

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

BLINDERN

0 - 90/74

BISTAND VEDRØRENDE INDUSTRIUTSLIPP

FRA

A/S NORDISK ALUMINIUMSINDUSTRI

HOLMESTRAND

Laboratorieforsøk for utfelling av  
aluminium ved sjøvannsnøytralisasjon

Saksbehandler : Cand.real. Øivind Tryland  
Rapporten avsluttet: 6. oktober 1974.

## INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
1. INNLEDNING	3
2. FORSØK	3
2.1 Titrering	3
2.2 Laboratoriefellingsforsøk (Jar-test)	3
3. RESULTATER	4
4. KONKLUSJON	6

## TABELLFORTEGNELSE

1. Utfelling av aluminium ved sjøvannsnøytralisasjon, sedimenteringstid 40 timer	4
2. Utfelling av aluminium ved sjøvannsnøytralisasjon, sedimenteringstid 4 timer	5

## 1. INNLEDNING

I møte på NIVA den 10. oktober d.å. med overing. Myhren og hr. Solgaard fra A/S Nordisk Aluminiumsindustri og med Samdal, Arnesen og Kristiansen fra NIVA, ble det redegjort for bedriftens avløpsproblemer. NIVA ble da engasjert, i første rekke for å undersøke utfellingen av aluminium fra avløpsvannet med sjøvannsnøytralisasjon. I neste omgang vil spørsmål omkring slambehandling og slamegenskaper bli tatt opp.

Målsettingen med de orienterende forsøkene denne rapporten omfatter var først og fremst å undersøke om sjøvannets bufferegenskaper kan utnyttes for nøytralisasjon og utfelling av aluminium fra bedriftens avløpsvann. Forsøkene er utført med laboratorieflokkulator og resultatene kan ikke uten videre overføres til renseanlegg i full målestokk.

Den 17.f.m. ble det mottatt en blandprøve av bedriftens prosessavløpsvann for fellingsforsøk. Dette inneholdt ca. 150 mg Al/l og med pH 2,0. Sjøvannet som ble benyttet for pH-justering er tatt fra ca. 40 m dyp ved Drøbak i oktober 1974. (pH 8,0, alk. (4,0) 23,4 ml N/10 HCl/l og med Al-innhold på mindre enn 0,2 mg Al/l).

## 2. FORSØK

### 2.1 Titring.

Titring av sjøvann med avløpsvann viste at det er nødvendig med 13-40 l sjøvann pr. liter avløpsvann for å oppnå pH 5-7 i blandingen. For å redusere fortynningen av avløpsvannet vil det bli lagt mest vekt på å undersøke utfellingen ved de lavere pH-verdier i dette området.

### 2.2 Laboratoriefellingsforsøk (Jar-test).

Alle forsøkene er utført med laboratorieflokkulator (Jar-test) ved romtemperatur. Det er foretatt to lignende forsøksserier med for-

skjellig sedimenteringstid. I hver serie med 6 prøver er volumet avløpsvann 50 ml, og volumet sjøvann er variert fra 600 ml til 1100 ml, dvs. pH 5,0 - 6,1. Det er ikke tilsatt noen form for kjemikalier. Forsøkene ble utført ved at avløpsvannet ble blandet med sjøvannet i begerglassene og etter en sakte omrøring sto prøvene rolig inntil prøveuttak. I den første serien var sedimenteringstiden (dvs. tiden mellom omrøring og prøveuttak) ca. 40 timer, og i den andre ca. 4 timer. Prøver for analyse av restinnhold av aluminium ble tatt ut fra begerglassene ved dekantering og ved filtrering. Fra samme opprinnelige prøve er det altså tatt ut to prøver. Hensikten med dette var å få et mål for mengden suspendert aluminiumhydroksyd.

