



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3901	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Fortrolig
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Undersøkning av Stordø svavelkis, delrapport I - IV.				
Forfatter Svensson, Jonas Olsson, Perolof Lindberg, Torsten		Dato 19.11 1966	Bedrift Stordø Kisgruber A/S Grensesbergsbolaget	
Kommune Stord	Fylke Hordaland	Bergdistrikt Vestlandske	1: 50 000 kartblad 11141	1: 250 000 kartblad
Fagområde Oppredning	Dokument type	Forekomster		
Råstofftype Malm/metall	Emneord Svovelkis			
Sammendrag				

736/29031966

Grängesbergsbolaget
Centrala anrikningsavdelningen
Strässa

Undersökning av Stordö svavelkis I

Föreliggande rapport hänför sig till det erhållna provet i det skick
det befann sig vid ankomsten till laboratoriet.

Med avsikt att undersöka möjligheterna för sjunk- och flytsovrering av Stordö svavelkis har genomförts en bestämning av täthetsfördelningen för ett prov av ifrågavarande gods med halterna 29 % Fe och 25 % S.

Bestämningen har utförts på 1000 st stenar +11,1 mm, vilka först uppdelats på handmagnet i en starkmagnetisk, en svagmagnetisk och en omagnetisk fraktion. Genom denna separation erhöles 6,7 vikt % starkmagnetisk produkt med halterna 39,8 % Fe och 11,7 % S, 16,0 vikt % svagmagnetisk produkt om 31,9 % Fe och 20,8 % S samt 77,3 vikt % omagnetiskt gods med halterna 27,2 % Fe och 26,4 % S.

Täthetsfördelningen har sedan bestämts separat på varje fraktion från den magnetiska separationen på handmagneten och därefter beräknats för det totala godset +11,1 mm. Resultaten av denna bestämning har visat att om man avskiljer ovan nämnda starkmagnetiska fraktion och sedan sovrar i två steg, först vid en skiljevikt om 3,1 g/cm³ (magnetitmedium) och slutligen vid en skiljevikt om 3,8 g/cm³ (kiseljärnsmedium) erhålles nedanstående godsfordelning. Härvid bör observeras att försöksresultaten omräknats till att gälla för ett gods som avsiktats på 6,35 mm och alltså ej 11,1 mm. Detta med hänsyn till att en sjunk- och flytsovrering i praktiken kommer att omfatta material som först avsiktats vid ca 6 mm.

Produkter	Vikt %	Halt %		Fördelning %	
		Fe	S	Fe	S
Sjunkprod. 2 (grov svavelkis)	35,8	39,2	41,5	47,6	61,0
Flytprod. 2 (Mellanprod. t. anr.)	15,4	26,0	17,5	13,5	11,0
Flytprodukt 1 (avfall)	20,9	12,6	2,9	8,9	2,5
Magn. prod. (avfall)	5,2	39,8	11,7	7,0	2,5
Rågods -6,35 mm (anrikn. gods)	22,7	29,9	24,8	23,0	23,0
Ingående råmalm	100,0	29,5	24,4	100,0	100,0

En separation som utförts i "tung vätska" (tetrabrometan $\rho = 2,97 \text{ g/cm}^3$) på rågods -11,1 mm uppsiktat i fraktioner ned till 0,2 mm har visat att cirka 20 - 25 vikt % gods med en svavelhalt om 1,5 % S erhålles som flytprodukt. Sjunkproduktens svavelhalt har samtidigt legat omkring 30 % S. Genom magnetseparering av den sistnämnda produkten har dess svavelhalt kunnat ökas till i genomsnitt 34,5 % S, vilket dock samtidigt inneburit en svavelförlust av ca 15 %.

Sjunk- och flytförsök i en Striparänna har nyligen påbörjats. Resultaten av dessa försök kommer att redovisas i delrapport II.

På uppdrag av A/S Stordø Kisgrube, Litlabø, Norge genomföres vid Grängesbergsbolagets Centrala anrikningsavdelning i Stråssa undersökningar med Stordø svavelkis. Denna malm är praktiskt taget fri från de vanliga, sulfidiskt bundna metallerna, men innehåller en del bitumen (ca 2 % C). Malmen, som troligen bildats sedimentärt är mestadels ytterst finkornig. Emellertid förekommer mera grovkristallin svavelkis som uppstått genom metamorfos i enstaka zoner. Den föreliggande undersökningen har avsett att ge anvisningar om man kan tillämpa magnetisk sovring kombinerad med sjunk- och flytsovring av gods större än 6 mm samt spiralanrikning av återstoden för att utvinna en svavelkisprodukt om ca 45 % S. För detta ändamål har utförts en bestämning av täthetsfördelningen för den grova fraktionen samt separeringsförsök i "tung vätska" med den fina fraktionen.

Försöksmaterial

För undersökningen erhöles den 27 december 1965 185 kg prov av den ifrågevarande kisen. Dess halter av järn och svavel uppgick till ca 29 % Fe och 25 % S.

Försöksmetodik

Först uppsiktades hela godsprovet i olika fraktioner från 25,4 mm och nedåt, varvid erhöles en fullständig siktanalys. Av de olika siktfraktionerna andelades prover, vilka sedan analyserats på järn och svavel. Av materialet -11,1 mm utplockades slumpvis 1000 st stenar och uppdelades med en handmagnet, typ KTH, i en starkmagnetisk, en svagmagnetisk och en omagnetisk fraktion. Som starkmagnetiska betraktades härvid de stenar, vilka lyftes av magneten och som svagmagnetiska de, vilka påverkades men ej lyftes. Vid denna uppdelning erhöles 71 st starkmagnetiska, 149 st svagmagnetiska och 780 st omagnetiska stenar. Genom vägning i luft och vatten bestämdes tätheten av varje sten i dessa tre fraktioner. Alla stenar vars täthet överensstämde på 0,1 ernet summerades och deras vikt i förhållande till hela fraktionens vikt bestämdes. Varje sådan viktklass krossades, provbereddes och analyserades sedan på järn och svavel.

Siktfraktionerna -11,1 mm uppdelades på handmagnet resp Davis tub i en magnetisk och en omagnetisk fraktion. Handmagneterna användes härvid för separering av de grövsta fraktionerna ned till en storlek om 3 mm. Såväl de magnetiska som de omagnetiska fraktionerna separerades sedan i tetrabrometen, vars täthet är 2,97 g/cm³.

Järnanalyserna har i samtliga fall skett efter uppslutning av proven varför de angivna järnhalterna avser totalt järninnehåll.

Resultat

Resultaten av undersökningen redovisas i nedanstående bilagor.

Bil.	1	Fraktionsanalys av försöksmaterialet.
"	2	Magnetisk fraktionering av materialet 1" - 7/16" på KTH handmagnet.
"	3	Bestämning av täthetsfördelningen för den <u>starkmagnetiska</u> fraktionen.
"	4	Bestämning av täthetsfördelningen för den <u>svagmagnetiska</u> fraktionen.
"	5	Bestämning av täthetsfördelningen för den <u>omagnetiska</u> fraktionen.
"	6-7	Beräkning av täthetsfördelningen för det totala godset.
"	8	Beräkning av täthetsfördelningen för S:a svag- och omagn. gods.
"	9-13	Diagram över ack. vikt % sjunkprodukt och ack. halter i sjunk- och flytprodukt.
"	14-15	Resultat av separeringarna i tetrabrometan.
"	16	Separation av den starkmagnetiska + svagmagnetiska produkten på Davis tub efter nedmalning till olika finlekar.
"	17	Siktanalys av försöksmaterialet.
"	18-19	Siktanalysdiagram.

Kommentarer

Som framgår av bilaga 1 är variationerna av svavel- och järnhalterna relativt små för de olika fraktionerna. En viss minskning av svavelhalten kan dock skönjas, då kornstorleken blir mindre än 0,5 mm.

Vid separeringen av de 1000 utplockade stenarna +11,1 mm på KTH handmagnet erhöles 6,7 vikt % starkmagnetiska, 16,0 vikt % svagmagnetiska och 77,3 vikt % omagnetiska. Halterna av järn och svavel av de ifrågavarande fraktionerna uppgick till respektive 39,8 % Fe och 11,7 % S; 31,9 % Fe och 20,8 % S samt 27,2 % Fe och 26,4 % S. Genom denna separering uppnåddes alltså en viss uppdelning av godset i en svavelkisrikare omagnetisk fraktion och en fattigare magnetisk.

Studerar man resultaten av täthetsbestämningarna (bilagorna 3 - 5) och härvid väljer ut de sjunk- och flytprodukter man erhåller vid skiljevikten $3,1 \text{ g/cm}^3$ (magnetitmedium) och $3,8 \text{ g/cm}^3$ (kiseljärnmedium), fås de resultat som framgår av nedanstående tabeller.

	Starkmagn.		Svågmagn.		Omagn.		Tot. gods 1" - 7/16"	
	Sjunk	Flyt	Sjunk	Flyt	Sjunk	Flyt	Sjunk	Flyt

Skiljevikt = $3,1 \text{ g/cm}^3$

Vikt, %	6,5	0,2	12,5	3,5	53,7	23,6	72,8	27,2
Fe-halt, %	41,2	32,0	36,8	18,9	34,8	11,7	35,7	12,6
S-halt, %	14,5	1,7	24,0	4,8	36,6	2,6	32,4	2,9
Fe-förd., %	9,1	0,2	15,6	2,3	63,4	9,4	88,2	11,8
S-förd., %	3,8	0,1	12,3	0,7	80,6	2,5	96,7	3,3

Skiljevikt = $3,8 \text{ g/cm}^3$

Vikt, %	2,7	4,0	6,7	9,3	39,5	37,8	49,0	51,0
Fe-halt, %	49,3	35,4	44,1	24,8	38,4	16,7	39,6	19,7
S-halt, %	30,9	2,9	35,1	8,8	42,6	9,1	40,8	8,6
Fe-förd. %	4,5	4,8	10,0	7,9	51,3	21,5	65,9	34,1
S-förd. %	3,4	0,5	9,6	3,4	69,1	14,0	82,0	18,0

Ovanstående sammanställning visar alltså att man vid sjunk- och flytsovrning omkring skiljevikten $3,1 \text{ g/cm}^3$ kan eliminera en relativt stor mängd gods utan större svavelförluster. En magnetisk sovrning av godset är uppenbarligen nödvändig om man skall uppnå en sjunkprodukt av tillfredsställande renhet vid en skiljevikt om $3,8 \text{ g/cm}^3$. Med sovringsseparatorer med normal fältstyrka kommer man dock endast att kunna eliminera den ovan angivna starkmagnetiska fraktionen. Det resultat man härvid rent teoretiskt skulle kunna räkna med vid en sjunk- och flytsovrning i två steg vid skiljevikten $3,1 \text{ g/cm}^3$ resp. $3,8 \text{ g/cm}^3$ inklusive magnetisk sovrning framgår av godsbalansen i nedanstående tabell.

Produkter	Vikt %	Halt, %		Förd. %	
		Fe	S	Fe	S
Sjunkprodukt ($3,8 \text{ g/cm}^3$)	46,6	39,2	41,5	61,8	79,2
Flytprodukt ($3,8 \text{ g/cm}^3$)	19,9	26,0	17,5	17,6	14,3
Flytprod. ($3,1 \text{ g/cm}^3$)-avfall	27,0	12,6	2,9	11,5	3,2
Magn. produkt = avfall	6,7	39,8	11,7	9,1	3,2
Ingående	100,0	29,4	24,3	100,0	100,0

Den ovanstående flytprodukten beräknad för skiljevikten $3,1 \text{ g/cm}^3$ jämte den magnetiska produkten, vilka tillsammans innehåller 6,4 % av svavlet, får betraktas som avfallsprodukter. Den flytprodukt som erhålles vid omseparatoringen vid skiljevikten $3,8 \text{ g/cm}^3$ måste malas och finkornsanrikas

för att dess svavelinnehåll om 14,3 % skall kunna tillvaratagas.

Prover av den stark- och svagmagnetiska produkten har efter sammanslagning gjorts till föremål för en speciell undersökning omfattande malning till tre olika finlekar efterföljd av separation på Davis tub. Resultaten av denna undersökning (bilaga 16) visar att en stor del av svavlet i den ifrågavarande produkten tydligen är bundet som magnetkis varför den torde vara svår att anrika medelst flotation till någon högre renhet.

Undersökning av fraktionen minus 11,1 mm

Då man granskar resultaten av sjunk- och flytsepareringarna i tetrabrometan av fraktionerna minus 11,1 mm (bilagorna 14-15) finner man i första hand att separationsprodukterna både vad det gäller vikter och halter är förhållandevis konstanta i samtliga fraktioner. Mängden sjunk- resp. flytprodukt överensstämmer också ganska väl med den, som kan beräknas ur täthetsfördelningen av det grövre materialet vid motsvarande skiljevikt. Som vidare framgår av resultaten, så innebär en avskiljning av det magnetiska godset från sjunkprodukten en rätt betydande förbättring av dess svavelhalt. Halten ökar sålunda från omkring 30 % S till 34,5 % S.

Sammanfattning

Undersökningen antyder sålunda att det genom sjunk- och flytsovrning, först vid en skiljevikt av $3,1 \text{ g/cm}^3$ och sedan vid $3,8 \text{ g/cm}^3$ av gods 25 - 6 mm bör vara möjligt att framställa en grovstyckig svavelkis och samtidigt avlägsna ett svavelrent avfall. För att få en så hög renhet av svavelkisen som möjligt måste dock denna behandling kombineras med magnetisk sovrning av sjunkprodukten. Den beskrivna behandlingen innebär emellertid att man samtidigt kommer att erhålla två produkter, vilka måste finkornsanrikas. Dessa är siktgodset minus 6 mm och flytprodukt 2 från separationen vid den högre skiljevikten. Av vardera kommer man att erhålla ca 15 - 20 vikt %. Upparbetningen av dessa kommer senare att göras till föremål för en särskild undersökning, varvid i första hand våtmekanisk anrikning kommer att provas.

För att följa upp den skisserade sovringsprocessen har en större undersökning påbörjats med ett nytt prov av malmen. Programmet för dessa försök omfattar följande behandlingsmoment.

1. Separering av gods +6 mm i Striparännan med magnetitmedium (skiljevikt $\sim 3,1 \text{ g/cm}^3$)
2. Magnetisk sovrning av sjunkprodukten.

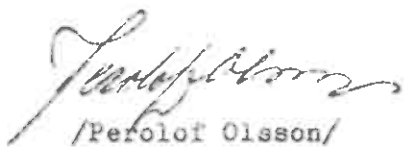
3. Omseparering av den omagnetiska fraktionen i Striparännan med kiseljärnsmedium (skiljevikt $\sim 3,8 \text{ g/cm}^3$)

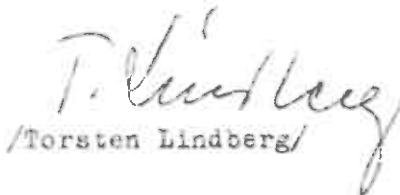
4. Malning och våtmekanisk anrikning av gods -6 mm och flytprodukten från separeringen vid skiljevikten $\sim 3,8 \text{ g/cm}^3$

Denna undersökning kommer att redovisas i delrapport II så snart resultaten framkommit.

Stråssa den 29 mars 1966


Jonas Svensson/


/Per Olof Olsson/


/Torsten Lindberg/

Undersökning av Stordö avvelkis I

Fraktionsanalys av kisen.

Fraktion		De enskilda fraktionerna					Ackumulativt uppifrån					Ackumulativt nedifrån				
mikron	tum eller mesh nr	Vikt %	Halt %		Fördeln. %		Vikt %	Halt %		Fördeln. %		Vikt %	Halt %		Fördeln. %	
			Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S
25400	1"	2,9	31,7	28,7	3,1	3,4	2,9	31,7	28,7	3,1	3,4	100,0	29,5	24,8	100,0	100,0
19100	3/4"	20,1	29,6	24,6	20,2	19,9	23,0	29,9	25,1	23,3	23,3	97,1	29,4	24,7	96,9	96,6
13400	0,53"	28,2	29,0	24,2	27,6	27,6	51,2	29,4	24,6	51,1	50,9	77,0	29,4	24,7	76,7	76,7
11100	7/16"	10,3	29,4	25,6	10,3	10,6	61,5	29,4	24,8	61,4	61,5	48,8	29,6	25,1	48,9	49,1
7930	5/16"	10,5	29,0	25,1	10,3	10,6	72,0	29,3	24,8	71,7	72,1	38,5	29,7	24,9	38,6	38,5
6350	1/4"	5,3	30,0	25,0	5,4	5,3	77,3	29,4	24,8	77,1	77,4	28,0	29,9	24,8	28,3	27,9
4760	4 "	4,7	29,1	24,8	4,7	4,7	82,0	29,4	24,8	81,8	82,1	22,7	29,9	24,8	22,9	22,6
3360	6 "	3,7	30,6	27,7	3,8	4,1	85,7	29,4	25,0	85,6	86,2	18,0	30,1	24,8	18,2	17,9
2380	8 "	2,9	30,1	26,8	3,0	3,1	88,6	29,4	25,0	88,6	89,3	14,3	30,0	24,1	14,4	13,8
1680	12 "	2,0	29,4	25,0	2,0	2,0	90,6	29,4	25,0	90,6	91,3	11,4	30,0	23,4	11,4	10,7
1190 "	16 "	1,5	28,1	24,5	1,4	1,5	92,1	29,4	25,0	92,0	92,6	9,4	30,1	23,0	9,4	8,7
840	20 "	1,0	30,2	24,8	1,0	1,0	93,1	29,4	25,0	93,0	93,8	7,9	30,5	22,7	8,0	7,2
590	30 "	1,2	30,8	23,8	1,2	1,2	94,3	29,4	25,0	94,2	95,0	6,9	30,6	22,4	7,0	6,2
420	40 "	0,8	30,3	22,8	0,8	0,7	95,1	29,4	25,0	95,0	95,7	5,7	30,5	22,1	5,8	5,0
297	50 "	0,8	30,7	22,8	0,8	0,7	95,9	29,5	25,0	95,8	96,4	4,9	30,6	22,0	5,0	4,3
210	70 "	0,7	30,7	23,1	0,7	0,6	96,6	29,5	24,9	96,5	97,0	4,1	30,5	21,8	4,2	3,6
< 210	< 70 "	3,4	30,5	21,6	3,5	3,0	100,0	29,5	24,8	100,0	100,0	3,4	30,5	21,6	3,5	3,0
Tot. ber.		100,0	29,5	24,8	100,0	100,0										

Undersökning av Stordö avavelskis I

Separation av 1000 utplockade stenar 1" - 7/16" på
KTH handmagnet.

Produkter	Halt %		Ber. på fraktionen			Ber. på hela provet		
	Fe	S	Vikt %	Fördeln.%		Vikt %	Fördeln.%	
				Pe	S		Pe	S
Starkmagn. produkt	39,8	11,7	6,7	9,3	3,2	4,1	5,7	1,9
Svagnagn. "	31,9	20,8	16,0	17,7	13,6	9,8	10,9	8,4
S:a magn. "	34,2	18,1	22,7	27,0	16,8	13,9	16,6	10,3
Omagnetisk "	27,2	26,4	77,3	73,0	83,2	47,6	44,8	51,2
Ingående ber.	28,8	24,5	100,0	100,0	100,0	61,5	61,4	61,5
	29,4 ¹⁾	24,8 ¹⁾						

1) Ber. ur fraktionsanalysen (bil. 1)

Undersökning av Stordö svavelkis I

Bestämning av täthetsfördelningen för Stordö kis 1" - 7/16". Starkmagnetiska fraktionen
71 stenar vägda i luft och vatten

Täthets- intervall g/cm ³	De enskilda viktklasserna					Ackumulativ sjunkprodukt					Ackumulativ flytprodukt				
	Vikt %	Halt %		Fördeln. %		Vikt %	Halt %		Fördeln. %		Vikt %	Halt %		Fördeln. %	
		Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S
4,60	1,5	49,7	37,6	1,8	4,0						100,0	41,0	14,1	100,0	100,0
4,50	4,6	55,6	33,0	6,3	10,7	1,5	49,7	37,6	1,8	4,0	98,5	40,8	13,8	98,2	96,0
4,40	14,3	51,9	34,4	18,1	34,8	6,1	54,3	34,1	8,1	14,7	93,9	40,1	12,8	91,9	85,3
4,30	4,4	50,3	32,1	5,4	10,0	20,4	52,6	34,3	20,2	49,5	79,6	38,0	9,0	73,8	50,5
4,20	2,7	43,6	32,9	2,9	6,3	24,8	52,2	33,9	31,6	59,5	75,2	37,3	7,6	68,4	40,5
4,10	7,1	47,5	27,9	8,2	14,0	27,5	51,4	33,8	34,5	65,8	72,5	37,1	6,7	65,5	34,2
4,00	2,1	43,5	25,5	2,2	3,7	34,6	50,6	32,6	42,7	79,8	65,4	35,9	4,4	57,3	20,2
3,90	3,4	39,7	17,3	3,3	4,2	36,7	50,2	32,2	44,9	83,5	63,3	35,7	3,7	55,1	16,5
3,80	2,1	44,2	8,8	2,2	1,3	40,1	49,3	30,9	48,2	87,7	59,9	35,4	2,9	51,8	12,3
3,70	11,0	40,1	3,5	10,8	2,7	42,2	49,0	29,8	50,4	89,0	57,8	35,1	2,7	49,6	11,0
3,60	9,4	37,9	4,5	8,7	3,0	53,2	47,2	24,4	61,2	91,7	46,0	34,0	2,5	38,8	8,3
3,50	4,1	35,2	0,2	3,5	0,1	62,6	45,8	21,4	69,9	94,7	37,4	33,0	2,0	30,1	5,3
3,40	10,7	32,4	3,8	8,5	2,9	66,7	45,1	20,1	73,4	94,8	33,3	32,7	2,2	26,6	5,2
3,30	12,3	33,8	0,9	10,1	0,8	77,4	43,4	17,8	81,9	97,7	22,5	32,8	1,4	18,1	2,3
3,20	7,6	31,6	2,2	5,9	1,2	89,7	42,1	15,5	92,0	98,5	10,3	31,7	2,0	8,0	1,5
3,10	2,7	32,0	1,7	2,1	0,3	97,3	41,2	14,5	97,9	99,7	2,7	32,0	1,7	2,1	0,3
3,00						100,0	41,0	14,1	100,0	100,0					

Undersökning av Stordö svavelkis I

Bestämning av täthetsfördelningen för Stordö kis 1" - 7/16"

Svagmagnetiska fraktionen. 149 stenar vägda i luft och vatten.

Täthets- inter- vall g/cm ³	De enskilda viktclasserna					Ackumulativ sjunkprodukt					Ackumulativ flytprodukt				
	Vikt %	Halt %		Fördeln. %		Vikt %	Halt %		Fördeln. %		Vikt %	Halt %		Fördeln. %	
		Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S
4,70	0,3	45,7	43,2	0,4	0,7						100,0	32,9	19,8	100,0	100,0
4,60	0,2	43,5	44,1	0,3	0,5	0,3	45,7	43,2	0,4	0,7	99,7	32,8	19,7	99,6	99,3
4,50	5,3	48,8	41,9	7,9	11,2	0,5	44,8	43,6	0,7	1,2	99,5	32,8	19,7	99,3	98,8
4,40	3,7	45,3	40,8	5,1	7,6	5,8	48,5	42,0	8,6	12,4	94,2	31,9	18,4	91,4	87,6
4,30	3,8	45,3	37,2	5,2	7,1	9,5	47,2	41,6	13,7	20,0	90,5	31,4	17,5	86,3	80,0
4,20	9,3	44,3	36,2	12,5	17,1	13,3	46,7	40,3	18,9	27,1	86,7	30,8	16,7	81,1	72,9
4,10	2,9	42,9	34,4	3,8	5,0	22,6	45,7	38,6	31,4	44,2	77,4	29,1	14,3	68,6	55,8
4,00	7,8	41,5	31,5	9,8	12,4	25,5	45,4	38,1	35,2	49,2	74,5	28,6	13,5	64,8	50,8
3,90	8,5	42,5	29,1	11,0	12,5	33,3	44,5	36,6	45,0	61,6	66,7	27,1	11,4	55,0	38,4
3,80	4,6	38,3	26,0	5,3	6,0	41,8	44,1	35,1	56,0	74,1	58,2	24,8	8,8	44,0	25,9
3,70	1,8	35,9	21,0	2,0	1,9	46,4	43,5	34,2	61,3	80,1	53,6	23,7	7,4	38,7	19,9
3,60	2,5	29,6	20,8	2,2	2,6	48,2	43,2	33,7	63,3	82,0	51,8	23,3	6,9	36,7	18,0
3,50	4,6	28,6	11,2	4,0	2,6	50,7	42,5	33,0	65,5	84,6	49,3	22,9	6,2	34,5	15,4
3,40	2,2	29,3	9,3	2,0	1,0	55,3	41,4	31,2	69,5	87,2	44,7	22,4	5,7	30,5	12,8
3,30	8,3	24,9	7,2	6,3	3,0	57,5	40,9	30,4	71,5	88,2	42,5	22,0	5,5	28,5	11,8
3,20	12,2	25,6	5,5	9,5	3,4	65,8	38,9	27,5	77,8	91,2	34,2	21,3	5,1	22,2	8,8
3,10	10,0	21,5	6,0	6,5	3,0	78,0	36,8	24,0	87,3	94,6	22,0	18,9	4,8	12,7	5,4
3,00	8,7	18,8	4,3	5,0	1,9	88,0	35,1	22,0	93,8	97,6	12,0	16,9	3,9	6,2	2,4
2,90	2,4	14,6	3,1	1,1	0,4	96,7	33,6	20,4	96,8	99,5	3,3	11,8	2,8	1,2	0,5
2,80	0,9	4,5	2,0	0,1	0,1	99,1	33,1	20,0	99,9	99,9	0,9	4,5	2,0	0,1	0,1
2,70						100,0	32,9	19,8	100,0	100,0					

Undersökning av Stordö svavelkis I

Undersökning av täthetsfördelningen för Stordö kis 1" - 7/16".

Omagnetiska fraktioner. 700 stoner vägda i luft och vatten

Täthets intervall g/cm ³	De enskilda viktclasserna					Ackumulativ sjunkprodukt					Ackumulativ flytprodukt				
	Vikt %	Halt %		Fördeln. %		Vikt %	Halt %		Fördeln. %		Vikt %	Halt %		Fördeln. %	
		Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S
4,80	0,5	43,7	48,6	0,6	0,9						100,0	27,8	26,2	100,0	100,0
4,70	1,2	43,2	50,6	1,9	3,3	0,5	43,7	48,6	0,8	0,9	99,5	27,7	26,1	99,2	99,1
4,60	3,7	42,4	49,5	5,6	6,8	1,7	43,3	50,0	2,7	3,2	98,3	27,5	25,8	97,3	96,8
4,50	6,8	41,4	46,9	10,1	12,2	5,4	42,7	49,0	8,3	10,0	94,6	26,9	24,9	91,7	90,0
4,40	4,7	40,4	43,9	6,8	7,7	12,2	42,0	47,8	18,4	22,2	87,8	25,8	23,2	81,6	77,8
4,30	11,3	38,8	42,7	18,8	18,9	16,9	41,5	46,4	25,2	29,9	85,1	24,9	22,1	74,8	70,1
4,20	9,6	37,8	41,5	13,1	14,9	28,2	40,4	45,4	41,0	48,6	71,8	22,8	18,7	59,0	51,2
4,10	3,8	35,4	39,6	4,8	5,7	37,8	39,8	44,1	54,1	63,7	62,2	20,4	15,3	45,9	36,3
4,00	1,6	34,5	38,4	8,2	9,7	41,6	39,4	43,7	58,9	69,4	58,4	19,5	13,7	41,1	30,6
3,90	2,9	32,5	35,2	3,4	3,9	40,2	38,7	43,0	67,1	79,1	51,8	17,6	10,6	32,9	20,9
3,80	2,2	31,2	33,4	2,5	2,8	51,1	36,4	42,6	70,5	83,0	48,9	16,7	9,1	29,5	17,0
3,70	1,9	28,6	31,3	2,0	2,3	53,3	38,1	42,2	73,0	85,8	46,7	16,0	8,0	27,0	14,2
3,63	3,4	27,4	24,6	3,4	3,2	55,2	37,7	41,8	75,0	88,1	44,3	15,5	7,0	25,0	11,3
3,50	1,3	24,4	23,5	1,2	1,2	58,6	37,1	40,8	78,4	91,3	41,4	14,5	5,5	21,6	8,7
3,40	2,7	25,9	19,0	2,5	1,6	60,0	36,2	40,4	79,6	92,5	40,0	14,1	4,9	20,4	7,5
3,30	3,0	21,5	12,6	2,3	1,4	62,7	36,3	39,3	82,1	94,1	37,5	13,3	4,1	17,9	5,9
3,20	3,8	19,8	9,3	2,7	1,4	65,7	35,7	38,1	84,4	95,5	34,3	12,6	3,4	15,6	4,5
3,10	5,5	18,6	5,1	3,7	1,1	69,5	34,6	36,6	87,1	96,9	30,5	11,7	2,6	12,9	3,1
3,00	9,3	12,5	2,2	4,2	0,8	75,0	33,6	34,2	90,8	98,0	25,0	10,1	2,1	9,2	2,0
2,90	11,3	9,5	2,1	3,9	0,9	84,3	31,3	30,7	95,0	98,8	15,7	8,7	2,0	5,0	1,2
2,80	5,2	7,7	2,2	0,9	0,3	95,6	28,7	27,3	98,9	99,7	4,4	6,7	1,7	1,1	0,3
2,73	1,2	4,1	0,3	0,2		96,8	28,0	26,5	99,3	100,0	1,2	4,1	0,3	0,2	
2,60						100,0	27,8	26,2	100,0						

Undersökning av Stordö svavelkis I.

Bestämning av täthetsfördelningen för Stordö kis 1" - 7/16".

Sammansättning av de behandlade produkterna.

