



Bergvesenet

Postboks 302f, N-7441 Trondheim

BÆRBAR MASKIN

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
6865				

Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Grong Gruber AS		Grong Gruber a.s.		

Tittel

Rapport over Gjersvik kis- og kobberforekomster.

Forfatter	Dato	År	Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)
Münster, Chr. A.	23.07	1912	A/S Grong Gruber ?

Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Røyrvik	Nord-Trøndelag		1924 4	Grong

Fagområde	Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)
Malmberegning		Gjersvik

Råstoffgruppe	Råstofftype
Malm/metall	Cu,Zn,Py

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Beskriver feltets historie. Malmens opptreden i en flat skålform har lettet undersøkelsesarbeidet. Det regnes å ha en enestående sikkerhet og nøyaktighet i materialet. Hele foretaket kan beregnes og planlegges godt fundamenteret som et industrielt foretagende.

Malmen er blottet og undersøkt ved 22 skjerp og 21 borhull. Det er konstatert 1.200.000 tonn eksportmalm med 42-44% S og 2,1-2,2% kobber. Regner med et årlig uttak på 80.000 tonn i 15 år.

Beregner anleggsomkostninger inklusive taubane, anbefales som en sikker kapitalanbringelse.

NB Oversikt over ertsføring (tonn pr. m3) på forskjellige norske forekomster

Dette er historisk

interessant

→ Flamar?

→ Gronj Gamber?

Arve Haugen

A v s k r i f t

a v

R A P P O R T

over

GJERSVIK KIS - OG KOBBERFOREKOMSTER.

a v

C H R. A. M Ü N S T E R .

INNHALDSFORTEGNELSE.

RESUME AV RAPPORT OVER GJERSVIK KIS- OG KOBBERGRUBER.

RAPPORT OVER GJERSVIK KIS- OG KOBBERGRUBER med div. avsnit.

Beliggenhet	pag.	1
Geologi	"	16
Gjersvikfeltets ertsføring	"	120
Borhullerne I - XXI	"	24 - 118
Anlegskostninger.....	"	125
Sammenstilling	"	136
Gjersvikmalmens salgspris	"	153
Prospektus.....	"	163

RESUMÉ av RAPPORT.

over

GJERSVIK KIS- OG KOBBERGRUBER.

Gjersvik ligger ved bredden av den store innsjø Limingen i Grong i Namdalen. Der er 46/47 km. til nærmeste havn, Aune ved Foldenfjorden, men forholdene forøvrig er ikke ugunstige.

Gruben er skjærpet 1909 og året efter erhvervet av Det norske Aktieselskap for Elektrokemisk Industri, som i løpet av det sidste år har ladet foreta omfattende undersøkelsesarbeider i feltet. Malmleiet er blottet og undersøkt ved 22 skjærp og 21 diamanthorhul av tilsammenlagt 885 meters længde. Malmens kvalitet er fastslått ved over 200 analyser. - Efter dette systematiske undersøkelsesarbeide er malmleiet kjendt med fuldstændig sikkerhet og nøiaktighet. - Malmleiet selv er en skråstillet, flat og langstrakt skål av 500 m. længde og et par hundrede meters bredde. Der er over 100.000 m³ gangflate og malmtykkelsen er stor - over 5 m. - Ertsføringen er usedvanlig høi, idet 1 kubikmeter brudt berg vil gi 2.4 ton exportmalm. Ialt er der til lodret under Limingens bred konstatert 1.182.500 ton stykkis og 433.210 ton vask-malm. Med fornødent fradrag av tap o.l. kan der påregnes 1.200.000 ton exportmalm, som forutsættes skibet med 30.000 ton

Årlig i 15 år. Eksportmalmen vil holde 42/44 % svovl og 2.1/2.2 % kobber. Den er kommersielt fri for skadelige bestanddele og værd ca. kr. 19.- pr. ton f.o.b.

Til grubens rationelle exploitering trænges en anlægskapital på 2.300.000 / hvorav kr. 900.000 til taugbane/. Eksportmalmens produktionspris beregnes til ca. kr. 9.- pr. ton f.o.b.- Bruttofortjenesten blir kr. 10.- pr. ton - eller kr. 800.000 pr. år. Den nødvendige kapital er anslået til kr. 3.000.000.- Til denne kapital's amortisation og forretnⁿing i 12 driftsår vil årlig medgå kr. 380.000 og efterat kr. 60.000 er disponert til tantiemer o.l. vil der bli tilbake en nettofortjeneste av 12 % av kapitalen. Det gunstige forhold mellem salgs- og produktionspris inneholder den fornødne garanti for foretagendets soliditet, og Gjersviken anbefales for sikker og god kapitalanbringelse.

Kongsberg, 22. juli 1 1912.

/sign./ Chr. A. Münster.

R a p p o r t
over
G j e r s v i k K i s- og K o b b e r g r u b e r .

Det norske Aktieselskap for elektrokemisk Industri,

K r i s t i a n i a .

Som man vil erindre av min rapport over Gjersviken fra august ifjor, har jeg befaret feltet 29-31. juli 1911. Dessuten har en assistent i juni 1911 og april/mai 1912 utført en rekke forberedende arbeider, kartlagt, tatt prøver, foretatt skeldeforsøk m.m. - Endelig har selskapet ved herr ingeniør Johan Normann stillet til min disposition alt materiale vedrørende Gjersviken og sendt mig til undersøkelse og prøvetagning borkjerne fra alle de borkuller, som er utført i vinterens løp.

På grundlag av det hele foreliggende materiale tillater jeg mig at avgive nedenstående fuldstendige rapport.

Beliggenhet.

Gjersviken gruber ligger ved bredden av innsjøen Limingen, ca. 1500 m. i øst for gården Gjersviken i Grong prestegjeld og ca. 500 m. nordvest for det punkt, hvor de 4 rektangelkarter - Tunsjø, Namsvandet, Frøiningsvandet og Trones støter sammen. Limingen ligger 422 m. over havet - og gruben går fra

115 meters høide over innsjøen til adskillig under dennes niveau.

Klima.

Ved Limingen råder et utpreget innlandsklima.

Sneen ligger henimot 3 måneder av året til uti juni. Sjøerne er åpne omtrent halve året. De klimatiske forhold er ikke verre enn ved mange andre norske bergverker, som t. ex. Sulitjelma og Røros, og der er intet som vil hindre en regelmessig drift og en regelmessig export med taugbane til nærmeste

Havn. - Aune - ved bunden av Foldenfjorden. - Forholdene her er efter de opplysninger jeg har derom ikke ugunstige. Vistnok fryser det inderste av Foldenfjorden om vinteren, men det påstås, at isen ikke vil kunne legge sig, når regelmessig dampskibstrafikk finder sted. Man får i verste fald innrette sig ved Aune med lagerplads for nogen måneders produktion, mens isblokaden varer. Fra Aune til munningen av Trondhjemsfjorden er 32 sjömil, eller 16 timers gang med 8 knob.

Frakten fra Aune til hovedforbruksstederne ved Nordsjøen kan i gjennemsnitt ansettes til 5/9 pr. eng. ton eller kr. 5.20 pr. 1000 kg. - Dette er omtrent den gjennemsnittsfrakt som i de sidste 15 år er betalt for dampere på 1000 å 1500 t. fra det adskillig nordligere liggende Bossmo til Nordsjøhavne.

Veie og adkomst :

Avstandene er følgende :

Namsos - Gjersvik	138	Km.
Stenkjer - do.	175	"
Sem /ved Snåsenvandet/ - Gjersvik	121	"
Medjå /endepunkt for besluttet jernbane/ - Gjersvik	88	"

Adkomsten til Gjersviken er fölgelig besverlig.

Veien op gjennem Namsendalen ender ved Breiforsmo. Herfra er der 25 km. over fjellet til Gjersviken. Veien fra Namsos er, med undtagelse av ca. 5 km. mellem stationerne Fiskum og Fjerdingsn god, tildels udmerket. Fra Breiforsmo til Gjersviken findes ikke vei. Bönderne legger ruten over Finvolden, som ligger 10 km. fra Breiforsmo. Fra Finvolden til Gjersvik er 16 km., - ialt altså 28 km.

Efter hvad der er undersøkt må det antas, at den nye vei over til Gjersviken bör legges efter Brækvaselven og over Steinfjeldet, - som nevnt 25 km. - Det har været anført mot denne vei, at den ligger i höifjeld over Steinfjeldet, hvor det vil være vanskelig at holde den farbar, når der er snestorm om vinteren. Da Gjersviken får taugbaneforbindelse med havn, og denne kommunikation er uavhengig av veirforholdene og vil bli benyttet for alle varer i kolly under 300 kg., er det ikke av vesentlig betydning om veien til Gjersviken skulde bli ufremkommelig nogle dage om vinteren. Omkostningerne ved veiens bygning er omtalt s. 132. - Större maskinkolly etc. på over ca. 300 kg. må kjøres landeveien fra Namsos 138 km. - Omkostningerne herved kan ikke ansettes lavere enn til kr. 50.- pr. ton - 5 öre pr. kg.

Telefon.-

Nermeste rikstelefonstation er nu på Trones, 35 km. fra Gjersvik. Der skal findes en litet brukbar privattelefon ved Røirviken, ca. 10 km. fra Gjersviken. Noget av det første som må gjøres når Gjersvik skal settes i drift, er at bygge rikstelefon frem til stedet. Omkostningerne hermed, kr. 20.000.- er omtalt s. 135.

Tømmer og ved.-

Rundt bredden av Limingen, - og denne bred er ca. 80 km. lang, vokser der rikelig med birkeskog og nærmest vandet og i beskyttede ller vokser der også endel granskog.- Det samme gjelder for det vassdrag, som fælder i Limingen ved Røirviken kappel. Jeg har det inntrykk, at man vil kunne få kjøpt ved Limingen al den ved og alt det tømmer, som grubedriften ved Gjersviken vil trenge, og det til priser, som ikke er høiere, enn hvad man oftere må regne med hertillands. Stenkul vil kunne sendes op fra Aune som returgods med taugbanen. Taugbanefrakten vil blot bli et par kroner pr. ton. - Ubegrensede tilgange på tømmer findes forøvrig i Nam endalen, ca. 20 km. fra Gjersviken, om tilgangene ved Limingen skulde vise sig for små, og når vei først er bygget, skulde ikke 20 km. kjøring på tømmer være prohibitiv, om den enn fordyrer med 30/50 %.-

Prisforhold.-

Den ypperlige kommunikation med taugbane til Aune gjør Gjersviken til et relativt billig levested, idet

enhver vare vil kunne leveres i Gjersviken til samme pris som på land i Aune + ca. kr. 2.00 pr. ton. - eller $1/5$ öre pr. kg., hvilket er et forsvindende litet tillegg på de almindelige fornødenhetsartikler. En taugbanevogn vil komme til at bruke ca. 10 timer på turen mellem Aune og Gjersviken og da banen vil komme til at gå nesten uavbrutt dag og nat, kan der vanskelig tenkes en bedre kommunikation. Betydningen av at Gjersviken således kan gjøres til et levested, som ikke er dyrere enn de fleste andre i landet, er stor. Det veier også ved beregning av priserne, at der er en ganske vakker natur ved Gjersviken. Der er lave skogklædte åser - og den store sjø liver op i landskapet, som aldeles ikke virker ensomt og trykkende. Som bosted synes mig Gjersviken langt at foretrekke for steder som Sulitjelma og Røros, for ikke at nevne Sydvaranger. - Grong er en kommune på innbyggere. - Kommunebudgettet er på ca. kr. og skattøret ca. %. Når en bedrift som Gjersviken settes igang vil vel kommuneskatten falde noget.

Feltets historie er snart fortalt. Ved kisens forvitring i dagen, spesielt ved skjerpene I - VI, har der i tidernes løp dannet sig store mengder oppløselige jernsalte, som har sivet nedover fjeldskråningerne og avsatt rød jernokker. Spesielt ved Rødsanden, som ligger i stien mellem Gjersviken og Røirviken, ligger der - direkte synlig - meget jernokker. Også andre steder ved feltet er jernokkeren synlig og har været kjendt i umindelige tider, hvorom navne som Rødsandbekken, Rødmyren og Rødberget vidner.-

Den første skjærpning og anmeldelse blev imidlertid ikke foretatt før i 1909 av Ole J. Haabnes i fellesskap med 3 andre. Av anmelderne var der kun satt nogen få skudd på 3 - 4 steder, da "Det norske Aktieselskap for Elektrokemisk Industri" overtok feltet og sendte folk derop ved midten av juni 1911. I løpet av sidste halvdel av juni blottlagdes malmen i skjærpene I, II, III, 1, 2, 3, 4, 9 og 10. Senere på sommeren undersøktes forekomsten også ved skjærpene IV, V, VI, og VII samt 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13 og A, B, C, - hvorved hele malmleiets utgående til dagen var blotlagte i passende avstande. I løpet av avigte vinter dreves derpå Øvre stoll og Nedre stoll vesentlig for at få se helt frisk og uforvitret malm fra dypet og undersøke ertsføring, gehalter og sikkerhet for håndskedning. Endelig er der i løpet av vinteren boret 21 diamantborhuller av samlet lengde 385 m. - Ved disse systematiske og rationelt utførte undersøkel-sesarbeider foreligger Gjersvikfeltet nu efter blot et års forløp så fuldstendig utredet, at malmengder og kvaliteter er kjendt med nesten like stor nøiaktighet som om malmen i ferdig på lagerplads til avskibning. Malmens eiendommelige forekomst-måte i en flat skål har høiligt lettet undersøkelsesarbeidet, og med det materiel, som nu foreligger, er Gjerviken kjendt med en ved gruber nesten enestående sikkerhet og nøiaktighet, likesom det hele foretagende kan beregnes og planlegges som ved det bedst fundamenterte industrielle foretagende. -

Bergpapirer.

Tildels efter min rapport fra ifjor anfører jeg for fuldstendighets skyld følgende:

Dokumenter

Som bilag no. medsender jeg avskrift av de bergpapirer, som gjelder Gjersvikfeltet.

På det egentlige felt ved Limingen er der 18/8 - 1911 tatt 11 anmeldelser av Ole J. Haabnes. Derhos er der tatt 2 muthingsbreve av 27/3 og 30/5 - 1911. Dermed er feltet fuldstendig dekket, såfremt bergmesteren gir lengdeutmål, mens det tør vise sig nødvendig at foreta nogen supplerende anmeldelser for at være garanteret, om bergmesteren skulde velge kvadratisk utmål, som forøvrig her ikke er berettiget efter bergloven. Dog bør der ubetinget regnes med en mulig feil fra bergmesterens side.

Haabnes's anmeldelser er forfælt seet ikke helt i orden. - Der mangler stedsvidner og bekjendtgjørelse for grundeieren. Bergmesterne pleier imidlertid at stille sig meget liberale likeoverfor denslags formfeil, så de 11 anmeldelser tør vel betraktes som gyldige. Haabnes har også 4 anmeldelser, som synes at være i orden, på kisimpregnationer ca. 2 km. nord for det egentlige Gjersvikfelt. Det er mig opgit av den tidligere stiger i Gjersviken, at det ikke var usækn lønt å se på dette. Endelig har Haabnes 1 anmeldelse syd for Gjersvikbukten, 1 vest og 1 øst for det egentlige Gjersvikfelt samt efter opgivende endnu 8 anmeldelser foruten de, som måtte være tatt siden ifjor. Intet av dette har dog interesse for den egentlige Gjersvikgrube.

Som "outsider" optrær Fritz Kyhre, Trondhjem, med 4 anmeldelser av 27/10-1910. Disse angår tydeligvis Gjeravikgruben. Det samme gjelder kanskje 4 anmeldelser som Konrad Elnan har tatt noen dage senere. Disse anmeldelser er alle yngre enn Haabnes's og må derfor antas at være uten al betydning.

Vesentlig efter noteringer fra ifjor av min assistent hitsetter jeg om bergpapirerne :

Feltet kan, alene efter hvad der kan sees i dagen, deles i 3 partier :

- 1/ Det vestre,
- 2/ Det midtre,
- 3/ Det østre.

Det vestre utgående strekker sig fra Rødberget ved Limingen i nordlig retning over Rødsanden til skjarp I - og videre til skjarp VI.

På dette felt er der tatt følgende anmeldelser :

- 1/ Anm. av 10. aug. 1911 i Rødberget.
- 2/ Anm. av 10. aug. 1910 ca. 150 m. i nordlig retning fra Rødsandsbekkens utløp i Limingen og op mot Lillefjeldet.
- 3/ Anm. av 10. aug. 1910 ved Rødsandens sydvestre ende.
- 4/ Mutingsbrev av 30. mai 1911 for den under 18. okt. 1909 muede ertsanvisning ved den første bek vest for Rødberget, ca. 330 m. fra bekkens utløp i Limingen i nordøstlig retning mot Lille - fjeld. Anvisningen er anmeldt 2/9 - 1909. - Anmeldelse av 27/10-1910 av F. Myhre angår vistnok det samme.

- 5/ Ann. av 10/8-1910 ca. 200 m. i nordlig retning fra Rødsanden op mot Lillefjeldet.

Det midtre parti som kun fører fattig impregnationsmalm i geologisk høiere niveau, som har sit utgående til dagen i skålens midte, er anmeldt således :

- 1/ Anmeldelse av 10/8 beliggende c. 125 m. i vest fra Storbakkens utløp i Limingen opimot Lillefjeld.
Denne anmeldelse er uten praktisk betydning, Her blot sees en smule svovlkis, men ikke spor av kobber.
- 2/ Anmeldelse beliggende ca. 250 m. i nordvestlig retning ovenfor Rødmyren mot Lillefjeld. Her sees omtrent ikke spor av malm.
- 3/ I anmeldelse ca. 15 m. nord for Rødmyren op mot Lillefjeld.
Dette punkt er identisk med det senere beskrevne skjerp no. 4.
- 4/ I anmeldelse ca. 35 m. nord for Rødmyren op mot Lillefjeld. Dette punkt beskrives senere som skjerp no. 5.
- 5/ I anmeldelse ca. 65 m. nord for Rødmyren op mot Lillefjeld. - Her kan sees noget svovlkis og litt.kobberkis.
- 6/ I anmeldelse ca. 180 m. i nordøstlig retning fra Rødmyren op mot Lillefjeld. - Her kunde sees lidt kis. - Den senere strosse XII ligger ikke langt fra dette anmeldelses-punkt. -

Hvad enten der gives kvadratiske utmål eller lengdeutmål vil hele det midtre parti gå med i utmålene for østre eller vestre parti - ved lengdeutmål ifølge den bestemmelse i bergloven, at parallelle leiesteder som bekvemt kan avbygges under en drift, skal gå inn under "vierungen".

I det østre parti findes der 2 anmeldelser, som lyder således :

- 1/ 1 anmeldelse i ca. 80 m. i sydvestlig retning fra Storebekkens utløp i Limingen og ved bredden av sjøen. /Her sees ca. 20 cm. mektig kobberholdig svovlkis./
- 2/ Mutingsbrev av 27/3 - 1911 for den under 28/10 - 1910 anmeldte ertsanvisning ca. 200 m. nordvest for Stordalsviken ved Limingen. Anmeldelsespunktet er det nu som no. 9 betegnede skjarp.

Av de nyere anmeldelser kan nevnes :

Ertsforekomst ved Rødsandbekkens utløp i Limingen. /Her forekommer kun fattig svovlkisimpregnation uten praktisk betydning.)

Ertsforekomst ca. 100 m. i øst for Stordalsviken ved Limingen. Omtrent som foregående.

Ertsforekomst i Stordalsberget. Do. Do.

Fundpunkterne for alle hernevnte anmeldelser findes avsatte på kartet bilag no. 8.

Da der nu er berammet utmålsforretning i Gjeraviken til slutten av juli måned, vel eiendomsforholdet til førtet bli endelig fastslått. -

Grong ertsdistrikt. -

Jeg nevnte nylig nogle anmeldelser på malm, som ikke ligger ved den egentlige Gjersvikgrube, men tildels ganske langt derfra, og der er unektelig noget, som kan tyde på, at man i omegnen av Gjersviken har - hvad amerikanerne kalder et "mining district". - Der er således i den seneste tid gjort en mengde anmeldelser, ved Østsiden av Limingen, ved Finvolden etc. etc. - Selv stødte jeg ifjor - et par km. ^svest for Gjersvik - tilfeldigvis på en ansamling av jernokker, som temmelig sikkert angir kis i nærheten. - Denne og andre indikationer fortjener oppmerksomhet. Bygger man først taugbane til Gjersvikgruben, vil forekomster i nærheten der - ved få en særlig verdi for den, som eier Gjersviken. Like- som t. ex. Sulitjelma og Røros ikke består av en enkelt grube, men omfatter et helt ertsdistrikt med mange gruber, der tildels ligger kilometre, ja endog mile fra hverandre, således synes det mig ikke utelukket, at Gjersviken grube blot er den tilfeldigvis først fundne i ertsdistriktet deromkring. Omegnens

Geologi - bør derfor nøie studeres. - Selv har jeg måttet

indskrenke mig til at studere forholdene nærmest ved Gjersviken grube. Bergarten her er en grå litt grøn lerglimmerskifer /fyllit/ lik den, der forekommer ved så mange av våre kisgruber. Ofte - og det især ved malmleiet - er fylliten kvartsholdig /kvartsfyllit/ og undertiden er kvartsgelthen

så predominerende, at bergarten må kaldes kvartsit. Sammen med selve malmen forekommer undertiden, som vanlig ved norske kisforekomster, noget kvarts. - Andre bergarter har jeg ikke set, men det er mig opgit av en av stigerne, som har været i Gjersviken, at der noget øst eller nordøst for gruben skal forekomme en gabbroid bergart.

Øst for gruben har skifrene en utpreget lagring og et regelmæssig strøk mot 35° øst for nord samt fald 45° mot nordvest. Nærmer man sig gruben østenfra, vil man iagttage, at skifrene efterhånden synes omvandlet, idet de blir kisel-syrerikere. Samtidig ophører skiktningen og i malmens umiddelbare nærhet - eller over den - optræder lokale foldninger, så strøk og fald blir næsten ganske ubestemmelige. Ved malmens østlige utgående er faldet tydelig og greit til nordvest, videre mot vest er faldet svævende, ofte - som nevnt - ubestemmelig, - og videre mot vest ved malmens vestlige utgående er faldet motsat, altså til sydøst, og faldvinkelen $30 - 50^{\circ}$. - Skiferen/ og malmen/ ligger følgelig i en fold / en "synklinal"/. Forholdet fremgår av strøk og faldtegnene på kartet bilag 8 & 9 men endnu klarer av lengde og tverprofiller, - bilagene no. 12 og 11, hvilke er bygget ikke blot på hvad der kan sees i dagen, men særlig på det nøiaktige kjendskap til feltet, som er vundet gjennom de foretagne diamantboringer.

Foldningsaksen er ikke ganske ret. I den sydlige del av feltet, ved Limingen, går den omtrent mot nord, mens den i den nordlige del av feltet, går ca. 20° øst for nord. -

Foldningsaksen har heller ikke konstant fald - se bilag no. 6 midterste profil. - Mens faldet i den nordlige del av folden er forholdsvis steilt, inntil 45° , er foldningsaksens fald i den sydlige del av folden - temmelig fladt. Det gjennemsnittlige fald av foldningsaksen er i den kjendte del av folden henimot 19° ved malmleiet, og da bakken blot skråner i gjennemsnitt mellom 14 og 15° , må malmen avskjæres mot nord. Det utgløende av malmen får da form av kanten av et langt traug - eller et øsekar - og malmleiet selv kan ganske godt illustreres ved et ca. 15° skråstillet øsekar. - Da malmen vesentlig holder sig til foldens bund - og, såvidt man kan se, avtar til siderne, er Gjersviken kisleforekomst av "saddle-reef" - typen. Denne type er ikke tidligere beskrevet eller anerkjendt for norske kisleforekomster. Den forekommer dog oftere hertillands og tør endog kunne vise sig som karakteristisk for mange norske kisleforekomster. - Ved fremtidig utforskning av Grong ertsdistrikt bør man derfor ha opmerksomheten spesielt henvendt på foldningernes bund og ryg.

Malmen.-

Følgende ertser forekommer i Gjersvik grube :

Svovlkis.

Magnetkis.

Kobberkis. Lokalt forekommer også sammen med disse ertser

Zinkblende og

Magnetit.

Svovlkisen er den predominerende erts. Den forekommer dog meget sjelden ganske ren. Som regel er den i-

sprængt med kobberkis og den ordinære malm i Gjeravik grube kan betegnes som

Kobberholdig svovlkis.

Magnetkis forekommer i separate lag sammen med den kobberholdige svovlkis. - Borhullerne 1,3,5,12

og 21 viser magnetkislager. Magnetkisen er undertiden temmelig ren og vil da bli at bortskeide og kaste som unyttig.

Oftest holder den endel kobber i form av kobberkis. - Denne

Kobberholdige magnetkis er forutsat blandet med den almindelige

kobberholdige svovlkis. Det er den bedste måte, hvorpå den

kan nyttiggjøres. - Alene kan den vanskelig brændes, da den

blot holder 33/39 % svovl i bergartfri tilstand. Den kobber-

rike magnetkis blir at utakeide som egen kobbermalm, smelte-

malm. Kobberkis forekommer undertiden ren i kvartsrike ut-

skilninger, men som regel sammen med svovlkis eller magnet-

kis. Z i n k b l a n d e forekommer i nevneværdig mengde

blot i borhullerne 10 & 16 - hvor der ialt skulde forekomme

13.300 t. 19 %'s zinkmalm.

M a g n e t i t forekommer ikke ren eller i overveiende

mengde, men blot som forurensning i svovlkisen. Den fore-

kommer da som meget små korn. Den magnetrikeste kis fin-

des ved borhullerne 5 & 16. Igjennemsnit holder al Gjeravik

stykkis 4 % magnetit.

Efter denne orientering vil jeg anføre en

fuldstendig analyse av en generalprøve av den stykkis, som

findes i Gjeraviken grube, - med undtagelse av den kis, som re-

presenteres ved skjærpene I til VI. Denne generalprøve er tatt -

efter malmmengderne - av ikke mindre enn ca. 50 gennemsnitts-
prøver fra det hele grubefelt.

Generalprøve av Gjersvik - stykkis.

41.59	%	S	-	Svovl
2.21	"	Cu	-	Kobber
44.60	"	Fe	-	Jern
0.45	"	Zn	-	Zink
Spor		Ni	-	Nikkel
Spor		Pb	-	Bly
0.028	"	As	-	Arsen
0.023	"	Se	-	Selen
3.94	"	SiO ₂	-	Kiselsyre
0.78	"	Al ₂ O ₃	-	Lerjord
0.98	"	CaO	-	Kalk
0.47	"	MgO	-	Magnesia
0.99	"	MnO	-	Manganoxydul
0.92	"	CO ₂	-	Kulsyre
1.40	"	H ₂ O	-	Vand
1.10	"	O	-	Surstof i magnetit.

Sum : 98.581 %

Generalprøven viser ikke absolut frisk kis.

Denne er tvertom litt forvitret og inneholder en smule opplø-
selige sulfater. - Dette er neppe tilfældet med malmen i gruben,
og det skyldes vel derfor, at borkjernerne, hvorav prøverne
er tatt, i lang tid har ligget fuktig. På grund av sin kornede
beskaffenhet - og iblandingen av litt kalkspath, samt også

på grund av magnetkisgehalten, forvitrer Gjeravikkisen lettere enn norsk kis i almindelighet. Det tør derfor vise sig hensiktsmessig at sette tak over lagerpladsene. - Analysen viser førsteklases stykkis, kommersielt arsenikfri. Zinkgehalten som regnes som en "drawback" holder sig under den meget rimelige grense: $1/2$ %. - Selengehalten er vel omtrent som i andre norske kise, hvor man en sjelden gang har reklamationer for selenets skyld, men hvor man dog alltid regner med en kommersielt selenfri vare. Kalkgehalten, ca. 1 %, er generende under brendingen av svovlet, fordi endel av dette holdes tilbaken i abbrønderne som CaSO_4 /Gips/, dog er dette av underordnet betydning ved så ringe kalkgehalt som 1 %, - Kalk i abbrønderne er på den anden side en fordel. Alt i alt konstaterer vi, en førsteklases stykkis, som vil brenne adskillig bedre enn vanlig svovlkis av samme relativt lave svovlgehalt på ca. 42 %. - Dette skyldes magnetkisgehalten - magnetkis brender nemlig langt bedre enn en svovlkis, som på grund av iblandet bergart kun har samme lave svovlgehalt som magnetkis.

