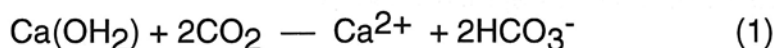


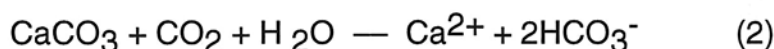
## 6 KOSTNADER, SVENSKA FÖRHÅLLANDEN

Hypotesen att krita-kolsyra skulle vara en billigare metod att hårdgöra vatten än kalk-kolsyra kan illustreras av att studera vad som är teoretiskt möjligt enligt reaktionsformlerna. Man kan sedan göra antaganden vad gäller utbyte och priser.

För kalk-kolsyrajämvikt gäller:



För krita-kolsyrajämvikt gäller:



Av (1) och (2) framgår att det teoretiskt åtgår dubbelt så mycket kolsyra för att uppnå samma höjning av vätekarbonathalten. Däremot åtgår mer krita än kalk, vilket framgår av beräkningarna nedan.

I beräkningarna nedan angivna priser för kalk, krita och kolsyra får ses som ungefärliga eftersom fluktuationer förekommer beroende på avtal, inköpta kvantiteter etc.

### Beräkning av pris per kg Ca vid kalk-kolsyradosering

- Förutsättningar:
- 90 % utbyte av kalk
  - 96 % utbyte av kolsyra
  - Pris per kg släckt kalk 1,35 kr
  - Pris för kolsyra 2,56 kr/kg

Priset för kolsyra är sammansatt av ett pris för själva kolsyran, 2,15 kr/kg, och ett pris för hyra av tank 30.000 kr, motsvarande 0,41 kr/kg. Därvid förutsätts ett vattenverk med ungefärlig dygnsproduktion om ca 10.000 m<sup>3</sup>/d. En större produktion ger lägre kostnad per kg.

	$\text{Ca(OH)}_2$	+	$2\text{CO}_2$	$\rightarrow$	$\text{Ca}^{2+}$	+	$2\text{HCO}_3^-$	
Molvikt	74		$2 \times 44 = 88$		40		$2 \times 61 = 122$	
Utbyte	90 %		$\sim 96 \%$					
Åtgång	82 kg		92 kg					
Per/kg	1,35		2,56					
Pris kr	111		235		Summa 346 kr	$\rightarrow$	$\frac{346}{40} = 8,65$	kr/kg Ca

### Beräkning av pris per kg Ca vid krita-kolsyra dosering

- Förutsättningar:
- Utbytet av kritan varieras
  - 96 % utbyte av kolsyran
  - Pris för krita 0,95 kr/kg (från Malmökrita AB)
  - Pris för kolsyra 2,56 kr/kg

Kritapriset avser en slurry med ca 70 % TS dock ej mikroniserad.

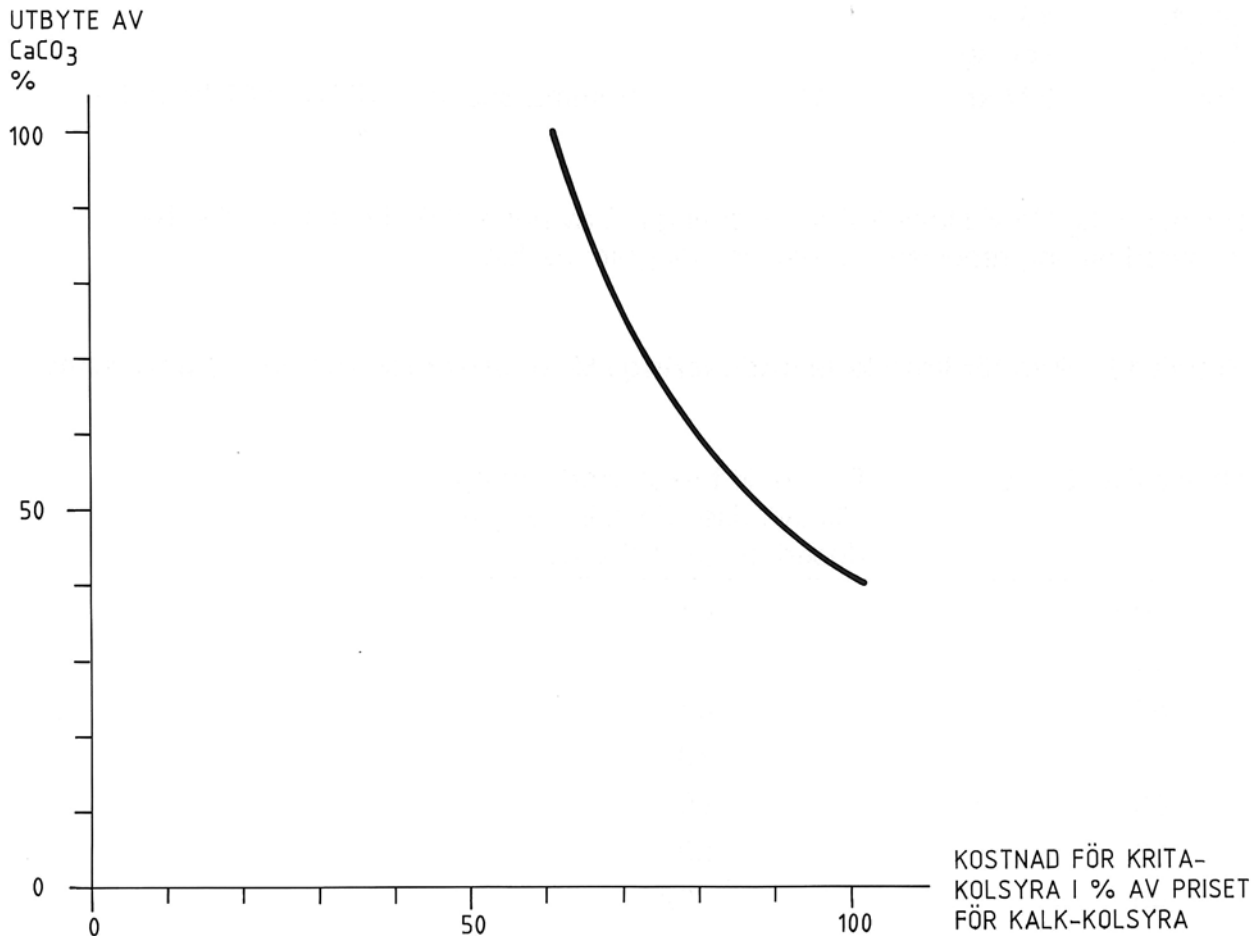
	CaCO <sub>3</sub>	+	CO <sub>2</sub>	+	H <sub>2</sub> O	→	Ca <sup>2+</sup>	+	2HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Molvikt	100		44				40		2 x 61 = 122
Utbyte	100 %		96 %						
Åtgång	100 kg		46 kg						
Pris/kg	0,95		2,56						
Pris	95 kr		118			Summa 213 kr	→ $\frac{213}{40} = 5,32$ kr/kg Ca		
Utbyte	90 %								
Åtgång	111 kg								
Pris	106 kr		118			Summa 224 kr	→ $\frac{224}{40} = 5,60$ kr/kg Ca		
Utbyte	80 %								
Åtgång	125 kg								
Pris	119 kr		118			Summa 237 kr	→ $\frac{237}{40} = 5,93$ kr/kg Ca		
Utbyte	70 %								
Åtgång	143 kg								
Pris	136 kr		118			Summa 254 kr	→ $\frac{254}{40} = 6,35$ kr/kg Ca		
Utbyte	60 %								
Åtgång	166 kg								
Pris	158 kr		118			Summa 276 kr	→ $\frac{276}{40} = 6,90$ kr/kg Ca		
Utbyte	50 %								
Åtgång	200 kg								
Pris	190 kr		118			Summa 308 kr	→ $\frac{308}{40} = 7,70$ kr/kg Ca		

Utbyte	40 %			
Åtgång	250 kg			
Pris	237 kr	118		
			Summa 355 kr	$\rightarrow \frac{355}{40} = 8,87 \text{ kr/kg Ca}$

Priset per kg Ca vid krita-kolsyredosering i % av priset 8,65 kr/kg Ca vid kalk-kolsyradosering redovisas i tabell och diagram nedan.

