



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
5372				

Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Killingdal Grubeselskap				

Tittel

Mappe inneholdene diverse rapproter vedrørende Rauhammer kiskfelt

Forfatter	Dato	År	Bedrift (oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)

Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Holtålen	Sør-Trøndelag	Trondheimske	17204	Røros

Fagområde	Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)
Geologi Boring Gruveteknisk Økonomi		Rauhammeren

Råstoffgruppe	Råstofftype
Malm/metall	Kis

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Innhold i mappen:
Rødhammeren Kisgrube i Holtaalen i Guldalen, en utredning av professor Jakob Schetelig, 30.09.1918. Mappen inneholder 3 eksemplarer av utredningen.

Gruveteknisk/økonomisk rapport om Rauhammer av Lange datert 20.08.1931. Mappen inneholder 2 eksemplarer av rapporten samt sammendrag av utgifter etc i en rekke eksemplarer.

Avskrift av Statsgeolog Steinar Foslies indberetning. Beretningen er både på engelsk og norsk i flere eksemplarer pluss kartvedlegg.

Rapport over Rødhammerens kisforekomster i Holtaalens herred. Rapporten er skrevet av Kr. Haslum og er datert 05.09.1917. 2 eks. i mappen.

Rapport over Rødhammeren kiskfelt, Holtaalen. Rapporten er skrevet av Kr. Haslum og er datert 15.01.1919.

Bye-Laws for Løkken Kraft Aktieselskap.

4
Inneholder:

8 Eksemplarer av ^{avskrift av} pref. Schibye's rapport av 30/1-1918

Eksemplar av "Translation of par. 13 of Norwegian Law
dated 1919-1918

— av "Translation" av Lov om Ektebudskeper,
par. 103 & 106. Konventionsloven par. 12, 19 & 20.
Landskapsloven par. 54

Eksemplarer av oversatte til engelsk av vedtakene for R. 9/9

3 Eksemplarer av Høstings rapp. over R. 18 & 19
med skisser av felterne.

Eksemplar av Fæstels rapp. 4 oversatte

Eksemplarer i tillegg av sammenstilling av
Disposisjoner & utleggskv. etc.

Eksemplar av min rapp. av 1926 med overslag.

3 Eksemplar av min engelske rapp. av 1931

Eksempla av grafisk fremstilling, utleggskv. etc.
Disposisjoner

3 skisser av kartene I - III

1 analyse fra — II & III

Avskrift.

Kobbaksmøren i Kongsgrube.

1

Holtsalen i Guldalen.

En utredning av
professor Jaxon Schetelig.

-----0-----

Indledning.

Kobbaksmøren har navn efter et par sterkt rustrede bergkna-
pers synlig med rød farve paa lang afstand. Det er impregnationsmal-
ene til vest for den egentlige Kongsgrube som har gitt anledning til de
store rustmasser.

Verksamheten har længe været kjendt. Paa den egentlige Kongs-
grube har der i sin tid av Tyndalsens kobberverk været drevet et par synk-
er. Da driften snart var opphørt og kun er at betrakte som en for-
senkskrift, har antagelig kobbergehalten vist sig for lav og været veks-
lende.

For ca 10 aar siden blev der for tysk regning drevet et nok-
ken betydelig undersøkelsesarbeide paa de store rustmasser til vest for
den egentlige Kongsgrube. Det blev ved det utførte stelarbeide konstateret,
at de store rustmasser er betinget av fattig impregnationsmal av væsent-
lig avvikelse med litt kobberkis her og der, men ved siden derav ogsaa
andel magnetkis. Jeg kommer senere tilbake til impregnationsmalene og
deres eventuelle utnyttelse ved et fremtidig viskeri.

De tyske interessenter lot ogsaa foreta en brenning av den
17 m. tykke synk nordligst paa den egentlige Kongsgrube. Der foreligger
intet en bestaffenheden av Kongsgruben ved bunden av synken og i den ca.
2 m. ert mot nord ca. 3 m. fra bunden.

I 1917 blev feltet grundig bearbejdet af bergingenier Fr. Nielsen og stifter Værre. Nielsen konstaterede det næstlig kvartsskelet, som i dagen dels løsser kistungen, dels optræder som en nærliggende parallelgang til det for selve kistungen. Der blev i 1917-1918 sat igang en undersøgelse af feltet med raskninger i dagen på kvartsskeletganger og diamantforinger. Resultatet heraf skal nedenfor meddeles.

-----0-----

Holtanalen og kommunikationer.

Som det vil ses af vedlagte rektangelblad "Holtanalen" ligger gruben på Hjeldevolden mellem Galdalen og Tyndalen, 991 m.o.h. straks til vest for Skjelanen, en liten bak som falder i Holta ved Holtalevolden, som er nærmeste søtergrens 1.5 km. fra gruben og ca. 750 m. o.h.

Fra Holtanalen station på Jernbanen fører rodelagt vei frem til Irenesdalen i Aasnegrunden i Holtanalen, 13 km. Herfra er der 4 km. kjørbar søtervei til Aasnævolden. Søterveien herfra til Holtalevolden er 2.5 km., den er sterkt bakket og ikke god, men dog fremkommelig med hest og kjerre. De sidste 1.5 km. frem til gruben er uten vei over jevnt stigende snøfjeld.

Utbedring av veien fra Irenesdalen til Holtalevolden måtte gruben utføres i samferdselse med og med bidrag fra søterveierne, det blev saaledes kun de sidste 1.5 km. vei gruben måtte bekostes alene.

Kjøreveien Holtanalen St. - Rødnhammeren Grube blir alt i alt en 17-18 km.

Nærmeste gård i Aasnegrunden, som i det hele er ganske

tet bebygget, er Trenebane, ca. 8 km. fra gruben. Forøvrig er der talrige søtervolder i grubens nærhet. Bjørkegrensen er ved 750-800 m. og gransekog begynner straks nedenfor Annevolden.

Der vil ikke være mangel på travirke i grubens nærhet.

Avstanden i luftlinje fra Jensnas St. på Rørosbanen til gruben er 11,5 km. Jensnas er stoppested mellom Røisa og Rindet stasjoner i Aalen. Der er samme avstand i luftlinje til jernbanelinjen ved overgangen over Dreia mellom Rindet og Røisaalen St.

Begge de nevnte alternativer frembyr et let lønne for anlegg av den for gruben nødvendige banestrekning, og avstanden er i begge tilfeller den samme. Ved Dreia måtte der anlegges et særskilt sidespor, til gjengjeld blir transporten til Trenebanen forkortet med ca. 10 km.

Fra Jensnas St. til Trenebanen er der 125 km. jernbanetransport.

Elektrisk kraft.

Røisaalen kommune skal utbygge fosser i Røisa. Sandsynligvis vil der bli fart i utbygningen, og et foretakende som Rødmander Grube, som absolutt må ha kraft, tilseikrer Røisaalen avsetning på 2-300 HK nærliggende. En så betydelig kommunal vil gjøre verket rentabelt for kommunen.

Geologi.

Rødmanderens kisgrube ligger straks til vest for den sydlige del av Tydalsens store gabbrofelt, som i det hele er omkranset av en rekke gruber og forekomster med nyevikitt og kobberkis. Til syd ligger Kjelli Gr. og Killingsdøl Gr. resp. nord og syd for Gula.

Til nord har vi f.eks. Grønn Gr. i Tydalen, 12-13 km. fra Rødmanderens. - Vi befinner oss i et strøk, som er en direkte

fortsettelse nordover av Berestrakten med sine kis- og kobbergruber.

Bergartene omkring Rodhammergruben er glimmerskifer med injektionser av flinkernig gabbro (eller en. grøntan, "naardart") og lye tet granulit. Injektionserne er fra $\frac{1}{2}$ og op til flere meters tykkelse, og de optræder i skiferen med større og mindre mellemrum.

Strøket av det skiferige kompleks er gjennemsiggende nord-sydlig (nns - ssv) og faldet steilt (60° - 70°) østlig (oss).

Kisgangen.

Der er indskjæret 3 kisinger i feltet. De 2 vestlige holder efter hvad der hittil foreligger kun fattig impregnationsmalm og er i dagen markeret ved småttige rusteener. Det blir en fremtidsak, naar der er bygget vaskeri ved Rodhammergruben, at foreta den nødvendige undersøkelse av de 2 impregnationsener med henblik paa den fattige impregnationsmalms utnyttelse ved oppredning. Efter de arbeider, som er utført av tyskerne anser jeg det a sandsynlig, at man vil kunne ialfald delvis med fordel opprede impregnationsmalmen.

Den østlige kising ligger til øst for rusteenerne nærmest Skjelaen. Den kan følges i dagen efter strøket ca. 300 m., indet den synes at tape sig og kile ut til nord og syd for de 2 gamle synker med indbyrdes avstand ca. 200 m., som i tidligere tid var drevet paa denne kising. Det er mulig at den fortsetter lidt lenger sydover fra sydlige synk, men her har ingen opfaring fundet sted, saa noget sikkert kan ikke uttales. Det sikre er, at kisingen mellem de 2 gamle synker kan følges i dagen stridt for stridt.

Tykkelsen av den kompakte kis i ligg saa i de gamle synker at være 1.5 m. og opover til ca. 2 m., med gjennomsnittet over 40% (ca. 43%) svovl.

Det mang viser klagangen sig i dagen som et kvartsskelet, d.v.s. en oprindelig blanding av kvarts og kis, hvor kisen er rustet væk og den svampete kvarts står tilbage, med endel rust i hullene, hvor kisen har siddet. Efter de analyser som er foretaget holder denne del av klagangen 39,5% svovl. Jeg kommer senere tilbage til analyseresultatene.

Omtrent midt mellem begge synger grænser klagangen sig ^{og}/nord-
over følger man til øst for hovedgangen i dagen en kvartsskeletgang, der svulmer op til en 6-8 m. og stadig drar sig østover fra hovedgangen, og følges noget lenger i strøket end denne.

Ifjor næst før det sidste undersøkelsesarbejde blev begyndt var der endeløst konstateret en klagang med længde efter strøket ca. 300 m. til syd sammenhengende, til nord grenet i to, med en maksimal tykkelse av ca. 10 m., hvorav ca. 1.5 - 2m. i ligg stykkis med 42-43% svovl og resten utmerket vækkis (paa grensen av stykkis) med nær op til 40% svovl i gjennomsnitt, bestaaende av kornet kvarts og svovkis.

Resultatet av det utførte undersøkelsesarbejde.

Undersøkelsesarbeidet bestod i:

1. Røskninger i dagen av kvartsskeletgangene,
2. Diamantboringer.

Røskninger.

Der blev ialt arbeidet 3 smaa synger paa kvartsskelettet, 3 paa den østlige avgrænsing av hovedgangen og til nord for den nordlige syng, 2 paa hovedgangen til syd for samme syng. Den minste avstand mellem den nordligste og sydligste av disse røskesynger er 160 m. I vekslende dyp (1.5 - ca. 5m.) under dagoverflaten kom man gjennem kvartsskelettet ned paa kis (altsaa kornet blanding av kvarts og kis, med op til ca. 50% svovl).

Ved beregningen vil senere forvittringsæonen paa kvarte-kisgangene regnes til et dyp av gjennemsnittlig 5 m.

Under diamantboringen blev begge synker halvveis tømt, i den nordlige synk blev derved anledning til at konstatere fortsættelse til ca. 8 m. dyp av den kompakte kieselgang fra dagen paa ca. 1.5 m. tykkelse.

Diamantboringer.

Der blev boret 3 huller med følgende resultat:

Bornul I blev paasat noget tillægtsfor nordlige synk, hver begge ganger smaler av, ca 50 m. til øst for østre gang og spændt 65 grader mod vest, d.e. mod gangene.

Der blev paatruffet paa 50 m. 9.75 m. nærtlig kis med impregnation paa begge sider fra 42 m. og til 58 m. Konstruktionen viser, at det er østre gang, som her er overskåret i et dyp av 65 m. reget efter faldet (ca. 60° østlig).

Vestre gang blev ikke paatruffet.

Resultatet av bornul I er, at østre gang, som i dagen ved dette bornul er flere meter tyk, i 65 m. dyp efter faldet kun er vel 1 m. tyk, at vestre gang i ca. 90 m. dyp efter faldet er utgaat, idet bornuliet har gaaet under kieselgangens underkant. Dette resultat tyder paa, at Redhammerens kieselganger har en drainage i feltet mod syd.

Bornul II blev paasat ca. 50 m. til syd for bornul I og vel 30 m. til øst for østre gang og spændt 45 grader mod vest, d.e. mod gangene

østre gang blev paatruffet saaledes:

paa 29 meter sterk impregnation	2.85 m. nærtlig
" 32 " kis	1.67 " "
" 34 " sterk impregnation	1.86 " "
" 35.5 " kis	3.41 " "

Den samlede gang 9.67 m. nærtlig

Vestre gang blev påtruffet saaledes:

paa 46.3 meter Kis

5.31 m. smalt

Bensten blev paa ca. 55 m. påtruffet kiselimpregnation med lidt kobberhalt. Afstanden mellem østre og vestre gang er her 7.5 m.

Ved bernal II er østre gang konstateret til et dyb af 40 m. efter faldet og vestre gang til et dyb af vel 50 m. efter faldet.

Den samlede mægtighed af begge ganger er ca. 15 m., deraf vel 10 m. Kis, resten impregnation.

Bernal III blev påst 44 m. til syd for bernal II og 30 m. til øst for østre gang, spænt 45 grader mod vest, d.v.s. mod gangene.

Resultatet af bernal II var følgende:

Paa 8.13 meter	Kiselimpregnation	tildels med	ca 4.95 m. smalt
" 23.04 "	Kis		0.60 " "
" 25.74 "	Kiselimpregnation		1.34 " "

Østre gang:

paa 29.35 meter Kis

6.10 " "

Vestre gang:

paa 56.35 "	"	Kobberholdig Kis	3.77 " "
" 46 "	"	ingen impregnation, bernal afsluttet ved 47 m.	

Avstand mellem østre og vestre gang er her 0.90 m., d.v.s. at begge ganger her praktisk talt er helt sammen og kan afbygges under et.

Den samlede mægtighed af Kis og impregnation i bernal III er mellem 15 og 16 m. og heraf er ca. 10.5 m. Kis. Tallene er praktisk talt de samme som i bernal II.

Ved bernal III er Kisgangene konstateret til et dyb efter faldet af i middel ca. 35 m.

Det havde været rationelt at bore et fjerde hul længere syd her den gamle synk. Desværre kunne det ikke udføres, da det resterende kvantum petroleum ikke vilde strække til.

Analyseresultater.

Borkjernerne er av mig meget nøie gjennomgått og ved omhyggelig opdeling av kjernestykkerne inden de enkelte klasser er tatt 8 analyseprøver, som er analysert paa søvel og kobber ved Klüvers Kemiske Bureau, Kristiania. Deuten blev analysert en borslampleve fra borchul II ca. 50 m. hvor kjernetapet var særlig stort, hvilket sandsynliggjorde et lesekornet rikt kisparti.

Borslamplevet fra borchul II ca. 50 m. viste dog kun ca. 50% søvel og 0.13% kobber (analyse nr. 4).

For de enkelte borkjerne-analyser ligger det halve av kjernestoffene tilbake i borkjermassen som belegg for analyserne.

Resultaterne av borkjerne-analyserne var følgende:

<u>Nr.</u>						<u>Kobber.</u>	<u>Søvel.</u>
1.	Borchul	II	52 m.	1.67 m. Kis		0.10	37.46
2.	"	II	55.5 "	3.31 " "		0.02	43.54
3.	"	II	46.3 "	5.31 " "		0.02	39.29
5.	Borchul	III	23.0 "	0.60 " Kis		0.17	39.63
6.	"	III	29.4 "	4.30 " "		0.04	39.47
7.	"	III	34 "	1.15 " "		0.09	43.32
8.	"	III	36.4 "	2.10 " Cu-holdig Kis		1.64	43.66
9.	"	III	39.2 "	0.90 " Kis		0.60	39.66

Middel av analyserne nr. 2 og 3 gir 8.62 m. Kis med 41% søvel og praktisk talt uten kobber (under 0.05%).

Middel av analyserne nr. 6 og 7 gir ca. 6 m. Kis med 30.25% søvel og ogsaa praktisk talt uten kobber (med lidt over 0.05%). Analyse nr. 8 representerer 2.10 m. Kis, hvorav ca. halvparten er kjerner med ren kobberholdig søvelkis (46% søvel og 3.5% kobber efter en hos Klüver utført analyse).

-----0-----

I henhold til de utførte analyser av kjerner fra borchul II og III har man i begge borchul overskåret:

lidt over 3 m. stykkis (ekspertkis) med ca. 43.5% S og tilføje noget Cu.
østrent 6 m. væsekis med ca. 39.5% S og praktisk kobberfri.

Hertil kommer i begge bormuller vekslende mængtigneter af kis-
 impregnationer, som naar vaskeri staar færdig til drift vil øke pro-
 duktionen af væsekis. Hver stort tilleg man kan paaregne fra im-
 pregnationerne, altsaa hvor langt ned man med fordel kan gaa ved
 vaskning af fattig impregnatiskis, det vil først kunne bestemmes,
 naar gruben og vaskeriet er kommet i drift. Det afhænger af driften
 og konjunkturerne.

-----0-----

Beregning af malmkvantus.

Bormul II og III har en indbyrdes afstand af 44 m. og over-
 skjærer kiggangene i et midlere dyb af ca. 35 m. efter faldet, svar-
 ende til ca. 30 m. vertikaldyb. Med tilleg af 25 m. til hver side
 af bormullene er kiggangene opført over ca. 100 m. efter strøket
 til 30 m. vertikaldyb.

Videre regnes med 2 m. mængtighet af stykkis og ca. 8 m.
 mængtighet af væsekis; i det stykkiamængtigheten for slukernets skyld
 reduceres med 1 meter.

Stykkis. Malmareal: 100 m. 2 m. = 200 m².

Pr m. afvaskning erholdes 200 m³ stykkis med ca. 43.5% S.

svarende til 800 tons efter 4 tons pr km.

Til 30 m. vertikaldyb erholdes: 24000 tons stykkis p^r 43.5% S

og ca. 1 - 1.5% Cu

Væsekis. Malmareal: 100 m. 8 m. = 800 m².

Pr m. afvaskning erholdes 800 m³ væsekis med ca. 39% S (eller
 muligens noget lavere, hvis der medtas impregnatiskis),

svarende til 2800 tons efter 3.5 tons pr km.

Til 30 m. vertikaldyp erholdes 54000 tons kviksøl p' en 39% s., som ved vækning vil udbringe ca 55000 tons kviksølcentrat med ca. 90% evcyl.

Med 20 m. nærlig afveksling af gruben over et stræk af 100 m. hvormed her er regnet, kommer man op i en nærsprædning af mellem 50 og 60 tusen tons stykkis + kviksølcentrat.

-----0-----

Her er kun regnet med et stræk af 100 m. af hensyn til opfaringen i dybet, som ikke er ligesom fremskredet.

I dagen kan det utvæsende af kvisgangen (resp. kvisgangene) følges i strøket ca 300 m. Det er derfor ingen tvil om at der kan paarenes ca det dobbelte kvantum af hvad der ovenfor er regnet med.

Foreløbig anser jeg det rigtig at holde sig til de sikre data, og som saadanne anser jeg de tal, hvormed der ovenfor er regnet.

-----0-----

Ved de udførte beringer er kvisgangene delvis opfarede til et dyp af gennemsnitlig 35 m. efter faldet.

Erfarings fra drift af de norske kvisgruber viser at disse gennemsnitsende har sin største utstrækning efter faldet (altsaa mot dybet) og i regelen viser dragning i felt. Kvisganger viser sjelden saa stor feltutstrækning i dagen (efter strøket) som Rødhammernes kvisgang, og som følge deraf blir malmarealet meget betydelig.

Diamantberingen har vist, at Rødhammernes kvisganger har dragning i felt mot syd, og efter erfaringerne fra kvisgruber vil kvisgangen antagelig ha sin største længdeutstrækning efter dragningens retning, som repræsenterer en diagonalretning mellem strøketretningen og faldet.

-----0-----

Kødenfer anføres tabellarisk endel eksempler paa dimensioner av kistgangene eller kiststekkene ved noen bekjente norske kistgruber. De største er med hensigt ikke medtatt.

<u>Navn.</u>	<u>Længde i strek.</u>	<u>Midl. mæltighet.</u>	<u>Ultræknin. efter faldet.</u>
Storvarts, Bæres.	ca 200 m.	1-3 m.	1350 m.
Muggeruben, Bæres.	100-150 m.	1-3 m.	1050 m.
Vigsnæs, Karmøyen.	Totaldyb ca 800 m.		
De store hovedganger	40-80 m.	op til 20 m.	Fler hundrede m.
Lillefjeld, Noraker.	ca 100 m.x)	ca 5m. (maxim.)	ca 400 m. (1890).
Killingdal, Aalen.	30-100 m.	?	1000 m. (1910).

Efter de her meddelte erfaringer fra griften av endel mindre og middelstore norske kistgruber tør man ved Nedhammeren påregne en utstrækning efter stupningen med dybet mindst lik den i dagen konstaterede feltutstrækning efter streket, altså ca 250 m' 300 m.

-----0-----

-
- 1) Efter Prof. Vogt i Zeitschrift für praktische Geologie 1894. S. 119
 2) Efter bergmesterens indberetning for 1910. Norges Bergvesensdrift. S. 7.
 x) H.B. Mæltigheten av kisten i Lillefjeld grube er avtalt sterkt med dybet. Det opførte tal gjælder den øvre halvpart.

R e s u m é .

Redhamneren grube i Holtalen har en forholdsvis gunstig beliggenhet, 991 m.o.h., i en avetand etter luftlinjen av 11.5 km. fra Jonsas station paa Bergbanen, med talrike sutre i nærheten og med den godt bebyggede Annegrend i Holtas dalføre ikke langt unnav.

I Holtalen er god bestand av granskog.

Der er i dagen kjendt 3 paralele ertedrag; herav er de 2 til vest kjendtegnst i dagen ved bestlige rusteener og har med sin fattige impregnationsmasse for tiden ingen betydning.

Det tredje, østlige ertedrag er en virkelig kisingang med tydelig feltutstrækning efter strøket og gjennegående stor mængt av overveieende vasketis, men ogsaa en anseelig del eksperttis.

Kisingangen er i dagen efter strøket fulgt 250-300 m.

I nedre halvpart er den delt i 2, en østlig og en vestlig, disse forener sig til en gang i den sydlige halvpart.

Faldet er 60-70° østlig, den stedfunde diamanthoring har godtgjerdet dragning (stupning) i felt mot syd.

Den samlede mængt av kis (eksperttis + vasketis med en 40% øvevi) naar op til en 10 m. (muligens noget mere).

Da kisingangen smaler mot enderne, blir den midlere mængt noget mindre.

Ved diamanthoring er kisingangens midtparti over et strøk av en 100 m. opført til et dyb av 30-50 m. (i gjennemsnit en 40 m.) efter faldet med en sandsynlig middel mængt av en 10 m., overav 2-3 m. eksperttis med 43.5% S. og til dels noget kobberholdig (op til vel 1.5% Cu) og resten vasketis med i middel 39.5% S. og praktisk talt kobberfri.

Det samlede malmeareal kan sættes til henimod 2000m², den ved slammuthugning opførte del af klædningen har et malmeareal paa ca 1000 m² og udbringer pr meters afvaskning 3600 tons kis, hvoraf ca 800 tons stykkis og ca 2800 tons væskkis. Den gennemsnitlige sveviprocent turde ligge mellem 40.0 og 40.5.

Til 30 m. dyb er det opførte kvantum kis (stykkis + væskkis) ialt 103.000 tons. Med 20 m. daglig afvaskning af gruben blir aarsproduktionen 50 a' 50.000 tons stykkis + kiskonsentrat.

Til forekomstenes rationelle udnyttelse maa der bygges taugbane til Jærcebanen og effektivt vaskeri ved gruben.

Kristiania, 30. september 1918.

Jakob Benetelig (sign.)

AVSKRIFT.

RECHAMBEREN KISGRUBE.

1

Notation i Guldalen.

En utredning af
professor Jakob Schetelig.

----0----

Indledning.

Reichameren har navn efter et par stærkt rustrede bergkammerer synlig med rød farve paa lang afstand. Det er impregnationsmalene til vest for den egentlige Kiegang som har givet anledning til de store rustmasser.

Førkomsten har længe været kjendt. Paa den egentlige Kiegang har der i sin tid af tyskerne kobberværk været drevet et par stykker. Da driften snart var opphørt og man er at betragte som en forældet drift, har antagelig kobbergehalten vist sig for lav og været vekslende.

For ca 10 år siden blev der for tysk regning drevet et nok saa betydeligt undersøkellesarbejde paa de store rustmasser til vest for den egentlige Kiegang. Det blev ved det udførte stelarbejde konstateret, at de store rustmasser er betinget af fattig impregnationsmal af væsentlig øvevikle med lidt kobberkis her og der, men ved siden deraf ogsaa endel magnetkis. Jeg kommer senere tilbage til impregnationsmalene og deres eventuelle udnyttelse ved et fremtidig værk.

De tyske interessenter lod ogsaa foreta en temning af den 17 m. dybe synk nordligst paa den egentlige Kiegang. Der foreligger intet om beskaffenheden af Kiegangen ved bunden af synken og i den ca. 2 m. øst med nord ca. 3 m. fra bunden.

I 1917 blev feltet grundig befaret af bergingeniør
 Kr. Haslum og stiger Vaarnud. Haslum konstaterede det nægtige
 kvartsskelet, som i dagen dels lødender kløngangen, dels optrør
 som en nægtig egen parallelgang til øst for selve kløngangen. Der
 blev i 1917-1918 sat igang en undersøgelse af feltet med raskninger
 i dagen paa kvartsskeletganger og diamantheringer. Resultatet her-
 af skal nedenfor meddeles.

-----0-----

Heliksenhet og kommunikationer.

Som det vil ses af vedlagte rektangelblad "Heliksen"
 ligger gruben paa Fjeldvolden mellem Guldalen og Tydalen, 991 m.o.h.
 straks til vest for Skjolden, en liten bak som falder i Høita ved
 Høitalsvolden, som er nærmeste søtergrens 1.5 km. fra gruben og
 ca. 750 m. o.h.

Fra Heliksen station paa Hørsbanen fører rodelagt vei
 frem til Trossene i Aunegranden i Høitdalen, 13 km. Herfra er der
 4 km. Kjerbar søtervei til Aunegranden. Søterveien herfra til Høit-
 dalsvolden er 2.5 km., den er sterkt bakket og ikke god, men dog
 fremkommelig med hest og kjerre. De sidste 1.5 km. frem til gruben
 er uten vei over jævnt stigende snøfjeld.

Utbedring av veien fra Trossene til Høitdalsvolden maatte
 gruben utføres i samforståelse med og med bidrag fra søterelene,
 det blev saaledes kun de sidste 1.5 km. vei gruben maatte bekoste
 alene.

Kjerreveien Heliksen St. - Rødnhammeren Grube blir alt i
 alt en 17-18 km.

Nærmeste gaard i Aunegranden, som i det hele er ganske

tet bebysget, er Trengsne, ca. 8 km. fra gruben. Forøvrig er der talrige natervolder i grubens nærhed. Bjørkekransen er ved 750-800 m. og granskog begynder straks nedenfor Annevolden.

Der vil ikke være mangel på trævirke i grubens nærhed.

Avstanden i luftlinje fra Jensens St. på Sørøstbanen til gruben er 11,5 km. Jensens er stoppested mellem Holten og Midet stasjoner i Asien. Der er samme avstand i luftlinje til jernbanelinjen ved overgangen over Draia mellem Midet og Holtaalen St.

Begge de nevnte alternativer foreslår et let lønse for anlegg av den for gruben nødvendige Isgrube. Og avstanden er i begge tilfeller den samme. Ved Draia måtte der anlegges et særskilt sidespor, til sjangjeld blir transporten til Trengsne forkortet med ca. 10 km.

Fra Jensens St. til Trengsne er der 123 km. jernbanetransport.

Elektrisk kraft.

Holtaalen kommune skal utnytte fosser i Holta. Sandseynligvis vil der bli fart i utbygningen, og et foretaksende som Rødhopper Grube, som spesielt har på kraft, tilskaffer Holtaalen avsetning på 2-300 hk årlig. En så betydelig konsumant vil gjøre meget rentabelt for kommunen.

Geologi.

Rødhopperen Kiegrube ligger straks tilsvest for den sydlige del av Tydalsens store gabbrofelt, som inneholder et stort antall av en rekke gruber og forekomster med østvikle og kromerite. Til syd ligger Kjelli Gr. og Millingsdal Gr. resp. nord og syd for Gula.

Til nord har vi f.eks. Grøslid Gr. i Tydalen, 12-13 km. fra Rødhopperen.- Vi befinner oss i et strek, som er en direkte

fortættelse nedover av Beretrakten med sine kis- og kobbergruber.

Bergartene omkring Rødnhammergruben er glimmerskifer med injektionser av finkornig gabbro (eller en grønnsten, "hardart") og lys tet granulit. Injektionerne er fra $\frac{1}{2}$ og op til flere meters tykkelse, og de optrer i skiferen med større og mindre mellemrum.

Strøket av det skiferige komplekse er gjennomsnittlig nord-sydlig (nno - ssv) og faldet steilt (60° - 70°) østlig (oss).

Impregnation.

Der er indskjerp 3 kiser i feltet. De 2 vestlige holder etter hvad der hittil foreligger kun fattig impregnationsmasse og er i dagen markeret ved enkelte rustener. Det blir en fremsideak, naar der er bygget vaskeri ved Rødnhammergruben, at feret den nødvendige undersøkelse av de 2 impregnationsmasser med henblik paa den fattige impregnationsmasses utnyttelse ved oppberedning. Etter de arbeider, som er utført av tyskerne under Jørgen det a sandseynlig, at man vil kunne lafrisk delvis med feret oppberedte impregnationsmassen.

Den østlige kiser ligger til det for rustenerne nærmest skjelenen. Den kan følges i dagen efter strøket ca. 300 m., idet den synes at tape sig og kile ut til nord og syd for de 2 gamle synker med indbyrdes avstand ca. 200 m., som i tidligere tid var drevet paa denne kiser. Det er mulig at den fortsetter lidt lenger sydover fra østlige synk, men her har ingen oppføring fundet sted, saa noget sikkert kan ikke uttales. Det siare er, at kiserkanten mellem de 2 gamle synker kan følges i dagen stridt for østret.

Tykkelsen av den kompakte kis i ligg ses i de gamle synker at vere 1.5 m. og opover til ca. 2 m., med gjennomsnittlig over 40% (ca. 45%) avv. l.

Her mang viser kislagen sig i dagen som et kvartsskelet, d.v.s. en oprindelig blanding av kvarts og kis, hvor kisen er rustet væk og den svampete kvarts står tilbage, med endel rust i hullene, hvor kisen har siddet. Efter de analyser som er foretaget holder denne del av kislagen 39,5% svevl. Jeg kommer senere tilbage til analyseresultatene.

Omtrent midt mellem begge synker grenser kislagen sig ^{og} nordover følger man til øst for hovedgangen i dagen en kvartsskeletgang, der svulmer op til en 6-8 m. og stadig drar sig østover fra hovedgangen, og følges noget lenger i streket end denne.

Idet næst for det sidste undersøgelsesarbejde blev begyndt var der saaledes konstateret en kislag med længde efter streket ca. 300 m. til syd sammenhengende, til nord grenet i to, med en maksimal tykkelse av ca. 10 m., hvorav ca. 1.5 - 2m. i ligt stykke med 42-43% svevl og resten utmerket vasket (paa grensen av stykket) med nær op til 40% svevl i gjennomsnitt, bestående av kornet kvarts og svevlkis.

