



Bergvesenet rapport nr 6988	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv Folldal Verk AS	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Folldal Verk a.s.	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Rapport: Flotasjonsanlegget i 1956, Folldal Verk A/S				
Forfatter Holter, S.		Dato År 04.05 1957	Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) Folldal Verk AS	
Kommune Folldal	Fylke Hedmark	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 15192	1: 250 000 kartblad Røros
Fagområde Oppredning	Dokument type		Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Grimsdalen Folldal	
Råstoffgruppe Malm/metall	Råstofftype Cu,Zn, Py			

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Grimsdalsmalmen inneholder magnetitt i kompaktmalmen.. Impregnasjonsmalmen må derimot knuses ned for å få en foranrikning.

Det er derfor gjort forsøk med Heavy media Saparering (HMS) som foranrikning på Nord- og Sørgrubemalmen. Dette gir gode resultater, men kan ikke med økonomisk fordel benyttes.

Rapporten går også gjennom Cu- og sinkflotasjonens resultater hvor det blir anført viktigheten av å øke Zn-gehalten i Zn konc. til 47%.

I tillegg diskuterer rapporten, flotasjonsakkorder, nye flotasjonsmaskiner og avvanningsanlegg..

Vedlagt flyskjema for sink.flot og avvanning

Ferdinand Egeberg & Co.

TELEFON:
41 65 45 - 42 50 11

TEKNISK AVDELING
RÅDHUSGATEN 58
OSLO

TELEGRAM:
BIRMO - OSLO

SH/MH
E/379

R A P P O R T

Flotasjonsanlegget i 1956.

FOLLDAL VERK A/S.

GRIMSDALS-MALMEN.

Vedrørende forsøk for planlegning av oppredning av Grimsdalsmalmen kan nevnes at det i slutten av 1955 og begynnelsen av 1956 ble utført magnetseparasjonsforsøk med malmen hos Fried. Krupp. Forsøkene ble utført for å få en kontroll på tidligere forsøk utført på Ferdinand Egeberg & Co.'s laboratorium. Resultatet av disse forsøk var meget tilfredsstillende og stemte forøvrig bra med våre forsøksresultater. Grimsdalsmalmen inneholder som kjent magnetit, jevnt fordelt i kompaktkisen, noe som gjør at den magnetisk kan skilles fra sidebergarten. Hensikten med magnetseparasjonen er å foranrike godset for floteringen.

Resultat av Fried. Krupps forsøk:

Foranriktet gods (flotasjongsods)	= 0,61 % Cu, 1,32 % Zn, 39,74 % S
Berg (kornstørrelse 3-15 mm)	= 0,19 % Cu, 0,80 % Zn, 3,15 % S
Råmalm	= 0,53 % Cu, 1,23 % Zn, 33,27 % S.

Undertegnede foreslo at der også skulle utføres "Heavy Media Separation" forsøk hos LURGI, idet denne prosess også kunne tenkes som foranrikning. Ved denne prosess er man ikke avhengig av et jevnt magnetitinnhold i malmen.

Det ble utført forsøk både med stykkmalm og nedknust gods.

Stykkmalm 50 - 100 mm:

Foranriktet gods	= 0,63 % Cu, 37,44 % S
Berg (21,4 vekt%)	= 0,03 % Cu, 1,26 % S
Råmalm 50-100 mm	= 0,50 % Cu, 29,72 % S.

Nedknust malm 3-15 mm:

Foranriket gods	= 0,96 % Cu, 39,20 % S
Berg (18,6 vekts%)	= 0,10 % Cu, 0,80 % S
Råmalm 3-15 mm	= 0,80 % Cu, 32,05 % S.

Som man ser er konsentreringen av foranriket gods omtrent som ved magnetseparasjon, utvinningen er noe høyere.

Fordelen ved denne anrikningsmetode er at man ikke er avhengig av jevnt magnetitinnhold, og at man kan anrike grovknust gods (gods fra tygger). Man kan regne at ca. 90% av råmalmen fra Grimsdalen kan anrikes på et H.M.S.-anlegg. Gods under 3 mm, ca. 10%, kan ikke behandles og må derfor blandes med foranriket gods. 20-25 vekts% kan skilles ut som berg.