**Tabell 12 Pris för krita-kolsyradosering i % av priset för kalk-kolsyradosering**

Utbyte CaCO <sub>3</sub> %	Pris för krita-kolsyradosering i % av priset vid kalk-kolsyra- dosering 8,65 kr/kg Ca
100	61
90	65
80	68
70	73
60	80
50	89
40	102



**Figur 12** Pris för krita-kolsyradosering i % av priset för kalk-kolsyradosering vid olika utbyte av krita, CaCO<sub>3</sub>

Av tabellen och diagrammet framgår att utbytet av krita måste sjunka ända ned mot ca 40 % för att kostnaden för krita-kolsyra skall bli lika stor som för kalk-kolsyra. Vid Nedre Romerike Vannverk uppges utbytet med krita-slurryn vara runt 90 %.

Som ett exempel kan nämnas att vid ett utbyte av 90 % krita och 3,5 °dH (25 mg Ca/l), skulle årskostnaden för krita-kolsyra vid ett vattenverk med årsproduktion 3,6 Mm<sup>3</sup> uppgå till ca  $25 \times 10^{-3} \times 3.600.000 \times 5,60 = 504.000$  kr.

Motsvarande årskostnad för kalk-kolsyra uppgår till  $25 \times 10^{-3} \times 3.600.000 \times 8,65 = 778.000$  kr

Differensen 274.000 kr motsvarar ett nuvärde om ca 4,7 Mkr vid 30 år och realränta om 4 %.

## LITTERATURFÖRTECKNING

- 1 LUNDEGÅRD, P H, LAVFELD, S  
*Nordstedts stora stenbok, mineral, bergarter, fossil, 1984*
  
- 2 ENGSTRAND, B  
*Malmökrita, 1984*
  
- 3 HEDBERG, T  
*Optimering av den kemiska reningsprocessen samt hårdhetshöjning av mjuka ytvatten, publ serie B 69:1. Inst för VA-teknik CTH, 1969*  
  
HEDBERG, T  
*Hårdhetshöjning av mjuka vatten, Vatten 4/69, s 404-410, 1969*
  
- 4 HALL, G  
*Korrosjonskontroll ved vannbehandling hos Nedre Romerike Vannverk A/L, slutrapport, Norge, 1991*
  
- 5 EIKEBROKK, B, ØSTERHUS, S, BRATTEBØ, H  
*Korrosjonskontroll ved bruk av mikronisert marmor og CO<sub>2</sub>. NTNf, Drickevannsrapport 36-89.*
  
- 6 LIND-JOHANSSON, E  
*Importance of Water Composition for Prevention of Internal Copper and Iron Corrosion. Inst för Vattenteknik, CTH, Dissertation no 8, 1989*
  
- 7 MATTSSON, E  
*Tappvattensystem av kopparmaterial, Svensk Byggtjänst 1990*
  
- 8 BJÄRLE, I  
*Upplösning-Effekt-Ekonomi. Kalkning av rinnande vatten, 1983, Lunds Universitet*
  
- 9 ØSTERHUS, S W  
*Korrosjonsmålinger ved Nedre Romerike Vannverk A/L, SINTEF-rapport STF 60 A91104, 1991*  
  
HEDENBERG, G  
*Vattenrening i Nedre Romerike, Norge, VAV 2/92, s 20-21, 1992*



**MALMÖKRITA**  
SWEDISH WHITING Co Ltd

## SJÖHÄSTEN FF

Redovisade data är medelvärden och lämnas utan förbindelse

Naturligt, högvärdigt kalciumkarbonat av amorf struktur. Möjliggör mycket hög fyllnadsgrad i plast- och gummiblandningar. Processfördelar: Mekanisk rengöring av verktygen, inget slitage på maskiner och verktyg, i många fall lägre dosering av stabilisatorer.

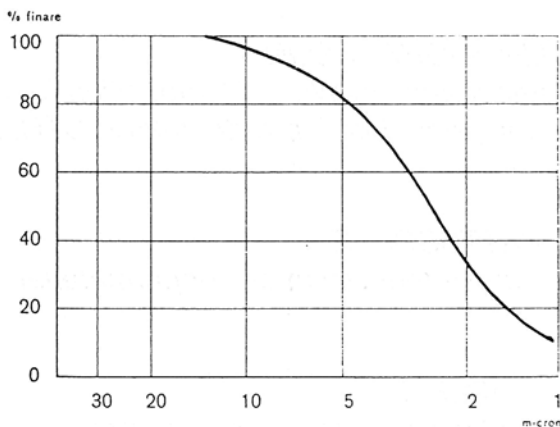
### KEMISK ANALYS

CaCO <sub>3</sub>	98.8 %
MgCO <sub>3</sub>	0.06 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.04 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.40 %
SiO <sub>2</sub>	0.24 %
H <sub>2</sub> O	0.14 %
MnO <sub>2</sub>	Spår
Organiska ämnen	Spår

### TEKNISKA DATA

Densitet	2.7 g/cm <sup>3</sup>
Skrymdensitet	0.8 kg/lit.
Specifik yta (enl. Blaine)	2 m <sup>2</sup> /g
Oljeabsorption	24 g olja/100 g krita
pH-värde	9
Vithet:	
Elrepho Y-filter 8	84 %
Hårdhetsgrad (Mohs)	3
I saltsyra olösligt	0.38 %
Rest på 44 micron	< 0.01 %
Kornstruktur	Amorf

