



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 7016	Intern Journal nr 	Internt arkiv nr 	Rapport lokalisering 	Gradering
Kommer fra ..arkiv Kautokeino kobberfelter	Ekstern rapport nr 	Oversendt fra Bidjovagge Gruber a.s.	Fortrolig pga 	Fortrolig fra dato

Tittel

Ad. Grafittinnholdet i Bidjovaggemalmen

Forfatter

Ingvaldsen, Karl

Dato År

03.10 1962

Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)

Kautokeino kobberfelter A/S,
USB

Kommune

Kautokeino

Fylke

Finnmark

Bergdistrikt

1: 50 000 kartblad

18334

1: 250 000 kartblad

Nordreisa

Fagområde

Prøvedrift

Dokument type

Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)

Bidjovagge

Råstoffgruppe

Malm/metall

Råstofftype

Cu

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Et notat vedlagt brev til prof. Dag Jonsen, Varmekraftlaboratoriet, NTH. Er også lagt ved et notat av samme forfatter av 21.03.1961.

Spørsmålstillingen er at grafittsliggen vil inneholde 30-50% C og som neppe vil være et salgbart produkt. Derfor vurderes muligheten til å brenne grafitten for å skaffe seg varm og tørr luft til tørking av CU- og S-konsentrater. Notatene beskriver Bidjovaggemalmen og de arbeider som er gjort, spesielt i forhold til hva som er fastslått i forbindelse med flotasjon av grafitt.

8/10.62.

Professor Dag Jonsen (?)
Varmekraftlaboratoriet
Norges Tekniske Høyskole
Trondheim

Bidjovagge er et felt bestående av en rekke kobberforekomster som ligger i Kautokeino herred i Finnmark. Kautokeino Kobberfelter har hatt som oppgave å undersøke dette feltet og i tilfellet av positivt utfall utarbeide kalkyler for drift.

Forekomstene består av grov kobberkis-svovelkis-magnetkis avsetning i brecciert albittfjell og grafittskifer. Oppredningsforsøk viser at for å oppnå maksimum utvinning av kobber må frimalt grafitt floteres vekk for flotasjon av kobberkis. I en eventuell bergverksdrift vil man derfor høste en grafittslig som biprodukt estimert til ca. tonn pr. år. (Produksjon baseres på ^{brytning} behandling av 150.000 tonn råmalm pr. år.)

Forsøk viser at normalt ville grafittsligen innholde 30-50% C som grafitt hvor den resterende mengde er vesentlig plagioklas (albitt) og kvarts. En bestemmelse av finhetsgraden viser 94% <43 my.

En grafittslig av denne kvalitet kan ikke regnes å være en salgbar produkt. Man har derfor vært inne på muligheten av å brenne grafitten for å skaffe seg varm, tørr luft til tørking av kobber- og svovelkis konsentrater.

Man er interesert derfor å vite så mye som mulig om de medvirkende faktorer i bruk av denne grafittslig som brensel. Slike faktorer som varmeutbytte og tekniske problemer som følger med høy askeinnhold er av avgjørende betydning. Kan Varmekraftlaboratoriet hjelpe oss med løsning av dette spørsmålet er vi meget takknemmelig. Vi imøteser Deres svar.

Med hilsen,

8/10.62. m. j.
medt. 98.5% - 200 mesh (7000)
2817 kcal/kg.
37.5% C
at 480°C.
547°C

43.

NOTAT

3. 10. 62-KI

Ad. Grafittinnholdet i Bidjovaggemalmen.

Fra de første 4 års undersøkelser i Bidjovagge, 1956-1959, fikk en erfaring for at malmsonene delvis går inn i sterkt grafittholdig fels. Grafitten opptrer dels som meget finformet materiale i selve bergartssubstansen og delvis i renere grafittpartier med flere 10 % C, opp til 50 %. Forsøksdriften under jord i forekomst C, 1960-1962, og supplerende diamantborhull har vist at en del av malmen fører til dels betydelige mengder grafitt. Et eventuelt anlegg må derfor regne med grafitten som en mer eller mindre bestanddel av malmen.