Resultatet av det utførte undersøgelsesarbejde.

Undersøgelsesarbeidet bestod i:

1. Beregninger i dagen av kvartsskeletgangene,
2. Diamantheringer.

Beregninger.

Der blev ialt arbeidet 5 små synker paa kvartsskelettet, 3 paa den østlige avgrænsning av hovedgangen og til nord for den nordlige synk, 2 paa hovedgangen til syd for samme synk. Den samlede afstand mellem den nordligste og sydligste av disse resektesynker er 160 m. I voksende dyp (1.5 - ca. 5m.) under dagoverflaten kom man gjennem kvartsskelettet ned paa kis (altsaa kornet blanding av kvarts og kis, med op til ca. 30% svevl).

Ved beregningen vil senere forvittringsreolen paa kvarte-klinggangene regnes til et dyb af Ajondamsaltit 5 m.

Under diamantboringen blev begge synker halvveis tømt, i den nordlige synk blev derved anledning til at konstatere fortsættelse til ca. 8 m. dyb af den kompakte kilegang fra dagen paa ca. 1.5 m. tykkelse.

Diamantboringer.

Der blev boret 3 huller med følgende resultat:

Borhul I blev påsat noget tilfældigt for nordlige synk, over begge gader smider av, ca 50 m. til øst for østre gang og spændt 65 grader mod vest, d.e. mod gangene.

Der blev påtruffet paa 50 m. 9.75 m. nærlig kile med impregnation paa begge sider fra 42 m. og til 58 m. Konstruktionen viser, at det er østre gang, som her er overskåret i et dyb af 65 m. regnet efter faldet (ca. 60° østlig).

Vestre gang blev ikke påtruffet.

Resultatet af borhul I er, at østre gang, som i dagen ved dette borhul er flere meter tyk, i 65 m. dyb efter faldet kun er vel 1 m. tyk, at vestre gang i ca. 90 m. dyb efter faldet er udsat, idet borhullet har gået under kilegangens underkant. Dette resultat tyder paa, at bedammerens kilegang har en afsnitning i faldet set syd.

Borhul II blev påsat ca. 50 m. til syd for borhul I og vel 30 m. til øst for østre gang og spændt 45 grader mod vest, d.e. mod gangene

Østre gang blev påtruffet således:

paa 29 meter stærk impregnation	2.55 m. nærlig
" 32 " kile	1.67 " "
" 34 " stærk impregnation	1.86 " "
" 35.5 " kile	3.31 " "

Den samlede gang 9.67 m. nærlig

Vestre gang blev påtruffet således:

paa 45.3 meter Kis

5.31 m. Kvik

Desuden blev paa ca. 33 m. påtruffet Kvikimpregnation med lidt Kobberolie. Afstanden mellem østre og vestre gang er her 7.5 m.

Ved bernal II er østre gang konstateret til et dyb af 40 m. efter faldet og vestre gang til et dyb af vel 50 m. efter faldet.

Den samlede mængde af begge ganges er ca. 15 m., deraf vel 10 m. Kis, resten impregnation.

Bernal III blev påsat 44 m. til dyb for bernal II og 30 m. til øst for østre gang, spændt 45 grader mod vest, d.v.s. mod gangene.

Resultatet af bernal II var følgende:

Paa 8.13 meter	Kvikimpregnation	tildels med ca	4.03 m. Kvik
" 23.04 "	Kis		0.60 " "
" 25.74 "	Kvikimpregnation		1.34 " "

Østre gang:

paa 29.35 meter Kis 6.10 " "

Vestre gang:

paa 30.35 "	Kobberolie Kis	3.77 " "
" 40 "	ingen impregnation, bernal afsluttet ved 47 m.	

Afstand mellem østre og vestre gang er her 0.90 m., d.v.s. at begge ganges her praktisk talt er helt sammen og kan afbygges under et.

Den samlede mængde af Kis og impregnation i bernal III er mellem 15 og 16 m. og heraf er ca. 10.5 m. Kis. Tallene er praktisk talt de samme som i bernal II.

Ved bernal III er Kvikgangene konstateret til et dyb efter faldet af i middel ca. 35 m.

Det havde været rationelt at bore et fjerde hul længere øst her den gamle myk. Desværre kunne det ikke udføres, da det resterende kvantum petroleum ikke ville strække til.

Analyseresultater.

Borkjernerne er av sig meget høie kjernemassat og ved en-
nysgellig opdeling av Kjernestykkerne inden de enkelte kisser er
uttat 8 analyseprover, som er analyseret paa svovl og kobber ved
Kilvers Kemiske Bureau, Kristiania. Desuden blev analyseret en ber-
eingsprøve fra bormul II ca. 50 m. hvor Kjerneetapet var særlig stort,
hvilket sandsynliggjorde et isekornet rikt kisparti.

Bersluget fra bormul II ca. 50 m. viste dog kun ca. 30%
svovl og 0.13% kobber (analyse nr. 4).

For de enkelte borkjernes-analyser ligger det halve av
Kjernebitene tilbage i borkjermassen som belegg for analyserne.

Resultaterne av borkjerne-analyserne var følgende:

<u>Nr.</u>						<u>Kobber.</u>	<u>Svovl.</u>
1.	Bormul	II	32 m.	1.67 m. Kis		0.10%	37.46%
2.	"	II	35.5 "	3.31 " "		0.06%	43.54%
3.	"	II	46.5 "	5.31 " "		0.02%	39.29%
5.	Bormul	III	23.0 "	0.60 " Kis		0.17%	36.68%
6.	"	III	29.8 "	4.55 " "		0.04%	39.37%
7.	"	III	34 "	1.15 " "		0.07%	43.32%
8.	"	III	36.8 "	2.10 " Bl-holdig Kis		1.64%	43.66%
9.	"	III	39.2 "	0.90 " Kis		0.60%	39.66%

Middel av analyserne nr. 2 og 3 gir 8.62 m. Kis med
41% svovl og praktisk talt uten kobber (under 0.05%).

Middel av analyserne nr. 6 og 7 gir ca. 6 m. Kis med
40.25% svovl og ogsaa praktisk talt uten kobber (med litt over
0.05%). Analyse nr. 8 representerer 2.10 m. Kis, hvorav ca.
halvparten er Kjerne med ren kobberholdig svovkis (43% svovl og
3.5% kobber efter en hos Kilver utført analyse).

I henhold til de utførte analyser av Kjerne fra bormul
II og III har man i begge bormul overrasket:

lidt over 3 m. stykkis (ekspertkis) med ca. 43.5% S og tilføjet noget Cu.

estimat 6 m. Vaskakis med ca. 39.5% S og praktisk kobberfri.

Hertil kommer 1 meget betydelig vekselsvægt af kis-
impregnationer, som naar vaskeri staar færdig til drift vil øge pro-
duktionen af vaskemalm. Hver stort tilføjet man kan påregne fra im-
pregnationerne, altsaa hver indgt med man med fordel kan gaa ved
vaskning af fattig impregnationsmalm, det vil først kunne bedømmes,
naar gruben og vaskeriet er kommet i drift. Det afhænger af driften
og konjunkturerne.

-----0-----

Beregning af malmkravene.

Bormal II og III har en indbyrdes afstand af 44 m. og over-
skjærer kisenangene i et midlere dyb af ca. 35 m. efter faldet, svar-
ende til ca. 30 m. vertikaldyb. Med tilleg af 25 m. til hver side
af bormallene er kisenangene opført over ca. 100 m. efter strøket
til 30 m. vertikaldyb.

Videre regnes med 2 m. mægtighed af stykkis og ca. 8 m.
mægtighed af vaskakis; idet stykkismægtigheden for sikkerheds skyld
reduceres med 1 meter.

Stykkis. Malmareal: 100 m. 2 m. = 200 m².

Pr m. afvaskning erholdes 200 m³ stykkis med ca. 43.5% S.

svarende til 800 tons efter 4 tons pr km.

Til 30 m. vertikaldyb erholdes: 24000 tons stykkis p' 43.5% S

ca ca. 1 - 1.5% Cu

Vaskakis. Malmareal: 100 m. 8 m. = 800 m².

Pr m. afvaskning erholdes 800 m³ vaskakis med ca 39% S (eller
muligens noget lavere, hvis der medtas impregnationsmalm),

svarende til 2800 tons efter 3.5 tons pr km.

Til 30 m. vertikaldyb erholdes 54000 tons raskis a' og 19 1/2 S, som ved vaskning vil udbringe ca 55000 tons kiskencentrat med ca. 50% øvovl.

Med 20 m. daglig afvaskning af gruben over et stræk af 100 m. hvormed der er regnet, kommer man op i en barsproduktion af mellem 50 og 60 tusen tone stykkis + kiskencentrat.

-----0-----

Her er kun regnet med et stræk af 100 m. af hensyn til opfæringen i dybet, som ikke er længere fremadskredet.

I dagen kan det afgørende af kiegangen (resp. kiegangene) følges i strøket ca 300 m. Det er derfor ingen tvil om at der kan påregnes en det dobbelte kvantum af hvad der ovenfor er regnet med.

Foreløbig svarer jeg det rigtig at holde sig til de sikre data, og som grundene svarer jeg de tal, hvormed der ovenfor er regnet.

-----0-----

Ved de udførte borer er kiegangene delvis opført til et dyb af gennemsnitlig 35 m. efter faldet.

Erfering fra drift af de norske kieguber viser at disse gennemsnitlige har sin største udstrækning efter faldet (altid med dybet) og i regelen viser dragning i felt. Kieganger viser sjelden saa stor feltudstrækning i dagen (efter strøket) som Rødnhammeren kiegang, og som følge deraf blir anmærelset meget betydelig.

Minantboringen har vist, at Rødnhammeren kieganger har dragning i felt med dyb, og efter erferingerne fra kieguber vil kiegangen naturligvis ha sin største længdeudstrækning efter dragningens retning, som repræsenterer en diagonallinje mellem strøketretningen og faldet.

-----0-----

II.

Nedenfor påføres tabellarisk endel eksempler paa dimensjoner av kistengangs eller kistestekkes ved noen bekjente norske kistgruber. De største er med hensigt ikke medtatt.

<u>Navn.</u>	<u> Lengde i strek. </u>	<u> Høi. medlignhet. </u>	<u> Utstrekning efter faldet. </u>
Stervarts, Nøres.	ca 200 m.	1-3 m.	1350 m.
Muggeruben, Nøres.	100-150 m.	1-3 m.	1050 m.
Vigsnæs, Karmøyen.	Totaldyb ca 800 m.		
De store hovedganger 40- 80 m.	op til 20 m. Flere hundrede m.		
Lilliefjeld, Nøraker.	ca 100 m.x) ca 5m. (maxim.)	ca 300 m. (1896).	
Killingdal, Aalen.	30-100 m.	?	1000 m. (1910).

Efter de her meddelte erfaringer fra driften av endel mindre og middelstore norske kistgruber tør man ved Berghammeren påregne en utstrekning efter stupningen med dyppet mindst lik den i sagen konstaterede faldutstrekning efter streket, altså ca 250 m' 300 m.

-----0-----

-
- 1) Efter Prof. Vogt i Zeitschrift für praktische Geologie 1894. S. 119
 - 2) Efter bergmesterens indberetning for 1910. Norges Bergverksdrift. ca f.
 - 3) H. B. Høgtigheten av kisen i Lilliefjeld grube er avtalt størst med dyppet. Det opførte tal gjælder den øvre halvpart.

R e s u m é .

Bedammeren grube i Heltanen var en forholdsvis gunstig beliggende, 991 m.o.h., i et areal efter luftlinjen af 11.5 km. fra Jensens station paa Hovedbanen, med tilfrie areer i nærheden og med den godt beskyttede Aasegrund i Heltas dalbødder ikke langt undev.

I Heltanen er god bestand af græs og.

Der er i dagen kjendt 3 parallelle ertedrag; herav er de 2 til vest kjendte og i dagen ved nærliggende rustværk og har med sin fattige impregneringsmængde for tiden ingen betydning.

Det tredje, østlige ertedrag er en virkelig kieselgang med betydelig felttatsstrækning efter strøket og gennemgaaende stor mængde af overvejende vasket, men ogsaa en smule af eksportkies.

Kieselgangen er i dagen efter strøket ca. 250-300 m.

I nordre halvpart er den delt i 2, en østlig og en vestlig,

disse forener sig til en gang i den sydlige halvpart.

Faldet er 60-70° østlig, den stedfunde diamantboring har givet dræning (stapling) i feltet mod syd.

Den samlede mængde af kies (eksportkies + vasket med ca 40% svovl) naar op til ca 10 m. (muligens noget mere).

Da kieselgangen smaler mod enderne, blir den midlere mængde noget mindre.

Ved diamantboring er kieselgangens midtparti over et stræk af ca 100 m. opført til et dyb af 30-50 m. (i gennemsnit ca 40 m.) efter faldet med en sandsynlig middelmængde af ca 10 m., hvorav 2-5 m. eksportkies med 45.5% S. og til dels noget kobberholdig (op til vel 1.5% Cu) og resten vasket med i middel 39.5% S. og praktisk talt kobberfri.

Det samlede malmareal kan sættes til henimod 2000m², den ved slambathering opførte del af kragangen har et malmareal paa ca 1000 m² og udbringer pr meters afvaskning 1600 tons kis, hvorav ca 800 tons stykkis og ca 2800 tons væskkis. Den gennemsnitlige afvaskprocent ligger mellem 40.0 og 40.5.

Til 30 m. dyb er det opførte kvantum kis (stykkis + væskkis) ialt 108.000 tons. Med 20 m. årlig afvaskning af gruben blir nærsproduktionen 50 m³ 60.000 tons stykkis + kiskondensat.

Til forekomstens rationelle udnyttelse maa der bygges tægbane til Sørøstbanen og effektivt væsveri ved gruben.

Kristiania, 30. september 1918.

Jakob Bonsteli (sign.)

AFKRÆFT.

Redammeren Kibergsø.

1

Reitnalen i Oulnalen.

En utredning af
professor Jørgen Schottelvig.

-----0-----

Indledning.

Redammeren har givet efter et par stærkt rustrede bergam-
mere synlig med rød farve paa lang afstand. Det er imprægnationsmal-
ene til vest for den egentlige Kibergsø som har givet anledning til de
store rustmasser.

Forsøket har længe været kjendt. Paa den egentlige Kib-
ergsø har der i sin tid af Tydalsens Kobberværk været drevet et par synk-
er. Da driften snart var ophevet og man er at betragte som en for-
søgsdrift, har antagelig kobbergehalten vist sig for lav og været veks-
lende.

For ca 10 år siden blev der for tysk regning drevet et nok-
saa betydelig undersøkelserarbejde paa de store rustmasser til vest for
den egentlige Kibergsø. Det blev ved det afførte etolærarbejde konstateret,
at de store rustmasser er betinget af fattig imprægnationsmal af væsent-
lig svækket med lidt kobberkis her og der, men ved siden deraf ogsaa
en del magnetkis. Jeg kommer senere tilbage til imprægnationsmalene og
deres eventuelle udnyttelse ved et fremtidig værkt.

De tyske interessenter lod ogsaa foretage en tælling af den
17 m. dybe synk nordligst paa den egentlige Kibergsø. Der foreligger
intet om beskaffenheden af Kibergsøen ved bunden af synken og i den ca.
2 m. øst og nord ca. 3 m. fra bunden.

I 1917 blev feltet grundig befaret af bergingenier
 fr. Hærum og stiger Vaarnas. Hærum konstaterede det nægtige
 kvartskolet, som i dagen dels lødnger klingen, dels opirer
 som en nægtig egen parallelgang til det for selve klingen. Der
 blev i 1917-1918 sat igang en undersøkelse af feltet med rekninger
 i dagen paa kvartskoletganger og diamanthninger. Resultatet her-
 af skal nedenfor meddeles.

Beliggenhet og Kommunikationer.

Som det vil ses af vedlagte rektangelblad "Holtåalen"
 ligger gruben paa Kjelevidden mellem Guldalen og Tydalen, 991 m.o.h.
 straks til vest for Skjelenen, en liten buk som falder i Holtå ved
 Holtålevollen, som er nærmeste søtergrube 1.5 km. fra gruben og
 om. 750 m. o.h.

Fra Holtåalen station paa Bergenbanen fører rodelast vei
 frem til Tronsdalen i Aarsgrunden i Holtåalen, 13 km. Herfra er der
 4 km. kjerbar søtervei til Aarsvolden. Søterveien herfra til Holt-
 åalvolden er 2.5 km., den er sterkt bakket og ikke god, men dog
 framkommelig med hest og kjerre. De sidste 1.5 km. frem til gruben
 er uten vei over jævnt sligende skuffjeld.

Umsirkning av veien fra Tronsdalen til Holtåalvolden maatte
 gruben uifere i samferdselsveie med og med bidrag fra søterveien,
 det blev saaledes kun de sidste 1.5 km. vei gruben maatte bekoste
 alene.

Kjerreveien Holtåalen st. - Rødhammeren Grube blir alt i
 alt en 17-18 km.

Nærmeste gaard i Aarsgrunden, som i det hele er ganske

tet bebygget, er Trenehaune, ca. 8 km. fra gruben. Forøvrig er der talrige søtjervolder i grubens nærhet. Bjergkredsen er ved 750-800 m. og kransekog begynner straks nedenfor søneviden.

Der vil ikke være mangel på trevirke i grubens nærhet.

Avstanden i luftlinje fra Jensens St. på Hørsbølmen til gruben er 11,5 km. Jensens er stoppestad mellom Holten og Midet stasjoner i Asien. Der er samme avstand i luftlinje til jernbanelinjen ved overgangen over Drøia mellom Midet og Holtnalen St.

Begge de nevnte alternativer frembyr et let lande for anlegg av den for gruben nødvendige landsbane, og avstanden er i begge tilfeller den samme. Ved Drøia skulle der anlegges et særskilt sidespor, til gjengjeld blir transporten til Trenehaune forkortet med ca. 10 km.

Fra Jensens St. til Trenehaune er der 125 km. jernbanetransport.

Elektrisk kraft.

Holtnalen kommune skal utbygge fosser i Holten. Sandsynligvis vil der bli fart i utbygningen, og et foretaksvis som Hørdammar Grube, som absolutt må ha kraft, tilskrer Holtnalen avsetning på 2-300 HK årlig. En så betydelig komponent vil gjøre meget rentabelt for kommunen.

Gruber.

Hørdammaren kistgrube ligger straks tilvest for den sydlige del av Tydalens store gabbrofelt, som i stor del er omkranset av en rekke gruber og forekomster med syvinkle og kobberkis. Til syd ligger Kjell Gr. og Killingsdal Gr. resp. nord og syd for Gula.

Til nord har vi f.eks. Gressli Gr. i Tydalen, 12-13 km. fra Hørdammaren.- Vi befinner oss i et strøk, som er en direkte

fortestteles herover af Beretrækten med sine kis- og kobbergruber.

Bergartene omkring Hednangergruben er glimmerskifer med in-
jektioner af flakornig gabbro (eller en. grøntan, "basalt") og
lyse det granulit. Injektionerne er fra $\frac{1}{2}$ og op til flere meters
tykkelse, og de optræder i skiferen med større og mindre mellemrum.

Strøket af det skiferne kompleks er gennemgaaende nord-
sydlig (nns - ssv) og faldet stejlt (60° - 70°) sødlig (oss).

Indledende.

Der er indlejret 3 kigganger i feltet. De 2 vestlige
holder efter hvad der hittil foreligger kun fattig impregnations-
maln og er i dagen markeret ved næstlige rusteener. Det blir en
fremtidsak, naar der er bygget værker ved Hednangergruben, at
foreta den nødvendige undersøkelse af de 2 impregnationsener med
henblik paa den fattige impregnationsmalns utnyttelse ved opberese-
ning. Efter de arbejder, som er udført af tyskerne naar jeg det s-
andsynlige, at man vil kunne indfald selvis med fordel opberese
impregnationsmalnen.

Den østlige kiggang ligger til det for rusteenerne nær-
most skjult. Den kan følges i dagen efter strøket en. 300 m.,
idet den synes at tape sig og gibe at til nord og syd for de 2
gamle syner med indbyrdes afstand en. 250 m., som i tidligere tid
var drevet paa denne kiggang. Det er mulig at den fortæller lidt
længere sydover fra østlige syner, men her har ingen opfaring fundet
sted, saa noget sikkert kan ikke uttales. Det sikre er, at kis-
gangen mellem de 2 gamle syner kan følges i dagen skridt for skridt.

Tykkelsen af den kompakte kis i ligg og i de gamle syner
at være 1.5 m. og opover til en. 2 m., med gennemgaaende over 30%
(en. 45%) øvovl.

Det her viser klesingen sig i dagen som et kvartsskelett, d.v.s. en oprindelig blanding av kvarts og kis, hvor kisen er rustet væk og den svampete kvarts står tilbage, med en del rust i hullene, hvor kisen har siddet. Efter de analyser som er foretaget holder denne del av klesingen 39,5% svovl. Jeg kommer senere tilbage til analyseresultatene.

Omtrent midt mellem begge synker græns klesingen sig ^{og} nord-
over følger man til det for hovedgangen i dagen en kvartsskeletgang,
der svulmer op til en 6-8 m. og stadig drar sig østover fra hoved-
gangen, og følges noget lenger i streket end denne.

Ifjor høst for det sidste undersøkelsesarbeide blev begyndt
var der saaledes konstateret en klesing med lenger efter streket ca.
300 m. til syd sammenhengende, til nord grenet i to, med en maksimal
tykkelse av ca. 10 m., hvorav ca. 1.5 - 2m. i ligg stykke med
42-43% svovl og resten utækket væsenlig (paa grensen av stykket)
med mer op til 40% svovl i gjennomsnitt, bestående av kornet kvarts
og svovlikis.

Resultatet av det utførte undersøkelsesarbeide.

Undersøkelsesarbeidet bestod i:

1. Borkninger i dagen av kvartsskeletgangene,
2. Diamantboringer.

Borkninger.

Der blev ialt arbeidet 5 stann synker paa kvartsskelettet,
3 paa den østlige avgrænsing av hovedgangen og til nord for den nord-
lige synk, 2 paa hovedgangen til syd for samme synk. Den minste av-
stand mellem den nordligste og sydligste av disse rekkesykker er
160 m. I vekslande lagg (1.5 - ca. 5m.) under dagoverflaten kom
man gjennom kvartsskelettet ned paa kis (altsaa kornet blanding av
kvarts og kis, med op til ca. 50% svovl).

Ved beregningen vil senere forvittringssonen paa kvarte-klingangene regnes til et dyb af gennemsnitlig 5 m.

Under diamantboringen blev begge synker halvveis løst, i den nordlige synk blev derved anledning til at konstatere fortsættelse til ca. 5 m. dyb af den kompakte kilegang fra dagen paa ca. 1.5 m. tykkelse.

Diamantboringer.

Der blev boret 3 huller med følgende resultat:

Borhul I blev paaet noget tilsmækket nordlige synk, hvor begge sider skærer av, ca 50 m. til øst for østre gang og spændt 55 grader mod vest, d.e. mod dagene.

Der blev paastruffet paa 50 m. 9.75 m. mestle kile med impregnation paa begge sider fra 42 m. og til 58 m. Konstruktionen viser, at det er østre gang, som her er overskåret i et dyb af 65 m. regnet efter faldet (ca. 60° østlig).

Vestre gang blev ikke paastruffet.

Resultatet af Borhul I er, at østre gang, som i dagen ved dette borhul er flere meter lyk, i 65 m. dyb efter faldet kun er vel ½ m. lyk, at vestre gang i ca. 90 m. dyb efter faldet er utydet, idet borhullet har gaaet under kilegangens underkant. Dette resultat tyder paa, at Reddamorens kilegange har en skævhed i faldet mod syd.

Borhul II blev paaet ca. 50 m. til syd for borhul I og vel 90 m. til øst for østre gang og spændt 55 grader mod vest, d.e. mod dagene

Østre gang blev paastruffet saaledes:

paa 29 meter stork impregnation	2.85 m. mestle
• 32 " " kile	1.57 " "
• 34 " " stork impregnation	1.86 " "
• 35.5 " " kile	1.51 " "

Den samlede gang 9.67 m. mestle

Vestre gang blev paatruffet saaledes:

paa 46.3 meter Kis

5.12 m. mægt

Desuden blev paa ca. 56 m. paatruffet kisimpregnation med lidt Kobberalun. Afstanden mellem østre og vestre gang er her 7.5 m.

Ved borchai II er østre gang konstateret til et dyb af 40 m. efter faldet og vestre gang til et dyb af vel 50 m. efter faldet.

Den samlede mængde af begge gange er ca. 15 m., deraf vel 10 m. kis, resten impregnation.

Borchai III blev paasat 44 m. til syd for borchai II og 30 m. til øst for østre gang, spændt 45 grader mod vest, d.v.s. mod gangene.

Resultatet af borchai II var følgende:

Paa 38.15 meter	Kisimpregnation	tildele med ca.	3.05 m. mægt
" 25.04 "	Kis		0.60 " "
" 25.74 "	Kisimpregnation		1.34 " "

Østre gang:

paa 29.35 meter	Kis	2.10 " "
-----------------	-----	----------

Vestre gang:

paa 36.33 "	Kobberalun Kis	3.77 " "
" 56 "	Kis og impregnation, borchai	
	afsluttet ved 47 m.	

Afstand mellem østre og vestre gang er her 0.90 m., d.v.s. at begge gange her praktisk talt er gant sammen og kan afryddes under et.

Den samlede mængde af kis og impregnation i borchai III er mellem 13 og 15 m. og heraf er ca. 10.5 m. kis. Tallene er praktisk talt de samme som i borchai II.

Ved borchai III er kisgangen konstateret til et dyb efter faldet af i middel ca. 35 m.

Det havde været rationelt at bore et fjerde hul længere syd end den gamle sykk. Desværre kunde det ikke udføres, da det resterende kvantum petroleum ikke vilde strække til.

Analyseresultater.

Borkjernerne er af sig meget lidt gennemgaaet og ved en hurtig optagelse af kjernestykkerne inden de enkelte kerner er udtat 3 analyseprover, som er analyseret paa svovl og kobber ved Kgl. Vets Kemiske Bureau, Kristiania. Desuden blev analyseret en tørslagsprøve fra bormul II ca. 30 m. hvor kjernelaget var særlig stort, hvilket sandsynliggjorde et løskornet rikt kjerneparti.

Børslaget fra bormul II ca. 30 m. viste dog kun ca. 30% svovl og 0.13% kobber (analyse nr. 4).

Ved de enkelte borkjerne-analyser ligger det halve af kjernebitene tilbage i borkjermassen som belev for analyserne.

Resultaterne af borkjerne-analyserne var følgende:

<u>Nr.</u>						<u>Kobber.</u>	<u>Svovl.</u>
1.	Bormul	II	32 m.	1.67 m. Kis		0.10%	37.46%
2.	"	II	35.5 "	3.31 " "		0.08%	43.94%
3.	"	II	46.5 "	3.31 " "		0.02%	39.29%
4.	Bormul	III	29.0 "	0.60 " Kis		0.11%	36.68%
5.	"	III	29.4 "	1.50 " "		0.04%	37.47%
6.	"	III	34 "	1.15 " "		0.00%	43.32%
7.	"	III	36.1 "	2.10 " Cu-solids Kis		1.04%	43.66%
8.	"	III	39.2 "	0.90 " Kis		0.60%	39.06%

Midlet af analyserne nr. 2 og 3 gir 6.62 m. Kis med 41% svovl og praktisk talt uden kobber (under 0.05%).

Midlet af analyserne nr. 6 og 7 gir ca. 6 m. Kis med 40.25% svovl og ogsaa praktisk talt uden kobber (med lidt over 0.05%). Analysen nr. 8 repræsenterer 2.10 m. Kis, hvoraf ca. halvdelen er Kjerne med den kemiskolids svovls (40% svovl og 3.5% kobber efter en hos Kgl. Vets udført analyse).

I henhold til de udførte analyser af Kjerne fra bormul II og III har man i begge bormul overensstemmelse:

114t over 1 m. stykkis (ekspertis) med ca. 43,5% S og tilsvarende ca.

ca. 1 m. væskeis med ca. 39,3% S og tilsvarende kobberfri.

Hertil kommer i begge borehuller væskende mesttignoter af kis-
impregnationer, som naar væskeris staar færdig til drift vil øke pro-
duktionen af væskemalm. Hvor stort tillæg man kan påregne fra im-
pregnationserne, altsaa hvor langt ned man med fordel kan gaa ved
vaskning af fattig impregnationsmalm, det vil først kunne bestemmes,
naar gruben og vækeriet er kommet i drift. Det afhænger af driften
og konjunkturerne.

-----0-----

Beregning af prismekvadrat.

Borehul II og III har en indbyrdes afstand af 44 m. og over-
skjærer kiggangene i et midlere dyb af ca. 35 m. efter faldet, svar-
ende til ca. 30 m. vertikaldyb. Med tillæg af 25 m. til hver side
af borehulene er kiggangene opfaret over ca. 100 m. efter strøket
til 30 m. vertikaldyb.

Videre regnes med 2 m. mesttignot af stykkis og ca. 8 m.
mesttignot af væskeis; idet stykkismesttignoten for sikkerheds skyld
reguleres med 1 meter.

Stykkis. Malmareal: 100 m. 2 m. = 200 m².

Pr m. afvaskning opnåedes 200 m³ stykkis med ca. 43,5% S.

Svarende til 800 tons efter 4 tons pr km.

Til 30 m. vertikaldyb opnåedes: 24000 tons stykkis i 43,5% S

og ca. 1 - 1,5% Cu

Væskeis. Malmareal: 100 m. 8 m. = 800 m².

Pr m. afvaskning opnåedes 800 m³ væskeis med ca. 39% S (eller
muligens noget lavere, hvis der medtages impregnationsmalm),

svarende til 2800 tons efter 3,5 tons pr km.

Til 30 m. vertikaldyp erholdes 44000 tons raskis a' p 39 1/2,
 som ved vækning vil udbringe ca 55000 tons kiskondensat med ca.
 50% svovl.

Ved 20 m. hurtig afvækning af gruben over et stræk af
 100 m. hvorved der er regnet, kommer man op i en årsproduktion af
 mellem 50 og 60 tusen tons stykkis + kiskondensat.

-----0-----

Der er kun regnet med et stræk af 100 m. af hensyn til
 opfaringen i dybet, som ikke er længere fremme.

I dagen kan det antagende af kiskgangen (resp. kiskgangene)
 følges i strøket ca 400 m. Det er derfor ingen tvil om at der kan
 paarenes ca det dobbelte kvantum af hvad der ovenfor er regnet med.

Vorelselig mener jeg det rigtig at holde sig til de sikre
 data, og som sandhed mener jeg de tal, hvorved der ovenfor er reg-
 net.

-----0-----

Ved de udførte boreriger er kiskgangene delvis opfaaret til
 et dyp af gennemsnitlig 35 m. efter faldet.

Erfering fra drift af de norske kiskgruber viser at disse
 gennemgaaende har sin største udstrækning efter faldet (altsaa ned
 dybet) og i regelen viser dragning i felt. Kiskanger viser sjelden
 saa stor feltudstrækning i dagen (efter strøket) som Bodnhammeren
 kiskgang, og som følge deraf blir malmerenlet noget betydelig.

Blamanthoringen har vist, at Bodnhammeren kiskanger har
 dragning i felt ned dyd, og efter erferingerne fra kiskgruber til
 kiskgangen antagelig at sin største længdeudstrækning efter drag-
 ningens retning, som repræsenterer en diagonalretning mellem strøk-
 retningen og faldet.

-----0-----

Nedenfor anføres tabellarisk endel eksempler paa dimensioner af kistgangene eller kistestekene ved noen bekjendte norske kistgruber. De største er med hensigt ikke medtalt.