### KORNFÖRDELNING



### LEVERANS

Lösvikt bulk    Papperssäck 25 kg och 50 kg

#### MALMÖKRITA AB

Postadress

Box 29 031  
200 29 MALMÖ

Gatuadress

Kvarnbyvägen 18  
MALMÖ

Telefon

040-49 17 40

Telex

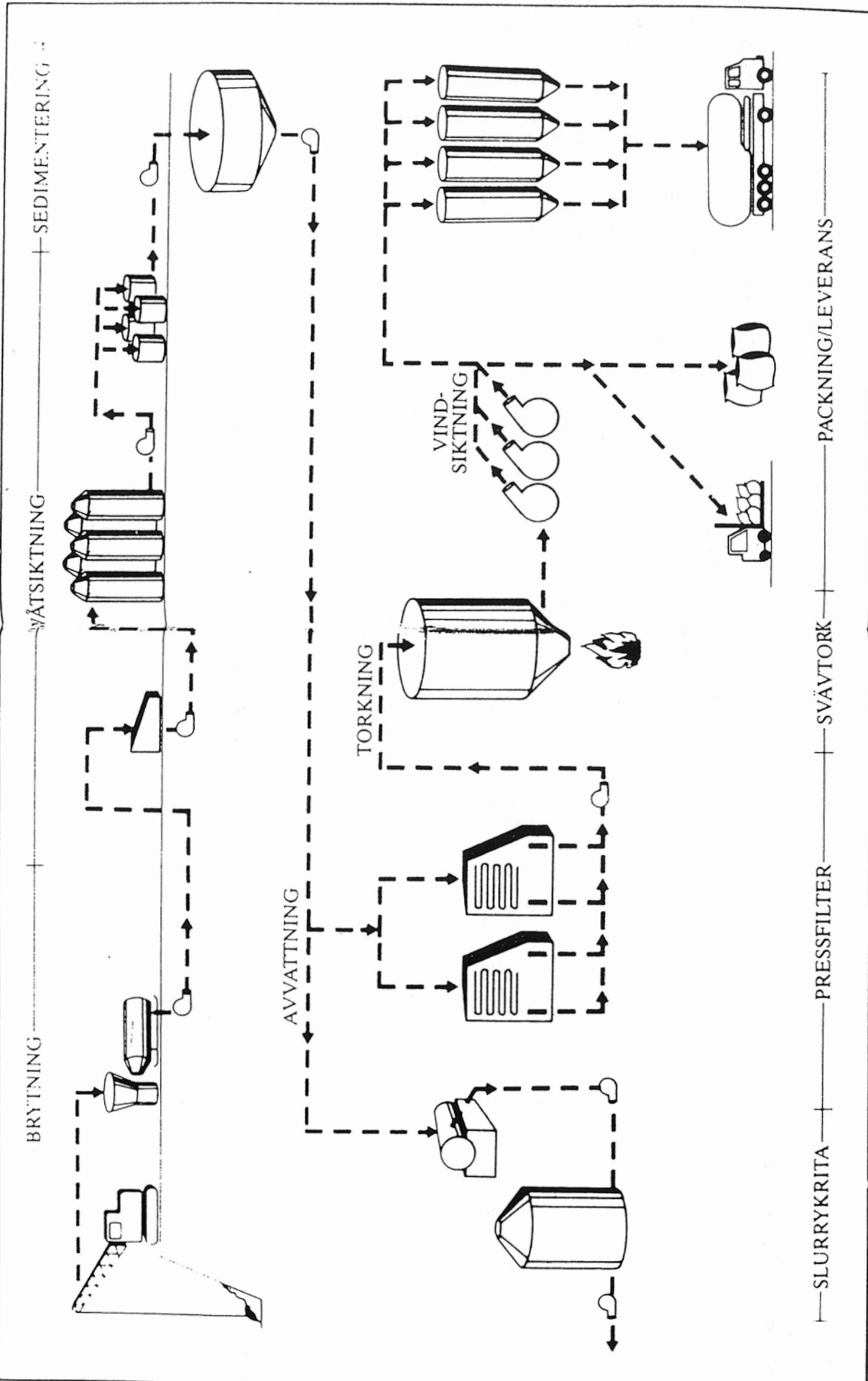
32 889

Telegram

Malmökrita

*Produktspecifikation.*

PRODUKTIONSPROCESS, KRITA  
MALMÖKRITA



**PRODUKTSPECIFIKATION  
KALKSTEN  
NORDKALK KALCIUM AB**

KALKSTENSMJÖL OCH KROSSAD KALKSTEN

	HALTER I % AV TORRSUBSTANSEN													
	IGNABERGA				KÖPING				UDDAGÅRDEN				SKÖVDE	
	0-0,2 mm	0-1,0 mm	0,2-2,0 mm	1-4 mm	0-50 µm	0-75 µm	0-0,1 mm	0-0,5 mm	0,2-1,5 mm	0-0,2 mm	0-0,5 mm	0,5-1,8 mm	0-0,2 mm	
CaO	48,1	50,6	52,7	52,6	49,8	52,2	50,7	51,3	51,6	49,5	48,5	47,9	47,7	
Ca	11,1	36,2	37,7	37,6	4,9	2,8	4,7	36,7	36,9	7,2	34,6	34,2	8,1	
SiO <sub>2</sub>	0,7	7,9	3,1	4,8	1,0	1,2	1,1	4,0	4,2	2,5	7,8	8,1	3,0	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,3	0,2	0,2	0,2	0,8	0,5	0,8	0,4	0,8	1,1	3,0	2,9	1,3	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,4	0,4	0,5	0,5	1,4	1,0	1,4	1,3	1,3	0,6	1,4	1,1	0,7	
MgO	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,7	0,6	0,6	
K <sub>2</sub> O	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Na <sub>2</sub> O	0,04	0,05	0,02	0,03	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,05	
P	0,03	0,04	0,02	0,03	0,01	0,2	0,02	0,02	0,02	0,4	0,7	0,5	0,2	
S	89	91	95	94	91	96	92	92	92	84	84	83	86	
TNV <sup>1)</sup> CaCO <sub>3</sub>	49,8	51,0	53,2	52,6	51,0	53,6	51,5	51,5	51,5	47,0	46,9	46,5	48,1	
TNV <sup>1)</sup> CaO	37,9	39,4	42,3	41,6	40,3	42,1	40,6	40,8	41,1	38,4	36,2	37,6	37,9	
Glödförlust 950°C	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	
Fukt														
<b>Metaller</b>														
As	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1	<0,5	1	1	1	3	3	1	<0,5	
Cd	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Co	2	2	2	2	3	2	4	4	3	5	6	6	4	
Cr	2	1	2	1	9	15	8	7	7	6	6	6	10	
Cu	2	1	2	1	7	4	6	5	4	4	6	5	9	
Hg	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
Ni	2	3	2	3	5	2	4	3	3	7	6	5	8	
Pb	8	5	8	6	20	5	20	20	18	10	11	9	5	
V	<10	<10	<10	<10	12	<10	13	12	13	<10	<10	<10	<10	
Zn	15	9	15	9	49	20	50	53	43	7	8	9	11	

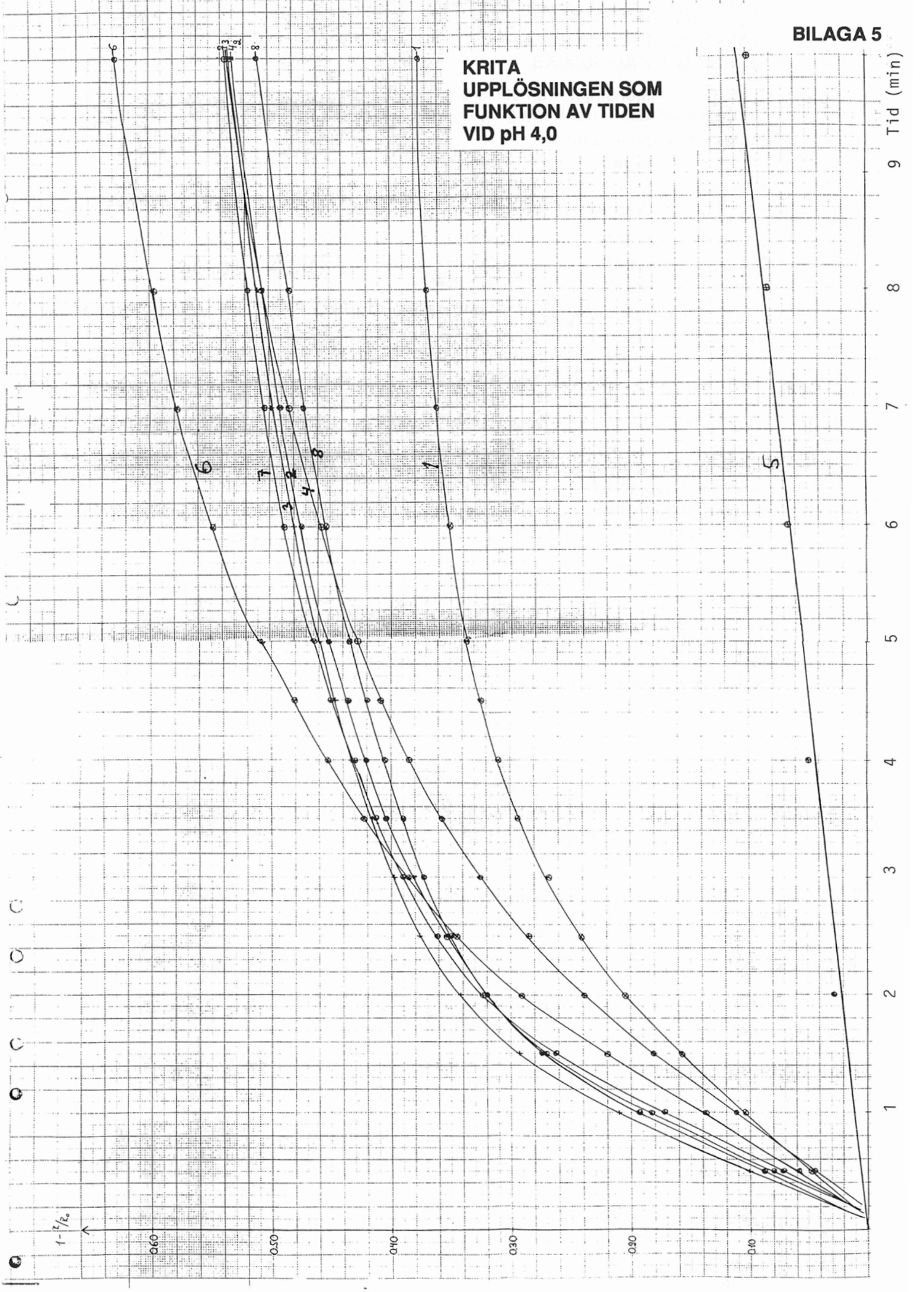
**HALTER I MG PER KG TORRSUBSTANS**

<sup>1)</sup> TNV = Syraneutraliserande effekt enl. ASTM C602-69(85).





