

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
Nasjonalt referanselaboratorium for vannanalyser

0-8101401

RINGTESTER FOR KJEMISKE VANNANALYSER

Ringtest 8115: pH, konduktivitet, fluorid,
sulfat, alkalitet og aciditet

15. desember 1981

Saksbehandler: Håvard Hovind

Leder for
referanseaktivitetene:

Ingvar Dahl

For administrasjonen:

J.E. Samdal

Lars N. Overrein

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: 0-81014 - 01
Undernummer: II
Løpenummer: 1346
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: RINGTESTER FOR KJEMISKE VANNANALYSER Ringtest 8115: pH, konduktivitet, fluorid, sulfat, alkalitet og aciditet	Dato: 15. desember 1981
	Prosjektnummer: 0-8101401
Forfatter(e): Hovind, Håvard	Faggruppe: SEKKOI
	Geografisk område:
	Antall sider (inkl. bilag): 51

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

Ekstrakt:

I september-oktober 1981 deltok 123 laboratorier i en ringtest som omfattet bestemmelse av pH, konduktivitet, fluorid, sulfat, alkalitet og aciditet i syntetiske vannprøver. Ut fra absolutte nøyaktighetskrav ble 60% av analyseresultatene klassifisert som akseptable.

4 emneord, norske:
1. Ringtest
2. Vannanalyse
3. Utslippskontroll
4. Uorganiske parametre
Ringtest 8115

4 emneord, engelske:
1. Intercalibration
2. Water analysis
3. Pollution control
4. Inorganic parameters

Prosjektleder:

Håvard Hovind

Seksjonsleder:

Rolf S. Amundsen

For administrasjonen:

J. E. Samdal

Hans Cucumier

ISBN 82-577-0450-4

VEDLEGG TIL RAPPORT:

RANDSFJORDEN - Vurdering av innsjøens status 1978 - 80.
og betydningen av planlagte reguleringer av Etna og Dokka (0-78014).

VANNSTAND I RANDSFJORDEN FØR OG ETTER EVENT. UTBYGGING AV ETNA OG DOKKA

De vurderinger som er gjort i rapportens kapittel 7.3 s.91 og 93 er basert på en første simulering av vannstandsendingene, der det ikke er tatt hensyn til at tappingen av Randsfjorden også vil endres ved endret tilsig.

Nye simuleringer er utført av firma Ingeniør A.B. Berdal A/S (datert 28.1.79) og er gitt i OFEs vedlegg C til konsesjonssøknaden.

Situasjonen etter regulering er simulert ved hjelp av EDB-programmet SIMPRO. Følgende forutsetninger ligger til grunn for simuleringen:

"EDB-programmet "SIMPRO" er benyttet til å simulere driften av kraftverk-systemet. System-modellen er vist på bilag -6-. Programmet søker å skrape magasinet helt pr. 22. april, for så - om mulig - å tappe fjorden ned ytterligere 20 cm. Etter 1. mai søkes fjorden fyllt så fort som mulig, dog underskrides aldri en minstetapping til Randselven på 20 m³/s.

Programmet simulerer ikke godt nok forholdene i fjorden når vannstanden er over 3,00 m. Verdiene som her er gitt for flomstigningene i fjorden i situasjonen etter utbygging er derfor noe for lave.

I virkeligheten ville vannstanden stige noe mer over 3,0 m, men ikke høyere enn i situasjonen før Etna- og Dokka-utbyggingen.

Kraftverkene ovenfor Randsfjorden kjøres som i tidligere beregninger, dvs.

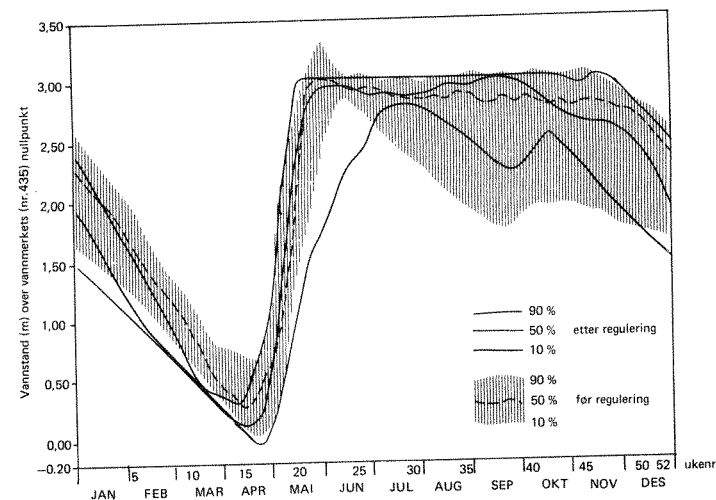
- Vinterperiode : Søker å tømme magasinene jevnt til slutten av april.
- Sommerperiode : Tilsikter fulle magasiner pr. 1/10, og kjører kun for å unngå flom."

På figuren vises resultatene av simuleringene sammen med vannstanden i "normalperioden" 1951 - 77 (skravert).

Det går fram at de nye simuleringene gir betydelig mindre avvik fra dagens vannstandsvariasjoner enn det som kom fram i første simulering.

- Median vannstand endres ubetydelig i forhold til dagens forhold.
- Uttappingen om vinteren vil starte noe tidligere etter regulering, slik at median vannstand i perioden fra 1. desember til 15. april vil bli 0.2 - 0.3 m lavere.
- Oppfylling av fjorden vil skje etter samme mønster som i dag, men i år med lite tilsig (10-persentil) vil ikke fjorden fylles før i medio juli mot medio juni i tilsvarende år før reguleringen.

Førvrig henvises til konklusjonene på s. 6 og 7.



INNHOOLD

	Side
1. INNLEDNING	4
2. GJENNOMFØRING	4
2.1 Analyseparametre og metoder	4
2.2 Vannprøver og kontrollanalyser	4
2.3 Prøveutsendelse og resultatrapportering	6
2.4 Presentasjon og tolkning av analysedata	6
3. RESULTATER	7
3.1 pH	19
3.2 Konduktivitet	19
3.3 Sulfat	20
3.4 Fluorid	20
3.5 Alkalitet	21
3.6 Aciditet	21
4. KLASSIFISERING AV RESULTATENE	21
5. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	23
LITTERATUR	23
TILLEGG	25
Deltagernes analyseresultater og statistiske beregninger	

FIGURER

1. pH, prøvepar AB	9
2. pH, prøvepar CD	10
3. Konduktivitet, prøvepar AB	11
4. Konduktivitet, prøvepar CD	12
5. Sulfat, prøvepar AB	13
6. Sulfat, prøvepar CD	14
7. Fluorid, prøvepar AB	15
8. Fluorid, prøvepar CD	16
9. Alkalitet, prøvepar CD	17
10. Aciditet, prøvepar AB	18

TABELLER

	Side
1. Oversikt over resultatene av NIVA's kontrollanalyser	5
2. Oversikt over resultatene ved ringtest 8115	8
3. Klassifisering av analyseresultatene	22
4. De enkelte deltageres analyseresultater	27
5. Statistikk, pH, prøvepar AB	32
6. Statistikk, pH, prøvepar CD	34
7. Statistikk, konduktivitet, prøvepar AB	36
8. Statistikk, konduktivitet, prøvepar CD	38
9. Statistikk, sulfat, prøvepar AB	40
10. Statistikk, sulfat, prøvepar CD	42
11. Statistikk, fluorid, prøvepar AB	44
12. Statistikk, fluorid, prøvepar CD	46
13. Statistikk, alkalitet, prøvepar CD	48
14. Statistikk, aciditet, prøvepar AB	50

1. INNLEDNING

I forbindelse med etablering av kontrollordninger for utslipp fra industri og kommunale renseanlegg tilbyr Statens forurensningstilsyn (SFT) industribedrifter, institusjoner og frittstående laboratorier å delta i et løpende ringtestsamarbeid for kjemiske vannanalyser. Hovedformålet er å høyne det analysefaglige nivå ved laboratoriene og sette bedrifter og kommuner i stand til å utøve en forsvarlig utslippskontroll (egenkontroll).

Siden høsten 1976 er det gjennomført 14 ringtester. Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har på oppdrag av SFT stått for planlegging og organisering av ringtestene. Fra 1981 fungerer NIVA som nasjonalt referanselaboratorium for vannanalyser. Ringtestsamarbeidet blir videreført i referanselaboratoriets regi.

2. GJENNOMFØRING

2.1 Analyseparametre og metoder

Etter samråd med SFT ble det besluttet at den foreliggende ringtest (8115) skulle omfatte bestemmelse av pH, konduktivitet, sulfat, fluorid, alkalitet og aciditet.

For samtlige parametre med unntak av sulfat, foreligger Norsk Standard (1-5), som ble forutsatt benyttet ved ringtesten. I mangel av en standardisert analyseforskrift for sulfat, ble deltagerne anbefalt en turbidimetrisk metode som er beskrevet i "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater". En norskspråklig versjon av metoden (6), utarbeidet og modifisert av NIVA, ble anvendt. De laboratorier som rutinemessig bestemmer sulfat med autoanalysator (thorinreaksjonen), kunne etter eget ønske benytte denne metoden.

2.2 Vannprøver og kontrollanalyser

Det ble fremstilt fire syntetiske prøver ved å løse kjente mengder av natriumfluorid (NaF) og natriumsulfat (Na_2SO_4 , vannfritt) i destillert vann. Til prøvepar AB ble det tilsatt en kjent mengde kaliumhydrogentalat ($\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$), og til prøvepar CD natriumhydrokarbonat (NaHCO_3). pH ble deretter justert ved tilsetning av fortynnet saltsyre (HCl) eller

natriumhydroksydøsning (NaOH). Til slutt ble konduktiviteten justert ved tilsetning av kaliumklorid (KCl).

Prøvene ble fremstilt i beholdere av polyetylen. Noen dager før utsendelsen ble prøvene fordelt på 250 ml og 500 ml polyetylenflasker. De laboratorier som bare skulle bestemme én eller flere av parametrene pH, konduktivitet, sulfat og fluorid ble tilsendt 250 ml av hver prøve. De øvrige laboratoriene, som også skulle bestemme alkalitet og aciditet, fikk tilsendt 500 ml prøve.

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 beregnede verdier, og er gjengitt i tabell 1.

Tabell 1. Oversikt over resultatene av NIVAs kontrollanalyser
(Basert på 7 enkeltbestemmelser)

Analyseparameter	Prøve	Middelverdi	Standardavvik
pH	A	4.35	0.013
	B	4.57	0.006
	C	9.62*	0.303
	D**	9.20*	0.364
Konduktivitet, mS/m (25°C)	A	17.5	0.54
	B	14.6	0.63
	C	51.4	1.26
	D	46.5	0.74
Sulfat, mg/l	A	13.4	0.24
	B	9.0	0.24
	C	33.6	0.32
	D	26.2	0.68
Fluorid, mg/l	A	0.549	0.015
	B	0.719	0.034
	C	5.74	0.24
	D	7.83	0.18
Alkalitet, mmol/l	C	0.834	0.012
	D	0.687	0.006
Aciditet, mmol/l	A	1.031	0.013
	B	0.942	0.011

* Middelverdi for hele ringtestperioden ** Bare 6 enkeltbestemmelser

Kontrollanalysene viste at løsningene - med ett unntak - var stabile under hele ringtestperioden. Dette gjelder også prøver lagret ved værelsestemperatur. For pH i prøvene C og D ble det registrert en synkende tendens i løpet av ringtestperioden. Det henger sannsynligvis sammen med at løsningene hadde relativt lav bufferkapasitet, fordi det skulle bestemmes aciditet og alkalitet i de samme prøvene.

2.3 Prøveutsendelse og resultatrapportering

Prøvene ble sendt fra NIVA fredag 2. oktober 1981 og nådde med få unntak frem til adressatene i løpet av den følgende uken. Deltagerne ble bedt om å lagre prøvene kjølig (4°C) i tiden mellom ankomst og analyse.

Tidsfristen for retur av analyseresultater ble satt til onsdag 21. oktober. De siste resultatene ble mottatt ved NIVA onsdag 28. oktober, og de statistiske beregninger ble foretatt de etterfølgende dager. Av 128 påmeldte laboratorier var det i alt 123 som returnerte analyseresultater.

2.4 Presentasjon og tolkning av analysedata

Ringtesten ble gjennomført etter Youdens metode. 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 1-10).

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 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).

For hver enkelt prøve er dessuten analyseresultatene fremstilt i et histogram som er plassert langs den tilhørende akse i Youdendiagrammet. Det aktuelle måleområde er delt inn i ti intervaller. Sann verdi, eventuelt medianverdien, er markert mellom de to midtre stolpene i histogrammet. Prosentvis andel av resultatene i hvert intervall kan leses av på ordinaten.

3. RESULTATER

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

Det store flertall av laboratoriene benyttet standardiserte metoder ved ringtesten. En oversikt over resultatene er gjengitt i tabell 2. For hver parameter og analysemetode er gjengitt sann verdi og noen utvalgte statistiske størrelser. Sann verdi for sulfat og fluorid er beregnet ut fra innveide stoffmengder, mens medianen av de innsendte analyseresultater er brukt som sann verdi for de øvrige parametre.

