



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet 2001

Bergvesenet rapport nr 5334	Intern Journal nr	Gammelt internt rapp. nr.	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv Grong Gruber AS	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Grong Gruber a.s.	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Skiftesmyrmalmen. Vurdering av frimalingsegenskapene. Fe- innhold i sinkblende.				
Forfatter Terje Malvik		Dato År 16.06 1992	Bedrift SINTEF	
Kommune Grong	Fylke Nord-Trøndelag	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 18234	1: 250 000 kartblad Grong
Fagområde Oppredning		Dokument type	Forekomster Skiftesmyr	
Råstoffgruppe Malm/metall	Råstofftype Cu Zn S- konsentrat			

Sammendrag / innholdsfortegnelse

Mikroskopiering viser at mineralene kobberkis, sinkblende og svovelkis frimales lett i Skiftesmyrmalmen. Undersøkelsen indikerer også at malmteksturen er relativt homogen og grovkornig. Det er derfor lett å oppnå tilstrekkelig frimaling til å fremstille salgbare Cu, Zn og S- konsentrat.

SKIFTESMYRMALMEN.

Vurdering av
frimalingsegenskapene.
Fe-innhold i sinkblende.

SINTEF Bergteknikk
Juni 1992



SINTEF

N - 7034 Trondheim

Telefon: (07) 59 30 00
Telex: 55 620 SINTEF N
Telefax: (07) 59 24 80

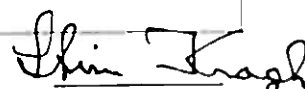
Rapportens tittel	Dato
SKIFTESMYRMALMEN. VURDERING AV FRIMALINGSEGENSKAPENE. Fe-INNHOLD I SINKBLENDE	1992-06-16
Saksbehandler/forfatter	Antall sider og bilag
Terje Malvik	18 s.
Avdeling Bergteknikk	Ansv. sign.
ISBN nr.	Terje Malvik
	Prosjektnummer
	363539.01
	Prisgruppe

Oppdragsgiver	Oppdragsgivers ref.
Grong Gruber A/S	Hans T. Mikkelsen

Ekstrakt

Mikroskopering viser at mineralene kobberkis, sinkblende og svovelkis frimales lett i Skiftesmyrmalmen. Undersøkelsen indikerer også at malmteksturen er relativt homogen og grovkornig. Det er derfor lett å oppnå tilstrekkelig frimaling til å fremstille salgbare Cu, Zn og S-konsentrat. Nødvendig nedmaling kan derfor i hovedsak bestemmes ut fra forsøksresultater. Sinkblende i Skiftesmyrmalmen holder i middel ca. 7,5 % Fe med variasjonene fra ca. 2 til over 10 %. Sinkblendekom som har et høyt Fe-innhold floterer sammen med kobberkisen og gir et høyt Zn-innhold i Cu-konsentratet.

	Stikkord på norsk	Indexing Terms: English
Gruppe 1	Bergteknikk	Rock and Mineral Eng.
Gruppe 2	Mineralogi	Mineralogy
Egenvalgte stikkord	Frimaling	Liberation
	Fe-sinkblende	Fe sphalerite
	Skiftesmyr	Skiftesmyr


Avdelingssjef

INNHALDSFORTEGNELSE:

	<u>Side</u>
1. Innledning	1
2. Prøvemateriale	1
3. Mikroskopering	2
3.1 Frimaling av mineralene	2
3.2 Muligheter til å fremstille et rent S-konsentrat	5
4. Fe-innhold i sinkblende	6
Siktekurve	vedlegg 1
Forsøksresultat	vedlegg 2
Kornanalysedata	vedlegg 3-6
Mikroskopbilder	Vedlegg 7-10

SKIFTESMYRMALMEN.

VURDERING AV FRIMALINGSEGENSKAPENE TIL KOBBERKIS, SINKBLENDE OG SVOVELKIS. Fe-INNHOLD I SINKBLENDE.

1. Innledning.

Det er foretatt mikroskopering med sikte på å definere frimalingen av kobberkis, sinkblende og svovelkis. En utnyttelse av Skiftesmyrmalmen er imidlertid også betinget av at man kan fremstille et salgbart S-konsentrat. Det er derfor lagt spesiell vekt på å vurdere mulighetene til å fremstille et høyverdig S-konsentrat.

Mineralene frimales lett i Skiftesmyrmalmen. Malmteksturen tilsier derfor at det skal være mulig å fremstille salgbare Cu-, Zn- og S-konsentrat med tilstrekkelig utvinning.

Innledende flotasjonsforsøk gir imidlertid et forholdsvis høyt Zn-innhold i Cu-konsentratet. Mikroskoperingen gir ingen indikasjoner på at årsaken er manglende frimaling (blanding-skorn kobberkis/sinkblende). En mulig årsak kan være variasjon i Fe-innholdet i sinkblenden, idet korn med høyt Fe-innhold floterer sammen med kobberkisen. For å undersøke dette ble det utført en begrenset undersøkelse med røntgenmikroanalysator for å bestemme Fe-innholdet i sinkblenden. Midlere Fe-innhold ble bestemt til 7,5 %, med variasjon fra 2,8 til 10,5 %. Det ble påvist at sinkblenden med høyest Fe-innhold forurenses Cu-konsentratet.

2. Prøvemateriale.

Knuste borkjerner ankommet april 1992. Prøvene ble nedmalt. Maletid 12 min. som ga et maleprodukt med ca. 40 vektprosent -45 mikrometer ved de gitte malbetingelser.

Maleproduktet er siktet, og polerslip fremstilt av fraksjonene +150, +200, +325 og -325 mesh. Siktekurve på vedlegg 1.

Tabell 1 gir fraksjonsanalyser og metallfordelinger.

Tabell 1. Fraksjonsanalyser og metallfordelinger i maleprodukt fra Skiftesmyr.