KRITA  
UPPLÖSNINGEN SOM  
FUNKTION AV TIDEN  
VID pH 4,0



**KRITA, FRAKTIONSDIAGRAM**

SAMPLE IDENTIFICATION *per 6. F.H*

DATE *830913*

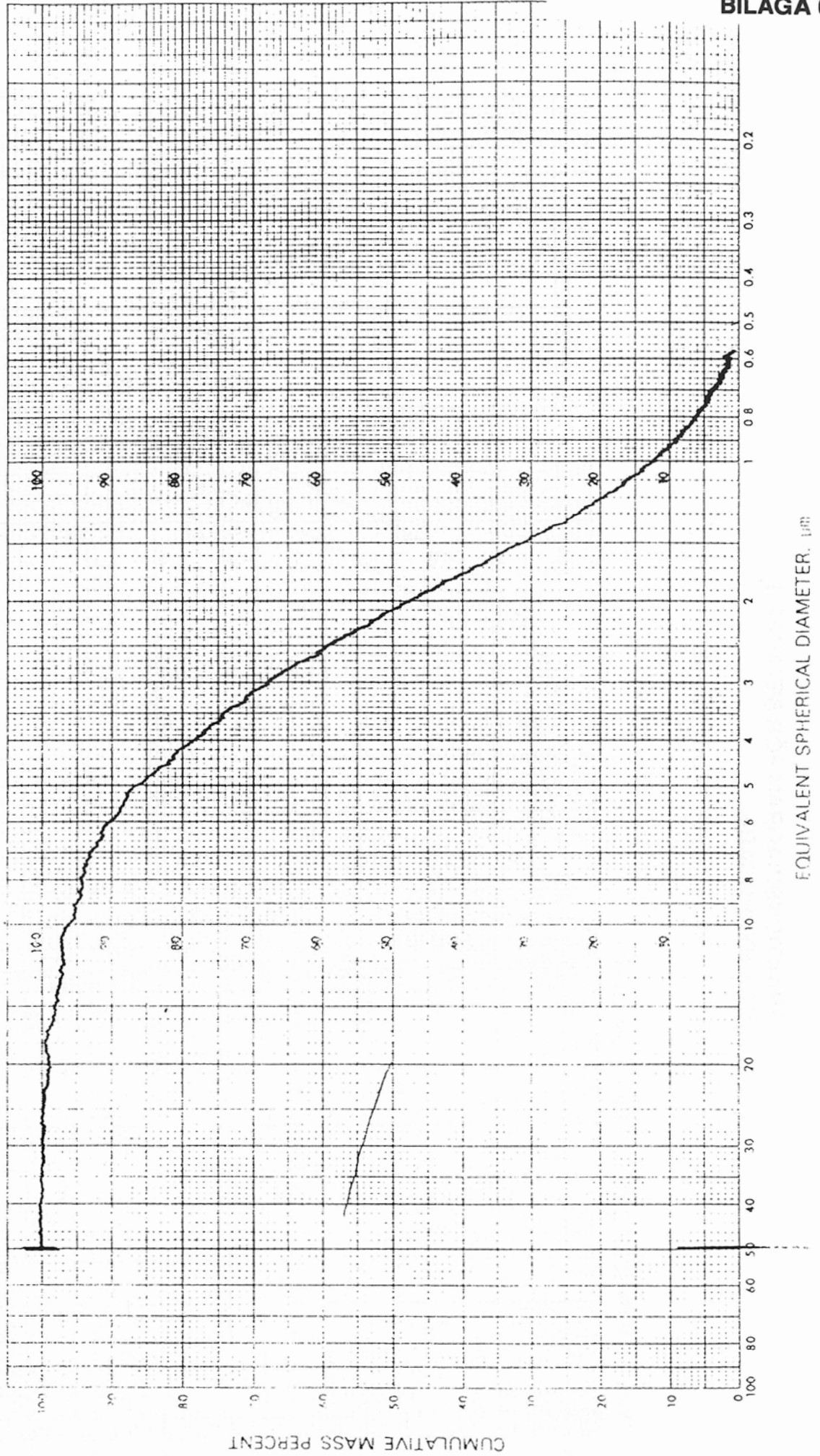
Density *2,9* g/cc LIQUID *Caiger 0.05%ig* Density *0.9932* g/cc Viscosity *0,8085* cp