<u>Navn.</u>	<u> Lengde i strek.</u>	<u> Høi. i meter.</u>	<u> Udstrekning efter faldet.</u>
Storvarts, Noreg.	ca 200 m.	1-3 m.	1350 m.
Mugrubaen, Noreg.	100-150 m.	1-3 m.	1030 m.
Vigante, Karmøyen.	Totaldyb ca 800 m.		
De store hovedganger 40- 80 m.	op til 20 m. flere hundrede m.		
Lillefjeld, Noreg.	ca 100 m.x) ca 50 m. (maxim.)	ca 300 m. (1890).	
Killingdal, Aalen.	30-100 m.	?	1000 m. (1910).

Efter de her meddelte erfaringer fra driften av endel mindre og middelstore norske kistgruber tor man ved beregningen paa regne en utstrekning efter stupningen med dyb et minst lik den i dagen konstaterede felltutstrekning efter streket, altsaa ca 250 m' 300 m.

-----0-----

-
- 1) Efter Prof. Vogt i Zeitschrift für praktische Geologie 1894. S. 119
 2) Efter bergmesterens indberetning for 1910. Norges Bergverksdrift. ca f.
 x) H. S. vestligheden av kisten i Lillefjeld grube er avtalt størst med dyb et. Det opførte tal gjelder den øvre halvpart.

R e s u m é .

Redningsgrube i Heltanen har en forholdsvis gunstig beliggenhed, 991 m.o.h., i en afstand efter luftlinjen af 11.5 km. fra Jernbanestationen på Hovedbanen, med tilfrie veje i nærheden og med den godt bebyggede Omegn i Heltan Gulefs lense langt undan.

I Heltanen er god bestand af græsgrø.

Der er i den Kjeld 3 parallelle ertedrag; heraf er de 2 til vest kjendetegnede i den ved nærliggende rustener og har med sin fæltige impregneringsmasse for tiden ingen betydning.

Det tredje, østlige ertedrag er en virkelig krigang med betydelig feltstrækning efter strøket og gennemgaaende stor mængde af overvejende vaskokis, men ogsaa en smule af eksportkis.

Krigangen er i den efter strøket fulgt 250-300 m.

I nordre halvpart er den delt i 2, en østlig og en vestlig, disse forener sig til en gang i den sydlige halvpart.

Faldet er 60-70° østlig, den sydvestlige afslutning har godtjæret dragning (stupning) i feltet syd.

Den samlede mængde af kis (eksportkis + vaskokis med ca 40% svovl) naar op til ca 10 m. (muligvis noget mere).

Da krigangen smelter ned underen, blir den østlige mængde noget mindre.

Ved afslutningen af krigangens midtparti over et stræk af ca 100 m. opfares til et dyb af 30-50 m. (i gennemsnit ca 40 m.) efter faldet med en gennemsnitlig mængde af ca 10 m., heraf 2-3 m. eksportkis med 53.5% S. og til dels noget kobberindhold (op til vel 1.5% Cu) og resten vaskokis med i middel 39.5% S. og praktisk talt kobberfri.

Det samlede malmareal kan sættes til ca. 2000 m², den ved diamantboring opførte del af kiggangen har et malmareal paa ca 1000 m² og udbringelse pr meters afvaskning 1600 tons kis, hvoraf ca 800 tons stykkis og ca 2800 tons væskkis. Den gennemsnitlige svovlprocent turde ligge mellem 40.0 og 40.5.

Til 30 m. dyb er det opførte kvantum kis (stykkis + væskkis) ialt 108.000 tons. Med 20 m. aarlig afvaskning af gruben blir barmproduktionen 50 a^r 60.000 tons stykkis + kiskonsentrat.

Til forekomsten rationelle udnyttelse maa der bygges taugbane til Hørseshallen og effektivt vaskeri ved gruben.

Kristiania, 30. september 1918.

Jakob Benetelli (sign.)

R ø d h a m m e r e n K i s g r u b e .

1

Holtaalen i Guldalen.

En utredning av
professor Jakob Schetelig.

----0----

Indledning.

Rødhammeren har navn efter et par sterkt rustrøde berghammere synlig med rød farve paa lang avstand. Det er impregnationsmalmene til vest for den egentlige kisgang som har gitt anledning til de store rustmasser.

Forekomsten har længe været kjendt. Paa den egentlige kisgang har der i sin tid av Tydalens kobberverk været drevet et par synker. Da driften snart maa ha ophørt og kun er at betrakte som en forsøksdrift, har antagelig kobbergehalten vist sig for lav og været vekselende.

For ca 10 aar siden blev der for tysk regning drevet et nok saa betydelig undersøkelsesarbeide paa de store rustsoner til vest for den egentlige kisgang. Det blev ved det utførte stolarbeide konstatert, at de store rustsoner er betinget av fattig impregnationsmalm av væsentlig svovlkis med lidt kobberkis her og der, men ved siden derav ogsaa andel magnetkis. Jeg kommer senere tilbake til impregnationsmalmene og deres eventuelle utnyttelse ved et fremtidig vaskeri.

De tyske interessenter lot ogsaa foreta en tømning av den 7 m. dype synk nordligst paa den egentlige kisgang. Der foreligger intet om beskaaffenheden av kisgangen ved bunden av synken og i den ca. 1 m. øst mot nord ca. 3 m. fra bunden.

I 1917 blev feltet grundig befaret av bergingeniør Kr. Haslum og stiger Vaarhus. Haslum konstaterede det mægtige kvartsskelet, som i dagen dels ledsager kisingen, dels optræder som en mægtig egen paralelgang til øst for selve kisingen. Der blev i 1917-1918 sat igang en undersøkelse av feltet med røskninger i dagen paa kvartsskeletganger og diamantboringer. Resultatet herav skal nedenfor meddeles.

----0----

Beliggenhet og kommunikationer.

Som det vil ses av vedlagte rektangelblad "Holtaalen" ligger gruben paa fjeldvidden mellem Guldalen og Tydalen, 991 m.o.h. straks til vest for Skjelaaen, en liten bæk som falder i Holta ved Holtdalsvolden, som er nærmeste sætergrænd 1.5 km. fra gruben og ca. 750 m. o.h.

Fra Holtaalen station paa Rørosbanen fører rodelagt vei frem til Tronsaune i Aunegrænden i Holtdalen, 13 km. Herfra er der 4 km. kjørbar sætervei til Aunevolden. Sæterveien herfra til Holtdalsvolden er 2.5 km., den er sterkt bakket og ikke god, men dog fremkommelig med hest og kjerre. De sidste 1.5 km. frem til gruben er uten vei over jevnt stigende snaufjeld.

Utbedring av veien fra Tronsaune til Holtdalsvolden maatte gruben utføre i samforstaaelse med og med bidrag fra sætereierne, det blev saaledes kun de sidste 1.5 km. vei gruben maatte bekoste alene.

Kjøreveien Holtaalen St. - Rødhammeren Grube blir alt i alt en 17-18 km.

Nærmeste gaard i Aunegrænden, som i det hele er ganske

tæt bebygget, er Tronsaune, ca. 8 km. fra gruben. Forøvrig er der talrige sætervolder i grubens nærhet. Bjerkegrænsen er ved 750-800 m. og granskog begynder straks nedenfor Aunevolden.

Der vil ikke være mangel paa trævirke i grubens nærhet.

Avstanden i luftlinje fra Jensaas St. paa Rørosbanen til gruben er 11.5 km. Jensaas er stoppested mellem Reitan og Eidet stationer i Aalen. Der er samme afstand i luftlinje til jernbanelinjen ved overgangen over Drøia mellem Eidet og Holtaalen St.

Begge de nævnte alternativer frembyr et let lände for anlæg av den for gruben nødvendige taugbane, og avstanden er i begge tilfælder den samme. Ved Drøia maatte der anlægges et særskildt sidespor, til gjængjæld blir transporten til Trondhjem forkortet med ca. 10 km.

Fra Jensaas St. til Trondhjem er der 123 km. jernbanetransport.

Elektrisk kraft.

Holtaalen kommune skal utbygge fosser i Holta. Sandsynligvis vil der bli fart i utbygningen, om et foretagende som Rødhammer Grube, som absolut maa ha kraft, tilsikrer Holtaalen avsetning paa 2-300 HK aarlig. En saa betydelig konsument vil gjøre verket rentabelt for kommunen.

Geologi.

Rødhammeren kisgrube ligger straks tilvest for den sydlige del av Tydalens store gabbrofelt, som idethele er omkranset av en række gruber og forekomster med svovlkis og kobberkis. Til syd ligger Kjøl Gr. og Killingdal Gr. resp. nord og syd for Gula.

Til nord har vi f.eks. Græsli Gr. i Tydalen, 12-13 km. fra Rødhammeren.- Vi befinner oss i et strøk, som er en direkte

4.
fortsættelse nordover av Rørostrakten med sine kis- og kobbergruber.

Bergartene omkring Rødhammergruben er glimmerskifer med injektioner av finkornig gabbro (eller eg. grønsten, "haardart") og lys tæt granulit. Injektionerne er fra $\frac{1}{2}$ og op til flere meters tykkelse, og de optrør i skiferen med større og mindre mellemrum.

Strøket av det skifrige kompleks er gjennemgaaende nord-sydlig (nnø - ssv) og faldet steilt (60° - 70°) østlig (øss).

Kisgangene.

Der er indskjærpet 3 kisganger i feltet. De 2 vestlige holder efter hvad der hittil foreligger kun fattig impregnationsmalm og er i dagen markeret ved mægtige rustsoner. Det blir en fremtidssak, naar der er bygget vaskeri ved Rødhammergruben, at foreta den nødvendige undersøkelse av de 2 impregnationssoner med henblik paa den fattige impregnationsmalms utnyttelse ved opberedning. Efter de arbejder, som er utført av tyskerne anser jeg det sandsynlig, at man vil kunne ialfald delvis med fordel opberede impregnationsmalmen.

Den egentlige kisgang ligger til øst for rustsonerne nærmest Skjelaaen. Den kan følges i dagen efter strøket ca. 300 m., idet den synes at tape sig og kile ut til nord og syd for de 2 gamle synker med indbyrdes avstand ca. ¹²⁰230 m., som i tidligere tid var drevet paa denne kisgang. Det er mulig at den fortsætter lidt lenger sydover fra sydlige synk, men her har ingen opfaring fundet sted, saa noget sikkert kan ikke uttales. Det sikre er, at kisgangen mellem de 2 gamle synker kan følges i dagen skridt for skridt.

Tykkelsen av den kompakte kis i ligg ses i de gamle synker at være 1.5 m. og opover til ca. 2 m., med gjennemgaaende over 40% (ca. 43%) svovel.

31

Mot hæng viser kislagen sig i dagen som et kvartsskelet, d.v.s. en oprindelig blanding av kvarts og kis, hvor kisen er rustet væk og den svampete kvarts staar tilbage, med endel rust i hullene, hvor kisen har siddet. Efter de analyser som er foretaget holder denne del av kislagen 39,5% svovl. Jeg kommer senere tilbage til analyseresultatene.

Omtrent midt mellem begge synker grener kislagen sig ^{og} nordover følger man til øst for hovedgangen i dagen en kvartsskeletgang, der svulmer op til en 6-8 m. og stadig drar sig østover fra hovedgangen, og følges noget lenger i strøket end denne.

Ifjor høst før det sidste undersøkelsesarbeide blev begyndt var der saaledes konstatert en kislage med længde efter strøket ca. 300 m. til syd sammenhengende, til nord grenet i to, med en maksimal tykkelse av ca. 10 m., hvorav ca. 1.5 - 2m. i ligg stykkis med 42-43% svovl og resten utmerket vaskekis (paa grænsen av stykkis) med nær op til 40% svovl i gjennemsnitt, bestaaende av kornet kvarts og svovlkis.

Resultatet av det utførte undersøkelsesarbeide.

Undersøkelsesarbeidet bestod i:

1. Røskninger i dagen av kvartsskeletgangene,
2. Diamantboringer.

Røskninger.

Der blev ialt arbeidet 5 smaa synker paa kvartsskelettet, 3 paa den østlige avgrening av hovedgangen og til nord for den nordlige synk, 2 paa hovedgangen til syd for samme synk. Den maaalte avstand mellem den nordligste og sydligste av disse røskesyner er 160 m. I vekslende dyp (1.5 - ca. 5m.) under dagoverflaten kom man gjennom kvartsskelettet ned paa kis (altsaa kornet blanding av kvarts og kis, med op til ca. 50% svovl).

Ved beregningen vil senere forvittringssonen paa kvarts-kis-gangene regnes til et dyp av gjennemsnittlig 5 m.

Under diamantboringen blev begge synker halvveis tømt, i den nordlige synk blev derved anledning til at konstatere fortsættelse til ca. 8 m. dyp av den kompakte kisgang fra dagen paa ca. 1.5 m. tykkelse.

Diamantboringer.

Der blev boret 3 huller med følgende resultat:

Bornul I blev paasat noget til nord for nordlige synk, hvor begge ganger smalner av, ca 50 m. til øst for østre gang og spændt 65 grader mot vest, d.e. mot gangene.

Der blev paatruffet paa 50 m. 0.75 m. mægtig kis med impregnation paa begge sider fra 42 m. og til 58 m. Konstruktionen viser, at det er østre gang, som her er overskaaret i et dyp av 65 m. regnet efter faldet (ca. 60° østlig).

Vestre gang blev ikke paatruffet.

Resultatet av Bornul I er, at østre gang, som i dagen ved dette bornul er flere meter tyk, i 65 m. dyp efter faldet kun er vel $\frac{1}{2}$ m. tyk, at vestre gang i ca. 90 m. dyp efter faldet er utgaat, idet bornullet har gaat under kisgangens underkant. Dette resultat tyder paa, at Røddammerens kisganger har en dræning i felt mot syd.
Bornul II blev paasat ca. 50 m. til syd for bornul I og vel 30 m. til øst for østre gang og spændt 45 grader mot vest, d.e. mot gangene
Østre gang blev paatruffet saaledes:

paa 29 meter	sterk	impregnation	2.83 m.	mægtig
" 32 "		kis	1.67 "	"
" 34 "	sterk	impregnation	1.86 "	"
" 35.5 "		kis	3.31 "	"

Den samlede gang 9.67 m. mægtig

Vestre gang blev paatruffet saaledes:

paa 46.3 meter kis

5.31 m. mægtig

Desuten blev paa ca. 58 m. paatruffet kisimpregnation med lidt kobbermalm. Afstanden mellem østre og vestre gang er her 7.5 m.

Ved bornul II er østre gang konstateret til et dyp av 40 m. efter faldet og vestre gang til et dyp av vel 50 m. efter faldet.

Den samlede mægtighet av begge ganger er ca. 15 m., derav vel 10 m. kis, resten impregnation.

Bornul III blev paasat 44 m. til syd for bornul II og 30 m. til øst for østre gang, spændt 45 grader mot vest, d.e. mot gangene.

Resultatet av bornul II var følgende:

Paa 8.13 meter	Kisimpregnation tildels med Cu	4.03 m.mægt
" 23.04 "	Kis	0.60 " "
" 25.74 "	Kisimpregnation	1.34 " "

Østre gang:

paa 29.35 meter	Kis	6.10 " "
-----------------	-----	----------

Vestre gang:

paa 36.35 "	Kobberholdig kis	3.77 " "
" 46 "	nogen impregnation, boring avsluttet ved 47 m.	

Avstand mellem østre og vestre gang er her 0.90 m., d.v.s. at begge ganger her praktisk talt er gaat sammen og kan avbygges under et.

Den samlede mægtighet av kis og impregnation i bornul III er mellem 15 og 16 m. og herav er ca. 10.5 m. kis. Tallene er praktisk talt de samme som i bornul II.

Ved bornul III er kisgangene konstateret til et dyp etter faldet av i middel ca. 35 m.

-----0-----

Det havde været rationelt at bore et fjerde hul lenger syd nær den gamle synk. Desværre kunde det ikke utføres, da det resterende kvantum petroleum ikke vilde strække til.

-----0-----

Analyseresultater.

Borkjernene er av mig meget nøie gjennomgått og ved omhyggelig opdeling av kjernestykkerne inden de enkelte kisser er tatt 8 analyseprøver, som er analysert paa svovl og kobber ved Klüvers Kemiske Bureau, Kristiania. Desuten blev analysert en borslamprøve fra borchul II ca. 50 m. hvor kjernetapet var særlig stort, hvilket sandsynliggjorde et løskornet rikt kisparti.

Borslammet fra borchul II ca. 50 m. viste dog kun ca. 30% svovl og 0.13% kobber (analyse nr. 4).

For de enkelte borkjerne-analyser ligger det halve av kjernebitene tilbake i borkjernemassen som belæg for analyserne.

Resultaterne av borkjerne-analyserne var følgende:

<u>Nr.</u>						<u>Kobber.</u>	<u>Svovl.</u>
1.	Borchul	II	32 m.	1.67 m.	Kis	0.10%	37.46%
2.	"	II	35.5 "	3.31 "	"	0.08%	43.54%
3.	"	II	46.3 "	5.31 "	"	0.02%	39.29%
5.	Borchul	III	23.0 "	0.60 "	Kis	0.17%	39.68%
6.	"	III	29.4 "	4.50 "	"	0.04%	39.47%
7.	"	III	34 "	1.15 "	"	0.09%	43.32%
8.	"	III	36.4 "	2.10 "	Cu-holdig Kis	1.64%	43.66%
9.	"	III	39.2 "	0.90 "	Kis	0.60%	39.66%

Middel av analyserne nr. 2 og 3 gir 8.62 m. kis med 41% svovl og praktisk talt uten kobber (under 0.05%).

Middel av analyserne nr. 6 og 7 gir ca. 6 m. kis med 40.25% svovl og ogsaa praktisk talt uten kobber (med lidt over 0.05%). Analyse nr. 8 representerer 2.10 m. kis, hvorav ca. halvparten er kjerner med ren kobberholdig svovlkis (48% svovl og 3.5% kobber efter en hos Klüver utført analyse).

----0----

I henhold til de utførte analyser av kjerner fra borchul II og III har man i begge borchul overskaaret:

dt over 3 m. stykkis (exportkis) med ca. 43.5% S og tildels noget Cu.
 trent 6 m. vaskekis med ca. 39.5% S og praktisk kobberfri.

Hertil kommer i begge borthuller vekslende mægtigheder af kis-impregnationer, som naar vaskeri staar færdig til drift vil øke produktionen af vaskemalm. Hvor stort tillegg man kan paaregne fra impregnationerne, altsaa hvor langt ned man med fordel kan gaa ved vaskning af fattig impregnationsmalm, det vil først kunne bedømmes, naar gruben og vaskeriet er kommet i drift. Det afhænger af driften og konjunkturerne.

-----0-----

Beregning av malmkvantum.

Borhul II og III har en indbyrdes afstand av 44 m. og overskærer kisgangene i et midlere dyp av ca. 35 m. efter faldet, svarende til ca. 30 m. vertikaldyp. Med tillegg av 25 m. til hver side av borthullene er kisgangene opfaret over ca. 100 m. efter strøket til 30 m. vertikaldyp.

Videre regnes med 2 m. mægtighet av stykkis og ca. 8 m. mægtighet av vaskekis; idet stykkismægtigheten for sikkerhets skyld reduceres med 1 meter.

Stykkis. Malmareal: 100 m. 2 m. = 200 m².

Pr m. avsynkning erholdes 200 m³ stykkis med ca. 43.5% S.

svarende til 800 tons efter 4 tons pr kbm.

Til 30 m. vertikaldyp erholdes: 24000 tons stykkis a' 43.5% S

og ca. 1 - 1.5% Cu

Vaskekis. Malmareal: 100 m. 8 m. = 800 m².

Pr m. avsynkning erholdes 800 m³ vaskekis med ca 39% S (eller muligens noget lavere, hvis der medtas impregnationsmalm),

svarende til 2800 tons efter 3.5 tons pr kbm.

Til 30 m. vertikaldyp erholdes: 84000 tons raakis a' ca 39% S,
som ved vaskning vil utbringe ca 55000 tons kiskoncentrat med ca.
50% svovl.

Med 20 m. aarlig avsynkning av gruben over et strøk av
100 m. hvormed her er regnet, kommer man op i en aarsproduktion av
mellem 50 og 60 tusen tons stykkis + kiskoncentrat.

----0----

Her er kun regnet med et strøk av 100 m. av hensyn til
opfaringen i dypet, som ikke er l nger fremskredet.

I dagen kan det utgaaende av kisgangen (resp. kisgangene)
følges i strøket ca ¹⁰⁰300 m. Det er derfor ingen tvil om at der kan
paaregnes ca det dobbelte kvantum av hvad der ovenfor er regnet med.

Forel b ig anser jeg det riktig at holde sig til de sikre
data, og som saadanne anser jeg de tal, hvormed der ovenfor er reg-
net.

----0----

Ved de utførte boringer er kisgangene delvis opfaret til
et dyp av gjennemsnittlig 35 m. efter faldet.

Erfaring fra drift av de norske kisgruber viser at disse
gjennemgaaende har sin største utstrækning efter faldet (altsaa mot
dypet) og i regelen viser dragning i felt. Kisganger viser sjelden
saa stor feltutstrækning i dagen (efter strøket) som Rødhammeren
kisgang, og som følge derav blir malmarealet meget betydelig.

Diamantboringen har vist, at Rødhammeren kisganger har
dragning i felt mot syd, og efter erfaringerne fra kisgruber vil
kisgangen antagelig ha sin største l ngdeutstr kning efter drag-
ningens retning, som representerer en diagonalretning mellem str k-
retningen og faldet.

-----0-----

Nedenfor anføres tabellarisk endel eksempler paa dimmen-
sioner av kisgangene eller kisstokkene ved noen bekjendte norske
kisgruber. De største er med hensigt ikke medtat.

<u>Navn.</u>	<u>Længde i strøk.</u>	<u>Midl. mægtighet.</u>	<u>Utstrækning efter faldet.</u>
Storvarts, Røros.	ca 200 m.	1-3 m.	1350 m.
Muggruben, Røros.	100-150 m.	1-3 m.	1050 m.
Vignæs, Karmøyen,			Totaldyp ca 800 m.
De store hovedganger	40- 80 m.	op til 20 m.	Flere hundrede m.
Lillefjeld, Meraker.	ca 100 m.x)	ca 5m. (max 10m.)	ca 400 m. (1890).
Killingdal, Aalen.	30-100 m.	?	1000 m. (1910).

Efter de her meddelte erfaringer fra driften av endel mindre
og middelstore norske kisgruber tør man ved Rødhammeren paaregne en
utstrækning efter stupningen mot dypet mindst lik den i dagen kon-
staterte feltutstrækning efter strøket, altsaa ca 250 a' 300 m.

---0---

-
- I) Efter Prof. Vogt i Zeitschrift für praktische Geologi 1894. P. II 9
2) og f. Efter bergmesterens indberetning for 1910. Norges Bergverksdrift.
x) N.B. Mægtigheten av kisen i Lillefjeld grube er avtat sterkt mot
dypet. Det opførte tal gjelder den øvre halvpart.

R e s u m é .

Rødhammeren grube i Holtaalen har en forholdsvis gunstig beliggenhet, 991 m.o.h., i en avstand efter luftlinjen av 11.5 km. fra Jensaas station paa Rørosbanen, med talrike søtre i nærheten og med den godt bebyggete Aunegrønd i Holtas dalføre ikke langt undav.

I Holtdalen er god bestand av granskog.

Der er i dagen kjendt 3 paralele ertsdrag; herav er de 2 til vest kjendetegnet i dagen ved mægtige rustsoner og har med sin fattige impregnationsmalm for tiden ingen betydning.

Det tredje, østlige ertsdrag er en virkelig kisgang med betydelig feltutstrækning efter strøket og gjennemgaaende stor mægtighet av overveiende vaskekis, men ogsaa en anseelig del eksportkis.

Kisgangen er i dagen efter strøket fulgt 250-300 m.

I nordre halvpart er den delt i 2, en østlig og en vestlig, Disse forener sig til en gang i den sydlige halvpart.

Faldet er 60-70° østlig, den stedfundne diamantboring har godtgjort dragning (stupning) i felt mot syd.

Den samlede mægtighet av kis (eksportkis + vaskekis med ca 40% svovl) naar op til ca 10 m. (muligens noget mere).

Da kisgangen smalner mot enderne, blir den midlere mægtighet noget mindre.

Ved diamantboring er kisgangens midtparti over et strøk av ca 100 m. opfaret til et dyp av 30-50 m. (i gjennemsnit ca 40 m.) efter faldet med en sandsynlig middelmægtighet av ca 10 m., hvorav 2-3 m. eksportkis med 43.5% S. og tildels noget kobberholdig (op til vel 1.5% Cu) og resten vaskekis med i middel 39.5% S. og praktisk talt kobberfri.

Det samlede malmareal kan sættes til henimot 2000m², den ved diamantboring opfarte del av kislgangen har et malmareal paa ca 1000 m² og utbringer pr meters avsynkning 3600 tons kis, hvorav ca 800 tons stykkis og ca 2800 tons vaskekis. Den gennemsnitlige svovlprocent turde ligge mellem 40.0 og 40.5.

Til 30 m. dyp er det opfarte kvantum kis (stykkis + vaskekis) ialt 108.000 tons. Med 20 m. aarlig avsynkning av gruben blir aarsproduktionen 50 a' 60.000 tons stykkis + kiskoncentrat.

Til forekomstens rationelle utnyttelse maa der bygges taugbane til Rørosbanen og effektivt vaskeri ved gruben.

Kristiania, 30. september 1918.

Jakob Schetelig (sign.)

AVSKRIFT.

Redammeren Kibsgade.

1

Holtealen i Guldalen.

En afhandling af
professor Jakob Benetelig.

Indledning.

Redammeren har navn efter et par stærkt rustrede bergham-
mere tydelig med rød farve paa lang afstand. Det er imprægnationsmal-
ene til vest for den egentlige Kibsgang som har givet anledning til de
store rustmønstre.

Forskensten har længe været kjendt. Paa den egentlige Kib-
gang har der i sin tid af Tyndals kobberværk været drevet et par synk-
er. Da driften snart saa ha ophørt og kun er at betragte som en for-
svundne, har antagelig kobbergehalten vist sig for lav og været veks-
lende.

For ca 10 aar siden blev der for lyske regning drevet et nok-
som betydelig undersøkelserarbejde paa de store rustmønstre til vest for
den egentlige Kibsgang. Det blev ved det udførte stelararbejde konstateret,
at de store rustmønstre er betinget af fattig imprægnationsmal af væsent-
lig svækkelse med lidt kobberkis her og der, men ved siden deraf ogsaa
endel magnetis. Jeg kommer senere tilbage til imprægnationsmalene og
deres eventuelle udnyttelse ved et fremtidig værk.

De lyske interessenter lod ogsaa foretage en løbning af den
17 m. høje synk nordvest paa den egentlige Kibsgang. Der foreligger
intet en beskaffenheden af Kibsgangen ved bunden af synken og i den ca.
2 m. øst og nord ca. 5 m. fra bunden.

I 1917 blev feltet grundig befaret af bergingenier
 fr. Hærum og stiger Vaarhu. Hærum konstaterede det nægtige
 kvartsskjet, som i nogen dele ledsager Kiseengen, dels optræder
 som en nægtig egen parallelgang til øst for selve Kiseengen. Der
 blev i 1917-1918 sat igang en undersøgelse af feltet med raskninger
 i dagen paa kvartsskjetninger og diamanteringer. Resultatet her-
 af skal nedenfor meddeles.

-----0-----

Beliggenhed og beskrivelse.

Som det vil ses af vedlagte retningsplan "Holtalen"
 ligger gruben paa fjeldvidden mellem Guldalen og Tydalen, 991 m.o.h.
 straks til vest for Skjolden, en liten bæk som falder i Helta ved
 Holtalevolden, som er nærmeste søtergrens 1.5 km. fra gruben og
 ca. 750 m. o.h.

Fra Holtalen station paa Jernbanen fører retsløst vej
 frem til Tronsane i Auneengen i Holtalen, 13 km. Herfra er der
 4 km. Kjerre søtervei til Aunevolden. Søterveien herfra til Holt-
 alevolden er 2.5 km., den er stærkt bakket og ikke god, men dog
 fremkommelig med hest og kjerre. De sidste 1.5 km. frem til gruben
 er den vei over jævnt stigende snuffjeld.

Beskrivelse av veien fra Tronsane til Holtalevolden maatte
 gruben tilføres i sammenheng med og med bidrag fra søterveien,
 det blev saaledes kun de sidste 1.5 km. av gruben maatte besøkte
 alene.

Kjerreveien Holtalen St. - Holtalevolden Grube blir alt i
 alt ca 17-18 km.

Nærmeste gaard i Auneengen, som i det hele er ganske

et bebygget, er Trensås, ca. 8 km. fra gruben. Forøvrig er der talrige søtjervolder i grubens nærhet. Bjørkegrunnen er ved 750-800 m. og granskog begynner straks nedenfor Annevolden.

Der vil ikke være mangel på drivvirke i grubens nærhet.

Avstanden i luftlinje fra Jensås St. på Rørosbanen til gruben er 11,5 km. Jensås er stoppestad mellom Holten og Midet stasjoner i Anlen. Der er samme avstand i luftlinje til Jernbanelinjen ved overgangen over Drøla mellom Midet og Holtnalen St.

Begge de nevnte alternativer foreslår et let innad for anlegg av den for gruben nødvendige innsjø, og avstanden er i begge tilfeller den samme. Ved Drøla måtte der anlegges et særskilt sidestor, til gjengjeld blir transporten til Trenchjem forkortet med ca. 10 km.

Fra Jensås St. til Trenchjem er der 123 km. Jernbanetransport.

Elektrisk Kraft.

Holtnalen kommune skal utbygge fosser i Holta. Sandsynligvis vil der bli fart i utbygningen, og et foretaksende som Rodhammer Grube, som absolutt må ha kraft, tilskikrer Holtnalen avsetning på 2-300 HK årlig. En så betydelig konsument vil gjøre verket rentabelt for kommunen.

Geologi.

Rodhammeren Kiegrube ligger straks tilvest for den sydlige del av Tydalsens store gabbrofelt, som i det hele er omkranset av en rekke gruber og forakneter med syovelis og kobbervis. Til syd ligger Kjelli Gr. og Killingsdal Gr. resp. nord og syd for Gula.

Til nord har vi f.eks. Grælli Gr. i Tydalen, 12-13 km. fra Rodhammeren. Vi befinner oss i et strøk, som er en direkte

fortættelse nordover av Kærstrakten med sine kis- og kobbergruber.

Bergartens omkring Bodhammergruben er glimmereskifer med injektioner av finkornig gabbro (eller en. granit, "naardart") og lys tet granulit. Injektionerne er fra $\frac{1}{2}$ og op til flere meters tykkelse, og de optræder i skiferen med større og mindre mellemrum.

Strøket av det skifferige komplekse er gennemgaaende nord-sydlig (nord - syd) og faldet steilt (60° - 70°) østlig (øst).

Klæderne.

Der er indskjæret 3 kigganger i faldet. De 2 vestlige holder efter hvad der hittil foreligger kun fattig impregnationsmaln og er i dagen markeret ved næstlige rustedner. Det blir en fremtidsak, naar der er bygget vaskeri ved Bodhammergruben, at foreta den nødvendige undersøkelse av de 2 impregnationsner med henblik paa den fattige impregnationsmalns utvinding ved opberedning. Efter de arbejder, som er utført av tyskerne naar jeg det uansynlige, at man vil kunne ialfald delvis med fordel opberede impregnationsmalnen.

Den østlige kiggang ligger til øst for rustednerne nærmest skjelenen. Den kan følges i dagen efter strøket ca. 500 m., idet det synes at tape sig og kile ut til nord og syd for de 2 gamle synker med indbyrdes afstand ca. 250 m., som i tidligere tid var drevet paa denne kiggang. Det er mulig at den fortsetter lidt lenger sydover fra østlige synk, men her har ingen opfaring fundet sted, saa noget sikkert kan ikke uttales. Det vikre er, at kiggangen mellem de 2 gamle synker kan følges i dagen skridt for skridt.

