

# NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse: Brekke 23 52 80  
Postboks 333, Blindern Gaustadalleen 46 69 60  
Oslo 3 Kjeller 71 47 59

Rapportnummer:	0-81103
Undernummer:	I
Løpenummer:	1391
Begrenset distribusjon:	Sperret

Rapportens tittel:  DRIFTSUNDERSØKELSER AV GALVANOINDUSTRIENS RENSEANLEGG Rapport fra undersøkelsene ved bedrift nr. 9	Dato: 18. juni 1982
	Prosjektnummer: 0-81103
Forfatter(e):  Eigil Iversen	Faggruppe:
	Geografisk område: Hedmark
	Antall sider (inkl. bilag): 25

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt:  
Det er utført driftsundersøkelser av et renseanlegg for kontinuerlig drift ved en galvanoteknisk bedrift. Renseanlegget behandler surt/alkalisk, kromholdig og cyanidholdig skyllevann. De enkelte rensetrinn er kontrollert m.h.t. renseeffekt og belastning. Det er foreslått et kortsiktig handlingsprogram for å bedre driftsresultatene.

4 emneord, norske:
1. Galvanoindustri
2. Renseanlegg
3. Driftsundersøkelser
4. Bedrift nr. 9

4 emneord, engelske:
1. Metal-finishing industry
2. Waste Treatment plants
3. Pollution Controls
4.

Prosjektleder:

*Eigil Iversen*

Seksjonsleder:

*Rolf D. Aines*

For administrasjonen:

*J. E. Sundes*  
*Karsten Ousman*

ISBN 82-577-0510-1

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Oslo

0-81103

DRIFTSUNDERSØKELSER AV GALVANOINDUSTRIENS RENSEANLEGG

Rapport fra undersøkelsene ved bedrift nr. 9

Saksbehandler: Eigel Iversen

Medarbeider : Arne Lundar

For admini-  
strasjonen : J.E. Samdal

Lars N. Overrein

## I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

	<u>Side</u>
1. INNLEDNING	4
2. PROSESSER OG SKYLLERUTINER	4
3. RENSEANLEGGET	5
4. KONTROLLUNDERSØKELSER	7
4.1 Undersøkelsesopplegg	7
4.2 Analyseresultater	8
4.2.1 Kromavgiftning	8
4.2.2 Cyanidavgiftning	8
4.2.3 Nøytralisering av metallutfelling	9
4.2.4 Sedimentering	9
4.2.5 Analyse av slamkake	9
4.2.6 Vannforbruk og belastning	10
5. VURDERING AV RENSEANLEGGETS DRIFT	13
6. KONKLUSJON	14
7. FORSLAG TIL ENDRINGER	15

TABELLFORTEGNELSE

	<u>Side</u>
Tabell 1 Renseanleggets viktigste dimensjoner	6
Tabell 2 Måling av totalt vannforbruk 4-5/11-81	11
Tabell 3 Skyllevannsförbruk 4/11-81 kl 1600	12
Tabell 4 Teoretisk oppholdstid i rensanleggets enheter	12
Tabell 5 Jartest. Nøytralisasjonstank. Bedrift nr. 9, 5.11.81	18
Tabell 6 Analyseresultater. Bedrift nr. 9, 4.11.81	19
Tabell 7 Analyseresultater. Bedrift nr. 9, 5.11.81	20
Tabell 8 Kontrollanalyser av rensanleggets målepunkter 4-5/11-81. Utløp sedimenteringsbasseng. Målerenne	21
Tabell 9 Kontrollanalyser av rensanleggets målepunkter 4-5/11-81. Nøytralisasjonstank	22
Tabell 10 Kontrollanalyser av rensanleggets målepunkter 4-5/11-81. Utløp cyanidoksydasjon	23
Tabell 11 Kontrollanalyser av rensanleggets målepunkter 4-5/11-81. Utløp kromreduksjon	24

FIGURFORTEGNELSE

	<u>Side</u>
Figur 1 Prinsippskisse av rensanlegget	16
Figur 2 Forløpet av jar-testen	17

## 1. INNLEDNING

Denne undersøkelsen er utført etter oppdrag fra Statens forurensningstilsyn og har som formål i mer detalj å vurdere driften av et renseanlegg i en galvanoteknisk bedrift for å få mer kjennskap til hvilke problemer og driftsforstyrrelser som er de mest vanlige ved bransjens renseanlegg.

SINTEF og NIVA har tidligere foretatt driftsundersøkelser av 6 renseanlegg og ved å innhente opplysninger om driften ved ytterligere 4 renseanlegg håper en å få et godt grunnlag for å vurdere tiltak for å bedre renseeffekten til denne type anlegg.