Fraksjon	vekt%	% Cu	Ford.Cu	% Zn	Ford.Zn	% Fe	Ford.Fe
+ 104	16,92	0,77	8,3	1,18	9,0	38,4	18,3
-104 + 74	19,09	1,10	13,5	1,67	14,3	38,5	20,7
-74 + 45	24,92	1,45	23,1	2,18	24,4	36,5	25,6
-45	39,07	2,20	55,1	2,98	52,3	32,2	35,4
<u>Hele prøven</u>		1,56		2,23		35,5	

Forsker Arvid Rein har utført flotasjonsforsøk i batchskala på samme prøve. Vedlegg 2 gir nøkkeldata fra et av disse forsøkene. Det henvises forøvrig til egen forsøksrapport.

3. Mikroskopering.

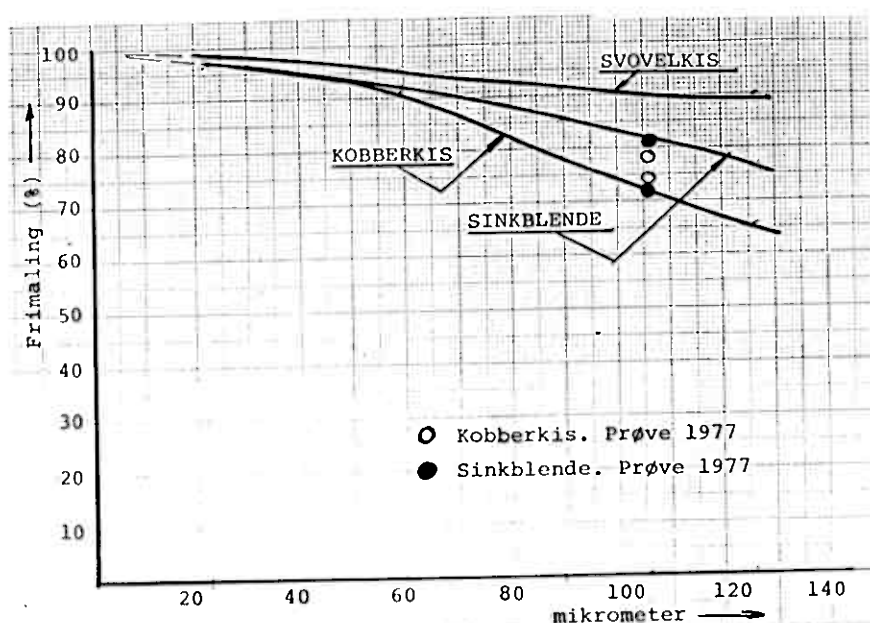
Mikroskoperingen er utført i to etapper. Det er først utført en generell kornanalyse hvor ca. 1000 korn er registrert i hvert slip. Vedlegg 3 gir prosentvis fordeling i hver fraksjon av de forskjellige korntypene som er registrert ved den generelle kornanalysen. Fordelingen av svovelkis i forskjellige korntyper, og frimalingen er svovelkisen er beregnet fra denne tabellen.

Deretter er det utført en separat kornanalyse på kobberkis og sinkblende for å få et bedre datagrunnlag for disse mineralene . Vedlegg 4 gir resultatet fra denne kornanalysen, med prosentvis fordeling av forskjellige korntyper registrert med kobberkis og sinkblende.

Vedlegg 5 viser fordelingen av kobberkis, sinkblende og svovelkis i forskjellige korntyper. Kurver, figur 1, viser frimaling som funksjon av partikkelstørrelse for de samme mineralene.

3.1 Frimaling av mineralene.

Mineralene frimales relativt lett. Eksempelvis ser man at ved partikkelstørrelse 100 mikrometer er frimalingen h.h.v. ca. 75 og 83 % for kobberkis og sinkblende, og hele 90 % for svovelkis. Ved 50 mikrometer er frimalingen øket til over 90 % for alle mineralene.