BY

TEMPERATURE *36* °C

RATE *084* - START DIA. *50*  $\mu$ m

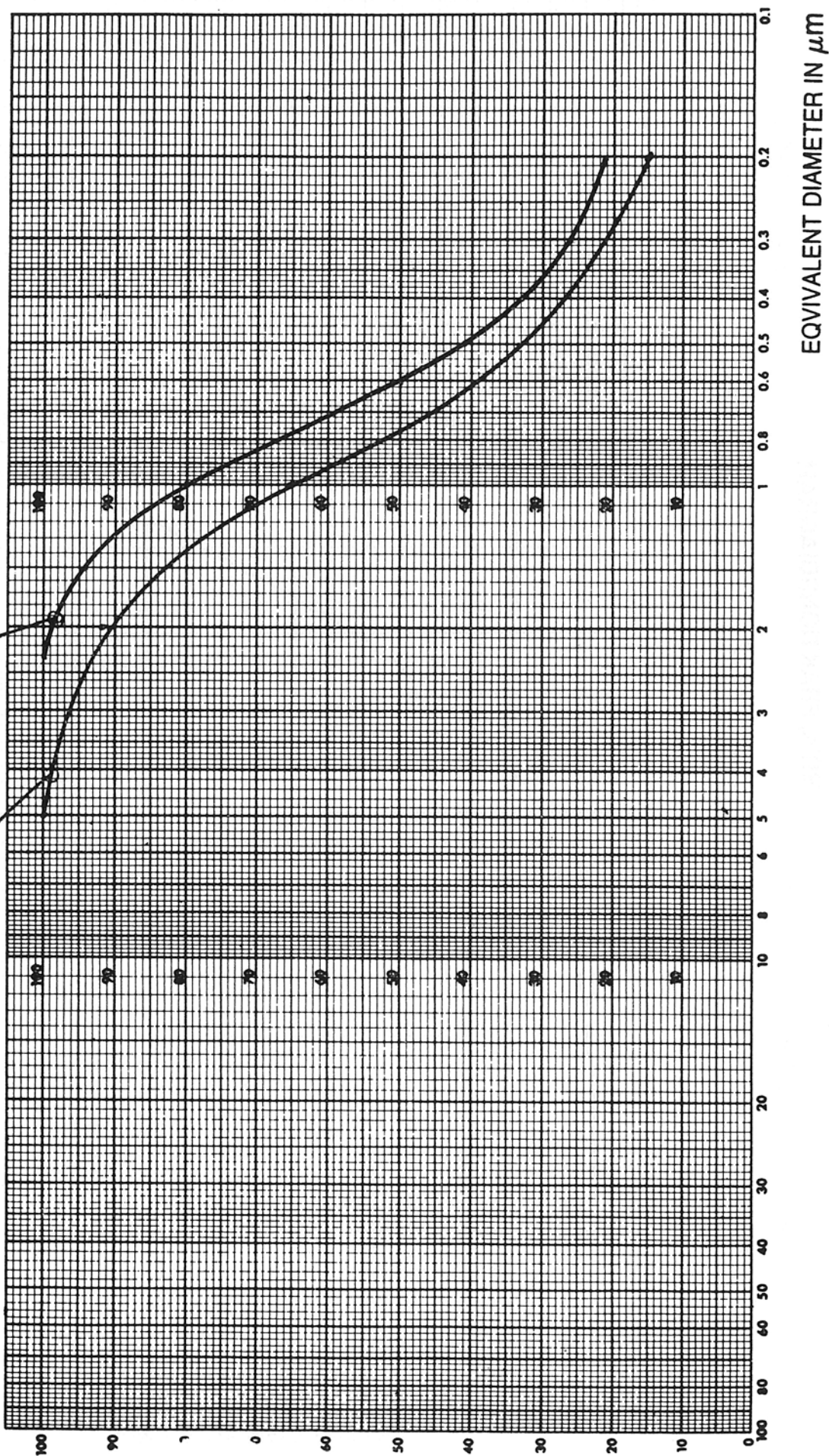
Preparation



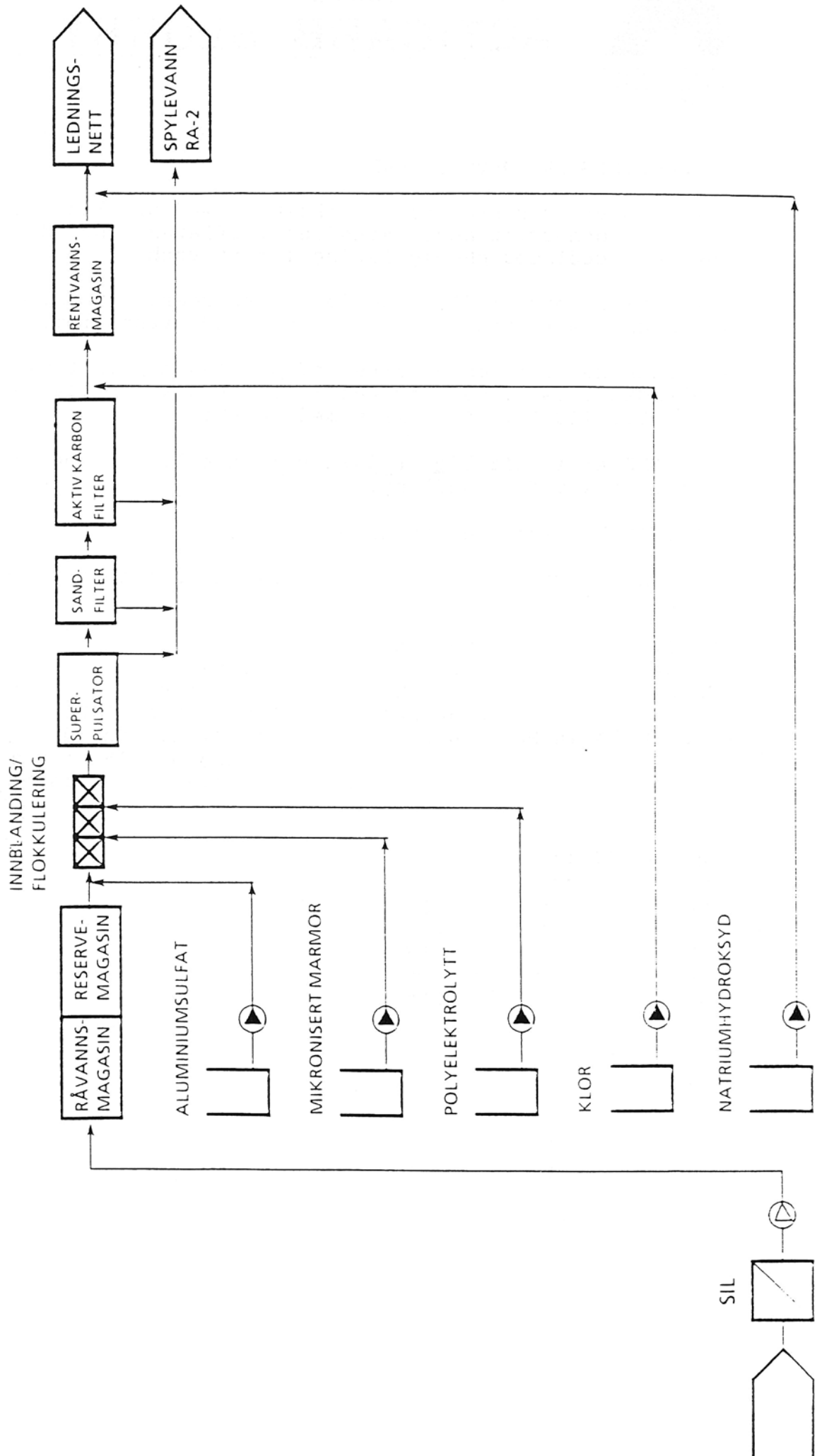
# FRAKTIONSDIAGRAM FÖR SETACARB OCH HYDROCARB

Hydrocarb H90      Setacarb

TYPICAL PARTICLE SIZE DISTRIBUTION CURVE



**NEDRE ROMERIKE VANNVERK A/L  
PROCESSHEMA**





HUSTADMARMOR AS  
N-4440 ELNESVÅGEN  
NORWAY

PRODUKTSPECIFIKATION  
MIKRONISERAD MARMOR  
HÜSTADMARMOR AS

BILAGA 9

# ACTICARB SLURRY

## MIDLERTIDIG PRODUKTDATABLAD

ACTICARB er en mikronisert kalkslurry med høy kjemisk renhet. På grunn av den svært høye reaksjonsoverflaten egner den seg spesielt godt for pH-regulering i surt vann.

ACTICARB leveres i flytende form dispergert i vann, og den løser seg svært raskt ved dosering i inngående vannstrøm.

ACTICARB kan doseres direkte med de fleste pumpetyper eller utblandet i vann. Den leveres i alternativ emballasje fra 10 liter til 10000 liter, eller med tankbil.

ACTICARB er et ufarlig produkt som ikke krever spesielle vernetiltak ved behandling.

ACTICARB har følgende typiske verdier:

Kjemisk analyse  
av tørrstoff:

Fysikalske data:

-CaCO <sub>3</sub>	98.0 %
-MgCO <sub>3</sub>	1.5 %
-FE <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	< 0.1 %
-SO <sub>4</sub>	< 50 ppm
-Insoluble in HCl	< 0.5 %

pH	9.7
Egenvekt	1900 kg/m <sup>3</sup>
Viskositet	500 mPas
Abrasjon AT 1000	3 mg
Tørrstoffinnhold	75 %
Fraksjon > 45 micron	< 50 ppm
Spesifikk overflate	15 m <sup>2</sup> /g

Sporstoffer:

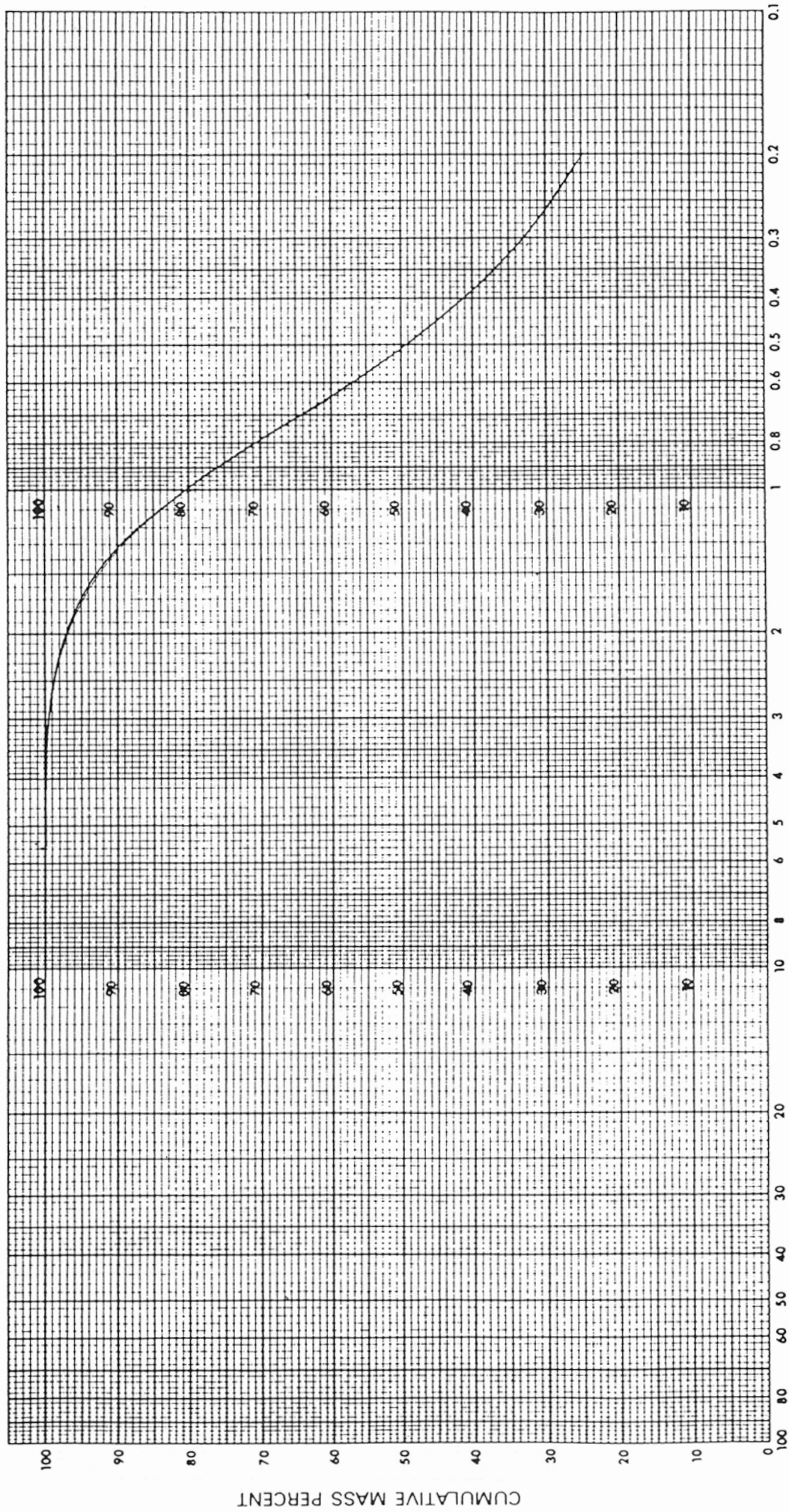
-----

Pb	<	5	ppm
Cd	<	0.1	ppm
As	<	0.2	ppm
Hg	<	0.01	ppm
Zn	<	10	ppm

**FRAKTIONSDIAGRAM  
MIKRONISERAD MARMOR  
HÜSTADMARMOR AS**

KORNVERTEILUNGSKURVE (SEDIGRAPH)

PRODUKT: ACTICARB SLURRY



DURCHMESSER DER PARTIKEL IN µm

# ANALYSERESULTAT, FÖRSÖK 1

TABELL 5 D  
ANALYSERESULTATER AV RÅVANN, FÖRSYNINGSVANN OG VANN FRA LEDNINGSNETT - FEBRUAR 1991.

ANALYSER	Råvann		Forsyningvann		I..nett K5		I..nett Sandbekken		I..nett Brånås		I..nett Nittedal	
	Gj.sn.	S.D.	n	Gj.sn.	S.D.	n	Gj.sn.	S.D.	n	Gj.sn.	S.D.	n
Temperatur	3,67	0,5	9									
pH	7,0	0	9	8,5	0,07	9	8,5	0,057	3	8,1	0,1	3
Alkalitet mmol/l	0,25	0,005	9	0,58	0,03	9	0,57	0,01	3	0,57	0,02	3
Ledningsevne mS/m	4,89	0,1	9	11,7	0,5	9	11,47	0,237	3	11,4	0,02	3
Turbiditet FIU	0,4	0,06	9	0,1	0	9	0,1	0	3	0,5	0,06	3
UV Transmisjon %	78,6	1,4	9	95,3	0,7	9	95,6	0,62	3	95,1	0,75	3
Farge mgPt/l	20	0	9	<5	0	9	<5	0	3	<5	0	3
TOC mg/l	2,9	0,13	9	1,28	0,18	8	1,24	0,1	9			
Al mg/l	0,045	0,01	9	0,013	0,005	3	0,011	0,004	3	0,013	0,0045	3
Fe mg/l	0,06	0	1				0,002	0,002	3	0,0037	0,0015	3
Mn mg/l	0,007	0,003	3				0,007	0,002	3			
Ca mg/l	5,5	0,3	3	15,3	0,8	3	15,8	1,0	3	15,1	0,60	3
Mg mg/l	1,0	0,4	3	0,89	0,01	3	0,89	0,001	3			
Na mg/l	1,3	0,006	3	3,7	0,16	3	4,0	0,009	3			
SO <sub>4</sub> mg/l	5		1									
Zn ug/l	10,2	1,7	3				3,9	0,758	3	7,7	4,0	3
Cd ug/l	<0,14	0	3				<0,14	0	3	<0,14	0	3
Pb ug/l	<3,8	0	3				<3,8	0	3	<3,8	0	3
Cu ug/l	1,86	0,43	3				1	0	3	1	0,27	3
Ni ug/l	1,6	0,4	2				1,6	0,37	2			
Cr ug/l	0,13	0	2				0,75	0,07	2			

Anm.: Prøve av råvann, forsyningvann og ledningsnett K5 tas ut samme ukedag, mandag, onsdag og fredag, mens prøve fra ledningsnett Sandbekken, Brånås og Nittedal tas ut 1 gang pr. uke, nemlig på tirsdager.  
Prøvene som tas ut er 11 enkeltprøve.

Forkl.: Gj.sn. = aritmetisk middelværdi  
S.D. = standardavvik  
n = antall prøver som er analysert og som ligger til grunn for ovennevnte tall



# ANALYSERESULTAT, FÖRSÖK 2

TABELL 5 F  
ANALYSERESULTATER AV RÅVANN, FORSYNINGSVANN OG VANN FRA LEDNINGSNETT - APRIL 1991

ANALYSER	Råvann		Forsyningvann		L..nett K5		L..nett Sandbekken		L..nett Brånås		L..nett Nittedal	
	Gj.sn.	S.D.	n	Gj.sn.	S.D.	n	Gj.sn.	S.D.	n	Gj.sn.	S.D.	n
Temperatur	6,5	0,9	13									
pH	6,9	0,1	13	8,0	0,11	13	8,1	0,04	5	8,0	0,11	5
Alkalitet mmol/l	0,2	0,02	13	1,14	0,02	13	1,15	0,04	5	1,14	0,03	5
Ledningsevne mS/m	4,4	0,5	13	17,4	0,4	13	17,0	0,36	5	17,0	0,29	5
Turbiditet FTU	4,5	0,65	13	0,1	0	13	0,1	0	5	0,34	0,08	5
UV Transmisjon %	57	8,8	12	91,8	2,1	13	92,1	1,4	5	91,7	1,7	3
Farge mgPt/l	42,6	15,3	12	5,9	1,2	13	6,7	1,4	5	7	2,1	5
TOC mg/l	5,9	1,3	10	2,3	0,8	11	2	0,7	11			
Al mg/l	0,21	0,1	5	0,010	0,004	5	0,011	0,003	5	0,012	0,006	5
Fe mg/l	0,48	0,3	5	0,003	0,001	5	0,005	0,005	5	0,009	0,004	5
Mn mg/l	0,03	0,022	5	0,03	0,01	4	0,03	0,01	5			
Ca mg/l	5,3	0,56	5	23,5	0,8	5	24,3	0,58	5	24,0	0,7	5
Mg mg/l												
Na mg/l												
SO <sub>4</sub> mg/l												
Zn ug/l	12,2	1,98	5	7,7	0,8	5	9,2	2,8	5	15,3	5,6	5
Cd ug/l	<0,14	0	5	<0,14	0	5	<0,14	0	5	<0,14	0	4
Pb ug/l	<3,8	0	5	<3,8	0	5	<3,8	0	5	<3,8	0	5
Cu ug/l	2,5	1	5	1,1	0,7	5	5,8	6,0	5	6,7	7,0	5
Ni ug/l	2,7	2,1	5	2,3	1,8	5	2,8	3	5			
Cr ug/l				0,3	0,16	5	0,6	0,3	5			

Anm.: Prøve av råvann, forsyningvann og ledningsnett K5 tas ut samme uke dag, mandag, onsdag og fredag, mens prøve fra ledningsnett Sandbekken, Brånås og Nittedal tas ut 1 gang pr. uke, nemlig på tirsdager.  
Prøvene som tas ut er 1. enkeltprøve.