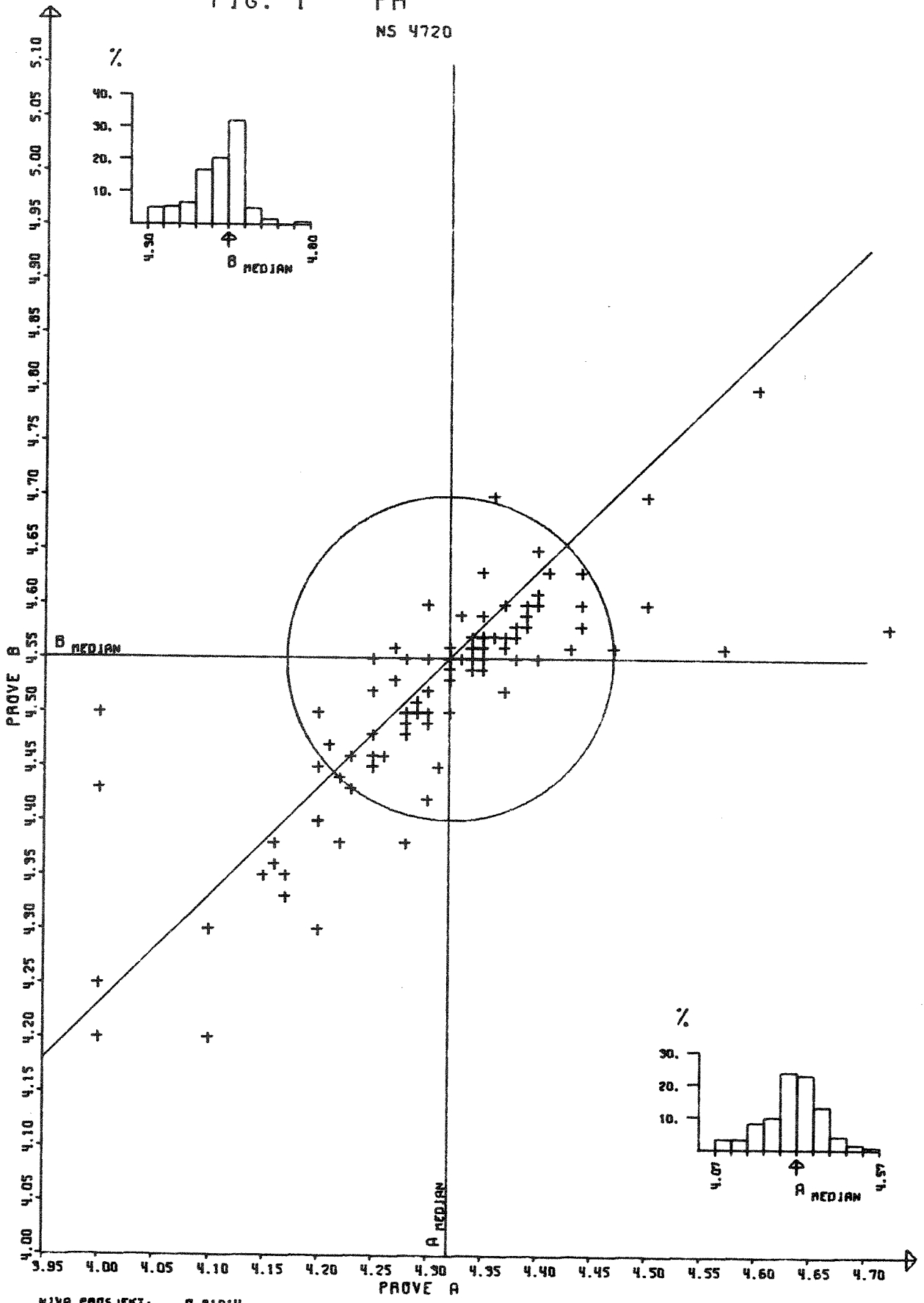
Analyseresultatene er illustrert i figurene 1-10, der hvert laboratorium er representert med et kors. Noen resultater som avviker betydelig fra

TABELL 2. OVERSIKT OVER RESULTATENE VED RINGTEST 8115

PARAMETER METODE	PRØVE- PAR	SAMME 1	VERDIER 2	ANTALL		MEDIAN		GJENNOMSNI TT/STANDARDAVVIK		RELATIVT ST. AVVIK		RELATIVT FEIL			
				TOT	U	1	2	SNITT	STD	1	2	1	2		
PH NS 4720	AB	4.32	4.55	122	5	4.32	4.55	4.31	0.11	4.52	0.10	2.62	2.10	-0.30	-0.75
PH NS 4720	CI)	9.80	9.38	120	4	9.80	9.38	9.75	0.20	9.30	0.26	2.08	2.80	-0.54	-0.86
KONDUKTIVITET NS 4721	AB	17.60	14.80	102	11	17.60	14.80	17.67	0.94	14.76	0.69	5.33	4.70	0.42	-0.28
KONDUKTIVITET NS 4721	CD	53.95	48.25	102	10	53.95	48.25	53.23	2.89	48.03	2.65	5.43	5.52	-1.34	-0.45
SULFAT ALLE METODER	AB	13.00	9.00	71	6	12.80	9.20	12.75	1.04	9.09	1.03	8.18	11.33	-1.94	1.02
TURBIDIMETRI				57	6	12.80	9.00	12.82	0.70	9.04	0.69	6.10	7.63	-1.40	0.68
FOTOMETRI				13	0	12.80	9.30	12.70	1.78	9.67	1.94	14.02	20.05	-2.23	7.46
GRAVIMETRI				1	0	-	-	13.00	-	9.26	-	-	-	0.00	2.89
SULFAT ALLE METODER	CD	32.00	25.00	71	6	32.00	25.00	32.09	2.04	25.27	1.48	6.37	5.87	0.27	1.04
TURBIDIMETRI				57	3	32.00	25.00	32.28	1.38	25.12	1.30	4.27	5.16	0.89	0.47
FOTOMETRI				13	1	31.55	25.00	29.25	6.08	24.30	3.87	20.80	15.92	-8.60	-2.78
GRAVIMETRI				1	0	-	-	29.22	-	28.40	-	-	-	-8.69	13.60
FLUORID ALLE METODER	AB	0.55	0.72	43	2	0.53	0.60	0.52	0.05	0.60	0.06	10.18	8.72	-4.60	-4.11
NS 4740				41	1	0.53	0.60	0.53	0.05	0.69	0.06	10.02	8.69	-4.35	-3.89
FOTOMETRI				2	1	-	-	0.45	-	0.63	-	-	-	-18.18	-13.10
FLUORID ALLE METODER	CD	5.60	7.60	44	3	5.55	7.53	5.50	0.44	7.54	0.50	7.00	6.66	-1.73	-0.52
NS 4740				42	3	5.55	7.60	5.50	0.39	7.57	0.51	7.06	6.70	-1.73	-0.39
FOTOMETRI				2	0	-	-	5.50	-	7.38	-	25.71	-	-1.79	-2.94
ALKALITET ALLE METODER	CD	0.84	0.68	74	6	0.84	0.68	0.84	0.04	0.68	0.03	4.22	4.93	-0.20	0.09
NS 4754				73	5	0.84	0.68	0.84	0.04	0.68	0.03	4.22	4.93	-0.20	0.08
ANDRE METODER				1	1	-	-	0.00	-	0.00	-	-	-	-	-
ACIDITET ALLE METODER	AB	1.02	0.94	63	5	1.02	0.94	1.02	0.05	0.95	0.04	4.67	4.26	0.44	1.39
NS 4755				62	4	1.02	0.94	1.02	0.05	0.95	0.04	4.67	4.26	0.44	1.39
ANDRE METODER				1	1	-	-	0.00	-	0.00	-	-	-	-	-

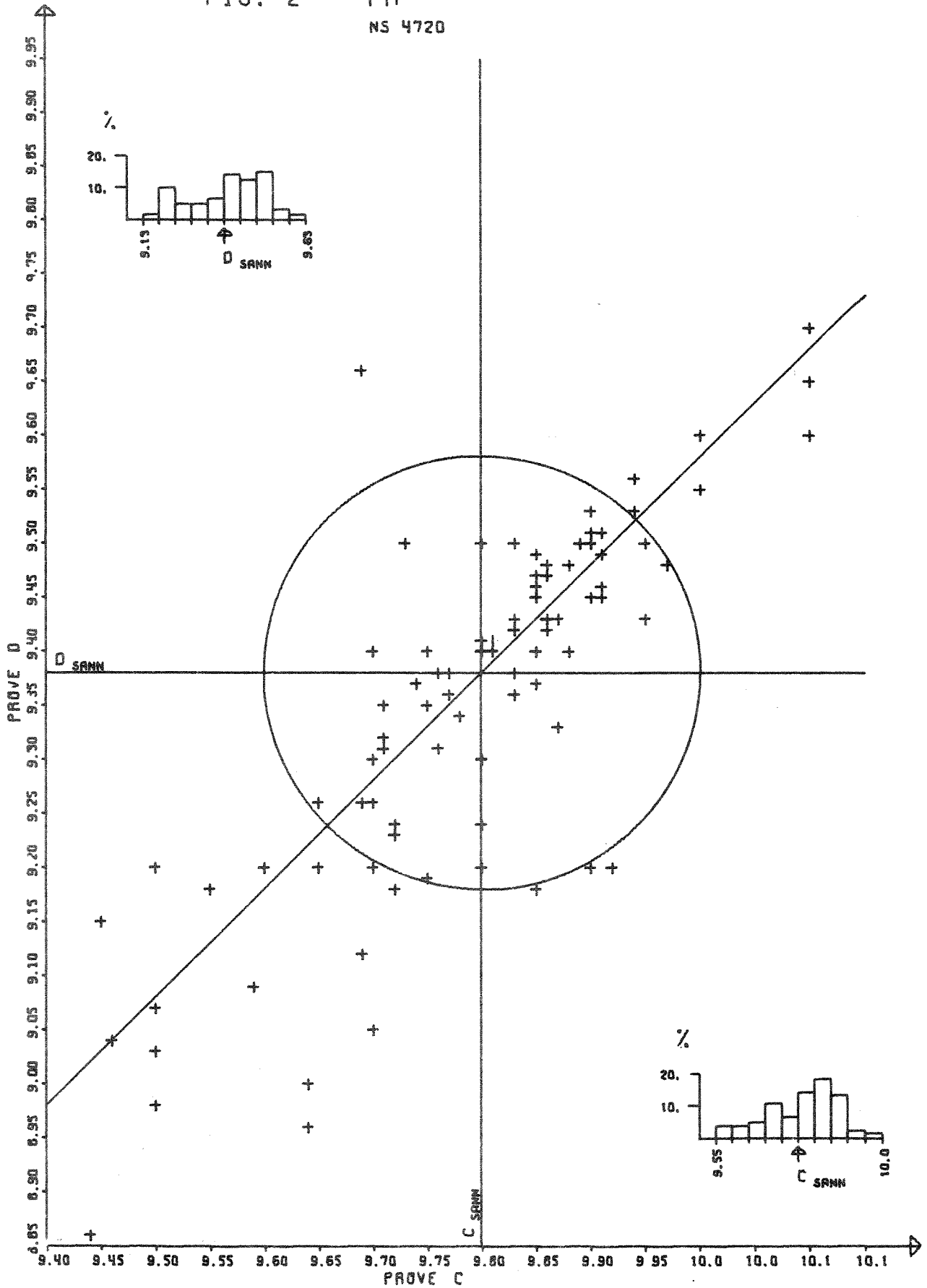
U = UTELATTE RESULTATER

FIG. 1 PH
NS 4720



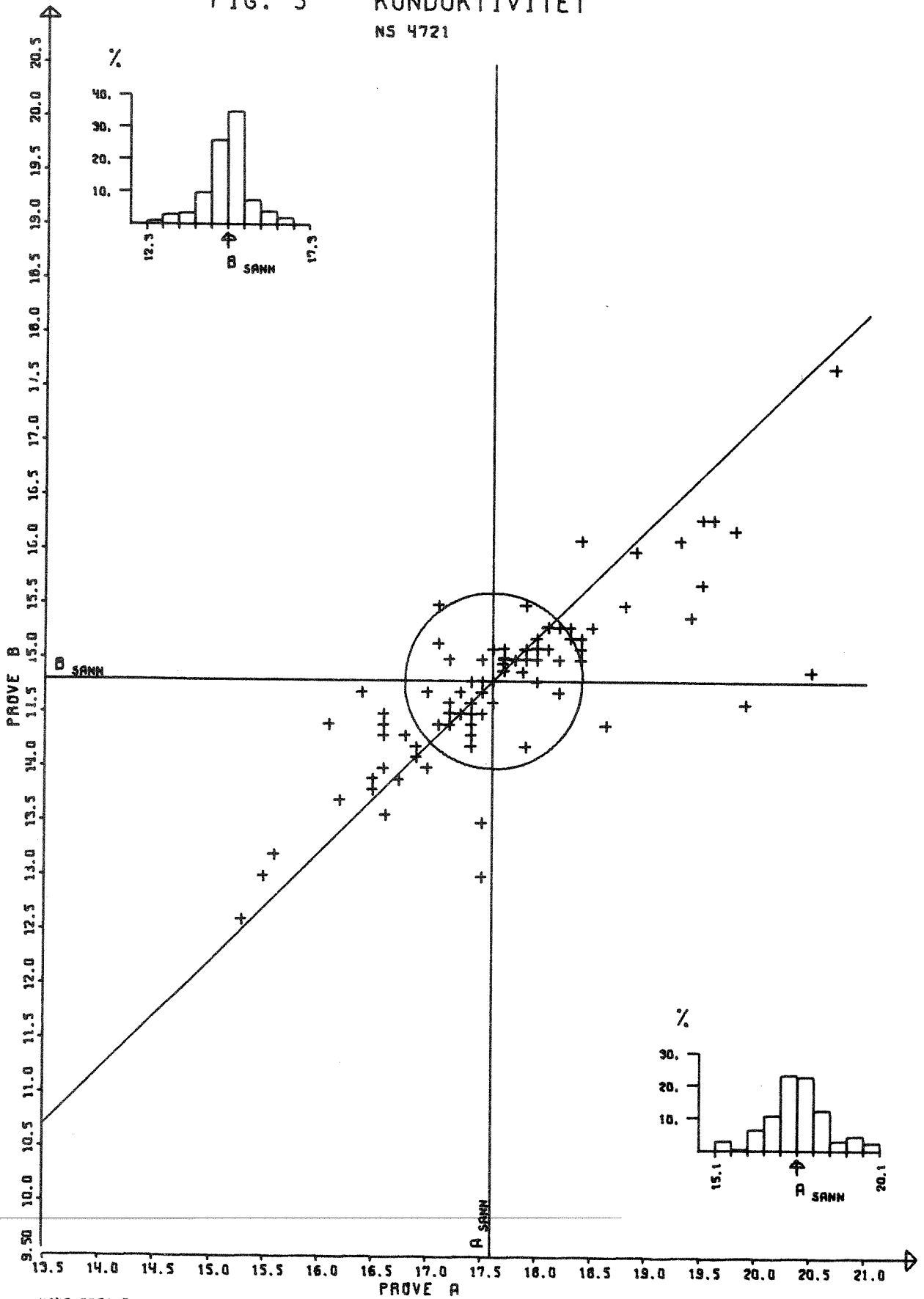
NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-11-18