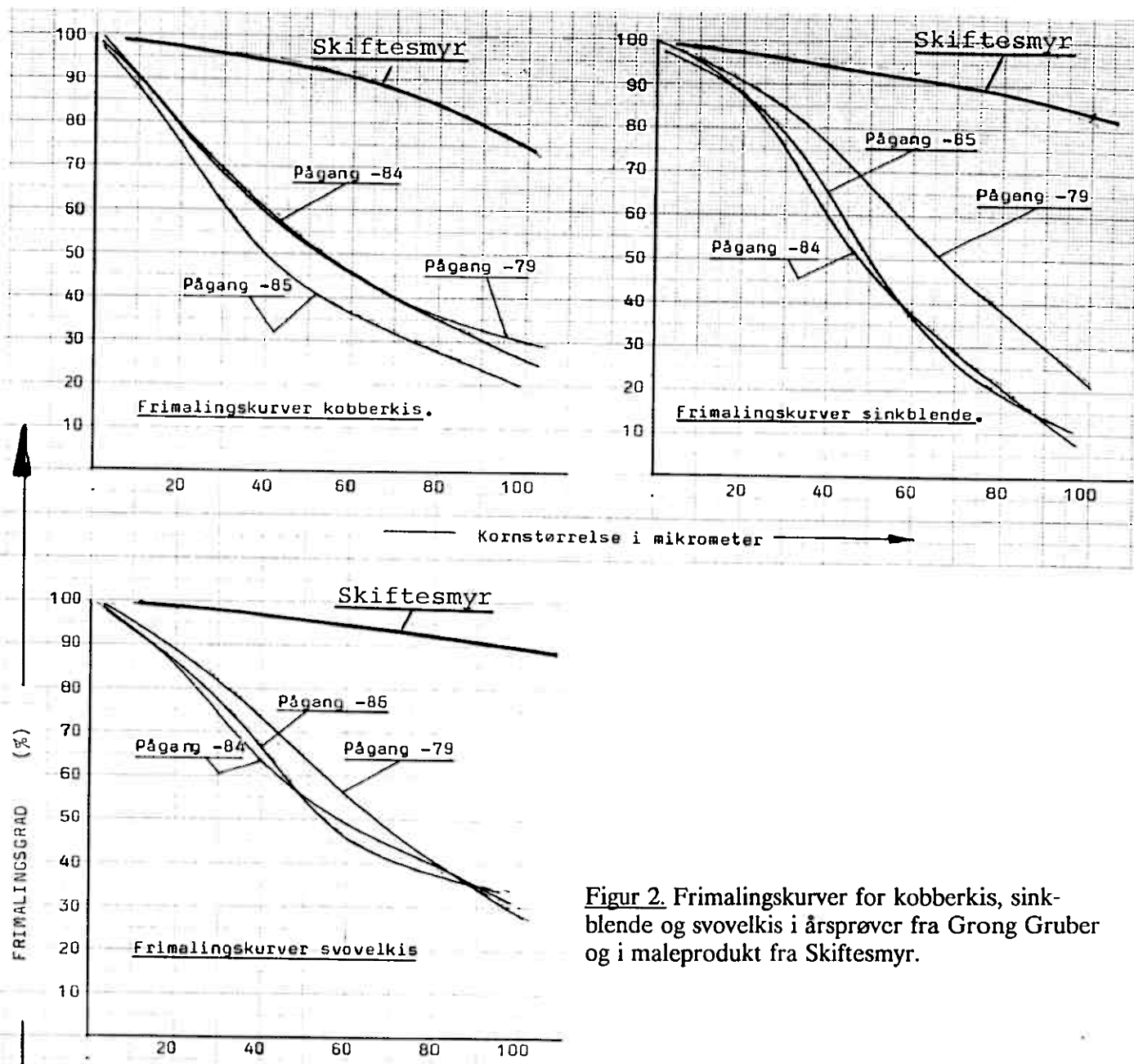


Figur 1. Frimaling som funksjon av partikkelstørrelse for kobberkis, sinkblende og svovelkis i maleprodukt av Skiftesmyrmalmen.

Odd Eidsmo utførte i 1977 flotasjonsforsøk (sølv-utvinning) på prøver fra Skiftesmyr. Det ble i den forbindelse også foretatt mikroskopering med sikte på å vurdere frimalingen av kobberkis og sinkblende. Resultatet fra denne undersøkelsen er tegnet inn på figuren. Frimalingen faller bra sammen med resultatet fra den nåværende undersøkelsen. Det illustrerer at malmen sannsynligvis er ganske homogen med hensyn på tekstur og de øvrige faktorer som påvirker frimalingen av mineralene.

Figur 2 viser en sammenligning mellom frimalingen av mineralene i Skiftesmyr og i Jomaforekomsten. Prøvene herfra representerer årsprøver fra 1979, 1984 og 1985. Sammenligningen viser at mineralene i Skiftesmyrforekomsten frimales langt lettere enn tilsvarende mineraler fra Jomaforekomsten.

Den valgte nedmalingen på ca. 40 % -45 mikrometer gir total frimaling ca. 90 % for kobberkis, ca. 93 % for sinkblende, og ca. 95 % for svovelkis.



Figur 2. Frimalingskurver for kobberkis, sinkblende og svovelkis i årsprøver fra Grong Gruber og i maleprodukt fra Skiftesmyr.

Dette er verdier som ligger godt over frimalingen ved f.eks. Grong Gruber, og ved Tverrfjellet, hvor frimalingen for kobberkis og sinkblende ligger i området 75 - 80 %. Av sulfidgruvene er det bare ved Bleikvassli at en finner frimaling i området 90 % for mineralene. Generelt viser erfaring at det er naturlig med høyere frimaling i pågang for grovkornige teksturer enn for mer finkornige malmer.

En isolert betraktning skulle derfor tilsi at en grovere nedmaling enn 40 % -45 mikrometer skulle være tilstrekkelig m.h.p. kobberkis og sinkblende. Det må imidlertid også tas hensyn til svovelkis og mulighetene til å fremstille et rent S-konsentrat. Nedmalingen på 40 % -45 mikrometer ble derfor brukt i forsøkene for å få grunnlag til å vurdere også denne siden. Den grove malmteksturen tilsier at det endelige valg av nedmaling kan sees uavhengig av frimalingen, men snarere dikteres ut fra prosessresultatene.

