



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Innlegging av nye rapporter ved: Peter

Bergvesenet rapport nr 5897	Intern Journal nr Kasse nr. 59	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv Folldal Verk AS	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Folldal Verk a.s.	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel POSSIBILITIES FOR SMALL MINES IN NORWAY				
Forfatter Juhava, Risto		Dato År 27.01 1992	Bedrift (oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) Folldal verk A/S	
Kommune Nordreisa, Holtålen, Grong	Fylke Troms, Nord Trøndelag, Sør Trøndelag	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 16202 17343 18234	1: 250 000 kartblad Røros, Grong, Nordreisa
Fagområde Oppredning	Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Rieppe, Hersjø, Skidtesmyr		
Råstofgruppe Malm/metall	Råstofftype Ni, Cu, Zn, Pb, S			

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Rapporten omhandler drift på små forekomster. Forekomster som er behandlet er Rieppe, Hersjø og Skiftesmyr. det er videre listet opp en rekke mindre forekomster som kan være aktuelle for utvinning gjennom et mobilt oppredningsverk

POSSIBILITIES FOR SMALL MINES IN NORWAY.

DEFINITION

A small mine in this context can be defined to be one that can't bear investment to build a permanent concentrator on site, but the ore could otherwise be mined with a profit.

ALTERNATIVES TO PROCESS THE ORE OF A SMALL DEPOSIT

A small deposit can be thought to be treated principally in three different ways:

- As satellite; the ore will be transported to an existing operating mine.
- Use of mobile (that is transportable) concentrator. This can be moved to another deposit before the investment of the concentrator is paid back.
- Use of an old concentrator from previous mining operations, when this is reasonably well preserved. One advantage in such case is that one usually have an old tailingspond that can be used.

A prerequisite for a small mining operation is that the grade of the ore is quite high because the small size of the operation pushes the ton cost up. Additionally comes the investment cost that must be paid by a small tonnage and possibly a transportation cost of ore.

POSSIBILITIES FOR SMALL MINES IN NORWAY.

Norway is a country with long mining traditions. The country has have active mining since about 17th century. During that time there has been thousands of mines and quarries in production. There has been times when Norway has been the leading producer of nickel, pyrite and silver in Europe and a major producer of copper, too.

In the following I will discuss only on sulphide ores.

Until the first decade of this century much of Norways sulphide ore production came from very small to relatively small mines. Most of them would not be possible to produce today with traditional mining methods, but perhaps some could be treated with new narrow vein techniques and with mobile concentration plants or as satellites to bigger mines.

The old sulphide operations were worked only for nickel, copper, pyrite and silver production. Zinc was not recovered from the sulphide ores. Concequently, rich zinc ores were often left behind because they usually were poor in copper.

In recent decades the Norwegian mining companies have principally been interested in large sulphide deposits and have partly neglected the exploration of small ones. The study of small deposits have been left to Geological survey, universities and private prospectors, with low economic resources to make effective prospecting and evaluation of the deposits.

RECENT DEVELOPMENTS IN EXPLORING SMALL DEPOSITS IN NORSULFID COMPANY.

Norsulfid company started to focus interest on small deposits a couple of years ago.

The main exploration activities of Norsulfid is led by Johann G. Heim, the chief geologist, having his office in Trondheim. These activities cover the whole country.

The mining companies of Norsulfid; Folldal Verk A.S, Grong Gruber A.S and A.S Bidjovagge Gruber also carry out exploration more or less independently but only in areas relatively close to the mines.

Little more than one year ago we in Norsulfid compiled a list of sulphide deposits in Norway that possibly could have interest for a small mine operation. The list with predicted tonnages and grades is presented as appendices 1 - 4. The accuracy of the reserves and grades varies greatly from nearly proven to only inferred.

We in Folldal Verk A.S under the leadership of Ivar Killi, the exploration chief, were bound to restrict our activities relative close to Tverrfjellet mine. We explored by drilling two of the small deposits of the list (app. 3- 4), Sivillvagen and Vakkerlien. The former is as Zn-Cu-deposit some 90 kilometers from the mine along the road. The latter is a Ni-deposit about 110 kilometers from the mine. The amount of drilling and reserve calculations are presented in appendix 5.

Heim started last summer an extensive drilling program to evaluate the Skiftesmyr and nearby Godejord deposits. The results so far are presented in appendices 6 - 7.

Also the Gjersvik deposit near Joma mine of Grong Gruber is under evaluation to be mined as satellite to the mine.

FUTURE POSSIBILITIES ON SO FAR EXPLORED DEPOSITS.