FIG. 2 PH
NS 4720



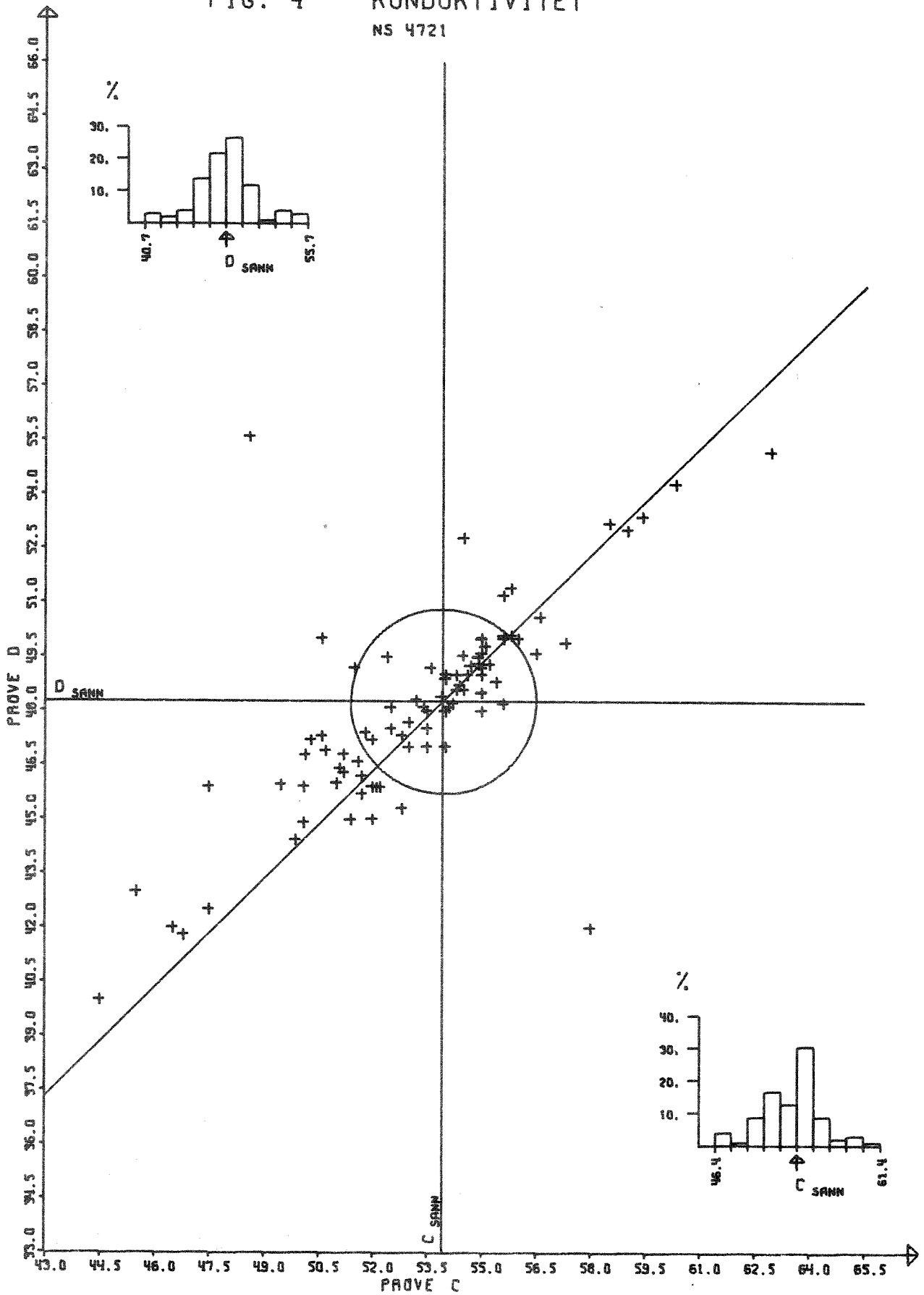
NIVA PROSJEK: 0-01014
DATO: 01-11-17

FIG. 3 KÖNDUKTIVITET
NS 4721



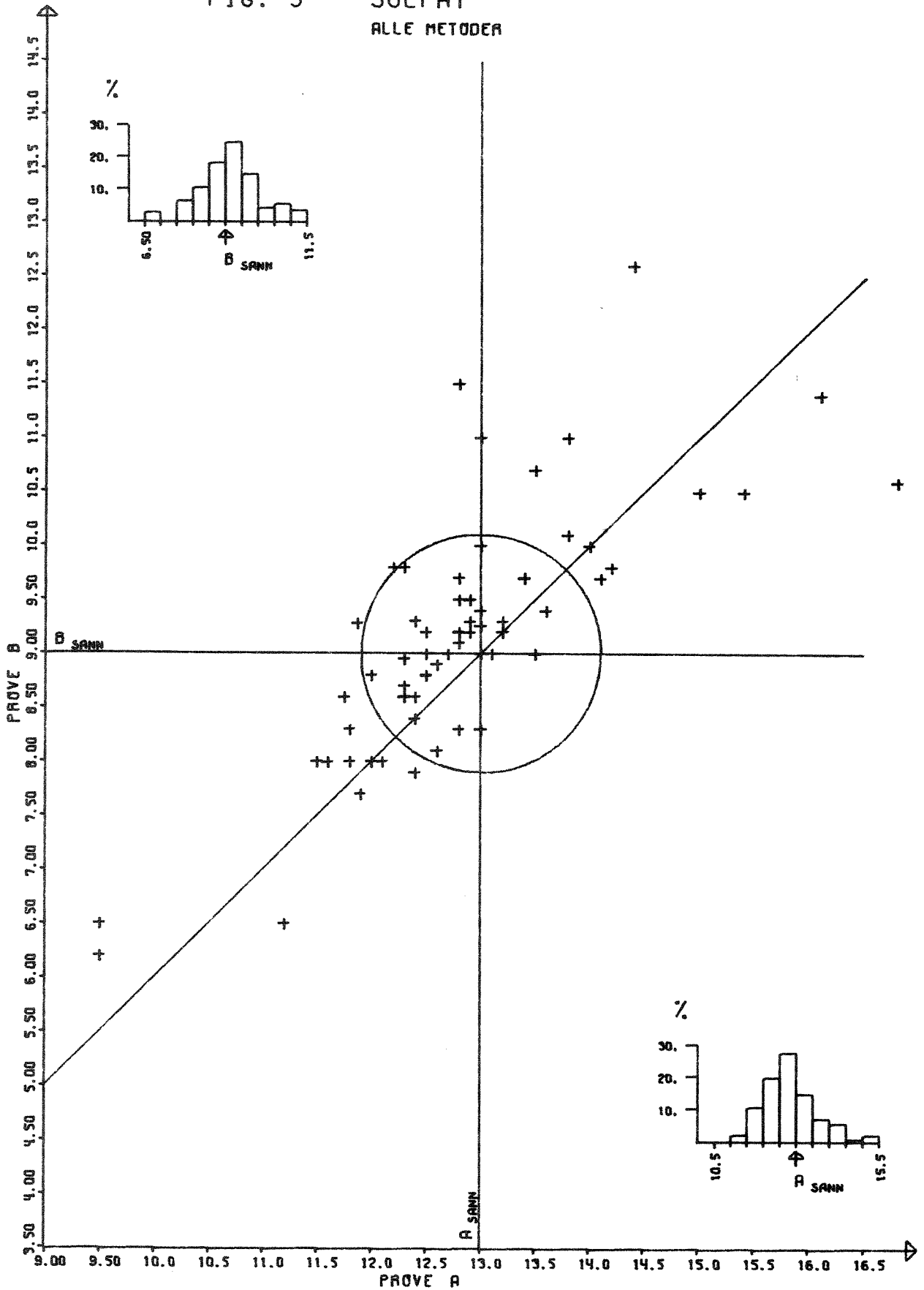
NIVA PROSJEKT: 0-01014
DATO: 01-11-17

FIG. 4 KÖNDUKTIVITET
NS 4721



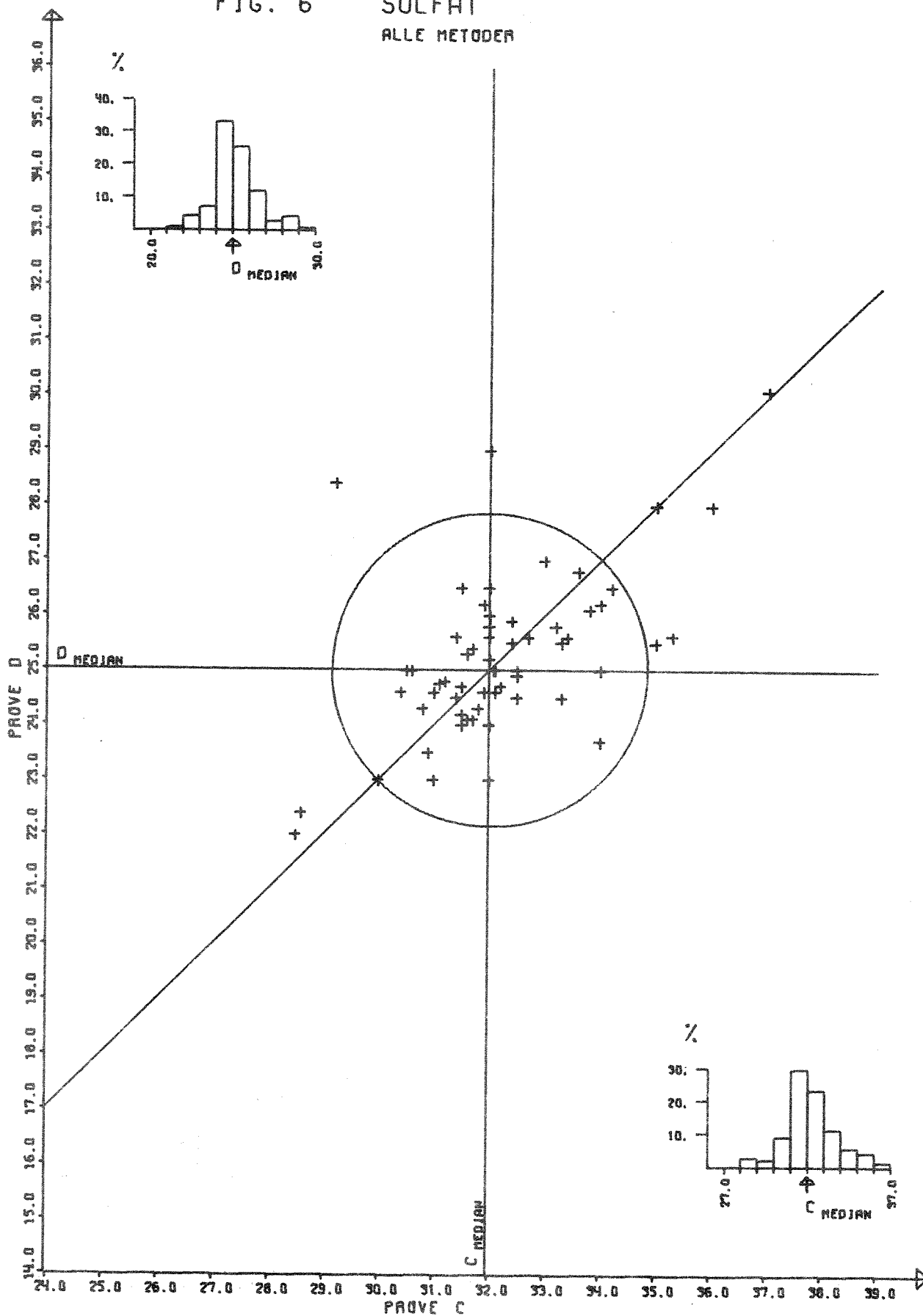
NIVÅ PROSJEKT: 0-01014
DATO: 01-11-17

FIG. 5 SULFAT
ALLE METODER



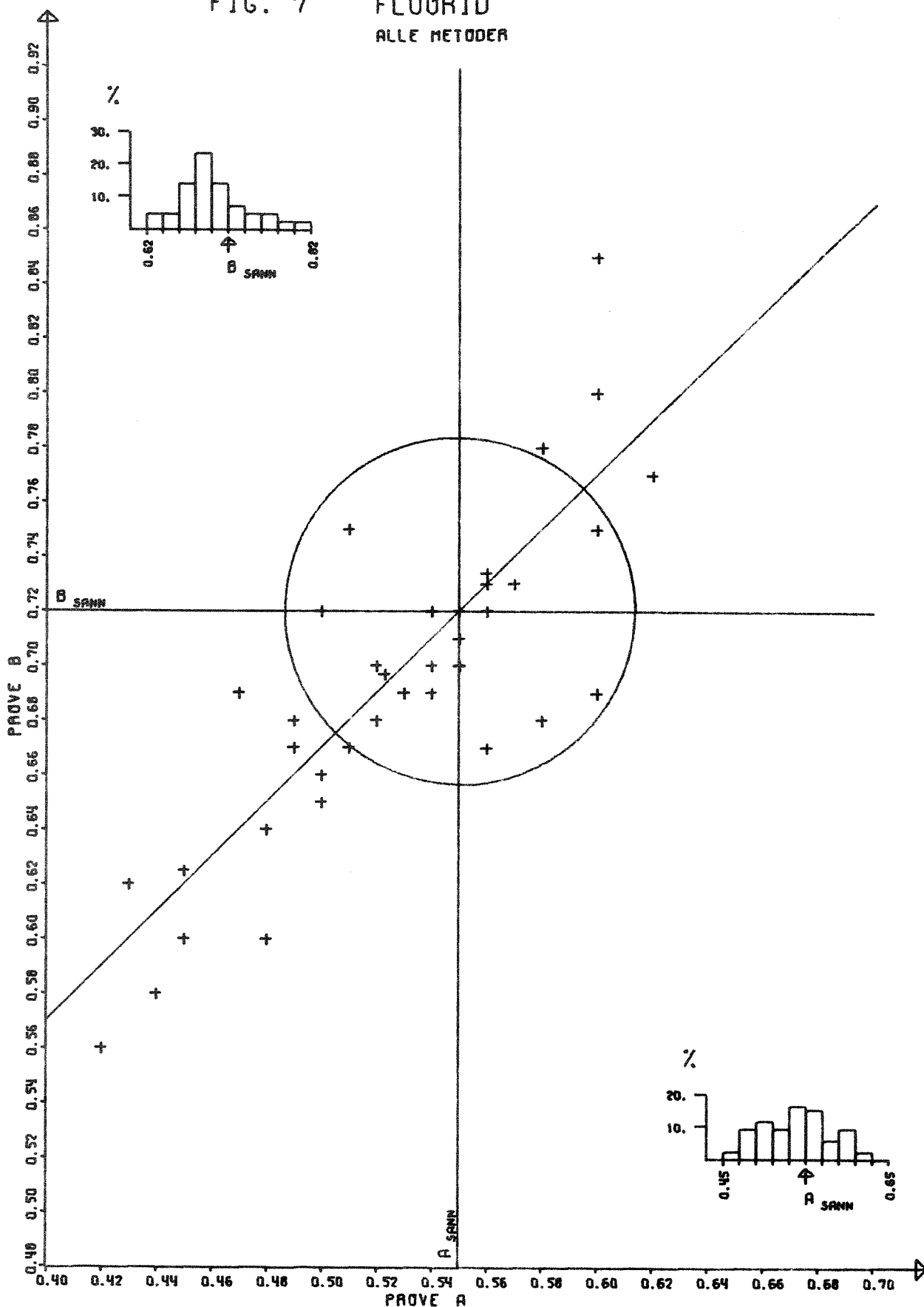
NIVA PROSJEKT: 0-61014
DATO: 61-11-18

FIG. 6 SULFAT
ALLE METODER



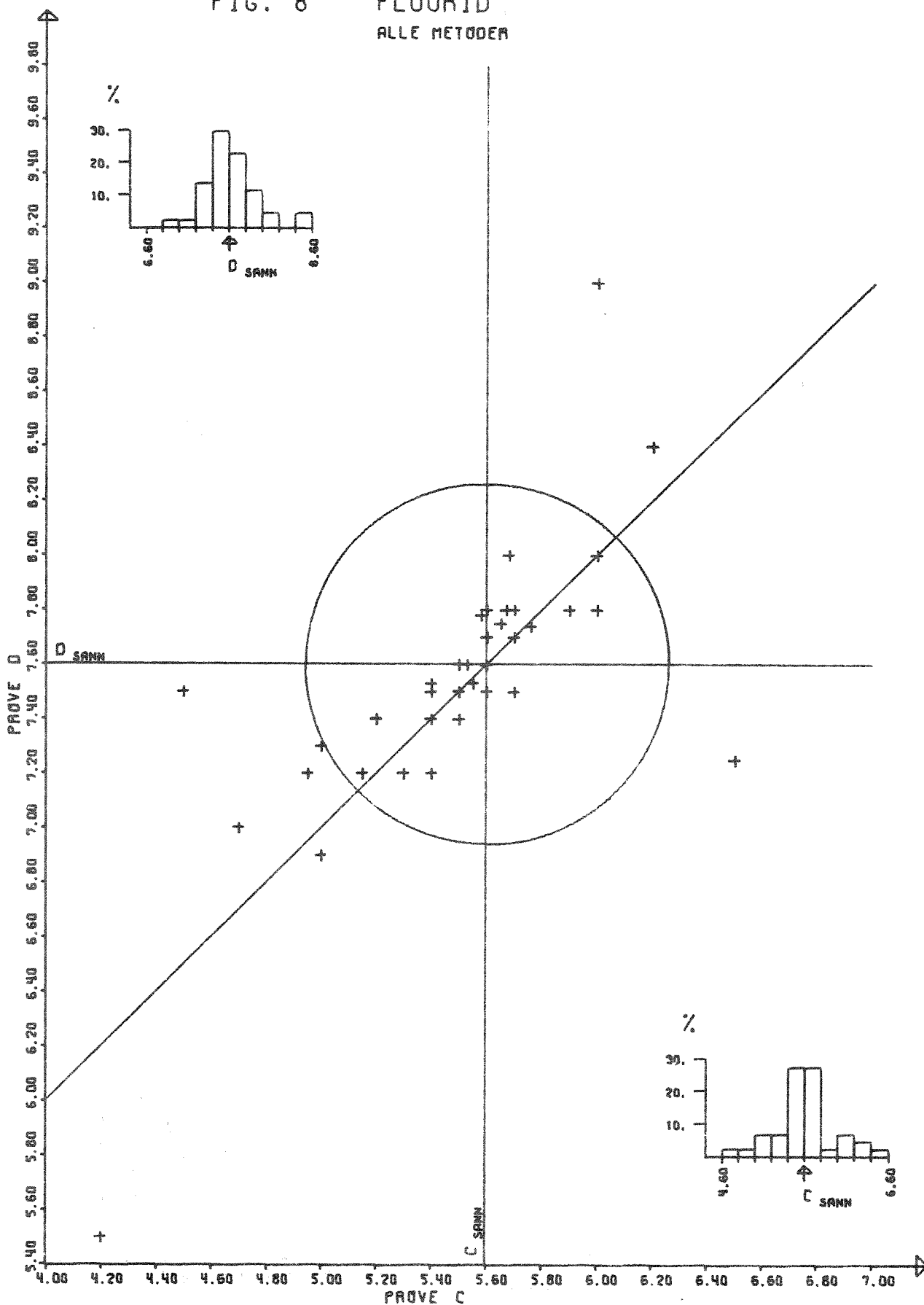
NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-11-17

FIG. 7 FLUORID ALLE METODER



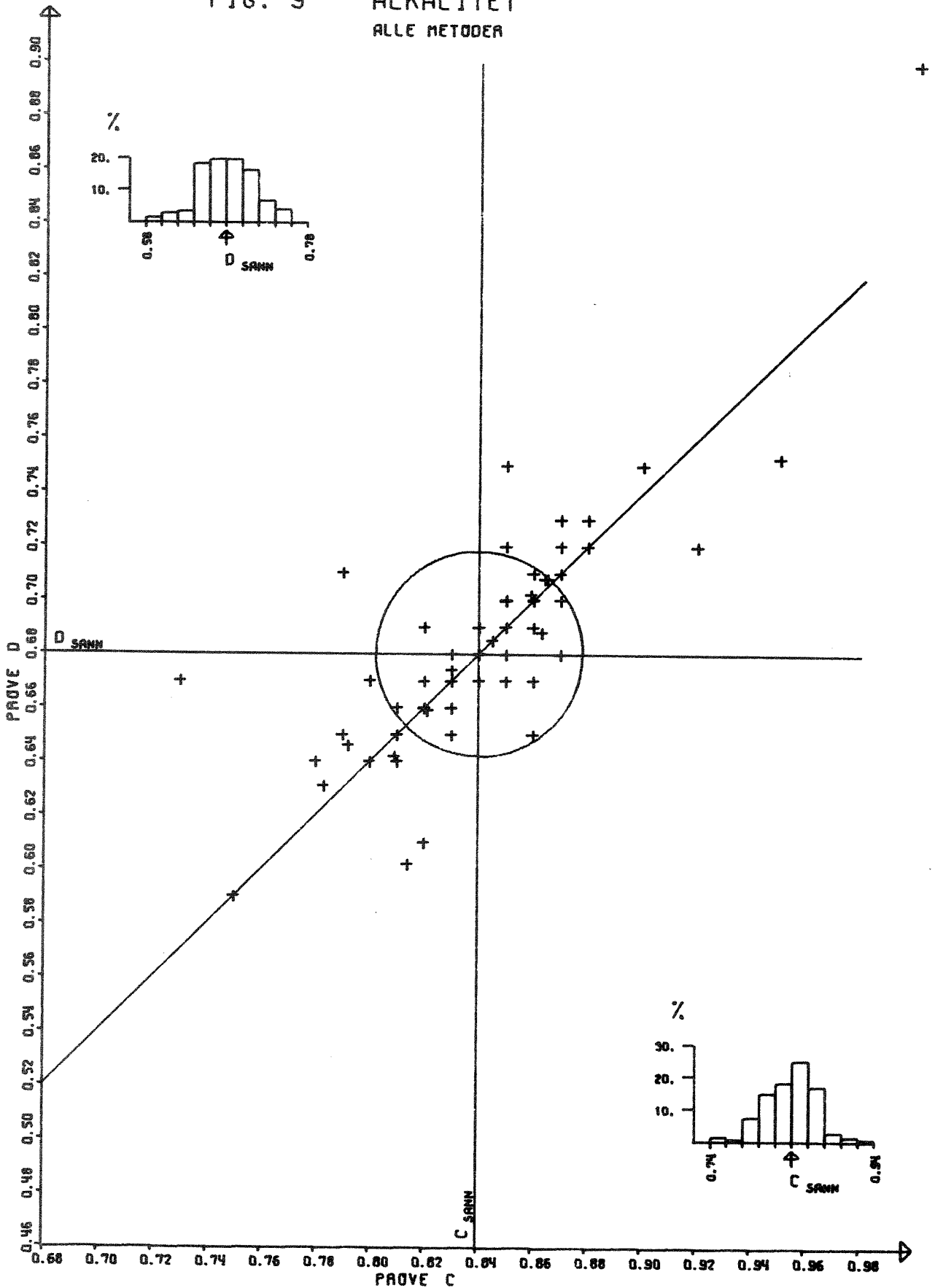
NIVA PROSJEKT: 0-01014
DATO: 01-11-10

FIG. 8 FLUORID ALLE METODER



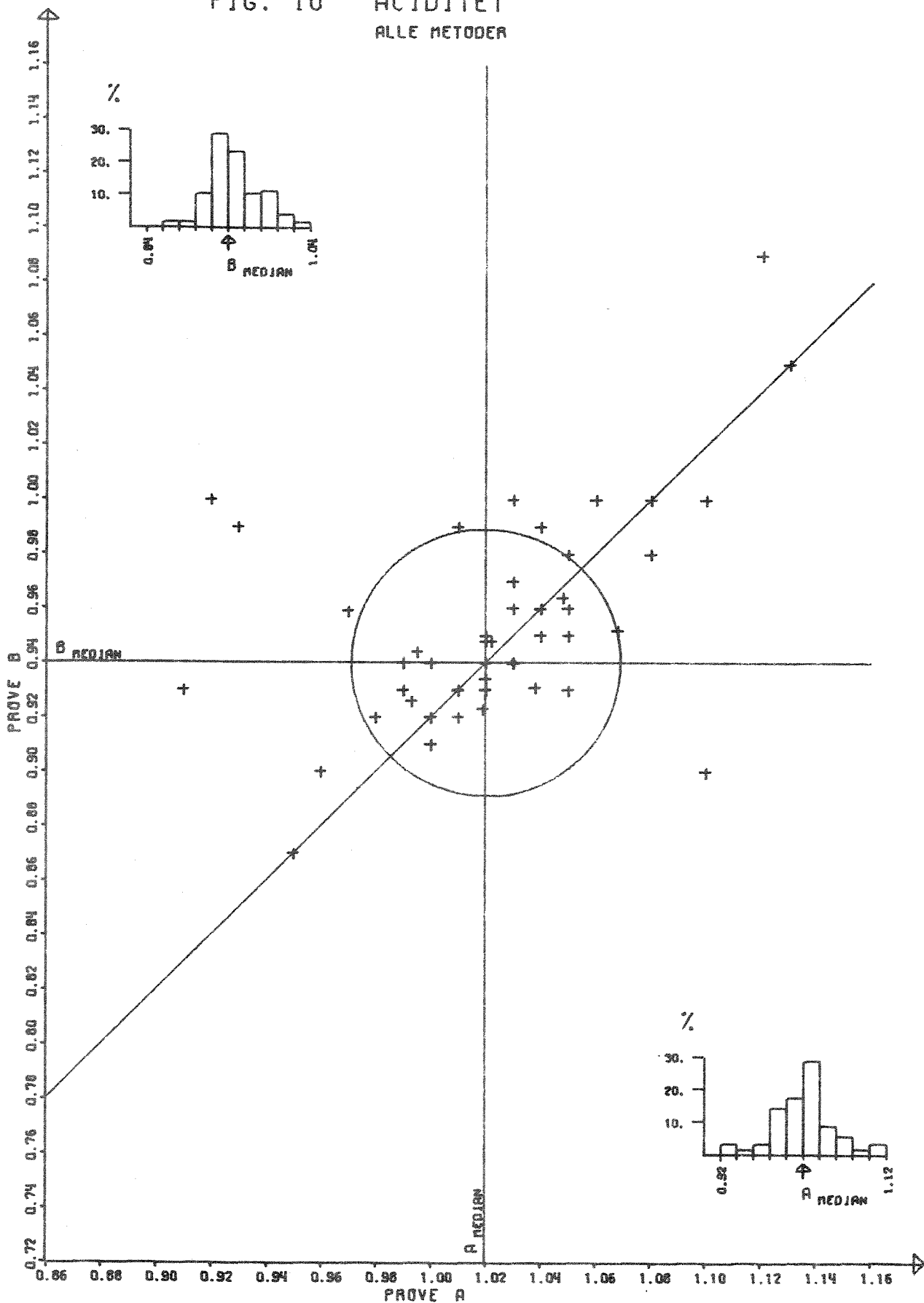
NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-11-17

FIG. 9 ALKALITET
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-01014
DATO: 81-11-18

FIG. 10 ACIDITET
ALLE METODER



de sanne verdier er ikke kommet med i diagrammene. De enkelte laboratoriers resultater - ordnet etter tildelte identifikasjonsnumre - fremgår av tabell 4, 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 ringtestdeltagerne unntatt én bestemt pH. Resultatene er presentert i figurene 1 og 2 og i tabellene 5 og 6.

Sett under ett er resultatet for prøvepar AB tilfredsstillende. Spredningen av resultatparene langs 45⁰-linjen indikerer at datamaterialet som helhet er påvirket av systematiske feil. Laboratorier med resultater som avviker vesentlig fra de sanne verdier, bør undersøke om pH-meteret og elektrodene er i orden, og eventuelt lage nye bufferløsninger. Kalibreringen bør kontrolleres med to forskjellige buffere slik som beskrevet i NS 4720.

For prøvepar CD er spredningen i de målte verdier vesentlig større, noe som fremgår tydelig ved sammenligning av figur 1 og 2. De systematiske feil er fortsatt dominerende. Det er imidlertid kommet til et vesentlig bidrag av tilfeldige feil, noe som tyder på at løsningene ikke er helt stabile. Dette er i overensstemmelse med kontrollanalysene som viste at pH for prøvepar CD sank ca. 0.3 pH-enheter i løpet av kontrollperioden. (Til sammenligning har sirkelen i figur 2 en radius på 0.2 pH-enheter, kfr. kapittel 4).

