

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
BLINDERN

0-75070

RINGTESTSAMARBEID FOR KJEMISKE VANNANALYSER

Ringtest 7907: pH, konduktivitet, sulfat og fluorid

26. mars 1979

Saksbehandler: Håvard Hovind

Medarbeider: Ingvar Dahl

Instituttssjef: Kjell Baalsrud

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: 0-75070
Undernummer: XII
Løpenummer: 1110
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: RINGTESTSAMARBEID FOR KJEMISKE VANNANALYSER Ringtest 7907: pH, konduktivitet, sulfat og fluorid	Dato: 26. mars 1979
	Prosjektnummer: 0-75070
Forfatter(e): Hovind, Håvard	Faggruppe:
	Geografisk område:
	Antall sider (inkl. bilag): 49

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

Ekstrakt:

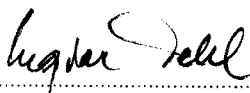
Som ledd i et løpende ringtestsamarbeid for kjemiske vannanalyser ble ringtest 7907 arrangert i februar-mars 1979 med 124 deltagende laboratorier. Ringtesten omfattet bestemmelse av pH, konduktivitet, sulfat og fluorid, og ble gjennomført etter Youdens metode

4 emneord, norske:
1. Ringtest
2. Interkalibrering
3. Kjemisk vannanalyse
4. Utslippskontroll

4 emneord, engelske:
1.
2.
3.
4.



Prosjektleders sign.:



Seksjonsleders sign.:



Instituttetsjefs sign.:

ISBN 82-577-0150-5

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
1. INNLEDNING	4
2. GJENNOMFØRING	4
2.1 Analyseparametre og metoder	4
2.2 Vannprøver og kontrollanalyser	4
2.3 Prøveutsendelse og resultatrapportering	5
2.4 Presentasjon og tolkning av analysedata	5
3. RESULTATER	6
3.1 pH	8
3.2 Konduktivitet	9
3.3 Sulfat	18
3.4 Fluorid	18
4. KLASSIFISERING AV RESULTATENE	19
5. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	21
LITTERATURHENVISNINGER	22
TILLEGG	
Deltagernes analyseresultater og statistiske beregninger	23

FIGURER

1. pH,	prøvepar A,B	10
2. pH,	prøvepar C,D	11
3. Konduktivitet,	prøvepar A,B	12
4. Konduktivitet,	prøvepar C,D	13
5. Sulfat,	prøvepar A,B	14
6. Sulfat,	prøvepar C,D	15
7. Fluorid	prøvepar A,B	16
8. Fluorid,	prøvepar C,D	17

TABELLER

	Side
1. Oversikt over resultatene ved ringtest 7907	7
2. Klassifisering av analyseresultatene	20
3. De enkelte deltageres analyseresultater	25
4. Statistikk, pH, prøvepar A,B	34
5. Statistikk, pH, prøvepar C,D	36
6. Statistikk, konduktivitet, prøvepar A,B	38
7. Statistikk, konduktivitet, prøvepar C,D	40
8. Statistikk, sulfat, prøvepar A,B	42
9. Statistikk, sulfat, prøvepar C,D	44
10. Statistikk, fluorid, prøvepar A,B	46
11. Statistikk, fluorid, prøvepar C,D	48

1. INNLEDNING

Det eksisterende ringtestsamarbeid for kjemiske vannanalyser ble etablert høsten 1976 etter at Statens forurensningstilsyn (SFT) hadde innbudt et stort antall industribedrifter, institusjoner og laboratorier. Formålet med ringtestsamarbeidet er dels å sette den enkelte deltager i stand til å utføre sine egne analyser på en faglig forsvarlig måte, dels å skaffe grunnlag for en eventuell fremtidig offentlig autorisasjon av laboratorier som ønsker å påta seg analyseoppdrag for andre.

Det praktiske arbeid med ringtestene utføres av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) etter oppdrag fra SFT. Hittil er det gjennomført seks ringtester som har omfattet forskjellige parametre. I den foreliggende ringtest (7907) inngår bestemmelse av pH, konduktivitet, sulfat og fluorid.

2. GJENNOMFØRING

2.1 Analyseparametre og metoder

Etter samråd med SFT ble det besluttet at ringtest 7907 skulle omfatte bestemmelse av pH, konduktivitet, sulfat og fluorid.

For de tre førstnevnte parametrene foreligger Norsk Standard (1-3) som ble forutsatt benyttet ved ringtesten. I mangel av en standardisert analyseforskrift for bestemmelse av sulfat i vann, ble deltagerne anbefalt å benytte en turbidimetrisk metode som er beskrevet i "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater". En norskspråklig versjon av metoden (4), utarbeidet og modifisert av NIVA, ble distribuert til deltagerne. De laboratorier som rutinemessig bestemmer sulfat med autoanalytator (thorinmetoden), kunne i stedet benytte denne metoden om de ønsket det.

2.2 Vannprøver og kontrollanalyser

Det ble fremstilt to syntetiske prøver, merket A og B, ved å løse kjente mengder av natriumfluorid (NaF), natriumsulfat (Na_2SO_4 , vannfri) og kaliumbiftalat ($\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$) i destillert vann. pH ble justert ved å tilsette en passende mengde natriumhydroksydoppløsning.

Prøver merket C og D ble fremstilt ved å blande destillert vann med en passende mengde forurenset resipientvann som på forhånd var filtrert gjennom Schleicher & Schüll Schwarzband filtrerpapir. Disse prøvene ble også tilsatt kjente mengder natriumfluorid. pH ble justert ved å tilsette natriumbikarbonat og saltsyre.

Prøvene ble fremstilt i beholdere av polyetylen og lagret i kjølerom ved 4 °C. Noen dager før utsendelsen ble prøvene fordelt på 250 ml polyetylenflasker. Både før og etter tidspunktet for utsendelse ble det tatt ut delprøver til kontrollanalyser ved NIVA. Resultatet av disse var i god overensstemmelse med de sanne verdier.

2.3 Prøveutsendelse og resultatrapportering

Prøvene ble sendt fra NIVA mandag 19. februar 1979 og nådde med enkelte unntagelser frem til adressatene i løpet av de følgende tre dager. Deltagerne ble bedt om å lagre prøvene kjølig (4 °C) i tiden mellom ankomst og analyse.

Tidsfristen for retur av analyseresultater ble satt til fredag 9. mars. De siste resultatene ble mottatt ved NIVA tirsdag 13. mars, og de statistiske beregninger ble foretatt samme dag. Av 131 påmeldte laboratorier var det i alt 125 som returnerte analyseresultater. Fra ett laboratorium ble resultatene mottatt dagen etter de statistiske beregninger var avsluttet. Dette laboratoriet er ikke registrert som deltager i ringtesten.

2.4 Presentasjon og tolkning av analysedata

Ringtesten ble gjennomført etter Youdens metode, som er inngående beskrevet tidligere (5). Metoden forutsetter at det analyseres to prøver pr. parameter, og at den enkelte deltager bare oppgir ett analyseresultat pr. prøve. For hver parameter avsettes samtlige deltageres resultater i et rettvinklet koordinatsystem. Alle resultatparene markeres i diagrammet med et symbol, f.eks. et lite kors (kfr. figurene 1-8).

Den grafiske presentasjonsformen gjør det mulig å skjelne mellom systematiske og tilfeldige analysefeil hos deltagerne. De to linjene i diagrammet som representerer prøvenes sanne verdier, deler dette i fire kvadranter. I et tenkt tilfelle hvor analysen utelukkende påvirkes av tilfeldige feil, vil resultatparene (korsene) fordele seg jevnt over de fire kvadrantene. I praksis derimot har korsene en tendens til å samle seg i nedre venstre og øvre høyre kvadrant, og danner ofte et karakteristisk ellipseformet mønster langs 45° -linjen som angir konsentrasjonsdifferansen mellom prøvene. Dette gjenspeiler det forhold at et betydelig antall laboratorier - på grunn av systematiske feil - har fått for lave eller for høye verdier på begge prøver.

Grensen for akseptable resultater er angitt som en sirkel med sentrum i skjæringspunktet mellom linjene som markerer de sanne verdier. Avstanden fra sirkelens sentrum til det enkelte kors i diagrammet er et mål for laboratoriets totale analysefeil. Avstanden langs 45° -linjen gir et uttrykk for størrelsen av de systematiske feil, mens avstanden vinkelrett på denne linjen antyder bidraget fra de tilfeldige feil. Laboratoriets plassering i diagrammet gir altså direkte opplysninger om analysefeilens art og størrelse, slik at man lettere kan finne frem til årsakene.

Systematiske feil kan f.eks. skyldes unøyaktige kalibreringsløsninger, dårlig instrumentkalibrering, feilaktig arbeidsteknikk eller mangler ved analysemetoden. Årsaken til de tilfeldige feil kan være ukontrollerbare variasjoner i analysebetingelsene - bl.a. som følge av ustabilitet hos instrumenter og forskjeller i mengden av tilsatte reagenser - eller menneskelig svikt (fortynningsfeil, avlesningsfeil, regne- og skrivefeil).

3. RESULTATER

Deltagernes analyseresultater er bearbeidet statistisk og illustrert grafisk ved hjelp av EDB-programmer utarbeidet ved NIVA. Fremgangsmåten ved behandlingen av tallmaterialet er nærmere omtalt i tillegget til rapporten.

En oversikt over analyseresultatene er gjengitt i tabell 1. I de tilfeller der deltagerne har oppgitt konduktiviteten med mer enn tre gjeldende sifre og fluorid med mer enn to gjeldende sifre, er avrunding foretatt av

Tabell 1. Oversikt over resultatene ved ringtest 7907

Parameter og metode	Sann verdi ^x		Middelværdi og standardavvik		Relativt stand.avvik %		Relativ feil %		Antall deltagere	Antall utelatte resultater
	1	2	1	2	1	2	1	2		
	pH, prøvepar A,B NS 4720	4,81	4,60	4,79±0,07	4,58±0,07	1,56	1,61	-0,38	-0,51	122
pH, prøvepar C,D NS 4720	7,38	7,14	7,34±0,35	7,12±0,34	4,83	4,79	-0,56	-0,26	121	1
Kond., prøvepar A,B NS 4721	63,8	59,8	63,44±2,46	59,62±2,26	3,87	3,79	-0,56	-0,30	91	8
Kond., prøvepar C,D NS 4721	35,9	31,0	35,35±1,83	30,73±1,57	5,16	5,10	-1,53	-0,86	89	8
Sulfat, prøvepar A,B Alle metoder	9,1	12,1	8,93±0,80	11,90±0,70	8,99	5,88	-1,89	-1,62	88	10
Turbidimetri, NIVA 1979-01-12			8,98±0,74	11,94±0,68	8,19	5,69	-1,28	-1,31	81	7
" andre forskrifter			8,20±1,70	11,05±1,34	20,7	12,2	-9,89	-8,68	3	1
Thorinmetoden, autoanalyzer			10,1±2,4	13,05±2,47	23,1	19,0	14,3	7,85	3	1
Atomabs., indirekte			6,5	11,4					1	1
Sulfat, prøvepar C,D Alle metoder	35,9	30,0	35,77±2,92	30,25±2,38	8,16	7,86	-0,36	0,84	88	5
Turbidimetri, NIVA 1979-01-12			35,96±2,48	30,46±1,96	6,89	6,44	0,16	1,54	82	5
" andre forskrifter			35,77±1,99	25,77±6,49	5,55	25,2	-0,37	-14,11	3	0
Thorinmetoden, autoanalyzer			38,15±0,21	31,85±0,21	0,56	0,67	6,27	6,17	2	0
Atomabs., indirekte			25,5	22,6					1	1
Fluorid, prøvepar, A,B Alle metoder	0,89	0,70	0,89±0,07	0,70±0,06	7,48	8,94	-0,09	0,38	45	7
Fluoridelektrode, NS 4740			0,89±0,06	0,70±0,06	6,56	8,23	-0,18	0,65	36	5
" andre forskr.			0,92±0,05	0,72±0,05	5,90	7,52	3,65	2,86	4	0
" sintelyzer			0,85±0,15	0,66±0,12	17,6	18,4	-4,12	-5,71	3	1
Fotometri									2	2
Fluorid, prøvepar C,D Alle metoder	7,70	6,20	7,79±0,61	6,35±0,56	7,84	8,83	1,16	2,35	45	6
Fluoridelektrode, NS 4740			7,84±0,67	6,39±0,62	8,56	9,67	1,77	3,05	36	5
" andre forskr.			7,56±0,29	6,05±0,13	3,79	2,13	-1,79	-2,42	4	0
" sintelyzer			7,65±0,17	6,31±0,10	2,24	1,62	-0,65	1,73	3	0
Fotometri			7,5	6,4					2	1

^x Konduktiviteten er angitt i mS/m ved 25 °C

Konsentrasjonene av sulfat og fluorid er angitt i mg/l

NIVA. For hver parameter og analysemetode er gjengitt sann verdi og noen utvalgte statistiske størrelser. Som sanne verdier for pH og sulfat i prøvepar A,B og for fluorid i begge prøvepar, er benyttet de konsentrasjoner som er beregnet ut fra de tilsatte stoffmengder. For konduktiviteten i begge prøvepar samt pH og sulfat i prøvepar C,D er medianen av de innsendte analyseresultater benyttet som sann verdi.

Analyseresultatene er illustrert i figurene 1-8, der hvert laboratorium er representert med et kors. Noen resultater som avviker betydelig fra de sanne verdier er ikke kommet med i diagrammene. De enkelte laboratoriers resultater - ordnet etter tildelte identifikasjonsnumre - fremgår av tabell 3, se tillegget.

Et mer fullstendig statistisk materiale er samlet i de øvrige tabellene i tillegget. Enkeltresultater som er utelatt ved beregningene, er merket med bokstaven U.

