



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 7142	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv A/S Stordø Kisgruber	Ekstern rapport nr	Oversendt fra A/S Stordø Kisgruber	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel PM nr. 2 for Stordø Kisgruber: Vedr. flotasjonen				
Forfatter Digre, Marcus Mikkelsen, Eyvind		Dato År 05.04 1961	Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) A/S Stordø Kisgruber/	
Kommune Stord	Fylke Hordaland	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 11141	1: 250 000 kartblad Haugesund
Fagområde Oppredning	Dokument type		Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Stordø gruber	
Råstoffgruppe Malm/metall	Råstofftype Py			
Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse De beskrevne forsøk prøver å finne årsaken til høyt forbruk av agenser og det faktum at en oppnår bare 38-43% S i konc trss flere rensetrinn. Rapportens konklusjon: 1) Trinnsvis tilsats av agenser gir bedre flotresultat. 2) Noe avslamming i sykklon vil gi høyre S-gehalt og stabilere kjøring. 3) Det konstateres vekslende malmkval. fra gruva og segregering i vaskeripågangen, noe som påvirker flot uheldig. Inkluderer resultatrapport av mars 1961 fra de undersøkelser student Mikkelsen utførte ved StordøKisgruber på flotasjon, settling og pulpfiltrater.				

Bge
148C

P.M. nr. 2 for Stordø Kisgruber.
Vedr. flotasjonen.

Flotasjonsresultatene på Stordø er særpregete på følgende vis:

1. Forbruket av flotasjonsagenser ligger uvanlig høyt
2. Konsentratenes S-gehalter er bare 38-43 % S til tross for at det brukes flere rensetrinn.

Hensikten med de forsøk som student Mikkelsen utførte i desember 1960 - januar 1961 var å komme på sporet etter årsaken til disse forhold. Da Stordøkisen oksyderes lett, tok forsøksopplegget særlig sikte på å finne en eventuell sammenheng mellom oksydasjonsforhold og flotasjon. Det er gjort batchforsøk med primært fingods kontra omvælt returgods, med vanlig flotasjongsods kontra utvasket gods, og med vanlig pulp kontra luftblåst pulp. Forsøk med prøver tatt på forskjellige tidspunkter viste sterkt vekslende resultater, mens samtidig uttatte prøver ga resultater som lå nær hverandre uansett oksydasjonsforholdene. Det var i alle tilfeller nødvendig å bruke minst like meget agenser som i driften for å oppnå utvinning på 60-70 %. Konsentratgehaltene hadde en tendens til å avta med økende oksydasjon, men utslaget var lite. Hvis det er oksydasjon som bevirker de dårlige flotasjonsresultater, må den sette inn så raskt at skaden skjer i løpet av få minutter.

Forsøkene med forskjellige reagenskombinasjoner har også gitt små utslag. Tilsatt av H_2SO_4 stimulerer flotasjonen noe, men virkningen er beskjeden. De spesielle bitumentrykkere som ble prøvet, hadde ingen spesifikk virkning.

Måten agensene blir tilsatt på har gitt et tydeligere utslag. Trinnsvis dosering gir både høyere utvinning og gehalt enn samlet dosering.

Et annet markant forhold ved Stordøkisen er at det først uttatte konsentrat (opp til 10-15 % utv.) er vesentlig fattigere enn det konsentrat som tas ut i området 10-60 % utvinning. Differansen ligger vanlig på 3 til 8 % S, men har i enkelte tilfeller gått opp i 12 % S. De eneste forsøk som avviker fra dette mønster

er nr. 21, 22, 23, 24, 44 og 45 som alle er gjennomført slik at 10-20 % slam ble vasket ut før flotasjonen. Man fikk da høye S-gehalter i det først uttatte konsentrat og jevnt avtagende gehalter videre utover. Alt i alt lå konsentratenes S-gehalt 2-3 % høyere enn vanlig.

En forsiktig utvasking som ikke medførte slamtap, ga ikke noen slik forbedring av konsentratgehalten, og dette viser at det ikke er oppløste salter, men slammene som bevirker de dårlige resultater.

Analyser av pulpfiltrat fra underløp fortynnet 1 med hensyn på oppløste bestanddeler viste bare ubetydelige mengder av Cu, Fe og Zn som er de vanlige katjoner i gruvevann. SO_4 -gehalten var derimot høy, idet man med BaCl_2 fikk felt 0,7 g BaSO_4 pr. liter filtrat, tilsvarende 0,3 g/l SO_4^{--} . pH ligger omkring 7, og det kreves ubetydelige mengder NaOH for å gjøre filtratet sterkt basisk. Innholdet av vannløselig organisk materiale (bestemt ved KMnO_4 -titrering) er relativt høyt både i vann fra Dalsegarddammen og i pulpfiltratet.

Det mest markante trekk ved flotasjonsforsøkene er de voldsomme svingninger i konsentratgehalt fra dag til dag. Ved samme forsøksbetingelser kunne S-gehaltene vekse mellom 30 og 40 % S. Disse utslag er så store at de hverken kan tilskrives slam, oppløste salter eller oksydasjon, og det er overveiende sannsynlig at de først og fremst beror på mineralogiske forhold i de forskjellige malmtyper. Stordøes opplegg hvor flotasjonspågangen utgjøres av en vekslende mengde primært fingsods + ommalte mellomprodukter fra gravitetsoppredningen aksentuerer ytterligere innflytelse av vekslinger i malmkvaliteten.

