



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 3214	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ...arkiv Bergverksselskapet	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:

Tittel

Angående gull i råmalm og konsentrater

Forfatter

Aart Kruse

Dato

År

30.08 1971

Bedrift (oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)

Bergverksselskapet Nord-Norge A/S

Kommune

Rana

Fylke

Nordland

Bergdistrikt

Nordlandske

1: 50 000 kartblad

19271

1: 250 000 kartblad

Mo i Rana

Fagområde

Kjemiske analyser

Dokument type

Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)

Mofjellet

Råstoffgruppe

Malm/metall

Råstofftype

Au

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Dette er et brev fra Bergverksselskapet Nord-Norge A/S i Mo i Rana til administrasjonen i Bergverksselskapet Nord-Norge A/S i Oslo. Brevet omhandler beregninger og analyser av gullinnholdet i råmalm, avgang og konsentrater fra Mofjellet Gruber.

BERGVERKSSELSKAPET NORD-NORGE A/S

HOVEDKONTOR:

Rådhusgt. 23 B, Oslo 1

Telefon: 42 33 62 — 41 45 78

TELEGRAMADR.: SINKMALM,

TELEX: 6195 FANGELCO O

BANK-GIRO: 6077/86

Bergens Privatbank

GRUBEKONTOR: MO I RANA

VAREADRESSE: MO I RANA

TELEFON: MO I RANA 02



Bergverkselskapet Nord-Norge A/S,
Wergelandsveien 7,
Oslo 1.

Deres ref.: Adm.

Deres brev av 21.8. 71

Vår ref.: Ak/EO MO I RANA. 30.8. 1971

Ang. gull i råmalm og konsentrater.

Vedlagt følger kopi av vårt brev av 15.4.70 til vit.ass. Finstad med spesifikasjon av de innsendte prøver. Gehaltene representerer en rågodsmengde på vel 15.500 tonn, hvorfra det ble produsert 143 t Pb-kons., 118 t Cu-kons., 767 t Zn-kons., og 906 t kiskons.

Gull-utvinning.

Av 15.518 tonn råmalm ble det produsert 1.934 tonn konsentrater og 13.584 tonn avgang. Med 0.164 ppm Au i råmalmen og 0.062 ppm i avgangen blir gullmengdene 2.545 g i råmalmen, 840 g i avgangen og 1.705 g i produktene, som tilsvarer en utvinning på ca. 67 %.

Sammenlikning Au-metallinnhold.

I tabellen blir følgende forhold sammenliknet:

% metall i produkt: % samme metall i råmalm (1)

ppm Au i produkt: ppm Au i råmalm

Ppm Au: % metall i en og samme produkt ($= \frac{\text{ppm Au}}{\text{ppm metall}} \times 10.000$) (2)

(Sk = S bundet i svovel-magnetkis = $S_{\text{tot}} - S$ knyttet til Pb, Cu og Zn).

	% metall i produkt % samme metall i råmalm					Ppm Au % metall i samme produkt			
	Pb:Pb	Cu:Cu	Zn:Zn	$S_k:S_k$	Au:Au	Au:Pb	Au:Cu	Au:Zn	Au: S_k
Råmalm						0.23	0.68	0.06	0.04
Pb-kons.	85.5	10	2.4		13	0.037	0.90	0.30	
Cu-kons.	8.5	100	2.7		62	1.66	0.42	1.23	
Zn-kons.	2.2	1.7	17.7		1.5	0.15	0.60	0.004	
Kis-kons.	0.45	0.7	0.23	11.3	1.2	0.60	1.19	0.26	0.004
Avgang	0.07	0.1	0.05	0.2	0.4	1.2	2.07	0.44	0.08
	(1)					(2)			

Hvor anrikningen Au i produkt: Au i råmalm er av samme størrelsesorden som anrikningen metall i produkt:samme metall i råmalm (tabell (1)) er Au knyttet til vedkommende metall.

Dette opptrer, som ventes kunne, for Au og Cu. I kiskons. og avgangen er Au-anrikningene vesentlig større enn Cu-anrikningen, slik at en del av gullet må foreligge i en annen form enn i koppekisen. Dette gjelder også i en viss grad for blykonsentratet.