3.1 pH

Alle unntatt to av deltagerne i ringtesten utførte måling av pH, og samtlige har fulgt NS 4720. Enkelte laboratorier oppgir å ha benyttet kommersielt tilgjengelige buffere til kalibreringen av instrumentet, og ifølge standardens punkt 3 (punkt 4 i 1. utgave) er dette fullt akseptabelt. Resultatene er presentert i figurene 1 og 2 og tabellene 4 og 5.

Sett under ett er de oppnådde resultater meget tilfredsstillende for det syntetiske prøveparet A,B. Som det fremgår av diagrammet er praktisk talt alle punktene å finne langs 45^o-linjen, noe som viser at datamaterialet som helhet er påvirket av systematiske feil. Bare fra ett laboratorium (nr. 76) er det mottatt resultater som er betydelig påvirket av tilfeldige feil. De laboratorier der den systematiske feil er såvidt stor at resultatene avviker vesentlig fra de sanne verdier, bør undersøke om pH-meteret og elektrodene er i orden, og lage nye bufferløsninger. Dessuten bør kalibreringen kontrolleres ved bruk av to forskjellige buffere slik som beskrevet i NS 4720.

For prøvepar C,D er det en vesentlig større spredning i de målte pH-verdier. Dette fremgår tydelig ved sammenligning av figur 1 og 2. Hovedinntrykket av figur 2 er at de systematiske feil fortsatt er dominerende, men at det er kommet til et noe større bidrag av tilfeldige feil.

Forklaringen på dette kan være at løsningene ikke var helt stabile. Dette kan ha sammenheng med at løsningenes pH ble justert ved tilsetning av natriumbikarbonat, og at løsningenes CO_2 -innhold ikke er i likevekt med atmosfæren. Endringer i prøvenes CO_2 -innhold vil kunne føre til endring i pH. Noen av deltagerne har da også rapportert en viss drift i pH-verdien til prøvepar C,D, spesielt ved lagring i værelsestemperatur.

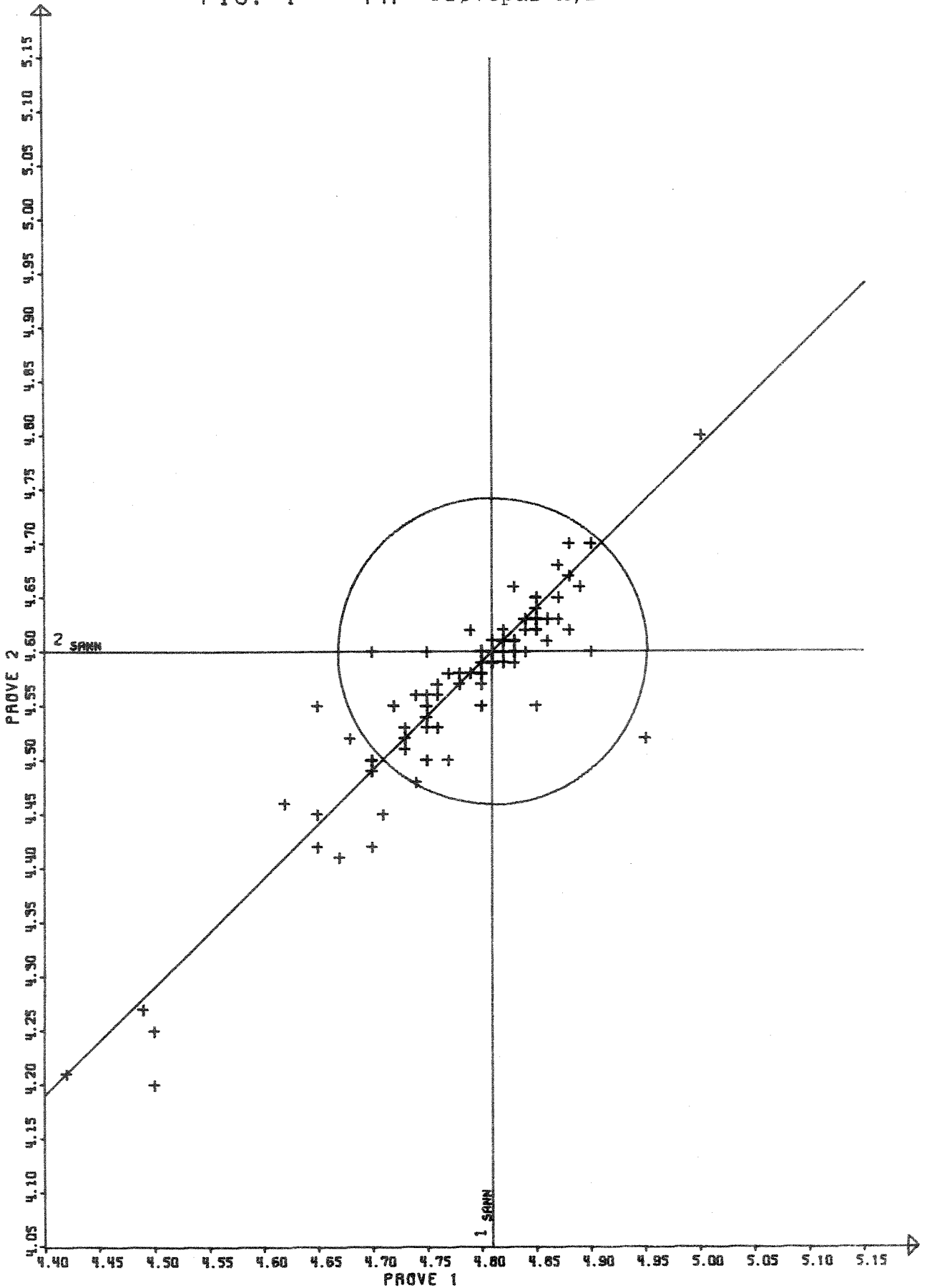
3.2 Konduktivitet

91 av 124 laboratorier returnerte analyseresultater for konduktivitet. Resultatene er presentert i figurene 3 og 4 og tabellene 6 og 7. Ett laboratorium (nr. 8) har sannsynligvis lest av konduktiviteten på feil skala på instrumentet, mens fem laboratorier (nr. 3, 34, 35, 70 og 97) har enten regnet feil eller oppgitt resultatene i feil enhet. Ett laboratorium (nr. 113) har oppgitt resultatene i $\mu\text{S}/\text{cm}$ ved 20°C til tross for at det av svarskjemaet klart fremgår at konduktiviteten skulle angis i henhold til NS 4721, dvs. mS/m ved 25°C . Dette resultatet ble denne gang regnet om av NIVA. Laboratorium nr. 98 har oppgitt resultatet kun for løsning merket D i prøvepar C,D.

De laboratorier som har systematisk avvikende resultater bør undersøke instrument og målecelle, og foreta en ny bestemmelse av målecellens konstant. Hvis konduktometeret har utstyr for manuell eller automatisk temperaturkompensasjon, bør det kontrolleres at dette gir tilstrekkelig nøyaktighet.

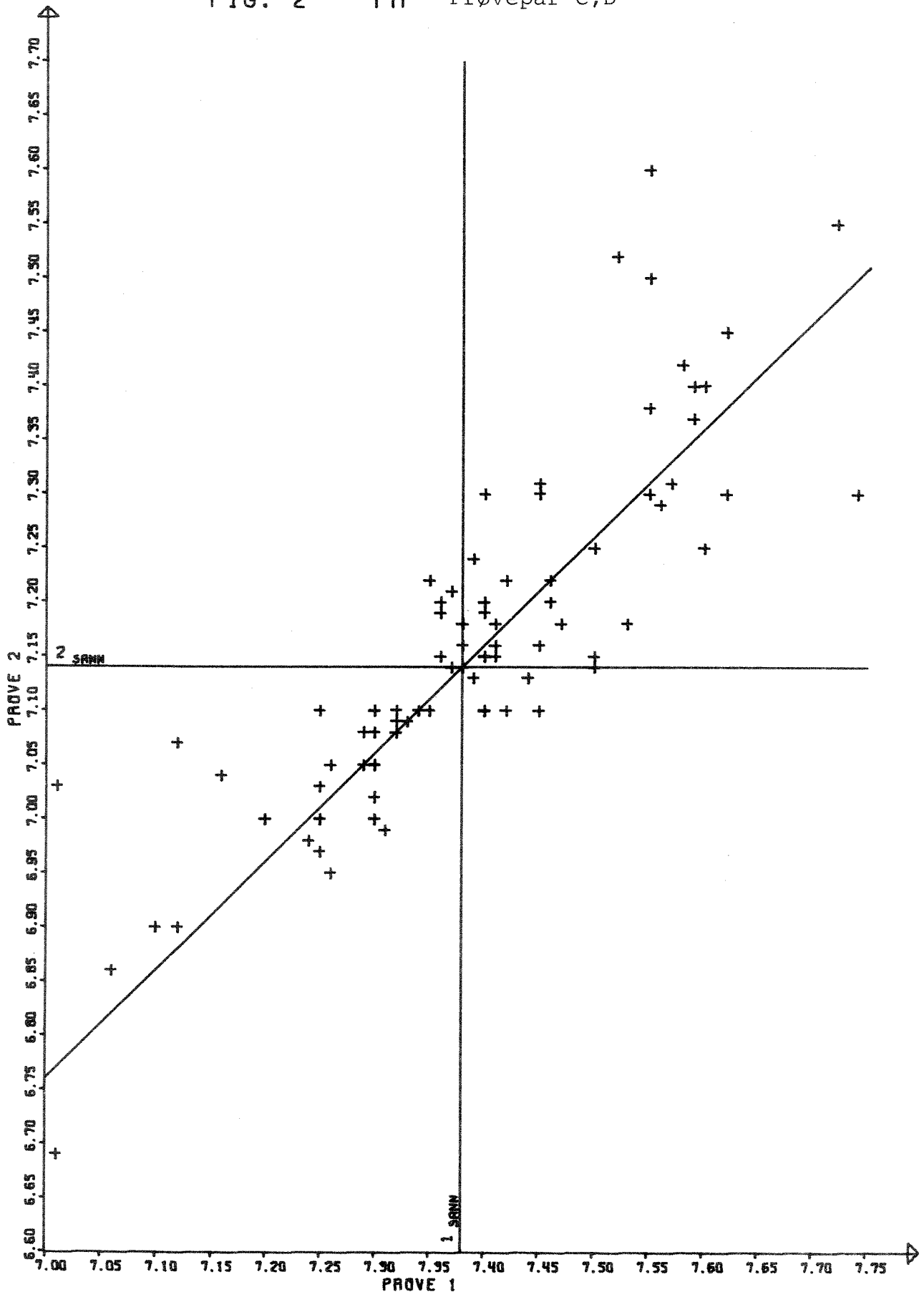
Det er grunn til å tro at et vesentlig bidrag til de systematiske feil skyldes unøyaktighet ved registrering av temperaturen under målingene. Konduktiviteten er meget temperaturavhengig og øker med ca. 2 % pr. grad i det aktuelle måleområde.