Täthets- inter- vall g/cm ³	Starkmagnetiska fraktionen					Svagmagnetiska fraktionen					Omagnetiska fraktionen				
	Vikt %	Halt %		Fördelning %		Vikt %	Halt %		Fördelning %		Vikt %	Halt %		Fördelning %	
		Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S
4,80											0,4	43,7	48,6	0,6	0,8
4,70						0,1	45,7	43,2	0,1	0,1	0,9	43,2	50,6	1,4	1,9
4,60	0,1	49,7	37,6	0,2	0,1	0,1	43,5	44,1	0	0,1	2,9	42,4	48,5	4,1	5,7
4,50	0,3	55,8	33,0	0,6	0,4	0,8	46,0	41,9	1,4	1,5	5,3	41,4	46,9	7,4	10,1
4,40	1,0	51,9	34,4	1,7	1,4	0,6	46,3	40,6	0,9	0,9	3,6	40,4	42,9	5,0	6,4
4,30	0,3	50,3	32,1	0,5	0,4	0,6	45,3	37,2	0,9	0,9	8,7	38,5	43,7	11,5	15,7
4,20	0,2	43,6	32,9	0,3	0,2	1,5	44,5	36,2	2,2	2,2	7,4	37,8	40,6	9,5	12,4
4,10	0,5	47,5	27,9	0,2	0,2	0,5	42,9	34,4	0,7	0,7	3,0	35,4	39,6	3,5	4,8
4,00	0,1	43,5	25,5	0,2	0,1	1,2	41,5	31,5	1,8	1,7	5,1	34,5	38,4	6,0	8,0
3,90	0,2	39,7	17,3	0,2	0,2	1,4	42,5	29,1	2,0	1,6	2,2	32,5	35,2	2,5	3,2
3,80	0,1	44,2	8,8	0,2	0,1	0,7	38,5	26,0	1,0	0,6	1,7	31,2	33,4	1,8	2,3
3,70	0,6	40,1	3,5	1,0	0,1	0,3	35,9	21,0	0,4	0,2	1,5	28,6	31,3	1,4	1,9
3,60	0,6	37,9	4,5	0,9	0,1	0,4	29,6	20,8	0,4	0,3	2,6	27,4	24,8	2,4	2,7
3,50	0,3	35,2	0,2	0,3	0,1	0,7	28,6	11,2	0,7	0,3	1,1	24,4	23,5	0,9	1,0
3,40	0,7	32,4	3,8	0,8	0,1	0,4	29,3	9,3	0,3	0,2	2,1	25,5	15,6	1,6	1,7
3,30	0,8	33,8	0,9	0,9	0	1,3	24,9	7,2	1,1	0,4	2,3	21,5	12,6	1,7	1,2
3,20	0,5	31,6	2,2	0,5	0,1	1,9	25,6	5,5	1,7	0,4	3,0	19,8	9,3	2,0	1,1
3,10	0,2	32,0	1,7	0,2	0	1,6	21,3	6,0	1,2	0,4	4,2	18,6	5,1	2,7	0,9
3,00						1,4	18,8	4,3	0,8	0,3	7,2	12,5	2,2	3,1	0,6
2,90						0,4	14,6	3,1	0,2	0	8,7	9,5	2,1	2,8	0,8
2,80						0,1	4,5	2,0	0,1	0	2,5	27,7	2,2	0,6	0,2
2,70											0,9	4,1	0,3	0,1	0,3
2,60															
tot. ber " anal	6,7	41,3 39,8	14,1 11,7	9,3	3,9	16,0	32,9 31,9	19,8 20,8	17,9	13,0	77,3	27,8 27,2	26,2 26,4	12,8	35,1

Underökning av Stordö svavelkis I

Bestämning av täthetsfördelningen för Stordö kis 1" - 7/16". Totalt gods (ber. genom summering av de stark-, svag- och omagnetiska fraktionerna.)

Täthetsintervall g/cm ³	Tot. gods 1" - 7/16"					Ackumulativ sjunkprodukt					Ackumulativ flytprodukt				
	Vikt %	Halt %		Fördeln. %		Vikt %	Halt %		Fördeln. %		Vikt %	Halt %		Fördeln. %	
		Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S
4,80	0,4	42,2	46,9	0,6	0,8						100,0	29,4	24,4	100,0	100,0
4,70	1,0	42,3	49,0	1,5	2,0	0,4	42,2	46,9	0,6	0,8	99,6	29,4	24,3	99,4	99,2
4,60	3,1	41,2	46,4	4,3	5,9	1,4	42,2	48,4	2,1	2,8	98,6	29,3	24,0	97,9	97,2
4,50	6,4	43,2	45,7	9,4	12,0	4,5	41,5	47,0	6,4	8,7	95,5	28,9	23,3	93,6	91,3
4,40	5,2	42,9	41,0	7,6	8,7	10,9	42,5	46,2	15,8	20,7	89,1	27,9	21,7	84,2	79,3
4,30	9,6	39,7	43,1	12,9	17,0	16,1	42,6	44,5	23,4	29,4	83,9	26,9	20,5	76,6	70,6
4,20	9,1	38,9	39,7	12,0	14,8	25,7	41,5	44,0	36,3	46,4	74,3	25,3	17,6	63,7	55,6
4,10	4,0	36,6	36,4	5,0	6,0	34,8	40,9	42,9	48,3	61,2	65,2	23,4	14,5	51,7	38,8
4,00	6,4	36,6	37,3	7,9	9,8	38,8	40,4	42,2	53,3	67,2	61,2	22,5	13,1	46,7	32,8
3,90	3,8	36,8	32,2	4,7	5,0	45,2	39,9	41,5	61,2	77,0	54,8	20,9	10,2	38,8	23,0
3,80	2,5	35,0	30,9	3,0	3,2	49,0	39,6	40,8	65,9	82,0	51,0	19,7	8,6	34,1	18,0
3,70	2,6	31,5	21,0	2,8	2,2	51,5	39,4	40,3	68,9	85,2	48,5	18,9	7,4	31,1	14,8
3,60	3,6	29,9	21,2	3,7	3,1	54,1	39,0	39,4	71,7	87,4	45,9	18,2	6,7	28,3	12,6
3,50	2,1	27,2	16,1	1,9	1,4	57,7	38,4	38,2	75,4	90,5	42,3	17,2	5,4	24,6	9,5
3,40	3,2	27,1	12,1	2,9	1,6	59,8	38,1	37,5	77,3	91,9	40,2	16,7	4,9	22,7	8,1
3,30	4,4	25,2	9,0	3,8	1,6	63,0	37,5	36,2	80,2	93,5	37,0	15,8	4,3	19,8	6,5
3,20	5,4	23,0	7,2	4,2	1,6	67,4	36,7	34,4	84,0	95,1	32,6	14,5	3,6	16,0	4,9
3,10	6,0	20,0	5,3	4,1	1,3	72,8	35,7	32,4	88,2	96,7	27,2	12,8	2,9	11,8	3,3
3,00	8,6	13,5	2,5	3,9	0,9	78,8	34,5	30,3	92,3	98,0	21,2	10,8	2,2	7,7	2,0
2,90	9,1	9,7	2,1	3,0	0,8	87,4	32,4	27,6	96,2	98,9	12,6	8,9	2,0	3,8	1,1
2,80	2,6	7,6	2,2	0,7	0,2	96,5	30,3	25,2	99,2	99,7	3,5	6,7	1,7	0,8	0,3
2,70	0,9	4,2	0,3	0,1	0,1	99,1	29,7	24,6	99,9	99,9	0,9	4,2	0,3	0,1	0,1
2,60						100,0	29,4	24,4	100,0	100,0					
Tot. ber.	100,0	29,4	24,4	100,0	100,0										
		29,4	24,6												

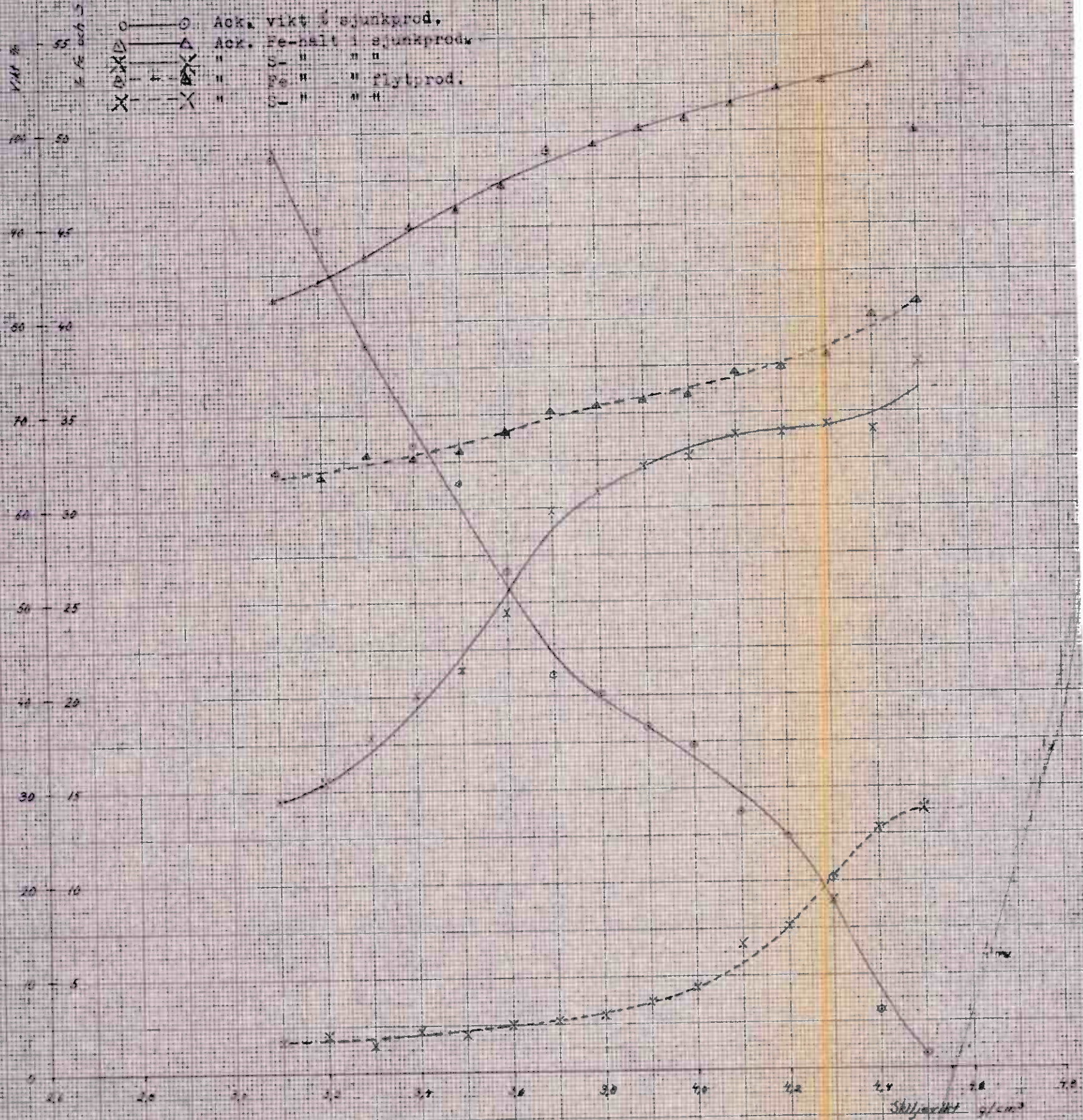
Undersökning av Stordö svavelkis I

Bestämning av täthetsfördelningen för Stordö kis 1^a - 7/16^a. Svavelmagnetisk + smagnetiskt gods (beräknat genom summering)

Täthets- intervall g/cm ³	Svavelmagnetiska fraktionen					Smagnetiska fraktionen					Svavelmagnetisk + Smagnetisk					Ack. skvampprodukt					Ack. flytprodukt				
	Vikt %	Halt %		Fördeln %		Vikt %	Halt %		Fördeln %		Vikt %	Halt %		Fördeln %		Vikt %	Halt %		Fördeln %		Vikt %	Halt %		Fördeln %	
		Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S
4,80						0,4	43,7	48,6	0,6	0,8	0,4	43,7	48,6	0,5	0,8						100,0	28,7	25,2	100,0	100,0
4,70	0,1	45,7	43,2	0,1	0,1	1,0	43,2	50,6	1,5	2,0	1,1	43,4	49,9	1,6	2,1	0,4	43,7	48,5	0,5	0,8	99,6	28,6	25,1	99,4	99,2
4,60	0,1	43,5	44,1	0,1	0,1	3,1	42,4	48,5	4,5	5,9	3,2	42,4	48,4	4,5	6,0	1,5	43,5	49,5	2,2	2,8	98,5	28,4	24,8	97,8	97,1
4,50	0,9	48,8	41,9	1,6	1,0	5,6	41,4	46,9	6,1	10,5	5,5	42,4	46,2	9,7	12,0	4,7	42,8	48,7	6,8	8,9	95,3	28,0	24,1	93,7	91,1
4,40	0,6	45,3	40,8	1,0	1,0	3,9	40,4	42,9	5,5	6,7	4,5	34,2	42,6	6,5	7,7	11,2	42,6	47,3	16,5	20,9	88,8	26,9	22,4	83,5	79,1
4,30	0,6	45,3	37,2	1,0	1,0	9,4	38,0	43,7	12,7	16,3	10,0	39,2	43,3	13,7	17,3	15,7	42,1	45,9	23,0	28,6	84,3	26,2	21,3	77,0	71,4
4,20	1,6	44,3	35,2	2,4	2,2	7,9	37,8	40,6	10,5	12,8	9,5	38,9	39,9	12,9	15,0	25,7	41,0	44,9	36,7	45,9	74,3	24,4	18,3	63,3	54,1
4,10	0,5	42,9	34,4	0,7	0,7	3,7	35,4	39,6	3,9	4,9	3,7	36,4	38,9	4,6	5,6	35,2	40,4	43,6	49,5	60,9	64,8	22,3	15,2	50,4	39,1
4,00	1,3	41,5	31,5	1,9	1,4	9,5	34,5	38,4	6,6	8,4	6,8	35,8	37,1	8,5	10,0	38,9	40,0	43,1	54,2	66,5	61,1	21,4	13,7	45,8	33,5
3,90	1,5	42,5	29,1	2,3	1,6	2,4	32,5	35,2	2,7	3,4	4,0	36,5	32,8	5,0	6,0	45,7	39,4	42,2	62,7	76,5	54,3	19,6	10,8	37,3	23,5
3,80	0,8	38,3	26,0	1,0	0,8	1,8	31,2	33,4	2,0	2,4	2,6	33,4	31,1	3,0	3,2	48,7	39,7	41,5	67,7	81,5	50,3	18,3	9,1	32,3	18,5
3,70	0,3	35,9	21,0	0,4	0,3	1,5	28,6	31,3	1,6	2,0	1,9	29,6	29,7	2,0	2,3	52,3	38,9	40,9	70,7	84,7	47,7	17,4	7,9	28,3	15,3
3,60	0,4	29,6	20,8	0,4	0,4	2,8	27,4	24,8	2,7	2,8	3,2	27,7	24,3	3,1	3,2	54,7	36,6	40,5	72,7	87,0	45,8	16,9	7,0	27,3	13,0
3,50	0,6	28,6	11,7	0,8	0,4	1,7	24,4	23,5	1,0	1,0	2,0	26,1	18,6	1,8	1,4	57,4	38,0	39,5	75,8	90,2	42,5	15,1	5,7	24,2	9,8
3,40	0,4	29,7	9,3	0,4	0,1	2,2	25,5	15,6	2,0	1,4	2,6	26,1	14,6	2,4	1,5	59,4	37,6	38,9	77,6	91,6	40,6	15,6	5,0	22,4	8,4
3,30	1,4	24,9	7,7	1,2	0,4	2,5	21,5	12,6	1,6	1,2	3,9	22,7	10,7	3,0	1,6	62,0	37,1	37,9	80,0	93,1	38,0	14,9	4,4	20,0	5,9
3,20	2,0	25,4	5,5	1,9	0,5	3,2	19,8	9,3	2,2	1,2	5,2	22,0	7,8	4,1	1,7	65,9	36,2	36,3	83,0	94,7	34,1	14,0	3,6	17,0	5,7
3,10	1,5	21,3	6,0	1,3	0,4	4,6	18,8	5,1	0,0	1,0	6,2	19,4	5,3	4,3	1,4	71,1	35,2	34,2	87,1	96,4	28,9	12,6	2,9	12,9	3,6
3,00	1,5	18,8	4,3	1,0	0,3	7,0	12,5	2,2	3,4	0,7	9,1	13,5	2,5	4,4	1,0	77,3	33,9	31,9	91,4	97,8	22,7	10,7	2,2	8,6	2,2
2,90	0,4	14,6	3,1	0,2	0,1	9,3	9,5	2,1	3,1	0,8	9,7	9,7	2,1	3,3	0,9	85,4	31,8	28,8	95,8	98,6	13,6	8,8	2,0	4,2	1,2
2,80	0,2	4,5	2,0	0,01	0,01	2,7	7,7	2,2	0,7	0,3	2,9	7,5	2,1	0,7	0,3	96,1	29,6	26,1	99,1	99,7	3,9	6,6	1,7	0,9	0,3
2,70						1,0	4,1	0,3	0,2		1,0	4,1	0,3	0,2		99,0	28,9	25,4	99,8	99,8	1,0	4,1	0,3	0,2	0,01
2,60																100,0	28,7	25,2	100,0	100,0					
Tot. ber.	12,1	32,9	19,8	19,7	13,5	82,9	27,8	26,2	50,3	31,5	100,0	28,7	25,2	100,0	100,0										

Starkmagnetiska fraktionen. Ack. vikt % sjunkprodukt och ack. halter i sjunk- och flytprodukterna.

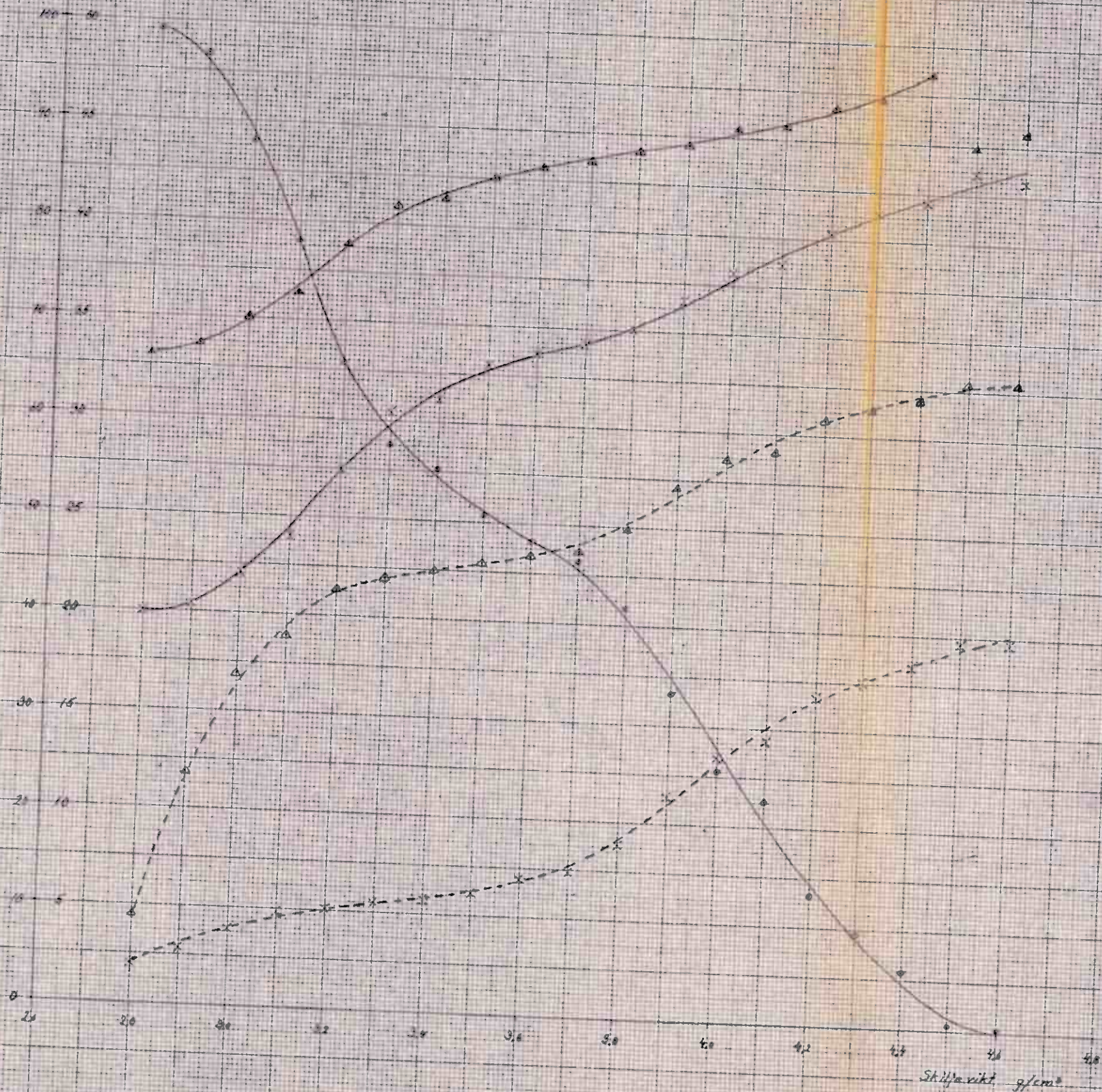
- O — Aack. vikt i sjunkprod.
 Δ — Ack. Fe-halt i sjunkprod.
 X — " S- " " "
 X — " Fe- " " flytprod.
 X — " S- " " "



Starkmagnetiska fraktionen g/cm³

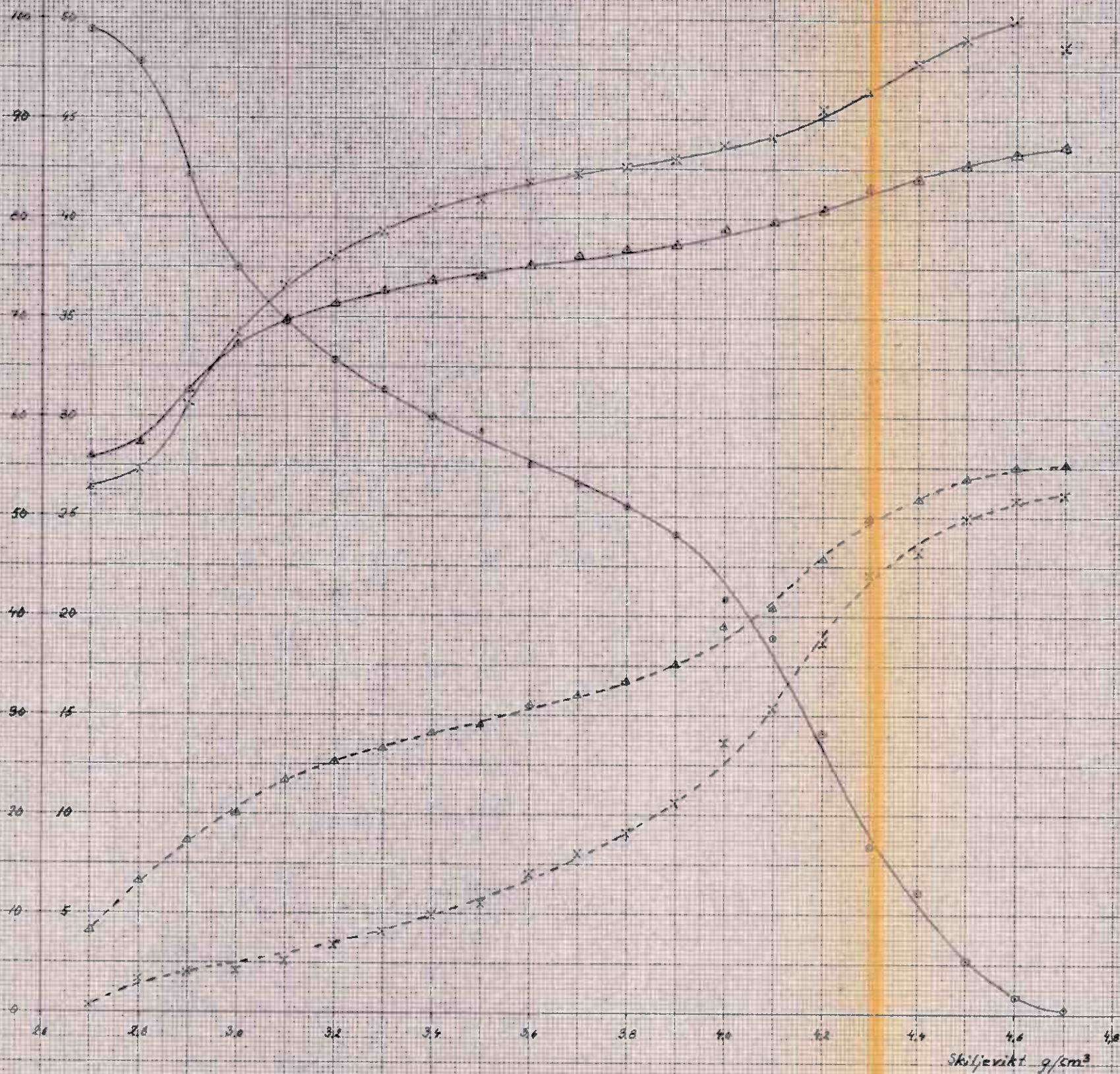
Svagnmagnetiska fraktionen. Ack. vikt % sjunkprodukt och ack.
halter i sjunk- och flytprodukterna.

○ — ○ Ack. vikt % sjunkprodukt
△ — △ " Fe-halt i sjunkprodukt
× — × " S- " " "
△ — △ " Fe- " " flytprodukt
× — × " S- " " "

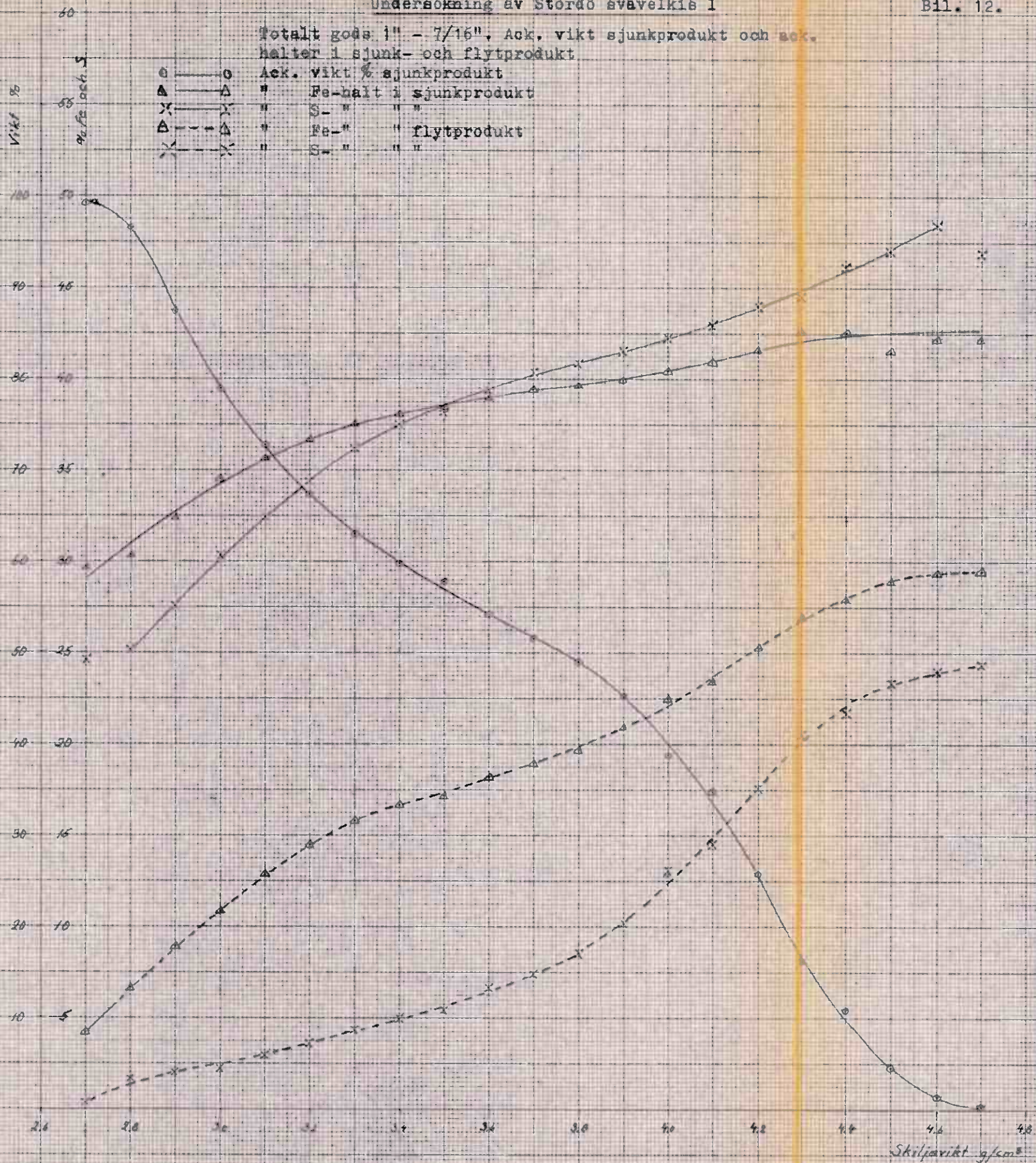


Omagnetiska fraktionen. Ack. vikt % sjunkprodukt och ack. halter i sjunk- och flytprodukt.

