke uvesentlig spennings tap, og man måtte undersøke anskaffelsesmuligheter også her.

4. Geologi.

4. Geologi.

Kun noen få bemerkninger herom til fastleggelse av senere anvendt betegnelser:

Opptredende bergart er:

Granitt i forskjellige varieteter. En grå, tett varietet viser ofte malmføring, gjerne i økende med tiltagende kvartsinnhold. Denne grå granitt er ofte sterkt presset. En rødlig varietet, hvis farge skyldes relativt store ortoklaskrystaller, er ufyndig og oftest ikke eller lite presset og kan antas å være yngre, oppstått etter malmjeksjonen.

Granitt-gneis opptrer mer lokalt, førende utskilninger av mørke jernrike mineraler: Biotit, hornblende o.s.v., samt molybdenglans og kiser i forskjellige mengder.

Molybdenglans synes stadig å være betinget av kvartsmengden. Jo mer kvarts, desto større sansynlighet for tilstedeværelsen av molybdenglans, kan gjelde som en praktisk almenregel, selvsagt med modifikasjoner.

Feltet viser stort sett: strøk N-S (ved Kvina N22°0) og fall ca. 30° (resp. 55°). "Fall i felt" skal være konstatert ved Knaben Gruber II, muligens også ved Kvina Gruber (iflg. Bergkommisjonen av 1921).

De geologiske forhold ved Knaben I og Kvina Gruber var i alle fall i tidligere driftsperioder påfallende analoge. Store ansamlinger av kvarts, amfibolitt (gneis-granitt) og tildels meget rike molybden-glansansamlinger.

Etter opptagelsen av Knaben II basert på impregnasjonsmalm, viser det seg at man finner denne malmtypen også i Kvina og forøvrig på så mange steder på dette utstrakte felt, at denne type vel nu må betegnes som den fremherskende og sikkert den økonomisk viktigste.

Omliggende skjerp.

I. Generellt angående de håndgivne mutinger.

Foruten håndgivelse fra Staten på dennes 54 mutinger vedr. Kvina Gruber, skal ing. Mugås angivelig selv eie 15 do. vedr. Kvina med nærmeste omgivelser. Disse behandles samlet og under posten Gruben, idet deres verdi står og faller med denne.

Videre er det håndgitt ing. Mugås en hel rekke mutinger til et samlet beløp av kr. 200000,- i tiden 21.1.1942 - 1.1.1945, mot årlig betaling av 4% - kr. 8000,-/år.

Da det dreier seg om store beløp, og da bøndene stadig påstår at "hvad man ikke har befart, er det aller rikeste", og for å få den best mulige erfaring til bedømmelse av hovedobjektet, Kvina Gruber selv, og de samlede produksjonsmuligheter, er alle skjerp blitt befart. Undersøkelsesarbeidet har derved blitt meget stort, fra Knaben Gruber II i syd til Grunnevanns i nord, ca. 5-6 km. i lengde og et par km. i bredden, hvor praktisk talt alle oppskutte skjerp er befart og nedfor omtalt.

Resultatet er dog meget magert, og jeg kan f.t. ikke anbefale annen:

a). Bægtfjell nol., Asbj. Myglands skjerp, til næiere undersøkelse, såfremt man setter Kvina hovedgrube igang og da kun med sommerprøvedrift. Men dette bør has for öie for evt. fremtransport av brakke etc. på vinterføre.

Ifølge N.B.-statistikken 1918(?) har her vært drevet en mindre forsøksdrift, hvorfra noen 100 kg. konsentrat blev utvunnet, Jeg henviser hertil for detaljer.

b). Smalevann-skjerp, (Hans Knaben), som bør befares, når sneen er gått bort.

2) Skjerp ved Smalevann (Hans Knaben's) og sydover mot Kvina Gruber, på en øst for gamle Knaben Grube liggende lugebane. 7 mutinger, salgspris kr. 40.000,-

Alle på Østsiden av Smalevann - Stutedalen. Nordligst, og rett øst for Kvina Gruber det såkalte "gamle kobberskjerp", hvor det i sin tid visstnok er utvunnet noe kobberkis. Målest av historisk interesse. Ca. 200 m. n. for vannets sydende ligger hovedskjerp, som ved befaringen var snedekket. Jeg errindrer dog forekomsten som meget lovende fra tidligere besøk. Av interesse er at Hans Knaben i 1939 førte forhandlinger om salg til en engelsk interessent, som også personlig besøkte stedet, og som ville begynne prøvedrift, men krigen hindret ham deri. Senere har Knaben Grube prøvedrevet samme. En fra vannet gående røsk viser bergartsforholdene i liggen. Gneis-apelitt-granitt, men uten malm. På det punkt hvor røsken må formodes å skjære gangen var det sne. Det er påfallende at Knaben, hvis "Gamlegrube" ligger så nær, har undlatt å erverve dette skjerp. Man har lov til å tro, at undersøkelserne ikke holdt hva man hadde grunn til å håpe. Senere befaring anbefales.

De sønnanfor liggende skjerp er alle av kategorien - "sikringskjerp" og foranlediger ingen særlig omtale.

3. Skjero ved Grunnevassknuten.

11 mutinger - salgspris sum kr. 35.000,-

Beliggenhet ca. 300 m. rett vest for heiens høieste punkt og ca. 5 m. lavere enn denne, altså ca. 900 m.o.h. Det sees impregnasjoner ved siden av anrikninger i mindre kvartsganger, 5-10 cm. tykke. Sprengningsarbeider har her, som ellers almindelig - bare foregått langs gangsonen - tydeligvis alltid for å vise mest mulig malm- og ikke, so ønskelig er tvers over samme.

4. Skjerp ved Sanntjern.

4 mutinger - salgspris sum kr. 15.000,-

Skjerpene ligger omkring Sanntjern på vestsiden av veien fra skil hvor den fører til Knaben I og inn til Smalevann, i innbyrdes til del meget stor avstand, og sterkt vekslende høide. Et par av skjerpene på hommens vestside og tildels høit beliggende, viser god impregnasjon, men de ligger for isolert til på det nuværende tidspunkt å komme i betraktning. Andre skjerp ligger gunstig til, i skråningen vest for veien, ned mot Sanntjern. Her har i forrige verdenskrig vært drevet noen prøvedrift ved Chr. Minekompani, stoller er påbegynt, avfallet kan lettvis tippe utover skråningen, og forholdene for videre undersøkelser ligger godt til rette.

Man bør ved en evt. videre drift av hovedgruben vie undersøkelser i sydlig retning - altså mot Sanntjernskjerpene - særlig oppmerksomhet for om mulig å bringe på det rene, om en kombinert drift kan komme på tale. Noen direkte forbindelse mellom hovedgrubens gang eller ganger og Sanntjerngangene synes etter forholdene å være utelukket.

Ovenstående er notert på basis av besøk ved det vestligste driftst Ved senere besøk av de gjenstående arbeidssteder viser forholdene mindre gunstig billede. En malmførende kvartstripe varierer sterkt i maktighet i strøkretningen. Innslagene viser en hurtig forsvinden av kvartsen, og ingen impregnasjon i den omgivende granitt, som også er "den ikke malmførende type". Først lengre syd, Hvor Knaben Gruber har muting på samme gang, er det tegn til bedring. Forholdene her kan tj som "skoleeksempel" og viser tilfuelle vanskelighetene ved å bedømme feltets forekomster.

5. Skjerp mellom Smalevann og Benkehei.

7 mutinger - salgspris sum kr. 25.000,-

Disse skjerp kommer som fortsættelse av de under post 2) nevnte og strekker seg sydover mellom Gamle Knaben Grube - og lille Knaben Grube videre sydover straks vestenfor Roma Gruber og mot nordgrønsen av Knaben Grubers såkalte "Benkehei-felt". Der arten er gjenkjennelig gneis-granitt, iblandt granitt av den sorte färgen, med flere typer tildels med svake impregnasjoner av malm, tildels helt uten antydning til spor av malm. Kun enkelte steder er det spor av malm, på et sted det opparbeidet en røsk tvers over gangen. Resultatet av de foretagne undersøkelser viser at det er en del malm i området.

6. Skjerp ved Moserinn-hommen.

5 mutinger - salgspris sum kr. 15.000,-

Skjerpene ligger nord for grubeveien lavt i terrenget, forutsetter drift på dypet, synkdrift, relativt litet vann rinner forbi og vil ikke volde vanskeligheter. De foretatte arbeider innskrenker seg til små sprengninger, som viser anstående impregneringer i alle skjerp. Bergarten er den vanlige, tildels kvartsrike grålig-hvite, sterkt ~~impregneret~~ pressede granitt. På et par steder påvistes i hengen den typiske ufyndige, mer grovkrystallinske "porfyr-granitt" med rødlig tone - av feltspattkrystaller.

Ingen av de påviste mutinger inneholdt så meget molybdenglansføring at nærmere undersøkelser på det nuværende tidspunkt kan anbefales.

7. Skjerp ved Grunnevannstoppen.

4 mutinger - salgspris sum kr. 30.000,-

Beliggenheten angas å være "på vesthellingen". Hvis de påviste punkter er de rette, kan disse skjerp ansees som værende uten interesse.

8. Skjerp ved Grunnevassknuten.

2 mutinger - salgspris sum kr. 5.000,-

Beliggenhet syd for varden. Også disse skjerp er uten interesse.

I samme trakt finnes diverse tildels meget gamle skjerp - såsom "Aslaks skjerp" o.fl.a. Alle uten interesse annet enn som "sikkerings-skjerp" mot evt. ubehagelige tredjemann. Kun av sådant hensyn ble de i tiden 1913-15 vedlikeholdt.

9. Skjerp ved Stutedalsrinnen.

5 mutinger - salgspris sum kr. 20.000,-

og ved Stutedalen (langs veien).

4 mutinger - salgspris sum kr. 15.000,-

Første skjerpunkt i lien straks n. for dir. Blekums villa, ved vanninntak for samme. Svak impregnasjon. Videre arbeider utelukkende p.g.a. forholdene.

I samme strøkretning, men sikkert ikke på samme gangsoner, er det med passende mellomrum påvist og tildels litt oppskutt, helt opp på høiden og øst for og forbi Lille Knaben Grube, inn til veien som fører til Smalevann. Skjerpene er av den almindeligste type og foranlediger f.t. ikke videre undersøkelser.

Bergarten er her - på den nordgående Kvinaveis østside, mer gneisaktig enn vestenfor og nord for Kvina Gruber. Impregnasjoner er sparsomme og desuten skjeldne.

10. Skjerp ved Bøgtefjell.

2 mutinger, som inngår i ing. Muga's 16 egne skjerp.

Betegnelsene er noe uklare.

- 10.1. a). Bøgtefjell er betegnet som liggende 300 m. NV fra X3, også kaldt Asbjørn Nylands skjerp. Skjerpeligger i en skråning på Bøgtefjells sydhelling, ovenfor et lite tjern (som antagelig forsvinner om sommeren) inndrevet en liten skjering, opplagt adskillig ganske rik malm fra en splittgang på ca. 2 m. mektighet, muligens mer. Grana t forekommer tildels i relativt stor mengde, hvilket tyder sterkt på kontaktvirkning og må ansees gunstig. Forholdene ligger gunstig tilrette for videre undersøkelser.

b). Bøgtefjell no. II, ca. 280 m NV for ovennevnte. Mindre sprengningsarbeider utført. Det er neppe noen direkte forbindelse med den ovennevnte Bøgtefjell no. I.

Desuten er det på flaten ca. 200 m. mot syd skutt noe i et av Statens skjerp, sansynligvis på samme gang som Bøgtefjell no I. Noe malm anstår i en mindre kvartsgang.

I samme trakt mot nord i retning av Grunnevannets vestende og derigjen østover er det diverse ikke helt klart betegnede skjerp, hvor de er skutt spredt, resp. inndrevet en ca. 10 m. lang prøvestoll.

-6-

Det forekommer 2-5-lo cm. tykke malmførende kvartaganger, og tildels kan påvises malm fritt fordelt i aplitt, resp. finkornig granitt, på sine steder med klar avgrensning mot den overliggende ufyndige, rødlig, mer grovkornede granitt.

Feltet bør først nøie kartlegges, og når leilighet gis underkastes en nærmere prøvelse.

11. Skjerp bak Grønnevassknuten.

Det er ikke klart om disse er med i håndgivelsen, hvad det dog er sannsynlig.

Beliggenhet: På senkningen vest for toppen, og på vesentlig flat mark. Små sprettinger er foretatt hist og her, et par steder er det drevet regulære røsker tvers over "gangene", men alt uten at det er påvist annet enn spor av malm.

6. Forutsetninger for evt. interessetagen i Kvina Gruber v/M.B.

Iflg. ing. Mugås forefinnes:

1. 3000 T rågods i dagen, gehalt 0,25% MoS_2 .
2. 60000 T " i gruben, som straks kan brytes, 0,25% MoS_2 .
3. Ing. Mugås har selv lagt ut for kjøp ca. kr. 60.000,- og anvendt til istandsettelse ca. kr. 60.000,-
4. Produksjonen igangsettes ult. oktober - primo november 1943, og da regnes med en produksjon på 5-lo T MoS_2 i år.
5. Malmen leveres for kr. 18,20 pr.kg. fob. Kristiansand S., konsentr med min. 80% MoS_2 .
6. M.B. forskutterer kr. 75.000,- innen medio juni og videre succesivt ca. kr. 200.000,- innen 15.10.43.

7. Historikk for Kvina Gruber.

Produksjon av 100%ig MoS_2 .

Før 1913 - anslagsvis.....	ca.	6 tonn
1913 - 1918 iflg. statistikk.....	"	144 "
1921 " "	"	25 "
	ca.	175 tonn.

Gehalt av rågods.

Iflg. vaskerirapportbok på gruben er det notert bl.a. nedenstående rågodsanalyser, som er tatt som gjennomsnittseksempler:

Igangsettelse av vaskeriet fant sted ult. september 1913, rågod fra gamle beholdninger i dagen, analyser foreligger ikke, men da beholdningene tildels var utskeidet malm, er de i denne forbindelse uten interesse.

1914 - gjennomsnitt.....	ca.	1,2% MoS_2 .
1917 - "	"	0,3% "
1918 - "	"	0,25 "
1925 - "	"	0,20 "

Gehalten viser, som ventelig er, med økende produksjon synkende tendens.

Hvilken gehalt man evt. ved gjenopptagelse av driften kan regne med skal ikke kunne sies. Først ved bryting - evt. prøvetagning - kan man danne seg et noenlunde bilde av forholdet.

8. Tidligere arbeider ved ing. Mugås.

Arbeidet begynte i mars ifjor - 1942 - med ca. 15 mann. Flere steder på gamle biler, en vesentlig del av arbeidet medgikk til å fremskaffe proviant. Utførte arbeider i vaskeriet har vært lite heldig, tildels er meget ødelagt under demonteringen.

I kraftstasjonen har man utført hensiktsmessige forhåndsarbeider.

I gruben er intet gjort.

Anvendt beløp - ca. 60.000,-, som altså for en vesentlig del kan ansees bortkastet. (Oppgaver ved ing. Mugås selv og ved ing. Rønning

9. Bygninger - Maskineri.

Bygningene er i en sørgelig forfatning. Funksjonærboligen er bragt i brukelig stand og kan nok anvendes til å huse kanskje 20 mann.

Kontorbygningen er under utbedring og kan også reddes.

En av de øvrige barakker antas også å kunne settes i brukbar stand, kanskje for ca. 20 mann.

Av vaskeribygningen gjenstår kun "Elmorebygningen"'s del, men også den må underkastes en gjennomgripende reparasjon, hvis den skal kunne anvendes. Bygningene over vaskeriets øvrige deler, såsom knusehus, møllehus etc. er fullstendig borte, og maskineriet står utsatt for vær og vind.

Maskineriet. Det forefinnes:

2 stk. Kjøfteknusere, åpning 9x13".

1 " Gröndal kulemølle, 21/2 m.diam. x 1,20 m. lengde med mateapparat

1 " 60 HK el.motor for møllen.

2 " Elmoreapparater m/rørledninger.

1 " Blander (mixer).

1 " Mitchell screen, for adskillelse av Cu fra konsentratet

+ div. mindre utstyr.

Det er altså meget langt fra at maskineriet er komplett, og en komplettering nu vil sikkert volde store vanskeligheter og forsinkelse.

10. Gruben.

Forekomsten har stort sett strøk N20°Ø, fall 30°SSØ.

Bergkommisjonen av 1921 taler om "fall i felt sydover, hvilket synes sannsynlig, idet gangen ikke fortsetter ned til grunnstollens (Kvinastollens) nivå - i alle fall ikke som avbyggbar gang. Kvinastollen går fra vaskerigulvets nivå ca. 120 rett inn under gangen. Ca. 60 m inn er drevet tverrsnitt sydover, ca. 140 m med vestgående tverrsnitt (under malmgangen) etter Nørholdsvia ca. 95 og 140 m. Fra grunnstoll - nivået er det slått op synker, som er forsynt med fylkasser for malm. Malmgangen ligger den hele vei over dette nivå. Ovennevnte drifter i grunnstollnivået synes utført innen utgangen av 1915 (iflg. karter).

Gangen - eller gangene - er oppfaret i en total lengde av ca. 200 m og med en bredde (nedprofisert på horisontalplan) av ca. 100 m.

Foreliggende karter var meget ufullstendige, profiler manglet helt, og det er derfor vanskelig å danne seg et selv tilnærmet korrekt bilde av forholdene. Bergkommisjonen regner med:

gang nr.1. - 7-8 m. mektig.

" " 2 - 10-12 m. " , og med malmmengder:

oppfaret og sannsynl. ; malm.....61.000 T

Trekkes herfra hva der er utbrutt i 1925..... 8.640 "

52.360 T

eller rundt ca. 50.000 T

Hertil bemerkes: De anførte gangmektheter må ansees som helt illusoriske og sterkt misvisende. Avbyggbare gangmektheter turde gjennomgående dekkes av "hensiktsmessig arbeidshøide", 2 m., hvad det brytes ut over dette vil gjennomgående være unyttig berg.

.....

Den fra Direktoratet for fiendtlig Eiendom her utlånte rapport er ikke komplett, hvorfor avsnitt 11. Konklusjon mangler. Det fremgår heller ikke hvem som har avfatet rapporten.

Oslo, den 1.8.1955.



Arne Mjås



Avskrift.

Report nr. 3367

Beskrivelse

av 3 års prøvedrift ved Kvina Gruber og de resultater en er kommet til med hensyn til planlegging av en fremtidig regningssvarende drift av anlegget.

Driften av oppberednings- og flotasjonsverket ble igangsatt 1 april 1952.

Under den tidligere drift ble malmen fra de øvre etasjer fylt i magasiner (synker). Derifra ble den tappet og fordret i grubens laveste nivå, Håpets- og Kvina Stoll. Ved hjelp av opptrekk på skråbane ble malmme bragt til oppberedningen.

Da driften ble gjenopptatt forandret man fordringen derhen at den ble lagt til et annet nivå - Nilsens stoll - som ligger ca. 30 meter høyere. Herfra går en bukkebane direkte til rundtipp over knusersilo. Forutsetningen var at der skulle drives en stoll for fordring diagonalt gjennom grubens forskjellige nivåer, således at hele gruben fikk forbindelse med Nilsens stoll. Denne plan er ikke blitt gjennomført og en har derfor vært avskåret fra å kunne angripe den lovende forekomst som er oppfaret i Håpets stoll og som opprinnelig var ment å danne grunnlaget for en fremtidig drift.

Forandringen av fordrenivået medførte et betydelig opprenskningsarbeide i grubens høyereliggende etasjer. Store mengder stein, for det meste fattig malm og gråberg som var etterlatt fra tidligere driftsperioder måtte fordres ut av gruben, og ble hovedparten behandlet på vaskeriet. Dette forårsaket en lav gehalt i den første tid driften pågikk.

Høsten og våren 51-52 satte en kraftig prisstigning inn og arbeidsmarkedet var stramt når det gjaldt kvalifisert arbeidskraft. Denne ble grunnet de høye lønninger tiltrukket av den dengang pågående kraftutbygging. Det lånebeløp som var stillet til rådighet fra engelsk hold strakk kun til å få driften igang så der ble ikke noe kapital tilovers for utbygging av gruben og det fordresystem som var planlagt.

Grunnet det engelske regjeringsskifte som foregikk i den tid og den dermed følgende denasjonaliseringspolitikk, ble det, mot den opprinnelige forutsetning, umulig å oppnå ytterligere kapitaltilførsel fra den kant med henblikk på utbygging av gruben og mekanisering av lasting og fordring i denne. Dette forhold forårsaket at selve grubedriften ble fordyret i en vesentlig grad.

Under de omstendigheter gjaldt det å gjøre det best mulige ut av en vanskelig materie med minst mulig omkostninger. Skråbane med opptrekk ble oppsatt således at 2. etg. (Lians drift m.fl.) fikk forbindelse med fordrestollen (Nilsens stoll). All lasting og likeledes all ut- og innskyving av vaggene har måttet foregå med håndkraft i den forløpne tid. Dette har forårsaket at det ble umulig å skaffe tilstrekkelig råmalm til så noenlunde å holde flotasjonen gående kontinuerlig. Oppberednings- og flotasjonsanleggets kapasitet har således på langt nær kunnet utnyttes.

Laste- og fordreytelsen har ligget på ca. 6-7 tonn pr. mann pr. skift, hvilket med dagens lønninger betyr en svar belastning på driftsbudsjettet. Bare i arbeidslønn har tonnprisen ligget på omkring kr. 11,- bragt i knusersilo. Men dertil kommer at når de øvrige utgifter skal fordeles på en forholdsvis liten tonnsmengde, blir sluttresultatet en for kostbar produksjon.

Der har blitt brutt ut malm på flere steder i gruben under prøve-driften. Malmen har vist god gehalt - bortsett fra den utskutte masse som var blitt liggende igjen fra tidligere driftsperioder. Gehalten har variert fra 0,2 til 0,5 %. Gjennomsnittet anslåes til ca. 0,27 %.

Lians drift er betraktelig utvidet. Olines drift har der blitt strosset på. Frimodighetsdriften er blitt drevet som dagstrosse om sommeren. Gulvet i Håkons og Olines drift er brudt ut således at sålen der ligger ca. 2,5 meter dypere nå. Den drift som har pågått nå har bevist at der er betydelig større mengder malm som gjenstår i den gamle grube enn det tidligere ble antatt.

I den senere tid har der blitt drevet i stoffen mellom Lians og Olines drift med godt resultat for gehaltens vedkommende. Denne malmgang må være den samme som en har møtt igjen i enden av Håpets gang i strøkretningen både fra Olines drift som fra Håpets stoll.

Etter å ha analysert laste- og fordreproblemet er en nå kommet til at den første plan med en diagonal fordrestoll som forbindelse mellom de forskjellige etasjer, bør forlates. Skulle kapasiteten bli tilstrekkelig måtte den bygges dobbeltsporet og ville således bli meget kostbar. En er kommet til at det vil være mest hensiktsmessig å gå tilbake til Håpets stoll som hovedfordrestoll. Der hvor Kvina stoll skjærer Håpets stoll anordnes rundtipp hvorfra malmne bringes til knusersilo ved hjelp av et ca. 70 meter langt transportbelte. Fordelen ved dette er at malm fra de overliggende drifter kan skrapes til de magasiner (synker) som fra tidligere går ned til Håpet og tappes i vagger der. Malmgangen som er påtruffet i Håpets stoll bearbeides på samme måte idet en driver stigorter i fallretningen. Når hengen i malmgangen er nådd, begynner en utstrossingen av malm og benytter stigorten som magasin.

Denne fremgangsmåte vil gi en kombinasjon av oppfaring (idet en går 60% opp mot et fall på 28° således at en får konstatert malmgangens mektighet), magasinbygging og produksjonsdrift. Samtidig som Håpets stoll blir ført frem i strøkretningen påhugges tre stigorter på fallet med 6 meters avstand. To benyttes senere som magasiner, den tredje til adkomst for arbeiderne.

Den planlagte magasindriften vil sikre en jevnt og tilstrekkelig tilgang av malm til oppberedningen således at flotasjonsanleggets kapasitet kan nyttes fullt ut. Denne driftsmåte muliggjør vekseldrift således at de forskjellige operasjoner, boring, skyting, skraping i magasin og fordring kan foregå uten å kollidere med hverandre, hvilket til nå ikke har vært mulig.

Grunnet den store kobbergehalt i enkelte malmpartier oppstod allerede i den første tid et vesentlig problem, nemlig å få trykket kobberinnholdet så effektivt at det ferdige MoS_2 -konsentrat ikke inneholdt mer enn det max. tillatte, 0,5 % Cu.

Etter lengere tids omfattende eksperimentering er det nå lyktes å komme til en metode som i det siste år har gitt et konsentrat som inneholder 94-97 % MoS_2 og 0,1 - 0,3 % Cu. Produktet som nå fremstilles er således av beste kvalitet.

Den prøvedrift som har pågått har sin store verdi for den fremtidige drift. En har lært å kjenne hvor skoen trykker, således at den fremtidige driftsplanlegging kan bygge på innvundne erfaringer. Grubens malmføring er blitt bedre kjent således at dens muligheter kan utnyttes på beste måte.

En erfaring av vesentlig betydning er at en har lært å kjenne de forskjellige årstiders driftsproblemer således at en nå vil være istand til i god tid å treffe deretter forholdsregler for å sikre en stabil drift hele året igjennom. Som kjent er gruveanlegget beliggende på snau fjellet 850 m.o.h. således at vinter og vår kan det være temmelig utsatt.

Uten de nevnte rasjonaliseringstiltak blir gjennomført vil det være umulig å kunne drive anlegget regningsvarende under de forhold som hersker idag.

Dermed er ikke sagt at en mekanisering av driften løser alle problemer. Erfaringen som en nå har kommet til under de spesielle forhold bedriftsarbeider under vil i så måte gi et godt grunnlag for den videre driftsførsel. En del momenter bør trekkes frem:

Anleggets avsondrede beliggenhet betinger en betydelig større belastning på administrasjonen enn det er vanlig ved en bedrift hvor arbeider forlater bedriften etter endt arbeidsdag for så å møte opp igjen neste dag. Arbeiderne er henvist til å bo på bedriftens område og den felles husholdning. De er avhengige av den avkobling noen få aktive blandt dem og bedriftens ledelse kan arrangere. Der er således ikke noen adgang til familieliv. Å få det til å gå så knirkefritt som mulig er for administrasjonen en oppgave som til sine tider er mer krevende enn de problemer den daglige drift byr på.

Ansatte, som ellers ville være bra i en bedrift, har ofte ikke evne til å innordne seg under så begrensede og tildels isolerte forhold. En tranglet og ubehersket person kan på kort tid brutalisere og ødelegge en ellers solid arbeidsstokk.

Den overbeskjeftigelse en har fått gjør det vanskelig, ja ofte umulig, å velge de folk som passer. Men kan en by høy lønn og stabile arbeidsforhold lar det seg nok gjøre. Erfaringen har vist at det gis en god del arbeidere og ansatte som nettopp under de spesielle forhold Kvina gruber byr på, trives meget godt. Folk som liker høyfjellet og er jakt- og sportsinteressert, andre igjen som på grunn av spesielle forhold ønsker skifte miljø. Denne type mennesker trenger ofte spesiell omsorg. Det er derfor påkrevet at en tar velferdsarbeidet meget alvorlig. Blir det gjort, vil det i høy grad bidra til å oppnå stabile arbeidsforhold.

Det er av største betydning for en fremtidig drift av Kvina gruber at grubeområdet blir undersøkt ved hjelp av diamantboringer. I første gang kan denne innskrenkes til grubens periferi og gruben selv.

500 meter borhull i første omgang ville være en god hjelp. Da det begynner med ikke er nødvendig å gå til større dybder enn ca. 20 meter, vil en komme over et ganske stort felt. Det skulle kunne la seg gjøre å bore 22 mm. kjerne for ca. kr. 39,-/meter.

Et tidligere nevnt vil videre oppfaring i første omgang bli forbundet med produksjonsdriften, dog således at en forsøker å komme foran denne langt som mulig.

Oppberedningen angår, må en si at denne neppe kan bli mere rasjonell. Målet i første omgang er imidlertid å få en større forknuser således at utbrytingen av malmen kan gjøres billigere derved at en sparer berantall og ammunisjon.

Å lette transporten i vintermånedene må der anskaffes en beltebil, såkalt weasel. Det burde kunne være mulig å få overtatt en av det beste for en rimelig sum, mot at en påtar seg transporten til flyplassens peilestasjon som ligger i anleggets umiddelbare nærhet.

Som ovenfor er anført må ikke forstås derhen at det gjelder en slik utformning av en produksjonsdrift ved Kvina gruber. Hensikten er å danne et grunnlag til å arbeide videre på.

Som mulighetene skulle være tilstede for en kapitaltilførsel av en størrelsesorden som kunne betinge et undersøkelses- og utbygningsprogram av stort format, ville det neppe være hensiktsmessig i første omgang å starte opp med et sådant.

Erkjennelsen viser at det neppe ville kunne la seg gjøre å skaffe kvalitetsarbeidskraft og en effektiv administrasjon til, på en økonomisk varlig måte, å kunne gjennomføre et program av stort format nå.

Utsessiv utbygging av grubebedriften vil nok være den fornuftigste å gripe saken an på under de nå herskende forhold.

KOSTNADSBEREGNING.

For lukes drift ved Kvina Gruver.

utsetninger:

Der regnes med 45 effektive driftsuger pr. år.
Utbrytning og fordring 150 ton råmalm pr. dag i 5 dg. - 750 ton/uke.
Effektiv gehalt MoS_2 - 0,23%, ukeproduksjon 1725 kg. MoS_2 .
Drift av flotasjonsanlegget 18 skift/uke, 41,5 ton malm/skift.
Full mekanisering som betinger så gode lønnsforhold at fullt kvalifisert arbeidskraft kan påregnes.
Salgspris pr. kg. konsentrat MoS_2 - kr. 10,50
Leveranse f.o.b. jernbanestasjon² Storekvina.
.....

iva.

ninger:

mann, drivere i ett skift.	
" " " " " for spretting og ladning.	
" " " " " oppfaring.	
mann a kr. 240,- pr. uke.	Kr. 96p,-
" skrapelastere i 2 skift, pr. uke	kr. 200,-
" takrensker, vedlikehold	" " 200,-
" tapping og fordring	" " 200,-
" stiger eller gruveformann	" " 250,-
mann i gruva.....	kr. 2610,-
+ 10 % sosialeutgift (feriepenger).	261,-

orbruk:

rengstoff 400 kg., gjennomsnitt	kr. 3,-/kg.	1200,-
all, ledning, lunte, m.v.		100,-
rdmetallbor, maskiner, skreper,	kr. 1,-/ton.	750,-
gger, rørledning, slanger, trematerialer,	m.m.	150,-
Bragt i silo ca. kr. 6,70/ton.		

ppberedning og flotasjon.

ninger:

useriet, 1 mann	pr. uke	kr. 216,-	Kr. 216,-
skeriet, 3 "	" "	216,-	648,-
2 hjelpegutter	" "	130,-	777 260,-
+ 10 % sosialutgifter			
1124,-			
112,-			

orbruk:

agensier, kr. 0,40/ton rågods, 750 ton	300,-
llekuler- og foringer, knuserplater 0,5 kg/tonn a 1,20	450,-
ljer, fetter, drums, vedlikeholdsmaterialer	200,-
Oppberedning og flotasjon ca. kr. 3,-/ton.	

orksted.

ninger:

mekaniker	pr. uke	kr. 240,-
hjelpegutt	" "	130,-
snekker	" "	216,-
hjelpearbeider og sjåfør	" "	200,-
mann		
+ 10 % sosialutgifter		
786,-		
79,-		

orbruk:

aterialer, verktøy og diverse	250,-
ensin, olje, bilvedlikehold, hestehold	150,-
aboratoriet og kjøkkenet, småanskaffelser	100,-
ontor- og telefonutgifter	75,-

aste utgifter:

ninger (administrasjon).

ingeniør (driftleder), gage	kr. 16000,-, 45 uker
pr. uke	kr. 355,-
verksmester (elektriker)	" " 250,-
bokholder og kasserer	" " 220,-
laborant og materialforvalter	" " 220,-

1045,-

Reiser og andre tilfeldige utgifter	kr. 150,-
Elektrisitet	" 500,-
Avskrivning 10% av kr. 1000.000,- i 45 uker	2200,-
Renter av kr. 600.000,-, 4%.	533,00
Leier og avgifter til Staten	200,-
Vei og telefon- og kraftlinjevedlikehold	155,-
Forsikringer	200,-
Uforutsette utgifter	300,-
Samlede utgifter:	kr. 14000,-

Salg av konsentrat: kr. 10,50 x 1725 kg. - kr. 18112,50
+ " 14000,-

Beregnet overskudd:.....Kr. 4112,50

Lånet kr. 600.000,- avdras på 5 år og gir ukentlig avdrag kr. 2670,-

.....

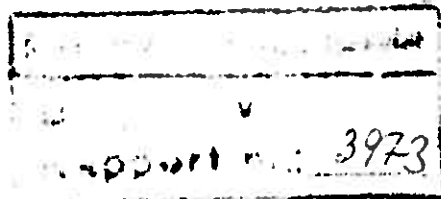
Forestående beskrivelse og kostnadsoverslag er etter innlevert rapport fra ingeniør Arne Mugås i juli 1955.

.....



A/s KNABEN MOLYBDÆNGRUBER

POSTADRESSE: KNABEN GRUVOR
VAREADRESSE: STOREKVINA ST.
TELEGRAMADR: «KNABENMINES»
RIKSTELEFON: RISNES, FJOTLAND
BENTLEYS CODE 5TH



Herr statsgeolog Arth. O. Poulsen,
Norges ~~Geografiske~~ Geologiske Undersökelse,
Josefinesgt. 34,
O s l o, N.V.

DERES REF.

DERES BREV AV

VÅR REF.
C/Gr

DATUM
26/11-1958.

Vedr. Rhenium i Knabenmalmen.

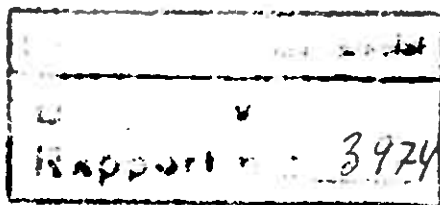
Det har sin riktighet at vi har latt foreta en del undersökels
av Rheniuminnholdet i Mo-forekomstene her i Knabeheia. En prøve er nöy
aktig analysert i Amerika, men viste bare 49 p.p.m. Re i ren molybdæn-
glans. De övrige undersökelser er foretatt spektrografisk og gav fölgend
resultat:

Bragold Grube	= eller mindre	1/100	} 3 for ind til Mos ₂
Knaben I	bare "	1/100	
Baktefjell	"	1/100	
Ovedal	"	1/100	
Kobbernuten I	= eller "	1/100	
Kobbernuten II	= " "	1/100	
Kvina a	"	1/100	
Kvina b	"	1/100	
Knaben II Grube a		49 p.p.m.	
Knaben II " b	ikke påvist		
Rörvik Grube	" "		

Jeg har stor interesse av å se listen over gehaltene i en
rekke norske forekomster, så hvis De vil låne mig den er jeg takknemlig
for det, ellers kunde jeg jo komme innom Geologiske Undersökelse en gang
det passer.

Med hilsen

Arth. Poulsen



Freiberg i Sa. 3 März 1911.

NORGES GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE
KRISTIANIA

Bericht

über

eine, am 21. August 1907 vorgenommene Befahrung der Kvinagrube bei Knaben, Norwegen.

Von der Stadt Flekkefjord aus erreicht man nach zweistündiger Dampferfahrt den eisfreien Hafen Oie. Eine 50 Km. lange, gute Fahrstrasse führt von da, fortwährend sanft ansteigend, nach Netland. Hier verlassen wir das Thal, und besteigen die Reitpferde, die uns auf einem etwa 15 Km. langen Saumwege steil aufwärts zu der in ca. 800 m. Meereshöhe gelegenen Kvinagrube bei Knaben bringen.

An dem Gehänge, das sich westlich des »Smal« und Dybvand« hinzieht, sind die Häuser, welche den Bergleuten Unterkunft bieten, und die für den Betrieb sonst notwendigen Gebäude, wie Schmiede, Wäscherei etc. errichtet.

In weitem Umkreise baut sich das Gebirge aus Granit auf, der hin- und wieder von Pegmatitgängen durchzogen wird.

Bei Begehung des hier in Frage kommenden Gebietes westlich von Smalvand, also über Tage, kann man eine etwa 150 m. lange und 65 m. breite Zone konstatiren, die durch ihren Reichtum an Quarz, dem Molybdänglanz eingelagert ist, auffällt. Die Anordnung der Erzführung machte auf mich den Eindruck, als ob es sich um 3, von Nord nach Süd streichende, über metermächtige Erzbänder handeln würde und die später von Herrn Ingenieur Otto Witt in Christiania gemachten Beobachtungen in der Grube selbst scheinen meine Annahme zu bestätigen.

Die Lagerstätte war im Jahre 1907 durch einen kleinen Tagebau und durch einen von Ost nach West getriebenen Stollen, welcher eine Teufe von etwa 18 m. einbrachte, aufgeschlossen. Mit diesem Stollen war ein in seiner Mächtigkeit zwischen 0,3 und 2,5 m. wechselnder Pegmatitgang angefahren und dann gegen Nord und Süd auf insgesamt ca. 50–60 m. im Streichen verfolgt worden. Es war dies von den schon über Tage konstatirten 3 Gängen der östliche, also der hangende. Sein Streichen war Nord–Süd, sein Einfallen 30–35 Grad gegen Ost. Das Hangende bildete ein heller, gestreifter Hornblendegranit, das Liegende gneisartiger Granit. Der Gang selbst bestand in seinem oberen Theil aus dunklem Quarz, mit viel Hornblende und ganz wenig Feldspat, in seinem unteren aus fast ganz reinem, graugelben Feldspat.

Der meiste Molybdänglanz, vielfach in derben Stücken bis zu 0,12 m. Dicke, trat am Kontakt zwischen Quarz und Feldspat auf; im Quarzmassiv selbst war er nur spärlich, meist fein, manchmal in Stücken bis zu Haselnussgrösse verteilt, neben ganz wenig Flitterchen von Kupferkies. Selten kamen Butzen im Feldspat oder im Hangenden und Liegenden vor.

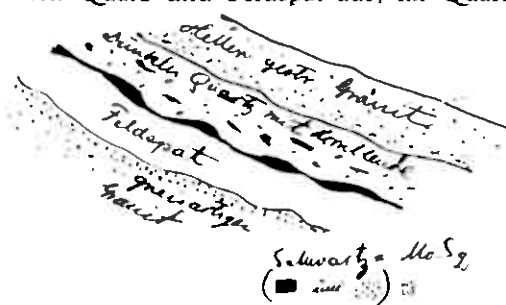
Nicht unerwähnt möchte ich lassen, dass die Erzführung nach der Tiefe hin zuzunehmen schien. Bezogen auf die ganze Gangmächtigkeit schätzte ich den Gehalt an Molybdänglanz auf 4–5 Gewichtsprocente.

Man war damals daran, mit dem Stollen querschlägig weiter vorzugehen, um auch die anderen Erzkörper zu verqueren.

Nach dem Berichte des Herrn Witt ist dieses Ziel inzwischen auch erreicht worden.

Die Genesis dieses Erzvorkommens dürfte die gleiche wie jene der Pegmatitgänge sein. Da in der nächsten Umgebung auch Flusspat und Lithionglimmer nachgewiesen werden konnte, ist die Entstehung auf pneumatolytische Vorgänge zurückzuführen.

Wie schon erwähnt, war der hangende Gang bei meiner Befahrung auf 18 m. Tiefe aufgeschlossen. In der nur zwei Kilometer entfernten Blakwellschen Molybdänglanzgrube Knaben hat man die Erze schon bis zu 100 m. Teufe verfolgt. Man wird deshalb und in Berücksichtigung der pneumatolytischen Entstehung ohne Bedenken annehmen dürfen, dass auch hier die Erze so tief niedersetzen.



Unter Zugrundelegung von nur 50 m. für die Saigerteufe, die natürlich bei einem Einfallen von 35 Grad eine ungleich höhere Abbauhöhe ergibt, dann bei Annahme einer durchschnittlichen Mächtigkeit der 3 Gänge von zusammen nur 3 Metern und einer streichenden Ausdehnung von nur 100 m. resultirt eine Kubatur von $50 \cdot 100 \cdot 3 = 15\,000$ cbm, was einem Gewichte von 45 000 Tonnen entspricht.

Verarbeitet man jährlich 5 000 ton, so ist schon eine Lebensdauer von 9 Jahren gewährleistet.

Es besteht aber absolut kein Grund für die Annahme, dass die Erze nicht ebenso tief, wie jene der Nachbargrube niedersetzen. Auch dafür spricht nichts, dass die streichende Länge unter Tage nicht derjenigen ober Tage entsprechen soll, also statt der angenommenen 100 m. einer Erstreckung von 150 m.

Bezüglich der Aufbereitung pflichte ich Herrn Witt vollständig bei, wenn er sich für das Elmoreverfahren entscheidet, denn jede andere Methode arbeitet wegen der blätterigen Beschaffenheit des Erzes mit ungleich höheren Verlusten. Auch das Projekt, eine Anlage für Verarbeitung von 10 000 t. Erz pr. Jahr zu errichten, obwohl nur 5 000 t. ins Auge gefasst sind, kann ich nur billigen. Man ist so in der Lage, das Verwaschen in der wärmeren Jahreszeit mehr zu forciren, während man in Rücksicht auf den wesentlich billigeren Transport bei Schnee- und Eisbahn die Abfuhr in der Hauptsache im Winter betätigt.

Holz für Bau- und Heizzwecke steht in der Nähe der Grube zur Verfügung.

Die von Herrn Witt für Anlage und Betrieb eingesetzten Zahlen sind von hier aus schwer zu kontrolliren, sie scheinen mir aber vorsichtig und ausgiebig ermittelt zu sein und ich bin der Ansicht, dass man sie einer Kalkulation umbedenklich zugrunde legen kann.

Nur die Rentabilitätsberechnung dürfte sich einerseits durch den Umstand, dass wir vorsichtshalber nur eine Lebensdauer von 9 Jahren annehmen, anderseits aber dadurch, dass Molybdänglanz, (98 %) jetzt um den Preis von 3 000 M. pr. t. = Kr. 2 700 gesucht wird also, eine wesentliche Wertsteigerung erfahren hat, etwas verschieben, ohne sich im Endergebnis zu ändern.

Nach Herrn Witt betragen die sämtlichen Kosten für eine Tonne 98 % Molybdänglanz 590 Kronen. Bei einer Jahresproduktion von 100 t. ergibt dies Kr. 59 000,00

Die Einnahmen dafür betragen unter Zugrundelegung eines Preises von nur 2 300 Kr. (statt 2 700 Kr.) » 230 000,00

Es bleibt also ein Bruttogewinn von Kr. 171 000,00

Davon sollen abgehen für Amortisation der Maschinen und Anlagen (in 9 Jahren) 11 % aus rund 200 000 Kr. Kr. 22 000,00

dan 6 % für Verzinsung des ganzen Anlage- und Betriebskapitales von rund 300 000 Kr. » 18 000,00

für Verwaltung und Reisen » 20 000,00

zur Abrundung » 11 000,00 » 71 000,00

sodass ein Nettoüberschuss von Kr. 100 000,00 nach Verzinsung des Kapitals und reichlicher Amortisation verbleibt.

Dabei ist nicht berücksichtigt, dass schon ca. 1200 t. Rohmaterial, welche etwa 30 t. 98 % Molybdänglanz entsprechen, dürften zur Verwaschung bereitliegen.

Nachdem überdies die Leitung dieses Unternehmens in der Hand eines anerkannt tüchtigen Bergmannes, der auch hier wohl bekannt ist, liegt, kann der Weiter-Entwicklung mit voller Zuversicht entgegengesehen und zu einer Beteiligung aus voller Ueberzeugung geraten werden.

A. Leroux.

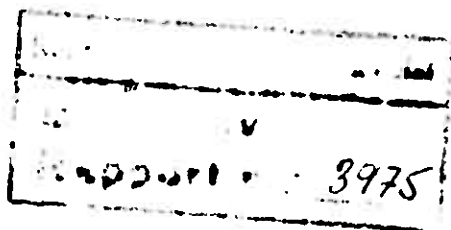
Ovenstaaende rapport er skrevet af den bekjendte consulerende Bergingeniør Leroux i Freiberg i Sa. Som det fremgaar heraf er de beregninger, som indbyderne har lagt til grund for A/S Kvina meget nøgtern og paalidelig. Saa ansættes i Witts rapport gehalten til kun 3 % medens Leroux antager 4 à 5 %. Desuden opgiver Leroux at MoS 2's virkelige pris nu er 2,70 kr. pr. Kg. medens der i den norske rapport kun er beregnet 2 kr. pr. kg.

Kvina, geologi.

I Kvina optræder malmen i et linseformet, pegmatitagtig parti i graniten. Der blev af Driftsdirektør Theting demonstreret, hvorledes malmen optræder i denne linse og vi fik os forelagt en tegning, hvorav en kopi vedlægges. Denne tegning viser et tværsnit (faldprofil) af linsen. Der kan adskilles 9 gang- og bergartzoner. Der foreligger glensynlig en linseformig pegmatitgang som omtrent følger granitens bækning. Malmen optræder hovedsagelig i en lys, sur granit uden mørke mineraler og med en røktagtig kvarts. Denne granit er beliggende mellem feltets uholdige røde granit og pegmatitgangen, og i forkomstens liggende. Dernæst optræder malmen i selve den grovkornige pegmatitgang. I denne er malmen fortrinsvis knyttet til grov feldspat og mørk, rødfarvet kvarts, hvilken sidste ofte indeholder en mørk, vakker hornblende. Av andre bergarter sees i feltet glimmer og hornblendeskiire. En af de mærkeligste bergarter er den mørke kvarts. Den er ogsaa omtalt i rapporten af Professor Brøgger som særskilte plateformige intrusivganger af mørkfارvet kvarts. I saadan kvarts kan malm følges i dagen ca. 100 meter nordover fra Kvina grube.

Angående spørgsmålet om pegmatitgangen findes på dybet mod nord og syd kan kun siges at den staar i skraa i begge retninger med usvækket mægtighed. I dagen sees endel jernhat og porøse dekvitringer og i disse sees tildels vakker malm.

(Kvina er en interessant forekomst og der er vistnok endnu gode muligheder.)



NORGES GEOLOGISKE
UNDERSØGELSE
KRISTIANIA

Uddrag

af

Bergingeniør Otto Witt's rapport om Kvina Gruber.

Gruberne er beliggende paa høifjeldet, ca. 800 meter over havet og ca. 60 km. fra isfri havn.

Geologi.

I et granitparti forekommer der en mægtig zone af kvarts førende en del feltspat. I denne zone fordeler sig kvartsen og feltspatten som brede parallelle baand eller gange.

Der optræder inden den omtalte zone, der er ca. 120 meter lang og ca. 60 à 70 meter bred i dagen, ialt 3 parallelle molybdænglansførende kvartsgange, hver af 0,5 til 2 meters mægtighed — gennemsnitlig ca. 1 meter mægtige. Desuden forefindes der mellem graniten og den øverste af disse 3 kvartsgange en zone i gneisgraniten af omtrent $1\frac{1}{2}$ meters mægtighed, impregneret med molybdænglans.

Forekomsten.

Overalt hvor man har angrebet gangene, uberoende hvilken af dem og uafhængig om mot syd eller nord, anstaar der god malm, der i gennemsnit anslaaes til med absolut sikkerhed at indeholde mindst 3 % molybdænglans.

Rentabilitet.

Jeg henviser til rentabilitetsberegningen i særskilt afdeling.

Tilgodegjørelse af malmen.

Malmen fra Kvina er et virkeligt ideal for behandling efter *Elmore's metode*. Der kan altsaa her aldrig bli uenighed om behandlingsmaaden, da Elmore er saa udenfor al konkurrence for denne malmsort.

Der er allerede udført forsøg med elmorisering af Kvinas malm i London. Resultatet var fortrinligt, idet at der udvandedes helt til 98 % af metalindholdet.

Elmore afgift er kr. 2 pr. ton raamalm.

1 Elmoreapparat af 5 fot koster 9 000 kroner fob. London.

Dette forarbejder 10 000 tons pr. aar — 40 tons i 24 timer eller altsaa det dobbelte af herværende tiltænkte produktion. Det behøver $2\frac{1}{2}$ hk. for sin drift, veier 7 tons og største del (klokken) veier 1 ton.

Kraftanlæg, transport, vaskerianlæg, og Bebyggelse.

Der er kontrahert en god fos 5,5 kilometer nedenfor Kvina Gruber. Faldet er henved 20 meter, vandføringen god og stabil, og der er god anledning til billig opdæmning af stor vandmængde. Fossen er beregnet til en maximal ydelse af ca. 500 hk., og den er saaledes mere end stor nok, da der vel til en begyndelse ikke vil bli tale om at udbygge mere end ca. 125 hk. Concession behøves ikke for fosser under 1 000 hk.

Vaskeriet, som skal behandle 5 000 tons pr. aar, har jeg tænkt mig istedet anlagt for 10 000 tons pr. aar, og at det saa drives med kraft det halve aar og staar den anden halvpart af aaret. Jeg begrundes dette paa følgende maade:

Et vaskeri for 10 000 tons pr. aar koster kun en bagatel mere i anlæg end et for 5 000 tons aarlig kapacitet. Pr. ton blir det billigere i produktion med et 10 000 tons vaskeri end med et 5 000 tons do.