FIG. 1 PH Prøvepar A,B



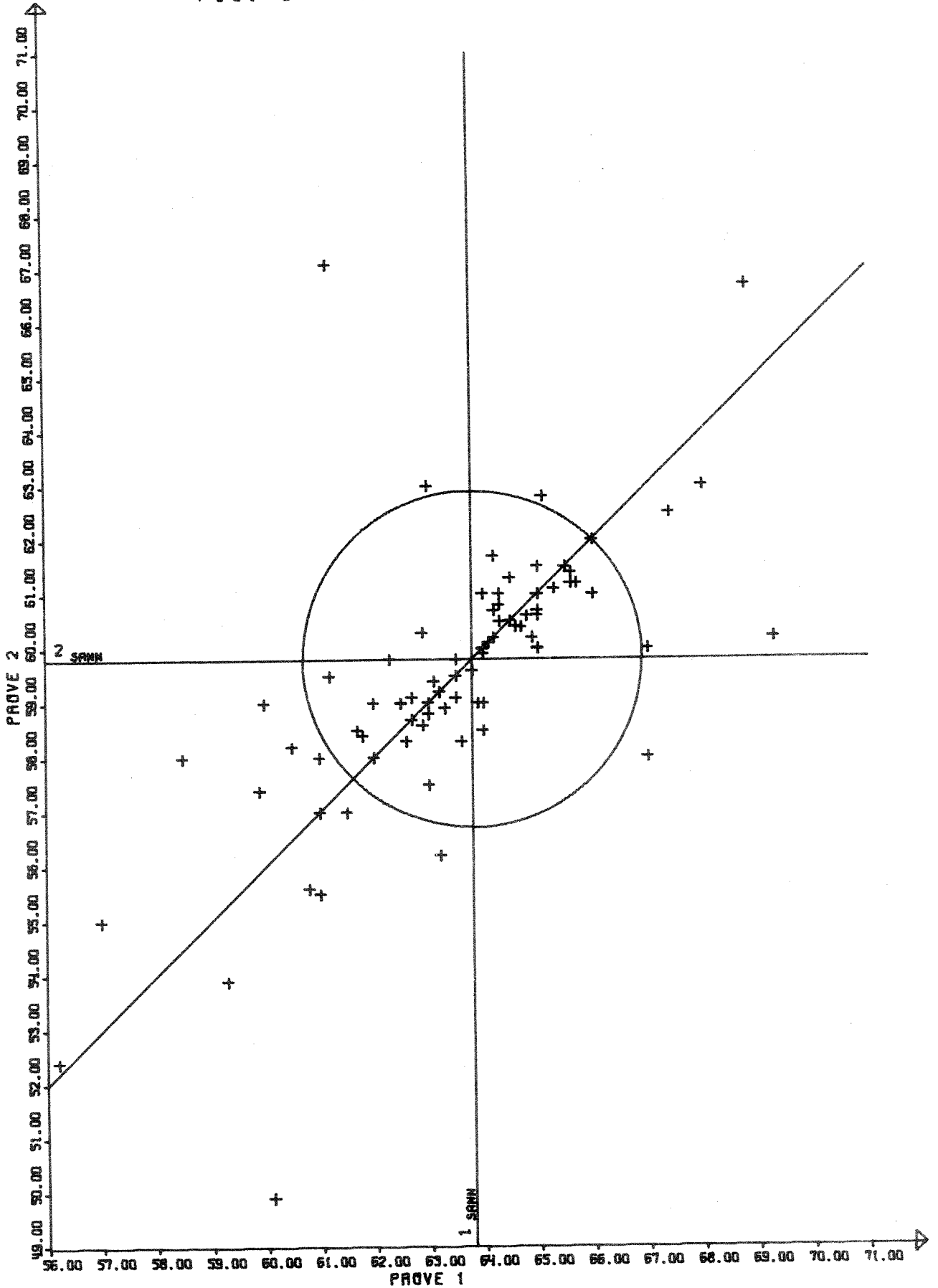
NIVÅ PROSJEKT: 0-70/75
DATO: 78-3 -14

FIG. 2 PH Prøvepar C,D



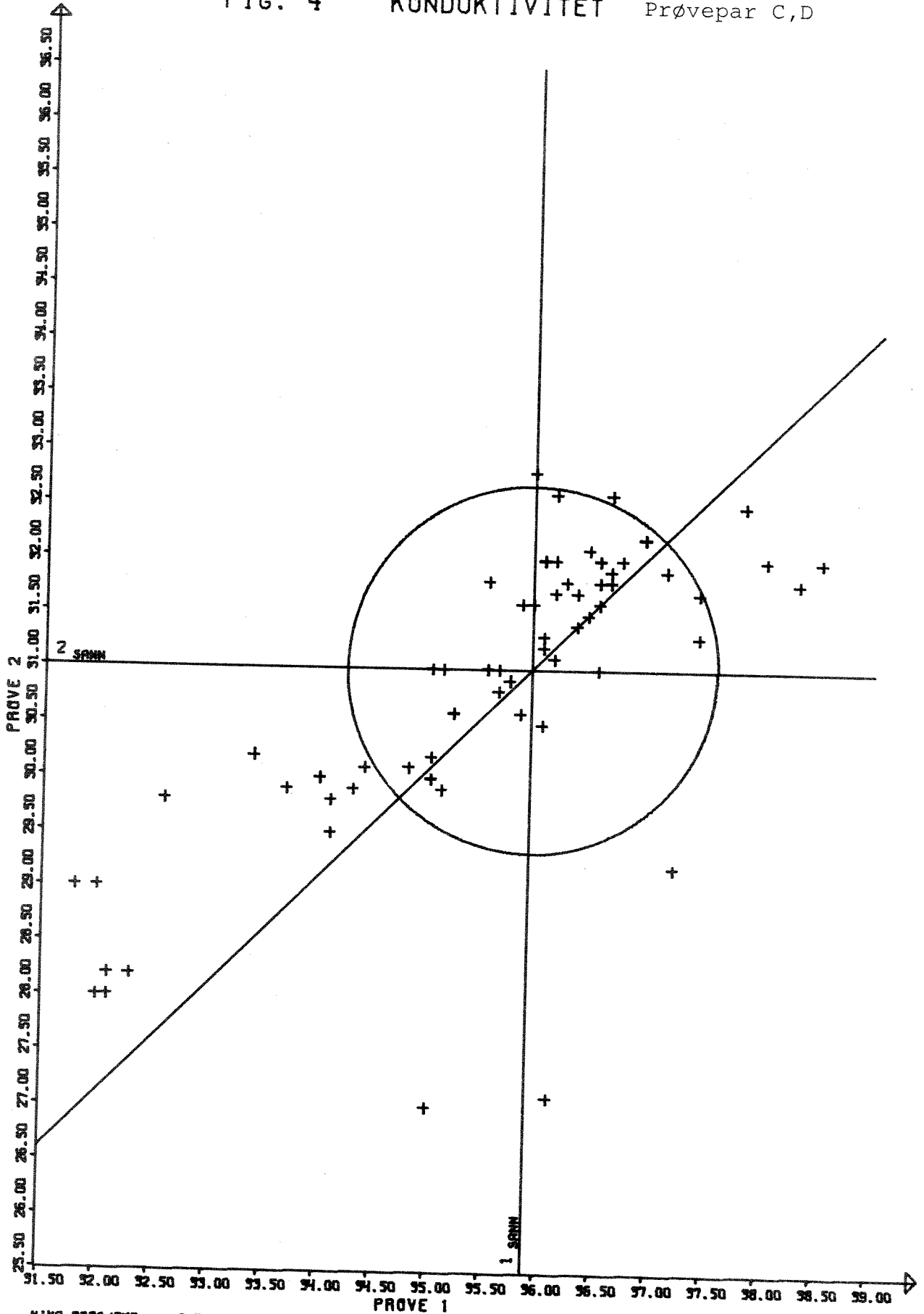
NIVA PROSJEKT: 0-70/75
DATO: 79-9 -14

FIG. 3 KONDUKTIVITET Prøvepar A,B



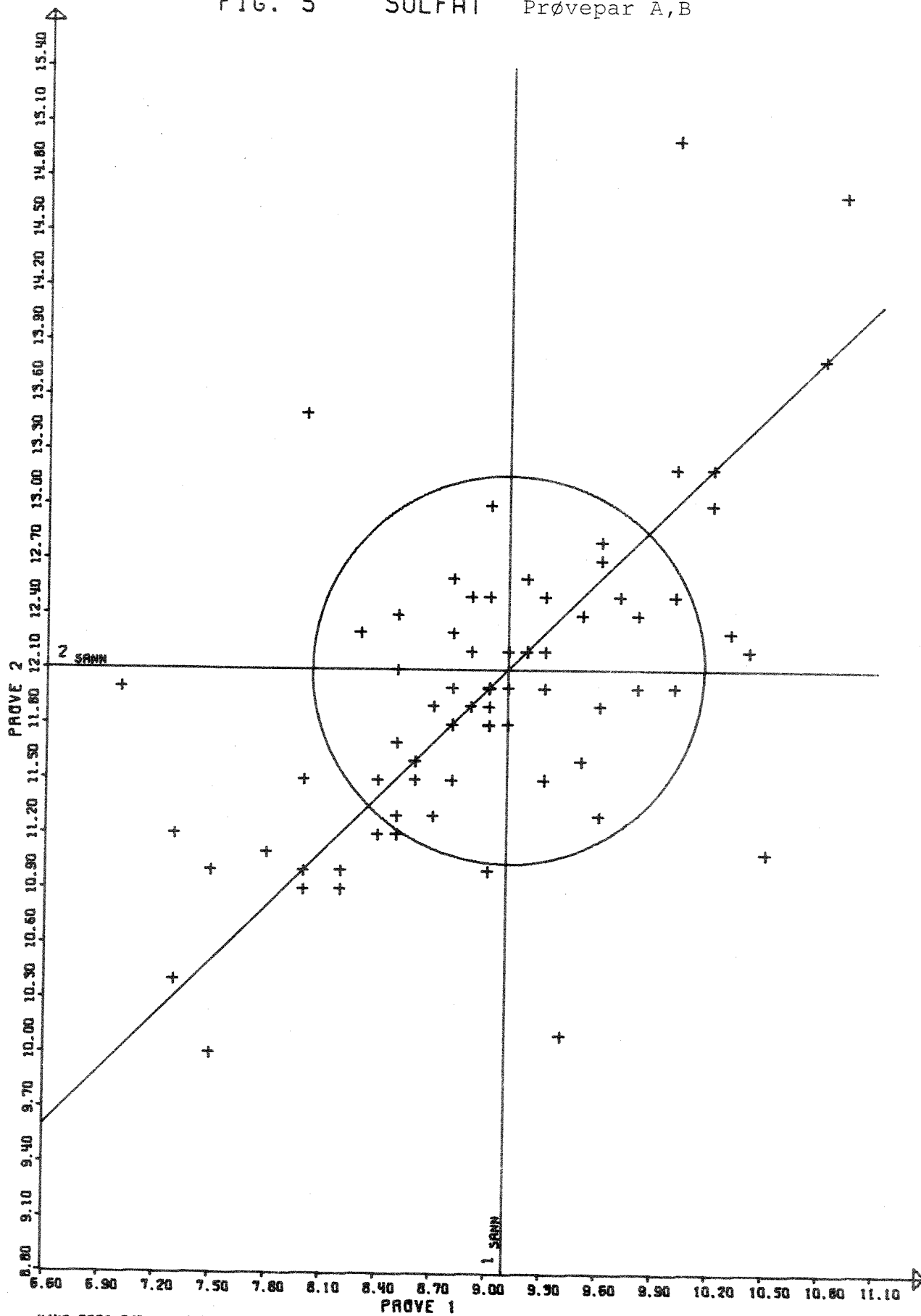
NIVA PROSJEKT: 0-70/75
DATO: 79-3 -14

FIG. 4 KONDUKTIVITET Prøvepar C,D



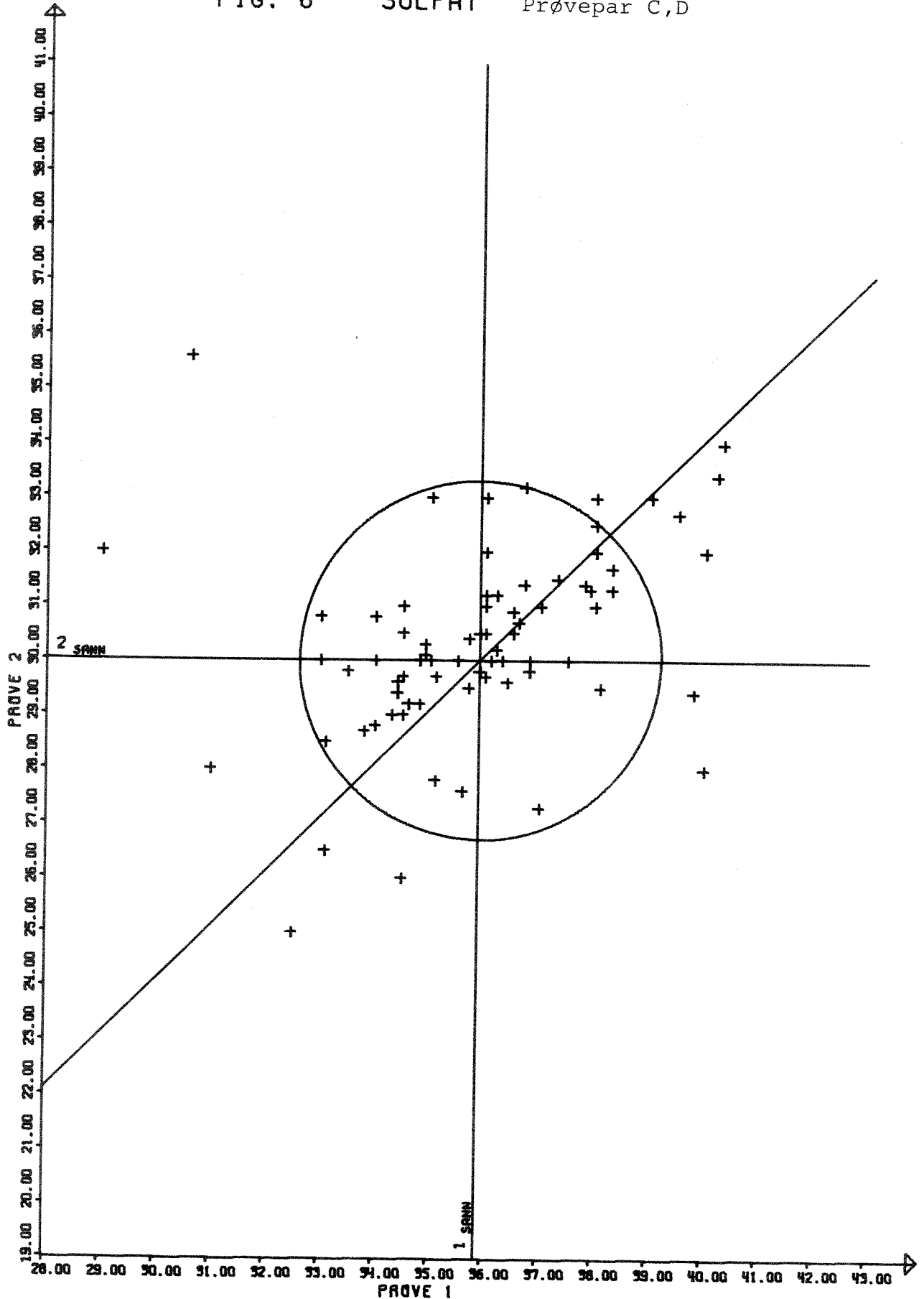
NIVA PROSJEKT: 0-70/75
DATO: 79-3-14

FIG. 5 SULFAT Prøvepar A,B



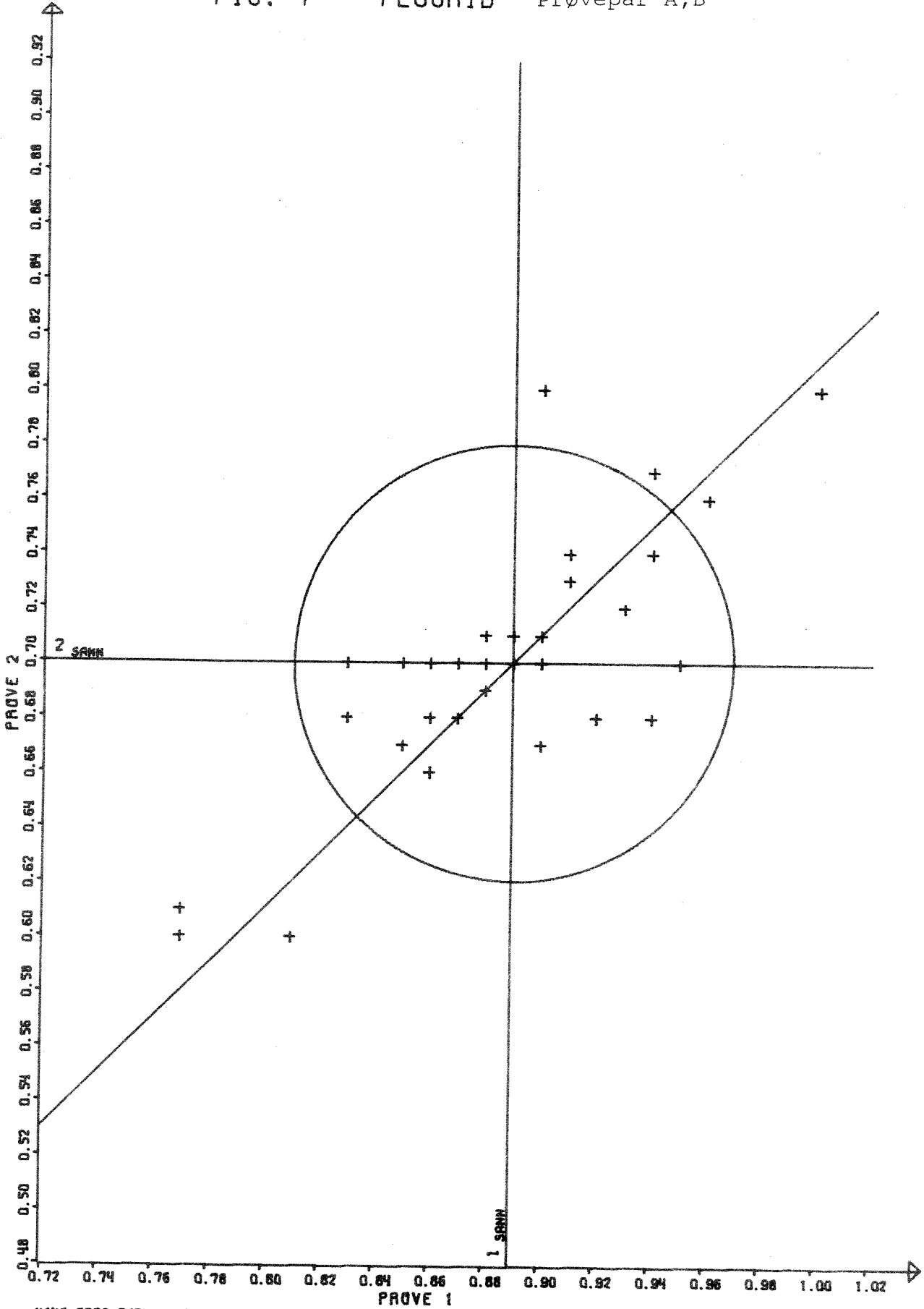
NIVA PROSJEKT: 0-70/75
DATO: 78-3 -14

FIG. 6 SULFAT Prøvepar C,D



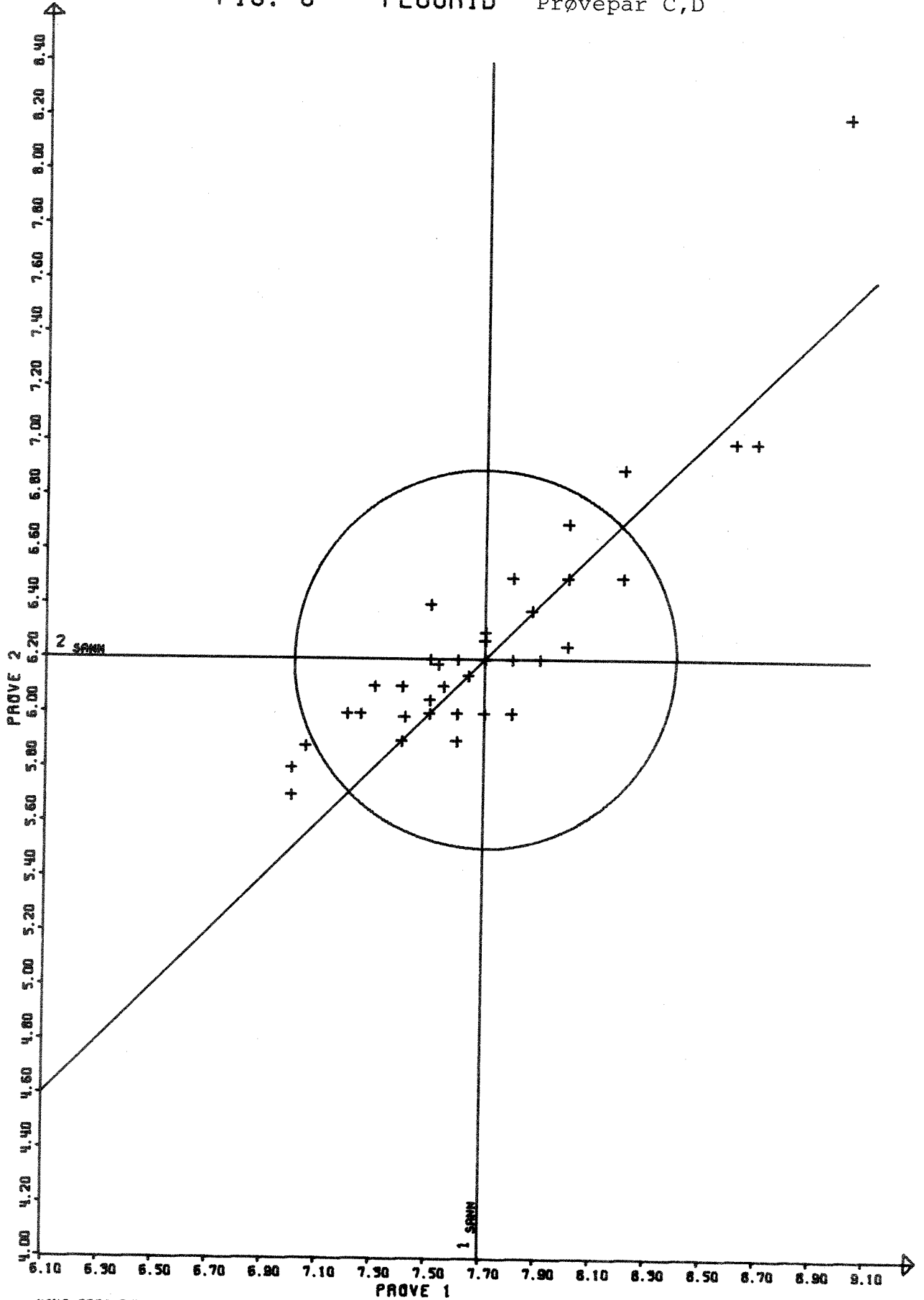
NIVÅ PROSJEKT: 0-70/75
DATO: 78-5-14

FIG. 7 FLUORID Prøvepar A,B



NIVA PROSJEKT: 0-70/75
DATO: 79-3-14

FIG. 8 FLUORID Prøvepar C,D



NIVA PROSJEKT: 0-70/75
DATO: 78-3 -14

3.3 Sulfat

I alt 88 laboratorier returnerte analyseresultater for sulfat, og av disse har 81 bestemt sulfat turbidimetrisk i henhold til den analyseforskrift som ble distribuert fra NIVA, mens tre laboratorier har benyttet andre turbidimetriske forskrifter. Tre laboratorier har benyttet autoanalysator der sulfat bestemmes indirekte ved thorinmetoden, og ett laboratorium har bestemt sulfat indirekte ved atomabsorpsjon. Resultatene er presentert i figurene 5 og 6 og tabellene 8 og 9. Laboratorium nr. 122 har sannsynligvis forbyttet analyseresultatene for prøvepar C,D. To av laboratoriene (nr. 14 og 103) har sannsynligvis gjort en regnefeil.

For den turbidimetriske metoden er det de systematiske feil som dominerer bildet. Laboratorier med systematisk avvikende resultater bør kontrollere instrumentet og kalibreringsløsningene.

Tre av laboratoriene (nr. 22, 97 og 100) har returnert resultater der de tilfeldige feil er dominerende. Disse bør kontrollere reproduserbarheten av sine egne bestemmelser.

Totalt sett gir den turbidimetriske metoden tilfredsstillende nøyaktighet, både for de syntetiske prøveløsningene og for det forurensede resipientvannet. Når det gjelder de andre analysemetodene er antall resultater for få til at disse metodene kan bedømmes med sikkerhet. Men ut fra de resultater som foreligger, virker det som om den automatiske analysemetoden har en tendens til å gi for høye resultater, mens den indirekte atomabsorpsjonsmetoden gir for lave resultater sammenlignet med den turbidimetriske metoden.

3.4 Fluorid

I alt 45 laboratorier returnerte analyseresultater for fluorid. Av disse benyttet 43 seg av potensiometrisk bestemmelse ved hjelp av fluoridselektiv membranelektrode, hvorav 36 fulgte Norsk Standard NS 4740, 3 benyttet sintelyzer og 4 fulgte andre forskrifter. To laboratorier benyttet seg av en fotometrisk metode for bestemmelse av fluorid. Laboratorium nr. 98

returnerte resultatet bare for den ene prøven i prøvesett C,D, og nr. 121 for den ene prøven i prøvesett A,B. Ett laboratorium har angitt at fluoridkonsentrasjonen i prøvene A og B var $< 0,1$ mg/l. Resultatene er presentert i figurene 7 og 8 og tabellene 10 og 11.

Nøyaktigheten ved den potensiometriske bestemmelsen må sies å være stort sett tilfredsstillende. Resultatene fra enkelte av laboratoriene er preget av store systematiske feil og disse bør kontrollere instrumentet og elektrodene, samt lage ny stamløsning og kontrollere kalibreringen.