Denne rapporten inneholder resultatene for bedrift nr. 9, Stantek A/S, Kongsvinger. Bedriften ble besøkt i tiden 5.-6.11.1981.

## 2. PROSESSER OG SKYLLERUTINER

Bedriften er forholdsvis stor etter norske forhold og har i alt ca 50 ansatte hvorav 12 arbeider i galvanisk avdeling, hvor virksomheten foregår i 2 skift i tiden 06.00-23.00. Prosessbadene er ordnet etter følgende opplegg:

### 1. Manuell trommelrekke, fornikling.

Badtyper: Elektrolyttisk avfetting, skyllebad, beising, skylling  
Nikkelbad (2 stk.), spareskylling

### 2. Manuell trommelrekke, Sink-cyanbad, kromateringsbad, kadmium-cyanbad.

Badtyper: Lutavfetting, Saltsyre + svovelsyrebeis, Elektrolyttisk avfetting, dekapering, sink-cyanbad, kadmium-cyanbad, gulchromatering, blåchromatering, skyllebad.

### 3. Automatlinje

Linjen besto av: 2 stk. sink-cyanbad á 4000 l  
3 " " " á 5500 l  
2 " beisebad á 5500 l  
1 " nikkelbad á 5500 l

1 stk. El-avfettingsbad á 4500 l  
1 " lutavfettingsbad á 5000 l  
1 dekameringsbad  
1 blåkromateringsbad  
1 gulchromateringsbad  
1 olivenkromatbad  
1 lakkeringsbad  
Div. skyllebad

De forskjellige skyllevann skilles i følgende typer: cyanidholdig, kromholdige og sure/alkaliske som føres i separate rør fram til de respektive behandlingstrinn i renseanlegget.

Skyllingene utføres i ett trinn og det er ledningsevneåmalere i skyllebadene som styrer friskvanntilførselen. Det er spareskyllebad etter nikkelbadene med periodisk manuell tilbakeføring av badvæske til prosessbadet.

Bedriften har egen vannkilde.

### 3. RENSEANLEGGET

Renseanlegget har vært i drift siden bedriften startet på Kongsvinger i 1976. Renset avløpsvann slippes direkte til Glomma.

Renseanlegget er konvensjonelt oppbygget og omfatter følgende behandlings-trinn:

- Cyanidoksydasjon og etterreaksjon
- Kromreduksjon
- Nøytralisasjon
- Metallutfelling og sedimentering (basseng)
- Slamavvanning i filterpresse
- Sluttkontroll i målerenne

Fig. 1 gir en prinsippskisse av renseanleggets oppbygging og i tabell 1 er angitt de viktigste dimensjonene. Renseanlegget var plassert i kjelleren under gulvnivået til prosessbadene slik at skyllevannet rant ved selvføll ned til renseanlegget.

Reduksjons og oksydasjonsprosessene ble kontinuerlig overvåket og styrt v.h.a. red/oks-elektrodepar og pH-elektroder. I nøytralisasjonstanken var det også kontinuerlig overvåking av pH hvor pH-elektroden styrte tilsetningen av syre/base. I målerenna etter sedimenteringsbassenget var det kontinuerlig overvåking av pH og vannføring. Alle målepunktene kunne leses av på et instrumentpanel som var plassert i produksjonshallen. Der var også filterpressen plassert. I produksjonshallen var også beholdere for renseanleggets kjemikalier plassert og kjemikaliene rant ved selvføll ned til de forskjellige prosesstrinn.

Som kjemikalier ble benyttet  $H_2SO_4$ , NaOH, NaClO og  $NaHSO_3$ . Brukte avfettingsbad ble også i en viss utstrekning benyttet som base.

Tabell 1 Renseanleggets viktigste dimensjoner

Enhet	Volum $m^3$	Areal $m^2$	Anm.
CN-oksydasjon	0,93	0,62	
oksydasjon etterreaksjon	2,8	1,9	3-delt
Cr-reduksjon	0,84	0,56	
Nøytralisasjon	7,4	4,2	
Sedimenteringsbasseng	ca 40	25,5	

## 4. KONTROLLUNDERSØKELSER

### 4.1 Undersøkelsesopplegg

Renseanleggets drift ble kontrollert ved kjemisk analyse av prøver fra de forskjellige prosesstrinn. Avgiftningsprosessene ble kontrollert ved øyeblikksanalyser. Galvanisk avdeling arbeidet i to skift, og da det var forskjellige prosesser som ble kjørt i de to skift, ble det tatt prøver av utløp sedimenteringsbasseng over begge skift (4/11 kl 14-22.30 og 5/11 kl 05.15-13). Renseanleggets drift ble kontrollert ved følgende punkter:

#### 1. Målerenne

Det ble tatt prøver hvert kvarter med automatisk prøvetaker. Kvartersprøvene ble blandet til timesblandprøver for kjemisk analyse. Det ble videre laget en skiftblandprøve av timesblandprøvene. Denne ble analysert etter et noe større analyseprogram.