Tykkelsen av den kompakte kis i lign ses i de gamle synker at være 1.5 m. og opover til ca. 2 m., med gennemgaaende over 35% (ca. 35%) øvvel.

Het mang viser kiegangen sig i dagen som et kvartsskelet, d.v.s. en oprindelig blanding av kvarts og kis, hvor kisen er rustet væk og den evaporerede kvarts står tilbage, med endel rust i hullene, hvor kisen har siddet. Efter de analyser som er foretaget holder denne del af kiegangen 39,5% svovl. Jeg kommer senere tilbage til analyseresultaterne.

Omtrent midt mellem begge synker grænses kiegangen sig ^{op}/nord-
over følger man til det for hovedgangen i dagen en kvartsskeletgang, der svæmmer op til en 6-8 m. og stadig drar sig østover fra hoved-
gangen, og følges noget lenger i strøket end denne.

Ifjor høst for det sidste undersøgelsesarbejde blev begyndt var der maaleles konstateret en kiegang med længde efter strøket ca. 300 m. til syd sammenhengende, til nord grenet i to, med en maksimal tykkelse av ca. 10 m., hvorav ca. 1.5 - 2m. i ligge stykker med 42-43% svovl og resten utærbet væskeis (paa grensen av stykker) med nok op til 30% svovl i gjennomsnitt, bestående av kornet kvarts og svovkis.

Resultat av det sidste undersøgelsesarbejde.

Undersøkellesarbeidet bestod i:

1. Regninger i dagen av kvartsskeletgangene,
2. Blanstøringer.

Beregninger.

Der blev ialt arbeidet 5 små synker paa kvartsskelettet, 3 paa den østlige avgrænsing av hovedgangen og til nord for den nord-
lige synk, 2 paa hovedgangen til syd for samme synk. Den maalte af-
stand mellem den nordligste og sydligste av disse rekesynker er
160 m. I vælsende dyb (1.5 - ca. 5m.) under dagoverflaten kom
man gjenne kvartsskelettet ned paa kis (altsaa kornet blanding av
kvarts og kis, med op til ca. 30% svovl).

Ved beregningen vil senere forvittringssonen paa kvarte-kisgangene regnes til et dyb af gennemsnitlig 5 m.

Under diamantboringen blev begge synker halvvæis tømt, i den nordlige sunk blev derved anledning til at konstatere fortættelse til ca. 8 m. dyb af den kompakte kiggang fra dagen paa ca. 1.5 m. tykkelse.

Diamantboringer.

Der blev boret 3 huller med følgende resultat:

Bornul I blev passet noget tilbagetænder nordlige sunk, hvor begge gange smaler av, ca 50 m. til øst for østre gang og spædt 65 grader mod vest, d.e. mod gangene.

Der blev påtruffet paa 90 m. 0.75 m. nærlig kis med impregnation paa begge sider fra 42 m. og til 98 m. Konstruktionen viser, at det er ældre gang, som her er overskåret i et dyb af 65 m. regnet efter faldet (ca. 60° østlig).

Vestre gang blev ikke påtruffet.

Resultatet af Bornul I er, at østre gang, som i dagen ved dette bornul er flere meter tyk, i 65 m. dyb efter faldet kun er vel 1 m. tyk, at vestre gang i ca. 90 m. dyb efter faldet er utydet, idet bornullet har gaaet under kiggangens underkant. Dette resultat tyder paa, at Holmstrøms kigganger har en grænse i feltet mod syd.

Bornul II blev passet ca. 50 m. til syd for bornul I og vel 30 m. til øst for østre gang og spædt 45 grader mod vest, d.e. mod gangene

Østre gang blev påtruffet således:

paa 29 meter stærk impregnation	2.85 m. nærlig
" 32 " kis	1.67 " "
" 34 " stærk impregnation	1.66 " "
" 35.5 " kis	1.11 " "

Den samlede gang 9.67 m. nærlig

Vestre gang blev påtruffet maalede:

paa 40.3 meter Kis

5.31 m. sand

Dejnten blev paa ca. 56 m. påtruffet kisimpregnation med lidt Kobbermaale. Afstanden mellem østre og vestre gang er her 7.5 m.

Ved bernal II er østre gang konstateret til et dyb af 40 m. efter faldet og vestre gang til et dyb af vel 50 m. efter faldet.

Den samlede mængde af begge ganges er ca. 15 m., deraf vel 10 m. Kis, resten impregnation.

Bernal III blev påsat 44 m. til syd for bernal II og 50 m. til øst for østre gang, spændt 45 grader mod vest, d.v.s. mod gængene.

Resultatet af bernal II var følgende:

Paa 3.13 meter	Kisimpregnation tilføje med ca	4.03 m. sand
" 25.04 "	Kis	0.60 " "
" 25.74 "	Kisimpregnation	1.34 " "

Østre gang:

paa 29.35 meter Kis 6.10 " "

Vestre gang:

paa 36.35 "	Kobbermaale Kis	3.77 " "
" 46 "	hogen impregnation, boring	
	afsluttet ved 47 m.	

Avstand mellem østre og vestre gang er her 0.90 m., d.v.s. at begge ganges her praktisk talt er helt sammen og kan afbygges under et.

Den samlede mængde af Kis og impregnation i bernal III er mellem 15 og 16 m. og heraf er ca. 10.5 m. Kis. Tallene er praktisk talt de samme som i bernal II.

Ved bernal III er Kisegangen konstateret til et dyb efter faldet af i middel ca. 35 m.

Det havde været rationelt at have et fjerde hul længere øst end det gamle synk. Desværre kunde det ikke udføres, da det resterende kvantum petroleum ikke vilde strække til.

ANALYSERESULTATER.

Borkjernerne er av sig meget høie gjennemgaaet og ved en hurtig opdeling av Kjernestykkerne indse de enkelte kerner og udtar 8 analyseprøver, som er analyseret paa svovl og kobber ved Kjöpers Kemiske Bureau, Kristiania. Bøsten blev analyseret en borkjernerprøve fra borkul II ca. 50 m. hvor Kjerneetapel var særlig stort, hvilket sandsynliggjorde et isokornet rikt aluparti.

Borkulmet fra borkul II ca. 50 m. viste dog kun ca. 30% svovl og 0.13% kobber (analyse nr. 4).

Ved de enkelte borkjerne-analyser ligger det halve av Kjernebitene tilbage i borkjernemassen som being for analyserne.

Resultaterne av borkjerne-analyserne var følgende:

<u>Nr.</u>						<u>Kobber.</u>	<u>Svovl.</u>
1.	Borkul	II	32 m.	1.67 m.	Kis	0.10%	37.46%
2.	"	II	35.3 "	3.51 "	"	0.08%	43.54%
3.	"	II	36.3 "	3.51 "	"	0.02%	39.29%
4.	Borkul	III	23.3 "	0.60 "	Kis	0.17%	36.63%
5.	"	III	29.3 "	0.30 "	"	0.03%	39.87%
6.	"	III	34 "	1.15 "	"	0.07%	43.32%
7.	"	III	36.4 "	2.10 "	Omholdig Kis	1.64%	45.60%
8.	"	III	39.2 "	0.90 "	Kis	0.60%	39.46%

Middel av analyserne nr. 2 og 3 gir 8.62 m. Kis med 41% svovl og praktisk talt uten kobber (under 0.05%).

Middel av analyserne nr. 6 og 7 gir ca. 6 m. Kis med 40.25% svovl og ogsaa praktisk talt uten kobber (med lidt over 0.05%). Analyse nr. 8 representerer 2.10 m. Kis, hvorav ca. halvparten er Kjerne med ren kemisk svovl (48% svovl og 3.3% kobber efter en hos Kjöper utført analyse).

I forhold til de utførte analyser av Kjerne fra borkul II og III har man i begge borkul overblikket:

lidt over 1 m. stykkis (stykkeis) med ca. 43.5% S og tilføjet noget Cu.

ostent 0 m. vaskeris med ca. 39.5% S og praktisk kobberfri.

Hertil kommer i begge beredninger væsentlige mængtigheder af kis-
impregnationer, som naar vaskeri staar færdig til drift vil ske pro-
duktionen af vaskemalm. Hver stort tilføjet man kan påregne fra im-
pregnationerne, altsaa hvor langt man kan med fordel kan gaa ved
vaskning af fattig impregneret malm, det vil først kunne bedømmes,
naar gruben og vaskeriet er kommet i drift. Det afhænger af driften
og konjunkturerne.

-----0-----

Beregning af malmtransport.

Bortaf II og III har en indbyrdes afstand af 44 m. og over-
skjærer klangene i et midlere dyb af ca. 35 m. efter faldet, svar-
ende til ca. 30 m. vertikaldyb. Med tilføjet af 25 m. til hver side
af beredningerne er klangene opført over ca. 100 m. efter strøket
til 30 m. vertikaldyb.

Videre regnes med 2 m. mængtighed af stykkis og ca. 5 m.
mængtighed af vaskeris; lidt stykkismængtigheden for alskornets skyld
reduceres med 1 meter.

Stykkis. Malmtransport: 100 m. 2 m. = 200 m.

Pr m. afvaskning opnåes 200 m³ stykkis med ca. 43.5% S.

svarende til 600 tons efter 3 tons pr km.

Til 30 m. vertikaldyb opnåes: 24000 tons stykkis m³ 43.5% S

og ca. 1 - 1.5% Cu

Vaskeris. Malmtransport: 100 m. 5 m. = 500 m.

Pr m. afvaskning opnåes 500 m³ vaskeris med ca. 39% S (eller
muligens noget lavere, hvis der medtages impregneret malm),

svarende til

2500 tons efter 3.5 tons pr km.

Til 30 m. vertikal dyb erholdes ca 35000 tons Kviksilv. p. m. og 19½ m. som ved væskning vil udbringe ca 35000 tons Kviksilv med ca. 30% sølv.

Med 20 m. nærlig udsynkning af gruben over et stræk af 100 m. hvormed her er regnet, kommer man op i en nærproduktion af mellem 50 og 60 tusen tons stykke + Kviksilv.

-----0-----

Her er man regnet med et stræk af 100 m. af hensyn til opfæringen i dybet, som ikke er længere fremskredet.

I ingen kan det utvivlsomt af Kviksilvgruben (resp. Kviksilvgruben) følges i strøket ca 300 m. Det er derfor ingen tvil om at der kan påregnes ca det dobbelte kvantum af hvad der ovenfor er regnet med.

Verskelligt mener jeg det rigtig at holde sig til de sikre data, og som således mener jeg de tal, hvormed der ovenfor er regnet.

-----0-----

Ved de udførte borer er Kviksilvgruben delvis opført til et dyb af gennemsnitlig 35 m. efter faldet.

Erfaring fra drift af de norske Kviksilvgruber viser at disse gennemgaaende har sin største udstrækning efter faldet (altså med dybet) og i regelen viser dragning i felt. Kviksilvgruber viser sjældent saa stor feltudstrækning i ingen (etter strøket) som Rødhønsgruben Kviksilv, og som følge heraf blir malmarenlet meget betydelig.

Diamantboringen har vist, at Rødhønsgruben Kviksilvgrube har dragning i felt med dyb, og efter erfaringerne fra Kviksilvgruber vil Kviksilvgruben antagelig ha sin største længdeudstrækning efter dragningens retning, som repræsenterer en diagonalretning mellem strøketretningen og faldet.

-----0-----

Herunder anføres tabellarisk endel eksempler paa dimensioner av kistgangene eller kistestokkene ved noen bekjendte norske kistgruber. De største er her hensigt ikke medtalt.

<u>Navn.</u>				<u>Langde i Alrek. Mdl. Maksimal. Utskræmning efter</u>
				<u>Kaldet.</u>
Storvarts, Bergen.	ca 200 m.	1-3 m.		1350 m.
Kuggruben, Bergen.	100-150 m.	1-3 m.		1050 m.
Vindnes, Karmøyen.			Totaldyp ca 800 m.	
De store hovedganger	40- 80 m.	op til 20 m.	Flere hundrede m.	
Lillefjeld, Meraker.	ca 100 m.x) ca 3m. (max 10m.)		ca 400 m. (1890).	
Killingdal, Aalen.	50-100 m.	?		1000 m. (1910).

Efter de her meddelte erfaringer fra driften av endel mindre og middelstore norske kistgruber tor man ved Berghammeren paa regne en utskræmning efter stupningen med dypt mindst lik den i dagen konstaterede feltutskræmning efter streket, altsaa ca 250 m' 300 m.

-
- 1) Efter Prof. Vogt i Zeitschrift für praktische Geologi 1894.S.119
 2) ca 1.
 Efter bergmesterens indberetning for 1910. Berges Bergverksdrift.
 3) M.B. antagningen av kisten i Lillefjeld grube er vistnok størst med
 dypt. Det opførte tal gjælder den øvre halvpart.

R e s u m é .

Rechenneren grube i Heltanien har en forholdsvis gunstig beliggenhet, 991 m.o.h., i en afstand efter luftlinjen av 11.5 km. fra Jansens station paa Jernbanen, med lairike østre i nærheten og med den godt bebyggede Aunegrand i Heltan dalene ikke langt unnav.

I Heltanien er god bestand av granneke.

Der er i dagen kjendt 3 parallelle ertedrag; herav er de 2 til vest kjendteegnet i dagen ved nærliggende rusteener og har med sin fattige imprægnationsmasse for tiden ingen betydning.

Det tredje, østlige ertedrag er en virkelig klangang med betydelig feltutvaldrekning efter strøket og gjennomgaaende stor nærliggende av overveiende vasket, men ogsaa en anseelig del eksportkies.

Klangangen er i dagen efter strøket fulgt 250-300 m.

I nordre halvpart er den delt i 2, en østlig og en vestlig, disse forener sig til en gang i den østlige halvpart.

Faldet er 60-70° østlig, den stedfunne diamantboring har godtgjort dragning (stupning) i felt mot syd.

Den samlede nærliggende av kies (eksportkies + vasket med en 40% evne) naar op til ca 10 m. (muligens noget mere).

Da klangangen smelter mot øst, blir den østlige nærliggende noget mindre.

Ved diamantboring er klangangens midtparti over et strøk av ca 100 m. opfaret til et dyp av 30-50 m. (i gjennomsnitt ca 40 m.) efter faldet med en middelmått nærliggende av ca 10 m., hvorav 2-3 m. eksportkies med 33.3% S. og til dels noget kobberholdig (op til vel 1.5% Cu) og resten vasket med i middel 30.3% S. og praktisk helt kobberfri.

Det samlede malmeresi kan settes til henimot 2000m², den ved diamantboringer opførte del af kongsengen har et malmeresi paa ca 1000 m² og utbringer pr meters afdykning 3600 tons kis, hvorav ca 800 tons stykkis og ca 2800 tons vaskkis. Den gjennemsnitlige afdykpreeent tarde ligge mellem 40.0 og 40.5.

Til 30 m. dyp er det opførte kvanten kis (stykkis + vaskkis) ialt 108.000 tons. Med 20 m. aarlig afdykning av gruben blir aareproduktionen 50 a' 60.000 tons stykkis + kiskonsentrat.

Til forekomstene rationelle utnyttelse maa der bygges langbane til Kongsbanen og effektivt vaskeri ved gruben.

Kristiania, 30. september 1918.

Jakob Benzelius (eign.)

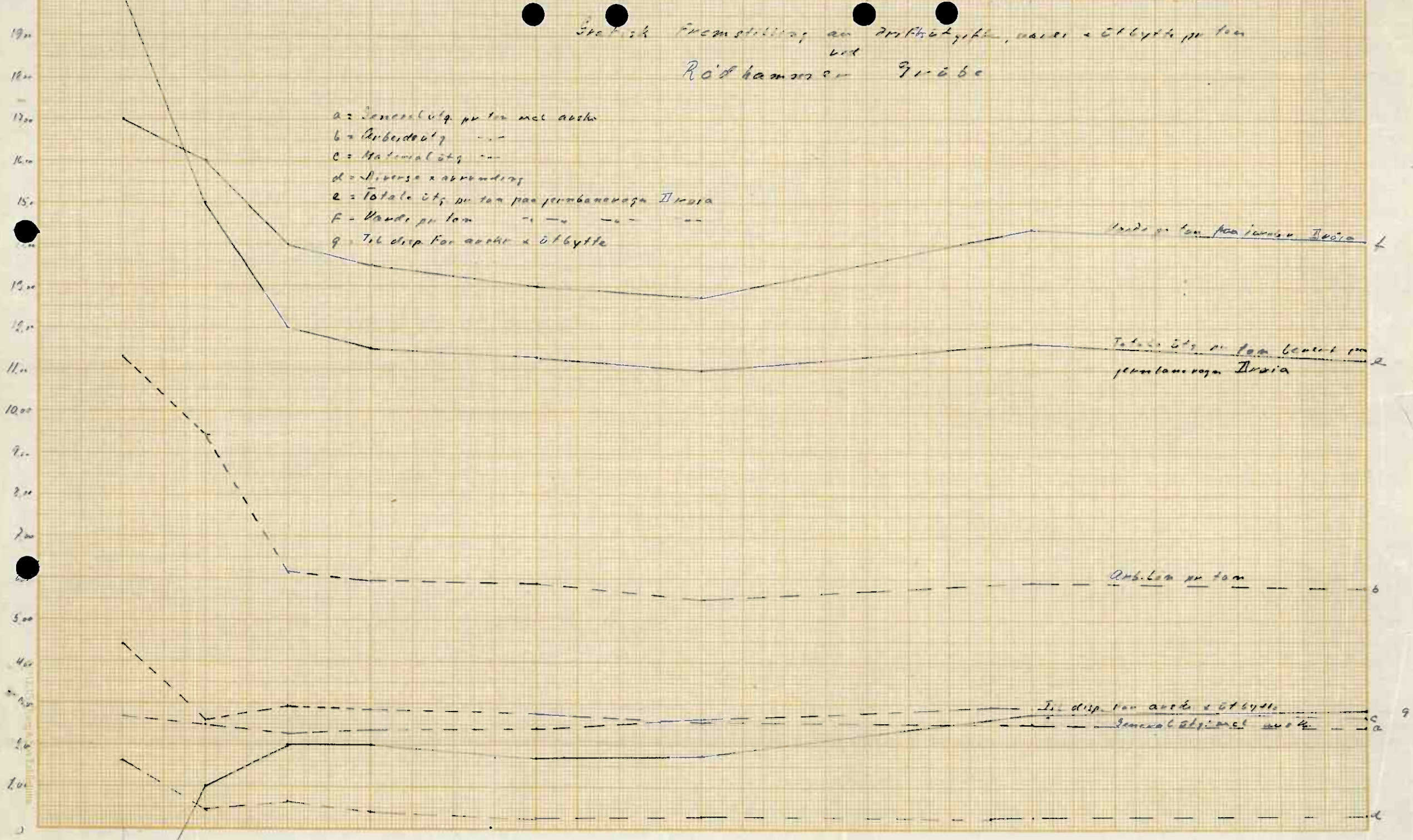
Profile

Profile

100 0 5 10 15 20 30 40 60 1000000

Statisk Fremstilling af driftbetydning, værdi + aflytte pr ton ved Rødkammeren Grube

- a = Generalbetydning pr ton med aarske
- b = Arbejdsværdi
- c = Materialbetydning
- d = Diverse aarskunding
- e = Totale bety. pr ton paa jernbanen og i India
- f = Værdi pr ton
- g = Tot. disp. for aarske + aflytte



Værdi pr ton paa jernbanen i India

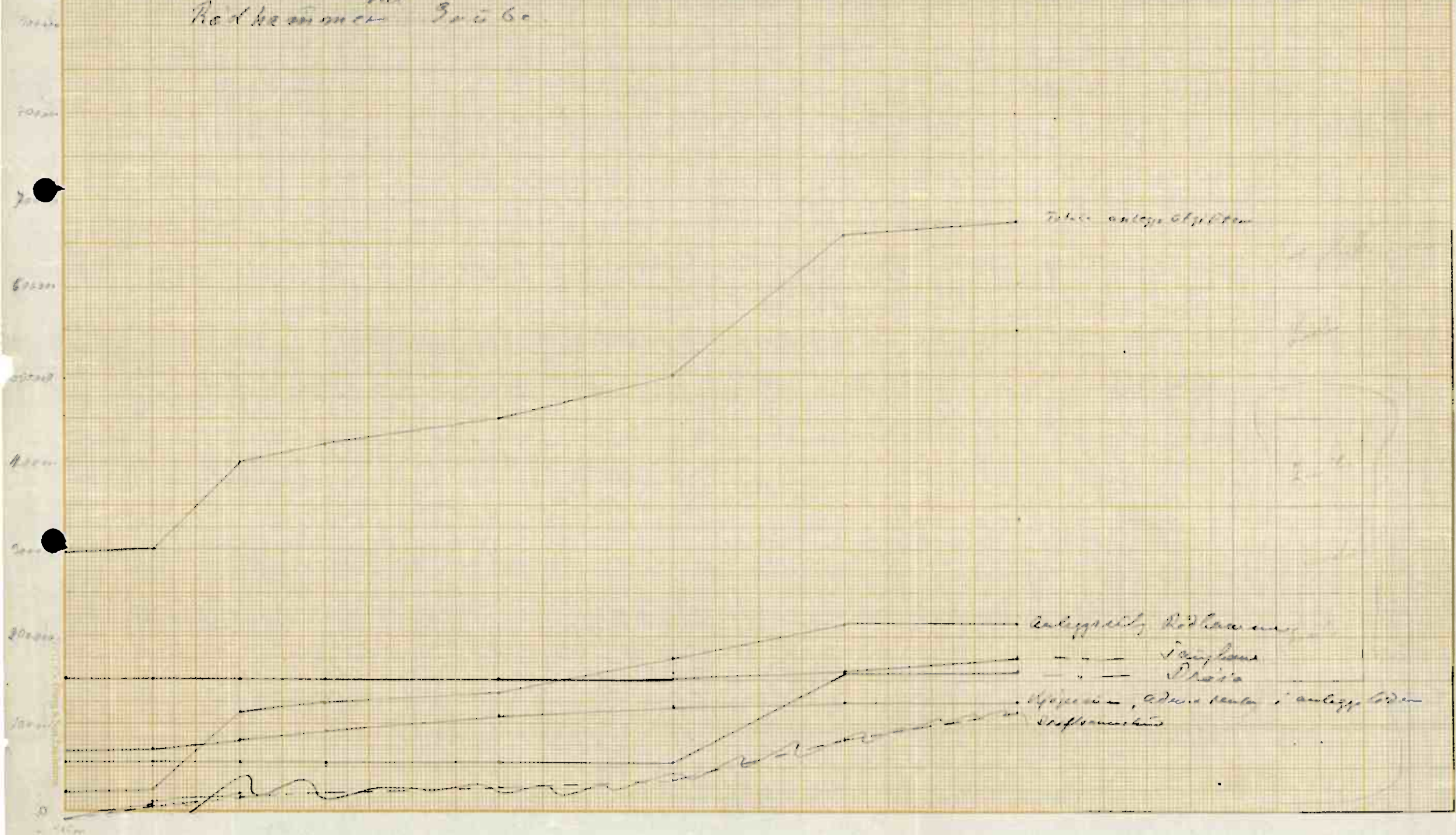
Totale bety. pr ton i den samlede
 jernbanen i India

Arb. bety. pr ton

Tot. disp. for aarske + aflytte
 Generalbetydning pr ton

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Spanish Fishery, as indicated by the number of
 Redhead men 30 to 60.



Rauhammer.

Provided the pending exploring work shows such satisfactory result as may be expected from the previous diamonddrilling and trenching, I calculate with the following cost of construction, running & overhead expenses and recovery, provided 40.000 t. extraction.

I enclose a map showing the lodes at surface and with the claims shown in red. Besides the claims shown there are two others on lodes further to the west.

For the rest, I may refer to the maps, plans and geological reports, which followed my report dated 26 febr. 1929.

Cost of construction.

1.	Purchase of mining rights	Krs. 50.000,00
2.	Ground	" 0,00
3.	Sinking of shaft 100 m., for double track, 12 kg. rails incl. loading-arrangement	" 25.000,00
4.	Dwelling at Rauhammer for following crew:	
	Ropeway 6 men	
	Smithy 1 "	
	Hoist 2 "	
	Loaders 4 "	
	Miners 20 "	
	Sundry 2 " 35 men	" 20.000,00
5.	Ropeway including terminals(The Little-fjeld ropeway is supposed bought for Krs. 20.000,00)	" 100.000,00
6.	Store, house for winding engine, smithy at mine in connection with ropewaystations including tools	" 10.000,00
7.	Winding engine, double, for 2 tons skips including Dieselmotor for 40 H.P.	" 15.000,00
8.	Delco plant for electric light	" <u>2.000,00</u>
	Carried forward	" 222.000,00

	Brought forward	Krs. 222.000,00
9.	Compressed air plant incl. Dieselmotor	" 25.000,00
10.	Crushing plant at Drøia. Second hand machinery incl. Dieselmotor 100 H.P.	" 75.000,00
11.	Mechanic shop & smithy at Drøia incl. tools	" 15.000,00
12.	Loading arrangement at Drøia. Storing at the ground is projected, with conveyor underneath. Siding is supposed buildt by the railway	" 15.000,00
13.	Sundries	" 23.000,00
14.	Administration & interest during time of construction	" 25.000,00
		<u>Krs. 400.000,00</u>

Running expenses.

These are different according to whether the extraction is greater or smaller, whether hand work or compressed air is used or whether a mill is operated or not.

Cost at Killingdal is ^{the} best foundation for calculation of running expenses at Rauhammer.

It is not possible, however, to calculate with the same expenses at Rauhammer as at Killingdal, because there is quite a great difference between the geological conditions in the two mines, which result in different operation schemes.

I. As well the thickness as the length of the lode are very much larger at Rauhammer than at Killingdal.

At Killingdal I am counting on an extraction of abt. 1000 tons pr meter sunk, when all three lodes are worked.

At Rauhammer it is - according to prof. Schetelig's report - already today safe to calculate with 3600 tons pr meter sunk after the dip, and probably there is considerably more. This circumstance makes the developement and preparatorywork much cheaper pr ton at

Rauhammer then at Killingdal.

2. As the shaft is run at Killingdal it is necessary for each 50 m. level to run a pit of 50 m. length, to this must be added gallery and crosscut with another 50 m. and then the shaft of 50 m. length must be run. Finally requires the Northern lode a rise and gallery of 50 m. length. Totally it is at Killingdal necessary to run 200 m. drifts.

At Rauhammer the exploring pit is arranged so that it also may be used for shaft. The gallery may be dropped as the stopes are to be arranged in such a way, that the ore falls by gravity down to the loading place at the shaft, when it is tipped direct into the skips. For the menway, however, must be run a rise of 50 m. length and it is safest to calculate with another 50 m. for special purposes. The total length of drifts will thus amount to 150 m. or abt. $\frac{3}{4}$ of the total length of drifts at Killingdal.

3. The dip of the lode is at Killingdal abt. 30° whilst the dip at Rauhammer is abt. 65° . The transport of the ore in the stopes is therefore at Killingdal rather troublesome and as well scraping as tramming is necessary, whilst at Rauhammer the ore will run by gravity to the shaft without any work.
4. The ore at Rauhammer is more crystalline and crackly than at Killingdal, which makes the drilling easier, especially when hand drilling is applied. At Killingdal each miners produces 4 tons pr day by hand/drilling and 10 tons pr day by compressed air drilling. At Rauhammer will consequently the effect be better but I am in this report not counting on more than 5 and 10 tons pr miner pr day for respectively hand drilling and compressed air drilling.
5. The figures for cost at Killingdal is derived entirely from the bottom of the mine about 1000 m. along the dip from the surface.

It must be perfectly clear, that this large depth makes the mining more costly; for one thing the transport of ore, material and miners take up a greater proportion of the time.

At Rauhammer the extraction will for many years be effected close to the surface and time saved.

6. In one respect Rauhammer is second to Killingdal, as Rauhammer is situated $2\frac{1}{2}$ time further from the railroad than Killingdal and at an elevation of 991 m. against 903 at Killingdal.

In addition the ropeway from Rauhammer must pass Trølsaafjell, which is 1073 m. above sea level.

At a certain degree, however, this inconvenience at Rauhammer is eliminated by constructing of the crushing plant at the Railroad or in the Aune valley, thus leaving only the miners to stay at Rauhammer during the week.

Having above pointed out the difference between Rauhammer and Killingdal as to extraction conditions I shall below specify the cost of extraction etc. at Killingdal for the year 1930, when the extraction was abt. 40.000 tons.

Exploring & developement pr ton	krs. 1,03
Mining & extraction	" " " <u>3,934</u>
Total for mine pr ton	krs. 4,964
Picking & crushing pr ton	" 1,25
Transport to Storvoll and loading into railroadcars	0,65
Formen	<u>0,55</u>
Total pr ton delivered on railroadcar	<u>Krs. 7,414</u>

This figure do not include overhead and generalexpenses, which will be given later.

Of the running expenses the wages amounts to krs. 5,542 and materielexpenses to krs. 1,872. As will be noted the wages are the great item. The average wages at Killingdal was in 1930 krs. 1,33 pr hour. By the pending negotiations with the workmen union these wages will be reduced by abt. $7\frac{1}{2}\%$, and the wages a/c at Killingdal may therefore in the future be reduced to krs. 5,12 pr ton. Provided the same cost of material the total running expenses at Killingdal will be krs. 6,992 pr t.

On account of the great idleness amongst the labourers in this district Killingdals wages ought to be less; but through our membership in the Employers association we are tied up with the common wages for organized labour in this country; and even if Killingdal ceased to be a member of the Association it would be very difficult to get the already existing wages markedly reduced. Rauhammer is in quite another situation. This is a new undertaking to be started in a district with great idleness amongst the labourers, and it is not a member of the Association.

For years ahead Rauhammer will, therefore, be able to operate with considerably less wages than Killingdal and I believe that it will be safe to count on krs. 1,00 pr hour or abt. 80% of wages at Killingdal.

Above I have stated that wages at Killingdal will be abt. krs. 5,12 pr ton. Referring to explanation above the wages at Rauhammer will be $5,12 \times 0,80 =$ krs. 4,08 pr ton. If material expenses are added as before

"	1,872	the total
runningexpenses at Rauhammer would be	5,952	if operation

conditions at Rauhammer and Killingdal were exactly the same.

In the foregoing I have, however, explained that this is not the case, and I shall below analyze the effect on the running expenses caused by each item I - 6 .

ad. item 1.

In this item was shown that the amount of ore pr m. sunk is 3,6 times larger at Rauhammer than at Killingdal. This fact. involves, that the developementwork at Rauhammer -other conditions being the same- will be 3,6 times cheaper than at Killingdal.

As these expenses were at Killingdal krs. 1,03 pr ton they should at Rauhammer not exceed krs. 0,29 pr ton (se further item 2).

ad. item 2.

It was shown, that in order to explore and develop a stope 50 m. high it is possible to manage with only 150 m. drifts at Rauhammer against 200 m. at Killingdal. This means, that the cost of exploring and developement work at Rauhammer must be 25% cheaper than at Killingdal. In addition should be remembered, that whereas at Killingdal all drifts must be provided with rails, at Rauhammer this is only necessary ⁱⁿ with the shaft. And as to the shaft this must at Killingdal be provided with double track on account of the great depth, while at Rauhammer the shaft for many years may be worked ~~out~~ with single track, although I in my calculations have counted with double track. It may consequently be expected a saving in excess of beforementioned 25% and as wages at Rauhammer will be less than at Killingdal and with reference to what I have explained under item 1, I will calculate with an expense of 20 øre pr ton for exploring & developement work.

ad. item 3.