Som det fremgår av tabell 1 er ikke nøyaktigheten ved de fotometriske metodene tilfredsstillende. Det fremgår ikke av det returnerte svarskjema om destillasjonsprosessen forut for selve bestemmelsen er sløffet eller ikke. Ved analyse av naturlig vann kan det være helt nødvendig å destillere av fluorid for å unngå interferens fra forstyrrende ioner, f.eks. jern, aluminium og fosfat.

4. KLASSIFISERING AV RESULTATENE

Bedømmelsen av om et analyseresultat er akseptabelt eller ikke må ses i sammenheng med hvordan det er tenkt benyttet. Som nevnt innledningsvis i denne rapporten er formålet med ringtestsamarbeidet dels å sette deltagerne i stand til å utøve kontroll med egne utslipp, dels å danne grunnlaget for eventuell autorisasjon av laboratorier som ønsker å påta seg analyseoppdrag for andre.

Med dette som utgangspunkt er det funnet hensiktsmessig å vurdere deltagerens analyseresultater på basis av absolutte krav som fastsettes for den enkelte ringtest. Det tas hensyn til hvilke prestasjoner som kan anses å være rimelige ved bruk av moderne metoder og egnet utstyr. Videre legges det vekt på analysenes vanskelighetsgrad, konsentrasjonen av de komponenter som skal bestemmes og prøvenes sammensetning for øvrig.

Ved denne ringtesten ble det analysert både stabile, syntetiske løsninger av tilsvarende slag som benyttes ved kalibrering av instrumenter og metoder,

og naturlig, forurenset resipientvann. Konsentrasjonen av de enkelte komponenter i prøvene representerer en avveining mellom aktuelle utslippsnivåer og den analytiske følsomhet ved de anvendte metoder. Disse forhold skulle tilsi at det ble stilt relativt strenge krav ved vurdering av resultatene.

I figurene 1 og 3-8 er avsatt en sirkel med sentrum i skjæringspunktet mellom de to rette linjene som markerer prøvenes sanne verdier, og med en radius som svarer til nøyaktighetsgrensen for vedkommende parameter. Analyseresultater som ligger innenfor denne sirkelen anses som akseptable. En oversikt over deltagerens prestasjoner ved ringtest 7907 er vist i tabell 2.

For pH i prøvepar A,B ble det valgt en nøyaktighetsgrense på $\pm 3\%$ av den midlere sanne verdi for de to prøvene, hvilket skulle tilsvare 0,14 pH-enheter. Som omtalt i kapittel 3.1 var pH i prøvepar C,D ustabil. Det ble derfor ikke funnet riktig å foreta noen bedømmelse av analyseresultatene i dette tilfelle. For at det enkelte laboratorium skal kunne vurdere sine resultater i relasjon til andres, er medianene tegnet inn i figur 2 som de sanne verdier.

Tabell 2. Klassifisering av analyseresultatene

Parameter	Prøve par	Analyseresultater						Totalt antall
		Akseptable		Uakseptable		Ikke bedømt		
		Antall	%	Antall	%	Antall	%	
pH	A,B	100	82	22	18			122
	C,D					121	100	
Konduktivitet	A,B	58	64	33	36			91
	C,D	51	57	37	42	1	1	89
Sulfat	A,B	54	61	34	39			88
	C,D	64	73	24	27			88
Fluorid	A,B	28	62	15	34	2	4	45
	C,D	30	67	14	31	1	2	45
S U M		385	68	179	32			568

Grensen for akseptable resultater ved måling av konduktivitet ble satt til $\pm 5 \%$ av de midlere sanne verdier. Dette er i overensstemmelse med Norsk Standard når det gjelder hva som kan anses for å være et rimelig krav til nøyaktighet, særlig når man tar det aktuelle måleområde i betraktning.