3.2 Konduktivitet

102 laboratorier returnerte analyseresultater for konduktivitet. Resultatene er presentert i figurene 3 og 4 samt i tabellene 7 og 8.

Det fremgår helt klart av figurene at det er de systematiske feil som dominerer ved bestemmelse av konduktivitet. Totalt sett er resultatene denne gangen dårligere enn ved tidligere ringtester. Unøyaktige regist-

rering av temperaturen og eventuell manglende temperaturkorreksjon kan føre til systematiske feil, siden konduktiviteten er meget temperaturavhengig og øker med ca. 2 % pr. grad i det aktuelle temperaturområde. Hvis det benyttes utstyr med manuell eller automatisk temperaturkorreksjon, bør det derfor kontrolleres at dette gir tilstrekkelig nøyaktighet.

De laboratorier som har store systematiske feil i analyseresultatene bør kontrollere instrument og målecelle, og foreta en ny bestemmelse av målecellens karkonstant. Etter måling av sterkt forurensede prøver kan det også være nødvendig å replatinere elektrodene før ny bestemmelse av målecellens karkonstant.

Flere laboratorier har enten gjort regnefeil eller angitt analyseresultatene i feil enhet. Ved omregning av resultater fra $\mu\text{S}/\text{cm}$ (20°C) til mS/cm (25°C) skal multipliseres med faktoren 0.11. Laboratorium 13 har sannsynligvis forbyttet resultatene for prøve C og D.

3.3 Sulfat

I alt 71 laboratorier returnerte analyseresultater for sulfat. De anvendte metoder fremgår av tabell 2. Resultatene er presentert i figurene 5 og 6 samt i tabellene 9 og 10.

Totalt sett er nøyaktigheten ved denne bestemmelsen tilfredsstillende. De systematiske feil dominerer. Den fotometriske metoden har en tendens til å gi noe lavere resultater enn den turbidimetriske.