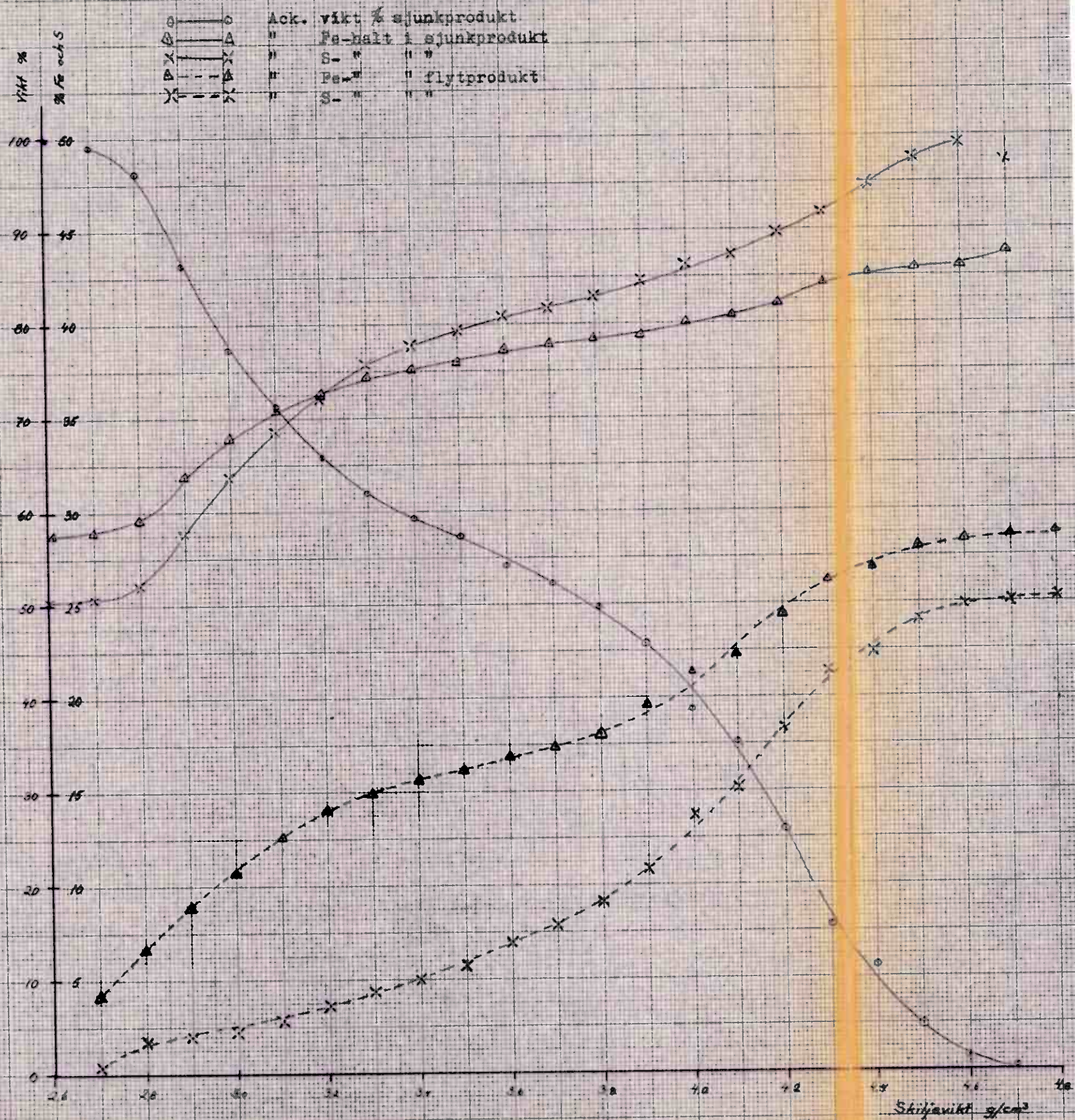
○ — ○ Ack. vikt % sjunkprodukt
 △ — △ " Fe-halt i sjunkprodukt
 × — × " S- " " "
 △ — △ " Fe- " " flytprodukt
 × — × " S- " " "



11 12 13 14 15



Svagnagn- + Omagn. fraktionerna. Ack. vikt % sjunkprodukt och acc. halter i sjunk- och flytprodukterna.



Undersökning av Stord's avfallsaktis I.

 Separering av fraktionerna minus "0+0" på handmagnet och 3 "lång viltaka"
 (tetrabrometan $\rho = 2,97 \text{ g/cm}^3$)

Fraktion mikron	Produkter	Halt %		Ber. på fraktionen			Ber. på hela provet		
		Fe	S	Vikt %	Fördeln. %		Vikt %	Fördeln. %	
					Fe	S		Fe	S
11100 - - 7930	Sjunk Magn.	42,3	22,2	9,3	14,4	9,4	1,0	1,5	1,0
	Sjunk Omagn.	53,5	32,6	59,2	72,9	87,5	6,2	7,5	9,5
	S:a sjunk	34,5	31,2	68,5	27,3	95,9	7,2	9,0	10,5
	Flyt Magn.			0			0	0	
	Flyt Omagn.	11,0	2,2	31,5	12,7	3,1	3,3	1,3	0,3
	S:a flyt	11,0	2,2	31,5	12,0	3,1	3,3	1,3	0,3
Tot. ber.		27,2	22,1	100,0	100,0	100,0	10,5	10,3	10,6
anal.		29,0	25,1						
7930 - - 6550	Sjunk Magn.	39,3	20,9	12,7	17,3	11,2	0,7	0,9	0,6
	Sjunk Omagn.	53,4	32,7	53,4	74,1	87,4	3,3	4,5	4,6
	S:a sjunkprod.	34,6	30,7	76,1	51,3	98,6	4,0	4,3	5,2
	Flyt Magn.			0			0		
	Flyt Omagn.	10,6	1,4	23,3	8,7	1,4	1,3	0,5	0,1
	S:a flytprodukt	10,6	1,4	23,3	8,7	1,4	1,3	0,5	0,1
Tot. ber.		29,0	23,7	100,0	100,0	100,0	5,3	5,4	5,3
anal.		30,0	25,0						
6550 - - 4760	Sjunk Magn.	39,4	24,4	15,1	15,9	14,0	0,7	0,9	0,7
	Sjunk Omagn.	54,9	35,8	62,6	73,3	84,9	2,3	3,5	4,0
	S:a sjunkprod.	35,8	25,6	77,7	53,3	96,9	3,0	4,4	4,7
	Flyt Magn.	22,4	7,5	0,3	0,4	0,1	0,1	0,0	0,0
	Flyt Omagn.	5,3	1,3	21,5	6,4	1,0	1,0	0,3	0,0
	S:a flytprod.	2,7	1,3	22,5	6,8	1,1	1,1	0,3	0,0
Tot. ber.		25,8	26,4	100,0	100,0	100,0	4,7	4,7	4,7
anal.		29,1	24,5						
4760 - - 3360	Sjunk Magn.	22,8	11,5	3,5	23,1	14,6	0,6	0,6	0,6
	Sjunk Omagn.	34,6	34,4	39,3	59,7	66,6	1,3	2,7	3,4
	S:a sjunkprodukt	29,1	21,2	75,2	41,8	98,6	2,8	3,3	4,0
	Flyt Magn.	13,6	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
	Flyt Omagn.	9,0	0,3	22,5	7,0	1,1	0,6	0,3	0,1
	S:a flytprodukt	10,3	0,2	23,6	6,2	1,4	0,5	0,3	0,1
Tot. ber.		25,0	21,1	100,0	100,0	100,0	3,7	3,6	4,1
anal.		26,9	27,6						
3360 - - 2520	Sjunk Magn.	26,9	1,5	1,0	10,3	14,3	0,9	0,7	0,3
	Sjunk Omagn.	34,6	33,3	33,3	69,0	54,3	1,7	2,1	2,6
	S:a flytprodukt	35,6	30,9	76,5	31,3	98,5	2,2	3,8	3,1
	Flyt Magn.	11,8	0,7	0,1	0,3	0,5	0,1	0,0	0,0
	Flyt Omagn.	13,6	1,1	22,0	7,4	1,1	0,6	0,3	0,0
	S:a flytprodukt	10,5	1,4	23,7	8,7	1,4	0,7	0,2	0,0
Tot. ber.		24,7	15,4	100,0	100,0	100,0	2,9	3,0	3,1
anal.		26,1	24,8						

Undersökning av Stordö svavelkis I.

Separering av fraktionerna minus 7/16" på Davis tub och i "tung vätska" (tetrabrometan $\rho = 2,97 \text{ g/cm}^3$)

Fraktion mikron	Produkter	Halt %		Ber. på fraktionen			Ber. på hela provet		
		Fe	S	Vikt %	Fördeln. %		Vikt %	Fördeln. %	
					Fe	S		Fe	S
2380 - -1620	Sjunk Magn.	39,4	19,8	21,7	28,9	19,1	0,4	0,6	0,4
	Omagn.	35,1	34,2	52,2	61,9	79,3	1,0	1,2	1,6
	S:a sjunkprod.	36,4	30,0	73,9	90,8	96,4	1,4	1,8	2,0
	Magn.	22,4	4,1	3,5	2,6	0,6	0,1	0,1	0,0
	Flyt Omagn.	8,6	1,0	22,6	6,6	1,0	0,5	0,1	0,0
	S:a flytprod.	10,5	1,4	26,1	9,2	1,6	0,6	0,2	0,0
	Tot ber. anal.	29,6 29,4	22,5 22,0	100,0	100,0	100,0	2,0	2,0	2,0
1680 - -1190	Sjunk Magn.	41,2	17,0	19,7	26,6	14,5	0,3	0,4	0,2
	Omagn.	35,4	34,6	56,0	64,8	83,9	0,8	0,9	1,3
	S:a sjunkprod.	36,9	30,0	75,7	91,4	98,4	1,1	1,3	1,5
	Magn.	22,1	4,7	2,8	2,0	0,6	0,1	0,0	0,0
	Flyt Omagn.	9,4	1,1	21,5	6,6	1,0	0,3	0,1	0,0
	S:a flytprod.	10,9	1,5	24,3	8,6	1,6	0,4	0,1	0,0
	Tot ber. anal.	30,6 28,1	23,1 24,5	100,0	100,0	100,0	1,5	1,4	1,5
1190 - -840	Sjunk Magn.	42,1	16,6	20,0	27,4	14,6	0,2	0,3	0,1
	Omagn.	35,4	34,5	55,1	63,6	83,8	0,5	0,6	0,8
	S:a sjunkprod.	37,2	29,7	75,1	91,0	98,4	0,7	0,9	0,9
	Magn.	21,0	3,9	2,4	1,6	0,4	0,1	0,0	0,0
	Flyt Omagn.	10,1	1,2	22,5	7,4	1,2	0,2	0,1	0,1
	S:a flytprod.	11,2	1,2	24,9	9,0	1,6	0,3	0,1	0,1
	Tot ber. anal.	30,7 30,2	22,7 24,8	100,0	100,0	100,0	1,0	1,0	1,0
840 - -420	Sjunk Magn.	45,4	15,3	19,1	28,3	13,2	0,4	0,6	0,3
	Omagn.	35,3	34,5	54,6	63,0	85,2	1,1	1,3	1,6
	S:a sjunkprod.	37,9	29,5	73,9	91,3	98,4	1,5	1,9	1,9
	Magn.	22,8	3,3	1,8	1,3	0,3	0,1	0,0	0,0
	Flyt Omagn.	9,3	1,2	24,3	7,4	1,3	0,4	0,1	0,0
	S:a flytprod.	10,2	1,3	26,1	8,7	1,6	0,5	0,1	0,0
	Tot ber. anal.	30,7 30,6	22,2 23,4	100,0	100,0	100,0	2,0	2,0	1,9
420 - -210	Sjunk Magn.	49,8	14,2	16,7	26,4	10,9	0,2	0,4	0,2
	Omagn.	36,4	34,0	55,9	64,6	87,7	0,8	1,0	1,1
	S:a sjunkprod.	39,5	29,4	72,6	91,0	98,6	1,0	1,4	1,3
	Magn.	25,5	4,2	0,8	0,6	0,2	0,1	0,0	0,0
	Flyt Omagn.	9,9	1,0	26,6	6,4	1,2	0,4	0,1	0,0
	S:a flytprod.	10,4	1,1	27,4	9,0	1,4	0,5	0,1	0,0
	Tot ber. anal.	31,5 30,7	21,7 22,9	100,0	100,0	100,0	1,5	1,5	1,3
<210	Magnetiskt	53,9	19,4	12,6	21,9	11,6	0,4	0,8	0,3
	Omagnetiskt	28,2	21,8	87,2	78,1	88,4	3,0	2,7	2,7
	Tot ber. anal.	31,5 30,5	21,5 21,6	100,0	100,0	100,0	3,4	3,5	3,0

Undersökning av Stordö svavelkis I

Separation av den starkmagnetiska + svagmagnetiska produkten på Davis tub efter nedmalning till olika finlekar.

Provets finlek	Fraktion	Vikt %	Halt %		Fördeln. %	
			Fe	S	Fe	S
59,2 % minus	Magnetiskt	26,7	49,8	26,5	43,6	42,8
	Omagnetiskt	73,3	23,5	12,9	56,4	57,2
400 mesh	Ingående (ber.)	100,0	30,5	16,5	100,0	100,0
	(anal.)		34,2	18,1		
78,4 % minus	Magnetiskt	22,5	57,9	28,4	39,3	35,6
	Omagnetiskt	77,5	26,0	14,9	60,7	64,4
400 mesh	Ingående (ber.)	100,0	33,2	17,9	100,0	100,0
	(anal.)		34,2	18,1		
88,9 % minus	Magnetiskt	16,7	60,0	26,6	30,4	25,8
	Omagnetiskt	83,3	27,5	15,3	69,6	74,2
400 mesh	Ingående (ber.)	100,0	32,9	17,2	100,0	100,0
	(anal.)		34,2	18,1		

Siktanalyser av de separerade produkterna.

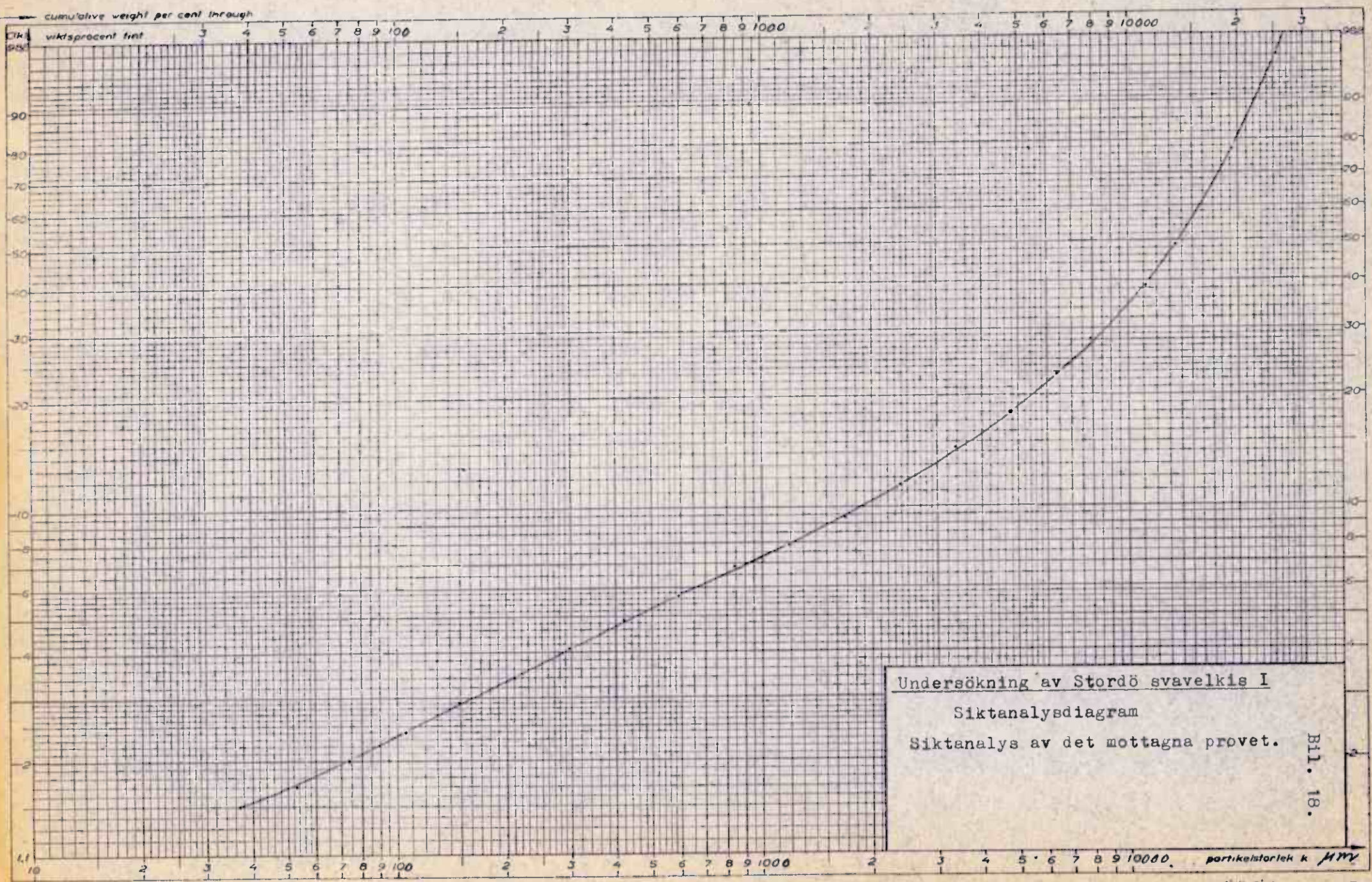
Anges som sek. % fint gods.

Maskvida		Prov 1	Prov 2	Prov 3
mikron	mesh			
105	140	95,0		
74	200	83,5	96,9	
53	270	70,0	89,1	98,2
44	325	63,8	83,9	93,8
37	400	59,2	78,4	88,9

Undersökning av Stordö svavelkis I.

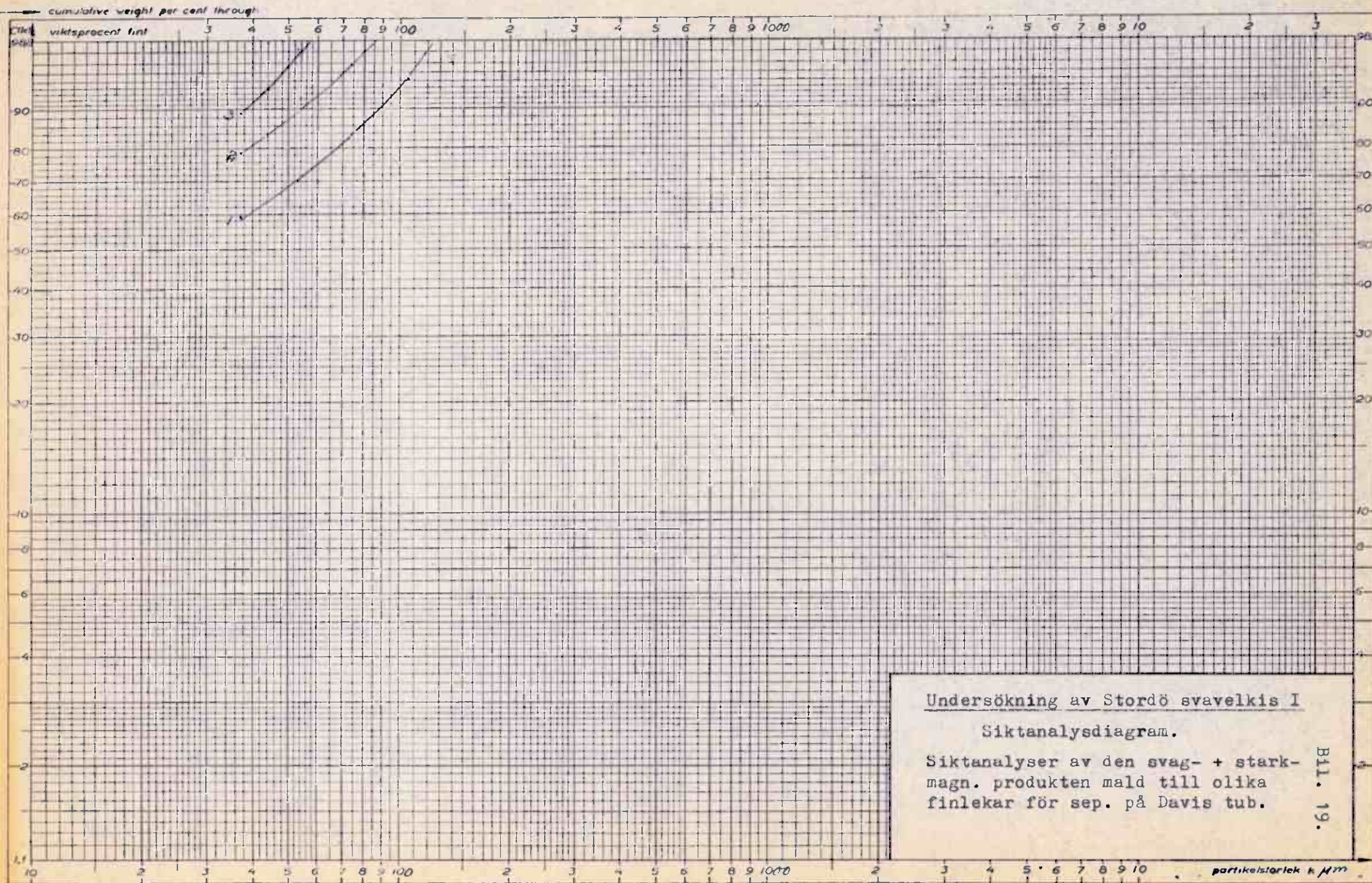
Siktanalys av det mottagna kisprovet.

Maskvidd i		Vikt %	Ack. % fint gods
mikron	tum el. mesh		
25400	1"	2,9	97,1
19100	3/4"	20,1	77,0
13400	0,53"	28,2	48,8
11100	7/16"	10,3	38,5
7930	5/16"	10,5	28,0
6350	1/4"	5,3	22,7
4750	4 m	4,7	18,0
3360	6	3,7	14,3
2380	8	2,9	11,4
1680	12	2,0	9,4
1190	16	1,5	7,9
840	20	1,0	6,9
590	30	1,2	5,7
420	40	0,8	4,9
297	50	0,6	4,1
210	70	0,7	3,4
149	100	0,5	2,9
105	140	0,5	2,4
74	200	0,4	2,0
53	270	0,3	1,7
37	400	0,2	1,5
< 37		1,5	
Totalt		100,0	



Undersökning av Stordö svavelkis I
Siktanalysdiagram
Siktanalys av det mottagna provet.

Bil. 18.



754/040566

Grängesbergbolaget
Centrala anrikningsavdelningen
Stråssa

Undersökning av Stordö svavelkis II.

Denna rapport hänför sig till det erhållna provet i det skick
det befann sig vid ankomsten till laboratoriet.

Föreliggande rapport redovisar resultaten av pilot-plant försök i Striparännen och tillhörande våtmeکانisk anrikning av Stordö svavelkis. Sjunk- och flytsovringen, som genomförts med godset efter avsiktning på 6 mm, har omfattat behandling i två steg. I det första steget separerades godset i magnetitmedium vid en skiljevikt av $3,1 \text{ g/cm}^3$, varvid som flytprodukt avskildes ett avfall med låg svavelhalt. Efter avseparering av magnetiskt gods från sjunkprodukten behandlades denna i ett andra steg med kiseljärnmedium vid en skiljevikt av $3,8 \text{ g/cm}^3$, varvid som sjunkprodukt erhöles en färdig svavelkis samt ett flytgods av mellanproduktskaraktär. Som framgår av sovringsresultatet i nedanstående tabell, har man erhållit en kisprodukt av tillfredsställande kvalitet. Svavelutbytet i nämnda produkt har emellertid ej blivit det, som man på grundval av den tidigare utförda bestämningen av malmens täthetsfördelning kunnat förvänta. Vid försöket i rännan har sålunda erhållits mera svavelkis i flytprodukt 2 ($3,8 \text{ g/cm}^3$) än vid beräknet. En tänkbar förklaring till detta kan vara, att de bägge godsproverna haft något olika sammensättning.

Produkter	Vikt %	Halt %		Fördelning %	
		Fe	S	Fe	S
Sjunkprodukt	25,1	40,6	42,2	32,2	44,2
Flytprodukt 2	22,8	33,0	25,5	25,9	26,4
Gods -6 mm	20,9	29,3	22,8	20,5	21,1
S:a anrikningegods	43,7	31,2	24,2	46,4	47,5
Flytprodukt 1	30,6	14,9	4,6	17,6	6,4
Magn. produkt	2,6	42,9	16,1	3,8	1,9
S:a avfall	33,2	18,9	5,5	21,4	9,3
Ingående	100,0	29,4	22,2	100,0	100,0

De våtmeکانiska anrikningsförsöken, som utförts dels med gods -6 mm och dels med flytprodukt 2 efter nedmalning till ca 1 mm, har gett ganska ogynnsamma resultat. Efter behandling på såväl Humphrey spiraler som skakbord har anrikningen av ifrågavarande gods ej kunnat drivas längre än till 31 à 32 % S, medan avfallen samtidigt innehållit i medeltal 17 % S. Det gynnsammaste resultatet synes kunna uppnås med gods -6 mm. Brist på försöksmaterial har dock medfört att detta ej fullt kunnat utredas.

De undersökningar av Stordö svavelkis, som utföres i syfte att tjäna som underlag vid planering av ett nytt anrikningsverk, har fortsatt med ett nytt prov av materialet. Den föreliggande rapporten redovisar resultaten av denna undersökning, som omfattat sovring av malmen i Striparännen och våtmekanisk anrikning av samtidigt erhållna mellanprodukter.

Försöksmaterial

För undersökningen erhöles den 9.3.1966 ca 7 ton försöksmaterial, som hade förpackats i 21 st oljefat. Malmprovets halter av järn och svavel har i genomsnitt uppgått till 30 % Fe och 22 % S. Det var sålunda något fattigare än det prov som tidigare undersökts.

Försöksprogram

Undersökningen har utförts enligt nedanstående försöksprogram, vilket utarbetats på grundval av de resultat som erhållits vid närmast föregående laboratorieförsök med malmen och som redovisats i delrapport I.

- I. a) Separering av gods +6 mm i Striparännen vid skiljevikten $3,1 \text{ g/cm}^3$.
 b) Magnetisk sovring av sjunkprodukten (A).
 c) Omseparering av omagnetiskt gods (B) i Striparännen vid skiljevikten $3,8 \text{ g/cm}^3$.
- II. a) Våtmekanisk anrikning av gods minus 6 mm.
 b) Våtmekanisk anrikning av flytprodukt 2.

Försöksapparat

Beskrivning av och data för den använda försöksapparaturen framgår av bilaga 14.

Försöksutförande

I. I bilaga 1 redovisas ett flytschema över sovringsprocessen i sin helhet. Som framgår härav tvättsiktades godset först på en vibrationsikt med maskvidden 6 mm. Fraktionen + 6 mm transporterades sedan till Stållbergsbolagets försöksanläggning i Stripa, där materialet separerades i en Striparänna vid en skiljevikt om $3,1 \text{ g/cm}^3$. Som medium användes Stripa magnetit-slig med järnhalten 63 % Fe (siktanalys, se bilaga 2). Under separeringen, som utfördes vid en kapacitet om 4 t/h, uttogs kontinuerligt analysprover av såväl sjunk- som flytprodukterna. De bägge separationsprodukterna upp-

samlades under försöket och vägdes sedan för bestämning av viktfordelningarna. För avskiljning av magnetiskt gods från den erhållna sjunkprodukten, separerades denna på en sovringseparator med trumdiametern 915 mm (data, se bilaga 14). Separatoren kördes med en låg trumhastighet (0,6 m/sek) för att mesta möjliga mängd ^{svag-}magnetisk karaktär skulle avskiljas. Den omagnetiska fraktionen separerades därefter ånyo i Striparännan, varvid mediet utgjordes av kiseljärn (15 % Si), som gav en skiljevikt om 3,8 g/cm³. Rännan kördes under samma betingelser som vid det föregående försöket.

II. De produkter från sovringen, vilka ej betraktats som slutprodukter, d v s siktgoods -6 mm och flytprodukt 2, har gjorts till föremål för några våtmekaniska anrikningsförsök. Vid försöken 1 och 2 har undersökts, huruvida det är möjligt att genom malning och efterföljande spiralseparering avlägsna ett avfallsbetonat gods. För detta ändamål har resp gods malts i en stångkvarn till en finlek om ca 90 % minus 1 mm och förat separerats på en sligseparator och därefter den omagnetiska produkten på en 5-varvs Gumprey spiral. I försök 3 har dessutom med flytprodukt 2 genomförts ett parallellförsök till försök 2, varvid spiralen utbytts mot ett skakbord. Vid försök 4 slutligen har med samma försöksmaterial genomförts en fullständig spiralseparering på tre stycken 5-varvsspiraler i avsikt att söka producera en svavelkisslig. Hur försöksapparaturen varit kopplad vid de ifrågakvarande fyra försöken framgår av bilagorna 4, 5, 6 och 8.

Provtagning och analysering

Vid ovanstående försök har av samtliga separationsprodukter uttagits analysprover, medan kapacitetsprover endast tagits av de utgående slutprodukterna. Beträffande den kemiska analyseringen, som omfattat järn- och svavelbestämningar, har de förnämnda utförts efter fullständig uppslutning av provet, varför de i föreliggande rapport angivna järnhalterna avser de totala järninnehållen. Siktanalyseringen av proverna har skett medelst våtsiktning för hand på en sikt med maskvidden 37 μ m och efter torkning, siktning av gods > 37 μ m i en maskinsikt, typ Ro-Tap.

Resultat

Resultaten av de genomförda försöken redovisas i nedanstående bilagor.

Bilaga 1	Behandlingsschema för sovringprocessen.
" 2	Data för sjunk- och flytsovringen i Striparännan.
" 3	Resultat av sovringförsöken.

Bilaga 4	Resultat av spiralseparereringen av gods -6 mm.			
" 5	"	"	"	" flytprodukt 2.
" 6-7	"	"	skakbordsseparereringen	" "
" 8	"	"	spiralseparereringen i tre steg	av flytprodukt 2.
" 9	"	"	stängkvarnsmalningarna.	
" 10	Siktanalys.			
" 11-13	Siktanalysdiagram.			
" 14	Data för använd 1000kuapparatur.			

Kommentarer

I. Sovringsförsöken.

Efter tvättaktningen på 6 mm uppgick återstoden till 79,1 % med halterna 30,0 % Fe och 22,5 % S. Efter behandling av denna kvantitet i Striparännan vid skiljevikten $3,1 \text{ g/cm}^3$ erhöles 46,5 vikt% sjunkprodukt med halterna 37,5 % Fe och 33,1 % S samt 30,6 vikt% flytprodukt om 16,9 % Fe och 4,6 % S. Den sistnämnda fraktionen, vilken är en avfallsprodukt, innehåller 6,4 % av malmens avavalmnehåll. Efter den magnetiska sovringen av sjunkprodukten återstod 45,9 vikt% omagnetisk produkt med halterna 37,1 % Fe och 34,0 % S. Den frånseparerade magnetiska produkten, vilken får betraktas som en avfallsprodukt, uppgick till 2,6 vikt% och innehöll 42,9 % Fe och 16,1 % S. Denna avavalmnehåll representerar 1,9 % av malmens totala. Vid separeringen av den ovanstående omagnetiska produkten i Striparännan med kiseljärn som medium erhöles närligen 23,1 vikt% sjunkprodukt med halterna 40,6 % Fe och 42,2 % S samt 22,8 vikt% flytprodukt med halterna 33,0 % Fe och 25,5 % S. Av malmens avavalmnehåll har följaktligen utvunnits 44,2 % i form av en grovstyckig kisprodukt (6 - 25 mm). I avfallsprodukterna (flytprodukt 1 och magnetiskt gods) har sammanlagt förlorats 8,3 %. Den resterande avavalmhalten om 47,5 %, som är bunden i gods -6 mm (21,1 %) och i flytprodukt 2 (26,4 %), måste sålunda utvinnas genom någon form av finkornanrikning.