For sulfat og fluorid ble det etter en samlet vurdering valgt en generell nøyaktighetsgrense på $\pm 10 \%$ av midlere sann verdi ved begge konsentrasjonsnivåer.

Ringtestdeltagerne må regne med at kravet til analysenøyaktigheten for enkelte parametre kan bli skjerpet i fremtiden.

5. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

Som et ledd i det løpende ringtestsamarbeid for kjemiske vannanalyser ble ringtest 7907 gjennomført vinteren 1979. Planlegging og organisering ble foretatt av NIVA etter oppdrag fra SFT. Ringtesten omfattet bestemmelse av pH, konduktivitet, sulfat og fluorid etter normerte metoder både i syntetiske vannprøver og i forurenset resipientvann.

Av 157 registrerte aktive laboratorier i ringtestsamarbeidet deltok 124 i denne ringtesten. Analyseresultatene ble bearbeidet statistisk og bedømt ut fra absolutte krav til nøyaktigheten, fastlagt blant annet på grunnlag av prøvenes sammensetning og de anvendte metoder. En tallmessig fremstilling av laboratorienes prestasjoner ved ringtesten finnes i tabell 2, der det er foretatt en inndeling i akseptable og uakseptable resultater.

Hovedinntrykket av ringtesten er relativt godt da 68 % av resultatene ble klassifisert som akseptable. Bestemmelsene av de enkelte parametre ga gjennomgående tilfredsstillende nøyaktighet og presisjon. Av tabell 1 fremgår det at ved bruk av de standardiserte analysemetodene, er nøyaktigheten og presisjonen av samme relative størrelsesorden for de syntetiske vannprøvene som for det forurensete resipientvannet. De andre metodene førte gjennomgående til større avvik.

Ringtesten bekreftet at det er de systematiske feil som utgjør hovedproblemet ved praktiske analyser med instrumentelle teknikker. For å motvirke slike feil er det nødvendig med omhyggelig kalibrering av måleinstrumentene. Primære kalibreringsløsninger bør fornyes jevnlig, og det må foretas daglig kontroll av arbeidsmåte og analyseresultater.

LITTERATURHENVISNINGER

1. NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4720 - Vannundersøkelse. Måling av pH. 2. utg. februar 1979, 4 s; 1. utg. sept. 1973.
2. NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4721 - Vannundersøkelse. Måling av konduktivitet. 1. utg. september 1973, 4 s.
3. NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4740 - Vannundersøkelse. Potensiometrisk bestemmelse av fluorid. 1. utg. august 1975, 4 s.
4. NIVA: Analyseforskrift, 0-70/75 - Turbidimetrisk bestemmelse av sulfat i vann. Blindern 12/1-79, 5 s.
5. NIVA: Notat, 0-70/75 - Sammenligning av analyseresultater ved ringtester. Blindern, 20/3-76, 8 s.

T I L L E G G

Deltagernes analyseresultater og statistiske beregninger

De enkelte laboratoriers analyseresultater, ordnet etter stigende identifikasjonsnumre, er vist i tabell 3. For konduktiviteten og fluorid er verdiene avrundet til henholdsvis 3 og 2 gjeldende sifre.

Den statistiske bearbeidelsen av analyseresultatene følger disse retningslinjer: Resultatpar hvor den ene eller begge verdier ligger utenfor sann verdi $\pm 50\%$ forkastes. Av de gjenværende resultater beregnes middelerdi (\bar{x}) og standardavvik (s). Resultatpar hvor én eller begge verdier faller utenfor $\bar{x} \pm s$ utelates. Av de resterende resultater beregnes de forskjellige statistiske variable. Tallmaterialet fra den avsluttende beregningsomgangen er gjengitt i tabellene.

Statistiske begreper som er anvendt i tabellene og rapporten for øvrig er kort definert i det følgende:

Sann verdi	Konsentrasjonen av vedkommende komponent (parameter) i prøven, beregnet ut fra tilsatte stoffmengder; eventuelt medianen.
Middelerdi	Det aritmetiske middel (gjennomsnitt) av enkeltresultatene.
Median	Den midterste verdi av enkeltresultatene når disse rangeres i stigende orden fra den laveste til den høyeste.
Variasjonsbredde	Differansen mellom høyeste og laveste enkeltresultat.
Varians	Kvadratet av standardavviket.
Standardavvik	Mål for spredning av enkeltresultatene rundt middelerdien.
Relativ standardavvik	Standardavviket uttrykt i prosent av middelerdien.
Relativ feil	Differanse (positiv eller negativ) mellom middelerdi og sann verdi, uttrykt i prosent av sann verdi.

TABELL 3

DE ENKELTE DELTAGERES ANALYSERESULTATER:

IDENT. NR.	pH		pH		Kond. mS/m	
	A	B	C	D	A	B
1	4.86	4.63	7.01	7.03	62.	59.
2	4.8	4.6	7.3	7.08	64.	59.9
3	4.85	4.63	6.8	6.8	0.53	0.50
4	4.85	4.63	7.59	7.37	65.5	61.5
5	4.8	4.58	7.42	7.22	65.	61.
6	4.7	4.49	7.16	7.04		
7	4.77	4.5	7.36	7.19	63.6	58.3
8	4.75	4.55	7.25	7.0	20.6	19.4
9	4.67	4.41	6.98	6.68	61.	58.
10	4.75	4.5	7.45	7.1	65.	60.6
11	4.73	4.52	7.26	6.95	63.	63.
12	4.76	4.57	7.4	7.15	64.8	60.6
13	4.73	4.51	7.45	7.16	68.	63.
14	4.9	4.7	7.4	7.2	62.6	58.3
15	4.8	4.6	8.2	8.05		
16	4.7	4.6	7.38	7.14		
17	4.87	4.68	7.44	7.13		
18						
19	4.76	4.53	7.38	7.16	66.	61.
20	4.8	4.57	7.6	7.4		
21	4.81	4.59	7.52	7.52		
22	4.81	4.6	8.02	8.05		
23	4.71	4.45	7.78	7.5		
24	4.85	4.62	6.29	6.15	67.	60.
25	4.83	4.66	7.53	7.18		
26	4.8	4.55	7.55	7.6		
27	4.72	4.55	7.25	7.03	61.7	58.5
28	4.83	4.6	7.33	7.09	67.4	62.5
29	4.86	4.61	7.37	7.21		
30	4.74	4.48	7.4	7.1		
31	4.82	4.6	7.76	7.53	64.	58.5
32	4.81	4.59	7.83	7.68	62.9	58.6
33	4.8	4.6	7.4	7.1	56.2	52.4
34	4.85	4.65	7.45	7.3	563.	531.
35	4.88	4.67	7.55	7.5	6.4	6.03
36	4.81	4.6	7.86	7.58	61.8	58.4
37	4.8	4.6	8.25	8.05	64.9	60.2
38	4.81	4.6	7.72	7.55		
39	4.7	4.42	7.35	7.22		
40	4.79	4.58	7.3	7.05	65.	60.
41	4.83	4.61	7.95	7.57	65.	61.5
42	4.87	4.63	7.0	6.97		
43	4.65	4.55	7.3	7.05		
44	4.72	4.55	7.32	7.1	68.8	66.7
45	4.81	4.59	7.58	7.42	65.1	62.8
46	4.8	4.58	7.37	7.14		
47	4.5	4.25	6.75	6.5	64.7	60.4
48	4.85	4.62	7.12	6.9	61.	55.5
49	5.2	5.0	5.8	5.55		
50	4.77	4.58	6.3	6.08		

TABELL 3 (forts.)

DE ENKELTE DELTAGERES ANALYSERESULTATER:

IDENT. NR.	pH		pH		Kond. mS/m	
	A	B	C	D	A	B
51	4.49	4.27	6.8	6.59	62.7	58.7
52	4.75	4.55	7.25	7.1	58.5	58.
53	4.42	4.21	7.36	7.2		
54	4.68	4.52	7.25	6.97	64.1	60.1
55	4.83	4.59	6.97	6.85		
56	4.75	4.53	7.0	6.87		
57	4.83	4.61				
58	4.65	4.45	7.25	7.0		
59	4.86	4.63	7.55	7.38		
60	4.62	4.46	6.62	6.47		
61	4.76	4.53	7.5	7.15	64.2	60.2
62	4.84	4.62	6.83	6.4		
63	4.88	4.7	7.26	7.05		
64	4.82	4.61	7.84	7.55	63.5	59.1
65	4.7	4.5	7.3	7.1	54.	51.
66	4.81	4.59	7.62	7.3	63.2	56.2
67	4.7	4.49	7.8	7.5	65.	60.
68	4.75	4.54	7.45	7.31		
69	4.87	4.65	7.32	7.09	62.5	59.
70	4.81	4.59	6.27	6.11	6600.	6170.
71	4.5	4.2	6.8	6.6		
72	4.85	4.63	7.47	7.18	65.	60.7
73			7.29	7.05	65.6	61.4
74	5.6	5.3	7.4	7.2		
75	4.76	4.56	7.4	7.19	62.3	59.8
76	4.95	4.52	6.9	7.15	57.	55.
77	4.8	4.59	7.39	7.13	64.5	61.3
78	4.84	4.63	7.41	7.16	64.	60.
79	4.9	4.7	7.4	7.3	66.	61.
80	5.0	4.8	7.6	7.25	60.8	55.6
81	4.81	4.61	7.46	7.2	64.	60.
82	4.85	4.64	7.57	7.31	61.2	67.1
83	4.78	4.58	7.46	7.22	64.	61.
84	4.7	4.5	7.62	7.45	64.3	61.
85	4.75	4.5	7.12	7.07	62.	58.
86	4.83	4.61	7.41	7.15	63.5	59.5
87	4.74	4.56	7.06	6.86	63.5	59.8
88	4.65	4.42	7.31	6.99	63.9	59.
89	4.7	4.5	7.41	7.18	65.6	61.2
90	4.81	4.6	7.24	6.98	63.	59.
91	4.9	4.6	7.4	7.15	67.	58.
92	4.84	4.63	7.5	7.25	62.5	59.
93	4.85	4.63	7.56	7.29	66.	62.
94	4.8	4.6	7.4	7.1	60.	59.
95	4.82	4.61	7.3	7.1	64.	59.
96	4.85	4.55	7.3	7.0	64.2	60.7
97	4.8	4.55	7.4	7.1	635.	605.
98	4.83	4.6	7.9	7.16	64.5	60.5
99	4.8	4.6	7.29	7.08	61.	55.5
100	4.7	4.5	7.2	7.0	64.2	61.7

TABELL 3 (forts.)

DE ENKELTE DELTAGERES ANALYSERESULTATER:

IDENT. NR.	pH		pH		Kond. mS/s	
	A	B	C	D	A	B
101	4.84	4.6	7.59	7.4	63.	58.8
102	4.8	4.6	7.3	7.0	61.5	57.
103	4.8	4.6	7.55	7.3	63.8	59.6
104	4.85	4.65	7.2	7.0	63.	57.5
105	4.82	4.62	7.3	7.05		
106	4.75	4.56	7.39	7.24	64.3	60.8
107	4.8	4.58	7.34	7.1	64.6	60.4
108	4.83	4.6	7.8	7.6	64.3	60.5
109	4.81	4.6	6.43	6.32	63.3	58.9
110	4.82	4.61	7.38	7.18	55.5	60.2
111	4.78	4.57	7.74	7.3	59.9	57.4
112	4.83	4.6	7.3	7.08	63.1	59.4
113	4.8	4.58	7.5	7.14	63.2	59.2
114	4.75	4.6	7.1	6.9	60.1	49.9
115	4.84	4.63	7.36	7.15	61.2	59.5
116	4.73	4.53	7.35	7.1	59.3	53.9
117	4.81	4.6	7.42	7.1	62.9	60.3
118	4.82	4.59			61.	57.
119	4.89	4.66	7.01	6.69	65.	61.
120	4.78	4.58	7.32	7.08	65.3	61.1
121	4.88	4.62	7.3	7.02	62.7	59.1
122	4.81	4.6	7.85	7.65	60.5	58.2
123	4.79	4.62	6.4	6.18	69.3	60.2
124	4.8	4.6	6.5	6.6	65.7	61.2

TABELL 3 (forts.)

DE ENKELTE DELTAGERES ANALYSERESULTATER:

IDENT. NR.	Kond. mS/m		Fluorid mg/l		Fluorid mg/l	
	C	D	A	B	C	D
1	35.	30.	0.83	0.68	8.68	7.0
2	36.1	27.1				
3	0.30	0.27				
4	32.6	29.8	0.88	0.70	7.2	6.0
5	36.4	32.1	0.89	0.70	7.6	5.9
6			0.92	0.68	7.4	6.1
7	35.	30.2	1.05	0.90	7.3	6.1
8	11.6	10.				
9	35.	27.	0.94	0.74	8.2	6.9
10	36.2	31.8				
11	36.7	32.				
12	36.5	32.				
13	37.8	32.5				
14	37.4	31.3	0.86	0.70	7.4	5.9
15			0.68	0.53	7.87	6.38
16			0.92	0.68	7.55	6.1
17			0.59	0.47	14.2	10.6
18			0.94	0.68	7.7	6.27
19	36.	30.5	0.87	0.68	7.41	5.99
20			0.88	0.69	7.05	5.88
21						
22			0.90	0.70	7.7	6.2
23			0.81	0.60	7.25	6.0
24	32.	28.				
25						
26						
27	37.2	29.2				
28	44.3	38.6				
29						
30						
31	38.5	32.	0.90	0.67	7.7	6.3
32	36.1	31.1				
33	31.	27.				
34	320.	279.				
35	3.59	3.14				
36	35.5	31.8	0.90	0.71	7.7	6.0
37	35.9	32.8	0.83	0.70	7.5	6.0
38						
39						
40	36.	31.3				
41	36.9	32.2	0.89	0.70	7.5	6.05
42						
43						
44	39.4	34.4				
45	36.9	32.2				
46						
47	36.6	31.8				
48	34.	30.				
49						
50						

TABELL 3 (forts.)

