

0.2305

Eksempel
EKSEMPLAR

ref lab

Nasjonalt referanselaboratorium for vannanalyser

Samordnet med



Oppdragsgiver

Statens forurensningstilsyn

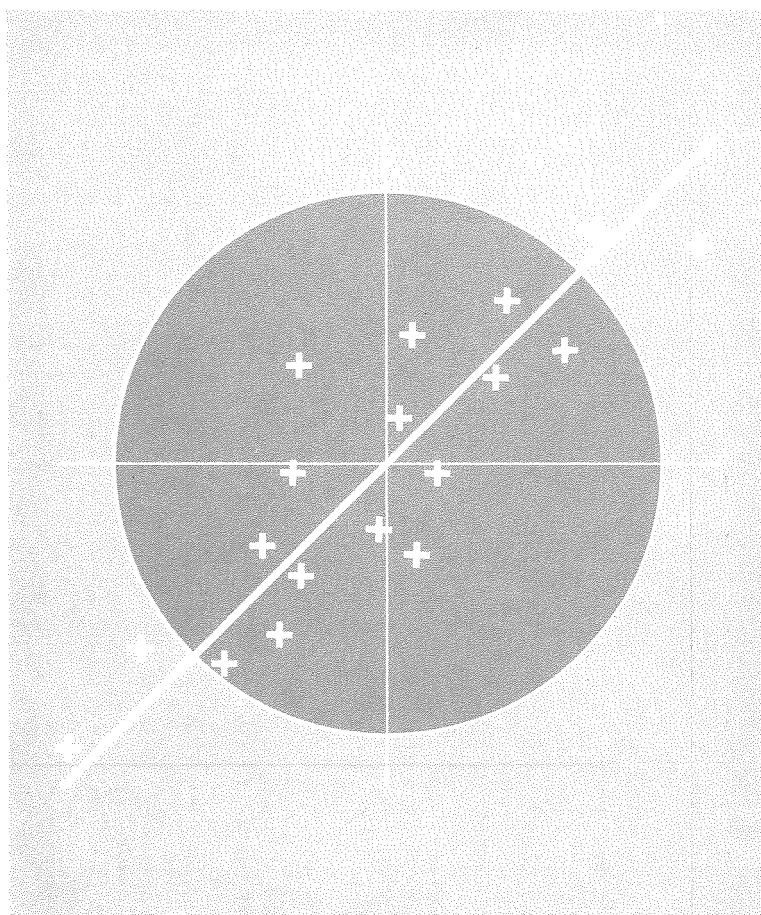
Prosjekt nr 8101402

Miniringtester for
overvåkingsformål

mini- ringtest

8920

Fosfat, totalfosfor,
nitrat, ammonium, totalnitrogen





Nasjonalt referanselaboratorium for vannanalyser

Landsomfattende kontroll med forurensende utslipp og overvåking av vannressursene forutsetter analyselaboratorier med tilstrekkelig kompetanse og kapasitet. Miljøvern-departementet har derfor gitt tilskudd til etablering av regionale laboratorier for vann-analyser. Dette skaper behov for en sentral referanse- og rådgivningsinstans.

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) fungerer fra 1981 som nasjonalt referanse-laboratorium for vannanalyser. Referanselaboratoriet har faglig ansvar for

- metodearbeid og utstysprøving
- løpende standardiseringsvirksomhet
- organisering av ringtester
- veiledning, informasjon og opplæring
- nasjonalt og internasjonalt samarbeid
- utførelse av analyser etter behov

Referanselaboratoriets arbeid blir koordinert med virksomheten innen det statlige program for forurensningsovervåking.

Det er opprettet et råd for referanselaboratoriet. Rådet skal være et kontaktorgan for brukerne av referanselaboratoriet og delta i planleggingen av arbeidet. Sekretariatet for rådet er lagt til Statens forurensningstilsyn (SFT), som har den overordnede styring av referanselaboratoriets virksomhet.

Forespørsler om retningslinjene for referanselaboratoriets arbeid kan rettes til Statens forurensningstilsyn, Postboks 8100 Dep, 0132 OSLO 1- tlf. (02) 65 98 10.

Faglige spørsmål vedrørende de enkelte referanseaktiviteter kan tas opp med Norsk institutt for vannforskning. Postboks 69 Korsvoll, 0808 Oslo 8 - tlf. (02) 23 52 80.

NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Hovedkontor
Postboks 333
0314 Oslo 3
Telefon (02) 23 52 80

Sørlandsavdelingen
Grooseveien 36
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752

Vestlandsavdelingen
Brevikèn 2
5035 Bergen - Sandviken
Telefon (05) 25 97 00

Prosjektnr.:

0-81014-02

Undernummer:

Løpenummer:

2305

Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: MINIRINGTESTER FOR OVERVÅKINGSFORMÅL Miniringtest 8920: Fosfat, totalfosfor, nitrat, ammonium og totalnitrogen.	Dato: 12. desember 1989
	Prosjektnummer: 0-81014-02
Forfatter (e): Hovind, Håvard	Faggruppe: 31-1
	Geografisk område:
	Antall sider (inkl. bilag): 56

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

Ekstrakt: Ved miniringtest 8920 bestemte 20 regionale laboratorier fosfat, totalfosfor, nitrat, ammonium og totalnitrogen i syntetiske vannprøver, samt i naturlig ferskvann og sjøvann tilsatt kjente stoffmengder. Ialt ble 75% av resultatene vurdert som akseptable - syv laboratorier hadde 87% eller flere akseptableresultater. Ved ett laboratorium var bare 40% av resultatene akseptable.

4 emneord, norske:

1. Miniringtest 8920
2. Overvåking
3. Fosfor
4. Nitrogen

4 emneord, engelske:

1. Intercalibration no. 8920
2. Monitoring
3. Phosphorous
4. Nitrogen

Prosjektleder:

Håvard Hovind

For administrasjonen:

Rainer J. Lohenthaler

ISBN 82-577-1607-3

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

0-81014-02

MINIRINGTESTER FOR OVERVÅKINGSFORMÅL
Miniringtest 8920

**FOSFAT, TOTALFOSFOR, NITRAT,
AMMONIUM OG TOTALNITROGEN**

Oslo 12. desember 1989

Saksbehandler: Håvard Hovind

Leder for referanseaktivitetene: Ingvar Dahl

For administrasjonen: Rainer Lichtenthaler

0. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

Miniringtest 8920 ble gjennomført i oktober 1989 og omfattet bestemmelse av fosfat, totalfosfor, nitrat, ammonium og totalnitrogen. i syntetiske vannprøver, og i naturlig ferskvann og sjøvann tilsatt kjente stoffmengder.

Alle de tyve innbudte laboratorier deltok i miniringtesten, men tre laboratorier analyserer ikke sjøvann, og utelot derfor å sende inn resultater for disse. Analyseresultatene ble bearbeidet statistisk og vurdert ut fra hva som anses rimelig i overvåkingsammenheng.

Det var de systematiske avvik som dominerte resultatene, både for fosfor- og nitrogenvariable, og hos organisk stoff. Det var best resultater for fosfat, nitrat og kjemisk oksygenforbruk, mens resultatene for totalfosfor, totalnitrogen og totalt organisk karbon var vesentlig dårligere. Dessuten var det generelt færre akseptable resultater for sjøvann enn for ferskvann.

Totalt ble 75 % av resultatene klassifisert som akseptable. Syv laboratorier hadde 87 % eller flere akseptable resultater, hvorav ett laboratorium hadde 100 %.

Hos ett laboratorium var bare 40 % av resultatene akseptable. Dette, og andre laboratorier med høy andel uakseptable resultater, må sette i verk særlige tiltak for å oppspore og korrigere systematiske feil ved bestemmelsene. Det er nødvendig å gå grundig gjennom arbeidsrutiner og analyseinstrumenter, og dokumentere en rutinemessig gjennomført kvalitetskontroll.

INNHOLDSFORTEGNELSE

0. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	2
1. INNLEDNING	5
2. RESULTATER	5
2.1 Fosfat	6
2.2 Totalfosfor	6
2.3 Nitrat	7
2.4 Ammonium	7
2.5 Totalnitrogen	25
2.6 Intern kvalitetskontroll	26
3. VURDERING AV RESULTATENE	26
4. LITTERATUR	30

FIGURER

1. Fosfat, prøvepar AB	10
2. Fosfat, prøvepar CD	11
3. Fosfat, prøvepar EF	12
4. Totalfosfor, prøvepar AB	13
5. Totalfosfor, prøvepar CD	14
6. Totalfosfor, prøvepar EF	15
7. Nitrat-nitrogen, prøvepar AB	16
8. Nitrat-nitrogen, prøvepar CD	17
9. Nitrat-nitrogen, prøvepar EF	18
10. Ammonium-nitrogen, prøvepar AB	19
11. Ammonium-nitrogen, prøvepar CD	20
12. Ammonium-nitrogen, prøvepar EF	21
13. Totalnitrogen, prøvepar AB	22
14. Totalnitrogen, prøvepar CD	23
15. Totalnitrogen, prøvepar EF	24

TABELLER

1. Oversikt over resultatene ved miniringtest 8920	8
2. Vurdering av resultatene ved miniringtest 8920	27
3. Oversikt over de enkelte laboratoriers resultater ved miniringtest 8920	28
TILLEGG 1. GJENNOMFØRING	32
Analysevariabler og metoder	32
Vannprøver og kontrollanalyser	32
Prøveutsendelse og resultatrapportering	33
TILLEGG 2. BEHANDLING AV ANALYSEDATA	36
TILLEGG 3. DELTAKERNES RESULTATER	38

1. INNLEDNING

Det statlige program for forurensningsovervåking ble etablert i 1980 med Statens forurensningstilsyn (SFT) som ansvarlig for gjennomføringen. Norsk institutt for vannforskning (NIVA) er faglig koordinator for overvåkingen av vassdrag og fjorder, og virker som nasjonalt referanselaboratorium på vannanalyseområdet.

Som ledd i arbeidet med å sikre pålitelige og sammenlignbare overvåkingsdata organiserer referanselaboratoriet spesielle miniringtester hvor analysevariabler, konsentrasjonsnivåer og resultatbedømmelse er tilpasset formålet. Deltakere er regionale laboratorier som medvirker i overvåkingsprogrammet.

Miniringtest 8920 omfatter bestemmelse av fosfat, totalfosfor, nitrat, ammonium og totalnitrogen i syntetiske og naturlige vannprøver. Selve gjennomføringen av ringtesten er beskrevet i Tillegg 1.

2. RESULTATER

20 laboratorier fikk tilsendt vannprøver, og samtlige returnerte analyseresultater. Tre laboratorier som ikke har noen rutine for analyse av sjøvann, har utelatt å sende inn resultater for prøvepar EF.

Deltakernes analyseresultater er bearbeidet statistisk og illustrert grafisk ved hjelp av EDB-programmer utarbeidet ved NIVA. Fremgangsmåten ved behandling av tallmaterialet er nærmere omtalt i Tillegg 2.

En oversikt over resultatene ved miniringtest 8920 er gitt i tabell 1. Analyseresultatene er illustrert i figurene 1-15, der hvert laboratorium er representert med et kors og identifikasjonsnummer. Noen resultater som avviker betydelig fra de sanne verdier, er ikke kommet med i diagrammene.

De enkelte laboratoriers resultater - ordnet etter identifikasjonsnummer - fremgår av tabell 3.2, se Tillegg 3. Et mer fullstendig statistisk materiale er samlet i de øvrige tabellene i samme tillegg.

2.1 Fosfat

Resultatene er presentert i figurene 1-3 og tabellene 3.3-3.5. Seks av laboratoriene bestemte fosfat manuelt i henhold til Norsk Standard, NS 4724 (1), mens de øvrige 14 laboratorier benyttet en automatisert versjon av denne metoden. Det er ingen entydige systematiske forskjeller mellom resultatene bestemt ved de to metodene, forskjellen varierer både med prøvetype og konsentrasjonsnivå. For ferskvannsprøvene er de avvikende resultater gjennomgående for høye.

78 % av fosfatresultaten ble ved denne miniringtesten vurdert som akseptable, dette er noe bedre enn ved forrige miniringtest (7). Blant de laboratoriene som har fått uakseptable resultater, er det de systematiske avvik som dominerer bildet. Disse laboratoriene må undersøke om avviket er konstant eller proporsjonalt med fosfatkonsentrasjonen. Konstante avvik er i første rekke knyttet til hvordan man fastlegger nullpunktet på måleskalaen, og dermed hvordan man utfører blindprøvekorreksjonen.

De proporsjonale avvik er knyttet til de kjemiske forhold under bestemmelsen. I et automatisk analysesystem er som regel blandingsforholdet mellom prøve og reagenser forskjellig fra den manuelle metoden, og det må kontrolleres om pH i reaksjonsblandingen ligger innenfor det anbefalte område. Endringer i pH i reaksjonsblandingen kan gi store utslag i den målte absorbans. Ved å bruke avionisert vann under fremstilling av kalibreringsløsningene, kan man risikere å få ulike reaksjonsbetingelser ved kalibrering og analyse av f.eks. prøver med høyere saltinnhold. Spesielt må laboratorium nr. 17 kontrollere disse feilkildene.

2.2 Totalfosfor

Resultatene er presentert i figurene 4-6 og tabellene 3.6-3.8. Seks av laboratoriene utførte bestemmelsen manuelt i henhold til Norsk Standard, NS 4725 (2), mens de andre benyttet en automatisert versjon av denne. Det er ingen entydig forskjell mellom resultatene fra disse to gruppene laboratorier.

I gjennomsnitt var 83 % av analyseresultatene for totalfosfor akseptable, og dette er vesentlig bedre enn ved siste miniringtest (7).

De dominerende avvik ved bestemmelse av totalfosfor er av systematisk art. Ved sammenligning av figur 6 med de to øvrige figurene for

totalfosfor, fremgår det tydelig at spredningen i resultatene er størst for sjøvannsprøvene. Det er åpenbart at denne prøvetypen er noe vanskeligere å analysere enn ferskvann.

Årsaken til disse avvikene må antas å være hovedsakelig den samme som for fosfat, men oppslutningstrinnet kommer i tillegg til selve fosfatbestemmelsen. De laboratorier som har uakseptable resultater for totalfosfor, men akseptable for fosfat, må i første rekke undersøke hvordan oppslutningen påvirker resultatene. Dette gjelder særlig laboratorium nr. 20.