Hvis man siden finder, at gruben kan bære mere end 5 000 tons produktion pr. aar, saa har man kun at sætte vaskeriet i drift aaret rundt, og alt er da allerede komplet færdig. Har man derimod kun et 5 000 tons vaskeri, saa skal der nybygning, ombygning og sligt til, som altid virker meget uheldig.

Bebyggelse.

Der gives ved Kvina:

1 st. vaskeri anordnet efter gammeldags begreb, uduelig som moderne vaskeri, men det kan for liden kostning forandres til en barakke for 30—35 mand.

1 st. arbejderbarakke for 22 mand.

1 st. hus paa Smalvands anden side med plads for 12 mand

1 st. hus for stiger (1 værelse og køkken samt entré).

1 st. smie.

1 st. stald.

Alt i god stand.

I gruben findes der hævert for lænsning og diverse jernbaneskiner og vogner.

Ved rationel drift maa jo noget bygges til og det for haanden værende repareres lidt.

Transport.

Det er allerede tidligere blevet pøgt hen paa, at malmens fragt til isfri havn, Øie, vil komme paa ca. 60 kroner pr. ton. Dette har jo ikke meget at betyde for en vare som repræsenterer en værdi af 2 000 kroner pr. ton. Vintertid vil man imidlertid kunne indskrænke fragten til ca. 40 kroner pr. ton.

Juridisk.

Kvina grube bestaar af 5 udmaal og 2 skjærp.

Vandkraften kan erholdes uden koncession.

Jeg vil pointere, at naar jeg her med navns underskrift bevidner, at Kvina grube er et særdeles rentabelt foretagende, saa er det under den absolute forudsætning, at mine i denne rapport fremhævede meninger og anvisninger ogsaa befulgtes. Handles der derimod imod disse, kan selv denne grube ødelægges.

Jeg er overbevist om, at dette selskab med en passende kapital vil gaa en smuk og lys fremtid imøde, en ting som jeg ikke ofte tidligere med samme utvilsomme sikkerhed som nu har kunnet si om andre forekomster som jeg i min 16 aarige bergmandspraxis har befaret og undersøgt.

Kvina Grube staar udenfor den almindelige risiko, som jo ellers er forbunden med snart sagt alle grubeforetagender, *saa oparbejdet som gruben nu er*, er den en oplagt, klar og tydelig affære.

Kristiania, 12/12 1910.

Otto Witt,

Consultativ bergingeniør
Redaktør af »Bergverksnyt«.

Ved senere fornyet besøg ved gruberne i slutningen af oktober 1910 har jeg havt anledning at se at de af mig paaviste yderligere arbejder har givet et særdeles heldig resultat. Der er paavist ny, rig malm i de før kjendte gange og der paatræffedes yderligere *en helt ny parallelgang*.

Kristiania, 12/12 1910.

Otto Witt.

Erklæring.

Jeg har gennemlæst de udtalelser, som foreligger angaaende molybdænglansforekomsten ved »Kvina Grube« i Fjotland, nemlig:

1. Udskrift af vestlandske bergdistrikts befaringsprotokol dat. 2/10 03, 12/10 05 og 22/10 1906, undertegnet geschwornen G. Henriksen, og 22/10 1909 undertegnet bergmester P. Mortensen.
2. Rapport dat. 1/10 07 af ingeniør Johan Normann,
3. — » 16/10 1910 af ingeniør Otto Witt

Det fremgaar af disse rapporter, at man ved »Kvina Grube« har et ganske stort og forhaabningsfuldt

feldt for drift paa den der optrædende molybdænglansforekomst, og at malmudbyttet under den stedfundne forsøgsdrift (i forholdsvis liden maalestok) er vokset for hvert aar (kfr. geschw. Henriksen samt bergmester Mortensens udtalelser).

Under mine gjentagne besøg paa Knabeheien som fungerende distriktsbergmester, har jeg faaet et nøie kjendskab til de lokale forhold, som ogsaa til de her forefindendes malmforekomsters (saavel molybdænglans som kobberkis) maade at optræde paa, saa jeg med fuld berettigelse kan opgjøre mig min formening om disse forekomsters betydning og udnyttelse.

Forekomsternes beliggenhed paa vilde høifjeldet er beklagelig og nedsætter deres værdi, men da man kan disponere over vandkraft ca. 500 hk., der kan omsættes til elektrisk kraft, forandres dette forhold i overordentlig grad til det bedre, og forøger i lige grad opfordringen til at nyttiggjøre sig disse forekomster, under anvendelse af de mest moderne tekniske hjælpemidler man nu har.

Hvad der ogsaa kommer i betragtning som et moment i favør af et eventuelt driftsanlæg paa en lokalitet som heromhandlede er, at det endelige produkts volum og vægt er praktisk talt forsvindende, i forhold til de til mekanisk behandling kommende masser, saaledes at transport- og eksportomkostninger spiller en underordnet rolle.

Jeg konkluderer med paa det bedste at anbefale tanken om udnyttelse af «Kvina forekomsten» og andre saavel molybdæn- og kobberforekomster paa Knabeheien til realisation, og jeg tror dette kan gøres med fordel, om foretagendet sker med den fornødne omtanke og kritik.

Kristiania den 10. oktober 1910.

Karl Paaske.

Som svar paa Deres ærede forespørgsel af 30. f. m. tillader jeg mig at meddele, at jeg med mit kjendskab til molybdænglansforekomster i Fjotland, saavel Kvina Grube og Store Knaben molybdængrube som de øvrige forekomster og skjærp paa Knabeheien i Fjotland, anser **Kvina Molybdænglansgrube** for at være en meget lovende forekomst, og føler jeg mig forvisset om, at gruben med en forstandig drift og moderne opredningsmaskineri vil vise sig at blive et godt og lønnende fortagende.

Kristiania den 2. december 1910.

Ærbødigst

Johan Normann.

Rentabilitetsberegning:

1. Anlægsomkostninger.

Maskeri med Elmore.

Maskineri iflg. anbud	kr.	22.000	
Elmore-apparat iflg. anbud	»	10.000	
Fragter og montage	»	8.000	
Fundamenter	»	3.000	
Diverse	»	2.000	
			kr. 45.000

Turbinanlæg med rørledning.

Maskineri incl. montering iflg. anbud	kr.	17.200	
Transport fra Flekkefjord	»	1.100	
Damme og byggearbejder iflg. anbud	»	22.300	
			» 40.600

Elektrisk kraftoverføring.

Maskineri iflg. anbud	kr.	25.000	
Bygninger for kraftstationer iflg. anbud	»	2.700	
Motor og ledninger etc. iflg. anbud	»	5.000	
			» 32.700
Centrifugalpumpe m. motor			» 2.000

Diverse bygninger etc.

Vaskeribygning & planering	kr.	20.000	
Veie & telefonanlæg	»	15.000	
Barakker og lagerhuse	»	8.000	» 43.000

2. Indkjøb af Smalvand Cu-forekomst » 10.000

3. Dir. Nilssen for havte udlæg » 20.000

4. Driftskapital » 106.700

hvoraf kr. 40.000 anvendes til overtagelse af Dir. Nilssens beholdning af udbrudt raamalm som iflg. Bergingeniør Witt's rapport indeholder ca. 30 tons molybdænglans

Sum Kr. 300.000

(Beregningen sammensat ved fælles konference mellem Ing. Dannevig, Generalkonsul Christophersen og Ing. Witt).

Naar Kvina Grube skal rationelt afbygges, kan man trygt beregne en brydning af mindst 5000 tons raamalm pr. aar. Aaret kan her neppe regnes til mere end 250 arbejdsdage og en produktion af 5000 tons pr. aar vil saaledes svare til 20 tons pr. døgn, en raamalmskvantitet som med største lethed vil kunne skaffes. Denne raamalm indeholder 3 % MoS 2. Af disse 3 % erholder man ved benyttelse af Elmore-processen 2,5 %, medens 0,5 % tabes. Der vil erholdes $5000 \times 25 \text{ kg.} = 125 \text{ tons MoS 2 pr. aar.}$

Produktionsprisen vil høit regnet andrage til følgende:

40 tons raamalm gir en ton molybdænglans.

Bergbrydning	4 kr. pr. t.	kr. 160
Vaskning	4 » » »	160
Diverse	3 » » »	120
Elmoreafgift	2 » » »	80

1 ton MoS 2:

Frugt til havn	»	60
Søfragt	»	10

Sum kr. 590

eller i rundt tal 600 kroner pr. ton MoS 2.

For sikkerheds skyld sætter jeg herefter 100 tons istedetfor 125 tons MoS 2 og faar man da følgende gevinst:

100 tons MoS 2 à kr. 2000 kr. 200.000

Produktionsomkostninger for 100 tons MoS 2 à kr. 600 » 60.000

gevinst kr. 140.000

Fra denne bruttogevinst trækkes:

Amortisation og renter	10 % af maskiner	»	9.810	
	5 % af bygninger etc.	»	4.785	kr. 14.595

Administration og reiser » 15.000

Diverse » 10.406

Eller tilsammen kr. 40.000

Som ren netto resterer der altsaa kr. 140.000 minus 40.000 = 100.000 kroner pr. aar.

Denne beregning er særdeles nøgtern og at stole paa; thi dels er kvantiteten reduceret, ligesaa prisen paa MoS 2; produktionsprisen pr. ton øket, og de andre tal rigt og rummelig beregnet. Foruden dette er der, som i min rapport nævnt, fra driftens første tid allerede færdig udbrudt malm til 30 tons MoS 2, som opberedt har en salgsværdi af kr. 60.000.

Kristiania 12/12 1910.

Otto Witt.

Rapport over undersøkelser ved Kvinn-gruver 22.- 24. okt. 1948.

I følge Norges Bergverksdrift 1925 gjenstår det ved gruven nedlegging ca. 70 t. MoS_2 i de gamle drifter. I de 6 mnd. som driften i det år pågikk, ble det utvasket 29.9 t. konsentrat a 80.8% av 12640 t. påsatt gods.

Det synes rimelig å anta ca. 0.28 MoS_2 i den malm som har vært drevet ved tidligere drifter, i det en vet at det ialt er levert 175 t. konsentrat a 80 - 85 % og det fra gruvene er tatt ut i alt ca. 50 000 m^3 eller 70 000 t. malm + litt uheldig berg. Regner en en utvaskingsprosent = 75% vil i dette si ca. 50 000 t. som med 100% utvasking gav 175 t. 80% MoS_2 eller 140 t., 100% MoS_2 = 0.28% MoS_2 i malmer.

Den malm som gjenstår etter den gamle drift er mer eller mindre pegmatisk sliret og med større og mindre klyser Mo-glans.

Malmføringen synes å være knyttet til et større kvarts linseparti, særlig finnes forettsing under kvartslinsene. Fallet er ca. 25° mot 050. Hvorvidt det virkelig står igjen så meget som 70 t. MoS_2 er vanskelig å avgjøre, men det synes som om angivelsen er vel høy. Det samme fremgår av ingeniør Eikeland's rapport av 1945, i det han angir ca. 15000 t. malm som med 0.3% gir 50 t. MoS_2 .

Bersom man følger ingeniør Mugu's plan og skyter ned hele hengen over de norelige drifter, er det mulig det kan bli så meget som 70 t. MoS_2 . Man må imidlertid være oppmerksom på det forhold at en slik nedskytning av hengen vil gi en særlig fattig malm, i det man får med den store kvartslinse som danner strossens tak, og denne kvarts er bare sparsomt forettsat. Planen har i midlertid meget for seg i det man på den måte får et stort vassreservoir for vaskeriet.

En slik drift med nedskytning av bergfester og heng vil imidlertid ikke være helt ufarlig og blir sikkert ikke billigere enn vanlig strossing.

Den malm som ing. Eikeland omtaler i sin rapport og som er påtruffet i syd under Liane drift ved de sydligste tverslag og stuffen av Håpets stoll er den mest interessante i det det synes som om en her har en litt annen malmtypen enn de gamle drifter. Malmen er av Eikeland betegnet som en meget fin impregnasjonsmalm. Det er kanskje ikke helt dekkende uttrykk i det impregnasjonsmalmen er atskillig uregelmessig forettsat med antydning til pegmatiske strukturer.

Ingeniør Eikeland betegner i sin rapport denne "Impregnasjonsmal"

som analog med Knaben II malmen. Det er mulig at man kan anta disse malmer som analoge, men man må være oppmerksom på at det forhold at Kvina malmen helt synes å mangle de for Knaben II så viktige og karakteristiske *aplittganger*. Malmens karakter er også endel forskjellig fra Knaben II i det den er vesentlig mer uregelmessig og med grovere Molybdänglans. Analysene er meget høyere enn for Knaben-malmen.

Da det oppførte parti i denne del av gruveen bare er 5000 t. som med 0.35% gir 17 t. MoS₂ er det ikke tilrådelig å sette i gang drift uten at en har undersøkt nærmere med diamant-boring i denne del av gruveen. Ca. 500 m. hull vil gi svar på spørsmålet om det virkelig dreier seg om et større parti impregnasjonsmalm eller om malmen bare er en forholdsvis jevnkornig utløper av de tidligere drevne pegmatiske partier av den gamle Kvina malm. Det er meg ikke mulig etter de tre dager ved gruveen å avgjøre noe i dette spørsmål. Et nøyaktig geologisk kart over gruveen og terrenget omkring vil være til en viss hjelp, men vil sikkert ta et par måneder å lage. Diamantboring synes anbefalelsesverdig.

Malmen er i et hvert tilfelle ikke helt analog vanlig Knaben II. Analysens riktighet er ikke mulig å bekrefte eller avkrefte. Den analyse fra Håpets stoll som angir 0.88% er i et hvertfall for høy. Rør ing. Eikeland vilkårlig reduserer denne til det halve så er det mulig at han har truffet det rette, det er imidlertid også mulig at han ikke har rett i å sette 0.44%.

Man må være oppmerksom på at de 15 slitsprøver som er tatt til dels er tatt parallelt lagflater og derfor ikke har særlig verdi. Videre må en være oppmerksom på det forhold at slitsprøver i en malm med et så bløtt ertsm mineral som molybdänglans ofte vil gi for høye verdier selv om prøvetakeren er helt objektiv. Min personlige mening er derfor at en ikke bør legge for meget i de 15 analyser. Det er derimot mer verdi i oppredningsresultatene fra den tidligere drift. Disse resultater sier imidlertid intet om den eventuelle nye malm i Håpets stoll. Her har man bare de tre analyser: 0.32%, 0.88%, 0.34%. Den høye analyse er allerede behandlet. De andre ligger innen det sannsynlige område, men kan like godt være 30% for høye.

Det er tidligere drevet med Elmorevaskeri. Denne vaskingsmetode er ikke så effektiv som moderne flotasjon. Tidligere har jeg regnet med et tap i avgangen lik 25% av Molybdän-innholdet i den påsatte malm. Regner en at det har pasert 70 000 t. malm gjennom vaskeriet med et innhold MoS₂ = 0.28%, skulle en ha 70 000 t. avgang med 0.07% MoS₂. Denne avgang kan i dag vaskes til 0.02%.

D.v.s. en kan utvinne 0.05% eller i alt ca. 30 t. MoS₂ før avgangen. Avgangen ligger gunstig til, bare ca. 12 m. lavere enn det nye vaskeri. En stor del av avgangen kan pumpes opp i vaskeriet med slampumpe.

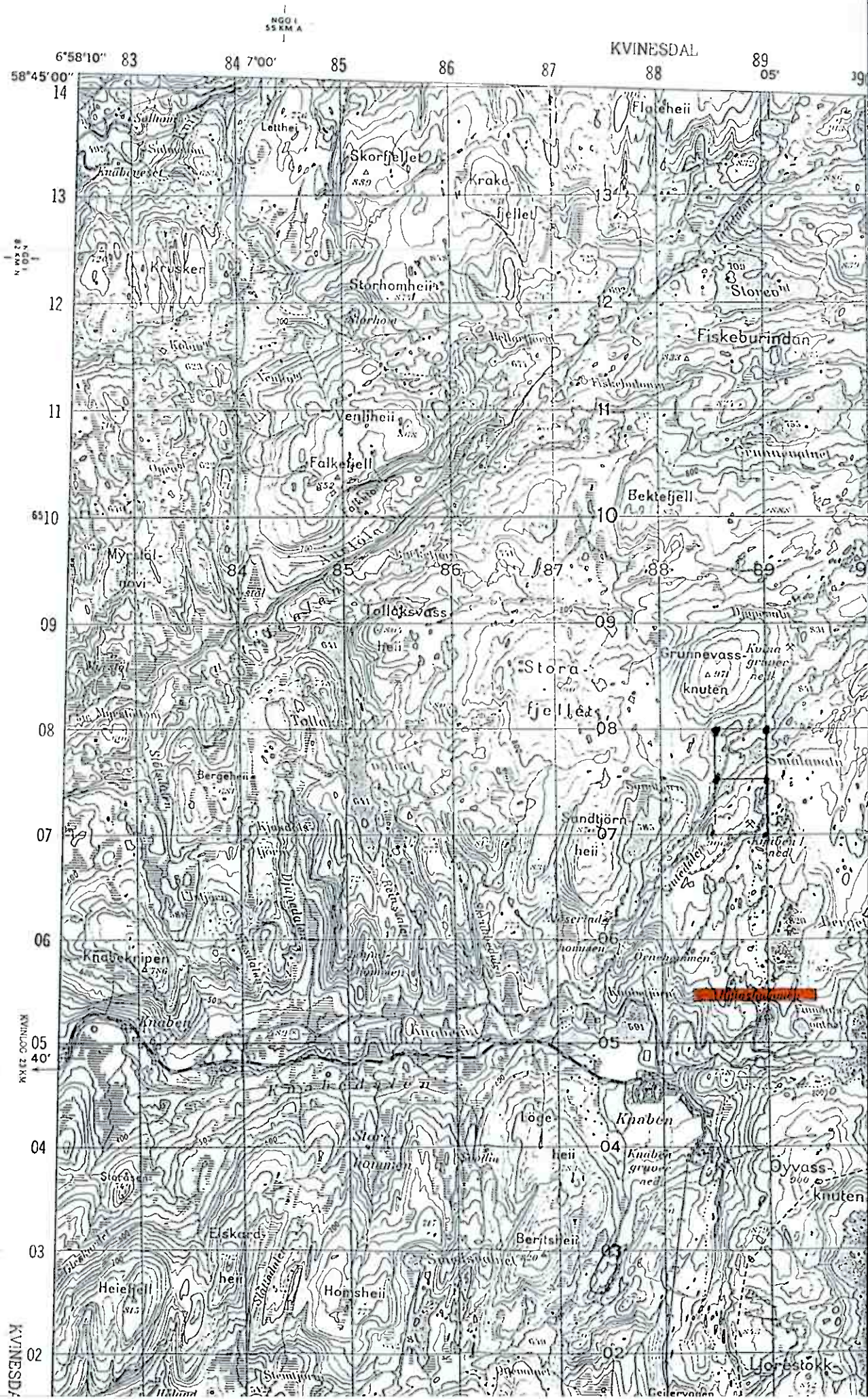
Konklusjon: Det gjenstående malmareal etter de gamle drifter kan gi 15 000 - 20 000 t. malm med 50 - 70 t. MoS₂. Det nye malmafunn i Håpet er for lite undersøkt og bør undersøkes ved diamantboring. Malmen lover godt. Det nybyggede vaskeri kan bare holdes i drift 3/4 år på "ore in sight". Vaskeriet ser bra ut.

I. Th. Rosenqvist
(sign.)

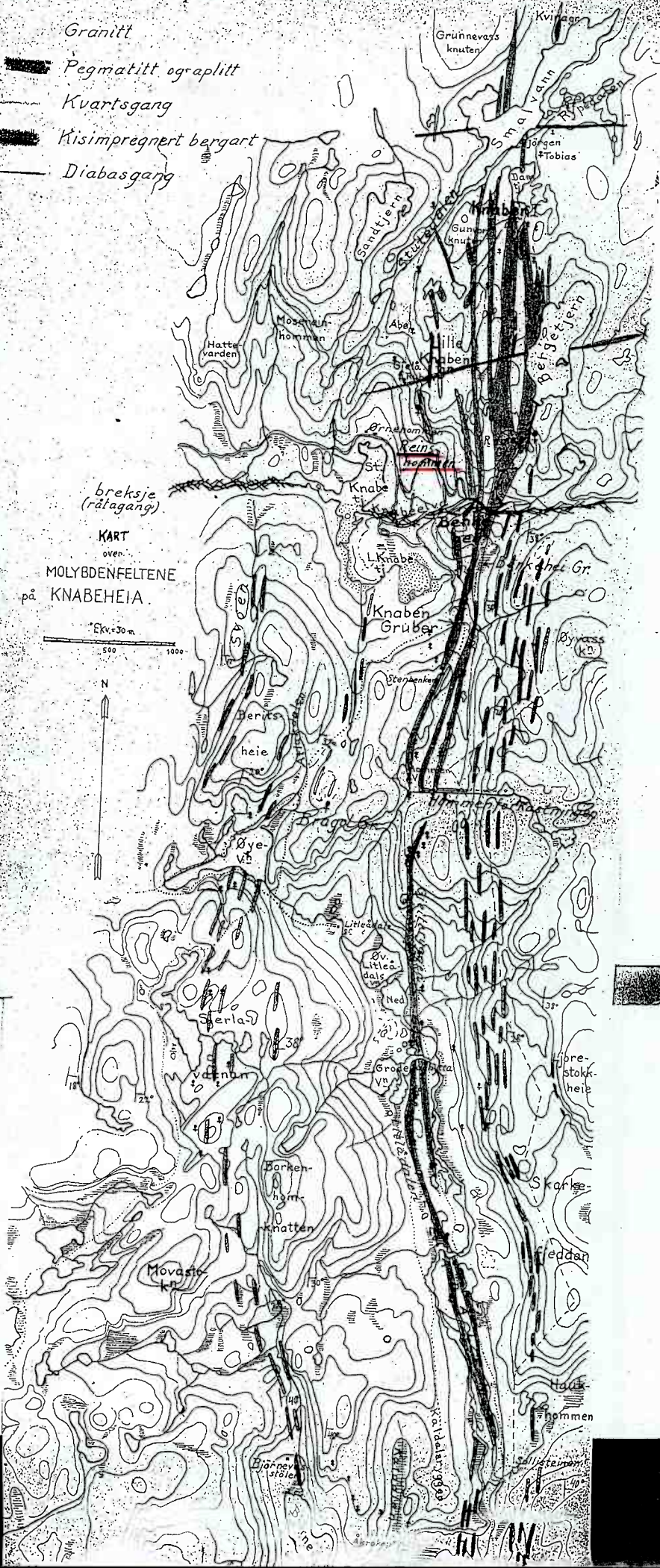
REINSHOMMEN

SF 140/II

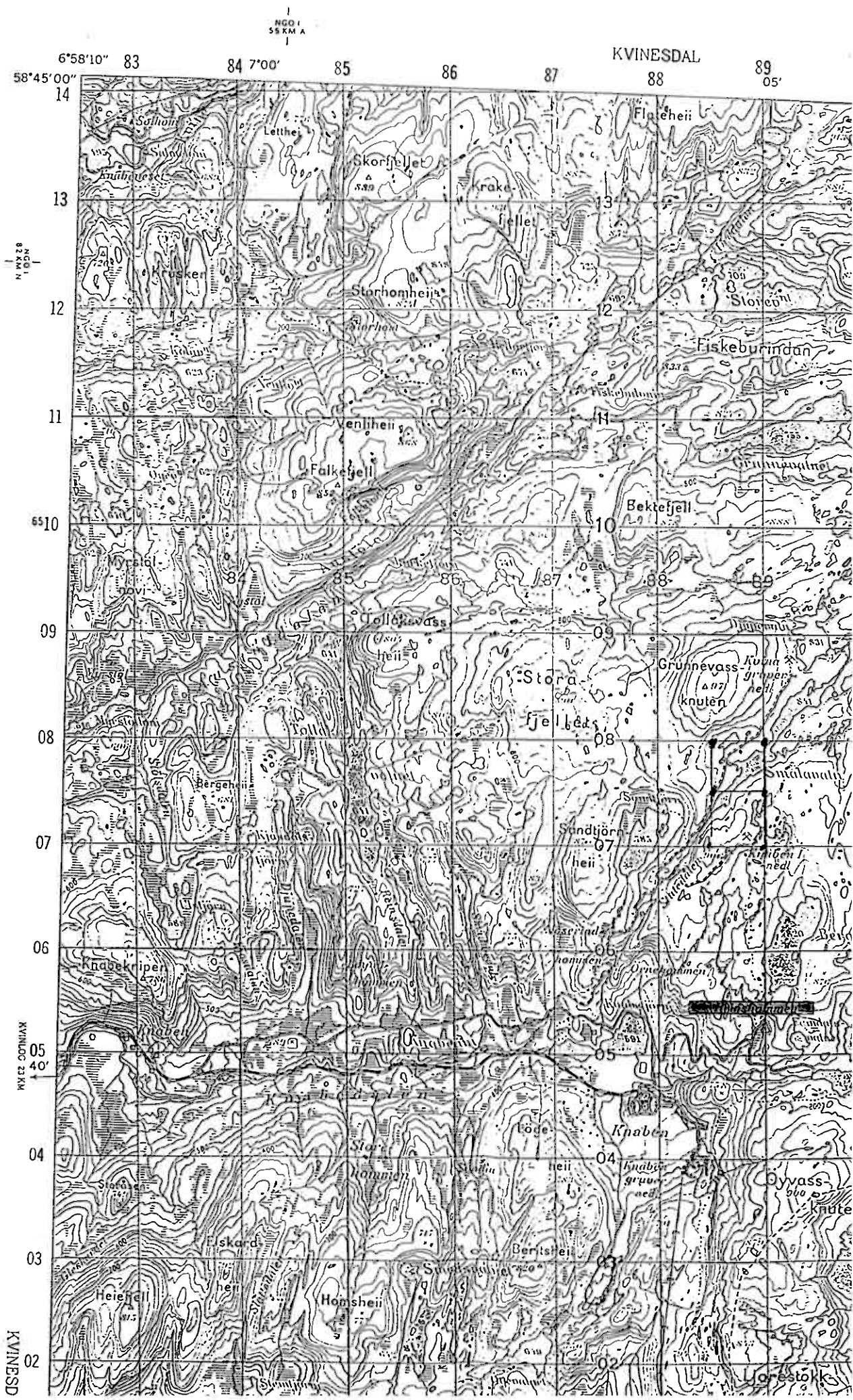
14123 883 055

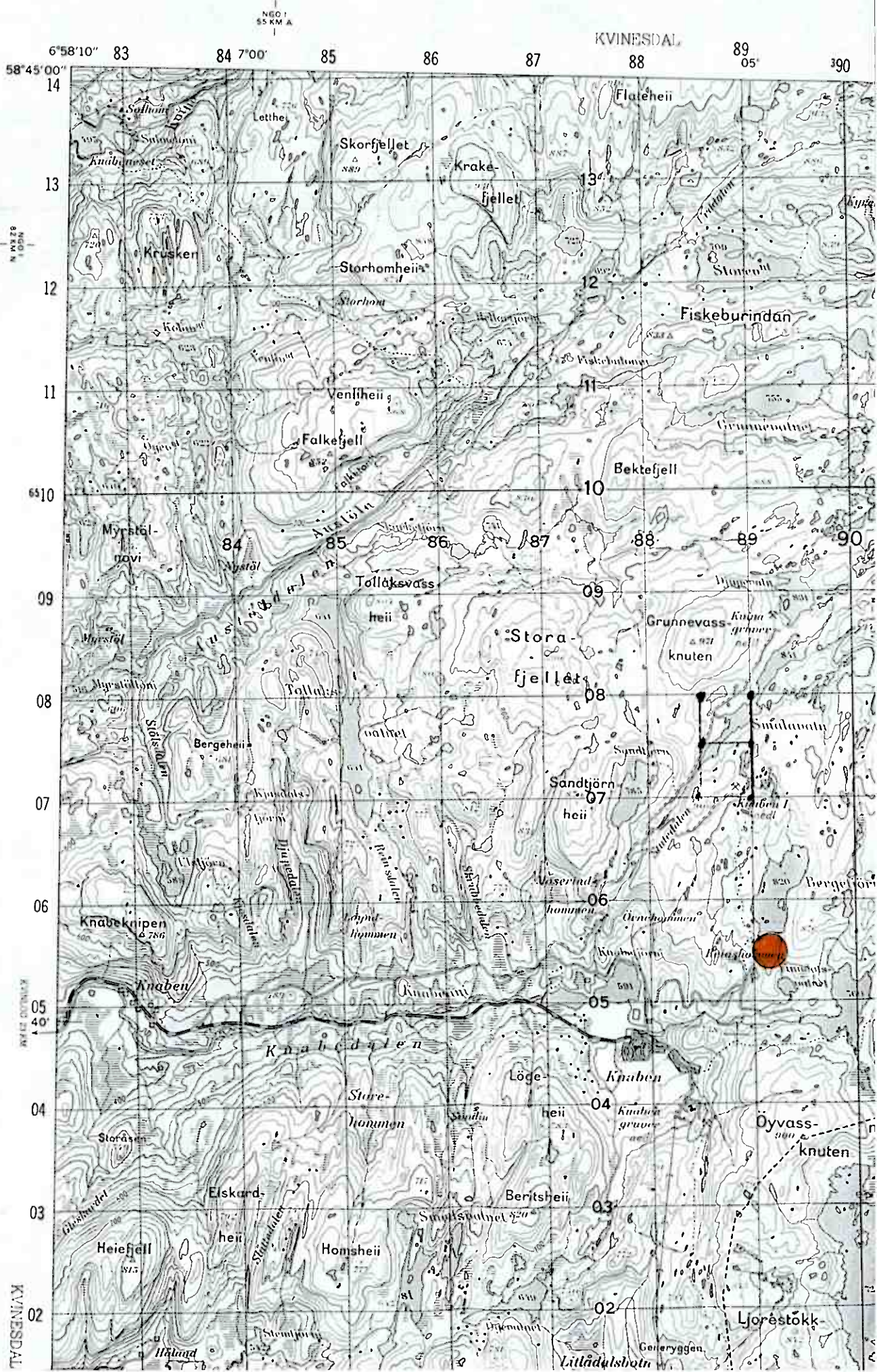


Diabasgang



1412-III





V. B.

Aveskrift.

Knabekheien d. 22de oktober 1917.

Herr direktør Manshaus,

Flekkefjord.

Norges Geologiske Undersøkelse

Bergarkivet.

2940

Efter Deres anmodning har jeg idag besøgt Deres skjerp i Knabekheien beliggende mellem veien til Roma gruber i Reinshemmen og Knabekheien, og kan herom uttale følgende:

Skjerpene er beliggende paa to forskjellige malmzoner, en nedre og en øvre.

Paa den nedre malmzone, som er overskaaret ved minering under veianlægget til Roma, er der mineret paa 4 steder der ligger paa en linje efter strøket i samme hælde. - Paa de 3 steder er der kun sat ind et enkelt skud, hvorved er konstateret pen malmføring. - Paa et sted som ligger ca 100 m. syd for veien til Roma, omtrent halveis til Knabekheien, er malmsonen noget mere blottet ved minering efter strøket i ca. 10 m. længde. Der sees her flere kvartestriper i malmførende gneisgranit, og der er klarlagt pen Elmorevaskemalm ved mineringen.

Den øvre malmzone ligger ca. 30 m. høiere end den nedre. Der er mineret litt oppe paa en fjeldknaus til øst for den øydlige del av den nedre sone. Efter faldet henger den sansynligvis sammen med den malmzone som der er mineret paa både ved Knabekheien midt i fossetrykene. Der optrar ogsaa her i malmførende gneisgranit flere kvartestriper, og den ved mineringen utskudte malm ser noget lovende ut.

De omhandlede skjerp anser jeg lovende efter malmsonernes utholdenhet i felt og efter den ved mineringen utskudte malm, hvis kvalitet man betegner som god.

Der tranges dog videre undersøkelsesarbeider for en rigtig bedømmelse av disse forekomster. De utførte arbeider har nemlig intetsteds klarlagt tykkelsen av den drivverdige malmzone. Det kan utføres med liten bekostning paa grund av terrengets beskaffenhet ved minering av endel skjæringer i 1-1,5 m. dype tvære paa malmsonene.

F. Scherfelig.

P. M.

Nord. Geologiska Undersökelse
Bergarkiv
Rapport nr.: 4096

Reinshommen Molybdänförekomst. Knabeheien.

I förbindelse med utmålsforretningen på fältet under bergmästar Andreas Holmsen och avd. ing. E.R. Slaatbo, som ägde rum 21 till 25 September i år, och två dagar i förvägen, har jag fått anledning befara detta fält, samt Homen, Smalvattnet och Sandtjärn förekomsterna, ~~Knabeheien~~. Jag hade i uppdrag av dr. ing. Otta Falkenberg att i första hand assistera h.r. advokat Jens Blom vid utmålsforretningen. På kartan som upprättades skulle jag lägga in malmen, men denna blev ej färdig annorlunda än som rent orienterande skitse, och vidare skulle prov tagas var det ansågs lämpligt. Då jag var främmande med fältet, hade jag, som naturligt kan vara, intresse lära känna och förstå det så ingående som möjligt i synnerhet med tanke på utmålningen, varför jag företog de två dagars befarung i förvägen. Denna kunde ej ske under mera ogynnsamma förhållanden, då det hela tiden var starkt regn med storm, som i hög grad försvårade att studera objektet och göra anteckningar. Jag tror dock jag lyckats få så mycken inblick i förekomsten, att jag kan yttra mig om den här. En rapport ger jag ej, då jag anser det vara onödigt, emedan det föreligger en massa sådana behandlande Knaben förekomsten hållna i allmän uppfattning, nu senast av bergingeniör Arne Rode Oct. 6. 1933. Jag ber härmed deremot få överlemnä en översikt om Reinshommen, som den visar sig i dag för oss.

Genast måste jag meddela, att till en mera lättfattlig och grundlig förståelse av fältet hade det framför allt erfordrats ett färdigt översigtligt kartmaterial i större skala än den som nu upprättades 1:5000, och särskildt önskvärdt hade det varit att fått detalj mätningar. När så ej varit fallit och väderet dertill lagt så stora hinder i vägen, blir resultatet ej tillfredsställande och långt ifrån det jag själv önskat uppnå med min befarung. Reinshommen som den ter sig idag är ofullständigt blottad och klarlagd att erhålla den rätta uppfattning om den, som den verkligen förtjänar, ty det är ett värdefullt fält, varom det ej kan råda tvivel, och detta är stor skada. Även om således uppfaringen lemnar mycket att önska, så få då endast de geologiska iakttagelser man kan vinna och leda fram med sträng uppmärksamhet bli de avgörande i detta fall. För Knaben fälten vill jag här framhäva, som min uppfattning och vid

bedömandet av dem alla och då sedda under ett, att de äro att finna och söka inlagrade i en mycket lång malmhorisont på flere km. sträcka i S-N lig strökriktning med likaledes km. lång bredd i O-V generelt taget. Om nu så de olika fälten vore uppmätta och inlagda på en karta med exakta höjder över havet, och de olika bearbetade gruvorna och förekomsterna noggrant studerade vad deras omgivande bergart beträffar, men framför allt den bergart, som är gynsam för malmföringen likaledes påförda denna karta, så hade det varit en lätt sak, att för Reinshommen komma till ett snart bedömande och säkert avgörande i vilken malmhorisont man befann sig. Från tidigare befarung och nu denna kommer jag till det resultat, att vi här ha en av dessa malmhorisonter med efter våra förhållanden alldeles enastående stor mäktighet, som inom sig äger brytvärda malmlinser enkelta eller flere och partier med malmimpregnationer likaledes av stora dimensioner i strökriktningen, men framför allt i mäktighet. Senare känna vi ännu ej till då ej gränserna till omgivande icke malmförande bergart hittills anförts, den ligger långt borta. Sålunda äro förhållandena med Knaben gruva Nr. 2. nu under drift och var man har bästa beviset härför. Der har man ej någon skarp gräns till omgivande bergart och vad Reinshommen beträffar har man hittills bara en godtycklig mäktighet av malmförande partier liggande över varandra, som mätta på kartan är mera än 275 m. vertikalt, och likaledes efter kartan mätt på en längdsträckning i O-V efter fallet av ca. 935 m.

Går jag nu ut ifrån, att vi ha denna förmodade malmhorisont eller zon, så intager Reinshommen derav efter ströket en längd av mycket över 1 km. och i bredd flere hundra meter, 600 och även derutöver, eftersom gränserna ej äro kända i dag. Fara dessa anföranden visa, att vi här ha ett mycket stort fält att räkna med.

Efter denna något långa generella utredning, som jag menar kan vara berättigad som en översigt, skall jag behandla några avsnitt i en rapport.

Geologi.

Inom Reinshommen och i likhet med vad fallet är med Knaben fältet för övrigt ligger gneis med granit och till dels granit-gneis vartill molybdänmalmen är bunden. Gneisen är troligen äldre eller den får anses som pressad granit av

nästan samma ålder som den vanliga graniten, och denna ligger genomgående mycket framträdande och typiskt i utpräglade bänkningsar som härröra väsentligen från fjällkedje trycket, och med samma strökriktning som granit-gneisen samt förhållanden för övrigt. Av pegmatitgångar, rena quartsgångar, finkornig granitaplit samt amfibolitsliror ses litet, men dessa anförs endast som varande iakttagna. Graniten och granit-gneisen har små kristallinisk kornig textur och skiktad eller lagerformig struktur oegentligen kallad stripig, men är typisk sådan. Denna synes vara gynsam eller den rätta här på fältet för malmens närvaro, vartill kommer som ett vidare kännetecken den gråa eller ljusa färgtonen. Bergarter med porfyrtextur och ögongneis samt av mörk färg synes deremot vara ofyndiga eller endast med spår av malm. I fältets högre niveau altså i nord och syd iakttages den rödliga bergarten, var den är förhärskande och då är malmen rikare ansamlad i sitt uppträdande.

Malmens karaktär.

Huvudmassan får nog anföras som impregnationsmalm och den blir vaskmalm för flotation. Som ledsagande malm möter man kopparkis, men den synes det icke vara i nämnvärd mängd, att den utövar allt för störande inflytande.

Malmens förekomstsätt.

Vid förändringar och övergångar, någon skarp gräns finnes ej i de anförda bergarterna, och när de bli va mera quartshållande eller starkt sura möter man så molybdänmalmen. Denna uppträder som små korn av knappnåls till nöts storlek, som små smala långsträckta gångar eller linser, skivor eller blad i granit eller granit-gneis, altså impregnation kort sagdt. På liknande sätt finner man malmen på bänkarne, släpporna och i klyftor med quartzrika utlösningsringar och anrikad, samt dessutom som klumpar av oregelbunden storlek, och tjockare belägg i amfibolitsliror. Mera sällan har man quartzgångar eller pegmatit i bergarterna samt underordnad då i förbindelse med kopparkis. I Olsby skjärpet sågs ren kopparkis i pegmatit med en del molybdänglans.

Inom fältet har man utskilt två malmzoner eller band östra och västra keinshommen, som uppstått som lämningar från erosionens inverkan. I den U formade dalbotten, lokal

benämning homen, är det dock ej längre denna skilnad, då malm kan påvisas nästan överallt. Likasom man ej har någon skarp gräns mellan bergarterna är det ej heller någon sådan i malmens uppträdande. Väl kan man tala om malmband eller zoner, men övergången från den ena till den andra är ej tydlig, den är gradvis, då malm finnes hela tiden mer eller mindre. Att icke någon missförståelse skall ske i mitt anförande med hänsyn till att malm finnes nästan överallt, måste jag meddela, att man i blottningen HK6 uppmätt ett helt ofyndigt parti på ca. 3,20 m. mäktighet. Samma var förhållandet i HK8, der detta parti eller också ett liknande låg inbeddad i lagföljden. Sådana ofyndiga partier men betydligt mindre ses på flere ställen och kanske även större, men ännu ej påvisade, som det naturligt kan och bör vara.

Strök, fall, mäktighet och fallande i fält.

Bergarten har ett ganska regelbundet strök NNW 10 till NNO 10-15, senare blir kanske rådande, och fallet är ofta under 10 och 15-20 samt högst 30 OSO. Genom erodering iakttagar man tydligen att lagren visa en viss dragning eller rättare kanske fallande i fält riktnings mot syd. Denna varierar ganska mycket ibland är den särdeles stor, men på det hela taget är den jämt svag, som efter ögon mått troligen kan sättas till 10-15. Detta förhållande bör man särskildt vara uppmärksam på, när det blir tal om att fastställa de olika malmniveauserna, och försöka återfinna eller bestämma fortsättningen på malmen i samma band eller zon ett uttryck benyttat här, efter ströket.

Gruvfältets beskrivning.

Någon ingående beskrivning kan ej ges av orsaken som tidigare sagts, och när nu en del meddelas hänvisas till kartskiten jag erhållit, som följes.

Vestra bandzonen.

Längst i nord mot syd och efter dalslutningen ligga TK1, TK3, TK6 och TK3 samt TK5. i betraktligt lägre niveau på grund av fallandet i fält och som må kunna anses som en fortsättning av Lille Knaben förekomster. Här äro flere blottningar utförda, en längre dagskäring driven, två korta fältstollar in-drivna, den ena med tvärsnitt över mäktigheten visande malmen vackert

anstående. Graniten är här uppe rödlig i färg med porfyr textur tydande på, att vi nu befinna oss i malmzonens övre partier, altså ~~med malm~~. Några mindre ~~quartzglänsar och pegmatit iakttagas även~~ delvis malmförande. Ströket noterades N 35 O med 12 fall 990.

Så följer i dalbotten blottning en HK6 var det noterades från vest till öst: sprängning med 0,5 m. malm på släppor och synlig på många ställen i grå gneis med granit. på 40 m. längd. 19 m. dött berg parti svarande till ca. 3,2 m. mäktighet. 12 m. malmförande parti med rik malm på två ställen och impregnation. Obetydligt med apatit iaktogs här och likaså amfibolit ymnigt med malm. Ytterligare 10 m. blottning med sprängning, men sparsamt med malm och till slut ingen.

Ny skjärpet eller liggpartiet i fortsättningen från förra i ssv riktning visade i liten sprängning på ca. 5 m. längd efter ströket impregnation med ^{mindre} malm klumpar.

Längst i syd i dalbotten äro HK4 och HK3. med arbeten som blottningar, sprättningar och skäring i allt på 5 ställen inom HK4. Malm sågs på 3 ställen av beskaffenhet som tidigare anförts och i sitt uppträdande varför det ej upprepas på nytt. Jag vill dock få meddela, att en del fynd ställen sågo särdeles bra ut.

Östra bandzonen.

Vi följa beskrivningen som i den föregående och högst uppe ha vi TK4. En del mindre sprängningar, en på 10 m. längd blottande vackert med malm. Pegmatit med god malmföring och impregnation. Strök N 10 V. Berghammaren bestod av röd granit förande ansamling av malm som russin i en pudding. Om platsen ytterligare endast sprättas kommer säkerligen särdeles vacker malm att kunna påvisas ganska snart, som det tillrådes blna första arbeten.

Nere i dalen ovanför och nedanför vägen som svingar der råder åter den gråa granit-gneisen med ganska vacker malmimpregnation påvisad i 4 ställen med ringa sprängnings arbeten. Omnämnes här Ny skjärpet kalladt. Obetydligt med kopparkis sigs i det och de andra.

Vi komma så till HK7, som bestod av större arbeten som jordrymningar med blottningar att leda bort vattnet, sprängningar och mindre skäringar. Från vest till öst ~~med~~

noterades:

- 8 m. amfibolit med malmkakor
- 12+m. grovkornig granit som följes av gneis med impregnation
- 8 m. skärning med vacker malm
här ligger fältskärningen i stripig granit gråaktig med rik
malmföring. Gneis, granit och något amfibolit återtager sig.
- 19 m. grå ljus granit utan malm
- 14 m. vattenfylld men upplagen på sidorna visade gynsam bergart
med malm.
- 21 m. samma förhållanden i bergarten, men magert med malm.

82 m. total längd på blottningen. Denna har som helhet visat bra med malm och betecknas som vacker, särskildt är så fallet med fält skärningen. Ströket noterades N 10° V och N 5° O med 12-20° fall mot Ö.

Andra ställen här i vägsvingen till Roma gruva och efter kraftledningen hade det med ringa sprängningar påvisats malm i den vanliga gynsamma bergarten. I dalen äro ytterligare malmen påvisad i en del mindre arbetsplatser. Liggande isolerad för sig själv är så Olsby skjärpet, tidigare anført.

Längst i syd på andra sidan av dalen och högsta niveau ligger så ^{Kd 4 och} Kd 2. En del sprängarbeten som påvisat vackert med malm i grovkornig rödlig granit, av liknande förhållanden som i nord på andra bandet. Strök N 15° O med 17° fall i Ö.

Efter rörgatan och nere i bäcken ha även malm kunnat påvisas i de obetydliga arbeten man gjort i *MG. 8* Malmens halt.

Efter anmodan tog jag provbitar i förhållande till mängd som malmen sågs och utfört arbete. Detta kan naturligtvis ej göra krav att bli pålitligt och ej heller bli någon genomsnitt, men det ger i alla fall ett intryck. Provet i fältskärningen bör deremot ge en ide om huru rik anstående malm kan vara.

Résumé:

Detaljbeskrivningen i översigten är alldeles för lång, men given sådan med avsigt att framhäva huru malm finnes nästan överalt, som påvisats med dessa obetydliga arbeten. Reins hommen molybdänglinsfält gör krav på energisk uppfaring, men efter ett mera ingående studium med utförligt kartmaterial, än det jag fått anledning till. Men om så ej är fallet, har jag dock fått det bästa intryck, och kan tillåta mig uttala, att det är ett mycket stort fält, med halt likställd med Knabefältens mera betydande. Kapitalens investering kan redan nu tillrådas.

Oslo den 17 October 1934.

H. H. Smith

Reinshommen

Prov tagna den 20 September 1934. Lilla är från fältskärningen
i HK7. Längd ca. 10 m. märkt R.H.Nr.7. Stora märkt R.H.G.T. är
från:

1. Ny skjärpet i liggen för HK6. flere små bitar
2. Skärning och blottningar i HK6 först i början i vest och se
den överallt var malmen anstod.
3. HK4 från flere ställen
4. ~~Ny~~ skjärpet mellan HK4 och HK7 ^{lagd in nord} från ~~alla~~ platserna vid vägen
5. Skärning och blottning HK7 samt fältsprängningen
6. Nytt skjärp ovanför vägen på 4 platser
7. HK4 från 4 platser.

Ex t r a k t

=====

Reinshommen Molybdänförekomst.

=====

=====

Knabeheien.

=====

Beskrivning av bergingeniör H.H. Smith. Oslo den 16 Oct. 1934.

=====

I Knabeheien finnes ett mycket stort antal förekomster och gruvor i en malmzon, som sträcker sig km. i längd efter ströket S-N och likaså km. i bredd O-V, och som består av flere malmhorizonter liggande närmast parallelt över varandra. Gränsen för denna till omgivande icke malmförande bergart i häng och ligg känner man ej, då den ej ännu anfarits. Vad Reinshommen beträffar, så har man hittills bara att anföra en godtycklig mäktighet av malmförande partier över varandra, som på kartan mätts till mera än 275 m. vertikalt, och likaså med bredd på flere hundra meter, 600 till ca. 935 m. i O-V efter fallet. Denna förmodade malmhorizont eller zon intager efter ströket en längd av mycket över 1 km. och bara dessa här anförda förhållanden visa, att vi ha ett mycket stort fält att räkna med. Det är en enastående stor mäktighet, som inom sig äger brytvärda malmlinser enkelta eller flere och partier med malmimpregnationer, senare bli nog huvudmalmen. Som ledsagande malm möter man kopparkis, men den synes det icke vara i nämvärd mängd, att den utövar allt för störande inverkan. Olsby skjärpet förde sådan i pegmatiten med en del molybdänmalm.

Geologi.

Inom Reinsholmen och i likhet

med vad fallet är med knaben fältet för övrigt ligger gneis med granit och till dels granit-gneis i genomgående mycket framträdande och typiska utpräglade bänkningsar, vartill molybdänmalmen är bunden. Av pegmatitgångar, rena quartsgångar, finkornig granit-aplit samt amfibolitsliror ses litet, men dessa anföras endast som varande iakttagna. Graniten och granit-gneisen har små kristallinisk kornig textur och skiktad eller lagerformig struktur egentligen här kallad stripig, men den är typisk sådan. Denna synes vara gynsam eller den rätta här på fältet för malmens närvaro, vartill kommer som ett vidare kännetecken den gråa eller ljusa färgtonen. Bergarten med porfyrtextur och ögongneis samt av mörk färg synes deremot vara ofyndig eller endast med spår av malm. I fältet högre niveau altså i nord och syd iakttages den rödliga bergarten, var den är förhärskande, och då är malmen rikare ansamlad i sitt uppträdande. Se här den färdiga kartskiten i 1:5000 var med olika färger bergarterna och malmerna äro påförda samt samtliga fundpunkter.

Malmens förekomstsätt.

I de anförda bergarterna finnes det ej någon skarp gräns, men vid förändringar och övergångar och när de bliva mera quartshållande eller starkt sura, så möter man molybdänmalmen. Denna uppträder som små korn av knappåls till nöts storlek, som små smala långsträckta gångar eller linser, skivor eller blad i granit eller granit-gneis, altså impregnation kort sagdt. På liknande sätt finner man malmen på bänkarne, släpporna och i klyftor med quartsaika utsöndringar och anrikad, samt dessutom som klumpar av oregelbunden storlek, och tjockare belägg i amfibolitsliror. Det är mera sällan quartsgångar eller pegmatitgångar i bergarterna, och då något kopparkis.