Hvor forholdet Au:metall for et og samme metall er i samme størrelsesorden for de forskjellige produkter, (tabell (2)) kan Au være knyttet til vedkommende metall. Denne sammenlikningen er grov og gir kun tendenser. Tabell (2) viser en klar sammenheng mellom Au og Cu i alle produkter unntatt i kiskonsentratet og avgangen, hvor Au-anrikningen i forhold til Cu-anrikningen er større enn ventes kunne. Tabellen viser også en svak sammenheng mellom Au og Pb. Gullet må m.a.o. også foreligge i andre former enn i tilknytning til koppekis.

Ved hjelp av Pb-, Cu-, og Zn-konsentratene kan en beregne at:

til 1 % Pb er knyttet ca. 0.02 ppm Au
" 1 % Cu " " " 0.41 " "
" 1 % Zn " " " 0.006 ppm Au
" 1 % Skis " " " 0.002 " "

og av de 0.062 ppm Au i avgangen opptrer ca. 0.046 ppm som gull som ikke er knyttet til sulfider.

Følgende mengder Au havner i de forskjellige kons.:

I Pb-kons ca 11 % av alt gull	
i Cu- " " 43 % " " "	
i Zn- " " 7 % " " "	
i kis- " " 6 % " " "	
i avgangen ca 33 % " " "	(eller ca 10 % knyttet til sulfidene og ca. 25 % SOM ikke er knyttet til sulfider).

Konklusjoner.

1. De beregnede tall gir størrelsesorden av gullfordelingen i råmalmen og produkter. Gullutvinningen er ca. 67%, ca. 33 % av alt gull går tapt i avgangen. Hvis en antar at alt gull i konsentratene opptrer som inneslutninger i sulfidene, og at forholdene ppm Au:% metall er noenlunde konstant for hvert enkelt metall ved samme nedmalingsgrad av malmen, og at det samme gjelder for avgangen, så opptrer ca. 25 % av alt gull som mer eller mindre rene frikorn i avgangen, eller som inneslutninger i silikater.
2. Saagers mikroskopiske undersøkelser av Mofjellmalmen viste, at gull alltid opptrer sammen med koppekis, enten som inneslutning i koppekis, eller på korngrensen mellom koppekis og blyglans, fahlerts, magnetkis. Det største av alle gullkorn han fant hadde en diameter på 0.05 mm. Analysene viser også gullets nære tilknytning til koppekisen. At det dessuten opptrer en svak tilknytning til blyglans og kis kan forklares p.g.a. gullets delvise opptreden i malmen på ovenfor nevnte korngrenser. Gullkornene inneholder noe sølv (elektrum).
3. Gullets relativt sterke anrikning i avgangen kan skyldes opptreden av korn uten tilknytning til sulfider, men mere sannsynlig er vel, at det er korn knyttet til koppekis, som ble frimalt under oppredningen. Det er vel tvilsomt om en kan utvinne mere av dette gull, når avgangen holder så lite som 0.062 ppm Au. Sammenlikning av mengder og Au-gehalter av råmalmen med produktene viser at det ikke lenger går tapt gull i oppløst form under oppredningen.

4. Våre AAS-analyser av gull-innholdet i Kopperkonsentratet viser tall i samme størrelsesorden som analyser utført etter neutronaktivering av prøver.

Med hilsen

Pr. Bergverkselskapet Nord-Norge A/S

Paul Kruse

Vedlegg: Kopi av brev til vit.ass. Finstad.

Mineralogisk-Geologisk Museum
SARS GATE 1 - OSLO 5



Telefon (02) 68 69 60
International 47 2 68 69 60

Oslo 7. juni 1971

Direktør Holger Fangel
Rådhusgt. 23 B
Oslo 1

Vi sender herved resultatene av gull-analyser på de råmalmer og konsentrater og avgang som ble sendt oss 15. april 1970 fra Mofjell Grube ved Drs. Aart Kruse. Analysene er utført ved Mineralogisk-Geologisk Museums isotoplaboratorium etter neutronaktivering av prøvene i reaktoren, JEEP II på Kjeller.

Resultatene er planlagt publisert i et arbeid av NORAD-stipendiat Fazal-ur-Rehman under tittel: "The determination of gold in materials from Norwegian sulphide mines by neutron activation analysis".

Resultater for sølv vil foreligge i nærmeste fremtid.