Laboratorier med systematisk avvikende resultater bør kontrollere instrumentet og kalibreringen, eventuelt lage nye kalibreringsløsninger.

3.4 Fluorid

44 laboratorier bestemte fluorid. Av tabell 2 fremgår hvilke metoder som ble benyttet. Resultatene er presentert i figur 7 og 8 samt i tabell 11 og 12.

Nøyaktigheten ved den potensiometriske bestemmelsen (3) er stort sett tilfredsstillende, men med relativt mange systematisk lave verdier i det

laveste konsentrasjonsområdet. Adsorpsjon av fluorid til plastveggene er en mulig årsak til dette, men det er ingen systematisk sammenheng mellom analysetidspunkt og resultater. De laboratorier som har avvikende resultater bør derfor kontrollere instrumentet og elektrodene, samt lage ny stamløsning og kontrollere kalibreringen.

3.5 Alkalitet

74 laboratorier sendte inn resultater for alkalitet. Resultatene er presentert i figur 9 samt tabell 13.

Feilene ved bestemmelsen er overveiende av systematisk art.

3.6 Aciditet

63 laboratorier returnerte analyseresultater for aciditet. Resultatene er presentert i figur 10 og tabell 14.

Feilene er overveiende av systematisk art. Laboratorium 114 har angitt resultatene for både alkalitet og aciditet i feil enhet. To laboratorier (45 og 50) har muligens forbyttet resultatene for prøve A og B.

4. KLASSIFISERING AV RESULTATENE.

Vurderingen av om et analyseresultat er akseptabelt eller ikke, må sees i sammenheng med hvordan det er tenkt benyttet. Som nevnt innledningsvis i denne rapporten er hovedformålet med ringtestsamarbeidet å sette deltagerne i stand til å utøve en forsvarlig utslippskontroll (egenkontroll).

Med dette som utgangspunkt er det funnet hensiktsmessig å vurdere deltageres 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.

Med unntak av pH i prøvepar CD var de syntetiske løsningene som ble benyttet ved denne ringtesten stabile.

I figurene 1-10 er avsatt en sirkel med sentrum i skjæringspunktet mellom de to rette linjene som markerer prøvenes sanne verdier (kfr. kapittel 3), 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 8115 er vist i tabell 3.

Tabell 3. Klassifisering av analyseresultatene

Analyseparameter	Prøvepar	Analyseresultater						Samlet antall bedømt
		Akseptable		Uakseptable		Ikke bedømt		
		Antall	%	Antall	%	Antall	%	
pH	AB	89	73	33	27	120	100	122
	CD							
Konduktivitet	AB	52	51	50	49			102
	CD	48	47	54	53			102
Sulfat	AB	40	56	31	44			71
	CD	54	76	17	24			71
Fluorid	AB	23	53	20	47			43
	CD	31	70	13	30			44
Alkalitet	CD	41	55	33	45			74
Aciditet	AB	39	62	23	36	1	2	62
Totalt		417	60	274	40	-	-	691

For pH i prøvepar AB ble det valgt en nøyaktighetsgrense på ± 0.15 pH-enheter. Som omtalt i kapittel 3.1 var pH i prøvepar CD 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 av de innsendte resultater tegnet inn i figur 2 som de sanne verdier. En sirkel med radius 0.20 pH-enheter er tegnet om skjæringspunktet mellom medianene.

Grensen for akseptable resultater ved måling av konduktivitet ble satt til $\pm 5\%$ av de midlere sanne verdier. Dette er i overensstemmelse med kravet til nøyaktighet i Norsk Standard (2). For sulfat og fluorid ble det valgt

en nøyaktighetsgrense på $\pm 10\%$ av midlere sann verdi.

Bestemmelse av alkalitet og aciditet skjer ved en enkel potensiometrisk titrering. Grensen for akseptable resultater ble derfor satt til $\pm 5\%$ av midlere sann verdi.

5. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

Som et ledd i det løpende ringtestsamarbeid for kjemiske vannanalyser ble ringtest 8115 gjennomført høsten 1981. Planlegging og organisering ble foretatt av NIVA i egenskap av nasjonalt referanselaboratorium. Ringtesten omfattet bestemmelse av pH, konduktivitet, sulfat, fluorid, alkalitet og aciditet i syntetiske vannprøver.

Av 184 registrerte aktive laboratorier i ringtestsamarbeidet deltok 123 i ringtesten. Analyseresultatene ble bearbeidet statistisk og vurdert 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 3, der det er foretatt en inndeling i akseptable og uakseptable resultater.

Bare 60% av de bedømte resultater ble klassifisert som akseptable. Det ble bekreftet at systematiske feil utgjør hovedproblemet i praktisk analyse. For å motvirke slike feil er det viktig med omhyggelig kalibrering av måleinstrumentene. Primære kalibreringsløsninger må fornyes jevnlig.

Det er nødvendig at laboratoriene driver en løpende, intern kvalitetskontroll av sine analysedata. Referanselaboratoriet har nylig utarbeidet en rapport om bruk av kontrolldiagrammer for dette formål (7).

LITTERATUR

1. NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4720 - Vannundersøkelse. Måling av pH. 2. utg., februar 1979.
2. NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4721 - Vannundersøkelse. Måling av konduktivitet. 1. utg., september 1973.

3. NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4740 - Vannundersøkelse. Potensiometrisk bestemmelse av fluorid. 1. utg., august 1975.
4. NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4754 - Vannundersøkelse. Alkalitet. Potensiometrisk titrering. 1. utg., mai 1981.
5. NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4755 - Vannundersøkelse. Aciditet. Potensiometrisk titrering. 1. utg., mai 1981.
6. NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING: Analyseforskrift, 0-70/75 - Turbidimetrisk bestemmelse av sulfat i vann. Oslo, 12. januar 1979, (optrykk 17. september 1981).
7. NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING: Rapport, 0-8101501 - Laboratorieintern kvalitetskontroll. Kontrolligrammer som hjelpemiddel i kontrollen av kjemiske analysedata. Oslo, 8. oktober 1981.

T I L L E G G

Deltagernes analyseresultater og statistiske beregninger

Behandling av analysedata

De enkelte laboratoriers analyseresultater, ordnet etter stigende identifikasjonsnumre, er vist i tabell 4. Det er ikke foretatt noen avrunding av verdiene, slik at antall gjeldende (signifikante) sifre varierer mellom 2 og 4.

Den statistiske bearbeidelsen av analyseresultatene følger disse retningslinjer: Resultatpar hvor den ene eller begge verdier ligger utenfor sann verdi $\pm 50\%$ forkastes. Av de gjenstående resultater beregnes middelvei (\bar{x}) og standardavvik (s). Resultatpar hvor én eller begge verdier faller utenfor $\bar{x} \pm 3s$ utelates. Av de resterende resultater beregnes de forskjellige statistiske variable. Tallmaterialet fra den avsluttende beregningsomgangen er gjengitt i tabellene 5-14.

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.
Middelvei	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 middelveien.
Relativt standardavvik	Standardavviket uttrykt i prosent av middelveien.
Relativ feil	Differanse (positiv eller negativ) mellom middelvei og sann verdi, uttrykt i prosent av sann verdi.

TABELL 4. forts.

DE ENKELTE DELTAGERES ANALYSERESULTATER:

IDENT. NR.	PH			KOND MS/M			KOND MS/M			F MCG/L			F MCG/L			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
51	4.37	4.56	9.83	9.42	18.3	15.3	55.0	49.6	0.56	0.73	5.30	7.20				
52	4.39	4.59	9.20	8.69	16.6	14.4	51.6	46.6	0.60	0.85	7.00	10.5				
53	4.35	4.59	7.88	7.73	17.4	14.3	46.8	41.8	0.58	0.68	5.20	7.40				
54	3.82	3.99	9.38	8.81	17.87	14.89	54.40	40.54	0.48	0.60	5.00	6.90				
55	4.30	4.42	9.29	9.16	17.4	14.4	54.9	40.5	0.55	0.70	6.00	7.80				
56	4.40	4.60	9.90	9.20	17.4	14.3	46.8	41.8	0.44	0.58	5.00	7.30				
57	4.15	4.35	9.65	4.75	17.87	14.89	54.40	40.54	0.55	0.70	6.00	7.80				
58	4.40	4.55	9.90	9.50	17.4	14.5	55.6	48.2	0.44	0.58	5.00	7.30				
59	4.35	4.57	9.80	9.24	16.74	13.89	40.88	44.42	0.55	0.70	6.00	7.80				
60	4.34	4.54	9.77	9.38	16.74	13.89	40.88	44.42	0.44	0.58	5.00	7.30				
61	4.22	4.44	9.89	9.50	0.16	0.15	0.49	0.47	0.43	0.62	4.20	5.50				
62	4.26	4.48	10.0	9.60	16.9	14.1	53.5	47.0	0.55	0.71	6.00	7.80				
63	4.38	4.57	9.85	9.45	17.4	14.6	54.0	47.0	0.44	0.58	5.00	7.30				
64	4.40	4.60	8.30	8.00	17.2	14.5	54.1	48.1	0.55	0.71	6.00	7.80				
65	4.34	4.56	9.92	9.20	17.2	14.5	54.1	48.1	0.40	0.57	5.00	6.90				
66	4.38	4.58	9.75	9.35	17.9	14.2	51.2	46.8	0.55	0.70	6.00	7.80				
67	4.00	4.20	9.60	9.20	18.63	14.4	54.9	40.5	0.44	0.58	5.00	7.30				
68	4.72	4.58	9.86	9.47	19.9	14.6	50.3	47.2	0.55	0.70	6.00	7.80				
69	4.35	4.56	9.91	9.51	18.0	14.8	55.0	50.0	0.44	0.58	5.00	7.30				
70	4.00	4.25	9.20	8.80	18.4	15.2	50.6	50.0	0.55	0.70	6.00	7.80				
71	4.28	4.55	9.85	9.40	17.0	14.2	48.5	44.6	0.44	0.58	5.00	7.30				
72	4.21	4.47	9.72	9.18	17.3	14.7	55.0	48.0	0.55	0.71	6.00	7.80				
73	4.50	4.70	9.85	9.45	16.2	13.7	51.0	46.0	0.44	0.58	5.00	7.30				
74	4.20	4.30	9.70	9.20	16.9	14.2	52.0	45.9	0.40	0.57	5.00	6.90				
75	4.00	4.50	9.60	9.20	17.9	15.5	51.5	49.2	0.55	0.70	6.00	7.80				
76	4.32	4.55	9.91	9.49	17.1	14.4	51.1	46.4	0.44	0.58	5.00	7.30				
77	4.32	4.55	9.90	9.45	17.1	15.15	50.15	46.8	0.55	0.70	6.00	7.80				
78	4.32	4.55	9.90	9.51	17.3	14.5	52.0	45.0	0.44	0.58	5.00	7.30				
79	4.25	4.52	9.70	9.26	17.5	14.7	52.2	45.9	0.56	0.67	5.40	7.50				
80	4.35	4.57	9.69	9.26	16.5	13.9	51.2	46.3	0.44	0.58	5.00	7.30				
81	4.30	4.50	9.90	9.50	17.9	15.1	54.0	48.9	0.55	0.70	6.00	7.80				
82	4.20	4.50	9.80	9.30	16.5	13.8	50.6	47.3	0.44	0.58	5.00	7.30				
83	4.10	4.20	10.1	9.60	22.5	15.2	50.6	47.3	0.56	0.67	5.40	7.50				
84	4.16	4.38	9.80	9.30	17.2	14.4	50.7	46.9	0.45	0.60	4.70	7.00				
85	4.35	4.57	9.95	9.50	17.5	14.7	54.3	49.0	0.45	0.60	4.70	7.00				
86	4.40	4.61	9.86	9.47	17.4	14.4	52.1	45.9	0.56	0.67	5.40	7.50				
87	4.41	4.63	9.62	7.85	19.5	15.7	55.6	51.2	0.60	0.69	5.60	7.80				
88	4.35	4.56	9.90	9.53	17.6	14.8	53.2	48.3	0.50	0.66	5.40	7.20				
89	4.37	4.57	9.32	9.02	18.4	15.0	54.0	48.9	0.48	0.64	5.60	7.70				
90	4.44	4.60	9.81	9.40	18.3	15.2	55.1	49.8	0.50	0.66	5.40	7.20				
91	4.40	4.61	9.83	9.42	19.4	15.4	54.6	49.0	0.58	0.78	5.70	7.50				
92	4.25	4.46	9.64	8.96	17.5	13.0	56.0	50.0	0.48	0.64	5.60	7.70				
93	4.44	4.63	9.73	9.50	16.62	13.57	49.48	45.96	0.43	0.62	4.20	5.50				
94	4.28	4.50	9.71	9.32	17.7	14.9	53.6	49.2	0.55	0.70	5.50	7.40				
95	4.25	4.55	9.35	6.95	18.2	15.2	54.5	50.0	0.43	0.62	4.20	5.50				
96	4.10	4.30	9.70	9.30	18.1	15.3	57.3	49.9	0.55	0.70	5.50	7.40				
97	4.35	4.55	7.75	7.70	18.1	15.3	54.4	48.7	0.55	0.70	5.50	7.40				
98	4.47	4.56	9.72	9.23	17.7	15.01	54.7	49.25	0.55	0.70	5.50	7.40				
99	4.37	4.60	9.86	9.48	17.6	15.1	53.4	48.1	0.55	0.70	5.50	7.40				
100	4.29	4.50	9.71	9.35	0.20	0.16	0.59	0.53	0.55	0.70	5.50	7.40				

TABELL 4. forts.

DE ENKELTE DELIAGERES ANALYSERESULTATER:

IDENT. NR.	PH			KOND MS/M				F MG/L				
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
101	4.25	4.45	9.45	9.15	18.1	15.1	55.8	50.1	0.51	0.67	5.65	7.75
102	4.23	4.43	9.71	9.31	18.9	16.0	50.1	45.9	0.54	0.72	5.68	8.00
103	4.23	4.46	9.60	8.83	1.81	14.9	55.0	48.5				
104	4.17	4.33	9.46	9.04	17.1	14.4	51.8	47.4				
105	4.50	4.60	9.40	9.00	18.2	15.0	58.0	42.0				
106	4.32	4.56	9.94	9.56	17.8	15.0	52.4	49.5				
107	4.36	4.70	9.85	9.37								
108	4.32	4.54	9.81	9.40	17.5	15.0	54.0	48.0				
109	4.30	4.52	9.74	9.37	18.0	15.2	55.6	50.1				
110	4.35	4.57	9.76	9.38	17.5	14.8	53.5	48.0				
111	4.25	4.45	9.77	9.36	17.7	14.9	54.5	48.6				
112	4.34	4.55	9.83	9.36	18.2	15.3	54.9	49.3				
113	4.30	4.55	9.70	9.05	17.6	14.6	52.8	47.3				
114												
115	4.33	4.55	9.80	9.40								
116	4.39	4.58	9.86	9.42	18.2	14.7	53.0	47.7				
117	4.35	4.57	9.91	9.45	19.8	16.2	58.5	53.2				
118	4.30	4.40	9.60	9.12								
119	4.44	4.53	9.13	8.70	17.0	14.7	47.5	45.9				
120	4.32	4.50	9.83	9.50	17.2	14.6	18.0	16.0				
121	4.35	4.55	9.85	9.47	18.4	15.2	54.9	49.5				
122	4.39	4.60	9.75	9.19	1905.	1563.	5455.	5000.				
123	4.33	4.50	9.87	9.33								

TABELL 4. forts.