3.2 Mulighetene til å fremstille et rent S-konsentrat.

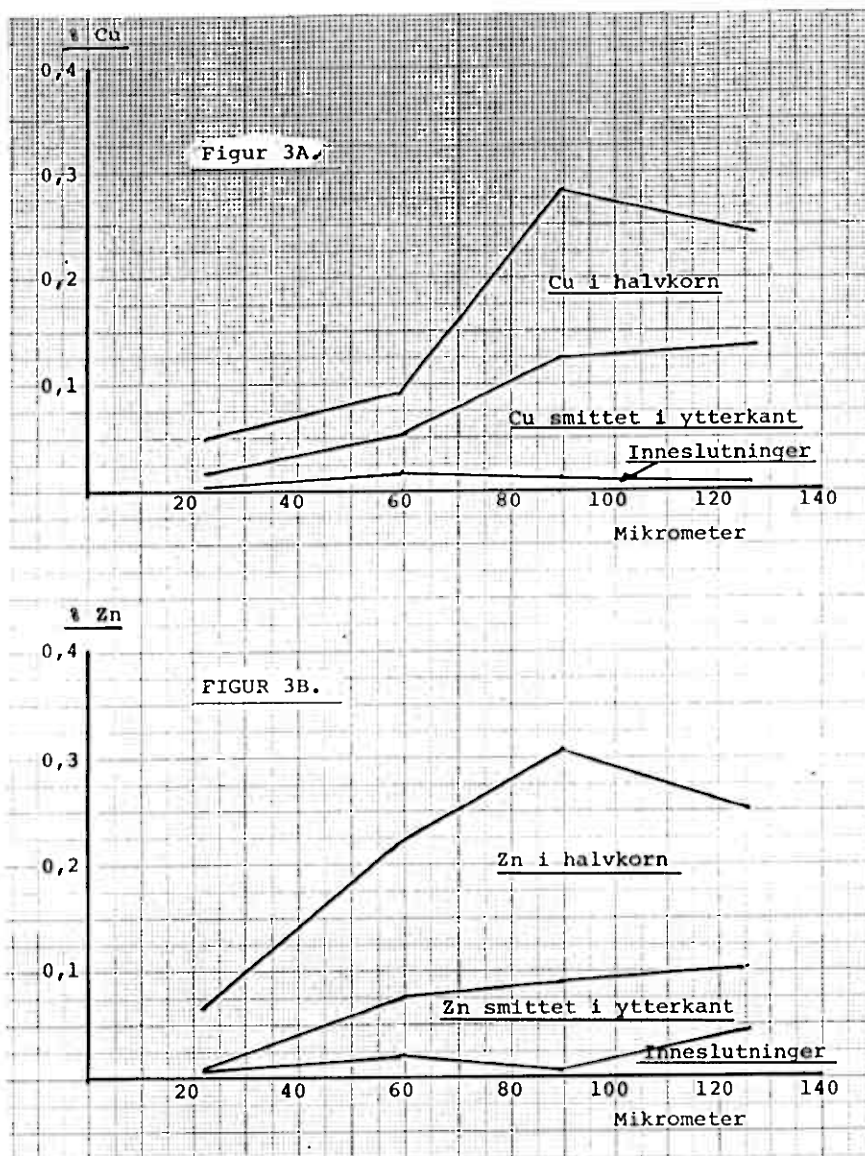
Blandingskornene er stort sett av enkle former, og innholdet av blandingskorn er også relativt lavt (ref.høy frimaling). Vedlegg 7 viser noen typiske blandingskorn (halvkorn og smittede korn) i materialet.

Det er imidlertid noen svovelkiskorn med inneslutninger av kobberkis og sinkblende. Denne andelen av Cu og Zn vil naturlig nok flotere sammen med svovelkisen og representerer derfor den nedre grense for Cu og Zn i et S-konsentrat.

Det er gjort en beregning (figur 3) som viser innholdet av Cu og Zn i et teoretisk S-konsentrat, dersom man forutsetter 100 % utvinning av svovelkisen, og samme fordeling av svovelkis i forskjellige korntyper i konsentratet som i det undersøkte maleproduktet. Resultatet må betraktes for veiledende, men antas likevel egnet til å illustrere mulighetene til å fremstille et høyverdig S-konsentrat.

Man ser at Cu i inneslutninger i svovelkis vil gi et innhold på i størrelsesorden 0,01 Cu i et S-konsentrat i alle fraksjonene. Cu bundet til kobberkis som smitte langsetter ytterkanten av svovelkiskornene vil bidra med i størrelsesorden 0,01 % i fraksjon -45 mikrometer, økende til over 0,1 % Cu i fraksjoner +74 mikrometer, mens Cu i halvkorn først og fremst kommer inn i fraksjoner +74 mikrometer.

Tilsvarende betraktning for Zn gir i store trekk samme bilde som for Cu. Beregningen viser at det derfor er mulig å fremstille et høyverdig S-konsentrat av Skiftesmyrmalmen.

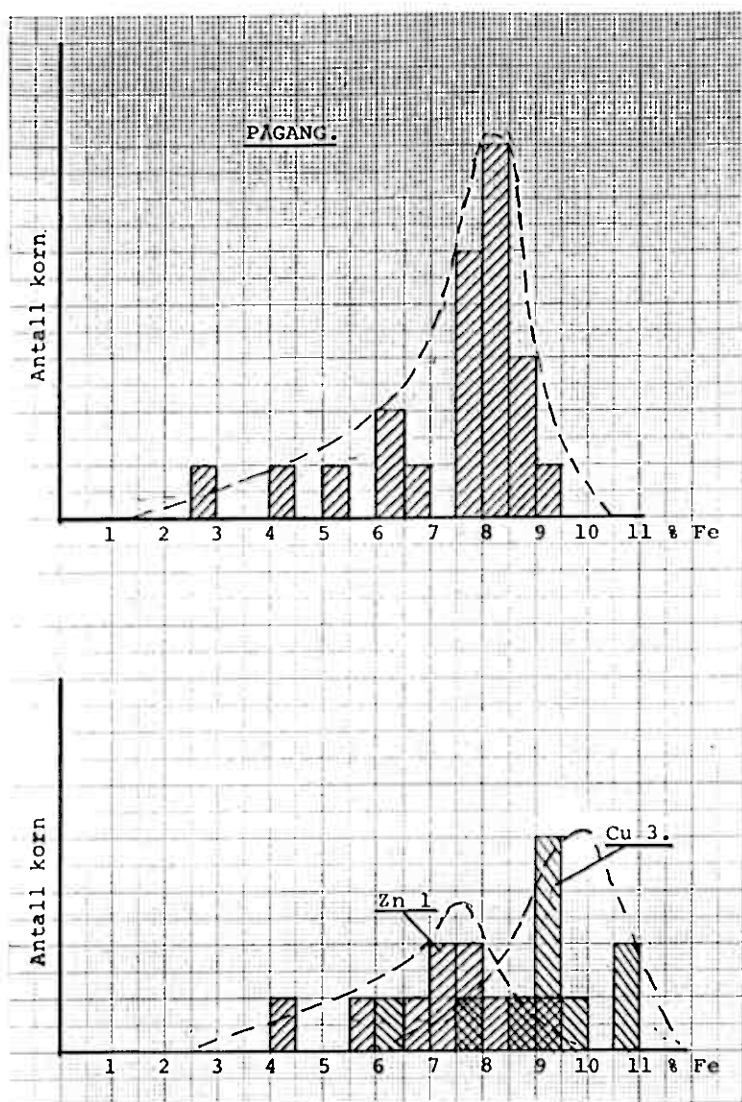


Figur 3. Diagram som viser beregnet mengde Cu og Zn bundet i blandingskorn (smittede korn og halvkorn) i et teoretisk S-konsentrat (100 % utvinning av svovelkisen).