Da skjerpene I til VI og Øvre stoll ikke er representert i generalprøven, vil gjennomsnittet av alstykkeis i Gjeravikgruben vise :

42 % svovl og /avrundet nedad/ 2.2 % kobber.

Den mineralske sammensetning av generalprøven av stykkisen viser følgende :

61.66 % svovlkis	/FeS ₂ /
17.20 % magnetkis	/Fe _n S _n +1/
6.39 % kobberkis	/Cu FeS ₂ /

0.67	%	zinkblende	/ZnS/
0.061	"	arsenkis	/FeAsS/
4.00	"	magnetit	/Fe ₃ O ₄ /
1.95	"	kalkspath	/Ca/Mg/CO ₃ /
ca. 5.20	"	silikat	
1.40	"	vand	

Magnetiten er her særlig bestemt.

Ved en prøve er det godtgjort, at stykkisen taper 27.47 % i vekt ved brending. Denne abbrand på 75.53 vekts procent av kisen skal så röstes, klores - og ekstraheres, hvorved ca. 5 % av den oprindelige vekt opløses, således at der av 100 ton stykkis blir tilbake ca. 70 ton ekstraheret abbrand. Under denne forutsetning vil abbranden få omtrent denne sammensetning :

64.0	%	jern	/= 90 % jernoxyd/
5.6	"	Kiselsyre	
ca. 2.0	"	Oxyder	/Al ₂ O ₃ , CaO, MgO, MnO/
ca. 2.0	"	Resterende ZnO, CuO, S etc.	

Også denne purple-ore må betegnes som prima.

Vaskmalmens sammensetning vil fremgå av nedenstående analyse av generalprøve av al vaskmalm i hele gruben, med undtagelse av den, som representeres ved skjerpene I til VI.

24.72	%	svovl
33.30	%	jern
1.32	%	kobber
3.10	%	kulsyre

17.32 % uopløselig.

3.10 % kulsyre motsvarer omtrent 7 % kalkspat. - Ved særlig analyse er magnetitgehalten bestemt til 4.34 %. - Denne magnetit får betydning for vaskmalmens opberedning, idet den ikke kan fjernes ved almindelig vaskning, men alene ved særlig magnetisk opberedning.

Utført arbejde.

Beskrivelse av borhul og skjær.

Malmleiets flate skålform har som nevnt i høi grad lettet undersøkelsesarbeidet, så der med 20 små borhuller og omtrent like mange "røsker" /skjær/ er opnået et fuldstendig kjendskap til det hele felt. Jeg begynder beskrivelsen med borhullerne, hvis beliggenhet m.m. vil sees av kartet, bilag 9. - Beskrivelsen av borhuller og skjær har jeg delt i 2, - en detaljbeskrivelse - og en almindelig oversikt, som støtter sig til detaljbeskrivelsen. - Da borkjernerne let kan komme i uorden - eller tapes - og da de allerede delvis er ødelagte ved prøvetegningen for analyse, så har jeg gjort beskrivelsen fuldstendig detaljert. Det kan være meget nyttig i fremtiden at ha disse detaljer. Skulde nogen vilde kontrollere prøverne og analyserne fra borhullerne, så er der nok tilbake av borkjernerne til at dette kan ske.

BORHUL NO. I.

- 0 - 3.75. Grønlig-grå fyllitskifer, gjennomgående
noget kvartsførende. Fattig kisimpregnation
forekommer avvekslende. Kisen er nesten ute-
lukkende svovlkis, i krystalkorn /terninger/
av kornstørrelse under 1 mm. Impregnationen er
intetsteds av så stor sammenhengende mektighet
eller av så stor ertsføring, at den vilde ha
praktisk verdi, selv om kisen vesentlig hadde
været kobberkis.
- 3.75 - 4.00. Kisrik impregnation i kvartarik bergart. Etter Øiemål:
/0,25 m/ Etter judgement mellem 30 og 40 % svovl. 30-40% Svovm -
Kornstørrelse omkring 1 mm., litt større kobberfattig.
og litt mindre. Kisen kan sees at være
meget kobberfattig.
- 4.00 - 6.60. For bergarten gjelder samme karakteristik
/2.60/ som for laget 0 - 3.75. Ved 5.60 og et par
andre steder findes en kobberrik impregna-
tion av ubetydelig mektighet, 1 cm. eller 2.
- ca.6.60- 7.20. Kobberrik kisimpregnation i bergart som Analyse:
/o.60./ ovenfor : Analyse av gjennemsnittsprøve viste: 12.80 % S.
Kiserne svovlkis og kobberkis. 3.55 % Cu.
- 7.20 - 8.50. Kisfattig impregnation, men kiserne relativt Øiemål:
/1.30/. kobberrikere. Gjennomsnittlig holder laget ca. 1/2 % Cu.
efter Øiemål måske 1/2 % Cu.

8.50 - 9.20. Kobberrike kisimpregnation ^{er} som laget
 /0.70./ 6.60 - 7.70. En gjennemsnittsprøve analysert. Analyse:
 12.71 % S.
 3.60 % Cu.

9.20 -10.00. Kisfattige impregnationer i vanlig bergart,
 omtrent som 0. 3.75 og 4.00 - 6.60.

10.00 -14.10. Kvartsførende grå fyllitskifer, gjennomgå-
 ende meget kisfattig.- Frasset 4, over den
 hele lagtykkelse av 4.1 m. fordelte, kun milli-
 meterstykke kisstriper er dette lag praktisk
 talt kisfrit. De nevnte små kisstriper er
 dog alle meget kobberrike.

14.10- 19.35 Skifre av samme art som i de ovenpå liggende
 /5.25/ lag. Skifrene er i avvekslende lag meget
 Malm 3.29 kisfattige eller meget kisrike. Der kan holdes
 Skifer 1.96. ut fra hverandre følgende enkelte smålag,
 5.25 regnet ovenfra nedover.

14.10 - 14.52:	0.42 m.	malm.	<u>Malmen :</u>
14.52 - 14.80:	0.28 "	berghald.	Analyse:
14.80 - 16.20:	1.40 "	malm.	25.14 % S.
16.20 - 16.59:	0.39 "	berghald.	1.01 % Cu.
16.59 - 17.56:	0.97 "	malm.	
17.56 - 18.52:	0.96 "	berghald	
18.52 - 18.87:	0.35 "	malm.	
18.87 - 19.20:	0.33 "	berghald	
19.20 - 19.35:	0.15 "	malm.	

Det utgjør tilsammenlagt 3.29 m. malm

av 1.96 m. bergkald, - motsvarende at ca.
62.1/2 % av laget er malm. Omtrent i dette
forhold måtte laget skeides ved drift.
De kisrike lag, malmen, holder svovlkis
med sterkt vekslende kobbergehalt. Kiskor-
nene er i almindelighet av kornstørrelse
over 1 mm. om enn også mindre korn forekommer.
Kornstørrelsen vil ikke være til
hinder for malmens opberedning. Av de 3.29
m. av laget, som utgjøres av kisinpreg-
nationer - er der tatt en gjennomsnittsprøve,
som er analysert.

19.35 - 20.78. Bergartfri magnetkis med sterkt vekslende
/1.43./ kobberkisleförling. Undertiden partier av
temmelig ren kobberkis i millimeter og
centimeter mektige utskilninger. En gjen-
omsnittsprøve av den hele mektighet på
1.43 m. viste ved - -
Ved drift vilde 1/4 a 1/3 av magnetkisen
kunne skoides bort som meget kobberfattig.
Gehalten i det som malm tilbakevarende
vilde da stige til henimot 3 % cu. medens
svovlgehalten vilde bli omtrent uforandret.
Av denne malm med henimot 3 % Cu. vilde
der atter kunne utskoides noget rik kobber-
malm, om nyttiggjörrelsesmetoderne sanere
skulde vise, at dette var rationelt.

Analyse:
36.35 % S.
2.35 % Cu.

- 20.78 - 22.78. Omtrent bergartfri svovlkis med kobberkis
/2.00./ og øverst i laget noget magnetkis. - Analyse:
47.97 % S
Overgangen mellem dette og det foregående lag
sker gradvis ved aftagende længde magnetkis og
tiltagende svovlkisføring. Av de 2 m. kob-
berførende svovlkis er der tatt en gjennem-
snitsprøve. 1.31 % Cu.
- 22.78 - 24.70. Grålig-grøn fyllitskifer, tildels kvarts-
førende, praktisk talt kislefri.
- 24.70 - 25.15. Kisleimpregnation i kvartsrik bergart. Korn-
/0.45/. størrelse omkring 1 mm. - Tilsyneladende Uiemål:
25 % S.
nesten kobberfri.
- 25.15 - 41.00. Grågrønne og grønne fyllitskifer, tildels
med en smule kvarts. Fra seet et par yderst små
og rett fattige impregnationer er laget prak-
tisk talt kislefrit. /Øverst, 25.15 - 25.60,
-45 cm. som er svagt kisleførende i små kvarts-
rike striper. Ved 29.0 en smule kis./
32.5 - 32.7 og 34.7 - 35.0 er nesten sort av
utseende. Farven skyldes åbenbart en tilfeldig
forurensning av petroleum.
- 41.0 - 43.4. Kvartsfyllit /forkislet, kvartstetisk fyllit/
med litt svovlkisleimpregnation i ørsmå kry-
staller. -

43.4 - 70.15. Ensartede grønne fyllitskifre av egenvekt
2.70 - 2.85, - - omtrent som 25.15 - 41.00. -
praktisk talt kislefri. Ved 63.0 a 64.0 litt
kvarts. -

BORHULL NO. II. -

0 - 4.70

Grå fyllitskifer, litt forkislet, altså på overgang til kvartsfyllit. På følgende undtagelser nær yderst kislefattig.

Ved ca. 2.70 nogle få centimeter med en fattig kisleimpregnation, som tilsyneladende er yderst kobberfattig. Kornstørrelse en ringe brøkdel av 1 mm.

Ved ca. 3.55 nogle få centimeter nogen - lunde ren svovlsis, jugeret til ca. 40 % S. Også denne er tilsyneladende meget kobberfattig. /Ved ca. 4.1 forekommer der ca. 10 cm. med sorå skifer. Farven skyldes antagelig tilfeldig forurensning med smørulje./

4.70 - 7.24.

Samme skifer som i det overliggende lag, men noget kislerikere. Gjennomsnittsgehalten jugeret til - -

/Biemål/:

Ved 5.8 et kislerikere parti på ca. 20 cm. megthet med, efter Biemål, 15 % S. og yderst ringe kobbergehalt. Kisleføringen i laget 4.70 - 7.24 sterkt vekslende og uregelmessig. -

5 % S.

7.24 - 8.10.

Samme skifer som ovenfor, men kislefri.

8.10 - 15.50.

Forkislet fyllitskifer, kvartsfyllit tildels henimot kvartsit. Et par steder øverst forekommer nogle smale og fattige kisleimpreg-

nationsstriper, men i det store og hele er læget kislefrit.

15.50 - 21.80. Fyllit og kvartsfyllit avvekslende med kislefrik impregnation og svovlfattig kis. Følgende enkelte smålag kan holdes ut fra hverandre.

/6.30/

15.50 - 16.11 :	0.61 m.	malm
16.11 - 16.50 :	0.39 "	berghald /grå skifer, kislefattig./
16.50 - 16.73 :	0.23 "	malm
16.73 - 17.02 :	0.29 "	berghald
17.02 - 17.31 :	0.29 "	malm
17.31 - 17.80 :	0.49 "	berghald
17.80 - 18.03 :	0.23 "	malm
18.03 - 18.26 :	0.23 "	berghald
18.26 - 18.49 :	0.23 "	malm
18.49 - 18.84 :	0.35 "	berghald
18.84 - 19.01 :	0.17 "	malm
19.01 - 19.12 :	0.11 "	berghald
19.12 - 19.33 :	0.21 "	malm
19.33 - 19.95 :	0.62 "	berghald
19.95 - 20.20 :	0.25 "	malm
20.20 - 20.85 :	0.65 "	berghald
20.85 - 21.10 :	0.25 "	malm
21.10 - 21.80 :	ca. 1/3 malm og 2/3 berghald.	

C: 0.23 malm

0.47 berghald.-

tilsammenlagt utgjør dette

2.70 m. malm og

2.60 m. bergkald eller

/6.30 m. 43 volumprocent malm.

Herved er dog at merke, at av disse 2.70 m. malm

måtte man ved drift skiede bort ca. 1/4

og således blir der tilsammenlagt blot

ca. 2.0 m. malm og

4.3 m. bergkald, motsvarande at ca. 32. % av

den hele lagtykkelse er malm. Av disse 2.0 m.

malm er der tatt en gjennomsnittsprøve, som

ved analyse viste - -

Kiskornene i malmen er sjelden av korn-

størrelse over 1 mm., oftest under. Dog er

kornstørrelsen vistnok kun undtagelsesvis

til hinder for en opberedning.

15.50 - 21.80

Analyse:

24.75 % S.

2.73 % Cu.

24.25 % Uopl.

/21.80 - 24.30./Grå, litt forkislet fyllitskifre, hvorav

tilsammenlagt blot ca. 5 cm. er impregnations-

malm, resten praktisk talt kiskfri.

24.30 - 24.80. Avvekselende smålag av skifer og kiskimpreg-

/0.50/. nationer, i følgende serie regnet ovenfra
nedover.

0.18 m. malm

0.12 " bergkald

0.07 " malm

0.06 " bergkald

0.07 " malm, - hvilket utgjør - tilsammen :

0.30 cm. malm og

0.20 " berghald - eller 60 % efter volum
er impregnationsmalm.

24.80 - 26.30. Grå kvartsfyllit-skifer med tilsammenlagt
kun et par centimeter malm.

26.30 - 26.55. 25 cm. impregnationsmalm.

26.55 - 28.25. Grå fyllit og kvartsfyllitskifer med
tilsammenslagt blot ca. 10 cm. malm.

28.25 - 28.65. 40 cm. impregnationsmalm.

28.65 - 31.65. Dette 3 m. mektige lag består avvekslende
/3.00/. av kisleie eller meget kislefattige skifer
og impregnationsmalm, uten at bestemte smålag
godt kan holdes ut fra hverandre. - Efter
Øiemål kan måske $1/3$ eller 0.60 m. regnes
som impregnationsmalm og $4/5$ eller 2.40 m.

24.30 - 31.65

som berghald. - Av al utskeldet malm i par -

1.67 m. malm

tiet 24.30 - 31.65, - nemlig $0.30+0.02+0.25+0.10$

Analyse

$+0.40+0.60 = 1.67$ m. - /1.67 på 7.35 - 23 volum-

24.80 % S.

procent/ er der tatt en gjennomsnittsprøve, som

1.53 % Cu.

ved analyse gav høstende resultat : -

27.80 % Uopl.

31.65 - 32.42. Grå forkislet fyllitskifer med kisimpreg-
nationer, der dog intetsteds når så stor
svovl- eller kobbergehalt, at de kunne få
praktisk verdi. -

32.42 - 34.20. Kobberrik svovlkismalm, der fører magnetkis.
/1.78/.

34.20 - 34.45. Grå fyllitskifer med fattig kisimpregnation.

34.45 - 34.93. Kobberrik malm lik 32.42 - 34.20. Begge disse
/0.48/ sidste 2 lag med kobberrik malm vilde vel ved
skeidning kunne levere dels noget stykkis, dels
noget kobberrik smeltetmalm. Under "bortskeid-
ning av ca. 1/5 /altså idet den samlede mek-
tighet med kobberrik malm reduceres til 4/5 -
/1.78 + 0.48/ = 1.81 m./ er der tatt en gjennom-
snitsprøve av begge kobberlag.

32.42 - 34.20

34.45 - 34.93

Analyse:

21.01 % S

7.79 % Cu

18.17 % Uopl.

34.93 - 37.05. Grå fyllitskifer som 31.65 - 32.42.

37.05 - 37.20. malm. / Malmen er tildels kobberrik.

37.05 - 40.17

37.20 - 37.40. bergkald. / Ved skeidning vil den blot kunne

ts. 1.34 m.

37.40 - 38.20. malm. / levere litet stykkis.

Analyse:

38.20 - 40.17. Malmsprengte mest grønne fyllitskifer, -

29.39 % S.

/1.93./ tilsyneladende kobberfattige. Ved ~~sk~~skaidning
vil måske 1/5 kunne utsorteres som malm,
mens 4/5 vilde bli bergkald.

3.82 % C u.

17.30 % Uopl.

Malmen jugeres at holde 25 % S og 1.1/2 % Cu.

38.20 - 40.17

Av al malm fra lagene 37.05 - 40.17, - eller

ts. 0.39 m.

tilsammenlagt 1.34 m. er der tat en gjennom-

Öiemål:

snitsprøve for analyse.

25 % S.

1.1/2 % Cu.

40.17 - 41.90. består av avvekslende lag av skifer og kobberholdig svovlkisimpregnation. Følgende enkelte smålag kan holdes ut fra hverandre.

40.17 - 40.29 : 0.12 m. malm

40.29 - 40.67 : 0.38 " berghald

40.67 - 40.85 : 0.18 " malm

40.85 - 41.03 : 0.18 " berghald

41.03 - 41.15 : 0.12 " malm

41.15 - 41.40 : 0.25 " med 1/3 malm, 2/3 berghald

41.40 - 41.90 : 0.50 " næsten bare malm.

40.17 - 41.90
1.0 m malm.

tilsammenlagt utgjør det

Analyse :

1.00 m. malm og

33.24 % S

0.73 m. berghald. Av denne 1.00 m. malm er

1.47 % Cu.

der tatt en gjennemsnittsprøve for analyse.

11.50 % Uopl.

41.90 - 43.35. Bergartfri malm, svovlkis og kobberkis med
/1.45 m./ noget magnetkis.

Analyse:

47.32 % S.

43.35 - 43.39. 4 cm. næsten bergartfri svovlkis med kobberkis og litt magnetkis.

4.42 % Cu.

2.12 % Uopl.

43.39 - 43.42. 3 cm. kobberrik kisimpregnation. Jugeret.

Öiemål :

43.42 - 45.90. Grå kvartsførende fyllitskifer, øverst med et par kisstriper, forøvrig praktisk talt kisiri.

45 % S, 2½ % Cu.

2 % Cu.

45.90 - 46.00. 70 cm. malm, tilsynelatende omtrent kobberfri.

Juggeret:

30 % S.

46.00 - 48.82. Grøn og grønnlig grå fyllitskifer uten kis.

BORHULL NO. III.

Bergarten i borhul III er helt ned til malmen begynner ved 32.50 en lys grå, undertiden grönliggrå mere eller mindre forkislet fyllit-skifer, kvartsfyllit. I de överste lag skjæres foliationen under en vinkel på næsten 45° , dypere ned, ved malmen, er vinkelen ca. 30° .

0 - 15.70. Skifer, kun avbrudt av et par ikke synderlig kobberrike kiasstriper av tilsammenlagt blot ca. 1 cm. mektighet, ved 8.00.

15.70 - 16.70. Holder ca. 1/10 kis i avvekslende tyndere eller tykkere striper. Kisen synes ikke særlig Cu - rik.

16.70 - 16.85. Svovlkis.

Jugeret:

45 % S.

2 % Cu.

16.85 - 19.00. Holder som det ovenfor liggende lag ca. 1/10 kis av tilsyneladende samme kvalitet og i tynde årer.

19.00 - 32.50. Her og der en smule kis i smale årer eller lidt fattig kisimpregnation av tilsyneladende relativt ringe kobbergehalt.

Det hele sikkert uten praktisk betydning.

32.50 - 37.50. Skifer og kisimpregnation i avvekslende lag,
/5.0 m./ hvorav følgende kan holdes ut fra hverandre :

32.50 - 32.64 : 0.14 malm.

32.64 - 33.01 : 0.37 berghald

33.01 - 33.15 : 0.14 malm

33.15 - 33.64 : 0.49 berghald

33.64 - 33.82 : 0.18 malm

33.82 - 34.68 : 0.86 berghald

34.68 - 34.82 : 0.14 malm

34.82 - 34.93 : 0.11 berghald

34.93 - 35.04 : 0.11 malm

35.04 - 35.25 : 0.21 berghald

35.25 - 35.36 : 0.11 malm

35.36 - 35.47 : 0.11 berghald

35.47 - 35.52 : 0.05 malm

35.52 - 35.63 : 0.11 berghald

35.63 - 36.10 : 0.47 malm

36.10 - 37.10 : 1.00 berghald, 1/10 /volum

37.10 - 37.50 : 0.40, 1/3 malm 2/3 berg-
hald

Analyse :

Malmen/1.57/

32.50 - 37.50

26.08 % S.

0.42 % Cu.

28.90 % Uopl.

5.00

Tilsammen utgjør det

1.57 m. malm og

3.43 m. berghald, eller 31. 4 volum % -

kis. - Av disse 1.57 m. er der tat en

gjennemsnittsprøve, som ved analyse har vist

ovenstående gealter.

37.50 - 38.65. Forholdsvis kisrik men kobberfattig impregna-	Analyse /0.86
/1.15 m./ tionsmalm. Under bortskeidning av ca. 1/4	29.19 % S.
som berghald er der tat en gjennemsnittsprøve	0.22 % Cu.
for analyse. -	18.95 % Uopl.

38.65 - 38.80 -15 cm. kislefattig, men relativt kobberrik
impregnation uten praktisk verdi.

38.80 - 43.45. Kisfri fyllit og kvartsfyllit.

43.45 - 46.85. 3.40 m. kis, - målt på borkjernerne blot

1.50 m., fordi magnetkisen og spesielt kobber -	Analyse:
kisen er så litet "kernfåhig". - De øverste	38.84 % S
3.20 m. er omtrent bergartfri magnetkis,	4.96 % Cu.
<u>rik på kobberkis.</u>	3.09 % Uopl.

De underste 20 cm. av malmlaget er kobber-
rik svovlkis, der jugeres at holde 48 % S.
og 4 % Cu. Av det hele malmlag på 3.40 m.
er der tat en gjennemsnittsprøve under et. -

Analysen har vist omstændende resultat.

46.85 -116.50 -har jeg ikke seet: men efter bormesterens opgave består disse lag afvekslende af fyllit-skifer og kvartsit, omtrent like meget af hver sort.

BORHULL NO. IV.

ligger ved malmgangens utgående i dagen til vest og utenfor den brytværdige del av leiestedet - se kartet bilag no. . -

0 - 3.96. Kvartsfyllit og kvartsit, på nogle få ganske smale kisstriper nær, uten kis. Kisstriperne tilsammenlagt 1 a 2 cm.

3.96 - 4.46. Kobberholdig svovlkis av fortrinlig "Kernfähigkeit". Gjennemsnittsprøve. - Efter den lave svovlgehalt at døme holder denne kis formodentlig magnetit /se nærmere under borhul V./

Analyse:

35.07 % S.
1.43 % Cu.
11.34 % Uopl.

4.46 - 4.70. Kvartsfyllit, yderst sparsomt kispregnet.

4.70 - 8.35. Vexellagring av de vanlige skifre med og uten kisimpregnation. Følgende enkelte smålag kan holdes ut fra hverandre. -

4.70 - 4.84 : 0.14 stykkis.

4.84 - 5.51 : 0.67 fattig impregnation, hvorav blot ca. 1/3 a 1/4 kan regnes som malm og er medtatt i prøven. -

5.51 - 6.64 : 1.13 berghald, hvorav kun en ubetydelig del er fattig impregnation. Ved 6.1 2 cm. rik impregnation.

6.64 - 6.76 : 0.12 malm.

6.76 - 7.00 : 0.24 berghald.

7.00 - 7.30 : 0.30 malm.

7.30 - 7.88 : 0.58 berghald /dog et par cm. malm./

7.88 - 8.08 : 0.20 malm.

8.08 - 8.26 : 0.18 berghald.

8.26 - 8.35 : 0.09 malm.

Tilsammen blir det

1.10 m. malm og

2.55 m. berghald. Av disse 1.10 m. er tatt en gjennomsnittsprøve for analyse.

Analyse av
1.10 m. malm:

22.80 % S.

0.94 % Cu.

31.68 % Uopl.

8.35 - 22.30. Fyllitskifer og kvartsfyllit, her og der, men yderst sparsomt, i-sprengt med en smule kis.

B O R H U L L No. V.

- 0 - 1.80. Kvartsitisk kvartsfyllit, Her og der med millimeterstykke kisstriper, men i det store og hele praktisk talt kislefri.
- 1.80 - 3.10. Samme bergart som i det overliggende lag, men kisseprengt. Måske er 1/10 efter volum kis, og da kisen ikke er særlig kobberrik, er laget sikkerlig uten praktisk verdi, hvorfor analyse ansees for overflødig.
- 3.10 - 3.77. Som 1.8 - 3.1, - men meget kislefattigere.
- 3.77 - 7.25. Grøn, næsten fuldstændig kislefri fyllit-skifer. Ved 5.0 - 5.3 kvartsfyllit.
- 7.25 - 12.50. Kvartsfyllit. Her og der - uregelmessig - lidt kisseprengt, dog er hele smålagene omtrent kislefrie. - Der kan skilles ut noget enkelt lag eller nogen lagserie, som kunde tenkes at få praktisk verdi. Den rikeste malm, som man vil kunne skilde ut, vilde blot bli på 10/15 % svovel - og måske ca. 1 1/2 % kobber; men av sådan malm vilde

der falde mindre enn 1/10 av den hele lagermektighet.

12.50 - 17.00. Fra ca. 12.50 av blir kisinnspregningen meget rikeligere og kulminerer ved ca. 16.0. -
/4.50/ for atter at bli fattig ved ca. 17.0 - og
ophøre ved ca. 18.0 - Av mektigheten 12.50 -
17.00 = 4.50 er der utskeidet malm, som til-
sammenlagt representerer 1.70 m. - eller ca.
40 volumprocent. Av malmen er der tat gjennom-
snitsprøve for analyse. Det er påfaldende
at denne malm er helt kobberfri. -
laget er uten praktisk værd .

Analyse:

26.31.28

0.0 %Cu.

/spor/

35.82 % Uopl.

17.00 - 18.00. Fattig kisimpregnation.

18.00 - 21.40. Hovedsakelig kvartsfyllit, omtrent kislefri.

21.40 - 25.30. Mest fyllitskifer, mindre kvartsfyllit.

25.30 - 27.30. Kvartsfyllit.

27.30 - 30.00. Fyllitskifer, - /Den sorte farve skyldes
petroleum./

30.00 - 43.04. Kvartsfyllit. Helt fra 18.0 - 43.04 er
skifrene nesten fuldstendige kislefri.

43.04 - 43.24. Kisrik impregnation. Jugeret at holde 25 % S
/0.20/ og 1 % Cu.

43.24 - 43.30. 6 cm. fyllitskifer.

43.30 - 47.20. Kobberholdig svovlkis, stykkis. De underste
/3.90 m./ lag synes kobberrikest, hvorfor der er tat en

gjennemsnittsprøve av laget 43.30/45.00 =

1.70 m. og en for laget 45.00/47.20 =

2.20 m.