Sammenholder man forsøksresultatene med driftsresultatene for samme dag, ser man at utslagene går i samme retning, men er betydelig mindre. Dette skyldes dels at driftsprøvene er tatt over et eller to skift, hvilket vil jevne ut vekslingene, og dels at rensetrinnene i driften er en utjevnerende faktor. Det siste forhold gjør seg sterkt gjeldende når malmen er særlig vanskelig å flotere.

Mine konklusjoner av de utførte forsøk er:

1. Trinnvis tilsats av flotasjonsagensene, f.eks. 50 % til Denver rougher, 25 % til Denver scavenger og 25 % til Greco scavenger vil gi noe bedre resultater enn samlet tilsats.
2. Avslemming av 5-10 % av pågangsmengden i hydrocyklon vil gi noe høyere S-gehalt i endelig konsentrat og betydelig stabilere resultater enn nå.
3. De viktigste årsaker til de variable oppredningsresultater er vekslende malmkvalitet fra gruva og sekregering i vaskeripågangen. Flotasjonen vil som siste ledd i oppredningsprosessen være mest påvirket disse forhold.

Trondheim, 5. april 1961



M. Digre

R a p p o r t
over undersøkelser utført ved A/S Stordø Kiasgruber
Des. 1960-jan. 1961

1. Flotasjonsforsøk.
 Forsøksmetodikk
 Oversikt over utførte forsøk (vedl. 1-9)
 Driftsresultater i forsøksperioden.
2. Settlingsforsøk.
3. Undersøkelser av pulpfiltrater.

Oppredningslaboratoriet, Trondheim
mars 1961


E. Mikkelsen

1. Flotasjonsforsøk.

Forsøkesmetodikk.

Prøvetaking.

Prøver for flotasjonsforsøkene ble tatt av pulp fra

1. Primært fingods (overløp Deisterkoner)
2. Friskmalt møllegods (" ")
3. Underløp pågangsfortykker (før agensstilsats)
4. Pågang rougher-flotasjon (etter ")

Pulpprøver fra 3 og 4 ble tatt i et passende volum i laboratoriecellen slik at pulpen i forsøket hadde samme sammensetning og tykkelse (20-40 % fast) som i driften. Prøver fra 1 og 2 måtte derimot fortykkes ved dekantering fra et volum på 10-60 liter for å få passende prøvemengde, ca. 500 gram.

Prøver som skulle sammenlignes direkte, og hvis resultater er fremstilt i samme diagram, ble tatt samtidig. Forsøkene med sammenligning av primærgods og møllegods vil jo likevel ikke bygge på likt utgangsmateriale, men ellers kan en regne med at de forsøkene som sammenlignes, har hatt en nokså lik pågangspulp.

Utvasking.

For endel av forsøkene ble prøvene utvasket tre ganger med rent vann eller med overløp fra primærfortykkeren. Ved dekanteringen av vaskevannet fikk man samtidig en viss avslamning.

Agenser.

Ved de fleste forsøkene er brukt de samme agenser som i flotasjonsverket, 10 % Na-etyl-xantat som sæler og kreosot/terpentinblanding 2:1 som skummer. Forholdet mellom sæler- og skummermengde var i verket ca. 1:2,5 (330 g/t : 810 g/t).

Agensene ble tilsatt ved hjelp av fingraderte pipetter (0,02 ml. gradering), så det kan regnes med stor nøyaktighet i utmålingen.

Flotasjonsmaskin.

Det ble brukt en Mortenson laboratoriemaskin med cellevolum ca. 1,4 liter.

Agitasjon.

Før flotasjonen ble prøven normalt agitert med agenser i 5 min.

Flotasjon.

Det ble for det meste utført trinnvis flotasjon, dvs. at agens-tilsats, agitasjon og flotasjon ble gjentatt flere ganger (2 - 6) for samme pulpprøve, og alle produktene ble tatt vare på hver for seg.

Skummet ble måket av med en "visker", og flotasjonen varte til skummet var rent for mineral. Det tok som oftest 1-3 minutter, etter agitasjonen, men ved det siste eller de to siste trinn - altså når pulpen var fattig på kis - kunne det gå 10-15 minutter med luftinnblåsing før skummingen i det hele tatt begynte.

Skummeren (kreosot/terpentin-blandingen) hadde like etter tilsatsen en drepende virkning på skummet. Hvis det f.eks. til en skummende pulp ble tilsatt et par dråper skummer, ble skummet fullstendig slått ned, og det tok en tid før det tok seg opp igjen. Ved rik pulp kunne skummingen begynne igjen etter 1 min. mens det i pulp hvorfra det meste av kisen var utflotert, kunne ta 15 min.

Ved forsøkene er det bare fremstilt rougherprodukter uten videre rensing.

Avvanning, tørking.

Det meste av vannet ble fjernet fra produktene ved hjelp av et nutch-filter, og de ble så tørket forsiktig på en varmeovn.