DE ENKELTE DELTAGERES ANALYSERESULTATER:

IDENT. NR.	SO4 MG/L		SO4 MG/L		ALK MMOL/L		ACID MMOL/L	
	A	B	C	D	C	D	A	B
60								
61								
62	16.8	10.6	46.9	30.3	0.87	0.70	0.95	0.87
63								
64	11.9	7.70	31.6	24.1				
65	13.4	9.70	31.5	26.5	0.86	0.71	1.02	0.95
66	12.9	9.50	32.5	24.9				
67								
68								
69	12.7	9.00	30.6	25.0	0.84	0.68	0.99	0.93
70	13.0	9.40	33.4	25.6	0.78	0.63	1.07	0.95
71								
72	12.1	8.60	32.2	24.7	0.92	0.72		
73								
74	12.4	8.40	31.2	24.8				
75	11.5	8.00	31.5	24.7	0.83	0.66	1.04	0.99
76					0.73	0.67	1.19	1.09
77	15.0	10.5	32.0	26.5	0.87	0.73	1.08	1.00
78	12.8	9.50	32.0	24.0	0.79	0.71	0.97	0.96
79	13.0	8.30	32.1	24.6	0.85	0.69	1.02	0.93
80	9.50	6.20	28.6	22.4	0.84	0.67	1.04	0.96
81								
82	11.6	8.00	31.5	24.2	0.85	0.70	1.05	0.96
83					0.95	0.75	1.02	0.92
84								
85					0.86	0.69	1.04	0.93
86	12.4	7.90	31.0	24.6	0.79	0.65	1.02	0.95
87	14.0	10.0	34.0	25.0	1.00	0.90	1.05	0.96
88	12.8	9.10	30.9	23.5	0.82	0.66		
89	13.0	9.00	33.2	25.8	0.88	0.72	1.10	0.90
90	12.3	8.70	30.8	24.3	0.87	0.72		
91	14.1	9.70	31.0	23.0	1.01	0.92	0.78	0.65
92	12.4	9.30	31.6	25.3	0.86	0.67	1.02	0.94
93	12.6	8.10	31.1	24.75	8.60	7.00		
94	13.4	9.70	31.7	24.1	0.81	0.65	1.00	0.91
95	12.0	8.80	36.0	28.0	1.02	1.29	0.49	0.98
96					0.83	0.66		
97	14.2	9.80	34.2	26.5	0.84	0.69	1.12	1.09
98	12.8	11.0	35.0	28.0	0.75	0.59	0.91	0.93
99	9.50	6.50	20.0	17.0	0.84	0.66	0.99	0.93
100					0.86	0.71		
101	13.5	10.7	37.0	30.1	0.83	0.67		
102	12.5	8.80	31.5	24.0	0.82	0.69	1.00	0.94
103	13.5	9.00	32.5	25.0	0.80	0.67	1.03	0.97
104								
105								
106	12.9	9.30	31.9	26.2	0.88	0.73	1.04	0.95
107								
108					0.81	0.64		
109	13.0	10.0	30.0	23.0	0.82	0.66		
110	13.2	9.20	32.0	25.2	0.85	0.70	1.00	0.92
111	12.5	9.00	32.0	23.0	0.84	0.68	1.06	1.00
112	12.5	9.20	32.7	25.6				
113	12.3	8.95	32.4	25.9				
114	12.8	11.5	21.7	24.8				
115							1.05	0.95
116	13.4	9.70	31.4	25.6	0.84	0.69	1.00	0.92
117								
118	12.3	9.80	31.8	24.3				
119	12.3	8.60	33.8	26.1	0.86	0.65	1.08	0.98
120	6.40	4.10	30.4	24.6	0.86	0.70	1.03	0.94
121	12.9	9.50	31.9	24.6	0.85	0.67	1.03	0.97
122	11.87	9.28	32.07	25.0	0.81	0.60		
123	15.4	10.5	33.6	26.8				

STATISTIKK. PF

PRØVE A

ANALYSEMETODE: NS 4720

ENHET:

ANTALL DELTAGERE:	122	VARIASJONSBREIDDE:	0.72
ANTALL UTELATTE RES.:	5	VARIANS:	0.01
SANN VERDI:	4.32	STANDARDVVIK:	0.11
MIDDELVERDI:	4.31	RELATIVT STANDARDVVIK:	2.62 %
MEDIAN:	4.32	RELATIV FEIL:	-0.3 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

10	3.36	U	:	2	4.28	:	80	4.35
25	3.52	U	:	62	4.28	:	97	4.35
54	3.82	U	:	16	4.28	:	43	4.35
29	3.86	U	:	94	4.28	:	117	4.35
36	3.90	U	:	37	4.28	:	18	4.35
7	4.00		:	100	4.29	:	42	4.35
67	4.00		:	26	4.29	:	121	4.35
70	4.00		:	21	4.29	:	53	4.35
75	4.00		:	81	4.30	:	13	4.36
12	4.10		:	50	4.30	:	107	4.36
33	4.10		:	44	4.30	:	99	4.37
83	4.10		:	34	4.30	:	89	4.37
96	4.10		:	55	4.30	:	19	4.37
57	4.15		:	39	4.30	:	51	4.37
84	4.16		:	109	4.30	:	66	4.38
17	4.16		:	46	4.30	:	63	4.38
24	4.17		:	113	4.30	:	23	4.38
104	4.17		:	118	4.30	:	116	4.39
74	4.20		:	3	4.31	:	32	4.39
41	4.20		:	77	4.32	:	122	4.39
82	4.20		:	106	4.32	:	52	4.39
30	4.20		:	108	4.32	:	56	4.40
4	4.20		:	78	4.32	:	86	4.40
45	4.20		:	48	4.32	:	58	4.40
28	4.20		:	8	4.32	:	11	4.40
72	4.21		:	76	4.32	:	91	4.40
5	4.22		:	120	4.32	:	6	4.40
61	4.22		:	115	4.33	:	14	4.40
103	4.23		:	123	4.33	:	64	4.40
102	4.23		:	112	4.34	:	87	4.41
95	4.25		:	60	4.34	:	38	4.43
20	4.25		:	47	4.34	:	93	4.44
101	4.25		:	65	4.34	:	119	4.44
22	4.25		:	9	4.34	:	90	4.44
79	4.25		:	31	4.34	:	98	4.47
92	4.25		:	85	4.35	:	105	4.50
111	4.25		:	88	4.35	:	73	4.50
27	4.26		:	69	4.35	:	15	4.57
49	4.27		:	40	4.35	:	1	4.60
35	4.27		:	110	4.35	:	68	4.72
71	4.28		:	59	4.35	:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====

STATISTIKK, PH

PRØVE B

ANALYSEMETODE: NS 4720

ENHET:

ANTALL DELTAGERE:	122	VARIASJONSBREDDEN:	0.60
ANTALL UTELATTE RES.:	5	VARIANS:	0.01
SANN VERDI:	4.55	STANDARDVARIANS:	0.10
MIDDELVERDI:	4.52	RELATIVT STANDARDVARIANS:	2.19 %
MEDIAN:	4.55	RELATIV FEIL:	-0.75 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

25	3.78 U	:	100	4.50	:	51	4.56
54	3.99 U	:	75	4.50	:	18	4.56
29	4.03 U	:	81	4.50	:	88	4.56
36	4.05 U	:	82	4.50	:	85	4.57
67	4.20	:	21	4.50	:	110	4.57
83	4.20	:	41	4.50	:	13	4.57
10	4.23 U	:	39	4.50	:	89	4.57
70	4.25	:	120	4.50	:	80	4.57
33	4.30	:	26	4.51	:	43	4.57
74	4.30	:	109	4.52	:	117	4.57
12	4.30	:	19	4.52	:	59	4.57
96	4.30	:	46	4.52	:	63	4.57
104	4.33	:	79	4.52	:	9	4.57
57	4.35	:	49	4.53	:	66	4.58
24	4.35	:	8	4.53	:	119	4.58
17	4.36	:	40	4.54	:	116	4.58
84	4.38	:	108	4.54	:	68	4.58
5	4.38	:	60	4.54	:	52	4.59
2	4.38	:	97	4.55	:	32	4.59
4	4.40	:	78	4.55	:	53	4.59
30	4.40	:	31	4.55	:	123	4.59
45	4.40	:	58	4.55	:	50	4.60
55	4.42	:	71	4.55	:	34	4.60
102	4.43	:	48	4.55	:	105	4.60
7	4.43	:	44	4.55	:	11	4.60
61	4.44	:	23	4.55	:	6	4.60
28	4.45	:	76	4.55	:	99	4.60
101	4.45	:	112	4.55	:	90	4.60
22	4.45	:	113	4.55	:	56	4.60
3	4.45	:	115	4.55	:	122	4.60
111	4.45	:	95	4.55	:	64	4.60
103	4.46	:	77	4.55	:	91	4.61
27	4.46	:	121	4.55	:	86	4.61
20	4.46	:	65	4.56	:	42	4.63
72	4.47	:	106	4.56	:	93	4.63
62	4.48	:	47	4.56	:	87	4.63
92	4.48	:	69	4.56	:	14	4.65
37	4.49	:	35	4.56	:	107	4.70
118	4.49	:	15	4.56	:	73	4.70
94	4.50	:	98	4.56	:	1	4.80
16	4.50	:	38	4.56	:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====

=====
 STATISTIKK. PF

 PRØVE C

ANALYSEMETODE: NS 4720

ENHET:

ANTALL DELTAGERE:	120	VARIASJONSBREDDE:	0.97
ANTALL UTELATTE RES.:	4	VARIANS:	0.04
SANN VERDI:	9.80	STANDARDAVVIK:	0.20
MIDDELVERDI:	9.75	RELATIVT STANDARDAVVIK:	2.08 %
MEDIAN:	9.80	RELATIV FEIL:	-0.54 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

97	7.75 U	:	100	9.71	:	73	9.85
53	7.88 U	:	94	9.71	:	121	9.85
64	8.30 U	:	102	9.71	:	63	9.85
119	9.13	:	72	9.72	:	116	9.86
25	9.18	:	28	9.72	:	99	9.86
29	9.18	:	98	9.72	:	86	9.86
52	9.20	:	93	9.73	:	37	9.86
70	9.20	:	109	9.74	:	68	9.86
55	9.29	:	33	9.75	:	49	9.86
89	9.32	:	66	9.75	:	42	9.87
95	9.35	:	122	9.75	:	123	9.87
54	9.38	:	3	9.76	:	44	9.88
105	9.40	:	110	9.76	:	16	9.88
2	9.44	:	60	9.77	:	61	9.89
101	9.45	:	111	9.77	:	32	9.89
104	9.46	:	40	9.78	:	22	9.90
17	9.50	:	50	9.80	:	6	9.90
10	9.50	:	11	9.80	:	77	9.90
45	9.50	:	34	9.80	:	88	9.90
35	9.50	:	9	9.80	:	78	9.90
5	9.55	:	115	9.80	:	56	9.90
7	9.59	:	82	9.80	:	30	9.90
19	9.59	:	84	9.80	:	81	9.90
67	9.60	:	59	9.80	:	58	9.90
75	9.60	:	108	9.81	:	76	9.91
103	9.60	:	90	9.81	:	117	9.91
87	9.62	:	31	9.81	:	47	9.91
92	9.64	:	38	9.83	:	69	9.91
8	9.64	:	51	9.83	:	65	9.92
24	9.65	:	91	9.83	:	27	9.94
12	9.65	:	20	9.83	:	106	9.94
57	9.65 U	:	120	9.83	:	85	9.95
36	9.69	:	112	9.83	:	13	9.95
118	9.69	:	21	9.85	:	26	9.97
80	9.69	:	46	9.85	:	62	10.0
96	9.70	:	39	9.85	:	14	10.0
79	9.70	:	43	9.85	:	83	10.1
113	9.70	:	71	9.85	:	41	10.1
74	9.70	:	15	9.85	:	18	10.1
4	9.70	:	107	9.85	:	1	10.1

U = UTELATTE RESULTATER

=====

STATISTIKK, PH

PRØVE D

ANALYSEMETODE: NS 4720

ENHET:

ANTALL DELTAGERE:	120	VARIASJONSBREDDE:	1.85
ANTALL UTELATTE RES.:	4	VARIANS:	0.07
SANN VERDI:	9.38	STANDARDVVIK:	0.26
MIDDELVERDI:	9.30	RELATIVT STANDARDVVIK:	2.80 %
MEDIAN:	9.38	RELATIV FEIL:	-0.86 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

57	4.75	U	:	98	9.23	:	49	9.43
97	7.70	U	:	59	9.24	:	20	9.43
53	7.73	U	:	28	9.24	:	77	9.45
87	7.85		:	80	9.26	:	63	9.45
64	8.00	U	:	24	9.26	:	73	9.45
52	8.69		:	79	9.26	:	117	9.45
119	8.70		:	84	9.30	:	46	9.46
29	8.74		:	96	9.30	:	43	9.46
70	8.80		:	82	9.30	:	47	9.46
54	8.81		:	102	9.31	:	121	9.47
103	8.83		:	3	9.31	:	68	9.47
19	8.83		:	94	9.32	:	86	9.47
2	8.86		:	123	9.33	:	16	9.48
25	8.91		:	40	9.34	:	26	9.48
95	8.95		:	66	9.35	:	99	9.48
92	8.96		:	100	9.35	:	15	9.49
10	8.98		:	112	9.36	:	76	9.49
105	9.00		:	111	9.36	:	34	9.50
8	9.00		:	109	9.37	:	81	9.50
89	9.02		:	107	9.37	:	93	9.50
17	9.03		:	38	9.38	:	6	9.50
104	9.04		:	110	9.38	:	61	9.50
113	9.05		:	60	9.38	:	85	9.50
35	9.07		:	44	9.40	:	32	9.50
7	9.09		:	50	9.40	:	120	9.50
118	9.12		:	71	9.40	:	58	9.50
101	9.15		:	33	9.40	:	30	9.50
55	9.16		:	115	9.40	:	22	9.50
5	9.18		:	39	9.40	:	78	9.51
21	9.18		:	4	9.40	:	69	9.51
72	9.18		:	108	9.40	:	88	9.53
122	9.19		:	90	9.40	:	27	9.53
11	9.20		:	31	9.41	:	14	9.55
74	9.20		:	9	9.41	:	106	9.56
75	9.20		:	91	9.42	:	83	9.60
56	9.20		:	116	9.42	:	62	9.60
45	9.20		:	51	9.42	:	18	9.65
65	9.20		:	37	9.43	:	36	9.66
67	9.20		:	42	9.43	:	1	9.70
12	9.20		:	13	9.43	:	41	9.70

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL 7.