Sivillvangen is not considered an economic venture principally due to the small thickness of the ore (about 2 meters).

Vakkerlien ore could be transported to Tverrfjellet after the mine is exhausted if nickel price is high enough (> NOK 65 per kilo). Time is, however, short since Tverrfjellet is planned to cease production in september 1992.

Part of Gjersvik deposit could probably be transported to Joma if concession will be granted.

Skiftesmyr and Godejord are very interesting exploration targets, where satellite Godejord can display a decisive role to the economy of the project. There is in addition a close by deposit Finnbur, and a little farther away Rosset deposit which may add up the total economy. These two last mentioned have not yet been explored enough to be evaluated in any precision.

THE MOST PROMISING TARGET AREAS ACCORDING TO PRESENT KNOWLEDGE.

In appendix 8 I have tried to pick out the most promising target areas, which contain enough mineralization, to be thought to warrant an evaluation of possibilities for mining.

Sandøla area will be evaluated when the drilling in Skiftesmyr and Godejord deposits have proceeded further on.

The two other areas Røros "Nordgrubefeltet" and Rieppe-Vaddas field have never been evaluated according todays small mine philosophy. Both of these areas have several deposits clustered in a small area and have tonnage enough to feed a mobile concentrator for many years.

The question is if the quality of ore is good enough. The quality should be reevaluated using different cut-off values.

ENVIRONMENTAL PROBLEMS IN SMALL SCALE MINING PROJECTS.

The increasing public pressure to environmental protection may cause some hindrances for any mining projects today.

The environmental impacts of a short lived mining project can often be minimal if the problems are seriously considered and taken along in the planning of the project. Good cooperation with authorities responsible for environmental protection is very important in planning of such deposits.

I believe the environmental problems can often be solved relatively cheap if one really makes efforts in planning phase. The problems that might come from public opinion of local people are more unpredictable and must be tried to be tackled in a diplomatic way.

VURDERING AV MULIG DRIVBARE NORSKE KISFOREKOMSTER.

INNFØRING.

For å få vurdert malmpotensiale i Norge med henblikk på å utnytte ny teknikk for drift av små malmbeforekomster er de viktigste utdrevne forekomster listet opp. Først er fire større forekomster nevnt og deretter følger en liste over ti små forekomster som kan være av interesse i denne sammenheng. Hver av de ti er kort beskrevet.

Med tanke på bruk av flyttbart oppredningsverk er fremst de ti små forekomster av interesse. De litt større bør vurderes separat. Da de større forekomster likevel har mindre rikere partier bør dette tas i betraktning ved vurdering.

Den nye teknikken går ut på å bruke flyttbare oppredningsverk og muligens de nylig utviklede små gruvemaskiner til brytning av tynne malmer. For å minske etableringskostnader samt andre faste kostnader kan entreprenører brukes i stor omfang. Også tidsfesting av driftsstart, etter metallpriser, bør høre til strategien.

STØRRE FOREKOMSTER.

Rieppe; i Nordreisa kommune, Troms fylke har angitte totale reserver på 2.832.910 tonn - 0,56 % Cu, 2,27 % Zn.

Dette er delt i to malmsoner øvre og nedre med følgende malmmengder og gehalter:

øvre sone: 476.210 tonn - 0,71 % Cu, 4,28 % Zn
nedre sone: 2.356.700 tonn - 0,42 % Cu, 2,02 % Zn

Ved å plukke en del gode malmblokker fra den nedre sone og ved å slå dem sammen med øvre sone får man:

800.000 tonn - 0,70 % Cu, 4,00 % Zn

Det er flere ting som tilsier at Rieppe-malmen bør vurderes på ny. Slike ting er f.eks.:

- Man har i malmberegningene brukt som cut-off 0,2 % Cu. Dette er klart for lav verdi.
- Man har ikke veid analyseresultater med egenvekt. Da det er store egenvektsforskjeller mellom lavprosentig impregnasjon og massiv malm med høye gehalter, kommer gjennomsnittsgehalter til å stige vesentlig med riktig veiing.
- Det er beregnet en del gråberg med som indre gråberg. En del kan trolig plukkes ut fra malmberegning sammen med dårlig impregnasjon.
- Nedre sone har også områder med høye gehalter, spesielt sink.

Med andre ord ved å fjerne den uøkonomiske impregnasjonen fra malmreserver og ved å veie enkeltanalyser med egenvekt burde man kunne definere den delen av malmen som har en økonomisk verdi. Dette medfører sannsynligvis betydelig høyere gehalter enn før beregnet, men en lavere tonnasje.