#### 2. Utløp cyanidoksydasjon

Det ble tatt stikkprøver for øyeblikksanalyser av fritt cyanidinnhold og pH.

#### 3. Utløp kromreduksjon

Det ble tatt stikkprøver for øyeblikksanalyser av seksverdig krominnhold og pH.

#### 4. Nøytralisasjon

pH-instrumentpanelets registreringer ble kontrollert ved målinger med et laboratorieinstrument. Det ble utført en Jar-test på en stikkprøve for å bestemme optimal fellings-pH.

#### 5. Slamkake

Det ble tatt en prøve av slamkaken for kontroll av tørrstoffinnhold, metall og cyanidinnhold. En oppslamming av slamkake i destillert vann ble analysert m.h.t. pH-verdi og vannløselig cyanid- og seksverdig krominnhold.



Øyeblikksanalysene ble utført som hurtigtester med kolorimetrisk testsett. Målinger av pH, konduktivitet og turbiditet ble utført med laboratorieinstrumenter.

Der det var mulig, ble det utført målinger av vannforbruk etter bølge/stoppeklokkemetoden. I målerenna var det V-overløp. Overløpets høyde ble kontrollert mot vannføringsmålerens registreringer.

## 4.2 Analyseresultater

Alle analyseresultatene er samlet bakerst i rapporten. Her er også samlet i tabell de kontrollanalyser som er gjort ved renseanleggets målepunkter.

### 4.2.1 Kromavgiftning

Kromavgiftningen virket tilfredsstillende under begge skift. Det ble ikke påvist spor av seksverdig krom hverken ved utløpet av kromavgiftningstanken eller sedimenteringsbassenget. pH i oksydasjonstanken lå noe høyere enn akseptabel verdi (pH 2,5). Da det var relativt lite krom i inngående vann, lot likevel oksydasjonen til å gå tilfredsstillende. (Tabell 6, 7, 8 og 11).

### 4.2.2 Cyanidavgiftning

Cyanidavgiftningen virket også tilfredsstillende under begge skift. Det ble ikke påvist oksyderbart cyanidinnhold hverken ved utløpet av siste etterreaksjonstank eller ved utløpet av målerenna. (Tabell 6, 7, 8 og 10).

Totalt cyanidinnhold ved utløpet av målerenna ble målt til 1,02 mg CN/l og 1,88 mg CN/l i de to skiftblandprøver. Resultatene viser at cyanidinnholdet er bundet som ikke oksyderbare jernkomplekser.

Under begge skift var det stor overdosering av hypokloritt. Instrumentpanelet viste en del avvik fra sanne pH-verdier slik at pH i oksydasjonstanken var unødvendig høy. Dette hadde imidlertid ingen skadelige effekter.

#### 4.2.3 Nøytralisering av metallutfelling

Kjemikalieinnblandingen i nøytralisasjonstanken var god. Omrøringen var kraftig slik at det var små variasjoner i pH ved hver tilsetning av syre/lut. Instrumentpanelet viste noe lavere pH-verdier enn sanne verdier, men lå likevel i området for optimal felling. Det ble utført en jar-test på stedet for å bestemme den optimale pH-verdi for fellingen. Testen ble utført med en flokkuleringstid på 30 min ved 10 omdr./min og prøver ble tatt etter 2 timers sedimentering. Resultatene er ført opp i tabell 5. Fig 2 gir en grafisk fremstilling av resultatene. Testen viser at pH bør holdes omkring den verdi som konsesjonsvilkårene maksimalt tillater (pH 9.5) for å oppnå optimale betingelser.

#### 4.2.4 Sedimentering

Analyseresultatene for utløpet av sedimenteringsbassenget viser betydelige overskridelser for sink under begge skift. Også nikkilverdiene er av og til høyere enn det generelle utslippskrav. Årsaken til overskridelsene er slamflukt. Turbiditetsverdiene viser at slamflukten øker etterhvert som produksjonen kommer igang for dagen. (Tabell 7).