Veiling, analyser.

Produktene ble veid på en vekt med inndeling ned til 5 gram og avlesningsnøyaktighet ca. 1 gram.

Analyselaboratoriet utførte analysene på prøver utsplittet av flotasjonsproduktene.

Fremstilling av resultater.

For hvert forsøk fremkom resultatene primært som vekter og analyser for en rekke suksessivt uttatte konsentrater. For å lette sammenligningen mellom forsøkene og med driften ble kumulativ gehalt og utvinning regnet ut for hvert trinn. Disse utregningene i tabellform vedlegges det ene eksemplar av rapporten. Kumulative resultater grafisk fremstilt og med de viktigste forsøksdata påført er mangfoldiggjort og følger hvert eksemplar av rapporten.

Oversikt over utførte flotationsforsøk.

1. Sammenligning primærgods - møllegods.

Utført 5 ganger: 31/12-60, Forsøk nr. 13 og 14
 2/1 -61, " 15 og 16
 3/1 -61, " 19 og 20
 12/1 -61, " 48 og 49
 14/1 -61, " 54 og 55

Resultatene er fremstilt grafisk på vedlegg 1,2 og 3.

2. Utvasking av flotationspulpen.

Utført 4 ganger: 3/1 -61, Forsøk nr. 21 og 22
 4/1 -61, " 23 og 24
 " 11/1 -61, " 44, 45, 46 og 47
 16/1 -61, " 58 og 59

Resultater - se vedlegg 4 og 5.

3. Trinnvis og samlet tilsats av agenser.

Utført 1 gang: 30/12-60, Forsøk nr. 1,6,2,3,4 og 5
 Resultater - se vedlegg 6

4. Forskjellige agitasjonstider med og. rougherflotasjonen.

Utført 1 gang: 30/12-60, Forsøk nr. 7,8,9 og 10.

Resultater - se vedlegg 7.

5. Flotasjon etter 2 t. agitering av friskmalt møllegods.

Utført 1 gang: 14/1 -61, Forsøk nr. 55,56 og 57
 Resultater - se vedlegg 7.

6. Flotasjon etter agitasjon med NaOH i tykk pulp.

Utført 2 ganger: 10/1 -61, Forsøk nr. 42 og 43
 13/1 -61, " 50 og 51

Ubetydelig virkning.

7. Flotasjon med H_2SO_4 -tilsats.

Utført 2 ganger: 13/1 -61, Forsøk nr. 52 og 53
 16/1 -61, " 60 og 61

Resultater - se vedlegg 8.

8. Flotasjon med forskjellige agenser.

Utført 1 gang: 17/1 -61, Forsøk nr. 62,63,64 og 65.
 Resultater - se vedlegg 9.

9. Trykking av bitumen.

Utført 2 ganger: 5/1 -61, Forsøk 25 - 35
17/1 -61, " 66 - 69

Ved forsøkene ble prøvet 3 forskjellige trykkere:

Na-lignin-sulfonat, Aero Depressant 610, Aero Depressant 633
i mengder opp til 500 gram/tonn.

De ga alle en svak generell trykkevirkning som ytret seg som
en reduksjon av S-utvinningen uten noe betydelig utslag i
konsentratets S- og C- gehalt.

Driftresultater for flotasjonsverket nov. 1960 - jan. 1961.

Tiderom	Pågang flot.	Kis Denver	Berg Denver	Berg Geco	Utvinning
1 - 10 nov. 1960	21,9	40,7	11,8	8,6	76,9
11 - 20 nov.	23,5	40,4	12,0	9,2	78,5
21 - 30 nov.	23,8	41,0	11,2	7,8	83,1
1 - 10 des.	24,6	42,3	12,4	8,8	81,3
11 - 20 des.	24,2	40,7	13,3	9,2	79,6
27 des.	27,1	39,4	14,2	10,5	82,6
28 des.	24,4	34,1	7,3	6,6	87,5
29 des.	25,2	39,7	13,6	7,0	87,1
30 des.	24,0	39,3	14,5	6,6	87,3
31 des.	26,7	43,3	14,4	-	69,6
21 - 31 des.	25,4	39,3	12,8	7,8	87,2
2 jan. 1961	26,7	43,2	16,1	-	65,3
3 jan.	25,2	40,7	9,6	-	81,5
4 jan.	25,6	41,9	14,9	-	65,1
5 jan.	25,8	42,8	11,7	-	75,9
6 jan.	23,7	40,8	11,6	-	71,8
7 jan.	22,9	39,0	12,7	-	64,6
10 jan.	26,6	40,3	13,3	10,8	81,6
2 - 10 jan. 1961	25,2	41,2	12,8	10,8	77,6
11 jan.	23,9	42,2	16,0	9,5	78,6
12 jan.	26,4	40,6	17,1	11,9	76,6
13 jan.	23,2	39,2	19,3	11,5	70,2
14 jan.	24,5	36,8	14,3	12,3	73,6
16 jan.	23,6	39,0	16,0	8,5	81,9
17 jan.	25,6	39,1	16,1	11,3	78,2

Settlingsforsøk.