The fact, that the dip is so steep at Rauhammer, is beyond doubt the main advantage as far as running expenses concern compared with Killingdal.

It should also be remembered, that in order to extract 40.000 tons pr annum from Killingdal it is necessary to run quite a number of small stopes, where the cost pr ton is heavy. Thus the contract prices at Killingdal during 1930 ranged from krs. 1,43 to krs. 2,67 pr ton.

At Rauhammer this will not be the case. Small stopes with difficult transport conditions will not occur. Consequently there is no reason to calculate with a higher contract price than the minimum price at Killingdal. Remembering the lower wages per hour at Rauhammer I do not see any objection against a contract price of krs. 1,25 per ton at Rauhammer. This view is also strengthened by those facts which are pointed out in item 4 & 5, which deals with the easier drillwork and shorter transport at Rauhammer compared with Killingdal.

The contract price is not, however, equal to cost per ton.

A certain allowance must be done for drills etc., which only partially are included in the contract price. Allowance must also be made for wood material etc., although scaffolding in stopes will not be used, the miners always standing on the ore already broken.

If these expenses in excess of the contract price is put to krs. 0,25 per ton it ought to be sufficient.

The total cost of stoping at Rauhammer should consequently be krs. 1,50 per ton. It is hereby presupposed, that compressed air drilling is applied.

Loading, trimming & hoisting.

By 40.000 tons extraction at Killingdal it is necessary to employ 12 labourers on two shift and at a contract price of krs. 1,15 per ton. Referring to remarks under item 3, I believe it possible at Rauhammer to employ only 2 men at one shift.

I will not, however, in this report count ^{on this} extremity but calculate with 2 men on two shift or totally 1/3 of the crew at Killingdal. The contract price may consequently be reduced to 1/3 or krs. 0,39 per ton.

To this should be added wages for two operators of the winding engine, amounting to 10 øre per ton, thus bringing the cost up to 49 øre.

Remembering the lower wages and shorter transport at Rauhammer than at Killingdal this figure may be reduced atleast by 20% to 40 øre pr ton.

Expenses to material are very small on this account and are restricted to repair of skips & truck in the shaft and bins at surface and I am on the safe side if I make an allowance on this account of 10 øre pr ton, thus bringing the total cost up to 50 øre pr ton.

The water conditions at Rauhammer are so far not known.

But as the mine is situated not far below the summit and for many years to come will not be very deep I do not believe, that the pumping will be of any consequence.

If I reserve 30 øre pr ton for pumping and sundries at 40.000 tons extraction, I believe to be on the safe side.

ad. item 6.

The condition mentioned under this item is the only one, where Rauhammer is second to Killingdal.

The inconvenience for the mine itself for the great part falls on the miners, but as these are comparatively few (by 40.000 tons extraction max. 36 men) it does not matter so much to the mine.

It is worse with the comparatively long ropeway, which will be abt. 12 km. if built to Drøia, to which it at present is surveyed.

The railroad has rised the question of bringing the ropeway to Holtaalen st. causing the length of the ropeway to be abt. 14 km. This alternative is not, however, examined.

Whatever Drøia or Holtaalen is choosen the question must be settled, whether the crushingplant and eventually mill shall be buildt in the Aune valley or at the railroad.

For the first alternative speaks the circumstance, that the Aune valley offers so to say endless groundareas at a cheap

price and with plenty of washwater, which both at Drøia and Holtaalen present certain inconveniences. If the plant is put up in the Aune valley the ropeway may be buildt in two sections, which from the operation point of view certainly is an advantage, especially if Holtaalen is chosen for the terminal at the railroad. The short section exposed to hard weather over the mountain from Rauhammer to the Aunevalley may then be somewhat stronger constructed than the second section, which will be nicely situated in woodland and with favorable profil.

But as the alternative to Holtaalen is not examined in detail I will in this report calculate with the ropeway built to Drøia and the crushingplant and mill constructed at the railroad.

If a closer examination of the other alternatives shows better results, well, so much the better.

As previously explained the operation cost of the ropeway at Killingdal in 1930 runs to 65 øre pr ton. It should be noted that 1930 was a very unfortunate year for the Killingdal ropeway, because of frequent break down of the cables, which finally resulted in shifting in a new cable on half the distance of the loaded cable.

If despite this the expenses at the Rauhammer ropeway are put up proportionally to the length of the Killingdal ropeway I arrive at krs. 1,65 pr ton.

It is, however, perfectly clear, that this is not correct, as the crew on each terminal and also the loading in railroadcars are the same in each case.

The difference lays in the greater maintenance and repair of the longer ropeway at Rauhammer.

At Killingdal the crew is 4 men at the terminal at the mine and 2 men at the terminal at the railroad (distributed on

two shifts); further there is 1 combined mechanic, greaser and controller and 2 men on loading railroadcars and receiving goods at Stervollen, total 9 men. Of these it is only the combined mechanic, greaser & controller, whose work is enlarged at Rauhammer, and if I count on 3 men for this job it ought to be enough.

As the ropeway I am figuring on is of lighter construction than the Killingdal ropeway it may be advisable for securities sake to count on three shift, which means an increase by three to a total of 15 men.

This crew will be sufficient to deal with any accident on the ropeway without requiring extra assistance.

If these 15 men are paid at a rate of krs. 1,00 pr h. in 250 days a' 8 hour, each will get krs. 2.000,00 pr annum and total krs. 30.000,00, which gives krs. 0,75 pr ton.

To this should be added material expenses for repair & maintenance. These expenses have at Killingdal as average for 5 years been abt. krs. 5.000,00 pr annum. If material expenses at Rauhammer is put in proportion to the length of the ropeway we will get $5000 \times \frac{12}{5} =$ abt. krs. 12.000,00 or pr ton krs. 0,30.

Thus the total expenses will be $0,75 + 0,30 =$ krs. 1,05 pr ton.

Picking & crushing, at Killingdal costed in 1930 krs. 1,25 pr t.

As previously mentioned the ore at Rauhammer is more crackly than the Killingdal ore and therefore cheaper to crush and the wear & tear on spare parts is less.

As also the wages pr hour will be abt. 80% less at Rauhammer I do not hesitate to put the total picking & crushing expenses to krs. 1,00.

Foremen: At Killingdal the following foremen are included in running expenses:

I mine foreman	krs. 6.400,00	
I electricer	" 6.000,00	
I crush.pl.foreman	" 4.200,00	
I ropeway foreman	" 2.700,00	
part of storekeeper	" 2.700,00	Krs.22.000,00

= pr ton " 0,55

At Rauhammer the same number of foremen must be employed, only the electrician will have to be substituted by a mechanic engineer.

It is not, however, necessary to pay the same wages as at Killingdal and I believe, that abt. $\frac{2}{3}$ would be sufficient, or abt. krs. 15.000,00, which gives krs. 0,335 or round krs. 0,40.
Power.

The necessary power will be:

For mine winding engine	40	H.P.
" compressor	50	"
" ropeway	25	"
" crushing plant	75	"
" sundry	<u>10</u>	" 200 H.P.

Diesel motors are provided and must be able to produce above mentioned number of H.P. But on an average there will not be used more than abt. 100 H.P. in 16 hours pr day.

According to tender at hand the consume of oil is 0,2 kg. pr H.P.hour. The consume will consequently be 50 kg. pr hour, 800 kg. pr day and 200.000 kg. pr annum of 250 days.

With an oil price of 15 øre pr kg. delivered at Drøia this consume amounts to krs. 30.000,00 pr annum or pr ton krs.0,75.

Add 25 øre for sundry expenses we arrive at price for the power of krs. 1,00 pr ton, when 40.000 ton extracted.

Under the supposition that for a start no mill, but only picking & crushing plant is erected, producing fines containing 42% S. and practically nil copper, the following expense will occur according to the foregoing:

Grouping:

Exploring & developement work	krs.0,20
Mining	" 1,50
Loading & hoisting	" 0,50
Sundry in mine	" <u>0,30</u> Krs. 2,50
Picking & crushing	" 1,00
Ropeway transp. & loading in railroad	" 1,05
Foremen	" 0,40
Power	" 1,00
Sundry and unforeseen, abt. 20%	" <u>1,05</u>
Total	<u>Krs. 7,00</u>

which is the cost of the ore delivered free on railroad car Drøia.

As will be seen I am despite the favorable operation conditions at Rauhammer calculating with the same cost pr ton as at Killingdal after the pending tariff negotiations.

Expenses by railroad transport and loading in Trondheim.

It is presupposed that the railroad grants the same freight reduction as Killingdal enjoys and in addition round of the figure to krs. 2,50 pr ton.

The expenses by storing in Trondheim and by loading into ship amounted for Killingdal in 1930 to krs. 0,71 pr ton. It should be remembered, that Killingdal has three different kind of ores and therefore require 3 bins. Rauhammer will only require one occasionally two bins, and according to previous negotiation with Trondheim authority I believe, that Rauhammer will be able to reduce these expenses to 50 øre. To this should be added harbour rates with 15 øre and sundries with 5 øre.

The total expenses by railroad transport storing and loading will consequently amount to krs. 3,20 pr ton.

Overhead & General Expenses by 40.000 t. extraction.

Salary to mining engineer & bookkeeper	Krs. 12.000,00
Stationery, stamps etc.	" 2.000,00
Taxes supposed not charged	" 0,00
Insurance 5 o/oo of Krs. 200.000,00	" 1.000,00
Accident insurance, 60 men a' krs 60,00	" 3.600,00
Sickinsurance, 60 men a' krs 7,00	" 420,00
Safety fund krs. 20.000,00, whereof half to be collected by interest, 1/4 paid by miners and 1/4 paid by the mine during 10 years = pr annum	" 500,00
Travellingexpenses & representation	" 1.000,00
Sampling & assaying	" 1.200,00
Directors fee (20 øre pr ton)	" 8.000,00
Commission 2% of fob. value	" 14.400,00
Interest and depreciations during 10 years of money borrowed (krs.250.000,00) incl. 6% interest pr annum	" 33.000,00
Sundries	" 2.880,00
<u>Summary</u>	<u>Krs. 80.000,00</u>
<u>= pr ton</u>	<u>Krs. 2,00</u>

The calculation of the cost of the Rauhammer ore may be summed up as follows:

1. Runningexpenses free on car Drøia	Krs. 7,00 pr t.
2. Railroadtransport & harbourexp.	" 3,20 " t.
3. Overhead & Generalexp.	" 2,00 " t.

Total Krs. 12,20 " ton

Recovery:

The market today is very dull. Still sales are made of pyrites containing copper and zinc at a fob. price of 27 øre pr unit for the sulphur.

An ore free of copper & zink, such as the Rauhammer ore, will always bring a better price for the sulphur. As, however, this calculation is made under the supposition that for a short no mill will be built, the ore will contain only abt. 42% S.

I will not, therefore, count on more than 25 øre pr unit sulphur fcb. Trondheim.

Besides the sulphur the Rauhammerore also contains abt. 40% iron, which by the burning result in an ironore containing about 55% Fe.

At present moment this iron ore, as all other ironore, is difficulty to sell, but obtain in fairly normal times a price of abt. 30 pfg. pr unit delivered of Ruhr district, or pr ton Krs. 14,80. If freight and other expeses occured by the transport of the cinders from burner place to Ruhr is put at krs. 6,80 the value of the cinders at burners place is krs. 8,00 pr ton cinders, or krs. 5,75 pr ton green ore.

In this calculation I will not recon on more than krs. 4,00 pr ton green ore.

The value of the pyrites will thus be:

Value of sulphur 42% x 0,25 = Krs. 10,50 pr ton

" " iron " 4,00 " "

Fcb. Trondheim total " 14,50 " "

As the cost fcb. Trondheim was " 12,20 " "

the nett profit turns out to be " 2,30 " "

By 40.000 tons extraction this means Krs. 92.000,00 at disposal for shareholders, meeting for dividend and depreciation of sharecapital, which is supposed to be krs. 150.000,00.

If 10.000 tons of the annual extraction^{are} sold to Jemtland above mentioned profit may be rised from Krs. 92.000,00 to abt. Krs. 130.000,00.

If a mill is constructed adjoining the crushing plant I should think that the cost of the plant will be raised by Krs. 100.000,00 and the cost per ton by krs. 3,00 to krs. 15,20 fob. Trondheim.

At the same time the fob. value of the ore will be raised by krs. 4,90 per ton according to the following calculation:

48% S. at krs. 0,30 = krs. 14,40

Value of cinders with

abt. 66% Fe " 5,00 Krs. 19,40

Less value of ore not washed " 14,50

Excess value Krs. 4,90

The nett profit will consequently be raised by $40.000 \times (4,90 \div 3,00) = \text{Krs. } 76.000,00$ which added to previous profit gives a total profit of Krs. 164.000,00 per annum.

If - for a short-only 10.000 tons are extracted and delivered to favorably situated burners, the construction cost of the plant may be reduced.

The shaft, for instance, may be built with only one track, dwellings at mine may be reduced to half, the winding engine may be a small one, compressor plant may be dropped, and everything may be built simpler, still in such a way that the plant may be extended.

Under this supposition I believe, that the plant may be built for Krs. 300.000,00 when a mill is not erected. Of this amount I reckon on a sharecapital of Krs. 100.000,00 leaving Krs. 200.000,00 to be borrowed.

The running expenses, however, will be larger and I will in this case calculate with Krs. 12,50 free on car Drøia instead of Krs. 9,00 by 40.000 tons extracted ore.

By sale of this small tonnage to favorably situated burners there may be expected a profit of krs. 3,70 per ton or total

Krs. 37.000,00 pr annum at disposal for dividend and depreciation of sharecapital.

Reitan 20/8-1931.

A. A. Lange

Rauhammer.

Provided the pending exploring work shows such satisfactory result as may be expected from the previous diamonddrilling and trenching, I calculate with the following cost of construction, running & overhead expenses and recovery, *provided 40.000 t. extraction*

I enclose a map showing the lodes at surface and with the claims shown in red. Besides the claims shown there are two others on lodes further to the west.

For the rest, I may refer to the maps, plans and geological reports, which followed my report dated 26 febr. 1929.

Cost of construction.

1.	Purchase of mining rights	Krs. 50.000,00
2.	Ground	" 0,00
3.	Sinking of shaft 100 m., for double track, 12 kg. rails incl. loading-arrangement	" 25.000,00
4.	Dwelling at Rauhammer for following crew:	
	Ropeway 6 men	
	Smithy 1 "	
	Hoist 2 "	
	Loaders 4 "	
	Miners 20 "	
	Sundry 2 " 35 men	" 20.000,00
5.	Ropeway including terminals (The Little-fjeld ropeway is supposed bought for krs. 20.000,00)	" 100.000,00
6.	Store, house for winding engine, smithy at mine in connection with ropeway stations including tools	" 10.000,00
7.	Winding engine, double, for 2 tons skips including Dieselmotor for 40 H.P.	" 15.000,00
8.	Delco plant for electric light	" 2.000,00
	Carried forward	" 222.000,00

	Brought forward	Krs. 222.000,00
9.	Compressed air plant incl. Dieselmotor	" 25.000,00
10.	Crushing plant at Drøia. Second hand machinery incl. Dieselmotor 100 H.P.	" 75.000,00
11.	Mechanic shop & smithy at Drøia incl. tools	" 15.000,00
12.	Loading arrangement at Drøia. Storing at the ground is projected, with conveyor underneath. Siding is supposed built by the railway	" 15.000,00
13.	Sundries	" 23.000,00
14.	Administration & interest during time of construction	" 25.000,00
		<u>Krs. 400.000,00</u>

Running expenses.

These are different according to whether the extraction is greater or smaller, whether hand work or compressed air is used or whether a mill is operated or not.

Cost at Killingdal is ^{the} best foundation for calculation of running expenses at Rauhammer.

It is not possible, however, to calculate with the same expenses at Rauhammer as at Killingdal, because there is quite a great difference between the geological conditions in the two mines, which result in different operation schemes.

I. As well the thickness as the length of the lode are very much larger at Rauhammer than at Killingdal.

At Killingdal I am counting on an extraction of abt. 1000 tons pr meter sunk, when all three lodes are worked.

At Rauhammer it is - according to prof. Schetelig's report - already today safe to calculate with 3600 tons pr meter sunk after the dip, and probably there is considerably more. This circumstances makes the development and preparatory work much cheaper pr ton at

Rauhammer then at Killingdal.

2. As the shaft is run at Killingdal it is necessary for each 50 m. level to run a pit of 50 m. length, to this must be added gallery and crosscut with another 50 m. and then the shaft of 50 m. length must be run. Finally requires the Northern lode a rise and gallery of 50 m. length. Totally it is at Killingdal necessary to run 200 m. drifts.

At Rauhammer the exploring pit is arranged so that it also may be used for shaft. The gallery may be dropped as the stopes are to be arranged in such a way, that the ore falls by gravity down to the loading place at the shaft, when it is tipped direct into the skips. For the menway, however, must be run a rise of 50 m. length and it is safest to calculate with another 50 m. for special purposes. The total length of drifts will thus amount to 150 m. or abt. $\frac{3}{4}$ of the total length of drifts at Killingdal.

3. The dip of the lode is at Killingdal abt. 30° whilst the dip at Rauhammer is abt. 65° . The transport of the ore in the stopes is therefore at Killingdal rather troublesome and as well scraping as tramming is necessary, whilst at Rauhammer the ore will run by gravity to the shaft without any work.

4. The ore at Rauhammer is more crystalline and crackly than at Killingdal, which makes the drilling easier, especially when hand drilling is applied. At Killingdal each miner produces 4 tons pr day by hand/drilling and 10 tons pr day by compressed air drilling. At Rauhammer will consequently the effect be better but I am in this report not counting on more than 5 and 10 tons pr miner pr day for respectively hand drilling and compressed air drilling.

5. The figures for cost at Killingdal is derived entirely from the bottom of the mine about 1000 m. along the dip from the surface.

It must be perfectly clear, that this large depth makes the mining more costly; for one thing the transport of ore, material and miners take up a greater proportion of the time.

At Rauhammer the extraction will for many years be effected close to the surface and time saved.

6. In one respect Rauhammer is second to Killingdal, as Rauhammer is situated $2\frac{1}{2}$ time farther from the railroad than Killingdal and at an elevation of 991 m. against 903 at Killingdal.

In addition the ropeway from Rauhammer must pass Trøisaafjell, which is 1073 m. above sea level.

At a certain degree, however, this inconvenience at Rauhammer is eliminated by constructing of the crushing plant at the Railroad or in the Aune valley, thus leaving only the miners to stay at Rauhammer during the week.

Having above pointed out the difference between Rauhammer and Killingdal as to extraction conditions I shall below specify the cost of extraction etc. at Killingdal for the year 1930, when the extraction was abt. 40.000 tons.

Exploring & developement pr ton	krs. 1,03
Mining & extraction	" " " <u>3,934</u>
Total for mine pr ton	krs. 4,964
Picking & crushing pr ton	" 1,25
Transport to Størveid and loading into railroadcars	0,65
Formen	<u>0,55</u>
Total pr ton delivered on railroadcar	<u>Krs. 7,414</u>

This figure do not include overhead and general expenses, which will be given later.

Of the running expenses the wages amounts to krs. 5,542 and materielexpenses to krs. 1,872. As will be noted the wages are the great item. The average wages at Killingdal was in 1930 krs. 1,33 pr hour. By the pending negotiations with the workmen union these wages will be reduced by abt. 7 $\frac{1}{2}$ %, and the wages a/c at Killingdal may therefore in the future be reduced to krs. 5,12 pr ton. Provided the same cost of material the total running expenses at Killingdal will be krs. 5,992 pr t.

On account of the great idleness amongst the labourers in this district Killingdals wages ought to be less; but through our membership in the Employers association we are tied up with the common wages for organized labour in this country; and even if Killingdal ceased to be a member of the Association it would be very difficult to get the already existing wages markedly reduced. Rauhammer is in quite another situation. This is a new undertaking to be started in a district with great idleness amongst the labourers, and it is not a member of the Association.

For years ahead Rauhammer will, therefore, be able to operate with considerably less wages than Killingdal and I believe that it will be safe to count on krs. 1,00 pr hour or abt. 80% of wages at Killingdal.

Above I have stated that wages at Killingdal will be abt. krs. 5,12 pr ton. Referring to explanation above the wages at Rauhammer will be $5,12 \times 0,80 =$ krs. 4,08 pr ton. If material expenses are added as before " 1,872 the total runningexpenses at Rauhammer would be 5,952 if operation conditions at Rauhammer and Killingdal were exactly the same.

In the foregoing I have, however, explained that this is not the case, and I shall below analyze the effect on the running expenses caused by each item I - 6 .

ad. item 1.

In this item was shown that the amount of ore pr m. sunk is 3,6 times larger at Rauhammer than at Killingdal. This fact involves, that the developmentwork at Rauhammer -other conditions being the same- will be 3,6 times cheaper than at Killingdal.

As these expenses were at Killingdal krs. 1,03 pr ton they should at Rauhammer not exceed krs. 0,29 pr ton (see further item 2).

ad. item 2.

It was shown, that in order to explore and develop a stope 50 m. high it is possible to manage with only 150 m. drifts at Rauhammer against 200 m. at Killingdal. This means, that the cost of exploring and development work at Rauhammer must be 25% cheaper than at Killingdal. In addition should be remembered, that whereas at Killingdal all drifts must be provided with rails, at Rauhammer this is only necessary ⁱⁿ with the shaft. And as to the shaft this must at Killingdal be provided with double track on account of the great depth, while at Rauhammer the shaft for many years may be worked out with single track, although I in my calculations have counted with double track. It may consequently be expected a saving in excess of beforementioned 25% and as wages at Rauhammer will be less than at Killingdal and with reference to what I have explained under item 1, I will calculate with an expense of 20 ore pr ton for exploring & development work.

ad. item 3.

The fact that the dip is so steep at Rauhammer is beyond doubt the main advantage as far as running expenses concern compared with Killingdal.

It should also be remembered, that in order to extract 40.000 tons pr annum from Killingdal it is necessary to run quite a number of small stopes, where the cost pr ton is heavy. Thus the contract prices at Killingdal during 1930 ranged from krs. 1,43 to krs. 2,67 pr ton.

At Rauhammer this will not be the case. Small stopes with difficult transport conditions will not occur. Consequently there is no reason to calculate with a higher contractprice than the minimum price at Killingdal. Remembering the lower wages pr hour at Rauhammer I do not see any objection against a contractprice of krs. 1,25 pr ton at Rauhammer. This view is also strengthened by those facts which are pointed out in item 4 & 5, which deals with the easier drillwork and shorter transport at Rauhammer compared with Killingdal.

The contractprice is not, however, equal to cost pr ton.

A certain allowance must be done for drills etc., which only partially are included in the contractprice. Allowance must also be made for wood material etc., although scaffolding in stopes will not be used, the miners always standing on the ore already broken.

If these expenses in excess of the contract price is put to krs. 0,25 pr ton it ought to be sufficient.

The total cost of stoping at Rauhammer should consequently be krs. 1,50 pr ton. It is hereby presupposed, that compressed air drilling is applied.

Loading, trimming & hoisting.

By 40.000 tons extraction at Killingdal it is necessary to employ 12 labourers on two shift and at a contract price of krs. 1,15 pr ton. Referring to remarks under item 3, I believe it possible at Rauhammer to employ only 2 men at one shift.

I will not, however, in this report count ^{on this} extremity but calculate with 2 men on two shift or totally 1/3 of the crew at Killingdal. The contractprice may consequently be reduced to 1/3 or krs. 0,39 pr ton.

To this should be added wages for two operators of the winding engine, amounting to 10 ore pr ton, thus bringing the cost up to 49 ore.

Remembering the lower wages and shorter transport at Rauhammer than at Killingdal this figure may be reduced atleast by 20% to 40 ore pr ton.

Expenses to material are very small on this account and are restricted to repair of skips & truck in the shaft and bins at surface and I am on the safe side if I make an allowance on this account of 10 ore pr ton, thus bringing the total cost up to 50 ore pr ton.

The water conditions at Rauhammer are so far not known.

But as the mine is situated not far below the summit and for many years to come will not be very deep I do not believe, that the pumping will be of any consequence.

If I reserve 30 ore pr ton for pumping and sundries at 40.000 tons extraction, I believe to be on the safe side.

ad. item 6.

The condition mentioned under this item is the only one, where Rauhammer is second to Killingdal.

The inconvenience for the mine itself for the great part falls on the miners, but as these are comparatively few (by 40.000 tons extraction max. 36 men) it does not matter so much to the mine.

It is worse with the comparatively long ropeway, which will be abt. 12 km. if built to Drøia, to which it at present is surveyed.

The railroad has rised the question of bringing the ropeway to Holtaalen st. causing the length of the ropeway to be abt. 14 km. This alternative is not, however, examined.

Whatever Drøia or Holtaalen is chosen the question must be settled, whether the crushingplant and eventually mill shall be buildt in the Aune valley or at the railroad.

For the first alternative speaks the circumstance, that the Aune valley offers so to say endless groundareas at a cheap

price and with plenty of washwater, which both at Drøia and Holtaalen present certain inconveniences. If the plant is put up in the Aune valley the ropeway may be built in two sections, which from the operation point of view certainly is an advantage, especially if Holtaalen is chosen for the terminal at the railroad. The short section exposed to hard weather over the mountain from Rauhammer to the Aunevalley may then be somewhat stronger constructed than the second section, which will be nicely situated in woodland and with favorable profil.

But as the alternative to Holtaalen is not examined in detail I will in this report calculate with the ropeway built to Drøia and the crushingplant and mill constructed at the railroad.

If a closer examination of the other alternatives shows better results, well, so much the better.

As previously explained the operation cost of the ropeway at Killingdal in 1930 runs to 65 øre pr ton. It should be noted that 1930 was a very unfortunate year for the Killingdal ropeway, because of frequent break down of the cables, which finally resulted in shifting in a new cable on half the distance of the loaded cable.

If despite this the expenses at the Rauhammer ropeway are put up proportionally to the length of the Killingdal ropeway I arrive at krs. 1,65 pr ton.

It is, however, perfectly clear, that this is not correct, as the crew on each terminal and also the loading in railroadcars are the same in each case.

The difference lays in the greater maintenance and repair of the longer ropeway at Rauhammer.

At Killingdal the crew is 4 men at the terminal at the mine and 2 men at the terminal at the railroad (distributed on

two shifts); further there is 1 combined mechanic, greaser and controller and 2 men on loading railroadcars and receiving goods at Stervallen, total 9 men. Of those it is only the combined mechanic, greaser & controller, whose work is enlarged at Rauhammer, and if I count on 3 men for this job it ought to be enough.

As the ropeway I am figuring on is of lighter construction than the Killingdal ropeway it may be advisable for securities sake to count on three shift, which means an increase by three to a total of 15 men.

This crew will be sufficient to deal with any accident on the ropeway without requiring extra assistance.

If these 15 men are paid at a rate of krs. 1,00 pr h. in 250 days a' 8 hour, each will get krs. 2.000,00 pr annum and total krs. 30.000,00, which gives krs. 0,75 pr ton.

To this should be added material expenses for repair & maintenance. These expenses have at Killingdal as average for 5 years been abt. krs. 5.000,00 pr annum. If material expenses at Rauhammer is put in proportion to the length of the ropeway we will get $5000 \times \frac{12}{5} =$ abt. krs. 12.000,00 or pr ton krs. 0,30.

Thus the total expenses will be $0,75 + 0,30 =$ krs. 1,05 pr ton.

Picking & crushing, at Killingdal costed in 1930 krs. 1,25 pr t.

As previously mentioned the ore at Rauhammer is more crackly than the Killingdal ore and therefore cheaper to crush and the wear & tear on spare parts is less.

As also the wages pr hour will be abt. ~~10~~ less at Rauhammer I do not hesitate to put the total picking & crushing expenses to krs. 1,00.

Foremen: At Killingdal the following foremen are included in running expenses:

I mine foreman	krs. 6.400,00	
I electricer	" 6.000,00	
I crush.pl.foreman	" 4.200,00	
I ropeway foreman	" 2.700,00	
part of storekeeper	" 2.700,00	Krs.22.000,00

= pr ton " 0,55

At Rauhammer the same number of foremen must be employed, only the electrician will have to be substituted by a mechanic engineer.

It is not, however, necessary to pay the same wages as at Killingdal and I believe, that abt. 2/3 would be sufficient, or abt. krs. 15.000,00, which gives krs. 0,335 or round krs. 0,40.
Power.

The necessary power will be:

For mine winding engine	40	H.P.	
" compressor	50	"	
" ropeway	25	"	
" crushing plant	75	"	
" sundry	10	"	200 H.P.

Diesel motors are provided and must be able to produce above mentioned number of H.P. But on an average there will not be used more than abt. 100 H.P. in 16 hours pr day.

According to tender at hand the consume of oil is 0,2 kg. pr H.P.hour. The consume will consequently be 50 kg. pr hour, 800 kg. pr day and 200.000 kg. pr annum of 250 days.

With an oil price of 15 ore pr kg. delivered at Drøia this consume amounts to krs. 30.000,00 pr annum or pr ton krs.0,75.

Add 25 ore for sundry expenses we arrive at price for the power of krs. 1,00 pr ton, when 40.000 ton extracted.

Under the supposition that for a start no mill, but only picking & crushing plant is erected, producing fines containing 42% S. and practically nil copper, the following expense will occur according to the foregoing:

Grouping:

Exploring & development work	krs. 0,20	
Mining	" 1,50	
Loading & hoisting	" 0,50	
Sundry in mine	" <u>0,30</u>	Krs. 2,50
Picking & crushing	" 1,00	
Ropeway transp. & loading in railroad	" 1,05	
Foremen	" 0,40	
Power	" 1,00	
Sundry and unforeseen, abt. 20%	" <u>1,05</u>	
Total		<u>Krs. 7,00</u>

which is the cost of the ore delivered free on railroad car Dreia.

As will be seen I am despite the favorable operation conditions at Rauhammer calculating with the same cost pr ton as at Killingdal after the pending tariff negotiations.

Expenses by railroad transport and loading in Trondheim.

It is presupposed that the railroad grants the same freight reduction as Killingdal enjoys and in addition round of the figure to krs. 2,50 pr ton.

The expenses by storing in Trondheim and by loading into ship amounted for Killingdal in 1930 to krs. 0,71 pr ton. It should be remembered, that Killingdal has three different kind of ores and therefore require 3 bins. Rauhammer will only require one occasionally two bins, and according to previous negotiation with Trondheim authority I believe, that Rauhammer will be able to reduce these expenses to 50 øre. To this should be added harbour rates with 15 øre and sundries with 5 øre.

The total expenses by railroad transport storing and loading will consequently amount to krs. 3,20 pr ton.

Overhead & General Expenses by 40.000 t. extraction.

Salary to mining engineer & bookkeeper	Krs. 12.000,00
Stationery, stamps etc.	" 2.000,00
Taxes supposed not charged	" 0,00
Insurance 5 c/co of Krs. 200.000,00	" 1.000,00
Accident insurance, 50 men a' Krs 60,00	" 3.600,00
Sick insurance, 60 men a' Krs 7,00	" 420,00
Safety fund Krs. 20.000,00, whereof half to be collected by interest, 1/4 paid by miners and 1/4 paid by the mine during 10 years = pr annum	" 5000,00
Travelling expenses & representation	" 1.000,00
Sampling & assaying	" 1.200,00
Directors fee (20 ore pr ton)	" 8.000,00
Commission 2% of feb. value	" 14.400,00
Interest and depreciations during 10 years of money borrowed (krs.250.000,00) incl. 6% interest pr annum	" 33.000,00
Sundries	" 2.800,00
<u>Summary</u>	<u>Krs. 80.000,00</u>
<u>= pr ton</u>	<u>Krs. 2,00</u>

The calculation of the cost of the Rauhammer ore may be summed up as follows:

1. Running expenses free on car brøia	Krs. 7,00 pr t.
2. Railroad transport & harbour exp.	" 3,20 " t.
3. Overhead & General exp.	" 2,00 " t.
<u>Total</u>	<u>Krs. 12,20 " tcn</u>

Recovery:

The market today is very dull. Still sales are made of pyrites containing copper and zink at a feb. price of 27 ore pr unit for the sulphur.