Da malmen i partiet 43.30 - 47.20 for 8iet
synes temmelig ren og bergartfri, er den lave
svovlgæhalt påfaldende, og malmen er derfor
gjort til gjenstand for spesielle undersøkel-
ser med det for 8iet, at finde forklaring på
den lave svovlgæhalt. - -

Kisen inneholder ifølge analyse neppe magnet-
kis. Derimot inneholder den noget jernspath
og meget magnetit. Magnetiten forekommer i
yderst små korn - og dens sorte farve dekkes
nesten fuldstendig av kisans gule, således at
man vanskelig kan bli den var for 8iet. Som følge
av magnetitgehalten er kisen som helhet sterkt
magnetisk. Magnetitkornene er så små, at man
ved hjelp av magnet neppe kan skille dem ut.

Analyse 18.
V. 43.3-45.0
1.70 m. malm

36.14 % S.
1.28 % Cu.
46.10 % Fe.
5.33 % Uopl.
1.32 % CO₂

Analyse 19.
V. 45.0-47.2.
2.2 m. malm.

40.71 % S
2.40 % Cu.
47.50 % Fe.
3.25 % Uopl.

Al den finpulveriserte kis følger med magneten
 Prøven fra de øverste 1.70 m. viste ved analyse
 1.32 % CO_2 /og litt CaO og MgO /, motsvarende
 ca. 3.5 % jernspath, FeCO_3 . - Ved kokning ved
 fortyndet HCl gikk 8.06 % Fe i oppløsning som FeO ;
 ca. 6 % av disse 8.06 må skrive sig fra FeO i
 magnetit. - Da magnetit er tungt oppløselig i
 sterk HNO_3 blev kisen kokt med 65 %'s HNO_3 inn-
 til al kis var oppløst.

Uopløst blev da i no. 18	-	No. 19.
23.56 %		15.70 %
Det i HNO_3 uoplø-		
ste holdt :	12.76 % Fe	8.72 % Fe
motsvarende	18.23 % Fe_2O_3	12.45 % Fe_2O_3
I HCl uopløselig		
er blot	<u>5.33 % Uopl.</u>	<u>3.25 % Uopl.</u>
	23.56 %	15.70 %

Den mineralske sammensetning av kisen i bor-
 hul V er herefter :

No.18.	66 % svovlkis	No.19.	72 % svovlkis
	4 " kobberkis		7 " kobberkis
	20 " magnetit		15 % magnetit
	4 " jernspath		2 " /?/ jernspath
	6 " bergart		4 % bergart
	100 %		100 %

I praksis kan måske noget av den magnetit-
rikeste kis skeides bort; men jeg vil regne,
at al kis som den er, blandes i de svovlrικere
varieteter. Derved trykkes ganske vist
svovlgehalten ned, men det må erindres, at
denne kis fra borhul V med blot gjennemsnit-
lig 33.72 % S leverer abbrander med samme høie
jerngehalt som vanlig svovlkis med ca. 50 % S.

B O R H U L No. VI.

0. - 3.85. Kvartsfyllit og kvartsit.

3.85 - 4.00. Fyllitskifer.

4.00 - 4.40. Kvartsfyllit og kvartsit.

4.40 - 4.50. Fyllitskifer.

4.50 - 6.00. Kvartsfyllit og kvartsit.

6.00 - 6.40. Fyllitskifer.

6.40 - 9.60. Kvartsit og kvartsfyllit.

9.60 - 10.50. Fyllitskifer og kvartsfyllit.

10.50 - 11.00. Kislapregning. Under bortskeidning av
/0.50 m./ 1/10 er der av de 0.45 m. tatt en gjennom-
snitsprøve, hvortil er slått prøven av de
11 cm. malm i partiet 11.50 - 11.56 - og
11.56 - 11.96.

11.00 - 11.50. Nesten kislfri kvartsfyllit.

:
:
: Analyse av
: 10.5 - 11.95
: 0.45+0.06+0.05=
: 0.56 m. malm.
:
: 0.68 % Cu.
:
: 19.38 % S.
:
:

11.50 - 11.56. Kisimpregnation

11.56 - 11.95. Berghald med ialt 5 cm. malm.

11.95 - 13.04. Kisimpregnation, hvorav der under bortskeid-
ning av ca. 1/10 er uttat en gjennemsnittsprø-
ve. Til denne er slått prøve av de 2 cm. malm
i neste lag.

Analyse av
9/10. 1,09+0.02
1.01 Cm. malm :
21.69 % S.
0.84 % Cu.

13.04 - 13.52. Berghald med 2 cm. malm

13.52 - 14.07. Kisimpregnation.

/0.55/

14.07 - 14.60. Berghald i hvilken 10 cm. er malm. Av 13.52/

14.07 = 0.55 m. malm + 10 cm. = 0.65 m.

malm er der tat en gjennemsnittsprøve :

Analyse av
0.65 m. -
19.50 % S.
0.98 % Cu.

14.60 - 15.55. Svovlfattig stykkis, magnetkisrik malm og

/0.95 m./ kobberkisrik malm, som ved drift vilde bli
at skeide ut fra hverandre. Nu er gjennem-
snitsprøven tat under et over den hele mek-
tighet på 0.95 m. under bortskeidning av
ca. 1/8 som berghald - eller fattig vask-
malm.

Analyse av
0.83 m. malm:
32.69 % S.
1.51 % Cu.

15.55-ca.16.0. Kvartsfyllit, hvorav ca. 1/4 impregnations-
malm.

- ca.16.0 - 19.58. Impregnationsmalm, hvoriblandt ca. 0.60 m.
/3.58/ malm karakteriseres som berghald.
Prøven er tat av $/3.58 + 0.60/ = 2.98$ m.malm
 $+ 1/4 \cdot 0.45 / = 15.55 - 16.00/ =$ tilsammen
3.09 m.
15.55/19.58
Analyse av
gj.snitsrøve
av 3.09 m.
malm:
21.14 % S.
0.62 % Cu.
- 19.58 - 20.20. $3/4$ antas at kunne utskoides som brukbar styk-
/0.62 m./ kis, mens måske $1/4$ vilde bli god vaskmalm
eller smoltmalm med ca. 30 % svovl. Prøven er
imidlertid tat av det hele lag på 0.62 m. mek-
tighet under et.
Analyse av
0.62 m.malm :
40.52 % S.
1.31 % Cu.
- 20.20 - 20.76 $-2/3$ er impregnationsmalm, $1/3$ berghald. -
/0.56 m./ Prøven er tat av de $2/3$.
Analyse av
0.37 m. malm
22.08 % S.
0.27 % Cu.
- 20.76 - 24.00. 3.24 m. kobberholdig stykkis, helt fri for
bergartlag. For at se om der er nogen forskjel
i de øvre og de undre dele av laget med hen-
syn på kobbergehalt er der tat 2 gennemsnits-
prøver av det - en fra 20.76 - 22.70 = 1.94 m.
og en fra 22.70/24.00 = 1.30 m.
Analyser:
20.76/22.70.
1.94 m. malm.
42.35 % S.
2.31 % Cu.

22.70/24.00
1.30 m. malm.
41.67 % S.
2.47 % Cu.
- 24.00 - 26.30. Fyllitskifer.
-

B O R H U L No. VIII^a og VIII^b. -

Borhull VIII^a er sat for nær malmgangens ut-
gående til dagen mot 8st. Malmgangen er over-
skåret 1 /?/ m. dyp, men var her fullstendig
forvitret.

Borhul VIII^b er derpå ved en feil fra bor-
mesterens side sat endnu lengere til 8st,
altså helt utenfor feltet; dette borhul er
sålædes forfeilet. ; men Da det nu engang er utført kan
det måske senere engang av geologiske
grunde ha sin interesse at optegne resultatet.

0. - 35.5. Overveiende fyllitksifer med litt kvartsfyl-
lit. - Her og der en smule kis, mest de øver-
ste 2 - 3 m., dog intetsteds så meget at
der er mulighet for praktisk betydning.

33.2 - 35.5 opfører bormesteren kisimpreg-
nation; med til 35.5 er kisleföringen endnu
så yderlig sparsom, at kisen riktigst bör
settes helt ut av betraktning.

35.5 - 43.2. Ved 35.5 begynner en noget rikeligere kis-
impregnation, dog er den fremdeles overalt
meget sparsom.

Ved 43.2 ophører al kisimpregnation, efterat de underste par dm. har været noget rikeligere impregnert, /5 a 7 % S./ - med svovlkis-krystaller av kornstørrelse ca. 2 mm. - Den hele mæktighet 35.5 - 43.2 - 7.7 m. holder neppe over 2 - 3 % S. og en ringe brøkdel av 1 procent kobber. Der er følgelig ikke tale om nogen kisgang, men blot om et fattig kis-"fahlband". - For ethvert praktisk øiemed kan det hele berghul betraktes som uten kis. Fahlbåndet ligger ca. 40 m. under Gjørsvikforekomstens geologiske niveau.

43.2 - 67.4. Vesentlig grøn - og grågrøn fyllitskifer.
Ved 44.3 atter en smule kis.

B O R H U L No. X.

0. - 0.85 Fyllitskifer, kvartsfyllitsk. og kvartsit.
Her og der en smule finkornet impregnation,
der intetsteds kan tænkes at få praktisk
betydning. Den kisleste impregnation av ca.
15 cm. mektighet forekommer ved ca. 7.50.

8.85 - 10.00. Temmelig ren, næsten bergartfri kobberhold.
/1.15 m./ svovlkis /exportkis./

Gjennemsnitts-
prøve av 1.15 m.
Analyse :
46.99 % S.
1.14 % Cu.
44.30 % Fe.
3.00 % Uopl.

10.00 - 10.20. Kisfri grøn fyllitskifer.

10.20 - 13.30. 3.00 m. mektig ren exportkis idet blot
/3.10./ 10 cm av hele lagtykkelsen er bergart.

Gjennemsnitts-
prøve av 3.0 m.
analyse :
44.58 % S.
1.96 % Cu.
45.10 % Fe.
3.93 % Uopl.

13.30 - 13.98. Kis- og zinkblenderik impregnationsmalm.

/0.68 m./ Hvis der hadde forekommet betydelig av en
lignende malm i de andre borhuller vilde den
kunne få stor økonomisk verdi som zinkmalm.
Men da den kun har forekommet i dette ene
borhul og her i en samlet mektighet av til-
sammen blot $0.68 + 0.65 = 1.33$ m. /se senere/
må vi regne med at den bortkastes som helt
verdiløs.

Gj.snitsprøve,
Analyse:
26.00 % S.
0.42 % Cu.
21.00 % Zn.
12.50 % Uopl.

13.98 - 14.07. Fyllitskifer.

14.07 - 16.38. Kobber og zinkholdig impregnationsmalm.

Gjennomsnits-
prøve av 2.20 m.
malm. Analyse:

14.07 - 14.32, - 0.25 m. malm

14.32 - 14.38, - 0.06 " fyllitskifer.

27.72 % S.

14.38 - 15.85, - 1.47 " malm.

0.87 % Cu.

15.85 - 15.90, - 0.05 " fyllitskifer.

4.64 % Zn.

15.90 - 16.38, - 0.48 " malm

23.80 % Uopl.

2.20 m. malm

Disse 2.20 m. malm har neppe verdi for pyritsmeltingen, idet kobberinnholdet neppe betaler smeltingen. Måske kan malmen vaskes til en brukbar eksportkis med 45 % S og ca. 1 % Cu - det vil bero på, om man får den zinkfri nok - og dette kan ikke bedømmes med bestemthet alene efter borkjernerne. For sikkerhets skyld settes derfor laget 14.07 - 16.23 helt ut av betraktning.

16.38 - 17.00. Stykkis - eksportkis.

/0.62 m./

Gjennomsnits-
prøve av 0.62 m.
malm, analyse:
46.62 % S.
0.70 % Cu.
11.40 % Uopl.
42.30 % Fe.

17.00 - 17.35. Grøn fyllitskifer.

17.35 - 18.10. Kobberholdig stykkis, eksportkis.

/0.75 m./

Gjennemsnitts-
prøve av 0.75 m.
malm, analyse:
46.60 % S.
1.80 % Cu.
44.60 % Fe.
4.02 % Uopl.

18.10 - 18.75. Zinkblenderik impregnationsmalm.

/0.65 m./

Gjennemsnitts-
prøve av 0.65 m.
malm, analyse :
27.44 % S.
0.05 % Cu.
23.70 % Zn.
17.00 % Uopl.

18.75 - 21.20. Kobberholdig svovlkis, stykkis.

21.20 - 21.40. Fyllitskifer.

21.40 - 21.60. Kobberholdig svovlkis, stykkis.

Tilsammen 2.65 m. stykkis.

Gjennemsnitts-
prøve av 2.65 m.
malm, analyse:
45.38 % S.
0.89 % Cu.
43.60 % Fe.
8.42%Uopl.

B O R H U L No. XIII.

0. - ca. 11.5. Omvandlede fyllitskifre, her og der, - tildels i ikke uvesentlig grad - innsprengt med svovlkis. - Intetsteds forekommer dog sådan mæktighet eller gehalt, at det får praktisk interesse. -

11.50 - 11.65. Svovlrík kisimpregnation jugeret til ca. 30 % S.

11.65 - 19.90. Skifre som ovenfor. Merkes bør det, at der ved ca. 13.75 og ca. 15.00 forekommer nogle cm. - /henholdsvis 8 cm. og 4 cm./ med særdeles rik kobberkismalm. - På grund af kobberkisens ringe "Kernfæhigkeit" er det mulig, at mæktigheten i virkeligheden er betydelig større, og at her således kunde handles om brytverdige leier. - Sikkerlig er imidlertid - hvad en sammenligning mellem borhullerne noksom viser - utstrækningen av de enkelte smålag liten og uregelmæssig. - Dette vil senere under drift nødvendiggjøre en omhyggelig undersøkelse av "det hengende" - og forøvrig vanskeliggjøre exploiteringen av de små malmleier, som måtte forekomme der. -

19.90 - 20.18. Øverst kobberrik magnetkis, nederst hovedsa- / 0.28 m./ kelig kobber - og svovlfattig svovlkis. Analyse av de 28 cm. under et viste- -	19.90/20.18 38.28 % S. 3.84 % Cu. 5.5 % Uopl.
20.18 - 20.43. Kvartsfyllit.	
20.43 - 24.53. 4.10 m. stykkis, hvorav er holdt for sig 20.43/21.43, - som består av 5 cm. skifer og 95 cm. med overveiende kobberrik magnetkis- og - i underordnet kvantitet - svovlkis. Gjen- nemsnittsprøve av de 0.95 m.: 21.43/24.53 er, fraset 10 cm. skifer, kobber- holdig svovlkis, tildels kobberrik. Fra 21.25 til 23.36 = 2.11 m. måler borkjer- nerne blot 1.20 m. - Denne ringe Kornföhig- keit tyder på endnu kobberkisrikere partier, der er "friktionert" bort, idet borkjernerne brækker i de kobberrikeste partier - og disse males op til slam. En gjennemsnittsprøve av de 3.00 m. malm viste ved analyse følgende gehalter :	20.43/21.43 0.95 m. malm: 39.28 % S. 3.45 % Cu. 5.10 % Uopl. 21.43/24.53. 3.00 m. malm. 43.95 % S. 4.45 % Cu. 2.5 % Uopl. 44.2 % Fe.
24.53 - 27.28. Fyllitskifre, uten nevneværdig kisimpregnation.	

B O R H U L No. XII.

0. - 8.94. Kvartsfyllit, her og der med ikke uvesentlig
kisimpregnation eller med striper av forholds-
vis ren kis. Således ved 3.20/3.22. - 2 cm.
kis. - 5.00/5.20, - 20 cm. - Først ca. 5 cm.
kobberrik kis, så 15 cm. svovlfattig vaskmalm.
Ca. 6.50/6.52 et par cm. næsten ren kobberkis.
Laget 0 - 8.94 inneholder dog ikke noget bryt-
verdig parti.

8.94 - 9.60.	Kobberkisholdig, noget bergartblandet magnetkis.	8.94/9.60
/0.66 m./	I praksis vil der vistnok kunne skeides ut no- get kobberrik malm - /måske 1/3 a 1/4 av det hele/, mens det øvrige vel vilde bli så kob- berfattig, at den kunde kastes. -Prøven er i - midlertid tatt av den hele kjernelengde på 0.66 m.	0.66 m. malm: 32.13 % S. 1.44 % Cu. 11.1 % Uopl.

9.60 - 12.73.	Kobberholdig svovlkis, stykkis.	9.60/12.73.
/3.13 m./	Ved 10.20/10.25, - ca. 5 cm. skifer, ellers ren bergartfri kis, altså ialt 3.08 m. kis. Gjennomsnittsprøve av disse 3.08 m. :	3.08 m. malm 46.23 % S. 1.00 % Cu. 5.9 % Uopl. 43.8 % Fe.

12.73 - 16.80. Fyllitskifer. -

B O R H U L NO. IX.

0. - 12.00 Kvartsfyllit uten nevneværdig kis.
- 12.00 - 12.85. Kobberrik bergartblandet svovlkis. Den kan
/0.85 m./ vistnok skeltes i rik kobbermalm og i vask-
malm; men prøven er tat som gjennemsnit av
det hele.
- 12.85 - 13.20. Kvartsfyllit med en smule kisimpregnation.
- 13.20 - 13.40. Fattig svovlkisimpregnation (vaskmalm/.
13.40 - 13.55. Fyllitskifer.
- 13.55 - 14.10. Fyllitskifer med ialt 15 cm. vaskmalm.
Av disse 15 cm. slat sammen med de 20 cm.
fra 13.20 - 13.40 er der tat en gjennemsnitts-
prøve.
- 14.10 - 14.20. Fyllitskifer.
- 14.20 - 14.40. Kvartsit.
- 14.40 - 14.60. Fyllitskifer.
- 12.00 - 12.85
0.85 m. malm
Analyse:
28.80 % S.
4.66 % Cu.
10.90 % Uopl.
- 13.20 - 13.40
13.55 - 14.10
Tils. 35 cm.
malm. Analyse.
17.44 % S.
0.50 % Cu.
18.40 % Uopl.

14.60 - 16.65. Kobberfattig svovlkisimpregnation.

/2.05/ Kun 5 cm. er berghald, de Øvrige 2.0 m.,
hvorav gjennemsnittsprøve er tat, vaskmalm.

14.60 - 16.65
2.00 m. malm.
Analyse :
27.93 % S.
0.19 % Cu.
13.3. % Uopl.

16.65 - 19.75. 3.10 m. med vexellagring av skifre, med og
uten kisimpregnation. Følgende zoner kan
holdes ut fra hverandre :

16.65 - 17.35, skifre med blot 10 cm. malm, 60 bergh.

17.35 - 18.20, malm med	70 "	"	15 "	16.65 - 19.75
18.20 - 19.75, skifre med	<u>30 "</u>	"	<u>125 "</u>	1.10 m.malm
				Analyse :

1.10 m. " 2.00 m. 25.45 % S.

Av disse 1.10 m. malm er tat en gjennemsnitts-
prøve.

0.32 % Cu.
16.6 % Uopl.

19.75 - 21.70. Fyllitskifre, kvartsfylliter og kvartsiter
med tilsammenlagt blot ca. 10 cm. vaskmalm,
som vi setter ut av betraktning.

21.70 - 23.30. Fin, kobberholdig stykkis /exportkis/.

/1.60 m./

21.70-23.30.
1.60 m. malm.
Analyse:
46.34 % S.
2.98 % Cu.
4.2 % Uopl.

23.30 - 23.75. Skifer med vaskmalm. Antagelig kan over 1/3

/0.45 m./ efter volum - eller henimpt 1/2 efter vekt -
skeides ut som vaskmalm med 20 % S. og kobber-
gehalt som vaskmalmen gjennemsnittlig.

23.75 - 23.98. Litt bergartblandet stykkis.

23.75 - 23.98.

24.07 - 24.24.

23.98 - 24.07. Skifer med litt vaskmalm.

0.40 m. malm.

Analyse :

24.07 - 24.24. Temmelig ren kobberholdig svovlkis - stykkis. 41.20 % S.

Av lagene 23.75/23.98 = 0.23 m. - og laget 3.28 % Cu.

24.07/24.24 = 17 cm. - tilsammen 0.40 m. er 9.3 % Uopl.

der tatt en gjennemsnittsprøve.

24.24 - 27.40. Kvartsfyllit, hvorav de øverste 15 cm. inneholder almindelig vaskmalm.

B o r h u l No. XVI.

0 - 16.90 Kvartsfyllit og kvartsit.
Fra ca. 12.50 forekommer der her og der en
smule kis i smale striper. Kismengden tiltar
nedover. Ved ca. 12.50 er der 4 cm. ren kobber-
rik svovlkis. - Ved ca. 16.50 nogle få cm.
vaskmalm - alt uten mulighet for praktisk ut-
nyttelse. - Fra 16.90 av forekommer der en
rikeligere kisinpregning.

16.90 - 17.75 = 0.85 m., hvorav 35 cm. er vaskmalm, der efter
öiemål ikke overgår feltets gjennomsnitts-
vaskmalm i svovl- eller kobbergehalt, hvorfor
dette lag neppe er brytverdig - og en prøve for
analyse ikke anset for påkravet.

17.75 - 18.20 = 0.45 m., hvorav 40 cm. er vaskmalm, som dog	17.75 - 18.20
inneholder noget magnetkis.	18.20 - 18.95
	= 0.55 m. malm

18.20 - 18.95 = 0.75 m., hvorav 15 cm. er vaskmalm, som i prøven	<u>Analyse:</u>
er slået sammen med laget 17.75/18.20.	25.88 % S.
	1.48 % Cu.
	22.92 % Uopl.

18.95 - 19.70 = 0.75 m., hvorav 0.70 m. malm. - En gjennem-	18.95 - 19.70
snitsprøve av denne er sat. -	0.70 m. malm
	27.05 % S.
	1.45 % Cu.
	15.80 % Uopl.

19.70 - 20.75 = 1.05 m. stykkis hvorav de øverste ca. 40 cm. synes svovl- og kobberrike, mens de nederste 65 synes magnetitrike og relativt kobber og svovlfattige. Gjennemsnittsprøve er tatt av den hele mektighet 1.05 m. under et. I praksis kan formentlig noget av den magnetitrikeste malm bortskeides.

19.70 - 20.75
1.05 m.
Analyse:
37.08 % S.
1.78 % Cu.
45.70 % Fe.
6.02 % Uopl.

20.75 - 20.83 = 0.08 m. kvartsit.

20.83 - 21.15 = 0.32 m. zinkblende rik impregnationsmalm.

21.15 - 21.20. Kvarts.

21.20 - 21.25. 5 cm. zinkblenderik impregnationsmalm.

21.25 - 23.51. Skifre.

20.83 - 21.25
0.37 m. malm
Analyse:
27.99 % S.
0.99 % Cu.
15.90 % Zn.
13.18 % Uopl.

B O R H U L No. XIV.

0 - 1.72. Kvartsfyllit og kvartsit.

1.72 - 38.10. Bergarten er som overalt ellers i feltet fyllitskifre, kvartsfyllit og kvartsit. Ved 1.72 begynner en smule kislempregnation, som fortsetter hele laget ned, yderst uregelmessig. Utenfor de kislestriper, som her skal oppregnes, er laget som helhet yderst kislefattig og det er hevet over al tvil at der ned til 38.10 ikke forekommer noget brytværdig lag.

7.40 - 7.70 er der finkornig, svovlfattig vaskmalm, som nok kunne tenkes benyttet, hvis der forekom stor nok sammenhengende mektighet.

19.25 - 19.45 - vaskmalm. Likeså i nogle smale striper videre nedover.

27.25 - 27.35 - vaskmalm.

31.00 - 31.60. En større brøkdell vil kunne utskedes som fattig vaskmalm.

Omkring 33.00 gjelder det samme et par - eller nogle få dm. mektighet. - Likeså laget 35.40 - 35.80.

Da der som nevnt ikke kan sees at forekomme

noget brytverdi. lag - er prøver og analyser
anset for overflødig.

38.10 - 38.75. Ifølge bormesterens opgave/, svovlkis, som 38.10 - 38.75
ikke kan danne sammenhengende borkjerne, men Analyse:
som falder i grus. Et lignende kisgrus fore- 33.82 % S.
kommer i det nærliggende skjærp no. 13. - se 2.08 % Cu.
rapport fra 1911. - Denne kisgrus kan måske 12.96 % Uopl.
blandes i den vaskede finkis, - måske bør
den først vaskes. Det må nærmere undersøkes.
En liten prøve av kisgruset var lagt i borkjer-
nekassen og er underkastet analyse.

38.75 - 40.52. Fyllitskifer.

40.52 - 42.00. Kobberfattig stykkis, hvorav gjennomsnitts 40.52 - 42.00
/1.48 m/ prøve. 1.48 m. malm.
47.52 % S.
0.42 % Cu.
1.74 % Uopl.

42.00 - 42.56. Fyllitskifer med kisimprognation. Lidt kun-
de måske skeides ut som vaskmalm, men det-
te settes ut av betraktning.

42.56 - 43.10. Svovlkis. De øverste 10 cm. er stykkis, re- 42.56 - 43.10
sten kisgrus. - Prøve er tatt under et. 0.54 m. malm
40.98 % S.
0.36 % Cu.
6.58 % Uopl.

43.10 - 43.60 = 0.50 m. - Överst litt malm, som måske når op i stykkisgehalt og resten vaskmalm, som er rik på magnetit og meget rik på kalkspath hvorved jeg her forstår såvel det egentlige calciumkarbonat som også magnesia og jernoxydulkarbonat. Prøver er tat av det hele lag på 0.50 m. - under et.

No. 55.
43.10 - 43.60
0.50 m. malm.
24.82 % S.
0.52 % Cu.
7.60 % Uopl.
14.31 % magnetit
22.6 % kalk-
spath.

43.60 - 44.05 = 0.45 m. magnetitrik vaskmalm, som ifølge særlig analyse holder 13.2 % magnetit og 14.25 % kalkspath. Magnetiten er bestemt på den måde, at malmen kokes med saltpetersyre, hvorved løses alt undtagen magnetit og silikater, som separeres dels ved slemning, dels ved magnetens hjælp. - Kalkspathen er bestemt derved at varm tynd saltsyre settes til malmen - inntil der ikke lenger-e undviker kulsyre, hvorpå vekttapet bestemmes.

No. 56.
43.60 - 44.05
0.45 m. malm.
29.34 % S.
0.53 % Cu.
8.22 Uopl.
13.2 % magnetit
14.25 % kalk-
spath.

44.05 - 44.32. Fyllitiskifer.

44.32 - 48.49. 4.17 m. stykkis av forholdsvis lav svovl- og kobbergehalt. Malmen holder 3.4 % magnetit og 14.55 % kalkspath. Som følge herav vil malmen ved avröstning gi en fortrinlig purple-ore, rik på jern og kalk. Jernverkerne betaler høiere pris for mala med kalk, som er en nødvendig tilslag ved jernsmeltning.

No. 57.
44.32 - 48.49
4.17 m malm.
40.16 % S.
1.44 % Cu.
2.46 % Uopl.
3.40 % magnetit
14.55 % kalkspa

48.49.- 48.65. Fyllitskifer.

48.65 - 49.35	0.70 m. magnetitrik vaskmalm. De lag som repræsenteres ved prøverne 55.56 og 58 holder 13.2 - 16.8 % magnetit og vil som følge deraf ikke kunne vaskes op til højere gehalt enn 40/41 % S. Da malmen samtidig er temmelig kobberfattig /0.52 - 0.80 %/ - er den ikke av stor verdi ; men da den allike-vel må brytes, kan den vaskes med fordel.	No. 58. 48.65 - 49.35 0.70 m. malm. 33.18 % S. 0.80 % Cu. 8.08 % Uopl 16.8 % magnetit 11.8 % kalksp.
---------------	--	---

49.35- 49.60. Fyllitskifer.