1. Pulp fra pågang fortykker I.

Pulpmengde tilsvarende ca. 90 gram tørt gods i 2 l. målesylinder. Max. settlingshøyde ca. 40 cm. Tiden ble målt fra omristing til det meste var settlet, og det var dannet et skarpt avgrenset skikt på bunnen.

Settlingsmidlene ble tilsatt i 0,1 % oppløsninger.

Superfloc 16.

ml. 0,1 %	Tilsats g/tonn tørt gods	Tid for settling	Merknad
0	0	25 min.	God klaring
1	11	4 "	God klaring
2	22	2 " 15 sek.	"
5	55	55 "	"
8	88	45 "	"
10	110	30 "	"
50	550	25 "	"

Separan NP 10.

0	0	ca. 25 min.	
1	11	" 10 "	Ikke tilfr.klar.
2	22	4 "	God klaring
5	55	1 " 20 sek.	"
10	111	45 "	"
50	555	25 "	"

Aerofloc 550.

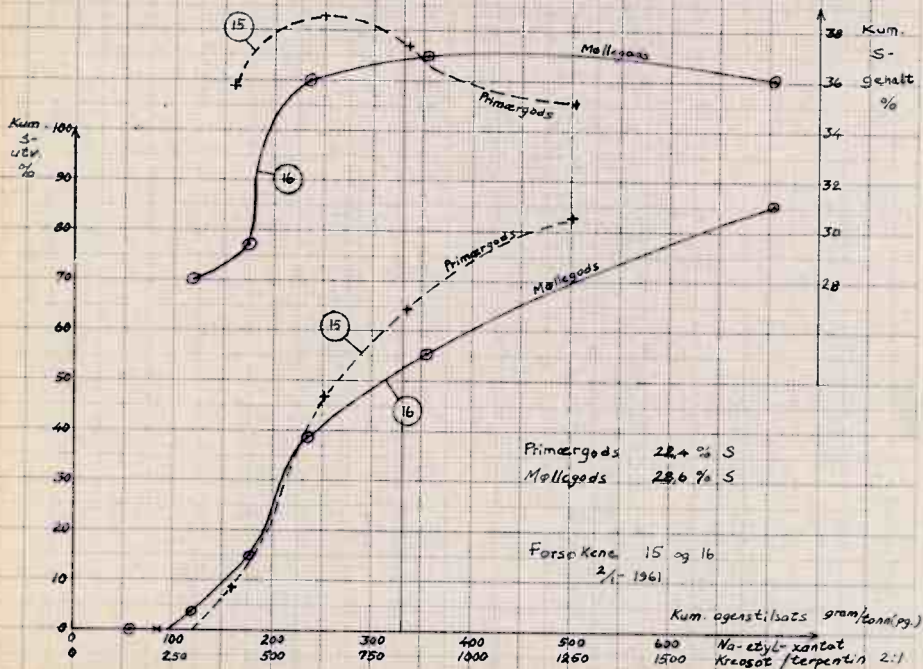
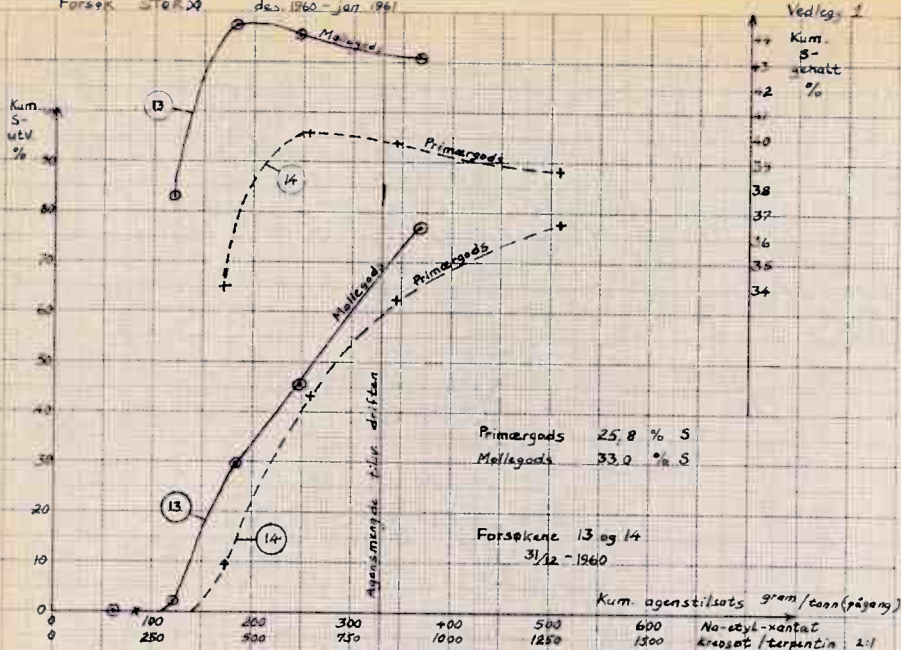
0	0	25 min.	Dårlig klaring.
50	555	2 " 30 sek.	Dårlig klaring
100	1110	2 " 0 "	"
400	4440	2 " 30 "	"

Med "Aerosil"-kolloidale Kiselsture - fra Degussa ble det ikke oppnådd tilfredsstillende settling.