Et "Heavy Media Separation"-anlegg blir imidlertid relativt kostbart, og det kunne derfor være ønskelig også å foranrike Nord- og Sørgruvemalmen i samme anlegg.

Forsøk med disse malmtyper viste følgende resultat:

Nordgruve-malm:

Foranriket gods	= 1,32 % Cu, 3,92 % Zn, 36,56 % S
Berg (25,2 vekts%)	= 0,14 % Cu, 0,21 % Zn, 2,09 % S
Råmalm (3-15 mm)	= 1,02 % Cu, 2,98 % Zn, 27,80 % S.

Sørgruve-malm:

Foranriket gods	= 0,83 % Cu, 1,70 % Zn, 30,80 % S
Berg (13,3 vekts%)	= 0,21 % Cu, 0,50 % Zn, 3,05 % S
Råmalm (3-15 mm)	= 0,75 % Cu, 1,54 % Zn, 27,10 % S.

Malmen fra Nord- og Sørgruva består for en stor del av impregnasjonsmalm og kan derfor ikke anrikes som stykkmalm. Begge malmtyper må knuses til ca. 15 mm for å oppnå noenlunde frisetning av malmkornene. Sikteanalyser ved denne nedknusning viser imidlertid at ca. 40 % er finere enn 3 mm og kan derfor ikke behandles på et H.M.S.-anlegg.

Av Nordgruvas råmalm kan man med H.M.S. som foranrikning regne med å skille ut ca. 15 vekts% berg og av Sørgruvas råmalm ca. 8 vekts%, eller i gjennomsnitt ca. 10 vekts%. I H.M.S.-anlegg som foranrikning regner man vanligvis med at man må skille ut 25-30 vekts% berg for å få regningssvarende drift.

(H.M.S.-anlegg ca. 400.000 kr., driftsutgifter 2,5-3,- kr.pr.tonn).

Konklusjon etter H.M.S.-forsøk med Nord- og Sørgruve-malm er at denne fremgangsmåte ikke med økonomisk fordel kan anvendes som foranrikning.

For Grimsdals-malmen stiller saken seg noe gunstigere, men det blir i sin tid brytningsmengden som blir avgjørende for økonomisk drift.

Foranrikning ved magnetseparasjon blir jo rimelig i anlegg og praktisk talt uten driftsomkostninger. Etter det kjennskap man nu har til Grimsdals-malmen kan man regne med at denne fremgangsmåte kan anvendes som foranrikning for hovedmengden av malmen.

Alle nye malmprøver må undersøkes med hensyn til magnetitinnhold. Videre bør det utføres forsøk med separasjon over permanent-magneter. Et større forsøk kan hvis det er ønskelig bli utført i Aust-Agder Jernmalmgrubers anlegg ved Arendal. Det bør også utføres flotasjonsforsøk med nybrutt malm fra synken.

Flotasjonsanlegget.

Kobberfloteringen har stort sett gått bra, enkelte perioder med lav konsentrering, men årsgjennomsnittet for konsentrering og utvinning er noenlunde etter budsjettet.

Det er ikke gjennomført noen forandringer i systemet, men det er enkelte forslag som vil bli prøvet i nær fremtid. En ny McIntosh er utført og skal settes inn i serie med de nuværende scavenger-celler. Hensikten er å undersøke om lengere flotasjonstid vil øke utvinningen av kobber. - Det vil også bli gjort forsøk på å heve kobberkonsentreringen ved å benytte Denver-celler i rensesystemet. I denne forbindelse blir det også nødvendig å utføre en mindre kondisjoneringstank. (Arbeidstegninger fra Ferdinand Egeberg & Co. er sendt Folldal Verk.).

Sink-flotasjon.

Sinkflotasjonen er den del av anlegget som har krevet mest arbeide og omtanke de siste år. Grunnen er kravet om lavt sinkinnhold i avbrannen. Straffegrensen var like etter krigen 1,4 % Zn, - senere nedsatt til 1,2 % og i 1954 til 0,8 % Zn. Det sier seg selv at utvinningen av sink måtte økes betydelig for å tilfredsstille dette krav. Til å begynne med var det ikke annet å gjøre enn å øke reagenstilsatsen for å presse ut mer sink.