2.3 Nitrat

Resultatene er presentert i figurene 7-9 og i tabellene 3.9-3.11. For denne analysevariabelen ble det oppnådd omtrent samme andel akseptable resultater som ved siste ringtest der næringssalter ble analysert (7), med gjennomsnittlig 83 % akseptable resultater denne gang. Relativt sett er avvikene størst i prøve A og B hvor konsentrasjonene er lavest.

Alle laboratoriene benyttet en automatisert versjon av Norsk Standard ved bestemmelsen av nitrat. NS 4745 (3) beskriver en metode for bestemmelse av nitrat i ukonserverte prøver. Alle prøvene ved denne miniringtesten var konservert med svovelsyre, og enkelte laboratorier som til daglig analyserer ukonserverte prøver, måtte derfor nøytralisere prøvene før analyse. Dette anses for å være et problem ved noen av laboratoriene, som påpeker at nøytraliseringstrinnet er et avvik fra rutinemetoden, og derfor fører til økt usikkerhet i analyse-resultatet.

Avvikene i de enkelte laboratoriers resultater er først og fremst av systematisk art, og disse laboratoriene må undersøke om avviket er konstant, eller proporsjonalt med nitratkonsentrasjonen.

2.4 Ammonium

Resultatene for ammonium er presentert i figurene 10-12 og i tabellene 3.12-3.14. Omtrent halvparten av laboratoriene utførte bestemmelsen manuelt i henhold til Norsk Standard, NS 4746 (4), mens 9 laboratorier benyttet en automatisert versjon av denne metoden. Det er ikke mulig å påvise noen entydig forskjell mellom resultatene bestemt ved disse to metodene.

(teksten fortsetter side 25)

Tabell 1. Oversikt over resultatene ved miniringingstest 8920.

ANALYSEVARIABLE METODE	PRØVE- PAR	SANNEN VERDIER		ANTALL		MEDIAN		GJENNOMSNITT/STANDARDAVVIK				RELATIVT ST.AVVIK		RELATIV FEIL	
		1	2	TOT	U	1	2	1	2	SNITT	STD	SNITT	STD	1	2
FOSFAT	AB	7.8	6.0	20	0	7.8	6.0	7.6	1.13	5.9	0.99	14.9	16.6	-2.8	-1.1
ALLE METODER				6	0	8.0	6.1	8.0	0.89	6.3	0.44	11.2	7.0	2.0	5.1
NS 4724				14	0	7.6	5.9	7.4	1.21	5.8	1.12	16.3	19.4	-4.9	-3.8
AUTOANALYSATOR															
FOSFAT	CD	13.5	16.3	20	0	13.5	16.3	13.3	1.86	16.3	1.88	14.0	11.5	-1.7	0.1
ALLE METODER				6	0	13.5	16.3	13.5	0.39	16.4	0.62	2.9	3.8	-0.1	0.4
NS 4724				14	0	13.4	16.3	13.2	2.23	16.3	2.24	16.9	13.8	-2.4	-0.1
AUTOANALYSATOR															
FOSFAT	EF	25.0	29.9	16	0	25.0	29.9	24.9	3.04	29.7	3.44	12.2	11.6	-0.6	-0.6
ALLE METODER				4	0	24.8	30.0	24.7	0.77	30.1	0.34	3.1	1.1	-1.3	0.7
NS 4724				12	0	25.0	29.7	24.9	3.52	29.6	4.00	14.1	13.5	-0.3	-1.0
AUTOANALYSATOR															
TOTALFOSFOR	AB	8.9	6.6	20	1	8.9	6.6	8.9	1.24	6.8	0.90	13.9	13.3	0.5	2.7
ALLE METODER				6	1	8.5	7.2	9.0	1.95	6.8	0.67	21.6	9.9	1.2	2.8
NS 4725				14	0	9.0	6.5	8.9	0.98	6.8	0.99	11.0	14.6	0.2	2.7
AUTOANALYSATOR															
TOTALFOSFOR	CD	17.0	20.0	20	1	17.0	20.0	16.8	1.01	20.1	1.57	6.0	7.8	-1.2	0.6
ALLE METODER				6	0	16.7	19.8	17.3	2.37	20.3	2.30	13.7	11.3	1.6	1.6
NS 4725				14	0	17.0	20.0	17.0	0.98	20.4	1.72	5.8	8.5	-0.3	1.8
AUTOANALYSATOR															
TOTALFOSFOR	EF	33.0	38.0	16	0	33.4	38.1	33.8	3.69	38.6	3.52	10.9	9.1	2.5	1.7
ALLE METODER				4	0	35.0	38.5	34.6	4.17	39.6	3.76	12.1	9.5	4.9	4.1
NS 4725				12	0	33.4	38.1	33.6	3.68	38.3	3.55	11.0	9.3	1.7	0.9
AUTOANALYSATOR															

NITRAT-NITROGEN AUTOANALYSATOR	AB	42.0	31.0	20	1	42.0	31.0	41.4	3.90	30.6	2.71	9.4	8.9	-1.4	-1.4
NITRAT-NITROGEN AUTOANALYSATOR	CD	305.	344.	20	0	305.	344.	307.9	13.3	344.7	11.6	4.3	3.4	0.9	0.2
NITRAT-NITROGEN AUTOANALYSATOR	EF	300.	262.	16	0	300.	262.	301.0	12.5	264.0	12.2	4.1	4.6	0.3	0.8
AMMONIUM-NITROGEN ALLE METODER NS 4746 AUTOANALYSATOR	AB	67.0	55.0	19	2	67.0	55.0	65.2	9.39	56.0	8.58	14.4	15.3	-2.7	1.9
AMMONIUM-NITROGEN ALLE METODER NS 4746 AUTOANALYSATOR	CD	108.0	132.0	20	0	110.3	132.7	108.8	18.1	128.6	23.2	16.6	18.0	0.7	-2.6
AMMONIUM-NITROGEN ALLE METODER NS 4746 AUTOANALYSATOR	EF	59.0	78.0	15	3	59.4	77.9	57.0	8.43	74.2	11.7	14.8	15.8	-3.3	-4.9
TOTAL NITROGENINNHOLD AUTOANALYSATOR	AB	114.0	92.0	20	3	114.0	92.0	113.7	18.1	90.7	14.7	16.0	16.2	-0.3	-1.4
TOTAL NITROGENINNHOLD AUTOANALYSATOR	CD	505.	557.	20	0	504.5	556.5	501.0	41.3	553.1	44.3	8.2	8.0	-0.8	-0.7
TOTAL NITROGENINNHOLD AUTOANALYSATOR	EF	479.	454.	16	0	479.	454.	478.9	33.5	454.6	37.0	7.0	8.1	-0.0	0.1