Inom fältet har man utskilt två malmzoner eller band, östra och västra Reinshommen, som uppstått som lämningar från erosionens inverkan. I den U formade dalbotten lokal benämning hommen, är det dock ej längre denna skilnad, då malm kan påvisas nästan överallt. Likasom man ej har någon skarp gräns mellan bergarterna är det ej heller någon sådan i malmens uppträdande. Vål kan man tala om malmband eller zoner, men övergången från den ena till den andra är ej tydlig, den är gradvis, då malm finnes hela tiden mer eller mindre. Att undvika missförståelse häri, anföres att ofyndiga partier ses, och sådana ännu ej påvisats, som det naturligt kan och bör vara.

Strök, fall, mäktighet och fallande i fält.

Bergarten har ett ganska regelbundet strök NNW 10° eller NNO 10° - 15°, senare blir troligen rådande, Och fallet är ofta under 10° eller 15° - 20°, samt högst 30° OSO. Genom erosion iakttagar man tydligen att lagren visa en viss dragning eller rättare fallande i fält riktningen mot syd. Denna variere ganska mycket, ibland är den särdeles stor, men på det hela taget är den jämt svag, som efter ögonmått troligen kan sättas till 10° - 15°. Detta förhållande bör man särskildt vara uppmärksam på, när det blir tal om att fastställa de olika malmniveaerna, och försöka att återfinna eller bestämma fortsättning en på malmen efter ströket i samma band eller zon ett uttryck benyttat här.

Gruvfältets beskrivning.

Här hänvisas endast till det tidigare omtalade kartmaterialet, och den utförliga detaljbeskrivningen. Det skall dock anföras, att en hel del blottningar, dagskäringar med sprängningar, fältstollar med tvärslog över malmen blivit utförda, och genomgående med goda resultat.

Malmens halt.

Under särdeles ogynnsamma förhållanden är ett prov slagit och utan att gråberg kommit med, således ej ett knackprov, som det är förskrivet. Vidare har provbitar av rena malmen tagits överallt var det ansågs lämpligt och i förhållande till synlig malm, alltså gynnsamt prov således. Båda ha givit allt för hög halt, men av resultatet kan och får man sluta om rik malm i fältet.

Resume'.

Här uttalas det, att med de oötydliga arbeten har malm påvisats nästan överallt, och Reinshommen molybdänfält gör krav på energisk uppfaring. Författaren har fått det bästa intryck och tillåter sig uttala, att det är ett mycket stort fält och med god halt, varför han kan likställa det med Knabefältens mera betydande. Kapitalens investering kan redan nu tillrättas.

Oslo den 10 December 1934.

H. H. Smith

Reinshommen Molybdänförekomst
=====

Annabeheien.
=====

I förbindelse med utmålsforretningen på fältet under bergmästar Andreas Holmsen och avd.ing. E. R. Slaatto, som ägde rum 21 till 25 September i år, och två dagar i förvägen, har jag fått anledning befara detta fält, samt Homen, Smalvattnet och Sandtjärn förekomsterna. Annabeheien. Jag hade i uppdrag av dr.ing. Otto Falkenberg att i första hand assistera h.r. advokat Jens Blom vid utmålsforretningen. På kartan som upprättades skulle jag lägga in malmen, men denna blev ej färdig annorlunda än som rent orienterande skitse, och vidare skulle prov tagas var det ansågs lämpligt. Då jag var främmande med fältet, hade jag, som naturligt kan vara, intresse lära känna och förstå det så in- giende som möjligt i synnerhet med tanke på utmålningen, varför jag företog de två dagars befarung i förvägen. Denna kunde ej ske under mera ogynnsamma förhållanden, då det hela tiden var starkt regn med storm, som i hög grad försvårade att studera objektet och göra anteckningar. Jag tror dock det lyckats mig få så mycken inblick i förekomsten, att jag kan yttra mig om den. En rapport ger jag ej, då jag anser det vara onödigt, emedan det föreligger

en hel del sådana behandlande knaben förekomsten i allmänna uppfattningar, nu senast av bergingeniör Arne Rode 6 Oct. 1933. Härmed deremot ber jag få överlämna en översigt om Keinshommen, som den visar sig i dag för oss.

Jag måste genast meddela, att för en mera lättfattlig och grundlig förståelse av fältet hade det framför allt erfordrats ett färdigt kartmaterial i större skala än den som nu upprättades 1:5000, och särskildt önskvärdt hade det varit att fått detalj mätningar. När så ej varit fallit och vädret dertill lagt så stora hinder i vägen, blir resultatet ej tillfredsställande och långt ifrån det jag själv önskat uppnå med min befaring. Keinshommen som den ter sig i dag är ofullständigt blottad och klarlagd att erhålla den rätta uppfattningen om den, som den verkligen förtjänar, emedan det är ett värdefullt fält, varom det ej kan råda tvivel, och detta är stor skada. Även om således uppfattningen lemnar mycket att önska, så få då endast de geologiska iakttagelser man kan vinna och leda fram med sträng uppmärksamhet bli de avgörande i detta fall. För knaben fälten vill jag framhålla, som min uppfattning och vid bedömandet av dem alla och då seende under ett, att de äro att finna och söka inlagrade i en mycket lång malmhorisont på flere km. sträcka i S-N lig strökräffning med likaledes km. lång bredd i O-V generelt taget. Om nu så de olika fälten vore uppmätta och inlagda på en karta med exakta höjder över havet, och de olika bearbetade gravorna och förekomsterna noggrant studerade vad deras omgivande bergart beträffar, men framför allt den bergart, som är gynsam för malmföringen likaledes påförd denna karta, så hade det varit en lätt sak, att för keinshommen komma till ett snart bedömande och säkert avgörande i vilken malmhorison man befann sig. Från tidigare befaring och nu denna kommer jag till det resultat,

att vi här ha en av dessa malmhorisonter med efter våra förhållanden alldeles enastående stor mäktighet, som inom sig äger brytvärda malmlinser enkelta eller flere och partier med malminpregnationer likaledes av stora dimensioner i strökriktning, men framför allt i mäktighet. Senare känna vi ännu ej till, då ej gränserna till omgivande icke malmförande bergart hittills anförts, den ligger långt borta. Sålunda äro förhållandena med Knaben gruva Nr. 2. nu under drift och var man har bästa beviset härför. Der har man ej någon skarp gräns till omgivande bergart och vad Reinshommen beträffar ha~~ä~~ man hittills bara en godtycklig mäktighet av malmförande partier lig-
gande över varandra, som mätta på kartan är mera än 275 m. vertikalt, och likaledes efter kartan mätt på en längdutsträckning i O-V efter fallet av ca. 935 m.

Om jag nu går ut ifrån, att vi ha denna förmodade malmhorisont eller zon, så intager Reinshommen derav efter ströket en längd av mycket över 1 km. och i bredd flere hundra meter, 600 och även derutöver, eftersom gränserna ej äro kända i dag. Bara dessa anföranden visa, att vi ha ett mycket stort fält att räkna med.

Efter denna något långa gene-
rella utredning, som jag menar kan vara berättigad som en översigt, skall jag behandla några avsnitt i en rapport.

Geologie.

Inom Reinshommen och i likhet med vad fallet är med Knaben fältet för övrigt ligger gneis med granit och till dels granit-gneis vartill molybdänmalmen är bunden. Gneisen är troligen äldre eller den får anses som pressad granit av nästan samma ålder som den vanliga graniten, och denna ligger genomgående mycket framträdande och typiskt i utpräglade bänkningsar,

som har sin orsak väsentligen från fjällkedje trycket, och med samma strökriktning som granit-gneisen samt förhållanden för övrigt. Av pegmatitgångar, rena quartsgångar, finkornig granit-aplit samt amfibolitsliror ses litet, men dessa anföras endast som varande iakttagna. Graniten och granit-gneisen har små kristallinisk kornig textur och skiktad eller lagerformig struktur egentligen kallad här stripig, men är typisk sådan. Denna synes vara gynsam eller den rätta här på fältet för malmens närvaro, vartill kommer som ett vidare kännetecken den gråa eller ljusa färgtonen. Bergarten med porfyrtextur och ögongneis samt av mörk färg synes deremot vara ofynlig eller endast med spår av malm. I fältets högre niveau altså i nord och syd iakttagas den rödliga bergarten, var den är förhärskande, och då är malmen rikare ansamlad i sitt uppträdande.

Malmens karaktär.

Huvudmassan får nog anföras som varande impregnationsmalm, vilken blir vaskmalm för flotation. Som ledsagande malm möter man kopparkis, men den synes det icke vara i nämvard mängd, att den utövar allt för störande inverkan.

Malmens förekomstsätt.

I de anförda bergarterna finnes det ej någon skarp gräns, men vid förändringar och övergångar och när de bliva mera quarzhållande eller starkt sura så möter man molybdänmalmen. Denna uppträder som små korn av knappåls till nöts storlek, som små smala långsträckt gångar eller linser, skivor eller blår i granit eller granit-gneis, altså impregnation kort sagt. På liknande sätt finner man malmen på bänkarne, släpporna och i klyftor med quarterika utsömringar och anrikad, samt dessutom som klumpar av oregelbunden storlek, och tjockare belägg i amfibolit-

sliror. Mer sällan har man quartsgångar eller pegmatitgångar i bergarterna samt underordnad då i förbindelse med kopparkis. I Olsby skjärpet sågs ren kopparkis i pegmatiten med en del molybdänmalm.

Inom fältet har man utskilt två malmzoner eller band, östra och västra Reinshommen, som uppstått som lämningar från erosionens inverkan. I den U formade dalbotten lokal benämning homen, är det dock ej längre denna skillnad, då malm kan påvisas nästan överallt. Likasom man ej har någon skarp gräns mellan bergarterna är det ej heller någon sådan i malmens uppträdande. Väl kan man tala om malmband eller zoner, men övergången från den ena till den andra är ej tydlig, den är gradvis, då malm finnes hela tiden mer eller mindre. Att icke någon missförståelse skall ske i mitt anförande med hänsyn till, att malm finnes nästan överallt, måste jag meddela, att man i blottningen HK6 uppmätt ett helt ofyndigt parti på ca. 3,20 m. mäktighet. Samma var förhållandet i HK7, der detta parti eller också ett liknande låg inbuddat i lagföljden. Sådana ofyndiga partier men betydligt mindre och kanske även större ses på flere ställen, de äro kanske ännu ej påvisade heller, som det naturligt kan och bör vara.

Strök, fall, mäktighet och fallande i fält.

Bergarten har ett ganska regelbundet strök NNW 10° eller NNO 10° - 15°, senare blir troligen rådan-
de, och fallet är ofta under 10° eller 15° - 20°, samt högst 30° OSO.
Genom erosion iakttagar man tydligen att lagren visa en viss dragning eller rättare fallande i fält riktningen mot syd. Denna varierar ganska mycket ibland är den särdeles stor, men på det hela taget är den jämt svag, som efter ögon mått troligen kan sättas

till 10° - 15°. Detta förhållande bör man särskildt vara uppmärksam på, när det blir tal om att fastställa de olika malmniveauserna, och försöka att återfinna eller bestämma fortsättningen på malmen efter ströket i samma band eller zon ett uttryck benyttat här.

Gruvfältets beskrivning.

Någon ingående beskrivning kan ej ges av orsaken som tidigare sagts, och när nu en del meddelas hänvisas det till kartskiten jag erhållit, som följes.

Vestra bandzonen.

.....

Längst i nord mot syd och efter dalsslutningen ligga TK1, TK3, TK6, TK2 samt TK5 i betraktligt lägre niveau på grund av fallandet i fält och som må kunna anses som en fortsättning av Lille Knaben förekomster. Här äro flere blottningar utförda, en längre dagskäring driven, två korta fältstollar indrivna, den ena med tvärslag öfver mäktigheten visande malmen vackert anstående. Graniten är här uppe rödlig i färg med porfyr textur tydande på, att vi nu befinna oss i malmozonen övre partier altså mot hängen. Några mindre quartsgångar och pegmatitgångar iakttogos även delvis malmförande. Ströket noterades N 35° 0' med 12 fall OSO.

Så följer i dalbotten blottningen HK6 var det noterades från vest till öst: 0,5 m. sprängning med malm på släppor, 40 m. malm synlig på många ställen i grå gneis med granit, 19 m. dött berg parti svarande till ca. 3,2 m. mäktighet, 12 m. malmförande parti med rik malm på två ställen och impregnation. Obetydligt med aplit iaktogs här och likaså amfibolit ymnigt med malm. Ytterligare 10 m. blottning med sprängning, men sparsamt med malm och till slut ingen.

Ny skjärpet eller liggpartiet i fortsättningen från förra i ssv riktning visade i liten sprängning på ca. 5 m. längd efter ströket impregnation med mindre malmklumpar.

Längst i syd i dalbotten äro HK4 och HK3 med arbeten som blottningar, sprättningar och skäring i allt på 5 ställen inom HK4. Malm sågs på 3 ställen av samma beskaffenhet som tidigare anförts och i sitt uppträdande varför det ej upprepas på nytt. Jag vill dock få meddela, att en del fynd ställen sågo särdeles bra ut.

Östra bandzonen.

.....

Vi följa beskrivningen som i den föregående och högst uppe ha vi TK4. En del mindre sprängningar en på ca. 10 m. längd blottande vackert med malm. Fegnatitgång med god malmföring och impregnation. Strök N 10 V. Berghammaren bestod av röd granit förande ansamling av malm som russin i en pudding. Om platsen ytterligare endast sprättas kommer säkerligen särdeles vacker malm att kunna påvisas snart, som det tillrådes bland första arbeten.

Nere i dalen ovanför och nedanför vägen som svingar der råder åter den gråa granit-gneisen med ganska vacker malmpregnation påvisad i 4 ställen med ringa sprängnings arbeten. Ny skjärpet kalladt omnämnes här. Obetydligt med koparkis sågs i det och de andra.

Vi komma så till HK7, som bestod av större arbeten som jordrymningar med blottningar att leda bort vattnet, sprängningar och mindre skärningar. Från öst till vest noterades: se nästa sida

- 8 m. amfibolit med malmkakor
- 12 m. grovkornig granit som följes av gneis med impregnation
- 8 m. grålig granit med rik malmföring. Granit amfibolit och gneis även malmförande
- här ligger fältskärningen med grålig stripig granit rik malmföring.
- 19 m. ljus granit och gneis utan malm
- 14 m. gynsam bergart med malm i upplagen vid sidorna, men vatten fylld.
- 21 m. samma förhållanden i bergarten, men magert med malm.

82 m. total längd på blottningen. Denna har som helhet visat bra med malm och kan betecknas som vacker, särskildt är så fallet med fältskärningen. Ströket noterades N 10 V och N 5 O med 12 - 20 fall mot O.

Andra ställen här i vägsvingen till Roma gruva och efter kraftledningen hade det med ringa sprängningar påvisats malm i den vanliga gynsamma bergarten. I dalen äro ytterligare malmen påvisad i en del mindre arbetsplatser. Liggande isolerad är så Olsby skjärpet, tidigare anförd.

Längst i syd på andra sidan av dalen och högsta niveau ligga så Kd2 och Kd4. En del sprängarbeten som påvisat vackert med malm i grovkornig rödlig granit av liknande förhållanden som i nord på andra bandet. Strök N 15 O med 17 fall i O.

Efter rörgatan och nere i bäcken ha även malm kunnat påvisas i de obetydliga arbeten man gjort i MG7.

Malmens halt.

Malmens halt.

Efter anmodan tog jag provbitar i förhållande till mängd som malmen sågs och utfört arbete. Detta kan naturligtvis ej göra krav att bli pålitligt och ej heller bli någon genomsnitt, men det ger i alla fall ett intryck. Provet i fältskärningen bör deremot ge en ide om huru rik anstående malm kan vara.

Résümé

Detaljbeskrivningen i översikten är alldeles för lång, men given sådan med avsikt att framhäva huru malm finnes nästan överallt, som påvisats med dessa obetydliga arbeten. Reinshommen molybdänfält gör krav på energisk uppfaring, men efter ett mera ingående studium med utförligt kartmaterial, än det jag fått anledning till. Men om så ej är fallet, har jag dock fått det bästa intryck, och kan tillåta mig uttala, att det är ett mycket stort fält, med halt likställd med Knabefältens mera betydande. Kapitalens investering kan redan nu tillrättas.

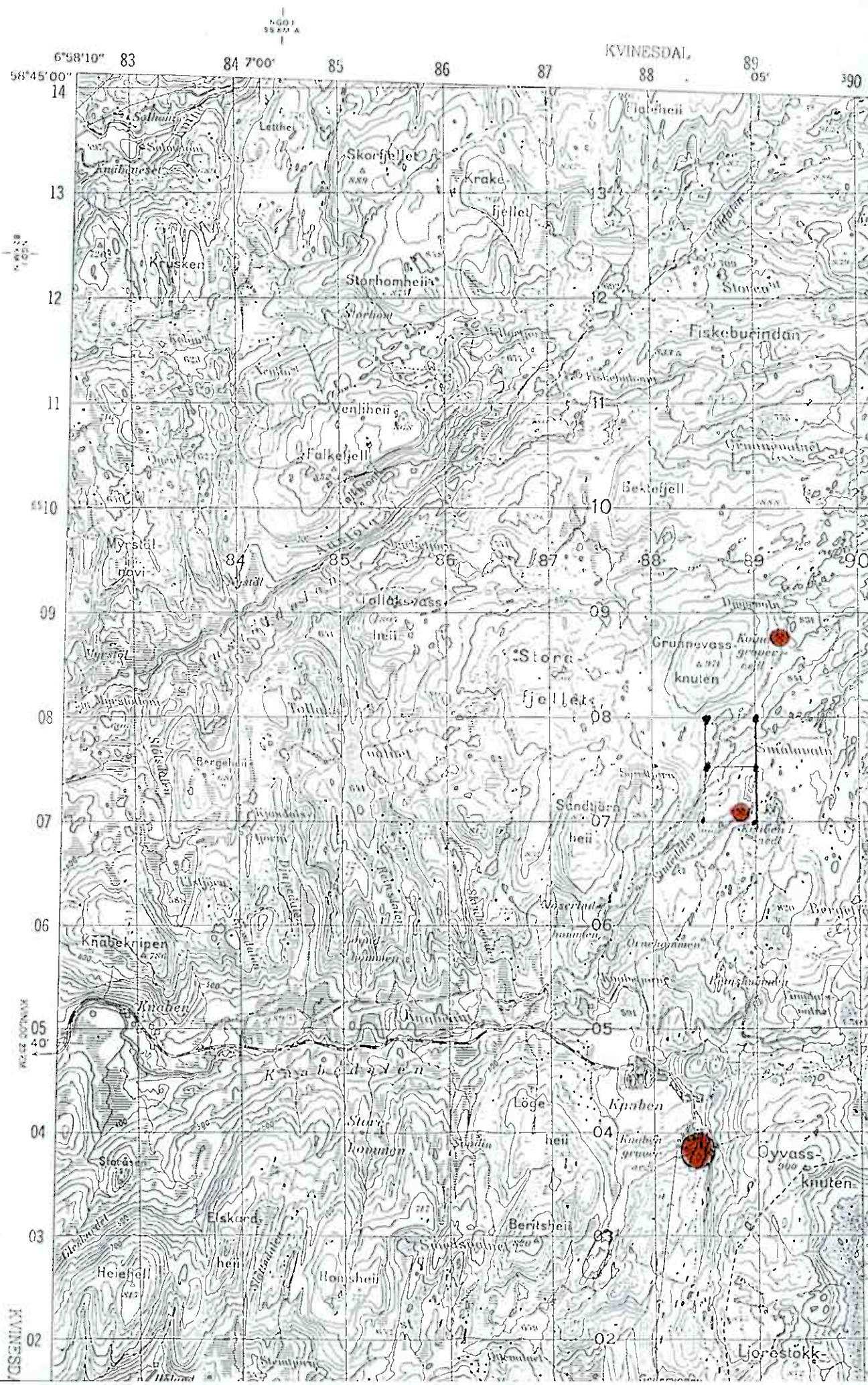
Oslo den 16 October 1934

H. H. Smith

BÄNKEHEIA

SF 138/II

1412/II 883 044



B æ n k e h e i G r u b e r .

1. Beliggenhet. Gruberne ligger i Fjotland i Knabengårdenes felles utmark og strax sydøst for Store Knabentjern. Høiden over havet er ca. 580 m. Avstanden fra Flakkefjord er 87 km. og fra nærmeste havn Øie i Feddefjorden 63 km. landevei.
2. Nuværende eiere er A/S Bænkehei Grube Co, disponent Thomas S. Falck, Stavanger. Hovedkontoret er i Stavanger.
3. Historie. Feltet er muthet i 1917, i hvilket aar ogsaa igangsattes undersøkelsesdrift av Thomas Falck, som siden overdrog sine rettigheter til aktieselskapet.
4. Vei og transportforholde. Fra Øie til Netland fører nogenlunde god bygdevei. Fra Netland har grubeselskaperne sammen bygget egen vei til Store Knabentjern. Herfra igjen har Bænkehei gruber sammen med Knaben II gruber bygget vei til hver sine anlag.
5. Geologi. ~~Denne~~ Forekomst¹ ligger i granit av den vanlige rødlig graa type som optræder i Knaben - Kvinafeltet. Mot nord grænser forekomsten til Roma, mot syd til Knaben II. De geologiske forhold ved disse 3 forekomster er ogsaa nogenlunde ~~den~~ ^{de} ~~er~~ ^{er} malm paa sletter og som roser noget mere fremtrædende ved Bænkehei end ved Knaben II, mens der paa den anden side ikke sees saa mægtig impregnationsmalm ved Bænkehei som ved sidstnevnte forekomst. Man kan temmelig sikkert gaa ut fra, at malmen er dannet nogenlunde samtidig med granitens krystallisation og fortrinnsvis ved pneumatolytiske processer under den sidste fase av granitens størkning. Et godt bevis herpaa har man derved, at der leilighetsvis findes flusspat i malmen.

- Grundeiers Dommer*
6. ~~Grube og gruberettigheter.~~ Feltet er sikret ved 10 muthinger, hvis prioritet er anerkjendt under utmaalsforretning, samt ved en senere erhvervet muthing. Ved nevnte utmaalsforretning blev feltets utstrækning mot syd bestemt ved overenskomst med selskapet Knaben Mines (nu A/S Knaben Molybdangruber) og mot nord med Knabenelven som grænse i henhold til kjøpekontrakt med sælgerne av "Knabendalen I" (lensmand Spillebrok) Koncession er ansøkt.

Selskapet har erhvervet en fos i Knabenelven beliggende 4 km. fra gruberne helt nede ved Knaben gaard. Denne fos vil ved en mindre regulering kunne yde 300 HK.

Med grundeierne er samtidig med utløsningen av deres 1/10 driftsret opprettet kontrakt, hvorved selskapet har sikret sig den fornødne grund til veie, berghaller, oplagsplasser, tomter til bygninger for nuværende og utvidet drift samt til vand for vaske-riet og opsamlingsdamme herfor, videre til kraft- og telefonledninger.

Sammen med Bragold-selskapet er bygget egen telefonlinje av 11 km. længde ned til Rianes rikstelefonstation.

Selskapet har videre erhvervet grund til lagerplas p a Netlandsnes, hvor en mindre lagerbygning er op at.

7. Grubernes beskrivelse. Grubefeltet best ar av et nordre og et søndre felt.

Det søndre felt (grube I) er opf ret med en grundstoll (Hansaas stoll) og 2 overliggende stoller (Jakobs og Faloks stoll) i 3 niveauer. Jakobs stoll f rts tter mot  st ca. 60 m. hvor den l ngst inde har oversk aret et parallelb and. Mellem stollene fører 2 stigorter.  vre etage er drevet til gj nn slag med dagen.

I grundstollniveauet ("Ottos drift") var p a malmzonen utlænket 35 m, hvorav 10 m. mot nord og 25 m. mot syd. I den søndre del er utstrosset ^{i det} overliggende parti et areal av 10 . 10 m. I  rt mot nord var malmm gtigheten ca. 2 m, mot syd ca. 3 m.

I den overliggende etage ("Einars drift") var utlænket p a malmzoner ialt 70 m. P a denne strækning var utstrosset 3 partier, det første 8 x 4 m. det andet 22 x 3 m. og det tredje 10 x 21 m. helt op til dagen. I strosserne notertes malmm gtigheten at v re resp. 3 m, 2.5 op til 3 m. og 2 m. I skram i  rt mot nord p avistes

litt malm.

I Øverste etage (Thomas's drift") er utstrosningen av malm-partierne op til dagen avsluttet. I feltet mot nord sees i skram spor av malm.

I det nordre felt (grube II) er feltet opfaret efter strøket med en feltstoll av ca. 28 m. længde. Malmzonens mægtighet kan anslaaes til ca. 2 m.

Nordligst i det hele felt og i samme strøketning som grube I og II var malm paavist paa flere steder i dagen ved opspretning, saaledes paa et sted ca. 120 m. nordenfor grube II og yderligere 80 m. nordligere en mindre sprengning visende malm paa sletter.

Grube II ligger 45 m. vertikalt over Falokstollens niveau. Det sidstnævnte nordligste skjærp ligger igjen 60 m. over grube II's niveau.

8. Malmens karakter. Malmen optræder hovedsagelig som slettefyldninger og belæg og som roser, dertil ogsaa enkelte steder antydning til impregnation. Malmen ledsages av litt kis.
9. Strøk, fald. Malmzonen stryker N 19° Ø med 30° fald mot Øst.
10. Malmtilganger. Det opfarte malmareal i søndre felt utgjør :

I Ottos drift	25 . 3 m. + 10 . 2 m =	95 m ²
" Binars "	45 . 2.5m + 35 . 1 m =	147.5 m ²
" Thomas's drift	45 . 1.5m =	67.5 "

Opfaret malm, (ore in sight) utgjør :

Mellem Ottos og Binars drift	10 . 10 . 2 m . 2.5 =	500 tonn
" Binars drift og dagen	45 . 21 . 2.5m . 2.5 =	5906.25
	+ (15 . 10 + 15 . 12) . 1.5 . 2.5 =	1237.5
		7143.75

Tils. 7643.75 tonn
Arbeidet 7600 tonn

Sandsynlig malm (probable ore) utgjør :

110 . 16 . 2.3 m . 2.5 =
25 . 3 . 28 m . 2.5 =

1110 tonn
16120 tonn
6000 "

16120 "

Opfaret og sandsynlig malm tilsammen

23720 tonn

eller med fradrag av 10% avbygningstap med rundt tal 21.000 tonn.

11. Produktionsevne. Fr. m. avsenkning kan man med det hittil opfarte malmareal $147.5 + 67.5 = 215 \text{ m}^2$ paaregne en produktion av 588 tonn raamalm.

Der paaregnes fra det samlede felt en aarlig produktion av

14000 tonn raamalm, hvilket man med de utsigter, som nu er, og det princip, hvorefter opfaringen foregaar, samt med det tillæg, som kan paaregnes fra frube II, anser ~~for~~ forsvarlig.

12. Raamalmens gehalt. Gehalten i den hittil produerte raamalm fra søndre felt har varieret mellem 0.2 og 0.23 % MoS_2 .
13. Malmens produktionspris pr. tonn leveret paa vaskeriet utgjør :

Brytning	Kr. 8.00
Fordring	" 2.00
Opsyn	" 0.50
Materialer	" 1.25

Tils. Kr. 11.75

Akkordpriser :

Feltorter 1.8 . 1.8 m. brytning Kr. 130 pr. løp.m.
fordring " 17 " "

Strosser, brytning Kr. 14 pr. m^3
fordring " 4 " "

Ved ortsdrift er indslaget pr. skift av 8 timer gennemsnitlig 0.3 løp.m., ved Strossedrift 3.5 m^3 .

Ammunitionsforbruget utgjør :

Ved feltortsdrift ca. 12 kg. pr. løp. m.
" strossedrift " 1.2 " " m^3

Materialpriser loco gruben :

Gammeldynamit	Kr. 4.52 pr. kg.
Nitrosikrit	3.22 " "
Lunter	1.37 pr. ring
Fænghætter	4.60 " 100 styk.
Borstaal	1.37 " kg.
Karbid	61.70 " 100 kg.
Skinner, 7 kg.'s	9.00 " banometer.

14. Vaskeriet. Er opført like nedenfor grubestollens mundlosh og behandler malmen efter Mineral Separations methode.

Fra gruben gaar malmen til en Lindner stentygger med kjæftaapning 280 . 420 mm. kapacitet 100 tonn pr. døgn og kraftforbruk 15 HK, der knuser godset til 50 mm, hvorefter det yderligere skal knuses ned til 10 mm paa en Svedalavals 400 . 265 mm., der skal installeres i den nærmeste fremtid og har en kapacitet av 50 tonn pr. døgn og et kraftforbruk av 5 HK. Det til 10 mm nedknuste gods haves derefter ved et bagerverk op 8 m. til ~~ca.~~

15 tonns fyldkasse, hvorfra det tilføres en Krupps mølle nr.4 med kapacitet 60 tonn pr. døgn og kraftforbruk 15 HK. Godset knuses i møllen ned til 1 mm og tilføres derfra flotationskasserne, der er bygget efter samme system som Mineral Separations og kan behandle 50 tonn pr. døgn med et kraftforbruk av 10 HK. Afløpsvandet pumpes ved hjælp av en 2½" centrifugalpumpe og tilføres igjen systemet. Som drivkraft i vaskeriet tjener en 45 HK petroleumsmotor.

Vaskeritilgifterne pr. tonn behandlet gods utgjør :

Lønninger	Kr.4.00
Opsyn og reparationer	" 1.00
Materialer, slitage	" 2.00
Tils.	Kr.7.00

Arbeidspriserne er følgende :

Knuserarbeider	Kr. 15.20 pr.8 timers skrift
Separatorpassere	12.40 " " " "
Motorpassere	15.20 " " " "
Skiftformænd	16.80 " " " "
Reparatør	16.80 " " " "

Beløget pr. døgn (3 skift) utgjør :

- 3 knuserarbeidere
- 3 separatorpassere
- 3 motorpassere
- 3 skiftformænd
- 1 reparatør
- 1 formand

Materialforbruget ^{exkl. kraft} utgjør pr. tonn behandlet gods 1.98 kg

Slitedeler til tyggeren	0.20 kg.
" " møller	1.08 "
Smørolie	0.10 "
Flottationsolje	0.60

Tils. 1.98

Dertil

petroleum til motoren 6.00 kg.

15. Reparationsverksted haves ikke for tiden.

16. Kraft. Selskapet har som foran nævnt indkjøpt en fos i Knabenelven

som kraftkilde, men anvender foreløbig en petroleumsmotor paa 45 HK. Utgifterne hertil utgjør

Kr. 3.00 pr. tonn raamalm.

17. Administrationsutgifterne utgjør

Kr. 1.75 pr. tonn raamalm.

18. Fællesomkostninger utgjør :

Kr. 2.75 pr. tonn raamalm.

19. Transportomkostninger. Transporten er bortsat paa akkord pr. kg. og utgjør :

Strækningen Öie - Helle	Kr. 4.50 pr. 100 kg.
" Helle - Netland	4.50 " " "
Netland - Gruben	7.00 " " "
	Kr. 16.00 pr. 100 kg.

Gruben har selv 3 heste der anvendes til vedkjøring og diverse transport. Furagen koster ca. Kr. 4.00 pr. dag pr. hest.

Transportomkostningerne utregnet pr. tonn raamalm

utgjør Kr. 0.75.

De samlede omkostninger utregnet pr. tonn raamalm utgjør efter ovenstaaende :

Grubeutgifter	Kr. 11.75
Vaskeritgifter	" 7.00
Kraft	" 3.00
Administration	" 1.75
Fællesomkostninger	" 2.75
Transportomkostninger	" 0.75

Tils. Kr. 27.00 pr. tonn raamalm.

Gaar man ut fra en gehalt i raamalmen av 0.2% MoS_2 , vil under forutsetning av 90% utbringende 1 tonn raamalm gi 1.8 kg. MoS_2 og følgelig vil produktionsprisen pr. 1 kg. 100% MoS_2 utgjøre Kr. 15.00 excl. renter og amortisation. Holder raamalmen 0.23%, vil produktionsprisen bli Kr. 12.26.

20. Bygninger. Ved gruben forefindes

- 1 administrasjonsbolig
- 2 arbeiderbarakke for 40. mand
- 1 lagerbod med butik
- 1 støld
- 1 smie

1 dynamithus
1 vaskeribygning
og paa Netland
1 lagerbod

hvilke er brandforsikret for Kr. 235.000.

22. Grubens produktion har utgjort :

i 1917	ca. 2 tonn 100% MoS_2
i 1918	intet
i 1919 til 1/5	ca. 6 tonn vaatt koncentrat med 7% vand.

Det utvundne koncentrat har holdt fra 80.0 til 89.5% MoS_2 . En fuldstændig analyse af et parti koncentrat paa 89.5% viser :
(fulgende fuldstændige analyse :

Bergart	3.01 %
MoS_2	89.50 "
Cu Fe S_2	5.30
Fe S_2	1.50
Fe_2O_3	0.34
Al_2O_3	0.34
Ca O	0.18
Hg O	0.04
	100.01 %

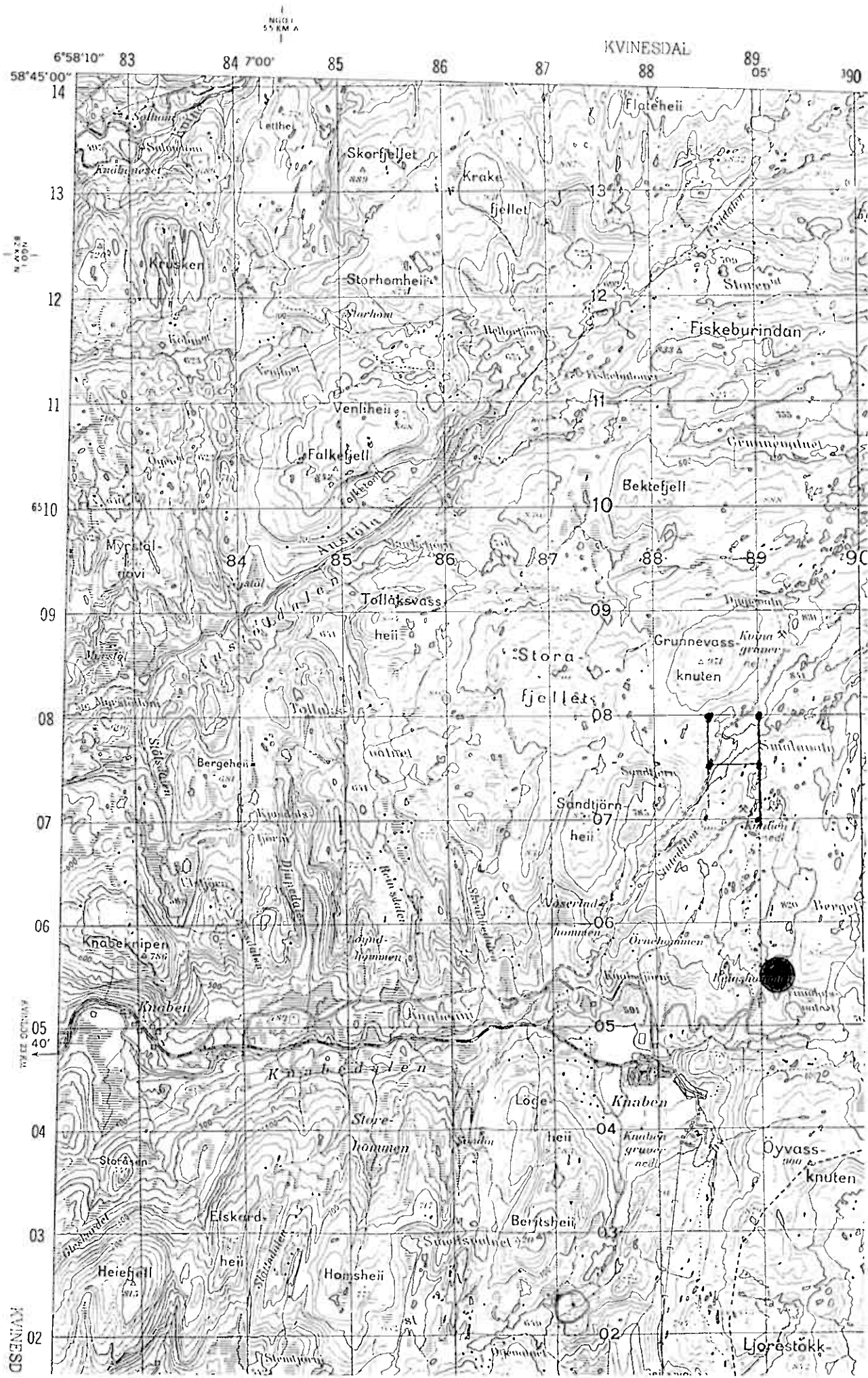
Til vor raadighet har staat :

1. Grubekart over grube I i 1 : 500
2. Schema over vaskeriet
3. Tegning af flottationsapparatet
4. Driftsbestyrer Hjort-Lorentzens besvarelse.

BRAGOLD

14123 872 022

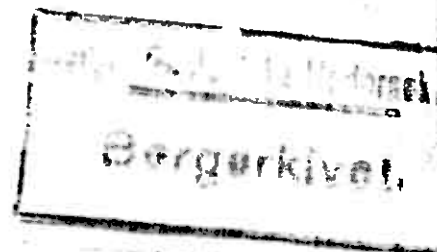
SF 135/II



hgl. mynt

Stengsborg

ST



Brasold, peolori.

Rapport nr. 3672

Denne forekomst ligger likesom alle andre molybdænglansforekomster i disse trakter i granit av den rødliggraa farve. Malmen er oftest knyttet til kvartsaarer og kvartslinser, og optræder da gjerne paa sletter og i korn, roser og kjørter, men der sees tildeels ogsaa Impregnationer. Kvartsen i de nævnte aarer og linser har stundom et kalcedonagtig udseende, hvilket kunde antyde, at kiseltsyreholdige gaser og opløsninger har cirkuleret paa avløssningsfladerne. At malmen er dannet ved pneumatolytiske processer antyder ved fund av flusspat. Ved denne forekomst observertes av andre ertser ogsaa noget magnetit paa pegmatitgangene. Interessant var ogsaa at se de vakre gule oxydrike dagforvittringer efter molybdænglans.

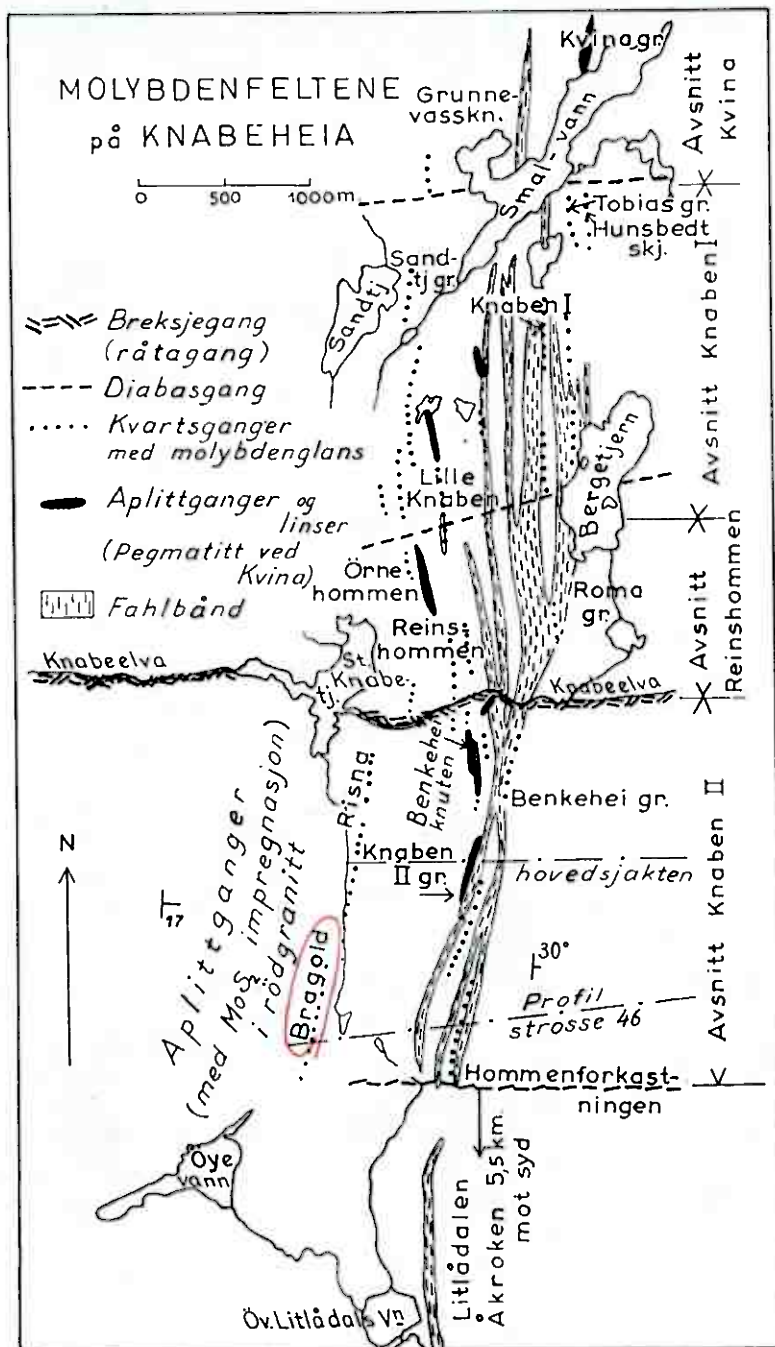


Fig. 9. Molybdenfeltene på Knabeheia.
The molybdenum ore field at Knabeheia.

*Se kart i arkiv
og Hittidige har ellet.*

1. Beliggenhet. Grubefeltet ligger i Knabegheien i Fjotland prestegjeld oppe paa snauffjeldet 620 m.o.h. og for den nordre dels vedkommende i Knabengårdens utmark, for den søndre dels vedkommende i gaarden Haalands utmark.
2. Nuværende eiere. Grubefeltet er erhvervet av direktør Ainar Meling, Stavanger.
3. Historie. Feltet er ganske nyt og blev indkjøpt høsten 1917 av direktør Meling, der strax begyndte de forberedende arbeider til igangsettelse av prøvedrift.
4. Veie og transportforhold. Feltet ligger ca. 1.5 km. søndenfor Store og Lille Kanbergtjern og endnu uten veiforbindelse til de øvrige grubeselskapers fællesvei ned til bygden. Den hittidige transport av materialer til byggearbeiderne har derfor været henviset at foregaa paa vinterföret.

Sammen med Bænkehei gruber er anlagt egen telefonlinje ned til Risnes rikstelefonstation.

5. Geologi. Denne forekomst ligger likesom alle andre molybdänglans forekomster i disse trakter i granit av den rødliggraa farve. Malmen er oftest knyttet til kvartsaarer og kvartslinser, og optræder da gjerne paa sletter og i korn, roser og kjörtler, men der sees tildels ogsaa impregnationer. Kvartsen i de nævnte aarer og linser har stundom et kalcedonagtig utseende, hvilket kunde antyde, at kiselsyreholdige gasser og opløsninger har cirkulert paa avløsningsflaterne. At malmen er dannet ved pneumatolytiske processer antydes ved fund av flusspat. Ved denne forekomst observertes av andre ertser ogsaa noget magnetit paa pegmatitganger. Interessent var ogsaa at se de vakre gule oxydiske dagforvittringer efter molybdänglans.

~~6. Feltet er belagt med 19 muthinger. Utmaalsforretning er ikke avholdt.~~
Av gaarden Haaland er erhvervet den fornödne grund til alle grubeanlæg og bygninger, veie og ledninger.

7. Beskrivelse. Efter de utförte arbeider kan man inndelee feltet i en nordlig og en ~~sørlig~~ del.

Nordre felt. I dette er yderst lite arbeide utfört. Kun enkelte spretter i dagskorpen, hvorved man alene har kunnet paaavise tilstedeværelsen av malm. Det saa dog ut til, at man her har 2 parallelle malmzoner.

2.a.

kanske 3, hvilke paa grund af terrænets stigning mod vest og gangen svake fald mod øst ikke lot sig skarpt adskille.

Malmzonens fortsættelse nordover mod Knabetjern kan paavises og mod syd er det antagelig samme zone som søndre felts. Længden af nordre felt opgaves at være ca. 600 m.

Søndre felt. I motsætning til nordre felt er der her utført en del skjærpearbejder, som beskrives i rækkefølge fra nord mot syd som følger :

Skjæring nr.6 er drevet ind fra øst og da terrenet stiger mot vest hadde man trods adskillige meters inndrift kun hat et baand i skjæringen.

Skjæring nr.5 ligger ca.300 m. søndenfor nr.6. Foruten denne har man her ogsaa forfulgt malmsonen ved en fra samme utgaende feltskjæring mot syd, hvorved malmsonens tilstedeværelse er bevist, men ikke dens mægtighet.

Skjæring nr.4. ligger ca.45 m. søndenfor ~~nr.5~~ ^{nr.4} og består av en ~~tyde-~~ ^{tyde-}lig skjæring visende malm, som likeledes saaes i dagen.

Skjæring nr.3 ligger ca.35 m. søndenfor foregaaende og viser malm i ca.9 m. horizontal længde, hvor man kan adskille 3 malmførende baand.

Skjæring nr.2 ligger ca.100 m. søndenfor nr.3 og har intet at fremvise.

Skjæpesynkerne I og II. Disse ligger mellem de 2 foregaaende skjæringer. Der er kun neddrevne nogle faa meter paa grund av vandtilgangen og har desværre intet at fremvise med undtagelse av en fet malmsleppe i synk I.

Skjæring nr.1 ligger langt mot syd og ca.50 m. søndenfor skjæring nr.2. Der er her utført meget arbeide, ~~men fremviser ingen nevneverdige resultater.~~ ^{der uttales} I den sydlige delen av søndre felt optræder en mindre nord-syd-strykende aasrygg, som har været gjenstand for en indgaaende undersøkelse med 3 skjærpestoller, av hvilke den sydligste er inddrevet fra østsiden og er ca.8 m. lang og de 2 andre stoll nr. 1 og 2 fra vestsiden av aasryggen resp. 30 og 15 m. lange. I stoll nr.2 er utført endel utlækningsarbeide og dertil tverslagsdrift. Uakgjet disse omfattende arbeider kan man ikke meddele andet end at malm av og til er paatruffet uten dog engang tilnærmelsesvis at kunne angi noget tal for malmsonens eller de i samme forefindendes malmførende kvarts- pegmatitganges mægtighetet.

Av disse utførte arbeider kan man formode, at nordre og søndre felt muligvis er sammenhengende, samt at man her staar fremfor en fortløpende malmførende zone, i hvilken 2 og kanske 3 malmførende

baand optræder og at disses indbyrdes afstand ikke er større end at de kan bli gjenstand for felles avbygning og var dette især tilfældet i det nordre felt.

Malmzonens mægtighet kan for søndre felts vedkommende ansættes fra 2 til ca. 4 m., idet den horizontale bredde kan opgaa til 9 m. Nøiagtige arbeider forat klargjøre dette forhold foreligger ikke.

8. Malmens karakter. Malmen optræder som sleppemalm og i klatter og roser med antydning paa enkelte steder til impregnation.
9. Strøk, fald, mægtighet. ^{Malm} ~~Malm~~ zonens strøk utgjør N 23° Ø og faldet angis at være 32° mot Øst for det søndre felts vedkommende. ^{Malm} ~~Gang-~~ zonens mægtighet er måalt for ganske ubetydelig op til 9 m.
10. Malmtilganger. De utførte arbeider er aldeles ufuldstændige til at kunne opstille nogen beregning over malmmengderne. Der er saaledes ikke utført nogen nævneværdig synkdrift forat bevise malmens forhold mot dypet og heller ikke malmzonens grænser hverken mot hæng eller ligg. Av denne grund og da intet kartmateriale foreligger har vi alene kunnet anføre malmtilgangene som possible ^{are} ~~malm~~ og kan da muligens rent approximativt opstille følgende beregning :
Nordlige felt: Længde 600 m., horizontal bredde 4.5 m. = 2700 m²
Søndre felt : Længde 600 m., horizontal bredde 9 m. = 5400 "
Tilsammen 8100 m²
11. Produktionssevne. Herfor kan under henvisning til det under 10 fremholdte intet tal angis.
12. Ruasmalmens gehalt. Herover er ingen arbeider og analyser foretat og ^{derfor} ~~der foreligger~~ ~~ingen holdepunkter for de~~ ~~bestemte~~ ^{proppanter} ~~av~~ ^{av} gehalter av 0.3% for nordre felt og 0.25% for søndre.
13. Malmens produktionspris. Ingen opgave herover foreligger.
14. Vaskeri. forefindes ikke. Overslaget gaar ut paa behandling av 100 tonn malm pr. døgn.
15. Reparationsverksted. Kun 1 smie forefindes.
16. Kraft er paaregnet at faa tilleie fra Kvina kraftselskap, der eier vandrettigheter i Kvinavasdraget. Selskapet er endnu ikke gaat igang med sin utbygning, saa det kan vistnok bli længe at vente paa den nødvendige kraft derfra.
17. Administration. ^{Fallisementskrav} Ingen opgave foreligger.

18. Felleskostnader. Ingen opgave foreligger.

19. Transportomkostninger oppgis at utgjøre Kr.190.00 pr. tonn fra Flækkefjord fram til gruben.

20. og 21. Bygninger. Ved gruben forefindes

1 bestyrerbolig

1 barakke

med brandtært Kr.36000 med inventar.