49.60 - 50.40.	0.80 m. vaskmalm, som efter analysen at dømme holder over 10 % magnetit. Deputen holder malmen hele 24.36 % magnesiarik kalkspath. En så høj karbonatgehalt, som påvist i prøverne fra borchul 14, er mig bekjendt ikke tidligere påvist ved norske kislefokomster. Al vaskmalm fra Borchul 14 er helt fri for magnetis.	No. 59. 49.6-50.4 0.80 m.malm 25.53 % S. 0.60 % Cu. 6.54 % Uopl 32.70 % Fe 16.80 % C ₂ O ₃ 7.56% MgCO ₃ 89.78
----------------	--	---

50.40 - 51.50.	1.10 m. kis, Øverst svovlfattig, ved bunden av borchullet nogenlunde god, således at der vel kan utskedes noget brukbar stykkis. Prøvet av det hele lag.	No. 60.. 50.4 - 51.5 1.10 m. malm. 31.41 % S. 0.82 % Cu. 9.14 % Uopl.
----------------	--	--

51.50 - 53.20. Fyllitskifer.

B O R H U L No. XV.

0. - 34.00 Kasserne 1 & 2 fra 0 til ca. 34.0 har
jag ikke set; de inneholder ifølge bormesterens
oppgave skifre uten kis.

34.00 - 46.20 Fyllit skifre og kvartsfyllit skifre.

No. 61.
46.20 - 47.55
1.35 m. malm.
38.73 % S.
1.56 % Cu.
5.40 Uopl.
4.70 % magnetit.

46.20 - 47.55. = 1.35 m. kobberholdig svovlfattig svovlkis-
stykkis, hvorav gjennemsnittsprøve.

47.55 - 48.20. = 0.65 m., mens borkjernerne utgjør 0.50 cm.-
Under forutsetning av proportional forkort-
ning i kjernerne /ensartet kernfåhigheit/ er
der 15 cm. svovlrík vaskmalm og 118 cm. normal
vaskmalm. - Av den første er tatt prøve nr. 62.
De 18. cm. vaskmalm jugeres at holde ca. 25 %
S og med samme kobberføring som stykkisen -
3/4 % Cu.

No. 62.
47.55 - 48.20
15 cm. malm.
34.98 % S.
0.75 % Cu.
19.4 % Uopl.
3.5 % magnetit.
18 cm. vaskmalm
jugeret:
25 % S.
3/4 % Cu.

48.20 - 51.00, hullets bund, skifre.

B O R H U L NO. XVII.

Kasserne no. 1 & 2, representerende

0 - ca.31. efter bormesterens opgave - skifre -.

No. 63.

31.10 - 31.25 = 15 cm. stykkis, hvorav er tat prøve no.63.

31.10 - 31.25
0.15 m. malm.
38.55 % S.
3.34 % Cu.
12.9 % Uopl
0.7 % magnet.

31.25 - 31.80 = 0.55 m., inneholder tilsammenlagt blot ca.
11 cm. vaskmalm.

31.80 - 32.60 = 0.80 m. inneholder tilsammenlagt ca. 24 cm.
vaskmalm. - Av disse 11 + 24 = 35 cm vaskmalm
er tat prøve nr. 64.

No. 64.
31.25 - 32.60
0.35 m. malm
24.72 % S.
2.40 % Cu.
29.50 % Uopl.

32.60 - 51.53. = til hullet's bund : skifre. -

B O R H U L NO. XVIII.

Kasserne 1 og 2 har jeg ikke set.

0 - 26.00 Ifølge bormesterens opgave - skifre uten kis.

26.00 - 28.85. Kvartsfyllit uten nevneverdig kis.

28.85 - 31.00. Ved 28.85 begynder en smule kis i fine årer og striper og fortsettes ned til ca. 31.00
Den gennemsnitlige svovlgehalt 29.0 - 31.00 er antagelig ikke over et par - eller nogle få procent.

31.00 - 31.30. Halvdelen efter volum - eller ca. 15 cm. kan skelides ut som vaskmalm med ca. 30 % S - og normal kobbergehalt.

31.30 - 32.35. Praktisk talt kiefri kvartsfyllit og fyllit.

32.35 - 32.45. 10 cm., hvorav tredjedelen vaskmalm.

32.45 - 32.66. Kvartsfyllit.

32.66 - 32.73. = 7 cm. stykkis; fin, tett. -

32.73 - 32.85. Kvartsfyllit - med litt vaskmalm.

No. 65.

32.66 - 35.22

32.85 - 32.97. = 12 cm. stykkis. Fin, tett, - med litt
magnetit.

0.52 m. malm.

45.68 % S.

0.0 % Cu.

32.97 - 34.75. Kvartsfyllit uten kis. -

10.5 % Uopl.

34.75 - 35.00. = 25 cm. stykkis, meget ren - kobberrik -
fin tett.

35.00 - 35.14 Fyllitskifer.

35.14 - 35.22. = 8 cm. stykkis.

Av disse 4 kisstriper - av samlet h ide

0.52 m. er der tatt en gjennemsnittsprøve.

35.22 - 46.77. Fyllitskifer og kvartsfyllit. /Ca. 44.0/45.0 er
der en smule kis uten betydning. /

46.77 - 51.23. = 4.46 m. kompakt, bergartiri svovlkis,
hvorav gjennemsnittsprøve.

No. 66.

46.77 - 51.23

4.46 m. malm.

44.01 % S.

1.36 % Cu.

3.50 % Uopl.

3.92 % magnetit

51.23 - 53.60. Skifer. -

B O R H U L No. XIX.

0 - 10.20 Bormesteren opfører fra 0 til 10.20 fattig kis-
impregnation, hvilket kun medfører meget betin-
get riktighet. Vistnok findes der på de par før-
ste meter kanske henimot 1/2 meter vaskmalm, når
denne tas meget fattig ; men videre nedover fore-
kommer der praktisk talt ikke vaskmalm, om der enn
her og der forekommer meget finkornig og svovl-
fattig kisimpregnation.

10.20 - ca.23. kasse no. 2 - har jeg ikke seet, Bormesteren
opfører her skifre. -

ca. 23 -29.35. Fyllitskifre, kvartsfyllit og kvartsit. -

29.35.- 29.50. Vesentlig finkornig, svovlfattig vaskmalm.

29.50 - 36.31. Fyllitskifre og kvartsfyllit.

Prøve no. 67.

36.31 - 37.00. Stykkis.

36.31 - 40.95

37.00 - 37.15. Skifer med noget vaskmalm.

4.24 m. malm.

37.15 - 38.00. Stykkis.

38.39 % S.

38.00 - 38.20. Skifer med noget vaskmalm.

1.26 % Cu.

38.20 - 39.80. Stykkis.

7.6 % Uopl.

39.80 - 39.85. Skifer.

39.85 - 40.95. Stykkis.

40.95 - 44.09. Hullets bund. - Skifre. -

B O R H U L No. VII.

0 - 11.80. Kvarsteit og kvartsfyllit.

11.80 - 12.05. Vaskmalm.

12.05 - 12.24. Skifer.

12.24 - 12.94: 0.70 m. stykkis, hvorav gjennomsnittsprøve.

Prøve no. 68.

12.24 - 12.94.
44.63 % S.
0.53 % Cu.
4.4 % Uopl.

12.94 - 13.25. Vaskmalm.

13.25 - 47.08. Ifølge bergmesteren: skifer.

47.08 - 49.20. do. Do. : kvartsteit.

/I kassen står merket 12.44 for 12.24,-
13.14 for 12.94 - og 13.45 for 13.25/.

Av de to lag med vaskmalm er tatt under
et en gjennomsnittsprøve.

Prøve no. 69.

11.80 - 12.05
12.94 - 13.25
0.56 m. malm

24.82 % S.

0.89 % Cu.

21.00 % Uopl.

B O R H U L No. XI.

0 - 2.00	Yderst sparsom kisiimpregnation uten praktisk betydning.	
2.00 - 2.06.	6 cm. fattig stykkis eller rik vaskmalm.	
2.06 - 3.15.	Som 0. - 2.00.	
3.15 - 3.35.	Ca. 1/2-delen fattig vaskmalm.	
3.35 - 4.70.	Kun ubetydelig vaskmalm.	
4.70 - 4.90.	Vaskmalm.	
4.90 - 7.75.	Skifre med kisiimpregnation, som er for fattig for praktisk brensed. Ialt forekommer på disse 2.85 m. blot ca. 20 cm. vaskmalm.	
7.75 - 7.87.	= 12 cm., hvorav ca. 8 cm. kobberrik stykkis.	<u>Prøve nr. 70.</u> 7.75 - 8.88 1.03 m. malm.
7.87 - 7.93.	Kvartsit med 2 cm. vaskmalm.	42.30 % S 1.56 % Cu.
7.93 - 8.88.	= 0.95 m. stykkis, hvorav gjennemsnittsprøver.	10.30 % Uopl.

8.33 - 9.00. Skifte.

. 9.00 - 9.40. Do. - med litt vaskmal, tilsammen kanske ca
10 cm., hvorav 2 cm. kobberrik.

9.40 - 27.15. IFølge bormesterens opgave - kvartst.

B O R H U L No. XXI.

0 - ca. 24.00. Efter bormesterens opgave skifre.

ca.24. - 33.70. Skifre uten nevnefærdig impregnation.

33.70 - 33.80. Tilsammen 3 cm. kobberrik impregnation.

33.80 - 34.30. Praktisk talt kulfri skifer.

34.30 - 34.80. Skifre med tilsammen blot ca. 6 a 7 cm. vaskmalm.

34.80 - 36.40. = 1.60, hvorav vel 1/3 er vaskmalm med noget

magnetkis. - Øverst kommer

ca. 40 cm. med hovedsakelig vaskmalm,

så 100 cm. noget malmfattig skifer,

så 20 cm. vesentlig vaskmalm.

Av denne vaskmalm på tilsammen ca. 0.60 m.

er der tat en gjennemsnittsprøve. -

Prøve No. 71.

34.80-36.40

0.60 m. malm

78.90 % S

1.80 % Cu.

23.5 % Uopl.

36.40 - 37.60. Kis, mest magnetkis, - tildels kobberrik,

således at der vistnok kan utskelides kobber-

malm. - Av dette parti er tat en gjennem-

snittsprøve.

Prøve no. 72.

36.40 - 37.60

1.20 m. malm.

37.58 % S.

2.15 % Cu.

4.2 % Uopl.

37.60 - 41.40. Svervkis - stykkis. Tildels kobberrik, til-
dels meget kobberfattig. Gjennemsnittsprøve.

Prøve No. 73.

37.60 - 41.40.

3.80 m. malm.

42.69 % S.

2.09 % Cu.

6.90 % Uopl.

41.40 - 43.36. Hullots bund: skifre.

Ö V R E S T O L L - stoll I. -

er anlagt i ca. 60 m. höide over Limingen
og går i feltets vestlige del i nordvestlig retning ca. 20 m. -
inntil ren malm først nåes ved stollens såle.
Målet i horisontal retning på stollens nordöstre side -
er der gennemsnitlig 8.16 m. malmgang, - hvorav 6.84 m.
stykkis - og 1.32 m. skifer. - Da stollen danner en vinkel
på 80° med malmgangens strøk - blir de ovennevnte tal-
størrelser at multiplicere med $\cos 10^{\circ} = 0.985$ - om man
vil ha de tilsvarende tal i et snit lodret på strøket. -
Når bortseer fra malmens begrensningelinje til sydöst,
som viser et fald på ca. 50° , - viser den nordvestre begrensning-
linje og de mellemliggende skiferlag, et fald på 25° til
 33° - med gennemsnitlig 29° . - Det førstnevnte sterke
fald ved begrensningen mot sydöst - skyldes benbart
en tilfældighet - og jeg vil derfor regne med et gennem-
snitsfald på 30° . - For sammenlignings skyld er det nyttig
at utregne kjernelengderne i et /tenkt/ vertikalt
borhul - gjennom malmen ved stollens overskjæring.
I et sådant borhul vilde malmgangens hele kjerneleng-
de bli $8.16 \times 0.985 \times \text{tang. } 30^{\circ} =$

4.66 m. hvorav
3.91 " stykkis og
0.75 m. skifer.

På bilag no. 10 er der i målestok 1/40 gjengit efter en skisse av stiger Egge, hvad der kan sees i Övre stolls nordöstre veg - og på bilag no. 2 er - for sammenlignings skyld - tegnet op et litt skematiseret vertikalsnit gjennom gangen ved Övre stoll - i den ellers benyttede målestok av 1/100. - Beteegner vi malingangens överste punkt med O, - så er der fra

0 - 0.98	Stykkis	a	45.16	% S	2.00	% Cu.	og	2.6	% Uopl.
0.98 - 1.00	Skifer								
1.00 - 1.40	Stykkis	"	38.10	" "	1.28	" "	"	5.5	" "
1.40 - 2.00	Skifer								
2.00 - 3.97	Stykkis	"	43.95	" "	2.53	" "	"	5.2	" "
3.97 - 4.10	Skifer								
4.10 - 4.66	Stykkis	"	41.80	" "	0.26	" "	"	13.1	" "
I alt 3.91 m	stykkis	a	43.40	% S	1,95	% Cu.	og	5.90	% Uopl.

Den anden side av stollveggen, den sydvestre, viser gennemgående stollers fald - og betydelig større mektighet, således at borkjærnelangden her vilde bli nærmere 5 m. - regnet som ren kis. - Når jeg derfor opfører gjennomsnittlig 4 m. vertikalt med stykkis for stoll I så er dette forsiktig regnet - og under gjennomsnittet av hvad begge stollvegge viser.

Foruten stykkis findes der også vaskulær i stoll I. Heron henviser jeg til Egges profiler, bilag no. 10, og til hans rapport av 3. juni d.s., hvorav jeg

hitsetter, frit gjengitt: Ved Stollens mundtloch står finkornet vaskmalm, men skjönt mæktigheten er vel 2 m. er laget neppe drivverdig. - Så findes der flere mindre impregnationer innover. Det betydeligste står $6\frac{1}{2}$ a 7 m. utenfor stykkisens henggrense og fører svovlkis med noget kobberkis. - Ca. 3 m. fra denne grense findes et /ca. $1\frac{1}{2}$ m. mæktig/ lag, som fører en ganske betydelig impregnation av kobber-kis - og tildels rene kobberkisklumper. Dette lag antages drivverdig. - Såvidt Egge. - Da jeg ikke har gjennemsnittsprøver og analyser finder jeg det forsigtigst ikke at regne med dette lag, men setter det helt ut av betraktning.

Etterat Øvre Stoll har overskåret malmleiet er der drevet ca. 14. m. mot nordøst like under malmleiet og her påbegyndt et tverslag gjennom malsen. Dette tverslag har, idet dette skrives, endnu ikke helt overskåret malmleiet.

S k j æ r p e n e I - VI.

Fra min rapport av 25. august 1911 hitsetter jeg følgende beskrivelse av skjarpene I - VI, idet jeg samtidig henviser til bilagene no. , som viser malmprofiler fra skjarpene:

SKJERP I. Se bilag 1 og 16 til rapport fra ifjor. - Gangen er vel 4.0 m. mektig. - Underst er der 1.3 m. mektig svovlkis. Den underste trediedel herav er omtrent kobberfri som malm V, mens de øverste 2/3 er kobberholdig kis - omtrent som malm IV. /Se anm. 1/. Partiet omkring kvartsstripen er ganske kobberrikt, mens der videre ned hengen er et par meter med kobberkis og svovlkis-impregnationer, hvorav der vel vil kunne utskedes endel kobbermalm, men hvorav det meste må anrikes på mekanisk vei efter forutgående skelning. - Pr. m³ utbrudt gangmasse, regnet efter 4. m. mektighet, vil der efter judgement falde omtrent følgende malm :

Anm. 1. -

Stiger Egge har fra skjerp I - III lat utskede typiske malm-sorter, således som de vil falde ved rational drift, og disse malmprøver er analysert ved Norsk Kemisk Bureau med følgende resultat :

		Cu.	S.	Cop.
I. Kobbermalm, /smeltemalm./	Den reneste og rikeste utn nevneværdig magnetkis	14.9	33.5	4.9
II.	Kobberrik malm med meget magnetkis.	7.8	37.6	6.8
III	Kobberrik svovlkis.	4.7	44.8	4.7
IV. svovlmalm.	Kobberholdig S-kis.	3.4	48.6	4.4
V. Svovlkis, med 6.23 % Zn.		0.3	37.6	13.55
VI. Magnetkis med litt kobberkis.		1.2	35.6	5.3
VII. Utskeidet, rik kobberkisimp./til vaskning eller pyritsmelting/.		3.3		
VIII. Gjennomsnittsprøve av utskedet, kobberfattig gangmasse.		0.1		

0.15 t. kobbermalm a ca. 10 % Cu.

0.70 t. kobberholdig svovlkis a 3.5 % Cu.

0.20 t. opberednings- eller smeltmalm a 3.3 % Cu.

1.05 t a gj. 4.4 % Cu.

+ 0.1 T. malm som VI med 1.2 % Cu. i tilfelde av pyritsmeltning.

1.15 t. a gj. 4.1 % Cu. (Hertil kommer endnu 0.5 t. kis som V.)

SKJÆRP II. ligger ca. 20 m. NE for skjærp I og viser nogen -

lunde samme ertaföring, kun er den kobberholdige svovlkis ved

----- det liggende blot henimot 0.9 m. mektig, men til gjøn-

gjeld overalt kobberförende, likesom det kobberrike parti er både

rikere og mektiger. - Pr. m³ gangmasse jugeres som ved skjærp I

0.5 t. kobbermalm a 10 % Cu.

1.0 t. kobberholdig svovlkis a 3.5 % Cu.

0.1 t. vask- eller smeltmalm a 3 % Cu.

1.6 t. a gj. 5.5 % Cu.

+ 0.6 t. malm som VI med 1.2 % cu. i tilfelde av pyritsmeltning.

2.2 t. a gjennemsn. 4.33 % Cu. /Hertil kommer yderligere 1/4 t.

fattig kis som malm V./ -

Blot 12 m. videre mot NE ligger

SKJÆRP III. som er en ca. 4 m. dyp synk. - I bunden er der 1.8

m mektig svovlkis, som overalt synes at være kobberholdig.

Over svovlikisen kommer et henimot 0.7 m. mektig parti av rik

kobber malm /kobberkis med magnetkis og kvarts/ - og videre

mot det hengende er der en halvanden m.'s mektighet med svovl- og

kobberkisimpregnationer. : Pr. m³ brutt gangmasse antas der,

efter judgement at falde :

0.4 t kobbermalm a 10 % Cu.

1.9 t.kobberholdig svovlkis a 3.5 % Cu.

0.1 t.vask - eller pyritsmeltemalm a 3.5 % Cu.

2.4 t. a 4.6 % Cu.

+ 0.3 t.smeltemalm som malm VI a 1.2 % Cu.

2.7 t. a gj. 4.2 % Cu./Hertil kommer yderligere 0.4 t.

fattig svovlkis som V./

Rektigheten er som nevnt omkring 4 m. i de 3 skjærp I, II, III. - Den gjennomsnittlige ertsføring i skjærpene er, efter det anførte, pr. m³ brudt gangmasse:

0.35 t. kobbermalm a 10 % Cu.

1.20 t. kobberholdig svovlkis a 3.5 % Cu.

0.13 t. vask - eller smeltemalm a 3.3 % Cu.

1.68 t. a gjennomsnittlig 4.84 % Cu.

Hertil kommer, ifald man baserer sig på pyritsmeltnings:

0.23 t. malm a 1.2 % Cu.

2.01 t. malm a 4.23 % Cu. Det øvrige vil bestå av

0.38 t. kis som V - og

1.17 t. berghald

3.50 t. pr. m³.

Omrignet på 1 t. brudt gangmasse blir tallene:

0.10 t. a 10 %

0.34 t. a 3.5 %

0.04 t. a 3.3 %

0.48 t. a 4.84 %

+ 0.09 t. a 1.2 %.

Under forutsetning av eksport uten smelting vil alt brutt berg inneholde 2.32 % kobber /i malmen/, i tilfelde av pyritsmelting blir tallene 2.44 % Cu. - Efter fradrag for smeltetap etc. blir det

ca. 2 % kobber netto i forekomsten ved dens utgående på den 30-40 m. lange strekning ved skjærpene I.II.III.

Ved skjærp V, - 20 m. videre mot NE, er faldet ca. 35°. - Skjærpets var ved min befaring ennå ikke drevet ferdig over den hele mektighet. I liggen var der efter opgivende med et borhul konstateret 1.70 mtr. mektig kis, uten at jeg kunde kontrollere riktigheten av denne angivelse, og uten at jeg har set, om det var kobberholdig kis. Over denne angivelige kis, ved bunden av skjæringen, står der 0.5 m. mektig god svovlkis med ca. 4 % kobber, derover kommer ca. 3/4 m kobberfattig kis og så ca. 0.5 m. kobbermalm, 4 a 5 % Cu, svovlfattig - ialt en mektighet av omkring 3.5 m. eller mere. - Der var forøvrig overalt i dette skjærp så forvitret, at kvaliteten ikke kan bedømmes nokså riktig, forinden man får skuddt sig videre ned i friskt fjeld. - Skjærp IV er, som det vil forstles, for uferdig til at jeg kan angi malmutbyttet efter Siemal, dog vil jeg anta, at det stiller sig noget bedre enn skjærpene I - III, og at netto-kobberinnholdet i alt brutt foreløbig tør anslås til omkring 2.5 %. - Måske vil også benyttet halvdel av det brutte efter vekt - eller ca. 1.5 t. pr. m³. - være eksport - svovlmalm med 3 a 4 % kobber.

SKJÆRP V - ligger atter 30 m. videre mot NE. - Forholdene er her meget enkle, idet der blot findes aldeles ren kobberholdig svovlkis. - Efter min anmodning har stiger Holmen uttatt en gjennemsnittsprøve av denne malm, som ved analyse utført av Norsk Kemisk Bureau viste følgende sammensetning :

49.82 % svovl,

3.71 % kobber,

1.34 % uopløseligt. - Dette er en nesten ideel sammensetning av kis. Den usedvanlig høie svovlgehalt sikrer en god brending, kobbergehalten er den mest passende for den senere ekstraktion /Hendersons process/ - og purple-oren vil sluttelig få henimot maksimal jerngehalt. - Heller ikke dette skjærp var ferdig. - Ved borhul var der ved strossens bund konstatert en yderligere mektighet mot liggen av ca. 1 m. - Medregnes dette er der ialt en mektighet av ca. 4 m. - av kvalitet som anført. Dette er en usedvanlig, i norske kis- og kobberforekomster sjelden smuk ertsføring. Da der praktisk talt ikke findes berg i kisen vil skjærp V levere over

3 % k o b b e r n e t t o i alt brudt berg.

SKJÆRP VI, 40(?) m. videre - og 120 m. fra skjærp I - var blot halvferdig ved min befaring. Hvad der kunde sees av det delvis forvitrede berg fremgår av bilag no. 6, som viser et profil Omtrent E-W, mens faldet er mot S-E. - Ved borhul, som blev slået under mit ophold i Gjersvik, er der ved liggen påvist en yderligere mektighet av 1.5 m. kis av ennu ukjendt kobberføring. Herover kommer 1.5 m. mektig svovlkis av vekslende

kobberförling, idet der tildels forekom ret kobberfattig kis, således at der gjennemsnittlig måske kan regnes med 2 a 3 % Cu., mens der vel vil kunne skeides ut 3 a 4 %'s kis. Over svovl-kisen kommer ca. 0.5 m. mektig kobbermalm - skeidemalm og vaskmalm - i skifer, og derover atter forvitret kis av ubestemmelig mektighet.

Skjærp VI står i ertsförling og kobbergehalt måske på linje med skjærp IV.

N E D R E S T O L L . stoll II, -

ligger innen det område, som er tillagt borhul 15. Kun ved mundlochet får man se malmens mektighet, som varierer fra 0.65 - eller mindre - til 0.95 m., - hvilket motsvarer 0.70 til 1.40 m. i vertikalt snit, - hvad der kan sees ved stollmundingen fremgår av Egges profiler bilag no.

Jeg har ikke set stoll II. - Egge skriver om den i rapport av 3dje juni 1912, at kvaliteten er mindre god - og at malmen er forholdsvis kobberfattig.

Da malmen ennå kun er blotlagt ved stollens mundloch, hvor der neppe er friskt fjeld, har jeg anset det for riktigst at basere beregningen av den malm, som representeres ved borhul 15 - alene på hvad dette borhuls kjerner utviser.

Foruten de borhul, skjærp og stoller, som ovenfor er beskrevet, findes der i Gjersviksfeltet ennå 13 skjærp, hvis beskrivelse jeg - for fuldstendighets skyld - her hitsetter fra min rapport av 25/8 1911, onnskjønt ingen av disse skjærp över nogen innflydelse på beregningen av malmforrådet:

SKJÆRP I. - viser kisimpregnation i en mæktighet av 2.3 m. - Den øvre halvdel herav viser tildels rik kobberføring, dog meget uregelmessig, og der må yderligere arbeide til forinden man med sikkerhet kan bedømme ertsføringen og dermed drivverdiheten. Efter det, som nu kunde sees i skjærp I, turde ertsutbyttet pr. m³ brudt gangmasse måske bli, når der regnes med 2 m. mæktighet :

1/4 ton kobbermalm a 8 % Kobber

1/2 " vask - eller smeltemalm a 3.3 % Cu.

3/4 ton a 8.87 % Cu. - eller pr. ton brudt berg ca. 1/4 ton malm a 8.87 % Cu. - Dette motsvarer ca. 1.22 % Cu. brutto - og ca. 1 % Cu. n e t t e i alt brudt, hvilket vistnok ligger under grensen for det drivverdige ved Gjersvik. -

SKJÆRP II, midt i Rødsandbekken, viser kun verdiløs svovlkis impregnation.

SKJÆRP 3. - 15 m. til NE., hvor der er sat nogle få skud, viser foruten endel kisimpregnation uten praktisk betydning - en mæktighet på ca. 0.5 m. med kobberkisimpregnation, som ved skeidning vil kunne levere noget opberednings- eller pyritsmeltemalm. Pr. m³ brudt berg /regnet efter 1.5 m. strosshøide/ vil der blot falde, anslår jeg, ca. 0.3 ton kobbermalm a 3.5 % Cu., hvilket er langt under det drivverdige.

Fra skjærpene 1,2 og 3 til Limingen, ca. 250 m., fortsetter malmgangen, men der er ikke utført noget blotlegningsarbeidet - Hist og her på denne strekning sees

rustbånd efter kisens forvitring mot dagen. Hvad der kan sees synes ikke lovende, og der forekommer neppe på den hele strekning nevneværdig av ren kis. Vi må iethvertfald foreløbig regne med, at den drivverdige malms utgående ophører straks S. for skjærp 1.

SKJÆRP 4. - ligger geologisk talt over det egentlige malm-niveau. Her er der sat nogle få skud uten at man derved fandt andet enn nogle striper av fattig, tilsyneladende kobberfri svovlkis. - Se bilag no. 8.

SKJÆRP 5. - ligger i samme - eller måske litt høiere niveau enn skjærp 4. - Der er kisimpregnation i ca. 3 m.'s mektighet. Den nederste haldel fører utelukkende svovlkisimpregnation, mens den øvre halvdel også fører sparsomt med kobberkis. Der kunde måske pr. m³ brutt gangmasse ved skeidning leveres 0.3 t. vaskmalm a 3.5 % Cu - altså samme slotte utbytte som ved skjærp 3. -

Skjærpene 6,7,8,9, 10 ligger sandsynligvis geologisk litt over den egentlige østgang, hvis utgående er i strosserne A, B og C.

I SKJÆRP 6 sees 1/2 m. mektig kobberkisimpregnation, hvori der også står en enkelt pen kobberkisklump, men gjennomsnittlig er ertsføringen ret dårlig.

SKJÆRP 7 og 8 er uten praktisk betydning.