An ore free of copper & zink, such as the Rauhammer ore, will always bring a better price for the sulphur. As, however, this calculation is made under the supposition that for a *start* no mill will be built, the ore will contain only abt. 42% S.

I will not, therefore, count on more than 25 are pr unit sulphur fob. Tondheim.

Besides the sulphur the Rauhammerore also contains abt. 40% iron, which by the burning result in an ironore containing about 55% Fe.

At present moment this iron ore, as all other ironore, is difficult to sell, but obtain in fairly normal times a price of abt. 30 pfg. pr unit delivered of Ruhr district, or pr ton Krs. 14,80. If freight and other expenses occurred by the transport of the cinders from burner place to Ruhr is put at Krs. 6,80 the value of the cinders at burners place is Krs. 8,00 pr ton cinders, or Krs. 5,75 pr ton green ore.

In this calculation I will not reckon on more than Krs. 4,00 pr ton green ore.

The value of the pyrites will thus be:

Value of sulphur $42\% \times 0,25 =$ Krs. 10,50 pr ton

" " iron " 4,00 " "

Fob. Tondheim total " 14,50 " "

as the cost fob. Tondheim was " 12,20 " "

the nett profit turns out to be " 2,30 " "

By 40.000 tons extraction this means Krs. 92.000,00 at disposal for shareholders, meeting for dividend and depreciation of sharecapital, which is supposed to be Krs. 150.000,00.

If 10.000 tons of the annual extraction^{are} sold to Jemtland above mentioned profit may be rised from Krs. 92.000,00 to abt. Krs. 130.000,00.

If a mill is constructed adjoining the crushing plant I should think that the cost of the plant will be raised by Krs. 100.000,00 and the cost pr ton by krs. 3,00 to krs. 15,20 feb. Trondheim.

At the same time the fob.value of the ore will be raised by krs. 4,90 pr ton according to the following calculation:

48% S. a' krs. 0,30 = krs. 14,40

Value of cinders with

abt. 66% Fe " 5,00 Krs. 19,40

Less value of ore not washed " 14,50

Excess value Krs. 4,90

The nett profit will consequently be raised by 40.000 x (4,90 ÷ 3,00) = Krs. 76.000,00 which added to previous profit gives a total profit of Krs. 164.000,00 pr annum.

If - for a ~~short~~ only 10.000 tons are extracted and delivered to favorably situated burners, the construction cost of the plant may be reduced.

The shaft, for instance, may be built with only one track, dwellings at mine may be reduced to half, the winding engine may be a small one, compressor plant may be dropped, and everything may be built simpler, still in such a way that the plant may be extended.

Under this supposition I believe, that the plant may be built for Krs. 300.000,00 when a mill is not erected. Of this amount I reckon on a sharecapital of Krs. 100.000,00 leaving Krs. 200.000,00 to be borrowed.

The running expenses, however, will be larger and I will in this case calculate with Krs. 12,50 free on car Droia instead of Krs. 9,00 by 40.000 tons extracted ore.

By sale of this small tonnage to favorably situated burners there may be expected a profit of krs. 3,70 pr ton or total

Krs. 57.000,00 pr annum at disposal for dividend and depreciation of sharecapital.

Reitan 20/8-1931.

C. N. Rung

Sammendrag av utgifter etc.

Tekst:	Produktion i tons							
	5.000	10.000	15.000	20.000	30.000	40.000	50.000	80.000
Tekst:	Utgifter i kroner							
	22.000	26.000	44.000	57.000	53.000	103.000	153.000	195.000
1 Generalutgifter								
2 Fast personale (daglønne)	14.000	19.500	22.500	32.000	39.000	45.000	65.500	90.500
3 Akkordarbeidere (Aarsløn Kr 2500,00)	42.500	75.000	70.000	87.500	138.000	175.000	288.000	375.000
4 Materialforbruk	13.500	25.000	34.000	47.500	72.000	105.000	177.000	215.000
5 Diverse & uforutsett & avrundning	8.000	4.500	9.500	3.000	8.000	12.000	16.500	24.500
6 Sum Kr	100.000	150.000	180.000	232.000	340.000	440.000	700.000	900.000
7 Utgift pr ton fritt jernbanevogn Kr	20,00	15,00	12,00	11,50	11,30	11,00	11,65	11,25
	x	xx	xxx					
8 Verdi pr ton fritt jernbanevogn Kr	17,00	16,00	14,00	13,50	13,00	12,75	14,40	14,10
9 Driftsoverskud pr ton Kr	+ 3,00	+ 1,00	+ 2,00	+ 2,00	+ 1,70	+ 1,75	+ 2,75	+ 2,85
10 Til disposition for avskrivning & utbytte	+ 15.000	+ 10.000	+ 30.000	+ 40.000	+ 51.000	+ 70.000	+ 165.000	+ 228.000

Anmerkninger:

- x Salg til Tegelfors
 xx " " " & Wisnecfors
 xxx " " " & Ljungawerk
 9 15000 tons til Jemtland, resten fob. Trondheim

Verdien av kisen paa jernbanevogn er baseret paa følgende beregning:

I. Ved levering til Jemtland:

a) Uten vaskeri:

43% 3 a' 60 øre = Kr 25,80
 + jernb.frakt Järpen " 8,80 rest Kr 17,00
 + jernb.frakt Krokem " 10,80 " 15,00
 + jernb.frakt Ljungawerk " 12,30 " 13,00

b) Med Vaskeri:

48% 3 a' 60 øre = " 28,80
 + jernb.frakt Järpen " 8,80 " 20,00
 + jernb.frakt Krokem " 10,80 " 18,00
 + jernb.frakt Ljungawerk " 12,80 " 16,00

Anmerkning:

Det er forutsatt at effekten pr akkordarbeider i gruben ved håndbering er 400 tons pr aar og ved maskinbering 800 tons pr aar. Ved knuseriet er effekten pr akkordarbeider forutsatt 2000 tons pr aar. Etter at vaskeriet er opført er effekten pr akkordarbeider

RAUHAMMER GRUBE

Sammendrag av utgifter etc.

Tekst:

		Produktion 1 tonn							
		5.000	10.000	15.000	20.000	30.000	40.000	60.000	80.000
		Utgifter 1 kroner							
1	Generalutgifter	22.000	26.000	44.000	57.000	83.000	103.000	153.000	195.000
2	Fast persennale (daglønede)	14.000	19.500	22.500	32.000	39.000	45.000	65.500	90.500
3	Akkordarbeidere (Aarsløn Kr 2500,00)	12.500	75.000	70.000	87.500	138.000	175.000	288.000	375.000
4	Materialforbruk	13.500	25.000	34.000	47.500	72.000	105.000	177.000	215.000
5	Diverse & uforutset & avrundning	3.000	4.500	9.500	3.000	8.000	12.000	16.500	24.500
6	Sum Kr	100.000	150.000	180.000	232.000	340.000	440.000	700.000	900.000
7	Utgift pr ton fritt jernbanevogn Kr	20,00	15,00	12,00	11,50	11,30	11,00	11,65	11,25
		x	xx	xxx	■	■	■	■	■
8	Værdi pr ton fritt jernbanevogn Kr	17,00	16,00	14,00	13,50	13,00	12,75	14,40	14,10
9	Driftsoverskut pr ton Kr	+ 3,00	+ 1,00	+ 2,00	+ 2,00	+ 1,70	+ 1,75	+ 2,75	+ 2,85
10	Til disposition for avskrivning & utbytte	+ 15.000	+10.000	+ 30.000	+ 40.000	+51.000	+ 70.000	+165.000	+228.000

Anmerkninger:

- x Salg til Tegefors
- xx " " " & Hissmofors
- xxx " " " & Ljungawerk
- 15000 tons til Jemtland, resten fob. Trondhjem

Værdien av kisen paa jernbanevogn er baseret paa følgende beregning:

I. Ved levering til Jemtland:

a) Uten vaskeri:

43% S a' 60 øre = kr 25,80
 + jernb.frakt Järpen " 8,80 rest kr 17,00
 + jernb.frakt Krokem " 10,80 " 15,00
 + jernb.frakt Ljungawerk " 12,80 " 13,00

b) Med Vaskeri:

48% S a' 60 øre = " 28,80
 + jernb.frakt Järpen " 8,80 " 20,00
 + jernb.frakt Krokem " 10,80 " 18,00
 + jernb.frakt Ljungawerk " 12,80 " 16,00

Anmerkning:

Det er forutsat at effekten pr akkordarbeider i gruben ved håndboring er 400 tons pr aar og ved maskinboring 800 tons pr aar.
 Ved knuseriet er effekten pr akkordarbeider forutsat 2000 tons pr aar
 Efter at vaskeriet er opført er effekten pr akkordarbeider

RAUHAMMER GRUBE

Sammendrag av utgifter etc.

		Produktion 1 tons							
		5.000	10.000	15.000	20.000	30.000	40.000	60.000	80.000
Tekst:		Utgifter 1 kroner							
I	Generalutgifter	22.000	26.000	44.000	57.000	83.000	103.000	153.000	195.000
2	Fast personale (daglønnede)	14.000	19.500	22.500	32.000	39.000	45.000	65.500	90.500
3	Akkordarbeidere (Aarsløn Kr 2500,00)	42.500	75.000	70.000	87.500	138.000	175.000	288.000	375.000
4	Materialforbruk	13.500	25.000	34.000	47.500	72.000	105.000	177.000	215.000
5	Diverse & uforutset & avrundning	2.000	4.500	9.500	8.000	8.000	12.000	16.500	24.500
6	Sum Kr	100.000	150.000	180.000	232.000	340.000	440.000	700.000	900.000
7	Utgift pr ton fritt jernbanevogn Kr	20,00	15,00	12,00	11,50	11,30	11,00	11,65	11,25
8	Værdi pr ton fritt jernbanevogn Kr	17,00	16,00	14,00	13,50	13,00	12,75	14,40	14,10
9	Driftsoverskut pr ton Kr	+ 3,00	+ 1,00	+ 2,00	+ 2,00	+ 1,70	+ 1,75	+ 2,75	+ 2,85
10	Til disposition for avskrivning & utbytte	+ 15.000	+ 10.000	+ 30.000	+ 40.000	+ 51.000	+ 70.000	+ 165.000	+ 228.000

Anmerkninger:

- X Salg til Tegefors
- XX " " & Hissmofors
- XXX " " & Ljungawerk
- ⊗ 15000 tons til Jemtland, resten fob. Trondhjem

Værdien av kisen paa jernbanevogn er baseret paa følgende beregning:

I. Ved levering til Jemtland:

a) Uten vaskeri:

43% S a'60 øre = kr 25,80
+ jernb.frakt Järpen " 8,80 rest kr 17,00
+ jernb.frakt Krokum " 10,80 " 15,00
+ jernb.frakt Ljungawerk " 12,80 " 13,00

b) Med Vaskeri:

48% S a'60 øre = " 28,80
+ jernb.frakt Järpen " 8,80 " 20,00
+ jernb.frakt Krokum " 10,80 " 18,00
+ jernb.frakt Ljungawerk " 12,80 " 16,00

Anmerkning:

Det er forutsat at effekten pr akkordarbeider i gruben ved haandboring er 400 tons pr aar og ved maskinboring 800 tons pr aar.
Ved knuseriet er effekten pr akkordarbeider forutsat 2000 tons pr aar
Efter at vaskeriet er opført er effekten pr akkordarbeider

RAUHAMMER GRUBE

Sammendrag av utgifter etc.

Tekst:	
1	Generalutgifter
2	Fast personale (dagslønnede)
3	Akkordarbeidere (Aarsløn Kr 2500,00)
4	Materialforbruk
5	Diverse & uforutsat & avrundning
6	Sum Kr
7	Utgift pr ton fritt jernbanevogn Kr
8	Verdi pr ton fritt jernbanevogn Kr
9	Driftsoverskutt pr ton Kr
10	Til disposition for avskrivning & utbytte

Anmerkninger:

- x Salg til Tesefer
 xx " " " & Wissefer
 xxx " " " & Ljungawerk
 0 15000 tons til Jemtland, resten for. Trondhjem

Verdien av kisen på jernbanevogn er basert på følgende beregning:

1. Ved levering til Jemtland:

a) Uten vaskeri:

43 3 a'60 øre = Kr 25,80
 + jernb.frakt Järpen " 3,80 rest Kr 17,00
 + jernb.frakt Kroken " 10,80 " 15,00
 + jernb.frakt Ljungawerk " 12,80 " 15,00

b) Med Vaskeri:

48 3 a'60 øre = " 28,80
 + jernb.frakt Järpen " 3,80 " 20,00
 + jernb.frakt Kroken " 10,80 " 18,00
 + jernb.frakt Ljungawerk " 12,80 " 16,00

Produktion 1 tons

5.000	10.000	15.000	20.000	30.000	40.000	60.000	80.000
22.000	26.000	44.000	57.000	83.000	103.000	153.000	195.000
14.000	19.500	22.500	32.000	39.000	45.000	65.500	90.500
42.500	75.000	70.000	87.500	128.000	175.000	208.000	275.000
13.500	25.000	34.000	47.500	72.000	105.000	177.000	215.000
8.000	4.500	9.500	8.000	8.000	12.000	16.500	24.500
100.000	150.000	180.000	232.000	340.000	440.000	700.000	900.000
20,00	15,00	12,00	11,50	11,30	11,00	11,65	11,25
x	xx	xxx	■	■	■	■	■
17,00	16,00	14,00	13,50	13,00	12,75	14,40	14,10
+ 3,00	+ 1,00	+ 2,00	+ 2,00	+ 1,70	+ 1,75	+ 2,75	+ 2,85
+ 15.000	+ 10.000	+ 30.000	+ 40.000	+ 51.000	+ 70.000	+ 165.000	+ 228.000

Anmerkning:

Det er forutsat at effekten pr akkordarbeider i gruben ved haandboring er 400 tons pr aar og ved maskinboring 800 tons pr aar. Ved knuseriet er effekten pr akkordarbeider forutsat 2000 tons pr aar. Efter at vaskeriet er opført er effekten pr akkordarbeider

RAUHAMMER GRUBE

Sammendrag av utgifter etc.

		Produktion 1 tons							
		5.000	10.000	15.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000
Tekst:		Utgifter i kroner							
1	Generalutgifter	22.000	26.000	44.000	57.000	83.000	103.000	153.000	195.000
2	Fast personale (daglønne)	14.000	19.500	22.500	32.000	39.000	45.000	65.500	90.500
3	Akkordarbeidere (Aarsløn Kr 2500,00)	42.500	75.000	70.000	87.500	138.000	175.000	288.000	375.000
4	Materialforbruk	13.500	25.000	34.000	47.500	72.000	105.000	177.000	215.000
5	Diverse & uforutsen & avrundning	8.000	4.500	9.500	8.000	8.000	12.000	16.500	24.500
6	Sum Kr	100.000	150.000	180.000	232.000	340.000	440.000	700.000	900.000
7	Utgift pr ton fritt jernbanevoen Kr	20,00 X	15,00 XX	12,00 XXX	11,50 @	11,30 @	11,00 @	11,65 @	11,25 @
8	Verdi pr ton fritt jernbanevoen Kr	17,00	16,00	14,00	13,50	13,00	12,75	14,40	14,10
9	Driftsoverskut pr ton Kr	+ 3,00	+ 1,00	+ 2,00	+ 2,00	+ 1,70	+ 1,75	+ 2,75	+ 2,35
10	Til disposition for avskrivning & utbytte	+ 15.000	+10.000	+ 30.000	+ 40.000	+51.000	+ 70.000	+165.000	+228.000

RAUHAMMER ORUBB

Sammenlagt av utgifter etc.

		Produktion i tonn							
		5.000:	10.000:	15.000:	20.000:	30.000:	40.000:	60.000:	80.000:
<i>Salgsutgifter Kr.</i> <i>(incl. Lønninger)</i>		195.000	300.000	400.000	420.000	450.000	500.000	660.000	675.000
TEKST:		Utgifter i kroner							
1	Generalutgifter	20.000:	25.000:	44.000:	57.000:	83.000:	103.000:	153.000:	195.000:
2	Fast merskatt (dagslønnsde)	14.000:	19.500:	22.500:	32.000:	39.000:	45.000:	65.500:	90.500:
3	Akkordarbeidere (Aarsløn Kr. 2500.00)	42.500:	75.000:	70.000:	87.500:	138.000:	175.000:	265.000:	375.000:
4	Materialforbruk	13.500:	25.000:	34.000:	47.500:	72.000:	105.000:	177.000:	215.000:
5	Diverse & uforutsat & avrundning	8.000:	4.500:	5.500:	8.000:	8.000:	12.000:	16.500:	24.500:
6	Sum Kr	100.000:	150.000:	180.000:	232.000:	340.000:	440.000:	700.000:	900.000:
7	Utgift pr ton fritt jernbanevegn Kr	20.00:	15.00:	12.00:	11.50:	11.30:	11.00:	11.65:	11.25:
8	Verdi pr ton fritt jernbanevegn Kr	17.00:	16.00:	14.00:	13.50:	13.00:	12.75:	14.40:	14.10:
9	Driftsoverskud pr ton Kr	+ 3.00:	+ 1.00:	+ 2.00:	+ 2.00:	+ 1.70:	+ 1.75:	+ 2.75:	+ 2.85:
10	Til disposisjon for avskrivning & utbytte	+ 15.000:	+ 10.000:	+ 30.000:	+ 40.000:	+ 51.000:	+ 70.000:	+ 105.000:	+ 224.000:

RAUHAMMER GRUBE

Sam endrag av utgifter etc.

		Produktion 1 tonn							
		5.000:	10.000:	15.000:	20.000:	30.000:	40.000:	60.000:	80.000:
<i>Auleggsutgifter Kr</i>		<i>195.000</i>	<i>300.000</i>	<i>400.000</i>	<i>410.000</i>	<i>450.000</i>	<i>500.000</i>	<i>660.000</i>	<i>675.000</i>
TEKST:		Utgifter i kroner							
1	Generalutgifter	20.000:	26.000:	44.000:	57.000:	83.000:	103.000:	153.000:	195.000:
2	Fast personale (daglønne)	14.000:	19.500:	22.500:	32.000:	39.000:	45.000:	65.500:	90.500:
3	Akkordarbeidere (Aarsløn Kr 2500,00)	42.500:	75.000:	70.000:	87.500:	138.000:	175.000:	288.000:	375.000:
4	Materialforbruk	13.500:	25.000:	34.000:	47.500:	72.000:	105.000:	177.000:	215.000:
5	Diverse & uferutsett & avrundning	8.000:	4.500:	9.500:	8.000:	8.000:	12.000:	16.500:	24.500:
6	Sum Kr	100.000:	150.000:	180.000:	232.000:	340.000:	440.000:	700.000:	900.000:
7	Utgift pr ton fritt jernbanevogn Kr	20,00: x	15,00: xx	12,00: xxx	11,50: ?	11,30: ?	11,00: ?	11,65: ?	11,25: ?
8	Værdi pr ton fritt jernbanevogn Kr	17,00:	16,00:	14,00:	13,50:	13,00:	12,75:	14,40:	14,10:
9	Driftsoverskud pr ton Kr	+ 3,00:	+ 1,00:	+ 2,00:	+ 2,00:	+ 1,70:	+ 1,75:	+ 2,75:	+ 2,85:
10	Til disposition for avskrivning & utbytte	+ 15.000:	+ 10.000:	+ 30.000:	+ 40.000:	+ 51.000:	+ 70.000:	+ 165.000:	+ 224.000:

RAUHAMMER GRUBE

Sammendrag av utgifter etc.

TEKST:	Produktion 1 tons							
	5.000:	10.000:	15.000:	20.000:	30.000:	40.000:	60.000:	80.000:
<i>Auleggsutgifter</i>	295.000	300.000	400.000	410.000	450.000	500.000	660.000	625.000
TEKST:	Utgifter 1 kroner							
	5.000:	10.000:	15.000:	20.000:	30.000:	40.000:	60.000:	80.000:
1 Generalutgifter	20.000:	26.000:	44.000:	57.000:	83.000:	103.000:	153.000:	195.000:
2 Fast personale (daglønne)	14.000:	19.500:	22.500:	32.000:	39.000:	45.000:	65.500:	82.500:
3 Akkordarbeidere (Aarsløn Kr 2500,00)	42.500:	75.000:	70.000:	87.500:	138.000:	175.000:	288.000:	375.000:
4 Materialforbruk	13.500:	25.000:	34.000:	47.000:	72.000:	105.000:	177.000:	215.000:
5 Diverse & uforutset & avrundning	8.000:	4.500:	9.500:	8.000:	8.000:	12.000:	16.500:	24.500:
6 Sum Kr	100.000:	150.000:	180.000:	232.000:	340.000:	440.000:	700.000:	900.000:
7 Utgift pr ton fritt jernbanevoan Kr	20,00: x	19,00: xx	12,00: xxx	12,50: ■	14,30: ■	11,00: ■	11,65: ■	11,25: ■
8 Verdi pr ton fritt jernbanevoan Kr	17,00:	16,00:	14,00:	13,50:	13,00:	12,75:	14,40:	14,10:
9 Driftsoverskut pr ton Kr	+ 3,00:	+ 1,00:	+ 2,00:	+ 2,00:	+ 1,70:	+ 1,75:	+ 2,75:	+ 2,85:
10 Til disposition for avskrivning & utbytte	+ 15.000:	+ 10.000:	+ 30.000:	+ 40.000:	+ 51.000:	+ 70.000:	+ 165.000:	+ 228.000:

RAUHAMMER GRUBE

Sammendrag av utgifter etc.

		Produktion 1 tons							
		5.000:	10.000:	15.000:	20.000:	30.000:	40.000:	60.000:	80.000:
<i>Antagelsesutgifter Kr</i>		195.000	300.000	400.000	420.000	450.000	500.000	660.000	825.000
TEKST:		Utgifter 1 kroner							
1	Generalutgifter	20.000:	26.000:	44.000:	57.000:	83.000:	103.000:	153.000:	195.000:
2	Fast personale (daglønnede)	14.000:	19.500:	22.500:	32.000:	39.000:	45.000:	65.500:	90.500:
3	Akkordarbeidere (Aarsløn Kr 2500,00)	42.500:	75.000:	70.000:	87.500:	138.000:	175.000:	288.000:	375.000:
4	Materialforbruk	13.500:	25.000:	34.000:	47.500:	72.000:	105.000:	177.000:	215.000:
5	Diverse & uforutset & avrundning	8.000:	4.500:	9.500:	8.000:	8.000:	12.000:	16.500:	24.500:
6	Sum Kr	100.000:	150.000:	180.000:	232.000:	340.000:	440.000:	700.000:	900.000:
7	Utgift pr ton fritt jernbanevogn Kr	20,00: x	15,00: xx	12,00: xxx	11,50: x	11,30: x	11,00: x	11,66: x	11,25: x
8	Værdi pr ton fritt jernbanevogn Kr	17,00:	16,00:	14,00:	13,50:	13,00:	12,75:	14,40:	14,10:
9	Driftsoverskut pr ton Kr	+ 3,00:	+ 1,00:	+ 2,00:	+ 2,00:	+ 1,70:	+ 1,75:	+ 2,75:	+ 2,85:
10	Til disposition for avskrivning & utbytte	+ 15.000:	+ 10.000:	+ 30.000:	+ 40.000:	+ 51.000:	+ 70.000:	+ 165.000:	+ 228.000:

Reihammer forekomst.

Forekomsten er beliggende 12 km. fra jernbane og 990 m. over havet. Den har aldri vært gjenstand for grubedrift av betydning, men blev i 1917 undersøkt ved diamanthboringer og en del skjerpningsarbeider, og blev paavist aa være meget betydelig.

Malmen forekommer i glimmerskifer, som faller 60- 70° mot ØSS, og som er gjennemsatt av parallellintrusjoner av gabbro og trondjemit, som staar i nøie forbindelse med malmen. Hovedmalmen er paavist i dagen over en strøklengde av 300 m., med fall ca. 65° mot øst og nogen dragnig i felt mot syd.

Det nøiaktige malmareal for det hele felt er ennå ikke bragt paa det rene, men for en strøklengde av 100 m. er malmen paavist ved bornull til en midlere skraa dybde av 35 m. Middelmektigheten var her 10 m., hvorav 2-3 m. holder 43,5% S, resten er opberedningsmalm med omtrent 39% S. Malmarealet for denne del av forekomsten er folgelig 1000 m² og produksjonsevnen 3600 tonn raamalm pr.m. efter falllet.

Hovedmassen av malmen holder under 0,1% Cu, men besynderlig nok blev der i et bornull paavist en del malm med 1,64% Cu og 43,66% S over en mektighet av 2,1 m. Da dennes utstrekning imidlertid ikke er kjent, er det foreløbig tryggest ikke aa regne med nogen kobbergehalt. Den vanlige malm er grovkornig avsvovelkis med kvarts-grunnmasse, meget lett aa anrike. Da forekomsten neppe kan drives uten et opberedningsverk vil formodentlig omtrent all malm komme til aa passere dette. Ved en anrikning til 47% S kan man i middel for det hele regne med 75% konsentrat i forhold til raamalmen, og altsaa en produksjonsevne av 2700 tonn eksportmalm pr.m. efter falllet. Til bornullernes midlere dyp (35 m.) faar man altsaa 95000 tonn eksportmalm.

Som sansynlig malm kan man regne med et malmareal over forekomstens hele lengde av minst 1600 m², svarende til 4300 tonn eksportmalm pr.m., som her beregnes til 100 m. dyp etter fallet.

Forraadene av eksportmalm blir altsaa:

Paavist malm.....95000 t.

Sansynlig malm.....335000 t.

Mulig malm.....Meget betydelig.

Dessuten har man i hovedforekomsten en del fattigere impregnasjonsmalmer, som ikke er medregnet i ovenstaaende tall.

Videre er der 50-100 m. i det liggende (mot vest) to parallelle kisimpregnasjonssoner, 20-30 m. mektige, som er synlige paa lang avstand som markerte rustbaand. De faller derfor meget mer i sinene enn hovedforekomsten, som i dagen er utluttet til et kvartsskelet, og var derfor gjenstanden for den første lille prøvedrift. Deres svovelgehalt er saavidt vites ikke bragt paa det rene, og det er ganske usikkert om partier av dem vil kunne anrikes sammen med hovedmalmen.

Translation from Steinar Foslie, governmental geologist.

Rødhammer Pyriteslode.

The lode is situated 12 km. from Røros ~~W~~ railroad and 990 m elevated above the sea. The lode has never been the object of regular production of importance, but was explored by diamond drilling in 1917 and also by diggings, which proved the lode to be of great importance.

The ore ~~1/4~~ appears in mica slate which ^{has} a ^{dip} fall of 60-70 degrees to ^{ESE} ~~020~~, and is cut through by gabbro and "trondhjemit", which is in close contact with the ore. The main ore is followed at the surface 300 metres along the strike, has ^{dip} ~~fall~~ abt. 65 degrees to the east with a slight ~~was~~ in field to the south.

The exact ore-area for the whole lode is not yet determined, but for a length of 100 m. along the strike the ore is proved by diamond-drilling to an average depth of 35 m. The average thickness of the ore was in this depth 10 m. whereof 2 a 3 m contains 43,5% S. while the rest is mill-ore with abt. 39% S. For this part of the lode the ore area consequently is 1000 m² and the production capacity 3600 tons of crude ore pr. meter along the dip.

The bulk of the ore contains less than 0,1% Cu, but strange to say it was in one of the boreholes proved ~~ore~~ some ore containing ^{Cu} 1,64% and 43,66% S with a thickness of 2,1 m. As the extension of this kind of ore is not known, it is safest not to count with any copper.

The ordinary ore is a coarse pyrites in quartz, very easy to dress. As the lode probably can not be operated unless in connection with a mill probably all ore will pass through this. By dressing up to 47% S there will be 75% export ore compared with the crude ore from the mine, answering to 2700 tons export ore pr meter along the dip. Down to the average depth of the boreholes there should consequently exist 95.000 ~~tons~~ export ore

As probable ore one can count with an ore area along the entire length of the lode of atleast 1600 m², answering to 4300 tons export ore

The deposit of Exportore is therefore:

Actual ore 95.000 tons

Probable -"- 335.000 -"-

Possible -"- Very important.

Besides this there exists a part of poorer ore, which is not included in above figures. Further there exists 50 a 100 metres in the footwall / to the west / two parallel pyrite-lodes, who are 20 to 30 m thick and who can be seen at long distance as marked rusty stripes. ~~They~~ They ~~are~~ therefore are more obvious than the main lode and therefore were the object of the first little trial work. Their content of sulphur is not determined and it is not likely that parties of this lode can be treated together with the ore from the main lode.

0000000000000000

Kedhammer forekomst.

Forekomsten er beliggende 12 km. fra jernbane og 990 m. over havet. Den har aldri vært gjenstand for grubedrift av betydning, men blev i 1917 undersøkt ved diamanthboringer og en del skjærpningsarbeider, og blev paavist aa være meget betydelig.

Malmen forekommer i glimmerskifer, som faller 60- 70° mot ØSØ, og som er gjennomsett av parallellintrusjoner av gabbro og trenanjenitt, som står i nøie forbindelse med malmen. Hovedmalmen er paavist i dagen over en strøklengde av 300 m., med fall ca. 65° mot øst og nogen dragnig i felt mot syd.

Det nøyaktige malmareal for det hele felt er ennå ikke bragt paa det rene, men for en strøklengde av 100 m. er malmen paavist ved borchull til en midlere skraa dybde av 35 m. Middelmektigheten var her 10 m., hvorav 2-3 m. holder 43,5% S, resten er opberedningsmalm med omtrent 39% S. Malmarealet for denne del av forekomsten er folgelig 1000 m² og produksjonsevnen 3600 tonn raamalm pr.m. efter fallet.

Hovedmassen av malmen holder under 0,1% Cu, men besynderlig nok blev der i et borchull paavist en del malm med 1,64% Cu og 43,66% S over en mektighet av 2,1 m. Da dennes utstrekning imidlertid ikke er kjent, er det foreløbig tryggest ikke aa regne med nogen kobbergehalt. Den vanlige malm er grovkornig svevelkis med kvarts-grunnmasse, meget lett aa anrike. Da forekomsten neppe kan drives uten et opberedningsverk vil formodentlig omtrent all malm komme til aa passere dette. Ved en anrikning til 47% S kan man i middel for det hele regne med 75% koncentrat i forhold til raamalmen, og altsaa en produksjonsevne av 2700 tonn eksportmalm pr.m. efter fallet. Til borchullernes midlere dyp (35 m.) faar man altsaa 95000 tonn eksportmalm.

Som sansynlig malm kan man regne med et malmareal over forekomsten hele lengde av minst 1600 m², svarende til 4300 tonn eksportmalm pr.m., som her beregnes til 100 m. dyp etter falltet.

Forkaendelsen av eksportmalm blir altsaa:

Paavist malm.....95000 t.

Sansynlig malm.....335000 t.

Mulig malm.....Meget betydelig.

Dessuten har man i hovedforekomsten en del fattigere impregnasjonsmalmer, som ikke er medregnet i ovenstaaende tall.

Videre er der 50-100 m. i det liggende (mot vest) to parallelle kisimpregnasjonsbænder, 20-30 m. mæktige, som er synlige paa lang afstand som markerte rustbænder. De faller derfor meget mer i sine end hovedforekomsten, som i dagen er utluttet til et kvartsskelet, og var derfor gjenstanden for den første lille prøvedrift. Deres svovelgehalt er saavidt vites ikke bragt paa det rene, og det er ganske usikkert om partier av dem vil kunne anrikes sammen med hovedmalmen.