U = UTELATTE RESULTATER

FIG. 1 FOSFAT
ALLE METODER

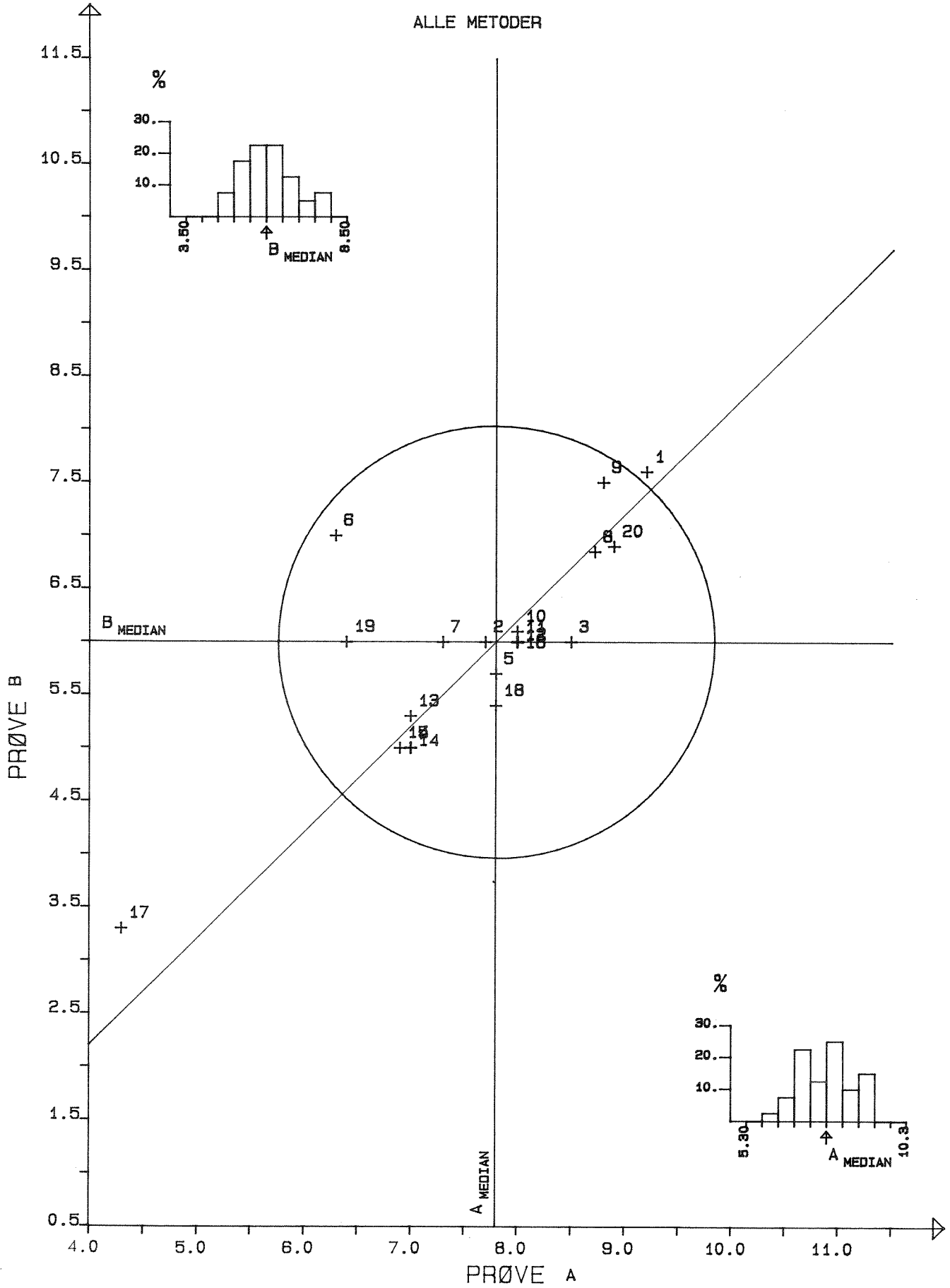


FIG. 2 FOSFAT
ALLE METODER

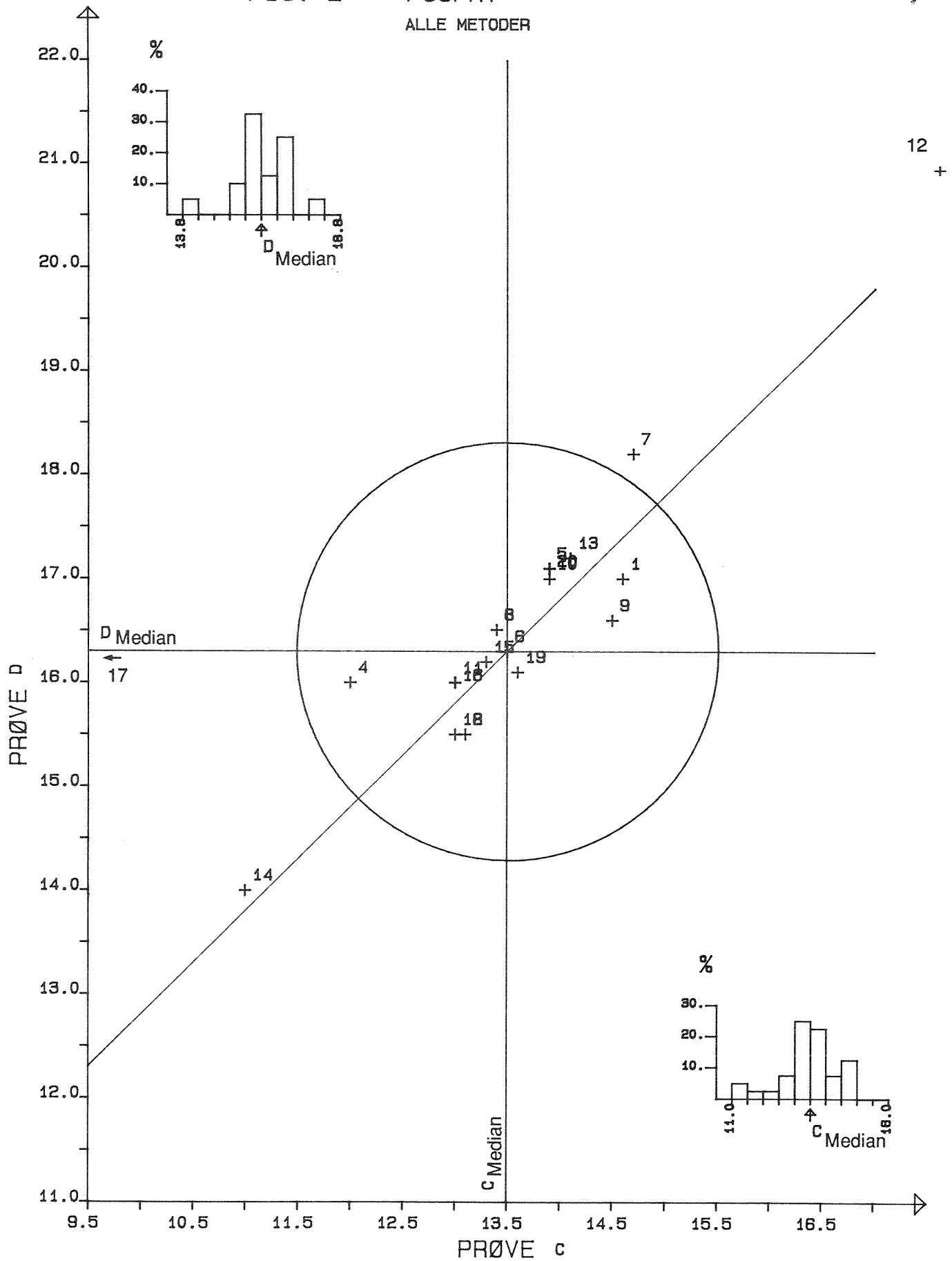


FIG. 3 FOSFAT
ALLE METODER

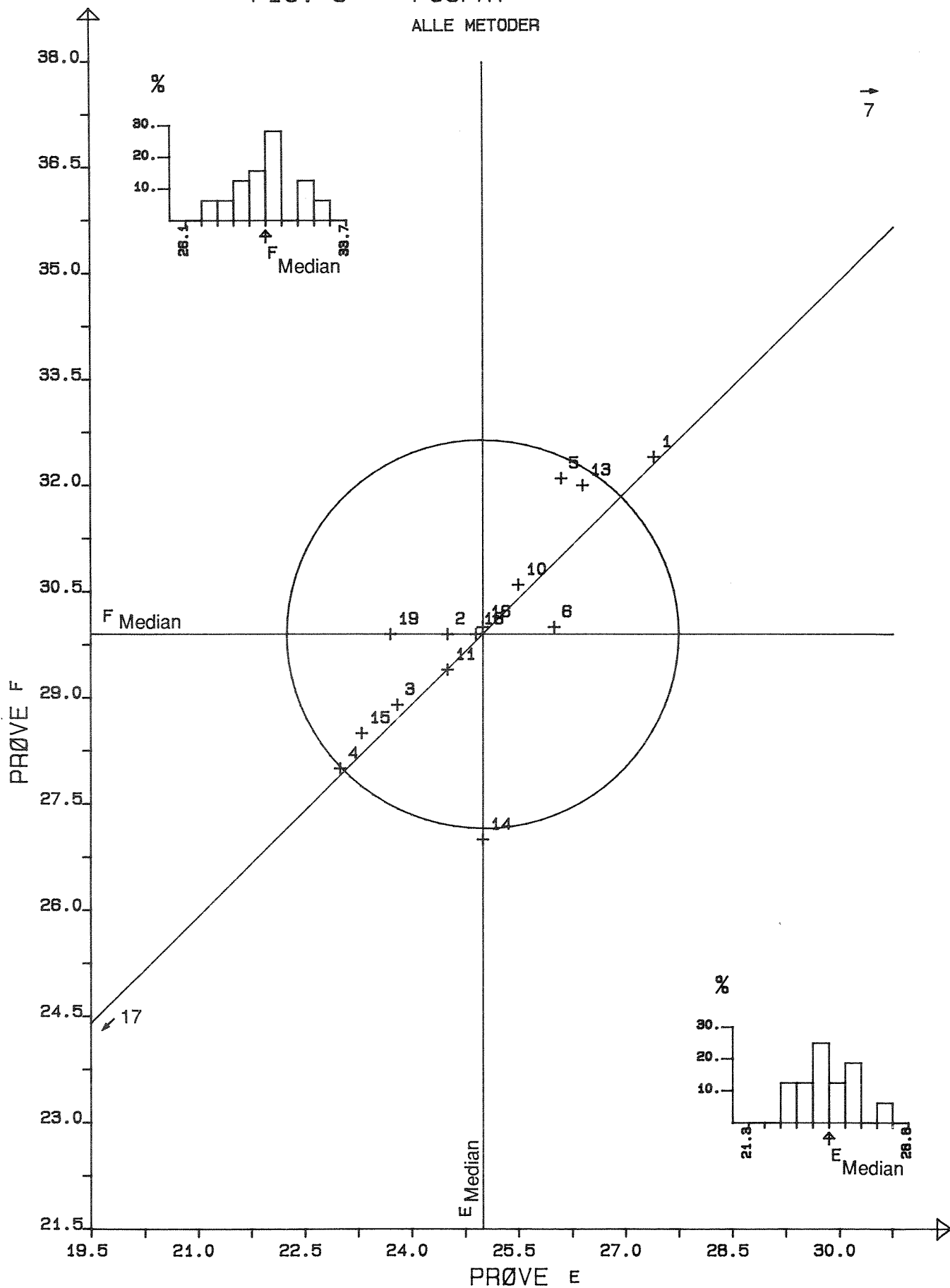


FIG. 4 TOTALFOSFOR
ALLE METODER

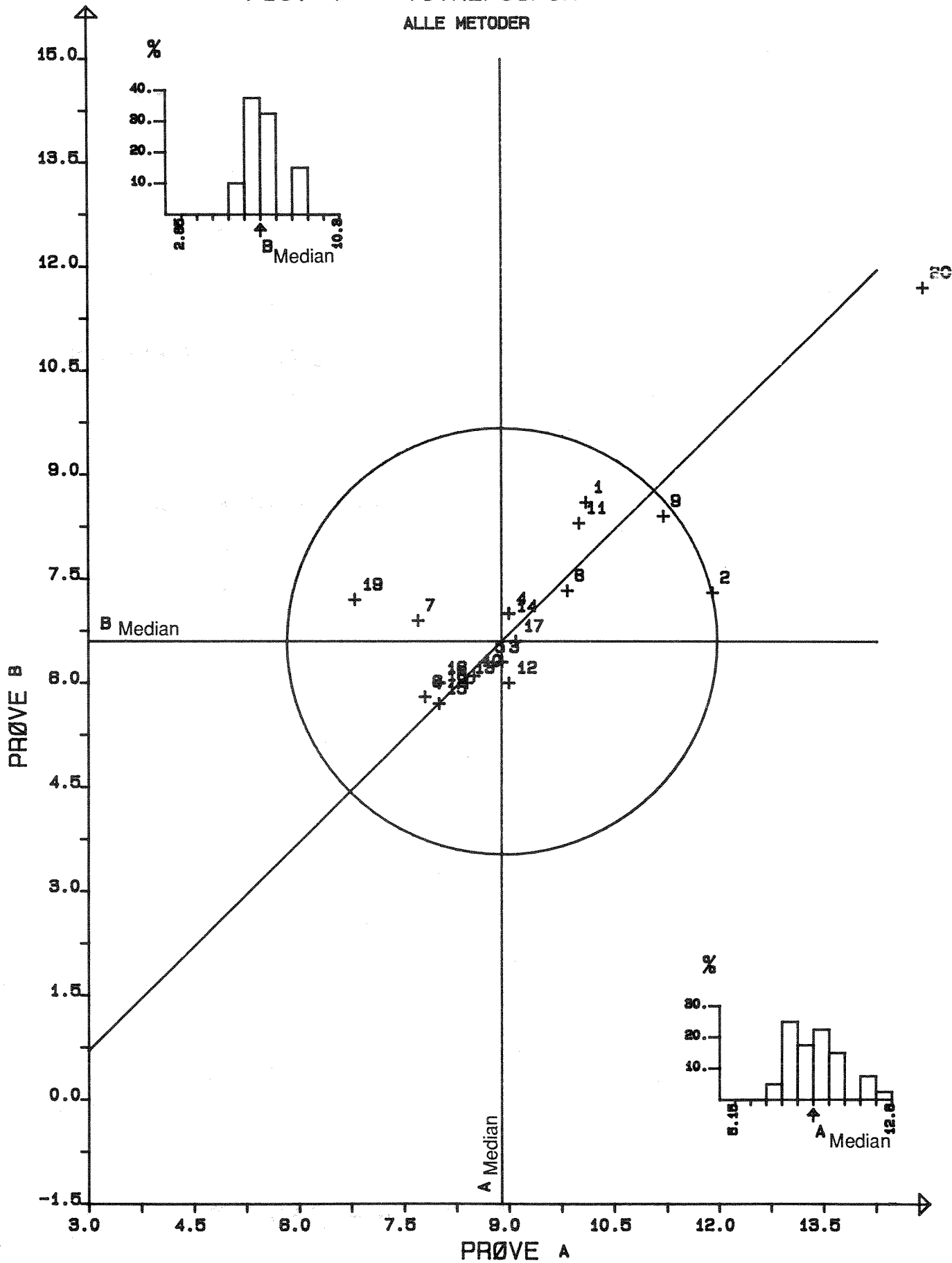


FIG. 5 TOTALFOSFOR
ALLE METODER

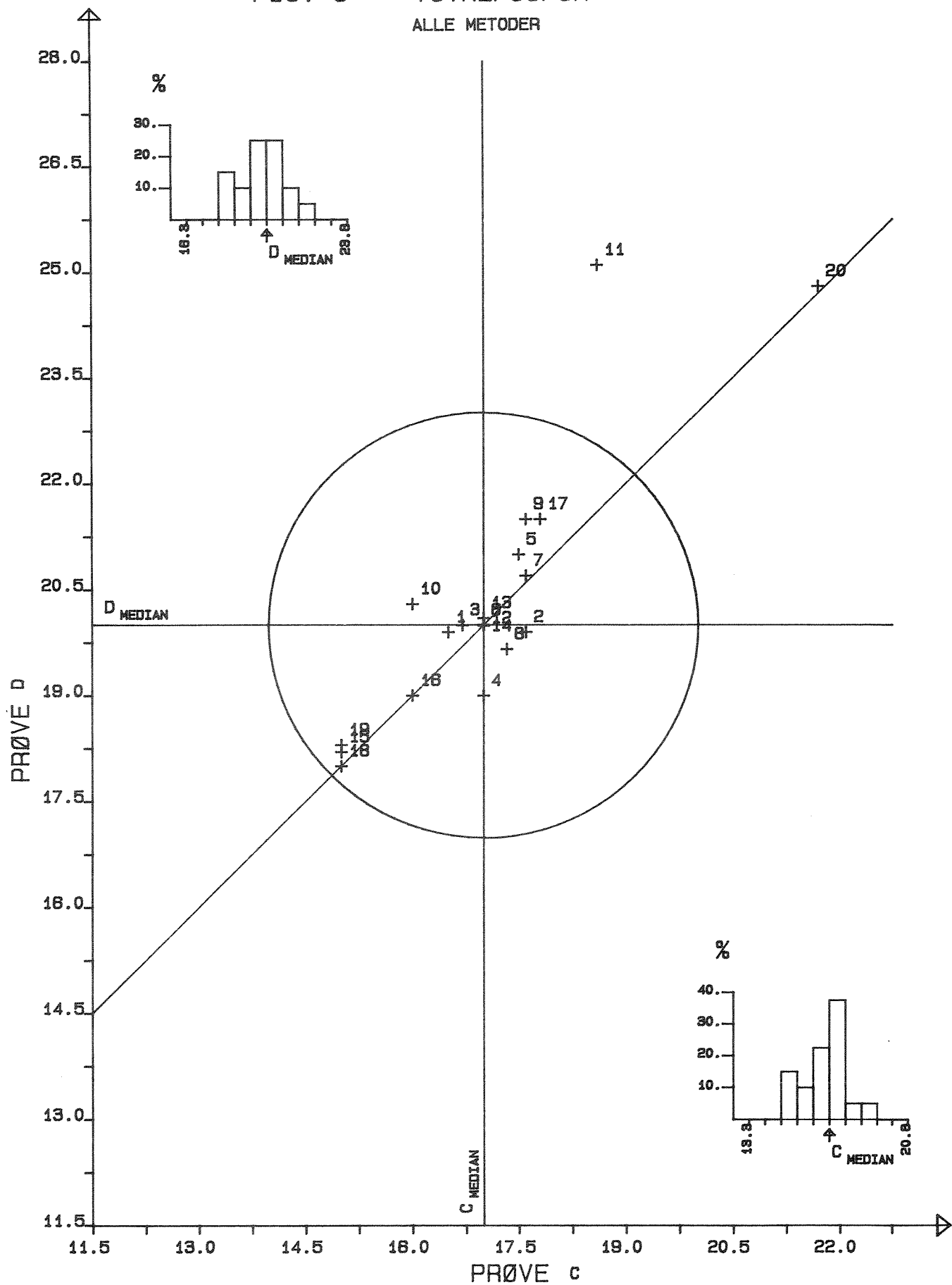


FIG. 6 TOTALFOSFOR
ALLE METODER

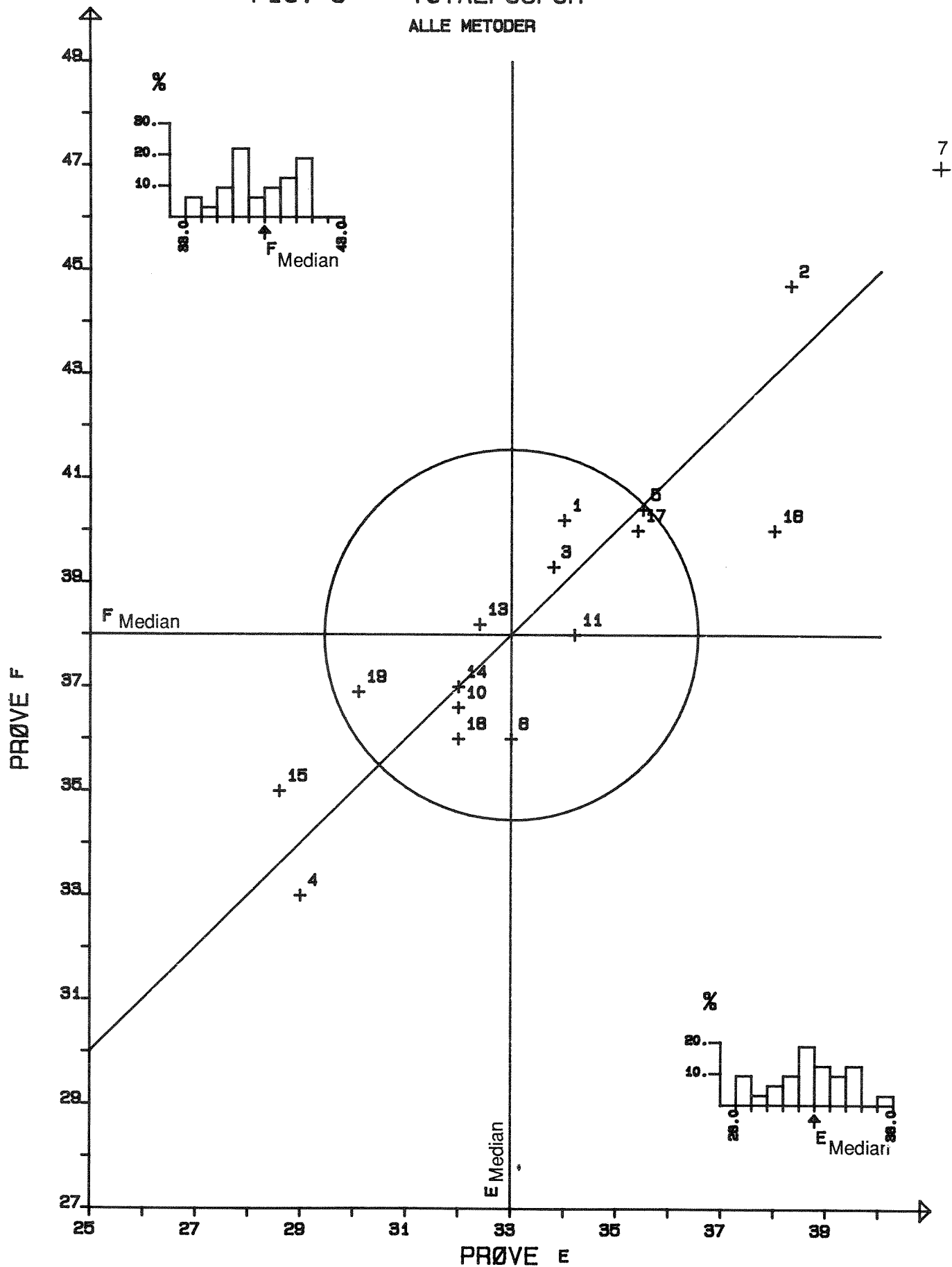


FIG. 7 NITRAT-NITROGEN
AUTOANALYSATOR

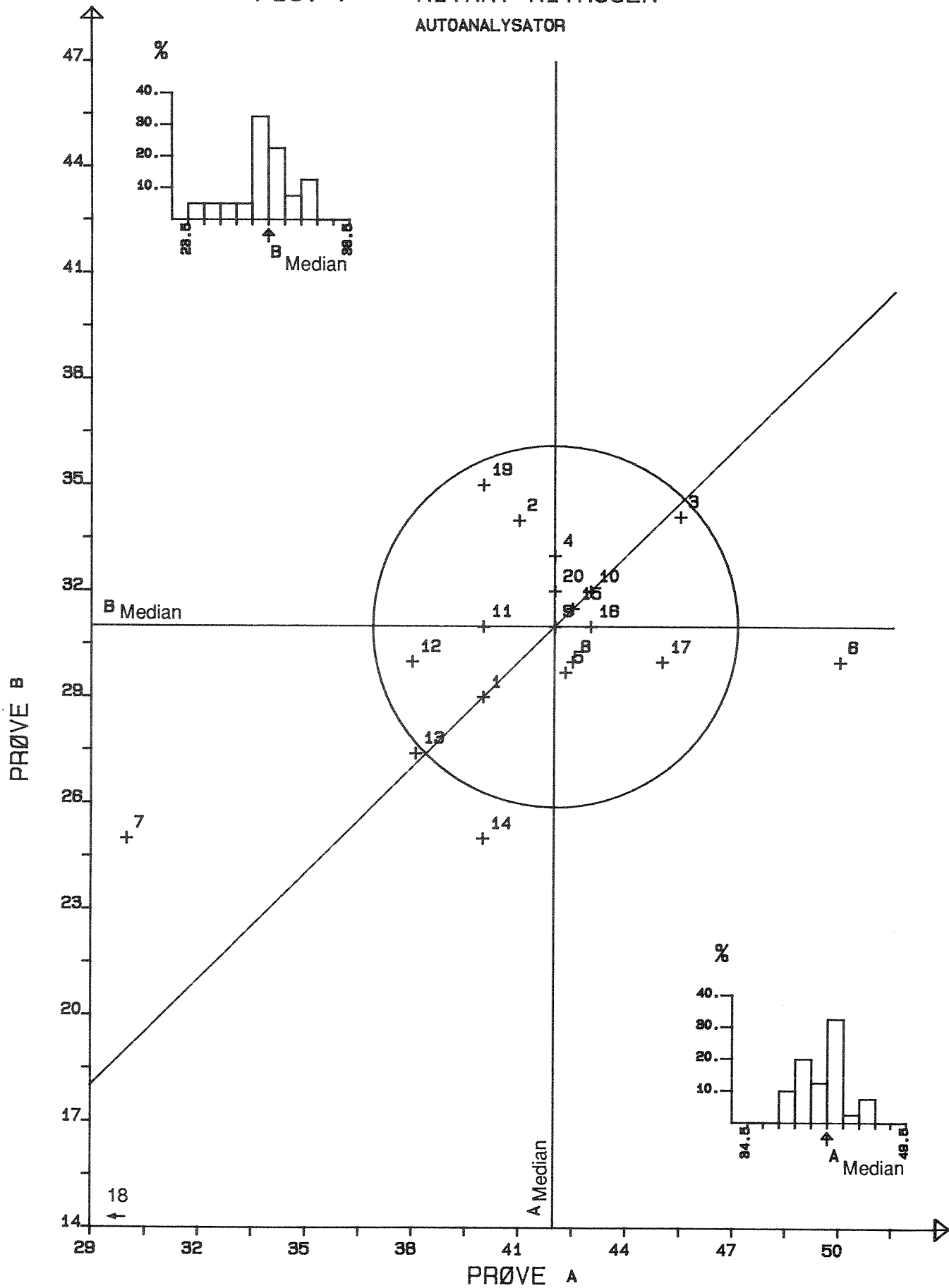


FIG. 8 NITRAT-NITROGEN
AUTOANALYSATOR

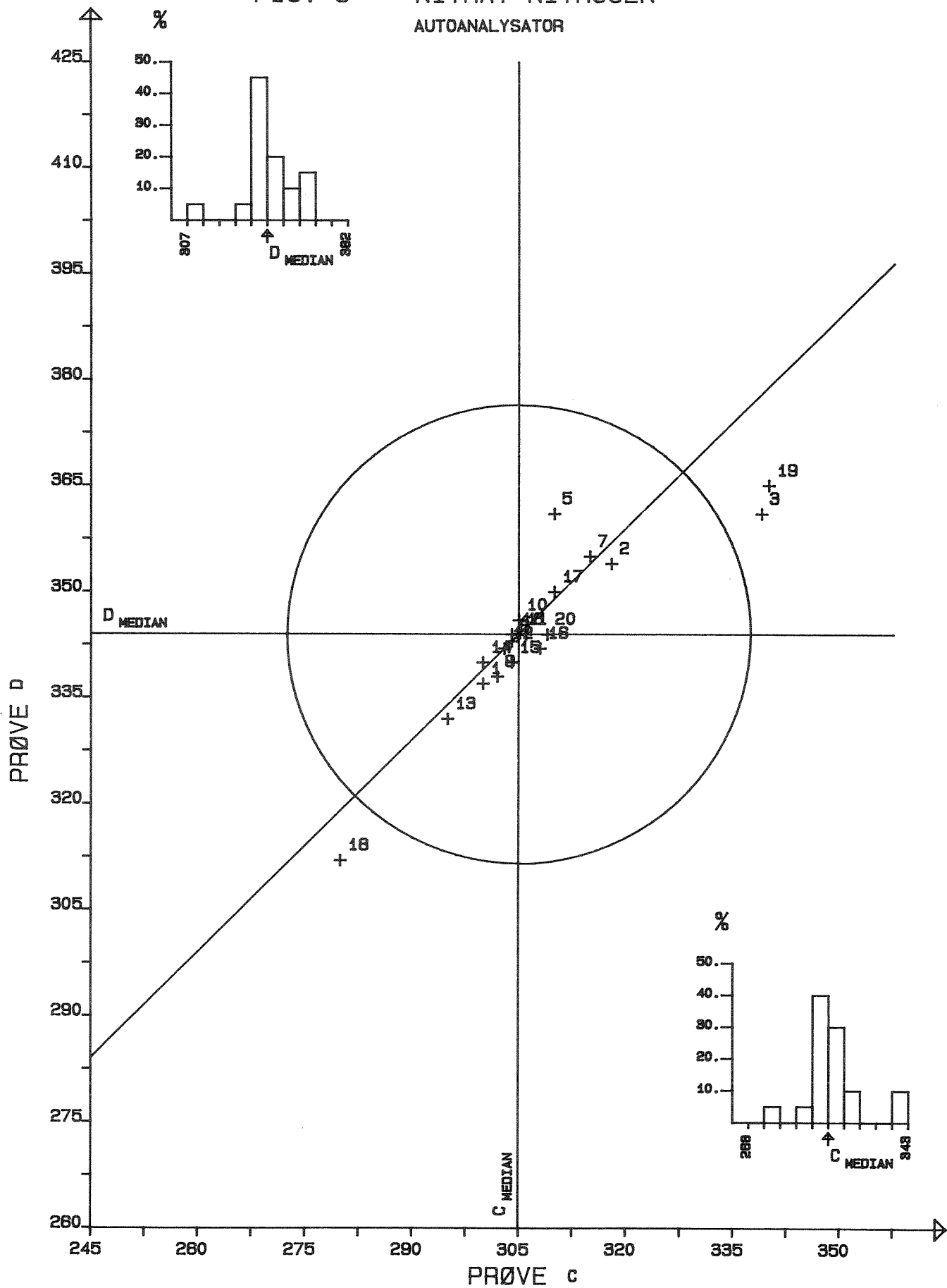


FIG. 9 NITRAT-NITROGEN
AUTOANALYSATOR

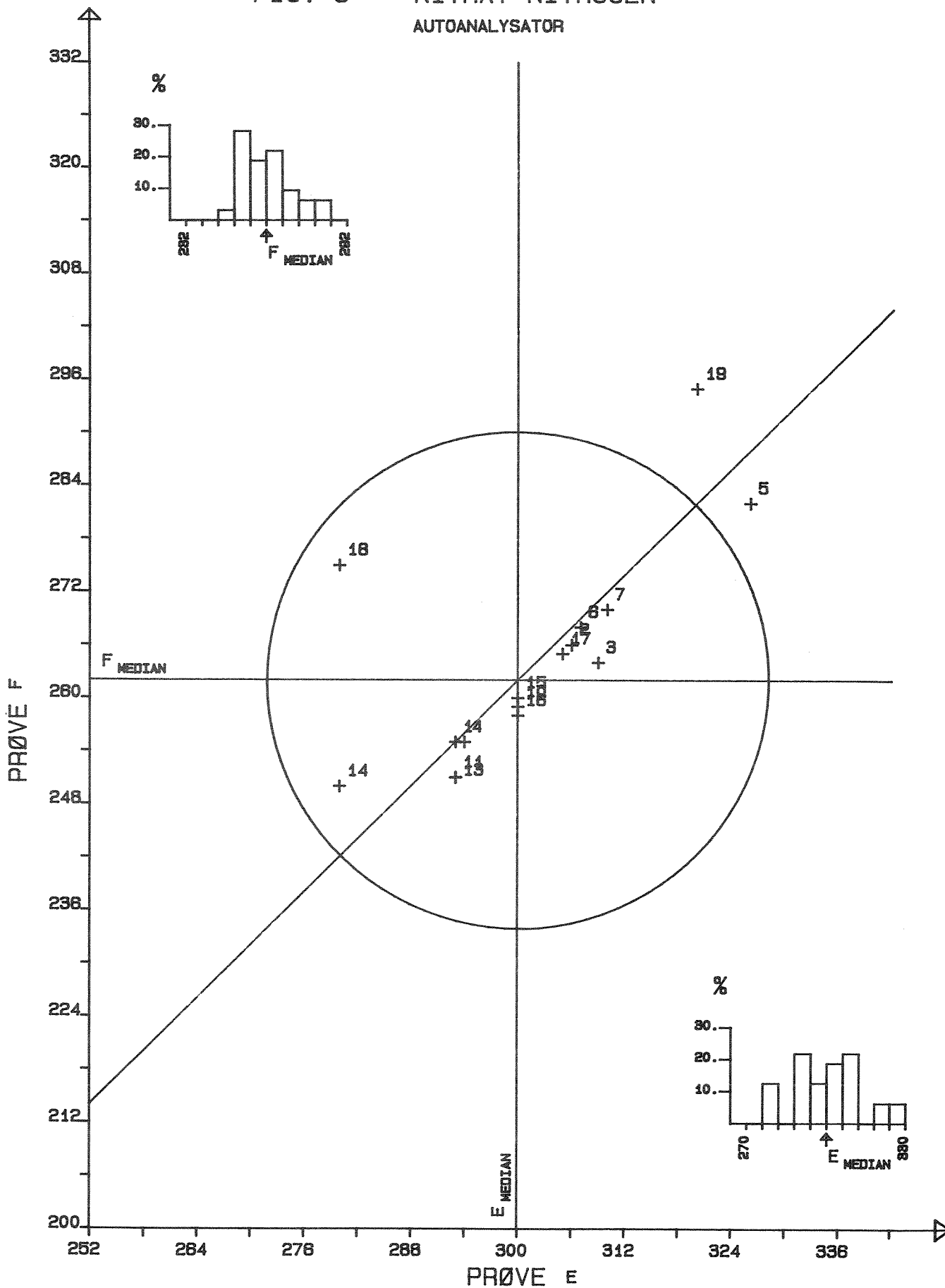


FIG. 10 AMMONIUM-NITROGEN
ALLE METODER

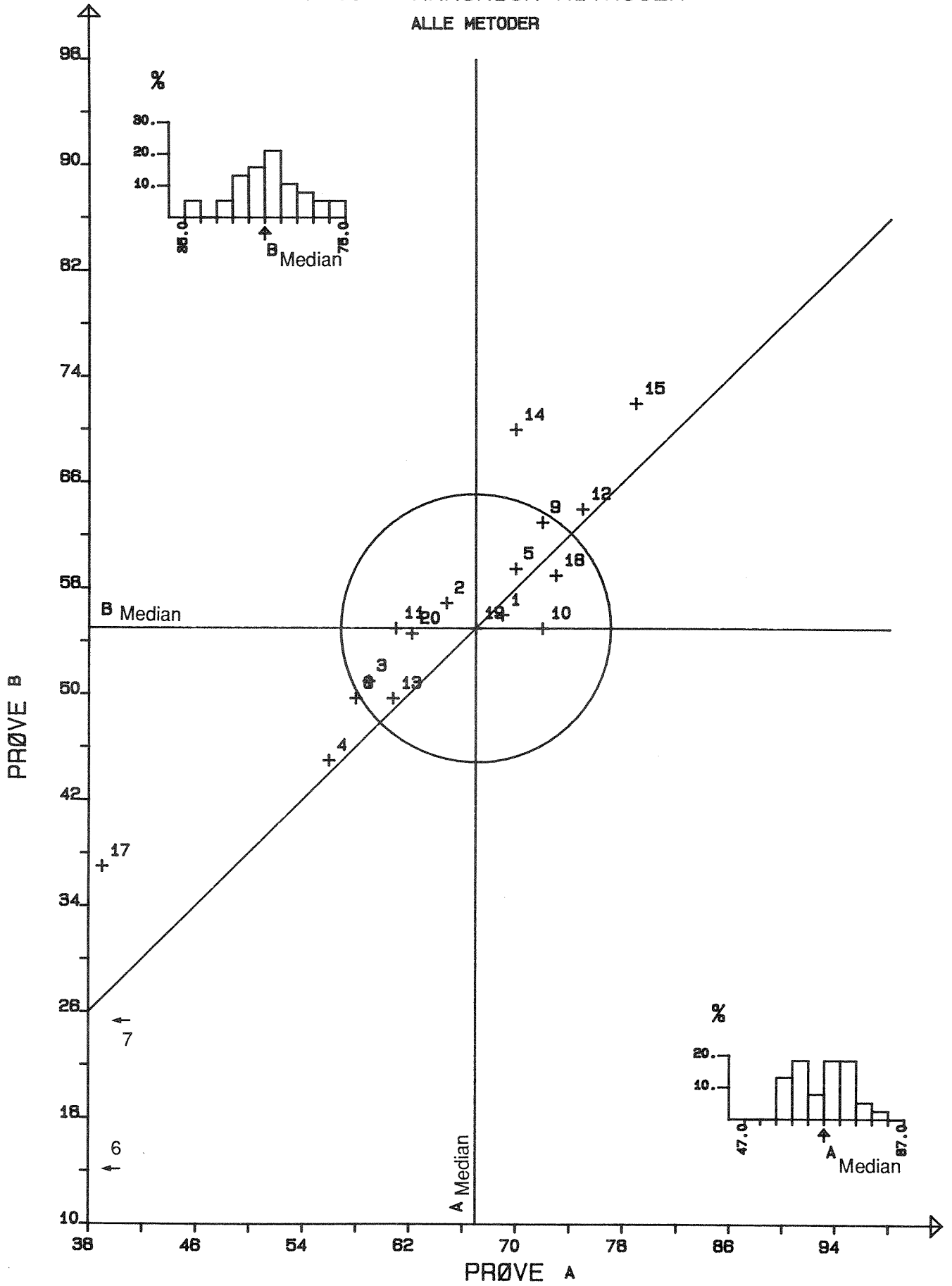


FIG. 11 AMMONIUM-NITROGEN
ALLE METODER

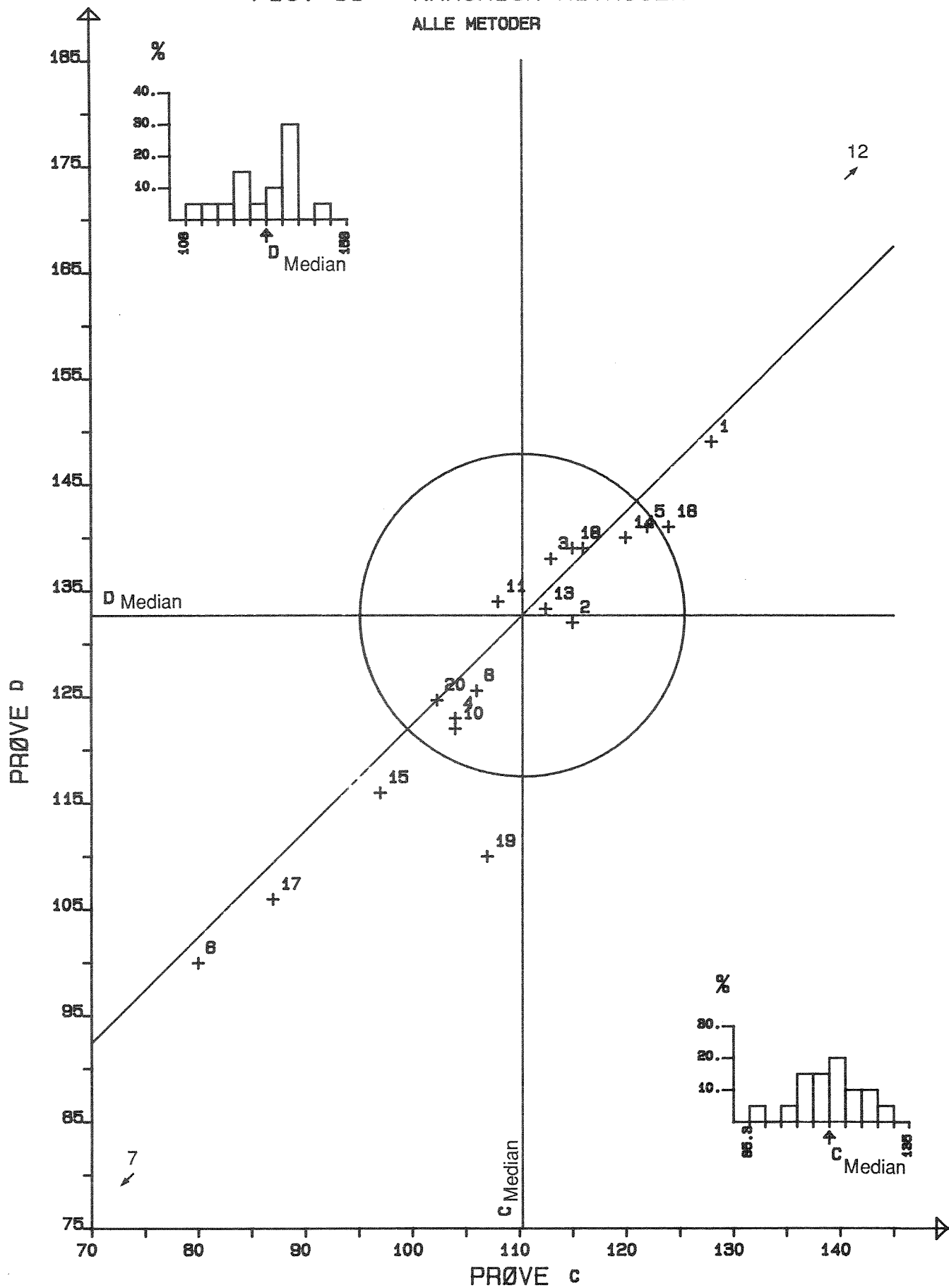


FIG. 12 AMMONIUM-NITROGEN
ALLE METODER

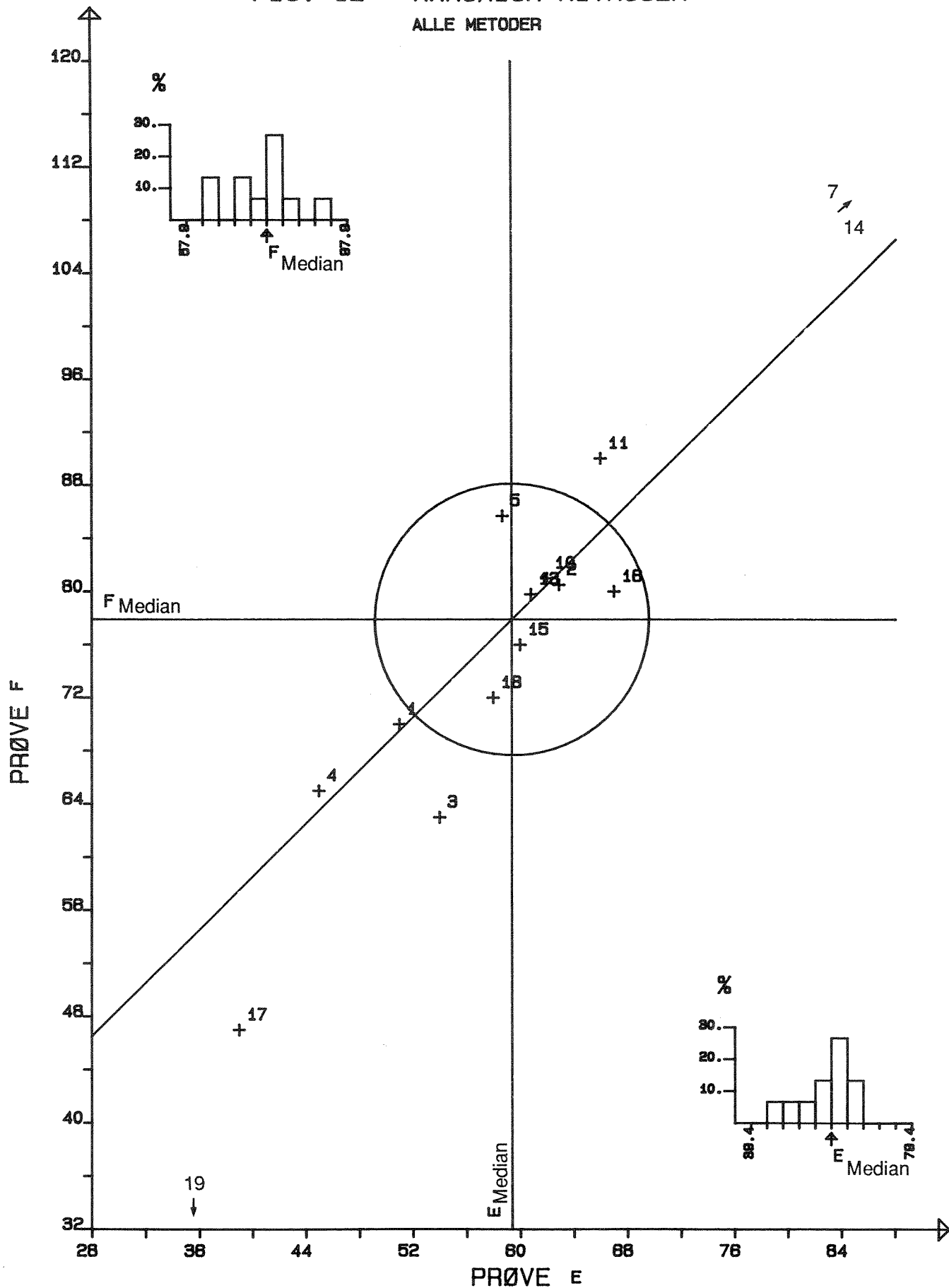


FIG. 13 TOTALT NITROGENINNHOOLD
AUTOANALYSATOR

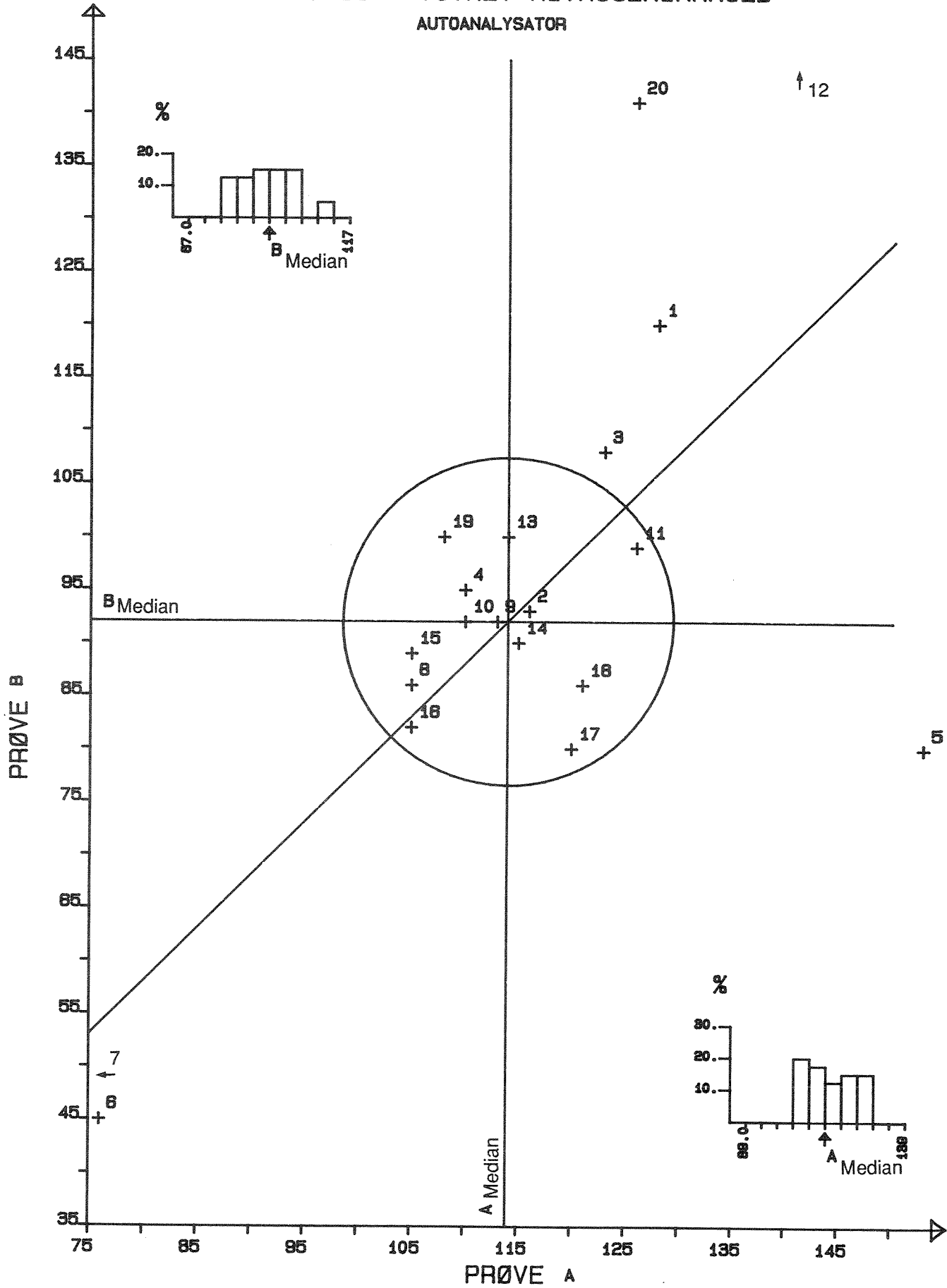


FIG. 14 TOTALT NITROGENINNHOLD
AUTOANALYSATOR

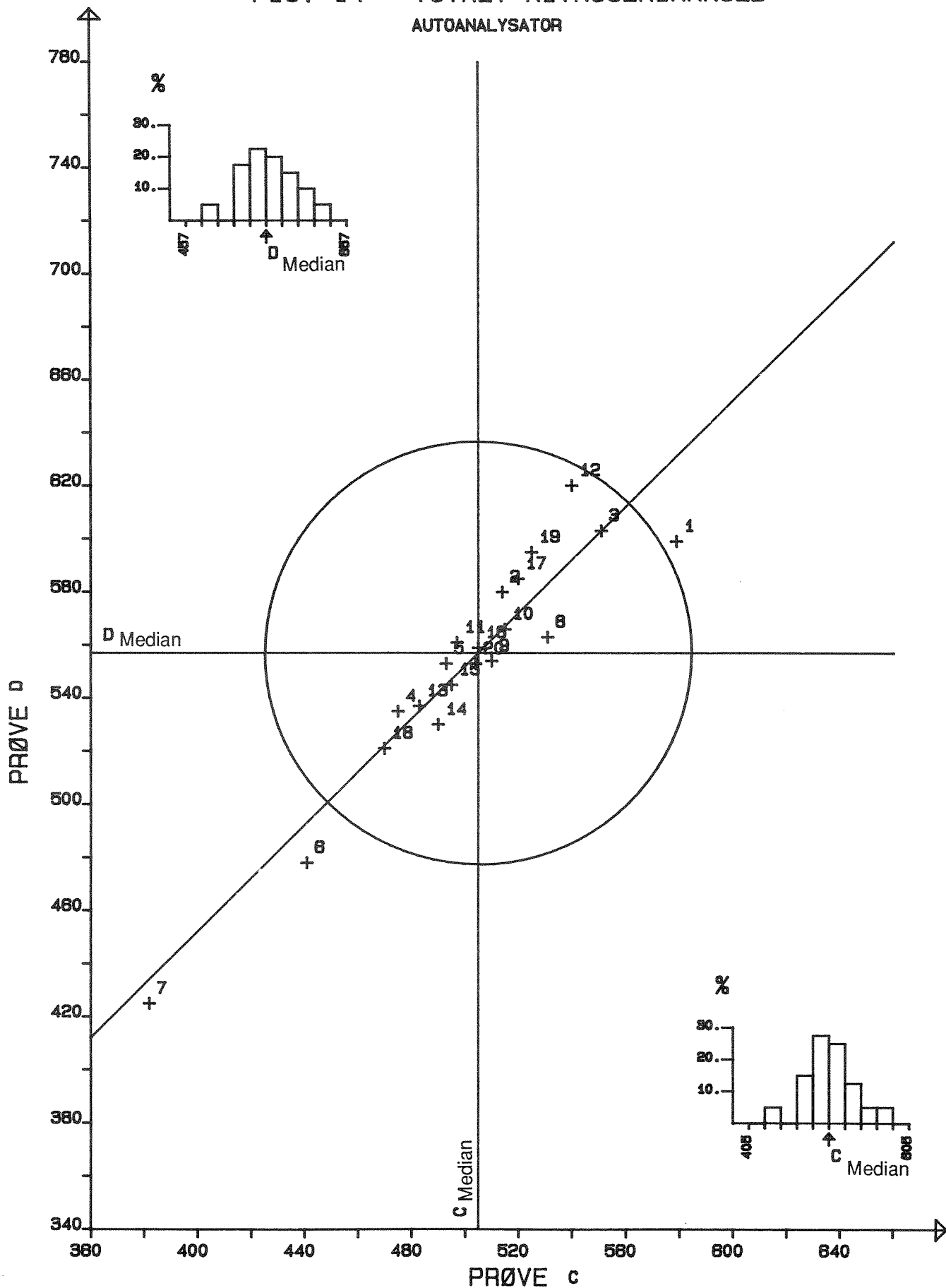
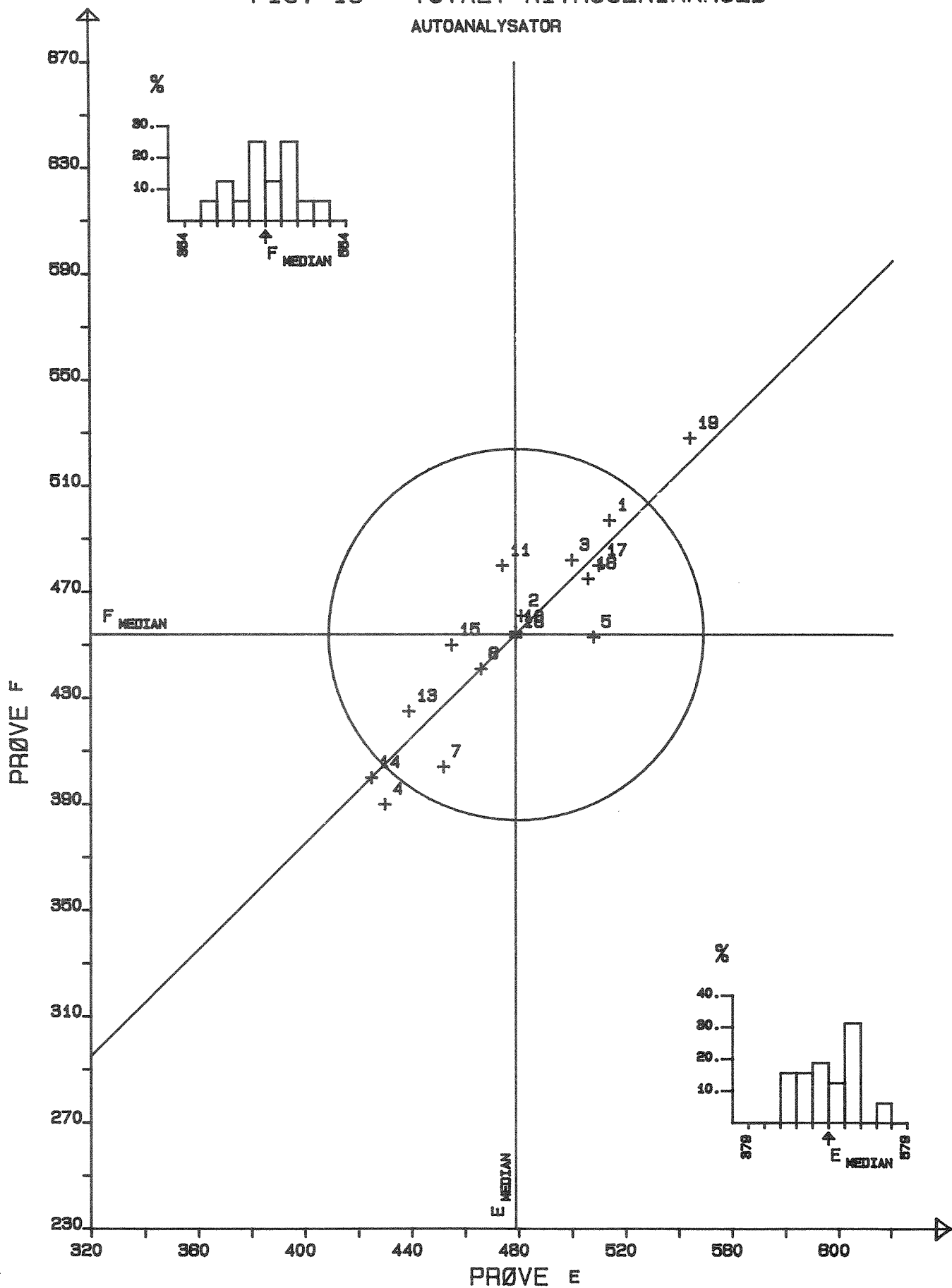


FIG. 15 TOTALT NITROGENINNHOOLD
AUTOANALYSATOR



Totalt sett ble bare 55 % av resultatene vurdert som akseptable. Som det fremgår av figurene 10-12 er det de systematiske avvik som dominerer bildet, selv om de tilfeldige feil er vesentlig mer fremtredende ved bestemmelse av ammonium enn for de øvrige analysevariable.