Sinkinnholdet i avbrannen ble noenlunde tilfredsstillende, men sinkkonsentreringen ble naturligvis lav, og verdien av sinkproduksjonen tilsvarende mindre, samtidig som det også ble tap av kis i sinkkonsentratet. Ved salg av sinkkonsentrat spiller konsentreringen en avgjørende rolle p.g.a. salgsformelen. Et konsentrat på 45 % Zn gir over dobbelt så høy pris pr. tonn som et konsentrat på 40 % Zn.

For å bedre konsentreringen og samtidig holde lav sinkprocent i kis foreslo undertegnede at mellomproduktet i sinksystemet skulle uttas som eget produkt (sinkholdig kis). Produktet ble uttatt fra sinksystemets scavenger, pumpet til en hydrosyklon, og bunnløpet fra hydrosyklonen renses i en mindre Sala-flotasjonsmaskin. Produktet "sinkholdig kis", ca. 1% Cu, 6% Zn og 45 % S, ble solgt til Sverige, hvor avbrannen p.g.a. beliggenheten ikke hadde noen verdi, - forøvrig til høyere pris enn verket oppnådde innlands.

Etter denne fremgangsmåte ble det lettere å holde lav sinkprocent i kis, samtidig som sinkkonsentreringen ble høyere.

Gjennomsnitt salgsanalyser 1956: 44,- % Zn

Gjennomsnitt salgsanalyser avbrann 0,71 % Zn.

Følgende beregning skulle vise hvor stor betydning sinkkonsentreringen har for den økonomiske utvinning:

Ved rågodspåsetning 90.000 tonn og innhold 2,75 % Zn, konsentrering 43 % Zn og utvinning 75 %, blir årsproduksjonen:

4.300 tonn a 43 % Zn

Pris pr. tonn ved notering £ 92 blir kr. 145,-

4.300 tonn a kr. 145,- = kr. 625.000.-

Hvis konsentreringen økes, f.eks. til 46 % Zn, må man regne med lavere utvinning, si 65 %. Konsentratmengden blir da pr. år:

3.500 tonn a 46 % Zn

Pris pr. tonn ved notering £ 92 blir kr. 216.-.

3.500 tonn a kr. 216,- = kr. 755.000.-

Man sparer frakt til Trondheim

for 800 tonn a kr. 34.- = " 27.000,-

Tilsammen kr. 782.000.-

4.300 tonn a kr. 145.- = " 625.000.-

Merfortjeneste: kr. 157.000.-

Det er da ikke regnet med noen verdi av de 800 tonn som er forskjell i konsentratmengde. Disse 800 tonn vil holde ca. 30% Zn og vel 40 % S, og iallfall endel skulle kunne selges som sinkholdig kis.

I begynnelsen av 1954, før straffegrensen for sink i avbrann ble satt til 0,8 % Zn, ble sinksystemet kjørt etter en spesiell fremgangsmåte for å oppnå høy konsentrering. Fremgangsmåten er vist på vedlagte skjema 1.

Fra 29. mars til 30. april ble det oppnådd et sinkkonsentrat som i gjennomsnitt holdt 47,50 % Zn, utvinningen var 60% og sink i kis 1% Zn. Sinkinnholdet i kis er for høyt, men det skulle være mulig å få procenten ned i 0,6% Zn ved å utvide sink-roughersystem. Et konsentrat på 47,50 % Zn og utvinning 60%, ville i forannevnte beregning ha gitt en merfortjeneste på vel kr. 300.000.-.

Av forannevnte beregning skulle det fremgå at det vil lønne seg å fortsette arbeidet for å oppnå høyere konsentrering, og etter min mening skulle det være mulig å oppnå bedre resultat ved utvidelse av roughersystemet, uttagning av sinkholdig kis, uttagning av mellomprodukt eller ommalning av mellomprodukt.

Resultatet av arbeidet med sinkflotasjonen de siste år er at utvinningen av sink er øket med 10-15 %, samtidig er konsentreringen holdt på 43-44 % Zn ved montering av nye Denver renseceller. (Stamtte sink-flotasjonen se vedlagte skjema 2.)