DE ENKELTE DELTAGERES ANALYSERESULTATER:

IDENT. NR.	Kond. mS/m		Fluorid mg/l			
	C	D	A	B	C	D
51	35.8	31.6				
52	34.8	30.1				
53						
54	36.	31.2				
55						
56						
57						
58						
59						
60						
61	36.4	31.5				
62						
63						
64	35.2	30.6	0.89	0.71	7.6	6.0
65	31.5	27.5	0.77	0.61	7.0	5.7
66	35.1	29.9				
67	37.4	31.7				
68			0.95	0.70	8.0	6.5
69	35.2	30.6	0.94	0.77	7.53	6.18
70	3300.	3030.	0.93	0.72	8.0	6.25
71						
72	36.6	31.9				
73						
74						
75	36.1	31.7	1.0	0.80	7.9	6.2
76	32.	29.	0.29	0.20	4.5	3.5
77	35.9	31.6			0.75	0.60
78	36.	32.	0.86	0.68	7.5	6.2
79	36.9	32.2	0.96	0.76	7.6	6.2
80	33.7	29.9				
81	35.6	31.				
82	36.1	32.	0.88	0.71	9.2	7.65
83	36.	32.				
84	36.3	31.4				
85	35.	31.	1.0	0.80	10.	8.0
86	32.1	28.				
87	32.3	28.2				
88	35.8	30.6				
89	36.3	31.7				
90	35.5	31.	0.85	0.70	8.0	6.7
91	36.5	31.				
92	35.5	31.	1.2	0.86	8.2	6.5
93	37.1	31.9	1.7	1.3	14.5	11.5
94	36.	32.				
95	36.	32.				
96	36.1	32.6				
97	365.	315.				
98		31.8	0.77	0.60		5.3
99	34.	30.	0.45	0.20	4.0	1.5
100	31.8	29.	0.90	0.70	8.6	7.0

TABELL 3 (forts.)

DE ENKELTE DELTAGERES ANALYSERESULTATER:

IDENT. NR.	Kond. mS/m		Fluorid mg/l		Fluorid mg/l	
	C	D	A	B	C	D
101	35.7	30.9				
102	35.	30.				
103	34.4	30.1				
104	34.	30.				
105						
106	38.3	31.8				
107	36.5	31.6	0.85	0.67	7.0	5.8
108	36.5	31.8				
109	31.2	27.8	0.90	0.80	9.0	8.2
110	36.5	32.				
111	34.3	29.9				
112	35.1	31.	0.87	0.70	7.4	6.1
113	35.6	30.8				
114	30.1	26.1				
115	35.	31.	0.90	0.70	7.8	6.2
116	34.1	29.8				
117	36.6	32.6	0.91	0.74	7.64	6.14
118						
119	38.	32.				
120	36.6	31.8	0.91	0.73	7.8	6.5
121	35.	31.		0.50	7.5	6.4
122	34.1	29.5				
123	32.1	28.2				
124	33.4	30.2	0.86	0.66	7.8	6.0

TABELL 3 (forts.)

DE ENKELTE DELTAGERES ANALYSERESULTATER:

IDENT. NR.	Sulfat mg/l		Sulfat mg/l	
	A	B	C	D
1				
2				
3	8.0	11.	29.	32.
4	9.0	11.8	34.8	30.
5	8.9	11.9	39.5	32.7
6	10.4	12.2	38.1	29.5
7	10.	13.2	39.8	29.4
8				
9	12.1	14.8	38.	32.
10				
11	8.4	11.2	34.4	29.6
12				
13				
14	4.6	6.0	25.4	20.4
15	3.3	8.3	34.2	18.5
16	8.5	12.4	36.5	30.9
17	8.6	11.6	34.4	29.4
18	6.5	11.4	25.5	22.6
19	7.0	12.	38.	31.
20	7.3	10.4	35.9	30.5
21	9.8	12.	34.	28.8
22	10.5	11.1	46.5	39.5
23	9.0	11.9	37.8	31.4
24				
25				
26	18.5	15.3	46.	38.1
27	7.5	10.	35.6	27.6
28				
29				
30	9.0	11.8	34.9	30.1
31				
32	8.5	11.3	33.8	28.7
33				
34				
35				
36	9.0	12.	34.6	29.2
37	9.6	12.8	34.	30.8
38				
39	9.1	12.	35.1	29.7
40	9.3	12.	36.	31.2
41	8.2	11.	36.5	30.5
42				
43				
44	9.3	12.5	34.5	31.
45	8.6	11.5	36.1	30.
46				
47				
48	9.2	12.2	35.9	29.8
49				
50				

TABELL 3 (forts.)

DE ENKELTE DELTAGERES ANALYSERESULTATER:

IDENT. NR.	Sulfat mg/l		Sulfat mg/l	
	A	B	C	D
51	9.4	10.1	35.1	27.8
52	8.6	11.6	34.5	29.
53	8.4	11.5	36.4	29.6
54				
55				
56				
57				
58				
59	9.0	11.	35.5	30.
60				
61	9.6	11.9	37.9	31.3
62				
63				
64	9.1	12.2	34.8	29.2
65	13.2	18.5	38.3	31.7
66				
67				
68	9.1	11.8	36.8	29.8
69	7.8	11.1	33.1	26.5
70	9.5	12.4	37.	27.3
71				
72	8.7	11.9	34.3	29.
73				
74	8.9	12.5	36.2	30.2
75	7.5	11.	36.8	30.
76	20.	12.	40.	32.
77	8.8	11.5	40.2	33.4
78	9.0	12.	34.5	30.5
79	12.3	11.8	36.3	30.
80	9.7	12.5	34.9	30.3
81	9.0	13.	36.	33.
82	10.2	13.	40.3	34.
83	8.5	12.1	35.7	30.4
84	8.8	12.	34.5	29.7
85	9.0	12.5	33.	30.
86	10.2	13.2	34.4	29.4
87				
88	8.8	11.8	35.7	29.5
89	9.2	12.2	36.	29.7
90	9.0	12.	38.	33.
91	9.3	12.2	33.1	28.5
92	8.2	10.9	36.6	30.7
93	8.0	10.9	36.8	29.8
94	9.0	12.	36.	32.
95	8.5	11.2	31.	28.
96	10.9	14.7	36.7	33.2
97	8.0	13.5	34.5	26.
98	8.3	12.3	34.	30.
99	7.3	11.2	35.	30.
100	9.0	12.	40.	28.

TABELL 3 (forts.)

DE ENKELTE DELTAGERES ANALYSERESULTATER:

IDENT. NR.	Sulfat mg/l		Sulfat mg/l	
	A	B	C	D
101	10.8	13.8	37.5	30.
102	8.5	11.7	38.	32.5
103	3.1	4.4	15.	11.9
104	9.0	12.	38.3	31.3
105	9.5	11.6	33.5	29.8
106	8.0	11.5	56.2	45.6
107	9.6	11.3	37.	31.
108	9.6	12.7	37.3	31.5
109	10.	15.	35.	33.
110	10.3	12.3	36.2	31.2
111	10.	12.	38.	32.
112	8.9	12.2	34.8	30.
113	10.	12.5	36.	31.
114				
115	9.0	12.	35.5	30.
116	9.2	12.6	36.7	31.4
117	8.8	12.3	40.	32.
118			33.	30.8
119	9.0	12.	32.5	25.
120	9.0	12.	18.8	15.8
121	9.8	12.4	36.	30.5
122	8.8	12.6	30.6	35.6
123	8.7	11.3		
124	9.3	11.5	39.	33.

TABELL 4

=====

STATISTIKK, PH

PRØVE A

ANALYSEMETODE: NS 4720

ENHET:

ANTALL DELTAGERE:	122	VARIASJONSBREDDE:	0.51
ANTALL UTEFLATTE RFS.:	4	VARIANS:	0.01
SANN VERDI:	4.81	STANDARDVVIK:	0.07
MIDDELVERDI:	4.79	RELATIVT STANDARDVVIK:	1.56 %
MFDIAN:	4.8	RELATIV FEIL:	-0.38 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

53	4.42	U	:	111	4.78	:	86	4.83
51	4.49		:	120	4.78	:	41	4.83
47	4.5		:	40	4.79	:	98	4.83
71	4.5	U	:	123	4.79	:	108	4.83
60	4.62		:	46	4.8	:	28	4.83
43	4.65		:	37	4.8	:	57	4.83
58	4.65		:	94	4.8	:	55	4.83
88	4.65		:	97	4.8	:	112	4.83
9	4.67		:	99	4.8	:	92	4.84
54	4.68		:	15	4.8	:	101	4.84
6	4.7		:	102	4.8	:	115	4.84
65	4.7		:	103	4.8	:	78	4.84
67	4.7		:	26	4.8	:	62	4.84
16	4.7		:	107	4.8	:	4	4.85
84	4.7		:	77	4.8	:	104	4.85
39	4.7		:	113	4.8	:	3	4.85
89	4.7		:	33	4.8	:	96	4.85
100	4.7		:	5	4.8	:	34	4.85
23	4.71		:	2	4.8	:	24	4.85
27	4.72		:	20	4.8	:	82	4.85
44	4.72		:	124	4.8	:	48	4.85
11	4.73		:	32	4.81	:	72	4.85
13	4.73		:	22	4.81	:	93	4.85
116	4.73		:	70	4.81	:	29	4.86
30	4.74		:	109	4.81	:	1	4.86
87	4.74		:	21	4.81	:	59	4.86
85	4.75		:	90	4.81	:	69	4.87
10	4.75		:	45	4.81	:	42	4.87
52	4.75		:	36	4.81	:	17	4.87
68	4.75		:	117	4.81	:	35	4.88
8	4.75		:	81	4.81	:	63	4.88
106	4.75		:	122	4.81	:	121	4.88
114	4.75		:	38	4.81	:	119	4.89
56	4.75		:	66	4.81	:	14	4.9
19	4.76		:	110	4.82	:	79	4.9
12	4.76		:	118	4.82	:	91	4.9
75	4.76		:	105	4.82	:	76	4.95
61	4.76		:	95	4.82	:	80	5.0
7	4.77		:	64	4.82	:	49	5.2 U
50	4.77		:	31	4.82	:	74	5.6 U
83	4.78		:	25	4.83	:		

U = UTEFLATTE RESULTATER

TABELL 4 (forts.)

=====

STATISTIKK, PH

PRØVE B

ANALYSFEMETODE: NS 4720

ENHET:

ANTALL DELTAGERE:	122	VARIASJONSBREDDEN:	0.55
ANTALL UTELATTE RES.:	4	VARIANS:	0.01
SANN VERDI:	4.6	STANDARDVARIANS:	0.07
MIDDELVERDI:	4.58	RELATIVT STANDARDVARIANS:	1.61 %
MEDIAN:	4.6	RELATIV FEIL:	-0.51 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

71	4.2	U	:	111	4.57	:	122	4.6
53	4.21	U	:	12	4.57	:	124	4.6
47	4.25		:	5	4.58	:	29	4.61
51	4.27		:	50	4.58	:	81	4.61
9	4.41		:	46	4.58	:	41	4.61
39	4.42		:	107	4.58	:	57	4.61
88	4.42		:	83	4.58	:	64	4.61
23	4.45		:	113	4.58	:	110	4.61
58	4.45		:	40	4.58	:	86	4.61
60	4.46		:	120	4.58	:	95	4.61
30	4.48		:	32	4.59	:	105	4.62
6	4.49		:	70	4.59	:	24	4.62
67	4.49		:	55	4.59	:	121	4.62
7	4.5		:	21	4.59	:	48	4.62
10	4.5		:	66	4.59	:	123	4.62
84	4.5		:	77	4.59	:	62	4.62
85	4.5		:	118	4.59	:	42	4.63
65	4.5		:	45	4.59	:	115	4.63
89	4.5		:	90	4.6	:	1	4.63
100	4.5		:	91	4.6	:	78	4.63
13	4.51		:	94	4.6	:	59	4.63
76	4.52		:	37	4.6	:	4	4.63
11	4.52		:	28	4.6	:	72	4.63
54	4.52		:	98	4.6	:	92	4.63
56	4.53		:	99	4.6	:	93	4.63
61	4.53		:	16	4.6	:	3	4.63
19	4.53		:	101	4.6	:	82	4.64
116	4.53		:	102	4.6	:	69	4.65
68	4.54		:	103	4.6	:	104	4.65
44	4.55		:	15	4.6	:	34	4.65
27	4.55		:	2	4.6	:	119	4.66
26	4.55		:	108	4.6	:	25	4.66
43	4.55		:	109	4.6	:	35	4.67
96	4.55		:	36	4.6	:	17	4.68
97	4.55		:	112	4.6	:	79	4.7
8	4.55		:	33	4.6	:	63	4.7
52	4.55		:	114	4.6	:	14	4.7
75	4.56		:	38	4.6	:	80	4.8
106	4.56		:	117	4.6	:	49	5.0 U
87	4.56		:	22	4.6	:	74	5.3 U
20	4.57		:	31	4.6	:		

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL 5

=====

STATISTIKK, PH

PRØVE C

ANALYSEMETODE: NS 4720

ENHET:

ANTALL DELTAGERE:	121	VARIASJONSBREDDEN:	1.98
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	0.13
SANN VERDI:	7.38	STANDARDVARIASJON:	0.35
MIDDELVERDI:	7.34	RELATIVT STANDARDVARIASJON:	4.83 %
MEDIAN:	7.38	RELATIV FEIL:	-0.56 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