4. Fe-innhold i sinkblende.

Det er utført bestemmelse av Fe-innholdet i korn av sinkblende i slip av maleproduktet (pågang flotasjonsforsøk), Cu 3 med 15,98 % Zn og av Zn-konsentratet. Hensikten var i tillegg til å bestemme det generelle nivået av Fe i sinkblendene, også å bestemme om Fe-innholdet varierer i de forskjellige produktene.

Vedlegg 6 viser enkeltanalysene på Zn. Fordelingsmønstrene er antydnet på figur 4. Man merker seg at midlere Fe-innhold i pågangen er 7,5 %, varierende fra 2,8 til 9,3 %, mens



Figur 4. Fordeling av Fe i sinkblende i pågang og i 2 flotasjonsprodukt (Cu 3 og Zn 1) fra forsøk. Man merker seg at sinkblenden i produkt Cu 3 holder et høyere Fe-innhold enn sinkblenden i pågangen og i Zn 1.

sinkblenden i Cu 3 holder i middel 9,0 % og i Zn-konsentratet 7,3 %. Det er helt påfallende at sinkblendekorn med det høyeste Fe-innholdet floterer lettere enn de med lavt Fe-innhold.

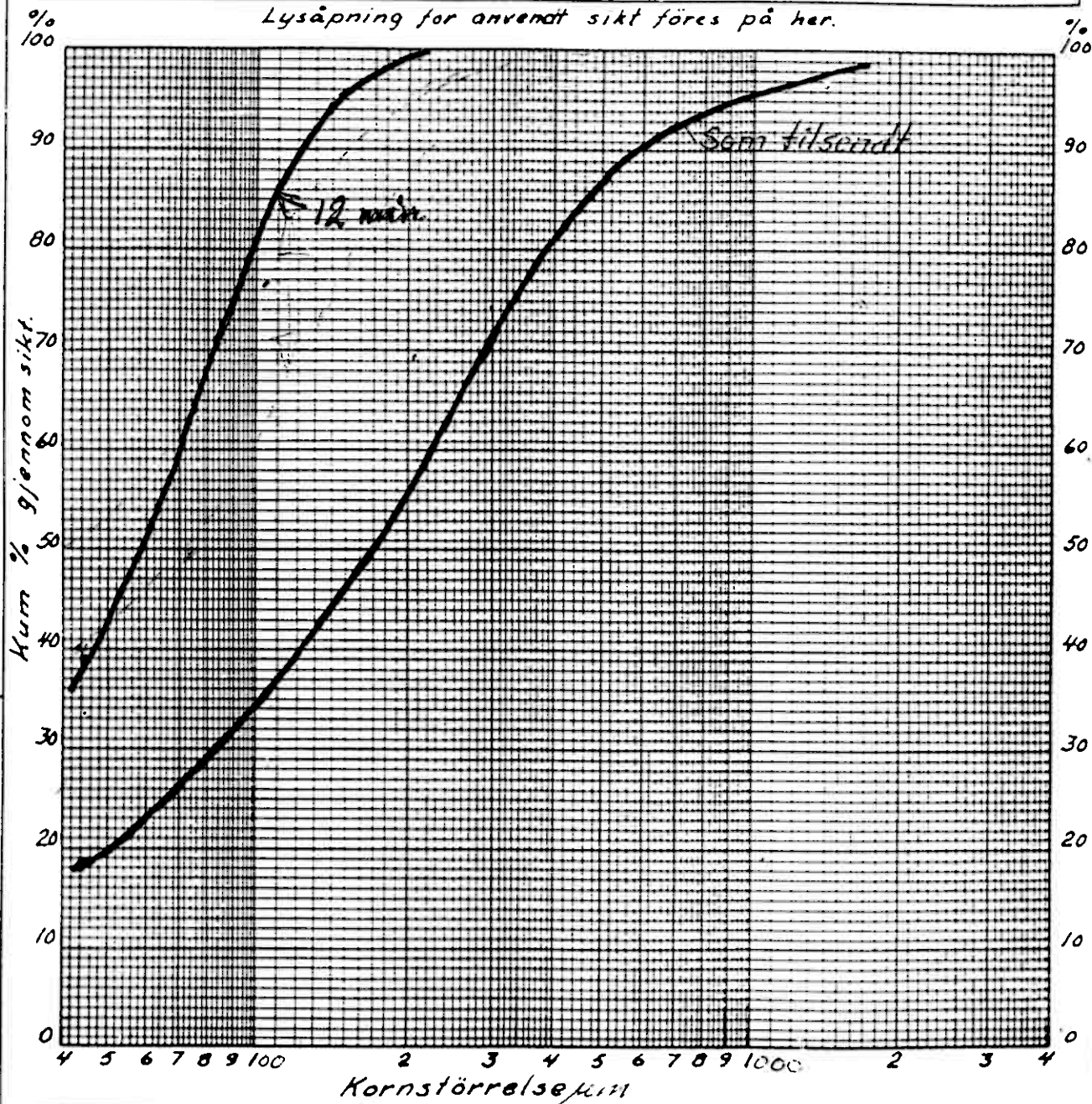
Det kan derfor konkluderes at frikorn av den Fe-rikeste sinkblenden floterer sammen med kobberkisen og gir det høye Zn-innholdet i Cu-konsentratet.