SKJÆRP 9 se bilag no. 9, viser vekselagring av skifre, kise og impregnationer i en stor mektighet av tilsammen ca. 5 m. -

Herav er der et parti på 1.1 m's mektighet med kobberkis i driv-
værdig kvantitet og et par kisleførende striper, samt en stripe
ren kis av mektighet ca. 20 cm., således at man ved en drift
av 2.2 m's høide vilde få efter judgement følgende malmengder
pr. m³ brutt berg - som resultat av skelningen:

0.90 t. kobbermalm a 10 % Cu.

0.10 " kobberholdig kis a 4 % Cu.

1.1 t. a gj. 8.8 % Cu. + i tilfelde av pyritsmeltning:

0.90 t. magnetkismalm a 1.2 % Cu.

2.00 t. malm a gj. 5.4 % Cu.

1.1 T a 8.8 % motsvarer brutto ca. 3 % Cu., 2 t. a 5.4 % Cu.

motsvarer brutto ca. 3.3 % Cu. - eller henholdsvis 2.5 - og

2.8 % netto i alt brutt, - hvilket er en høi kobberføring . -

Imidlertid synes det rimelig at anta, at der er en lokal

anrikning i skjærp 9; Til som nevnt er der ikke drivværdig

gang at se i de 210 m til 25 m. sydligere liggende skjærp 6,7

og 8, likesålidt som i det ca. 20 m. nordligere liggende

skjærp 10. -

Mellom det østre og vestre felt er der
en flerhet av indikationer på kis, idet der sees jernoxydhol-
dig berg i dagen, hvilket vel skyldes svovlkisimpregnation -
dog kan man også øst for skjærp III flere steder se kobberkis-
impregnation - om enn ikke av drivværdig ertsføring.

SKJÆRP 11. viser ikke malm av betydning.

SKJÆRP 12. viser endel svovlkisimpregnation, ledsaget av noget

kobberkis, der dog synes at forekomme meget uregelmessig. Her sees likesålidt som i skjarpene 1 - 5 svovlkis så ren, at den kan brukes som "stykkis". -

Skjarp 13 ligger lengst til S i det 8stre felt kun 40 m. fra bredden av Limingen. Hvad der kan sees i dette skjarp fremgår av bilag no. 10. - Strossen var ikke ferdig ved min befarung. Der var ennu så forvitret, at det var vanskelig at bedømme forholdene - dog er der vistnok over 2 m. mektig, - sandsynligvis også over 2.5 m. mektig kis, hvorav imidlertid det meste vistnok er praktisk talt kobberfri. Der sees 0.75 m. mektig kis, som jeg anslår holder 45 % svovl - og 3 % kobber, og da der vel hertil tør regnes med 0.25 m. 3 %'s vask- eller smeltemalm, så skulde der ved en strosse av 2 m. holde måske kunne produceres pr. m³ brudt gangmasse ca. 1.7 ton malm - ca. 3 % Cu., hvilket turde ligge i nærheten av grensen for det drivverdige. -

Hvad der kan sees i skjarpene 1 - 13
fremkommer yderligere av bilagene no. . -

Ennu findes der i Gjernsvikfeltet 2

skjærp - ved malmens utgående til dagen i nærheten av, hvor der på kartet står Proj/ekteret/ skjærp A. B og C; men da jeg ikke selv har seet disse skjærp - og heller ikke har nogen nøiagtig beskrivelse av dem, må nærmere angivelse utestå. Jeg bemerker dog uttrykkelig, at disse skjærp ikke över nogen innflydelse på beregningen av malmfeltets ertsforråd - eller malmens gehalter.

OVERSIKT OVER RESULTATERNE AV DE ENKELTE BORHULLER.

/På grundlag av profilerne og detaljbeskrivelserne. /

B o r h u l I.

Borhul I har overskåret 2 brytværdige leier. - Det øverste mellem 6.6 og 9.2 m. ned, er 2.6 m. vertikalt med 1.3 m. malm a gjennomsnittlig 3.58 % Cu. og 12.75 % S. Denne malm har en egenvekt av ca. 3.15. - Egenvekten er her og i det følgende beregnet, idet den rene svovlkis antas at ha egenvekt 5.0 - mens de mineraler, som forekommer iblandet kisen, gjennomsnittlig er ansatt til en egenvekt av 2.6.-

En kis med x % S. har da egenvekten
$$\frac{100.}{35.7 + 0.297 x}$$

Det andet brytværdige lag i borhul I ligger 4.9 m. under det første, mellem 14.10 og 22.78 - og blir at bryte i hele 8.68 m. vertikal høide. - Måske bør de to lag brytes ved et gruberum; ti brytningen blir derved meget billigere pr. m³ - og stenen fra de mellemliggende 4.9 m. skifer får man bruk for til gjenfyldning av gruberummene. Sådanne gjenfyldning blir sandsynligvis fordelaktig i enkelte partier av feltet, hvor de største mektigheter eller den kobberrikeste erts forekommer. Dog regner jeg her, at der blir at bryte i 2 gruberum, - et på 8.68 -og et på 2.6 m. høide. - Det underste leie vil levere en samlet høide av 3.29 m. med vaskmalm av gehalt 25.14 % S og 1.01 % Cu. - samt av specifik vekt ca. 3.53.

Der findes videre 1.43 m. magnetkis med 36.35 % S, - og 2.35 % Cu, og egenvekt ca. 4.10, - samt 2.00 svovlkis med 47.97 % S, - 1.31 % Cu og egenvekt ca. 4.77. - Jeg regner i det følgende med at al ren kobberholdig magnetkis med under 4, 2 5 % Cu, blandes i svovlkisen og exporteres sammen med denne. - Der blir da at regne som om der i borhul I forekom 3.13 m. svovkis a 43.12 % S- og 1.74 % Cu., samt egenvekt ca. 4.50. - Blandingen vil bli en udmerket svovlmalm, der brender langt bedre enn en ublandet svovlkis av samme gehalt; ti den høiere jerngehalt, som skyldes magnetkisen gir øket varme ved vrøstningen. Dessuten blir abbranderne /purple-oren/ så jernrike, som om de skulde være faldne ved brending av en meget svovlrík kis. Borhul I er boret vertikalt og representerer 3030 m² horisontalprojektion av gangflaten /se kartet bilag no. 8/. Ved bestemmelsen av det areal, som representeres ved hvert borhul, har jeg gitt ut fra den regel, at ethvert punkt i gangflaten representeres ved det borhul, som det ligger nærmest.

Borhul I står som nevnt vertikalt, mens ertsleiestedet er en mot syd høldende plate. Volumet av en plan, skråttstillet plate er lik platens horisontale projektion gange lengden av et vertikalt borhul gjennom platen. -

Borhul I representerer derfor følgende malmengder :

3030 m ²	x 1.30 m.	x 3.15	= sp.v./	= 12400 t. kobbermalm	a 12.75 S.	3.58 Cu.
"	x 3.29 "	x 3.53		= 35200 t. vaskmalm	" 25.14 S.	1.01 Cu.
"	x 3.43 "	x 4.50		= 46800 t. stykkis	" 43.12 S.	1.74 Cu.

For at vinde denne malm må der efter de forudsætninger vi har gjort - brytes:

$$3030 \text{ m} \times 8.68 \text{ m} \text{ højde} = 26300 \text{ m}^3$$

$$3030 \text{ " } \times 2.60 \text{ m. " } = \frac{7900 \text{ "}}{34200 \text{ m}^3}$$

Borhul II.

er sat under en vinkel av 8° mot vertikalen mot Øst - eller, efter almindelig bergmands sprogbrug, borhul II har et fald av 82° mot Øst. Da malm laget, der hvor borhullet treffer det, sandsynligvis har et fald av ca. 25° mot vest, overskjaeres det under en vinkel på 57° - medens et lodret st ende borhul vilde overståret under en vinkel på 65° . - For at finde malmskvaliteter, som representeres ved hvert borhul, må vi ha borkjernernes lengde i et vertikalt borhul. Denne beregnes således:

L = lengden av borkjernerne i et borhul som danner vinkelen β med vertikalen.

α = malmlaget's vinkel med horisonten i et vertikalplan gjennom borhullet.

X = borkjernernes lengde i et vertikalt borhul.

$X = L \cdot \frac{\cos \alpha + \sin \beta}{\cos \alpha}$ Anvendes denne formel på borkjernerne i borhul II - finder vi -

$$X = L \cdot \frac{\cos 25^\circ + \sin 8^\circ}{\cos 25^\circ} = L \cdot 1.055.$$

Borhull II viser fra 15.50 til 21.80 en $6.30 \times 1.055 = 6.65 \text{ m}$.

høi veksellagring av skifre og vaskmalm. Tilsammenlagt er $2.00 \times 1.055 = 2.11$ m. vaskmalm a 24.75 % S., - 2.73 % Cu. - og 24.25 % Uopl. samt egenvekt 3.52. - Dette motsvarer 32. volumprocent vaskmala - eller ca. 1.1 ton vaskmalm pr. m³ brutt berg. På grund av malmens usædvanlige høie kobbergehalt vil det lønne sig at bryte dette malmag, ennskjønt ertsføringen er ret sparsom. Regner vi med et vasktap av 18 % for svovlets vedkommende - og 35 % for kobberets vedkommende - vil 1m³ brutt berg levere 0.5 t. vasket finkis med ca. 45% S. og 4.0 % Cu. - Under det beskrevne lag 15.50 til 21.85 kommer der fra 24.30 til 32.42 et /8.12 x 1.055/ m. høit lag, som blot inneholder 1.67×1.055 m. impregnationsmalm med 24.80 % S og 1.55 % Cu. - Dette lag vil ikke kunne brytes med økonomisk fordel.

Det neste lag er $32.42 - 34.93 = 2.51$ x 1.055 = 2.65 m., hvorav $1.81 \times 1.055 = 1.91$ m. er kobbermalm av den særdeles høie gehalt av 7.79 % Cu. /og 21.01 % S./ samt egenvekt 3.40. - Denne malm blir at eksportere som den er, som kobbermalm /smeltmalm/. Den høie kobbergehalt foranlediger nogen bemerkninger. - De forskjellige mineraler, bergarter og ortser har en meget forskjellig evne til at danne hele, sammenhengende borkjerner beroende på hardhet, fasthet og seighet. Medens svovlkis i almindelighet har stor "Kernfähigkeit" hører kobberkisen, der er såvel relativt bløt som sprød, til de ortser, der har den mindste kernfähigkeit. I praksis under diamantboringer, vil dette virke på den måte, at den kobber-

fattige svovlkis kommer op i gode hele kjerner, medens den kobberkisrike svovlkis - og endnu mere den rene kobberkis - brykkes netop i de kobberrikeste partier - og idet de avbrukne dele av borkjernerne roterer rundt i forhold til hverandre - slites kobberkisen op til slam, friktioneres op, og går med borvandet. - Borkjernerne viser derfor i gjennemsnit en lavere kobbergehalt enn det leie, hvorav de er utboret. - Denne erfaring er gjort ofte og under lignende forhold som ved Gjersviken, f.eks. ved Røros. - Skulde man kommet til et ganske sikkert resultat ved Gjersviken med hensyn til kobbergehalt, måtte borvandet være filtreret og borslammet veiet og analyseret. Imidlertid har jeg tatt analyseprøverne av borkjernerne ikke på den måte, at den hele borkjerne er knust ; men således at borkjernerne først er brykket op i stykker av gjennomsnittlig ca. 3 - 4 cm. lengde - og at der så av enden av hver av disse stykker er slått av små skiver på 3 - 5 mm. tykkelse. Idet borkjernerne lås over - deler de sig fortrinsvis efter det kobberkisrikeste parti - og likeledes vil der under hammeren falde relativt mere av kobberkisen i grusen enn av de øvrige mineraler. Dette forhold motvirker altså kobberkisens mindre kernfåhigheit - og, således som prøven er tatt, vil jeg anta den representerer malmlagets virkelige kobbergehalt så nøie, som man overhovedet kan komme det uten filtrering av borvandet.

Under et skiferlag på $2.12 \times 1.055 = 2.24$ m., hvilket må brytes med, kommer der fra 37.05 til $41.90 = 4.85 \times 1.055 = 5.12$ m., hvorav tilsammenlagt $2.34 \times 1.055 = 2.47$ m. er vaskmalm av gjennomsnittsgehalt 31.03% S. - 2.82% Cu - og 14.85% Uopl., samt specifik vekt 3.77 .

Endelig kommer der $1.49 \times 1.055 = 1.57$ m. stykkis av sammensetning 47.26% S. - 4.37% Cu. - 2.12% Uopl. samt egenvekt 4.63 - De nedre lag må brytes i et sammenhengende gruberum, fra 32.42 til 43.42 , -altså i hele $11.00 \times 1.055 = 11.60$ m. vertikal side.

Borhul II representerer 5080 m^2 horisontal-projektion av gangflaten og følgende malmmengder :

5080 m^2	$\times 2.11 \text{ m}$	$\times 3.52$	$= 37700 \text{ t. vaskmalm a } 24.75\%$	$\%$ S,	2.73%	$\%$ Cu,	24.25%	$\%$ Uopl.
"	"	$\times 2.47 \text{ m}$	$\times 3.77$	$= 47300 \text{ t.}$	"	"	$= 31.03\%$	$\%$ S,
"	"	$\times 1.91 \text{ m}$	$\times 3.40$	$= 33000 \text{ t. kobbermalm}$	21.01%	"	$\%$ S,	7.79%
"	"	$\times 1.57 \text{ m}$	$\times 4.63$	$= 36900 \text{ t. stykkis}$	47.26%	$\%$ S,	4.37%	$\%$ Cu,
							2.12%	$\%$ Uopl.

Da vaskmalmen fra det øvre og nedre gruberum blir et all sammen regner vi med -

36900 ton stykkis a	47.26%	$\%$ S,	4.37%	$\%$ Cu,	og	2.12%	$\%$ Uopl.
85000 ton vaskmalm	28.24%	" "	2.77%	" "		19.00%	" "
33000 ton kobbermalm	21.01%	" "	7.79%	" "		18.17%	" "

For at vinde denne malm må der brytes :

5080 m^2	$\times 6.65 \text{ m.}$	$= 34400 \text{ m}^3$
"	" $\times 11.60$	$= 59000 \text{ m}^3$
		93400 m^3

B O R H U L III,-

er sat med fald 45° mot nord, mens malm-
laget selv har et fald av ca. 15° mot syd. Borkjernernes leng-
de må derfor multipliseres med $\frac{\cos 45^{\circ} + 15^{\circ}}{\cos 15^{\circ}}$ 0.90, -

om man vil finde lengden i et vertikalt borhul. - Borhul III
er let oversiktlig. Fra 32.50 til 37.50 er der $5.00 \times 0.9 =$
 4.5 m. med vekselagring av skifre og kisinpregnation, hvilke
sidste tilsammenlagt utgjør $1.57 \times 0.9 = 1.41$ m. - med gehalt
 26.08% S. - 0.42% Cu. og 38.90% Uopl. - Derpå kommer fra
 $37.50 - 38.65 = 1.15 \times 0.9 = 1.035$ m., hvorav $0.86 \times 0.9 =$
 0.77 m. er kisinpregnation med 29.19% S., - 0.22% Cu. og
 18.95% Uopl. - Disse ertaleier er på grund av den sparsom-
me ertaföring og ubetydelige kobbergehalt ikke brytverdige-
hverken enkeltvis eller sammen.

Sk forekommer der fra 43.45 til 46.85 -
 $3.40 \times 0.9 = 3.06$ m. med nesten bergartfri, meget kobberrik
magnetkis, av sammensetning 38.84% S - 4.96% Cu. - 3.09%
Uopl. og egenvekt ca. 4.10 - Alene dette lag er brytverdig.
Borhul III representerer 6660 m^2 hori-sontalprojektion av gang-
flaten og følgende malmmengder :
 $6660 \text{ m}^2 \times 3.06 \text{ m.} \times 4.1 = 83700 \text{ t. magnetkis a } 38.84\% \text{ S.}$
 $4.96\% \text{ Cu., } 3.09\% \text{ Uopl.}$

Brytes må

$6660 \text{ m}^2 \times 3.06 = 20500 \text{ m}^3$ gangmasse. -

B O R H U L IV.

Ligger ved leiestedets utgående i dagen
mot vest og viser neppe brytverdig malm. Der er derfor regnet

med, at den egentlige malmsforekomst ikke når så langt mod vest som helt frem til borchul IV. -

B O R H U L V. -

er likeså oversigtlig som borchul III, idet der også her blot forekommer et brytverdig lag. -

Borchul V er sat med fald 15° mod vertikal-
en mod nord, samtidig falder malmlaget ca. 13° mod syd og borkjernerne
mængde må derfor multipliceres med 1.026, når man vil ha længden i et vertikalt borchul.-

Fra 12.50 til 17.00 er der 4.50×1.026 m. med veksellagring af skifer og kiselag, som tilsammen lægt viser 1.70×1.026 m. vaskmalm med 26.31 % S. - 0.00 % Cu. - samt 35.82 % Uopl. - Dette malmlag er ikke brytverdig. Så forekommer der fra 43.04 til 47.20 = $4.16 \times 1.026 = 4.26$ m. - først 20 cm. vaskmalm lugeret til ca. 25 % S. og ca. 1 % Cu. samt egenvekt ca. 3.50 - derpå 0.06 m. skifer og så $3.90 \times 1.026 = 4.00$ m. magnetitholdig stykkeis med gennemsnitlig 38.72 % S. - 1.91 % Cu. og 6.34 % Uopl. - Det "Uopl" Bestemte hader endnu magnetit og da der forurensende bestanddel således rent overvejende er magnetit kan ikke denne malms egenvekt sættes lavere end til 4.90. Sandsynligvis kan kisen skeides lidt op i svovighold ; Men for sikkerheds skyld regner jeg ikke dermed, men bygger på at kisen må eksporteres noksigt som den er i borkjernerne. - Det er vanskelig, ofte ikke mulig - at

$6190 \text{ m}^2 \times 3.86 \text{ m.} \times 4.60 = 110000 \text{ t. stykkis a } 41.93 \text{ S, } 2.21 \text{ Cu, } 47.23 \text{ Fe,}$
 5.10 Uopl.

" " $\times 5.95 \text{ m.} \times 3.45 = 127000 \text{ t. vaskmalm}^n 22.70 \text{ S, } 0.80 \text{ Cu, } 21.40 \text{ Uopl.}$

Der må brytes :

$6190 \text{ m}^2 \times 12.05 = 74500 \text{ m}^3.$

B O R H U L VII.

ligger for nær malmens utgående til dagen
mot vest og gir formentlig et for dårlig inntrykk av malm-
mektigheten innen de 1980 m^2 horisontalprojektion av gangflaten,
som borhullet representerer efter det prinsip vi benytter. -
Ved borhul VII blir der at bryte fra 11.80 til 13.25 = 1.45 m. -
av hensyn til rimelig nandside må der medtas 0.35 m. berg,
så der blir 1.80 m. samlet høide. - På disse 1.80 m. vil der foruten det
nevnte berg falde
 $0.70 \text{ m. stykkis a } 44.63 \% \text{ S. - } 0.83 \% \text{ Cu. og } 4.4 \% \text{ Uopl., samt}$
egenvekt 4.46 - og
 $0.56 \text{ m. vaskmalm a } 24.82 \% \text{ S. - } 0.89 \% \text{ Cu. } 21.0 \% \text{ Uopl. og}$
specifik vekt 3.52 -

Da borhul VII står lodret og representerer
 1980 m^2 horisontalprojektion av gangflaten utgjøre det
følgende malmengder :

$1980 \text{ m}^2 \times 0.70 \text{ m.} \times 4.46 = 6200 \text{ t. stykkis a } 44.63 \% \text{ S. og } 0.83 \% \text{ Cu.}$

" " $\times 0.56 \text{ m} \times 3.52 = 3900 \text{ T maskmalm } 24.83 \% \text{ S. og } 0.89 \% \text{ Cu.}$

Brytes må:

$1980 \text{ m}^2 \times 1.80 \text{ m.} = 3600 \text{ m}^3.$

B o r h u l VIII.,

ligger utenfor malmfeltet.

B o r h u l IX.,

står lodret. Fra 12.00 til 12.85 forekommer der 0.85 m. med kobbermalm a 4.66 % Cu., 28.80 % S. og 10.9 % Uopl., samt egenvekt ca. 3.70 - Dette lag er brytverdig, til om der brytes i 1.8 m. høide vil det utbrudte holde ca. 2.2 % Cu. brutto, hvilket er ganske bra. I praksis vil der vistnok kunne skeides ut kobbermalm med 6 a 8 % Cu og vaskmalm med god svovlgehalt og et par procent kobber. - Det er imidlertid vanskelig efter borkjernerne alene med sikkerhet at bedømme skeidningens resultat, og derfor vil jeg - for at være på den sikre side - her som overalt ellers regne med den ugunstigste forutsetning, at malmen eksporteres sådan, som den står i borchullet.

Fra 13.80 /hvortil der må brytes for kobbermalmlagets skyld/ - ned til stykkisen, som begynder ved 21.70 - er der 7.9 m. - og på disse 7.9 m. forekommer der 3.45 m. vaskmalm av gjennomsnittlig sammensetning 26.1 % S., 0.26 % Cu. og 14.9 % Uopl. - Spørsmålet er, om det lønner sig at bryte dette parti. Brytningen av de 7.9 m. kan vi regne koster kr. 2.00/2.50 pr. m³., herunder tat hensyn til, hvad brytningen av øverste og underste leie blir billigere, når det hele brytes under et. - 1m³ brutt berg gir ca. 1.1/2 ton

vaskmalm, som således kan regnes at koste ca. kr. 1.50 pr. ton i brytning. Med fordring og skeidning kan vaskmalmen regnes at koste kr. 2.50 pr. ton på vaskerigulvet. - Vaskningen regner jeg, koster kr. 1.50 pr. ton råmalm - og 2 ton råmalm gir 1 ton finkis, som således vil koste kr. 8.00 pr. t. ved Gjøersvik taugbanestation. - Med transportkostninger, almindelige omkostninger og diverse vil finkisen komme på kr. 14/15 pr. ton fob., hvilket netop er, hvad den er verd. - Der er således intet at tjene på vaskmalmen i berhuI nr. 9 - og følgelig ingen grund til at bryte den. Noget anderledes stiller spørsmålet sig, om man - hvilket er ret sandsynlig - blir nødsaget til allikevel at bryte gråsten til gjenfyldning av de tildels ganske høie gruberum. - I det tilfælde må vi regne, at vaskmalmen fåes brutt nesten gratis - og at man kan tjene et par kroner pr. ton på den utvundne finkis.

Spørsmålet om vaskmalmen fra 12 til 21.70 bør brytes, kan følgelig med sikkerhet først avgjøres under den senere drift - og forsigtigvis regner jeg derfor med at det hele parti, som er meget ertsfattig og praktisk talt kobberfrit, er ganske verdiløst.

Fra 21.70 til 24.24 = 2.54 er der tilsammenlagt 2.00 m. malm a gjennomsnittlig 45.31 % S., 3.04 % Cu. og 5.23 % Uopl., samt spesifik vekt 4.50.

BerhuI IX representerer en horisontalprojektion av gangflaten på 2720 m² og følgende malmmengder :

$2720 \text{ m}^2 \times 0.85 \text{ m.} \times 3.70 = 8560 \text{ t. kobbermalm a } 28.80 \% \text{ S. } 4.60 \% \text{ Cu.}$
10.9 Uopl.

" " $\times 2.00 \text{ " } \times 4.50 = 24500 \text{ t. stykkis a } 45.31 \% \text{ S. } 3.04 \% \text{ Cu.}$
5.23 Uopl.

Brytes m³ :

$2720 \text{ m}^2 \times 1.80 \text{ m.} = 4900 \text{ m}^3$

$2720 \text{ " } \times 2.54 \text{ " } = 6900 \text{ "}$

11800 m³

B o r h u l X, -

er sat med 39° vinkel med perpendikulæren
mot nord, medens et nord-sydsnit gjennom borhullet og leie-
stedet viser en snitlinje med dette av fald antagelig ca. 12°
mot syd. - kjernelengderne må derfor multipliseres med 0.91
når man vil finde lengderne i et vertikalt borhul.

Ved borhul X må ertsleiestedet brytes
fra 8.85 til 21.60 = $12.75 \times 0.91 = 11.60 \text{ m.}$ - Av denne høide
er blot $1.05 \times 0.91 = 0.96 \text{ m.}$ skifer - medens der er $0.88 +$
 $0.65/ \times 0.91 = 1.21 \text{ m.}$ sinkmalm, $2.20 \times 0.91 = 2.00 \text{ m.}$ zink-
holdig vaskmalm og $8.17 \times 0.91 = 7.44 \text{ m.}$ stykkis. - Altså :
0.96 m skifer.

1.21 " zinkmalm.

2.00 " zinkholdig vaskmalm.

7.44 " stykkis.

11.60 m.

Stykkisen forekommer i 5 forskjellige
lag - av følgende høider og gehalter :

Höide	% S.	% Cu.	% Fe.	% U o p l .
1.05 m.	46.99	1.14	44.3	3.60
2.73 "	44.58	1.96	45.1	3.93
0.56 "	46.62	0.70	42.3	11.40
0.68 "	46.60	1.80	44.6	4.02
2.42 "	45.38	0.89	43.6	8.42
7.44 m.	45.50	1.39	44.1	5.91

Stykkisen har gjennomsnittlig en egenvekt av 4.51.

Zinkmalmen, som holder 22.30 % Zn. kan legges tilside og når der er samlet tilstrekkelige mengder av den, vil den kunne opberedes til salgbar zinkmalm i det samme vaskeri, som må anlegges for den kobberholdige svovmalms skyld.

Bornhol X representerer 1510 m² horisontalprojektion av gangflaten og følgende kvantiteter malm :

1510 m² x 7.43m.x 4.51 = 50600 t. st.kis a 45.50 % S. 1.39 Cu. 44.10 Fe. 5.9 Uo.
 " " x 2.00m.x 3.65 = 11000 t. v.malm a 27.72 " " 0.37 " 4.64 Zn.23.8 "
 " " x 1.21m.x 3.60 = 6600 t. z.malm.a 26.70 % S. 0.25 " 22.30 Zn.14.7 "

Brytes må :

1510 m² x 11.60 m. = 17500 m³.

B o r h u l X I . , -

er sat ved malmens utkiling mot øst : og viser derfor litet malm. Hullet er sat med vinkel 17° mot vertikalen mot nordvest. I et vertikalt hul vilde borkjernerens lengde bli ca. $4\frac{1}{2}$ % mindre.

Der må brytes fra ca. 7.50 til 9.40 = 1.90 - eller ca. 1.8 m. vertikal høide - av hensyn til mands- høide. - På denne høide vil der falde :

0.98 m. /vertikalt/ stykkis a 42.30 % S, 1.56 Cu. 10.30 Uopl.

og egenvekt ca. 4.32.

ca. 0.12 m. /do./ vaskmalm, som tor settes i almindelig gjennemsnittsgehalt, nemlig ca. 25 % S. og 1.4 % Cu.

Borhul XI representerer 2970 m^2 horisontalprojektion av gangflaten og følgende malmengder :

$2970 \text{ m}^2 \times 0.98 \text{ m} \times 4.32 = 12600 \text{ t. stykkis a } 42.30 \% \text{ S. } 1.56 \% \text{ Cu. } 10.30 \text{ Uopl}$

" " $\times 0.12 \text{ m} \times 3.52 = 1200 \text{ t. vaskkis " ca. } 25 \% \text{ " } 1.4 \% \text{ "}$

Brytes må :

$2970 \text{ m}^2 \times 1.80 \text{ m.} = 5340 \text{ m.}^3$

B o r h u l XII, -

står lodret og er svært greit. - Der er kun et sammenhengende malmag fra 8.94 til 12.73 = 3.79 m., hvorav 3.74 m. er malm. - Som der vil sees i detaljbeskrivelsen vil magnetkisen i partiet 8.94 - 9.60 = 0.66 m. antagelig kunne skeides i kobberrik - og i meget kobberfattig malm ; men for sikkerhets skyld regner jeg, at de 0.66 m. magnetkis uskeidet slæses sammen med den lavere liggende svovlkis. Under denne forutsetning er der

3.74 m. med malm av gjennomsnittlig sammensetning.