Flotasjonsakkord.

I oktober 1956 ble det etter forslag av undertegnede (27.1.1956) innført akkord for alle arbeidere i knuseanlegg, flotasjonsanlegg og tørkeri. Akkorden er basert på konsentrering og utvinning av kobber, sink og kis. Tidligere arbeidet endel vesentlig på timelønn (systemkjørerne), andre delvis på timelønn og proforma-akkord. Nu arbeider alle etter samme akkord, og fortjenesten er derved blitt jevnere.

Interessen og påpasseligheten er etter Ingeniør Einarsens og formennenes mening avgjort bedre enn før. Formennene burde imidlertid også få sin lønn, eller eventuelt lønnstillegg, knyttet til samme akkord, da naturligvis med andre premiesatser.

Nye flotasjonsmaskiner.

De nuværende McIntosh-celler er kostbare i vedlikehold, dukforbruk etc. Etter Ingeniør Einarsens beregning er utgiften til duker, dukskifting og andre reparasjoner ca. kr. 40.000.- pr.år. Spørsmålet om utskifting til agitasjonsmaskiner (Sala eller Fagergrenmaskiner) har vært diskutert, men endelig forslag er ikke fremsatt. I 1957's budsjett er det regnet med innkjøp av nye flotasjonsmaskiner, og forslag vil derfor bli fremsatt når saken igjen er diskutert med Verkets ingeniører.

Avvanningsanlegg for å spare svovelsyre.

Hensikten med anlegget er å fjerne alkalisk vann før kislotasjon, for derved å spare svovelsyre. Forslaget ble fremsatt av undertegnede allerede før krigen, men Verkets økonomi på den tid tillot ikke innkjøp av thickenertank og annet nødvendig utstyr. Planen om å få forslaget gjennomført ble imidlertid ikke oppgitt, og undertegnede fikk ved slutten av krigen kjøpt en brukt thickenertank ved Evje Nikkelverk. Denne ble montert og forslaget ble prøvet i 1945. Det viste seg imidlertid at thickenereas diafragmapumpe var for svak, og det ble akkumulering av slam og tap i thickeneroverløpet. I denne tid ble det også forsøkt å flotere grov kis og slamskis hver for seg etter avvanningen. Ved disse prøvekjøringer fikk man imidlertid bevis for at man kunne spare en betydelig syremengde hvis avvanningen teknisk kunne gjennomføres tilfredsstillende. Det tok imidlertid igjen flere år før undertegnede fikk anledning til å kjøpe 2 brukte diafragmapumper fra Årdal og Sunndal Verk. Avvanningen ble igjen prøvet, denne gang med hydrosykloner foran thickeneren. Resultatet av denne prøvekjøring var betydelig bedre enn tidligere, men slamtapet var fortsatt stort. Det ble så foreslått å fortynke kiskonsentratet i den lille thickenere, slik at den store 10 meters thickenere ble ledig for avvanningen. Etter at dette ble gjennomført, har avvanningen gått bra og uten nevneverdig slamtap i noen av de nevnte thickenertanker. Fremgangsmåten er vist på vedlagte skjema 3. - Anlegget har nu vært i jevn drift siden september 1956, og syrebesparelsen er ca. 4 kg pr. tonn påsatt. Videre har avvanningen bevirket høyere utvinning av kis, idet kolloidalt slam og trykkende reagenser blir fjernet. Det økonomiske resultat er derfor blitt betydelig bedre enn ventet. Etter Ingeniør Einarsens beregning (11.4.1957) blir det en merinntekt for Verket på kr. 185.000.- pr.år.

Det har tatt lang tid å få gjennomført avvanningen tilfredsstillende, men Verket har ikke vist noen særlig interesse for innkjøp av maskiner. Anlegget består av innkjøpte brukte maskiner samt utstyr utført på Verkets verksted. Det er derfor gledelig for dem som har arbeidet med saken at resultatet endelig er blitt bedre enn ventet, noe som ikke minst skyldes det gode samarbeide med Ingeniør Einarsen.