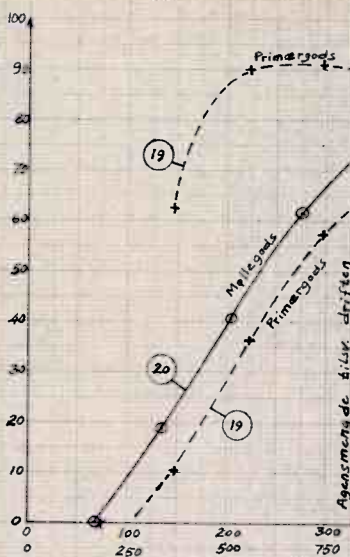
2. Pulp fra pågang konsentratfortykker.

Med pulp fra pågang konsentratfortykkeren måtte en opp i 350 g/t Superfloc 16 for å få settlingstiden ned i 2 min., og vannskiktet var da ikke på langt nær klart.

Forsøk S.T.R. 29 des. 1960 - jan. 1961



Kum.
S-
utv.
%

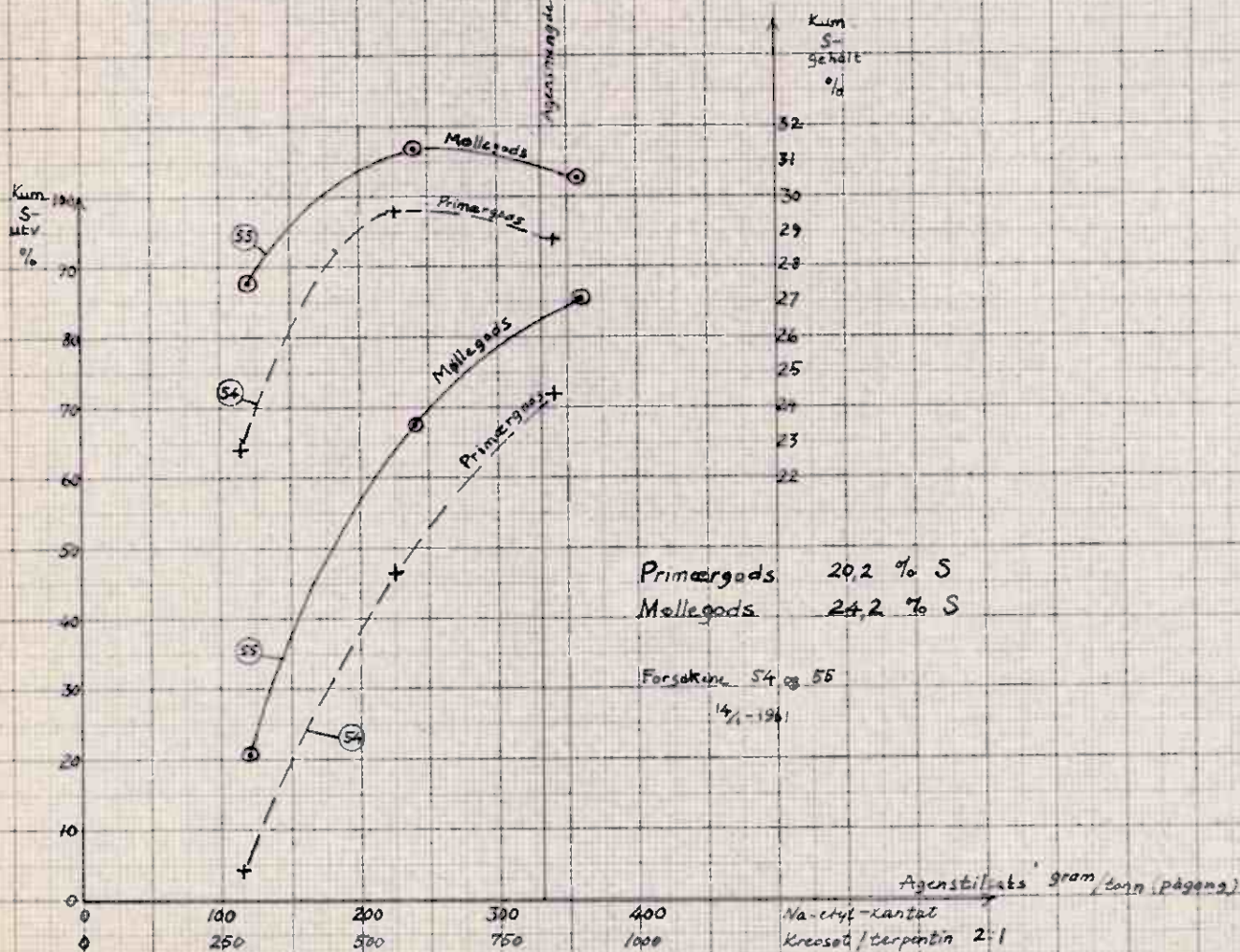
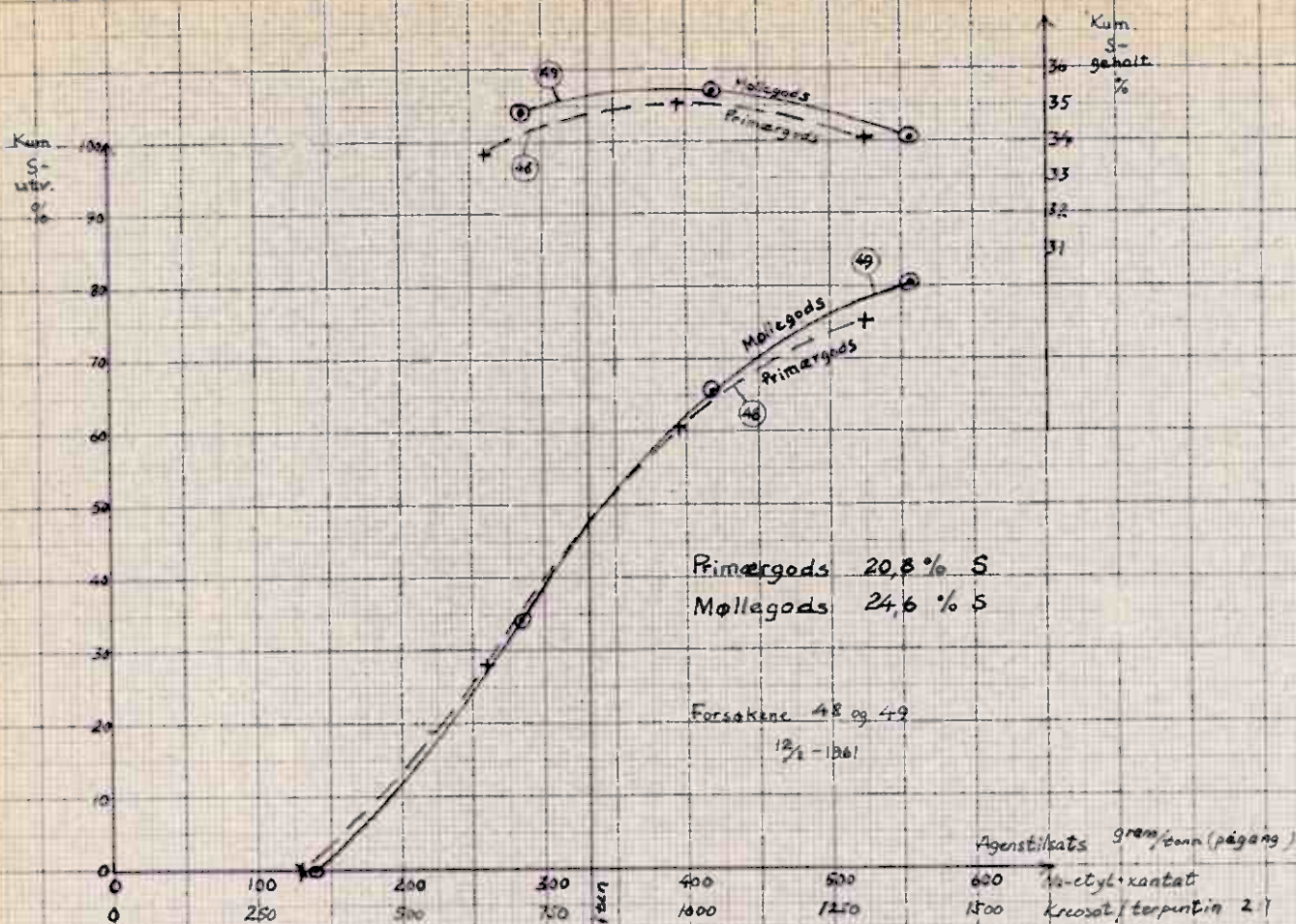