Fork.: Gj.sn. - aritmetisk middelværdi  
S.D. - standardavvik  
n - antall prøver som er analysert og som ligger til grunn for ovennevnte tall.

# ANALYSERESULTAT, FÖRSÖK 3

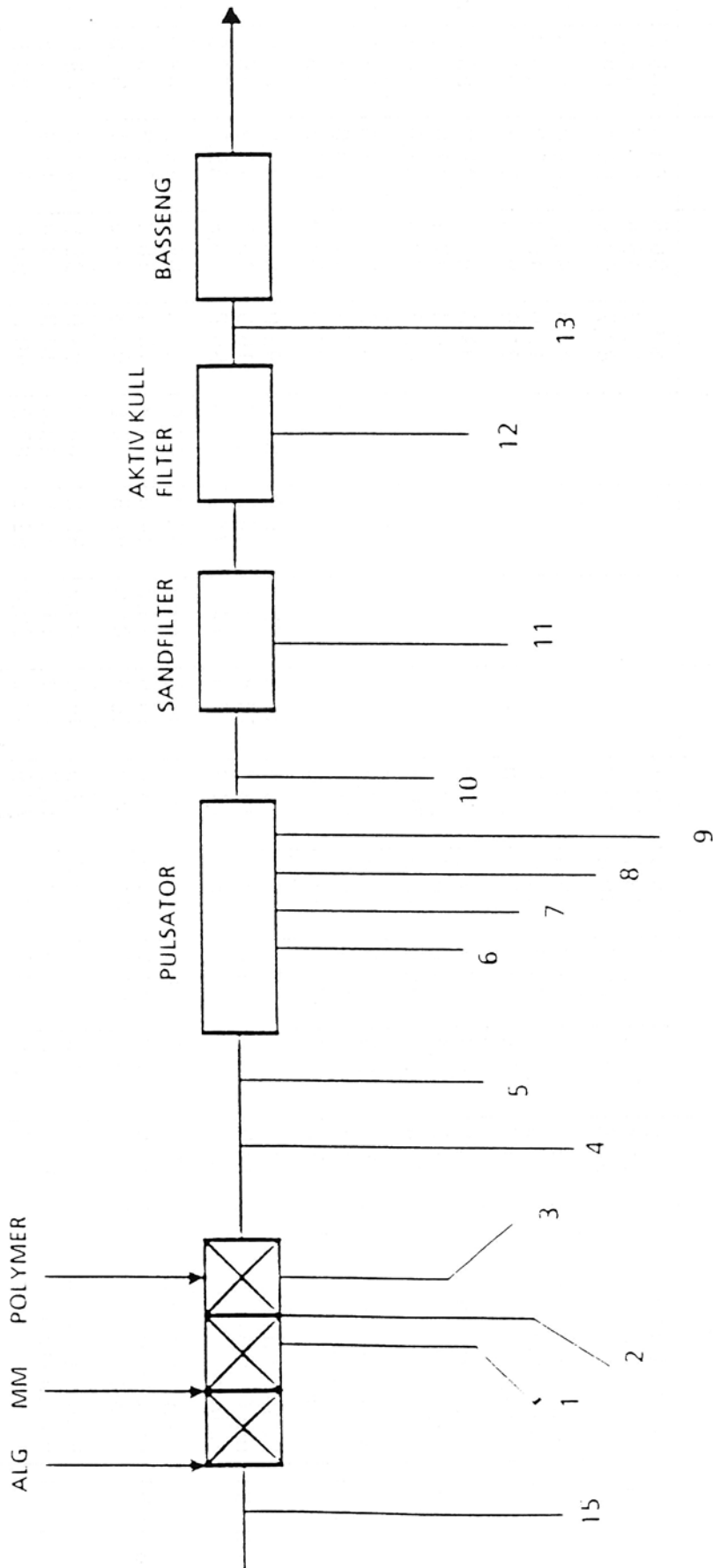
TABELL 5 J  
ANALYSERESULTATER AV RÅVANN, FORSYNINGSVANN OG VANN FRA LEDNINGSNETT - JULI 1991, fase 3

ANALYSER	Råvann		Forsyningsvann		I..nett K5		I..nett Sandbekken		I..nett Brånås		I..nett Nittedal	
	Gj.sn.	S.D.	n	Gj.sn.	S.D.	n	Gj.sn.	S.D.	n	Gj.sn.	S.D.	n
Temperatur	15,5	1,6	12									
pH	7,1	0,14	12	8,5	0,46	14	8,4	0,5	14	8,4	0,23	5
Alkalitet mmol/l	0,24	0,016	12	0,28	0,015	14	0,28	0,02	14	0,30	0,01	5
Ledningsevne mS/m	4,3	0,18	12	8,21	0,17	14	8,34	0,19	14	8,28	0,12	5
Turbiditet FTU	0,9	0,24	12	<0,1	0	14	<0,1	0	14	0,36	0,24	5
UV Transmisjon %	75,7	5,3	12	96,8	0,8	14	96,6	0,9	14	96,2	0,78	5
Farge mgPt/l	22,1	8,4	12	<5	0	14	<5	0	14	5,5	1,1	5
TOC mg/l	3,6	1,05	10	1,7	0,26	12	1,6	0,3	12			
Al mg/l	0,071	0,013	4	0,019	0,006	5	0,024	0,012	5			
Fe mg/l	0,148	0,032	4	0,006	0,002	5	0,019	0,028	4	0,008	0,007	4
Mn mg/l	0,011	0,002	3	0,006	0,002	5	0,005	0,001	5			
Ca mg/l	5,4	0,35	4	5,4	0,26	5	5,5	0,3	5			
Mg mg/l												
Na mg/l												
SO <sub>4</sub> mg/l												
Zn ug/l	9,0	1,8	4	8,05	0,76	5	8,9	0,7	5			
Cd ug/l	<0,14	0	4	<0,14	0	5	<0,14	0	5	<0,14	0	4
Pb ug/l	<3,8	0	4	<3,8	0	5	<3,8	0	5	<3,8	0	4
Cu ug/l	2,6	0,6	4	<1,07	0,11	5	1,55	0,49	5	4,65	0,52	4
Ni ug/l	2,5	0,4	4	2,8	1,15	5	4,36	1,5	5			
Cr ug/l	0,16	0,07	4	0,12	0,07	5	0,16	0,05	5			

Ann.: Prøve av råvann, forsyningsvann og ledningsnett K5 tas ut samme ukedag, mandag, onsdag og fredag, mens prøve fra ledningsnett Sandbekken, Brånås og Nittedal tas ut 1 gang pr. uke, nemlig på tirsdager.  
Prøvene som tas ut er 1 l. enkeltprøve.

Fork.: Gj.sn.: aritmetisk middelværdi  
S.D.: standardavvik  
n: antall prøver som er analysert og som ligger til grunn for ovennevnte tall.