22. Produktion har ikke fundet sted.

Til vor forföining har været stillet og medfølger som bilag

1. Sig. Haughoms rapport av 5/10-1918.

2. Blekums rapport av 24/11-1918

3. S. Utnes dagkart av 29/8-1918

4. 2 skisser av feltet, 1 lönge og 1 tverprofil.

bilag

Kristiania 3 september 1919.

BEKTEFJELL

SF ?

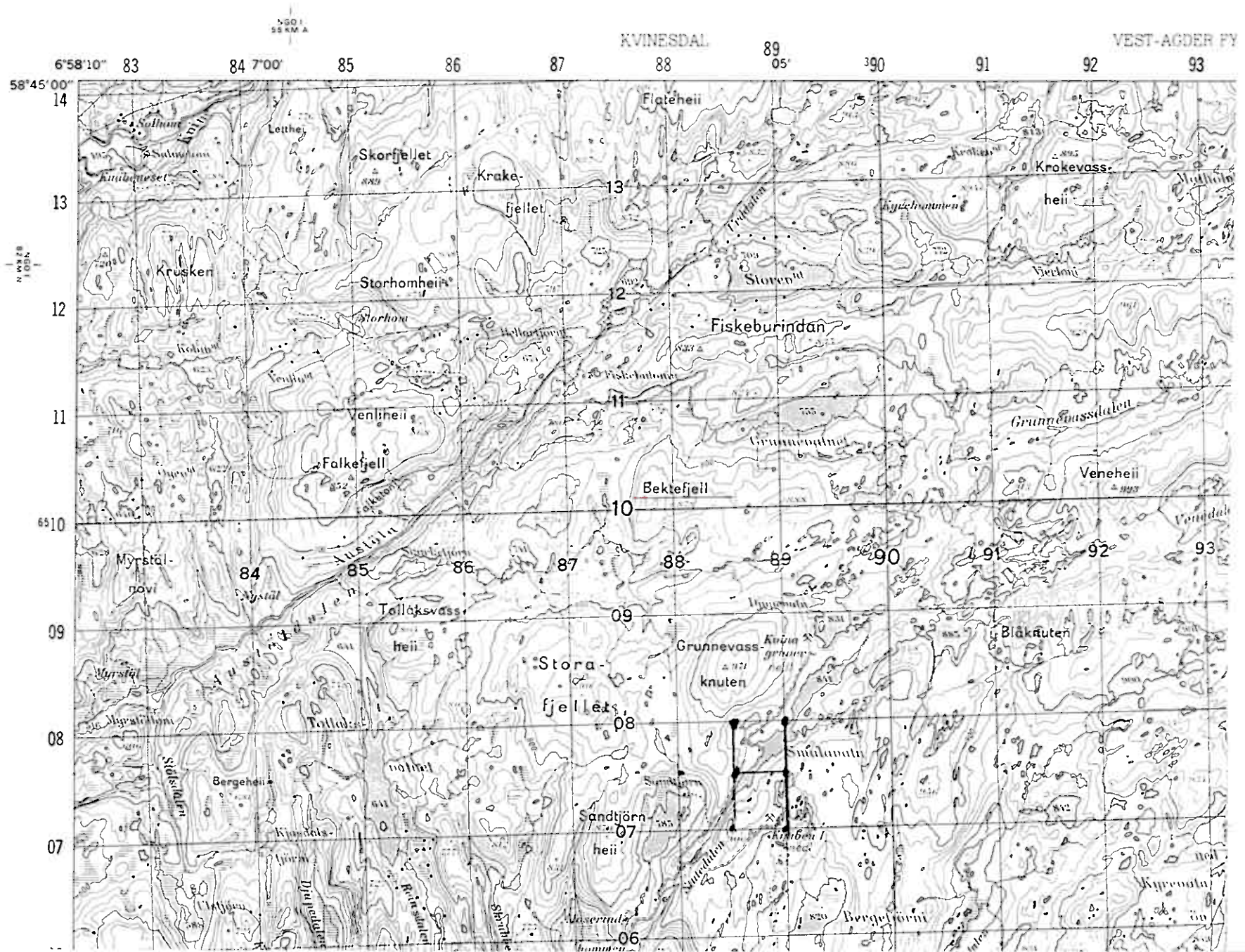
14123

88

09

NORGE – NORWAY 1:50 000

FJOT



Bektefjell skjerp.

Beliggenhet: $\frac{1}{2}$ times gange i retning NV fra Kvina.
Skjerpel ligger i en sydhelling rett nord for Grunnvassnuten.

Det er et lite dagbrudd hvor det er skutt ut rundt regnet 50 m³, anlagt på en 30 m bred sone av finkornet silifisert granitt med overganger på begge sider til grovere blek granitt og videre til rød grov granitt. Sonens strøk er N - S d.v.s parallellt hovedstrøket i dette område. Bergarten i området er vesentlig en rød granitt. I malmsonen er en del kvartsklyser og pegmatittaktige små årer på et par sentimeters bredde. Disse er gjerne sterkt mineralisert med molybdenglans. Det er kraftig mineralisering på slepper og sprekker og rik impregnasjon i bergarten selv. I den blekede granitt synes å være en generell og uhyre fin molybdenimpregnasjon.

Forekomsten ble før og under ^{første} ~~liste~~ verdenskrig drevet som bondedrift. Rik skjeidemalm ble fraktet fra skjerpel på vinterføre.

Ole J. Adamson
O.J. Adamson

Henrich Neumann
Henrich Neumann

20/9-1950.

Søndre Bektefjell skjerp.

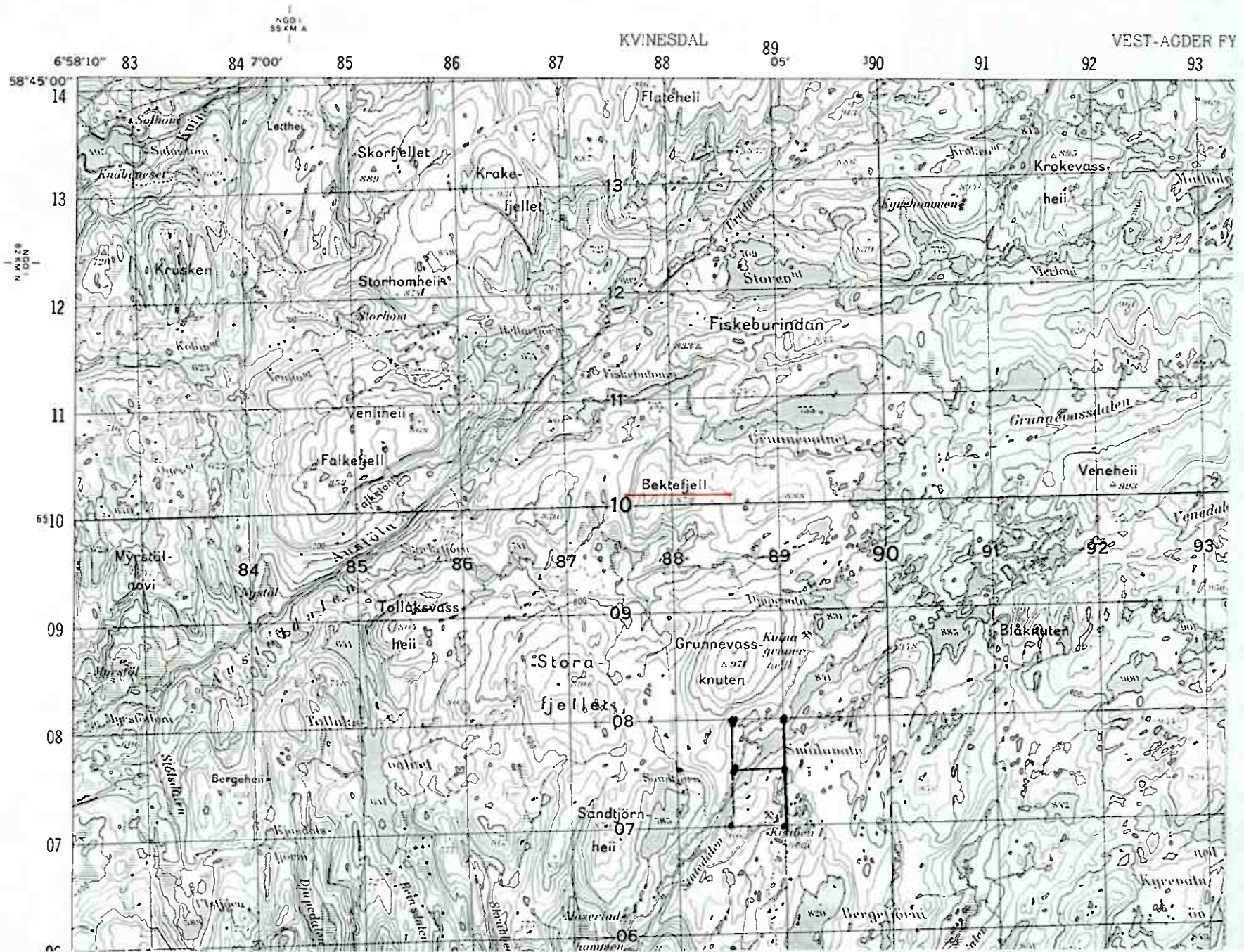
Skjerpet ligger i en avstand av minst 500 meter syd eller sydøst for Bektefjell skjerp. En grunn skjæring ca. 15 meter lang er drevet i nordlig retning. Det er mest lys mellemkornet granitt med kvartsklyser. Noe molybdenglansmineralisering mest på slepper og sprekker. Det er litt finkornet silifisert granitt på berghallen.

O. J. Adamson
O.J. Adamson

Henrich Neumann
Henrich Neumann

NORGE - NORWAY 1:50 000

FJOT



at en stor del, mulig at det er deylet annet enn vanlig løsningsarbeide.

Begtefjellforekomstene.

Ved Begtefjell, ca. 2 km nord for Grunnevasknuten — vest for Kvina grube — er flere spredte molybdenglansforekomster. Der er utført noen røskning, drevet en skjæring og en 8 m lang stoll.

Man har funnet molybdenglansimpregnasjon og rike, men uregelmessige kvartsganger ved *store aplittganger*.

I 1918 ble det i Begtefjellsgruben strosset ut 60 m³ råmalm hvorav det ble utskedet 400 kg malm med 25,5 % MoS₂. Ved oppberedning av malmpartiet ved Kvina grubes flotasjonsvaskeri ble vunnet 100 kg molybdenglanskonsentrat med 77 % MoS₂.

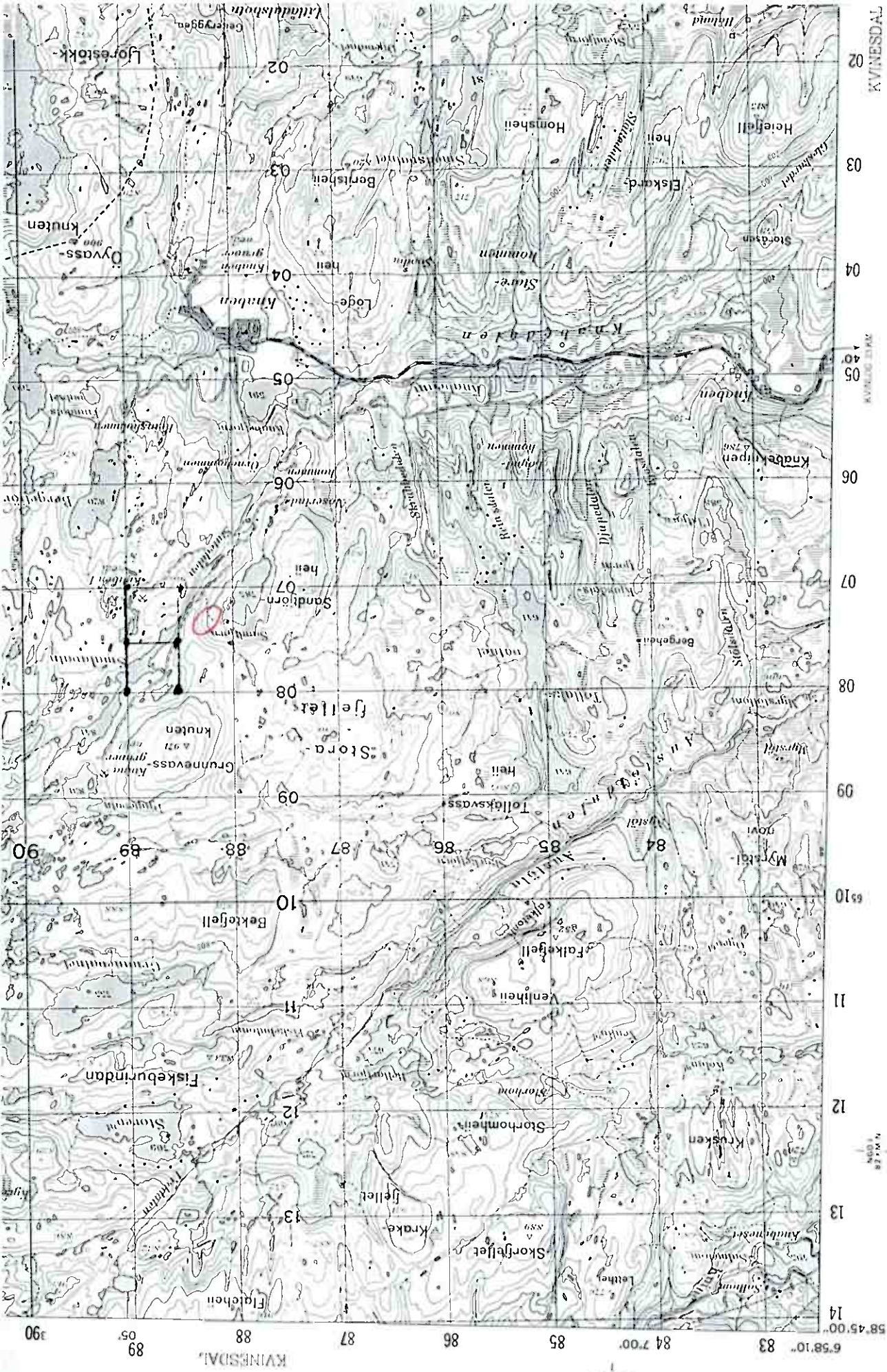
SANDTJERN

SF 149/II

14123 883 073

1412-III

NORGE - NORWAY 1:50 000



Journal

M. Muel-

Kristiania, den 31 januar 1916.

Rapport

Larges Geologiske Undersøkelse
Bergarkiv:
Rapport nr 2368

Ref. avd. HNS/HH.

Herr direktør Normann,

A/S. Grong Gruber,

H e r s t e d s.

Ang. Sandtjern Molybdænglanåfelt, Knabeheim.

I de sidste dage av juli maaned f.a. besøkte jeg feltet sammen med lensmand Netland og noterte da endel som jeg herved kan tilstille Dem. Det er desværre ganske knapt, men kan dog tjenstgjøre som vejledning.

Platserne jeg besøkte var ialt 5, og anmerktes disse paa det kart lensmand Netland hadde. Jeg har desværre ikke dette og heller ikke nogen kopi, men kunde lensmanden tilstille Dem et saadant.

Sprængning nr. 1 viste malm paa 1.6 m l længde efter strøket, og den viste sig tydlig uteder østre siden av skjæringen. Av 1,10 m. opsprængd bredde tværs over strøket var 0.65 m. virkelig malmførende med ren malm paa 2 forskjellige steder paa 0,10 og 0,15 m. mæktighet.

Mot syd-vest fra denne sprængning ca. 100-150 m kunde paa mange steder malm paavises, av hvilken endel var meget vakker. Samme er tilfældet paa næsten hele fjeldskraaningen ned mot selve Sandtjernvand.

Efter mit korte besøk fik jeg det beste indtryk av forekomsten, og anser jeg den være værd en nærmere undersøkelse som jeg ogsaa har tilraadet mit selskap at gjøre, naturligvis under visse forbehold som tid og betingelser. Dette er jo ganske kort meddelelse, men bare en bekræftelse av det tidligere muntlig meddelte om feltet.

E r b ø d i g s t

M

H.H. Smith 1916 *Alf. H. Smith*

N.B.

Toskes Rort nr. 149. B.B.

PROMEMORIA.

Artes Geologiske Undersøkelser
Bergarkivet
Rapport nr. 1369

N:o SANDTJERN METALLBERGVERK.

I anledning af Direktør Hermanns skrivelse af 29. Januar
tilføjer jeg mig hermed et fremskrevet med endel oplysninger:

Feltet er tilføjede eller næppe udforsket, men ved erfaring
fra nabofelterne og miløens identiske opbygning kan man konstatere
vundne resultater dærfra og sammenlignet med fuld berettigelse tilbringe
en rationel undersøgelse, som efter alt at dømmen tør gi et godt
resultat. Der tales allerede om en produktion på ca. 4000 kg.
og dette kan jo vel ogsaa ha sin vigtighed.

Omkostningerne herfor opføres af Direktør Hermann til
Kr. 2.- a 5.- pr. kg. for miløens uttagelse, samt skidning og
vaskning anføres ikke. Heller ikke anføres der andre tal, som
kunde være ønskelige at beholde. Disse tør bringes på det rene.
Jeg antager, at med nuværende materialpriser og høje lønninger
burde man for at være på den sikre side mindst opstille følgende
beregning:

Grubebægt	Kr. 2.- pr. kg.
Skidning paa grubebakken	0.70 " "
Vaskning	1.50 " "
Diverse, som transport, reiser, assurance, opsyn, administration etc.	0.70 " "

Kr. 5.00 pr. kg.
~~Koncentratet~~

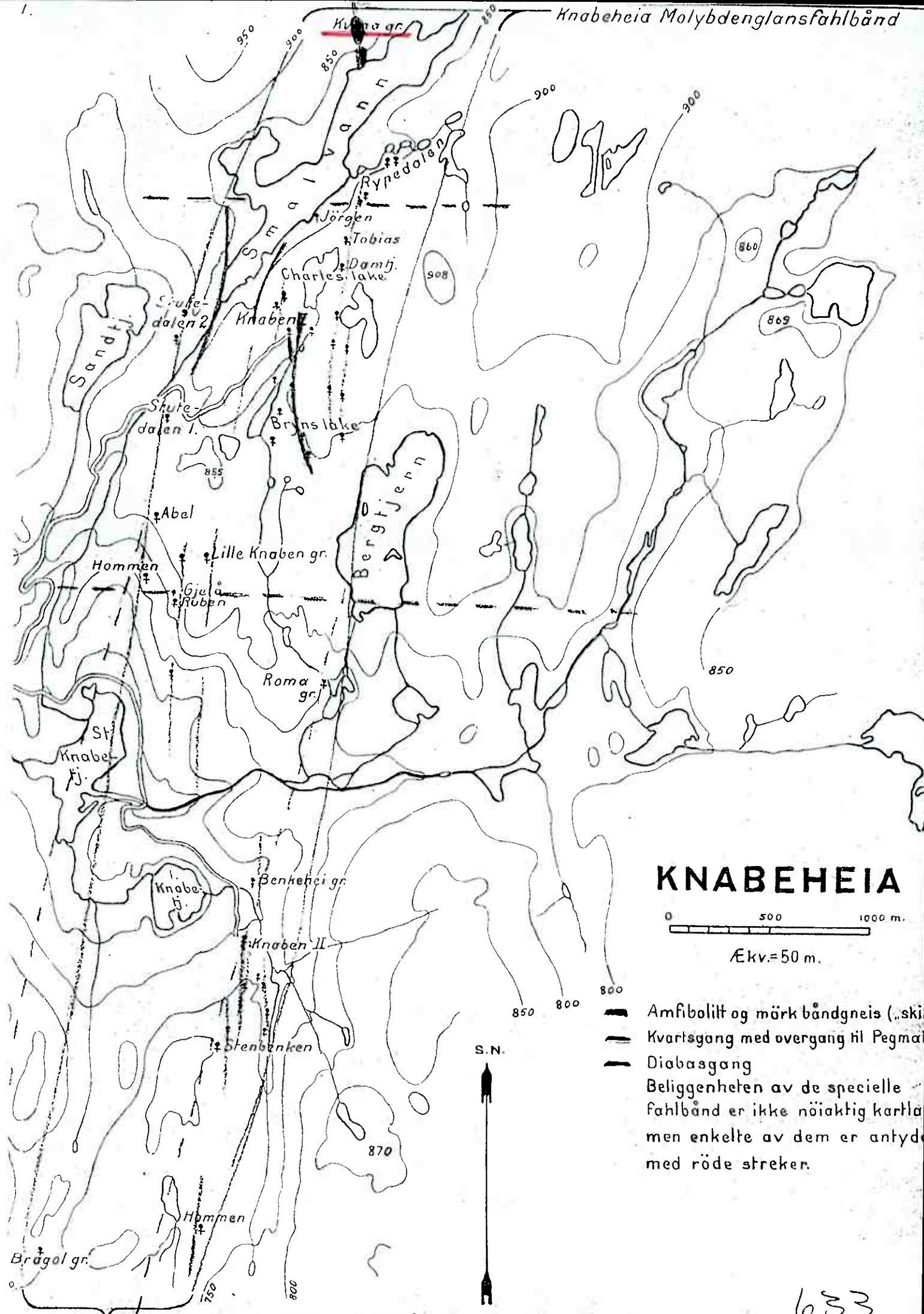
Resten og amortisation ikke medregnet, vil jeg mene, at prisen
sandsynligvis pr. kg. kommer til at dreie sig omkring Kr. 5.-
inklusive disse poster, noget mere.

Koncentratet kommer sandsynligvis til at holde mere
end omkring nogle og 70 % Ned.

KNABE HEIA

ST : Samlet

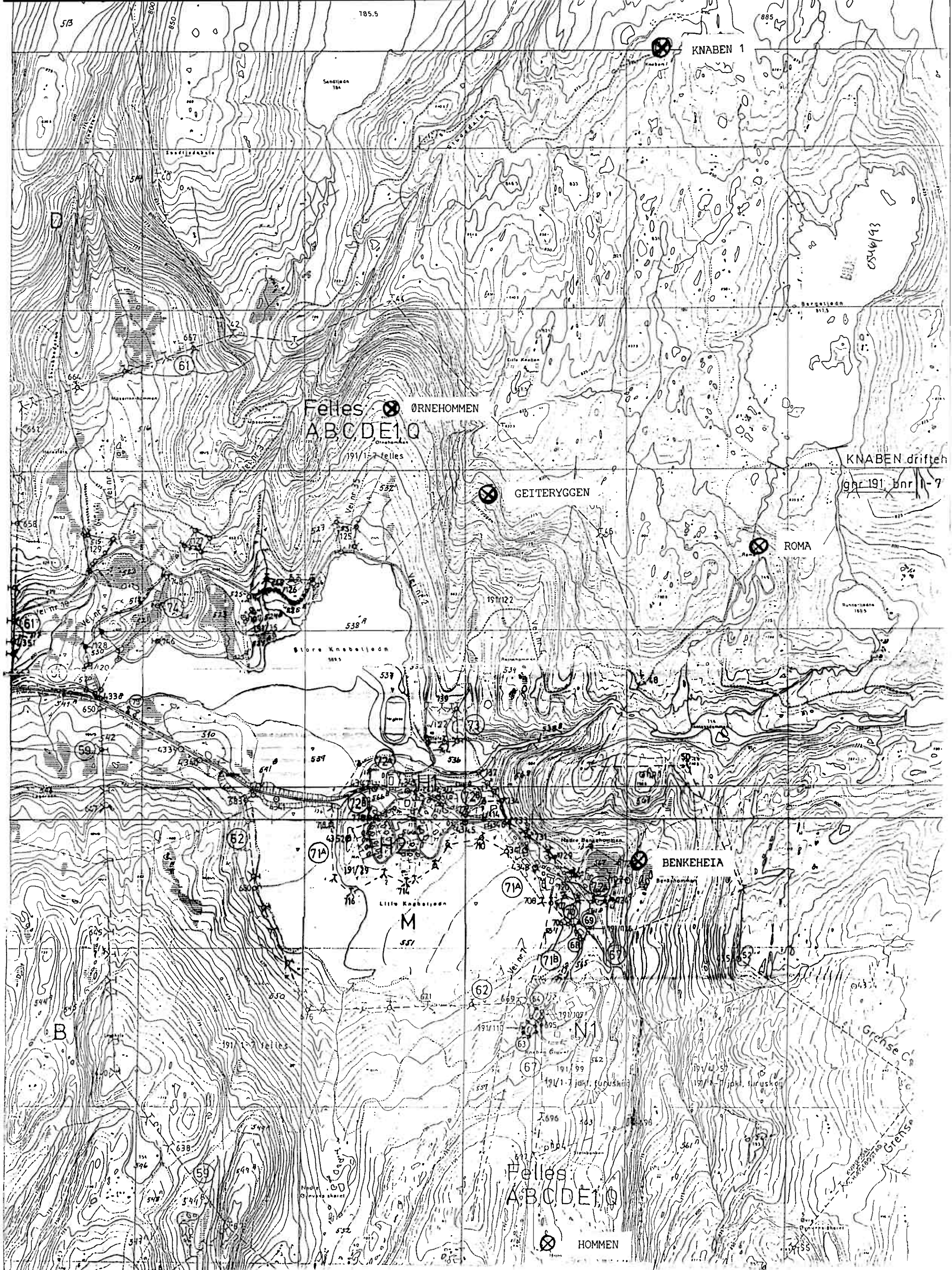
14123



KNABEHEIA

0 500 1000 m.
Ækv.=50 m.

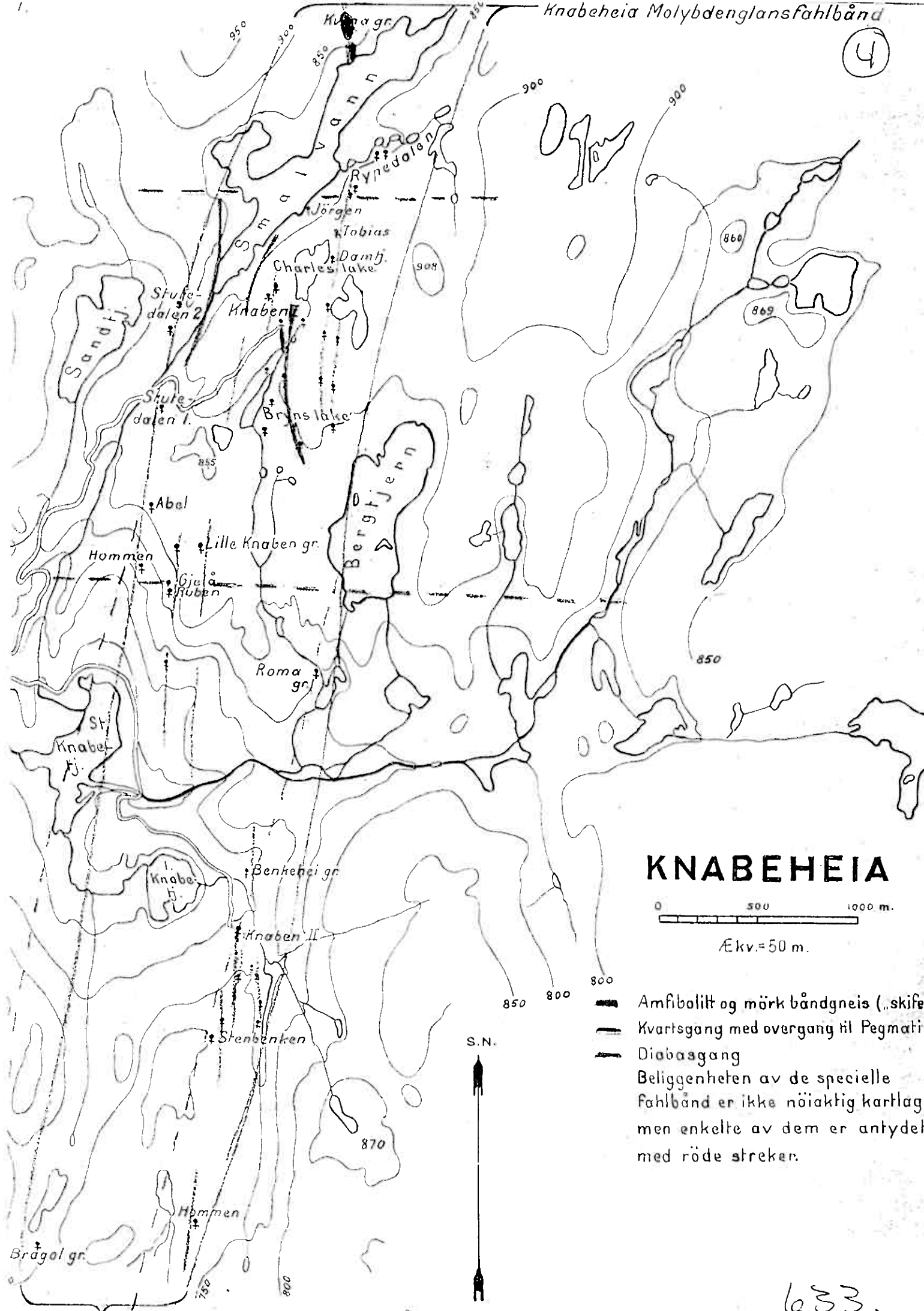
- Amfibolitt og mørk båndgneis („skj")
 - Kvartergang med overgang til Pegmatit
 - Diabasgang
- Beliggenheten av de specielle fahlbånd er ikke nøiaktig kartlagt, men enkelte av dem er antydning med røde streken.



SHAGGER VED KNABEN.
Kvinesdal kommune 19.03.93 UH.

Diabasgang





KNABEHEIA

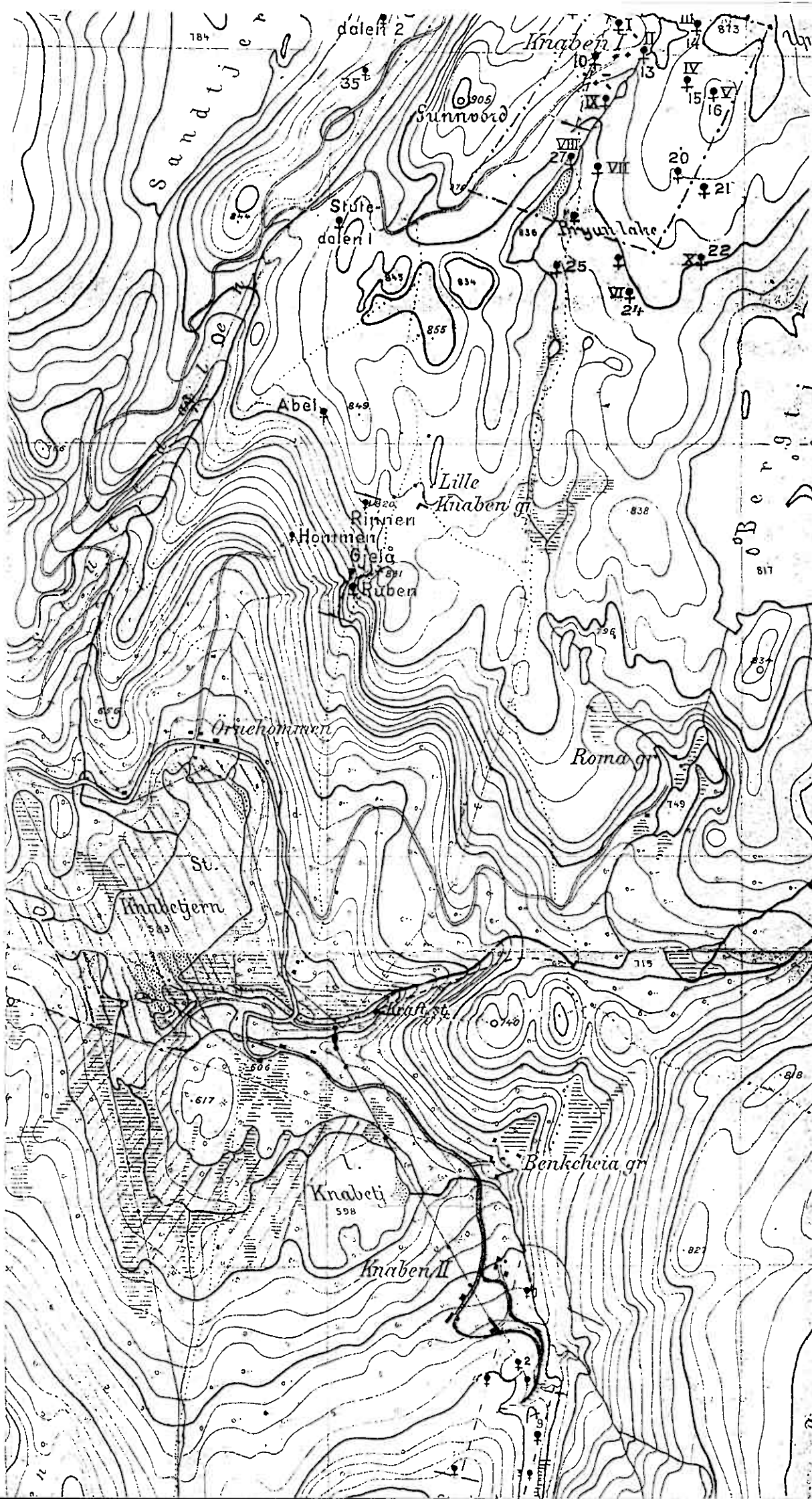
0 500 1000 m.

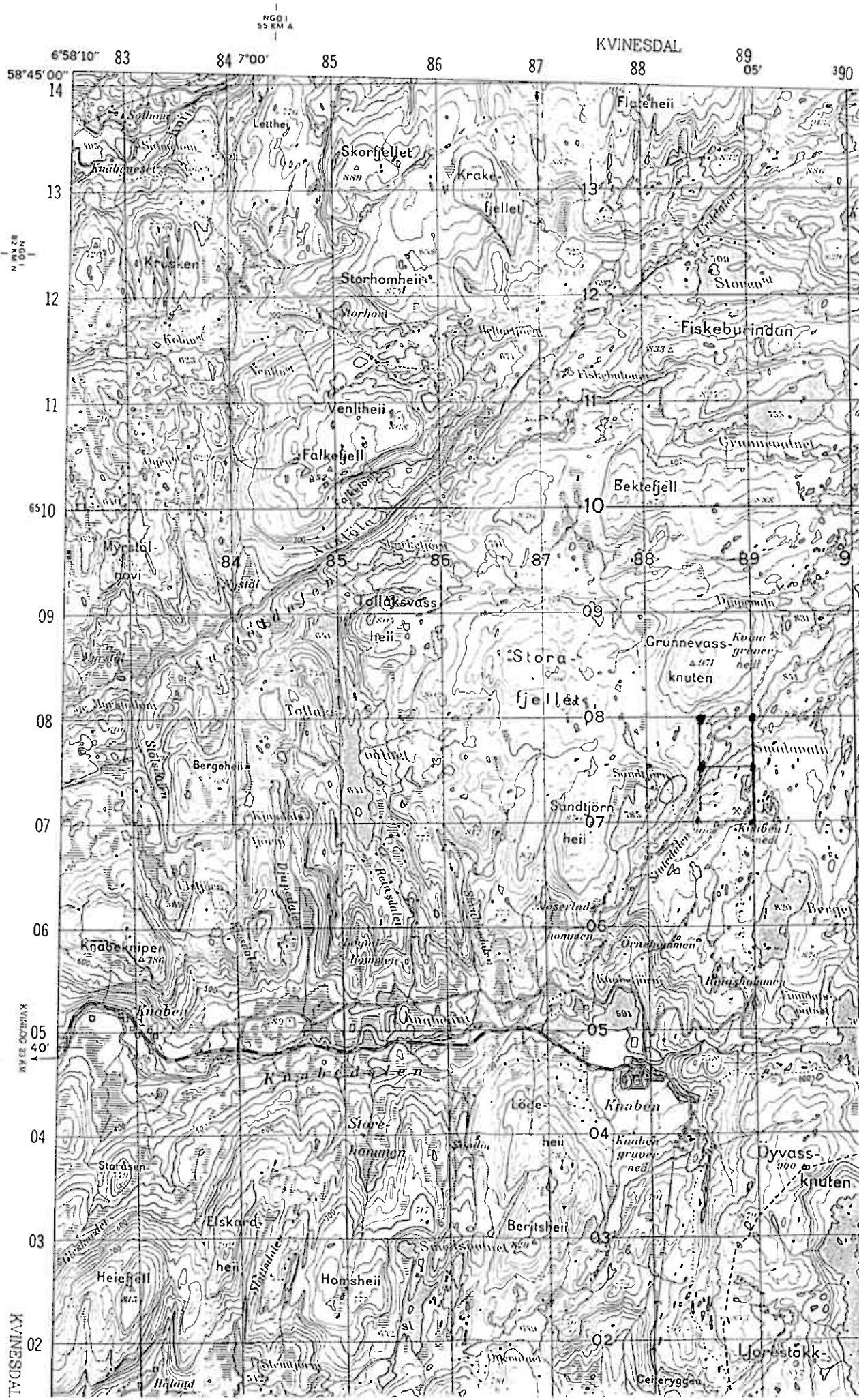
Ækv.=50 m.

- Amfibolitt og mørk båndgneis („skifer)
 - Kvartsgang med overgang til Pegmatitt
 - Diabasgang
- Beliggenheten av de specielle fahlbånd er ikke nøiaktig kartlagt men enkelte av dem er antydnet med røde streker.

S.N.