Det er også andre ting som gir Rieppe-malmen tilleggsinteresse. Det er f.eks.:

- Malmen har flere meters gjennomsnittsmektighet og er ikke begrenset mot dypet.
- Da malmen, spesielt impregnasjonen har mye talk, kunne det være mulig å få et talkkonsentrat i tillegg. Det er gjort forsøk med dette.
- Det er mange andre kisforekomster i samme feltet, f.eks. Vaddas-forekomsten med en angitt reserve på 1 mill. tonn - 1,5 % Cu og ukjent % Zn. Også denne mineraliseringen kan ha rikere partier som kunne brytes som malm. Vaddas-forekomsten har vært i drift og er oppført med en stoll inn i malmsonen. For lokalisering se bilagene 1-3.
- Malmen kunne transporteres med sjøvei til gamle Repparfjord oppredningsverk.

I bilagene 1, 2 og 3 vises lokalisering og et snitt av malmen.

Hersjø; beliggende i Holtålen kommune, nær Nordgruvefeltet i Røros har påviste reserver til ca. 400 m under dagen 1.440.000 t/2,02 % Cu, 2,00 % Zn.

Cu-anslaget kan betraktes som meget forsiktig, da de ganske høye Cu-gehaltene (14,5 m/4,35 % Cu, 1,33 % Zn i hull 312, og 5,53 m/3,26 % Cu og 1,09 % Zn i hull 321) i bunnen av den kjente malmen er utelatt for ikke å overdrive Cu-gehalt.

Hersjø bør også vurderes sammen med to nærliggende mindre forekomster som er med i småforekomstlisten, nemlig Lergrubbakken- og Fjellsjø-forekomstene. Malmen fortsetter dypere og har tilleggspotensielle mot dypet.

Skiftesmyr; i Grongfeltet skal ha malmreserver på 3.200.000 t/1,15 % Cu, 1,8 % Zn.

Skiftesmyr har en liten satelitt Godejord bare 5 km unna som skal inneholde 3,5 % Cu, 13,4 % Zn og 0,23 % Pb samt meget høye gehalter på Au og Ag.

Noe lengere borte er en annen liten forekomst Finnbu som har en 250 m lang utgående med en mektighet på 1 - 3 m og in situ gehalter av størrelsesorden 0,6 - 1 % Cu, 3,5 % Zn og 44 % S.

Gjersvik; også i Grongfeltet med reserver på 1.600.000 t/1,6 % Cu, 0,9 % Zn.

SMÅ FOREKOMSTER.

I de følgende ti forekomster er anslått tonnasje og gehalter listet opp. Sikkerhetsgraden av malmmengde og kvalitet er meget varierende og de fleste forekomster trenger ytterligere diamantboring for å få fastslått nøyere malmreserver. Alle de nevnte forekomster har også potensielle for større malmmengder, som det fremgår av kort beskrivelse av hver forekomst etterpå. I bilag 1 er forekomstene sammen med forannevnte større forekomster lokalisert i Norge's kart.

1.	Vakkertien	400.000 tonn	1,0 % Ni	0,35 % Cu	
2.	Sivillvangen	340.000 tonn	0,60 % Cu	5,50 % Zn	
3.	Fløttum	200.000 tonn	1,20 % Cu	6,80 % Zn	
4.	Leirvassfjell	175.000 tonn	1,71 % Cu	7,33 % Zn	0,88 % Pb
5.	Husvik	280.000 tonn	8,60 % Zn	3,60 % Pb	
6.	Lergruvbakken	520.000 tonn	0,75 % Cu	8,3 % Zn	
7.	Fjellsjøen	175.000 tonn	1,4 % Cu	3,6 % Zn	
8.	Gressli	50.000 tonn	0,9 % Cu	5,52 % Zn	
9.	Melkedalen	100-200.000 tonn	0,8-1 % Cu	2,5-3 % Zn	
10.	Storroktdal	185.000 tonn	0,35 % Cu	6,7 % Zn	6,7 % Pb

Disse forekomster, som i tillegg har variable gehalter edelmetaller blir kort beskrevet hver for seg. Listen er ikke fullstendig og inneholder ikke nødvendigvis alle de beste kisforekomster fordi det finnes alt for lite informasjon eller undersøkelsesresultater av mange andre potensielle forekomster. Tonnasjer og gehalter i listen er in situ renmalmsverdier. Beliggenheten av forekomstene vises i bilag 1.