I nedanstående tabell har resultaten av den ifrågakvarande sovringsundersökningen sammanförts med de resultat som beräknats fram ur den bestämning av malmens täthetsfördelning, "stenvägning", som redovisats i delrapport 1.

	"Försöket"					"Stenvägningen"				
	Vikt%	Salt %		Förd. %		Vikt%	Salt %		Förd. %	
		Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S
Sjunkprodukt	23,1	40,6	42,2	52,2	44,2	35,8	39,2	41,5	47,6	61,0
Flytprodukt 2	22,8	33,0	25,5	25,9	26,4	15,4	26,0	17,5	13,5	11,0
Gods -6 mm	20,9	29,3	22,8	20,5	21,1	22,7 ¹⁾	29,9	24,8	23,0	23,0
S:a anrikn. gods	43,7	31,2	24,2	46,6	47,5	30,1	28,3	21,8	36,5	34,0
Flytprodukt 1	30,6	16,9	4,6	17,6	6,4	20,9	12,6	2,9	8,9	2,5
Magn. produkt	2,6	42,9	16,1	3,8	1,9	5,2	39,8	11,7	7,0	2,5
S:a avfall	33,2	18,9	5,5	21,4	8,3	26,1	18,0	4,6	15,9	5,0
Ingående	100,0	29,4	22,2	100,0	100,0	100,0	29,5	24,4	100,0	100,0

1) -6,35 mm

Som framgår, då man jämför ovanstående resultat, har vid det praktiska försöket erhållits en svavelkisprodukt av gott och väl den kvalitet man kunnat beräkna med ledning av "stenvägningen". Smellertid har utbytet av nämnda produkt ej blivit det förväntade. Den svavelkis som tappats återfinnes sålunda huvudsakligen i flytprodukt 2, vilken erhållits då materialet separerats om vid en skiljevikt om 3,8 g/cm³. Skillnaden i svavelhalt mellan nämnda fraktion och motavarande ur "stenvägningen" beräknade är påfallande stor. Kuruvida detta beror på att skärpan vid den utförda separationen ej varit tillräckligt skarp eller att rågodsets sammansättning avvikit från det gods som varit föremål för "stenvägningen" har ej kunnat utredas. Det följande alternativet torde dock vara det mest sannolika, eftersom en ganska betydande differens ifråga om svavelhalten föreligger emellan de bägge proverna.

II. De vättekemiska anrikningsförsöken

I bilaga 4 redovisas ett spiralförsök utfört med gods -6 mm från tvättvikten. Efter stänkvarnning av den nämnda produkten till en finklek om 23,5 % minus 200 mesh och 90 % minus 1 mm erhöles efter magnet- och spiralsepareringen en anrikning av godset från 22,8 % till 32,5 % S. Vid denna behandling förlorades 25,3 % av det ifrågavarande godsets svavelinnehåll, varav 23,8 % i spiralsavfallet, som utgjick till 44,6 vikt% med halterna 22,3 % Fe och 12,5 % S.

En identisk separation av flytprodukt 2 gav ungefär samma anrikningsgrad, men svavelförlusterna blev betydligt större, 37,4 % (bilaga 5). En behandling av godset på skakbord i stället för på Humphrey spiral har, såsom framgår av bilaga 6, ej inneburit någon påtaglig förbättring av resultatet. Svavelförlusterna har liksom vid spiralförsök blivit ganska stora och någon förhöjning av koncentratets svavelhalt har ej skett. Den detaljprovtagning som ut-

Förts utefter skakbordets korta visar, att en utseparering av relativt rik svavelkis förekommer längst upp på skakbordet. Kvantiteten av denna är emellertid ganska ringa och uppgår endast till 7,6 vikt% av ingåendet till skakbordet (bilaga 7). Det försök, som utförts på Humphrey spiraler i syfte att genom repetering arbeta upp halten av svavelkiskoncentratet (bilaga 8), har gett ett helt otillfredsställande resultat. Som framgår av bilagan har erhållits ett koncentrat, vars svavelhalt ej överträffar den man tidigare uppnått, då samma material behandlats endast på en spiral.

Sammanfattning

Undersökningen har visat, att även genom en behandling av materialet +6 mm i en Striparlåda har endast producerats en utyckad av tillfredsställande kvalitet. Av det behandlade provets totala svavelinnehåll har härvid utvunnits 44,2 %. Det återstående svavlet återfinnes huvudsakligen i siktgodset minus 6 mm och i flytprodukten 2, d v s i mellanprodukten från sjunk- och flytsepareringen, i avfallsprodukterna, vilka utgöra dels av en så metock överringfraktion och dels av flytprodukten från sjunk- och flytsepareringen, erhållna vid skiljevikten $3,4 \text{ g/cm}^3$. Föreligger totalt 8,3 % av svavelinnehållt.

De försök av mera orienterande karaktär, som utförts i syfte att tillvarata svavlet i de ovan nämnda mellanprodukterna, har gett relativt otillfredsställande resultat. En särskild avdelning i Enköpings AB: prov har ej kunnat utföras. Ingen framgångsrik separation har av avfallsprodukter, som härvid samtidigt utvunnits, erhållits tillfredsällande svavelhalt. Ett otillfredsställande resultat ej heller har utvunnits av flytsepareringsgodset utförts på ett för svavelinnehållt utgjort till.

I samband med direkta försök utförda i slutet av 1954, då de föreliggande undersökningarna avslutades blev föremål för diskussion, behandlad, etc. en ny undersökning av källa "Källa från 1954". För detta ändamål skulle uppdragsgivaren förordna att prov på 20 ton stordöskan av samma kvalitet som det material som användes vid undersökning 1, vilket skulle vara mera representativt för salmen än det samant undersökta. Försöken med detta nya prov skall i kortast omfattning av goda +6 mm vid skiljevikten $3,6 \text{ g/cm}^3$, som med utgångspunkt från den tidigare utvärderingen "stenvagningen" kunna ge ett tillfredsställande resultat. Vidare skall nya försök med vitmekanisk anrikning på skakbord av goda +6 mm genomföras, då resultaten av de som utförts i den föreliggande undersökningen ej gett så lysande resultat.

Stångåsa den 4 maj 1955

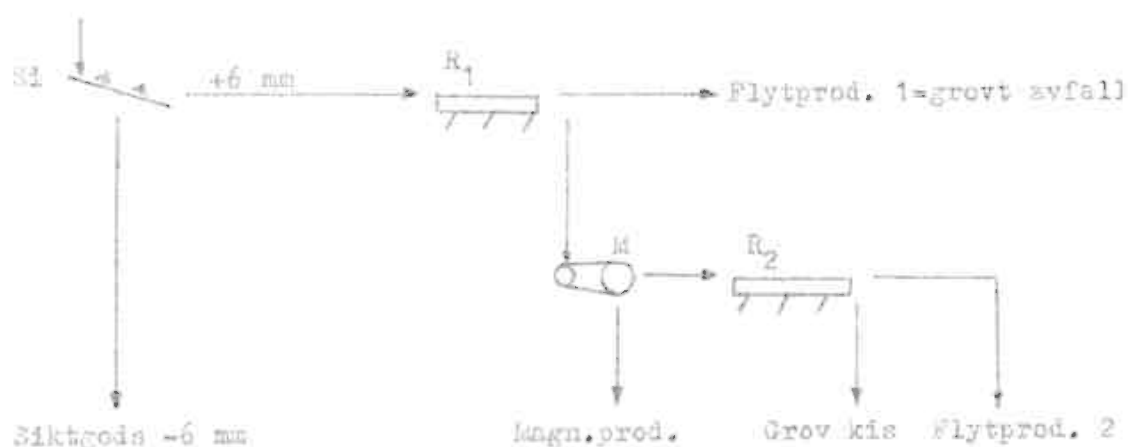
Per Olof Olsson
Per Olof Olsson

Bonns Jönsson

/P. Lindberg

Undersökning av Stord's svavelkis IIBehandlingsprocess

I. Sovringen

Beteckningar

Si = våtnikt 6 mm

R₁ = sjunk- och flyttränna (magnetitmedium)R₂ = " " " (kiseljärnmedium)

M = magn. sovringseparator

Undersökning av Stordå avskelkäs II

Data för sjunk- och flytsovringen i Striparännan.

Medium	Ströms allr	Kiselgrön
Mediets täthet, g/cm^3	3,1	3,8
Bädddjocklek i rännan, mm	180-200	200
Rännans slaglängd, m	20	20
" varvtal, r/min	340	350
Avskiljningsknivens höjd från rännans botten, m	80	80
Godskapacitet, ton/h	3,8	4,6

Sjuktupflykt av kullarna (angivna som proc. g slut yott)

Gr-kvadd, mikron	Strömsallr 1)	Kiselgrön
1680	99,8	
1280	99,7	
840	96,8	
500	97,2	
420	87,5	99,7
297	68,5	88,8
210	41,8	37,1
149	23,1	18,5
105	8,0	9,0
74	3,8	5,2
53	0,8	1,5
37	0,5	0,9

1) Fe-halt = 63,0 %

Undersökning av Stordö avavelskia II

Resultat av sovringarna.

Produkter	Vikt %		Halt %		Fe-förd. %		S-förd. %	
	Förs.	Tot.	Fe	S	Förs.	Tot.	Förs.	Tot.
Siktning av rågodset								
Gods +6 mm		79,1	30,0	22,5		79,5		78,9
" -6 "		20,9	29,3	22,8		20,5		21,1
Ing. (ber.)		100,0	29,8	22,5		100,0		100,0

Sjunk- och flytsovring av gods +6 mm (magnetitmedium)

Ingående	100,0	79,1	30,0	22,3	100,0	79,5	100,0	78,9
Sjunkprodukt 1	61,3	48,5	37,3	33,1	77,8	61,9	91,9	72,5
Flytprodukt 1	38,7	30,6	16,9	4,6	22,2	17,6	8,1	6,4
Ing. (ber.)	100,0	79,1	29,4	22,1	100,0	79,5	100,0	78,9

Magnetisk sovring av sjunkprodukt 1

Ingående	100,0	48,5	37,3	33,1	100,0	61,9	100,0	72,5
Vagn. produkt	3,3	2,6	42,9	16,1	6,1	3,8	2,6	1,9
Omagn. produkt	94,7	45,9	37,1	34,0	93,9	58,1	97,4	70,6
Ing. (ber.)	100,0	48,5	37,4	33,1	100,0	61,9	100,0	72,5

Sjunk- och flytsovring av den omagnetiska produkten (kiseljärnmedium)

Ingående	100,0	45,9	37,1	34,1	100,0	58,1	100,0	70,6
Sjunkprodukt 2	50,5	23,1	40,6	42,2	55,4	32,2	62,6	44,2
Flytprodukt 2	49,7	22,8	33,0	25,5	44,6	25,9	37,4	26,4
Ing. (ber.)	100,0	45,9	36,8	33,9	100,0	58,1	100,0	70,6

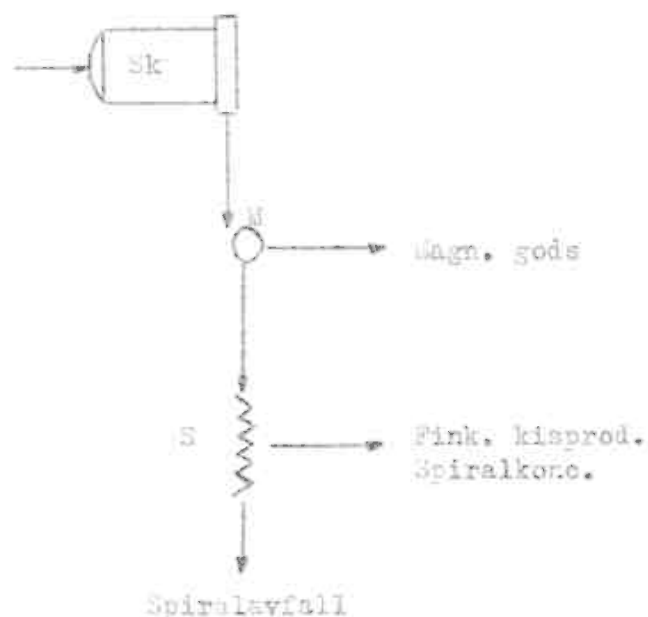
Själva behandlingen

Sjunkprodukt 2	23,1	40,6	42,2	32,2		44,2
Flytprodukt 2	22,8	33,0	25,5	25,9		26,4
Vagn. produkt	2,6	42,9	16,1	3,8		1,9
Gods -6 mm	20,9	29,3	22,8	20,5		21,1
Flytprodukt 1	30,6	16,9	4,6	17,6		6,4
Ing. (ber.)	100,0	29,4	22,2	100,0		100,0

Undersökning av Stordö svavelkis II

Försök 1.

Magnet- och spiralseparering av gods -6 mm malt i stångkvarn.

Beteckningar:

Sk=stångkvarn

M=magn.separator

S=Humphrey spiral

Produkter	Vikt %		Balt %		Fe-förd. %		S-förd. %	
	Förs.	Tot.	Fe	S	Förs.	Tot.	Förs.	Tot.

Magneosepareringen

Ingående	100,0	20,9	28,3	22,8	100,0	20,5	100,0	21,1
Magn.prod.	1,6	0,4	49,4	22,2	2,8	0,6	1,5	0,3
Omagn. prod.	98,4	20,5	28,3	23,4	97,2	19,9	38,5	20,8
Ing. (ber.)	100,0	20,9	28,6	23,4	100,0	20,5	100,0	21,1

Spiralseparering av den omagnetiska produkten

Ingående	100,0	20,5	28,3	23,4	100,0	19,9	100,0	20,8
Koncentrat	54,6	11,2	35,5	32,5	65,7	13,1	75,8	15,8
Avfall	45,4	9,3	22,3	12,5	34,3	6,8	24,2	5,0
Ing. (ber.)	100,0	20,5	29,5	23,4	100,0	19,9	100,0	20,8

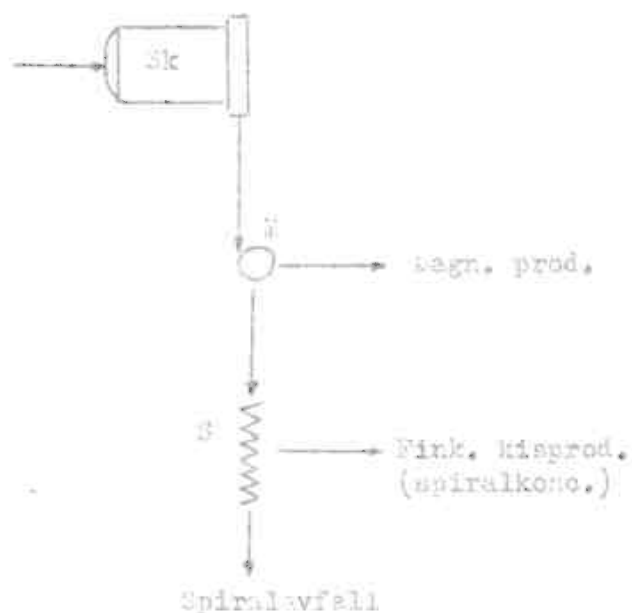
Hela separationen

Magn. produkt	1,6	0,4	49,4	22,2	2,8	0,6	1,5	0,3
Spiralkoncentrat	53,8	11,2	35,5	32,5	64,0	13,1	74,7	15,8
Spiralavfall	44,6	9,3	22,3	12,5	33,2	6,8	23,8	5,0
Ing. (ber.)	100,0	20,9	29,8	23,4	100,0	20,5	100,0	21,1
(anal.)			29,3	22,8				

Undersökning av Stordö svavelkis II

Försök 2.

Magnet- och spiralseparering av flytprodukt 2 mald i stångkvarn.

Metodtekniker:

Sk=stångkvarn

M=magnetseparator

S=kumphrey spiral

Produkter	Vikt %		Walt %		Fe-förd. %		S-förd. %	
	Bärs.	Tot.	Fe	S	Bärs.	Tot.	Bärs.	Tot.

Magnetsepareringen

Ingående	100,0	22,8	31,3	24,1	100,0	25,9	100,0	26,4
Magn. produkt	0,5	0,1	52,1	27,3	0,8	0,2	0,6	0,2
Omagn. produkt	99,5	22,7	31,8	24,4	99,2	25,7	99,4	26,3
Ing. (ber.)	100,0	22,8	31,3	24,4	100,0	25,9	100,0	26,4

Spiral koncentrerings av den magnetiska produkten

Ingående	100,0	22,7	31,8	24,4	100,0	25,7	100,0	26,2
Konscentrat	48,9	11,1	36,8	31,5	56,6	14,5	63,0	16,5
Avfall	51,1	11,6	27,0	17,7	43,4	11,2	37,0	9,7
Ing. (ber.)	100,0	22,7	31,8	24,4	100,0	25,7	100,0	26,2

Hela separationen

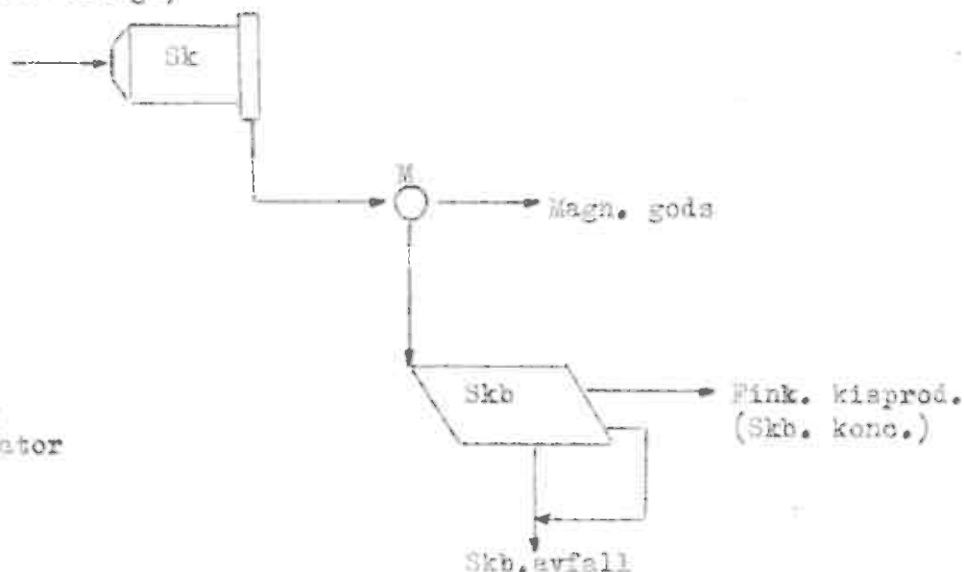
Magn. produkt	0,5	0,1	52,1	27,3	0,8	0,2	0,6	0,2
Spiralkonscentrat	48,6	11,1	36,8	31,5	56,1	14,5	62,6	16,5
Spiralavfall	50,9	11,6	27,0	17,7	43,1	11,2	36,8	9,7
Ing. (ber.)	100,0	22,8	31,3	24,4	100,0	25,9	100,0	26,4
(anal.)			31,3	24,1				

Undersökning av Stordö svavelkis II

Försök 3.

Magnet- och skakbordsseparering av flytprodukt 2 mald i stångkvarn.

(Se även följande bilaga)



Produkter	Vikt %		Halt %		Fe-förd. %		S-förd. %	
	Förs.	Tot.	Fe	S	Förs.	Tot.	Förs.	Tot.
Magnetsepareringen								
Ingående	100,0	22,8	31,6	23,9	100,0	25,9	100,0	26,4
Magn. produkt	0,7	0,1	51,3	27,6	1,1	0,3	0,8	0,2
Omagn. produkt	99,3	22,7	32,3	23,8	98,9	25,6	99,2	26,2
Ingående (ber.)	100,0	22,8	32,4	23,8	100,0	25,9	100,0	26,4
Skakbordsseparering av den omagnetiska produkten								
Skb. prod. 1	7,6	1,7	41,5	44,0	10,1	2,6	14,1	3,7
" 2	17,3	4,0	38,0	33,6	21,0	5,4	24,4	6,4
" 3	18,2	4,1	34,0	25,8	19,7	5,0	19,8	5,2
" 4	20,5	4,7	29,8	20,7	19,5	5,0	17,8	4,6
" 5	5,3	1,2	24,6	13,6	4,2	1,1	3,1	0,8
" 6	3,5	0,8	22,2	9,8	2,5	0,6	1,4	0,4
" 7	5,4	1,2	22,3	9,8	3,8	1,0	2,3	0,6
" 8	1,5	0,3	25,3	17,5	1,4	0,3	1,1	0,3
Skb. avfall	20,7	4,7	27,0	18,4	17,8	4,6	16,0	4,2
Ing. (ber.)	100,0	22,7	31,3	23,8	100,0	25,6	100,0	26,2
Hela separationen								
Magn. produkt	0,7	0,1	51,3	27,6	1,1	0,3	0,8	0,2
Skb. konc. 1)	42,8	9,8	37,2	32,1	50,2	13,0	57,8	15,3
Skb. avfall 2)	56,5	12,9	27,3	17,4	48,7	12,6	41,4	10,9
Ing. (ber.)	100,0	22,8	31,3	23,8	100,0	25,9	100,0	26,4
" (anal.)			31,6	23,9				

1) Skb.prod. 1 - 3

2) " 4 - 8 och skb. avfall

Undersökning av Stora Svervelkis II

Försök 3. Skakbordssep. av Flyt. 2 efter magn. sep.

						Ack. uppifrån					Ack. nedifrån					
		Vikt %	Halt %		Fördeln. %		Vikt %	Halt %		Fördeln. %		Vikt%	Halt %		Fördeln. %	
			Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S
Skakb. prod.	1	7,6	41,5	44,0	10,1	14,1	7,6	41,5	44,0	10,1	14,1	100,0	31,3	23,8	100,0	100,0
"	2	17,3	38,0	33,6	21,0	24,4	24,9	39,1	36,8	31,1	36,5	92,4	30,5	22,1	89,9	85,9
"	3	18,2	34,0	25,8	19,7	19,8	43,1	36,9	32,1	50,8	58,3	75,1	28,8	19,4	68,9	61,5
"	4	20,5	29,8	20,7	19,5	17,8	63,6	34,6	29,6	70,3	76,1	56,9	27,1	17,4	49,2	41,7
"	5	5,3	24,6	13,6	4,2	3,1	68,9	33,8	27,3	74,5	79,2	36,4	25,6	15,6	29,7	23,8
"	6	3,5	22,2	9,8	2,5	1,4	72,4	33,3	26,5	77,0	80,6	31,1	25,8	15,9	25,5	20,8
"	7	5,4	22,3	9,8	3,8	2,3	77,8	32,5	25,3	80,8	82,9	27,6	26,2	16,7	23,0	19,4
"	8	1,5	29,3	17,5	1,4	1,1	79,3	32,4	25,2	82,2	84,0	22,2	27,2	18,3	19,2	17,1
"	avfall	20,7	27,0	18,4	17,8	16,0	100,0	31,3	23,8	100,0	100,0	20,7	27,0	18,4	17,8	16,0
Ing. (ber.)		100,0	31,3	23,8	100,0	100,0										
(anal.)			32,3	23,8												

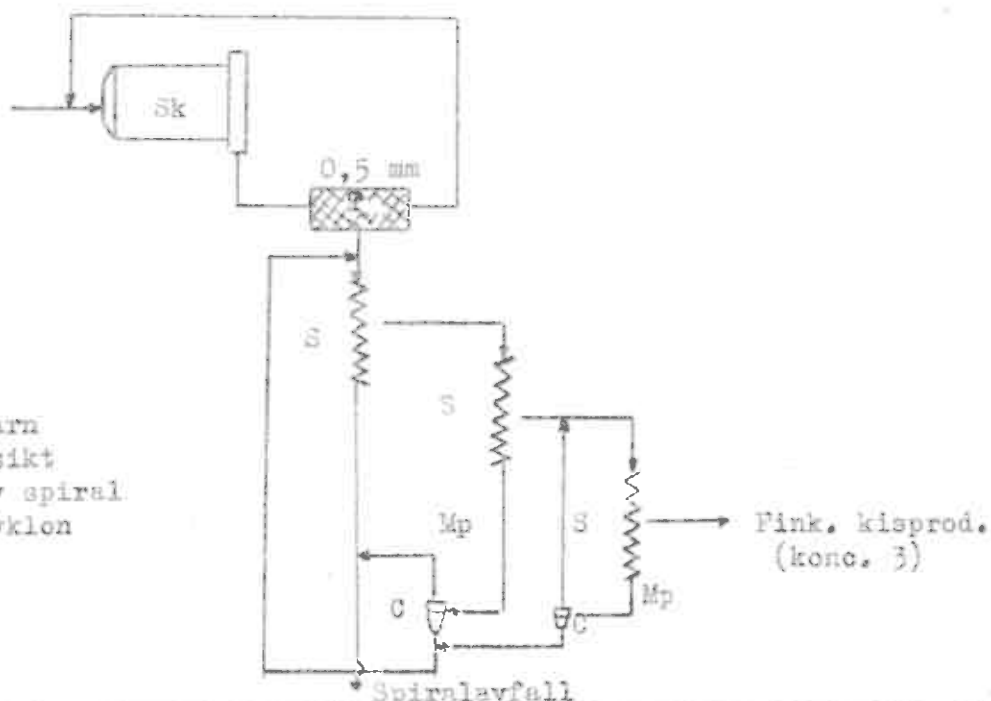
Undersökning av Stordö svavelkis II

Försök 4.

Spiralseparering i tre steg av flytprodukt 2 salt 1 stångkvarn.

Beteckningar:

- Sk = stångkvarn
 T = trommelsikt
 S = Humphrey spiral
 C = Krebs cyklon



Produkter	Vikt %		Halt %		Fe-förd. %		S-förd. %	
	Förs.	Tot.	Fe	S	Förs.	Tot.	Förs.	Tot.
Ingående	100,0	22,8	31,8	24,6	100,0	25,9	100,0	26,4
Mellanprodukt	52,0	11,8	27,8	18,1	45,5	11,8	37,4	9,9

Spiralseparation 1

Ing. spiral 1	152,0	34,6	30,4	22,4	145,5	37,7	137,4	36,3
Konc. 1	105,0	23,9	31,8	22,9	105,5	27,3	105,5	27,9
Spiralavfall	47,0	10,7	27,0	16,6	40,0	10,4	31,9	8,4
Ing. (ber.)	152,0	34,6	30,3	21,0	145,5	37,7	137,4	36,3

Spiralseparation 2

Ing. = konc. 1	105,0	23,9	31,8	22,9	105,5	27,3	105,5	27,9
Konc. 2	77,7	17,7	33,6	26,4	82,8	21,4	88,0	23,3
Mellanprodukt 1	27,3	6,2	26,1	15,0	22,7	5,9	17,5	4,6
Ing. (ber.)	105,0	23,9	31,7	23,4	105,5	27,3	105,5	27,9

Spiralseparation 3

Ing. = konc. 2	77,7	17,7	33,6	26,4	82,8	21,4	88,0	23,3
Konc. 3	53,0	12,1	35,7	31,4	60,0	15,5	68,1	18,0
Mellanprodukt 2	24,7	5,6	29,1	19,7	22,8	5,9	19,9	5,3
Ing. (ber.)	77,7	17,7	33,6	27,7	82,8	21,4	88,0	23,3

Hela spiralseparationen

Konc. 3	53,0	12,1	35,7	31,4	60,0	15,5	68,1	18,0
Spiralavfall	47,0	10,7	27,0	16,6	40,0	10,4	31,9	8,4
Ing.	100,0	22,8	31,6	24,4	100,0	25,9	100,0	26,4

Undersökning av Stord's svavelkis II

Stångkvarnsmalning av gods -6 mm och flytprodukt 2.