Rødhammer forekomst.

Forekomsten er beliggende 12 km. fra jernbane og 990 m. over havet. Den har aldri vært gjenstand for grubedrift av betydning, men blev i 1917 undersøkt ved diamantboringer og en del skjerpningsarbeider, og blev paavist aa være meget betydelig.

Malmen forekommer i glimmerskifer, som faller $60-70^{\circ}$ mot ØSØ , og som er gjennemsatt av parallellintrusjoner av gabbro og trondhemit, som staar i nøie forbindelse med malmen. Hovedmalmen er paavist i dagen over en strøklengde av 300 m., med fall ca. 65° mot øst og nogen dragning i felt mot syd.

Det nøiaktige malmareal for det hele felt er ennå ikke bragt paa det rene, men for en strøklengde av 100 m. er malmen paavist ved borchull til en midlere skraa dybde av 35 m. Middelmektigheten var her 10 m., hvorav 2-3 m. holder 43,5% S, resten er opberedningsmalm med omtrent 39% S. Malmarealet for denne del av forekomsten er følgelig 1000 m^2 og produksjonsevnen 3600 tonn raamalm pr.m. efter fallet.

Hovedmassen av malmen holder under 0,1% Cu, men besynderlig nok blev der i et borchull paavist en del malm med 1,64% Cu og 43,66% S over en mektighet av 2,1 m. Da dennes utstrekning imidlertid ikke er kjent, er det foreløbig tryggest ikke aa regne med nogen kobbergehalt. Den vanlige malm er grovkornig svovelkis med kvarts-grunnmasse, meget lett aa anrike. Da forekomsten neppe kan drives uten et opberedningsverk vil formodentlig omtrent all malm komme til aa passere dette. Ved en anrikning til 47% S kan man i middel for det hele regne med 75% koncentrat i forhold til raamalmen, og altsaa en produksjonsevne av 2700 tonn eksportmalm pr.m. efter fallet. Til borchullesnes midlere dyp (35 m.) faar man altsaa 95000 tonn eksportmalm.

Som sansynlig malm kan man regne med et malmareal over forekomstens hele lengde av minst 1600 m², svarende til 4300 tonn eksportmalm pr.m., som her beregnes til 100 m. dyp efter fallet.

Ferraadene av eksportmalm blir altsaa:

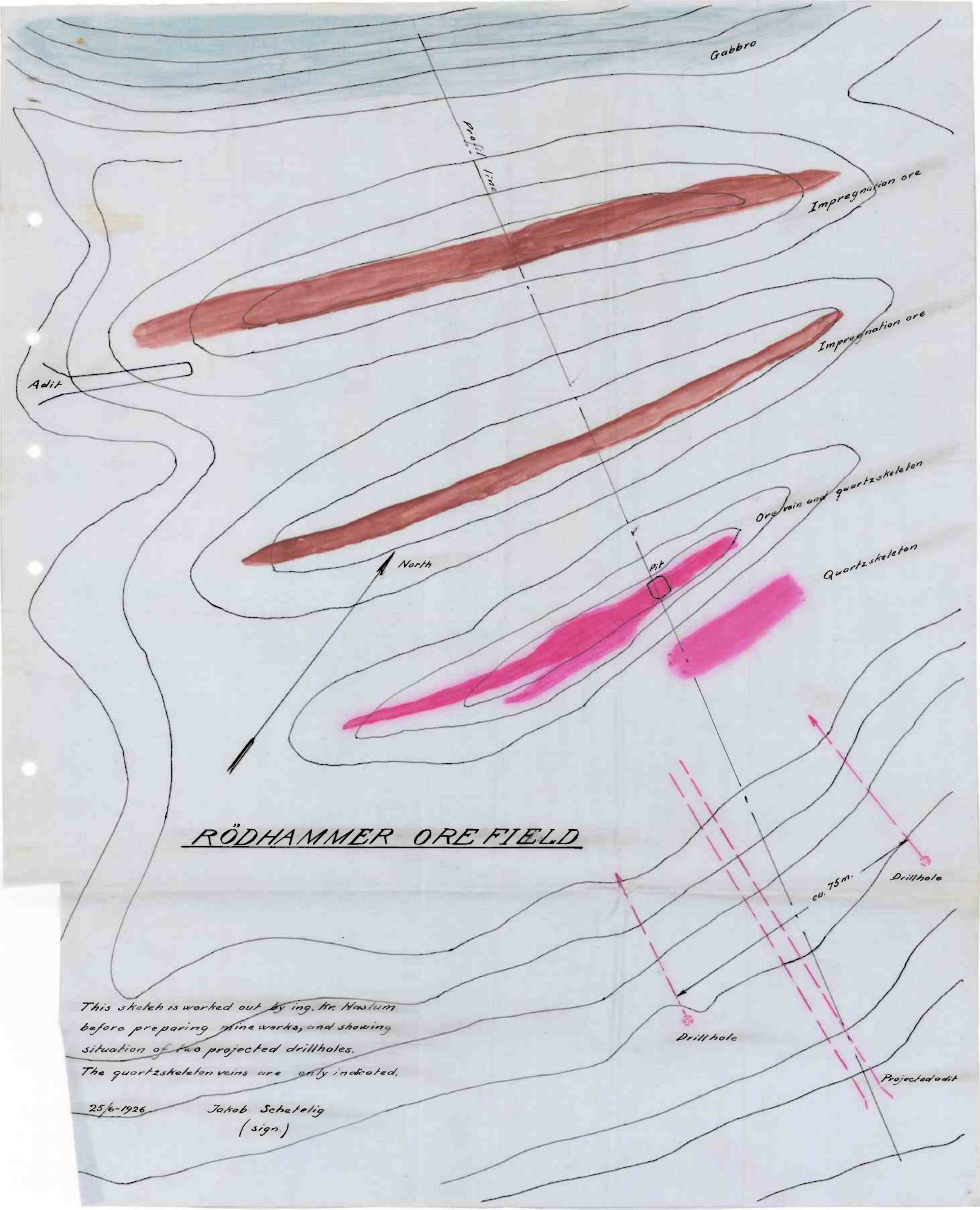
Paavist malm.....95000 t.

Sansynlig malm.....335000 t.

Mulig malm.....Meget betydelig.

Dessuten har man i hovedforekomsten en del fattigere impregnasjonsmalmer, som ikke er medregnet i ovenstaaende tall.

Videre er der 50-100 m. i det liggende (mot vest) to parallelle kisimpregnasjonszoner, 20-30 m. mektige, som er synlige paa lang avstand som markerte rustbaand. De faller derfor meget mer i øinene enn hovedforekomsten, som i dagen er utlutet til et kvartsskelet, og var derfor gjenstanden for den første lille prøvedrift. Deres svovelgehalt er saavidt vites ikke bragt paa det rene, og det er ganske usikkert om partier av dem vil kunne anrikes sammen med hovedmalmen.



Gabbro

Impregnation ore

Impregnation ore

Adit

North

Ore vein and quartz skeleton

Quartz skeleton

Pit

RÖDHAMMER ORE FIELD

This sketch is worked out by Ing. Kn. Haslum before preparing mine works, and showing situation of two projected drillholes.

The quartzskeleton veins are only indicated.

ca. 75 m.

Drillhole

Drillhole

Projected adit

25/6-1926

Jakob Schetelig
(sign.)

Kaslin

Rapport

over

RØDHAMMERENS KISFOREKOMSTER I HOLTAALENS HERRED.

er beliggende 12 km. i nordøst for Jensaas st. paa Rørosbanen. Til denne stasjon er der fint terreng over fjellet hvor der er meget gunstig for anlegg av en taugbane. Der fører dog ikke nogen vei frem over fjellet til Jensaas st., derimot fører der en satervei og lengere nede i bygden en bygdevei ned til Holtaalen st. Vedlagte skisse viser forekomstenes beliggenhet. GEOLOGI. Her optrer 3 parallele svovkisgange inde i samme gabbrofelt. Dette gabbrofelt er meget stort - et av vort lands største. Det geologiske kart følger vedlagt.

Kisgangens strøk er nordøst - sydvest og faldet er ca 60 grader mot øst.

Gangene har et regelmessig forløp og er i dagen tydelig markert ved meget store rustsoner. Av de nevnte 3 gange fører kun den østligste exportkis - medens de to øvrige fører vaskekis, der maa opberedes.

DRIFTER, DIMENSJONER ETC. Her er tidligere ikke foregått meget arbeide. Dog er der paa exportkisgangen neddrevet 2 synker - en paa 16 meters dyp og en paa 5 meters dyp. Paa begge steder er kisgangens mektighet ca 2 meter.

Avstanden mellom disse to synker er ca 280 meter, og ser kisgangen i dagen ut til at forløpe regelmessig hele veien mellom synkene og fortsette til begge sider i strøkretningen.

De øvrige to kisgange har sikkert like saa stor mektighet som førstnevnte men er disse mere at betrakte som impregnasjonssoner, hvorpaa man ikke kan basere nogen drift for stykkis, men maa opberedes.

Der er i det liggende av den vestligste gange ind-drevet en feltstoll, samt et mindre tverslag, disse er drevet udelukkende i impregnasjon.

Jeg gjør ikke nogen større regning paa hvad disse 2 sidst nevnte gange kan yde. Derimot har jeg meget god tro paa at man paa exportkisgangen vil kunne anlegge en meget stor og lønnende grubedrift.

Regner man kun med et strøk av 280 meter, altsaa avstanden mellem de to synker - har man altsaa et malmareal paa 280 m. x 2 m. - ca 560 meter. denne gang vil - efter hvad den lover i dagen - kunne levere ca 1700 tons kis pr meter avsynkning, eller ca 25.000 tons kis pr aar saafremt gruben avsynkes 15 meter pr aar naar man kun tar hensyn til partiet mellem de to synker.

KISENS KVALITET. Den bedste kis fra exportkisgangen indeholder ca 1,5 - 2% kobber og ca 43,44% svovl. Dog forekommer der i dagen mere kvartsholdige typer - men dette er jo meget ofte tilfelle - at kisen nær dagen er kvartsholdig.

PLAN. Her burde efter min mening gaaes igang med diamant-boringer for at konstatere om kisgangen fortsetter paa dypt med samme mektighet som den viser i dagen.

Terrenget er fallende mot øst, og vilde det være meget gunstig ved boringen, at anbringe hullene ca 80 m. a 100 m. østenfor kisgangen, og spenne hullene ca 60° mot vest mot gangene.

Ved 3 a 4 saadanne borchul - plasert paa forskj. steder i strækningen vil man kunne konstatere om gangen fortsetter til ca 100 m. dyp og med hvilke mektigheter paa de forskj. steder.

Fortsetter kiskgangen med samme mektighet som i dagen vil man altsaa kun mellem de 2 synker kunne konstatere ca 250.000 ton kis.

Jeg vil derfor foreslaa at der bores 3 a 400 meter ialt.

Disse borer vil komme paa ca 15000 kr.

Erholder man ved disse borer et godt resultat, hvilket man efter forholdene i dagen at domme skulde vente, vil man altsaa ha konstatert saa store kiskkvantiteter at man uten risiko kan gaa igang med grubeanlegget og taugbane.

---"---

Sammen med Hr. stiger Vaarhus befarte jeg den 1ste sept. Rødhammeren kiskefelt - og skal jeg her paapeke de hovedpunkter jeg finder av betydning:

Exportkiskgangen staar i den gamle synk 2 meter mektig - aldeles ren.

Fra synken kan kiskgangen følges i strøket skritt for skritt i ca 200 meters lengde.

Kiskgangen har nemlig i dagen efterlatt et kwartsskelet, hvis mektighet og utstrekning meget tydelig kan iagtages.

Kwartsskelettets mektighet gaar op til 5 meter.

Parallelt med denne kiskgang ca 12 m. østenfor optrer som paa skissen avsat en ca 5 meter mektig gang - der i dagen har efterlatt et serdeles pent kwartsskelet.

Efter dette skulde der være saa store kvantiteter tilstede ved dette felt som neppe ved noget andet grubefelt i det Rørosiske distrikt - ifald feltet holder paa dypet, hvad det lover i dagen.

Prøverne fra den gamle synk viste at være grovkornig svovlkis med ca 50% svovl uten kobber.

Den tidligere drift i Rødhamneren er i gamle dage foregået efter kobbermalm, ikke efter svovlkis.

Den i 1909 foretagne undersøkelsesdrift blev foretaget paa den øverste impregnasjonssone - ikke paa det virkelige kiskefelt.

Ved de 2 diamantborhul, som her er utstukket, vil de 2 parallelle gange event. kunne gjenneuskjæres paa 70 a 80 meters dyp efter fallet - og kvantiteter saaledes konstateres for 10 a 15 aars drift - med en aarlig produksjon paa 25 a 30.000 tons.

Kr.ania, den 5/9 17.

Kr. Haslum.
(sign.)

Rapport

over

RØDHAMMEREN KISFELT; HOLTALEN.

Innledning:

Ved dette grubefelt blev der for vel 100 aar siden drevet endel grubedrift efter kobbermalm.

Det var den kobberholdige kis man utvandt og transporterte til smeltning ved en hytte i Tydalen. Det var dog en ganske liten drift, idet der kun blev neddrevet 2 synker, en synk paa ca 18 meters dybde (avsatt paa kartet som "Gammel-synk"), og en synk (paa kartet avsatt som synk no 2"), paa ca 5 meters dybde.

Da her hovedsakelig optrer kobberfri svovlkis fandt man driften efter kobbermalm for ikke lønnende.

For ca 10 - 12 aar siden blev feltet litt forsøkt av et tysk selskap. Driften blev forestaatt av Bergassessor Spintzig og Ingeniør Hunger. Denne drift blev dog kun anlagt etter en stor impregnasjonssone vestenfor de egentlige kisinganger. Denne impregnasjonssone som i dagen er serlig idenfallende ved sin sterkt røde rusthud førte imidlertid kun fattig vaskemalm, og driften blev nedlagt efter at man hadde drevet en ca 50 meter lang stoll.

De egentlige kisinganger gaar i dagen ut som kvartsskeletgang og dette kvartsskelet blev først forstaatt i sin rigtige betydning sommeren 1917.

Beliggenhet:

Feltet er beliggende 11,5 km. i ret linje fra Jensaas st. paa Rørosbanen i nordøstlig retning fra denne stasjon. Terrenget over til Jensaas er mesteparten jevnt fjellterreng og er meget gunstig for anlegg av taugbane.

Adkomsten fører fra Holtaalen st. op til endel sætre, der ligger ca 1 km. fra feltet. Vedlagte skisse viser beliggenheten i forhold til stasjonene paa Rørosbanen. Paa denne er ogsaa avsatt omliggende grubefelter i samme distrikt.

Geologi:

Mellem Tydalen og Holtaalen optrer der et meget stort gabbrofelt (sauritgabbro) et av de aller største gabbrofelter i Trondhjemske. I nær forbindelse med dette gabbrofelt staar Rødhammer kisfelt.

Som avsatt paa vedlagte skisse optrer der 3 ertssoner der løper omtrent parallele med strøk i nord-øst- sydvestlig retning.

Faldet er steilt ca 65 a 70° mot øst.

De to vestlige soner er sterke rustsoner og er disse de mest iøyenfallende med sin røde farve- disse soner har en mektighet paa 20 a 30 meter.

Paa den ene av disse blev stollen anlagt av det tyske selskap, men det viste sig at man kun paatraf kisimpregnert bergart i hele stollen, fattig vaskekis, hvorav muligens den rikeste kunde anvendes til opberedning.

Ca 50 a 100 meter østenfor denne har man den 3de ertssone, som utgjør den virkelige forekomst.

Det utgaaende i dagen av denne sone er ikke rusthud, men et kvartsskelet, en porøs svamp bestaaende av kvarts med huller. Kisen er altsaa utlutet og tilbake er kvartsen med hullene, hvor kisen har sittet.

Vedlagte skisse viser kvartsskeletgangenes forløp i dagen der hvor de kan sees. Terrenget er dog delvis overdekket, og er dette anmerket paa skissen.

Der er 2 kisinger, paa skissen avsatt som Kising I og Kising II. I sydlig retning synes de at gaa sammen til en, dette synes ogsaa den utførte diamantboring aa bekrefte.

Dimensjoner og drifter etc.:

I gamle dage er her neddrevet 2 synker, Gammelsynken og Synk no 2. Begge disse er drevet paa den vestlige gang. -Kising II. Disse synker er drevet i hver sin utkant av feltet. De er ikke drevet hvor kvartsskelettet er fremherskende, men der hvor den blanke kis har været opbevaret av jordoverdekking.

Gammelsynken er drevet i den nordlige ende av feltet og Synk no 2 i den sydlige. Avstanden mellem disse synker er ca 260 meter. Mektigheten av kisen er i Gammelsynk ca 2 meter og i Synk no 2 ca 1 meter.

Mellem disse to synker er mektigheten av denne kising (kvartsskelettet) meget større, 4-5 opptill 5 a6m.

Sommeren 1918 er der neddrevet en liten synk mellem disse 2 synker og likeledes er der neddrevet 2 smaa synker paa Kising I, den østligste. Disse er bare saavitt gaatt gjennom kvartsskelettet og paatruffet kisen under dette.

Kvartesskeletgangen tilhørende Kisgang I har i dagen en mektighet paa ca 5 meter. Strøket er konstatert i en lengde av ca 260 meter - men er ikke mektigheten bestemt over hele strøket. For nærmere at konstatere mektighetene blev der isommer igangsatt diamantboringer. Man boret tre hul og er følgende resultat erholdt:

Borhul I er satt i den nordligste ende av feltet omtrent ret foran Gammelsynken og spennt 65° mot vest - altså mot gangene. Med dette borhul har man kun gjennomskåret en impregnasjonsone paa ca 15 meters mektighet og en kisgang paa 0,80 meter. Hullet er helt i nordlig utkant av forekomsten. Da kisgangene desuten har en draging i felt mot syd maatte man treffe i underkanten av kisen.

Vedlagte lengdeprofilskisse viser hvorledes hullet har truffet i forhold til kisgangene.

Borhul II. Dette hul er satt 50 meter søndenfor Borhul I og spennt 45° mot kisgangene. Med dette borhul har man gjennomskåret 2 kisganger, saaledes:

Paa 32 meters dyp: Kisgang I - 6,8 meter mektig.

" 46,3 " " " II - 5,31 " "

Av den gjennomskaarne Kisgang I var:

4,98 meter: kis a ca 40% svovl.

1,82 " " " " 35% "

Av Kisgang II var:

ca 5,00 meter: kis a ca 40% svovl.

Altsaa representerer begge kisganger tilsammen en mektighet paa 10 meter med kis i ca 40% svovl - foruten den nevnte impregnation, og nogen meter anden impregnation, som ikke er medtat.

Kisen i dette borhul var omtrent kobberfri.

Borhul III. er satt 45 meter søndenfor borhul II og spennt 45 ° mot kisingangene. Med dette har man ogsaa gjennemskaaret de 2 kisinganger og saaledes:

Paa 29,35 meters dyp:	Kisgang I -	<u>6,10 meter mektig</u>
" 36,35 "	" " "	II - <u>3,77 " "</u>

For kisingang I var ogsaa her den hele kjerne kis med ca 40% svovl, uten kobber.

For kisingang II var de nederste 2,10 meter kobberholdig kis med gehalt: 43,5% svovl, 1,64% kobber, mens resten av kjernen var den kobberfri vanlige kis med ca 40% svovl. Ogsaa for dette borhuls vedkommende representerer de 2 kisinganger tilsammen en mektighet paa ca 10 meter. Herav er 8 meter kobberfri kis med ca 40% svovl og 2 meter kobberholdig meget pen exportkis av ovennevnte gehalt. Profilen av borhul II og III vedlegges. Som man vil se er avstanden mellom de 2 kisinganger ca 7 meter i borhul II og 0,90 meter i borhul III.

Dette viser at gangene konvergerer i sydlig retning og antagelig gaar sammen.

Professor Schetelig har levert en nøiagtig beskrivelse med analyser av borkjernene og er denne sikkert utført paalidelig.

Kvalitet: Hovedmengden av den optredende kis er kobberfri med ca 40% svovl. Det er en grovkornig type - lik Bjørk-aasens kis - men rikere end denne paa svovl. Kisen bestaar praktisk talt kun av ren svovlkis og kvarts - uten magnetkis, og fri for skadelige bestanddeler. Den er utmerket for anrikning - idet den med letthet kan vaskes till 48-50% svovl.

Det blir et prisspørsmål hvorvidt man bør vaske den fra 40% og op til ca 50% - idet dette bestemmes av hvilken prisforskjell pr unit svovl det blir for disse to gehalter. Antagelig vil en 48-50% svovlkis betinge saa meget større pris enn en kis med ca 40% svovl - at en anrikning vil lønne sig, og desuten vil man da ogsaa kunne nyttiggjøre sig de rikere impregnassjonssoner og derved forøke produksjonen. Ved siden herav kan der paa regnes kobberholdig kis med gehalt 43,5% svovl og ca 1,7% kobber.

Kvantiteter: Strøket er konstatert i en lengde av ca 260 meter i dagen. De 2 borhul, no II og III staar dog kun ca 45 m. fra hinanden. Den i disse borhul konstaterte kismektighet paa 10 meter kan man derfor ikke beregne uten videre over hele det i dagen konstaterte strøk. Men man vil kunne gaa ut fra ialfald et strøk paa 100 meter som sikkert, og sansynligvis er det 2 a 300 meter.

Regner man imidlertid kun med 100 meters strøk erholdes et malmareal paa 100 x 10 meter...1.000 meter².

Ned til bunden av borhullene er 35 meter og har man efter dette: 1.000 m.² x 35 m.....35.000 m.³ kis,

(antagelig 100.000 tons) eller vel 1.000.000 tons kis staaende ovenfor borhullene - altsaa over 35 meter-niveauet. Dette naar kun 100 meters strøk er beregnet.

Sikkerlig er strøket meget større og der burde været boret endnu etpar borhul søndenfor Borhull III, da man derved ville kunne ha konstatert langt større kvantiteter.

Produksjonsevnen:

Med et strøk paa 100 meter og et malmareal paa 1.000 m.2 vil man pr meter avsynkning produsere ca 3.500 tons. Ved en aarlig avsynkning paa 15 meter vil man altsaa kunne produsere ca 50.000 tons kis a ca 40% svcvl.

Gaar man til anrikning vil man antagelig kunne produsere likesaameget 48-50% kis - idet man da ogsaa kan utnytte de rikere impregnasjonssoner.

Produksjonskostninger:

Av forsiktighetshensyn beregnes kr 12,00 pr m.3 for brytning med de nuværende priser, og erholdes:

Akkord, brytning.....	kr 4,00 pr ton kis
Diverse arbeide.....	" 2,50
Materialer.....	" 1,50
Opsyn.....	" 0,75
Administrasjon.....	" <u>1,25</u>
Grubeutgifter.....	" 10,00 pr ton kis
Taugbanetransport.....	" 2,50
Jernbanetransport.....	" 4,50
Utgifter Trondhjem.....	" 2,00
Amortisasjon av anlegg..	" <u>2,00</u>

kr 21,00 pr ton fob.Thjm.

Ved anrikning kommer vaskeriutgifter til, men erholdes da ogsaa en langt kostbarere kis.

Nødvendige anlegg:

Taugbane 11,5 - 12 km...	kr 350.000,00
Kraft fra Holtaalen Kommune	100.000,00
Bygninger.....	" 200.000,00
Aapningsarbeider.....	" 100.000,00
Vaskeri.....	" <u>400.000,00</u>
	<u>ca kr 1150.000,00</u>

Dette skulde ialfald være tilstrekkeligt.

Andre forekomster i distriktet:

I samme distrikt som Rødhammer ligger andre forekomster der fortiden ikke er i drift - saaledes Hultra Gruber (tidligere vistnok drevet av Posschl) Heina Grube og Gresligruben, der alle er knyttet til samme gaberofelt.

Optagelse av disse forekomster til drift kan lettest skje i forbindelse med Rødhammeren (der saa at si er nøklen til de øvrige).

Kristiania, 15/I.19.

Kr. Haslum.

(sign.)

Rapport

over

RØDHAMMERENS KISFOREKOMSTER I HOLTAALENS HERRED.

er beliggende 12 km. i nordøst for Jensens st. paa Rørdshønen. Til denne stasjon er der fint terrenn over fjellet hvor der er meget gunstigt for anlegg av en taubane. Der fører dog ikke nogen vei frem over fjellet til Jensens st., derimot fører der en stiervei og længere nede i bygden en bygdevei ned til Holtaalen st. Vedlagte skisse viser forekomstenes beliggenhet.

GEOLOGI. Her optræder 3 parallelle avvikisgange inde i samme gabbrofelt. Dette gabbrofelt er meget stort - et av vort lands største. Det geologiske kart følger vedlagt.

Kisgangens strek er nordøst - sydvest og faldet er ca 60 grader mot øst.

Gangene har et regelmessig forløp og er i dagen tydelig markert ved meget store rustsener. Av de nevnte 3 gange fører kun den østligste eksportkis - medens de to øvrige fører vasketkis, der maa opberedes.

DRIFTER, DIMENSJONER ETC. Her er tidligere ikke foregått meget arbeide. Dog er der paa eksportkisgangen neddravet 2 synker - en paa 16 meters dyp og en paa 5 meters dyp. Paa begge steder er kisgangens mæktighet ca 2 meter.

Avstanden mellem disse to synker er ca 280 meter, og ser kisgangen i dagen ut til at forløpe regelmessig hele veien mellem synkene og fortsette til begge sider i strøkrutningen.

De øvrige to kisgange har sikkert like saa stor mæktighet som førstnevnte men er disse mere at betrakte som impressjonssener, hvorpaa man ikke kan basere nogen drift for stykkis, men maa opberedes.

Der er i det likende av den vestligste gange ind-drevet en feltstoll, samt et mindre tversslag, disse er drevet udelukkende i impregnasjonen.

Jeg gjør ikke nogen større regning paa hvad disse 2 sidst nevnte gange kan yde. Derimot har jeg meget god tro paa at man paa eksportkisgangen vil kunne anlegge en meget stor og lønnende grube-drift.

Regner man kun med et strok av 280 meter, altsaa avstanden mellem de to synker - har man altsaa et malmareal paa 280 m. x 2 m. - ca 560 meter.

Denne gang vil - efter hvad den lover i dagen - kunne levere ca 1700 tons kis pr meter avsynkning, eller ca 25.000 tons kis pr aar saafremt gruben avsynkes 15 meter pr aar naar man kun tar hensyn til partiet mellem de to synker.

KISSENS KVALITET. Den bedste kis fra eksportkisgangen indeholder ca 1,5 - 2% kobber og ca 45,44% svovel. Dog forekommer der i dagen mere kvartsholdige typer - men dette er jo meget ofte tilfelle - at kisen nær dagen er kvartsholdig PLAN. Her burde efter min mening gaaes igang med diamantboringer for at konstatere om kisgangen fortsetter paa dyppet med samme mektighet som den viser i dagen.

Terrenget er fallende mot øst, og vilde det være meget gunstig ved boringen, at anbringe hullene ca 80 m. a 100 m. østenfor kisgangen, og spenne hullene ca 60° mot vest mot gangene.

Ved 3 a 4 saadanne borhul - plassert paa forskj. steder i strekningen vil man kunne konstatere om gangen fortsetter til ca 100 m. dyp og med hvilke mektigheter paa de forskj. steder.

Fortsetter kistgangen med samme mæktighet som i dagen
vill man altså kun melles de 2 synke kunne konstatere ca
250.000 ton kis.

Jeg vill derfor foreslaa at der bores 3 a 400 meter langt.
Disse boringer vill komme paa ca 15000 kr.

Erholder man ved disse boringer et godt resultat,
hvilket man efter forholdene i dagen at domme skulde vente,
vill man altså ha konstatert saa store kiskvantiteter at
man uten risiko kan gaa igang med grubeanlegget og taugbane.

---"---

Sammen med Hr. stiger Vaarbus befarte jeg den 1ste sept.
Rødhammeren kiserfelt - og skal jeg her paapeke de hoved-
punkter jeg finder av betydning:

Exportkistgangen staar i den gamle synk 2 meter mæktig -
aldeles ren.

Fra synken kan kistgangen følges i streket skritt for
skritt i ca 200 meters lengde.

Kistgangen har nemlig i dagen efterlatt et kvartsskelet,
hvis mæktighet og utstrekning meget tydelig kan iagttages.

Kvartsskelettets mæktighet gaar op til 2 meter.

Parallelt med denne kistgang ca 12 m. østenfor optrer som
paa skissen avsat en ca 5 meter mæktig gang - der i dagen har
efterlatt et serdeles pent kvartsskelet.

Efter dette skulde der være saa store kvantiteter til-
stede ved dette felt som neppe ved noget andet grubefelt i
det Rørosiske distrikt - ifald feltet holder paa dypt, hvad
det lover i dagen.

Proverne fra den gamle synk viste at være grovkornig
svovlsis med ca 50% svovl uten kobber.

Den tidligere drift i Rodhammeren er i gamle dage foregaaet efter kobbermalm, ikke efter svovlkis.

Den i 1909 foretagne undersøkelsesdrift blev foretaget paa den øverste impregnasjonszone - ikke paa det virkelige kislefelt.

Ved de 2 diamantborhul, som her er atstaaet, vil de 2 parallelle gange event. kunne gjennebojeres paa 70 a 80 meters dyb efter fallet - og kvantiteter saaledes konstateres for 10 a 15 aars drift - med en aarlig produktion paa 25 a 30.000 tons.

Kr. Haia, den 5/9 17.

Kr. Høium.
(sign.)

Rapport

over

RODHAMMEREN KISFELT; HOLTAALLEN.

Innledning:

Ved dette grubefelt blev der for vel 100 aar siden drevet endel grubedrift efter kobbermalm.

Det var den kobberholdige kis man utvandt og transporterte til smeltning ved en nytte i Tydalen. Det var dog en ganske liten drift, idet der kun blev neddrevet 2 synker, en synke paa ca 18 meters dybde (avsatt paa kartet som "Gammel-synke"), og en synke (paa kartet avsatt som synke no 2"), paa ca 5 meters dybde.

Da her hovedsakelig optrer kobberfri svovlkis fandt man driften efter kobbermalm for ikke lonnende.

For ca 10 - 12 aar siden blev feltet litt forsoekt av et tysk selskap. Driften blev forestaatt av Bergassessor Spintzig og Ingeniør Hunger. Denne drift blev dog kun anlagt efter en stor impregnasjonssone vestenfor de egentlige kisinganger. Denne impregnasjonssone som i dagen er serlig idenfallende ved sin sterkt røde rustnue farte imidlertid kun fattig vaskemalm, og driften blev nedlagt efter at man hadde drevet en ca 50 meter lang stoll.

De egentlige kisinganger gaar i dagen ut som kvartsskeletang og dette kvartsskelet blev først forstaatt i sin riktige betydning sommeren 1917.

Beliggenhet:

Feltet er beliggende 11,5 km. i ret linje fra Jensaa st. paa Rorosbanen i nordostlig retning fra denne stasjon. Terranget over til Jensaa er nesteparten jevnt fjellterreng og er meget gunstig for anlegg av taugebane.

Adkomsten forer fra Holttaalen st. op til endel søtre, der ligger ca 1 km. fra feltet. Vedlagte skisse viser beliggenheten i forhold til stasjonene paa Rorosbanen. Paa denne er ogsaa avsaatt omliggende grubefelter i samme distrikt.

Geologi:

Mellom Tynalen og Holttaalen optrer der et meget stort gabbrofelt (sauluritgabbro) et av de allersterste gabbrofelter i Trondhjemske. I nær forbindelse med dette gabbrofelt staar Roshammer kisfelt.