43.74 % S. 1.08 % Cu. og 6.82 % Uopl., samt egenvekt ca. 4.42.

Da borhul XII representerer 4720 m² horisontalprojektion av gangflaten og følgende malmengder :

4720 m² x 3.74 m. x 4.42 = 78000 t. a 43.74 % S. 1.08 % Cu. og 6.82 % Uopl.

Brytes må :

4720 m² x 3.79 = 17900 m³.

B o r h u l XIII, -

er likeså greit som borhul XII. - Der blir at bryte fra 19.90 til 24.53 = 4.63 m., hvorav 4.23 m. er malm. - Borhul 13 er sat med en vinkel mot vertikalen av 20° mot nord - og da malmplaten ved overskjæringen har et fald av ca. 10° mot syd, må kjernelongderne multipliceres med

$$\frac{\cos /20^{\circ} + 10^{\circ}/}{\cos 10^{\circ}} = 1.$$

Kjernelengden vilde altså bli den samme i et vertikalt hul.

Malmen har i gjennomsnitt følgende gehalter :

42.56 % S. - 4.21 % Cu. og 3.29 % Uopl. - Dens egenvekt er 4.34.

Forutsat er , at al den malm, som forekommer uskaidet - blandes sammen. - Børhul XIII representerer 5360 m² - og

5360 m² x 4.23 m. x 4.34 = 98400 t.stykkis a 42.56% S. 4.21 Cu. 3.29% Uopl.

Brytes m² :

5360 m² x 4.63 m. = 24800 m³.

Børhul XIV, -

har et fald mot Øst av 15° mot vertikalen - eller efter almindelig bergmads sprogbruk - et fald mot nord på 75°. - Malm laget har, der hvor børhullet treffer det, ifølge et profil over hullerne 16.3 og 14 - et fald i motsat retning på ca. 15°, og borkjernerne lende angir ifølge den sande mæktighet, mens denne m² multipliseres med $\frac{1}{\cos 15^\circ}$

for at vi kan finde lengden av borkjernerne i et vertikalt børhul. - Da isidertid, efter profilet, børhullet har truffet erteleiestedet netop der, hvor dette ligger i en bryning og er tykket, vil vi regne med borkjernerne som om disse angav de vertikale lengder.

Ved børhul 14 bdr der vel brytes sammenhengende fra 38.10 til 51.60 = 13.4 m., da det øverste lille lag 38.10 - 38.75 / = 0.65 m./ er relativt kobberrikt og man ved dette lags brytning vinler en betydelig mængde berg til gjen- setning. -

Inden de nevnte 13.4 m. findes der :

3 lag svovlkis av samlet höide 6.19 m.

6 " vaskmalm " " " 4.20 "

" skifre " " " 3.11 "

13.40 m.

De 3 stykkislag har følgende gealter :

Höide :	% S. :	% C U. :	% U o p l .
1.48 m. :	47.52 :	0.42 :	1.74
0.54 " :	40.98 :	0.36 :	6.85
4.17 " :	40.16 :	1.44 :	2.46
Gj.snit. 6.19 m :	42.0 :	1.11 :	2.64

Stykkisens gjennomsnittslige egenvekt kan
ansettes til ca. 45. - Den holder litt magnetit og adskillig
kalkspath. - Under drift vil vistnok noget kunne utskedes
som vaskmalm, hvorved gehalten i den egentlige stykkis
/eksportkis/ forbedres. -

Av vaskmalmen forekommer der 6 lag av følgende gealter :

H ø i d e	% S.	% C u.	% Uopl.	% Fe ₃ O ₄	% Ca /Mg,Fe/ C ₃ O.
0.65	33.82	2.08	12.96		
0.50	24.82	0.52	7.60	14.3	22.60
0.45	29.34	0.58	8.22	13.2	14.25
0.70	33.18	0.80	6.08	16.8	11.80
0.80	25.58	0.60	6.54	10/14?	24.36
1.10	31.41	0.82	9.14		
4.20	30.00	0.91			

På grund av den høie magnetitgehalt vil de 4.20 m. vaskmalm i gjennemsnit ha egenvekt ca. 4.00 - og ikke kunne opberedes til høiere svovlgehalt enn ca. 41/43 uten magnetisk separation, som sandsynligvis ikke vil lønne sig. - Da imidlertid råmalmens svovlgehalt er god /30%/ og malmen kan brytes særdeles billig - vil dens exploitering - trods den relativt fattige kobbergehalt - være ganske fordelaktig. -

Borhul 14 representerer 5100 m² horisontalprojektion av gangflaten og følgende malmengder :

5100 m² x 6.19 m. x 4.5 = 142100 t. stykkis a 42.00 % S. - 1.11 % Cu.

" " x 4.20 " x 4.0 = 86000 t. vaskmalm a 30.00 % S. - 0.91 % Cu.

Brytes må :

5100 m² x 13.4 m. = 68300 m³.

B o r h u l X V , -

er sat med 14° fald fra vertikalen mot Øst, og da malmlaget, hvor hullet treffer det, må ha et fald av ca. 22° mot vest - blir borkjernelengderne at multiplicere med $\frac{\cos /22 + 14/^{\circ}}{\cos 22.} = 1.07.$

Borhul XV er let oversiktlig. Der blir at bryte fra 46.20 til 48.20 = 2.00 m. x 1.07 = 2.14 m. Herav er øverst 1.35 m. x 1.07 = 1.44 m. stykkis med 38.73 % S, - 1.56 % Cu. - 5.40 % Uopl., 4.70 % Magnetit og egenvekt , - hvorpå der kommer 0.65 m. x 1.07 = 0.70 m., hvorav 33 resp. 35 cm. er vaskmalm, resten skifer. - Av vaskmalmen holder 15 resp. 16 cm. - efl. analyse 34,98 % S. - 0.75 % Cu. - 19.40 % Uopl. og 3.5 % Magnetit, - mens de 18 resp. 19 cm. vaskmalm jugeres at holde ca. 25 % S. og $3/4$ % Cu.

Borhul XV viser altså tilsammenlagt :

1.44 m. stykkis a 38.73 % S. - 1.56 % Cu. - 5.40 % Uopl. - 4.7 % Magnetit - og egenvekt ca. 4.20.
0.35 m. vaskmalm a 29.50 % S. - og 0.75 % Cu.

Da hullet representerer 4120 m² horisontal-projektion av gangflaten utgjør dette følgende malmmengder :

4120 m² x 1.44 m. x 4.2 = 24900 t. stykkis a 38.73 % S. og 1.56 % Cu.
" " x 0.35 " x 3.7 = 5350 t. vaskmalm 29.5 " " " 0.75 " "

Brytes m³ :

4120 m² x 2.14 m. = 8800 m³ .

B o r h u l X V I , -

danner en vinkel med lodlinjen av 15° mot nordvest. - Samtidig viser et nordsyd-snit gjennom borhullet et fald av malmen på ca. 13° mot S. medens et lignende snit øst-vest viser et fald på ca. 23° mot øst. Herav kan utregnes, at kjernelengderne må multipliseres med 1.085, - om man vil finne de tilsvarende lengder i et vertikalt borhul.

Ved borhul XVI blir ertsleiestedet at bryte fra 17.75 til 20.75 = 3.00 m. x 1.085 = 3.25 m. vertikalt. Det nederste lag med sønkholdig malm - setter jeg ut av betraktning, da malmen er av tvilsom brukbarhet.

På de 3.25 m's høide falder der 1.05 x 1.085 = 1.14 m. meget svovlfattig stykkis, der holder adskillig magnetit og formentlig vanskelig at utnyttas anderledes enn ved i-blanding med den svovlrικere stykkis. - Den fattige stykkis i borhul 16 holder 37.08 % S. - 1.78 % Cu. - 45.7 % Fe. og 6.02 % Uopl. - På grund av magnetitgehalten kan ikke egenvekten anslås til mindre enn ca. 4.65.

Foruten stykkisen er der i borhul 16 også /0.55 + 0.70/ . 1.085 = 1.35 m. vaskmalm av følgende gehalter : 26.54 % S. - 1.46 % Cu. og 18.92 % Uopl. Egenvekten er 3.60.

Da borhul 14 representerer 4750 m² horisontalprojektion av gangflaten blir de tilsvarende malmkvantiteter:
4750 m² x 1.14 m. x 4.65 = 25200 t. stykkis a 37.08 % S. - og 1.78 % Cu.
" " x 1.35 " x 3.60 = 23100 t. vaskmalm 26.54 % S. - og 1.46 % Cu.

Brytes må: 4750 m² x 3.25 m. = 15400 m³.

B o r h u l XVII, -

er satt med fald mot vertikalen av 12° mot nord og så nær malmens utkiling mot vest, at hullet viser meget litet malm. Denne er dog adskillig kobberholdig og vil av den grund, kunne brytes til trods for den ringe mektighet.

Der blir at bryte fra ca. 31 til ca. 32.80 og der vil falde 0.15 m. stykkis a 38.55 % S. - 3.34% Cu. - 12.9 % Uopl. - 0.7 % Magnetit og egenvekt ca. 4.1, - samt 0.35 m. vaskmalm a 24.72 % S. - 2.40 % Cu. - 29.5 % Uopl. - og egenvekt ca. 3.5 .

Borhul XVII represneterer 5350 m^2 horison-talprojektion av gangflaten og følgende malmengder :

$5350 \text{ m}^2 \times 0.15 \text{ m.} \times 4.1 = 3300 \text{ t. stykkis a } 38.55 \% \text{ S.} - 3.34 \% \text{ Cu.}$

" " $\times 0.35 \text{ " } \times 3.5 = 6600 \text{ t. vaskmalm a } 24.72 \% \text{ S.} - 2.40 \% \text{ Cu.}$

Brytes må:

$5350 \text{ m}^2 \times 1.8 \text{ m.} = 9600 \text{ m}^3.$

B o r h u l XVIII, -

står lodret og midt i feltet i dettes sydlige del.

I et øvre lag, fra 32.66 til 35.22 = 2.56 m. forekommer der tilsammen 0.52 m. stykkis av gehalt 45.68 % S. - 0.00 % Cu. og 10.5 % Uopl. - Da malmen er helt kobberfri og malmföringen så sparsom, blot 20 volum-rocent, vil ikke dette øvre leie kunne brytes.

Det nedre leie, hovedleie, - er fra 46.77 til 51.25 = 4.46 m. med kompakt kis av gehalt 44.01 % S, 1.36 % Cu.

3.50 % Uopl. og 3.92 % Magnetit, - og egenvekt ca. 4.50. -

Da borhul 18 representerer 4280 m^2 horisontalprojektion av gangflaten utgjør det :

$$4280 \text{ m}^2 \times 4.46 \text{ m.} \times 4.50 = 85900 \text{ t. stykkis a } 44.01 \% \text{ S.} - 1.36 \% \text{ Cu.}$$

Vaskmalmen forekommer ikke i borhul 18.

Brytes må:

$$4280 \text{ m}^2 \times 4.46 \text{ m.} = 19100 \text{ m}^3.$$

B o r h u l XIX, -

er satt med 17° fald mot vertikalen mot nord, hvorfor borkjernernes lengde må multipliceres med ca. 1.04 for at finde lengden i et vertikalt borhul.

I borhul 19 forekommer kun et brytverdig lag - fra 36.31 til 40.95 = $4.64 \times 1.04 = 4.83 \text{ m.}$, hvorav $4.24 \text{ m.} \times 1.04 = 4.40 \text{ m.}$ er svovl- og kobberfattig stykkis av gehalt 38.89 % S. - 1.26 % Cu. og 7.6 % Uopl, og egenvekt 4.15. - I malmleiet er 3 små skife-lag på tilsammen $4.83 + 4.40 = 0.43 \text{ m.}$ - og i 2 av disse skiferlag er der litt vaskmalm, men så ubetydelig, at vi kan sette det ut av betraktning.

Da borhul 19 representerer 2410 m^2 horisontalprojektion av gangflaten utgjør det :

$$2410 \text{ m}^2 \times 4.40 \text{ m.} \times 4.15 = 44000 \text{ t. stykkis a } 38.89 \% \text{ S.} - \text{ og } 1.26 \% \text{ Cu.}$$

Der må brytes :

$$2410 \text{ m}^2 \times 4.83 \text{ m.} = 11650 \text{ m}^3$$

B o r h u l XX.

er sat utenfor feltet for at prøve om malmen fortsetter ovenfor myren, der ligger ved det utgående til dagen mot nord.

B o r h u l XXI, -

er satt midt i den bølgeformede senkning, som malmen ligger i - og nær ved feltets nordligste grense. - Borhullet står lodret. -

Med til 34.80 er der intet av praktisk betydning. - Fra 34.80 til 36.40 kommer på 1.60 m. tilsammenlagt ca. 60 cm. vaskmalm a 18.90 % S. - 1.80 % Cu. og 23.5 % Uopl. Egenvekt ca. 3.32. - Denne vaskmalm holder noget magnetkis. - Malmføringen er vistnok temmelig sparsom, - og malmen svovlfattigere enn nogen anden vaskmalm i feltet; til gjengjeld er den noget kobberrikere enn vaskmalmen i almindelighet - og vil derfor ved vaskning levere en exportkis med vesentlig høyere kobbergehalt enn gjennomsnittlig. - Av denne grund vil der kunne brytes helt op til 34.80. - Brytningen av en ekstrahide på 1.60 i en strosse som på forhånd er 5 m. høj - falder også meget billig - og det uholdige gods, som må brytes med for vaskmalmens skyld, vil finde anvendelse til gjensetning av gruben. - Under vaskmalmlaget 34.80/36.40 forekommer først 1.20 m. magnetkis med 37.58 % S. - 2.15 % Cu. - 4.20 % Uopl. - og egenvekt ca. 4.10. - Derunder forekommer 3.80 m. svovlkis med

42.69 % S. - 2.09 % Cu. - 6.90 % Uopl. og egenvekt . -

Blander man malmen fra begge disse lag får man 5.00 m. malm med gjennomsnittlig gehalt 41.46 % S. - 2.10 % Cu. - 6.25 % Uopl. og av egenvekt 4.27.

Malmleiestedet blir altså ved borhul 21 at bryte fra 34.80 til 41.40 m. = 6.60 m. - og da borhullet representerer 5000 m² horisontalprojektion av gangflaten blir malmmengdene :

5000 m² x 0.60 m. x 3.32 = 9960 t. vaskmalm a 18.90 % S. - 1.80 % Cu.

5000 m² x 5.00 " x 4.27 = 106700 t. stykkis " 41.46 % S. - 2.10 % Cu.

Brytes må ialt :

5000 m² x 6.60 m. = 33000 m³.

ÖVRE STOLL+ -

Efter den beskrivelse, som jeg har leveret under detaljbeskrivelsen av deønkalte borhul, må der ved Övre stolls krydsning med malmleiet brytes i en höide av 4.76 m., hvorav 4.00 m. er stykkis av sammensetning : 43.40 % S. - 1.95 % Cu. - 5.90 % Uopl. og egenvekt 4.38. - Sandsynligvis vil også et ca. 3.50 m. höiere liggende lag med kobberholdig vaskmalm av ca. 0.80 m. höide også bli at bryte, dog vil jeg ikke regne hermed.

Övre stoll representerer 4250 m² horisontalprojektion av gangflaten og følgende malmmengder:

4250 m² x 4.00 x 4.38 = 74500 t. stykkis a 43.40 % S. - 1.95 % Cu.

Brytes må: 4250 m² x 4.76 m. = 20200 m³.

SKJÆRP I - VI.

Jeg henviser herom til den utførlige detaljbeskrivelse. - Som gjennemsnit for det utgående mellom skjærp I og skjærp VI antar jeg, vi kan ta mektig
Sverst 1.5 m. kobberholdig vaskmalm og derunder.

2,2 " mektig kobberholdig vaskmalm. Da faldet gjennemsnittlig er ca. 37 og $\frac{1}{\cos 37} = 1.25$ blir de vertikale
høider $1.5 \times 1.25 = 1.87$ m. vaskmalm a ca. 20% S. og ca. 2 % Cu.

$2.2 \times 1.25 = 2.75$ " stykkis A ca. 44% S. og ca. 2.5 "
4.62 m.

Såvel høiderne som gehalterne er noget skjønsmessig ansatte, dog neppe for høit. - Det felt, som representeres av skjærpene, grenser til borhullerne 6 og 21 - samt til Övre stoll, som alle viser mere malm enn her for skjærpene antat og omtrent samme gehalter. Også heri ser jeg en garanti for at jeg ikke er gåt for høit i min skjønsmessige ansettelse.

Skjærpene representerer 5810 m^2 horison-
talprojektion av gangflaten og følgende ertsmengder :

$5810 \text{ m}^2 \times 1.87 \text{ m.} \times 3.4 = 36900 \text{ t. vaskmalm a } 20 \% \text{ S og } 2 \% \text{ Cu.}$

" " $\times 2.75 \text{ m.} \times 4.5 = 72200 \text{ t. stykkis a } 24.4 \% \text{ S og } 2.5 \% \text{ Cu.}$

Brytes må :

$5810 \text{ m}^2 \times 4.62 \text{ m.} = 26800 \text{ m}^3.$

TABELLARISK OVERSIKT

over

resultat av diamantboring - m. m.

Kobbermalm.

BORHUL	I	12400 t.	a	12.75 % S.	og	3.58 % Cu.
"	II	33000 t.	"	21.01 " "	og	7.79 " "
"	IX	8560 t.	"	28.80 " "	og	4.60 " "
		53960 t.		20.40 % S	og	6.31 % Cu.

Zinkmalm.

BORHUL	X.	6600 t.	26.27 % S.	0.25 % Cu.	22.30 % Zn.	14.70 % Uopl.
"	XVI.	6700 t.	27.99 " "	0.99 " "	15.90 " "	13.18 " "
		13300 t.	27.30 % S	0.62 % Cu.	19.1 % Zn.	14.00 % Uopl.

Kobberholdig svovlkis / export-stykkis

Kobber-og svovlkis-vaskmalm.

Borhul Nr.	Horison- talt malmareal m ² .	Gangmas- se at bryte m ³	Ton Styk- kis:	% S	% Cu.	Ton vask- malm:	% S.	% Cu.	Anm. ang. Stykkisen:
I	3030	43200	46800	43.12	1.74	35200	25.14	1.01	S-kis & mag- netkis.
II	5080	93400	36900	47.26	4.37	85000	28.24	2.77	S-kis.
III	6660	20500	83700	38.84	4.96				Magnetkis.
IV									Utenfor felt.
V	2850	12100	56000	38.72	1.91	2000	25.00	1.00	S-kis & mag- netit.
VI	6190	74500	110000	41.93	2.21	127000	22.70	0.80	S-kis.
VII	1980	3600	6200	44.63	0.83	3900	24.83	0.89	S-kis.
VIII									Utenfor felt
IX	2720	11800	24500	45.31	3.04				S-kis.
X	1510	17500	50600	45.50	1.39	11000	27.72	0.87	S-kis.
XI	2970	5340	12600	42.30	1.56	1200	25.00	1.40	/4.64 % Zn./ S-kis.
XII	4720	17900	78000	43.74	1.08				S-kis & mag- netkis.
XIII	5360	24800	98400	42.56	4.21				Do. Do.
XIV	5100	68300	142100	42.00	1.11	86000	30.00	0.91	S-kis.
XV	4120	8800	24900	38.75	1.56	5350	29.50	0.75	S-kis.
XVI	4750	15400	25200	37.08	1.78	23100	26.54	1.46	S-kis med magnetit.
XVII	5350	9600	3300	38.55	3.34	6600	24.72	2.40	S-kis.
XVIII	4280	19100	85900	44.01	1.36				S-kis.
XIX	2410	11650	44000	38.89	1.26				S-kis.
XX									Utenfor felt
XXI	5000	33000	106700	41.46	2.10	9960	18.90	1.80	S-kis & mag- netkis.
Övre Stoll.	4250	29200	74500	43.40	1.95				S-kis.
Skjærp I - VI	5810	26800	72200	44.00	2.50	36900	20.00	2.00	S-kis.
	84140	537490	1182500	42.23	2.24	433210	25.63	1.46	

Jeg har ovenfor dokumentert det store materiale, hvorpå nedenstående Beskrivelse av forekomsten er baseret. - Denne beskrivelse omfatter ertsføring, ertsarealer, mektighet, konstaterbart malmforråd. -

1 m³ brudt berg gi :

2.00 t. exportstykkis	=	2.00 t. exportstykkis
1.01 t. vaskmalm	=	0.42 t. export-finkis
<u>0.73 t. bergbald</u>		

1 m ³ brudt berg	3.74 t. brudt berg	2.42 t. exportkis.
-----------------------------	--------------------	--------------------

Med runde tal vil altså 1m³ brudt berg

gi:

2 ton stykkis	eller 2 ton stykkis
1 ton vaskmalm	0.4 ton finkis
<u>3/4 ton bergbald</u>	
3.3/4 ton	2.4 ton. exportmalm.

Dette er en sjelden høi ertsføring og denne høie ertsføring bidrør meget til det smukke resultat, som feltets exploitering vil kunne utvise.

For ret at klargjøre Gjersvikfeltets høie ertsføring vil jeg anføre til sammenligning en rekke tall fra andre norske kisgruber :

Sulitjelma:

/kobberrik/

1 m³ brudt berg gir

0.78 t.	=	0.78 t. stykkis eller smeltmalm.
<u>2.18 t. vaskmalm</u>	=	<u>0.87 t. finkis</u> " " "
2.96 t.		1.65 t. exportmalm.

Stordø Kisgruber :

/kobberfri/

1 m ³ brudt berg	1.05 t. stykkis	=	1.05 t. stykkis
	<u>1.80 t. vaskmalm</u>	=	<u>1.05 t. finkis.</u>
	2.85 t.		2.10 t. exportmalm.

Bossno Kisgruber:

/Kobberfri/

1 m³ brutt berg 2.9 t. vaskmalm = 1.2 t. finkis /exportkis/

Varaldsø.

/kobberfri/

1 m³ brutt berg = 2.7 t. exportstykkis.

Foldal.

/kobberholdig/

1.89 ton stykkis = 1.89 t. stykkis

0.84 ton vaskmalm /0.28 t. finkis/

2.73 ton 2.17 t. exportmalm.

Killingdal.

/kobberholdig/

1 m³ brutt berg = 2.65 ton exportkis.

Hestvengen.

1 m³ brutt berg 1.58 t. stykkis = 1.58 t. stykkis

1.20 t. vaskmalm /0.50 t. finkis/

2.08 t. exportkis.

Løkkens Grube. /Orkle/ /1.8 % Cu. i kisen/

1 m³ brutt berg 0.90 t. stykkis = 0.90 t. stykkis

1.0 t. vaskmalm = 0.29 t. finkis

1.19 t. eksportkis.

Som det vil sees er der kun 2 norske kisgruber, som kan opvise en højere ertsføring enn Gjersviken, nemlig Varaldsø og Killingdal. - Den første grube fører praktisk talt kobberfri svovkis, den anden grube er en smal "stok", hvis hele længde i felt nu endog er gået ned til 30 m. - Ingen av disse forekomster tåler derfor sammenligning med Gjersviken, som er den ertsrikaste av alle store norske kobberførende svovkisforekomster.

Formen på malmen i Gjersviken grube gjør, at det her ikke er hensiktsmessig at regne med det vanlige malmareal, hvorved forstås produktet av malgangens feltlengde og dens mektighet. - Det er bekvemmere at regne med størrelsen av gangflaten. Denne er over 100.000 m², men der vil i praksis måtte fraregnes en stripe langs det utgående til dagen, således at den brytverdige gangflate er omtrent 95.000 m². - Endnu bekvemmere er det at regne med gangflatens horisontale projeksjon, som er

84140 m² - se side 113.

Mektigheten varierer inden vide grænser: fra så liten, at malmen ikke lengere er drivverdige og helt op til 17 - 18 m. - Den gjennomsnittlige mektighet av brytverdige malm er

6.4 m.

Det konstaterbare ertsforråd /Ore in sight/ er, - regnet til lodret under Limindens bred,

1182500 ton export-stykkis og

433210 ton vaskmalm.

Til sammenligning kan anføres, at det bekjendte Vigsnes Kobberverk /1866 - 1894/ ialt blot producerte 815.000 t. eksportkis og smeltesmalm.

Alle Røros verks gruber har tilsammenlagt neppe producet synderlig over 2 millioner ton smeltesmalm og eksportmalm på 270 år.

Den største av Rørosgruberne, Kongens grube, har ialt producet omkring 1 million ton eksportmalm og smeltesmalm.

Dette tal viser, at Gjersviken kobbergrube er en efter norske forhold stor kisforekomst.

Jeg har nu levert en fuldstendig beskrivelse av Gjersviken - av beliggenhet og forhold, av ertsmengder og kvaliteter, etc. - Derved er samlet det materiale hvorpå der må bygges, når vi nu går over til det viktigste kapitel :

En utredning av forholdene rent forretningsmessig set.

Jeg begynner denne utredning med:

Anlegskostningerne for Gjersvik.

ANLEGGSONKOSTNINGERNE

for

G J E R S V I K .

Før jeg beskriver og kalkulerer de enkelte anleg, som må gjøres ved Gjersviken, vil jeg anføre op igjen de forutsetninger, på hvilke feltets avbygning bør ske og deretter med nogle ord gi en oversikt over planen for exploiteringen.

I Gjersviken er - tillodret under Limingens bred påvist 537490 m³ gangmasse, - som gjennomsnittlig leverer

2.0 ton eksport-stykkis og

0.4 " eksport-finkis

2.4 ton eksportkis pr. m³. - Skulde feltet avbygges utelukkende ved bergfester, vilde ca. 15 % av gangmassen medgå hertil. - Nu antar jeg imidlertid, at avbygningen for en større del bør ske ved gjenfyllning /se herom nærmere under produktionspris, brytning, - s. 138/ - og 5 a 10 % til bergfester er under disse omstendigheter rikelig, således at vi kan regne med jevnt

500.000 m³ gangmasse a 2.4 t. eksportmalm =

ialt 1.200.000 tons eksportmalm.

Jeg anser det for rationelt at eksportere denne malmmengde i løpet av 15 driftsår, som gir det økonomisk fordelaktigste resultat. En hurtigere avbygning fordyrer arbeidet, kræver for store anleg og medfører for stor amortisering. En langsommere avbygning fordyrer taugbanedriften i høi grad, og mit skjønn er, at 15 år er det riktige tidsrum, når

alle faktorer veies mot hverandre. -

En fuldstendig avbygning i 15 år motsvarer :

33.000 m³ gangmasse og 80.000 t. eksportmalm pr. år.

Mer mere specificert har vi at regne med:

33.000 m³ = 125.000 t. gangmasse = 67.000 t. stykkis

- " - = 33.000 t. vaskmalm = 13.000 t. finkis

80.000 t. eksportkis.