I forbindelse med det pågående analytiske samarbeide vi har med Sentralinstituttet for Industriell Forskning (S.I.), vil disse prøvene også bli analysert med atomabsorpsjon, - i første omgang m.h.p. kvikksølv, (ved cand.real. C.V. Vetlesen, cand.real. P. Paus og cand.real. S.H. Omang). Disse resultater vil også gjøres kjent for Deres selskap før eventuell offentliggjørelse.

Au

Mofjell Gruve:

	Eksperimentelle verdier		Middelverdi
	(parts per million)		(parts per million)
Råmalm (febr.mars 1970)	0,154	0,174	0,164
Blykonsentrat (febr.mars 1970)	2,16	2,24	2,20
Cu-konsentrat (febr.mars 1970)	9,53	10,80	10,17
Sinkkonsentrat (febr.mars 1970)	0,224	0,252	0,238
Kiskonsentrat (febr.mars 1970)	0,177	0,202	0,190
Avgang (febr.mars 1970)	0,060	0,064	0,062

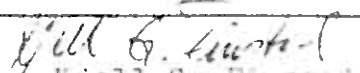
En anrikningsfaktor for gull på mer enn 60 fra råmalm til Cu-konsentrat må betraktes som meget bra.

Om mulig vil vi gjerne vite:

- (1) Hvilken prosess som ligger til grunn for Cu-konsentratet? (eventuelle detaljer ved flotasjonen)
- (2) Hvor høyt gull-innhold det kreves i Cu-konsentrat for å gi ekstra utbytte ved salg?

Standard-referanse prøve av malm fra Bleikvassli, kalt Kismalm/Norden, er analysert og funnet å inneholde 0,051 parts per million gull.

Med hilsen


Kjell G. Finstad

Mineralogisk-Geologisk Museum
SARS GATE 1 - OSLO 5



Telefon (02) 68 69 60
International 47 2 68 69 60

25. juni 1971.

hentt 29.71

Direktør Holger Fangel
Rådhusgt. 23 B
Oslo 1

Vi sender herved sølv verdier funnet for råmalm, Cu-konsentrat og Zn-konsentrat fra Mofjell grube.

Råmalm 9.6 ppm (9.3 - 9.9)
Zn-konsentrat 251 ppm (242 - 261)
Cu-konsentrat 23.8 ppm (22.4 - 25.2)
(eksperimentelle verdier i klamme)

Bleikvassli standard referanse prøve er også analysert og funnet å inneholde 20.9 ppm sølv.

Eventuelle kommentarer imøtesees gjerne.

Med hilsen

Kjell G. Tinstad

Vit. ass. K.G. Finstad,
Mineralogisk - Geologisk Museum,
Sarsgate 1,
OSLO 5.

AK/TT

15.april 1970.

Ang. edelmetaller i norske kismalmer.

Den 8. april i år har vi sendt Dem en pakke med prøver av råmaln, blykonsentrat, koppekonsentrat, sinkkonsentrat, kiskonsentrat og avgangen fra kiskonsentratet fra Mofjell Grube.

Råmalmsprøven er sammensatt av månedsprøven for februar + månedsprøven for mars 1970 av inngående gods i flotasjonsverket. Likeledes er konsentratprøvene og avgangsprøven sammensatt av månedsprøver for februar + mars 1970. Det ble tatt like stor mengde av månedsprøven for februar og mars, slik at de nedenfor angitte gj.snittstall skulle være riktige.

Vi vil gjøre oppmerksom på at Au- og Ag-innholdet i konsentratprøvene ligger ca. 30 % høyere enn angitt i brev av 24.2.70 fra Adm. dir. Fangel. Dette skyldes en onlegging i flotasjonsverket som ble foretatt nylig og som gir en ca. 30 % høyere utvinning av edelmetaller.

Vi vil gjerne bli underrettet om resultatene av Deres analyser når de foreligger.

ANALYSER FOR FEBRUAR OG MARS.