Etter undertegnedes mening er dette et arbeide som kommer utenfor vår nuværende konsulentavtale, idet forslaget som før nevnt er fremsatt for en årrekke siden. (Rapport 16. mars 1945).

Oslo, 4. mai 1957.

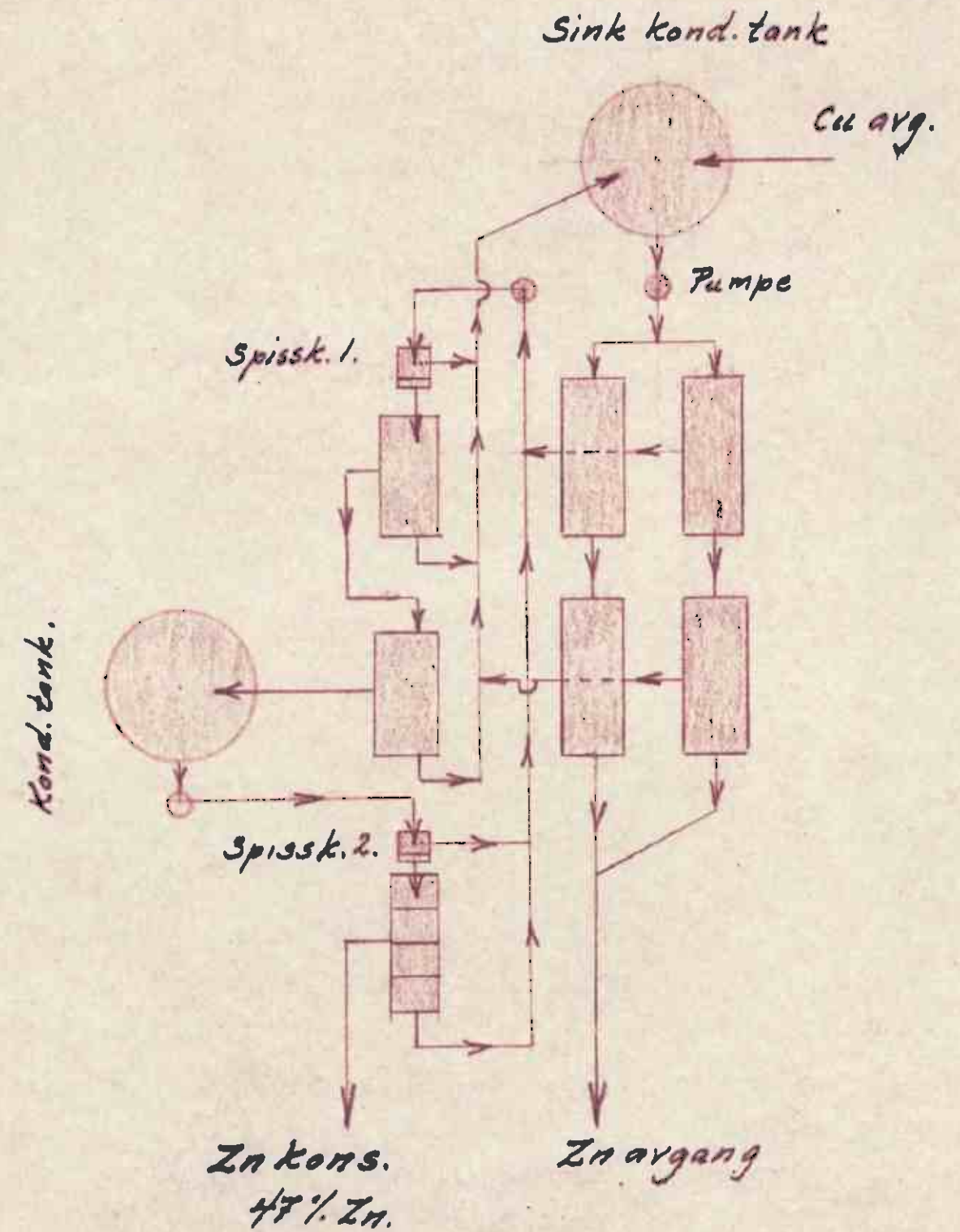
for FERDINAND EGEBERG & CO.


S. Holter.

Folldal Verk A/s.