For disse kvantiteter må anleggene avpasses. -

Frøgangsmåten ved drift av Gjersviken er i korthet, at malmen brytes & løs i gruben - /"Brytning"/, hvorpå den løsbrudte malm transporteres ut av gruben /"Fordring"/ og underkastes en sortering /"Skeidning"/. Den utsorterte rene malm kan sendes til havn /"Transport"/, medens den urene malm må anrikes ved mekaniske midler /"Vaskning"/. Endelig må vi ta i betraktning anleg for lastning, for kraft samt husbygninger og diverse. -

Brytning - sker i vore dage nesten overalt ved luftboremaskiner, som efter innførelse av hammertypen arbeider billigere, enn det kan ske for hånd. Ved den stadige forbedring av maskinerne og den saartidige uophørlige stigning av arbeidslønnen blir det nødvendig i videst mulig utstrekning at gå over til maskinarbeide. Der skal som nevnt brytes ca. 33.000 m³ pr. år, og da en hammerbormaskine, som bruker ca. 1 m³ fri luft pr. minut, eller ca. 6 hestekrefter på kompressoren kan antas ved dag og nattdrift at kunne bryte 2000/3000 m³ pr. år, trenges der 11 a 16 bormaskiner i stadig drift. - Hertil kommer nogle bormaskiner for

orter og synker, luft for borhvessemaskiner m.m., således at et kompressoranleg på 120 h.k. antagelig vil passe.

For brytningens skyld må der også bygges en smedje med pneumatisk borhvessemaskine og holdes lager av borstål, bormaskiner m.m.

Forimten rational brytning kan ske må imidlertid feltet gjøres til gjenstand for en rekke forberedende arbeider, som må planlegges også med fordringen for øie, hvorfor jeg behandler dette punkt under fordringen. - De egentlige anlegskostenninger under brytningen blir, idet jeg her medregner transformator for alle anleg ved gruben :

Transformator med hus	Kr.	9.000.-
Motor og kompressor /120 hk./ samt hus	"	30.000.-
20 bormaskiner	"	10.000.-
smedjebygning med borhvessemaskine og inventar	"	15.000.-
Luftledninger, borstål, dynamitlager, reservedele	"	10.000.-
	Kr.	74.000.-
Diverse og uforutset	"	6.000.-
	Kr.	80.000.-
		<u> </u>

Fordring.

Planen for Gjørsvikfeltets exploitering må grundlegges på det princip, at malmen kan løftes 1 gang, idet det fri fald forøvrig utnyttes, Når malmen kommer til skeldekuset sigtes "Grubeklein" av ved fri rutsching over skråtstil-
lode riststave, og de utsorterte malmsorter lagres foreløbig i

lommer, som ligger lavere enn skeidegulvet. Fra disse lommer kan malmen føres til liggerplads, til taugbanestation eller til vaskeriet. Vaskeriet selv trenger en höide av ca. 20 m., når der overalt ^{skal} benyttes frit fald. Taugbanestationen bör ligge lavere enn det laveste av vaskeriet. -

Da skeidehuset selv krever en vertikal höide av ca. 10 m., bör således den överste bane i skeidehuset ligge ca. 40 m. over Limingens niveau. I denne höide legges altså feltets grundstoll. - Den malm, som ligger over grundstollen, avbygges etagevis, fordres i hver etage på bane frem til en bremsebane, som bringer malmen ned til grundstollen, hvorfra den kjöres ut til skeidehuset.

Avbygningen under grundstollens niveau sker på närliggande måte, kun at malmvognene heises op til grundstollens niveau i en skråskækt. Hverledes dette er tenkt ordnet, vil man kunne se av bilag no. 9, - der skematisk viser såvel arrangementet i gruben som anleggene i dagen. - Der er overalt tegnet en vertikal etagehöide på närliggande 20 m., hvilket vel ikke overalt vil passe i praksis; men som sagt, det hele er rent skematisk vist.

I virkeligheten vil man söife den överste etage ved 110 m., legge etagerne med större vertikalavstand, hvor malmen falder relativt sterkt og med mindre vertikalavstand hvor malmen falder relativt fladt. -

De anleg, som efter vor plan behöves for fordringen er :

Ca. 500 m. bremsebaneskakt og skråskakt, dobbeltsporet a kr. 120.-	Kr. 60.000.-
Ca. 1500 m. etageorter a kr. 60.- Grundstollen dobbeltsporet, forövrig enkeltsporet, a kr. 60.-	" 90.000.-
En ca. 50 hk. fordremskine	" 15.000.-
Bremsemaskine	" 5.000.-
Skinner, taug, understel, vognmateriel	" 20.000.-
Uforutseet	" 10.000.-
	<u>Kr. 200.000.-</u>

Skeidningen nödvendiggjør et skeidehus, som med fyldkasser, stålplateforin, baner etc. anslåes at koste ca. kr. 25.000.-

Vaskning. - Der fælder årlig ca. 33.000 ton malm, som må knuses og vaskes. Hvorledes dette bør ske kan ikke på forhånd angives i detalj. - Dertil kræves vaskningsforsøk. Efter mit kjendskap til lignende malme, vil jeg dog anta, at et passende vaskeri kan fåes ferdig monteret for ca. kr. 200.000.-.

Transport. - Taugbane. - Efterat der nu med absolut sikkerhet er konstatert så store malmaengder i Gjersviken, at der kan exporteres 80.000 ton pr. år i 15 år eller mere - findes der i virkeligheten kun et transportalternativ, nemlig taugbanetil nærmeste bekvemme havne, Aune i Foldenfjorden - en afstand av 46/47 km. Taugbanene har den egenskap, at de arbeider dyrt ved små transportmengder, medens prisen raskt avtar ved stigende transportmengder,

inntil man sluttelig når ned i tal, som endog ligger under hvad jernbanerne kan prestere.

Allerede ved vore 80.000 ton pr. år blir amortisering, forrentning og løpende driftsomkostninger fordelt på såvidt mange ton, at resultatet blir overraskende gunstig - så gunstig, at selv om Nordlandsbanen nu var ferdig, så vilde det lønne sig bedre at bygge taugbane helt frem til Aune - enn blot at bygge den frem til banen og så benytte denne ned til Namsos. -

Transportalternativet over Sverige efter "Ströms - Vattudal" er utførlig omhandlet i min rapport av ifjor. - Likeledes spørsmålet om pyritsmeltning på stedet. Nu har imidlertid den senere fuldstendige undersøkelse konstatert, at malmen i det vesentlige er kobberførende svovlikis av middels kobbergehalt /2.2 %/, og da denne malms svovlverdi langt overstiger de samlede transportomkostninger, så følger derav, at det ikke kan være rationelt at drive pyritsmeltning på stedet, og - idet man allöfver taugbane etc. - innskrenke sig til eksport av et meget kobberrikt anrikningprodukt. Spørsmålet om transport over sjöerne i Sverige - og spørsmålet om pyritsmeltning er således bortfaldt.

Hvad nu taugbanen til Aune angår, så er ikke linjen ennå blit befaret og opmålt, således at der kan leveres nogen detaljert beskrivelse eller fremlegges nogen endelig plan med beregninger. Så meget kan imidlertid siges med bestenhet - efter foreløbig befaring og efter rektangelkarterne, - at banens bygning og drift ikke vil støte på særlige vanskelig-

heter , som kunde tenkes at hindre planens realisation. Det er jo ogsaa en kjendt sak, at taugbaner kan overvinde naar sagt hvilkesomhelst terrainvanskeligheter.

Norsk Elektrisk og Brown Boveri har beregnet de samlede anlegskostninger for en taugbane Gjersviken - Aune med transportevne 30.000 t. malm pr. år til

kr. 860.000.-

Ved transportevne 100.000 t. malm pr. år /20.000 ton returgods/ blir prisen efter samme firmas overslag kr. 970.000.- ekskluseve renter i byggetiden, som forøvrig alt medtat:

Jeg vil derfor regne med
rundt kr. 900.000.- anlegskostninger for taugbanen.

Lagerpladse for malmen trenger både ved Gjersviken og ved Aune. Uten detaljkarter, som ennå ikke foreligger, kan der naturligvis ikke opstilles nogen beregning over disses kostande og når jeg opfører

kr. 30.000.- herfor, så kan dette tal komme til at vise sig adskillig uriktig, uten at feilen får nogen betydning for det endelige resultat. Jeg har for den rent foreløbige ansettelse av en sum for lagerpladse tat hensyn til, at lagerpladsen ved Aune, hvor malmen vil kunne bli liggende adskillige måneder, sandsynligvis må overtekkes. Det synes nemlig, som om stykkisen på grund av iblandet kalkspath, snart for-

vitrer og falder i grus, når den ligger utsat for veiret. Således rapporterer stiger Egge, at stykkisen som blev brudt i skjærpene I - V ifjor sommer nu er faldt i stykker.

Kai ved Aune. kan heller ikke beregnes endnu; men under almindelige omstendigheter vil man hjelpe sig med et anleg til ca. kr. 30.000.-, hvortil kommer et par små husbygninger og vareskur m.m., således at jeg ialt opfører kr. 40.000.- på denne konto.

Vie. Uanset, at der bygges taugbane, må der også bygges vei frem fra Namsendalen til Gjeraviken. Dette er nødvendig både av hensyn til persontrafik og av hensyn til den godstrafik, som ikke kan foregå med taugbanen. Denne vil nemlig ikke kunne transportere op til Gjeraviken tungere kolli enn ca. 300 kg., hvis ikke anlegget skal fordyres.

Herr ingeniør Johan Normann har leveret mig en utredning av veispørsmålet, som har været gjort til gjenstand for særlig undersøkelse. Jeg er ganske enig med herr Normann i at det er for usikkert og for langsiktig med støtte fra statens side og at man derfor må regne med bygning helt for egen regning. Under disse omstendigheter er jeg videre enig med herr Normann i, at alternativet brøkvasselvei - Steinfjellet - Gjeraviken bør komme til utførelse. Denne vei utgår fra den omtrent ferdigbyggede Nordlandsvei ved Breforsmo og blir ca. 25 km. lang. Herav ligger ca. 7 km. over løvskoggrensen. Veien er forutsat byg-

get 3.0 m. bred med grufdekke og maksimal stigning 1 på 15.
Derfor beregnet at kosto kr. 6.230.- pr. km. eller ialt
kr. 156.000.- Da det er min mening, at man kan hjelpe sig med
en noget dårligere vei, som stykkevis blot er 2.5 m. bred og
har stigning op til 1 : 12, opfører jeg til vei

Kr. 150.000.-

Husbygninger.

Da der kun findes et par elendige bondehuse
i Gjernsviken, må der bygges huse for alle arbeidere og funktio-
nærer. Jeg beregner omkostningerne herved således:

Kontorbygning	Kr. 10.000.-
Direktørbolig	" 20.000.-
Handelsforretning med bakeri.....	" 15.000.-
Funktionærboliger.....	" 15.000.-
Arbiederboliger og barakker for 300 mann,	"
100 værelser a kr. 500.00 ,.....	" 50.000.-
4 formandsboliger	" 12.000.-
Forsamlingslokale	" 5.000.-
Magasin	" 4.000.-
Smedje og verkstedsbygning med inventar	" 20.000.-
	Kr. 151.000.-
Uforutseet	" 9.000.-
Tilsammen :	<u>Kr. 160.000.-</u>

Elektrisk kraft. Efter min rapport ifjor skal jeg herom få anføre. 3 km. V. for Gjersviken grube /regnet rundt Gjersvikbugten/ danner Björkvaselven på et ganske kort stykke forskjellige fald på tilsammen ca. 90 m. højde, derav et enkelt fald på ca. 30 m. Björkvandet ligger ca. 1 km. ovenfor faldene og i 103 m. højde over Limingen, er ca. 2 km². stort og har et nedslagdistrikt på ca. 2 1/2 km². Efter de foreliggende observationer at dømme er nedbørshøiden i Björkvasdistriktet 900 til 1200 mm. pr. år, og regner vi med et regnfattig år på 900 mm. og en "Abflusshöhe" av 2/3 av nedbøren, så skulde Björkvasfossen /ved 90m. fald/ representere ca. 500 naturhestekrefter året rundt, om fuldstændig regulering kan ske. Björkvandet er som nevnt på ca. 2 km². og der så ut til at være et bekvemt damsted ved elvens utløp. Store, lavtliggende myrer støter til Björkvandet og med en dam av $\frac{1}{2}$ ca. 4 m's højde, vil der antagelig kunne magasineres 10 a 12 millioner m³ eller omtrent halvdelen av hele nedbørmengden. Der tør således regnes med fuldstændig regulering og med ca. 500 naturhk. året rundt, hvilket vil tillate at installere maskineri for tilsammen/minst like så mange effektive hestekrefter. Av årets 3760 timer er nemlig høist 6000 arbeidstimer, og da dessuten kraftforbruket er meget vekselende, vil Björkvasfossen kunne utbygges for 500 hk. på turbinakselen eller mere. Men dette antas fuldt tilstrekkelig - sammenlign. s. 149, hvor det maksimale kraftbehov er beregnet til 450 elektriske hk. ved gruben og 550 hk. med fornøden kraftreserve.

Vi tør således regne med den fornødne

kraft fra Björkvasfos-sen. Hvad dennes utbygning vil koste, lar sig naturligvis ikke si uten efter omfattende specielle undersøkelser, som endnu ikke er foretat. Foreløbig vil jeg regne med en rimelig gjennomsnittspris av kr. 250 pr. hk., altså for den hele utbygning:

Kr. 125.000.-

Da selskapet eier fossen, vandet og grunden i stor omkreds, blir der ingen grund at betale for. Foruten Björkvasfossen eier selskapet også en foss av 8 m. høide i nærheten av Råirviken. Også denne foss vil kunne avgi adskillig hundrede hestekrefter, og yderligere kraft - mot al forventning - skulde vise sig nødvendig.

Telefon. vil staten måske bekoste frem til Gjeraviken, men selskapet må foreløbig legge pengene ut, og da det vel altid er nogen tvilsomt med refusionen, opfører jeg for sikkerhets skyld

Kr. 20.000.- til telefon. Belspet synes mig for høit, men der foreligger et overslag av den størrelse.

<u>Diverse.</u>	til forskjellig inventar vil medgl	ca.	kr. 20.000.-
	til et lokomobil med sagiamretning	"	kr. 12.000.-
	og til motorbåt og lastepramme på Limingen		<u>kr. 15.000.-</u>
		Ca.	<u>kr. 47.000.-</u>

Materialbeholdninger og reservedele opfører jeg med

kr. 40.000.-

Elektrisk lys, veie inden Giersviken, mekaniske anordninger for transport av malm til lagerplads og fra denne til taugbanestation etc. opføres med tilsammen

kr. 30.000.-

Til administration i anlegstiden, som forutsettes at vare 2 a 3 år, regner jeg

kr. 50.000.-

Vi kan nu sammenstille alle anlegskostninger :

Anlegskostninger under brytning.....	Kr. 80.000.-
" " fordring.....	" 200.000.-
" " skelidning.....	" 25.000.-
" " vaskning.....	" 200.000.-
" " Taugbane.....	" 900.000.-
lagerpladse.....	" 30.000.-
kai.....	" 40.000.-
vei.....	" 150.000.-
husbygninger.....	" 160.000.-
elektrisk kraftanleg.....	" 125.000.-
telefon	" 20.000.-
diverse /inventar, sag,	
motorbåt/	" 47.000.-
materialbeholdninger og	
reservedele	" 40.000.-
elektrisk lys, veie etc..	" 30.000.-
administration	" <u>50.000.-</u>
	Kr.2.097.000.-
Ca. 10% tillegg for uforutseet	" <u>203.000.-</u>
Talt	<u>Kr.2.300.000.-</u>

Jeg fremhever særlig, at jeg har tillagt hele kr. 203.000.- for¹ uforudsæt, væsentlig af den grund, at der er flere poster overslaget, som ikke har kunnet beregnes, men som alene er ansatt efter et løst skøn. Dertil kommer mulige udgifter, som ikke nu med sikkerhet kan forutsees end sige beregnes, t.eks. avgift en gang for alle til bergfondet og deponering af sikkerhet for innsamlingen til garantifondet.

Efter at ha utredet anlægsomkostningerne går vi over til

produktionsprisen for Gjeravikmalmen.

PRODUKTIONSPRISEN

for

GJERSVIKMALMEN.

De enkelte led hvorav grubedrift består, er som anført følgende :

Brytning - /løs minering av malm/

Fordring - /transport av de løsbrudte ut av gruben/

Skeidning- /sortering av den brudte gangmasse i stykkis, vaskmalm
og berghald/

Vaskning - /mekanisk rensning av uren malm/

Transport av malm fra grube til havn.

Lastning i dampskib.

Hertil kommer:

Elektrisk kraft og

Almindelige økostninger.

Brytningsprisen refererer sig almindelig til kubikmeteren.

Den avhenger av fjeldets hårdhet og skudfasthet samt gruberumme-
nes størrelse, idet prisen daler sterkt, når stressernes høide
tiltar.

Ved Gjersviken er skiferen i almindelighet
god at bore, mens kisen er hard at bore. Dette er dog av under-
ordnet betydning, hvor der benyttes bormaskiner. Kisen i Gjersviken
vil efter mit skjønn "Bryte" godt, og de store gruberum vil
betinge en billig brytningspris. Ialt blir der at bryte 95.000 m²
gangflate i Gjersviken, idet der nogle steder brytes i 2 separate
over hinanden liggende gruberum. Efter sammenstillingen /s.136/

blir der 537490 m³ at bryte og følgelig blir den gjennomsnittlige stresseshøide

$$\frac{537490 \text{ m}^3}{95000 \text{ m}^2} = 5.64 \text{ m.}$$

Dette er meget efter norske forhold, og såvidt mig bekjendt er der ikke nogen anden/norsk grube på kobberholdig avvikis, som har en likeså stor gjennomsnittlig stresseshøide alene med undtagelse av Løkken grube.

Jeg vil regne at brytningen i Gjersviken kommer på

kr. 3.50/4.00 pr. m³ inklusive de ort og synkdrifter, som er nødvendige for den rationelle avbygning. Dette motsvarer ca. kr. 1. pr. ton brutt berg.

Denne pris er sat på grundlag av en rekke sammenligninger og støtter sig til min personlige erfaring og til mit bergmandskjen. Jeg kan derfor ikke nøiaktig redegjøre for hvorledes resultatet fremkommer, men alene anføre nogle tal til sammenligning :

<u>Bosmo.</u>	Håndboring, inkl. orter og alle utgifter	Kr. 3.60
<u>Röros.</u>	Støvartsgr. Strosse, maskinboring,	
	arbeidslønn 2.74 + materialer	Ca...." 3.50
	Kongensgr. Strosse, maskinboring,	
	arbeidslønn 3.93 + materialer	Ca...." 4.70
<u>Løkkens grube.</u>	Strosse, maskinboring	7.. " 3.50
<u>Sulitjelma Giken gr.</u>	Strosse, maskinboring, alle	
	utgifter medregnet.	" 3.55
	etc. etc.	

I den ovennevnte pris av kr. 1.- pr. ton brutt berg er ikke medregnet utgifterne til kraft for bormaskinerne.

Fordringen I Gjersviken vil bli kort. Den vil bestå i slapping /"lämpning"/ av stenen nedover de gjennomsnittlig ca. 15° - 30° holdende stresser til en sporbane, hvor stenen lastes i vogne, som skyves frem til en brensebane for den øvre del av grubens vedkommende. For den nedre grubedels vedkommende vil vognene bli at heise op ad en skråskakt til hælde med skæidehuset for så på horisontal skinnavei at føres frem til dette. Jeg har drevet en grube /Bossmo/ hvor der tilfeldigvis rådet nesten nøyaktig samme forhold, kun var fordreavstandene betydelig lengere, og da de samlede fordreomkostninger i det sidste år, der løp sig til kr. 0.87 øre pr. ton, mener jeg at rene rummelig, når jeg setter fordreomkostningerne ved Gjersviken til

Kr. 0.90 pr. ton.

Jeg skal også for fordringens vedkommende anføre nogle tal fra norske kisgruber til sammenligning, idet jeg uttrykkelig bemerker, at forholdene ved de enkelte gruber ikke uten videre er komparable, og at det vilde føre for vidt at redegjøre for forskjellene.

<u>Bossmo kisgruber.</u>	pr. ton berg fordret ut eller inn						Kr. 0.87
<u>Roros</u> Storvarts gr.	"	"	"	"	"	"	0.74
Kongens gr.	"	"	"	"	"	"	0.89
Sextus gr.	"	"	"	"	"	"	0.62
Huggruben	"	"	"	"	"	"	0.90

<u>Röstvangen</u>	Pr. ton brutt berg fordret	ca. kr. 0.65
<u>Evje</u>	/ved skiktfortjeneste kr. 4.00/	" " 0.98
<u>Lökken</u>	do. do. do. /	" " 0.62
<u>Höidal</u>	pr. ton brutt berg fordret	" " 0.74

O.S.V.

Skeidning ved Gjersviken må ske ret omhyggelig i 4 dele

- 1/ kobbermalm med over 5/6 % kobber
- 2/ Stykkis, som kan garanteres at holde over 40 % svovl i gjennemsnit.
- 3/ Vaskmalm, som er al den kisholdige malm, der ikke kan brukes som kobbermalm eller stykkis. Under vaskmalm tas alt det, som kommer fra gruben og er for småt til at kunne utsorteres for hånd /"Grubeklein"/
- 4/ Berghald, som kastes, eller fordres inn i gruben igjen til gjensetning.

Som det vil sees av kapitlet "Gjersvikfeltets ertsføring" tør man påregne som resultat av skeidningen, at

1 m ³ brutt berg eller 3.3/4 ton gir 2 ton stykkis a 42 % S	% Cu.
1 ton v.malm " 25 " "	1.4 " "
<u>3/4 ton berghald</u>	
3.3/4 ton.	

da
Der er/set bort fra den forholdsvis ringe
mengde kobbermalm, som falder.

Stiger Egge har ivåres i et par uker forsøks-
vis skeidet Gjersvikmalm og derom inngitt en særlig rapport, hvorav

det fremgår, at malmen er let at utskelde. Det kan man også på forhånd vite, ti malmen er i almindelighet ikke bergartblandet, men ren i store blokker, således at den brudte malmmasse ikke behøver at slås små, før sortering kan finde sted. Malmen ligner forøvrig fuldstendig den typiske norske svovlkis, og jeg vil derfor anføre nogle eksempler på hvad dennes skeidning faktisk koster :

<u>Röstvangen.</u>	Pr.t. brudt berg	kr.0.47	pr.t.stykkis el.v.malm	kr. 0.60
<u>Sulitjelma.</u>	" " " " "	0.71	" " " " "	0.70
<u>Röros</u> /eldre opgave/	" " "	0.30 a 0.40		
<u>Stordö</u> /vanskelig skeidning/	" "	0.55	" " " " "	0.75
<u>Lökken</u> /efter kr. 4.00 pr.skikt/	0.65	" " " " "	" " " " "	0.70

Når jeg vil beregne skeideomkostningerne ved Gjersviken til

kr. 0.60 pr. ton brudt berg /"rågods"/ eller

" 0.75 " " " utskeldet stykkis eller vaskmalm, så

vil det sees, at dette er på høide med det meste, som overholdet betales for skeidning av kismalm i Norge, og da Gjersvikmalmen som nevnt er let at skeide - jeg kjender ingen bedre kismalm -, synes overslaget at være fuldt betryggende.

Vi stanser her et öieblik for at regne ut

Malmens produktionspris loco Gjersvik.

Pr. 100 ton brutt berg blir omkostningerne :

Brytning a	kr. 1.-	pr. ton		Kr. 100.-
Fordring "	"	0.90"	"	90.00
Skeidning "	"	0.60 "	"	<u>60.-</u>
				Kr. 250.-

men 100 ton brutt berg gir 80 ton malm /stykkis eller vaskmalm/
og således koster malmen :

$$\frac{\text{kr. 250.-}}{80} = \underline{\underline{\text{kr. 3.13 pr. ton i Gjersviken.}}}$$

Til sammenligning kan anføres den tilsvarende produktionspris
/omregnet på 80 vektprocent malm/ i :

<u>Bossmo</u>	Kr. 2.80
<u>Stordø</u>	" 2.70

os.v.

Særlig interesse kan det ha at sammenligne
med Sulitjelma, som har en lignene vanskelig og isoleret beliggen-
het som Gjersviken. Også her omregner jeg på samme ertsføring
som Gjersviken /1 m³ = 3 ton malm/

Charlotte grube	/brutt årlig	15.000 m ³		kr. 4.-	pr. ton malm
Giken	/ "	" 13.000 "		" 4.14	" " "
Sture	/ "	" 6.000 "		" 3.36	" " "
Ny Sulitjelma	/ "	" 14.000 "		" 4.80	" " "
Furuhaugen	/ "	" 6.000 "		" 3.72	" " "
Sagmo	/ "	" 7.500 "		" 3.56	" " "
Tornerhjelm	/ "	" 27.000 "		" 3.80	" " "

Når det tas i betraktning, at de enkelte gruber i Sulitjelma, med undtagelse av Tornerhjelm, er små sammenlignet med Gjersviken, hvor der beregnes bruddt 30.000/40.000 m³ pr. år, at malmen i almindelighet er av ringe mektighet sammenlignet med Gjersviken /således til eks. Tornerhjelm 1.75 m. mot ca. 6 m./, at fordringen sker i lange stoller, og at der tildels benyttes gjensetning, at grubene ligger i høifjeldet, kilometre vekk fra de centrale anleg, så ser jeg i tallene fra Sulitjelma en garanti for, at Gjersvikenmalm kan leveres fra gruben for kr. 3.13 pr. ton.

På grund av gruberummenes store høide og malmens verdi vil det sandsynlig være fordelaktig i adskillig utstrekning at gjenfylde gruberummene med berghald og apare på bergfester. På 1 m³ fast fjeld, som brytes, vil der falde 3/4 ton berghald, som i løs påfylt tilstand måler 1/2 m³ og fölgelig kan halve gruberummet fyldes med den berghald, som falder under driften. Jeg antar dette er tilströckelig. Skulde yderligere gjensetning vise sig hensiktsmessig, er der adgang til under brytning av den herfor nödvendige sten at vinde vaskmalm, som omtrent dekker omkostningerne, Av de nevnte 3/4 ton berghald, som normalt vil falde, kan endel utsorteres i gruben. Jeg vil reinge med, at 1/4 ton straks legges igjen i gruben, mens 1/2 ton må fordres tilbake fra skeidehuset. Omkostningerne hermed vil representere ca. 10 öre pr. ton malm.

Efter skeidningen må stykkisen transporteres til lagerplads ved taugbanestation /for videretransport til haven/.

Også for vaskmalmens vedkommende er det

sikrest at regne med midlertidig lagring, inden behandling kan ske i vaskeriet.

Transport til lagerplads fører jeg i regning med 15 öre pr. ton, og malmen skulde da koste $\text{kr. } 3.13 + 0.10 + 0.15 = \text{kr. } 3.38$ eller avrundet

kr. 3.40 pr. ton på lagerplads i Gjøersviken.

Vaskning.

"Småtyet" /"grubenklein"/ og den egentlige vaskmalm, impregnationsmalm, må underkastes en mekanisk rensning, som vi kalder vaskning.

Vaskmalmen vil antagelig komme til at bestå av $\frac{4}{5}$ dele impregnationsmalm og $\frac{1}{5}$ småty. Småtyet er en blanding av skifer og stykkis samt impregnationsmalm i småbiter og korn, mens den utskældede impregnationsmalm består av små kiskorn fordelt i bergarten. I almindelighet er disse små korn av en diameter på ca. 1 mm. eller mindre, og jeg antar efter hvad jeg har set, at vaskmalmen må knuses ned til $\frac{1}{2}$ a 1 mm. og herved vaskes efterat en utsortering av stykkisbiterne i småtyet har fundet sted på setzmaskiner. Finknusning og herved vaskning gjør vaskningen kostbar og litet effektiv. Under forsøksbehandling ved en prøveanstalt som Humbolts, Krupps eller Gröppels kan vel ingen nøiaktig si, hvad vaskningen vil koste, og hvad resultat den vil gi. Jeg kan derfor på dette tidspunkt alene nevne rent skjønsmessige tal, som naturligvis lettelig kan vise sig ikke at slå helt til

Mit skjøn som bergmand går ut på, at vask-

ningen av Gjersvikråmalm vil koste:

kr. 1.30 pr. ton rågods /vaskmalm/ eller kr. 3.25 pr. ton utvasket finkis, og at der ved vaskningen vil tapes 30% av svovlinnholdet og 40 % av kobberinnholdet i råmalmen.