### 3. RESULTATER

I tabell 1 og 2 nedenfor er resultatene av disse forsøkene sammenstilt. Forholdet mellom volum avløpsvann og sjøvann er variert fra 1/12 til 1/22 og tilsvarende pH er 5,0 - 6,1. Det kan nevnes at tidligere forsøk med utfelling av aluminium fra industriavløpsvann har vist at aluminiumhydroksyd utfelles allerede ved pH 4-5 og på grunn av sin amfotære karakter løses ved pH over 7-8. Restkonsentrasjonene av aluminium er bestemt med autoanalyser etter syrekonservering.

Tabell 1. Utfelling av aluminium ved sjøvannsnøytralisasjon, sedimenteringstid 40 timer.

Prøve nr.	Avløpsvann ml	Sjøvann ml	Avløpsvann / Sjøvann	pH	Restkons. av aluminium	
					Dekantert mg Al/l	Filtrert mg Al/l
1,1	50	600	1/12	5,1	3,8	3,3
1,2	50	700	1/14	5,4	1,0	0,3
1,3	50	800	1/16	5,6	1,7	<0,2
1,4	50	900	1/18	5,8	0,4	<0,2
1,5	50	1000	1/20	5,9	0,3	<0,2
1,6	50	1100	1/22	6,1	0,3	<0,2

Tabell 2. Utfelling av aluminium ved sjøvannsnøytralisasjon, sedimenteringstid 4 timer.

Prøve nr.	Avløpsvann ml	Sjøvann ml	Avløpsvann	pH	Restkons. av aluminium	
			Sjøvann		Dekantert mg Al/l	Filtrert mg Al/l
2,1	50	600	1/12	5,0	6,1	4,7
2,2	50	700	1/14	5,2	5,3	2,1
2,3	50	800	1/16	5,5	3,4	1,3
2,4	50	900	1/18	5,7	3,1	1,0
2,5	50	1000	1/20	5,9	2,9	1,0
2,6	50	1100	1/22	6,0	2,2	0,7

Aluminiumskonsentrasjonen etter 20 gangers fortykning med sjøvann vil være ca. 7,5 mg Al/l, idet avløpsvannet inneholder ca. 150 mg Al/l. Kjemisk sett synes det å være mulig ved en meget lang sedimenteringstid å komme ned i et aluminiumsinnhold på ca. 0,5 mg Al/l for det rensede avløpsvann, jfr. resultatene i tabell 1. Ved 4 timers sedimenteringstid er imidlertid restkonsentrasjonen av aluminium over 0,5 mg Al/l, jfr. tabell 2. Forskjellen i aluminiumsinnhold for dekanterte og filtrerte prøver er forholdsvis størst ved de høyeste pH-verdiene (tabell 2). Dette tyder på at aluminium foreligger partikulært som fnokker av aluminiumshydroksyd ved de høyere pH-nivåer.

Forsøkene har kun gitt visse holdepunkter og man kan ikke trekke for vidtgående slutninger. Det synes imidlertid å være mulig å få en hurtigere fnokkdannelse og sedimentering. Tilsetning av små mengder av f.eks. bentonitt, aktivert silika, kalk o.a. kan ha en gunstig effekt. Omrøringen og temperaturen kan også være av en viss betydning.

#### 4. KONKLUSJON

Utfelling av aluminium fra bedriftens avløpsvann ved sjøvannsnøytralisasjon og sedimentering synes kjemisk sett å være en brukbar metode for aluminiumsreduksjon. For å få noen praktisk anvendelse som rensemetode bør det for det første undersøkes på hvilken måte sedimenteringstiden kan reduseres.

Resultatene fra forsøkene med sjøvannsnøytralisasjon i laboratorieflokkulator går i korthet ut på:

1. For å få utfelling av aluminium ved sjøvannsnøytralisasjon må det tilsettes 15-20 liter sjøvann pr. liter avløpsvann (pH 5-6).
2. Etter en meget lang sedimenteringstid var aluminiumsinnholdet redusert fra ca. 7,5 mg Al/l til ca. 0,3 mg Al/l (pH 5,9).
3. Etter 4 timers sedimenteringstid tyder resultatene for filtrerte prøver på at over 85 % av aluminium foreligger partikulært og delvis utfelt.