Som avsaatt paa vedlagte skisse optrer der 3 ertssoner der løper omtrent parallelle med strøk i nord-øst- sydvestlig retning.

Faldet er steilt ca 65 a 70° mot øst.

De to vestlige soner er sterke rustsoner og er disse de mest iøienfallende med sin røde farve- disse soner har en mektighet paa 20 a 30 meter.

Paa den ene av disse blev stollen anlagt av det tyske selskap, men det viste sig at man kun paatraff kisimpregnert bergart i hele stollen, fattig vaskekis, hvorav muligens den rikste kunde anvendes til opberedning.

Ca 50 a 100 meter østenfor denne har man den 3de ertssone, som utgjør den virkelige forekomst.

Det utgaaende i dagen av denne sone er ikke rusthud, men et kvartsskelet, en porøs svamp bestaaende av kvarte med huller. Kisen er altså utlutet og tilbake er kvartsen med hullene, hvor kisen har sittet.

Vedlagte skisse viser kvartsskeletgangenes forløp i dagen der hvor de kan sees. Terrenet er dog delvis overdekket, og er dette anmerket paa skissen.

Der er 2 kisinganger, paa skissen avsatt som Kisingang I og Kisingang II. I sydlig retning synes de at gaa sammen til en, dette synes ogsaa den utførte diamantboring aa bekrefte.

Dimensjoner og drifter etc.:

I gamle dage er her neddrevet 2 synker, Gammelsynken og Synk no 2. Begge disse er drevet paa den vestlige gang. -Kisingang II. Disse synker er drevet i hver sin utkant av feltet. De er ikke drevet hvor kvartsskelettet er fremherskende, men der hvor den blanke kis har været opbevaret av jordeverdekning.

Gammelsynken er drevet i den nordlige ende av feltet og Synk no 2 i den sydlige. Avstanden mellem disse synker er ca 260 meter. Mektigheten av kisen er i Gammelsynk ca 2 meter og i Synk no 2 ca 1 meter.

Mellem disse to synker er mektigheten av denne kisingang (kvartsskelettet) meget større, 4-5 op til 5 dm.

Sommeren 1918 er der neddrevet en liten synk mellem disse 2 synker og likeledes er der neddrevet 2 smaa synker paa Kisingang I, den østligste. Disse er bare saavitt gaatt gjennom kvartsskelettet og paatruffet kisen under dette.

Kvartsskeletgangen tilhørende Kisgang I har i dagen en mæktighet paa ca 5 meter. Strøket er konstateret i en længde av ca 260 meter - men er ikke mæktigheten bestemt over hele strøket. For nærmere at konstatere mæktighetene blev der isommer igangsatt diamanthoninger. Man borot tre hul og er følgende resultat erholdt:

Borhul I er satt i den nordligste ende av feltet omtrent ret foran Gammelsynken og spennt 65° mot vest - altså mot gangene. Med dette borhul har man kun gjennemskaaret en impregnasjonssone paa ca 15 meters mæktighet og en kisgang paa 0,80 meter. Hullet er helt i nordlig utkant av forekomsten. Da kisgangene desuten har en dræining i felt mot syd maatte man treffe i underkanten av kisen.

Vedlagte lengdeprofilskiisse viser hvorledes hullet har truffet i forhold til kisgangene.

Borhul II. Dette hul er satt 50 meter søndenfor Borhul I og spennt 45° mot kisgangene. Med dette borhul har man gjennemskaaret 2 kisganger, saaledes:

Paa 32 meters dyp: Kisgang I - 6,8 meter mæktig.

" 46,3 " " " II - 5,31 " "

Av den gjennemskaarne Kisgang I var:

4,98 meter: kis a ca 40% svcvl.

1,82 " " " " 35% "

Av Kisgang II var:

ca 5,00 meter: kis a ca 40% svcvl.

Altsaa representerer begge kisgangerne tilsammen en mæktighet paa 10 meter med kis i ca 40% svcvl - foruten den nevnte impregnation, og nogen meter anden impregnation, som ikke er medtat.

Kisen i dette borchul var omtrent kobberfri.

Borchul III. er satt 45 meter søndenfor borchul II og spen t 45 ⁶ met kisingangene. Med dette har man ogsaa gjennemskåret de 2 kisinganger og saaledes:

Paa 29,35 meters dyp: Kisingang I - 6,10 meter mæktig
" 36,35 " " " II - 3,77 " "

For kisingang I var ogsaa her den hele kjernes kis med ca 40% svovl, uten kobber.

For kisingang II var de nederste 2,10 meter kobber-
holdig kis med gehalt: 43,26 svovl, 1,64% kobber.
mens resten av kjernen var den kobberfri vanlige kis med ca 40% svovl. Ogsaa for dette borchuls vedkommende representerer de 2 kisinganger tilsammen en mæktighet paa ca 10 meter. Herav er 8 meter kobberfri kis med ca 40% svovl og 2 meter kobberholdig meget pen exportkis av ovennevnte gehalt. Profilen av borchul II og III vedlegges. Som man vil se er avstanden mellem de 2 kisinganger ca 7 meter i borchul II og 9,90 meter i borchul III.

Dette viser at gangene konvergerer i sydlig retning og antagelig gaar sammen.

Professor Schetelig har levert en usiagtig beskrivelse med analyser av borkjernene og er denne sikkert utført paalidelig.

Kvalitet: Hovedmengden av den optrædende kis er kobberfri med ca 40% svovl. Det er en grovkornig type - lik Bjørk-
aasens kis - men rikere end denne paa svovl. Kisen be-
staar praktisk talt kun av ren svovlkis og kvarts - uten magnetkis, og fri for skadelige bestanddele. Den er ut-
merket for anrikning - idet den med letthet kan vaskes
till 48-50% svovl.

Det blir et prisbesparende resultat, hvis man bør vaske den fra 40% og op til ca 50% - idet dette bestemmes af hvilken prisforskjel pr unit svovl det blir for disse to gealter. Antagelig vil en 45-50% svovlgealter betinge saa meget større pris end en kis med ca 40% svovl - at en anrikning vil lønne sig, og desuden vil man da ogsaa kunne nyttiggjøre sig de rikere impregneringskoner og derved forøge produktionen. Ved siden heraf kan der paa-regnes kobberholdig kis med gealter 43,5% svovl og ca 1,7% kobber.

Kvantiteter: Strøket er konstateret i en længde af ca 260 meter i dagen. De 2 bornul, no II og III staar dog kun ca 45 m. fra hinanden. Den i disse bornul konstaterede kisdybde paa 10 meter kan man derfor ikke beregne uden videre over hele det i dagen konstaterede strøk. Men man vil kunne gaa ud fra ialfald et strøk paa 100 meter som sikkert, og sandsynligvis er det 2 a 300 meter.

Begner man imidlertid kun med 100 meters strøk erholdes et malmareal paa 100 x 10 meter...1.000 meter².

Ned til bunden af bornullene er 35 meter og har man efter dette: 1.000 m.² x 35 m.....35.000 m.³ kis, eller vel 1.000.000 tons kis staaende ovenfor bornullene - altsaa over 35 meter-niveauet. Dette naar kun 100 meters strøk er beregnet.

(antagelig
100.000 tons)

Sikkert er strøket meget større og der burde været boret endnu et par bornul søndenfor Bornul III, da man derved ville kunne ha konstateret langt større kvantiteter.

Produksjonsevnen: Med et strek paa 100 meter og et malmareal paa 1.000 m.2 vil man pr meter avsvakning produsere ca 3.500 tons. Ved en aarlig avsvakning paa 15 meter vil man altsaa kunne produsere ca 50.000 tons kis a ca 40% svcvl.

Gaar man til anrikning vil man antagelig kunne produsere likesaa meget 48-50% kis - idet man da ogsaa kan utnytte de rikere impregneringssoner.

Produksjonskostnader:

Av forsikringshensyn beregnes kr 12,00 pr m.2 for brytning med de nuvarende priser, og erholdes:

Akkord, brytning.....	kr 4,00 pr ton kis
Diverse arbeide.....	" 2,50
Materialer.....	" 1,50
Opsyn.....	" 0,75
Administrasjon.....	" 1,25
Grubeutgifter.....	" 10,00 pr ton kis
Taugbanetransport.....	" 2,50
Jernbanetransport.....	" 4,50
Utgifter Trondhjem.....	" 2,00
Amortisasjon av anlegg..	" 2,00

kr 21,00 pr ton feb.Thjm.

Ved anrikning kommer vaskeriutgifter til, men erholdes da ogsaa en langt kostbarere kis.

Nedvendige anlegg:

Taugbane II,5 - 12 km...	kr 350.000,00
Kraft fra Holtaalen Kommune	100.000,00
Bygninger.....	" 200.000,00
Aapningsarbeider.....	" 100.000,00
Vaskeri.....	" 400.000,00
ca	kr 1150.000,00

Dette skulde ialfald være tilstrækkeligt.

Andre forekomster i distriktet:

I samme distrikt som Redhammer ligger andre forekomster der for tiden ikke er i drift - saaledes Hultra Gruber (tidligere vistnok drevet av Fossehl) Haina Grube og Gressigruben, der alle er knyttet til samme kongsfelt.

Optagelse av disse forekomster til drift kan lettest skje i forbindelse med Redhammeren (der saavet si er nært til de øvrige).

Kristiania, 15/I.19.

Kr. Høium.

(sign.)

Translation.

Bye-laws
for
Løkken Kraft Aktieselskap.

§ 1.

The name of the company is Løkken Kraft Aktieselskap. It is a limited company, domiciled in Meldal, the share capital is Kr. 150.000, distributed on 60 shares of Kr. 2.500-oo, fully paid.

§ 2.

No shareholder is liable beyond the nominal value of the share: This decision can not be altered, nor cancelled.

§ 3.

The object of the company is to acquire water falls for sale or construction, and let, of energy. The object may also include construction and operation of electrical central powerstation for steam and or oil, and further acquiring of ~~estates~~ other fixed property than water fall for sale or letting.

§ 4.

The operation of the company is effected by a Board consisting of 1-3 members, chosen by and amongst the shareholders. The member of the Board are entitled to sign on behalf of the company. 1-3 substitutes are to be chosen for the Board.

§ 5.

The shares are to be issued by the Board and are to be personal.

§ 6.

The General Shareholders Meeting is to be held once a year within expiration of March. At this Meeting is presented accounts, duly audited, The Board is to be chosen including substitutes, auditor are to be chosen and resolution past as to disposal of margin of profit.

§ 7.

Extraordinary General Meeting may be called at any time by the Board and is to be called if it is demanded by shareholder or holders, representing 1/3 of the shares.

§ 8.

At the General Meeting each share has one vote. The proceedings are directed by the Board or the Chairman. Owners of shares may be represented by attorney, who himself is shareholder with voting right.

§ 9.

Only norske citiciens may be shareholders, and the company is subject to the controll by the authorities that the share capital belongs to norwegian citiciens.

§ 10.

At the General Meeting each resolution is passed by simple plurality. Alteration in the Bye-laws of the company may, however, only be passed according to the rules of Norwegian Stock Law § 71.

§ 11.

Notifications to shareholders are not published in the papers. The General Meeting is called with 8 days notice by letter to each shareholder, whose address is known.

§ 12.

Acquirement of shares is to be registered in the share protokoll of

the company, and such registration must be effected 4 weeks before General Meeting if the shareholder in question shall have voting right at the Meeting.

§ 13.

The officials of the Company are appointed by the Board, who also fix their salaries. Possible tantieme is fixed by the General Meeting.

§ 14.

As regards possible resolution re breaking-up of the company, liquidation and reduction of share capital the rules in Bill of 1977/10 re share companies is to be followed, and this law also applies in all cases if not anything to the contrary is settled by present Bye-law. *Article of Association.*

Translation.

The act of limited liability Companies par 103 & 106.

§ 103. If an existing limited liability company is not notified to the Trade Register as per act of 17 mai 1890 par 19, such notification must be submitted within 3 months from the point of time when the present law came in force. Within the same respite every existing limited liability company shall submit to the Trade Register an additional notification as far as any circumstances named in par 5.no. 5-13 exist and no information about it is contained in the former notification. Information as to the circumstances named in par 5. no. 9-12 are only to be notified if the registration of the company is done during the last 5 years prior came in force.

If shares are issued to impersonal holders before the whole stated amount is paid, additional notification is to be submitted to the Trade Register in which only the paid amount (kapital) is to be stated as the share capital of the company, as the not paid amount is to be annuled. By this none change is done in the liability of the shareholders against the company. The board has regarding to the direction here provided the responsibility named in par 19. 1.p.

§ 106. If a foreign limited liability company has founded a business branch prior to the point of time when the Limited Company Law came in force, additional notification is to be submitted as per 103 determined. Besides the par 88-91 are given appliance to such a business branch.

Concessionslovens § 17.

Whoever, at the time when this law came in force, has or later gets concession to purchase a discovered mineral (claim) or mines, which comes within the Mining Laws, may for a limited time be given the same right (privilege) as Norwegian subjects to prospect, intimate and work under a license or in another way to purchase minerals or mines, which may be the subject of a license to work same within one or more exactly specified extents of ground. The concession may be renewed at the expiration of time. The Concession involves also the right of starting regular mining on the such purchased claims and mines. If the original (first) purchase of a claim or mine is based on concession, for which is given special conditions, these same conditions shall extend to later purchases. Are conditions not given for the original (first) purchase, the rules in par 13 are applied to the new concession.

§ 19.

A proprietary right or right of user in real estate which does not come within the special rules on allowance to acquire in this or other acts, can not be acquired with full legal effect by others than the Crown, Norwegian subjects, limited companies and other companies with limited ~~liability~~ responsibility, which have a board that entirely consists of norske citizens and entirely Norwegian funds, corporations and other institutions, whose board ~~an~~ entirely consists of norske citizens and whose object is of public advantage and also of The Bank of Norway.

Exception to this rule may be done by the King as to lending and other rights of user, which are established for a time not exceeding 10 years.

§ 20.

Foreign citizens and also other companies, corporation and institutions, named in par. 19. may, when public considerations does not ^{go} against by the King or other substitute, get allowance to acquire such proprietary right or right of user as there treated of.

Allowance may be given for a limited time or without limitation as to time. There may through the allowance be stipulated such conditions, as are found necessary by public considerations.

Landskattelovens § 54.

If a person, company or institution resident outside the community- no matter if those concerned in fact act as a finisher, lender, guarantor or some such thing - after the circumstances must be presumed to be interested in any business or operation, which is assessed in the community, essentially in the same manner as a partner, it is to be given consideration to in taxation. The board of assessment is in this case allowed to estimate property and income at its own discretion of the property and profits. In the same way is to be acted, when a taxpayer buys or sells articles or rents or lets out energy to a price, which on account of an identity of interests must be presumed estimated differently than it would have been estimated, if any identity of interests had not existed.

When all the shares (parts) in company or some of them are sold under such circumstances, that it is likely, that in reality a sale of the property of the company, the industry^{or} of the institution is intended - in whole or in an essential part - shall the taxation be done collectively among the said sellers after the probable real circumstances and the profit according to the act of Taxes otherwise is taxable.

When an industrial Company has shares in sub-companies, which are connected with the company (daughter-companies) and has raised a loan, which is in favour of the sub-companies, ~~can~~ the community in which the said company is liable for assessment demand, that the same course should be taken in relation to deduction from debt and debts interest by the taxation as should be acted, if the principal company with sub-companies had been one company, consequently so that

Landskattelovens § 54.

If a person, company or institution resident outside the community - no matter if those concerned in form act as a finisher, lender, guarantor or some such thing - after the circumstances must be presumed to be interested in any business or operation, which is assessed in the community, essentially in the same manner as a partner, it is to be given consideration to in taxation. The board of assessment is in this case allowed to estimate property and income at its own discretion of the property and profits. In the same way is to be acted, when a taxpayer buys or sells articles or rents or lets out energy to a price, which on account of an identity of interests must be presumed estimated differently than it would be have been estimated, if any identity of interests had not existed.

When all the shares (parts) in company or some of them are sold under such circumstances, that it is likely, that in reality a sale of the property of the company, the industry of the institution is intended - in whole or in an essential part - shall the taxation be done collectively among the said sellers after the probable real circumstances and the profit according to the act of Taxes otherwise is taxable.

When an industrial Company has shares in sub-companies, which are connected with the company (daughter-companies) and has raised a loan, which is in favour of the sub-companies, can the community in which the said company is liable for assessment demand, that the same course should be taken in relation to deduction from debt and debts interest by the taxation as should be acted, if the principal company with sub-companies had been one company, consequently so that

Landskattelovens § 54.

If a person, company or institution resident outside the community- no matter if those concerned in fact act as a finisher, lender, guarantor or some such thing - after the circumstances must be presumed to be interested in any business or operation, which is assessed in the community, essentially in the same manner as a partner, it is to be given consideration to in taxation. The board of assessment is in this case allowed to estimate property and income at its own discretion of the property and profits. In the same way is to be acted, when a taxpayer buys or sells articles or rents or lets out energy to a price, which on account of an identity of interests must be presumed estimated differently than it would have been estimated, if any identity of interests had not existed.

When all the shares (parts) in company or some of them are sold under such circumstances, that it is likely, that in reality a sale of the property of the company, the industry of the institution is intended - in whole or in an essential part - shall the taxation be done collectively among the said sellers after the probable real circumstances and the profit according to the act of Taxes otherwise is taxable.

When an industrial Company has shares in sub-companies, which are connected with the company (daughter-companies) and has raised a loan, which is in favour of the sub-companies, can the community in which the said company is liable for assessment demand, that the same course should be taken in relation to deduction from debt and debts interest by the taxation as should be acted, if the principal company with sub-companies had been one company, consequently so that

Landskattelovens § 54.

If a person, company or institution resident outside the community- no matter if those concerned in form act as a finisher, lender, guarantor or some such thing - after the circumstances must be presumed to be interested in any business or operation, which is assessed in the community, essentially in the same manner as a partner, it is to be given consideration to in taxation. The board of assessment is in this case allowed to estimate property and income at its own discretion of the property and profits. In the same way is to be acted, when a taxpayer buys or sells articles or rents or lets out energy to a price, which on account of an identity of interests must be presumed estimated differently than it could have been estimated, if any identity of interests had not existed.

When all the shares (parts) in company or some of them are sold under such circumstances, that it is likely, that in reality a sale of the property of the company, the industry of the institution is intended - in whole or in an essential part - shall the taxation be done collectively among the said sellers after the probable real circumstances and the profit according to the act of Taxes otherwise is taxable.

When an industrial Company has shares in sub-companies, which are connected with the company (daughter-companies) and has raised a loan, which is in favour of the sub-companies, can the community in which the said company is liable for assessment demand, that the same course should be taken in relation to deduction from debt and debts interest by the taxation as should be acted, if the principal company with sub-companies had been one company, consequently so that

deduction is to be done proportionally on the whole gross-property and the gross-income ~~income~~ income in the respective communities.

Requisition about that such distribution of debt and debts-interest is to be done, must be sent the State-taxation-committee within the end of March in the year of assessment. The Committee undertakes the distribution- when average-assessment takes place for the whole of 3 years- of the deductions between the different communities, after giving these and the Companies occasion to give an opinion and after giving procuring the otherwise necessary informations. If more of the companies are chargeable in the same community, the State-taxation-Committee has to distribute the deduction falling to the said community between the companies.

When more companies are mutually combined (mother-and daughter companies) and they are standing under the same administration, the question about distribution of the general-costs of the companies- so as experimental expenses, patent-expenses, royalties and such things - if these are not exclusively to refer to one of the companiesx can be brought in for the State-taxation-Committee to final decision by the communities concerned or by the companies. Requisition about it has to be brought in within the end of March in the year of assessment.

deduction is to be done proportionally on the whole gross-property and the gross-~~income~~ ~~income~~ income in the respective communities.

Requisition about that such distribution of debt and debts-interest is to be done, must be sent the State-taxation-committee within the end of March in the year of assessment. The Committee undertakes the distribution- when average-assessment takes place for the whole of 3 years- of the deductions between the different communities, after giving these and the Companies occasion to give an opinion and after giving procuring the otherwise necessary informations. If more of the companies are chargeable in the same community, the State-taxation-Committee has to distribute the deduction falling to the said community between the companies.

When more companies are mutually combined (mother-and daughter companies) and they are standing under the same administration, the question about distribution of the general-costs of the companies- so as experimental expenses, patent-expenses, royalties and such things - if these are not exclusively to refer to one of the companies- can be brought in for the State-taxation-Committee to final decision by the communities concerned or by the companies. Requisition about it has to be brought in within the end of March in the year of assessment.

deduction is to be done proportionally on the whole gross-property and the gross-income same income in the respective communities.

Requisition about that such distribution of debt and debts-interest is to be done, must be sent the state-taxation-committee within the end of March in the year of assessment. The Committee undertakes the distribution- when average-assessment takes place for the whole of 3 years- of the deductions between the different communities, after giving these and the companies occasion to give an opinion and after giving procuring the otherwise necessary informations. If more of the companies are chargeable in the same community, the State-taxation-Committee has to distribute the deduction falling to the said community between the companies.

When more companies are mutually combined (mother-and daughter companies) and they are standing under the same administration, the question about distribution of the general-costs of the companies- so as experimental expenses, patent-expenses, royalties and such things - if these are not exclusively to refer to one of the companies can be brought in for the State-taxation-Committee to final decision by the communities concerned or by the companies. Requisition about it has to be brought in within the end of March in the year of assessment.

deduction is to be done proportionally on the whole gross-property and the gross-income in the respective communities.

Requisition about that such distribution of debt and debts-interest is to be done, must be sent the state-taxation-committee within the end of March in the year of assessment. The Committee undertakes the distribution- when average-assessment takes place for the whole of 5 years- of the deductions between the different communities, after giving these and the Companies occasion to give an opinion and after giving procuring the otherwise necessary informations. If more of the companies are chargeable in the same community, the State-taxation-Committee has to distribute the deduction falling to the said community between the companies.

When more companies are mutually combined (mother- and daughter companies) and they are standing under the same administration, the question about distribution of the general-costs of the companies- as as experimental expenses, patent-expenses, royalties and such things - if this case not exclusively to refer to one of the companies can be brought in for the State-taxation-Committee to final decision by the communities concerned or by the companies. Requisition about it has to be brought in within the end of March in the year of assessment.

Norse & foreign citizens and limited companies and other companies with limited responsibility, corporations and institutions may, if public interests do not tell against it, obtain concession to purchase and run claims or mines on conditions fixed by the King.

By granting a concession and fixing of the terms the following fundamental rules are to be observed:

- I. The concession is given to a named person, company, corporation or institution. As a rule it should be demanded, that the Board of the company, corporation or institution is domiciled in Norway, and entirely or partly consists of Norse citizens. It may be demanded, that Norse capital is allowed to partake. If it is a company, which asks for concession, there may be fixed conditions with the purpose to avoid, that a majority of the company's shares will be owned by foreign citizens, foreign companies or someone, who otherwise run mines in this country, or who is in possession of the sharemajority in any other company, which runs mines in this country. As a rule it should be demanded, that the companies sharecapital, when ordinary extraction commences, shall answer to atleast $1/3$ of the expenses involved by purchase of the claim or mine and erection of the necessary plant.

Further it may be demanded, that the company puts up sufficient security for the ordinary operation over a period of atleast 3 months. This security must not be disposed of unless by permission by the Government and must be filled again according to the Governments demand if disposed of

2. The concession permits the utilization of the mine or claim according to the conditions fixed in the concession and to the legislation in force at any time.

3. Exploring works for commencement of mining must be undertaken within a certain fixed date.

The extraction must be minerlike according to the legislation at any time. If the Government is of the opinion, that the extraction of a mine considerably diverges from what may be considered as minerlike, and a memorial to this effect to the manager of the mine is not obeyed, it may be demanded that the mineowner produce a scheme for future extraction of the mine over a fixed period. The scheme must be delivered for acceptance by the Government at the latest 4 month after announcement of the request. Extraction must be performed according to ^{the} scheme accepted by the Government; alterations may, however, take place with permission from the Government. Whether or not the extraction is in accordance with the accepted scheme is in the case of difference to be settled by arbitration.

4. During erection or extraction of the mine shall as far as possible only be employed workmen & staff, who are Norse citizens or born in Norway. However, if not public interests tell against it, also foreign workmen be employed, when they have lived in Norway the last year. In the same way Norse manufacture, Norse material and Norse insurance be given the preference. The rules in accordance with the application of this provision are to be given in the concession.

5. The workmen must not be imposed to receive goods instead of money as remuneration for work or be charged any obligation as to the purchase of goods (ayakmite, tools and other material for the work not counted). Tools and other facilities, which

are delivered to be used by the workmen, may only be charged against their wages, if they are thrown away or damaged and in such case only with their actual value according to actual cost less reasonable deduction for wear on the day of delivery to the workman in question. If the mine has its own shop for the workmen the net profit after audited accounts shall be used for the public good of the workmen. The use is to be fixed after a council appointed by the workmen, has been heard; in case of difference the council may place the case before the Government for decision.

The concessionaire should be asked to follow these rules, which the Government may decide upon for countermining of the intoxication and smuggling of spiritous liquors amongst the population annexed to the mine.

Further the concessionaire should be required to be responsible for his contractors as far as regards fulfillment of their obligations to the workmen at plants belonging to the mine.

- b. If the concession is supposed to result in a large number of workmen for construction of the plant, the concessionaire should be asked to see to, that the workmen and population annexed to the plant, already from the start are secured a temporary meeting-house. The concessionaire should also be asked to place a reasonable amount at disposal for public breeding amongst the workmen and for clerical service according to rules, which might be fixed by the clerical department.

Further the concessionaire, on request from the medical department, should be asked to secure for the workmen the necessary medical help by a doctor having a fixed habitation and to maintain a suitable sick-house with room for isolation

and modern equipped.

Further the concessionaire might be asked to refund to the Government its expenses to strengthened policeforce.

7. If circumstances makes it necessary or desirable the concessionaire should be asked on reasonable terms and without any profit to secure for the workmen and staff healthy and sufficient large dwellings and ground for erection of their own home with roads, water drain and electric lights and ground for public meeting-house with readingroom etc., room for cooperative or other trade etc.- everything according to provisions, which in case are to be fixed by the Government.

In the event on strike or lockout the concessionaire is not without permission from the governmental department in question allowed to give the workmen notice from their dwellings or house leased to them.

Dispute whether the notice is effected by strike or lockout, is to be settled by the government.

In case of sale of house or ground not occupied the concessionaire is to take care, that the titledeed contains, a clause to the effect, that it in the future will be impossible to charge larger house-rent than necessary to cover interest on capital, maintenance, taxes, rules and administration and reasonable depreciation. Corresponding rules are to be followed, if lease or ground-rent is used instead of sale.

In the event of dispute re the largeness of the rent, this is to be fixed by house-rent-council - if such institution exist- or by the Superior Magistrate.

If the concession is supposed to involve townlike colonization or a comparative large population, the concessionaire

should be asked to defray the expenses by planning of schemes for regulation which shall be forwarded through the local authorities to the governmental department in question.

By deciding on the regulation the department may demand from the concessionaire free ground for public roads & streets - as well within as around the regulated region - and ground for erection of buildings for schools, church, hall, telegraph, customhouse, court and prison.

Further the concessionaire according to destination by the King may be asked to transfer to the Municipal in question at cost price + interest and other expenses any ground, which he may not use for his own purpose and which is considered suitable for colonization or other municipal objects besides those mentioned in the preceding passage.

If agreement is not reached re the purchasesum this is to be settled by arbitration, based on the conditions just mentioned.

The Municipal must not without permission from the King sell any parcel of the ground bought in this way.

8. The concessionaire should be asked partly or in whole to refund the expenses by maintenance and repair of public roads, bridges and docks, where these expenses are supposed to be considerably risen by the working of the mine. Roads, bridges and docks, which the concessionaire may construct, are to be placed at free disposal for the public, if the government decides, that this can be done without essential drawback for the mine.

9. The concessionaire is not allowed - without permission from the department - to enter any agreement with the purgess of fictitious raising of prices on mining products in this country.

10. The concession may contain a condition to the effect, that the refinement of the mining products shall be undertaken in this country as far as possible, and that horse traders shall have the opportunity of buying a certain part of the production at same price and terms as is reached by usual free sale. The department may in each special case give other rules re the utilization of conditions, which are introduced according to this paragraph.
11. If any claim or mine, which is involved in the concession, by the concessionaire or any of his closest predecessors is bought at a price, which must be considered absolutely disproportionate to the value, there may be put conditions with the object of securing for the original owner a surplus to the purchasers once for ever or as an annual royalty or other remuneration.
12. The concessionaire shall be requested to submit himself to those provisions, which at any time may be decided upon by the governmental department in question with the object of controlling the fulfilment of the conditions.

The department may engage a controller, who according to rules, fixed by the department, is allowed those means of control, which is considered necessary.

Re the necessity of the controllers demands as regards the control, the concessionaire may ask the department's decision. The controller must beware complete secrecy as far as stranger concerns about anything, which might come to his knowledge re the affair. His remuneration is to be fixed by the department and is to be refunded the government by the concessionaire. If a common controller is en-

gaged to look after more plants, or for part of of the country, each plant may be required to pay a certain rate to cover the expenses.

13. The concession is to be granted for a limited period of up to 50 years from the date of the concession.

At termination of the concession the mine with land and rights within the concessions circumference, the intrinsic mining machinery with buildings and roads within the circumference is to be handed over to the State as its property without payment.

The rest of the buildings and machinery belonging to the mine, -and which according to the mininglaw may be moved-, as well as railroads, ropeways and harbourplant may be taken over by the State according to valuation at the States expense or may be demanded taken away within a certain limited time fixed by the department.

14. For the concession may be fixed a royalty on every tone of ore.

The royalty shall for the first 10 years be fixed in the concession and later for a periode of 10 years at the time by agreement between the concessionaire and the department or if no agreement results by arbitration by three gentlemen, appointed by the King in every case. The settlement is absolute.

The State and the concessionaire partake each with half of the expenses involved by the arbitration.

The salary of the members of the arbitrationcourt is fixed by the government.

The royalty should be fixed to answer to one for the following 10 years periode by the King stipulated percent of the value of the ore at the mine, ready for delivery to smelter or export, less expenses by mining, sorting and

milling and transport from mine to sortinghouse and mill, but without allowance for administration and cost of plant, interest of money invested and overhead expenses.

The King may for certain periods drop the royalty, for instance if the ore is refined in this country.

15. For transference of the claim or mine to others a concession is necessary, even if the new owner is a Norwegian municipal or Norse citizen.

The new owner must accept the conditions stipulated in the original concession. To the concession may be annexed conditions as dealt with above under clause 1.

16. The concession should be granted only if older liens, servitudes of particular importance, contracts of lease and similar servitudes are removed or given priority after the conditions mentioned in the concession inclusive fines according to paragraph 26.

17. It is allowed to put up other conditions, which in the special case may be considered necessary for public reasons or for conserving of justified private interests.

The concession and the conditions mentioned in the same shall be registered at the concessionaires expense.

All later registered servitudes on those in clause 15 mentioned properties and items falls away when they are transferred to the State according to the concession.

When the mine is transferred to the State, a communication re this, shall be given the sheriff for registration.

He, who grants or have granted money against mortgage in the mine, may, if the conditions for purchase according to this law is present, on beforehand be granted concession according to this paragraph to purchase and run the mine, if the purchase is effected by forced auction, provided he at

NORWEGIAN LEGISLATION OF

that time still is a pawnee. The concessionperiod is to run from the date of the concession, while the other conditions come into force, when the purchase is effected.

If the owner of the mine prior to the pawnee attainment of concession, has bought it according to concession for a limited period, then the concession for the pawnee shall be granted for the remaining number of years of the concessionperiod.