Prisen kan synes høi og tapet urimelig stort, men jeg tør ikke regne mindre på grund av den fine knusning, som må til. Herved dannes der meget fint slam, og kobberkis i slam står nesten ikke til at redde ved de almindelige processer. Det flyter bort med vandet. Alene ved Elmores vacuumoljeprocess har man med held kunnet utvinde kobber av det fine slam, men jeg tør ikke uten videre stole på, at Elmoreprocessen kan finde nogen fordelaktig anvendelse på Gjersvikmalmen. Elmoreprocessen krever nemlig, hvor den er en success, i almindelighet en tilsetning av syre, som neppe har nogen effekt på Gjersvikmalmen, forde den inneholder kulsur kalk, som ødelegger syren. Elmoresprocessens anvendbarhet på Gjersvikmalmen må altså stå hen som et åpent spørsmål, idet vi regner med det ufordelaktigste alternativ, at processen er ubruktbar.

Nogen nærmere begrundelse for den anførte pris og det forutsatte vasktap, kan jeg ikke avgi, - det er helt og holdent et skjøn og sammenligninger hjelper litet til løsning av spørsmålet, thi alt beror på en rekke mekaniske egenskaper ved den specielle malm. Således koster vaskning i Bossmo kr. 0.80 pr. ton råmalm eller kr. 2.00 pr. ton exportmalm, mens der blot tapes 8 a 10 % av svovlinnholdet. I Meraker ~~lapp~~ taptes 18 % av svovlinnholdet, og 31 ½ % av kobberinnholdet, mens der i Sulitjelma tapes 36 % av svovl og 51 ½ % av kobberinnholdet ved den

den egentlige vaskning. Regnes Elmorebehandlingen med, tapes der i Sulitjelma ca. 35 % av kobberinnholdet. Vaskningen kostet i Sulitjelma /fraset Elmorebehandlingen/ kr. 1.17 pr. ton rågods eller 3.28 pr. ton utvundet eksportmalm.

Som anført vil jeg regne med et svovltap på 30 %, kobbertap 40 % ved vaskningen. Samtidig kan der regnes med en svovlgehalt på ca. 44 % i den utvaskede eksportfinkis, og da vaskmalmen i gjennemsnit holder 25 % svovl og 1.4 % kobber, så viser beregning, at 1 ton vaskmalm vil gi temmelig næie

0.4 ton finkis a 44 % svovl og 2.1 % kobber.

Da vaskmalmen er beregnet at vilde koste kr. 3.40 ved vaskeriet og vaskningen, som netop anført, kalkuleres til kr. 1.30 pr. t. vaskmalm, så koster den utvaskede finkis ved taugbanestationen i Gjerøvik

$$\frac{\text{kr. } 3.40 + 1.30}{0.4} = \text{kr. } 11.75 \text{ pr. ton.}$$

På 5 ton stykkis a 42 % S og 2.2 % Cu. til prod.pris 3.40 pr. ton falder 1 ton finkis 44% S og 2.1 % Cu. til prod.pris 11.75 pr. ton

6 t. eksp.kis a 43 % S og 2.15 % Cu.

Gj. 4.79

eller avrundet gjennemsn.

4.80

Transportomkostningerne ved taugbane fra Gjerøvik til Aune i Folden fjorden - ca. 46.5 km. - er av Norsk Elektrisk & Brown Boveri beregnet således, forutsat dag- og nattdrift og en transport av

30.000 ton pr. år.

	pr. år kr.	pr. ton malm kr.	pr. ton ki- lometer, öre.
a/ 34 mand til lastning og los- ning av taugbanevognene og til betjening av banen, a kr. 1200.-	40.800	0.51	1.100
b/ 6 smørere for linjen a kr. 1000.-	6.000	0.075	0.16
c/ 1 trafikchef med 2 assisten- ter	8.000	0.10	0.22
d/ Drivkraft ca. 300 hk. a kr. 200. -	60.000	0.75	1.61
e/ Vedlikehold, reparasjoner, smørmateriel	60.000	0.75	1.61
IALT	174.800	2.185	4.70

Så langt min erfaring går, skulde dette være riktig, dog vil jeg for 40 mand regne med hele kr. 300.- pr. mand og år mere enn i N.E. & B.B.'s overslag, som derved får et tillegg av 15 Öre pr. ton, hvorved de totale transportomkostninger ved taugbanetransporten kommer op i kr. 2.335 pr. ton malm eller avrundet

kr. 2.35 pr. ton malm.

Dette tal må betegnes som foreløbig. En detaljert undersøkelse av taugbanealternativerne vil finde sted i sommer og først efter sådan undersøkelse vil de nøiaktige driftsomkostninger kunne beregnes.

Lastning i skib fra lagerplads, koster under almindelige gunstige forhold ca. 0.15 pr. ton malm. Da jeg ikke har set havnestedet i Folden fjorden og der heller ikke foreligger nærmere planer for arrangementet der, anslår jeg rent foreløbig lastningen til kr. 0.20 pr. ton idet jeg tilføier, at også laste- og havneforhold må gøres til gjenstand for omhyggelig undersøkelse i sommer.

Elektrisk kraft vil som nevnt kunne skaffes fra Björkvaselven, /se side 134/.

Gjersvikens kraftforbruk antar jeg vil stille sig omtrent således :

Til fordremaskine i gruben	50	hk.
" luftkompressor for bormaskiner /15/	120	"
" vaskeri for 30.000/40.000 t. råmalm om året	150	"
" drift av de 1 eller 2 seksjoner av taugbanen, som ligger Gjersvik nærmest	100	"
" elektrisk lys	30	"
" reserve	100	"
Tilsammen		<u>550 hk.</u>

Da ikke al kraft benyttes fuldt ut samtidig, vil det være tilstrekkelig at utbygge Björkvaselven for 500 elektriske hk.

Driftsomkostningerne ved kraftcentralen og ved betjening av de motorer m.m., som er nevnt, anslår jeg til ca. kr. 20.000 pr. år eller ca. kr. 40.- pr. hk.

Dette utgjör :

kr. 0.25 pr. ton exportmalm ved 80.000 t. exportmalm pr. år.

I ovenstående driftsomkostninger er intet regnet til amortisation og forrentning, som vil bli tatt i beregning for den hele anlegskapital under et, da alt må amortiseres på den korte tid av 15 år, som er forutsat for grubens fuldstendige avbygning.

Der mangler os nu blot

Almindelige omkostninger, for at vi kan gjøre op exportmalmens kostende. Som utgangspunkt før et overslag over de almindelige omkostninger kan vi benytte følgende omtrentlige tal : Der vil kreves en arbeidsstyrke på ca. 300 mand med lønninger på ca. kr. 400.000 pr. år, og for beregning av skat kan vi sette en årlig dividende av 10 % av 3 millioner kroner eller kr. 300.000 pr. år. Min skjønsmessige ansettelse er da således ut :

Administ-ration:

Direktör	kr.	12.000.-	
Kontorchef	"	4.000.-	
Ingeniör	"	4.000.-	
Kontorbetjening	"	4.000.-	
Kontoromkostninger og arbejds løn under almin- delige omkostninger	"	<u>6.000.-</u>	kr. 30.000.-
Verkslege, skadeløn, sykehjelp	"		8.000.-
Brandassurance.....	"		4.000.-

Skatter og avgifter.

Riksforsikring, 2.5 % av kr. 400.000	Kr.	10.000.-	
Garantifond, 1/2% av kr. 400.000	"	2.000.-	
Statsskat på formue, 1/3 % av 2 mill.kroner .	"	6.700.-	
Inntekt på formue, 5.5 % av 300.000 kroner	"	16.500.-	
Kommuneskat på formue, 2 mill. kroner	"	20.000.-	
Do. på inntekt 300.000	"	15.000.-	
Eiendomsskat, metrikulskat		1.000.-	
Koncessionsavgift, 2 % eft. lov av 18/9-1909 No. 4 § 5 punkt 9		16.000.-	
Kredssykekassee	"	<u>1.000.-</u>	" 88.200.-
Tilsammen			kr. 130.200.-

Fordelt på 80.000 ton eksportmalm utgjøre det

kr. 1.65 pr. ton. Pr . ton brutt berg blir det kr. 1.05
Til sammenligning kan anføres, at de almindelige omkostninger i
Bossmo er kr. 1.07 pr. ton eksportmalm eller kr. 0.41 pr. ton
brutt berg. I Sulitjelma utgjør de almindelige omkostninger,
eksklusive administrationsomkostninger kr. 1.45 pr. ton eksport-
eller hyttmalm og kr. 0.73 pr. ton rågods o.s.v.

Når de almindelige omkostninger falder så
høje for Gjørsvikken, så skyldes det for en vesentlig del, at fore-
tagendet blir så lønsomt,^{og} at skatterne derfor blir høje.

Vi har nu samlet alle faktorer for beregning
av Gjørsvikmalms produktionspris fob. havn ved Folden fjorden :

Eksportmalms gjennomsnittlige produktionspris			
ved lagerplads i Gjørsvikken	Kr. 4.80	pr. ton	
Taugbanetransport	" 2.35	" "	
Lastning	" 0.20	" "	
Elektrisk kraft	" 0.25	" "	
Almindelige omkostninger	" 1.63	" "	
Produktionspris fob.	<u>Kr. 9.23</u>	<u>pr. ton</u>	<u>-----</u>

Den sidste avgjørende faktor ved beregningen
av Gjørsvikens verdi er :

GJERSVIKMALMENS SALGSPRIS.

Gjersvik kobbergrube vil, som påvist, komme til at producere kobberholdige svovlkise med 42 % S. og 2.2 % kobber i stykkisen og 44 % S. og 2.1 % kobber i den vaskede finkis.

Det er et av de vanskeligste og viktigste spørsmål ved den hele affære, hvad denne malm er værd eller snarere, hvad der kan påregnes som salgspris under driftstiden /1914 - 1930/. Spørsmålet fortjener den omhyggeligste undersøkelse.

Først vil jeg få nevne, at Gjersvikmalmen er temmelig nøie samme vare, som en rekke andre norske kis- og kobbergruber producerer. Således eksporterer:

Sulitjelma malm med	2.75 - 2.50 % kobber og 44 % svovl	
Röstvangen	2.7	44
Röros	2.5	42
Lökken /Orkladalen/	1.9	42
Meraker	1.6	44
Svanö	1.5	45

Som man ser falder

Gjersvik med	2.1 - 2.2	42 - 44
fuldstendig inden		
rammen.		

Man skulde da tro det var en let sak at få rede på salgsprisen for den kobberholdige svovlkis. Imidlertid har prisene været sterkt vekslende og holdes i al indelighet

hemmelig. Vi er derfor nødt til at ta spørgsmålet op i hele dets bredde.

Gjersvikmalmen er på samme tid en kobbermalm, en svovlmalm, og en jernmalm, og dens pris beror derfor på konjunkturerne på de tre malmmarkeder. I almindelighed betales der dog intet direkte for malmen som jernmalm betragtet ved de kobberholdige kise. Resterne efter avbrendingen av svovlet /"purple ore" eller "Abbrønder" kaldet/ kan nemlig først nyttiggjøres, når kobberet er ekstraheret.

Gangen i malmens utnyttelse er nemlig: Først avbrendes svovlet i svovlsyrefabrikkerne, så selges abbrønderne til en kobberhytte, idet svovlsyrefabrikken hyppig ikke har noget anleg for utnyttelse av abbrønderne. Ved kobberhytten opvarmes abbrønderne sammen med koksalt /Hendersons proces/, hvorved kobberet bringes over i opløselig form. Kobberet utlutes og feldes på skrapjern. Abbrønderne er nu blit temmelig fri for kobber- 0.1 % - og kan selges til jernhytterne som jernmalm, dog har de ikke stor verdi, da de er våte. Ofte, som ved Sulitjelmas fabrikker ved Helsingborg, bringes verdien op ved at de ekstraherede abbrønder briketteres; men underenhver omstendighet tilfalder hovedfortjenesten ved abbrøndernes disponering kobberhytten, og høie jernpriser kommer derfor neppe selgeren av den kobberholdige kis tilgode anderledes enn i form av en lidt mindre "deduction" på kobberverdien.

Anderledes stiller forholdet sig ved de kise,

som er temmelig kobberfattige. Her kan abbrenderne efter svovlbrendingen straks selges til jernhytterne, som under nuværende konjunkturer betaler kr. 9.-/12.- pr. ton cif. eller ab fabrik, hvilket motsvarer kr. 6 a 8.- pr. ton kis i jernværdi og høflig øker kisens totalværdi. Når man derfor selger svovlkis "out and out", så kjøperen beholder abbrenderne, betales svovlet i rene svovlkise langt høiere enn i kobberholdige svovlkise. Mens man for svovl i kobberholdige svovlkise kun får 4.1/2 d. pr. unit cif., får man 5 a 8 d. pr. unit for svovlet i rene svovlkise, når intet regnes for jernet.

Vi kan altså ved Gjersvikemalmen se bort fra dens jernmalværdi og alene holde os til dens værdi som svovl- og som kobbermalm.

Svovl i norsk kobberholdig svovlkis betales for tiden i almindelighet med 4.1/2 pence pr. unit cif. Nordsjøhavn, eller 34.2 øre pr. %. Der har ganske vist været solgt kis billigere, således endog til 30 Pfennig cif. Østersjøhavn og til 28 øre pr. % cif. norsk eller svensk havn /til cellulosefabrikkerne/, men dels har disse salg været en feil disponering av ubekjendtskap med markedet, dels har man solgt svovlet billig og kobberet dyrt, hvad der jo kan være likegyldig, når blot det totale utbringende er tilfredsstillende, og slutelig har man ofte kun solgt svovlet og fåt abbrenderne frit tilbake /Sulitjelma/. På den anden side betales der ofte mere enn 4.1/2 d. for svovlet. Dog er det vanskelig i det enkelte tilfelde at avgjøre, om det gjelder en ren eller en kobberholdig svovlkis. Det er også klart, at svovlgehalten selv spiller inn. En 50 %'s malm betales naturligvis høiere pr. % enn en

40 %'s malm. Med en pris av 4.1/2 d. pr. unit cif. stemmer det, at en av de nevnte norske gruber, som producerer kobberholdige svovlkise, nylig har disponert sin årsproduktion til 30 centimes pr. % svovl fob. Trondhjem. Ved en frakt av 5/6 a 6/0 motsvarer dette 30 centimes pr. % fob.

Kobberet i den kobberholdige kis betales efter en skala, som avhenger av den til enhver tid riddende pris for rent kobber. Kobberet betales imidlertid ikke efter den faktiske kobbergehalt, således som denne bestemmes efter nøyaktig analyse /"electrolytic assay"/, men efter en høist foreldet analysemetode /"dry assay"/, som viser meget for lav kobbergehalt.

Dog bestemmes ofte kobbergehalten ved elektrolytisk metode og den således fundne gehalt omregnes til "dry assay" efter en kontraktmessig fastsat tabel. Forholdet mellem electrolytic assay og dry assay er :

Electrolytic assay :

Dry assay :

10	8.72
8	6.88
6	4.95
5	4.00
4	3.00
3.1/2	2.56
3	2.16
2.3/4	1.93
2.1/2	1.73
2.1/6	1.52
2.0	1.34

Imidlertid benytter ikke alle firmaer^{nå} denne tabel ved omregning, men fastsetter et bestemt fradrag, som skal gjøres i den elektrolytisk fundne gehalt inden en bestemt gehaltgrense. Mellom 2 og 3 % kobber /elektrol./ skal der således fratrekkes 0.8 % kobber.

I almindelighet tas som utgangspunkt for beregningen av kobberværdien Londonernoteringen på G.M.B. /good merchantable bars/ ønskjönt også "best selected" noteringer benyttes.

I bruttoværdien av 1 % kobber /1 t ton/ gjør kobberhytterne et fradrag, som alt efter konjunkturer, malmens røhet, jernmarkedets stilling, forretningsmessig dygtighet etc. varierer fra 1/9 til 2/9 og som jeg vil anføre med 2/6.

At merke er videre, at der efter gammel usage må leveres 21 cwt., mens der kun betales for 20 cwt. Endelig gjøres der en liten "deduction" for "dust" etc., således at vi må regne at man for 1080 kg. kun får betaling for 1000 kg.

Vi har nu de fornødne faktorer til beregning av værdien av den kobberholdige svovlkis og vil gjennomføre beregningen for en kis med 42 % svovl og 2.2 % kobber, idet vi går ut fra 4.1/2 d. pr. unit svovl og ~~2 1/2 % kobber~~ G.M.B. = £ 60 og frakt kr. 5.20 pr. t. a 1000 kg. Denne fraktsats representerer den virkelige frakt år om andet fra Gjernsvikens nærmeste havn til Nordsjöhavn. Efter 15 års erfaring om malmfrakter fra Nordland tør jeg si, at 5/9 i frakt pr. engelsk ton eller kr. 5.20 pr. 1000 kg. er det nærmeste, man kommer gjennomsnittsbetøpet, idet man samtidig holder sig på den

sikre side. Prisberegningen blir :

42 % svovl a 4.1/2 d..... 15/9

/2.2 % + 0.8 %/ kobber x $\frac{60 \times 20}{100}$ + 2/6

1.4 % x 9.6 13/3.6

29/0.6 x $\frac{1000}{1080}$ x kr. 0.9

= kr. 24.48 pr. 1000 kg. cif.

" 5.20 i frakt

kr. 19.28 pr. 1000 kg. fob.

Settes ovenstående beregning om i formel, idet S betyr antal % svovl og Cu. antal % kobber, så blir malmens cif-pris med 4.1/2 d. pr. unit svovl og G.M.B. = £ 60, når tallene avrundes en smule :

Fob-pris = $S / Cu + 0.04 S + 1.45 /$ for malm med 2 a 3 % kobber.

Beregnet efter denne formel blir en malm med 42. % S. og 2.2 % Cu. værd kr. 19.44 fob, altså praktisk talt som ovenforfundet.

Dette er prisen for tiden ved kobberpris £ 60, men hvorledes vil prisen stille sig i fremtiden ? Herom kan ingen vite noget bestemt ; men jeg vil anføre, hvad der almindelig antas inden de mest kompetente fagmandskredse, Kobber står for øieblikket i over £ 70, men dette antas at være unaturlig høi pris. I mange år har man regnet med £ 60 som en sund basis for kalkulation og der er ingen grund til nu at forutsette, at den nærmeste fremtids gjennomsnittspris vil falde lavere. Den frikt man for et år eller to seden nærede specielt for virkningen av Catanga-grubernes produktion er ophørt inden fagmandskredse,

da Catange, efter hvad derom foreligger, må antas at bli fiasco. Der regnes overalt med en relativt høj kobberpris i de nærmeste år, og det synes berettiget at basere prisberegningerne for Gjernsviken på en fremtidig kobberpris av 2 60.

Hvad nu de fremtidige svovlpriser angår, så gjelder det samme som for kobber, at man ikke kan anta noget fald fra de nuværende priser, tværtom antar man, at den nuværende vanskelighet at sikre sig svovlkis vil medføre en stigning, som dog først kommer til fuld gyldighet om nogle år. Herom tør jeg specielt henvise til den som bilag nr. 13 medsendte artikkel av Louis Ganet i tidsskriftet "L' Echo des Mines et de la Metallurgie" 1912. Da svovl og svovlsyre danner grundlaget for meget store dele av den kemiske industri, og da antallet av kjendte, men endnu ikke exploiterede svovlkisforekomster er overmåde litet, så er der ingen grund til at forutsette nogen ned gang i svovlpriserne. Verdens kisforbruk nærmer sig 4 millioner ton pr. år, og om Gjernsviken kommer til med 80.000 eller kanskje 100.000 ton pr. år, utgjør det blot 2 1/2 % av den hele verdensproduktion, - et tillegg, som sandsynligvis vil bli mere enn opveiet ved økede forbruk i mellomtiden, inden Gjernsviken kan begynde sin Eksport.

Det er påfaldende, hvor sjelden svovlkis forekommer, Mens jernmalm findes i nesten ubegrensede mengder overalt i den ganske verden, og mens der er 4000 kobbergruber og skjerp i drift og der kjendes mange flere, som ikke bearbeides, så kan antallet av større kjendte, men ikke exploiterede svovlkisforekomster snart sagt telles på fingrene. Fraset Spanien og Norge er Europa yderst sparsomt utstyret med svovlkisforekomster.

Sverige har kun en snart uttømt forekomst, England har omtrent intet, Frankrike 2 forekomster, som ikke på langt nær dekker det indenlandske forbruk, Tyskland nogle få forekomster, der likeledes ikke kan dekke det indenlandske forbruk o.s.v. De spanske forekomster og de norske må nu forsyne hele Europa og tildels Amerika med svovlkis og kismarkedet er derfor avhengig av disse forekomsters produktionsevne. Det har almindeligvis været antatt, at de spanske forekomster, som har været kjendte og drevne siden romernes tid, ikke rationelt tåler nogen ^{høiere}syndelig produktion. Der foreligger neppe materiale nok for en sikker dom herom, men de spanske gruber har ialfald ikke øket sin produktion i de senere år efter samme sterkt stigende skala, som ellers vanlig inden bergindustrien. Herforbruket av kis har vesentlig været levert av de norske gruber, som i de senere år er sat i drift. Disse gruber kan, som helhet betraktet, ikke øke sin produktion i nogen høi grad utover, hvad der allerede er nådd eller forberedt og antallet av nye drivverdige kisforekomster i Norge er yderst ringe, så heller ikke fra det hold synes det fremtidige kismarked at trues.

Efter alt at dømmes synes kispriserne at måtte gå yderligere op, således som fremholdt i den nevnte artikkel av Ganet, og når vi baserer beregningen av svovlverdien i Gjersvikenkisen på de nuværende priser av 4.1/2 d. pr. unit, så er der ikke bygget på nogen optimistisk forutsetning.

De norske kise har også stadig været bedre betalt enn de spanske, som inneholder arsenik. Og da Gjersvik-kisen er kommersielt fri for alle skadelige bestanddele, bør der kunne påregnes en forholdsvis god pris for den.

Da man mere og mere går over til at brænde kis i pulverform /finkis/ i mekaniske røsteovne /Wedge - og Berreshofovne/ er det ikke usandsynlig, at det kan være regning at knuse al Gjernsvik-malm til pulver, der vil kunne opnå en merpris, som opveier knusningsomkostningerne. Sulitjelma knuser således ca. 40.000 ton stykkis om året, hvilket koster kr. 0.40/0.50 pr. ton

<u>Eksportstykkisen fra Gjernsviken er værd fob. Folden</u>	<u>kr. 19.28</u>
<u>og eksportkisen " " " " " "</u>	<u>" 19.13</u>

under forudsætning af en sammensætning af henholdsvis

42 % S og 2.2 % Cu. og

44 % S. og 2.1 % Cu. så at en kobberpris av G.M.B. = £ 60 og svovl værd 4.1/2 d pr. unit samt frakten gennemsnitlig = 5/9 pr. eng ton.

Da der falder ca. 5 ton eksportstykkis på ca. 1 ton eksport fin-kis, blir fob-værdien av al eksportkis

Kr. 19.25 pr. ton. Jeg vil basere mine over-slag på dette tal.

Vi kan nu beregne

<u>Bruttofortjenesten pr. ton., til som vi netop har set,</u>	
er Gjernsvikmalms fob-værdi	kr. 19.25
og side 152 har vi fundet produktionsprisen fob.	<u>" 9.23</u>
Bruttofortjenesten pr. ton er følgende	Kr. 10.02
eller avrundet	

kr. 10.- pr. ton.

Dette er en smuk fortjeneste, spesielt når malms pris tas i betraktning. For hver 10 kroner som man legger ut til driften, får man 21 kroner igjen for malm, eller for

1 krone utlagt får man over 2 igjen. Såvidt jeg vet eller kan slutte mig til av de data som er kendte, er der neppe nogen norsk grube, som kan opvise et gunstigere forhold. Jeg anfører her nogen tal til sammenligning :

	Malmens fob.værdi	Produkti- onspris.	Fortjeneste.	Fortjeneste x 100 prod.præis.
Gjersvik	19.25	9.23	10.02	110
Sulitjelma +/- stykkis	26.40	15.20	11.20	74
Do. Finkis.	23.50	15.65	7.85	50
Boasmo				36
Stordø	11.00	7.00	4.00	57
Røstvangen	24.40	18.00 ++	6.40	ca. 36
Varaldsø	12.00	6.00	6.00	100

+/- Sulitjelma producerer også smeltetalm.

++/ Beregnet under forutsetning av, at vaskmalmen færdigbehandles.

Nödvendig kapital.

Anlegsmkostninger	Kr. 2.300.000.-
Selskapets innkjøpspris + undersøkelsesomkost-	
ninger + omkostninger ved planleggelse, etc.	" 250.000.-
Driftskapital /for ca. 4 måneders drift/	" 250.000.-
	Kr. 2.800.000.-
ca. 7 % tillegg	" 200.000.-
Kapital.	Kr. 3.000.000.-

Prospektus.

Som påvist kan der regnes med en årlig produktion av 80.000 tons
= bruttofortjeneste kr. 10.- pr. ton
= årligfortjeneste kr. 800.000.-
som kan påregnes i 15 år.

Allikevel skulde jeg anse det for sikrest at amortisere kapitalen på en noget kortere tid av 12 år. Da skulde man være fuldstændig sikret. Når kapitalen skal amortiseres og forrentes /på 12 driftår, og der kommer til 2 anlægsår, hvor kapitalen ikke er rentebærende, så må der hvert år avsættes

12.1/2 % av kapitalen eller kr. 380.000.-

til amortisering og forrentning, når der regnes med 5 % renter.

Videre må der av driftsoverskuddet påregnes disponert for :

Hovedkontor, salgsprovision og

tantiemerca. kr. 60.000.- pr. år,

og der blir således tilbage en

Årlig nettofortjeneste på kr. 360.000.-

eller 12 % årlig dividende av kapitalen i 15 år, efterat kapitalen er amortisert og forrentet med 5 %.

Dette er ganske pent i betraktning av den ringe risiko, som foretagendet medfører.

Gjersviken kan kalkuleres med en sikkerhet og nøiaktighet, som forholdene yderst sjelden tillater ved gruber. Alt er rationelt og systematisk bygget på tal, som man direkte har målt, veiet eller analyseret sig til, og priserne er ansatte

etter utstråkt erfaring, erhvervet under lignende forhold. Der er intet i det blå, der er ikke bygget på håb eller forutsetninger, men på visshet eller på velbegrunnet skjøn, og alle avrundinger er foretatt nedad. Således er endog 53960 t. 6.31 %'s kobbermalm fra borthullerne I, II og IX til fob.verdi ca. 2 mill. kroner sat lidt ut av betraktning, da der er en mulighet for, at malmen blot forekommer i spredte smålinser, som tilfeldigvis er truffet av boret.

Allikevel vil det selvfølgelig kunne hende, at ikke alt viser sig at stemme, ti hvor forsiktig og solid man går tilverks, er man ikke absolut sikker mot overraskelser. Jeg har imidlertid fremlagt det hele materiale og vist, hvorledes der er bygget på det, således at enhver selv kan gjøre sig op sin egen mening.

Personlig ser jeg den fornødne garanti for foretagendet, dels i det gunstige forhold, at malmens salgspris er over det dobbelte av dens produktionspris, dels i den beregnede dividende, der har rum selv for betydelige feil i de skjønsmessige ansettelse. Jeg kan derfor anbefale G j e r s v i k e n som et foretagende for god og solid kapitalanbringelse. -

Kongsberg 23 juli 1912.

Chr. A. Münster.

/sign./

Riktig avskrift :

R. E. Holm.

/sign./