Kvarndata:

Dimensioner, mm	ø 600 x 900 mm
Varvtal, r/min	34
" % av det kritiska	62
Verkningsgrad, %	67
Utmatning	Periferisk

Malkroppar:

500 kg 3", 2" och 1" stänger, lika många av varje

Ingående gods:

Försök 1 = gods -6 mm

Försök 2-4 = flytprod. 2 konkrossad -15 mm

Malningsresultat:

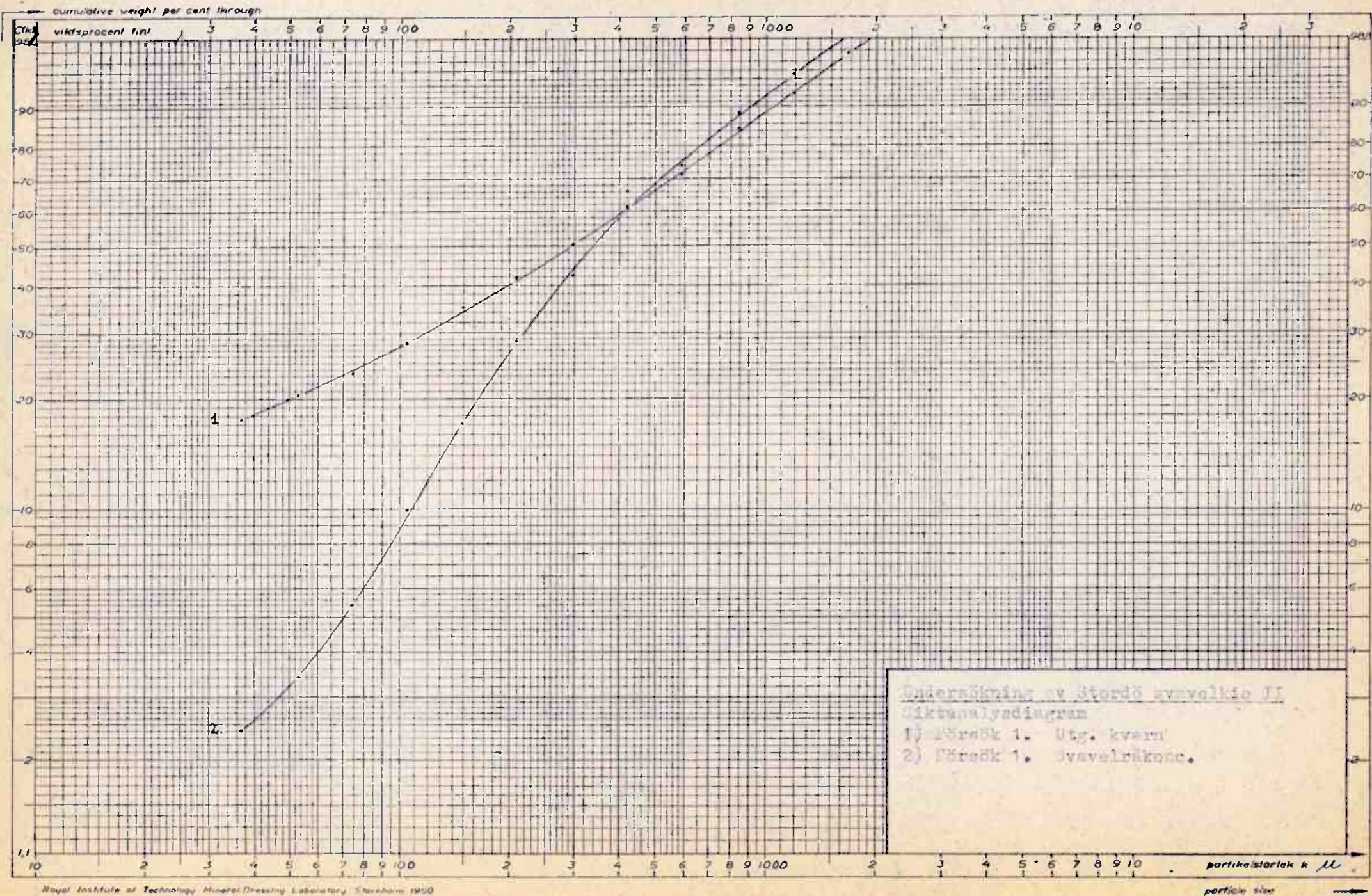
	Försök nr		
	1	2-3	4 ¹⁾
Malning, kg/h	671	399	387
Utspädning, vikt% fast gods	67,9	71,6	70,0
Malningstid, h	1,33	1,50	1,42
Kvarnenergi, kWh brutto	4,421	4,848	4,420
Kvarneffekt, kW brutto	3,324	3,232	3,113
" " netto	2,227	2,165	2,086
Kvarnenergi, kWh/t netto	3,32	5,45	5,39
Malprod. % minus 200 mesh	23,5	25,0	27,0

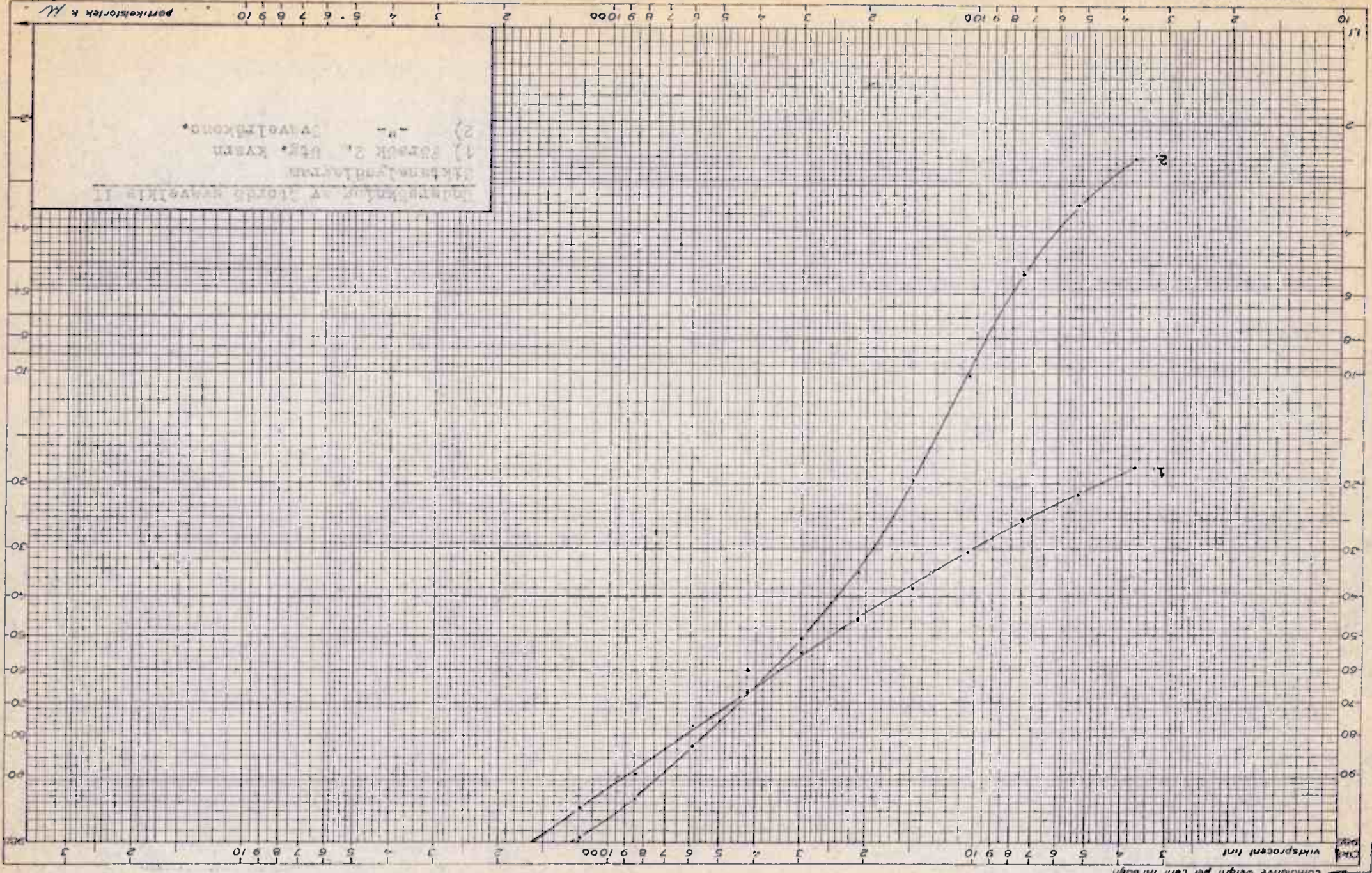
¹⁾ Malning i sluten krets med 0,5 mm trommelsikt, kvarnretur +0,5 mm = 21,7 % av kvarnkapaciteten.

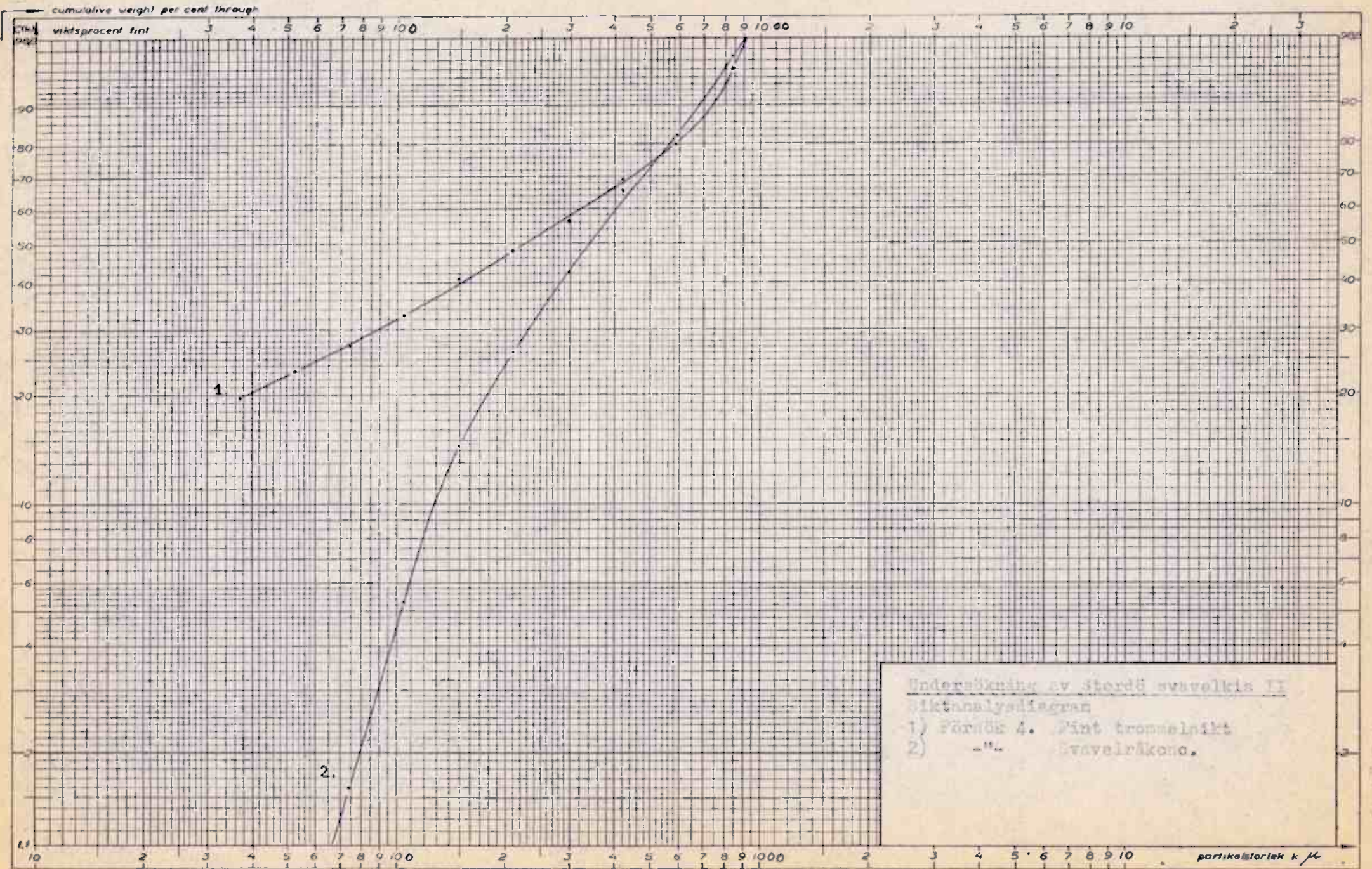
Undersökning av Stordö svavelkis II

Sammanställning av siktanalyser.

Maskvidd i		Försök 1				Försök 2				Försök 4			
		Utgående kvara		Svavelräkone.		Utgående kvara		Svavelräkone.		Fint trommelsikt		Svavelräkone.	
mikron	mesh	Vikt %	Ack. % fint	Vikt %	Ack. % fint	Vikt %	Ack. % fint	Vikt %	Ack. % fint	Vikt %	Ack. % fint	Vikt %	Ack. % fint
1680	12	2,2	97,8	0,5	99,5			0,2	99,8				
1190	16	5,3	92,5	3,9	95,6	4,4	95,6	1,4	98,4				
840	20	8,1	84,4	7,3	88,3	6,2	89,9	4,1	94,3	4,0	96,0	2,2	97,2
590	30	12,6	71,8	14,4	73,9	12,0	77,4	11,5	82,8	16,2	79,8	15,7	82,1
420	40	10,2	61,6	13,3	60,6	10,5	66,9	12,9	69,9	11,3	68,5	16,8	65,3
297	50	11,4	50,2	18,5	42,1	12,5	54,4	19,3	50,6	12,1	56,4	23,2	42,1
210	70	8,3	41,9	13,7	28,4	8,9	45,5	16,0	34,6	8,5	47,9	16,0	26,1
149	100	6,8	35,1	11,3	17,1	7,4	38,1	14,9	19,7	7,3	40,6	11,7	14,4
105	140	6,9	28,2	7,2	9,9	7,8	30,3	9,5	10,2	7,9	32,7	9,1	5,3
74	200	4,7	23,5	4,5	5,4	5,3	25,0	4,9	5,3	5,7	27,0	3,7	1,6
53	270	3,2	20,3	2,0	3,4	3,6	21,4	1,9	3,4	3,8	23,2	0,9	0,7
37	400	2,7	17,6	1,0	2,4	3,3	18,1	0,9	2,5	3,5	19,7	0,2	0,5
< 37	< 400	17,6		2,4		18,1		2,5		19,7		0,5	
		100,0	-	100,0	-	100,0	-	100,0	-	100,0	-	100,0	-







Undersökning av stordö svavelkis II
 Viktanalysdiagram
 1) Fördel 4. Fint trommeliskt
 2) " " Svavelräkono.

Undersökning av Stordö avavelkis II

Data för använd försöksapparat.

Striparännan.

Rännans mått är längd x bredd x djup = 3,3 x 0,2 x 0,3 m.

Sovringsseparatorn

Bandseparator med 916 mm trumdiameter och 300 mm effektiv arbetsbredd, tillverkad av Sala Maskinfabriks AB. Magnetstillet är 5-poligt och dess fältstyrka uppgår till 800 - 850 gauss 50 mm från polskorna. Trumhastigheten, som är variabel, har vid försöket uppgått till 0,6 m/sek, vilken hastighet är den lägsta.

Stångkvarn

Se bilaga 9.

Sligaseparator

Den använda separatorn, som tillverkats av Sala Maskinfabriks AB, är av medströmstyp och trumdimensionen är $\phi 600 \times 270$ mm. Magnetfältet har normal fältstyrka, ca 500 gauss på trummans mantelyta (50 mm från polskorna).

Humphrey spiraler

5-varviga spiraler för laboratorieändamål utrustade för separat provtagning av varje portprodukt. Spolvattenanordningen är så beskaffad, att spolningen vid varje port kan regleras med en separat kran.

Skakbord

Diagonalbord av Nyhammars tillverkning med måtten 1,91 x 4,33 m och slaglängden 18 mm. Skakborden är utrustade med ett speciellt ficksystem utefter lång- och kortsidan, vilket möjliggör partiell provtagning av separationsprodukterna.

Hydrocykloner

För avvattnings av spiralmellanprodukter (försök 4).

typ	Kreb laboratoriecyklon	
dimensioner	Cylindrisk del, diameter 72 mm	
	" " , längd	125 "
	Konisk del, "	290 "
	Inlopp, diameter	25 "
	Överlopp "	19 "
	Underlopp "	16 "
trommelsikt	Mått: $\phi 610 \times 1240$ mm	Effektiv siktarea: $1,63 \text{ m}^2$
	Varvtal: 27 r/min	Maskvidd: 0,5 mm

KONFIDENTIELLT

772/20091966

Grängesbergbolaget
Centrala anrikningsavdelningen
Stråssa

Undersökning av Stordö svavelkis III.

Denne rapport hänför sig till de erhållna proven i det skick de
befann sig vid ankomsten till laboratoriet.

Föreliggande rapport behandlar resultaten av en undersökning av ett nytt prov av Stordö svavelkis. Försöken har omfattat 1) sjunk- och flytsovring av malmen +5 mm i Striparädda; 2) skakbordsanrikning av det fin-korniga materialet efter nedmalning till -1 mm samt 3) flotation av slamfraktionen från finkornsanrikningen. Liksom vid tidigare undersökningar har även en "stenvägning", d v s en bestämning av malmens täthetsfördelning genomförts.

Sjunk- och flytförsöken, som utförts med två olika kiseljärnskvaliteter (15 %-igt och 25 %-igt), liksom bestämningen av täthetsfördelningen har avslöjat att detta senaste prov är mycket svarare att anrika till den önskade svavelhalten 40 - 42 % än det först mottagna. Med det 25 %-iga kiseljärnet, vilket ger en skiljevikt av $3,6 \text{ g/cm}^3$ erhöles en sjunkprodukt med 37,9 % S och en flytprodukt med halten 7,6 % S. Viktfördelningarna av de ifrågavarande produkterna uppgick härvid till 39,0 vikt-% resp 38,6 % av den ifrågavarande malmen. Stenvägningen, som utförts på en fraktion + 7/16" gav praktiskt taget samma resultat vid denna skiljevikt. Svavelutbytet vid sovringen har härvid uppgått till 83,5 % (65,4 % ber. på malmens totala svavelinnehåll). Då som medium i rännan användes 15 %-igt kiseljärn, vilket skall ge en skiljevikt av $3,9 \text{ g/cm}^3$, erhöles ej den förbättring av sjunkproduktens svavelhalt, som man med ledning av resultaten från stenvägningen hade kunnat förvänta. I stället minskade svavelhalten till 37,2 % S medan halten av flytprodukten ökade till 10,7 % S. Den sistnämnda halten visar emellertid god överensstämmelse med stenvägningsresultaten.

Vid skakbordsanrikningen av materialet -5 mm, som först nedmalts till -1 mm och avslammats, erhöles ett koncentrat med 38,3 % S, d v s av ungefär samma halt som sjunkproduktens ($3,6 \text{ g/cm}^3$) samt ett avfall vilket höll 5,8 % S. Av det slam, d v s fint från klassifiern och skakbordsslam som avskilts vid detta separeringsförsök har efter flotation utvunnits ett fin-kornigt koncentrat med halten 44,5 % S och ett avfall med 8,9 % S. I nedanstående tabell redovisas det slutliga resultatet av hela undersökningen.

Produkter	Vikt %	Halt %		Fördelning %	
		Fe	S	Fe	S
Sjunkprodukt	39,0	30,1	37,9	51,4	65,4
Skakbordskoncentrat	8,6	40,8	38,3	11,9	14,7
Flotationskoncentrat	1,1	42,0	44,5	1,5	2,1
S:a svavelkis	48,7	38,7	38,1	64,8	82,2
Ofördelad mellanprodukt	1,1	33,4	24,5	1,2	1,2
Tot. avfall	50,2	19,6	7,5	34,0	16,6
Ingående	100,0	29,0	22,6	100,0	100,0

Som framgår av tabellen har det alltså ej varit möjligt att tillverka en kisprodukt av önskad halt, vilket främst förorsakats av att sjunkprodukten ej uppnått tillräckligt hög svavelhalt. Eftersom det ifrågavarande malmprovet även haft en ogynnsammare sammansättning än det tidigare undersökta, har det ansetts befogat att göra ytterligare sovrings- och anrikningsförsök med nytt material. Denna undersökning har f ö påbörjats och resultaten kommer att redovisas i delrapport IV.

På uppdrag av A/S Stordø Kisgruber, Norge har vid Grängesbergslagens Centrala anrikningsavdelning i Stråssa genomförts nya sovrings- och anrikningsförsök med Stordø svavelkis. Som framgick av delrapport II av den 4 maj 1966 skulle den då redovisade undersökningen utökas med nya försök, vilka i första hand skulle omfatta sjunk- och flytsovring vid en skiljevikt om $3,6 \text{ g/cm}^3$ samt skakbordsförsök med det finkorniga materialet -5 mm .

Försöksmaterial

För undersökningen erhöles den 17 juni 1966 ca 20 ton svavelkisprov samt 5,4 ton 25 %-igt kiseljärn. Svavelkisen var vid ankomsten förpackad i ca 130 st plåtfat och kiseljärnet, som erhöles i stycken om 200 mm storlek, i trälådor.

Försökets omfattning

Undersökningen har omfattat följande behandlingssteg.

- I. Magnetisk sovring + sjunk- och flytsovring av gods $+5 \text{ mm}$.
- II. Skakbordsseparering av gods -5 mm efter nedmalning till -1 mm .
- III. Flotationsförsök med slam från skakbord och spiralklassifier.

Försöksapparat

I bilaga 21 lämnas en beskrivning av de i undersökningen använda maskinerna.

Försöksutförande

- I. Hela godspartiet tvättsiktades först på en vibrationssikt med maskvidden 5 mm . Det erhållna finkorniga godset uppsamlades och avvattnades, medan siktåterstoden behandlades på en magnetisk sovringsseparator med dimensionerna $\emptyset 1500 \times 600 \text{ mm}$. Behandlingen framgår av nedanstående foto.



Magnetisk sovring av gods $+5 \text{ mm}$

Efter avskiljning av det magnetiska godset transporterades materialet till Stållbergsbolagets försöksanläggning i Stripa och separerades i Striparännan. I en första försöksserie användes som medium det av uppdragsgivaren levererade, 25 %-iga kiseljärnet, vilket skulle ge en skiljevikt om $3,6 \text{ g/cm}^3$. Senare kompletterades detta försök med ett, varvid användes ett 15 %-igt kiseljärn, vilket skulle ge en skiljevikt om $4,0 \text{ g/cm}^3$. Det 25 %-iga kiseljärnet hade före försökets början behandlats på följande sätt. De grova styckena krossades först i en käftkross. På grund av materialets hårdhet lyckades det ej härmed att erhålla en tillfredsställande finlek, varför kiseljärnet fick krossas om i en slagkross av typ Prallmühle. Malningen utfördes sedan torrt i en stångkvarn med periferisk utmatning till en finlek om 90 % minus 0,9 mm och 12 % minus 200 mesh. Malningsenergin uppgick härvid till 9 kWh/ton netto. Malprodukten har före användningen som medium i Striparännan siktats på 1 mm sikt och därefter avslammats i en spiralklassifier. Med det 25 %-iga kiseljärnet som medium genomfördes totalt tre försök. Av dessa gav de två första mycket otillfredsställande resultat beroende på att en stor del av spolvattenhålen i rännan var igensatta. Närvarande vid dessa tre försök var ing. Egeland, Stordö. Senare utfördes i syfte att producera en rikare svavelkisprodukt ett sjunk- och flytförsök med 15 %-igt kiseljärn som medium.

På ett representativt prov av det material som behandlats i Striparännan hade innan försöken påbörjats genomförts en bestämning av godsets täthetsfördelning. Bestämningen utfördes på 1000 stenar slumpvis utplockade ur provet, vilket först avsiktats på en sikt med maskvidden 7/16" (11,1 mm).

II. Skakbordsseparereringen

I bilaga 2 redovisas ett flytschema, som i princip visar behandlingen av det finkorniga materialet -5 mm . Som framgår härav matades godset till en trommelsikt med maskvidden 1 mm. Överkornen maldes om i en kvarn, vilken först chargerats med kulor. En provmalning visade emellertid att en önskad nedmalning ej kunde uppnås med dessa malkroppar, då överkornsproduktionen blev mycket hög. Efter omchargering av kvarnen med 1" - 3" stänger och viss minskning av godsinsmatningen förbättrades emellertid malningsresultatet. Att malningen med kulor var ineffektiv har sannolikt berott på att ingående till kvarnen, av försökstekniska skäl ej kunnat avvattnas i tillräckligt hög grad, utan malningen har fått ske med förhållandevis tunn pulp ca 50 % fast gods mot normalt 70 % fast gods.

Efter ommalningen har godset returnerats till trommelsikten, varför allt gods som gått vidare i processen har varit finare än 1 mm. Före skakbordssepareringen har materialet passerat en spiralklassifier som eliminerat allt slambetonat gods. Klassifiersanden har sedan behandlats på ett diagonalskakbord med normal ribbning, varifrån uttagits ett koncentrat och ett avfall, en mellanprodukt som återförts till kvarnen och slutligen ett slam, vilket sammanförts med klassifierslammet.

III. Flotationsförsök med slammet.

Det finkorniga godset från klassifiern jämte skakbordsslammet samlades under föregående försök upp i en spets. Med det uppsamlade materialet har sedan efter filtrering utförts flotationsförsök i laboratorieskala i en Fagergren flotationsapparat. Som framgår av den schematiska beskrivningen i bilaga 12, genomfördes först en grafit-slamflotation med skumbildare (pine-oil) som enda reagenstillsats. Därefter tillsattes 400 g/ton k-etylkanthar och ett S-råkoncentrat avfloterades. Detta råkoncentrat repeterades sedan en gång. Till återstoden efter råflotationen sattes ytterligare 600 g/t etylkanthar och ett scavenger koncentrat avfloterades, vilket sammanfördes med avfallet från repeteringssteget och betraktades som returgoods.

Provtagnin och analysering

Under de ifrågavarande försöken har analysprover uttagits av samtliga separationsprodukter. Kapacitetsprover har dock endast uttagits av de utgående slutprodukterna. Järn- och svavelhalterna har bestämts efter fullständig uppslutning av proven varför de i föreliggande rapport angivna halterna avser de totala svavel- resp järninnehållen.

Resultat

I nedanstående tabell redovisas resultaten av de genomförda försöken

Bilaga 1.	Flytschema för sovringsprocessen.
" 2.	Flytschema för järnsanrikningen.
" 3.	Total godsbalans för hela processen
" 4.	Resultat av sovringsförsök I. (25 %-igt kiseljärn).
" 5.	" " " " II. (15 %-igt " ").
" 6 - 7.	Resultat av stenvägningen.
" 8.	Total godsbalans för skakbordsprocessen.
" 9.	Fullständig godsbalans för finkornsanrikningen.
" 10.	Gods- och vattenbalanser.
" 11.	Total godsbalans för flotationsförsöket.

- Bilaga 12. Detaljerade resultat av flotationsförsöket.
- " 13 - 14. Malningsresultat
- " 15. Fraktionsanalyser av sjunk- och flytprodukterna.
- " 16. Siktanalyser av kiseljärnen
- " 17. Siktanalyser av anrikningsprodukterna.
- " 18 - 20. Siktanalysdiagram
- " 21 Maskinbeskrivning

Kommentarer

Det malmprov som varit föremål för undersökningen har i medeltal innehållit 28,9 % Fe och 22,6 % S. Efter siktningen och efterföljande magnetiska sovring återstod av malmen 77,6 vikt % med halterna 28,4 % Fe och 22,8 % S. Av denna produkt erhöles efter sovringen i rännan med 25 %-igt kiseljärn som medium, 39,0 vikt % sjunkprodukt med halterna 38,1 % Fe och 37,9 % S samt 38,6 vikt % flytprodukt med 18,6 % Fe och 7,6 % S (bilaga 4). Med det 15 %-iga kiseljärnet erhöles trots en högre skiljevikt ett betydligt ogynnsammare resultat. Sjunkproduktens svavelhalt minskade nämligen till 37,2 % S, medan flytproduktens halt ökade till 10,7 %. Vikterna av de nämnda produkterna uppgick i ordning till 35,8 % resp 41,8 %. Om man studerar tabellen i bilaga 6, som visar materialets täthetsfördelning, så finner man att vid skiljevikten 3,6 g/cm³, vilken erhålles med det 25 %-iga kiseljärnet, sjunk- och flytprodukternas svavelhalter och vikter uppgår till ungefär samma värden, som vid det utförda försöket. Vid skiljevikten 3,9 g/cm³ som kan uppnås med det 15 %-iga kiseljärnet, antyder stenvägningen på en sjunkprodukt med drygt 39 % S och en flytprodukt med 10 % S. Vid det praktiska försöket har det dock ej lyckats att erhålla en sjunkprodukt av denna halt och storlek. Flytproduktens svavelhalter överensstämmer dock bättre med de teoretiska. Såväl sjunk- och flytförsöken, som stenvägningen har visat att av det godsprov som varit föremål för undersökningen är svårt att framställa en grovstyckig kisprodukt med en tillfredsställande svavelhalt. I samband med nya sovringsförsök med ett nytt malmprov kommer dock ett kontrollförsök att genomföras med 15 %-igt kiseljärnsmedium i Striparännan för att se, om det är möjligt att optimera separeringen.

II. Skakbordssepareringen

Av det finkorniga godset från primärsiktningen som uppgått till 20,1 Vikt % och innehållit 29,6 % Fe och 23,6 % S har efter ommalning och skakbordsseparering enligt schemat i bilaga 2 utvunnits 8,6 vikt % koncentrat med halterna 40,8 % Fe och 38,3 % S. Avfallet från skakbordet

uppgick samtidigt till 4,8 vikt % och höll 5,8 % S. Från spiralklassifiern och skakbordet erhöles dessutom en slamfraktion om totalt 6,7 vikt % med svavelhalten 17,2 % S. Denna produkt har sedermera behandlats genom flotation. Fullständiga resultat av den våtmekaniska processdelen redovisas i bilagorna 8 - 9. Beträffande malningen av det grova materialet från trommelsikten jämte mellanprodukterna från skakbordet, så har energiinsatsen uppgått till 6,3 kWh/ton. Utspädningen i kvarnen har på grund av svårigheter att avvattna det ingående godset blivit relativt hög motsvarande 50 % fast, vilket medfört en försämring av malningsverkningsgraden. Det angivna värdet på energin får med hänsyn härtill betraktas som högre än vad det normalt borde uppgå till vid en normal utspädning i kvarnen.

III Flotationsförsök

Av slamfraktionen d v s fint från klassifier + skakbordsslam, som uppgick till 6,7 vikt % av malmen och höll 17,2 % S, erhöles efter flotationen 1,1 vikt % koncentrat med halten 44,5 % S, 3,1 vikt % avfall om 5,1 % S samt 1,4 vikt % grafitlamprodukt med svavelhalten 16,8 % S. Som mellanprodukter, vilka ej återförts under försöket erhöles 1,1 vikt % med halten 24,5 % S. Svavelutbytet vid flotationen har som framgår av bilaga 11 blivit relativt dåligt och endast uppgått till 41,2 % beräknat på flotationsförsöket. I avfallet återfinnes 13,7 % i grafitlamprodukten 21,3 % samt i mellanprodukterna 23,8 % av svavelinnehållet. Svavelutbytet borde dock kunna förbättras, främst genom att söka minska grafitlamproduktens storlek.

Sammanfattning av hela undersökningen

Undersökningen har gett det totalresultat som redovisas i bilaga 3. Summan av sjunkprodukterna, skakbords- och flotationskoncentraten uppgår alltså till 48,7 vikt % och innehåller 38,7 % Fe och 38,1 % S. Det totala svavelutbytet blir sålunda 82,2 %. Som avfallsprodukter har samtidigt erhölets 50,2 vikt % med halterna 19,6 % Fe och 7,5 % S. Svavelförlusten uppgår följaktligen till 16,6 %. Det resterande svavlet om 1,2 % återfinnes i mellanprodukten från flotationen, som redovisas ofördelad i den nämnda tabellen. Undersökningen har ej givit ett helt tillfredsställande resultat, eftersom målsättningen varit en kisprodukt med 40 - 42 % S. Det är således osäkert, om man medelst en sjunk- och flytprocess kan åstadkomma dessa halter, då råmalmen har en sammansättning som det ifrågavarande malmprovets. För att med säkerhet kunna

fastställa detta har undersökningen utökats med ytterligare sovrings- och anrikningsförsök med ett nytt malmprov, vilket anlände till Stråssa 30 aug 1966. Resultaten av dessa försök, som nyligen påbörjats, kommer att redovisas i delrapport IV.