Sinksystem mars 54.

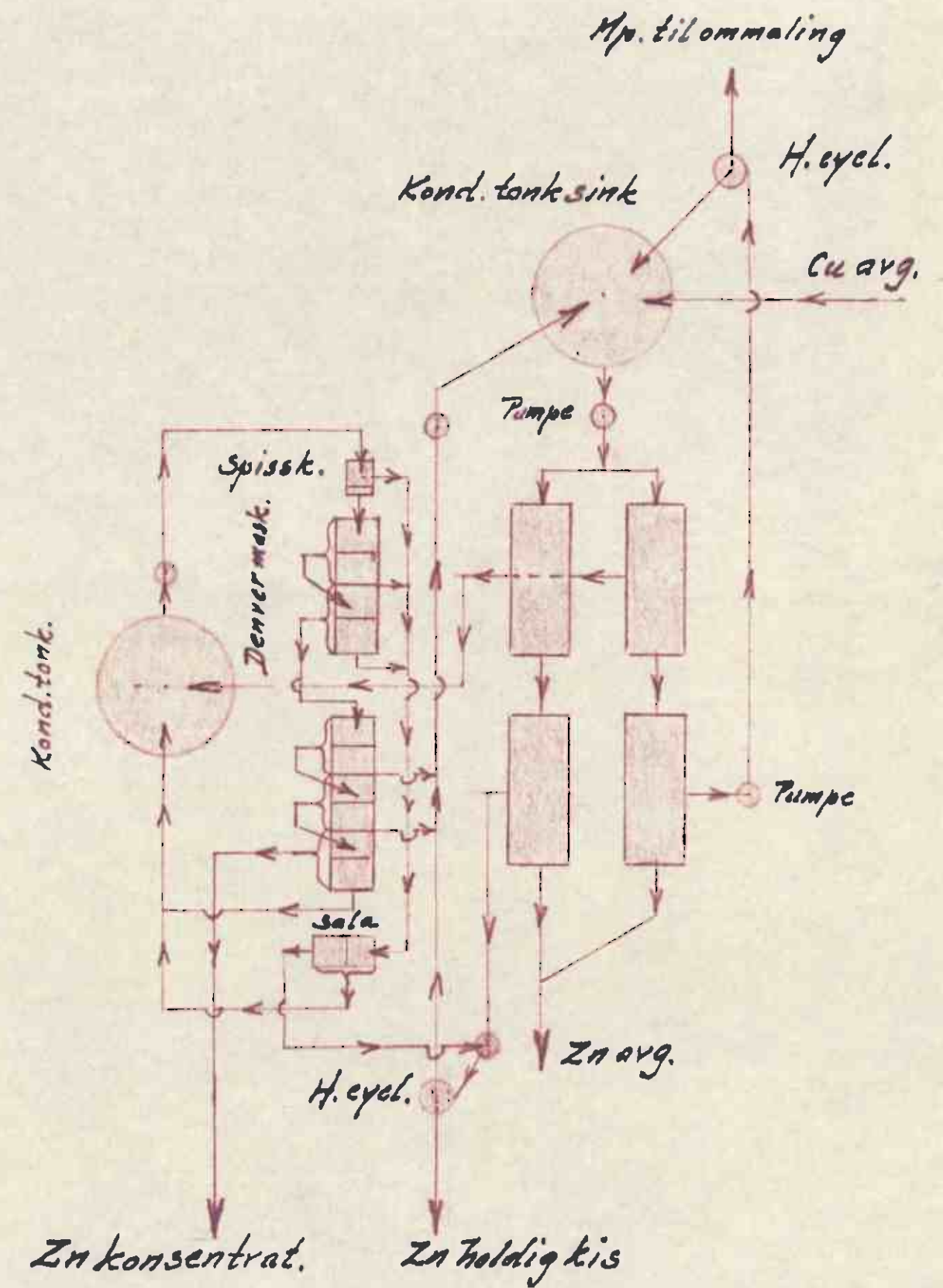
Sjema 1.



Ferdinand Egeberg 86
Oslo
4.5.54 S.H.