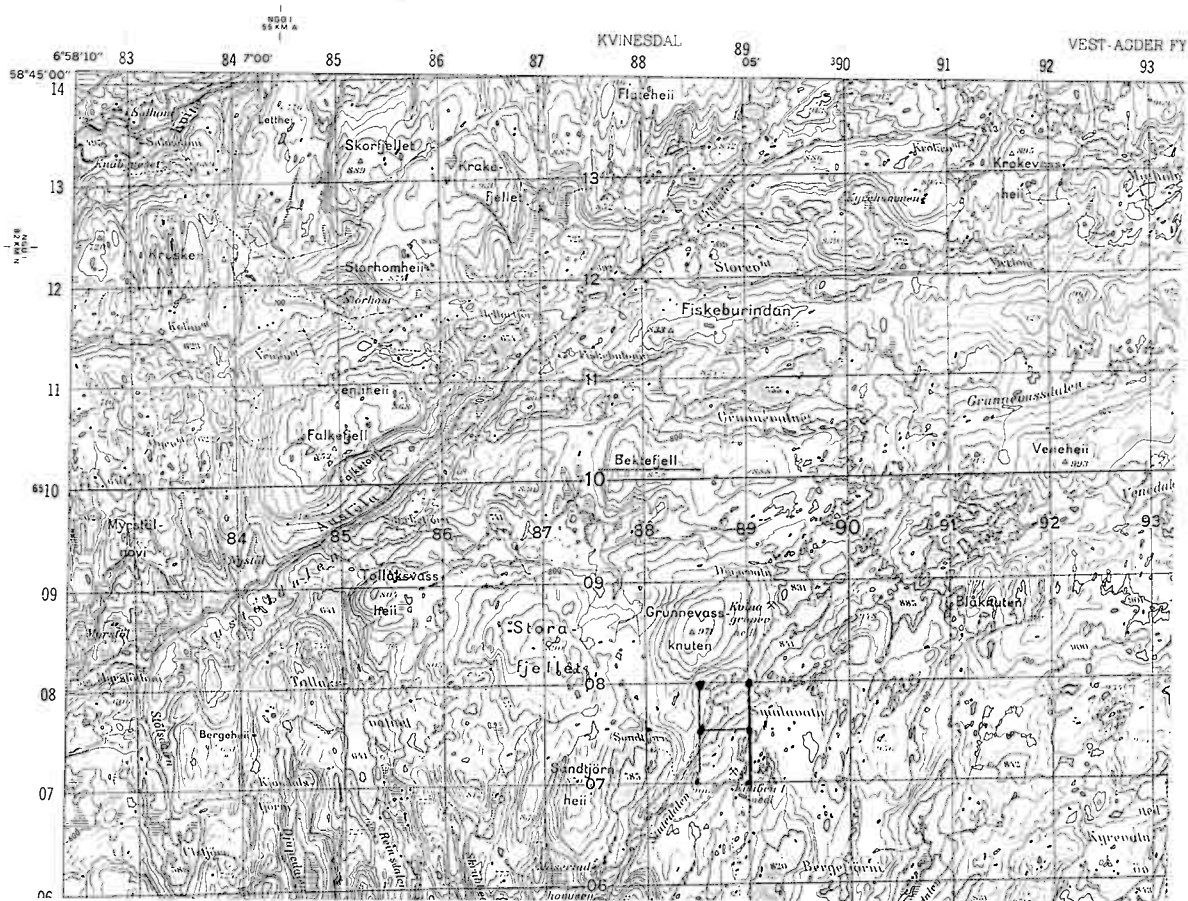


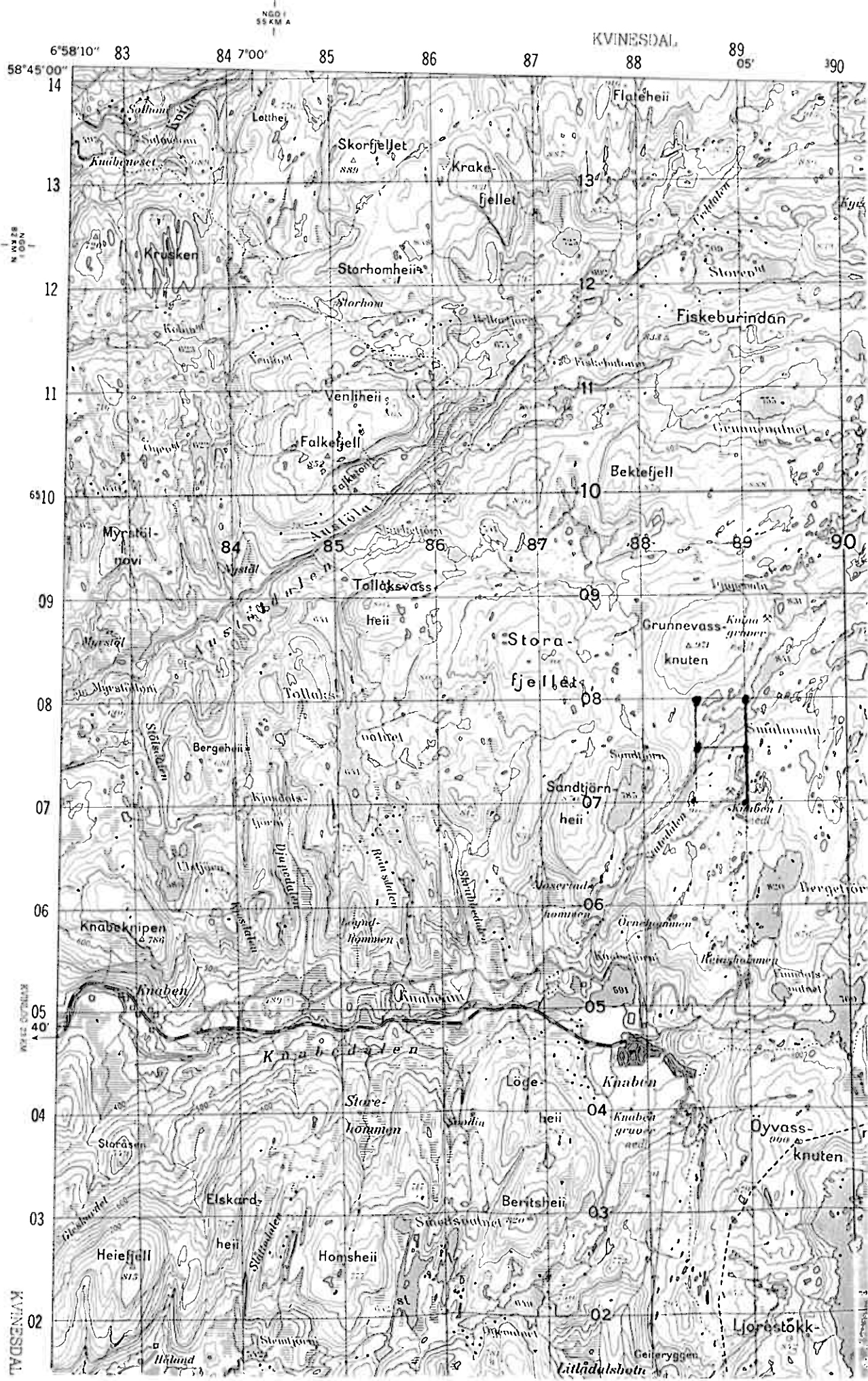


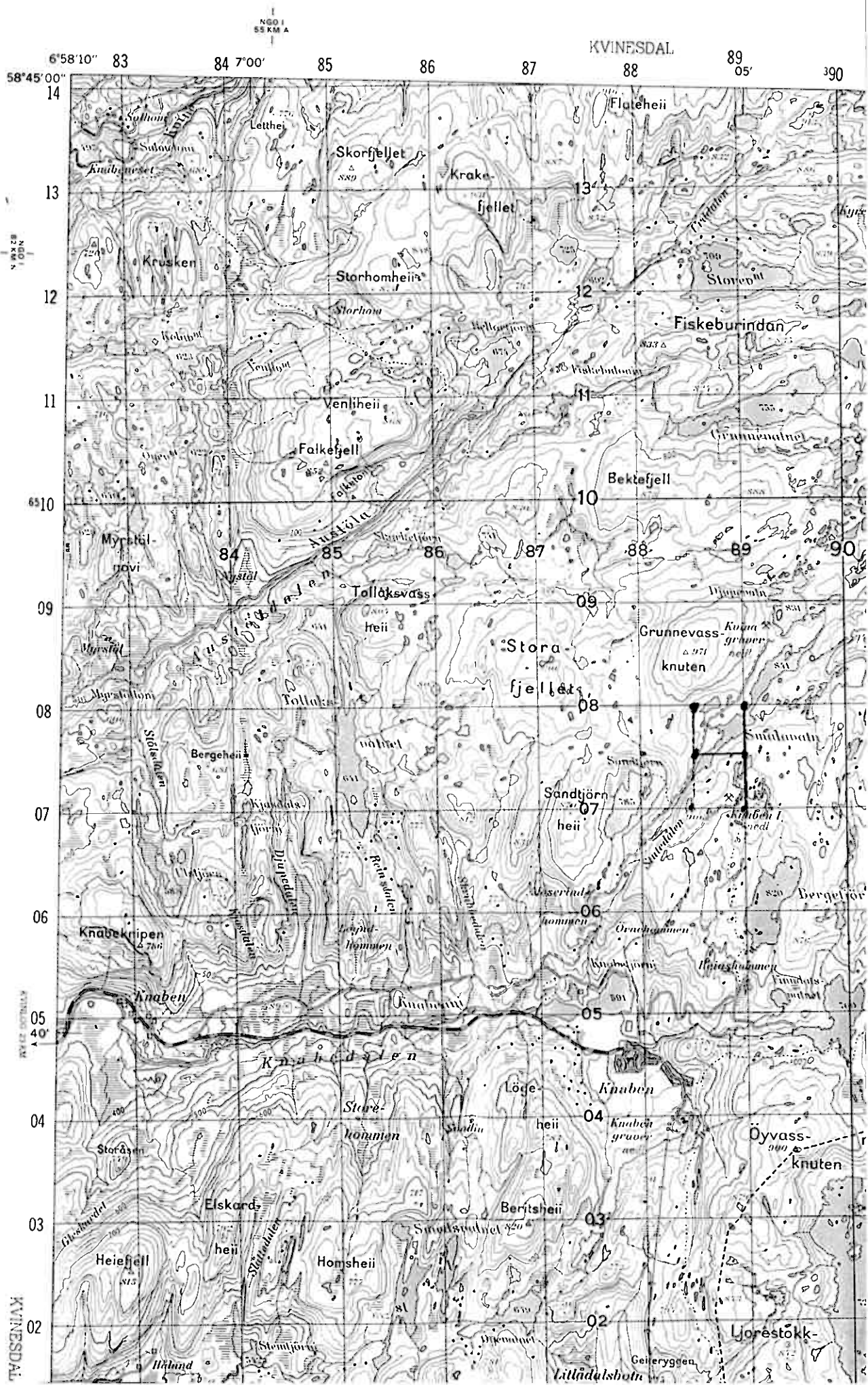


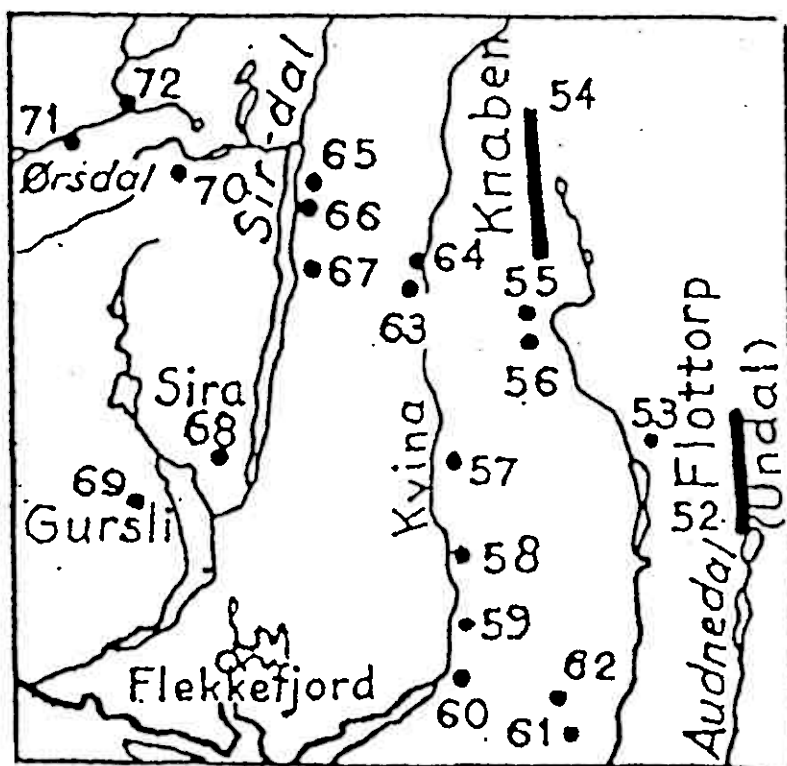
NORGE – NORWAY 1:50 000

FJOT

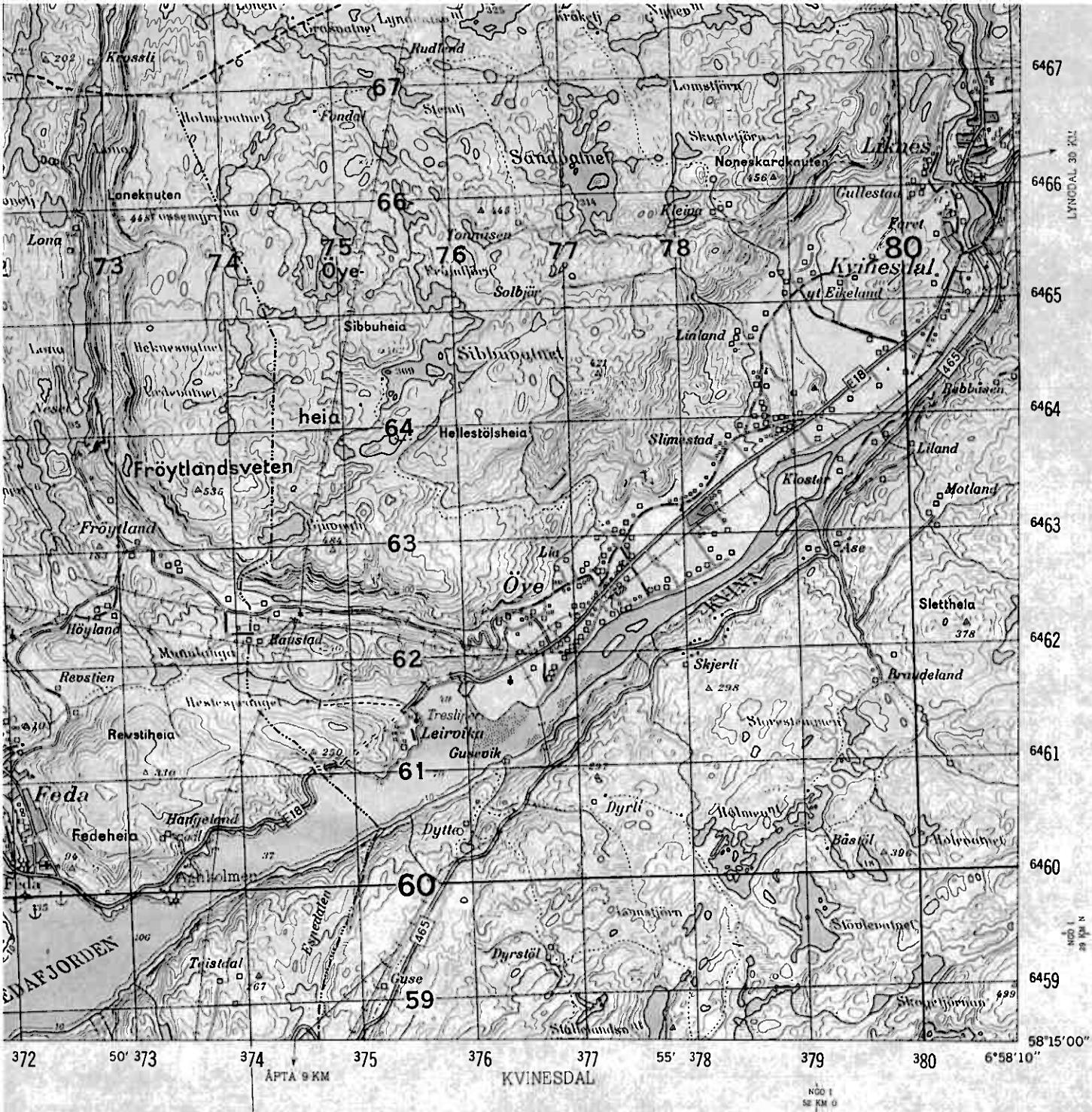




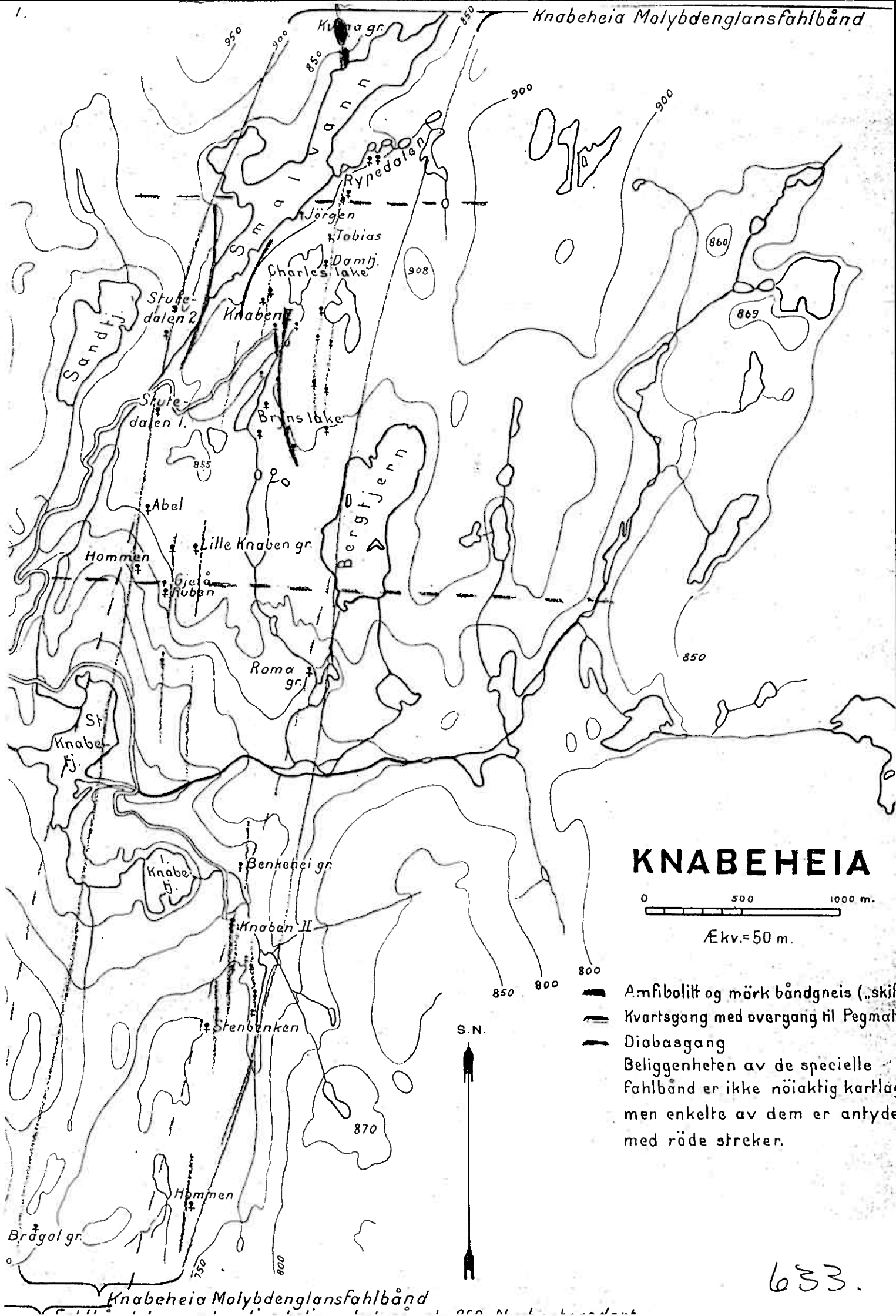




0 10 20 30 Km.

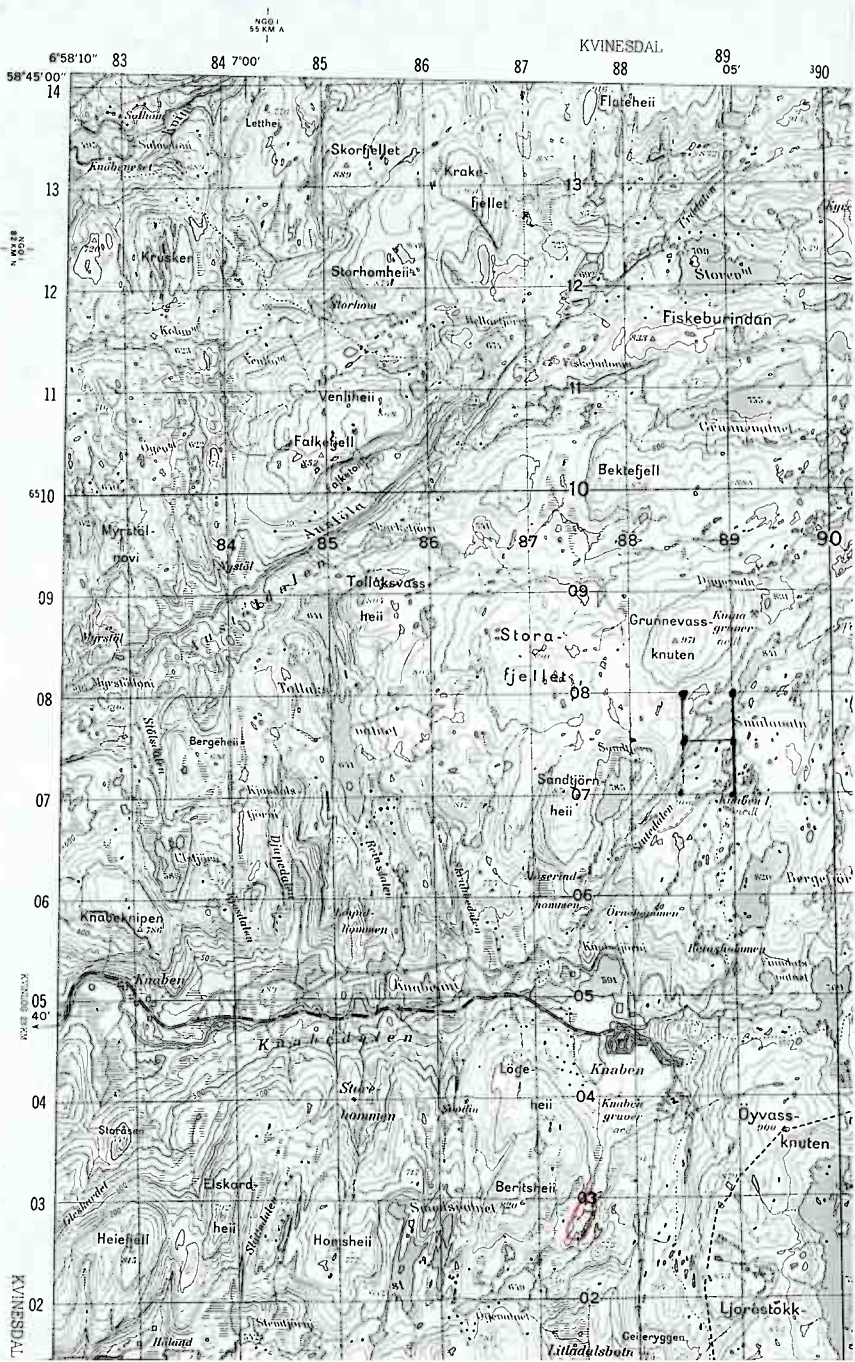


TRYKT I NORGES GEOGRAFISKE OPPMÅLING 10-74.
 ETTERTRYKK ULOVLIG. NGO HAR ALL RETT ETTER LOV OM ÅNDSVERK.

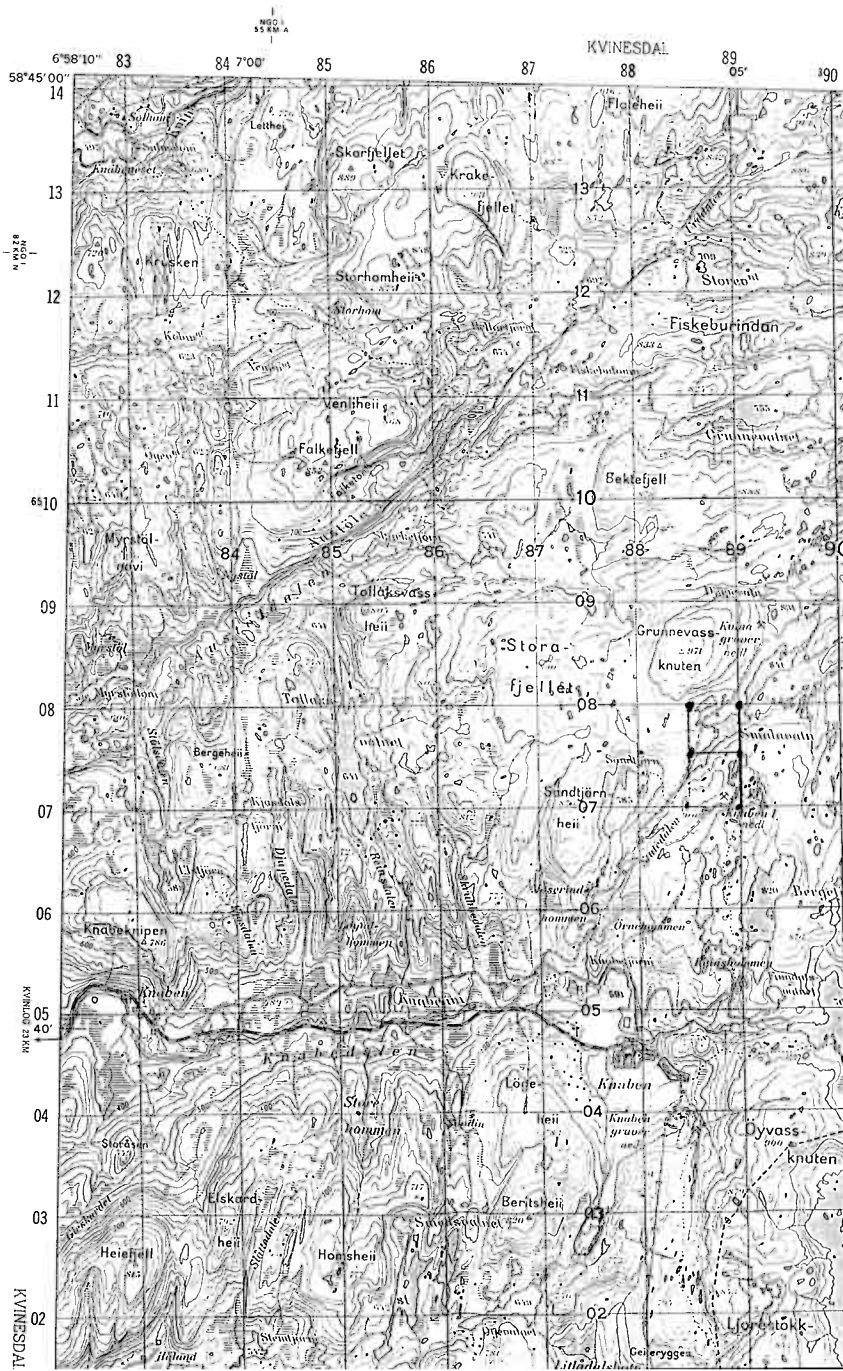


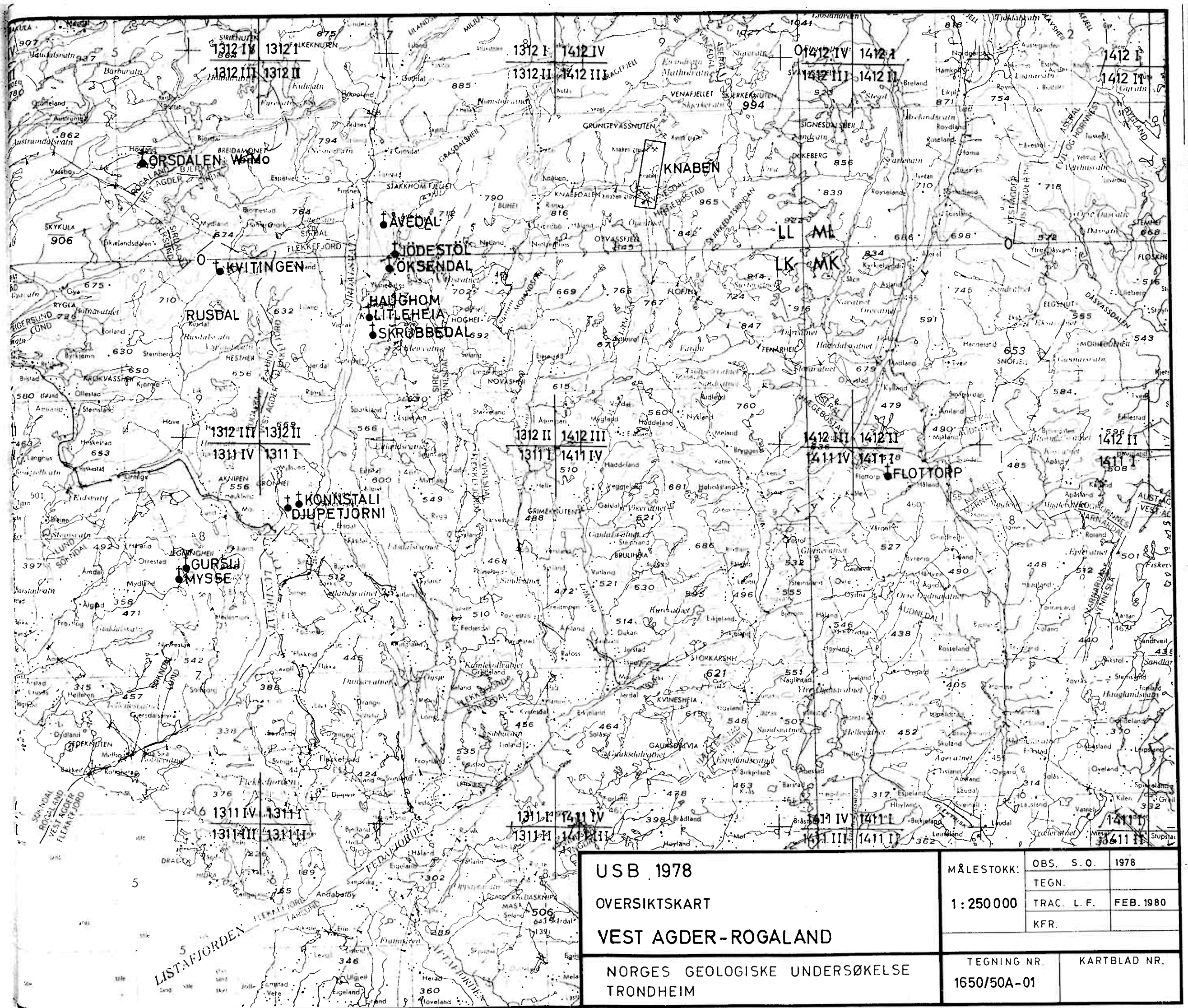
NORGE - NORWAY 1:50000

1412-III



1412-III





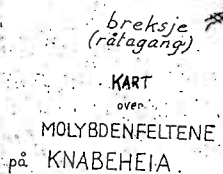
— Pegmatitt ographitt
 — Kvartergang
 — Kisimpregner bergart
 — Diabasgang

Pegmatitt og raptitt

Kwartsgang

Kisimpregnert bergart

Diabasgang



KART

over.

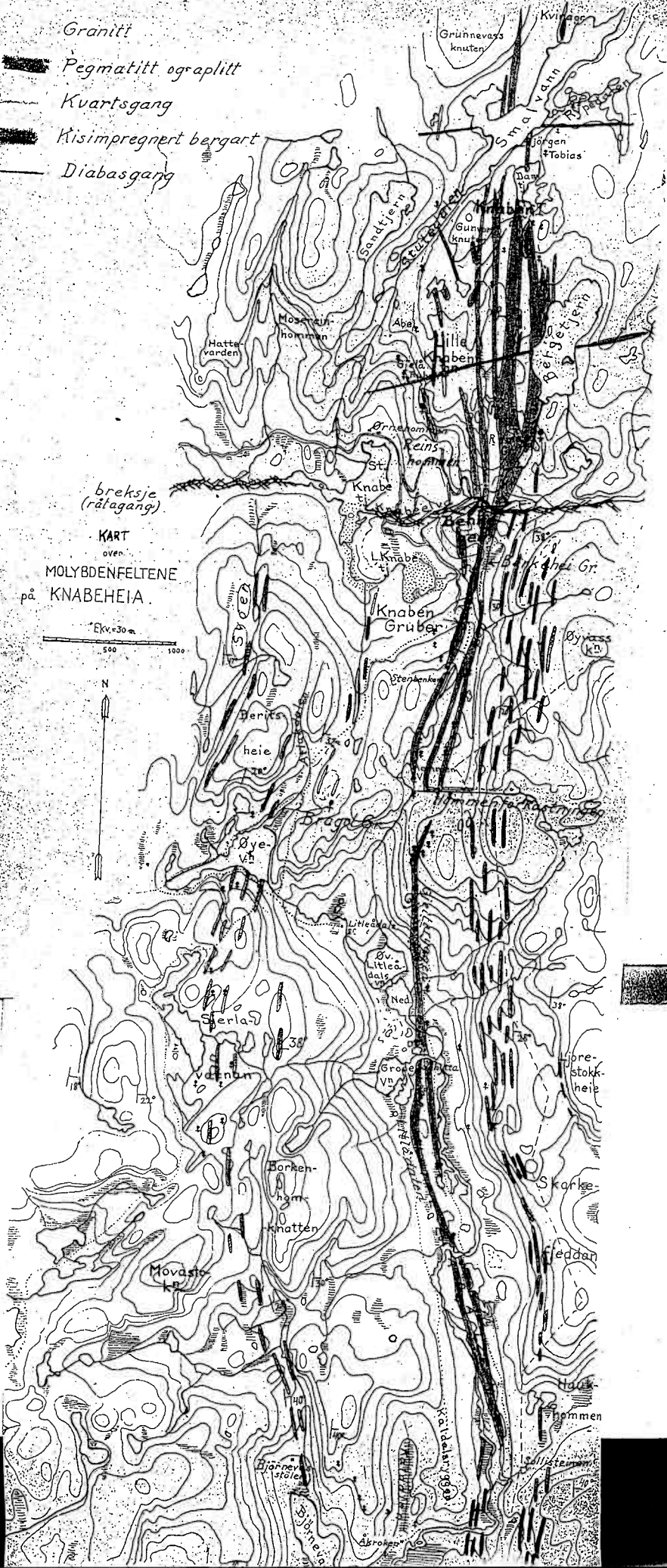
MOLYBDENFELTENE

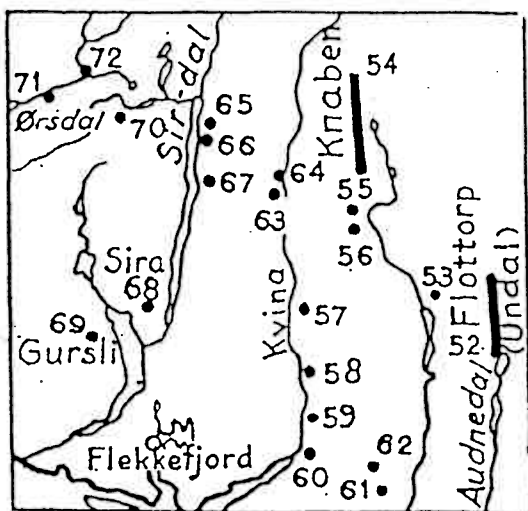
pa. KNABEHEIA

Ekv. 30 m

500 1000

N





0 10 20 30 Km.

Granitt

Pegmatitt og aplitt

Kvartsgang

Kisimpregnert bergart

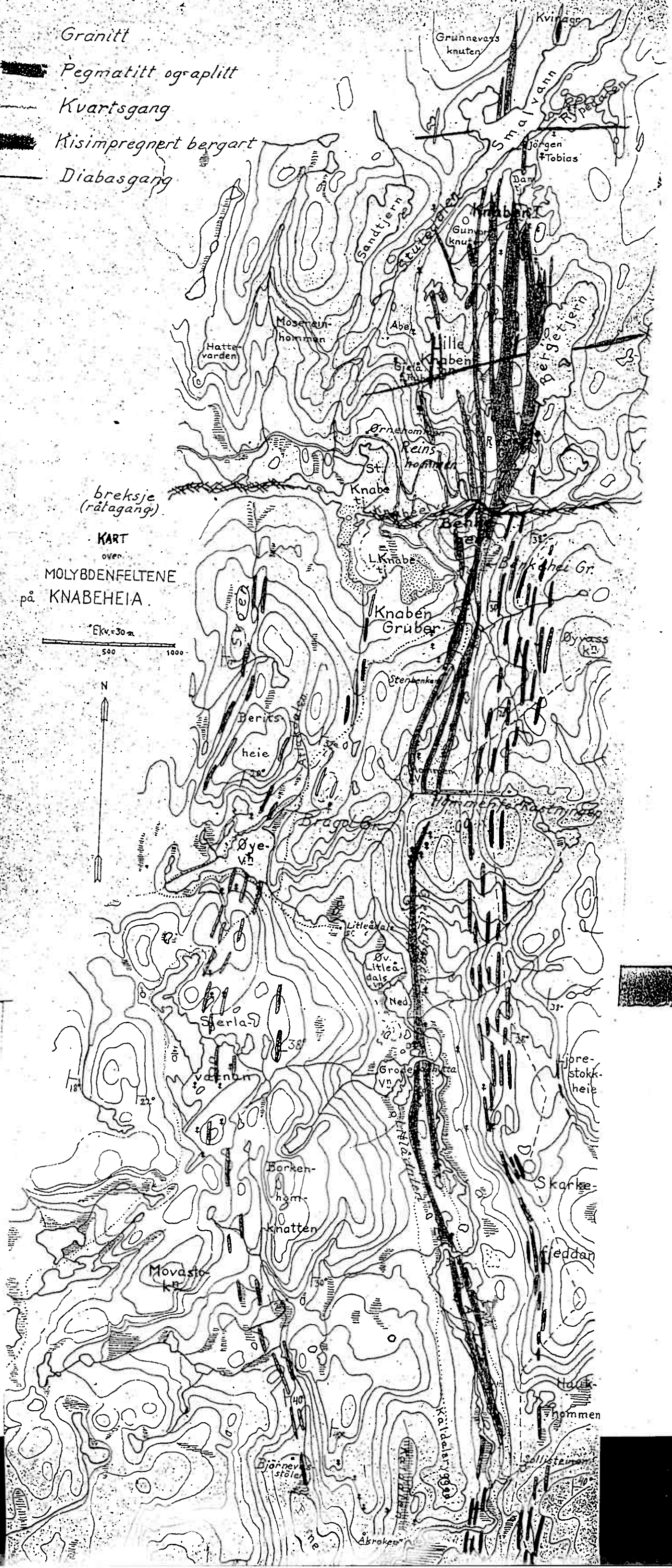
Diabasgang

KART
over
MOLYBDENFELTENE
på KNABEHEIA

Ekv. 30 m

500 1000

N



- 1). Beliggenhed.
- 2). Geologi.
- 3). Malmens optræden.
- 4). Kommunikationer og transportforhold.
- 5). Vaskeri for 25-30 tons pr. 24 timer.
- 6). Kalkyle over bedriften.
- 7). Historie.
- 8). Konklusion.

Norges Geologiske Undersøkelser

Bergarkivet.

- 1). Felterne ligger ca. 7 mil fra sjøen og lasteplads ved Øie i Feddefjord og Flekkefjord. Man går fra Flekkefjord med lokalbanen "Kvina" til Øie. Her tager man skyde til Liknæs, hvor man maa overnatte. Fra Liknæs reiser man saa til Netland og overnatter der. Herfra har man saa 1-3/4 mil til Grubefeltet, og kan være der oppe kl. 10. Man kan kjøre helt til Knaben gamle Grube. Herfra har man saa ca. 400 meter til omhandlede felter. Veien er ikke 1ste Klasse, men der har dog været kjørt maskindele paa over 3 tons.
- 2). Bergarten er her i meget store strækninger Gneis-Granit, staaende paa kant, (vertikal) omtrent nord-syd. Der kan jo findes av og til smaa partier av anden stenart f.ex. Hornblende, Kvarts, og Pegmatit, men som helhed maa det betragtes som et uhyre stort felt av Gneis-Granit. -
- 3). Malmen optræder for det meste i Kvarts, men ogsaa i omgivende bergart Gneis-Granit, Pegmatit, Hornblende og Diabas, almindelig kaldet grønsten. Der er anmeldt og fristet et felt av anlægsria 1200-1300 meters længde, og her er zoner paa op til 50 meters bredde. I disse zoner gaar der mange parallelle gange av denne eien- dommelige rustbrune farve som alle fører Malm (Molybdæn). Denne farve kommer derav, at malmen indeholder 40 % Svovl ved siden av 60 % Molybdænsyre. Der er mineret paa flere steder, kanske i alt 50 - 100 mineskud, og malm er dog fundet alle steder. Et enkelt

skud blev der mindst 30 kg. - I dagen er der meget lidet malm at se. Kun enkelte smaa partikler hist og her. Men man kan bare følge de rustbrune Aarer, og der vil man straks finde malm med nogle skud. Helst et par meter ned. - Malmens gehalt er umulig at sige noget bestemt om. Den kan variere fra næsten intet, og op til et ogs størrelse. Der er dog fundet klumper paa 215, 175, og 75 kg. størrelse. - $1/4$ %-holdig sten vil give 121 % udbytte av produktionsomkostningerne. Se forövrigt kalkylen. -

- 4). Kommunikationer. Der er en stadig karavane til og fra disse gruber. Hele bygdens eksistens er baseret paa denne store fremtidsmulighet, og arbeiderne har 10 - 12 kr. dagen paa daglön; og paa akkord op til 15 á 20 kr. dagen. Vognmændene tjener mellem 15 og 25 kr. pr. dag. Disse beregner 3-3/4 øre pr. kilo for varer fra og til gruberne. -

*9 år pr. Ko. i Drah.
til Dr. H. Rensch av 24/11*

- 5). Vaskeri og arbeiderbolig. Vaskeri for 25-30 Tons pr 24 timer kan anslaaes til færdig opsat til 80 á 90.000 kr. Arbeiderbolig til 20.000 og bestyrerbolig til 6-8000 kroner. -

- 6). Kalkyle over bedriften: Alt er beregnet pr. 1000 kg. udskudt masse.

Udskydning pr. ton i gruben	Kr. 2.-
Transport til vaskeriet	1.50
Knusning og separering	10.-
Slitage av maskiner	2.-
Riseforsikring og skatter etc.	0.50
Uforudseede udgifter	4.-
Administration	2.-
Emballage	4.-
Transport av malmen til sjöen	250.-
	<u>Kr. 28.50</u>

Jeg har idag hav en samtale med chefen for Norges geologiske Undersögelse. Han sagde at prisen er kr. 25.- pr. kg. Da vil man forstaa, at det ikke gaar an at kaste væk fattig malm, som kun holder $1/4$ %. Malmen i 1 tons gode vil da bli 2.5 kg. og er værd kr. 62.50.

Udgifterne ved udvindingen er Kr. 28,50. Altsaa ren netto Kr. 34,- = 121 %. - Man kan vistnok som regel gaa ud fra, at man faar en gennemsnitsgehalt av 5 %. Dette blir i 1 tons masse 50 kg. ren malm. Denne har da en værdi av 50 x 25 kr. = 12.50 + 28.50 i udgifter. Altsaa ren netto pr. ton kr. 1221.50. Vi forudsætter en produktion av 24 tons i 24 timer. Driften koster kr. 684.- - Nettoen blir kr. 29.316-

7). Historie. For mere end 50 aar siden blev den første "Knaben Mining" drevet, og denne første begyndelse var ganske anderledes end nu. Den blev drevet paa den maade, at godset blev udskudt som almindelig, men for at udvinde Malmen var der ikke vaskerier. Den maatte udpilles av "puksten" med knive, syler og spiker, eller hvad der fandtes forhaanden. Malmen blev opsamlet i poser, og transportert paa hesteryggen ned til Mandal, da der ikke fandtes veier. Fugleveien er da 10 mil, og regner man da alle de kroge, som maatte gjøres, for ufremkommeligt terræng, saa blev der mindst 15 mil. Prisen var da kr. 1.20 - 1.50 pr. kile. Nu, da var hele verdensforbruget pr. aar kun 15 tone. Nu, naar der ikke kan skaffes malm nok, saa er den kommet op i den høide, som den nu er. Nu, naar den kan skaffes 10 gange billigere og 20 gange høiere pris, saa maa der da være paa ret tid til at begynde at ofre sine tanker og sin opmerksomhed paa et saadant foretagende. Se Kalkylen.

"Knaben Mining" har været drevet i mere end 50 aar, og altid gaaet med godt udbytte. Nu i det sidste aar har det optjent kr. 2.000.000.- netto. Kvina begyndte for 2 aar siden, og det medgik ca. 1 aar, forinden det kunde komme i fuld drift med det nye vaskeri. De har dog i det sidste aar optjent i ren netto kr. 1.250.000.-

"Ørnekommen" er et nyt selskab som skal gaa aldeles udmerket. "Roma" er et nyt selskab, som vel ikke er færdige endnu med installationerne av sit maskineri, og heller ikke er kommet i ordentlig drift.-

- 8). Konklusion: Omhandlede felt ligger saaledes til i saakaldt "centrum", og er, tør jeg si, det bedste Molybdænfelt i Verden, hvis ikke alle gamle teorier slaar feil. Malmen er rigere end alle de andre Selskabers. -

Kristiania, 1. Oktober. -

(sign) E. G. Bergmann.

Norges Geologiske Undersøkelse

Bergarkivet.

Lagerstättliche und allgemeine Beschreibung der Knabengrube.1. Lage.

Die Knabengrube liegt im Fjotland-Distrikt etwa 65 km nördlich vom Fjedeffjord in einem Seitental des Kvina-Flusses. Das Kvina-Tal hat einen nord-südlichen Verlauf. Bei der Siedlung Risnes mündet der Knabenbach in die Kvina. Das Knabental hat einen ost-westlichen Verlauf. Die Knabengrube liegt etwa 10 km östlich der Siedlung Risnes am Oberlauf des Knabenbaches. Die Vererzungszone, von welcher ein Teil durch die Knabengrube bearbeitet wird, hat eine Breite von maximal 1 km und eine streichende Erstreckung von etwa 10 km. Das Streichen des durch die Knabengrube bearbeiteten Vorkommens ist etwa NNO - SSW. Die Lagerstätte fällt mit 30 - 35° nach SO ein. Die Mächtigkeit des Vorkommens beträgt im nördlichen Teil der Lagerstätte bis zu 35 m. Im südlichen Teil hat die Lagerstätte nur eine Mächtigkeit von etwa 3 m, soweit sie auf der 1. Sohle aufgeschlossen ist. Der geologische Aufbau des Knabengebirges ist einfach. Die Gebirgsmassen werden gebildet durch einen Granit mit grossen roten Feldspäten, der bei der Knabengrube das Hangende und Liegende der Lagerstätte bildet. Untergeordnet sind Restschollen eines Gneisgranites und von Amphibolit- und anderen Hornblendeschiefern zu beobachten. Der erzführende Granittyp hat ganz charakteristische Eigenschaften, und zwar sind es die folgenden:

- a) Der Granit hat eine grau-grüne Färbung, verursacht durch eine Bleichung der Feldspäte.
- b) Der Granit ist ausgesprochen arm an dunklen Mineralien.
- c) Der Granit ist bedeutend reicher an Quarz als der normale Granit des Hangenden und Liegenden.
- d) Eine Bänderung und Streckstruktur ist ganz offensichtlich. Die Streckstruktur stimmt mit dem Streichen und Fallen der Lagerstätte überein. Die Feldspäte scheinen durch sekundäre Einwirkungen nicht nur gebleicht sondern auch abgebaut zu sein.
- e) Der Granit führt ständig Imprägnationen von Sulfiden, und zwar Molybdänglanz, Kupferkies, Magnetkies und Schwefelkies.

Die Schieferung der Granitgneise und Amphibolite ist stark ausgeprägt, jedoch kaum zu beobachten in den jüngeren roten Graniten.

Die Streckstruktur weist auch bei diesen Gesteinen SSW-NNO-Streich und OSO-Fallen auf. Das Fallen ist vorwiegend $20 - 30^{\circ}$, jedoch kommen lokale Abweichungen herab bis 15° und herauf bis 45° vor. Die stellenweise gut zu beobachtende Bankung des roten Granites ist mit der generellen Schieferung der Gneise identisch. Ein roter aplitischer Lagergang konnte am Hangenden der Lagerstätte im Südteil der Knabengrube beobachtet werden. Diabasgänge als jüngste Intrusionen sind im Distrikt zu beobachten. Ihr Streichen ist meist Ost-West. Obwohl sie gewöhnlich nicht mehr als 1 - 2 m mächtig sind sind sie auf beträchtliche Erstreckung zu verfolgen.

Innerhalb der Knabenlagerstätte sind aplitische Lagergänge von Zentimeter- bis zu beträchtlicher Mächtigkeit häufig. Die Aplite innerhalb der Vererzungszone der Knabengrube haben Streichen und Fallen der Lagerstätte und sind konform mit der Paralleltexur des Granites injiziert. Die an den Grenzflächen und innerhalb der Lagerstätte injizierten Aplitkörper führen fast immer Molybdänglanz meist in feiner Form imprägniert. Grossblättriger Molybdänglanz im Aplit konnte jedoch auch, so besonders in den Apliten des Tagebaues in Höhe der 3. Sohle im Norden der Grube, beobachtet werden. Endogene Granitpegmatitgänge von wenigen bis 30 cm Mächtigkeit findet man in die Schieferungsflächen des erzführenden Granites injiziert. Diese Pegmatitgänge sind gewöhnlich frei von Molybdänglanz. Der Feldspat dieser Gänge hat grau-grüne Färbung wie auch die Feldspate des Erzgranites. Offensichtlich jüngere Pegmatite mit grossen rosa Feldspaten bis zu einem Meter Mächtigkeit sind ab und zu zu beobachten. Es sei hier als typisch ein Gang im südlicher Feldesteil erwähnt. An den Salbändern ist dieser Gang stellenweise vollkommen verquarzt und teils reich vererzt. Es ist ein dunkler Rauchquarz, der an vielen Stellen Hornblende führt. Die Erzführung ist auf die Rauchquarzpartien beschränkt. Das Streichen dieses Ganges ist N-S. Der Gang fällt mit etwa 25° ein und ist auf sämtlichen Sohlen des Südflügels zu beobachten.

Die Erzführung im Felde der Knabengrube ist alles andere als einheitlich. Abgesehen von der Erzführung, gebunden an den oben erwähnten Pegmatitgang, die eine Ausnahme bildet, kann man folgende Verallgemeinerungen aufstellen:

1. Molybdänglanz ist imprägniert in den Aplitgängen, die oben bereits näher beschrieben wurden.
2. Molybdänglanz tritt als Imprägnationserz in dem gebleichten und schiefrigen Granit auf.
3. Molybdänanreicherungen entlang dünner Quarzinjektionen parallel zur Schieferigkeit des gebleichten Granits sind häufig zu beobachten. Die Mächtigkeit dieser molybdänglanzreichen Injektionszonen wechselt von einigen Millimetern bis zu einigen Dezimetern mit teils erheblicher Erstreckung von bis zu $\frac{1}{2}$ km.
4. Molybdänglanz tritt auf, gebunden an Injektionen wie unter 3., jedoch in nicht anhaltenden Linsen. Der Quarz ist ebenfalls fast immer dunkel.

Während im nördlichen Grubenfeld die Begrenzung der Erzführung nach dem Hangenden und Liegenden fast immer recht scharf durch die Bleichung des Granits gegeben ist, kann diese Regel im südlichen Feldesteil nach den neuen Aufschlüssen auf der 1. Sohle nicht aufrecht erhalten werden. Es sind hier drei schwache Quarzgänge innerhalb einer 3 m mächtigen gebleichten Zone zu beobachten; doch ergab sich bei weiterem Abbau, dass auch Quarzgangsnüre stockwerkartig in den nur wenig veränderten roten Granit übergreifen. Es kann angenommen werden, dass, während im Norsteil der Grube die pneumatolytische Einwirkung eine weitgehende war, im südlichen Teil auf der 1. Sohle die hydrothermale Phase stärker ausgebildet ist. Eine vollkommene Abwesenheit der Aplit-Injektionen spricht ebenfalls hierfür. Ohne eingehende petrografische Studien kann ein abschliessendes Bild der Lagerstätte natürlich nicht gegeben werden und ist eine genetische Erklärung nicht möglich. Jedoch komme ich nach der Kenntnis der Lagerstätte und Beurteilung der Handstücke zu folgendem Schluss:

Der molybdänführende Granit scheint ein gewöhnlicher Biotitgranit zu sein, in dem durch hydrothermal-pneumatolytische Einwirkung eine Reihe Neu- und Umbildungen stattgefunden haben.

So scheint besonders der Feldspat abgebaut und umgewandelt zu sein. Weiterhin ist der Biotit anscheinend stark chloritisiert. Sekundäre Quarzablagerungen haben in dem ursprünglichen Granit entlang den Schwächelinien des frischen Granits stattgefunden.

Ferner sei bemerkt, dass im Gegensatz zu dem roten Granit der erzführende Granit keinen Magnetit enthält. Die Vermutung liegt nahe, dass der Schwefel-, Kupfer- und Magnetkies ihren Eisen-gehalt dem Magnetit zumindest teilweise verdanken und sekundärer Natur sind. Fluss-Spat konnte an einigen Stellen als Begleit-mineral beobachtet werden.

Den grauen erzführenden Granit fasse ich als beginnende Greisen-bildung des roten Granits auf. Der erzführende gneisartige Granit ist gleichen Alters wie der rote Granit. Die gneisartige Struktur führe ich darauf zurück, dass eine stärkere Paralleltexur bereits ursprünglich vorhanden war oder auch durch eine grössere Menge von im Granit schwebenden Gneis-Schollen begünstigt wurde. Entlang dieser Schwächezone trat einmal eine stärkere Eindringung des Aplites als Erzbringer auf und wurde andererseits die Greise bildung und pneumatolytische Einwirkung begünstigt.

Die Ausbildung im südlichen Grubenfeld sehe ich als eine mehr hydro-thermale Phase der Lagerstätte an.

Aufschluss.

Die bisher auf 1600 m Länge erschlossene Lagerstätte wurde in streichender Erstreckung durch Sohlen mit einem Vertikalabstand von etwa 12,5 m aufgeschlossen. In den letzten Jahren ging man dazu über, den Sohlenabstand auf 25 m zu erhöhen. Die 9. Sohle wurde somit nicht aufgefahren. Im südlichen Grubenfeld wurden nur die 1., 3., 5. und 8. Sohle getrieben. Die 10. Sohle hat das südliche Grubenfeld noch nicht erreicht. Die Aufschluss-Strecken werden mit 4,40 x 2,50 m Querschnitt am Hangenden der Lagerstätte gehalten. Die Gründe hierfür werden bei der Abbaubeschreibung ersichtlich werden. Nach der Teufe zu ist die Lagerstätte durch eine Reihe tonnlägeriger Schächte erschlossen.

S c h a c h t 1 liegt innerhalb der Lagerstätte etwa 300 m südlich des nördlichsten Aufschlusses. Sein Querschnitt ist 5 x 2 m. Der Schacht geht bis zur 8. Sohle (578,4 m) und ist mit einem eintrümmigen Haspel ausgestattet. Der Schacht dient lediglich der Fahrung und Materialförderung.

Der H a u p t s c h a c h t ist 335 m südlich des nördlichsten Aufschlusses gelegen. Der Querschnitt ist 5 x 2,50 m. Der Hauptschacht ist bis zum Niveau der 12.Sohle geteuft. Das Einfallen des Schachtes ist 37°. Der Schacht ist zweitrümmig und mit einem Haspel mit Trommeln von 3000 mm Durchmesser ausgerüstet. Die Breite der Trommeln beträgt 1200 mm. Als Antriebsmotor wird ein 75 KW Schleifringmotor mit 720 Touren verwandt. Die Fördergeschwindigkeit beträgt 1,20 m/sec. Die Kopfkippships haben ein Fassungsvermögen von je 4 t.- Der Hauptschacht dient lediglich der Förderung von der Füllstelle der 12.Sohle. Der Schachtbunker steht in Verbindung mit Fülltaschen von der 7. und 8.Sohle. Die Fördermaschine dieses Schachtes steht über Tage. Das Fördergerüst ist eine Betonkonstruktion, in die ein Betonbunker von 1600 t Fassungsvermögen eingebaut ist. Das Fassungsvermögen des Füllortbunkers (10. - 12. Sohle) ist etwa 200 t eff. Die Fülltaschen von der 7. - 10. Sohle haben weitere etwa 550 t Fassungsvermögen.

S c h a c h t 2 hat gleichen Querschnitt und ähnliche Ausstattung wie Schacht 1. Er liegt 364 m südlich des nördlichsten Ausbisses und ist ebenfalls, wie Schacht 1, in der Lagerstätte aufgefahren. Der Schacht ist bis etwa 10 m unter der 10. Sohle (546,0 m) abgeteuft und dient nur der Materialförderung. Schacht 2 ist wie Schacht 1 ein Blindschacht.

S c h a c h t 3 liegt 500 m südlich des nördlichsten Ausbisses. Der Querschnitt ist 5 x 2,75 m. Schacht 3 ist nahe dem Hangenden innerhalb der Lagerstätte verteuft. Die Fördermaschine steht auf der 1.Sohle (671 m). Der Schacht ist bis zur 10.Sohle abgeteuft und zweitrümmig ausgerüstet. Er ist lediglich für die Personenförderung bestimmt. Da die Schachtsohle oberhalb der 7. Sohle durch einen Abbau in Mitleidenschaft gezogen ist und hier durch Betonarbeiten abgefangen werden muss sowie der Förderhaspel einiger Ergänzungen bedarf, ist der Schacht zur Zeit nicht in Betrieb.

S c h a c h t 4 liegt 825 m südlich des nördlichsten Aufschlusses. Der Schachtquerschnitt ist 5 x 2,75 m. Schacht 4 ist verteuft bis unterhalb der 6.Sohle und als zweitrümmiger Förderschacht mit 2 t Kopfkippships ausgerüstet. Das Füllort liegt unterhalb der 5.Sohle mit Sturzvorrichtung auf der 5.Sohle. Das Bunkerfassungsvermögen bis zur 5.Sohle beträgt etwa 100 t; die Bunkertasche bis zur 3.Sohle hält weitere 150 - 200 t. Die Fördermaschine steht auf

der 1.Sohle; die Seilscheiben befinden sich oberhalb der 1.Sohle (696,5 m). Der Sturzbunker oberhalb der 1.Sohle hat ein Fassungsvermögen von 250 - 300 t (1.Sohle Schacht 4 674,7 m).- Für Schacht 4 wird zur Zeit auch eine Füllorteinrichtung unterhalb der 8.Sohle geschaffen, so dass dieser Schacht in Kürze auch von der 7. und 8.Sohle (580,1 m) die Förderung übernehmen kann. S c h a c h t 5 liegt 1630 m südlich des nördlichsten Aufschlusses. Der Schacht steht am Liegenden der Lagerstätte und ist bisher bis zur 5.Sohle (630,4 m) abgeteuft. Der Sturzbunker oberhalb der 1.Sohle wird zur Zeit ausgeschossen. Weitere Abteufung ist vorgesehen; Querschnitt 5 x 2,75 m. Der zweitrümmige Schacht 5 soll lediglich der Erzförderung dienen. Die Fördermaschine ist 33 m oberhalb der 1.Sohle aufgestellt.

Sohlenaufschluss und Abbaumethode.

Die 1. (669 m), 2. (656,5 m) und 3. (446,3 m) Sohle gehen am nördlichen Ausbiss der Lagerstätte zu Tage aus. Im Tagebaubetrieb wird noch Erz des nördlichen Ausbisses gewonnen und über die 3. Sohle nach untertage gefördert, hier in einen Abbau gestürzt und schliesslich dem Hauptschacht zugeführt.

In früherer Zeit wurde das Erz in unsystematischer Weise abgebaut. Man baute von den Sohlenstrecken aus gewöhnlich 2 Scheiben von insgesamt 8 m Mächtigkeit ab und liess unregelmässig Pfeiler bis 8 m Stärke stehen. Wo besonders reiche Partien angetroffen wurden, wurde auch die Schweben zwischen den Sohlen durchgebaut. Die Schächte und Strecken wurden im besten Erz aufgefahren, damit sich die Aufschlussarbeiten möglichst weitgehend selbst trugen. Dass durch diesen Maulwurfsbergbau erhebliche Reicherzpartien als Schachtpfeiler, später kaum angreifbare Schweben für immer verloren gingen, nahm man in Kauf. Ausbau ist auf Grund der Standfestigkeit des Gebirges nicht notwendig.