For å ta rede på grafitten i relasjon til anrikning av malmen har Oppredningslaboratoriet fått tilsendt prøver av utpreget grafittførende malm, som det er gjort forsøk med (kfr. rapport av 20/9-62 fra Oppredningslaboratoriet).

Disse forsøk viser at grafitten (den frimalte) forholdsvis enkelt kan skilles ut primært ved en flotasjonsprosess, hvor det bare tilsettes skummer. Det synes mulig å komme opp imot 50 % grafitt i sligen, men neppe høyere. Grafittproduktet faller ut med ca. 1/4 % kobber og kobbertapet i grafitt kan gå opp mot 5 % Cu. Grafittskummet blir meget voluminøst, men forøvrig synes grafittutskilningen ikke å by på problemer. Grafitten som sitter i selve bergartsbestanddelen volder ingen vanskeligheter i den etterfølgende flotasjon av kobberkis m.v.

Et spørsmål som har vært overveiet i lengere tid er hvorvidt grafittfraksjonen, som må skilles ut, kan omgjøres i penger på noen måte. Hittil synes det å være en kjennegjering at dette produkt ikke er lett å selge med mindre det skulle melde seg spesielle, i dag ukjente behov. En ting for seg er at grafittsligen som skilles ut neppe kan sendes ut med avgangen uten videre, da grafitten i seg selv er meget kjemisk resistent, dertil finkornet, så den om den blir sluppet fri sikkert vil skjemme terreng og vassdrag.

En mulighet er å anvende grafittsligen til brensel. For tørk av sligene, anslagsvis 10.000 tonn kobberkiskonsentrat og 20.000 tonn kispunkt, eventuelt noe magnetittslig, vil det gå med betydelige varmemengder. Overslagsmessig vil 30.000 tonn produkter, som skal tørres ned fra 10 til 5 % vann, kreve fordampning av 1.500 tonn vann. ^{x)}

Innledende forsøk ved NGU har vist at grafittprodukter på oppimot 40 % C har en brennverdi av ca. 2.800 kcal pr. kg. Finheten er ca. 100 % - 200 Mesh (74 μ) og 5 % + 43 μ . Antennelsestemperaturen er foreløpig bestemt til 480, 520° C.

Det er ikke umulig at grafittsligen vil utgjøre ca. 4.000 tonn fra en årlig påsetning av 150.000 tonn råmalm. Forutsettes videre at grafittsligen har fjerdedelen av varmeverdien sammenlignet med fyringsolje, som ligger på ca. 10.000 kcal pr. kg., vil 4.000 tonn grafittslig svare til ca. 1.000 tonn fyringsolje. Pris på fyringsolje vil i Bidjovagge komme på anslagsvis 20-25 øre pr. liter (egenvekt ca. 0,9). Elektrisk energi vil sannsynligvis ikke fås til lavere pris enn 4-6 øre pr. kWh.

Grafittsligen vil således svare til en verdi av 150-250.000 kroner pr. år. Anslagsvis vil ekstraavgiftene ved flotasjon av grafitten utgjøre 1 krone pr. tonn råmalm.

Forbrenning av grafitten kan anvendes til tørk av sligene, andre varmeformål f.eks. varmtvann, romoppvarming og temperering av flotasjonspulpen. Underjordsvann vil neppe kunne komme opp i høyere temperatur enn + 5° C og en flotasjonsprosess kan i mange henseender løpe lettere hvis pulpen har 15-20° C temperatur.

Askeinnholdet i grafittsligen er over 50 %, så denne kan ikke med fordel kjøres inn i det produkt som skal tørkes, kobberkiskonsentrat eller svovelkisslig, hvor særlig kobbergehalten vil bli satt ned betraktelig. Det synes derfor tiltalende å forbrenne grafittsligen i en Dorr-Fluo-Solid ovn, hvor asken (forbrenningsresten) tappes ut i bunnen av ovnen ved siden av at massene kan renses ved sentrifugering.

Ved NGU finnes en Dorr-Fluo-Solid forsøksovn med lysåpning 100 mm. Denne er angitt å ha en kapasitet av ca. 1 kg svovelkis i timen. Tilsvarende ovn som skulle brenne rundt 10-15 tonn pr. døgn, ville også bli en forholdsvis liten enhet.