Folldal Verk A/s
Sinksystem 1956

Sjema 2

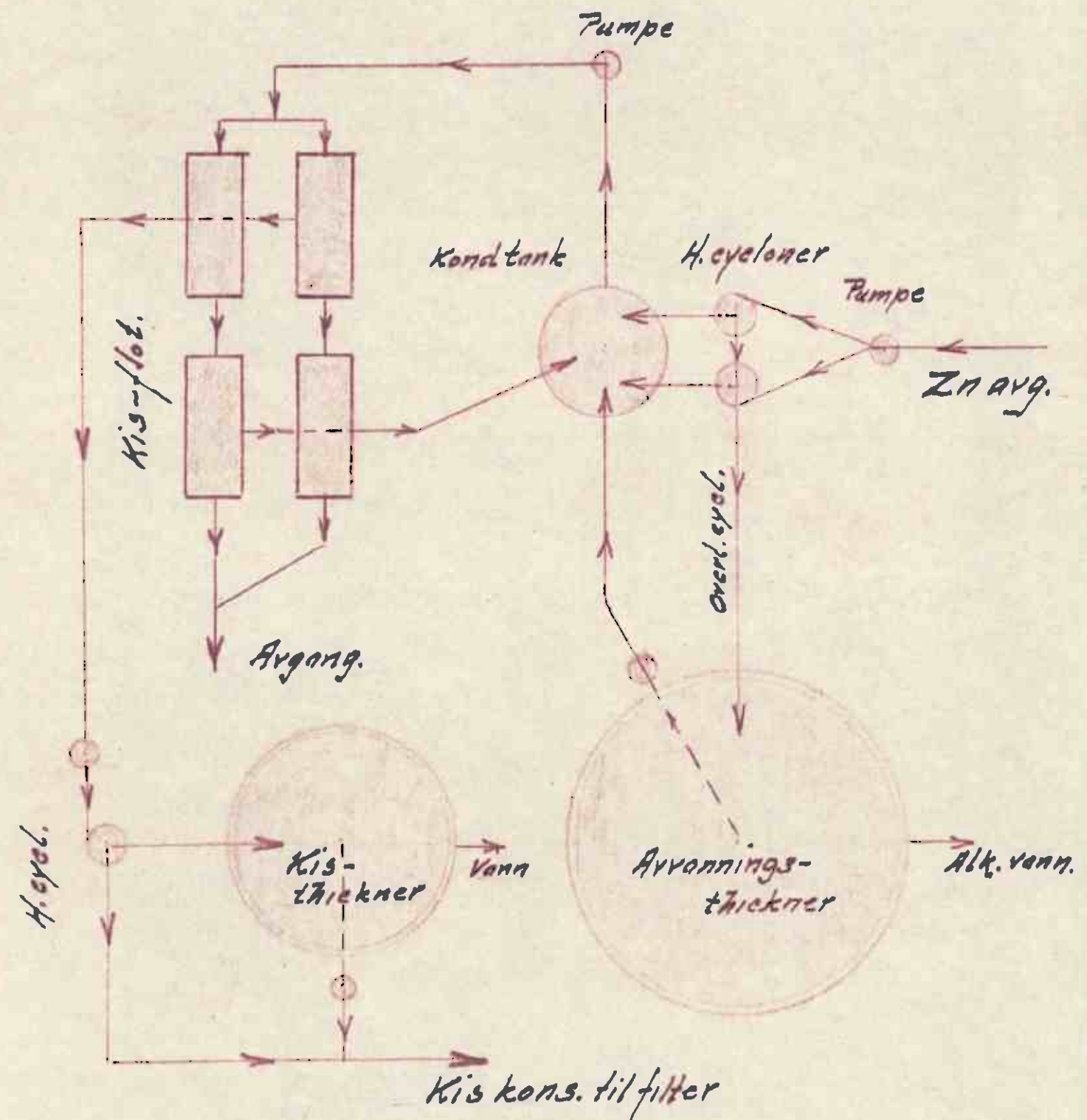


Ferdinand Egeberg & Co
 Oslo
 4-5-57 S.H.

Folldal Verk A/S

Sjema 3.

Avvanningsanlegg og kistsystem.



Ferdinand Egeberg & Co
Oslo
4-5-57 S.H.