Sammenligner man Fe-innholdet i sinkblenden i Skiftesmyrmalmen med andre norske sinkblender undersøkt av Peder Ljøkjeld, ser man at midlere innhold samsvarer bra med en

rekke andre malmer. Det er imidlertid større spredning i Fe-innholdet i Skiftesmyrmalmen enn i en del andre forekomster, og man ser også at et såvidt høyt Fe-innhold som 8 - 10 % er relativt sjeldent ut fra undersøkelsen til Ljøkjeld.

Sikteprøve av: Nedknuste borkjerner fra Skiftesmyr.
100 g. innvekt. Våtsikt 325 M
Utført 1/4 - 1992. Signatur: A. Gaarden

Lysåpning for anvendt sikt føres på her.



Fraksjon		Malt 20 min		Malt 12 min	
-	+	g	%	g	%
	10	1.33	98.67		
10	14	2.07	96.60		
14	20	2.33	94.27		
20	25	3.91	90.36		
25	35	7.04	82.72		
35	45	8.66	74.06	0.06	
45	63	4.78	69.25	0.39	
63	100	23.47	45.81	3.60	25.95
100	150	10.14	35.67	12.87	82.68
150	200	8.09	27.58	19.09	63.99
200	270	6.82	20.76	17.99	46.0
270	325	2.72	18.04	6.93	39.07
325		18.04		39.07	
Differans:					
Total :		100.0		100.00	

Prøve nr.	Prøvelatt		Prøvebeskrivelse, lokalitet	% Cu	% Zn	% Fe	g Ag		Sp. vekt	Vekt % + 325 mesh	Merknader
	Dato	Kl.									
			Lab-forsøk 2. Skiftesmyr SINTEF. Analysert på AAS								
1019	Apr.	92	SK 2 - Cu 1.	18,84	3,85	30,4					Litt syrerest Fine korn
1020	"	"	SK 2 - Cu 2.	23,02	6,99	29,7					Lite Syrerest
1021	"	"	SK 2 - Cu 3.	13,30	15,98	26,6					Litt syrerest grovt korn
1022	"	"	SK 2 - Cu 4	5,53	13,24	27,6					Mer syrerest middels korn
1023	"	"	SK 2 - Zn 1	0,61	50,70	10,6					lite Syrerest
1024	"	"	SK 2 - Zn 2	3,25	39,90	17,2					lite Syrerest
1025	"	"	SK 2 - Zn 3	3,21	10,40	34,4					mere syrerest grovt korn
1026	"	"	SK 2 - Slask	1,20	1,49	41,3					mere Syrerest grovt korn
1027	"	"	SK 2 - S. Kis	0,072	0,061	46,2					(middels k. synbare) lite syrerest
1028	"	"	SK 2 - Avgang	0,048	0,071	7,3					mye Syrerest
			For Fe er ikke målingene helt gode, (men de gir relativ fordeling?)								

Vedlegg 3.

Kornanalyse av maleprodukt fra Skiftesmyr.

		Fraksjon (mikrometer)			
		+104	-104+74	-74+45	-45
		Volumprosent korntype			
<u>Helkorn</u>	py	62,2	57,7	62,8	56,9
	cp	1,8	1,6	3,4	6,1
	sl	2,1	3,5	3,5	5,0
	po	-	0,4	0,7	0,9
	gn	-	-	-	0,2
	g	23,4	28,0	25,6	29,8
<u>Halvkorn</u>	cp/py	0,5	0,6	-	0,1
	cp/po	0,1	-	0,1	-
	cp/sl	0,1	0,2	-	0,1
	sl/py	0,3	0,5	0,4	-
	py/po	-	0,1	-	-
	py/g	0,7	0,1	0,1	-
Sum halvkorn		1,7	1,5	0,6	0,2
<u>Smittede korn</u>					
<u>5-20 %.</u>	cp/g	0,1	-	-	-
	py/cp	1,9	1,6	0,4	0,1
	py/cp	-	0,1	0,1	-
	g/cp	0,1	0,5	0,1	-
	sl/cp	0,1	0,2	-	-
	sl/g	0,1	-	-	-
	py/sl	0,4	0,6	0,4	-
	py/sl	0,3	0,2	0,2	-
	g/sl	-	0,1	0,1	-
	py/gn	0,1	0,2	-	-
	py/g	0,8	0,3	-	0,4
	g/py	0,2	0,3	-	-
	mt/g	0,1	-	-	-
Sum smittede 5-20%		4,2	4,1	1,3	0,5
<u>Smittede korn</u>					
<u>< 5 %.</u>	py/cp	1,5	1,2	0,7	0,1
	py/cp	0,8	0,7	0,6	0,2
	g/cp	0,2	0,6	0,4	-
	sl/g	0,1	-	-	-
	py/sl	0,7	0,5	0,2	-
	py/sl	0,4	0,1	-	0,1
	g/sl	0,2	-	0,1	-
	py/g	0,1	-	-	-
	py/gn	0,1	-	0,1	-
	g/py	0,5	-	-	-
Sum smittede < 5 %		4,6	3,2	2,1	0,4

Vedlegg 4.

Kornanalyse utført på partikler med kobberkis og sinkblende. Skiftesmyr, maleprodukt nedmalt i 12 min.

		Fraksjon (mikrometer)			
		+ 104	-104+74	-74+45	-45
		Antall registrerte korn			
<u>Helkorn</u>	cp	36	82	112	162
	sl	34	85	97	132
<u>Halvkorn</u>	cp/sl	3	6	3	5
	cp/py	9	16	5	5
	cp/po	1	-	1	-
	sl/py	5	11	5	-
	sl/po	-	-	1	-
<u>Smittede korn</u>					
<u>5-20 %.</u>	cp/g	1	-	-	-
	cp/sl	2	-	1	-
	py/cp	52	52	17	3
	py/cp	3	4	2	1
	g/cp	6	6	3	-
	sl/cp	2	4	2	1
	sl/g	1	-	-	-
	py/sl	14	12	7	1
	py/sl	4	2	2	-
	g/sl	-	1	1	-
<u>Smittede korn</u>					
<u>< 5 %.</u>	cp/py	-	1	-	-
	py/cp	33	41	12	2
	py/cp	19	17	17	4
	g/cp	6	10	5	-
	sl/g	1	-	-	-
	py/sl	18	14	7	-
	py/sl	7	2	1	1
	g/sl	3	-	1	-

Vedlegg 5

Skiftesmyr. Fordeling av mineralene i forskjellige korntyper i maleproduktet (12 min.maling).