^{x)} Killingsdal Grubeselskab opplyser at deres kistørk bruker ca. 1 l fyringsolje pr. % (10 kg vann) senkning av vanninnhold i sligen.

Det som særlig er aktuelt å bringe på det rene er:

Brennverdi for grafittslig med 30, 40 og 50 % C.

Praktiske erfaringer med sligen i Dorr-Fluo-Solid ovn.

Askens karakter og mulighet for grovrensning av forbrenningsgassen.

Anslagsvis kostende av en Dorr-Fluo-Solid ovn av passende størrelse.

For orienterende forsøk vil det være tilstrekkelig med 25-50 kg av grafittslig, gjerne delt på parter med forskjellig grafittinnhold.

Det vises også til notat av 21.3.62 KI, utarbeidet ved Institusjonsgruppen NGU-GM-SR.

5.

H e t a t

Ad. Undersøkelse av forenkelt utvalgte av prøver / / / / /

Malmundersøkelsene som de senere år har vært utøvet i indre Finnmark har vist at grafitt opptrer meget alminnelig innenfor grunnstensformasjonene. Innholdet av fritt C varierer meget, fra noen få prosent like opp til 30-40, ja 50 % C.

Ved eventuell drift i Bidjovaggefeltene må en forutsette at malmen blir iblandet svartskifer og at selve malmen delvis fører grafitt i bergartskomponenten. Analyser viser fra 1 - 5 % C og ved f.eks. 2 % er felsen bare gråfarget. Ved flotasjonsbehandlingen av malmen vil grafitten sannsynligvis måtte skilles ut fra kobberekonsentratet. Forutsettes at man kan utvinne 1 % av råmalmen i eksempelvis 50 prosentlig grafitt-produkt, vil en inngående tønnesje på 150.000 tonn råmalm pr. år gi 3.000 tonn grafitt. Spørsmålet er da om denne grafitten kan utnyttes som varmekilde for lokalt forbruk, eksempelvis til tørk av konsentrater fra flotasjonen.

2 ting må her bringes på det rene, nemlig: Om man i flotasjonen kan få et produkt som skissert og om dette lar seg forbrenne uten for store vanskeligheter.

Ved pågående flotasjonsforsøk ved NTH vil det eventuelt kunne fremstilles små mengder av et grafitt-produkt som skissert.

Med hensyn til anvendelsen av slik finfordelt grafitt, vil litteraturen muligens kunne gi en del opplysninger. Grafitt som biprodukt i flotasjonen vil sannsynligvis falle meget rimelig sammenlignet med olje eller fast brensel, som må kjøpes. Elektrisk energi vil sannsynligvis koste noe over 5 øre pr. kWh på de kanter.

I samme forbindelse er det nærliggende å tenke på eventuell utnyttelse av de renere grafitt-horisonter som inneholder betydelige mengder fritt C. Jeg har tidligere

hørt nevnt at man i Sverige har overveiet utnyttelse av slik grafitt forutsatt at kullstoffinnholdet var over 30 %. Regnet pr. 1.000 kcal vil olje og kull i runde tall koste henholdsvis 2 og 1 Øre (cal-verdi henholdsvis 10.000 og 7.500). Grafitt er oppgi å gi 7.900 cal, så et produkt med eksempelvis 30-40 % C skulle ha sjanser til å konkurrere med kull. Hvis det ble behov for større varsmengder i forbindelse med industriell virksomhet i indre Finnmark, eksempelvis tørk og brenning av jernmalmspellets, tørk av flotasjonsprodukter eller oppvarmingsformål, bør det bringes på det rene om grafitt-skifer i hele tatt bør overveies som energikilde. Sannsynligvis er grafitt vanskeligere å forbrenne enn alminnelige kull, men denne forskjell bør bringes på det rene. Muligens vil grafitt kunne anvendes i en gassgenerator eller ved fluidiserende forbrenning.

Det synes rimelig å anta at problemet har vært overveiet flere steder og at litteraturen kan gi en del opplysninger. Prøver til enkle forsøk vil lett kunne stilles til disposisjon.