



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 4713	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering Fortrolig
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr Minpro 4621/1991-01-17	Oversendt fra Arne Ekman 17.12.1997	Fortrolig pga Muting	Fortrolig fra dato:
Tittel Framstilling av pigment av Andørja superslig				
Forfatter Ohlson, Perolof Zedig, Christer		Dato År 17.01 1991	Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) Swedish Mineral Processes AB Ibestad kommune Ibestad Bergverk AS	
Kommune Ibestad	Fylke Troms	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 13321	1: 250 000 kartblad Narvik
Fagområde Oppredning	Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Andørja Ibestad		
Råstoffgruppe Malm/metall	Råstofftype Fe magnetitt			
Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse				

Mottatt fra Arne Ekman 17.12.97
BN

BV 4713

MINPRO AB

TEKNISK RAPPORT

1991-01-17

4659/1991-01-17

Ibestad Bergverk A/S, 3 exemplar
J. Søyland, 1 exemplar

Framställning av pigment av Andørja superslig.

Mail address

Box 333
S-717 03 STORA
Sweden

Telephone

National 0581-431 10
International 46-581-431 10

Telefax

National 0581-432 40
International 46-581-432 40

Telex

73344
Minpro S

MP PO CZ. gb

Sammanfattning

Föreliggande rapport redovisar framställning av pigmentprover av Andørja superslig.

Tre prover har tillverkats genom våtmalning av supersligen i en \varnothing 250 mm vertikal rotorkvarn chargerad med 0,5-1,7 mm stålkulor. Malningen har utförts som kontinuerlig malning vid tre kapaciteter 2,0, 3,1 och 4,7 kg/h. Den sammanlagda körtiden uppgick till cirka 50 timmar.

Malningsenergin uppgick till 730, 1160 och 1840 kWh/t i de tre försöken. Följande produktfinlekar erhöles därvid.

Malnings- energi kWh/t	Medelpart. storlek μm	% minus 2 μm	% plus 10 μm
730	2,5	36	7
1160	1,8	55	4
1840	1,6	61	4

Av ovanstående produkter har filterfuktiga ($\sim 15\%$ H_2O) prover om 30, 50 och 60 kg översänts till uppdragsgivaren den 9 januari 1991.

MP PO CZ, gb

På uppdrag av Ibestad Bergverk A/S, Arne Ekman har Andørja-magnetitkoncentrat av supersligkvalitet malts till pigmentfinlek, d v s ~50 % finare än 2 μm i en vertikal rotorkvarn, s k attritorkvarn av typ U.S. Bureau of Mines.

Syftet med malningen var att framställa pigmentprover för uppdragsgivarens marknadsundersökningar.

Utgångsmaterial

Som utgångsmaterial användes superslig vilken tidigare framställts vid anrikning av malmen i pilot plant skala. Följande analys- och finleksdata gäller för denna superslig.

	Halt %		
FeO	31,6		
Fe ₂ O ₃	67,2		
SiO ₂	0,21		
P ₂ O ₅	0,014		
MnO	0,03		
CaO	0,02		
MgO	0,04		
Al ₂ O ₃	0,53		
TiO ₂	0,41		
V ₂ O ₅	0,03		
S	0,006		
Na ₂ O	<0,01		
K ₂ O	<0,01		
LOI	0,2		
Summa	100,29		
Fe _{tot}	71,50		
P	0,006		
Mn	0,02	Minus 105 μm	100 %
V	0,017	Minus 75 μm	95 %
Cu	0,001	Minus 45 μm	40 %
Zn	0,003		
Pb	0,003		
Ni	0,003		
Co	0,004		

MP P0 CZ, gb

Kvarnutrustning

1963 patenterade U.S Bureau of Mines en specialkvarn för extrem finmalning av mineralpigment. Med rundkornig kvartssand som malmedia används den fortfarande för finmalning/delaminering av kaolin i vissa processanläggningar i Georgia, USA.

Med Bureau of Mines ritningar som underlag har MINPRO låtit tillverka försökskvarnar av olika storlekar. I föreliggande studie har använts en 13 liters kvarn med \varnothing 250 mm rotor.

Kvarnens huvuddelar är

- en cylindrisk behållare, rymmande 13 liter
- en burliknande stator uppbyggd av vertikalt ställda ribbor vilka fixerats i ringar i över- och underdelen
- en burliknande rotor också uppbyggd av vertikala ribbor fastsatta i en övre och en undre skiva med den övre fäst på drivaxeln
- en ram som håller motorn och maskinkomponenterna.