<u>Rågods</u>	<u>% Pb</u>	<u>% Cu</u>	<u>% Zn</u>	<u>% FeS₂</u>	<u>% Fe</u>
Februar	0.62	0.25	2.82	5.95	9.03
Mars	0.80	0.24	3.35	6.31	7.56
Gj.snitt	0.71	0.24	3.09	6.13	8.30
<u>Pb-kons.</u>					
Februar	60.08	1.79	7.36	21.51	6.96
Mars	58.25	3.10	7.55	21.04	7.90
Gj.snitt	59.16	2.45	7.45	21.27	7.43
<u>Cu-kons.</u>					
Februar	6.20	22.33	8.71	31.59	30.52
Mars	6.08	25.65	7.75	32.51	26.56
Gj.snitt	6.14	23.99	8.23	32.05	28.54
<u>Zn-kons.</u>					
Februar	1.49	0.36	53.20	33.06	10.22
Mars	1.65	0.43	56.33	32.83	7.99
Gj.snitt	1.57	0.40	54.77	32.95	9.10
<u>FeS₂-kons.</u>					
Februar	0.40	0.15	0.69	48.14	47.42
Mars	0.24	0.17	0.75	48.63	47.04
Gj.snitt	0.32	0.16	0.72	48.38	47.23

Porte. Analyser for februar og mars.

	<u>% Pb</u>	<u>% Sn</u>	<u>% Zn</u>	<u>% ⁵Pb₂</u>	<u>% Fe</u>
<u>Avgang - FeS₂</u>					
Februar	0.00	0.03	0.13	0.89	5.09
Mars	0.06	0.03	0.15	0.93	5.01
Gj.snitt	0.03	0.03	0.14	0.91	5.05

Hilsen
Pr. Bergverkselskapet Nord-Norge A/S


Drs. Aart Kruse

cc: Bergverkselskapet Nord-Norge A/S, OSLO.

27/2
kopier 8.4.70
brev 15.4.70
Kruze (Holmsen)
76

Vit.ass. K. G. Finstad,
Mineralogisk-Geologisk Museum,
Sars gate 1,
Oslo 5.

23. d.m.

Adm.

24. februar 1970.

Ang. edelmetaller i norske kismalmer.

Til bruk under de planlagte arbeider med neutron-aktivering til bestemmelse av edelmetaller i norske kismalmer skal jeg anmode driftsledelsen i Bleikvassli, Mofjellet og Bidjovagge om å sende, behørig merket, til Deres adresse:

ca. 5 kg. prøve av råmalm fra hver av disse gruber,

ca. 2 kg. prøve av de forskjellige utvundne konsentrater og av avgangen,

men konsentratprøve fra Bidjovagge vil dog ikke kunne sendes før produksjonsdrift opptas, forventelig i juli måned.

Vi vil være meget interessert i å få underretning om resultatene av Deres analyser og kan for Deres orientering gi Dem følgende oppgave over analyser som er utført hos Staatshüttenlaboratorium i Hamburg for noen år siden:

Bleikvassli blykonsentrat, 768 g/t Ag
2,5 g/t Au
intet Cr

Bleikvassli sinkkonsentrat, spor Au
27 g/t Ag
0,06 % Cr

Mofjellet blykonsentrat, 652 g/t Ag
3,0 g/t Au
intet Cr

Mofjellet sinkkonsentrat, 19 g/t Ag
spor Au
0,05 % Cr

Mofjellet kobberkonsentrat, 169 g/t Ag
6,0 g/t Au
0,03 % Cr

Bidjovagge kobberkonsentrat vil forventelig inneholde 7 - 10 g/t Au.

Vennlig hilsen

Kopi: Bleikvassli,
X Mofjellet,
Bidjovagge.

Holger Fangel

Antall for vårt bruk av hver prøve (prøven)
er tatt. 52

Bergverkselskapet Nord-Norge A/S
Oslo.

Adm.

21.8.71

AK/G

27/8-71

Ang. sølv i råmaln og konsentrater.

Under henvisning til vårt brev om gull i råmaln og konsentrater kan vi opplyse, at det er samme prøver som ble analysert på Ag.

Uoverensstemmelsen mellom Ag-innholdet vi opererer med og verdiene funnet av Mineralogisk-Geologisk Museum må etter vår mening ganske enkelt ligge i en forveksling av Zn-kons. og Cu-kons. prøven under aktiveringen på Kjøller, under analysering på Museet, eller ved utskrift av resultatene.

Skipningsanalyser på Cu-konsentrater ligger i størrelsesorden 250 ppm Ag (AAS) og stemmer meget godt overens med de 251 ppm Ag fra Museets analyser. 23.8 ppm Ag i Zn-kons. stemmer overens med et eldre tall på 19 ppm, særlig når en tar i betraktning at en onlegging i flotasjonverket i begynnelsen av 1970 medfører at en får en ca. 30% høyere utvinning av edle metaller enn tidligere år.

Med hilsen

pr. Bergverkselskapet Nord-Norge A/S