De kjemiske forhold under selve bestemmelsen er en viktig årsak til systematisk avvikende resultater, og spesielt er pH av stor betydning. Ved avvikende resultater må det kontrolleres at pH i reaksjonsblandingen ligger innenfor relativt snevre grenser. Norsk Standard (4) beskriver bestemmelse av ammonium i ukonserverte prøver, og flere av deltakerne som følger denne forskriften måtte nøytralisere ringtestprøvene før bestemmelsen. Dette medfører en økt usikkerhet i analyseresultatene, særlig ved de laboratorier som benytter den manuelle metoden. Ved den automatiserte metoden er pH-variasjoner i prøvene mindre kritisk, fordi mengden av buffer i forhold til prøve er mye større enn ved den manuelle metoden.

Syrekonservering har vist seg å være helt nødvendig for å stabilisere prøvene, spesielt tydelig er dette i sjøvann hvor ammonium forsvinner i løpet av kort tid hvis tilsetning av svovelsyre utelates (8). Mange laboratorier kan ikke alltid utføre ammoniumbestemmelsen straks prøvene kommer inn på laboratoriet, og dessuten kan det ofte gå relativt lang tid fra prøvetakingen finner sted til prøvene ankommer laboratoriet. Derfor anbefales det at man benytter syrekonservering, og at det anvendes en analysemetode som er tilpasset slike prøver.

2.5 Totalnitrogen

Resultatene er presentert i figurene 13-15 og tabellene 3.15-3.17. Totalt sett ble 77 % av resultatene vurdert som akseptable.

Alle laboratoriene oppsluttet prøvene med peroksoedisulfat i henhold til Norsk Standard, NS 4743 (5), og benyttet en automatisert versjon av metoden til selve sluttbestemmelsen.

Avvikene er dominert av systematiske feil, selv om de tilfeldige feil gir relativt større utslag i prøvepar AB der konsentrasjonen er lavest. Årsaken til de fleste feil er sannsynligvis knyttet til oppslutningstrinnet, selv om bestemmelsestrinnet også vil bidra til den totale feilen.

2.6 Intern kvalitetskontroll