=====

STATISTIKK, KONDUKTIVITET

PRØVE A

ANALYSEMETODE: NS 4721

ENHET: MS/M (25 GR C)

ANTALL DELTAGERE:	102	VARIASJONSBREDDE:	5.20
ANTALL UTELATTE RES.:	11	VARIANS:	0.89
SANN VERDI:	17.6	STANDARDVAVIK:	0.94
MIDDELVERDI:	17.67	RELATIVT STANDARDVAVIK:	5.33 %
MEDIAN:	17.6	RELATIV FEIL:	0.42 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

62	0.16 U	:	8	17.4	:	48	18.0
100	0.20 U	:	56	17.4	:	109	18.0
103	1.81 U	:	58	17.4	:	96	18.1
26	1.83 U	:	64	17.4	:	101	18.1
41	15.3	:	86	17.4	:	97	18.1
29	15.5	:	2	17.5	:	116	18.2
40	15.6	:	1	17.5	:	112	18.2
21	15.1	:	28	17.5	:	105	18.2
73	16.2	:	85	17.5	:	52	18.3
5	16.4	:	108	17.5	:	90	18.3
80	16.5	:	110	17.5	:	89	18.4
82	16.5	:	79	17.5	:	20	18.4
7	16.6	:	92	17.5	:	13	18.4
54	16.6	:	113	17.6	:	70	18.4
38	16.6	:	99	17.6	:	121	18.4
35	16.6	:	88	17.6	:	4	18.5
93	16.62	:	17	17.69	:	67	18.63
60	16.74	:	18	17.7	:	12	18.8
6	16.8	:	111	17.7	:	102	18.9
74	16.9	:	94	17.7	:	10	19.3
63	16.9	:	98	17.7	:	91	19.4
36	17.0	:	42	17.7	:	16	19.5
119	17.0	:	19	17.8	:	87	19.5
9	17.1	:	106	17.8	:	50	19.6
76	17.1	:	57	17.87	:	117	19.8
104	17.1	:	24	17.9	:	68	19.9
77	17.1	:	15	17.9	:	44	20.5
84	17.2	:	75	17.9	:	11	20.7 U
3	17.2	:	81	17.9	:	39	21.6 U
65	17.2	:	66	17.9	:	34	55.5 U
120	17.2	:	43	17.9	:	71	170. U
78	17.3	:	46	18.0	:	95	182. U
72	17.3	:	23	18.0	:	83	225. U
45	17.4	:	69	18.0	:	122	1905. U

U = UTELATTE RESULTATER

=====

=====

STATISTIKK, KONDUKTIVITET

PRØVE B

ANALYSEMETODE: NS 4721

ENHET: MS/M (25 GR C)

ANTALL DELTAGERE:	102	VARIASJONSBREDDE:	3.70
ANTALL UTELATTE RES.:	11	VARIANS:	0.48
SANN VERDI:	14.8	STANDARDVVIK:	0.69
MIDDELVERDI:	14.76	RELATIVT STANDARDVVIK:	4.70 %
MEDIAN:	14.8	RELATIV FEIL:	-0.28 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

62	0.15 U	:	64	14.6	:	42	15.1
100	0.16 U	:	68	14.6	:	99	15.1
26	1.54 U	:	113	14.6	:	20	15.1
41	12.6	:	120	14.6	:	101	15.1
92	13.0	:	72	14.7	:	48	15.1
29	13.0	:	1	14.7	:	43	15.1
40	13.2	:	85	14.7	:	77	15.15
28	13.5	:	79	14.7	:	90	15.2
93	13.57	:	116	14.7	:	109	15.2
73	13.7	:	119	14.7	:	70	15.2
82	13.8	:	5	14.7	:	39	15.2 U
60	13.89	:	45	14.8	:	121	15.2
80	13.9	:	88	14.8	:	4	15.3
38	14.0	:	69	14.8	:	52	15.3
36	14.0	:	110	14.8	:	96	15.3
63	14.1	:	57	14.89	:	97	15.3
74	14.2	:	103	14.9 U	:	112	15.3
66	14.2	:	94	14.9	:	91	15.4
8	14.2	:	44	14.9	:	9	15.5
35	14.3	:	111	14.9	:	75	15.5
6	14.3	:	17	14.96	:	12	15.5
56	14.3	:	105	15.0	:	87	15.7
21	14.4	:	106	15.0	:	102	16.0
84	14.4	:	108	15.0	:	10	16.1
86	14.4	:	46	15.0	:	13	16.1
54	14.4	:	15	15.0	:	117	16.2
76	14.4	:	3	15.0	:	50	16.3
67	14.4	:	19	15.0	:	16	16.3
104	14.4	:	18	15.0	:	11	17.7 U
2	14.5	:	89	15.0	:	34	47.3 U
78	14.5	:	98	15.01	:	71	142. U
7	14.5	:	81	15.1	:	83	152. U
58	14.5	:	24	15.1	:	95	152. U
65	14.5	:	23	15.1	:	122	1563. U

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL 8.

=====

STATISTIKK, KONDUKTIVITET

PRØVE C

ANALYSEMETODE: NS 4721

ENHET: MS/M (25 GR C)

ANTALL DELTAGERE:	102	VARIASJONSBREDDEN:	15.8
ANTALL UTELATTE RES.:	10	VARIANS:	8.37
SANN VERDI:	53.95	STANDARDVVIK:	2.89
MIDDELVERDI:	53.23	RELATIVT STANDARDVVIK:	5.43 %
MEDIAN:	53.95	RELATIV FEIL:	-1.34 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

62	0.49 U	:	86	52.1	:	121	54.9
100	0.59 U	:	79	52.2	:	42	55.0
26	5.51 U	:	106	52.4	:	9	55.0
120	16.0 U	:	5	52.5	:	48	55.0
41	44.5	:	8	52.5	:	46	55.0
40	45.5	:	44	52.8	:	69	55.0
36	46.5	:	113	52.8	:	52	55.0
56	46.8	:	2	53.0	:	103	55.0
119	47.5	:	116	53.0	:	72	55.0
29	47.5	:	88	53.2	:	43	55.0
13	48.6	:	99	53.4	:	90	55.1
93	49.48	:	17	53.5	:	18	55.2
60	49.88	:	110	53.5	:	45	55.4
7	50.1	:	63	53.5	:	58	55.6
102	50.1	:	94	53.6	:	28	55.6
77	50.15	:	1	53.9	:	87	55.6
68	50.3	:	108	54.0	:	109	55.6
82	50.6	:	15	54.0	:	12	55.8
70	50.6	:	81	54.0	:	101	55.8
84	50.7	:	89	54.0	:	92	56.0
38	51.0	:	64	54.0	:	20	56.5
73	51.0	:	19	54.0	:	4	56.6
76	51.1	:	65	54.1	:	96	57.3
80	51.2	:	24	54.2	:	105	58.0
66	51.2	:	23	54.3	:	117	58.5
35	51.4	:	85	54.3	:	10	59.0
75	51.5	:	97	54.4	:	50	59.4
54	51.6	:	57	54.49	:	16	60.3
21	51.7	:	39	54.5	:	11	62.9 U
3	51.7	:	111	54.5	:	34	167.5 U
104	51.8	:	91	54.6	:	71	485. U
74	52.0	:	93	54.7	:	83	520. U
6	52.0	:	67	54.9	:	95	545. U
78	52.0	:	112	54.9	:	122	5455. U

U = UTELATTE RESULTATER

=====

=====

STATISTIKK, KONDUKTIVITET

PRØVE D

ANALYSEMETODE: NS 4721

ENHET: MS/M (25 GR C)

ANTALL DELTAGERE:	10	VARIASJONSBREDE:	15.6
ANTALL UTELÅTTE RES.:	10	VARIANS:	7.04
SANN VERDI:	48.25	STANDARDVVIK:	2.65
MIDDELVERDI:	48.03	RELATIVT STANDARDVVIK:	5.52 %
MEDIAN:	48.25	RELATIV FEIL:	-0.45 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

62	0.47 U	:	68	47.2	:	98	49.25
100	0.53 U	:	6	47.2	:	18	49.3
26	5.10 U	:	82	47.3	:	112	49.3
120	15.0 U	:	113	47.3	:	67	49.5
41	40.0	:	104	47.4	:	106	49.5
56	41.8	:	8	47.5	:	121	49.5
105	42.0	:	17	47.52	:	57	49.54
36	42.0	:	116	47.7	:	52	49.6
29	42.5	:	108	48.0	:	20	49.6
40	43.0	:	110	48.0	:	90	49.8
60	44.42	:	72	48.0	:	96	49.9
7	44.9	:	65	48.1	:	42	50.0
78	45.0	:	99	48.1	:	28	50.0
35	45.0	:	5	48.1	:	92	50.0
24	45.3	:	24	48.2	:	69	50.0
21	45.7	:	58	48.2	:	70	50.0
74	45.9	:	88	48.3	:	48	50.0
102	45.9	:	1	48.4	:	101	50.1
79	45.9	:	9	48.5	:	109	50.1
119	45.9	:	103	48.5	:	4	50.6
86	45.9	:	23	48.6	:	87	51.2
93	45.96	:	111	48.6	:	12	51.4
38	46.0	:	97	48.7	:	39	52.8
73	46.0	:	45	48.8	:	10	53.0
3	46.2	:	19	48.9	:	117	53.2
80	46.3	:	81	48.9	:	50	53.4
76	46.4	:	89	48.9	:	16	54.3
54	46.6	:	91	49.0	:	11	55.2 U
66	46.8	:	15	49.0	:	13	55.6
77	46.8	:	46	49.0	:	34	151. U
84	46.9	:	85	49.0	:	71	446. U
63	47.0	:	94	49.2	:	83	475. U
64	47.0	:	43	49.2	:	95	500. U
2	47.0	:	75	49.2	:	122	5000. U

U = UTELÅTTE RESULTATER

TABELL 9.

=====

STATISTIKK, SULFAT

PRØVE A

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	71	VARIASJONSBREDDEN:	6.60
ANTALL UTELATTE RES.:	6	VARIANS:	1.09
SANN VERDI:	13.0	STANDARDVVIK:	1.04
MIDDELVERDI:	12.75	RELATIVT STANDARDVVIK:	8.18 %
MEDIAN:	12.8	RELATIV FEIL:	-1.94 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

29	5.80 U	:	86	12.4	:	109	13.0
120	6.40 U	:	74	12.4	:	13	13.0
99	9.50	:	102	12.5	:	40	13.0
80	9.50	:	111	12.5	:	4	13.1
3	9.80 U	:	112	12.5	:	110	13.2
41	11.2	:	31	12.5	:	54	13.2
75	11.5	:	19	12.6	:	116	13.4
82	11.6	:	93	12.6	:	65	13.4
45	11.75	:	69	12.7	:	94	13.4
46	11.8	:	78	12.8	:	103	13.5
9	11.8	:	5	12.8	:	101	13.5
122	11.87	:	114	12.8	:	1	13.6
64	11.9	:	43	12.8	:	98	13.8
95	12.0	:	48	12.8	:	11	13.8
2	12.0	:	88	12.8	:	87	14.0
72	12.1	:	35	12.8	:	24	14.0 U
28	12.2	:	106	12.9	:	91	14.1
113	12.3	:	66	12.9	:	97	14.2
118	12.3	:	121	12.9	:	50	14.4 U
119	12.3	:	16	12.9	:	77	15.0
8	12.3	:	15	13.0	:	123	15.4
90	12.3	:	70	13.0	:	6	16.1
92	12.4	:	89	13.0	:	62	16.8 U
52	12.4	:	79	13.0	:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014

DATO: 81-11-06

TABELL 9. forts.

=====
 STATISTISK. SULFAT
 =====

PRØVE B
 =====

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	71	VARIASJONSBREDDE:	5.30
ANTALL UTELATTE RES.:	6	VARIANS:	1.06
SANN VERDI:	9.00	STANDARDVARIANS:	1.03
MIDDELVERDI:	9.09	RELATIVT STANDARDVARIANS:	11.33 %
MEDIAN:	9.20	RELATIVT FEIL:	1.02 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

3	2.80 U	:	95	8.80	:	121	9.50
29	3.20 U	:	31	8.80	:	66	9.50
120	4.10 U	:	19	8.90	:	116	9.70
80	6.20	:	113	8.95	:	5	9.70
99	6.50	:	13	9.00	:	65	9.70
41	6.50	:	103	9.00	:	94	9.70
64	7.70	:	111	9.00	:	91	9.70
86	7.90	:	69	9.00	:	28	9.80
2	8.00	:	4	9.00	:	118	9.80
82	8.00	:	89	9.00	:	97	9.80
9	8.00	:	88	9.10	:	87	10.0
72	8.00	:	16	9.20	:	109	10.0
75	8.00	:	112	9.20	:	11	10.1
93	8.10	:	43	9.20	:	77	10.5
35	8.30	:	48	9.20	:	123	10.5
46	8.30	:	110	9.20	:	62	10.6 U
70	8.30	:	40	9.26	:	101	10.7
74	8.40	:	122	9.28	:	98	11.0
45	8.60	:	54	9.30	:	15	11.0
8	8.60	:	106	9.30	:	6	11.4
119	8.60	:	92	9.30	:	114	11.5
52	8.60	:	1	9.40	:	50	12.6 U
90	8.70	:	70	9.40	:	24	15.0 U
102	8.80	:	78	9.50	:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====
 NIVA PROSJEKT: 0-81014
 DATO: 81-11-06

TABELL 10.

=====
STATISTIKK, SULFAT

PRØVE C

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE: 71 VARIASJONSBREDDE: 15.3
ANTALL UTELATTE RES.: 6 VARIANS: 4.18
SANN VERDI: 32.0 STANDARDAVVIK: 2.04
MIDDELVERDI: 32.09 RELATIVT STANDARDAVVIK: 6.37 %
MEDIAN: 32.0 RELATIV FEIL: 0.27 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

3	11.1	U	:	92	31.6	:	31	32.5
6	17.9	U	:	64	31.6	:	35	32.5
29	18.2	U	:	28	31.7	:	66	32.5
99	20.0	U	:	94	31.7	:	112	32.7
114	21.7		:	118	31.8	:	24	33.0
41	23.5		:	106	31.9	:	89	33.2
80	23.6		:	121	31.9	:	48	33.3
40	29.2		:	46	32.0	:	19	33.3
109	30.0		:	43	32.0	:	70	33.4
120	30.4		:	4	32.0	:	123	33.6
54	30.5		:	110	32.0	:	119	33.8
69	30.6		:	111	32.0	:	52	34.0
90	30.8		:	15	32.0	:	9	34.0
88	30.9		:	77	32.0	:	87	34.0
86	31.0		:	78	32.0	:	97	34.2
91	31.0		:	2	32.0	:	98	35.0
93	31.1		:	13	32.0	:	1	35.0
74	31.2		:	122	32.07	:	11	35.0
116	31.4		:	79	32.1	:	45	35.3
5	31.4		:	16	32.1	:	95	36.0
75	31.5		:	72	32.2	:	101	37.0
65	31.5		:	8	32.4	:	50	44.0 U
82	31.5		:	113	32.4	:	62	46.9 U
102	31.5		:	103	32.5	:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====
NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-11-06

TABELL 10. forts.