Årsaken til slamflukten er at flokkuleringen er meget dårlig. Det er ikke noe flokkuleringstrinn med langsom omrøring. Det nøytraliserte vannet føres rett fra nøytraliseringstanken inn i sedimenteringsbassenget. Trolig er flokkuleringen ment å foregå i det overdimensjonerte bassenget. Dette er umulig å få til uten tilsetning av flokkuleringsmidler, noe en også har erfaringer fra ved tilsvarende anlegg i andre bedrifter (se rapport fra bedrift nr. 5). Forsøk med å finne et egnet flokkuleringsmiddel må gjennomføres.

#### 4.2.5 Analyse av slamkake

En prøve av slamkake tatt 5/11-81 ble tørket ved 110°C og veid. Det tørkede slammet ble syreoppløst og analysert m.h.t. metaller. Ubehandlet fuktig slamkake ble analysert m.h.t. innhold av totalcyanid.

10 g fuktig slamkake ble slemmet opp i destillert vann. Etter sedimentering ble et filtrat analysert m.h.t. seksverdig krom, total cyanid og pH.

Analysene ga som resultat:

Tørrstoffinnhold	: 18,6%	av tørr kake
Kobber	: 0,45%	" " "
Sink	: 25,3%	" " "
Jern	: 9,08%	" " "
Krom	: 3,00%	" " "
Nikkel	: 6,89%	" " "
Kadmium	: 0,06%	" " "
Cyanid, total	: 0,26%	" fuktig kake
Cyanid, total vannløselig	: 0,0002%	" " "
Krom, seksverdig, vannløselig:	<0,005%	" " "
Surhetsgrad	: pH 8,00	

Tørrstoffinnholdet er mindre enn det generelle krav som SFT stiller (30%). En liten del av cyanidinnholdet er vannløselig, men det er ikke bestemt om denne delen er oksyderbar med hypokloritt.

Bedriften veier ikke slamproduksjonen, men samler opp ca 5 tonn i en kontainer som kjøres til slamdeponi (Grønmo). Slamproduksjonen kan anslås til ca 15 tonn årlig.

#### 4.2.6 Vannforbruk og belastning

Bedriften hadde egen vannforsyning til galvanisk avdeling og foretok ingen mengdemålinger på inntaket. Det ble foretatt målinger av utgående vann med en mengdemåler montert i målerenna. Målingene ble registrert på en skriver som var montert sammen med de andre registreringsinstrumentene. Skalaen på skriveren var gradert i 0-100% tilsvarende et vannforbruk på 0-10 m<sup>3</sup>/h. I målerenna var et 45<sup>0</sup> V-overløp. Det viste seg imidlertid under kontrollmålingene at mengdemåleren var kalibrert etter et tidligere V-overløp som hadde åpning på 60<sup>0</sup>. Skriveren viste derfor betydelig mer enn sann verdi.

I tabellen under er ført opp de verdier som ble beregnet ut fra våre målinger av overløpets høyde og skriverens registreringer.

Tabell 2. Måling av totalt vannforbruk 4-5/11-81

Tid	Skriverutslag m <sup>3</sup> /h	Beregnet verdi m <sup>3</sup> /h
1430	-	4,6
1445	7,6	5,0
1530	7,5	5,1
1615	-	2,9
1640	3,6	2,9
0855	7,6	4,2
1045	8,1	5,8
1145	8,0	5,8
Middel	-	4,5

Det ble også gjort forsøk på å måle forbruket av vann til de enkelte skylleprosesser. Ved de manuelle trommelprosesser var det relativt enkelt å benytte bøtte/stoppeklokke-metoden, men ved automatlinjen var skylle-systemet lukket og målinger måtte derfor oppgis. Hvis en sammenholder skriverens utslag med de manuelle målingene, er det grunn til å tro at vannforbruket ved automatlinjen er relativt beskjedent i forhold til de manuelle prosesser. Bruk av vanggardiner over badene bidrar også til å redusere forbruket. I tabellene 3 og 4 er gjort noen beregninger av skyllevannsforsbruk og oppholdstider i renseanleggets enheter.

Tabell 3. Skyllévannsförbruk 4/11-81 kl 1600

Skyllévannstype	Forbruk m <sup>3</sup> /h
Fornikling	1,2
Lutavfetting	0,9
Beising	0,5
El-avfetting	1,0
Cyanidisk	0,2
Kromatholdig	1,4
Sum	5,2

Tabell 4. Teoretisk oppholdstid i renseanleggets enheter

Enhet	anslått inngående vannmengde m <sup>3</sup> /h	oppholdstid timer
Kromreduksjon	3,6	0,23
Cyanidavgiftning		
oksydasjon	1	0,93
etterreaksjon	1	2,8
Nøytralisering	5	1,5
Sedimentering	5	8

Ved et vannforbruk på 5 m<sup>3</sup>/h blir overflatebelastningen på sedimenteringsbassenget på 0,2 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>h. Overflatebelastningen for denne type basseng bør ikke overskride 1 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>h.