Stråssa den 20 september 1966

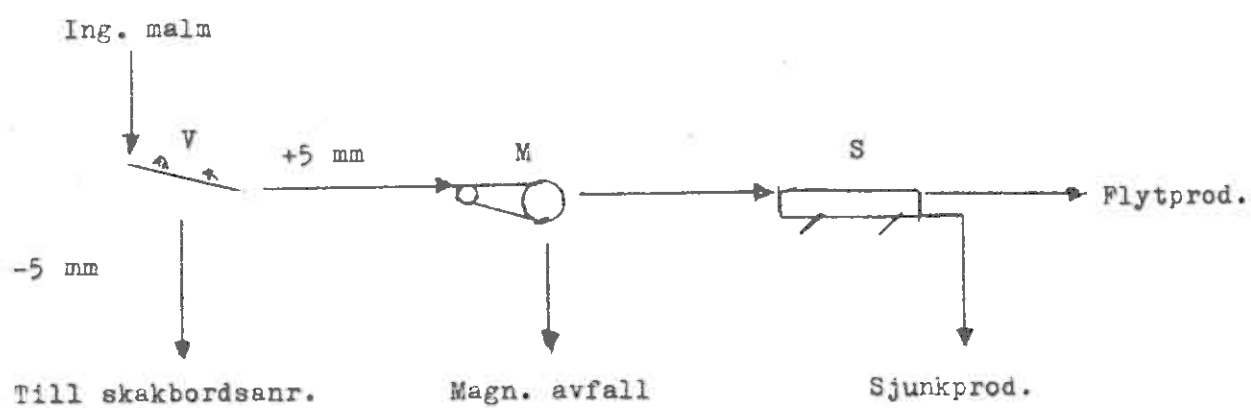
Jonas Svensson
/Jonas Svensson/

Torsten Lindberg
/Torsten Lindberg/

Per Olof Olsson
/Per Olof Olsson/

Undersökning av Stordö svavelkis III.

Flytschema för sovringsprocessen.



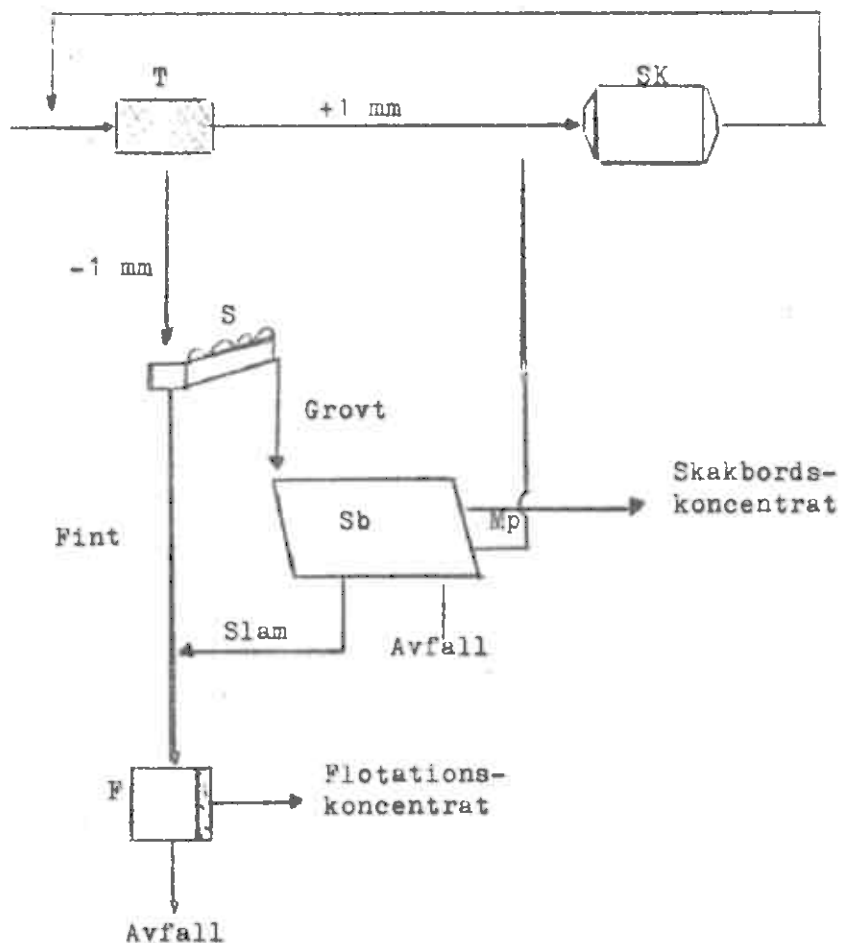
Beteckningar: V = Vibrationssikt (5 mm)

M = Sovringsseparator

S = Striparänna

Undersökning av Stordö Svavelkis III.

Flytschema för behandlingen av gods -5 mm.



Beteckningar

T = Trommelsikt 1 mm

Sk = Stångkvarn

S = Spiralklassifier

Sb = Skakbord

F = Flotation

Undersökning av Stordö svavelkis III.

Total godsbalans för hela processen.

Produkter	Vikt %	Halt %		Fördelning %	
		Fe	S	Fe	S
Sjunkprodukt	39,0	38,1	37,9	51,4	65,4
Skakbordskoncentrat	8,6	40,8	38,3	11,9	14,7
Flotationskonc.	1,1	42,0	44,5	1,5	2,1
S:a svavelkis	48,7	38,7	38,1	64,8	82,2
Ofördelad mellanprod. ¹⁾	1,1	33,4	24,5	1,2	1,2
Grovt avfall	40,9	19,7	7,5	28,0	13,6
Skakbordsavfall	4,8	16,9	5,8	2,7	1,2
Plot. avfall	4,5	21,5	8,9	3,3	1,8
S:a avfall	50,2	19,6	7,5	34,0	16,6
Ingående	100,0	29,0	22,6	100,0	100,0

¹⁾ Från flotationen

Undersökning av Stordö svavelkis III.

Resultat av sovringsförsök I

Produkter	Vikt %		Halt %		Fe-fördeln. %		S-fördeln. %	
	Förs	Tot	Fe	S	Förs	Tot	Förs	Tot
Vätsiktning av rågodset								
Gods +5 mm		79,9	28,7	22,3		79,4		79,0
" -5 mm		20,1	29,6	23,6		20,6		21,0
Ing. (ber)		100,0	28,9	22,6		100,0		100,0
Magnetisk sovrning av gods +5 mm								
Magnetisk produkt	2,9	2,3	38,8	5,55	3,9	3,1	0,8	0,6
Omagnetisk produkt	97,1	77,6	28,4	22,8	96,1	76,3	99,2	78,4
Ing. (ber)	100,0	79,9	28,7	22,3	100,0	79,4	100,0	79,0
Sjunk- och flytsovrning av den omagnetiska produkten (25 %-igt kiseljärn)								
Sjunkprodukt	50,3	39,0	38,1	37,9	67,5	51,4	83,5	65,4
Flytprodukt	49,7	38,6	18,6	7,6	32,5	24,9	16,5	13,0
Ing. (ber)	100,0	77,6	28,4	22,8	100,0	76,3	100,0	78,4
Hela behandlingen								
Sjunkprodukt		39,0	38,1	37,9		51,4		65,4
Flytprodukten		38,6	18,6	7,6		24,9		13,0
Magnetisk produkt		2,3	38,8	5,6		3,1		0,6
S:a grovt avfall (ber)		40,9	19,7	7,5		28,0		13,6
Gods -5 mm		20,1	29,6	23,6		20,6		21,0
Ing.		100,0	28,9	22,6		100,0		100,0

Undersökning av Stordö svavelkis III.

Resultat av sovringförsök II.

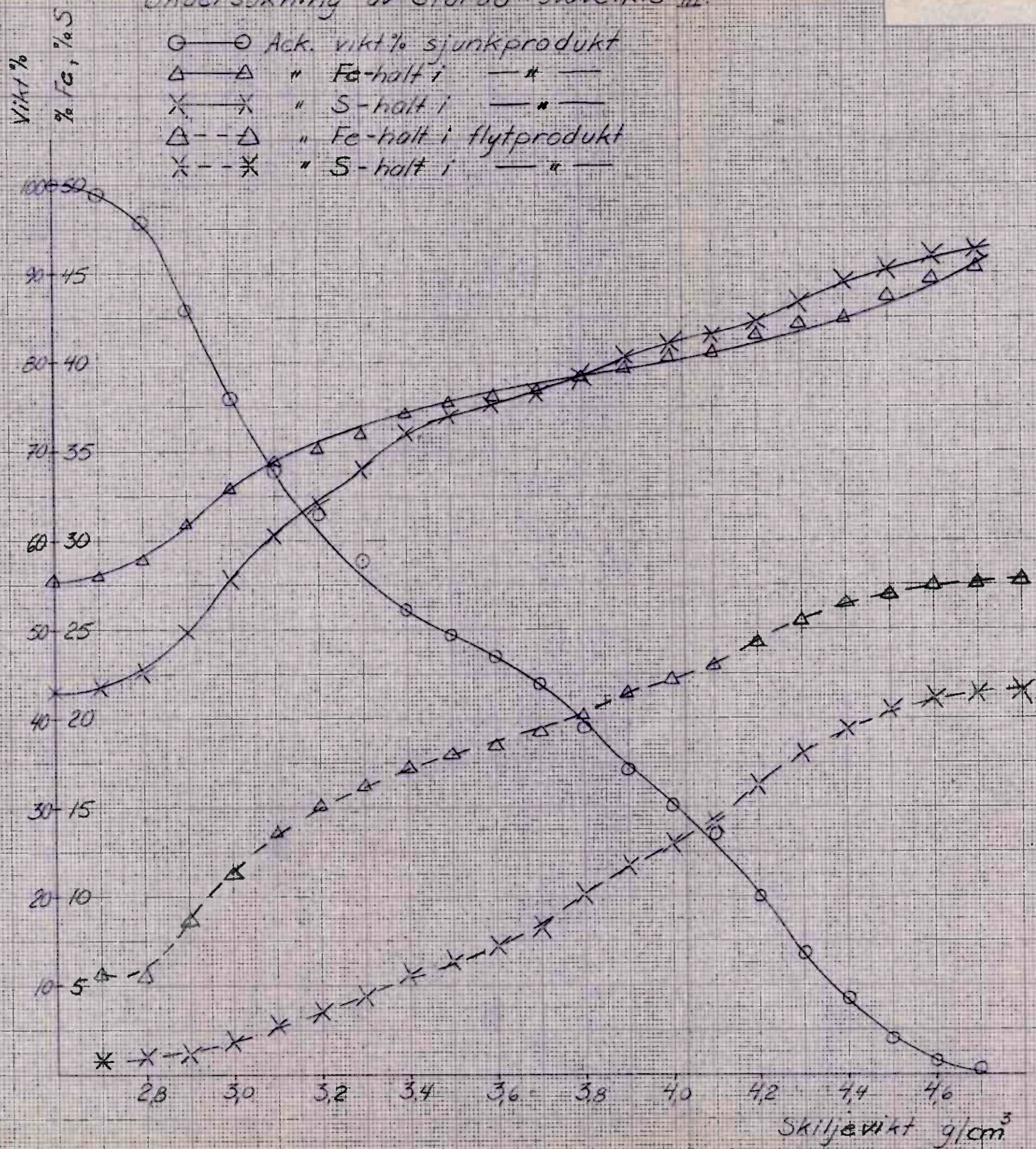
Produkter	Vikt %		Halt %		Fe-fördeln. %		S-fördeln %	
	Förs	Tot	Fe	S	Förs	Tot	Förs	Tot
Våtsiktning av rågodset								
Gods +5 mm	79,9		28,7	22,3	79,4		79,0	
" -5 "	20,1		29,6	23,6	20,6		21,0	
Ing. ber	100,0		28,9	22,6	100,0		100,0	
Magnetisk sovring av gods +5 mm								
Magnetisk produkt	2,9	2,3	38,8	5,55	3,9	3,1	0,8	0,6
Omagnetisk produkt	97,1	77,6	28,4	22,8	96,1	76,3	99,2	78,4
Ing. ber	100,0	79,9	28,7	22,3	100,0	79,4	100,0	79,0
Sjunk- och flytsovring av den omagnetiska produkten (15 %-igt kiseljärn)								
Sjunkprodukt	46,1	35,8	37,4	37,2	61,3	46,7	74,9	58,8
Flytprodukt	53,9	41,8	20,2	10,7	38,7	29,5	25,1	19,7
Ing. ber.	100,0	77,6	28,1	22,9	100,0	76,2	100,0	78,5
Hela behandlingen								
Sjunkprodukt	35,8		37,4	37,2	46,7		58,8	
Flytprodukt	41,8		20,2	10,7	29,5		19,7	
Magnetisk produkt	2,3		38,8	5,55	3,1		0,6	
S:a grovt avfall (ber)	44,1		21,2	10,4	32,6		20,3	
Gods -5 mm	20,1		29,6	23,6	20,7		20,9	
Ing	100,0		28,7	22,6	100,0		100,0	

Undersökning av Stordö svavelkis III.

Undersökning av täthetsfördelning för Stordö kis 1" - 7/16" = ingående till Striparännan.

Täthets- inter- vall g/cm ³	De enskilda viktklasserna					Ackumulativ sjunkprodukt					Ackumulativ flytprodukt				
	Vikt %	Halt %		Fördeln. %		Vikt %	Halt %		Fördeln. %		Vikt %	Halt %		Fördeln. %	
		Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S
4,80											100,0	27,7	21,5	100,0	100,0
4,70	0,5	45,3	46,2	0,8	1,1						99,5	27,6	21,4	99,2	98,9
4,60	0,9	44,4	45,9	1,4	1,9	0,5	45,3	46,2	0,8	1,1	98,6	27,5	21,1	97,8	97,0
4,50	2,6	43,1	44,7	4,0	5,4	1,4	44,7	46,0	2,2	3,0	96,0	27,0	20,5	93,8	91,6
4,40	4,3	41,5	44,1	6,4	8,8	4,0	43,7	45,2	6,2	8,4	91,7	26,4	19,4	87,4	82,8
4,30	5,3	41,5	41,5	7,9	10,2	8,3	42,5	44,6	12,6	17,2	86,4	25,4	18,0	79,5	72,6
4,20	6,5	40,5	40,0	9,6	12,1	13,6	42,1	43,4	20,5	27,4	79,9	24,2	16,3	69,9	60,5
4,10	6,9	37,6	39,1	9,3	12,6	20,1	41,6	42,3	30,1	39,5	73,0	22,9	14,1	60,6	47,9
4,00	3,4	37,3	37,5	4,6	5,9	27,0	40,6	41,5	39,4	52,1	69,6	22,2	13,0	56,0	42,0
3,90	3,8	36,9	34,5	5,1	6,1	30,4	40,2	41,0	44,0	58,0	65,8	21,4	11,7	50,9	35,9
3,80	4,8	34,9	32,1	6,0	7,2	34,2	39,8	40,3	49,1	64,1	61,0	20,3	10,1	44,9	28,7
3,70	4,9	32,9	30,4	5,8	6,9	39,0	39,2	39,3	55,1	71,3	56,1	19,2	8,3	39,1	21,8
3,60	3,0	32,3	27,8	3,5	3,9	43,9	38,5	38,3	60,9	78,2	53,1	18,5	7,2	35,6	17,9
3,50	2,4	28,3	24,7	2,5	2,8	46,9	38,1	37,6	64,4	82,1	50,7	18,0	6,4	33,1	15,1
3,40	3,0	28,6	19,7	3,1	2,7	49,3	37,7	37,0	66,9	84,9	47,7	17,3	5,6	30,0	12,4
3,30	5,5	25,3	14,7	5,0	3,8	52,3	37,1	36,0	70,0	87,6	42,2	16,3	4,4	25,0	8,6
3,20	5,2	25,1	10,4	4,7	2,5	57,8	36,0	34,0	75,0	91,4	37,0	15,1	3,5	20,3	6,1
3,10	5,1	24,4	8,10	4,5	1,9	63,0	35,1	32,0	79,7	93,9	31,9	13,6	2,8	15,8	4,2
3,00	7,8	20,8	5,80	5,9	2,1	68,1	34,3	30,2	84,2	95,8	24,1	11,2	1,9	9,9	2,1
2,90	9,9	14,5	2,90	5,4	1,3	75,9	32,9	27,7	90,1	97,9	14,2	8,6	1,1	4,5	0,8
2,80	8,9	10,4	1,21	3,3	0,5	85,8	30,9	24,9	95,5	99,2	5,3	5,5	0,96	1,2	0,3
2,70	4,3	6,6	0,99	1,0	0,2	94,7	28,9	22,6	98,8	99,7	1,0	5,6	0,83	0,2	0,1
2,60	1,0	5,6	0,83	0,2	0,1	99,0	28,0	21,7	99,8	99,9					
						100,0	27,7	21,5	100,0	100,0					

Undersökning av Stordö svavelkis III.



Undersökning av Stordö svavelkis III.

Försök 14. Behandling av gods -5 mm på skakbord efter nedmalning till -1 mm.

Total balans.

Produkter	Vikt %		Halt %		Fe-fördeln. %		S-fördeln. %	
	Förs	Tot	Fe	S	Förs	Tot	Förs	Tot
Skakbordskone.	43,0	8,6	40,8	38,3	57,8	11,9	69,8	14,7
Skakbordsavfall	23,6	4,8	16,9	5,8	13,2	2,7	5,8	1,2
Skakbordsslam	3,7	0,7	27,4	15,9	3,3	0,7	2,5	0,5
Klassifierslam	29,7	6,0	26,2	17,4	25,7	5,3	21,9	4,6
Tot slam (ber)	33,4	6,7	26,3 ¹⁾	17,2 ¹⁾	29,0	6,0	24,4	5,1
Ingående (ber)	100,0	20,1	30,3	23,6	100,0	20,6	100,0	21,0
" (anal)			29,6	23,6				

1) Analyserat till: 26,7 % Fe och 17,4 % S

Undersökning av Stordö svavelkis III.

Försök 4. Godsbalans för trommelsiktningen, malningen, klasseringen och skakbordsanrikningen av gods -5 mm.

Produkter	Vikt %		Halt %		Fe-fördeln. %		S-fördeln. %	
	Sep.	Tot	Fe	S	Sep	Tot	Sep	Tot
Siktning på trommelsikt med maskvidden 1 mm								
Ingående -5 mm	49,4	20,1	29,6	23,6	50,0	20,6	52,0	21,0
Malprodukt	50,6	20,6	29,0	22,8	50,0	20,6	48,0	19,4
Ing. sikt (ber)	100,0	40,7	29,4	23,2	100,0	41,2	100,0	40,4
Fint från sikt	73,5	30,0	28,9	23,2	73,7	30,4	75,0	30,3
Grovt från sikt	26,5	10,7	28,9	23,0	26,3	10,8	25,0	10,1
Malning av grovt från sikt jämte mellanprod. från skakbordet								
Grovt från sikt	51,9	10,7	28,9	23,0	51,7	10,8	52,1	10,1
Mellanprodukt	48,1	9,9	29,0	21,0	48,3	9,8	47,9	9,3
Malprodukt	100,0	20,6	29,0	22,8	100,0	20,6	100,0	19,4
Klassering av fint gods från trommelsikten								
Ing. skruvklassifier	100,0	30,0	28,9	23,2	100,0	32,2	100,0	30,3
Grovt klassifiergods	80,0	24,0	29,2	24,0	83,5	26,9	84,8	25,7
Fint klassifiergods	20,0	6,0	26,2	17,4	16,5	5,3	15,2	4,6
Skakbordsanrikning av det grova klassifiergodset								
Ing. skakbord	100,0	24,0	29,2	24,0	100,0	26,9	100,0	25,7
Koncentrat	35,8	8,6	40,8	38,3	47,5	11,9	57,1	14,7
Mellanprodukt	41,2	9,9	29,0	21,0	38,8	99,8	36,1	9,3
Avfall	20,0	4,8	16,9	5,8	11,0	2,7	4,8	1,2
Slam	3,0	0,7	27,4	15,9	2,7	2,5	2,0	0,5

Undersökning av Stordö svavelkis III.

Gods- och vattenbalans för behandlingen av gods -5 mm.

Produkter	Gods kg/h	Pulp kg/h	Vatten l/h	Vikt % fast	Färskvatten- tillsats, l/h
Trommelsiktningen					
Ing. rågods -5 mm	317	345	28	91,9	1500 ¹⁾ 700 ²⁾
Malprodukt	326	667	341	48,9	
Ing. trommelsikt	643	2512	1869	25,6	
Fint från trommelsikt	473	3174	2701	14,9	
Grovt från trommelsikt	170	200	30	84,8	
Malningen					
Grovt från trommelsikt	170	200	30	84,8	
Mellanprodukt från skakbord	156	467	311	33,4	
Ingående till kvarnen	326	667	341	48,9	
Spiralklasseringen					
Ing. klass. = fint trommelsikt	473	3174	2701	14,9	
Fint från klassifier	95	2675	2580	3,58	
Grovt från klassifier	378	499	121	75,8	
Skakbordsseparationen					
Ing. skakbord = grovt klassifier	378	4099	3721	9,2	3600 ¹⁾ 4200 ²⁾
Koncentrat	135	1286	1151	10,5	
Mellanprodukt = retur kvarnen	156	467	311	33,4	
Avfall	74	712	638	10,4	
Slam	11	5833	5821	0,19	

Klassifierns lutning = 18 °

Skakbordets " = 2 °

¹⁾ Utspädningsvatten²⁾ Spolvatten

Undersökning av Stordö svavelkis III.

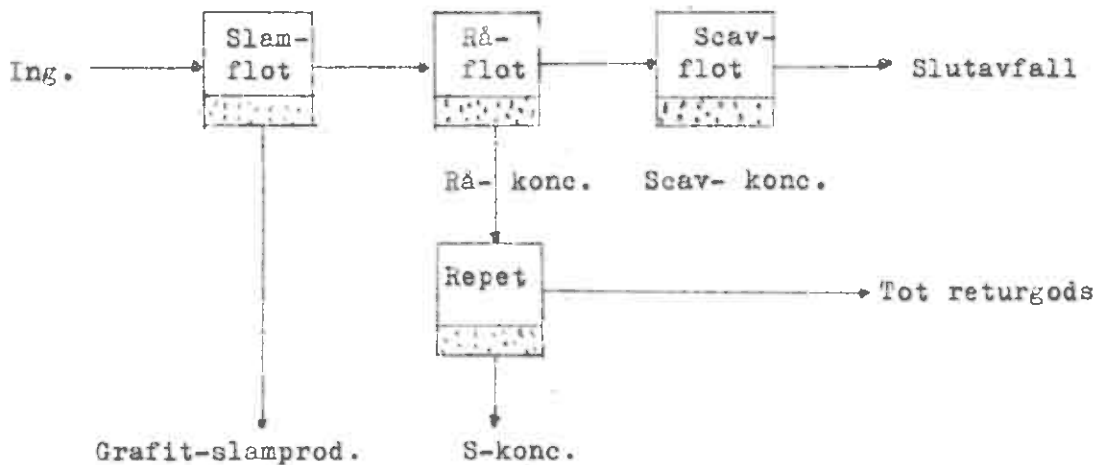
Flotation av fint klassifiergods och skakbordsslam.

Total balans

Produkter	Vikt %		Halt %		Fe-förd. %		S-förd. %	
	Förs	Tot	Fe	S	Förs	Tot	Förs	Tot
S-koncentrat	15,8	1,1	42,0	44,5	24,8	1,5	41,2	2,1
Ofördelad mellanprod.	16,6	1,1	33,4	24,5	20,8	1,2	23,8	1,2
Avfall	45,9	3,1	19,1	5,1	32,8	2,0	13,7	0,7
Grafitslamprodukt	21,7	1,4	26,6	16,8	21,6	1,3	21,3	1,1
S:a avfall	67,6	4,5	21,5	8,9	54,4	3,3	35,0	1,8
Ingående (ber)	100,0	6,7	26,7	17,1	100,0	6,0	100,0	5,1
" (anal)			26,7	17,4				

Undersökning av Stordö svavelkis III.

Flotation av fint klassifiergods + slam från skakbord.

BehandlingsschemaFlotationsdata:

Tillsatsställe	Reagenstillställsats g/ton		Blandn.tid	Flot.tid	pH
	K-etylaxanthat	pine-oil	min	min	naturligt
Slamflot	—	60	1	10	7,0 - 7,4
Råflot	400	20	1	4	
Scav.flot	600	20	1	4	

Resultat

Flotationssteg	Produkter	Vikt %	Halt %		Fördeln. %	
			Fe	S	Fe	S
Grafitslam-flotation	Grafitslamprod.	21,7	26,6	16,8	21,6	21,3
	Avfall = ing. råflot	78,3	26,7	17,2	78,4	78,7
Råflotation	Råkonc. = ing. repet	22,4	38,3	36,6	32,1	48,0
	Avfall = ing. scav.flot	55,9	22,1	9,4	46,3	30,7
Scavenger-flotation	Scav.konc. = returgoods I	10,0	35,9	29,1	13,5	17,0
	Avfall = slutavfall	45,9	19,1	5,1	32,8	13,7
Repetering	S-koncentrat	15,8	42,0	44,5	24,8	41,2
	Avfall = returgoods II	6,6	29,4	17,6	7,3	6,8
Hela flotations-försöket	S-koncentrat	15,8	42,0	44,5	24,8	41,2
	Returgoods I	10,0	35,9	29,1	13,5	17,0
	Returgoods II	6,6	29,4	17,6	7,3	6,8
	Tot. returgoods	16,6	33,4	24,5	20,8	23,8
	Slutavfall	45,9	19,1	5,1	32,8	13,7
	Grafitslamprodukt	21,7	26,6	16,8	21,6	21,3
	Tot. avfall	67,6	21,5	8,9	54,4	35,0
	Ingående	100,0	26,7	17,1	100,0	100,0
			26,7	17,4		

Undersökning av Stordö svavelkis III.

Malning av grovt från trommelsikt jämte mellanprod. från skakbord.

Kvarndata:

Dimensioner, mm	Ø 600 x 900 mm
Varvtal, r/min	34
% av det kritiska	62
Verkningsgrad, %	67
Utmatning	Perifer

<u>Malkroppar</u>	500 kg stänger	3" 2 st
		2" 27 st
		1" 25 st

Malningsresultat

Kapacitet, kg/h	326
Utspädning, vikt % fast gods	48,9
Malningstid, h	1,75
Kvarneffekt, kW brutto	3,083
" , kW netto	2,066
Kvarnenergi, kWh/netto	6,34
Malprodukt, minus 200 mesh, %	36,8
" , k_{90} 1) mm	0,45

1) Den sikt varigenom 90 vikt-% av godset passerar

Undersökning av Stordö svavelkis III.

Malning av kiseljärn i stångkvarn.

Kvarndata:

Dimensioner, mm	Ø965 x 1415
Varvtal, r/min	32
" , % av det kritiska	71
Verkningsgrad, %	80
Utmatning	Perifer

Malkroppar 100 kg stänger 3" - 2"

Malningsresultat

Kapacitet, kg/h	950
Malningstid, h	
Kvarnenergi, kWh brutto	
Kvarneffekt, kW	9,94
" , kW netto	7,95
Kvarnenergi, kWh/ton netto	8,37

Malproduktens siktanalys angiven som ack. % fint gods.

Maskvidd, µm	74	105	149	210	297	420	590	840	1190	1680
Ack % fint	12,0	14,9	21,0	27,8	37,4	52,5	69,1	88,4	96,2	99,5

Undersökning av Stordö svavelkis III.

Fraktionsanalyser av produkterna från sjunk- och flytförsöken.

Sjunk- och flytförsök I

Maskvidd i mm	Sjunkprodukt					Flytprodukt				
	Vikt %	Halt %		Fördeln. %		Vikt %	Halt %		Fördeln. %	
		Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S
25,4	2,8	37,2	34,4	2,7	2,5	2,7	19,7	7,5	2,8	2,5
19,1	30,4	37,9	37,2	30,2	29,9	27,6	18,1	7,8	26,3	26,9
13,4	31,0	38,3	38,4	31,1	31,4	32,0	19,3	7,8	32,4	31,3
11,1	10,4	38,5	38,6	10,5	10,6	12,1	19,5	8,6	12,4	13,0
7,93	13,8	38,5	38,4	13,9	14,0	13,5	19,6	8,2	13,9	13,8
6,35	5,3	38,3	38,7	5,3	5,4	5,9	19,0	8,4	5,9	6,2
< 6,35	6,3	38,2	37,3	6,3	6,2	6,2	19,2	8,1	6,3	6,3
Ing ber anal	100,0	38,2	37,9	100,0	100,0	100,0	19,0	8,0	100,0	100,0
		38,1	37,9				18,6	7,6		

Sjunk- och flytförsök II

Maskvidd i mm	Sjunkprodukt					Flytprodukt				
	Vikt %	Halt %		Fördeln. %		Vikt %	Halt %		Fördeln. %	
		Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S
25,4	3,5	35,1	35,3	3,3	3,3	4,9	20,6	9,9	4,9	4,5
19,1	24,6	36,8	37,6	24,4	24,8	25,9	19,9	10,0	24,9	24,1
13,4	31,2	37,6	37,7	31,6	31,5	29,9	21,0	10,8	30,3	30,0
11,1	10,2	37,7	37,9	10,3	10,3	9,6	20,5	11,0	9,5	9,8
7,93	13,3	37,4	37,3	13,4	13,3	13,4	21,1	11,5	13,7	14,4
6,35	7,5	37,1	37,3	7,5	7,5	7,5	21,4	10,5	7,7	7,3
< 6,35	9,7	36,6	35,9	9,5	9,3	8,8	21,2	12,1	9,0	9,9
Ing ber anal	100,0	37,2	37,4	100,0	100,0	100,0	20,7	10,8	100,0	100,0
		37,4	37,2				20,2	10,7		

Undersökning av Stordö svavelkis III.

Siktanalyser av kiseljärnsmedierna.