Andre forekomster, som kunne være av interesse er f.eks.:

- Børsjøhø Cu-forekomst ved Røstvangen.
- Lillebotn Cu-forekomst i Tysfjordområdet, som er meget rik på edelmetaller.
- Sjøkerdalen Ni-forekomst i Nord-Trøndelag.
- Flere Zn-rike forekomster i Meråkerfeltet, og spesielt Mannfjell-forekomsten.
- Skrattås i Nord-Trøndelag som er liten Zn - Pb - Cu malm med høy Ag-gehalt.

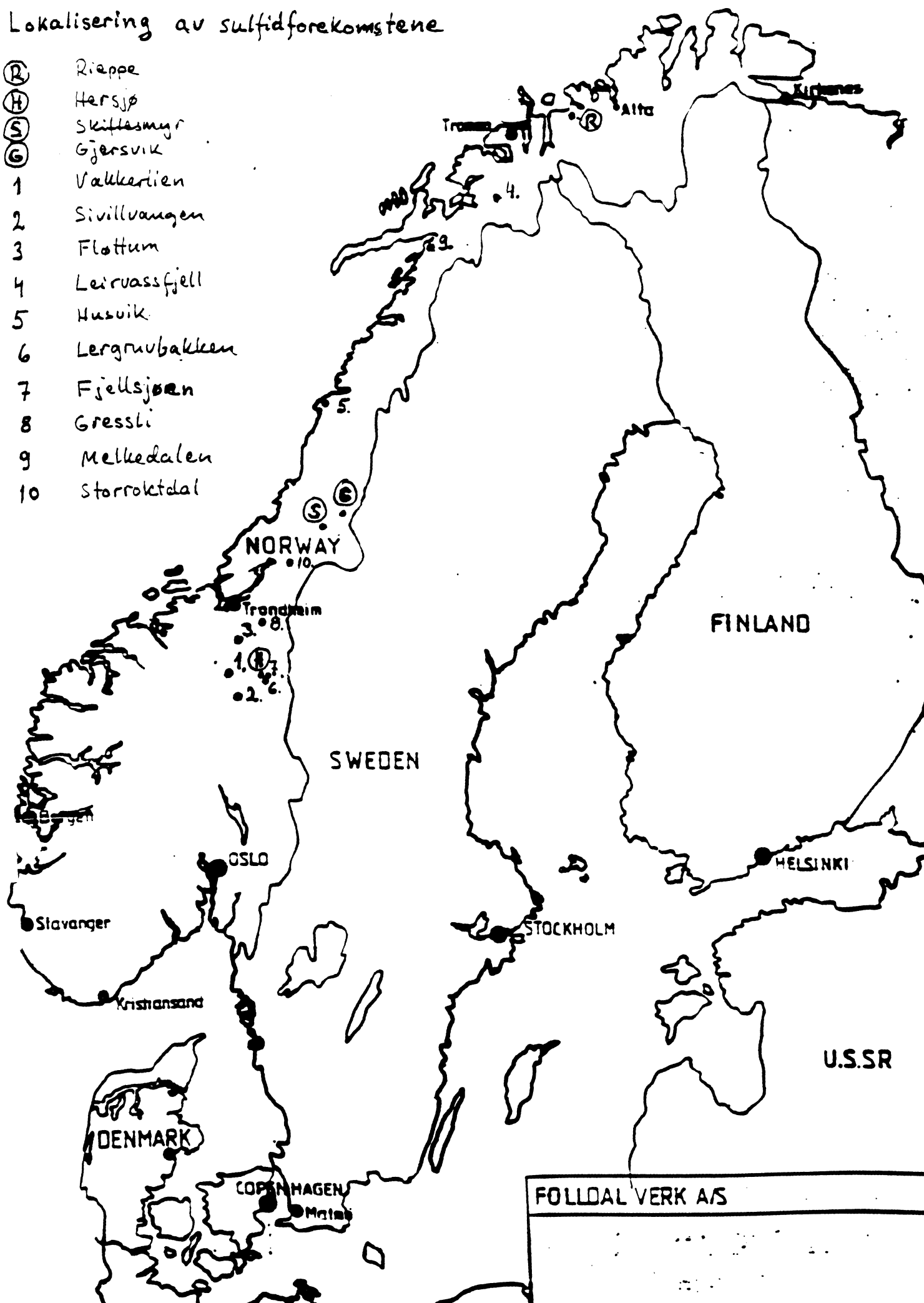
Selv om forekomstene i den opplistede småforekomst-listen hver for seg representerer en ganske beskjeden malmtonnasje, er samlet tonnasje dog ca. 2,5 mill.tonn med ganske høye gjennomsnittsgehalter spesielt på Zn. Med ytterlige diamantboring kan malmmengden trolig kunne økes betydelig. Likeledes ville det sannsynlig være mulig å finne flere forekomster av denne størrelsesorden og kvalitet. De fleste forekomster i Norge har dog tendens til å være ganske tynne, noe som forutsetter meget avansert teknikk i drift, men denne teknikken ser ut til å være under utvikling og kan være rutine i ganske nær fremtid.