49	5.8	U	:	112	7.3	:	13	7.45
70	6.27		:	95	7.3	:	10	7.45
24	6.29		:	96	7.3	:	34	7.45
50	6.3		:	121	7.3	:	68	7.45
123	6.4		:	65	7.3	:	81	7.46
109	6.43		:	2	7.3	:	83	7.46
124	6.5		:	88	7.31	:	72	7.47
60	6.62		:	69	7.32	:	61	7.5
47	6.75		:	44	7.32	:	92	7.5
3	6.8		:	120	7.32	:	113	7.5
51	6.8		:	28	7.33	:	21	7.52
71	6.8		:	107	7.34	:	25	7.53
62	6.83		:	116	7.35	:	59	7.55
76	6.9		:	39	7.35	:	35	7.55
55	6.97		:	53	7.36	:	103	7.55
9	6.98		:	7	7.36	:	26	7.55
42	7.0		:	115	7.36	:	93	7.56
56	7.0		:	46	7.37	:	82	7.57
1	7.01		:	29	7.37	:	45	7.58
119	7.01		:	19	7.38	:	101	7.59
87	7.06		:	16	7.38	:	4	7.59
114	7.1		:	110	7.38	:	20	7.6
48	7.12		:	77	7.39	:	80	7.6
85	7.12		:	106	7.39	:	84	7.62
6	7.16		:	12	7.4	:	66	7.62
104	7.2		:	97	7.4	:	38	7.72
100	7.2		:	79	7.4	:	111	7.74
90	7.24		:	33	7.4	:	31	7.76
27	7.25		:	30	7.4	:	23	7.78
58	7.25		:	74	7.4	:	67	7.8
54	7.25		:	75	7.4	:	108	7.8
8	7.25		:	91	7.4	:	32	7.83
52	7.25		:	94	7.4	:	64	7.84
63	7.26		:	14	7.4	:	122	7.85
11	7.26		:	78	7.41	:	36	7.86
99	7.29		:	86	7.41	:	98	7.9
73	7.29		:	89	7.41	:	41	7.95
102	7.3		:	117	7.42	:	22	8.02
40	7.3		:	5	7.42	:	15	8.2
105	7.3		:	17	7.44	:	37	8.25
43	7.3		:			:		

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL 5 (forts.)

=====

STATISTIKK, PH

PRØVE D

ANALYSEMETODE: NS 4720

ENHET:

ANTALL DELTAGERE:	121	VARIASJONSBREDDE:	1.97
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	0.12
SANN VERDI:	7.14	STANDARDVARIANS:	0.34
MIDDELVERDI:	7.12	RELATIVT STANDARDVARIANS:	4.79 %
MEDIAN:	7.14	RELATIV FEIL:	-0.26 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

49	5.55	U	:	120	7.08	:	14	7.2
50	6.08		:	112	7.08	:	74	7.2
70	6.11		:	99	7.08	:	53	7.2
24	6.15		:	2	7.08	:	29	7.21
123	6.18		:	69	7.09	:	5	7.22
109	6.32		:	28	7.09	:	83	7.22
62	6.4		:	30	7.1	:	39	7.22
60	6.47		:	107	7.1	:	106	7.24
47	6.5		:	94	7.1	:	92	7.25
51	6.59		:	95	7.1	:	80	7.25
71	6.6		:	10	7.1	:	93	7.29
124	6.6		:	116	7.1	:	103	7.3
9	6.68		:	117	7.1	:	79	7.3
119	6.69		:	97	7.1	:	34	7.3
3	6.8		:	44	7.1	:	111	7.3
55	6.85		:	52	7.1	:	66	7.3
87	6.86		:	65	7.1	:	82	7.31
56	6.87		:	33	7.1	:	68	7.31
114	6.9		:	17	7.13	:	4	7.37
48	6.9		:	77	7.13	:	59	7.38
11	6.95		:	113	7.14	:	20	7.4
54	6.97		:	16	7.14	:	101	7.4
42	6.97		:	46	7.14	:	45	7.42
90	6.98		:	86	7.15	:	84	7.45
88	6.99		:	76	7.15	:	23	7.5
104	7.0		:	61	7.15	:	35	7.5
58	7.0		:	12	7.15	:	67	7.5
8	7.0		:	115	7.15	:	21	7.52
96	7.0		:	91	7.15	:	31	7.53
100	7.0		:	13	7.16	:	64	7.55
102	7.0		:	98	7.16	:	38	7.55
121	7.02		:	19	7.16	:	41	7.57
1	7.03		:	78	7.16	:	36	7.58
27	7.03		:	110	7.18	:	26	7.6
6	7.04		:	89	7.18	:	108	7.6
63	7.05		:	25	7.18	:	122	7.65
43	7.05		:	72	7.18	:	32	7.68
40	7.05		:	7	7.19	:	22	8.05
105	7.05		:	75	7.19	:	37	8.05
73	7.05		:	81	7.2	:	15	8.05
85	7.07		:			:		

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL 6

=====

STATISTIKK, KONDUKTIVITET

PRØVE A

ANALYSEMETODE: NS 4721

ENHET: MS/M (25 GR C)

ANTALL DELTAGERE:	91	VARIASJONSBREDDE:	13.8
ANTALL UTFLATTE RES.:	8	VARIANS:	6.03
SANN VERDI:	63.8	STANDARDVVIK:	2.46
MIDDELVERDI:	63.44	RELATIVT STANDARDVVIK:	3.87 %
MEDIAN:	63.9	RELATIV FEIL:	-0.56 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

3	0.53	U	:	117	62.9	:	98	64.5
35	6.4	U	:	32	62.9	:	107	64.6
8	20.6	U	:	101	63.	:	47	64.7
65	54.	U	:	90	63.	:	12	64.8
110	55.5		:	104	63.	:	37	64.9
33	56.2		:	11	63.	:	10	65.
76	57.		:	112	63.1	:	72	65.
52	58.5		:	113	63.2	:	5	65.
116	59.3		:	66	63.2	:	41	65.
111	59.9		:	109	63.3	:	119	65.
94	60.		:	86	63.5	:	40	65.
114	60.1	U	:	87	63.5	:	67	65.
122	60.5		:	64	63.5	:	45	65.1
80	60.8		:	7	63.6	:	120	65.3
99	61.		:	103	63.8	:	4	65.5
48	61.		:	88	63.9	:	89	65.6
118	61.		:	95	64.	:	73	65.6
9	61.		:	81	64.	:	124	65.7
115	61.2		:	31	64.	:	79	66.
82	61.2		:	83	64.	:	93	66.
102	61.5		:	78	64.	:	19	66.
27	61.7		:	2	64.	:	24	67.
36	61.8		:	54	64.1	:	91	67.
1	62.		:	61	64.2	:	28	67.4
85	62.		:	100	64.2	:	13	68.
75	62.3		:	96	64.2	:	44	68.8
69	62.5		:	84	64.3	:	123	69.3
92	62.5		:	106	64.3	:	34	563. U
14	62.6		:	108	64.3	:	97	635. U
121	62.7		:	77	64.5	:	70	6600. U
51	62.7		:					

U = UTFLATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-70/75
 DATO: 79- 3-14

TABELL 6 (forts.)

=====

STATISTIKK, KONDUKTIVITET

PRØVE B

ANALYSEMETODE: NS 4721

ENHET: MS/M (25 GR C)

ANTALL DELTAGERE:	91	VARIASJONSBREDDEN:	14.7
ANTALL UTELATTE RES.:	8	VARIANS:	5.1
SANN VERDI:	59.8	STANDARDVVIK:	2.26
MIDDELVVERDI:	59.62	RFLATIVT STANDARDVVIK:	3.79 %
MEDIAN:	59.9	RELATIV FEIL:	-0.3 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

3	0.50	U	:	92	59.	:	98	60.5
35	6.03	U	:	94	59.	:	12	60.6
8	19.4	U	:	95	59.	:	10	60.6
114	49.9	U	:	1	59.	:	96	60.7
65	51.	U	:	88	59.	:	72	60.7
33	52.4		:	90	59.	:	106	60.8
116	53.9		:	121	59.1	:	5	61.
76	55.		:	64	59.1	:	83	61.
48	55.5		:	113	59.2	:	119	61.
99	55.5		:	112	59.4	:	84	61.
80	55.6		:	86	59.5	:	79	61.
66	56.2		:	115	59.5	:	19	61.
102	57.		:	103	59.6	:	120	61.1
118	57.		:	87	59.8	:	89	61.2
111	57.4		:	75	59.8	:	124	61.2
104	57.5		:	2	59.9	:	77	61.3
91	58.		:	81	60.	:	73	61.4
52	58.		:	24	60.	:	4	61.5
9	58.		:	67	60.	:	41	61.5
85	58.		:	78	60.	:	100	61.7
122	58.2		:	40	60.	:	93	62.
7	58.3		:	54	60.1	:	28	62.5
14	58.3		:	37	60.2	:	45	62.8
36	58.4		:	61	60.2	:	11	63.
27	58.5		:	110	60.2	:	13	63.
31	58.5		:	123	60.2	:	44	66.7
32	58.6		:	117	60.3	:	82	67.1
51	58.7		:	107	60.4	:	34	531. U
101	58.8		:	47	60.4	:	97	605. U
109	58.9		:	108	60.5	:	70	6170. U
69	59.		:					

U = UTELATTE RESULTATER

=====

TABELL 7

=====

STATISTIKK, KONDUKTIVITET

PRØVE C

ANALYSEMETODE: NS 4721

ENHET: MS/M (25 GR C)

ANTALL DELTAGERE:	89	VARIASJONSBREDDEN:	9.3
ANTALL UTFLATTE RES.:	8	VARIANS:	3.33
SANN VERDI:	35.9	STANDARDVVIK:	1.83
MIDDELVERDI:	35.35	RELATIVT STANDARDVVIK:	5.16 %
MEDIAN:	35.9	RELATIV FEIL:	-1.53 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

98	U	:	85	35.	:	84	36.3	
3	0.30	U	:	9	35.	:	5	36.4
35	3.59	U	:	112	35.1	:	61	36.4
8	11.6	U	:	66	35.1	:	12	36.5
114	30.1	:	:	69	35.2	:	107	36.5
33	31.	:	:	64	35.2	:	108	36.5
109	31.2	:	:	90	35.5	:	91	36.5
65	31.5	:	:	92	35.5	:	110	36.5
100	31.8	:	:	36	35.5	:	72	36.6
24	32.	:	:	113	35.6	:	47	36.6
76	32.	:	:	81	35.6	:	117	36.6
86	32.1	:	:	101	35.7	:	120	36.6
123	32.1	:	:	51	35.8	:	11	36.7
87	32.3	:	:	88	35.8	:	45	36.9
4	32.6	:	:	37	35.9	:	41	36.9
124	33.4	:	:	77	35.9	:	79	36.9
80	33.7	:	:	19	36.	:	93	37.1
48	34.	:	:	94	36.	:	27	37.2
104	34.	:	:	95	36.	:	67	37.4
99	34.	:	:	78	36.	:	14	37.4
116	34.1	:	:	40	36.	:	13	37.8
122	34.1	:	:	54	36.	:	119	38.
111	34.3	:	:	83	36.	:	106	38.3
103	34.4	:	:	75	36.1	:	31	38.5
52	34.8	:	:	96	36.1	:	44	39.4
102	35.	:	:	2	36.1	:	28	44.3
115	35.	:	:	32	36.1	:	34	320.
7	35.	:	:	82	36.1	:	97	365.
121	35.	:	:	10	36.2	:	70	3300.
1	35.	:	:	89	36.3	:		U

U = UTFLATTE RESULTATER

=====

TABELL 7 (forts.)

=====

STATISTIKK, KONDUKTIVITET

PRØVE D

ANALYSEMETODE: NS 4721

ENHET: MS/M (25 GR C)

ANTALL DELTAGERE:	89	VARIASJONSBREDDEN:	8.3
ANTALL UTELATTE RES.:	8	VARIANS:	2.46
SANN VERDI:	31.	STANDARDVAVIK:	1.57
MIDDELVERDI:	30.73	RELATIVT STANDARDVAVIK:	5.1 %
MEDIAN:	31.	RELATIV FEIL:	-0.86 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

3	0.27 U	:	124	30.2	:	10	31.8
35	3.14 U	:	19	30.5	:	36	31.8
8	10. U	:	64	30.6	:	106	31.8
114	26.1	:	69	30.6	:	47	31.8
9	27.	:	88	30.6	:	72	31.9
33	27.	:	113	30.8	:	93	31.9
2	27.1	:	101	30.9	:	31	32.
65	27.5	:	91	31.	:	94	32.
109	27.8	:	92	31.	:	95	32.
24	28.	:	115	31.	:	82	32.
86	28.	:	85	31.	:	119	32.
87	28.2	:	121	31.	:	83	32.
123	28.2	:	81	31.	:	12	32.
100	29.	:	90	31.	:	110	32.
76	29.	:	112	31.	:	78	32.
27	29.2	:	32	31.1	:	11	32.
122	29.5	:	54	31.2	:	5	32.1
4	29.8	:	40	31.3	:	45	32.2
116	29.8	:	14	31.3	:	79	32.2
80	29.9	:	84	31.4	:	41	32.2
111	29.9	:	61	31.5	:	13	32.5
66	29.9	:	107	31.6	:	96	32.6
99	30.	:	51	31.6	:	117	32.6
48	30.	:	77	31.6	:	37	32.8
102	30.	:	75	31.7	:	44	34.4
104	30.	:	67	31.7	:	28	38.6 U
1	30.	:	89	31.7	:	34	279. U
103	30.1	:	108	31.8	:	97	315. U
52	30.1	:	98	31.8 U	:	70	3030. U
7	30.2	:	120	31.8	:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-70/75

DATO: 79- 3-14

TABELL 2

=====

STATISTIKK, SULFAT

PRØVE A

ANALYSEMETODE:

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	88	VARIASJONSBREDDEN:	4.3
ANTALL UTELATTE RES.:	10	VARIANS:	0.64
SANN VERDI:	9.1	STANDARDVARIASJON:	0.80
MIDDELVVERDI:	8.93	RELATIV STANDARDVARIASJON:	8.99 %
MEDIAN:	9.0	RELATIV FEIL:	-1.89 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

103	3.1	U	:	88	8.8	:	44	9.3
15	3.3	U	:	117	8.8	:	40	9.3
14	4.6	U	:	122	8.8	:	124	9.3
18	6.5		:	77	8.8	:	51	9.4
19	7.0		:	5	8.9	:	70	9.5
99	7.3		:	74	8.9	:	105	9.5
20	7.3		:	112	8.9	:	37	9.6
27	7.5		:	81	9.0	:	107	9.6
75	7.5		:	36	9.0	:	108	9.6
69	7.8		:	23	9.0	:	61	9.6
97	8.0		:	100	9.0	:	80	9.7
3	8.0		:	85	9.0	:	121	9.8
93	8.0		:	59	9.0	:	21	9.8
106	8.0		:	104	9.0	:	111	10.
92	8.2		:	90	9.0	:	7	10.
41	8.2		:	4	9.0	:	113	10.
98	8.3		:	115	9.0	:	109	10.
53	8.4		:	30	9.0	:	82	10.2
11	8.4		:	119	9.0	:	86	10.2
32	8.5		:	120	9.0	:	110	10.3
16	8.5		:	94	9.0	:	6	10.4
102	8.5		:	78	9.0	:	22	10.5
95	8.5		:	64	9.1	:	101	10.8
83	8.5		:	68	9.1	:	96	10.9
17	8.6		:	39	9.1	:	9	12.1
52	8.6		:	116	9.2	:	79	12.3
45	8.6		:	89	9.2	:	65	13.2
72	8.7		:	48	9.2	:	26	18.5
123	8.7		:	91	9.3	:	76	20.
84	8.8		:			:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-70/75

DATO: 79- 3-14

TABELL 8 (forts.)