Kvarnen körs med konstant periferihastighet, 7,8 m/s, d v s 760 r/minut.

Kvarnens konstruktion framgår också av de principskisser som illustreras i bilaga 5.

Malkroppar

Stålkulor inom storleksintervallet 0,5-1,7 mm användes som malkroppar. Kulorna var av en kvalitet med låg kiselhalt, 0,12 % Si.

Malningens utförande

Den ifrågavarande kvarnen kan användas för såväl satsvis som kontinuerlig malning av material. För malning av supersligen tillämpades kontinuerlig malning inom ett kapacitetsområde av 2-5 kg/h.

Kvarnen kördes chargerad med 9,5 kg stålkulor. För kompensation av malkroppsslitage tillsattes regelbundet nya stålkulor, cirka 35 gram/h.

MP PO CZ, gb

Tre försök utfördes med godsmatningen som försöksvariabel, 2,00, 3,05 och 4,74 kg/h. För inmatningen av gods + vatten användes en s k slangpump (peristaltisk pump). Fastgodshalten i den ingående slurryn uppgick till 25 viktprocent fast. Något malhjälpmedel (dispergeringsmedel) tillsattes ej. Den sammanlagda körtiden uppgick till 48 timmar för de tre försöken.

Resultat

Malningsdata och resultat återfinnes i bilaga 1. De erhållna malprodukternas (pigmentens) partikelstorleksfördelningar redovisas i bilagorna 2-4. Finleksbestämningarna har utförts i Micromeritics Sedigraf 5100. Proverna har kalcinerats och därefter dispergerats med hjälp av s k ultraljudspinne före sedigrafanalysen.

Som framgår av bilaga 1 uppgick malningsenergin i de tre försöken till: 1840 kWh/t, 1160 kWh/t och 730 kWh/t. Med dessa energiinsatser erhöles pigment med följande finleksdata.

Prov	kWh/t	Medelpartikel- storlek, μm	% minus 2 μm
1	1840	1,60	61
2	1160	1,83	55
3	730	2,50	36

Fullständiga finleksdata se bilagorna 2-4.

Förbrukningen stålkulor per ton pigment uppgick till 27,2, 17,8 respektive 7,7 kg i de tre försöken.

Filterfuktiga prover av ovanstående pigment översändes till uppdragsgivaren den 9 januari 1991.

Följande kvantiteter levererades

Prov 1.	63,8 kg, fukthalt 15,6 %
Prov 2.	48,1 kg, fukthalt 15,0 %
Prov 3.	29,8 kg, fukthalt 13,0 %

MP PO CZ, gb

Kommentarer

Till en kommersiell malningsanläggning för framställning av järnoxidpigment finns i dag en hel del kvarntyper att välja på. De vi härvid i första hand kan förorda är de horisontella våtmalningskvarnar av attritortyp vilka tillverkas av nedanstående företag.

- Draiswerke GmbH, Mannheim, Tyskland
- Sussmayer S.A., Bryssel, Belgien
- Netzsch Feinmahltechnik GmbH, Selb, Tyskland.

Det bör slutligen framhållas att malningsprocessen ej optimerats i den föreliggande studien. Faktorer som bör studeras närmare är t ex inverkan av malhjälp/dispergeringsmedel, pulptäthet, kulstorlek etc. Dessa parametrar måste utredas innan man kan ta ställning till vilka kvarnstorlekar som kan bli aktuella för en driftsmässig anläggning.

Stråssa den 17 januari 1991



Perolof Olsson



Christer Zedig

Framställning av pigment av Andörja superslig

Data och resultat från malningarna.

	Prov 1	Prov 2	Prov 3
Total malningstid, h	20,8	18,4	8,66
Påmatat gods (vägt), kg	2,00	3,05	4,74
Energiförbrukning, kWh	76,54	65,14	29,96
Kvarneffekt, kW	3,68	3,54	3,46
Energiförbrukning, kWh/ton	1840	1160	730
Malprodukt, medelfinlek mikron	1,60	1,83	2,50
Malprodukt, $\frac{0}{-}2$ mikron	61,1	55,2	36,6
Slitage malkroppar, kg	2,13	2,13	0,315
Slitage malkroppar, g/h	54,4	54,4	36,4*
Slitage malkroppar, kg/t gods	27,2	17,8	7,7