Sammen med analyseresultatene ble laboratoriene bedt om å sende inn middelværdi og standardavvik fra siste periodes internkontroll for de aktuelle analysevariable. Disse er sammenstilt i tabell 3.1 i tilleggset.

Gjennom kvalitetskontrollen kan man få et bilde av størrelsen til de tilfeldige feil for de enkelte analysevariable. 18 laboratorier har sendt inn kontrollresultater for minst en analysevariabel, mens laboratorium nr. 12 og 19 ikke har oppgitt kontrollresultater for noen av de fem analysevariable. Noen få laboratorier har angitt at de utfører visse analyser meget sjelden, og at de derfor ikke har gjennomført systematisk internkontroll for disse analysene. De laboratorier som fortsatt ikke utfører rutinemessig internkontroll, må sette dette igang snarest, f.eks. slik som beskrevet i håndboken (6) som er tilsendt tidligere.

Det fremkommer ikke noe entydig bilde av hvordan standardavviket varierer med konsentrasjonen ved kontrollanalysene. De laboratorier som har uforholdsmessig store standardavvik i forhold til de øvrige deltakerne, bør undersøke om det er spesielle grunner for at spredningen er større enn vanlig, og forsøke å redusere de tilfeldige feil. Disse feil kan variere noe fra ett laboratorium til et annet, fordi de lokale forhold naturligvis må være forskjellige.

3. VURDERING AV RESULTATENE

En vurdering av om et analyseresultat er akseptabelt eller ikke, er avhengig av hva det skal brukes til. Formålet med miniringttestene er å bidra til pålitelige og fremfor alt sammenlignbare overvåkingsdata. De valgte akseptansegrensener må betraktes mer som analysefaglige mål enn som endelig fastlagte nøyaktighetskrav.