Man ist nunmehr dazu übergegangen, durch systematischen Kammbergbau mit 8 m starken Pfeilern zwischen den 20 m breiten Kammern die Lagerstätte abzubauen. Die Sohlenstrecken von 4,40 m Breite werden am Hangenden der Lagerstätte aufgeführt. Die einzelnen Kammern werden durch Pfeileraufhauen, von denen die Kammern zur Wetterführung querschlägig in Abständen von etwa 10 m angefahren werden, vorgerichtet. Durch die Pfeileraufhauen werden die Abbaue

mit Pressluft und Wasser versorgt. Ausserdem dienen sie der Bewetterung der Abbaue und als Fahrorte zum Zubringen des Gezähes. Die weitere Vorrichtung hängt davon ab, ob das Haufwerk durch Schrapper oder von Hand geladen wird.

Sofern Schrapperladung vorgesehen ist, ist es notwendig, an der Hangendseite der Ausrichtungsstrecke eine Nische für den Schrapper auszuschiessen. Die Sohle dieser Nische wird in Höhe der zu errichtenden Schrapperbank angelegt. Die Strecke muss an dieser Stelle genügend hoch gedrückt werden, damit die Seile frei geführt werden können. Der Abbau wird dann so angelegt, dass die Sohle desselben in Höhe der Schrapperbank liegt. Die Anlage des Schrapperabbaues ergibt sich aus beigefügter Abbildung. Es wird zunächst in 2,5 m Breite in der Mitte des Abbaues 10 - 12 m vorgetrieben. Sodann wird die Hangendscheibe in Höhe von 2,5 - 3 m gedrückt und auf die gesamte Abbaubreite erweitert. Um die Schrapperbank vor Zerstörungen möglichst zu bewahren, wird sobald wie möglich der mit A bezeichnete Teil des Abbaues in seiner endgültigen Form ausgeschossen. Der Restblock C wird erst nach völliger Ausraubung der Kammer abgebaut. Nach völligem Durchhieb der Hangendscheibe wird dann der Restblock abgestrosst. 4 m lange Löcher werden meist senkrecht abgebohrt und nach Kesselung abgeschossen. Die Sohle der Kammer lässt man zur Erleichterung des Schrappens mit etwa 5° ansteigen.- Für die Handförderabbaue ist eine besondere Vorrichtung nicht notwendig. Die Hangendscheibe wird von der Strecke aus in voller Kammerbreite aufgehauen. Von der Auffahrungsstrecke werden, sobald der Abbau genügend fortgeschritten ist, vier Gleise verlegt.

Die Abbauhauerleistung für den Abbau der Hangendscheibe beträgt etwa 12 cbm je Haverschicht, der Sprengstoffverbrauch 0,6 kg/cbm. Die Abstrosshauerleistung beläuft sich auf 20 cbm je Haverschicht, der Sprengstoffverbrauch auf 0,21 kg/cbm.

In den Abbauen sind gewöhnlich 1 Hauer und 1 Helfer eingesetzt. In obiger Leistungszahl ist der Helfer nicht mit einbegriffen. Der Anfall an grobstückigem Material ist ganz erheblich, so dass besondere Blockschiessarbeiten in den Schrapper- und Handförderbetrieben noch notwendig sind. Es werden noch etwa durchschnittlich 0,044 kg Dynamit je cbm verbraucht. Ein Blockschiesser macht 160 - 200 t/Schicht ladefertig.

Zum Aufschliessen der Hangendscheibe werden Stossbohrmaschinen Atlas Cyklop 65 und Flottmann DU 65 verwandt. Das Abstossen des Liegendblockes geschieht mit Atlas Bohrhämmern Type RH 70. Zum Bohren der Knäpperlöcher werden leichte Atlashämmer CH 5 benutzt. Der im Abbaubetrieb verwandte Bohrstahl ist ein norwegischer Kohlenstoffstahl sechskant 1" in Abstufungen bis maximal 4,5 m Länge. Zum Blockschiessen werden Knäpperbohrer 7/8" gleicher Qualität benutzt.

Laden und Fördern.

Etwa 60 - 70 % der Ladearbeit geschieht mit Schrappern oder untergeordnet mit Lademaschinen. Die restlichen 30 - 40 % des Haufwerkes werden von Hand geladen.

Schrapperladung und Förderung:

Es werden vorwiegend Dreitrommelschrapper mit 25 PS Antriebsmotoren, Type Sala Morgårdshammer oder Ingersoll verwandt. Die Motoren haben eine Drehzahl von 1000/min. Die Sala-Schrapper haben eine Seilgeschwindigkeit von 0,7 m/sec für den Vollzug und 1,2 m/sec für den Rücklauf. Die Zugkraft beträgt 2000 kg. Die Schrapper arbeiten entweder direkt über Schrapperbänke in 3 t - Granby-Wagen oder in Rollöcher, von denen dann entweder in 5 t - Granby-Wagen oder Handförderwagen abgezogen wird. Die Schrapperleistungen einschliesslich Förderung gestalten sich wie folgt:

1. Schrapper arbeitet über Ladebank in 3 t - Granby-Wagen.
45 t/Mann/Schicht (76 190 t Gesamttonnage in 854 Schrapperschichten). Lokomotivförderweg 610 m. Der Lokomotivführer ist nicht eingeschlossen.
2. Schrapper arbeitet in Rolloch. Abförderung in 5 t - Granby-Wagen. 47 t/Mann/Schicht (17 527 t Gesamttonnage in 246 Schrapperschichten). Lokomotivförderweg 115 m. Der Lokomotivführer ist eingeschlossen.
3. Schrapper arbeitet über Schrapperbank in Kopfkippförderwagen von etwa 2 t Fassungsvermögen. 24 t/Mann/Schicht (107 090 t Gesamttonnage in 1581 Schrapperschichten). Handförderweg 175 m. Förderleute sind eingeschlossen.

Die Einrichtung von Rollöchern lässt sich nach vollkommener Durchführung der oben beschriebenen Abbauphase leider nicht ohne besondere Auffahrung innerhalb der Lagerstätte durchführen. Man wird somit auf die Anwendung von Schrapperbänken angewiesen bleiben.

Die Schrapperhaspel machen wenig Schwierigkeiten. Viele Reparaturen sind jedoch an den Schrapperkästen notwendig. Der Seilverschleiss ist erheblich und beträgt 0,193 kg/t geschrappten Haufwerks. Es sind Schrapperseile von 16 mm Ø für Leer- und Volltrommel in Gebrauch. Die unregelmässige Sohle sowie die Grobstückigkeit des Haufwerks wirken sich sehr nachteilig auf die Schrapperleistungen aus. Der Verbrauch an Schrapperkästen sowie Seilumlenkrollen ist beträchtlich. Der Verbrauch an Kästen betrug auf 227 000 t geschrapptes Haufwerk 16 Stück im Werte von 45 600 nkr.

Die Abförderung der Granby-Wagen auf der 1.Sohle geschieht durch SSW Akkumulatoren-Lokomotiven. Die Lokomotiven sind mit zwei Motoren von je ca. 10 PS ausgestattet (120 Volt, 60 Amp.). Auf der 8.Sohle ist eine ASEA Lokomotive etwa gleicher Leistung wie die SSW Lokomotiven eingesetzt.- Auf der 1. sowie 8.Sohle sind je eine Gleichrichter und Akkumulatoren-Ladestation erstellt. Die Granby-Wagen der 1.Sohle entleeren direkt in den Grobbrecherbunker. Auf der 8.Sohle geht das Material über einen Rost von 40 cm Rostweite in den Schachtbunker. Die Lokomotivstrecke der 8.Sohle ist doppelgleisig ausgelegt und mit 93/18 Schienen ausgestattet. In den Strecken und Abbauen mit Handladung und -Förderung werden leichtere Schienenprofile mit 10 oder 12 kg/m Gewicht verwandt. Für die Handförderabbaue werden Schnabelkippwagen von 0,6 cbm Inhalt benutzt.

In den Abbauen wurden Versuche mit Lademaschinen durchgeführt. Die Atlas-Lademaschine erwies sich für das grobstückige Haufwerk als zu leicht. Auch der Einco-Lader ist für das grobstückige Haufwerk nicht gut geeignet. Der Salzgitter-Lader mit einem Dienstgewicht von 5,5 t war wohl in der Lage, an geeigneten Stellen gute Leistungen zu erzielen, konnte jedoch auf Grund seiner geringen Wurfweite die 3 t - Granby-Wagen nur zu etwa 60 % füllen. Ein systematischer Einsatz der Salzgitter-Lader

für den Abbaubetrieb macht grosse Schwierigkeiten, da die Kurven für die Lademaschinen und Granby-Wagen nicht unter 12 m Radius gehalten werden sollten. Da ausserdem zur guten Ausnutzung der Lademaschine und der Akkumulatoren-Lokomotiven Wechselgleise innerhalb des Abbaues eingerichtet werden müssen - eine Verschiebung der Wagen von Hand ist nicht möglich -, ist bei einer maximalen Abbautiefe von 35 - 40 m eine wirtschaftliche Ausnutzung der Salzgitter-Lader nicht zu erreichen.

Wasserhaltung.

Die Lagerstätte selbst führt wenig Wasser, so dass die zusetzende Wassermenge stark von den Niederschlägen abhängt. Die Klüftigkeit des Gebirges, besonders im nördlichen Grubenfeld, sowie Tagesdurchbrüche begünstigen den Zulauf der Niederschlagswasser. Ein grosser Teil der zusetzenden Wassermenge wird auf der 1.Sohle aufgefangen und über die 2.Sohle dem Trübeabflussstollen der Untertage-Aufbereitung zugeführt. Die tiefer dringenden Wasser werden zum grossen Teil in einem Sumpf der 8.Sohle gefangen und von hier über die 2.Sohle zu Tage gepumpt. Auf der 10.Sohle ist in der Nähe des Hauptschachtes eine weitere Pumpstation eingerichtet, von wo die zwischen der 8. und 10.Sohle anfallenden Wasser über die 2.Sohle zu Tage gepumpt werden. Der Schachtsumpf wird mit Voco-Pressluftpumpen trocken gehalten. Die Voco-Pumpe hat eine gemessene Leistung von 7 cbm/Stunde. Das Wasser des Schachtsumpfes wird zur Vorklärung in eine abgedämmte Strecke gepumpt, von der aus es dem Pumpensumpf der 10.Sohle zuläuft.

Das Fassungsvermögen des Pumpensumpfes der 10.Sohle beträgt etwa 850 cbm. Ende Februar 1945 belief sich der tägliche Zulauf zum Sumpf auf etwa 550 cbm.- Die Höhendifferenz vom Sumpf bis zur 2.Sohle beträgt 115 m.

Auf der 10.Sohle stehen folgende Pumpen:

Hauptpumpe: Fabrikat Jörnköping, Type ZHK 3
3 Stufen Zentrifugalpumpe
Q = 1000 l/min., h = 205 m, n = 2950
Direkt gekuppelt mit Wirbelstrommotor 53 KW.

Messungen Ende Februar 1945 ergaben für die Pumpe lediglich eine Leistung von 0,715 cbm/min. Die Minderleistung gegen die Nennleistung ist zurückzuführen auf stark verschlissene Lauf- und Leiträder.

Reservepumpe, Fabrikat unbekannt.
die lediglich zur Die Fördermenge beträgt bei einer Druckhöhe
8.Sohle fördert. von 35 m etwa 0,5 cbm/min.

Das Fassungsvermögen des Sumpfes der 8.Sohle beträgt etwa 580 cbm.
Ende Februar betrug der tägliche Zulauf etwa 740 cbm.

Auf der 8.Sohle stehen 2 einstufige Jörnköping-Pumpen, die mit Wirbelstrommotoren 32,4 KW gekuppelt sind. Jede Pumpe leistete bei Messungen Ende Februar 1945 0,425 cbm/min. Höhendifferenz Sumpf - 2.Sohle = 83 m.

Sehr unbefriedigend in der Wasserhaltungsanlage ist die unzureichende Kapazität der Sumpfe der 8. und 10.Sohle. Weiterhin ist das Fehlen irgendwelcher Vorklärungssumpfe recht bedauerlich. Der Verschleiss der Pumpen ist deshalb beträchtlich.

Es ist daher beabsichtigt, von Schacht 2 aus den Hauptschacht zu unterfahren und hier eine vernünftige Klär- und Klarsumpfanlage mit 1500 cbm Fassungsvermögen anzulegen. Gleichzeitig soll durch diese Unterfahrung die zweckmässige Reinigung des Hauptschachtfüllortes erreicht werden.

Bewetterung.

Da entlang dem Ausbiss der Lagerstätte eine grosse Anzahl Tagesdurchbrüche besteht, ausserdem die 1., 2. und 3.Sohle Stollenausgänge besitzen, ist der natürliche Wetterzug ganz beträchtlich. Irgendwelche systematische Wetterführung ist daher überflüssig.

Pressluftwirtschaft.

Zur Pressluftherzeugung stehen zwei Ingersoll Rand - Kompressoren zur Verfügung mit folgenden Daten:

Ingersoll Rand, Type XVH-2 Nieder- und Hochdruckstufe
Kolbendurchmesser 25" und 15"
Kolbenhub 12"
58 cbm/min 7 atü
Antrieb: Synchronmotor von 350 PS

Ingersoll Rand, Type XVH Nieder- und Hochdruckstufe
Kolbendurchmesser 21" und 13"
Kolbenhub 12"
39 cbm/min 7 atü
Antrieb: Asynchronmotor NEBB
Type MSD 2818 A von 265 PS.

Beide Kompressoren sind unter Tage aufgestellt und bekommen Ansaugluft durch einen zu Tage geführten Kanal. Die angesaugte Luft wird nicht gefiltert, was bei der sauberen Gebirgsluft auch kaum notwendig ist.- Zur Aufstellung soll noch ein 60 cbm Demag Rotationskompressor kommen. Der Kompressor wurde angeliefert; der in Deutschland fertiggestellte dazugehörige 355 KW Motor mit 5300 Volt Spannung wurde vor der Absendung beschlagnahmt.

Die beiden vorhandenen Kompressoren arbeiten direkt auf einen Windkessel von 5 cbm. Das Nichtvorhandensein eines Nachkühlers, der eine stärkere Abscheidung von Wasser herbeiführen würde, ist ein grosser Mangel.

Das Pressluftnetz muss als ziemlich unzureichend bezeichnet werden. Die 1. Sohle ist bis zum Schacht 4 mit 5"-Rohren ausgestattet worden. Der Schacht 2, von dem die Verteilungsleitungen des nördlichen Grubenfeldes abgehen, ist genau wie Schacht 4 für das Südevier mit 4"-Rohren ausgestattet. Auf den Sohlen sind 3"-Rohre verlegt. Es ist beabsichtigt, die 1. Sohle bis zum Schacht 5 mit 8"-Rohren auszustatten, Schacht 2 mit 6"-Rohren und Schacht 4 und 5 mit 5"-Rohren. Die vorhandenen 4"-Rohre sollen dann auf den hauptsächlich beanspruchten Sohlen verlegt werden. In den Abbauen werden 1"-Rohre verwandt.

Die grössten Pressluftverbraucher sind die Salzgitter-Lademaschinen. Ein starker Luftbedarf liegt ausserdem an den Schacht- und Rollochladestellen vor, zumal die die Füllschnauzen bedienenden Pressluftzylinder schwer dicht zu halten sind.

Aufbereitung.

Die ursprüngliche Aufbereitung über Tage hatte eine Durchsatzleistung von etwa 900 - 1000 t/Tag Rohgut. Im Jahre 1940 wurde begonnen, die Aufbereitungsanlage auf 1800 - 2000 t tägliche Durchsatzleistung auszubauen. Im Frühjahr 1943 waren die

Aufbereitungsanlage und Grube so weit ausgebaut, dass mit einem Durchsatz von 1800 t/Tag gerechnet werden konnte. Durch feindliche Luftaktionen wurde die Anlage jedoch Anfang März 1943 teilweise zerstört, so dass ein dreimonatiger totaler Stillstand eintrat. Im November 1943 war der Wiederaufbau so weit fortgeschritten, dass mit 1800 t Tagesdurchsatz für 1944 gerechnet werden konnte. Mitte November 1943 wurde die Anlage durch Feindeinwirkung wiederum derart getroffen, dass für $2\frac{1}{2}$ Monate die Aufbereitung still lag und schliesslich nur mit 5 Mühlen anstatt der vorgesehenen 8 Mühlen gefahren werden konnte. Nach dem Angriff im März 1943 wurde beschlossen, die Aufbereitung durch Verlegung nach unter Tage gegen Fliegerangriffe unempfindlich zu machen. Die ersten Planungen waren im Juni 1943 abgeschlossen. Im Juli 1943 wurde mit den bergmännischen Vorarbeiten begonnen. Bis Dezember 1944 waren die Bauarbeiten und Montagen so weit durchgeführt, dass mit 2 Mühlen auch unter Tage zu arbeiten begonnen werden konnte. Die noch über Tage befindlichen Mühlen und Brecher werden in der Weise nach unter Tage verlegt, dass ein möglichst geringer Produktionsausfall eintrat. Zur Zeit sind 5 Mühlen unter Tage montiert.

Anlage über Tage.

Der Bunker des Hauptschachtes hat ein Fassungsvermögen von etwa 1600 t. Das Fördergut der 1. Sohle, Schacht 4 und später Schacht 5 wird mit Granby-Wagen ebenfalls in diesen Bunker entleert. Von dem Bunker rollt das Material durch einen Kettenauftrag reguliert einen Morgårdshammer Backenbrecher von 42" x 36" Maulweite zu. (Antriebsmotor 150 PS, ca. 200 t/Std., $n = 175/\text{min}$). Der Austrag des Grobbrechers wird direkt einem Backenbrecher von 20" x 30" Maulweite (Fabrikat Hadfield, Antriebsmotor 100 PS, ca. 80 t/Std., $n = 225/\text{min}$) zugeführt. Der Nachbrecheraustrag wird mit einem 26" breiten Transportband dem über Tage stehenden Symonsbrecherbunker mit einem effektiven Fassungsvermögen von etwa 400 t zugefördert. Ursprünglich waren für jedes Mühlensystem von je 4 Mühlen zwei 3' Standard-Symonsbrecher, Fabrikat Morgårdshammer, aufgestellt. (Antriebsmotor 65 PS). Sämtliche Symonsbrecher haben folgende

Daten: Maulweite 115 mm, Brecheraustrag 20 mm kleinste Stellung, $n = 580/\text{min}$. Der Stundendurchsatz soll etwa 40 t betragen. Zur Schonung des Brechers wurde die Spaltweite etwas vergrößert, so dass das Durchschnittsaustragsgut etwa 30 mm gross ist und Stückgrößen bis 50 mm vorkommen. Die Symonsbrecher werden stark überbeansprucht, da das Brechgut gewöhnlich mehr als 120 mm Kantenlänge besitzt. Die Beschickung der Brecher geschieht durch Schubwagenspeiser.

Beide Mühlensysteme werden über je ein Transportband von 26" Breite von den Symonsbrechern über zwei Bunker von je etwa 600 t effektivem Fassungsvermögen beschickt. Unter jedem Bunker waren 4 Gründals Kugelmühlen angeordnet. Die Mühlen haben einen Trommeldurchmesser von 2040 mm, die Trommellänge beträgt 1720 mm. Die Umdrehungszahl der Mühlen ist 31/min. Die Mühlen arbeiten mit etwa 3,5 t Kugelfüllung (6" Durchmesser). Die Leistung der Mühlen beträgt etwa 10 t/Std. Das Gut wird auf etwa 0,5 mm aufgemahlen. Die Antriebsmotoren der Mühlen haben 110 PS Leistung. Die Flotationsanlage war mit 5 Fahrenwaldbatterien mit je 8 Zellen ausgestattet. Jede Zelle hat einen Inhalt von etwa 0,5 cbm. Das Durchsatzvermögen je Batterie beläuft sich bei der Trübedichte von etwa 1 : 4 auf 20 - 25 t/Std. Als Schäumer wurde früher Pineöl, jetzt Flotol A verwandt. Der Verbrauch beläuft sich auf etwa 110 g/t. Als Sammler wird Solaröl, und zwar etwa 50 g/t, zugesetzt. Als drückende Reagenz für die verschiedenen Kiese wird NaCn in 10 %iger Lösung genommen. Das Cyannatrium sowie die übrigen Reagenzien werden der Trübe vor den Fahrenwaldzellen in einem Verteilerspitzkasten zugegeben. Der Cyannatriumzusatz beträgt 1,5 l/t durchgesetzten Haufwerks (10 %ige Lösung NaCn). Der Konzentrataustrag der Fahrenwaldzellen wird noch einmal in zwei 15' Mc Intosh-Zellen nachgereinigt, das noch im Konzentrat verbliebene Kupfer auf 0,5 % herabgedrückt. Der Cu-reiche Abgang der Mc Intosh-Zellen wird wiederum den Fahrenwaldzellen über den Spitztrichter zugepumpt. Das Mc Intosh-Fertigprodukt wird in einem Sammler kontinuierlich eingedickt und das Konzentrat durch ein Kratzband auf einen Tisch ausgeschlagen und vorgetrocknet. Das vorgetrocknete Gut, das etwa 20 - 22 % H_2O enthält, wird alsdann in einer elektrisch geheizten Trommel

getrocknet. Das Konzentrat enthält zur Zeit etwa 92 % MoS_2 und 0,5 % Cu. Der Versand geschieht in Holzfässern von 135 - 140 kg Nettogewicht.

Zur Zeit wird die Anlage unter Tage durch einen zweiten Nachbrecher versorgt. Der Austrag des Nachbrechers geht über ein kurzes Zubringerband auf ein 26" Band, das zum Symonsbrecherbunker fördert. Das Nachbrechergut wird durch ein reversibles Band den zwei Zapfstellen des Symonsbrecherbunkers zugefördert. Wegen der verhältnismässig geringen Höhe des Symonsbrecherbunkers hat dieser nur ein geringes Effektiv-Fassungsvermögen von insgesamt etwa 200 t. In der Grube sollen schliesslich 9 Mühlen zur Aufstellung kommen, die alle unter einem gemeinsamen Bunker angeordnet sind, der ein effektives Fassungsvermögen von etwa 2000 t hat. Im Flotationskeller sollen insgesamt 5 Fahrenwaldzellen montiert werden. Die Mc Intosh-Anlage soll durch einige GWK-Rührwerkszellen ersetzt werden.

Das Haufwerk hat einen MoS_2 -Gehalt von 0,16 - 0,17 %. Der Kupfer-Gehalt des Haufwerks beträgt 0,025 %. Die Abgangsanalysen haben selten mehr als 0,015 % MoS_2 . Das Konzentrat enthält bis 97 % MoS_2 , sofern die Nachreinigung in den Mc Intosh-Zellen einwandfrei ist und gutes Solaröl verwandt wird.

stand for en overfladisk undersøkelse. Videre mot syd i den centrale del av feltet, syd for og rett under Lille Knaben platå ligger *Reinshomfeltet*, som viser en meget betydelig bredde og ialfall i overflaten en tildels imponerende malmrikdom.

Bergingeniør H. H. Smith, Oslo, skriver i en rapport av 16. oktober til 10. desember 1934 om dette felt bl. a.:

«I Knabeheien finnes ett meget stort antal forekomster og gruver i en malmzon, som strækker sig km. i længde efter strøket S—N og ligeså km. i bredde O—V, og som består av flere malmhorizonte liggende nærmest parallelt over varandra. Gransen for denna till omgivande icke malmförande bergart i häng och ligg känner man ej, då den ej ennu anfarits. Vad *Reinshommen* beträffar, så har man hittills bara att anse en godtycklig mäktighet av malmförande partier över varandra, som på kartan mätts till mera än 275 m. vertikalt, och ligeså med bredd på flere hundra meter, 600 till ca. 935 m. i O—V efter fallet. Denna förmodade malmhorizont eller zon intager efter strøket en längd av mycket över 1 km. och bara dessa här anförda förhållanden visa, att vi har ett mycket stort fält att räkna med. Det är en enastående stor mäktighet, som inom sig äger brytvärda malmlinser enkelta eller flere och partier med malmimpregnationer, senare bli nog huvudmalmen. Som ledsagande malm möter man kopparkis, men den synes det icke vara i nämnvärd mängd, att den utövar allt för störande inverkan. Olsby skjærpet förde sådan i pegmatiten med en del molybdänmalm.

Geologi.

Inom Reinshommen och i likhet med vad fallet är med *Knaben* fältet för övrigt ligger gneis med granit och till dels granit-gneis i genomgående mycket framträdande och typiska utpräglade bänknings, vartill molybdänmalmen är bunden. Av pegmatitgångar, rena quartzgångar, finkornig granit-aplit samt amfibolitsliror ses litet, men dessa anföras endast som varande iakttagna. Graniten och granit-gneisen har små kristallinsk kornig textur och skiktad eller lagerformig struktur oegentligen här kallad stripig, men den är typisk sådan. Denna synes vara gymsam eller den rätta här på fältet för malmens närvaro, vartill kommer som ett vidare kännetecken den gråa eller ljusa färgtonen. Bergarten med porfyrtextur och ögongneis samt av mörk färg synes deremot vara ofyndig eller endast med spår av malm. I fältets högre niveau altså i nord och syd iakttages den rödliga bergarten, var den är förhärskande, och då är malmen rikare ansamlad i sitt uppträdande.

Malmens förekomstsätt.

I de anförda bergarterne finnes det ej någon skarp gräns, men vid förändringar och övergångar och när de bliva mera quartzhållande eller starkt sura, så möter man molybdänmalmen. Denna uppträder som små korn av knappnåls till nöts storlek, som små smala långsträckta gångar eller linser, skivor eller blad i granit eller granit-gneis, altså impregnation kort sagdt. På liknande sätt finner man malmen på bänkarne, släpporna och i klyftor med quartzrika utsöndringar och anrikad, samt dessutom som klumpar av oregelbunden storlek, och tjockare belägg i amfibolitsliror. Det är mera sällan quartzgångar eller pegmatitgångar i bergarterna, och då något kopparkis.

Inom fältet har man utskilt två malmzoner eller band,

östra och vestra Reinshommen, som uppstått som lemningar från erosionens inverkan. I den U-formade dalbotten lokal benämning *hommen*, är det dock ej längre denna skilnad, då malm kan påvisas nästan överallt. Likasom man ej har någon sådan i malmens uppträdande. Väl kan man tala om malmband eller zoner, men övergången från den ena til den andra är ej tydlig, den är gradvis, då malm finnes hela tiden mer eller mindre. Att undvika misförståelse häri, anføres att ofyndiga partier ses, och sådana ännu ej påvisats, som det naturligt kan och bör vara.

Strök, fall, mäktighet och fallande i fält.

Bergarten har ett ganska regelbundet strök NNV 10° eller NNO 10°—15°, senare blir troligen rådande. Och fallet är ofta under 10° eller 15°—20°, samt högst 30° OSO. Genom erodering iakttagers man tydligen att lagren visa en viss dragning eller rättare fallande i fält riktningen mot syd. Denna varierer ganska mycket, ibland är den särdeles stor, men på det hela taget är den jämt svag, som efter ögonmått troligen kan sättas till 10°—15°. Detta förhållande bör man särskildt vara uppmärksam på, när det blir tal om att fastställa de olika malmniveaurna, och försöka att återfinna eller bestamma fortsättningen på malmen efter strøket i samma band eller zon ett uttryck benyttat här.

Like syd for Knabeelven og i direkte fortsettelse av hovedfeltet er *Benkehei gruber*, drevet noget i krigens siste tid, og i direkte fortsettelse hermed har vi *Knaben II* (eller nye Knaben gruber). Dette er den viktigste molybdenforekomst i landet. Skjærpet første gang for lang tid tilbake, prøvedrift satt igang i krigens siste år, og under regulær drift fra midten av 1920-årene. Man hadde her til disposisjon kun 2 lengdeutmaal og søkte antagelig som følge herav malmreservene mot dypet, og i løpet av en 10-årsperiode åpnet man op 7—8 etager. Dette betød et mektig bidrag til molybdenfeltets geologi, idet man tidligere hadde nærret engstelse for forekomstenes fortsettelse på dypet. Forekomstens undersøkelse på dypet v. h. av borer er av forf. gjentagne blitt foreslått, men først i 1935 iverksatt — i forbindelse med Knabens overtagelse av *Hommenfeltet*. Om forholdet ved dypboringer senere.

Direkte søndenfor ligger *Hommen Gruber* (optatt 1918), hvor den molybdenglansførende sone er forfulgt ca. 1500 m i dagen — inntil hvideplatået slutter med et bratt fall mot den søndenfor liggende skog og jorddekede dal.

Erindres bør dog, at der ca. 1 mil lenger mot syd og i samme soneretning også er optatt molybdenskjærp. Da forf. ikke selv har besøkt disse, lates de her ut av betraktning.

Som det av foranstående turde fremgå er der påvist og har vært drevet så mange forekomster i en og samme «sone», at dette alene berettiger til en nærmere systematisk undersøkelse. De stedfunne grubevirksomheter har inntil nu manglet den økonomiske støtte, som er nødvendig for systematisk forskning. Forståelsen av at en sammenheng kan og bør søkes mellom de forskjellige

en figl. mynt

Hengslæg

SV

5/6 Kirke lant av Amt, Edlethet

Norges Geologiske Undersøkelse
RAPPORT nr. 3673

Gamle Kruben, geologi.

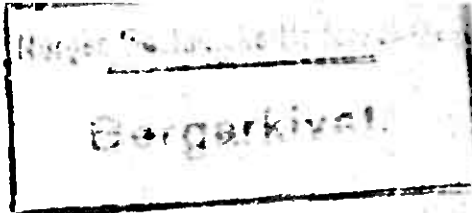
Norges Geologiske Undersøkelse

Bergarkivet.

Ved denne fra gammel tid berømte forekomst optræder foruten den vanlige granit ogsaa forskjellige gneiser og skifre, navnlig glimmer- og hornblendeskifre. Malmen findes fortrinsvis paa en kvartsrik pegmatitgang men ogsaa i de øvrige nævnte bergarter og den er fortrinsvis avsat parallel skiffrigheten, hvis planer falder ca. 32° p.

Foruten lys kvarts sees her ogsaa en mørk kvarts som er særlig malmrik.

Ia gruben er fuld av vand paa dybet var der ikke anledning til at studere malmens tilstand der, men kun ved at betragte forholdene i dagen og ved at gaa ind grundstollen kan man se at der endnu er anledning et utvinde endel malm i denne grube. Om geologien forøvrig henvises til Professor Brøgger's rapport.



Knaben II, geologi

Denne forekomst er i geologisk henseende fortreffelig beskrevet av Professor dr. W. C. Brøgger og man skal henwise til denne. Forekomsten er i væsentlige henseender forskjellig fra de fleste andre molybdæforekomster. Malmen optræder som en temmelig sikker primær bestanddel av graniten og med forholdsvis jevn og stor utbredelse. Den malmførende granit er tilsynelatende ikke forskjellig fra den som vanlig sees i Knaben-Kvinafellet. Det er ganske eiendommelig at finde et saavidt stort granitfelt (20 til 50 meter mægtighet og ialfald 400 meter længde) med et betydelig indhold av molybdænglans. I vedlagte 2 profiler, som er utarbeidet efter notisboks-kisse, er med prikking angit den malmførende granit som man hittil har kunnet iagtte i dagen og ved grubedrift. Det vil være av stor interesse at se hvilken malmgehalt vil findes hos graniten ved fortsat grubedrift, eventuelt diamantboring mot dypet. Det er sandsynlig, at en saa mægtig forekomst ogsaa gaar til betydelig dyp, men selv om paa større dyp ikke skulde vise sig saa stor som i høieres niveauer, kan man i alle fald regne med et meget betydelig malmkvantum i denne forekomst. Forøvrig bemærkes at der ikke er skarpe grænser mellem hæng og ligg og heller ikke i feltretningen sees skarpe grænser. Dette forhold og ogsaa andre geologiske forhold vil som forståes forårsake at de forskjellige eksperter beregner malmmengderne med temmelig forskjellige resultater. Det er av denne grund meget om at gjøre at man ved beregningen mest mulig følger de internationale regler. Hertil skal man komme tilbake nedenfor.

De geologiske forhold er forøvrig meget ensartede. Det karakteristiske er som nævnt den forholdsvis jevne malmgehalt.

figl. mynt

Stengjort

52

Malm paa sletter og langs kvartsrike aarer og striper findes, men er ikke saa fremtrædende som ved andre forekomster paa Sørlandet.

Malmletningsarbeidet

ved Knaben Molybdengruber.

Der har siden grubearbeidet ved Knaben I ble opptatt i 1885 foregått et utstrakt skjerpningsarbeide efter molybden både på Knabeholmene og andre steder i landet. Selv i verdiløse kvartaganger kan det finnes små klumper med ren molybdenglans, som har fristet til langt mere undersøkelsesarbeide enn forekomstene fortjener. Undersøkelsesarbeidet er utført ved skjerpninger i dagen, samt ved grubedrift og diamantboring.

Kun på den 4.5 km lange strekning fra Knaben II til Kvina grube er produsert betydelige mengder molybdenglans. Her står Knaben II langt foran de øvrige gruber med en produksjon av 8.000 tonn MoS_2 , Knaben I 667 t. og Kvina 168 t. Av de øvrige gruber nevnes kun Laksådalen i Nordland med 125 t. og Dalen i Telemarken, 101 t.

Liksom ved Climax har man altså kun funnet relativt rik molybdenmalm innen et meget begrenset område.

Basert på erfaringene fra undersøkelsesarbeidene kan der oppstilles 4 hovedtyper av forekomster, som fremstilt på vedlagte skjematiserte skisser.

Type I. Molybdenglans i kisleørende gneissoner.

er den eldste forekomsttype. Ved granitten opptrengen er de eldre bergarter innfoldet og forgneiset således at der er dannet overgangsbergarter mellom de 2 ytterledd: granitt og amfibolitt. Disse overgangsbergarter har samme skifrihetsretning som granitten, ~~det~~ det syd-vestlige Norge ~~Nord-sydlig retning og~~ fall ca 30° øst, og til dels flattere. Et overskudd av kislelyre er avsatt som små kvartslinser og -ganger i gneisene. Kislelyren har også ført med seg molybden som er avsatt som molybdenglans i kvartagangene og som impregnasjon i sidestenen. Kiser (særlig svovelkis og kobberkis) er ofte avsatt som impregnasjon i gneisbåndene, og mulig² tilstedeværende magnetitt er da omdannet til sulfider. Molybdenforekomster av denne type kan sees som små slirer i granitt og som

spredte anvisninger i de store kisleførende gneisbånd. Gneisbåndene kan være fra noen få meter opp til 1 km brede og - antakelig sammenhengende - flere mil lange. Oppskjærningen lettes ved at de kisleførende gneisbergarter i dagen er synlige som fahlbåndlignende rustsoner. ~~(Fig 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)~~ Fig 3 I

Der er mutet en stor mengde forekomster av denne type som alle har lavt og spredt molybdenglansinnhold. Som typer kan nevnes: Flottorp i Undal, Litlådalen og Roma ved Knaben.

Type II. Molybdenglansførende aplitt og pegmatitt.

Til denne type regnes kun aplitt- og pegmatitt-linser og -ganger, hvor fri kvarts ikke er utskilt som egne gangforekomster.

Aplitten opptrer som linser og som ganger. Stort sett følger disse granittens skiffrighetsretning, og lange grensene er småganger som bryter sidestenen opp til en eruptivbreksje. Aplitt kan vise overgang til pegmatitt, og pegmatitt har ofte overgang til aplitt. ~~Fig 3 IIa, IIb)~~

Pegmatitt av denne type kjenner jeg kun som linseformige ansamlinger.

Molybdenglans kan forekomme som mineral i bergarten både ved aplitt og pegmatitt. Denne impregnasjon kan være meget rik, men er uregelmessig fordelt. Der kan også sees rike belegg av molybdenglans langs grensefilatene ~~(Fig 3 og II c)~~. (Fig 3 IIc)

Da både aplitt og pegmatitt er motstandsdyktig mot forvitringen dannes ofte lett synlige, rike forekomster som hurtig reduseres i verdi når der utføres skjærpningsarbeider.

Som profil A - B II viser kan en molybdenrik aplittgang av kun ca 1 m tykkelse danne overflaten i en fjellskråning og gi illusjoner om en stor forekomst. Omfattende skjærpningsarbeider er blitt utført, men etter $\frac{1}{2}$ - 1 m neddrift er gangen gått over i rødgranitt. Lignende tilfeller har man også ved opprakende molybdenglansførende pegmatittlinser.

Der kjennes mange molybdenglansansamlinger av denne type, men ingen stor forekomst er påvist. Ved Knaben II grube har man ved aplittens utkiling mot nord funnet rike molybdenglansbelegg, og i Laksådalen har man fått i gang grubedrift på små pegmatittlinser. For øvrig har ingen egentlig grubedrift vært igangsatt på denne malntype.

Som typer kan nevnes:

I aplitt: Svoen - Sjøvann - Sjerla på Knabeheiene.

I pegmatitt: Tørdal i Drangedal, og Laksådal.

Type III. Molybdenglansførende gneissene ved utkiling av aplittlinse

Ved Knaben II forekommer i ca 100 m dyp en opp til 40 m bre og 500 m lang aplittlinse som har vært ledsaget av store mengder molybden. Linsen forgrenes og kiler ut langs skiffrighetsretningen både til sidene og oppad. (Se III profil A - B.) Et overskudd av kiseltsyre og den ledsagende molybden er frigjort fra aplitten og er avsatt som rik impregnasjonsmalm i gangfjellet, som i dagen danner en ca 500 m lang og opp til 70 m bred (horisontalbredde) linseformig forekomst som kiler ut nederst mot den brede aplitt. Molybdenglansen finnes både som belegg på kvartsganger og som impregnasjon i gangfjellet. Hovedmengden av malm som er utdrevet ved Knaben II grube kommer fra denne impregnasjonsmalm.

Fra andre forekomster kjennes malmtypen kun unntakelsesvis, og da kun som en fattig impregnasjon. Som lignende forekomsttyper kan nevnes: Vestre Reinsammen og muligens Knaben I.

Type IV. Molybdenglansførende kvartsganger og linser.

I de tilfeller hvor kiseltsyreoppløsninger er frigjort fra aplittenes og pegmatittenes smeltmasser er der dannet molybdenglansførende kvartsganger parallell linsene samt ved deres utkiling (Se IV A). Kvartsgangene kan også omhulle pegmatittlinser som ved Evins IV B, og isolerte kvartslinser kan være trengt frem langs avløsningsflater f.eks. ved grensen mot amfibolittlinser og -bånd som ved Knaben I grube, IV c. Kvartsganger av de her nevnte typer gir svak impregnasjon i sidestener og til dels ubetydelig gangfjellomvandling av den røde granitt.

Særlig langs kvartsens grenseflater kan finnes rike molybdenglansbelegg.

Av typer kan nevnes:

IVA Hønnenforekomsten i den sydlige del av Knaben II Gr., hvor grubedriften særlig har vært utviklet i de senere år. Parallellganger som Bragel - Risna og Børkehøi er smale kvartsganger som kan gi rik molybdenglansmalm, men gangenes bredde er liten og molybdenglansen er ujevnt fordelt i gangene. Ved Gradalen forekommer molybdenglans, scheelitt og wolframitt i kvartsganger og som impregnasjon ved utkiling av en aplittlinse.

4.

Kvartssomhylling av type Kvina IV ^{IVB} C og kvartslinser som ved Knaben I kan være meget molybdenrike. Ved Knaben I fant man en samling 90 % molybdenglans som anslos å veie 9 tonn.

Type IV D. Molybdenglansiferende gangdrag ved sjakt 4. Knaben II Gr atskiller seg fra Type IV A ved at man ikke klart kan se hvorfra d molybdenglansiferende kvartaganger har fått sin tilførsel av kisel syre og molybden. Da forbindelsen med Knaben II grubes aplitt er meget svak - særlig i grubens dypere del - er det naturlig å tenke at tilførselen har vært fra et dypere liggende nivå ved Hommenforkastningen, som fremstilt på skissen IV D.

Den planlagte diamantboring vil nærmere utrede genesis for disse molybdenglansrike gangformasjoner og gangenes dragning mot dypet.

Det planlagte undersøkelsesarbeide.

Planene for fortsatt undersøkelsesarbeide er basert på den her fremlagte oppfatning av de forskjellige forekomsttyper.

Ortarbeide og diamantboring som nu pågår i gruben drives for å avgrense "ligg" og "heng" for de malmsoner som antas å være drivverdige og kan regnes som et ledd i tilredningsarbeidet for de strosser som skal opptas i den nærmeste fremtid.

Det er også nødvendig å få bedre oversikt enn man nu har over malmsonenes utstrekning mot dypet. Denne oversikt må tilveiebringes ved boring av dype diamantborhull. 3 eller 4 hull kan bore fra gruben, men de fleste må bores fra dagen.

I dagen er det særlig på den ca 350 m lange strekning fra profil D.B. 5 A til Hommenforkastningen at der bør bores. Ennvidere ved selve Hommenforkastningen. Når man får utredet forholdene ved forkastningen må man regne med boring også sydover fra forkastningen.

Diamantboring utenfor det felt som nu er opptatt til drift.

På vedlagte kart over molybdenfeltene på Knabeheia har jeg med skravering angitt de felter som er så nøy undersekt med avblotninger og diamantboring at videre arbeide ansees å være nyttelest.

Professor J. Schetelig
Cam.Coll.Vei 9, II

23
Oslo 19 mars 1925

A.-3

Norges Geologiske Undersøkelse
Bergarkiv
Rapport nr. 4530

Hr direktør S.Th.Sverre.

A/S Knaben Molybdengruber.

Vedlagt har jeg den fornøielse efter avtale at oversende Dem beretningen om resultatene av mine undersøkelser i Knabeheien, spesielt Knaben ~~17~~ 2's grubeomraade sommeren 1924. Jeg har kun meddelt hovedresultatene, den utførlige bevisførelse kommer i den avhandling jeg agter at trykke omtrent som mit foredrag. Da jo nu mine motstandere er gaat over til min rigtige opfatning av Knabeheiens geologi, har jo bevisene mest videnskapelig interesse.

960 , Beretningen er vedføiet kartet over det engere grubefelt geologisk farvelagt, et skematisk blokdigram av fjeldgrunden ved Knaben 2 og et fotografi av dagbruddet i Knaben 2 som det saa ut medio august 1924.

Jeg maa faa en konferanse med Dem angaaende det sidste punkt i min betetning vedrørende eventuelle utmaal paa den smale østlige malmparallel og beliggenheten av skjærp no 3.

Jeg har bestilt blaakop-ier for Knabens regning paa den Geografiske Opmaaling av amtskartforstørrelser 1:25000 omfattenden del av Fjotland vi tranger. Videre har jeg skrevet til Sverige og Finland, og naar jeg faar svar skal jeg komme tilbake til den sak, *angaaende molybdenproduksjonen i disse lande.*

Med hilsen

Deres ærbødige

Jakob Schetelig.

M. I.

Beretning til A/S Knaben Molybdengruber

fra

Professor Jakob Schetelig

om geologisk kartlægning og undersøkelser av

Knaben 2's grubefelt august 1924.

---oOo---

Opholdet i Knabeheien varte i 3 uker, da arbeidet ute i mange dager hindredes av elendig veir.

Efter det forslag jeg hadde fremsatt og som direktionen hadde gitt sin tilslutning gik min opgave ut paa:

1. at utføre en detaljert geologisk kartlægning av Knaben 2 grubefelt med den nøiaktighet, som det forhaandenverende topografiske kart tillot;
2. ved undersøkelser i dagen og i gruben at irettelægge og fuldstændiggjøre det geologiske bevis for, at den malmførende bergart i Knaben 2 ikke er noe overflateskal eller malmførende "overflateskal" i graniten (som det har været fremholdt i rapport fra expertkommissionen over Knaben 2), men at det er en vel begrenset sone eller gang av en egen karakteristisk MoS_2 -førende granit med samme strøk og fald som Knabeheiens øvrige hovedbergarter, og at denne vel begrensede malmgang har et vist dypgaaende efter faldet, et dypgaaende som staar i direkte relation til malmgangens længde efter strøket og dens mægtighet;
- og 3. at fastslaa ved mikroskopiske undersøkelser den malmførende bergarts - MoS_2 -granitens - mineralogiske karakteristikk særlig i forhold til den røde uholdige granit.

---oOo---

I
II
Vedlagt følger to geologiske karter ledsaget av profiler. Et kart i maalestok 1:960 omfattende det egentlige grubefelt i Knaben 2 fra skjærp no 1 ved bækken i nord og sydover til den lille 8-v gaaende sengkning ca 50 m til syd for skjærp no 4. Paa dette kart er kun indtegnet høidekurver for hver 5te meter, mens originalen har kurver for hver meter. - Det andet kart i maalestok 1:2000 omfatter mere av omgivelsene, dog har jeg ikke fundet det nødvendig at indtegne de geologiske farvebetegnelser utenfor det omraade, som har interesse for ~~hans karte~~ en fremtidig utmaalsforretning. De kartet vedföiede 3 farvelagte profiler er utarbeidet paa grundlag av undersøkelser i dagen og i gruben.

Henvisninger i det fölgende til det geologiske kart gjælder alle sidstnevnte kart i maalestok 1:2000.

Malmgangen i Knaben 2 ² er kartlagt nøyagtig inden A/S Knabens interessesiære fra den ved overenskomst fastsatte grense mot Bænkehei grube i nord og til noget syd for skjærp no 12. Det geologiske kart viser bedst at vi her har for os en sammenhengende malmgang, (hvilket uttrykk man herefter bør bruke istedenfor malmsone), av længde 560 - 570 m eller nøyagtig 2 længdeutmaal, som ved en fremtidig utmaalsforretning hensigtsmessig forlanges fra skjærpene no 4 og no 5, da disse dækker hele den del av malmgangen som har interesse for tiden.

Malmgangen lar sig følge videre sydover fra skjærp no 12 i flere 100 m længde. Det har jeg gjort, men da topografisk kart mangler, er den ikke indtegnet paa kartet. Söndenfor no 12 er heller ikke malmgangen samlet længer, men sterkt opsplittet av uholdige aplitiske granitkiler.

Nordover har jeg fulgt malmgangen sammenhengende skridt for skridt til Bænkehei hovedgrube, den blir efterhvert ogsaa her opsplittet i flere ved granitkiler atskilte tyndere paralleler. Fra hovedgruben har jeg fulgt malmgangen videre nordover til Bænkehei's grube II og Grube III, hvorfra den med avtagende mægtighet kan følges helt nord til Knabeelven.

Alt i alt kan Knaben 2's malmgang følges sammenhengende adskil- lig over 1 km.

Et meget vigtigt resultat av kartlægningen er, at det kun er inden midtpartiet, som tilhører Knaben 2, at malmgangen optræer samlet med den store mægtighet av 25 - 30 m lodret faldet. Det synes ogsaa som malmkvaliteten er avgjort bedst i dette midtparti.

Den mikroskopiske undersøkelse av en række prøver av malmgranit dels fra dagbruddet, dels fra gruben i Knaben 2, og av den røde "porfyrgranit" har godtgjort, at malmgraniten er en egen type med let kjendelig mineralogisk karakteristikk. Kalifeldspat, oligoklas og kvarts er felles for begge graniter. Men mens den røde porfyrgranit av mørke bestanddeler fører i regelen frisk biotit (mørk glimmer) og magnetit, ~~xxx~~ fører malmgraniten en mere eller mindre kloritisert biotit ved siden av en betydelig mengde nydannet muskovit (lys glimmer) men ikke spor av magnetit. Derimot optræer i dennes sted ved siden av molybdenglans: svovlkis, magnetkis og kobberkis. Eiendommelig er at ved siden av og indimellem de større aggregater av molybdenglans optræer konstant lidt kalkspat, og inde i den kloritiserte biotit ses hyppig smaa linseformete korn av flusspat.

De i malmgraniten paaviste nydannelser av mineraler staar i den intimeste relation til selve maldannelsen, indblæsningen av molybdenglans og de øvrige svovlmineraler. (Byggede greisendannelser!)

Malmgraniten blev først erkjendt som en egen type av ingeniør Sv. Blekum. Det har vist sig ved undersøkelsene at det er den samme malmgranit som optræer som den viktigste malmførende type ved alle betydeligere gruber og skjærp i Knabeheien.

Geologisk representerer vistnok Knaben 2 med Bænkehei en sammenhengende malmsone, men grubeteknisk og derfor ogsaa bergretslig maa forekomsten behandles som en malmgang.

Alle bergarter i Knabeheien viser mere eller mindre utpreget en tydelig skiffrighet med konstant strøk : nnø -ssv og ~~knabekn~~ fald av gjennemsnittlig 25 - 30° ~~nnø~~ OSO. Lokalt er paavist smaa variationer i faldvinkelens størrelse opover til 40° og nedover til 15°. Men gjennemsnittlig er faldet i det store og hele meget ensartet. Dette er ikke noe nyt, men har været kjendt av alle bergingeniører og grubefolk som har hat med drift i Knabeheien at gjøre.

Ogsaa malmgangene i Knabeheien har samme strøk og fald som bergartene, hvadenten det er kvartsganger, pegmatitganger eller ganger av malmgranit. Det fremgaar med al ønskelig tydelighet av driftene i alle drevne gruber: Kvina, Knaben 1, Lille Knaben, Ørnehommen, Bænkehei og Knaben 2.