* Insliten charge

SediGraph 5100 V2.03

SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA1 /332
 SAMPLE ID: Ao 4659 F:1 Ink 4-6 Filtergods 111/91
 SUBMITTER: KEMLAB
 OPERATOR: BK
 SAMPLE TYPE: ANDORJA
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 34.6 deg C RUN TYPE: High Speed

UNIT NUMBER: 1
 START @7:32:44 @1/10/91
 REPT @7:49:04 @1/10/91
 TOT RUN TIME @:10:53
 SAM DENS: 5.3700 g/cc
 LIQ DENS: @.9942 g/cc
 LIQ VISC: @.7275 cp

STARTING DIAMETER: 50.00 μ m
 ENDING DIAMETER: @.20 μ m

REYNOLDS NUMBER: @.54
 FULL SCALE MASS %: 10%

MASS DISTRIBUTION

MEDIAN DIAMETER: 1.60 μ m MODAL DIAMETER: 2.10 μ m

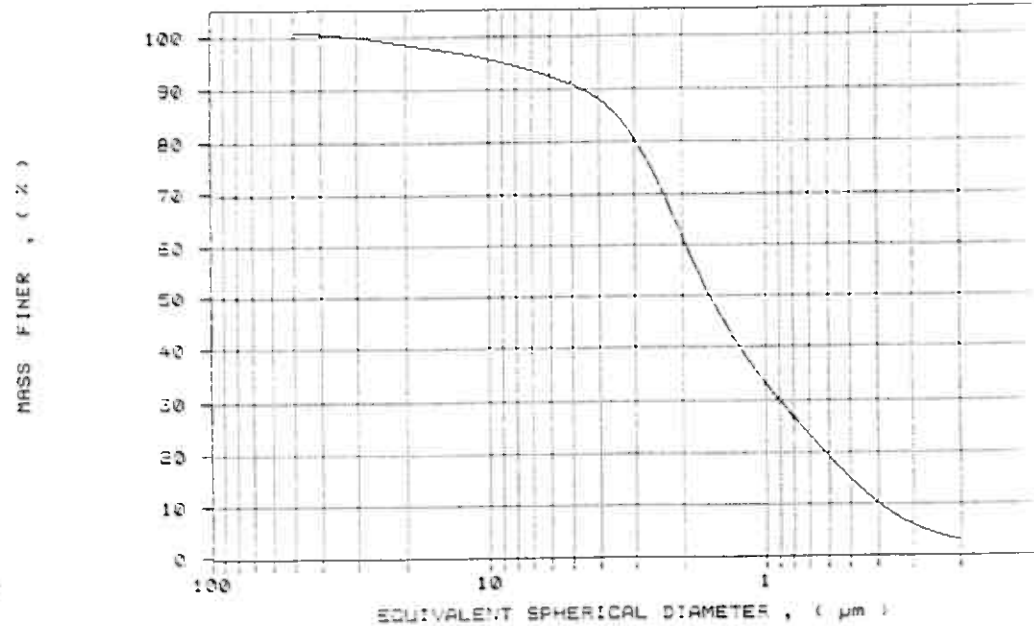
DIAMETER (μ m)	CUMULATIVE MASS FINER (%)	MASS IN INTERVAL (%)
50.00	100.7	-0.7
40.00	100.4	0.3
30.00	99.7	0.7
25.00	99.1	0.6
20.00	98.3	0.8
15.00	97.3	1.0
10.00	95.5	1.8
8.00	94.2	1.3
6.00	92.3	1.9
5.00	90.7	1.6
4.00	87.9	2.8
3.00	80.5	7.4
2.00	61.1	19.4
1.50	47.1	14.1
1.00	32.3	14.8
0.80	26.6	6.2
0.60	19.2	7.4
0.50	14.8	4.4
0.40	10.1	4.7
0.30	5.3	4.1
0.20	2.3	2.0

SediGraph 5100 V2.03

SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA1 /332
 SAMPLE ID: Ao 4659 F:1 Ink 4-6 Filtergods 111/91
 SUBMITTER: KEMLAB
 OPERATOR: BK
 SAMPLE TYPE: ANDORJA
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 34.6 deg C RUN TYPE: High Speed

UNIT NUMBER: 1
 START @7:32:44 @1/10/91
 REPT @7:49:04 @1/10/91
 TOT RUN TIME @:10:53
 SAM DENS: 5.3700 g/cc
 LIQ DENS: @.9942 g/cc
 LIQ VISC: @.7275 cp

CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



5100-2

SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA1 /333
 SAMPLE ID: Ao 4659 F:1 In: 7-10 Filtergods 112/91
 SUBMITTER: KEMLAB
 OPERATOR: BH
 SAMPLE TYPE: ANDORJA
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 34.7 deg C RUN TYPE: High Speed

UNIT NUMBER: 1
 START 09:02:40 01/10/91
 REPT 09:32:29 01/10/91
 TOT RUN TIME 0:10:31
 SAM DENS: 2.3700 g/cc
 LIQ DENS: 0.9942 g/cc
 LIQ VISC: 0.7275 cp

STARTING DIAMETER: 50.00 μ m
 ENDING DIAMETER: 0.20 μ m

REYNOLDS NUMBER: 0.52
 FULL SCALE MASS %: 100

MASS DISTRIBUTION

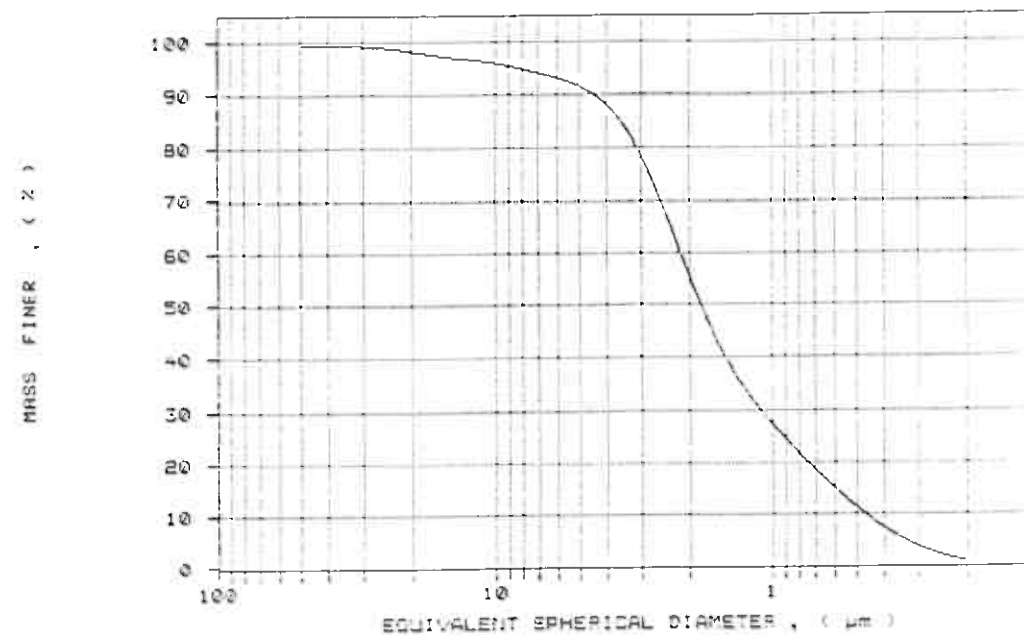
MEDIAN DIAMETER: 1.83 μ m MODAL DIAMETER: 2.23 μ m

DIAMETER (μ m)	CUMULATIVE MASS FINER (%)	MASS IN INTERVAL (%)
50.00	99.2	0.7
40.00	99.2	0.1
30.00	99.0	0.2
25.00	98.6	0.3
20.00	98.0	0.7
15.00	97.0	1.0
10.00	95.3	1.3
8.00	94.7	1.1
6.00	93.0	1.7
5.00	91.4	1.5
4.00	88.0	3.4
3.00	78.5	9.5
2.00	55.8	23.8
1.50	40.2	15.9
1.00	25.9	13.0
0.80	21.5	5.0
0.60	15.0	6.4
0.50	11.2	3.8
0.40	7.5	4.0
0.30	3.7	3.5
0.20	1.0	2.8

SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA1 /333
 SAMPLE ID: Ao 4659 F:1 In: 7-10 Filtergods 112/91
 SUBMITTER: KEMLAB
 OPERATOR: BH
 SAMPLE TYPE: ANDORJA
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 34.7 deg C RUN TYPE: High Speed

UNIT NUMBER: 1
 START 09:02:40 01/10/91
 REPT 09:32:29 01/10/91
 TOT RUN TIME 0:10:31
 SAM DENS: 2.3700 g/cc
 LIQ DENS: 0.9942 g/cc
 LIQ VISC: 0.7275 cp

CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA1 /934
 SAMPLE ID: Ao 4659 F:2 Ink 1-3 Filtergods 113/91
 SUBMITTER: KEMLAB
 OPERATOR: BK
 SAMPLE TYPE: ANDORJA
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 34.7 deg C RUN TYPE: High Speed

UNIT NUMBER: 1
 START 10:47:31 01/10/90
 REPT 11:03:25 01/10/90
 TOT RUN TIME 0:10:35
 SAM DENS: 5.3700 g/cc
 LIQ DENS: 0.9942 g/cc
 LIQ VISC: 0.7274 cp

STARTING DIAMETER: 50.00 μ m
 ENDING DIAMETER: 0.20 μ m

REYNOLDS NUMBER: 0.56
 FULL SCALE MASS %: 100

MASS DISTRIBUTION

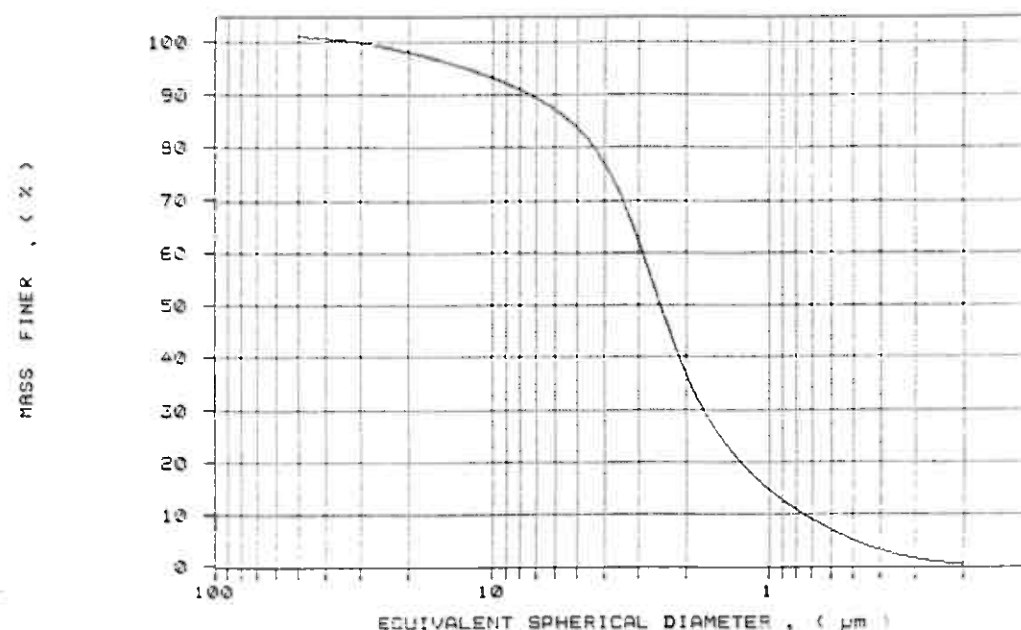
MEDIAN DIAMETER: 2.50 μ m MODAL DIAMETER: 2.66 μ m

DIAMETER (μ m)	CUMULATIVE MASS FINER (%)	MASS IN INTERVAL (%)
50.00	100.0	-0.3
40.00	100.4	0.4
30.00	99.7	0.8
25.00	99.0	0.7
20.00	97.3	1.0
15.00	96.2	1.7
10.00	93.0	3.2
8.00	90.8	2.2
6.00	87.1	3.3
5.00	83.6	3.5
4.00	76.3	6.7
3.00	61.9	15.0
2.00	36.0	25.0
1.50	24.5	12.0
1.00	14.6	9.9
0.80	10.3	3.7
0.60	7.1	3.2
0.50	5.0	2.0
0.40	3.1	1.9
0.30	1.5	1.6
0.20	0.4	1.1

SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA1 /934
 SAMPLE ID: Ao 4659 F:2 Ink 1-3 Filtergods 113/91
 SUBMITTER: KEMLAB
 OPERATOR: BK
 SAMPLE TYPE: ANDORJA
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 34.7 deg C RUN TYPE: High Speed

UNIT NUMBER: 1
 START 10:47:31 01/10/90
 REPT 11:03:25 01/10/90
 TOT RUN TIME 0:10:35
 SAM DENS: 5.3700 g/cc
 LIQ DENS: 0.9942 g/cc
 LIQ VISC: 0.7274 cp

CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



Rotorkvarn. Principskisser.