Kolonne I : Fordeling i fraksjon
Kolonne II : Fordeling i hele prøven.

Korntype	Fraksjon								Sum
	+104		-104+74		+74+45		-45		
	I	II	I	II	I	II	I	II	II
<u>OBBERKIS</u>									
100	65,6	5,5	78,6	10,6	92,0	21,2	96,5	53,2	90,5
97,5	-	-	0,9	0,1	-	-	-	-	0,1
87,5	5,1	0,4	-	-	0,7	0,2	-	-	0,6
50	12,6	1,0	11,0	1,5	4,1	0,9	3,0	1,7	5,1
2,5	14,0	1,2	7,9	1,1	2,5	0,6	0,4	0,2	3,1
2,5	2,7	0,2	1,6	0,2	0,7	0,2	0,1	<0,1	0,6
Sum	100,0	8,3	100,0	13,5	100,0	23,1	100,0	55,1	100,0

SINKBLENDE

100	76,4	6,9	85,6	12,2	92,5	22,6	97,4	51,0	92,7
97,5	2,3	0,2	-	-	-	-	-	-	0,2
87,5	4,2	0,4	3,5	0,5	1,7	0,4	0,6	0,3	1,6
50	9,5	0,9	8,6	1,2	4,3	1,0	1,8	0,9	4,0
12,5	6,0	0,5	1,9	0,3	1,3	0,3	0,1	<0,1	1,1
2,5	1,6	0,1	0,4	0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	0,3
Sum	100,0	9,0	100,0	14,3	100,0	24,4	100,0	52,3	100,0

SVØVELKIS

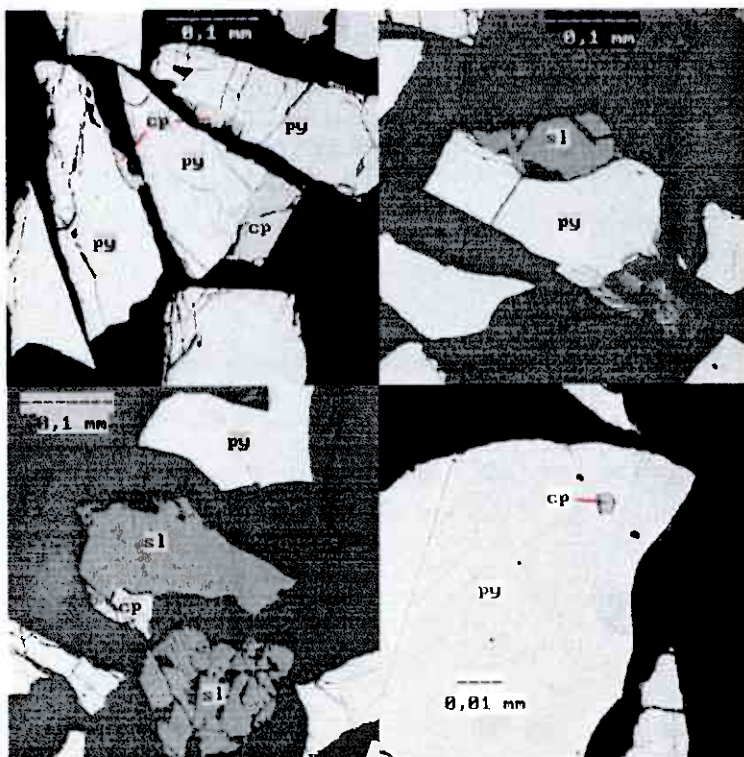
100	89,9	16,4	91,0	18,8	95,6	24,5	98,4	34,8	94,5
97,5	5,0	0,9	3,8	0,8	2,4	0,6	0,7	0,3	2,6
87,5	4,1	0,8	4,1	0,8	1,5	0,4	0,8	0,3	2,3
50	1,0	0,2	1,0	0,2	0,5	0,1	0,1	<0,1	0,5
12,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	-	-	-	<0,1
2,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	-	-	-	<0,1
Sum	100,0	18,3	100,0	20,7	100,0	25,6	100,0	35,4	100,0

Korntyper: 100 Helkorn av mineralet
 97,5 Mineralet er hovedmineral i smittede korn <5%
 87,5 Mineralet er hovedmineralet i smittede korn 5-20%
 50 Halvkorn
 12,5 Mineralet er smittemineral i smittede korn 5-20%
 2,5 Mineralet er smittemineral i smittede korn <5%

Vedlegg 6.

Fe-innhold i sinkblende-korn i prøver av Skiftesmyr-malm.
Analysene er utført ved IKU 1.juni 1992.

Pågang	PRØVE	
	Cu 3	Zn 1
	% Fe	
8,0	9,1	7,2
8,4	9,5	7,9
8,4	9,1	7,2
7,6	10,5	5,5
7,7	7,6	7,8
2,8	10,5	9,0
7,8	6,4	6,9
8,3	8,9	8,7
6,2	9,0	8,3
8,3	9,4	4,4
8,9		
7,9		
8,0		
9,3		
9,1		
8,4		
7,8		
6,4		
8,7		
4,2		
8,8		
6,9		
5,3		
m	7,5	9,0
s	1,6	1,2
σ	0,3	0,4



Vedlegg 7.