26. oktober 1990

Risto Juhava

Lokalisering av sulfidforekomstene

- Ⓡ Rieppe
- ⓗ Hersjø
- Ⓢ Skiftesmyr
- ⓖ Gjørsvik
- 1 Valkertien
- 2 Sivillvången
- 3 Fløttum
- 4 Leirvassfjell
- 5 Husvik
- 6 Lergruvbakken
- 7 Fjellsjøen
- 8 Gressli
- 9 Melkedalen
- 10 Storroktdal



SIVILLVANGEN

ore reserves in situ:

268 000 t / 0.72 % Cu , 5.27 % Zn , 20.5 % S
or

215 000 t / 0.81 % Cu , 6.17 % Zn , 21.5 % S

Diamonddrilling:

1973 - 74 13 holes ~ 1000 m

1990 - 91 33 - " - 5462 "

VAKKERLIEN

ore reserves in situ:

* 154 000 t / 1.64 % Ni , 0.57 % Cu

Diamonddrilling:

1970's ca 100 holes ~ 3000 m

1991 52 - " - 2560 "

* Correction due to reanalysing since the meeting:

125 000 t / 1.96 % Ni , 0.60 % Cu

SKIFTESMYR

IN SITU ORE RESERVE ESTIMATION 23.1.1992

polygons: s_a_cu_1_1
 profile : y=-5150 - -4800
 code(s) : 0+1

profile intersection	cu	zn	sg	au	ag	area	density	projection	tons
length						m2		range	
y=-5150 18.20	0.99	2.62	3.89	0.30	9.25	1428	3.794	50.0	270836
y=-5100 34.18	1.26	2.01	4.35			3227	4.302	50.0	694189
y=-5050 19.95	1.12	1.81	4.23	0.35	9.36	1295	4.109	50.0	266053
y=-5000 56.84	1.12	1.69	4.15			4135	4.034	50.0	834091
y=-4950 14.20	1.40	1.50	4.26	0.33	12.97	805	4.249	50.0	170986
y=-4900 5.64	1.07	1.08	4.33			402	4.323	50.0	86875
y=-4850 32.70	1.29	1.67	4.39	0.38	11.11	2268	4.327	50.0	490536
y=-4800 7.65	1.74	1.23	3.93	0.47	17.90	458	3.878	50.0	88780
total 199.36	1.20	1.82	4.23	0.36	11.07	14017	4.1413	400.0	2902347

GODEJORD

Malmsseier

	tonn	Cu%	Zn%	Pb%	As ppm	Ag ppm
Pol. 5	87 604	0.30	7.42	0.16	5.70	23.08
PR 2	9 778	0.46	6.38	0.09	1.83	7.18
	97 382	0.77	7.32	0.15	0.81	21.48

6.12 91 R}

DATA ON SOME NORWEGIAN SULPHIDE DEPOSITS OF INTEREST

SANDØLA - AREA NEAR GRONG

Deposit	Mtons	Cu%	Zn%	S%	As ppm	Ag ppm
Skiftesmyr	3.2	1.20	1.87	~40	0.36	11.07
Godejord	0.1	0.77	7.32	?	0.81	21.48
Finnbør	0.4	(0.7)	(4.0)	(44)		
Rosset	?	Cu-dominating?				

RØROS NORTHERN MINING DISTRICT (NORDGRUBE-FELTET)

Deposit	Mtons	Cu%	Zn%
Hersjø	1.44	2.02	2.00
Lergrubakken	0.52	0.75	8.30
Fjellsjøen	0.17	1.40	3.60

RIEPPE - VADDAS FIELD

Deposit	Mtons	Cu%	Zn%
Rieppe	(2.8	0.56	2.27)
—	0.8	0.70	4.00
Vaddas	1.0	1.5	?
Moskodalen			
Høg fjellvatten			
etc.			



Discussion

M Ekberg: What about the Skiftesmyra massive sulphide deposit?

R Juhava: We haven't done any economic calculations. Mining Services estimated the resources to be about 400.000 t of open pit ore, but I think the resources are some 800.000 - 1.000.000 t. A pyrite concentrate has no value.

OP Isomäki: We should remember the importance of these small deposits. For example the Enonkoski mine gets from the satellites 25 % of ore tonnes, but 50 % of metal tonnes. So we can say that the satellite mines have saved the Enonkoski Mine.