Ved fastsettelse av akseptansegrensene er tidligere miniringttester lagt til grunn, men det er også tatt hensyn til konsentrasjonsnivåene. I figurene 1-15 er det avsatt en sirkel med radius som tilsvarer akseptansegrensen for vedkommende analysevariabel. Sentrum i sirkelen representerer de sanne verdier. Resultater som ligger innenfor denne sirkelen, er regnet som akseptable.

I tabell 2 er akseptansegrensene angitt for de enkelte variable og prøvepar, samt en samlet vurdering av resultatene fra miniringttest 8920.

En mer detaljert oversikt over de enkelte laboratoriers resultater er gitt i tabell 3. Denne tabellen er fremstilt slik at den gir opplysninger som vil være til hjelp for det enkelte laboratorium under oppfølgingen av ringtesten. Noen av laboratoriene har fått angitt to tall i kolonnen for andel akseptable resultater. Det første tallet angir prosent akseptable resultatpar blant de verdiene laboratoriet har sendt inn, mens tallet i parentes angir prosent akseptable resultatpar i forhold til det forventede antall. Tre av laboratoriene har angitt at de ikke analyserer sjøvann rutinemessig, og disse har unnlatt å rapportere resultater for prøvepar EF.

Tabell 2. Vurdering av resultatene ved miniringtest 8920.

Variabel	Prøvepar	Akseptanse- grense	Antall resul- tater	Antall aksep- table	% aksep- table	Gj.snitt andel akseptable
Fosfat	AB	2 µg/l	20	18	90	78
	CD	2 µg/l	20	15	75	
	EF	10 %	16	11	69	
Totalfosfor	AB	3 µg/l	20	18	90	83
	CD	3 µg/l	20	18	90	
	EF	10 %	16	11	69	
Nitrat	AB	5 µg/l	20	15	75	83
	CD	10 %	20	17	85	
	EF	10 %	16	14	88	
Ammonium- nitrogen	AB	10 µg/l	19	11	58	55
	CD	10 µg/l	20	12	60	
	EF	10 µg/l	15	7	47	
Totalnitrogen	AB	15 %	20	13	65	77
	CD	15 %	20	17	85	
	EF	15 %	16	13	81	
Totalt			278	206		75

Tabell 3. Oversikt over de enkelte laboratoriers resultater ved miniringinget 8920.