## 5. VURDERING AV RENSEANLEGGETS DRIFT

På bilaget bakerst i rapporten har bedriften svart på en del spørsmål om egne erfaringer vedrørende driften av renseanlegget. Etter en del problemer og overskridelser av konsesjonsvilkårene i tidligere år synes det nå som avgiftningsprosessene går bra og at bedriftens eget kontrollopplegg er tilfredsstillende for driften av disse. Det føres en enkel driftsjournal over daglige hendelser og det føres også journal over innkjøp av kjemikalier, utstyr og forsendelse av slam. Det finnes driftsinstruks som beskriver anlegget og gir instruks om betjening og om kalibrering av elektroder. Bedriftens eget kontrollopplegg har imidlertid vært tilstrekkelig til å gjøre noe med den betydelige slamflukt som finner sted. Det burde også ha vært observert av renseanleggets leverandør.

Det var relativt grei adkomst til ettersyn og kalibreringer av motorer, ventiler og elektroder. Derimot var adkomsten til kjellerrommet hvor renseanlegget var plassert vanskelig. Spiraltrappen fra produksjonshallen var bratt og vanskelig å ta seg fram i.

Rommet var ventilert med en kraftig vifte, men en del korrosjon kunne likevel observeres. Trolig ville avtrekkshetter over oksydasjons/reduksjonstankene fungere bedre.

Lang avstand mellom elektroder og instrumentpanel gjør all kalibrering tungvint.

Det arbeides i mindre grad med kadmiering i kadmium-cyanbad. Etter bedriftens opplysninger skal denne prosess avvikles. For å oppnå tilfredsstillende renseresultater m.h.t. kadmium er det nødvendig å foreta en separat avgiftning av kadmium-cyanholdig skyllevann. Dette er vanskelig å få til i det nåværende renseanlegg.

## 6. KONKLUSJON

1. Renseanlegget fungerer bra m.h.t. avgiftning av seksverdig krom og cyanid, men har en betydelig slamflukt.
2. Årsaken til slamflukten skyldes at renseanlegget ikke har noe flokkuleringstrinn.
3. Kontroll og vedlikehold av elektroder var tilfredsstillende og alle, bortsett fra en, viste ubetydelige a-avvik fra sanne verdier.
4. Slamkakens tørrstoffinnhold tilfredsstiller ikke SFT's generelle krav. (30%)
5. Renseanlegget er ikke bygget for å behandle kadmiumholdig skyllevann og avløp fra slike prosesser kan ikke avgiftes effektivt.
6. Renseanlegget kan trolig ikke tilfredsstille utslippskravene til metallinnhold uten at tiltak for å forbedre flokkuleringen iverksettes.
7. Vannforbruket ved de manuelle prosesser bør reduseres.

## 7. FORSLAG TIL ENDRINGER

Vi vil med dette foreslå et handlingsprogram som tar sikte på å bedre driften av anlegget.

1. Filterpresse ettersees for å øke tørrstoffinnholdet i slammet.
2. Mengdemåleren må kalibreres på nytt, da overløpet er skiftet.
3. Flokkuleringsbetingelsene må bedres. Dette kan gjøres ved å:
  - A. Bygge flokkuleringsenhet
  - eller B. Forsøke å tilsette flokkuleringsmiddel i nøytralisasjonstanken slik som utført ved en bedrift med nær identisk anlegg. Ta kontakt med leverandør som har levert utstyr ved dette anlegg. Det bør utføres tester med flere flokkuleringsmidler for å finne den som er best egnet.
4. Dersom forsøk med flokkuleringsmidler ikke fører fram, er det mulig at bruk av brukte el-avfettingsbad som base kan være uheldig. En har erfaring fra andre bedrifter som viser at slike bad virker forstyrrende på flokkuleringen. (Bedrift nr. 6).
5. For å lette kalibreringen og spare tid bør det vurderes enten å plassere instrumentpanelet nede i rommet hvor rensanlegget står eller å dublere instrumentpanelet med ett til plassert i tilknytning til rensanlegget.