=====

STATISTIKK, SULFAT

PRØVE B

ANALYSEMETODE:

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	88	VARIASJONSBREDDE:	3.8
ANTALL UTELATTE RES.:	10	VARIANS:	0.49
SANN VERDI:	12.1	STANDARDVVIK:	0.70
MIDDELVERDI:	11.9	RELATIVT STANDARDVVIK:	5.88 %
MEDIAN:	12.	RELATIV FEIL:	-1.62 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

103	4.4	U	:	30	11.8	:	6	12.2	
14	6.0	U	:	68	11.8	:	48	12.2	
15	8.3	U	:	79	11.8	U	:	89	12.2
27	10.		:	88	11.8		:	98	12.3
51	10.1		:	4	11.8		:	117	12.3
20	10.4		:	72	11.9		:	110	12.3
93	10.9		:	61	11.9		:	121	12.4
92	10.9		:	5	11.9		:	16	12.4
75	11.		:	23	11.9		:	70	12.4
59	11.		:	94	12.		:	44	12.5
41	11.		:	76	12.	U	:	85	12.5
3	11.		:	21	12.		:	113	12.5
22	11.1		:	100	12.		:	80	12.5
69	11.1		:	78	12.		:	74	12.5
95	11.2		:	36	12.		:	116	12.6
99	11.2		:	104	12.		:	122	12.6
11	11.2		:	84	12.		:	108	12.7
32	11.3		:	19	12.		:	37	12.8
107	11.3		:	90	12.		:	81	13.
123	11.3		:	111	12.		:	82	13.
18	11.4		:	115	12.		:	86	13.2
45	11.5		:	119	12.		:	7	13.2
106	11.5		:	120	12.		:	97	13.5
77	11.5		:	40	12.		:	101	13.8
53	11.5		:	39	12.		:	96	14.7
124	11.5		:	83	12.1		:	9	14.8
17	11.6		:	112	12.2		:	109	15.
105	11.6		:	64	12.2		:	26	15.3
52	11.6		:	91	12.2		:	65	18.5
102	11.7		:				:		

U = UTFLATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-70/75
 DATO: 79- 3-14

TABELL 9

=====

STATISTIKK, SULFAT

PRØVE C

ANALYSEMETODE:

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	88	VARIASJONSBREDDEN:	20.6
ANTALL UTELATTE RES.:	5	VARIANS:	8.52
SANN VERDI:	35.9	STANDARDVVIK:	2.92
MIDDELVERDI:	35.77	RELATIVT STANDARDVVIK:	8.16 %
MEDIAN:	35,9	RELATIV FEIL:	-0.36 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

103	15.	U	:	4	34.8	:	96	36.7
120	18.8	U	:	30	34.9	:	75	36.8
14	25.4		:	80	34.9	:	93	36.8
18	25.5		:	109	35.	:	68	36.8
3	29.		:	99	35.	:	107	37.
122	30.6		:	39	35.1	:	70	37.
95	31.		:	51	35.1	:	108	37.3
119	32.5		:	59	35.5	:	101	37.5
118	33.		:	115	35.5	:	23	37.8
85	33.		:	27	35.6	:	61	37.9
69	33.1		:	83	35.7	:	111	38.
91	33.1		:	88	35.7	:	9	38.
105	33.5		:	20	35.9	:	102	38.
32	33.8		:	48	35.9	:	19	38.
21	34.		:	40	36.	:	90	38.
37	34.		:	89	36.	:	6	38.1
98	34.		:	81	36.	:	104	38.3
15	34.2	U	:	94	36.	:	65	38.3
72	34.3		:	121	36.	:	124	39.
17	34.4		:	113	36.	:	5	39.5
11	34.4		:	45	36.1	:	7	39.8
86	34.4		:	74	36.2	:	76	40.
78	34.5		:	110	36.2	:	100	40.
84	34.5		:	79	36.3	:	117	40.
97	34.5		:	53	36.4	:	77	40.2
44	34.5		:	16	36.5	:	82	40.3
52	34.5		:	41	36.5	:	26	46.
36	34.6		:	92	36.6	:	22	46.5 U
64	34.8		:	116	36.7	:	106	56.2 U
112	34.8		:			:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-70/75
 DATO: 79- 3-14

TABELL 9 (forts.)

=====

STATISTIKK, SULFAT

PRØVE D

ANALYSEMETODE:

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	88	VARIASJONSBREDDEN:	17.7
ANTALL UTELATTE RES.:	5	VARIANS:	5.65
SANN VERDI:	30.	STANDARDVARIANS:	2.38
MIDDELVERDI:	30.25	RELATIV STANDARDVARIANS:	7.86 %
MEDIAN:	30.	RELATIV FEIL:	0.84 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

103	11.9	U	:	48	29.8	:	113	31.
120	15.8	U	:	105	29.8	:	19	31.
15	18.5	U	:	68	29.8	:	110	31.2
14	20.4		:	93	29.8	:	40	31.2
18	22.6		:	59	30.	:	61	31.3
119	25.		:	98	30.	:	104	31.3
97	26.		:	99	30.	:	23	31.4
69	26.5		:	45	30.	:	116	31.4
70	27.3		:	101	30.	:	108	31.5
27	27.6		:	75	30.	:	65	31.7
51	27.8		:	79	30.	:	94	32.
100	28.		:	112	30.	:	117	32.
95	28.		:	115	30.	:	111	32.
91	28.5		:	4	30.	:	9	32.
32	28.7		:	85	30.	:	3	32.
21	28.8		:	30	30.1	:	76	32.
72	29.		:	74	30.2	:	102	32.5
52	29.		:	80	30.3	:	5	32.7
36	29.2		:	83	30.4	:	109	33.
64	29.2		:	41	30.5	:	81	33.
7	29.4		:	78	30.5	:	90	33.
86	29.4		:	20	30.5	:	124	33.
17	29.4		:	121	30.5	:	96	33.2
88	29.5		:	92	30.7	:	77	33.4
6	29.5		:	118	30.8	:	82	34.
11	29.6		:	37	30.8	:	122	35.6
53	29.6		:	16	30.9	:	26	38.1
84	29.7		:	107	31.	:	22	39.5 U
89	29.7		:	44	31.	:	106	45.6 U
39	29.7		:			:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-70/75
 DATO: 79- 3-14

TABELL 10

=====
STATISTIKK, FLUORID
=====

PRØVE A

ANALYSEMETODE:

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	45	VARIASJONSBREDD:	0.37
ANTALL UTELATTE RES.:	7	VARIANS:	0.00
SANN VERDI:	0.89	STANDARDVAVIK:	0.07
MIDDELVERDI:	0.89	RELATIVT STANDARDVAVIK:	7.49 %
MEDIAN:	0.90	RELATIV FEIL:	-0.09 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

77	U	:	124	0.86	:	117	0.91
121	U	:	19	0.87	:	120	0.91
76	0.29 U	:	112	0.87	:	6	0.92
99	0.45 U	:	20	0.88	:	16	0.92
17	0.59 U	:	82	0.88	:	70	0.93
15	0.68	:	4	0.88	:	69	0.94
65	0.77	:	41	0.89	:	18	0.94
98	0.77	:	5	0.89	:	9	0.94
23	0.81	:	64	0.89	:	68	0.95
37	0.83	:	22	0.90	:	79	0.96
1	0.83	:	109	0.90	:	75	1.0
107	0.85	:	31	0.90	:	85	1.0
90	0.85	:	115	0.90	:	7	1.05
78	0.86	:	36	0.90	:	92	1.2 U
14	0.86	:	100	0.90	:	93	1.7 U

U = UTELATTE RESULTATER

=====
NIVA PROSJEKT: 0-70/75
DATO: 79- 3-14

TABELL 10 (forts.)

=====
STATISTIKK, FLUORID

PRØVE B

ANALYSEMETODE:

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	45	VARIASJONSBREDDEN:	0.37
ANTALL UTELATTE RFS.:	7	VARIANS:	0.00
SANN VERDI:	0.70	STANDARDVVIK:	0.06
MIDDELVERDI:	0.70	RELATIVT STANDARDVVIK:	8.94 %
MEDIAN:	0.70	RELATIV FEIL:	0.38 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

77	U	:	19	0.68	:	64	0.71
76	0.20 U	:	16	0.68	:	36	0.71
99	0.20 U	:	18	0.68	:	82	0.71
17	0.47 U	:	20	0.69	:	70	0.72
121	0.50 U	:	41	0.70	:	120	0.73
15	0.53	:	5	0.70	:	117	0.74
23	0.60	:	90	0.70	:	9	0.74
98	0.60	:	4	0.70	:	79	0.76
65	0.61	:	37	0.70	:	69	0.77
124	0.66	:	100	0.70	:	85	0.80
31	0.67	:	22	0.70	:	75	0.80
107	0.67	:	112	0.70	:	109	0.80
78	0.68	:	115	0.70	:	92	0.86 U
6	0.68	:	68	0.70	:	7	0.90
1	0.68	:	14	0.70	:	93	1.3 U

U = UTELATTE RESULTATER

=====
NIVA PROSJEKT: 0-70/75

DATO: 79- 3-14

TABELL 11

=====

STATISTIKK, FLUORID

PRØVE C

ANALYSEMETODE:

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	45	VARIASJONSBREDDEN:	3.0
ANTALL UTELATTE RES.:	6	VARIANS:	0.37
SANN VERDI:	7.7	STANDARDVVIK:	0.61
MIDDELVERDI:	7.79	RELATIVT STANDARDVVIK:	7.84 %
MEDIAN:	7.64	RELATIV FEIL:	1.16 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

98		U	:	78	7.5	:	124	7.8
77	0.75	U	:	41	7.5	:	15	7.87
99	4.0	U	:	121	7.5	:	75	7.9
76	4.5	U	:	69	7.53	:	70	8.0
65	7.0		:	16	7.55	:	68	8.0
107	7.0		:	79	7.6	:	90	8.0
20	7.05		:	64	7.6	:	92	8.2
4	7.2		:	5	7.6	:	9	8.2
23	7.25		:	117	7.64	:	100	8.6
7	7.3		:	18	7.7	:	1	8.68
6	7.4		:	22	7.7	:	109	9.0
14	7.4		:	31	7.7	:	82	9.2
112	7.4		:	36	7.7	:	85	10.
19	7.41		:	120	7.8	:	17	14.2 U
37	7.5		:	115	7.8	:	93	14.5 U

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-70/75

DATO: 79- 3-14

TABELL 11 (forts.)

=====

STATISTIKK, FLUORID

PRØVE D

ANALYSEMETODE:

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGFRE:	45	VARIASJONSBREDDE:	2.5
ANTALL UTELATTE RES.:	6	VARIANS:	0.31
SANN VERDI:	6.2	STANDARDVVIK:	0.56
MIDDELVERDI:	6.35	RELATIVT STANDARDVVIK:	8.83 %
MEDIAN:	6.2	RELATIV FEIL:	2.35 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

77	0.60 U	:	124	6.0	:	31	6.3
99	1.5 U	:	41	6.05	:	15	6.38
76	3.5 U	:	7	6.1	:	121	6.4
98	5.3 U	:	6	6.1	:	120	6.5
65	5.7	:	112	6.1	:	68	6.5
107	5.8	:	16	6.1	:	92	6.5
20	5.88	:	117	6.14	:	90	6.7
14	5.9	:	69	6.18	:	9	6.9
5	5.9	:	78	6.2	:	100	7.0
19	5.99	:	79	6.2	:	1	7.0
23	6.0	:	115	6.2	:	82	7.65
37	6.0	:	22	6.2	:	85	8.0
4	6.0	:	75	6.2	:	109	8.2
64	6.0	:	70	6.25	:	17	10.6 U
36	6.0	:	18	6.27	:	93	11.5 U

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-70/75
 DATO: 79- 3-14