S+ : Resultatene er systematisk for høye U : Laboratoriet har unnlatt å sende inn resultater
 S- : Resultatene er systematisk for lave * : Begge resultatene i et resultatpar ligger
 T : De tilfældige feil dominerer meget nær den sanne verdi
 () : Resultatene er ikke akseptable

Lab. nr.	PO ₄ -P			TOT-P			NO ₃ -N			NH ₄ -N			TOT-N			% akseptable
	AB	CD	EF	AB	CD	EF	AB	CD	EF	AB	CD	EF	AB	CD	EF	
1	(S+)	S+	(S+)	(S+)	S+	S+	S-	S-	(S+)	(S+)	(S-)	(S+)	(S+)	(S+)	S+	53
2	*	S-	*	(S+)	T	(S+)	T	S+	S+	T	S+	S+	*	S+	S+	87
3	T	T	S-	*	S+	S+	S+	(S+)	S+	S-	(S-)	(S+)	(S+)	S+	S+	73
4	S-	S-	(S-)	*	T	(S-)	T	*	S-	(S-)	(S-)	S-	T	(S-)	(S-)	67
5	*	S+	S+	S-	S+	S+	T	S+	(S+)	S+	(S+)	T	(T)	S-	T	80
6	T	*	S+	S-	T	T	(T)	*	S+	(S-)	(S-)	(S-)	(S-)	(S-)	S-	64 (60)
7	T	(S+)	(S+)	T	(S+)	(S+)	(S-)	S+	S+	(S-)	(S-)	(S+)	(S-)	(S-)	S-	40
8	S+	*	U	S+	U	U	T	*	U	S-	U	U	S-	S+	U	90 (60)
9	S+	S+	U	(S+)	U	U	*	S-	U	S+	U	U	*	T	U	90 (60)
10	*	S+	S+	S-	T	S-	S+	*	T	S-	S+	S+	T	S+	*	100
11	*	S-	S-	S+	(S+)	T	T	*	S-	T	*	(S+)	S+	T	T	87
12	*	(S+)	U	T	U	U	*	*	U	S-	U	(S+)	(S+)	(S+)	U	67 (40)
13	S-	S+	S+	S-	*	*	(S-)	S-	S-	(S-)	S+	S+	T	S-	S-	93
14	S-	(S-)	(T)	*	S-	S-	(S-)	S-	S-	(S-)	(S+)	(S+)	*	(S-)	(S-)	60
15	S-	*	S-	S-	(S-)	(S-)	*	S-	*	(S-)	(S-)	T	S-	S-	S-	80
16	*	S-	*	S-	(S+)	(S+)	*	T	T	S+	S+	S+	S-	S+	S+	93 (87)
17	(S-)	(S-)	(S-)	*	S+	S+	T	S+	S+	(S-)	(S-)	(S-)	T	S+	S+	60
18	T	S-	*	S-	S-	S-	(S-)	(S-)	T	(S+)	(S+)	(S-)	T	S-	*	80
19	T	*	T	(T)	S-	(S+)	T	(S+)	(S+)	(S-)	(T)	(S-)	T	S+	(S+)	60
20	S+	S+	U	(S+)	U	U	*	T	U	S-	S-	U	(S+)	S-	U	70 (47)

Ialt ble 75 % av de innsendte resultater bedømt som akseptable, og dette er noe bedre enn ved forrige miniringtest der næringssaltene ble bestemt (7). Hos syv laboratorier var 86 % eller flere av de utførte analyser akseptable. De fleste uakseptable resultatene er i stor grad konsentrert til bestemte laboratorier, og det er nå helt nødvendig at disse gjennomfører ekstra tiltak for å komme opp på samme nivå som de øvrige. For laboratorium nr. 7 var bare 40 % av resultatene akseptable. Referanselaboratoriet vil ta direkte kontakt med de laboratorier som har problemer.

4. LITTERATUR

- (1) NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4724 - Vannundersøkelse. Bestemmelse av fosfat. 2. utg., februar 1984.
- (2) NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4725 - Vannundersøkelse. Bestemmelse av totalfosfor. 2. utg., februar 1984.
- (3) NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4745 - Vannundersøkelse. Bestemmelse av summen av nitritt- og nitrat-nitrogen. 1. utg., august 1975.
- (4) NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4746 - Vannundersøkelse. Bestemmelse av ammonium-nitrogen. 1. utg., august 1975.
- (5) NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4743 - Vannundersøkelse. Bestemmelse av nitrogeninnhold etter oksydasjon med peroksodisulfat. 1. utg., august 1975.
- (6) NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING: Intern kvalitetskontroll. Håndbok for vannanalyselaboratorier. 0-81015-01, september 1986.
- (7) NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING: Miniringtest 8819. Fosfat, totalfosfor, nitrat, totalnitrogen, totalt organisk karbon og kjemisk oksygenforbruk (COD-Mn). 0-81014-02, 20. januar, 1989.
- (8) H. Hovind: Ammonium i sjøvann. Nødvendig å stabilisere prøvene. Refbla' nr. 2, 1984.

T I L L E G G

TILLEGG 1. GJENNOMFØRING

Analysevariabler og metoder
Vannprøver og kontrollanalyser
Prøveutsendelse og resultatrapportering

TILLEGG 2. BEHANDLING AV ANALYSEDATA

TILLEGG 3. DELTAKERNES RESULTATER

TILLEGG 1: GJENNOMFØRING

Analysevariabler og metoder

Det er til nå gjennomført nitten miniringttester. I denne tyvende miniringttesten (8920) inngår bestemmelse av fosfat, totalfosfor, nitrat, ammonium og totalnitrogen.

Deltakerne ble bedt om å følge Norsk Standard ved bestemmelsene (1-6).

Det var også anledning til å bruke automatiserte metoder ved analysene. For totalfosfor og totalnitrogen blir prøvene i slike tilfeller oppsluttet manuelt etter Norsk Standard (2,5) før den fotometriske sluttbestemmelsen utføres med autoanalysator.

Vannprøver og kontrollanalyser

Til miniringttestene ble det sendt ut seks vannprøver. Prøvene A og B var syntetiske, og ble fremstilt ved å løse nøyaktig innveide mengder av rene salter i destillert vann. Til prøvepar CD ble benyttet humusholdig ferskvann, og til prøvepar EF sjøvann. Både ferskvannet og sjøvannet ble tilsatt kjente mengder av de aktuelle forbindelser. Tilsetning av fosfat skjedde i form av en løsning av kaliumhydrogenfosfat mens organisk bundet fosfor og nitrogen ble tilsatt som en løsning av dinatrium-adenosin-5'-monofosfat. Tilsetning av nitrat skjedde i form av en løsning av kaliumnitrat. Ytterligere mengder organisk bundet nitrogen ble tilsatt som en løsning av dinatriumsaltet av EDTA.

Naturlig vann brukt til fremstilling av ringtestprøvene, ble tappet på store beholdere av polyetylen og lagret omtrent en måned ved værelsestemperatur før det ble filtrert gjennom membranfilter med nominell porevidde 0,45 μm . 20 L porsjoner av vannet ble overført til nye polyetylenbeholdere, tilsatt 1 ml svovelsyre (1 mol/l) pr. 100 ml løsning, og lagret ytterligere en uke. Destillert vann til de syntetiske prøvene ble også tilsatt svovelsyre og oppbevart på samme måte.

Av disse løsningene ble det tatt ut delprøver til bestemmelse av bakgrunnskonsentrasjonen av fosfat, totalfosfor, nitrat, ammonium og totalnitrogen, før kjente mengder av de forskjellige forbindelsene ble tilsatt. Ringtestprøvene ble etter tilsetningen lagret på de store beholderne, og fordelt på 500 ml polyetylenflasker en ukes tid før utsendelse til deltakerne.

Før og under ringtestperioden ble det tatt ut åtte prøveserier til

kontrollanalyser ved NIVA, og resultatene av disse viser at delprøvene var stabile under hele ringtestperioden. Konservering av slike prøver med svovelsyre har vist seg å være helt nødvendig for at prøvene skal være stabile over en lengre periode.

Forventede konsentrasjoner beregnet på grunnlag av målte bakgrunnsverdier og tilsatte stoffmengder ("sanne verdier"), samt konsentrasjonsdifferansene for hvert prøvepar ("sann differanse") er gjengitt i tabell 1.1-1.5 for henholdsvis fosfat, totalfosfor, nitrat, ammonium og totalnitrogen. På samme sted er også gitt en oversikt over resultatene ved NIVAs kontrollanalyser.

Det er akseptabel overensstemmelse mellom de forventede "sanne verdier" og middelverdien av kontrollresultatene. Som sann verdi ble benyttet medianverdien av de innsendte resultater.

Prøveutsendelse og resultatrapportering

Prøvene ble sendt fra NIVA torsdag 5. oktober 1989. Tidsfristen for rapportering av analyseresultatene var satt til fredag 3. november 1989. Det ble sendt ut prøver til ialt 20 laboratorier, som alle returnerte analyseresultater.

Tabell 1.1. Fosfat ($\mu\text{g/l PO}_4\text{-P}$). Målte bakgrunnsverdier, beregnede konsentrasjoner og konsentrasjonsdifferanser, og sammen- drag av NIVAs kontrollanalyser.

Prøve	Målte bakgrunns- verdier	Beregnet mengde tilsatt	Forventet "sann" verdi	Sann diff.	Kontrollresultater Middel- verdi	Standard avvik
A	<0,5	8,0	8,0	2,0	7,6	0,38
B	<0,5	6,0	6,0		5,9	0,38
C	1,5	12,1	13,6	3,0	13,6	0,53
D	1,5	15,1	16,6		16,5	0,29
E	25,0	0	25,0	5,0	24,5	0,41
F	25,0	5,0	30,0		29,9	0,38

Tabell 1.2. Totalfosfor ($\mu\text{g/l TOT-P}$). Målte bakgrunnsverdier, samt beregnede konsentrasjoner og konsentrasjonsdifferanser, og sammendrag av NIVAs kontrollanalyser.

Prøve	Målte bakgrunnsverdier	Beregnet mengde tilsatt	Forventet "sann" verdi	Sann diff.	Kontrollresultater Middelverdi	Standard avvik
A	<0,5	10,2	10,2	4,2	8,9	0,38
B	<0,5	6,0	6,0		7,2	0,41
C	1,0	15,4	16,4	4,1	16,7	0,49
D	1,0	19,5	20,5		19,7	0,49
E	28	5,6	33,6	5,0	33,0	1,52
F	28	10,6	38,6		38,3	1,39

Tabell 1.3. Nitrat ($\mu\text{g/l NO}_3\text{-N}$). Målte bakgrunnsverdier, beregnede konsentrasjoner og konsentrasjonsdifferanser, og sammendrag av NIVAs kontrollanalyser.

Prøve	Målte bakgrunnsverdier	Beregnet mengde tilsatt	Forventet "sann" verdi	Sann diff.	Kontrollresultater Middelverdi	Standard avvik
A	<1	40	40	10	39,7	0,8
B	<1	30	30		29,4	0,8
C	305	0	305	40	312	3,9
D	305	40	345		347	3,9
E	260	40	300	40	306	4,5
F	260	0	260		266	4,5

Tabell 1.4. Ammonium ($\mu\text{g/l NH}_4\text{-N}$). Målte bakgrunnsverdier, beregnede konsentrasjoner og konsentrasjonsdifferanser, og sammendrag av NIVAs kontrollanalyser.

Prøve	Målte bakgrunnsverdier	Beregnet mengde tilsatt	Forventet "sann" verdi	Sann diff.	Kontrollresultater Middel- verdi	Standard avvik
A	10	50	60	10	63	1,9
B	10	40	50		55	2,5
C	10	101	111	20	108	5,5
D	10	121	131		132	11,6
E	20	40	60	20	62	2,9
F	20	60	80		81	3,6

Tabell 1.5. Totalnitrogen ($\mu\text{g/l TOT-N}$). Målte bakgrunnsverdier, samt beregnede konsentrasjoner og konsentrasjonsdifferanser, og sammendrag av NIVAs kontrollanalyser.

Prøve	Målte bakgrunnsverdier	Beregnet mengde tilsatt	Forventet "sann" verdi	Sann diff.	Kontrollresultater Middel- verdi	Standard avvik
A	20	96	116	25	116	3,1
B	20	71	91		100	2,2
C	400	109	509	63	520	7,9
D	400	172	572		581	4,1
E	390	93	483	20	495	4,9
F	390	73	463		469	2,6

TILLEGG 2: BEHANDLING AV ANALYSEDATA

Selve ringtesten ble gjennomført etter Youdens metode. Denne metoden forutsetter at det analyseres to prøver pr. variabel, og at den enkelte deltaker bare oppgir ett analyseresultat pr. prøve. For hver variabel avsettes samtlige deltakeres resultater i et rettvinklet koordinatsystem. Alle resultatparene markeres i diagrammet med et symbol, f.eks. et lite kors (jfr. figur 1-15).

Den grafiske presentasjon gjør det mulig å skjelne mellom systematiske og tilfeldige analysefeil hos deltakerne. De to linjene i diagrammet som representerer prøvenes sanne verdier, eventuelt medianverdiene av resultatene, deler dette i fire kvadranter. I et tenkt tilfelle hvor analysen påvirkes bare 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 danne et karakteristisk ellipseformet mønster langs 45° -linjen, som angir konsentrasjonsdifferansen mellom prøvene. Dette gjenspeiler det forhold at mange laboratorier - på grunn av systematiske feil - har fått for lave eller for høye verdier i 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 fram 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 - blant annet 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 måleområdet er delt inn i ti intervaller. Sann verdi er markert mellom de to midtre stolpene i histogrammet. Prosentvis andel av resultatene i hvert intervall kan leses av på ordinaten.

De enkelte laboratoriers analyseresultater, ordnet etter stigende identifikasjonsnumre, er vist i tabell 3.2.

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 en 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 3.3-3.17. Enkeltresultater som er utelatt ved beregningene er merket med bokstaven U.

TILLEGG 3. DELTAKERNES RESULTATER

Tabell 3.1. Oversikt over laboratorienes internkontrollresultater for fosfat, totalfosfor, nitrat, ammonium og totalnitrogen. x er middelverdien og s er standardavviket.

Lab. nr.	Fosfat		Totalfosfor		Nitrat		Ammonium		Totalnitrogen		Anmerkninger
	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	
1	28,7	1,11	55,4	1,76	200	4,85	212	9,7	418	14	
2	10,2	0,7	99,8	2,9	203	12,8	101,9	8,1	1023	38	
3	97,7	2,3%	47,8	2,9%	2494	1,7%	-	-	2005	2,6%	
4	41,4	0,71	45,3	1,75	252,2	2,50	100,8	6,8	357	5,3	
5	42,3	2,97	46,3	0,78	250,1	5,06	98,6	1,30	216,3	9,18	
6	35,8	-	46,25	-	254	-	-	-	310,5	-	Std.avvik ikke oppgitt
7	10,04	0,21	10,15	0,26	198,3	4,12	98	3,7	200	7,30	
8	9,92	0,16	9,79	0,69	202	3,6	58,2	2,7	254	7,1	
9	-	-	37,2	1,20	-	-	-	-	249	0,20	
10	40,5	0,42	45,5	1,0	251	1,7	111	3,0	361	7,8	
11	40,5	1,36	44,9	2,3	253	5,3	97	-	460	82,9	
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ingen kontrolldata!
13	-	-	18,4	1,1	48,2	1,7	54,4	2,5	179	7,6	
14	38,33	1,15	46,56	1,67	244,29	7,32	501	5,72	524,00	28,81	
15	36,2	0,93	47,0	1,43	251,4	4,57	97	4,6	349,1	11,3	
16	41,2	0,22	45,6	1,05	252	1,83	107	0,77	355	5,7	
17	29,77	1,29	30,06	0,79	299,6	8,83	104,9	6,55	812,6	45,3	
18	25,5	0,68	29,5	1,29	103	5,9	110	5,0	258	11,8	
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ingen kontrolldata!
20	20,3	1,07	19,9	0,44	202,7	5,69	40,0	1,23	300,7	12,5	

Tabell 3.2 De enkelte deltageres analyseresultater.