Mine undersøkelser over skiffrigheten i relation til de lov-mæssige sprækkesystemer hos bergartene i Knabeheien har godtgjort at "bænkningen" ikke er konform med den nuværende overflate. Naar det i Ørnehommen og andensteds tilsynelatende ser saaledes ut, beror det paa, at istrykket da landet var bræddet, i de to dal-sider har sat forskjellige sprækkesystemer i relief. - Det er ved denne anledning ikke nødvendig at gaa nærmere ind paa bevisene for at min opfatning er den rigtige, da direktør dr. C. Bugge under diskussionen i Norsk Geologisk Forening efter mit foredrag om "Knabeheiens Geologi" ~~sygga~~ forlot sin tidligere anskuelse om "bænkning konform med nuværende overflate" og gav min opfatning sin uforbeholdne tilslutning.

Det fremgaar klart av ~~xxx~~ de 3 profiler over Knaben 2's malmgang som ledsager det geologiske kart at malmgangen ikke er noen "bænk" i graniten som følger overflaten. Overflatens fald er ca. 8°, malmgangens fald 25-30°, den skjærer sig altsaa ned mot dypet og det er jo ogsaa bevist ved grubedriften. I det parti som for tiden er under drift, er malmgangen vel begrenset, med skarpt defineret hæng og ligg markeret ved finkornige aplitganger.

En vigtig konsekvens av dette er at bækkedalen, som over-skjærer Knaben 2's malmgang ved skjærp no 1, har skaffet et naturlig snit mot dypet i malmgangen. Nivaadifferensen mellem skjærp no 12 (ca 150 m over Knabetjern) og laveste punkt i bækken nedenfor no 1 (70 m over Knabetjern) blir ca 80 m. Herved er direkte fra naturens side klarlagt et dyppgaende efter faldet av ca 150 m. - Til sammen-ligning kan anføres, at samme malmgang i Bænkehei hovedgrube ved stoldrift og strosser er opfaret 40 m efter faldet, og en østlig parallel malmgang er overskaaret av Jakobs stol i et dyp av 60 m efter faldet. - Jeg har fulgt malmgangen i dagen nordover til grube II som ligger 45 m over grundstollen; det blir 110 m efter faldet. Grube III ligger atter 60 m høiere end grube II, altsaa efter faldet ca 140 m. I Bænkehei er saaledes dels ved grubedriften og dels ved den heldige konfiguration av terrenet konstatert et dyppgaende av malmgangen efter faldet av ialt ca 250 m., og malmgangens ~~tykkelse~~ se ~~tykkelse~~ mægtighet er her ikke mere end fra 3m og ned til 1,5m.

- 1) Et skematisk blokdigram visende den geologiske bygning av Knabeheiens grubestrøk er vedføiet. Derav fremgaar tydelig skiffrighetens og sprækkesystemenes relationer til malmgangene.

Det geologiske kart i maalestok 1:2000 med de indtegnede 3 profiler kan uten videre benyttes ved en fremtidig utmaalsforretning i Knaben 2's grubefelt. Da malmgangen er konstatert sammenhengende i dagen med vel definert hæng og ligg og med konstant fald av $25 - 30^\circ$ mot ÖSÖ, maa man bestemt forlange og efter min opfatning ogsaa uten videre faa git længdeutmaal. Rektangulære utmaal paa en forekomst av denne art med det konstante, forholdsvis flate fald i felt vil være den rene meningsløshet. Utmaalene bör ved den fremtidige utmaalsforretning - som ovenfor nævnt - forlanges fra skjærpene no. 4 og no. 5 og lægges paa den maate, hvorpaa utmaalene er indtegnet paa det geologiske kart. Disse 2 længdeutmaal dækker hele Knaben 2's hovedmalmgang fra den omforenede grense mot Bænkehei i nord og sydover til lidt forbi skjærp no. 12.

Skjærp no. 8 ligger tilføst for hovedmalmgangen paa en smalere parallel malmgang. Bergarten mellem er ogsaa malmførende som skjæringen i no. 8 og et par av driftene i gruben viser. Men mellempartiet mellem de 2 malmganger viser ikke jevn impregnation, idet malmføringen væsentlig er knyttet til enkelte kvartssilrer parallel skiffrigheten. Partivis er mellempartiet uholdig, og kommer derfor for tiden vanskelig i betragtning som malm. Reelt vil jeg uten videre regne mellempartiet til malmsonen, men det kan ikke karakteriseres som en virkelig malmgang, som hovedmalmgangen og den smalerer østlige parallel.

Nu har det ved mine undersøkelser lykkedes mig at kunne følge den smale østlige parallelgang i saa pas utstrekning, at jeg mener den er likesaa konstant og sammenhengende som hovedgangen, som det ogsaa vil fremgaa av det geologiske kart. Paa denne parallelgang eksisterer kun 1 - ett - skjærpepunkt, nemlig no. 8. No. 13 ligger xxx i mellempartiet ved en kvartssilre med MoS_2 -impregnation.

Jeg mener i henhold til dette at det er nødvendig for at sikre helt den smalere østlige parallelmalmgang under alle eventualiteter i samme utstrekning som hovedgangen, at det optas et nyt skjærp paa parallelgangen ved bekken nær restene av Bænkeheis vandiråtak. Jeg har paa kartet 1:2000 sat et 12. ved punktet. Om jeg kommer til at arbeide videre i Knabeheien i sommer, kan det hensigtsmessig overlates Blekum og mig i fellesskap at utse et passende punkt og besørge skjærpet anmeldt.

Oslo 23^e mars 1925

Jakob Schetelig.

M.F.

Oslo 23 mars 1925

Th.-direktør STh Sverre

A/s Kuaben Mo-gruber

Hermed pag. 4 af min beretning,
 musketet lidt mere utførlig og
 korrekt vedrørende den snalere
 østlige parallelgang og nødvendigh.
 heraf at opta et nyt skjerp
 der, eventuelt med opgivelse af
 et par ældre overflødige skjerp.

2 skjerp punkter paa parallelen
 er nok, altsaa No 8 og det nye
 punkt. Derved dækker man parallelen
 i samme udstrekning som hovedgangen
 med længdeutmaaf.

Arhødigs!

Jakob Gjelteberg

visende den geologiska byggnad
av Karabekien's grubeblock.

I, II & III "Malmganger"

av MoS_2 -förendande äldre granit.

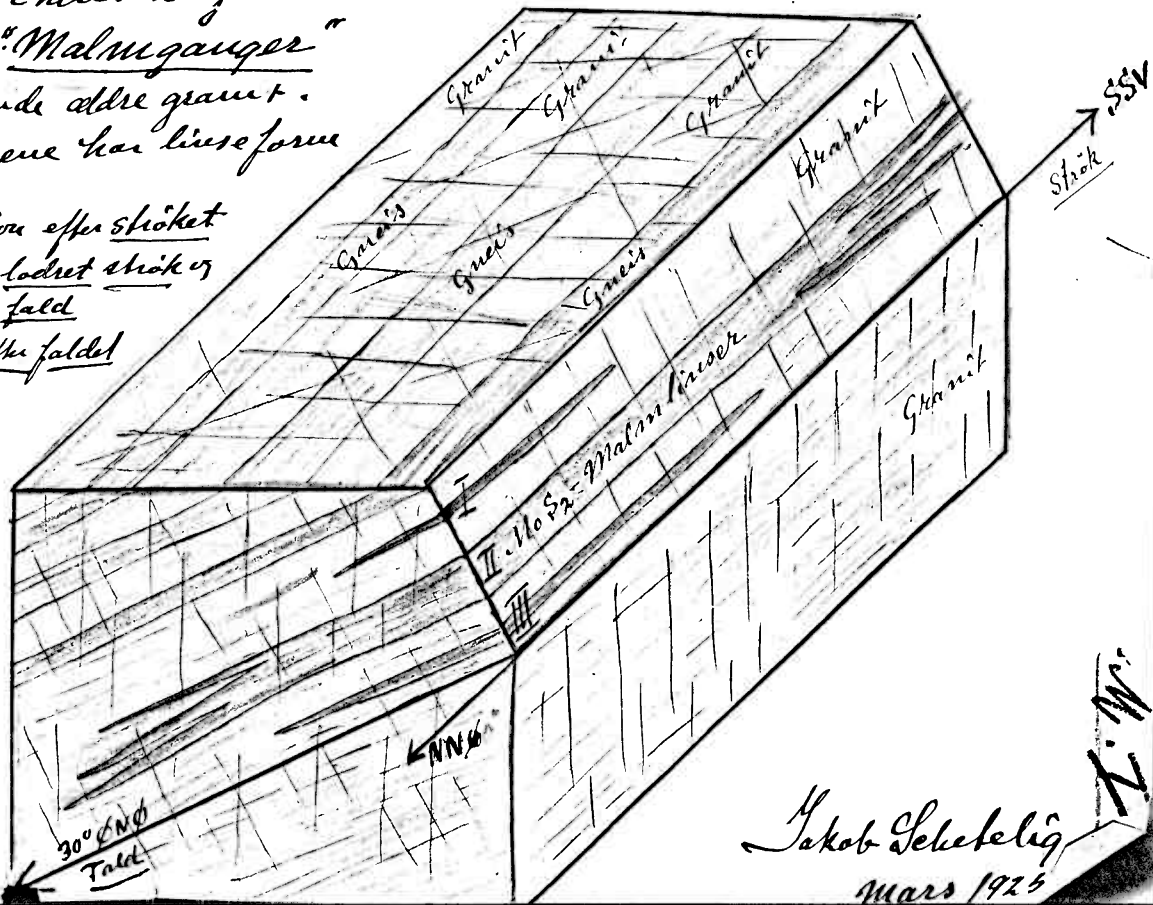
Malmgangerne har linseform

med:

Största dimension efter skiktet

Minsta — " — längd skiktet
fald

Medlere — " — efter faldet



Jakob Schetelig

Mars 1925

M. I.

M O L Y B D A E N G L A N S F O R E K O M S T E N E

I

K N A B E H E I A /Fjotland/

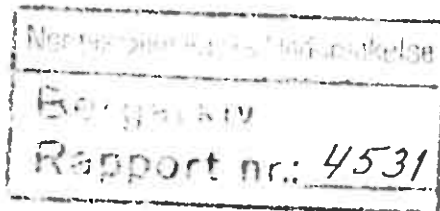
En malmgeologisk studie

av

Jakob Schetelig.

-----O-----

Indledning.



De norske forekomster av molybdænglans er genetisk knyttet til sure eruptivbergarter, fortrinsvis graniter, og tilhører som regel graniteruptionenenes pneumatolytiske og hydrotermale fase. For en enkelt forekomst, Vattenfjord i Nordland, er påvist den genetiske sammenheng med en intermediaer eruptiv, en syenit / Th. Vogt /. De fleste og viktigste forekomster er av prekambrisk alder, fortrinsvis knyttet til de senarkaiske graniter, men forekomster av molybdænglans er også påvist samhörende med graniter av kaledonisk alder. /Skjolddevik ved Haugesund, Lakseadalen i Salten/ og av devonisk alder /Oslofeltet, hovedsakelig forekomster samhörende med den yngste granit, Drammensgraniten/.- Analogien mellom dannelsen av tinstensforekomster og forekomster av molybdænglans er forlengst påvist, for de norske forekomsters vedkommende først fremholdt av J.H.L.Vogt.- I det hele kan man vel sei at de norske molybdænglansforekomsters genesis generelt set er nogenlunde klar. Men angående de enkelte forekomsters geologi foreligger det ikke stort. Otto Falkenberg har gitt kortfattede summariske oversikter over endel av disse forekomster geologi, og har særlig gjort opmerksom paa den i teknisk henseende viktige forskjell mellom de sørlandske - særlig Knabeheiens - impregnationsmalmer og de malmförende kvarts- og pegmatitsganger som er representert i Telemarken, f.eks. ved Dalen og Haugholmen /ved Bandakeli/. Sv. Blekum har fortjensten av at ha påvist, at den malmförende bergart i Knabeheien er en egen bestemt granitttype, som utan vanskelighet makroskopisk lar sig holde ute fra andre granitttyper, som forekommer i malmfeltet. Det er den typiske impregnationsmalm man har ved grubene "Knaben 2" og "Benkehei".

Knabeheias geologi.

Knabeheia er betegnelsen for Knaben gaards felles utmark og omfatter en strekning paa ca. 5 kvadratmil fjeldhei. Knaben gaard ligger i Fjotland i Kvins dal 65 km. fra Fedefjorden. Kvins dal gaar n - s, ved Rines falder Knabeelven i Kvina, den renner gjennom den ø - v gaaende Knabedal, et dalföre som fortsetter retlinjet østover like til Aaseral. I skaret paa vannskillet ligger Knaberøisen, som er bygget op hvor Aaseral, Eiken og Fjotland støter sammen. I Knabedalen, 5 km. øst for Knaben Gaard ligger store Knabekjønn, omkring dette grupperer malmfeltet sig med en bredde ø - v av ca. 1 km., og en lengde av henimot 10 km.-

Den geologiske bygning av Knabeheia er enkel og de öptredende bergarter faa. I en summarisk oversigt over Knabeheias geologi, som jeg meddelte i en gruberapport for vel 10 aar siden, skilte jeg mellom eldre "gneis og gneisgranit" paa den ene side og yngre "porfyrgranit" paa den annen side, dette er hovedbergartene i det egentlige malmfelt. Amfibolit og andre hornblendebegarter nevntes som helt underordnede, kun öptredende i smale baend og äinser der hurtig kiler ut saavel efter strök som fald. Ved siden av disse bergarter har bergingenöi Sv. Blekum paa grunnlag av erfaring fra grubedriften i Knaben gruber 1 og 2 og örnehommen gruber samt ut fra sitt kjennskap til det hele malmfelt kunnet utskille en egen malmförende granitttype, hvis mest karakteristiske egenskaper er folgende:

- 1/ bergarten er tydelig stripet med utpreget stresstekstur,
- 2/ fattig paa mørke mineraler
- 3/ rik paa kvarts /baende primæ og sekundaer/,
- 4/ förer konstant impregnation av sulfider: molybdænglans, kobberkis, magnetkis og svovlkis.

Bergartene i Knabeheia viser uten undtagelse en mer eller mindre utpreget paraleltektur. Mest fremtrædende kommer dette tilsyne i det eldre kompleks av gneisser, diagneisser og amfiboliter, mindst hos den yngre lyserøde eller grå porfyrgranit. Strøket er konstant ssv. - nnø og faldet monoklinalt øss, gjennomsnittlig $20 - 30^{\circ}$. Lokalt kan hældningsvinkelen vekele endel, mine maalingen viser saaledes at faldet kan gaa ned til $15 - 20^{\circ}$ og op til $40 - 45^{\circ}$. Disse vekslinger synes at skyldes smaa fleksurer. 1/ Inden Knabeheias molybdaenglansførende malmfelt

1/ Det ensartede strøk av paraleltekturen og det monoklinale fald som jeg har iagttat i Knabeheia kan følges over meget store strekninger paa denne kant av landet. Jeg har iagttat det lags hele Sirdalsvatnet og i dets omgivelser. Videre opover vestre og østre Kvinesdal, her fra videre østover Knabedalen til Knabekjønn og frem til Knaberøisen paa overgangen til Aaserø.

som strekker sig fra Kvina grube nordenfor Smalevatn i nord og til Bragold og Hommen gruber paa overgangen til Litleaadalen i syd, er strøk og fald ganske merkelig konstant.

I Knabedalen, østover langs veien til grubene fra Risnes forbi Knaben Gaard / ca. 400 m.o.h. / og frem til Knabekjønn / ca. 600 m.o.h. / med omgivelser er den yngre "porfyrgranit" helt dominerende, idet kun paa et par steder er iagttat linseformede og baandformede mindre partier av eldre gneiss og amfibolit. Øst for Knabekjønn møter man andre forhold. Jeg har gaaet op en rekke paralelprofiler her og det viser sig overalt, at det opover skraaningen stadig optraer flere baand og linser av de eldre bergarter / gneisser og amfibolit / i graniten. De er indleiret konformt granitens paraleltektur, med lengderetning og skifrichet parallel strøket. Megtigheten varierer fra en dm. og op til mange m. Mengden av innleiringer av eldre bergarter tiltar efterhvert, og naar man kommer op paa plateauet i ca. 800 m. høide, er det eldre gneisskompleks helt dominerende, men viser her konstant talrike injeksjoner av den yngre granit. Disse granitiske lagerganger i det eldre gneisskompleks er ofte utpreget porfyriske, men ikke sjelden finkornet aplitiske. Det eldre gneisskompleks med granitiske lagerganger viser samme strøk og fald som paraleltekturen i den yngre granit. - Oppe paa det nevnte plateau ligger flere av de større molybdaengruber i Knabeheia: Kvina grube, Knaben 1 / "Storgruben" /, Lille Knaben, Roma, Sandkjønn skjerpene o.fl. - Alle disse forekomster finner man i det eldre gneissamfibolitkompleks med lagerganger av den yngre granit. Det danner en vel begrenset, karakteristisk sone efter strøket med typisk baandstruktur, eller platearkitektur med strøk og fald konstant. Man kunde ogsaa utbykke det saa, at denne sone danner en del av taket over en mektig under stress injicert granitmasse med primær paraleltektur. Nu viser det sig imidlertid, at den granitinjicerte gneissone mot øst overleires av samme granit som ligger under nede ved Knabekjønn. Gneissonen blir derfor at opfatte som en stripe-eldre fjeld indkilet i graniten.

Det er av betydning for den foreliggende opgave, at den feltgeologiske undersøkelse har vist, at det molybdaenglansførende strøk i Knabeheia, som er av nogen betydning, er begrenset til den granitinjicerte gneissone og den mest underliggende granit. 2/

2/ Adskillige molybdaenglansanvisninger i Kvinesdal og i Sirdalen viser en helt analog forekomstmaate, saaledes Lindefjeldsskjerpene i Fjotland og forekomstene ved Sandmark og Aavedal ved Sirdalsvatnet. Her optraer molybdaenglansen i eller ved partier av eldre gneiss-amfibolitbergarter innleiret i granit.

Gentisk samhørende med den yngre røde "porfyrgranit" optraer en hel del ganger av forskjellig slags. Porfyriske og aplitiske granitganger i det eldre gneisskompleks er allerede nevnt, de optraer uten undtagelse som lagerganger.

I graniten selv er ogsaa aplitiske lagerganger almindelige. Som regel er de injisert konform med granitens paraleltektur, men jeg har ogsaa iagttat at de lokalt skjærer skraat over granitens skifrichet under en liten vinkel. Tykkelsen varierer fra tynde sarer paa et par cm. og op til flere meter mektige ganger. Jeg vil allerede her fremheve som et viktig trekk, at arer og ganger av aplit ogsaa optraer inde i og ved grensen av den molybdaenglansførende granit / "malmgraniten" /, inden malmsonen ved Knaben 2 grube har jeg fundet aplitganger saavel i gruben som i dagbruddet malmførende, oftest spredt impregnation av MoS_2 , men ogsaa storbladet molybdaenglans. Jeg kommer tilbake

til dette under den nærmere omtale av malmgraniten.

Sammen med aplitgangene og helt analog disse optræer ogsaa granitpegmatit, som regel i tynde aarer fra ca. 5 cm og op til 25-30 cm. tykke. Det er endogene pegmatitganger injisert parallel granitens skiffrighet /paralleltekstur/. De er i det store og hele sjeldnere end aplitgangene.

I det eldre gneisskompleks optræer enkelte større pegmatitis lagerganger. Den betydeligste og viktigste er den store, rikt malmførende pegmatitgang ved Kvina grube ved nordenden av Smalevatn. Sammen med denne pegmatitgang optræer et mægtig leie av mørk røkkvarts, som eiendommelig nok i stor utstrekning viste sig spekket med krystaller av augit og hornblende /vistnok vesentlig uraltisert augit/. Særlig rik malmføring optrådte i og ved denne røkkvarts.- I motsetning hertil er de almindelig optraedende smale hornblendeførende pegmatitaarer ikke molybdænglansførende.

Den store pegmatitgang ved Kvina grube med de mektige masse av røkkvarts fører over i de rene kvartsganger, som hvad jeg senere skal søke at vise tør sies at staa paa overgangen mellem granitens pneumatolytiske og hydrotermale fase. Disse dannelser er først og fremst representert av langstrakte tynde linser, aarer og ganger av kvarts med sulfider /fortrinnsvis MoS_2 , men ogsaa kobberkis og svovlkis injisert parallel skiffrigheten i det ældre gneisskompleks og i granit selv.- Store kvartsinjeksjoner med grovbladig molybdænglans i klumper er sjeldne. Mest fremtredende er de op til et par meter mægtige linsformige injeksjoner i gneiss og amfibolit ved Knaben 1 /Storgruben/, hvor det blev paatruffet rene masser av molybdænglans av op til 5 to vgt. Kvartslinseene ved Knaben 1 viser fordholdsvis kort utholdenhet efter strøket, men er fulgt ved grubedriften ca. 30 meter mot dypet med dragning i felt sydover. Tobias-skjerpene øst for St. Smalevatn viste sig ved forekødsdrift at være mindre kvartslinser, som raskt kilte ut mot dypet, men forøvrig helt analoge med kvartslinseene ved Knaben 1.- Forekomster av denne type synes utelukkende knyttet til det eldre gneisskompleks med lagerganger av porfyrisk og aplitisk granit.

Inden hele malmsonen i Knabeheia finder man ganske generelt malmføringen i forbindelse med de tynde kvartsinjeksjoner parallel skiffrigheten. Tykkelsen kan være fra noen faa cm. og op til et par dm. men dessuagtet er de som regel meget utholdende efter strøket og kan følges sammenhengende $\frac{1}{2}$ til 1 km. og mere. Istedetfor en sammenhengende gang finder man ofte et strøk av tynde langstrakte kvartslinser som kiler ut og avløser hverandre ofte med lidt sprang i niveauet. Kvartsen er ofte røkkvarts, sjelden ren hvit melkekvarts. Paa forvittringsflaten av det utgaende ser man ofte fordypninger og huller efter mekaniske utvitret molybdænglans.

Kvartsinjeksjoner av denne art er iagttatt 1/ i eldre gneiss og amfibolit, 2/ langs grænseflaten mellom disse og yngre granit og 3/ inden den yngre granit selv, og ogsaa her altid parallel skiffrigheten. Foruten kvarts og sulfider er flusspat fundet en enkelt gang. Sulfidene som nevnt i regelen overveiende MoS_2 - optræer i kvartsen selv men ogsaa indblest i sidestenen, i gneissen som - smaa "patches" fortrinnsvis ophobet ved biotitrosene, i amfibolit som jevnt fordelt impregnation i smaa skjel. Eksempler paa det siste har man i Ljosdals skjerp og i heng av den store kvartslinse ved Knaben 1. Inden den yngre granit kan disse strøkganger av kvarts med ganske liten mægtighet følges over lange strekninger, og praktisk talt alltid ledsaget av malmføring, ogsaa her finder man molybdænglansen dels i kvartsen selv og dels indblest i graniten noen faa cm. utover til begge sider av kvartsgangens grenser. Som eksempler kan nevnes Risnesskjerpene til vest for Knaben 2. Bragold grube og Hommen grube sydligst i malmfelte paa overgang til Littleadalen.

Den malmførende granitypus /"molybdængraniten"/ er alltid rik paa kvartsinjeksjoner, dels som virkelige strøkganger med stor utholdenhet efter strøket, dels som tynde linseformede injeksjoner ledsaget av "patches" av MoS_2 . Den malmførende granit kan være helt spekket med slike linser, og malmkvaliteten synes at staa i direkte relation til mengden av kvartsinjeksjoner.

Yngre end de her nevnte aplit-, pegmatit- og kvartsinjeksjoner efter strøket og parallelteksturen er smale aarer og ganger av granit-pegmatit som følger retningen av vertikale diaklaser tvers paa strøket altsaa med et ρ - v forløp /nådig ρ - vnv./. Noen faa av dem forløper ogsaa med retning nv. - ρ eller ρ - sv. efter mindre utpregede diaklaser, som danner ca. 45° vinkel med hoveddiaklasene. Gang av denne type naar sjelden over 20 - 30 cm. mægtighet og de relativt lite hyppige. Sammen med dem og med samme retning optræer ogsaa kvarts-

ganger av hvit melkekvarter. De tverrgaaende pegmatit- og kvartsganger er aldri malmførende, iethvertfald er molybdaenglans aldri fundet. Derimot har jeg i dagbruddet i Knaben 2 - altsaa indenfor malmsonen ved denne grube-iagttatt magnetkis og kobberkis i en slik tverrgaaende pegmatitære, men ikke molybdaenglans. Jeg kommer til dette senere.

De tverrgaaende pegmatit- og kvartsganger er de yngste dannelser som tilhører Knabeheias yngre granit

Yngst er diabasgangene, som gjennomsetter det hele bergartkompleks med δ - v forløp, idet de følger de ovennevnte vertikale hoveddiaklaser. Inden Knabeheias malm-distrikt er iagttatt en 3-4 stykker av disse ganger, hvorav den største i Ørnehomgjela er ca. 10 meter mogtig. Disse diabasganger turde vaere at sammenstille med tilsvarende ganger i Ekersundsfeltet og kan i likhet med disse følges milevidt i sammenheng. 1/Av praktisk interesse er at disse ganger overskjærer

1/ Den store gang i Ørnehomgjela kan saaledes følges flere km. østover til fjeldryggen øst for Bergekjønn, og det er efter retningen utvilsom samme gang man finder igjen vestover i Knabeelvns leie, hvor broen gaar over elven nedenfor Knaben gaard. Efter sigt fortsetter samme gang vest for Kvina oppe i dalsiden overfor Rines, hvor den tegner sig som en retlinjet smal kløft i fjeldsiden rik paa vegetation. Man kan saa se kløften fortsette til synsranden i fjeldene, hvor den tegner sig som et lite hak.

malmsonene, saaledes overskjerer Gjelaugangen Ørnehommens, Lille Knabens og Spillebroksskjerpenes malmsoner. Diabasgangene er saaledes distinkt yngre end granitens pneumatolytisk. - hydrotermale fase.

-----oOo-----

/Her følger et avenit om de op tredende bergarters petrografi, spesielt med hensyn paa den røde "porfyrgranit" og den graa molybdaenglansførende "malmgranit". Et resyme av resultatet er anført nedenfor./.

Den MoS_2 -førende malmgranit er efter de op tredende hoved-mineraler en ordinær biotitgranit, hvori under paaværkning av en hydrotermale pneumatolyse optræer en rekke omdannelser og nydannelser: Biotit er i stor utstrekning kloritisert og viser indleiring av nydannede muskovitlanelle, likesom ogsaa flusspat omtrent utelukkende optræer som nydannelser i bitte smaa korn inde i den omvandlede biotit.- Flagioklasen er sonarbygget med kjerne av oligoklas og med randsone av ren albit. Kjernen viser sig sterkt engrepet med nydannelser av muskovitskjel, mens randsonen alltid er helt intakt. Myrmekitdannelser, som ikke er sjeldne, kan tilhøre nydannelsene under den pneumatolytisk-hydrotermale fase.- Et annet viktig trekk er det nesten absolute fra-vær av oksydisk jernerts, magnetit er kun iagttatt som rester. Det synes som om jernsulfider: magnetkis og svovlkis er dannet paa magnetitens bekostning. Svovlkis optræder i regelen som vel begrensede terninger, mens magnetkis og sammen med den kobberkis er at se i uregelmessig optrafsete korn, saa begge disse mineraler gjør indtrykk av at være sekundært aveat i en helt størknet bergart.- Molybdaenglans finder man dels som tynde smaa skjel, i almindelighet frit alene, sjelden sammen-vokset med de øvrige sulfider, dels i krystalliske aggregater med sub-parallel sammenvoksning av flere krystalindivider. Karakteristisk er at kalkspat alltid synes at ledsage de litt større aggregater av molybdaenglans, dels omhyllende, dels indleiret mellem de enkelte krystaltavler. Ogsaa enkeltskjellene av molybdaenglans er ofte ledsaget av kalkspat. I kombinationen flusspat-kalkspat-sammen med rikelig sekundær kvarts-avsetning - ser jeg beviset for at ertsimpregnationen i "malmgraniten" er at opfatte som sekundært tilført under en pneumatolytisk-hydrotermale fase.

Den graa molybdaenglansførende malmgranit er efter dette at opfatte som en begyndene gneisendannelse av den røde granit. Malmgraniten med sine aplitganger og finkornete gneisliknende varieteter like-aldri med den røde granit, og representerer soner parallel skif-righeten indefor det store granit-massiv, hvor den pneumatolytisk-hydrotermale virksomhet har hatt et maksimum.

Det ligger nær at søke en mekanisk forklaring paa dette forhold deri, at de malmimpregnerte soner i graniten - altsaa de nuværende malmgranitsoner - har oprindelig været lettere gjennomtrengelige for gasser og oppløsninger, hvilket muligens skyldes en mere utpræget parallelttekstur grundet sterkere stressvirkning nettop i disse soner.

Norges Geologiske Undersøkelse

Bergarkivet

Rapport nr.: 4532

KNABEN

MAGNETISKA FORSØKSMÆTNINGAR

JUNI 1938

M. Jansson

Bergarkivet
 Rapport nr: 4532
 Nordiska Litteratursällskapet

MAGNETISKA FÖRSÖKSNÄTTNINGAR VID KILABER, JUNI 1938

Kärningarna avsågo att söka utrymme, huruvida man vid pro-
 spekteringsarbetet i knaben kan ha någon hjälp av flumagnetiska mät-
 ningar.

Bergarterna, som utgöra huvudsakligast graniter och gnej-
 ser, visa en mer eller mindre utvecklad parallelstruktur. Helt frem-
 trädande synes denna gnejserstruktur i äldre gnejser och amfiboliter,
 vilket hos den fluvande eller gna porfyrgraniten, som ibland är helt
 massformig. Den maktande gnejsern är en ordning för gnejserad plottit-
 genit, där fältspaten är exfolierat.

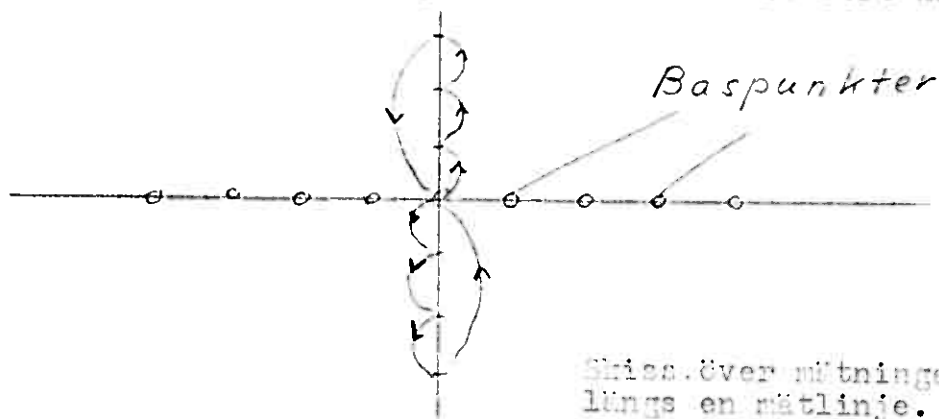
Huvudinstrumentet var en vertikallåg, enligt Schmidt,
 typ nr. 7. Instrumentet i följande hade tidigare använts vid mätningar
 i Sala och var konstruerad för jordmagnetismens vertikalkomponent.
 Instrumentets avläsningsanordning var 2,5 och dess skalvärde är

25.
 För att utrymme, om det jordmagnetiska fältet möjligen väx-
 tade, gjordes ett försök att bryta ned en del försöksmätningar på skilda platser
 vid de olika gruvorna. Det visade sig då, att variationen hos det mag-
 netiska fältet förändrades. Sådana växlande avläsningsvärden mellan 3 och
 11,6 skeddades, vilket gav en skillnad i vertikallintensiteten på 212,5.
 På fältet växer om komponentfältet finnes en förändrad bult
 merkt 67, nivåsterna 769,6. Här erhöles avläsnings + 3,2. Från denna
 punkt utsträcktes en linje mot en skärning cirka 140 meter öster ut.
 Vid denna skärning är höjden omkring 740 meter. Ned bulten som ut-
 gånspunkt uppmättes vertikallintensiteten på var 20:de meter och föl-
 jande avläsningsvärden erhöles:
 + 3,2 + 3,0 + 0,2 + 1,2 - 0,3 - 6,5 - 6,5 - 6,0 och i skärningen - 5,4.

den terrängen här var sakta fallande och lugn, kan den erhållna
 bningen i vertikalfältet ej vara betingad av topografien, utan
 te hänföras till magnetiska krafter hos bergarterna. För att söka
 äna orsaken eller orsakerna till anomalierna utfördes på ett tidigt
 adium försök med olika bergartsstuffer i III etagets dagbrott, där
 trumentet stod skyddat för vinden. I dagbrottet fanns det därjämte
 lgång till såväl ren molybdenmalm, den malmförande gånggnejsen som
 rfyrrgranit och amfibolit. Ungefär lika stora stycken av de olika
 rarterna insamlades och fördes till instrumentet. Härvid visade det
 att den så gott som rena malmen var omagnetisk och att den malm-
 ande gånggnejsen gav ett utslag på endast $1/2$ till 1 skaldel. Por-
 rgraniten däremot gav ända till 8 skaldelars utslag. Amfiboliten cir-
 2 skaldelar. Denna iakttagelse var ju av intresse, och vid närmare
 dersökning av orsaken till denna verkan, visade det sig, att por-
 rgraniten innehåller en del magnetit i form av väl utbildade kistal-
 er. I gånggnejsen var det svårt att makroskopiskt påvisa magnetit.
 tt magnetit förekommer relativt rikligt i porfyrrgraniten vid Knaben
 rde få anses vara en upptäckt, som får tillskrivas den Schmidtska
 gen. *förteckn. av J. Schelling.*

Den lämpligaste platsen att utföra en detaljmätning på, inom
 e mycket kuperade områdena vid Knaben, befanns vara det s.k. Hornen-
 fältet. Terrängen vid Knaben är ofta så svår, att det ej är möjligt
 e säkert fotfäste för stativet. På en begränsad del av Hornenfältet
 e terrängen däremot ganska jämn och vidare gick det bra att här orien-
 tera sig och erhålla s.k. baspunkter för rätningen. Från en central-
 linje, markerad i terrängen, utstakades mätningarna enligt bifogade
 karta, varvid borrhprofil fyra skärningspunkt med centrallinjen togs
 till nollkoordinat. Avståndet mellan observationspunkterna var 20 m.

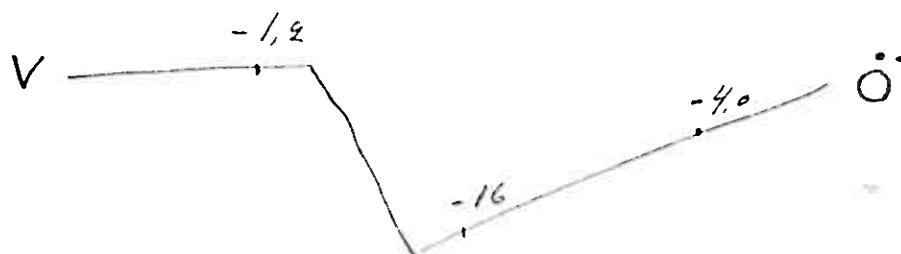
Punkterna på centrellinjen, de s.k. baspunkterna, uppmättes två gånger, varvid ett magnetiskt medelvärde för varje punkt erhöles. På dessa punkter baserades sedan de olika dagarnas mätningar och korrigerades för de dagliga variationerna hos vertikalfältet.



På kartan äro kurvor dragna genom punkter med avläsningarna - 2, - 4, - 6 o.s.v. till - 16. Kurvan - 8 tänkes här gå genom magnetiskt neutrala punkter. Etagerne I, III och V i gruvans sydligaste delar, som falla inom området för föreskild tväningen äro inlagda på kartan, likaså synk 4. Som framgår av kartan ha tydliga indikationer erhållits. Topografien spelar här sannolikt in på mätresultatet, vilket inflytande för öfrigt visat sig alltid förefinnes, då det som i detta fall gäller svaga magnetiska krafter. I hur hög grad topografien spelar in är emellertid svårt att uttala sig, enär man ej säkert vet huruvida det kan vara geologiska faktorer, som betingat topografien i detta fall. Ett egendomligt resultat antecknades emellertid på sttprofilen 80 meter söder om borrhprofil 4. Från punkt 80 på centrellinjen till 80 S/80 U efter denna sttprofil äro värdena som synes av kartan:

- 6,8, - 6,9, - 1,2, - 16,1, - 4,0, - 10,5, - 12.

Punkten - 16,1 ligger i en klyfta under det att punkten - 1,2 befinner sig på en bergkam.



På bergskanten är bergarten rödaktig porfyrgranit. I klyftan skylde jordtäcket geologien. Tänkes kan ju, att den branta bergväggen förorsakar ett sydpolsdrag invid sig i detta fall. Å andra sidan har det klart och tydligt framkommit, att de erhållna störningarna i många fall, helt visst äro betingade av annat än topografien. Detta framgår blott av borrhprofilerna, där förutom malingeologien såväl topografien som vertikalintensiteten är illustrerad. Bil. 10 2. De olika etagerarna i gruvan äro också inlagda i dessa profiler.

Intressant är att se, hurusom en sänkning av vertikalintensiteten i punkten cirka 40 meter V på profil 1 återkommer i profil 2. Topografien kan ej vara orsaken till denna störning. I profilen 20 meter norr om borrhprofil 3 är ifrågavarande störning mindre, vilket även är fallet i borrhprofil 3, varefter störningen nästan helt försvinner i profilen 20 meter söder om borrhprofil 3. Denna mätprofils intensitetskurva är nämligen ganska lugn. På mätprofil 40 meter söder om borrhprofil 3 öka åter variationerna i det magnetiska fältet. Betraktas profilerna 80, 100, och 120 meter söder om borrhprofil 4, synes att dessa kurvor visa likartad karaktär. Vid 140 och 160 meter söder om borrhprofil 4 äro kurvorna åter lugna. Längre söderut var det ganska svårt att mäta, då det dels var mycket senkt och terrängen kraftigt kuperad, varför det var svårt att ställa upp instrumentet, utan risk för att detta skulle blåsa omkull.

Försök att använda Schridt's väg under jord gjordes även.

Detta visade sig emellertid omöjligt, emedan i gruvan befintligt järn, såsom ruls, rör, maskiner o.s.v. verkade störande på det magnetiska fältet, varför det var omöjligt att erhålla jämförbara värden.

I Knaben I gjordes även en del mätningar. Något speciellt område uppmättes ej här, då väderleken under de dagar, som ägnades Knaben I, var mycket dålig, särskilt på grund av inhållande blåst. Mätningarna pekade dock här liksom i Knaben II mot samma resultat. Att försöka magnetiskt framkalla amfibolitgångar som här finnas i dagen var dock ej möjligt, då dessa äro ganska snala och i regel omgivna på båda sidor av relativt starka magnetiska bergarter.

Vid Rona gruva gjordes även en försöksmätning. Rostzoner uppträda här i den nord-sydliga strykningsriktningen. Av kartskissen

bil. 3 synes vertikalintensiteten vid rostzonerna visa tendens att öka, vilket för övrigt är ganska naturligt, enär magnetis ingår i dessa zoner.

Försöksmätningarna ha, som synes, givit intressanta resultat, och bl. a. påvisat att den malmförande gånggnejsen är relativt omagnetisk i jämförelse med de omgivande granitiska bergarterna.

Magnetiska mätningar i stor skala, försvåras givetvis härstades av terrängförhållandena. Försöksmätningen manar dock till fortsättning för att succesivt kunna vinna erfarenhet beträffande metodens praktiska värde vid prospektering efter molybdenmalm vid Knaben.

Stockholm den 1 aug. 1938

Matti Jansson

Geologiske undersøkelser ved

K N A B E N G R U B E R

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Sommeren 1936.

Bergarkiv
Rapport nr. 4534

Dr. Arne Bugge.

Geologiske undersøkelser ved Knaben Gruber

sommeren 1936.

Sommeren 1936 har jeg foretatt en geologisk kartlegging av Knabeheia ertsdistrikt innen omraadet fra Aakroken i Litlaadalen i syd til Knaben I i nord. Detaljert er kartleggingen kun utført fra Aakroken til Benkehei grube, og jeg har kun foretatt en foreløbig rekognosering innen omraadet Benkehei - Kvina. Dessuten har jeg foretatt en detaljert undersøkelse av borkjernene i profil 1, 3, 4 og 5 fra diamantboringene i Hommenfeltet.

Den utførte kartlegging viser at de mange molybden-glansforekomster innen dette ertsdrag er aa opfatte som anrikninger i lange, smale, sammenhengende fahlbaand. Som det fremgaar av kartet samles fahlbaandene fra syd ved Benkehei grube og spredes derpaa atter mot nord.

Da planen er at alle fahlbaand i partiet Kvina - Benkehei skal inntegnes paa kartet, venter jeg med aa gi en uttømmende utredning om ertsforekomstene og bergartene inntil hele kartmaterialet foreligger ferdig. Jeg skal her kun paapeke at den isommer utførte kartlegging bekrefter opfatningen om at fahlbaanden er dannet som følge av pneumatolytiske og hydrothermale prosesser langs lange sprekkesoner.

Disse har alttaa tjent som sirkulasjonskanaler for de av granitten utskilte gassarter og vandige oppløsninger. Under avkjølingen er de karakteristiske fahlbaandskiser og MoS_2 avsatt som en impregnasjon i bergarten.

MoS_2 har spesielt fulgt kiseltsyreopløsningene og er ofte utkrystallisert sammen med kvartsen eller er avsatt tilslutt som et belegg paa kvartsgangene.

Det ved pneumatolytiske prosesser vanlige mineral flusspat sees ogsaa ofte paa fahlbaandene.

Karakteristisk for fahlbaandene er ogsaa den avfarvede og tildels grønne feltspat.

Overgangen fra den vanlige rødde feltspat i granitten til den graa og grønne kan være skarp, men er som oftest ganske jevn saaledes at man, naar man gaar gjennom den røde granitt inn mot ertsforekomsten, ser et stadig avtagende antall av røde feltspatindivider.

I det nordligste dagbrudd ved Knaben II grube sees et klart bevis paa at avfarvningen av feltspaten iallfall delvis har foregaatt etterat pegmatittgangene var størket.

Ingeniør Sandvik viste mig her en ganske smal pegmatittgang som skjærer fra den røde granitt i hengen inn i det graa "gangfjell".

Saalenge pegmatittgangen gaar i den røde granitt har den som vanlig rød feltspat, men straks den skjærer inn i graa granitt, som er karakteristisk for den ertsførende gang, antar

ogsaa feltspaten i pegmatitten den graagrønne farve som feltspatkrystallene har i den bergart som der omgir den.

Jeg kan ikke se at pegmatittfeltspatens avfarvning i fahlbaandomraadet kan forklares paa annen maate enn ved at den er foregaat som følge av gjennomstrømmende oppløsninger i en tid etterat alle bergarter hadde faatt den faste form som de nu har.

I det følgende skal jeg gi en utredning om de vesentlige praktiske resultater av den kartlegging som er utført sommeren 1936, idet jeg begynner i den sydlige del av feltet.

Fahlbaandene i den sydlige del av Litlaadalen.

Ved kartgrensen i Litlaadalen fortsetter 3 utpregede fahlbaand videre mot syd og man vet ikke hvor langt de kan følges. Det vil være av betydning ved det videre kartleggingsarbeide aa bringe paa det rene hvor langt mot syd fahlbaandene kan følges, da det naturligvis maa regnes for mulig at de i strøkretningen mot syd enkelte steder kan være i særlig grad anriket paa molybdenglans og at saadanne anrikede partier ennå er uopdagede.

Fahlbaandene i den midtre del av Litlaadalen.

Som kartet viser finnes MoS_2 noenlunde rikelig impregnert i fahlbaandet i et parti omkring Sagen i Litlaadalen. Ved aa legge skjæringer tvers over baandet - særlig nord for Sagen - bør det her bringes paa det rene om det fører saa meget MoS_2 at der er grunn til aa foreta en videre undersøkelse ved diamantboring.

MoS_2 forekomster i Aakroken og den sydvestre del av Litlaadalen.

Vest for fahlbaandene i den sydlige del av ertsomraadet i Litlaadalen og i Aakroken er der, som det fremgaar av kartet, endel skjærpningsarbeider paa spredte forekomster. Kartleggingen har vist at ertsen paa disse vestlige forekomster ikke finnes i sammenhengende "baand", men den forekommer som spredte, fattige impregnasjoner i granitt eller som rike impregnasjoner langs smale, isolert opptredende kvartsaarer. Ved disse forekomster finnes ertsen saa sparsomt at anvisningene kun kan antas aa ha fremtidig verdi.

Fahlbaandet mellom Sagen i Litlaadalen og forkastningen ved Hommen vaskeri.

Ved Hommen vaskeri er fahlbaandene avskaaret av en steiltstaaende forkastningsspalte. Det ser ut til at forskyvningen ved spalten ikke er stor, men som det fremgaar av kartet blir fallet adskillig steilere syd for forkastningen.

Fra den foran omtalte, noe ertsrike parti ved Sagen i Litlaadalen opover Geiteryggen og nordover til forkastningen er fahlbaandene fattige, og er vel neppe noen steder drivverdige. Heimot forkastningsspalten svinnehv fahlbaandene jevnt hen baade i mektighet og i kisrikdom.

Langs fjellsiden øst for Litlaadalen sees et utpreget fahlbaand, men intet steds er der i dette funnet saa stor MoS_2 rikdom at det er sandsynlig der kan optas drift.

Forkastningen ved Hommen vaskeri.

Forkastningsspalten er overdekket av morenegrus i det lille dalføre som følger den. Av kartet fremgaar at der omtrent 100 m. øst for Hommen fahlbaandet er et skjerp ved forkastningsspalten. Dette skjerp er anlagt paa en kvartsgang som viser den eiendommelighet at den har øst-vestlig strøk.

Gangen har, hvor den er blottet, ganske god ertsføring

Fahlbaandene nord for forkastningen ved Hommen vaskeri.

Kun fahlbaandet ved Hommen grube fører her nevneverdig erts.

Fra forkastningen ved Hommen grube kan fahlbaandet følges noe mere enn 200 m. nordover med noenlunde god ertsføring. Ertsen sees hovedsagelig ved smale kvartsganger. For aa bringe paa det rene om dette fahlbaand fører en drivverdig ertsmengde bør der legges skjæringer tvers over "baandet".

Finner man i disse et tilstrekkelig innhold av MoS_2 bør det ogsaa undersøkes om der langs den øst-vestgaaende forkastningsspalte finnes en kvartsgang med drivverdig erts.

Knaben II grube og Hommenfeltet.

Kartleggingen ved Knaben II har vist at den brede, ertsrike gang hvorpaa Knaben II grube er drevet blir overskaaret av et drag aplittganger ved grensen mellem Knaben II og Hommen grubefelter.

Diamantboringene viser at disse ganger her fortsetter mot dypet. Aplittgangene som kommer inn fra vest fortrykker Knaben II grubes rike gang saaledes at den tilslutt kiler praktisk talt ut inn mot hengen - altsaa mot øst.

I aplittdraget er molybdenglansforekomsten uregelmessig og gangen er smal, men MoS_2 innholdet kan sine steder være ganske betydelig.

Syd for aplittdraget viser diamantboringene at Knaben II grubes brede gang fortsetter, men gjennemsnittsinholdet av MoS_2 er lavere. Gangen har her det av direktør Sv. Blekum tidligere paaviste karakteristiske fall i felt mot syd.

I Knaben II grube forekommer MoS_2 i særlig grad anrike langs en kvartsgang som følger hengen. Forøvrig finnes ertsen noenlunde jevnt anriket over hele gangbredden. Syd for aplittdraget viser diamantboringene at der i gangen kan utskilles et fattig midtparti og rikere randsoner ved heng og ligg. De utførte diamantboringer gir ikke materiale nok til at man med sikkerhet kan tegne op Hommenforekomstens utseende mot dypet.

Det i hvert borhull stadig gjentatte system med en rik sone i heng og ligg gir dog full grunn til aa anta at der i dette grubefelt kan avbygges 2 ganger av 5 - 10 m's mektighet, adskilt av et omkring 15 m. bredt parti som holder saa lite erts at det kun kan avbygges hvis MoS_2 prisene engang i fremtiden kommer til aa ligge adskillig høiere enn nu.

Paa det vedlagte plankart over diamantbøringsprofilene i Hommenfeltet har jeg paa etasjenivaene I, IV og VIII inntegnet de ertsfunn som i de tilsvarende dyp er gjort ved diamantboring.

Basert paa de forskjellige iakttagelser som kan gjøres har jeg derpaa søkt aa danne mig en mening om gangenes utstrekning paa disse nivaer, da det kan være nyttig som en arbeidsplan under utviklingen av opfaringsarbeidene.

Baade heng- og ligg- gangene viser det foran nevnte

fall i felt mot syd.

Samtidig sees det at der ikke synes aa være noen avtagen av gangenes utstrekning mot dypet i den ~~nordlige~~ ^{sørøstlige} del av Homnen-feltet.

De hittil utførte boringer gir altsaa et billede av 2 parallelle ganger som mot syd og mot dypet øker saavel i bredde som i MoS_2 innhold.

Saavel i heng som i ligg er de molybdenglansrike partier karakterisert ved en MoS_2 anrikning omkring smale kvartsganger.

Som foran nevnt er ertsen i Knaben II grube særlig anriket langs en kvartsgang som følger hengen. Paa de nederste etasjer (6 - 8) ser man i de hittil opfarte, nordlige partier ikke kvartsgangen, men i dens forlengelse mot dypet gaar en sleppe med et MoS_2 belegg som kan være flere cm. tykt.

Det er mulig at det vil ha en innflytelse paa ertsføringen hvis kvartsgangen her blir borte. Ennu kan der dog ikke sees noen nevneverdig forandring.

Fahlbaandene nord for Knaben II grube.