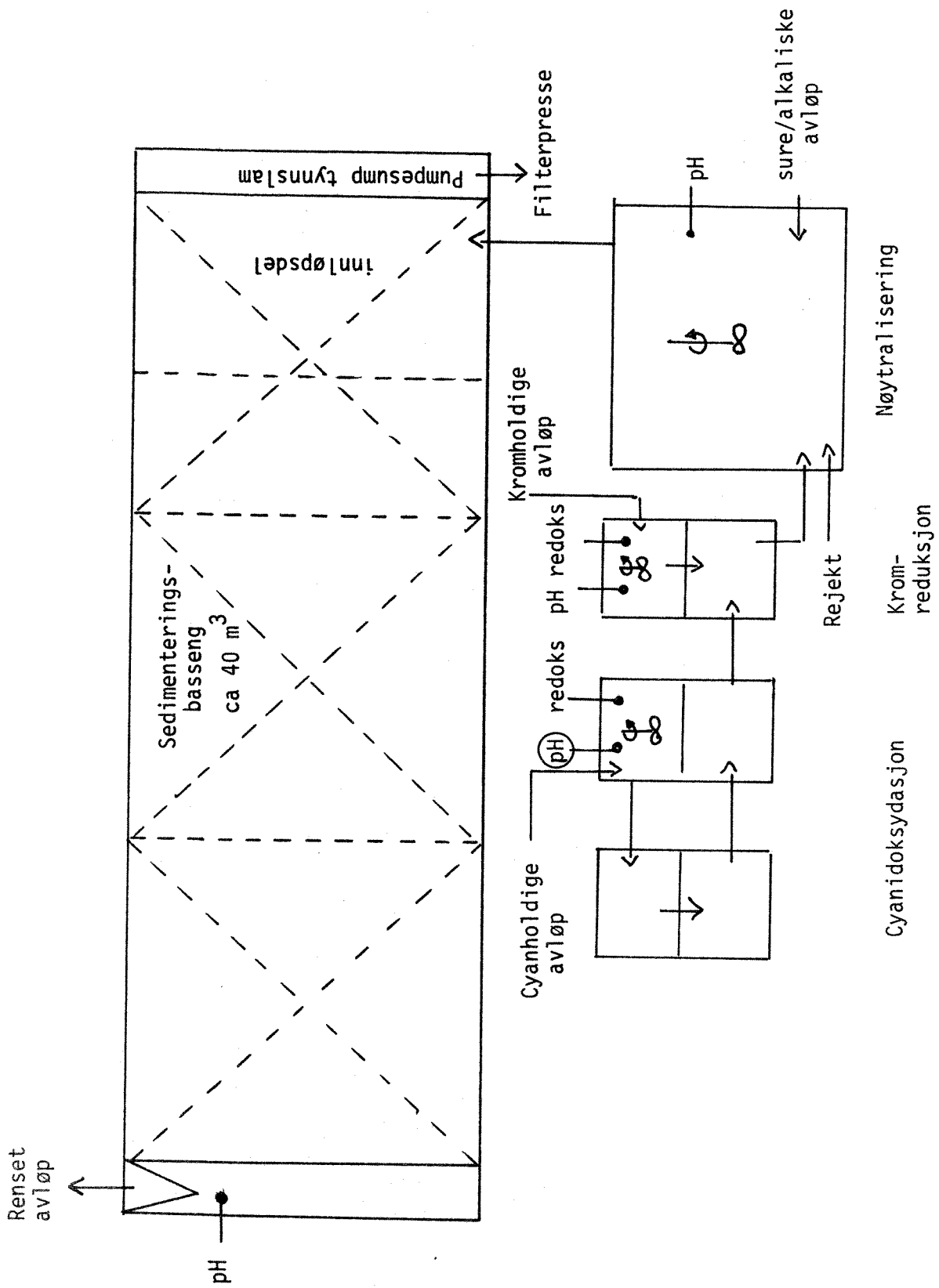


Fig 1. Prinsippskisse av renseanlegget.