Malmteksturen i Skiftesmyrmalmen er grovkornig og gir lite blandingskorn i maleprodukt. Blandingskornene er også stort sett av enkle former mellom svovelkis/sinkblende og svovelkis/kobberkis. Vanlig er også blandingskorn bergartsmineral/svovelkis.

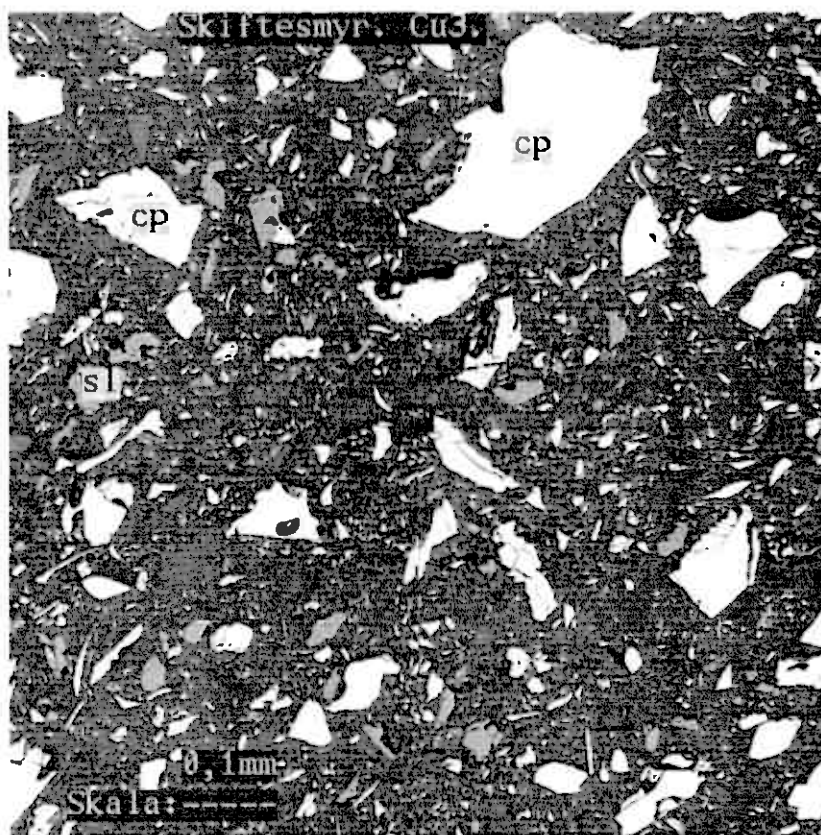
Bildet viser eksempler på vanlige, enkle blandingskornformer med halvkorn og smittede korn svovelkis/kobberkis og svovelkis/sinkblende.

Det er lite inneslutninger av basemetall-sulfidene i svovelkisen, men noen korn kan påvises. Nederst til høyre et eksempel hvor det er en inneslutning av kobberkis i svovelkis.

Stort sett er svovelkisen meget ren. Det er derfor mulig å lage et høyverdig svovelkis-konsentrat.

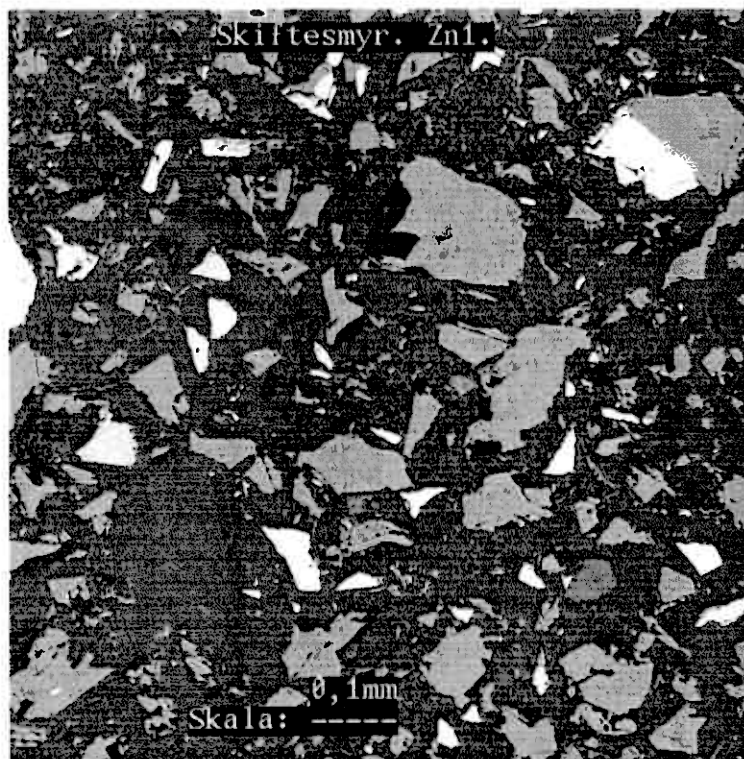


Polerslip av flotasjonsprodukt, Cu 1, lab.forsøk 2, med 18,8 % Cu og 3,8 % Zn. Hvite korn er kobberkis. Grå korn er sinkblende. Man kan merke seg at sinkblenden hovedsakelig opptrer i frie korn (Fe-rik).



Vedlegg 9.

Polerslip av flotasjonsprodukt, Cu 3, lab.forsøk 2, med 13,3 % Cu og hele 15,9 % Zn. Sinkblende opptrer hovedsakelig i helkorn, selv om noen større halvkorn med kobberkis kan påvises. Undersøkelse med røntgenmikroanalysator viser at sinkblenden i produktet har et relativt høyt Fe-innhold.



Polerslip av flotasjonsprodukt, Zn 1, lab.forsøk 2, med 50,2 % Zn, 0,6 % Cu og 10,6 % Fe.
Hvite korn på bildet er svovelkis. Svovelkis og kobberkis opptrer hovedsakelig i frie korn i prøven, men noen store halvkorn sinkblende/svovelkis kan påvises.