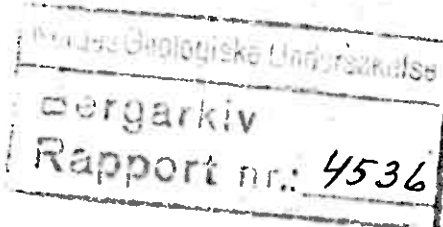
Nord for Knaben II grube har jeg isommer kun foretatt korte befaringer. Som det fremgaar av kartet samles de spredte fahlbaand ved Benkehei grube, men spredes derpaa over partiet Reinshommen - Roma, og det er sandsynlig at alle de spredte baand nordover mot Kvina har en forbindelse med fahlbaandet ved Benkehei.

Mitt kjennskap til disse fahlbaand er ennå meget mangelfullt. De MoS_2 anrikede partier synes ikke her aa ha den store sammenhengende lengde og bredde som er paavist i Knaben II feltet, men der sees ertsanrikede omraader som bør undersøkes mere inn-gaaende.

Jeg har særlig bemerket et relativt høit MoS_2 innhold ved Benkehei feltet og i fahlbaandet fra Knaben I grube² til dal-føret østover fra Lille Knaben grube samt paa parallellbaandene mot øst og vest.

O s l o , 16. desember 1936.

(Sign.) Arne Bugge.



U t t a l e l s e

i anledning ingeniør Allan Nordströms P.M. av 30/8-49.
"Betræffande undersökningsarbeten i Knaben".

I ingeniør Allan Nordströms P.M. av 30 august 1949 som er oversendt til meg til uttalelse, berøres flere malmgeologiske og driftstekniske spørsmål vedr. Hommenforekomsten sydover til Hommenforkastningen. Jeg finner best å kunne avgi min uttalelse vedr. de av ing. Nordström berørte spørsmål ved først å gi en utredning om den sydlige del av forekomsten og det undersøkelsesarbeide som der er utført, og derpå i den punktwise uttalelse side 6 henwise til min utredning.

2. Hommenforkastningen er en betegnelse som i 1934 eller -35 først ble innført av bergingeniør Rode da han utførte kartarbeide på den sydlige del av Hommenfeltet.

Av den kartlegging som jeg opptok i 1936 fremgår det at det er riktig at der er en eldre forkastning eller "dragning", men at i den nyere tid, da den egentlige molybdenglansavsetning foregikk, har oppsprekningen fra nord - i all fall i dagen - kun foregått nord for forkastningsspalten og i selve spalten.

På vedlagte kopi av et utsnitt av mitt kart av 1942 (kartmappe Nr.3), sees at de mineraliserte soner (nærmest fahlbåndsoner med litt MoS_2) I a og II a ikke har noen direkte fortsettelse syd for forkastningen. Det er dog sannsynlig at sonene fortsetter i de svakere soner I b og II b efter en forkastning - eller draging - ca 50 m mot øst.

Disse "fahlbåndsoner" oppfattet jeg allerede i 1936 som eldre enn de molybdenglansførende kvartsganger, og fikk en bestyrkelse i denne oppfatning da det viste seg at den rikt molybdenglansførende kvartsgang A i fahlbåndsone II a ikke skjærer Hommenforkastningen, og at der finnes en ganske rikt molybdenglansførende kvarts-pegmatittgang i selve forkastningsspalten ved B.

Pegmatittgangen C , som i malmsonen ved sjakt IV i Hommenfeltet er molybdenglansførende, ble påvist som en overskjærende gang. (På kartet av 1942 er pegmatittgangen kun tegnet ca 70 m sydover fra Hommenforkastningen, men den går langt sydover mot Gjeiteryggen).

Det synes altså ikke å kunne betviles at ingeniør Rode hadde rett i at den eldste mineraliserte sone er blitt forkastet, men at de molybdenglansførende kvartsgangenes oppsprekning er kommet i en senere tid, og det kan ikke sees at kvartsgangene har overskåret den gamle forkastningsspalten. Pegmatittgangen C, som kun har vist molybdenglansføring der hvor den skjærer de malmførende soner, overskjærer derimot forkastningsspalten. Bergmesteren ble gjort bekjent med den endrete oppfatning av Hommenforkastningen, og foretok etter anmodning fra Knaben gruber en befaring i feltet 18/9 1946.

Efter konferanse med bergmesteren fant man at bergrettslig sett bevirket den utvidete oppfatning av Hommenforkastningen ingen forandring, men det ble dog besluttet at saken ikke skulle omtales, da man anså det heldigst at den gamle oppfatning og det gamle navn ble stående ved makt inntil stollene nådde inn fra det sydlige felt, og man kunne foreta diamantboringer både fra gruben og fra dagen. Navnet "Hommenforkastningen" er derfor blitt stående uforandret.

Foruten i opplysningene på kartet av 1942 er der kun i et par rapporter uttalt tvil om oppfatningen av forkastningen. I rapport av 1936 bemerker jeg at de utførte diamantboringer gir ikke materiale til at man med sikkerhet kan tegne opp Hommenforkastningens utseende mot dypet. I april 1939 uttales i et P.M. som jeg skrev sammen med direktør Blekum, at forholdene ved Hommenforkastningen ikke var tilstrekkelig utredet ved diamantboringer, og vi foreslo opptatt boringer i partiet Hommenforkastningen - Gjeiteryggen.

Ut fra det resonnement at partiet ved Hommenforkastningen allerede tilhørte Knaben gruber, ble hovedvekten for undersøkelsesarbeidet de følgende 2 år lagt på de håndgitte felter. - Man tok også hensyn til at boring fra dagen ved Hommenforkastningen med ca 300 m dype huller ville bli meget kostbar og ta lang tid, og det besluttet derfor å vente med dypundersøkelsene til stoll fra sjakt V nådde forkastningen. Begrunnelsen for sjaktdrif og hvorledes den ble stanset under krigen fremgår av tidli

rapporter (der kan særlig henvises til min rapport av mai 1947 side 14).

I min rapport av 1947 uttaler jeg at det er naturlig å anta at gangene i den sydlige del av Hommenfeltet har fått sin molybdenglanstilførsel fra aplitter og pegmatitter på dypet i den sydligste del av forekomsten, og nevner at kanskje kan kvartsgangen langs Hommenforkastningen være tilførselskanalen. Sikkert er det iallfall - uttaler jeg - at man der har de rikeste kvartsganger på et nivå 100 m lavere enn 10.etasje.

I mitt manuskript 1947 til en beskrivelse om Knaben gruber setter jeg Hommenforkastningen i anførselstegn, og beskriver den for øvrig som foran nevnt.

Da Hommenforkastningens spalte går omtrent parallell diabasgangenes spalter har jeg funnet det naturlig at der skulle finnes en diabasgang langs spalten, men jeg har aldri sett diabas i den jorddekkete forskening. Diabasgangene kan - f.eks. ved Jelå - sikkert påvises å være yngre enn malmforekomsten. Noen direkte innflytelse på denne kan den altså ikke ha, men det er allikevel av interesse at der nu - som det synes å fremgå av ing. Nordstrøms brev - er funnet en diabasgang langs spalten.

3.
og 7. Malmsonen nordover fra Hommenforkastningen er påvist ved diamantborhull. Ved borhullene har man kun tilsiktet å påvise sonen, men borhullene er - på grunn av de store dyp - ikke satt så tett at de kan gi grunnlag for relativt sikre malmberegninger. Det er ved diamantboringene påvist at der på den sydlige del av Hommenfeltet går en ca 30° østfallende malmsone av 35-50 m bredde, og at sonen kan oppdeles i en fattig midtsone med 20-30 m bredde og ca 0,05 % MoS_2 , samt rikere heng- og liggsoner med 15-20 m bredde og omkring 0,2 % MoS_2 . De malmarike soner er i alminnelighet dannet av linseformige molybdenglansrike kvartsganger som ligger stjert om stjert over hinannen med 10-20° fall mot øst. I min rapport av 1936 uttaler jeg at det er full grunn til å anta at der i dette grubefelt kan avbygges 2 ganger av 5-10 m mektighet (altså 10-20 m horisontalbredde) adskilt av et omkring 15 m mektig (30 m bredt) parti som holder så lite erts at det kun kan avbygges hvis MoS_2 -prisen engang i fremtiden kommer til å ligge atskillig høyere enn nu. Både heng- og ligg-gangen viser det foran nevnte fall i felt mot syd.

Samtidig sees at der ikke synes å være noen avtagning av gangenes utstrekning mot dypet i den sydlige del av Hommenfelte

Forekomstens dragning mot dypet i sydlig retning har jeg fremstillet på et skjematisert profil Nr.4. i kartmappen over Knaben gruber.

Den naturlige driftsmåte for det sydlige Hommenfelt omtales i min rapport av november 1939, hvor jeg nevner at driftsmåten må bli den strossedrift som da i Hommenfeltet var innarbeidet fra 1. etasje. Jeg gjør også oppmerksom på at de relativt smale strosser vil bre seg raskt mot dypet, og at der må kreves en rask oppfaring av forekomsten for å opprettholde selv den påsetning man hadde i 1939, hvis man velger å gå til den foreslåtte metode med å av bygge de smale rike gangsoner og la den fattige midtsone stå igjen.

2

(annet punkt.) Diamantboring ved profil 8 og 9.

Jeg har ikke hatt med den direkte ledelse av diamantboringen ved Hommenforkastningen, men jeg har deltatt i diskusjonen om de prinsipper som er lagt til grunn for boringen og undersøkelsesarbeidene.

Diamantboringen fra sjakt IV sydover Hommenfeltet har, som foran nevnt, vist at de rike kvartsgangkonsentrasjoner sydover har en dragning mot dypet, og at relativt rike men smale kvartsganger går helt opp mot dagen f.eks. ved sjakt V. Man vet at i all fall til sjakt V - 400 m nord for Hommenforkastningen - forekommer rike kvartsganger så høyt opp som til nivå 680. Sydover mot Hommenforkastningen har man kun påvist de rike ganger på nivå ca 460 og så høyt opp (i 7 a) som nivå 540. Flere boringer på de høyere nivåer er ikke utført. På nivå ca 540 er malmsonen ca 50 m bred hvorav en ca 10 m bred sone med over 0,2 % MoS_2 . Sammenlignet med de sydlige soner skulle det ligge nær å anta at malmførende kvartsganger i all fall kan påvises i borchull på nivåene henimot 700.

I profil 9 (160 m syd for forkastningen og profil 7 a) har man, som fremgår av profilene, inntil nivå 552 ikke funnet antydning til de vanlige malmførende kvartsganger. Langs gangfjellet har man da i de to borchull (F.9 Nr.1 og 2) overskåret den eftersøkte gangflate henholdsvis 30 og 110 m høyere enn malmen i den ca 150 m nordenfor liggende relativt brede malmsone i borchull 7 a.

Hvis malmsonen på den korte strekning er falt så meget av mot dypet at den ikke finnes på nivå 552, kan man i all fall regne med så sterkt fall i felt at der må dyphull (250-300 m dype) for å finne dens rikere konsentrasjoner, og det var ikke aktuelt å

bore så dype hull, da boringen pågikk i profil 8 og 9.

Denne boring var et ledd i et større skjerpningsarbeide som var opptatt for å utrede verdien av det lange felt med delvis håndgitte forekomster sydover Gjeiteryggen og Litlådalen, og som foran nevnt var dypboringen omkring Hommenfeltet utsatt til man var ferdig med undersøkelsene i de omgivende felter.

Som det fremgår av vedlagte kart og profiler er borhullene i profil Nr.8 og Nr.9 pålagt uten at man har regnet med noen forkastning.

Borhullet i Profil 8 ble drevet for å undersøke om man på dypet kunne gjenfinne den svakt malmførende gangfjelllinse øst for Hommenvannet. Gangfjellinsen har stor interesse, da den har dte sammenheng mot nord med den malmførende sone ved sjakt IV. Sonen er også undersøkt ved et lite borhull i profil 6. I dagen sees den ikke syd for Hommenforkastningen, og ble heller ikke funnet i borhullet i profil 8.

Når man skal sette seg inn i årsaken til at boringen (P.8 Nr.1) ble utført, må man være oppmerksom på at erfaringene fra den eldre drift i Knaben II der hadde vist at fant man "gangfjell" så var dermed malmen sikret. Erfaringene fra Hommenfeltet har senere vist, at gangfjell (avbleket kisleførende granitt) også kan dannes uten at der er noen nærliggende rik molybdenglansforekomst.

Borhull Nr. 1 og 2 i profil 9 er pålagt for å undersøke den kisimpregnerte sone I b syd for Hommenforkastningen og mulige kvartsganger fra den foran nevnte dypere liggende malmsone som eventuelt kunne oppfattes som en direkte fortsettelse oppad av malmsoneene nord for Hommenforkastningen, hvis de skulle skjære forkastningen uten noen forrykning. Der fantes kun svak malm i borhullenes øvre deler, og for øvrig intet av verdi. Borhullene er inntegnet på profilene og på kartet. Således som de er tegnet gir de - som sammenligning med de øvrige profiler - ikke nøyaktige konstruksjoner, men klargjør forholdene med tilnærmet nøyaktighet.

Det fremgår av kartet og profilene at hvis man - som hensikten var - ville undersøke de øvre deler av en fra nord fortsatt gangflate, måtte de skrått mot vest rettete borhull plasseres nær sentrallinjen således som man har gjort det nordenfor, f.eks. i profilene 4, 4 a og 5. Hadde man derimot regnet med en forkastning mot vest måtte hullene vært plassert så langt vest for oen linjen som man antok gangen var forkastet.

Geokjemiske undersøkelser.

Sammen med dr. Ivar Oftedal tok jeg 1.mai 1946 ut en rekke prøver i og ved Knaben II grube for at han skulle få materiale til å kunne gi en orientering om de muligheter der er for ad geokjemisk vei å finne en rettleiding om hvor de største malmkonsentrasjoner kan finnes.

Efter å ha gjort sine undersøkelser underrettet dr.Oftedal meg om at resultatene ikke var oppmuntrende for fortsatt arbeide. Han fant intet holdepunkt for å finne frem til hvordan han kunne gi en rettleiding for malmetingen, og vitenskapelig sett fant han at de resultater som kunne ventes ikke sto i forhold til det store arbeide som måtte utføres.

Dr.Oftedals undersøkelser og oppfatning kan videre resume-res således: I brev 12/1 1949 gir dr. Oftedal en kort redegjørelse for sine undersøkelser hvorav det fremgår: Der fantes intet som særpreger noen av de uttatte granitt- og aplittprøver. Kun nevnes at pegmatittgangen mot syd på 1.etasje viser forholdsvis kraftig Mo og Pb. Det relativt høye blyinnhold mener han antakelig er hva man kan vente i granittens kalifeltspat; men kan også være en ekstra anrikning.

Idet jeg henviser til foranstående beskrivelser skal jeg gi mine bemerkninger til de av ingeniør Nordström oppstilte punkter. Numrene i margen, som svarer til de av ing. Nordström benyttete nummere gir henvisning til de steder hvor besvarelser finnes

2. "Hommenforkastningen" har ikke siden 1936 vært oppfattet som en egentlig forkastning, når det gjelder selve malmbeforekomsten, idet malmførende kvartsganger finnes i selve forkastningsspalten. Vedr. oppfatningen om malmbeforekomsten ved Hommenforkastningen og årsaken til at man har beholdt navnet henvises til hva jeg har skrevet under punkt 2.

- 2 (annet punkt). Diamantborhullene i profil 8 og 9 ble påsatt for å undersøke om der finnes en direkte fortsettelse av Hommenforekomsten syd for Hommenforkastningen.

Borhullet i profil 8 viste at gangfjellinsen, som i nord har forbindelse med hovedforekomsten, ikke fortsetter over forkastningen. Borhullene 1 og 2 i profil 9 viste at den svake - men dog rikeste impregnasjonsone syd for forkastningen kun er en uanselig impregnasjon mot dypet. Ennvidere viste borhullene at kvartsgangen i

hovedforekomsten enten ikke skjærer Hommenforkastningen eller har så sterkt fall i felt at man må regne med meget dype hull for å undersøke dem. Da det - den gang boringen i profil 8 og 9 foregikk - ikke var aktuelt med de dype hull, ble boringen avsluttet. Den ble ikke gjenopptatt under krigen, men forutsetningen er at den skal drives, helst i forbindelse med boring fra gruben når stollene når inn til Hommenforkastningen. Det har aldri vært fremlagt iakttakelser som tyder på en forkastning mot vest, og man har derfor ikke ved boringen hatt tanke om en sådan forskyvning.

3. Feltorter mot syd.

Jeg er helt enig i at det er en livsbetingelse for Knaben gruber at det drives feltorter mot syd. Dette har stadig vært fremholdt siden diamantboringen på Hommenfeltet pågikk i 1935. Krigen og etterfølgende vanskeligheter med å skaffe arbeidere har dog hindret denne utvikling. Angående den oppfatning man har hatt om dette oppklaringsarbeide henvises til foranstående bemerkninger under 3.

6. Ang. fortsettelsen av geokjemiske undersøkelser kan jeg henviser til foranstående beskrivelse.

Da dr. Oftedal ikke kan bringe i forslag en fremgangsmåte som han mener kan gi håp om praktiske resultater, kan heller ikke jeg angi hvorledes undersøkelsen kan utføres, men jeg vil interessere meg meget for et forslag om hvorledes man skal gå frem.

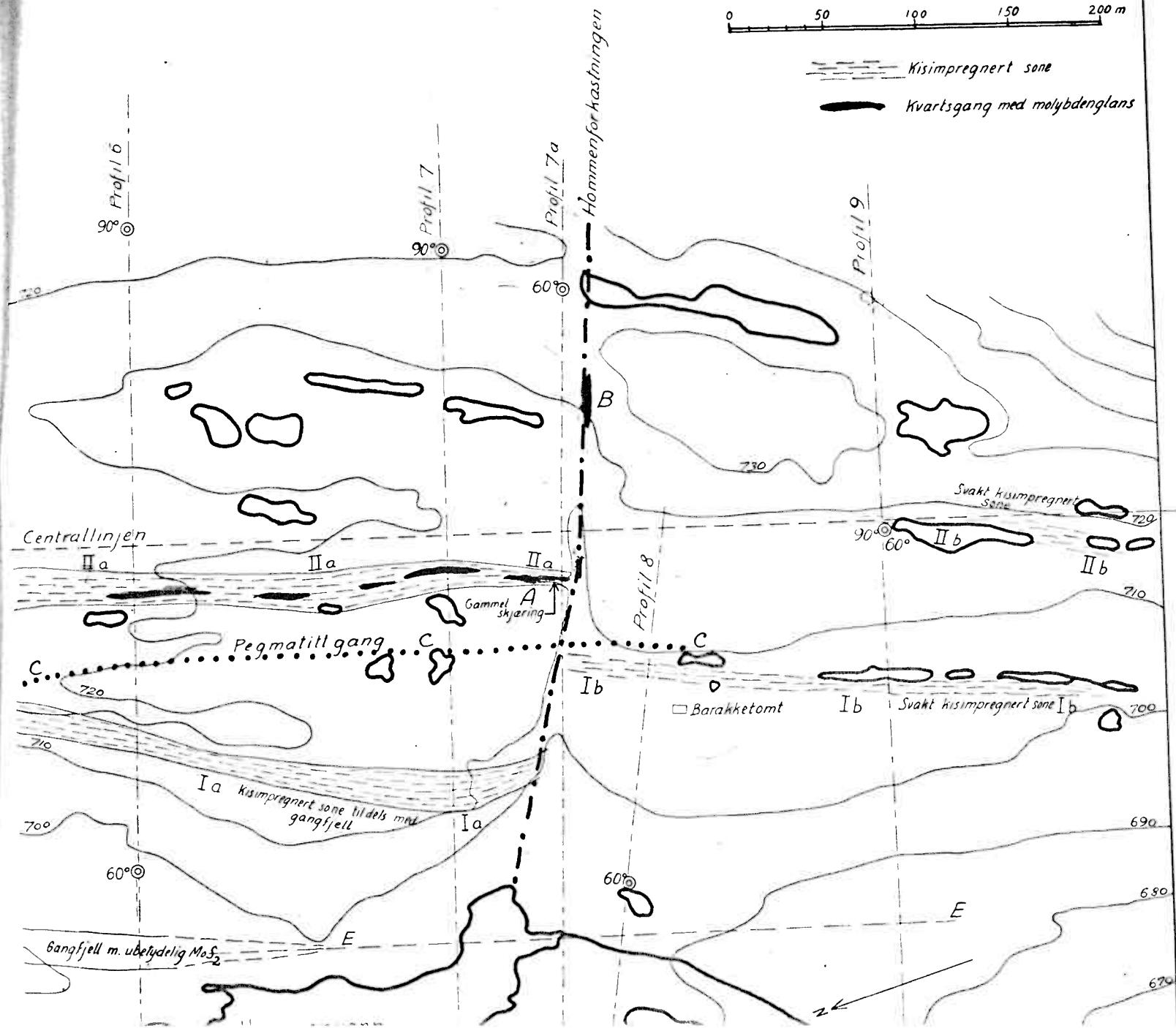
Personlig synes jeg det må være av interesse å foreta parallelle geokjemiske undersøkelser av aplitt- og pegmatittlinser som man vet er malmbringere og linser som ikke har gitt malm. Dette bør vel i all fall kunne gi vitenskapelig sett interessante resultater. Vedrørende selve Knabenforekomsten er det mulig at man vil få bedre materiale når man er nådd frem til de aplitt- og pegmatittlinser eller -ganger som jeg antar vil påtreffes ved stoll-driften henimot Hommenforkastningen.

7. Selektiv brytning må imetesees med stor interesse. Ved krigens begynnelse ble det besluttet å gå i gang med en sådan brytningsmetode, men utviklingen under krigen medførte at man ikke opptok den. Om de resonnementer som da ble ført henvises til punkt 7 i foranstående utredning. (Pkt.7 er skrevet i samme avsnitt som pkt. 3.)

8. Skeidning av uholdig berg har ofte vært diskutert; men har vært oppgitt både på grunn av at det krever en omhyggelig undersøkelse å konstatere med bestemthet at et bergartstykke virkelig er uholdig og at man har funnet at det vil bli for komplisert under de store malmtransporter. Personlig har jeg ofte gjort oppmerksom på at malm fra driften av de store transportstoller har vært så fattig at den har nedsatt råmalmens molybdenglansinnhold meget - særlig når stolldriften har vært relativt omfattende. Vanskelighetene med å holde denne fattige malm atskilt har dog vist seg så store at man har oppgitt atskillelsen. I all fall nede i gruben.

Stabekk 6^{te} oktober 1944

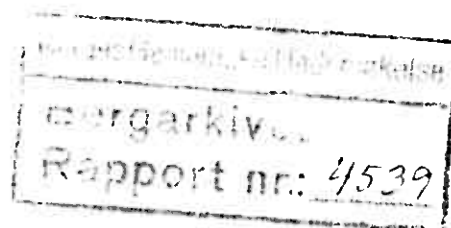
Rustegge



K N A B E N .

Sammanfattning av malmsituationen
per den 30 augusti 1950.

Karl Stenberg



KNABEN.

Sammanfattning av malm-situationen per den 30 augusti 1950.

Inledning.

I år Arne Bugges P.M. den 7 dec. 1949 meddelas bl.a. följande rörande molybdenmalmsfyndigheterna i Norge:
--- Vid Knaben 1 påbörjades gruvarbetet år 1885. Efter denna tidpunkt har omfattande prospekteringar efter molybdenmalm utförts såväl på Knabenområdet och tillgränsande terränger som över hela landet. En stor mängd anvisningar på molybdenglans har konstaterats och många av dessa anvisningar har ingående undersökts genom skärpning borrhning och försöksbrytning.

Dr Bugge meddelar vidare i sin P.M., att betydande mängder av molybdenglans emellertid endast producerats längs den 4,5 km långa sträckan Knaben 2 - Kvina (kartbilagorna 1 och 2) samt att Knaben 2 härvidlag intar en särställning bland Norges molybdengruv med en produktion av 8000 ton MoS_2 . Som nr 2 betr. produktionen kommer Knaben 1 med 667 ton och Kvina är nr 3 i Norge med en produktion av 168 ton. Av Norges övriga gruvor nämnes Laksåalen i Nordland och Dalen i Telemarken med resp. 185 och 101 tons produktion av MoS_2 . Det noteras i samband med denna statistik, att stora tillgångar av relativt godartad molybdenmalm synes i Norge förefinnas endast inom Knabenområdet.---

Utförda undersökningar inom Knabenområdet.

Kartbilagan 2 utvisar de arealer inom Knabenkoncessionen, som undersökts de två senaste decennierna i Knabens regi. Härunder har de mest lovande malmindikationerna erhållits inom Hommenfältet, vars läge i förhållande till Knaben 2 framgår av kartbilagorna 2 och 3.

Knaben 2-Hommen.

Å bilaga 3 är en längdprojektion av fyndigheten på sträckan Knaben 2-Hommen återgiven. De olika stagerorna inom Knaben 2 äro inritade, utvisande det aktuella gruvområdets utsträckning i strykningsriktningen. Vidare är konstaterade variationer i gruvan betr. malmens brytvärde illustrerade med en 2-gradig skala.

Det framgår av kartbladet bl.a., att det mellan schakten 3 och 4 föreligger, längs en c:a 300 meter lång sträcka en försvagning av malmens brytvärde vid jämförelse med den s.k. dagbrottsmalmen norr därom och Hommenfältet mot söder. Från schakt 5 mot söder är endast de malmförande borrhörsträckorna inlagda i längdprofilen. Läget av malmens undre begränsningslinje inom Hommen är i själva verket endast en konstruktion, som dock ungefärligen återger det genom borrhningarna för närvarande kända största djupläget.

Av den geologiska tvärprofilen å kartbilaga 4 genom borrhprofilerna 7, 7A och 9 framgår det, att en märklig tendens här föreligger till snabb utvidgning av det malmförande gangfjället nedåt i stupningsriktningen. Vid c:a 300 å 400 meters djup under marken är nämligen i denna tvärprofil gangfjällets horisontella bredd av storleksordningen 100 meter mot normalt 40 å 50 meter i det gamla gruvområdet vid Knaben 2.

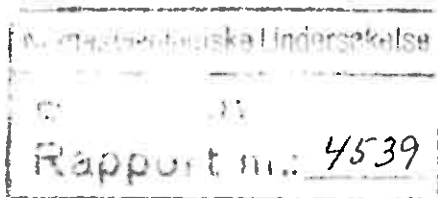
Malmtillgång- en inom Hommenfältet.

Från schakt 8 till borrhprofil 7a vid Hommenförkastningen är avståndet enligt bilaga 3 c:a 800 meter. Enligt den utförda konstruktionen av malmens längdprofil inom Hommen synes en utsträckning av brytvärd malm i vertikal led av i medeltal 200 meter föreligga. Malmens vertikala utsträckning inom Hommenfältet har genom innevarande års borrhresultat i hög grad utökats.

Räknas med en horisontell medelbredd hos den brytvärda malmen av 15 meter, vilket torde vara motiverat, erhålles en malmvolym i avsnittet Schakt 4 - borrhprofil 7a inom Hommenfältet av $800 \times 200 \times 15 \text{ km} = 2,4 \text{ milj. km}$, eller storleksordningen 6 milj. ton.

Stockholm den 8 september 1950

Karl Friberg

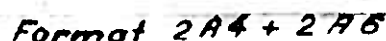


11

Kartbilaga 1 till P.M.
av den 8 sept. 1950.

Bergarkivet

Rapport nr.: 4539-01



Preliminär
Geologisk Rapport
över

Undersökningsarbeten v

Knaben

av

Tryggve Eriksson

Stockholm 16.7.

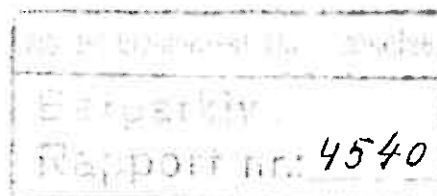
Nordiska undersökelse

Bergarkiv

Rapport nr: 4540

Över
Undersökningsarbeten vid
Knaben
av
Tryggve Eriksson

Stockholm 16 juli 1960



INNEHÅLL:

	sid.
Sammanfattning.....	II
I Inledning.....	1.
II Berggrunden.....	3.
III Malm.....	5.
IV Den Geologiska Utvecklingen.....	6.
V Rekommendationer.....	7.

Bilagor:	Skala
I Geologisk karta	1:10.000
II Fotos fig. 1 o. 2, Knabeheia och häll	-
III Skiss fig. 3, väggskärning	-
IV Fotos fig. 4 o. 5, hällar	-

Sammanfattning

Över Knabeheia mellan Knaben II i S och Knaben I i N har ett område med kända molybdenglansanledningar varit föremål för geologisk undersökning, i syfte att närmare söka utreda mineraliseringens uppträdande i berggrunden och ange åtgärder för värdering av malmföring. Karteringsarbeten utfördes den 24 - 30 september 1959 och 9 - 16 juni innevarande år. Vidare har tre stycken diamantborrhål utförts under hösten 1959 och denna försommar.

Karteringen redovisas i föreliggande karta (bil. 1) och som grundval för den geologiska tolkningen har dessutom tjänat dels redogörelser för tidigare utförda arbeten, framför allt av ingenjör R. M. Brun och dr A. Bugge, dels mikroskopiska undersökningar av insamlat stufmaterial.

Sålunda visas att berggrunden består av i huvudsak tre led. En äldsta gnejsformation är till sitt ursprung att betrakta som i huvudsak vulkaniska suprakrustalkomplex. Som yngre än denna och framträngande i samband med moderat veckning uppträder gnejsgranit med apliter och i samband med dess konsolidering har graniten breccierats. Som en sista fas i denna process har molybdenförande kvartslösningar lokaliserats till sprickor i graniten.

Som yngre granitoida bildningar uppträder oftast röda, ögonförande graniter åtföljda av röda pegmatitgångar. Som framgår av dessa pegmatitgångars uppträdande föreligger en skillnad mellan den västliga och den östra delen av området. Detta tolkas som ett relik drag, innebärande en mer betydande, äldre kvartsgenomdränkning och därmed möjligen rikare molybdenföring åt öster.

Malmineralisering i form av molybdenglans sitter insprängd i kvarts, oftast som klumpar av flerkristallaggregat. Nära associerad med MoS_2 uppträder ej sällan kopparkis samt såväl ljus som mörk glimmer. Malmbildningen är av pegmatitisk - pneumatolytisk typ.

De enskilda malmprospekten behandlas ej närmare i föreliggande preliminära beskrivning, men det rekommenderas kompletterande och utvidgad kartering, varvid i kartbilden malmanledningarnas lägen och kvantitativa betydelse borde inarbetas.

Med hänsyn till den geologiska bild som framlagts och på grund av de i viss mån negativa resultaten av tidigare och nu utförda diamantborrhningar rekommenderas vidare att överväga en överflyttning av borrhningsarbetena till det östliga stråket av gnejsgranit mellan Knaben I och Roma gruvor.

I. INLEDNING

Undersökningsarbeten har främst koncentrerats till ett område på Knabeheia med molybdenglansanledningar. Det sträcker sig mellan Knaben II i S och Smalvand i N och begränsas åt W och E ungefär av linjer genom Örnehommen - Sandtjern respektive Bergtjern - Upperlake, se kartan Bil. I.

Detta område ligger inom det, som dr A. Bugge i rapport av 1958 anger som den malmzon, inom vilken man kan vänta stora malmansamlingar.

Arbetena har i första hand syftat till att utreda MoS_2 -mineraliseringens uppträdande inom berggrunden, för att därigenom eventuellt närmare lokalisera malmföring och ange åtgärder för värdering av denna.

Undersökningen har dels bestått i geologisk kartering och dels diamantborrning samt smärre blottningsarbeten medelst sprängning.

Under dagarna 14 - 16 maj 1959 skedde en orientering över fältet, inkluderande Knaben II gruva, tillsammans med dr Bugge och ingenjör Sandberg.

Karteringsarbeten, delvis hindrade av dåliga väderleksförhållanden, utfördes sedan under tiden 24 - 30 september 1959 och 9 - 16 juni innevarande år.

Det karterade området är väl blottat, utan besvärande vegetation, men under försommaren på sina ställen täckt av kvarliggande snöfläckar, se fig. 1, bil. II.

Under hösten 1959 utfördes tvenne diamantborrhål SW om Knaben I, och ytterligare ett hål placerat S om de föregående avslutades den 14 juni.

Av insamlat stufmaterial har vidare utförts ett 30-tal slip- och polerprov, som undersökts mikroskopiskt.

Inom det aktuella området har tidigare utförts ingående och delvis mycket detaljerade arbeten, vilka vid sidan av de egna arbetena tjänat som utgångspunkt för föreliggande beskrivning. Nedan anföres större eller sammanfattande redogörelser för dessa arbeten.

1. R.M. Brun: "Rapport över undersøkelsearbeidene i Knabeheia sommaren 1940". Knaben 11-1-1941.
2. A. Bugge : "Beskrivelse til det geologiske kart over Knaben I, Grube". Oslo 25-10-1935.
3. -" : "Geologiska undersøkelser ved Knaben Gruber, sommaren 1936". Oslo 16-12-1936.
4. -" : "Malmletningsarbeidet ved Knaben Molybdaen-gruber". Oslo 7-12-1949.
5. -" : "Malmletningen ved Knaben gruvor". Stabekk, november 1958.
6. -" : "Knaben Molybdenum Mine", Guide to excursion No. 10, Int. Geol. Congress, XXI Session, 1960.
7. K. Stenberg: "Knaben, Malmsituationen den 8 juli 1950, aktuella tillredningsarbeten och planerad produktion". Stockholm 13-7-1950.

II. BERGGRUNDEN

Inom det berörda området möter man i stort sett tre grupper av bergarter eller formationsled och dessa är:

1. Gnejser av varierande sammansättning, dels grå, oftast starkt sliriga, finkorniga - grova, kvartsrika gnejser, dels mörka, "amfibolitiska" gnejser, och i båda fallen torde det till övervägande delen röra sig om ursprungliga suprakrustalbergarter. Sålunda längs SE stranden av Charles Lake i den här anstånde gnejssen konstaterades mandelstensstrukturer, tydande på vulkaniskt ursprung. I andra fall torde det röra sig om metamorfoserade tuffer eller sediment, som nu består av intermediär plagioklas, kvarts och mindre mängder biotit och amfibol samt accessorier. De amfibolitiska gnejserna, som ibland går att följa som relativt smala, slingrande stråk, är till sin mineralsammansättning lika de övriga gnejserna, men mängden och även storleken av framför allt hornblände och även biotit har tilltagit i förhållande till kvarts och fältspat. Dessutom förekommer relativt rikligt med magnetitkorn samt accessoriskt apatit och titanit.

Mineralkomponenterna är otydligt parallellt eller riktningslöst anordnade, hornblände uralitiskt och biotiten mer eller mindre kloritomvandlad, varför bergarten är omkristalliserad.

Endast i den på kartan som amfibolitisk gnejs betecknade bergarten vid vägen i övre delen av Stutedalen visas antydning till ofitisk struktur, varför denna bergart möjligen är av intrusiv karaktär.

Även om de övriga amfibolitiska gnejserna snarare betraktas som tuffitiska sediment, är mineralsammansättning och metamorfosgrad så likartad med bergarten i Stutedalen, att de måste räknas som sammanhörande.

2. Till andra gruppen bergarter räknas grå, gnejsiga graniter, apliter och med dessa båda intimt sammanhängande kvartsutsöndringar i form av sliror, körtlar och oregelbundna ådror eller gångar.

Granitens och aplitens sammansättning är likartad och består av kvarts i större eller mindre aggregat med taggiga kornfogar, samt fältspat, såväl K-fältspat som plagioklas. K-fältspaten utgöres av mikroklin, mikroklinperthit och kryptoperthit, och plagioklasen av albit-oligoklas. Som enda väsentligt mörkt mineral uppträder frisk, rödbrun-halmgul biotit. Accessoriska mineral är "malm", framför allt svavelkis, titanit och apatit.

Kvartsen i kvartsutsöndringarna är oftast rökfärgad och grumlig, för mindre mängder fältspat och visar överhuvudtaget sällan skarpa gränser mot omgivande granit eller aplit. Oftast följer kvartssliror eller gångar granitens gnejsighet i stort, men i detalj kan iakttagas hur kvartsådror överskär gnejsigheten och genomsätter såväl granit som aplit i skilda riktningar.

På sådant sätt uppstår någonting som kan liknas vid en kvartsbrecciering och denna tendens är särskilt framträdande i östra delen av området inom stråket Roma gruvor - Knaben I. (Anmärkas bör, att på kartan endast utmärkts några av de större kvartsutsöndringarna.) Det är framför allt till dessa kvartsutsöndringar, som malmen i form av molybdenglans är knuten.

3. Till denna grupp hör granitoida bergarter, som ej sällan visar reliket gnejsighet, men som också kan bli helt massformiga; de är oftast mer eller mindre tydligt röda (Rödgranitt) men karaktäriseras framför allt genom sin porfyriska eller ögon-granitiska utbildning.

Till sin mineralsammansättning är dessa graniter mycket likartade de gnejsgraniter, som beskrivits ovan, men i mikroskopet framträder några viktiga skiljaktigheter.

I de ögongranitiska typerna uppträder sålunda större porfyroblaster av framför allt K-fältspat, myrmekitisk sammanväxning mellan fältspat och kvarts förekommer rikligt, plagioklasen är mer eller mindre starkt omvandlad, liksom biotiten, som alltid är tydligt grönfärgad och ibland kloritisk.

Sammanhörande med, men alltid som klart yngre bildning, uppträder röda, grova pegmatiter, oftast som tydligt avgränsade gångar.

Slutligen anstår S om Rinnen en i ungefär E-W löpande gång av diabas. Denna, upp till ett par meter breda gång, framträder mycket markerat i terrängen och bergarten, som är ofitstruerad med basiska listformade plagioklaser, pyroxen, biotit, magnetit och accessorier, är helt frisk och opåverkad, och tydligt yngre än den övriga berggrunden. Vid diabasens framträngande, sannolikt efter en sprickbildning, synes ej heller några större förskjutningar ha inträffat.

III. MALM

Som ovan sagts förekommer MoS_2 framför allt samman med utsöndringar av kvarts, från större oregelbundna kvartsgångar till nästan mikroskopiska kvartssliror, i gnejsgranit. Malmmineralet sitter insprängt som ofta ganska stora klumpar av flerkristallaggregat, men ibland, särskilt på kontakt mot amfibolitiska partier, sitter tätt med tavelformade kristaller riktningsvis anordnade, så att ett tvärsnitt kan ge intryck av att tunna malmådror föreligger. Nära associerad med molybdenglansen uppträder ej sällan kopparkis samt såväl ljus som mörk glimmer.

Malmbildningen kan hänföras till den pegmatitisk-pneumatolytiska typen.

På kartan har endast utmärkts några av de intressantare malmförande stråken och för närvarande behandlas ej närmare de enskilda molybdenprospekten inom fältet utan hänvisas till tidigare redogörelser, framför allt av Bugge och Brun, samt till "Skjerpe-kart" diar.nr. 05.023.

IV. DEN GEOLOGISKA UTVECKLINGEN

En suprakrustalformation, som nu föreligger som restartade gnejser, åtminstone delvis av vulkaniskt ursprung, har sannolikt i samband med en moderat veckning invaderats av en granit med åtföljande apliter. Trots att den senare utvecklingen gjort att gränserna mellan suprakrustalformationen och den nu som gnejsgranit föreliggande graniten mest är flytande, föreligger dock observationer, särskilt från norra delen av området, intill Charles Lake, som visar hur i graniten finnes brottstycken av den äldre berggrunden och hur apofyser och gångar från graniten genomsätter brottstyckena (fig. 2, Bil.II).

I samband med konsolidering av graniten skedde sannolikt ytterligare tektoniska rörelser, som på grund av inkompetensen mellan de olika bergartsleden gav upphov till en uppsprickning och även en brecciering av graniten. I samband med denna inträdde fasen med kvartsgenomdränkning och malm-bildning.

Som helt skild och yngre bildning betraktas den oftast röda, porfyrisk graniten och de röda pegmatitgångarna. Graniten visar ofta en genom biotitstripighet relik gnejsighet, särskilt i områdets västra delar, och detta, liksom den ovan beskrivna mineralomvandlingen tyder på någon form av granitisering under medverkan av hydrotermala företeelser.

Att den röda graniten är klart yngre än gnejsgraniten ses på skilda ställen men kan studeras bäst i en övergiven stoll i sluttningen ca 200 m öster om Knaben I, strax nedan Upper Lake (fig. 3, bil III). Här synes hur röd, i det närmaste massformig ögongranit framträngt emot gnejsgranit och hur relikta biotitsliror och finkornig randfacies i den röda graniten intill kontakten visar åldersrelationen. I gnejsgraniten finnes även MoS_2 -förande, sliriga kvartsådror, som även de avskäres av den röda graniten.

Röda pegmatitgångar uppträder överallt inom området, genomslående även den porfyrisk graniten. Emellertid uppträder de i väster särskilt inom den röda graniten med mjukare begränsning och ej sällan konformt med den relikta gnejsigheten, under det att de åt öster, vilket särskilt väl kan studeras i strandhällar vid Bergtjern, har skarpare och breccierande karaktär. (Bil. IV, fig. 4 och 5.) Detta tolkas som drag, sammanhängande med de tidigare tektoniska rörelserna, innebärande mer betydande äldre kvartsgenomdränkning och därmed möjligen rikare molybdenföring åt öster.

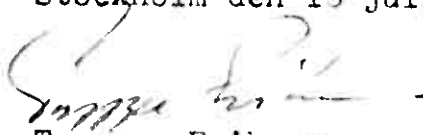
V. REKOMMENDATIONER

Den redan utförda geologiska karteringen bör kompletteras, så att en fullständigare och något mer detaljerad kartbild kan framställas. Lämpligt vore även att utvidga karteringsområdet åt S över Knaben II och Hommen. I kartbilden bör då också inläggas de enskilda mälmanledningarnas belägenhet samt, exempelvis med cirklar av olika storlek, anges deras kvantitativa betydelse.

De nu (hösten 1959 och försommaren 1960) utförda borrhningarna sydväst om Knaben I har ej påvisat mineraliseringar av brytvärd kvalitet och tidigare utförda systematiska borrhningar vid Lille Knaben visade ej större sammanhängande, även om

lokalt relativt rika mineraliseringar. På grund härav och med hänsyn till den geologiska bild, som nu framlagts, föreslås att man överväger överflyttning av undersökningsarbeten medelst borrhning till östra randen av stråket med gnejsgranit mellan Knaben I och Roma gruvor. Vid borrhning i norra delen av detta stråk har man samtidigt möjlighet att undersöka huruvida malmzonen vid Knaben I fortsätter på djupare nivå.

Stockholm den 16 juli 1960


Tryggve Eriksson

3. 8. 1960

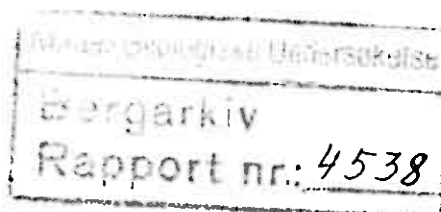
Til

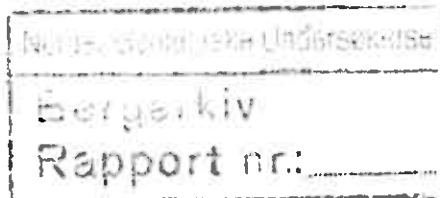
A/S Knaben Molybdængruber,
Knaben Gruvor.

Hermed oversendes rapport: Malmletingen ved Knaben I.

Ærbødigst

Arne Bugge





Malmletingen ved Knaben I

Den malmleting som nu er igangsatt i avsnitt Knaben I er det første omfattende undersøkelsesarbeid som er opptatt på Knabeheiene utenfor det gamle malmfelt ved Knaben II (mellem Benkeheiknuten og Hommenforkastningen).

Det kan derfor være av interesse å gi et kort resumé av de tidligere undersøkelsesarbeider og de planer man har hatt for den fortsatte malmleting.

I begynnelsen av 1930 årene var interessen hovedsakelig samlet om å nå frem til forståelse av forekomsten mellom Benkeheibekken og Hommenforkastningen. Der foregikk da stolldriften fra den gamle grube sydover mot den malmforekomst som med diamantboring var påvist nær under dagen i "Hommenfeltet" og der ble fortsatt drevet diamantboring til nivåer ca. 100 m under dagoverflaten. Etter at forekomstens art var utredet til dette dyp igangsattes diamantboring med omkring 400 m dype borhull.

Disse diamantborhull ble boret 400 - 500 m øst for Knaben II forekomstens utgående - eller antatte utgående - i dagen. Der var da også en stadig interesse for å foreta diamantboring nord- og særlig syd - for knaben I grube og man ville gjerne fortsette dyphullboringen nordover fra Benkeheiknuten. Der ble også talt meget om stolldriften på 8de etasje nordover mot Knaben I, således som det er nevnt i mine rapporter henholdsvis 25/10 1935 og 7/12 1949, men disse arbeider måtte utstå, da A/S Knaben Molybdængruber ikke eiet alle mutinger nord for Knaben II, og da eienomsforholdene ikke var tilfredsstillende utredet. Det har også vært en stadig hindring for en planmessig undersøkelse av hovedforekomsten, at der innen hele konsesjonsområdet er mange mutinger på fremmede hender, og disse mutinger blir utbudt tilsalgs, hver gang der er øket interesse for molybden. Da det var så mange forekomster som ble utbudt, kunne det ikke tilrådes å kjøpe dem alle. Det ble derfor bestemt at der skulle igangsettes et omfattende arbeide med å ta analyseprøver i skjerpene og i diamantborkjerner. Selv om der ikke var meget håp om å finne noen stor forekomst, kunne det ikke nektes at muligheten var til stede for å finne forekomster som kunne drives en kort tid.

Efter at det er utført en omfattende diamantboring og prøvetaking anses det nu å være påvist at de omliggende forekomster ikke har interesse, og efter at eiendomsforholdene mellem Knaben II og Knaben I er klarlagt på en tilfredsstillende måte, har man kunnet gå igang med undersøkelsesarbeidet i avsnitt Knaben I.

Man har da bygget på erfaringene fra Knaben II. Det har der vist seg at i midtsonen mellom rødgranittens kvartsganger i heng og ligg har bergartene en utpreget tendens til å sprekke opp, således at der er dannet lange "drag" av åpne spalter som er fylt av kvarts og molybdenglans, og der har samtidig mange steder i denne midtsone foregått pneumatolytiske prosesser hvorunder ertsoppløsninger er trengt inn i sidestenen. På denne måte har der tildels vært dannet verdifull impregnasjonsmalm og bergartene har da fått det karakteristiske gangfjellutseende. I heng- og ligg-siden har kvartsgangene i dagsoverflaten kun lokalt vært så malmrike, at man har regnet med muligheten av at de kunne være drivverdige og der har vært ubetydelig molybdenglansimpregnasjon i sidestenen. Disse ganger har i diamantborhullene på hengsiden kun vist seg som smale gangstriper.

Selve gangfjellet og molybdenglansimpregnert bergart forøvrig - har i avsnitt Knaben II ikke vært drivverdig, men i nærheten av de gjennomvevende molybdenglansførende kvartsganger og -årer har bergarten fått så rikelig med ertstilskudd at den der ved er blitt verdifull malm. Selv om gangfjellet er uholdig - eller nesten uholdig - regnes det derfor alltid som den pneumatolytisk preget bergart, hvori der er mulighet for at der kan påtreffes store malmanrikninger.

Gangfjellet vest for Knaben I er ikke av samme type som ved Knaben II. Der forekommer meget magnetitt i gangfjellet ved Knaben I og kvartsen i de gjennomvevende kvartsårer er av en rökkvartstype som av Falkenberg er nevnt som særlig malmførende ved Kvina grube.

Det prinsipp som er lagt til grunn for diamantboringen i avsnitt Knaben I, er det samme som ble benyttet ved Knaben II. Planen har derfor vært, først med relativt korte diamantborhull å utrede forholdene i impregnasjonssonen sydover mot Reinskommen og derpå gå over til boring av de dype borhull der hvor undersøkelsene i midtsonen har vist det beste resultat.

Det er da en skjönssak å avgjøre, når man vil avbryte boringen av de relativt korte borhull og gå over til dypboringen.

Hvis man skal bore dyphullene efter samme prinsipp som ved Knaben II vil disse komme til å ligge 400 - 500 m øst for midtsonen og blir da plasert ved vestkanten av Bergetjern og ved bekken som renner ut av Bergetjern.

Disse borhull kommer som loddhull til å skjære impregnasjonssonen på 400 - 500 m dyp og vil overskjære strökretningene for Romagangene, Spillebrokkgangene og Knaben I grubes gang.

Den boring som nu er utført vest for Knaben I viser den samme type impregnasjonserts som kan sees i dagen. Der forekommer kjernepartier som i inntil $\frac{1}{2}$ m lengde fører god impregnasjonsmalm, men i den brede impregnasjonssone, som sees i dagen, viser analysene av borkjernene kun 0,01 - 0,03 % MoS_2 . Der er altså ikke funnet drivverdig malm ved den hittil utførte boring, men det er påvist at der vest for Knaben I grube er en bergarttype som har gitt betingelser for utfelling av MoS_2 og at denne bergarttype fortsetter mot dypet.

Hvis der ved fortsatt boring sydover og mot større dyp i impregnasjonssonen kan påvises sammenhengende kvartsgangdrag av Knaben II typen, er det derfor sannsynlig at også sidebergarten ved gangene har fått verdifull malmpregasjon, og at der da er mulighet for å finne en drivverdig forekomst.

Juli 1960.

Arne Bugge