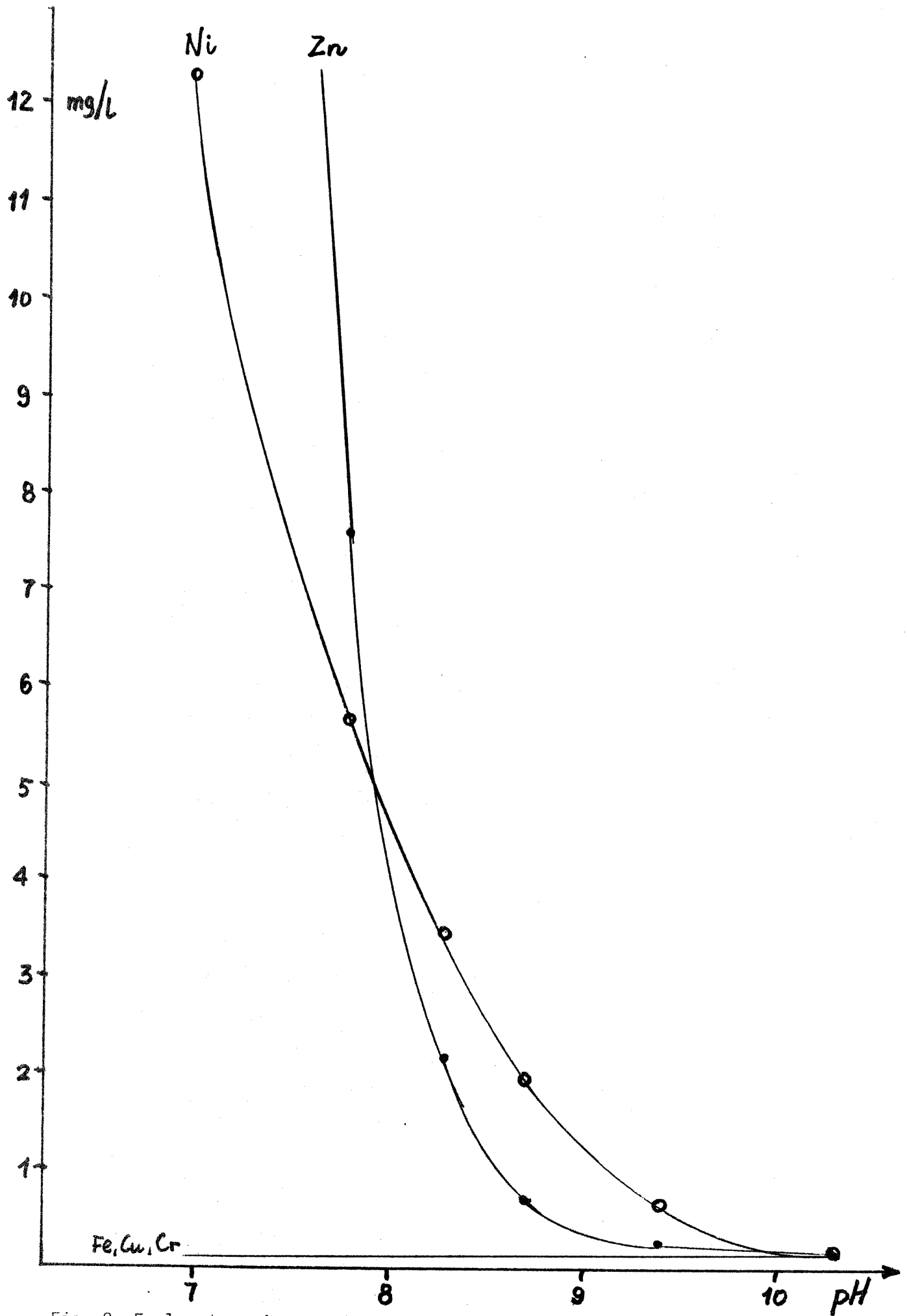


Fig. 2 Forløpet av jar-testen

Tabell 5. Jartest. Nøytralisasjonstank. Bedrift nr. 9 5.11.81

pH	Jern mg Fe/l	Kobber mg Cu/l	Sink mg Zn/l	Nikkel mg Ni/l	Krom mg Cr/l
7,0	0,13	0,070	24,7	12,3	0,12
7,8	0,093	0,029	7,62	5,66	0,025
8,3	0,067	0,024	2,18	3,45	0,018
8,7	0,056	0,018	0,74	1,94	0,017
9,4	0,067	0,026	0,28	0,64	0,018
10,3	0,12	0,015	0,19	0,20	0,014
Tot. innhold før felling	10,2	0,10	42,5	27,8	2,54