UPPLÖSNINGSHASTIGHET  
PROVTAGNINGSPUNKTER



## UPPLÖSNINGSHASTIGHET, FÖRSÖK 1

Dato	Parameter Prøve	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
14.12.90	Reaksj.tid i min. mg Ca/l løst % løst	5,8 11,8 63,8	5,7 12,5 67,6	8,7 12,9 69,7	9,5 13,1 70,8	9,1 13,7 74,2	- - -	- - -	- - -	- - -	93 16,2 87,7	96,5 16,8 90,9	143,0 16,7 90,1	188,0 16,5 89,3	278,0 16,6 90,0	- 5,4 -
18.12.90	Reaksj.tid i min. mg Ca/l løst % løst	3,5 13,3 71,8	6,7 13,3 71,8	7,3 14,3 77,3	9,0 13,9 75,0	9,5 13,9 75,0	- - -	- - -	- - -	- - -	93,0 17,0 91,9	96,5 16,9 91,3	143,0 16,9 91,3	188,0 16,9 91,3	278,0 17,0 91,9	- 5,4 -
27.12.90	Reaksj.tid i min. mg Ca/l løst % løst	3,5 13,2 71,4	6,3 13,4 72,4	7,1 14,6 78,9	7,6 20,2 78,9	8,9 20,4 79,7	- - -	- - -	- - -	- - -	93,0 16,4 88,7	96,5 17,1 92,4	143,0 17,0 91,9	188,0 16,7 90,3	278,0 16,4 88,7	- 5,7 -
11.01.91	Reaksj.tid i min. mg Ca/l løst % løst	5,5 13,4 72,8	5,5 13,5 73,4	7,5 14,3 77,7	8,2 18,2 77,1	8,8 17,6 74,5	- - -	- - -	- - -	- - -	93,0 17,3 94,0	96,5 17,3 94,0	143,0 18,0 97,8	188,0 17,7 96,2	278,0 17,7 96,2	- 5,4 -
21.01.91	Reaksj.tid i min. mg Ca/l løst % løst	3,3 12,0 63	5 - -	7 13,4 70,5	7,5 18,7 76,3	6,9 18,2 74,3	41,5 14,8 77,9	49,3 14,2 74,7	56,8 14,2 74,7	65,5 15,0 78,9	93,0 16,5 86,8	96,5 16,5 86,8	143,0 16,2 85,3	188,0 16,7 87,9	272,0 16,7 87,9	- 6,2 -
28.01.91	Reaksj.tid i min. mg Ca/l løst % løst	3,0 12,8 75,7	5,1 12,9 76,3	8,7 13,9 82,2	9,0 13,8 81,7	9,5 13,4 79,3	41,0 14,6 86,4	49,2 14,2 84,0	56,8 14,0 92,8	64,0 14,3 84,6	93,0 16,1 95,3	96,5 16,0 94,6	143,0 15,9 94,1	188,0 16,0 94,6	278,0 16,1 95,3	- 4,9 -
01.02.91	Reaksj.tid i min. mg Ca/l løst % løst	3,0 11,8 72,4	4,8 12,8 78,5	7,0 12,8 78,5	8,8 12,5 76,7	9,0 12,7 77,9	41,0 13,4 82,2	49,2 13,1 80,4	56,8 13,5 82,8	64,0 13,4 82,2	93,0 14,8 90,8	96,5 14,8 90,8	143,0 14,9 91,4	188,0 14,8 90,8	278,0 15,0 92,0	- 5,3 -
11.02.91	Reaksj.tid i min. mg Ca/l løst % løst	3,0 11,9 69,6	5,0 13,5 78,9	7,0 13,6 79,5	8,5 13,6 79,5	9,0 13,4 78,4	41,3 13,8 80,7	49,2 14,0 85,9	56,8 13,9 81,3	69,2 13,7 80,1	93,0 14,8 86,6	96,5 15,1 88,3	143,0 15,3 89,5	188,0 15,3 89,5	278,0 15,3 89,5	- 5,8 -

Prøvene er tatt ut ra forskjellige steder i anlegget, se fig. 3

Reaksjonstiden er oppholdstiden i anlegget pluss medgått tid til filtrering av 50 ml prøve, se også fig. 4 a) - 4 h)

## UPPLÖSNINGSHASTIGHET, FÖRSÖK 2

Dato	Parameter Prøve	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
12.04.91	Reaksj.tid i min. mg Ca/l løst % løst	3,7	5,3	7,1	9,1	10,2	43,5	50,4	56,7	61,8	90,0	93,0	141,8	189,0	282,0	-	
		20,5	21,5	22,2	22,3	23,5	22,5	22,2	22,5	23,9	24,2	24,0	23,1	22,9	24,7	24,7	4,9
		76,2	79,9	82,5	82,9	87,4	83,6	82,5	83,6	83,6	88,8	90,0	89,2	85,9	85,1	91,8	-
26.04.91	Reaksj.tid i min. mg Ca/l løst % løst	3,2	5,1	7,1	7,8	9,8	40,6	48,4	57,7	62,0	90,0	93,6	141,8	189,0	282,0	-	
		19,7	19,2	19,9	19,3	20,4	22,3	22,0	22,6	22,4	24,1	24,7	23,7	24,0	24,3	24,3	5,6
		73,2	71,4	74,0	71,7	75,8	82,9	81,8	84,0	84,0	83,3	89,6	91,8	88,1	89,2	90,3	-
03.05.91	Reaksj.tid i min. mg Ca/l løst % løst	3,0	5,4	8,1	7,6	8,9	39,6	48,6	56,4	63,1	90,0	93,6	141,8	189,0	282,0	-	
		22,0	19,7	20,1	20,2	20,4	21,0	21,4	21,6	21,6	21,2	22,6	23,3	23,0	23,2	23,5	5,6
		85,9	77,0	78,5	78,9	79,7	82,0	83,6	84,4	84,4	82,8	88,3	91,0	89,8	90,6	91,8	-
13.05.91	Reaksj.tid i min. mg Ca/l løst % løst	3,2	4,7	6,6	8,2	8,8	35,8	45,0	51,8	59,9	83,2	86,5	130,0	173,5	259,6	-	
		17,4	16,0	17,9	18,2	17,6	18,7	18,7	18,4	18,7	18,7	21,1	21,7	21,3	20,8	21,1	5,3
		73,7	67,8	75,8	77,1	74,5	79,2	79,2	78,0	78,0	79,2	89,4	91,9	90,3	88,1	89,4	-
24.05.91	Reaksj.tid i min. mg Ca/l løst % løst	2,7	3,9	5,8	7,5	6,9	31,7	36,9	41,8	49,2	69,6	72,4	109,0	146,2	219,6	-	
		18,7	17,8	19,2	18,7	18,2	18,1	18,1	18,0	18,0	18,1	20,0	21,2	20,7	20,1	20,4	4
		76,3	72,7	78,4	76,3	74,3	73,9	73,9	70,6	70,6	73,9	81,6	86,5	84,5	82,0	83,3	-

Prøvene er tatt ut ra forskjellige steder i anlegget, se fig. 3

Reaksjonstiden er oppholdstiden i anlegget pluss medgått tid til filtrering av 50 ml prøve, se også fig. 4 i) - 4 m)



## Rapporter utgivna i VA-FORSK-serien – 1992-12-31

- 1992-01 Hydraulisk analys av vattenledningsnät, *Lennart Andersson*
- 1992-02 Samverkan mellan avlopps nät och reningsverk, *Claes Hernebring*
- 1992-03 Lukt- och smakstörningar i dricksvatten, *Kjell Kihlberg, Roger Sävenhed*
- 1992-04 Artificial Groundwater Recharge – State of the Art, *Cristina Frycklund*
- 1992-05 Analysmetoder för kloridoxid, klorit och klorat, *Mats Lindgren, Einar Pontén*
- 1992-06 Undersökning av förfilter för järn- och manganreduktion vid dricksvattenrening, *Tibor Nemeth, Åke Elgemark*
- 1992-07 Inventering av datorbaserade system för övervakning och styrning inom kommunal teknik, *Bengt Zagerholm*
- 1992-08 Bräddning – Problemets omfattning i svenska tätorter, *Mats Andreason, Johan Larsson*
- 1992-10 PRISEK Prioritering Samhällskonsekvenser Ekonomi Ekonomisk modell och systematisk effektredovisning för värdering och prioritering av va-åtgärder, *Bertil Gustafsson, Gilbert Svensson*
- 1992-11 Konditionsstabilitet hos avloppsledningar av betong, *Viveka Lidström*
- 1992-12 Skadefall på nylagda betongledningar, *Ann-Christin Sundahl*
- 1992-13 Konstgjord grundvattenbildning, *Bertil Sundlöf, Lars Kronqvist*
- 1992-14 Trädrötter och ledningar, *Örjan Ståhl*
- 1992-16 Vattenboken – en bok för mellanstadiet om vårt svenska vatten, *Accurat Information AB, VAV*
- 1992-18 Utvärdering av VA-FORSK, *Björn Svedinger*
- 1992-19 Hårdgöring av dricksvatten med krita-kolsyra – ett alternativ till kalk-kolsyra, *Dan Göthe, Bertil Israelsson*