Primærgods 22,6 % S
Møllegheds 30,1 % S

Forsøkene 19 og 20
3/1 - 1961

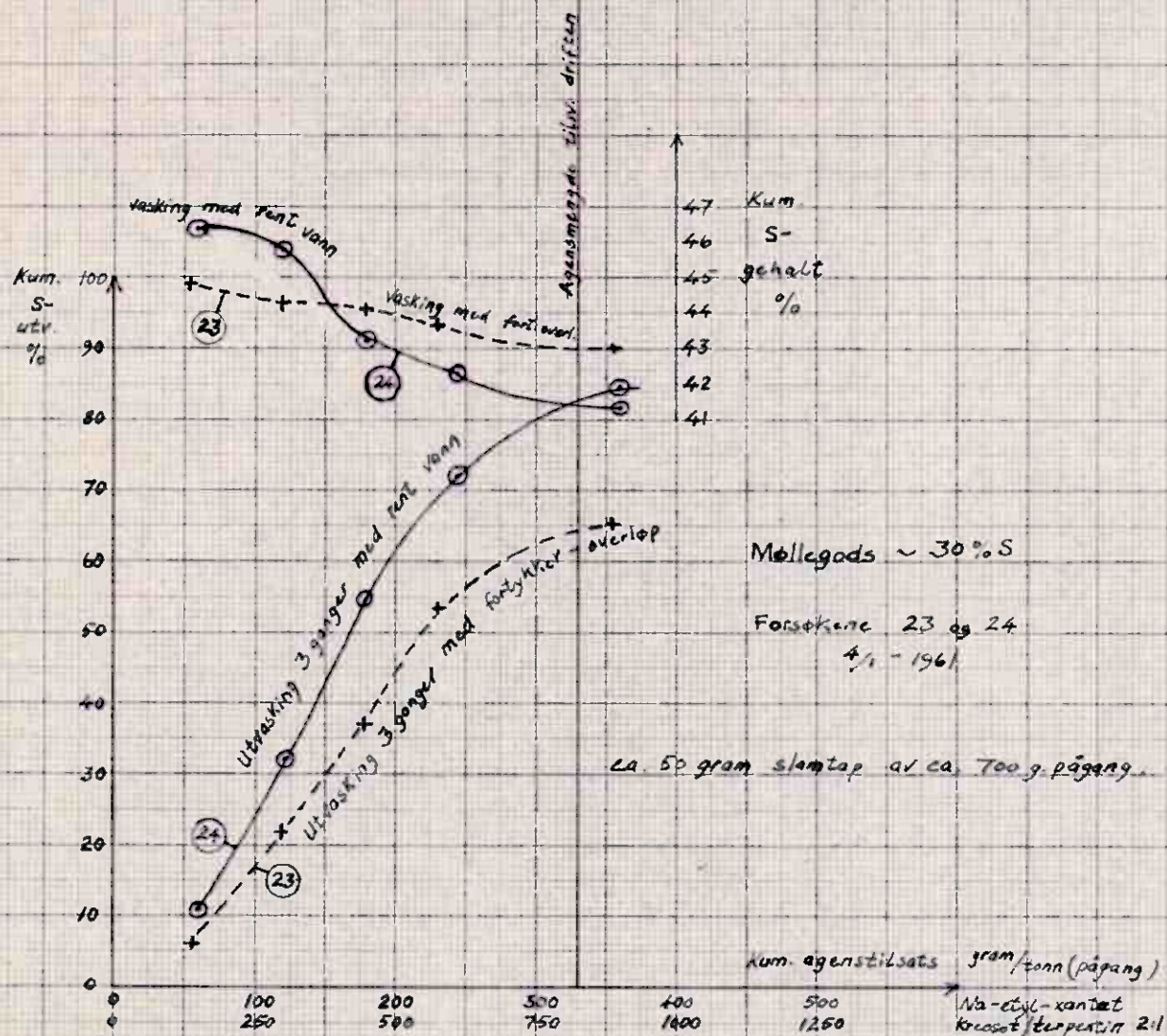
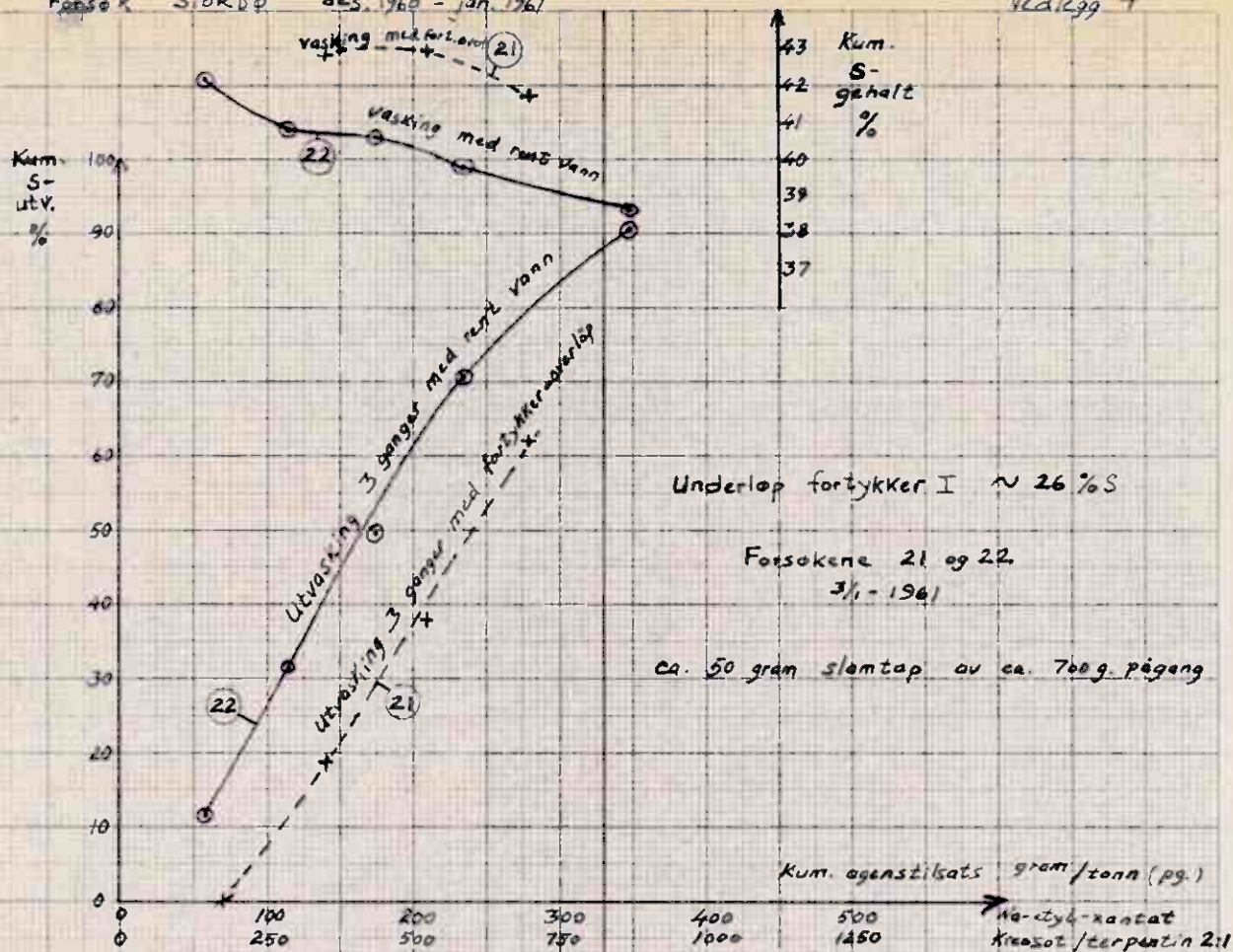
Kum. agenttilsats gram/kann (pøse)
Na-etyl-kantat
Kreosol/terpentol 2:1