Tabell 7. Analyseresultater. Bedrift nr. 9 5.11.81

Komponent	Utløp målerenne. Blandprøver laget av kvartersprøver											Skift- blandprøve
	Tid	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13			
pH		9,80	9,78	9,76	9,86	9,81	9,78	9,78	9,79	9,79	9,79	9,78
Konduktivitet $\mu$ s/cm		1570	1570	1570	1570	1620	1700	1800	1800	1890	1890	1720
Turbiditet FTU		10	13	17	17	19	22	22	22	22	22	17
Kobber mgCu/l		0,07	0,08	0,10	0,10	0,13	0,15	0,15	0,15	0,17	0,17	0,12
Sink mgZn/l		6,54	8,70	11,0	10,2	11,1	13,6	13,4	13,4	13,5	13,5	11
Jern mgFe/l		1,53	1,95	2,83	2,70	2,76	3,35	3,26	3,26	3,28	3,28	2,75
Krom, total mgCr/l		0,53	0,83	0,96	0,76	0,80	0,92	0,80	0,80	0,86	0,86	0,83
Krom, seksverdig mgCr/l		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,05
Nikkel mgNi/l		0,41	2,25	4,73	4,86	5,18	6,39	5,88	5,88	5,89	5,89	4,39
Cyanid, total mgCN/l		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,88
Cyanid, oksyderbar mgCN/l		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,05
Nitrat mgN/l		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
Sulfat mgSO <sub>4</sub> /l		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	470
Totalfosfor mgP/l		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3

Tabell 8

## Kontrollanalyser av renseanleggets målepunkter

Bedrift : STANTEK A/S

Dato : 4-5/11-81

Målested : Utløp sedimenteringsbasseng. Målerenne

Kl.	pH		Redox Panel	Analysetester		Anm.
	Panel	Kontroll		CN +/-, mg/l	Cr <sup>6+</sup> +/-, mg/l	
1430	8,9	9,65		÷	÷	Turb=30FTU Kond=1880µS/cm
1620	9,0	9,80		÷	÷	Turb=18FTU Kond=1730µS/cm
0900	9,2	9,8		÷	÷	

Merknader :

Tabell 9

### Kontrollanalyser av renseanleggets målepunkter

Bedrift : STANTEK A/S

Dato : 4-5/11-81

Målested : Nøytralisasjonstank

Kl.	pH		Redox Panel	Analysetester		Anm.
	Panel	Kontroll		CN +/-, mg/l	Cr <sup>6+</sup> +/-, mg/l	
1445	9,0	9,6				
1640	9,1	10,1				
845	9,1	10,1				

Merknader :

Tabell 10

## Kontrollanalyser av renseanleggets målepunkter

Bedrift : STANTEK A/S

Dato : 4-5/11-81

Målested : Utløp cyanidoksydasjon

Kl.	pH		Redox Panel	Analysetester		Anm.
	Panel	Kontroll		CN+/-, mg/l	Cr <sup>6+</sup> +/-, mg/l	
1440	10,3	12,1	50%	÷		Overdosering av NaClO
1640	10,0	12,0	50%	÷		
845	10,3	12,5	50%	÷		

Merknader :



Tabell 11

## Kontrollanalyser av renseanleggets målepunkter

Bedrift : STANTEK A/S

Dato : 4-5/11-81

Målested : Utløp kromreduksjon

Kl.	pH		Redox Panel	Analysetester		Anm.
	Panel	Kontroll		CN +/-, mg/l	Cr <sup>6+</sup> +/-, mg/l	
1440	2,9	3,0	50%		÷	
1640	2,8	2,9	50%		÷	
845	2,6	2,8	50%		÷	

Merknader :

BILAG

BEDRIFTENS EGNE DRIFTSERFARINGER

1. Hvor ofte kalibreres elektrodene?  
ca 1x pr. uke
2. Fjernes belegg (syrevasking) før kalibreringen?  
Ja, syrevasking
3. Hvor lenge varer elektrodene?  
Varierer med type. Ca 1/2 - 3/4 år.
4. Blir det lett belegg på elektrodene?  
Bare i CN-tank og nøytr. tank.
5. Hvor ofte er det nødvendig å kalibrere? Erfaringer.  
1x pr. uke
6. Gjøres det kontrollanalyse selv? Hvilke?  
pH (papir), Cr<sup>6+</sup>, CN.
7. Gjøres det feilsøkinger selv? Hvilke?  
Funksjonskontroll, bygging av instrumenter.
8. Hvilke behov har det vært for reservedeler?  
Elektroder, magnetventiler, røremotor, filterduk.
- 9 Er det korrosjonsproblemer? Hvor?
10. Hvilken egenkontroll er det lagt opp til?  
Daglig sjekk av pH, Cr<sup>6+</sup>, CN. Føring av journaler.
11. Finnes driftsinstruks, driftsjournal?  
Ja.
12. Hva slags opplysninger har De hatt bruk for å journalføre?  
Kjemikalieforbruk, innkjøp av utstyr.
- 13 Tidsforbruk pr. uke til drift av anlegget.  
20 timer.
14. Hvor mange kjører anlegget? Ansvarsforhold.  
En person har ansvaret. To kan kjøre anlegget.
15. Endringer i konstruksjon og kontrollrutiner.