=====

STATISTIKK, SULFAT

PRØVE D

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	71	VARIASJONSBREDDEN:	8.10
ANTALL UTELATTE RES.:	6	VARIANS:	2.20
SANN VERDI:	25.0	STANDARDVVIK:	1.48
MIDDELVERDI:	25.27	RELATIVT STANDARDVVIK:	5.87 %
MEDIAN:	25.0	RELATIV FEIL:	1.06 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

3	3.20	U	:	120	24.6	:	116	25.6
29	14.1	U	:	121	24.6	:	45	25.62
99	17.0	U	:	72	24.7	:	4	25.8
6	17.1	U	:	75	24.7	:	89	25.8
41	21.0		:	93	24.75	:	113	25.9
80	22.4		:	114	24.8	:	15	26.0
91	23.0		:	74	24.8	:	46	26.0
109	23.0		:	66	24.9	:	119	26.1
111	23.0		:	31	24.9	:	9	26.2
88	23.5		:	69	25.0	:	106	26.2
52	23.7		:	54	25.0	:	65	26.5
102	24.0		:	16	25.0	:	97	26.5
2	24.0		:	103	25.0	:	77	26.5
78	24.0		:	87	25.0	:	123	26.8
64	24.1		:	122	25.0	:	24	27.0
94	24.1		:	110	25.2	:	98	28.0
82	24.2		:	92	25.3	:	95	28.0
90	24.3		:	28	25.4	:	11	28.0
118	24.3		:	1	25.5	:	40	28.4
48	24.5		:	19	25.5	:	13	29.0
35	24.5		:	8	25.5	:	101	30.1
5	24.5		:	43	25.6	:	62	30.3 U
86	24.6		:	112	25.6	:	50	42.0 U
79	24.6		:	70	25.6	:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
 DATO: 81-11-06

TABELL 11.

=====

STATISTIKK, FLUORID

PRØVE A

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	43	VARIASJONSBREDDE:	0.22
ANTALL UTELATTE RES.:	2	VARIANS:	0.00
SANN VERDI:	0.55	STANDARDVAVIK:	0.05
MIDDELVERDI:	0.52	RELATIVT STANDARDVAVIK:	10.18 %
MEDIAN:	0.53	RELATIV FEIL:	-4.69 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

122	0.25 U	:	105	0.51	:	72	0.55
74	0.40	:	38	0.51	:	28	0.56
113	0.42	:	108	0.52	:	79	0.56
94	0.43	:	15	0.52	:	64	0.56
77	0.44	:	13	0.52	:	19	0.56
84	0.45	:	31	0.53	:	27	0.57
1	0.45	:	43	0.53	:	68	0.58
110	0.47	:	48	0.54	:	91	0.58
71	0.48	:	106	0.54	:	66	0.60
92	0.48	:	18	0.54	:	109	0.60
2	0.49	:	16	0.54	:	89	0.60
111	0.49	:	98	0.55	:	73	0.60
8	0.50	:	118	0.55	:	44	0.62
90	0.50	:	76	0.55	:	115	0.72 U
123	0.50	:			:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-11-19

TABELL 11. forts.

=====

STATISTIKK, FLUORID

PRØVE B

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	43	VARIASJONSBREDE:	0.29
ANTALL UTELATTE RES.:	2	VARIANS:	0.00
SANN VERDI:	0.72	STANDARDVVIK:	0.06
MIDDELVERDI:	0.69	RELATIVT STANDARDVVIK:	8.72 %
MEDIAN:	0.69	RELATIV FEIL:	-4.11 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

122	0.35 U	:	15	0.68	:	19	0.72
113	0.56	:	68	0.68	:	118	0.72
74	0.57	:	89	0.69	:	18	0.72
77	0.58	:	110	0.69	:	123	0.72
71	0.60	:	31	0.69	:	27	0.73
84	0.60	:	16	0.69	:	64	0.73
94	0.62	:	43	0.69	:	28	0.73
1	0.63	:	13	0.70	:	38	0.75
92	0.64	:	48	0.70	:	109	0.75
8	0.65	:	98	0.70	:	44	0.77
90	0.66	:	76	0.70	:	91	0.78
111	0.67	:	108	0.70	:	73	0.80
79	0.67	:	72	0.71	:	115	0.81 U
105	0.67	:	106	0.72	:	66	0.85
2	0.68	:			:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014

DATO: 81-11-19

TABELL 12.

=====

STATISTIKK, FLUORID

PRØVE C

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	44	VARIASJONSBREDDEN:	2.30
ANTALL UTELATTE RES.:	3	VARIANS:	0.19
SANN VERDI:	5.60	STANDARDVVIK:	0.44
MIDDELVERDI:	5.50	RELATIVT STANDARDVVIK:	7.99 %
MEDIAN:	5.55	RELATIV FEIL:	-1.73 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

94	4.20	:	13	5.50	:	38	5.70
1	4.50	:	98	5.50	:	44	5.70
84	4.70	:	48	5.50	:	91	5.70
113	4.95	:	43	5.50	:	28	5.76
77	5.00	:	31	5.53	:	123	5.90
74	5.00	:	118	5.55	:	76	6.00
8	5.15	:	19	5.58	:	15	6.00
109	5.20	:	89	5.60	:	111	6.00
68	5.20	:	16	5.60	:	108	6.20
64	5.30	:	110	5.60	:	115	6.20
90	5.40	:	92	5.60	:	122	6.50
5	5.40	:	27	5.60	:	66	7.00 U
79	5.40	:	105	5.65	:	73	7.00 U
2	5.40	:	72	5.67	:	71	8.00 U
18	5.50	:	106	5.68	:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014

DATO: 81-11-06

TABELL 12. forts.

=====
STATISTISK. FLUORID

PRØVE D

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	44	VARIASJONSBREDDEN:	3.50
ANTALL UTELATTE RES.:	3	VARIANS:	0.25
SANN VERDI:	7.60	STANDARDVAVIK:	0.50
MIDDELVERDI:	7.56	RELATIVT STANDARDVAVIK:	6.66 %
MEDIAN:	7.53	RELATIV FEIL:	-0.52 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

94	5.50	:	1	7.50	:	105	7.75
74	5.90	:	18	7.50	:	19	7.78
84	7.00	:	79	7.50	:	89	7.80
64	7.20	:	48	7.50	:	72	7.80
90	7.20	:	27	7.50	:	44	7.80
8	7.20	:	118	7.53	:	76	7.80
113	7.20	:	2	7.53	:	123	7.80
122	7.25	:	13	7.60	:	15	8.00
77	7.30	:	43	7.60	:	106	8.00
68	7.40	:	31	7.60	:	115	8.40
98	7.40	:	16	7.60	:	108	8.40
109	7.40	:	92	7.70	:	111	9.00
71	7.40 U	:	38	7.70	:	73	10.0 U
5	7.40	:	110	7.70	:	66	10.5 U
91	7.50	:	28	7.74	:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====
NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 31-11-06

TABELL 13.

=====
STATISTIKK, ALKALITET

PRØVE C

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MMOL/L

ANTALL DELTAGERE:	74	VARIASJONSBREDE:	0.22
ANTALL UTELATTE RES.:	6	VARIANS:	0.00
SANN VERDI:	0.84	STANDARDVVIK:	0.04
MIDDELVERDI:	0.84	RELATIVT STANDARDVVIK:	4.22 %
MEDIAN:	0.84	RELATIV FEIL:	-0.2 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

114	0.00 U	:	75	0.83	:	29	0.86
76	0.73	:	8	0.83	:	119	0.86
98	0.75	:	96	0.83	:	120	0.86
6	0.78	:	4	0.83	:	16	0.86
70	0.78	:	101	0.83	:	92	0.86
5	0.79	:	97	0.84	:	85	0.86
78	0.79	:	9	0.84	:	65	0.86
86	0.79	:	99	0.84	:	100	0.86
103	0.80	:	111	0.84	:	77	0.87
27	0.80	:	80	0.84	:	62	0.87
37	0.81	:	116	0.84	:	38	0.87
94	0.81	:	50	0.84	:	52	0.87
46	0.81	:	69	0.84	:	90	0.87
17	0.81	:	20	0.85	:	19	0.88
108	0.81	:	35	0.85	:	106	0.88
15	0.81	:	48	0.85	:	89	0.88
122	0.81	:	21	0.85	:	45	0.90
102	0.82	:	110	0.85	:	72	0.92
30	0.82	:	3	0.85	:	83	0.95
40	0.82	:	79	0.85	:	87	1.00 U
109	0.82	:	1	0.85	:	91	1.01 U
54	0.82	:	121	0.85	:	95	1.02 U
31	0.82	:	82	0.85	:	13	1.09 U
88	0.82	:	44	0.86	:	93	8.60 U
43	0.83	:	18	0.86	:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====
NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-11-06

TABELL 13. forts.

=====

STATISTIKK, ALKALITET

PRØVE D

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MMOL/L

ANTALL DELTAGERE:	74	VARIASJONSBREDDEN:	0.16
ANTALL UTELATTE RES.:	6	VARIANS:	0.00
SANN VERDI:	0.68	STANDARDVARIASJON:	0.03
MIDDELVERDI:	0.68	RELATIVT STANDARDVARIASJON:	4.93 %
MEDIAN:	0.68	RELATIVT FEIL:	0.08 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

114	0.00 U	:	92	0.67	:	120	0.70
98	0.59	:	76	0.67	:	48	0.70
122	0.60	:	80	0.67	:	21	0.70
40	0.61	:	121	0.67	:	44	0.70
70	0.63	:	30	0.67	:	100	0.71
108	0.64	:	101	0.67	:	65	0.71
27	0.64	:	43	0.68	:	78	0.71
6	0.64	:	35	0.68	:	52	0.71
37	0.64	:	111	0.68	:	16	0.71
86	0.65	:	50	0.68	:	72	0.72
94	0.65	:	99	0.68	:	3	0.72
46	0.65	:	9	0.68	:	89	0.72
5	0.65	:	38	0.68	:	90	0.72
17	0.65	:	69	0.68	:	19	0.73
119	0.65	:	85	0.69	:	106	0.73
8	0.65	:	79	0.69	:	77	0.73
88	0.66	:	116	0.69	:	45	0.75
75	0.66	:	29	0.69	:	1	0.75
31	0.66	:	97	0.69	:	83	0.75
109	0.66	:	102	0.69	:	13	0.86 U
15	0.66	:	110	0.70	:	87	0.90 U
54	0.66	:	20	0.70	:	91	0.92 U
96	0.66	:	62	0.70	:	95	1.29 U
103	0.67	:	18	0.70	:	93	7.00 U
4	0.67	:	82	0.70	:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
 DATO: 81-11-06

TABELL 14.

=====

STATISTIKK. ACIDITET

PRØVE A

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MMOL/L

ANTALL DELTAGERE:	63	VARIASJONSBREDDE:	0.28
ANTALL UTELATTE RES.:	5	VARIANS:	0.00
SANN VERDI:	1.02	STANDARDVVIK:	0.05
MIDDELVERDI:	1.02	RELATIVT STANDARDVVIK:	4.67 %
MEDIAN:	1.02	RELATIV FEIL:	0.44 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

3		U	:	116	1.00	:	121	1.03
114	0.00	U	:	27	1.01	:	85	1.04
95	0.49	U	:	19	1.01	:	46	1.04
91	0.78	U	:	13	1.01	:	75	1.04
98	0.91		:	52	1.01	:	106	1.04
50	0.92		:	83	1.02	:	80	1.04
45	0.93		:	4	1.02	:	87	1.05
62	0.95		:	86	1.02	:	115	1.05
18	0.96		:	37	1.02	:	9	1.05
78	0.97		:	92	1.02	:	17	1.05
16	0.98		:	1	1.02	:	82	1.05
38	0.99		:	79	1.02	:	111	1.06
99	0.99		:	65	1.02	:	70	1.07
48	0.99		:	40	1.03	:	77	1.08
69	0.99		:	35	1.03	:	119	1.08
29	0.99		:	21	1.03	:	89	1.10
43	1.00		:	103	1.03	:	6	1.10
94	1.00		:	8	1.03	:	97	1.12
102	1.00		:	31	1.03	:	20	1.13
110	1.00		:	30	1.03	:	76	1.19
15	1.00		:	120	1.03	:	44	2.98 U

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-11-06

TABELL 14. forts.

=====

STATISTIKK, ACIDITET

PRØVE B

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MMOL/L

ANTALL DELTAGERE:	63	VARIASJONSBREDDEN:	0.22
ANTALL UTELATTE RES.:	5	VARIANS:	0.00
SANN VERDI:	0.94	STANDARDVVIK:	0.04
MIDDELVERDI:	0.95	RELATIVT STANDARDVVIK:	4.26 %
MEDIAN:	0.94	RELATIV FEIL:	1.39 %

ANALYSEKESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

114	0.00 U	:	4	0.93	:	46	0.96
91	0.65 U	:	85	0.93	:	80	0.96
62	0.87	:	37	0.93	:	82	0.96
18	0.90	:	92	0.94	:	87	0.96
89	0.90	:	35	0.94	:	103	0.97
94	0.91	:	31	0.94	:	121	0.97
43	0.91	:	40	0.94	:	119	0.98
44	0.92 U	:	102	0.94	:	95	0.98 U
15	0.92	:	8	0.94	:	17	0.98
52	0.92	:	38	0.94	:	45	0.99
110	0.92	:	48	0.94	:	75	0.99
16	0.92	:	120	0.94	:	27	0.99
116	0.92	:	29	0.94	:	50	1.00
83	0.92	:	86	0.95	:	6	1.00
69	0.93	:	65	0.95	:	30	1.00
19	0.93	:	115	0.95	:	111	1.00
13	0.93	:	1	0.95	:	77	1.00
98	0.93	:	106	0.95	:	3	1.03 U
99	0.93	:	70	0.95	:	20	1.05
70	0.93	:	78	0.96	:	97	1.09
9	0.93	:	21	0.96	:	76	1.09

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014

DATO: 81-11-06