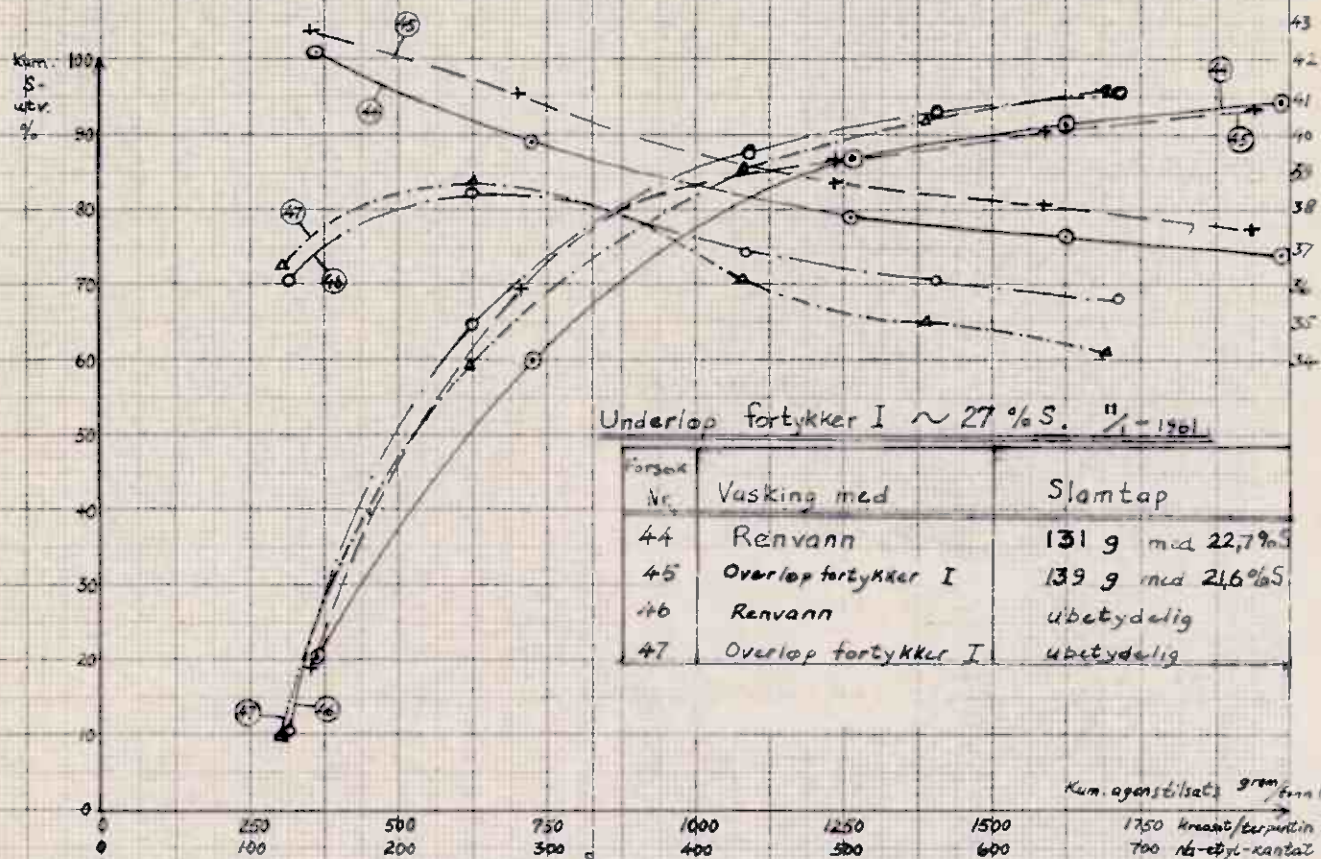
Kum.
S-
gehalt
%



Forsøk STORD des. 1960 - jan. 1961

Vedlegg 4



Kum.
S-
utv.
%Kum.
S-
gehalt
%Kum.
S-
utv.
%Kum.
S-
gehalt
%