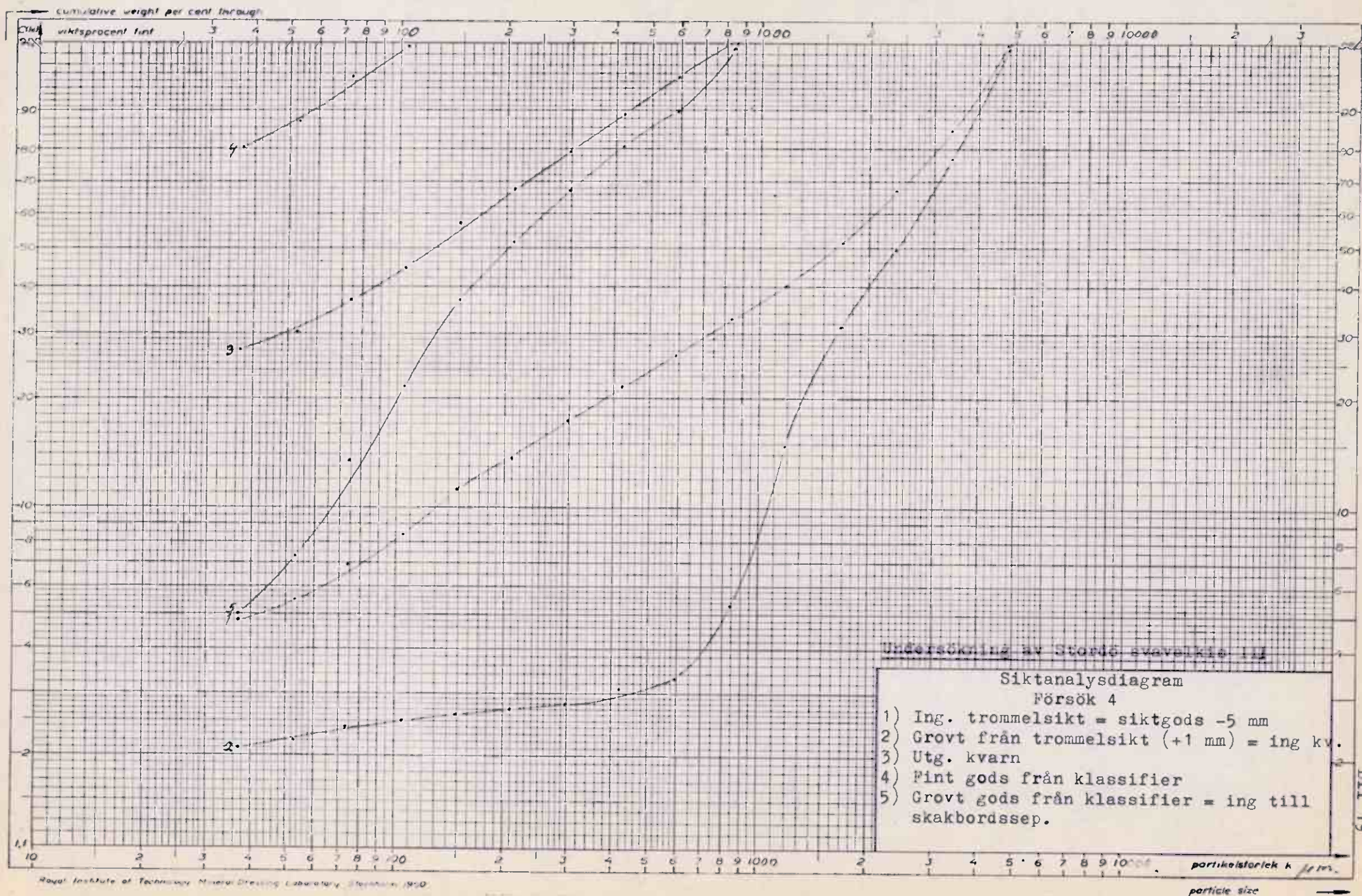
Maskvidd i		25 % Si	15 % Si
μm	mesh		
840	20	98,9	
590	30	88,3	
420	40	73,1	99,7
297	50	49,0	63,2
210	70	29,8	37,1
149	100	14,0	19,3
105	140	3,4	9,0
74	200	0,7 ¹⁾	3,2
53	270		1,3
37	400		0,9

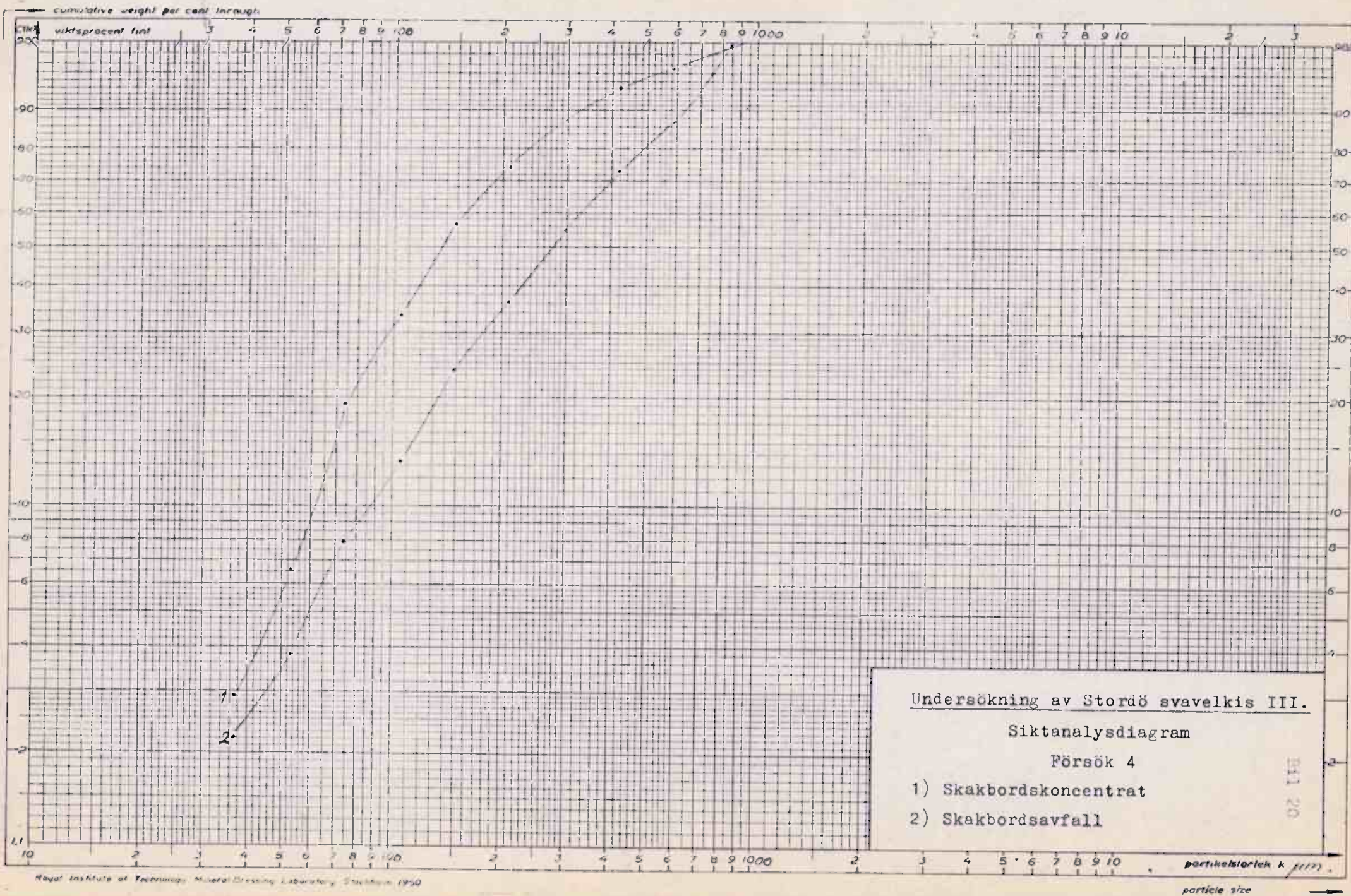
1) 200 mesh

Undersökning av Stordö svavelkis III.

Sammanställning av siktanalyser. (angivna som ack. % fint gods)

Måtkvidd		Ing. trommel- sikt	Grovt fr trommel- sikt	Fint fr trommel- sikt	Utg. kvarn	Fint klass.	Grovt klass	Skb. konc.	Skb. avfall
μ	mesh								
4760	4	98,7	98,4						
3360	6	85,0	77,1						
2380	8	66,3	49,5						
1680	12	51,7	31,3						
1190	16	40,0	14,8						
840	20	32,9	5,3	99,0	99,0		98,4	99,3	98,6
590	30	26,3	3,3	90,2	95,5		89,8	96,5	87,1
420	40	21,5	3,1	79,0	88,8		80,3	94,0	73,0
297	50	17,2	2,8	65,7	78,9		67,4	87,5	54,6
210	70	13,7	2,7	53,6	67,8	99,8	51,7	74,0	36,2
149	100	11,1	2,6	43,3	56,9	99,7	36,8	56,3	23,9
105	140	8,4	2,5	32,9	44,3	98,6	21,6	33,4	13,4
74	200	6,9	2,4	27,3	36,8	95,6	13,5	19,1	7,9
53	270	5,5	2,2	22,1	30,1	87,3	7,3	6,6	3,8
37	400	4,8	2,1	19,5	27,1	80,2	5,0	2,9	2,2





Undersökning av Stordö svavelkis III.

Data för använd försöksapparat.

Striparänna

Rännans mått är längd x bredd x djup = 3,3 x 0,2 x 0,3 m

Sovringsapparat

Bandseparator med 1500 mm trumdiameter och 600 mm effektiv arbetsbredd, tillverkad av Sala Maskinfabriks AB. Magnetstället är 7 poligt och dess fältstyrka uppgår till 1300 gauss 50 mm från polskorna. Bandhastigheten är stegvis variabel mellan 0,6 - 3,6 m/sek.

Trommelsikt

Mått: $\varnothing$ 610 x 1240 mm

Effektiv siktarea: 1,63 m²

Varvtal: 27 r/min

Maskvidd: 1 mm

Spiralklassifier

Fabrikat:

Sala Maskinfabriks AB

Spiralens diameter:

300 mm

Tråget:

l = 2430 mm b = 305 mm

Skakbord

Diagonalbord av Nyhammars tillverkning med måtten 1,91 x 4,33 mm och slaglängden 18 mm.

796/19111966

Grängesbergsbolaget
Centrala anrikningsavdelningen
Stråssa

Undersökning av Stordö svavelkis IV.

Denna rapport hänför sig till det erhållna provet i det skick det befann sig vid ankomsten till laboratoriet.

I föreliggande rapport lämnas en redogörelse för en undersökning av ett nytt malmprov från Stordö. Undersökningen har i första hand avsett försök i Striparännan med dels 15 %-igt och dels 25 %-igt kiseljärn som medium. Målsättningen har härvid varit en sjunkprodukt med en svavelhalt om lägst 40 % S. Av malmens finkorusinnehåll -1 mm har efter klassering i en spiralklassifier tillverkats ett skakbordskoncentrat av klassifierslammet. Den återstående fraktionen 1 - 6 mm har ej behandlats. Den har emellertid gjorts till föremål för ett mindre orienterande försök på ett skakbord med magnetitslig som medium. I nedanstående tabell, vilken visar det totala anrikningsresultatet redovisas därför den ifrågavarande fraktionen som obehandlat material 1 - 6 mm.

Produkter	Vikt %	Halt %		Fördelning %	
		Fe	S	Fe	S
Sjunkprodukt	27,8	39,2	38,1	36,8	46,8
Spiralkoncentrat	2,8	37,6	33,9	3,6	4,3
Skakbordskoncentrat	0,6	40,9	33,0	0,8	0,9
Summa koncentrat	31,2	39,1	37,6	41,2	52,0
Obehandlat gods 1 - 6 mm	19,5	28,9	22,8	19,0	19,0
Flutprodukt	42,6	23,2	13,6	33,6	26,2
Magnetiskt avfall	2,3	36,0	8,7	2,8	0,9
Finkornigt avfall	4,4	22,6	9,8	3,4	1,9
Summa avfall	49,3	23,7	13,0	39,8	29,0
Ingående	100,0	29,5	22,6	100,0	100,0

Som framgår av ovanstående resultat har sjunkprodukten ej uppnått den önskade svavelhalten, och svavelutbytet har blivit ganska lågt. Av malmens svavelinnehåll har 26,2 % förlorats i flytprodukten. Det nya provet är sålunda lika sväranrikat som det närmast föregående, av vilket erhöles en sjunkprodukt av ungefär samma halt. En behandling av Stordö malmen i Striparännan för tillverkning av svavelkis med nöjaktig halt torde därför ej kunna rekommenderas. För eliminering av en stor del av malmens gråbergsinnehåll, vilket kan ske med magnetit som medium ($3,1 \text{ g/cm}^3$), måste man dock betrakta metoden som mycket tilltalande.

Inom ramen för den anrikningsundersökning som pågår för A/S Stordö Kisgrubers, Norge räkning har ytterligare några försök genomförts med ett nytt malmprov. Av resultaten av föregående undersökning att döma (delrapport III, daterad den 20 sept 1966), syntes det vara osäkert, huruvida man kunde tillverka en svavelkisprodukt med den önskade halten (40 - 42 % S) genom att separera malmen +5 mm i en Striparänna med kiseljärn som medium. Ändamålet med den föreliggande undersökningen har därför varit att söka bekräfta om metoden är tillämplig eller ej.

Försöksmaterial

Den 30 aug 1966 erhöles för undersökningen ca 20 ton försöksmaterial, vilket vid ankomsten var förpackat i 130 st plåtfat.

Försöksprogram

Undersökningen har i huvudsak omfattat följande tre moment:

- I Magnetisk sovring + sjunk- och flytsovring av gods +6 mm.
- II Siktning av gods -6 mm på trommelsikt. Klassering och våtmekanisk anrikning av erhållet material -1 mm.
- III Orienterande skakbordsförsök med gods 1 - 6 mm.

Försöksmetodik

I Sovringsmetodiken har varit densamma som vid den närmast föregående undersökningen. Hela godspartiet tvättsiktades först på en vibrationssikt med maskvidden 6 mm. Anledningen till att maskvidden denna gång ökats från 5 mm till 6 mm var den att laboratoriet i Stripa av försökstekniska skäl önskade få materialet avsiktat vid denna partikelstorlek. Det finkorniga materialet -6 mm uppsamlades och användes senare som försöksmaterial vid finkornsanrikningen (se nedan). Den grova fraktionen +6 mm behandlades på en sovringsseparator av typ bandseparator, som är försedd med ett 4-poligt magnetställ med fältstyrkan 800 gauss. Separatortrummans diameter uppgår till $\varnothing$ 760 mm och dess effektiva arbetsbredd till 300 mm. Med den erhållna omagnetiska fraktionen utfördes i Stripa två sjunk- och flytförsök, varav det ena genomfördes med 15 %-igt och det andra med 25 %-igt kiseljärn som medium i rännan. Med en restkvantitet av det förra malmprovet +5 mm (Stordö III) utfördes samtidigt ett nytt sjunk- och flytförsök med 15 %-igt kiseljärn för att söka förbättra resultatet.

Liksom vid undersökningarna av de två föregående försöksmaterialen har även denna gång gjorts en bestämning av materialets täthetsfördelning genom vägning i luft och vatten av 1000 st slumpvis utplockade stuffer.

II Den återstående godsfraktionen -6 mm siktades på en trommelsikt med maskvidden 1 mm. Det erhållna finkorniga materialet avslammades i en skruvklassifier. Återstoden från trommelsikten och klassifiersanden uppsamlades var för sig, medan klassifierslammet avvattnades i en hydrocyklon före uppsamlingen. Med klassifiersanden som utgångsmaterial utfördes senare ett separeringsförsök på 3 st seriekopplade Humphrey spiraler och med klassifierslammet ett försök på skakbord (1 st). Kopplingen av maskinerna vid resp försök redovisas i bilaga 7.

III Materialet 1 - 6 mm, som motsvarar 19,5 vikt % av hela malmen, har ej gjorts till föremål för någon ingående undersökning. Ett litet orienterande försök har dock utförts på skakbord, varvid man använt magnetitlig som medium vid separationen. Skakbordet belastades härvid med 0,3 t/h gods 1 - 6 mm och ca 1 t/h magnetitlig. Försöket gjordes förhållandevis kort och någon detaljerad provtagning utfördes ej. Ett likaledes kort orienterande skakbordsförsök utfördes med ett bord med ribbning för kolsanrikning, d v s med avsevärt högre ribbning än normalt. Även i detta fall användes magnetit som medium.

Resultat

Undersökningens resultat har sammanställts i följande bilagor.

- | | | |
|--------|---------|---|
| Bilaga | 1. | Total godsbalans för hela behandlingen. |
| " | 2. | Totala godsbalanser för sovringaförsöken. |
| " | 3. | Delresultat av tvättsiktningen och sovringarna. |
| " | 4. | Bestämning av svavelkisens täthetsfördelning (stenvägning), tabell. |
| " | 5. | Bestämning av svavelkisens täthetsfördelning (stenvägning), diagram. |
| " | 6. | Sjunk- och flytsovring (15 %-igt kiseljärn) av gamla provet (Stordö III). |
| " | 7. | Flytschema och resultat av behandlingen av gods -6 mm. |
| " | 8. | Resultat av spiral- och skakbordsförsöken. |
| " | 9. | Gods- och vattenbalanser för anrikningen av gods -6 mm. |
| " | 10. | Siktanalyser |
| " | 11 -13. | Siktanalysdiagram. |

Kommentarer

Undersökningsmaterialets halter har i genomsnitt uppgått till 29,5 % Fe och 22,6 % S. Det avviker sålunda haltmässigt ej från det tidigare undersökta provet. Efter tvättsiktningen och den magnetiska sovringen av godset återstod 70,4 vikt % med halterna 30,0 % Fe och 23,4 % S. Vid sjunk- och flytförsöket med det 15 %-iga kiseljärnet, vilket ger en skiljevikt om $3,9 \text{ g/cm}^3$, uppgick sjunkprodukten till 30,9 vikt % med halterna 37,6 % Fe och 37,3 % S samt flytprodukten till 39,5 vikt % med 22,4 % Fe och 12,4 % S. Då motsvarande separering skett med 25 %-igt kiseljärn som medium uppnåddes ett haltmässigt gynnsammare resultat. Sjunkproduktens svavelhalt ökade följaktligen till 38,1 % S; samtidigt ökade dock även flytproduktens halt till 13,6 % S. I bilaga 3 redovisas de fullständiga resultaten av siktningarna och sovringarna. Som framgår härav blir skärpan vid sjunk- och flytsovringarna ej den önskade, vilket medför relativt ogynnsamma svavelutbyten. Betraktas i bilaga 4 materialets täthetsfördelning så finner man där, att den teoretiska sjunkproduktens svavelhalt vid den högre skiljevikten, d v s $3,9 \text{ g/cm}^3$, uppgår till 40,5 % S och flytproduktens till 9,7 % S. Vid skiljevikten $3,6 \text{ g/cm}^3$ håller motsvarande produkter 38,4 % S resp 5,4 % S. I det sistnämnda fallet överensstämmer alltså den teoretiska sjunkproduktens halt relativt väl med den som erhållits vid separation i rännan. Den erhållna flytproduktens halt överensstämmer däremot ej mot dess teoretiska. Av bilaga 6 framgår resultaten av ett nytt sjunk- och flytförsök med det tidigare försökmaterialet från undersökning III. Det har härvid lyckats att förbättra sjunkproduktens svavelhalt något, från 37,2 % S till 38,0 % S. Detta har dock skett på bekostnad av svavelutbytet, vilket minskat betydligt, från 74,9 till det nu erhållna 62,9 %.

II. Vid behandlingen i trommelsikten av det finkorniga materialet -6 mm, vilket uppgick till 27,3 vikt % av malmen, erhöles 7,8 vikt % fint gods -1 mm och en siktåterstod av 19,5 vikt %. Finandelen blev uppenbarligen anmärkningsvärt liten, om man jämför med den närmast föregående undersökningen, där de ifrågavarande fraktionerna fördelade sig med 1/4 som grovt material och 3/4 som fint material. Vid den efterföljande klasseringen av godset -1 mm erhöles 5,3 vikt % klassifiersand med halterna 29,8 % Fe och 22,9 % S samt 2,5 vikt % klassifierslam med halterna 27,9 % Fe och 15,9 % S. Efter behandling av den förstnämnda fraktionen på Humphrey spiraler uppnåddes ett spiralkoncentrat om 2,8 vikt % med halterna 37,6 % Fe och 33,9 % S. Avfallet från spiralsepareringen uppgick samtidigt till 2,5 vikt % med halterna 21,3 % Fe och 9,7 % S. Trots att separeringen utförts

i tre steg har det således varit omöjligt att framställa ett koncentrat med en tillfredsställande svavelhalt. Som framgår av bilaga 8 erhålles blott en obetydlig ökning av svavelhalten på de två repeterarspiralerna. Vid skakbordsanrikningen av klassifierslammet har ungefär samma grad av anrikning uppnåtts. Koncentratet håller sålunda 33,0 % S och det totala skakbordsavfallet 10,6 % S. I bilagorna 7 och 8 detaljredovisas resultaten av behandlingen av materialet -1 mm. Processdata, såsom gods-, pulp- och vattenbelastningar vid de ifrågavarande försöken, har sammanställts i bilaga 9.

Sammanfattning

Resultaten av huvuduppgiften, vilken varit att ytterligare belysa sjunk- och flytprocessen för framställning av en kisprodukt om 40 - 42 % S, tycks ytterligare bekräfta de närmast föregående försöksresultaten. Efter separationen i Striparännan har sålunda erhållits en sjunkprodukt med halten 38,1 % S och en flytprodukt med halten 13,6 % S. Mediet i rännan har härvid utgjorts av ett 25 %-igt kiseljärn, vilket gett en skiljevikt om 3,6 g/cm³. Vid samma separering utförd med 15 %-igt kiseljärn som medium (3,9 g/cm³) förbättrades ej sjunkproduktens svavelhalt. I bilaga 1 redovisas undersökningens totalresultat. Som framgår härav erhöles i sjunkprodukten 46,8 % av malmens totala svavelinnehåll, medan oantäpigt 26,2 % förlorades i flytprodukten. Efter behandlingen av det finkorniga materialet (-1 mm) utvanns ytterligare 5,2 % i en spiral- och skakbordskoncentrat medan 1,6 % förlorades i avfallen. Malmprovets innehåll av material -1 mm har i jämförelse med tidigare undersökta varit onormalt litet. Däremot föreligger 19,5 vikt % inom partikelstorleksområdet 1 - 6 mm. Denna fraktion, som i den nämnda bilagan betecknats "obehandlat material 1 - 6 mm", innehåller 19,0 % av malmens svavelinnehåll. Ett mindre försök av mer orienterande karaktär har antytt, att en behandling på skakbord med magnetit som medium kan vara en tänkbar anrikningsmetod för materialet i fråga. För att få detta bekräftat erfordras dock att sådana faktorer utredes såsom, proportionerna mellan gods och medium, kapacitet, utspädning och spolvattenmängder etc. Om en dylik undersökning skulle vara av intresse, så kan det nämnas att laboratoriet förfogar över en skakbordskiva med speciellt höga ribbor, vilken skulle

vara lämplig för detta separeringsändamål. Ett dylikt bord får en mycket hög kapacitet jämfört med normalribbade bord.

Stråssa den 19 november 1966.

Jonas Svensson
/Jonas Svensson/

/Perlof Olsson/

Torsten Lindberg
/Torsten Lindberg/

Undersökning av Stordö svavelkis IV

Total balans för hela behandlingen.

Produkt	Vikt %	Halt %		Fördeln. %	
		Fe	S	Fe	S
Sjunkprodukt	27,8	39,2	38,1	36,8	46,8
Spiralkonc.	2,8	37,6	33,9	3,6	4,3
Skakbordskonc.	0,6	40,9	33,0	0,8	0,9
S:a koncentrat	31,2	39,1	37,6	41,2	52,0
Obeh. material 1 - 6 mm	19,5	28,9	22,8	19,0	19,0
Flytprodukt	42,6	23,2	13,6	33,6	26,2
Magn. avfall	2,3	36,0	8,7	2,8	0,9
Spiralavfall	2,5	21,3	9,7	1,8	1,0
Skakbordsavf.	1,1	23,4	10,6	0,9	0,6
Ö-loppsslam	0,8	25,5	9,3	0,7	0,3
S:a avfall	49,3	23,7	13,0	39,8	29,0
Ingående	100,0	29,5	22,6	100,0	100,0

Undersökning av Stordö svavelkis IV.

Totala godsbalanser för sovringsförsöken.

Medium i rännan: 15 %-igt kiseljärn (skiljevikt ca 3,9 g/cm³)

Produkter	Vikt %	Halt %		Fördeln. %	
		Fe	S	Fe	S
Sjunkprodukt	30,9	37,6	37,3	40,0	51,2
Flytprodukt	39,5	22,4	12,4	30,4	21,8
Magnetiskt avfall	2,3	36,0	8,7	2,8	0,9
S:a avfall	41,8	23,1	12,2	32,2	22,7
Anr. gods -6 mm	27,3	29,8	22,1	26,8	26,1
Ingående	100,0	29,4	22,7	100,0	100,0

Medium i rännan: 25 %-igt kiseljärn (skiljevikt ca 3,6 g/cm³)

Produkter	Vikt %	Halt %		Fördeln. %	
		Fe	S	Fe	S
Sjunkprodukt	27,8	39,2	38,1	36,8	46,8
Flytprodukt	42,6	23,2	13,6	33,6	26,2
Magnetiskt avfall	2,3	36,0	8,7	2,8	0,9
S:a avfall	44,9	23,8	13,3	36,4	73,9
Anr. gods -6 mm	27,3	29,8	22,1	26,8	26,1
Ingående	100,0	29,7	22,6	100,0	100,0

Undersökning av Stordö svavelkis IV.

Resultat av siktningsarna och sovringarna.

Produkter	Vikt %		Halt %		Fe-förd. %		S-förd. %	
	Förs	Tot	Fe	S	Förs	Tot	Förs	Tot
Siktning av rågodset								
Gods +6 mm	72,7		30,5	23,5	73,2		73,9	
" -6 "	27,3		29,8	22,1	26,8		26,1	
Ing. (ber)	100,0		30,3	23,1	100,0		100,0	
Magnetisk sovring av gods +6 mm								
Magnetiskt	3,2	2,3	36,0	8,7	3,8	2,8	1,2	0,9
Omagnetiskt	96,8	70,4	30,0	23,4	96,2	70,4	98,8	73,0
Ing. (ber)	100,0	72,7	30,2	22,9	100,0	73,2	100,0	73,9
Sjunk- och flytsovring av den omagnetiska produkten (15 %-igt kiseljärn)								
Sjunkprodukt	43,9	30,9	37,6	37,3	56,8	40,0	70,2	51,2
Flytprodukt	56,1	39,5	22,4	12,4	43,2	30,4	29,8	21,8
Ing. (ber)	100,0	70,4	29,1	23,3	100,0	70,4	100,0	73,0
" (anal)			29,5	23,4				
Sjunk- och flytsovring av den omagnetiska produkten (25 %-igt kiseljärn)								
Sjunkprodukt	39,5	27,8	39,2	38,1	52,4	36,9	64,6	46,8
Flytprodukt	60,5	42,6	23,2	13,6	47,6	33,5	35,4	26,2
Ing. (ber)	100,0	70,4	29,5	23,3	100,0	70,4	100,0	73,0
" (anal)			29,5	23,4				

Data för sjunk- och flytförsöken

Godskapacitet: 3 t/h

Rännans varvtal: 300 r/min

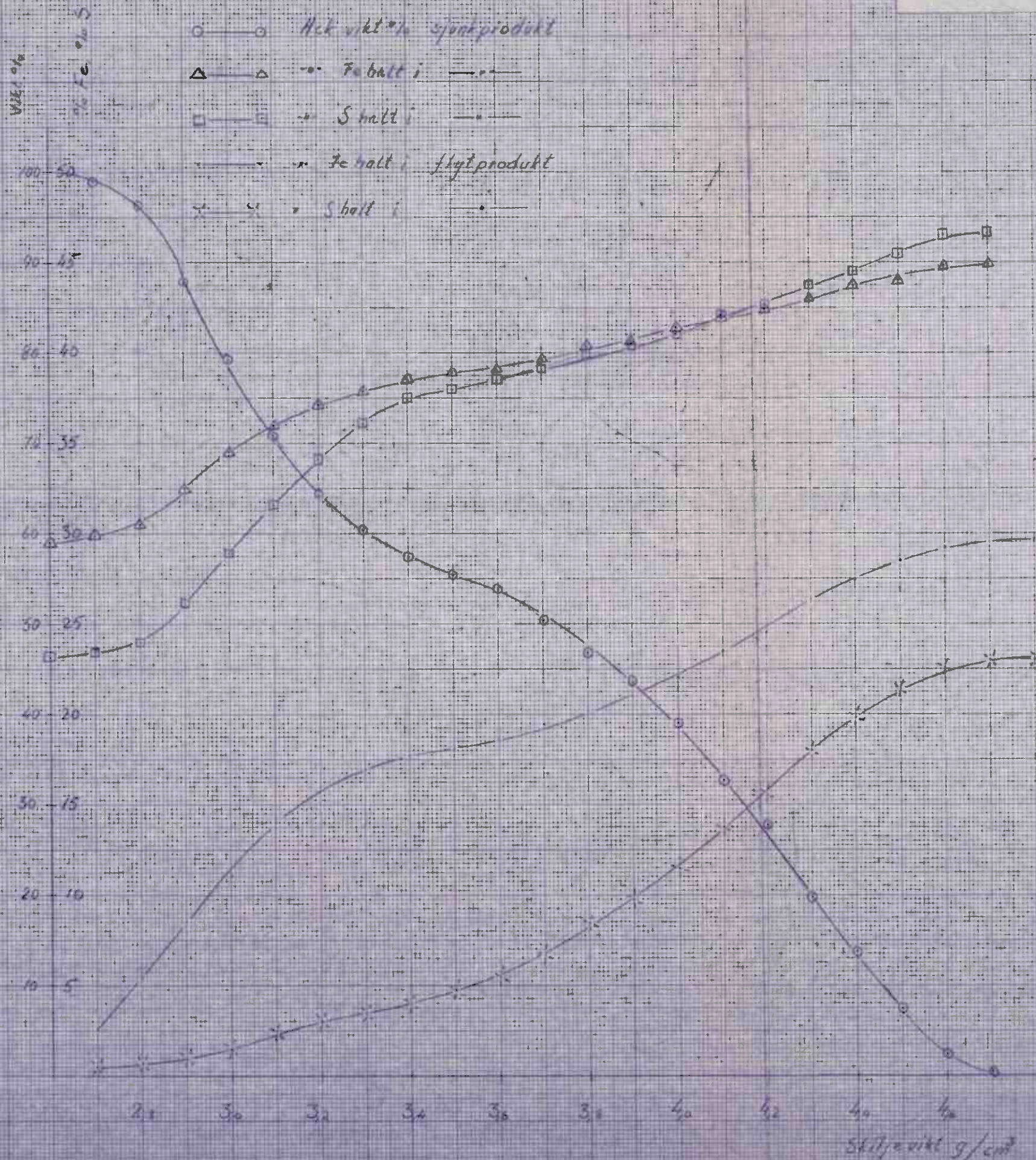
Skiljeplåt: 120 mm ovan rännans botten

Behandlad godsmängd: Försök 1 = 4 ton Försök 2 = 5 ton

Undersökning av Stordö svavelkis IV

Undersökning av täthetsfördelningen för Stordökis + 7/16"

Täthets- intervall g/cm ³	De enskilda viktklasserna					Ackumulativ sjunkprodukt					Ackumulativ flytprodukt				
	Vikt %	Halt %		Förd. %		Vikt %	Halt %		Förd. %		Vikt %	Halt %		Förd. %	
		Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S		Fe	S	Fe	S
4,80	0,6	44,8	46,7	0,9	1,2	0,6	44,8	46,7	0,9	1,2	100,0	29,6	23,1	100,0	100,0
4,70	1,7	44,8	46,5	2,6	3,4	2,3	44,8	46,6	3,5	4,6	99,4	29,5	23,0	99,1	98,8
4,60	5,1	43,6	44,9	7,5	9,9	7,4	44,0	45,4	11,0	14,5	97,7	29,2	22,6	96,5	95,4
4,50	6,2	43,4	43,1	9,1	11,6	13,6	43,7	44,4	20,1	26,1	92,6	28,5	21,3	89,0	85,5
4,40	6,3	41,8	42,2	8,9	11,5	19,9	43,1	43,7	29,0	37,6	86,4	27,4	19,8	79,9	73,9
4,30	7,8	40,6	40,7	10,7	13,7	27,7	42,4	42,8	39,7	51,3	80,1	26,3	18,0	71,0	62,4
4,20	5,5	39,2	38,2	7,3	9,1	33,2	41,9	42,1	47,0	60,4	72,3	24,7	15,6	60,3	48,7
4,10	5,8	38,5	36,4	7,5	9,1	39,0	41,4	41,2	54,0	69,5	66,8	23,5	13,7	53,0	39,6
4,00	4,6	35,3	34,4	5,5	6,9	43,6	40,7	40,5	60,0	76,4	61,0	22,1	11,5	45,5	30,5
3,90	3,1	34,1	32,2	3,6	4,3	46,7	40,3	40,0	63,6	80,7	56,4	21,0	9,7	40,0	23,6
3,80	3,7	31,6	30,0	3,9	4,8	50,4	39,7	39,2	67,5	85,5	53,3	20,2	8,4	36,5	19,3
3,70	3,4	31,7	25,4	3,6	3,7	53,8	39,1	38,4	71,1	89,2	49,6	19,4	6,7	32,5	14,5
3,60	1,6	29,8	24,0	1,6	1,7	55,4	38,9	37,9	72,8	90,9	46,2	18,5	5,4	28,9	10,8
3,50	1,9	27,4	20,5	1,8	1,7	57,3	38,5	37,4	74,5	92,6	44,6	18,1	4,7	27,2	9,1
3,40	3,0	27,4	11,9	2,8	1,5	60,3	37,9	36,1	77,3	94,1	42,7	17,7	4,0	25,5	7,4
3,30	4,0	25,4	7,4	3,4	1,3	64,3	37,2	34,3	80,7	95,4	39,7	16,9	3,4	22,7	5,9
3,20	6,6	24,6	4,8	5,5	1,4	70,9	36,0	31,6	86,2	96,8	35,7	16,0	3,0	19,3	4,6
3,10	8,3	21,3	4,9	6,0	1,8	79,2	34,5	28,9	92,3	98,6	29,1	14,0	2,5	13,8	3,2
3,00	8,6	14,8	2,5	4,3	0,9	87,9	32,5	26,2	96,5	99,5	20,8	11,1	1,6	7,8	1,4
2,90	8,5	9,9	1,1	2,8	0,4	96,3	30,5	24,0	99,3	99,9	12,2	8,5	0,97	3,5	0,5
2,80	2,7	6,5	0,72	0,6	0,1	99,0	29,9	23,3	99,9	99,9	3,7	5,4	0,66	0,7	0,1
2,70	1,0	2,6	0,49	0,1		100,0	29,6	23,1	100,0	100,0	1,0	2,6	0,49	0,1	
2,60															



Undersökning av Stordö svavelkis IV

Separering av gods +5 mm från undersökning III ¹⁾ i Striparänna

Medium: 15 %-igt kiseljärn

Produkter	Vikt %		Halt %		Fe-förd. %		S-fördeln. %	
	Förs	Tot	Fe	S	Förs	Tot	Förs	Tot
Sjunkprodukt	38,8	30,1	37,6	38,0	50,8	38,8	62,9	49,3
Flytprodukt	61,2	47,5	23,1	14,2	49,2	37,5	37,1	29,1
Ingående (ber)	100,0	77,6	28,7	23,4	100,0	76,3	100,0	78,4
" (anal)			28,4	22,8				

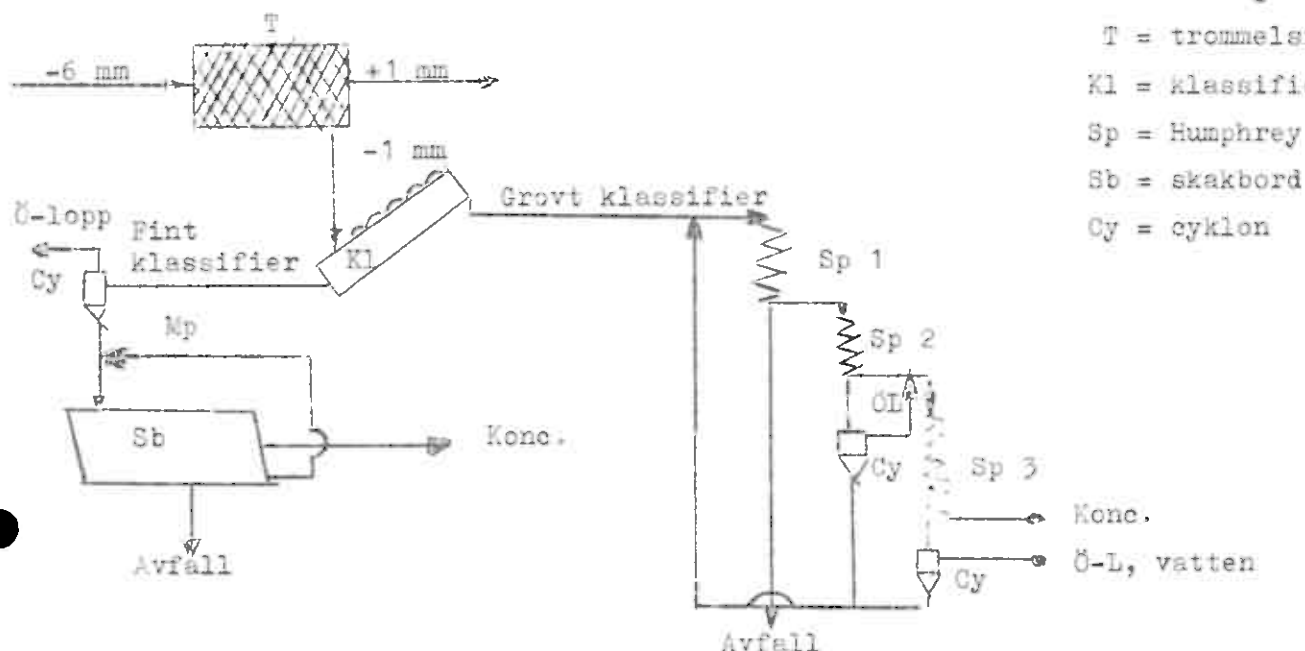
Data för sjunk- och flytförsöken

Godskapacitet: 3 t/h
 Rännans varvtal: 310 r/min
 Skiljeplåt: 120 mm ovan rännans botten
 Behandlad godsmängd: 3 ton

¹⁾ Undersökning av Stordö svavelkis III. Rapport av den 20.9.66 (bilaga 5)

Undersökning av Stordö svavelkis IV.
Behandling av gods -6 mm.

Bil 7



Produkt	Vikt %		Halt %		Fe-förd. %		S-förd. %	
	Sep	Tot	Fe	S	Sep	Tot	Sep	Tot
Trommelsiktning av gods -6 mm								
Grovt +1 mm	71,3	19,5	28,9	22,8	71,0	19,0	72,9	19,0
Fint -1 mm	28,7	7,8	29,3	21,1	29,0	7,8	27,1	7,1
Ingående	100,0	27,3	28,3	21,3	100,0	26,8	100,0	26,1
Skrivklassering av gods -1 mm								
Grovt klass.	61,9	5,3	29,8	22,9	69,3	5,4	74,9	5,3
Fint klass.	32,1	2,5	27,9	15,9	30,7	2,4	25,1	1,8
Ingående	100,0	7,8	29,3	21,1	100,0	7,8	100,0	7,1
Spiralanrikning av grovt gods från klassifiern								
Koncentrat	53,7	2,8	37,6	33,9	67,2	3,6	80,2	4,3
Avfall	46,3	2,5	21,3	9,7	32,8	1,8	19,8	1,0
Ingående	100,0	5,3	29,8	22,9	100,0	5,4	100,0	5,3
Avvattning (aval.) av fint gods från klassifiern i en hydrocyklon.								
Ö-lopp	32,0	0,8	25,5	9,3	29,4	0,7	19,1	0,3
U-lopp	68,0	1,7	28,8	18,5	70,6	1,7	80,9	1,5
Ingående	100,0	2,5	27,9	15,9	100,0	2,4	100,0	1,8
Skakbordsanrikning av U-loppet från hydrocyklonen.								
Koncentrat	33,0	0,6	40,9	33,0	46,2	0,8	60,4	0,9
Avfall	67,0	1,1	23,4	10,6	53,8	0,9	39,6	0,6
Ingående	100,0	1,7	28,8	18,5	100,0	1,7	100,0	1,5

Undersökning av Stordö svavelkis IV

Våtmekanisk anrikning av grovt och fint gods från klassifiern.

Försök 4 Anrikning av grovt gods från klassifiern på 3 st. seriekopplade, 5-varviga Humphrey spiraler (flytschema se bil 7).

Spiral nr	Produkter	Vikt %		Halt %		Fe-förd. %		S-förd. %	
		Sep	Tot	Fe	S	Sep	Tot	Sep	Tot
	Grovt gods	100,0	5,3	29,8	22,9	100,0	5,4	100,0	5,3
	Mellanprodukt	38,9	2,1	30,2	23,1	39,0	2,1	40,3	2,1
1	Ing. spiral 1	138,9	7,4	30,0	23,0	139,0	7,5	140,3	7,4
	Koncentrat 1	92,7	4,9	34,5	29,8	106,2	5,7	120,6	6,4
	Spiralavfall	46,2	2,5	21,3	9,7	32,8	1,8	19,8	1,0
	Ing. (ber)	138,9	7,4	30,1	23,0	139,0	7,5	140,4	7,4
2	Ing. = koncentrat 1	92,7	4,9	34,5	29,8	106,2	5,7	120,6	6,4
	Koncentrat 2	77,1	4,1	36,0	31,8	92,2	5,0	108,0	5,7
	Mellanprodukt 1	15,6	0,8	27,1	18,2	14,0	0,7	12,6	0,7
	Ing. (ber)	92,7	4,9	34,4	29,5	106,2	5,7	120,6	6,4
3	Ing. = koncentrat 2	77,1	4,1	36,0	31,8	92,2	5,0	108,0	5,7
	Koncentrat 3	53,7	2,8	37,6	33,9	67,2	3,6	80,2	4,3
	Mellanprodukt 2	23,3	1,2	32,3	26,3	25,0	1,4	27,7	1,4
	Ö-L cyklon	0,1	<0,1	34,1	14,1	0,1	—	0,1	—
	Ing. (ber)	77,1	4,1	36,0	31,5	92,2	5,0	108,0	5,7
Hela spiral sep.	Koncentrat 3	53,7	2,8	37,6	33,9	67,2	3,6	80,2	4,3
	Spiralavfall	46,2	2,5	21,3	9,7	32,8	1,8	19,8	1,0
	Ing. (ber)	100,0	5,3	30,1	22,7	100,0	5,4	100,0	5,3

Försök 5. Anrikning av avvattnat fint gods från klassifier på skakbord.

	Produkter	Vikt %		Halt %		Fe-förd. %		S-förd. %	
		Sep	Tot	Fe	S	Sep	Tot	Sep	Tot
	Ing. U-L cyklon	100,0	1,7	23,8	18,5	100,0	1,7	100,0	1,5
	Mp. skakbord	26,5	0,4	33,4	21,5	30,3	0,5	31,6	0,5
	Ing. skakbord.	126,5	2,1	29,8	19,1	130,3	2,2	131,6	2,0
	Koncentrat	33,0	0,6	40,9	33,0	46,2	0,8	60,4	0,9
	Mellanprodukt	26,5	0,4	33,4	21,5	30,3	0,5	31,6	0,5
	Avfall	6,5	0,1	21,9	4,3	4,9	0,1	2,9	0,6
	Slam	60,5	1,0	23,6	10,9	48,9	0,8	36,7	
Hela separationen	Ing. skakbord (ber)	126,5	2,1	30,0	18,8	130,3	2,2	131,6	2,0
	Koncentrat	33,0	0,6	40,9	33,0	46,2	0,8	60,4	0,9
	S:a avfall	67,0	1,1	23,4	10,6	53,8	0,9	39,6	0,6
	Ingående	100,0	1,7	29,2	18,0	100,0	1,7	100,0	1,5

Undersökning av Stordö svavelkis IV.

Gods- och vattenbalanser för behandlingen av gods -6 mm

Försök 3. Trommelsiktningen (1mm sikt) och klasseringen.

Produkter	Gods kg/h	Pulp kg/h	Vatten l/h	Vikt % fast	Färskvatten tillsats, l/h
Ingående till trommelsikten	1433	3586	2153	40,0	1200 ¹⁾
Grovt från trommelsikten	1022	1383	361	73,9	
Fint " " =	411	3403	2992	12,1	
ing. till skruvklassifiern					720 ¹⁾
Grovt från skruvklassifiern	280	348	68	80,4	
Fint " " =	131	3775	3644	3,47	
ing. till hydrocyklon					
Ö-lopp 1 från hydrocyklon (slam)	41	2768	2727	1,48	
U-lopp 1 " " (till skakb.)	90	1007	917	894	

Försök 4. Spiralanrikning av grovt från skruvclass.

Ingående	549	3689	3140	14,9	2400 ³⁾
Mellanprod. från spiral 2 o 3	214	3382	3168	6,33	
Ingående till spiral 1	763	7071	6308	10,8	
Koncentrat fr spiral 1 = ing spiral 2	509	1221	712	41,7	900 ²⁾
Avfall	254	8250	7996	3,08	
Ing. spiral 2	509	2121	1612	24,0	
Konc. spiral 2 = ing. spiral 3	423	959	536	44,1	1680 ³⁾
Mellanprod. = ing. h-cyklon 2	86	2842	2756	3,03	
U-loppcyklon 2 = mellanprod. spiral 2	86	1108	1022	7,76	
Ö-lopp 2 (utspädn.vatten till spiral 3)	(0,5)	1734	1734		1080 ²⁾
Ing. spiral 3	423	3773	3350	11,2	
Konc. spiral 3	295	634	339	46,5	
Mellanprod. = ing. h-cyklon 3	128	4759	4631	2,69	1620 ²⁾
U-loppcyklon 3 = mellanp. sp 3	128	2274	2146	5,63	
Ö-lopp 3 (avfall)	(0,4)	2485	2485		

Försök 5. Skakbordsanr. av fint klassifiergods avslammat i cyklon (U-lopp 1

Ingående	420	4200	3780	10,0	3780 ²⁾
Mellanprod.	111	355	244	31,5	
Ing. till skakbordet	531	4555	4024	11,7	3945 ³⁾
Koncentrat	138	527	389	26,2	
Mellanprod.	111	355	2244	31,3	
Avfall	28	169	141	16,6	
Slam	254	7449	7195	3,41	

1) Sprayvatten

2) Utspädningsvatten

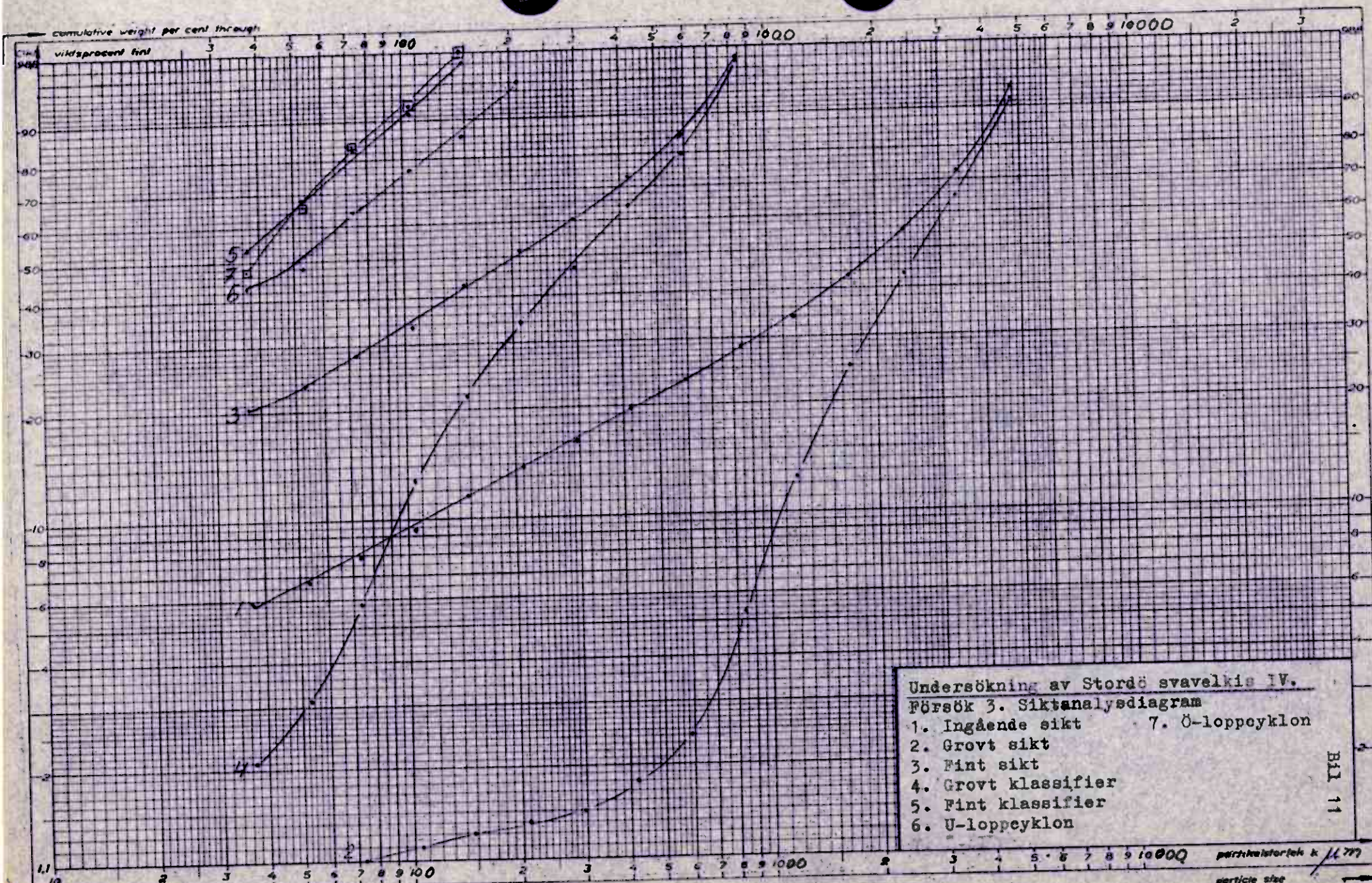
3) Spolvatten

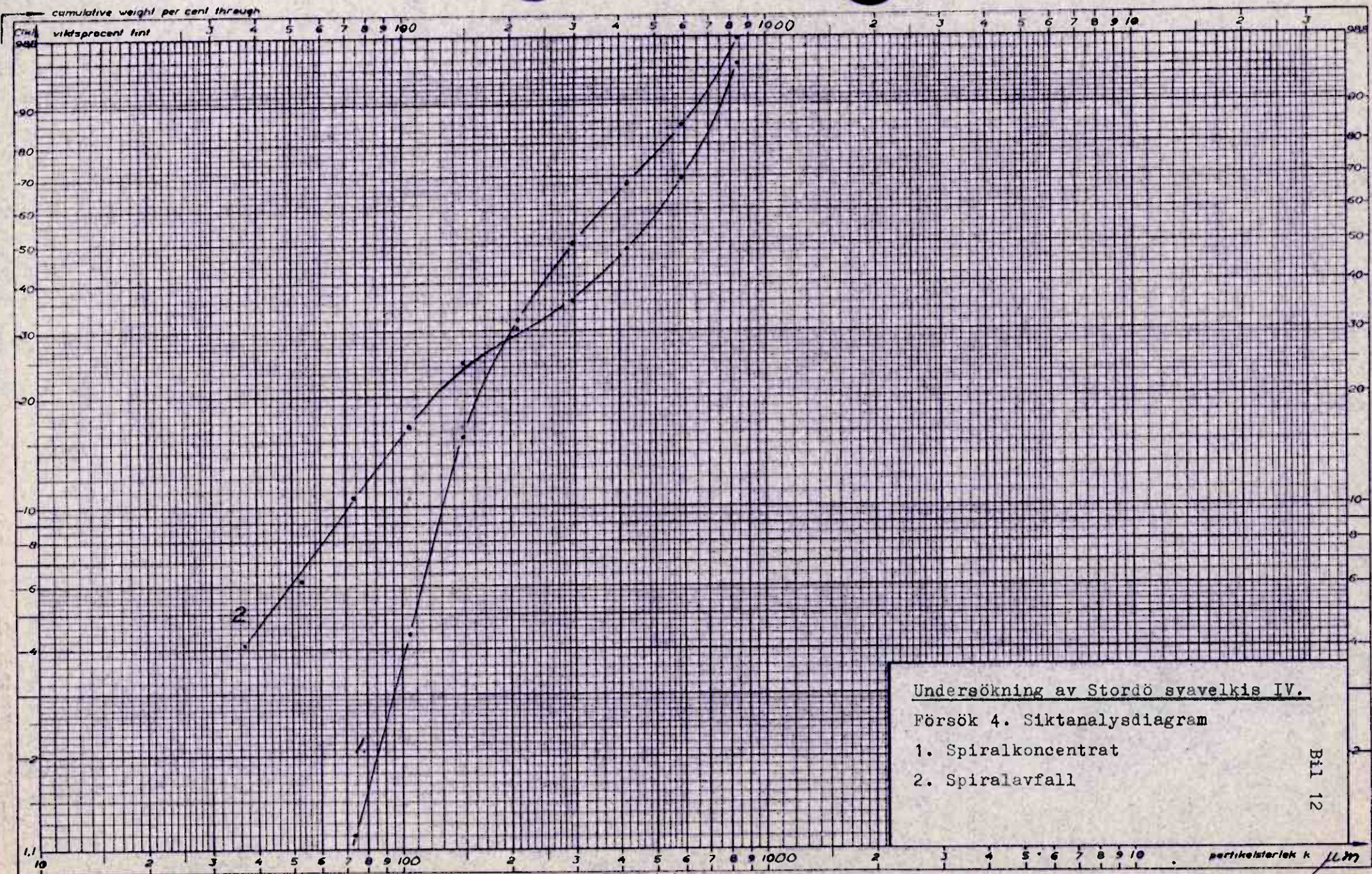
Skakbordets lutning = 2,0°

Undersökning av Stordø svavelkis IV.

Sammanställning av siktanalyser. Anges som ank. % fint.

Maskvidd i		Gods -5mm = ing sikt	Grovt sikt	Fint sikt= =ing. klass	Grovt klass =ing sp.sep	Fint klass =ing cykl.	Öl- cyklon	Öl-cyklon =ing. skb.	Spiral konc.	Spiral avfall	Skakb. konc.	Skakb. avfall	Skakb. slam
µm	mesh												
4760	4	93,8	91,8										
3360	6	72,4	65,2										
2380	8	54,9	41,6										
1680	12	43,0	25,1										
1190	16	33,9	12,3										
840	20	28,6	5,3	98,0	97,8				98,7	96,3			
590	30	23,2	2,4	84,9	79,8				84,8	69,4			
420	40	19,7	1,8	73,3	64,0				68,7	48,4			
297	50	16,2	1,5	60,2	46,6				50,0	35,9			
210	70	13,8	1,4	51,4	34,0	99,9	95,9	99,9	31,8	30,4		99,6	
149	100	11,5	1,3	42,5	21,7	98,2	86,0	98,9	15,4	24,8	99,5	95,3	99,2
105	140	9,3	1,2	33,7	12,9	91,2	76,7	92,5	4,4	16,5	96,8	77,0	94,2
74	200	7,9	1,1	28,2	5,8	82,3	64,1	82,7	1,2	10,6	88,0	52,0	87,1
53	270	6,7	1,0	23,5	3,1	68,2	48,3	65,9	0,3	6,1	69,8	31,8	79,5
37	400	5,9	0,9	20,4	2,1	53,2	42,7	47,2	0,2	4,1	47,4	19,7	72,9





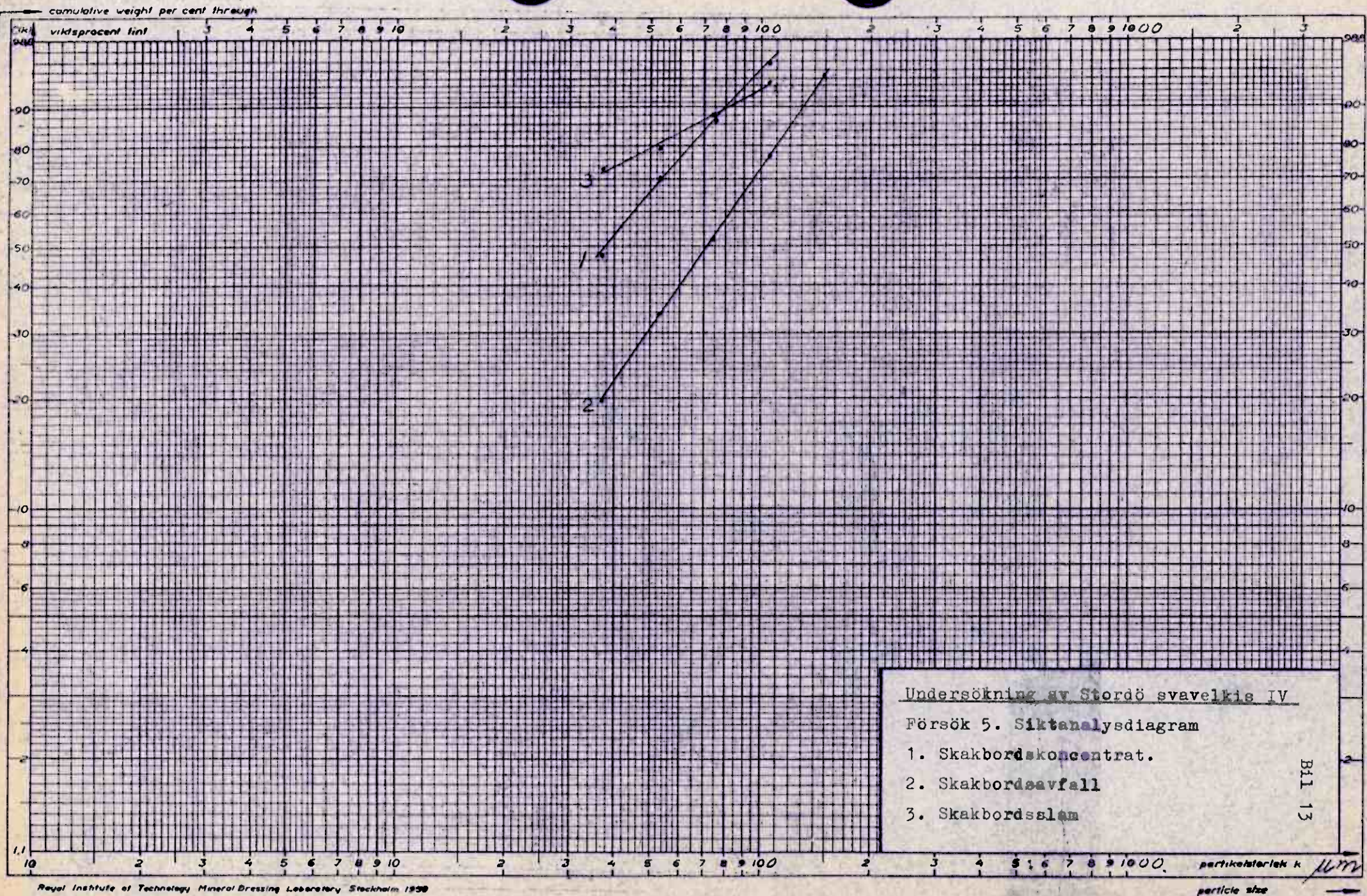
Undersökning av Stordö svavelkis IV.

Försök 4. Siktanalysdiagram

1. Spiralkoncentrat

2. Spiralavfall

Bil 12



Undersökning av Stordö svavelkis IV

Försök 5. Siktanalysdiagram

1. Skakbordskoncentrat.
2. Skakbordsavfall
3. Skakbordsslam

Bil 13