Nr.	PO ₄ -P µg/l		PO ₄ -P µg/l		PO ₄ -P µg/l	
	A	B	C	D	E	F
1	9.20	7.60	14.6	17.0	27.4	32.4
2	7.70	6.00	13.1	15.5	24.5	29.9
3	8.50	6.00	9.50	16.2	23.8	28.9
4	7.00	5.00	12.0	16.0	23.0	28.0
5	7.80	5.70	13.9	17.1	26.1	32.1
6	6.30	7.00	13.5	16.3	26.0	30.0
7	7.30	6.00	14.7	18.2	32.0	37.0
8	8.72	6.85	13.4	16.51		
9	8.80	7.50	14.5	16.6		
10	8.00	6.10	13.9	17.0	25.5	30.6
11	8.00	6.00	13.0	16.0	24.5	29.4
12	8.00	6.00	18.0	21.0		
13	7.00	5.30	14.1	17.2	26.4	32.0
14	7.00	5.00	11.0	14.0	25.0	27.0
15	6.90	5.00	13.3	16.2	23.3	28.5
16	8.00	6.00	13.0	16.0	25.0	30.0
17	4.30	3.30	9.40	10.7	16.7	20.1
18	7.80	5.40	13.0	15.5	24.9	29.9
19	6.40	6.00	13.6	16.1	23.7	29.9
20	8.90	6.90	13.9	17.1		

Nr.	TOT-P µg/l		TOT-P µg/l		TOT-P µg/l	
	A	B	C	D	E	F
1	10.1	8.60	16.5	19.9	34.0	40.2
2	11.9	7.30	17.6	19.9	38.3	44.7
3	8.90	6.30	16.7	20.0	33.8	39.3
4	9.00	7.00	17.0	19.0	29.0	33.0
5	8.70	6.30	17.5	21.0	35.5	40.4
6	7.80	5.80	17.0	20.0	33.0	36.0
7	7.70	6.90	17.6	20.7	43.0	47.0
8	9.83	7.33	17.33	19.66		
9	11.2	8.40	17.6	21.5		
10	8.50	6.10	16.0	20.3	32.0	36.6
11	10.0	8.30	18.6	25.1	34.2	38.0
12	9.00	6.00	17.0	20.0		
13	8.40	6.00	17.0	20.1	32.4	38.2
14	9.00	7.00	17.0	20.0	32.0	37.0
15	8.00	5.70	15.0	18.2	28.6	35.0
16	8.00	6.00	16.0	19.0	38.0	40.0
17	9.10	6.60	17.8	21.5	35.4	40.0
18	8.00	6.00	15.0	18.0	32.0	36.0
19	6.80	7.20	15.0	18.3	30.1	36.9
20	14.9	11.7	21.7	24.8		

Nr.	NO ₃ -N µg/l		NO ₃ -N µg/l		NO ₃ -N µg/l	
	A	B	C	D	E	F
1	40.0	29.0	300.	337.	293.	255.
2	41.0	34.0	318.	354.	306.	266.
3	45.5	34.1	339.	361.	309.	264.
4	42.0	33.0	304.	344.	294.	255.
5	42.3	29.7	310.	361.	326.	282.
6	50.0	30.0	306.	344.	307.	268.
7	30.0	25.0	315.	355.	310.	270.
8	42.5	30.0	304.	343.		
9	42.0	31.0	302.	338.		
10	43.0	32.0	305.	346.	300.	259.
11	40.0	31.0	305.	344.	293.	251.
12	38.0	30.0	303.	342.		
13	38.1	27.4	295.	332.	293.	251.
14	40.0	25.0	300.	340.	280.	250.
15	42.5	31.5	304.	340.	300.	260.
16	43.0	31.0	308.	342.	300.	258.
17	45.0	30.0	310.	350.	305.	265.
18	25.0	15.0	280.	312.	280.	275.
19	40.0	35.0	340.	365.	320.	295.
20	42.0	32.0	309.	344.		

Nr.	NH ₄ -N µg/l		NH ₄ -N µg/l		NH ₄ -N µg/l	
	A	B	C	D	E	F
1	69.0	56.0	128.	149.	51.0	70.0
2	64.8	56.9	115.	132.	62.9	80.5
3	59.0	51.0	113.	138.	54.0	63.0
4	56.0	45.0	104.	123.	45.0	65.0
5	70.0	59.5	122.	141.	58.7	85.7
6	26.0	15.0	80.0	100.		
7	30.0	25.0	65.0	70.0	140.	130.
8	58.0	49.7	106.	125.6		
9	72.0	63.0	116.	139.		
10	72.0	55.0	104.	122.	62.0	81.0
11	61.0	55.0	108.	134.	66.0	90.0
12	75.0	64.0	150.	189.		
13	60.8	49.7	112.5	133.3	60.8	79.8
14	70.0	70.0	120.	140.	145.	145.
15	79.0	72.0	97.0	116.	60.0	76.0
16			115.	139.	67.0	80.0
17	39.0	37.0	87.0	106.	39.0	47.0
18	73.0	59.0	124.	141.	58.0	72.0
19	67.0	55.0	107.	110.	36.0	26.0
20	62.2	54.6	102.3	124.7		

Nr	TOT-N µg/l		TOT-N µg/l		TOT-N µg/l	
	A	B	C	D	E	F
1	128.	120.	579.	599.	514.	497.
2	116.	93.0	514.	580.	481.	461.
3	123.	108.	551.	603.	500.	482.
4	110.	95.0	475.	535.	430.	390.
5	153.	80.0	493.	553.	508.	453.
6	76.0	45.0	441.	478.	466.	441.
7	60.0	50.0	382.	425.	452.	404.
8	105.	86.0	531.	563.		
9	113.	92.0	510.	554.		
10	110.	92.0	515.	566.	479.	455.
11	126.	99.0	497.	561.	474.	480.
12	140.	550.	540.	620.		
13	114.	100.	483.	537.	439.	425.
14	115.	90.0	490.	530.	425.	400.
15	105.	89.0	495.	545.	455.	450.
16	105.	82.0	505.	559.	506.	475.
17	120.	80.0	520.	585.	510.	480.
18	121.	86.0	470.	521.	479.	453.
19	108.	100.	525.	595.	544.	528.
20	126.	141.	504.	553.		

TABELL 3.3

STATISTIKK, FOSFAT

PRØVE A

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	20	VARIASJONSBREDDE:	4.90
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	1.27
SANN VERDI:	7.80	STANDARDVVIK:	1.13
MIDDELVERDI:	7.58	RELATIVT STANDARDVVIK:	14.87 %
MEDIAN:	7.80	RELATIV FEIL:	-2.81 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

17	4.30	:	7	7.30	:	12	8.00
6	6.30	:	2	7.70	:	3	8.50
19	6.40	:	18	7.80	:	8	8.72
15	6.90	:	5	7.80	:	9	8.80
4	7.00	:	16	8.00	:	20	8.90
13	7.00	:	10	8.00	:	1	9.20
14	7.00	:	11	8.00	:		

PRØVE B

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	20	VARIASJONSBREDDE:	4.30
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	0.97
SANN VERDI:	6.00	STANDARDVVIK:	0.99
MIDDELVERDI:	5.93	RELATIVT STANDARDVVIK:	16.63 %
MEDIAN:	6.00	RELATIV FEIL:	-1.13 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

17	3.30	:	7	6.00	:	10	6.10
14	5.00	:	3	6.00	:	8	6.85
15	5.00	:	2	6.00	:	20	6.90
4	5.00	:	16	6.00	:	6	7.00
13	5.30	:	11	6.00	:	9	7.50
18	5.40	:	12	6.00	:	1	7.60
5	5.70	:	19	6.00	:		

TABELL 3.4

STATISTIKK, FOSFAT

PRØVE C

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	20	VARIASJONSBREDDE:	8.60
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	3.47
SANN VERDI:	13.5	STANDARDVAVIK:	1.86
MIDDELVERDI:	13.27	RELATIVT STANDARDVAVIK:	14.04 %
MEDIAN:	13.45	RELATIV FEIL:	-1.7 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

17	9.40	:	2	13.1	:	20	13.9
3	9.50	:	15	13.3	:	13	14.1
14	11.0	:	8	13.4	:	9	14.5
4	12.0	:	6	13.5	:	1	14.6
16	13.0	:	19	13.6	:	7	14.7
11	13.0	:	10	13.9	:	12	18.0
18	13.0	:	5	13.9	:		

PRØVE D

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	20	VARIASJONSBREDDE:	10.3
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	3.53
SANN VERDI:	16.3	STANDARDVAVIK:	1.88
MIDDELVERDI:	16.31	RELATIVT STANDARDVAVIK:	11.53 %
MEDIAN:	16.25	RELATIV FEIL:	0.06 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

17	10.7	:	19	16.1	:	10	17.0
14	14.0	:	3	16.2	:	5	17.1
2	15.5	:	15	16.2	:	20	17.1
18	15.5	:	6	16.3	:	13	17.2
16	16.0	:	8	16.51	:	7	18.2
11	16.0	:	9	16.6	:	12	21.0
4	16.0	:	1	17.0	:		

TABELL 3.5

STATISTIKK, FOSFAT

PRØVE E

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	16	VARIASJONSBREDDE:	15.3
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	9.22
SANN VERDI:	25.0	STANDARDVVIK:	3.04
MIDDELVERDI:	24.86	RELATIVT STANDARDVVIK:	12.21 %
MEDIAN:	24.95	RELATIV FEIL:	-0.55 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

17	16.7	:	2	24.5	:	6	26.0
4	23.0	:	18	24.9	:	5	26.1
15	23.3	:	16	25.0	:	13	26.4
19	23.7	:	14	25.0	:	1	27.4
3	23.8	:	10	25.5	:	7	32.0
11	24.5	:			:		

PRØVE F

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	16	VARIASJONSBREDDE:	16.9
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	11.82
SANN VERDI:	29.9	STANDARDVVIK:	3.44
MIDDELVERDI:	29.73	RELATIVT STANDARDVVIK:	11.56 %
MEDIAN:	29.9	RELATIV FEIL:	-0.56 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

17	20.1	:	2	29.9	:	10	30.6
14	27.0	:	18	29.9	:	13	32.0
4	28.0	:	19	29.9	:	5	32.1
15	28.5	:	16	30.0	:	1	32.4
3	28.9	:	6	30.0	:	7	37.0
11	29.4	:			:		

TABELL 3.6

STATISTIKK, TOTALFOSFOR

PRØVE A

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	20	VARIASJONSBREDDE:	5.10
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	1.54
SANN VERDI:	8.90	STANDARDVAVIK:	1.24
MIDDELVERDI:	8.94	RELATIVT STANDARDVAVIK:	13.89 %
MEDIAN:	8.90	RELATIV FEIL:	0.49 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

19	6.80	:	10	8.50	:	8	9.83
7	7.70	:	5	8.70	:	11	10.0
6	7.80	:	3	8.90	:	1	10.1
16	8.00	:	4	9.00	:	9	11.2
18	8.00	:	14	9.00	:	2	11.9
15	8.00	:	12	9.00	:	20	14.9 U
13	8.40	:	17	9.10	:		

U = UTELATTE RESULTATER

PRØVE B

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	20	VARIASJONSBREDDE:	2.90
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	0.81
SANN VERDI:	6.60	STANDARDVAVIK:	0.90
MIDDELVERDI:	6.78	RELATIVT STANDARDVAVIK:	13.29 %
MEDIAN:	6.60	RELATIV FEIL:	2.74 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

15	5.70	:	3	6.30	:	2	7.30
6	5.80	:	5	6.30	:	8	7.33
13	6.00	:	17	6.60	:	11	8.30
12	6.00	:	7	6.90	:	9	8.40
16	6.00	:	4	7.00	:	1	8.60
18	6.00	:	14	7.00	:	20	11.7 U
10	6.10	:	19	7.20	:		

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL 3.7

STATISTIKK, TOTALFOSFOR

PRØVE C

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	20	VARIASJONSBREDDE:	3.60
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	1.01
SANN VERDI:	17.0	STANDARDVAVIK:	1.01
MIDDELVERDI:	16.8	RELATIVT STANDARDVAVIK:	5.99 %
MEDIAN:	17.0	RELATIV FEIL:	-1.17 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

15	15.0	:	14	17.0	:	2	17.6
18	15.0	:	6	17.0	:	9	17.6
19	15.0	:	4	17.0	:	7	17.6
10	16.0	:	12	17.0	:	17	17.8
16	16.0	:	13	17.0	:	11	18.6
1	16.5	:	8	17.33	:	20	21.7 U
3	16.7	:	5	17.5	:		

U = UTELATTE RESULTATER

PRØVE D

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	20	VARIASJONSBREDDE:	7.10
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	2.45
SANN VERDI:	20.0	STANDARDVAVIK:	1.57
MIDDELVERDI:	20.11	RELATIVT STANDARDVAVIK:	7.78 %
MEDIAN:	20.0	RELATIV FEIL:	0.57 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

18	18.0	:	1	19.9	:	7	20.7
15	18.2	:	6	20.0	:	5	21.0
19	18.3	:	3	20.0	:	9	21.5
4	19.0	:	12	20.0	:	17	21.5
16	19.0	:	14	20.0	:	20	24.8 U
8	19.66	:	13	20.1	:	11	25.1
2	19.9	:	10	20.3	:		

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL 3.8

STATISTIKK, TOTALFOSFOR

PRØVE E

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	16	VARIASJONSBREDDE:	14.4
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	13.62
SANN VERDI:	33.0	STANDARDVAVIK:	3.69
MIDDELVERDI:	33.83	RELATIVT STANDARDVAVIK:	10.91 %
MEDIAN:	33.4	RELATIV FEIL:	2.52 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

15	28.6	:	13	32.4	:	17	35.4
4	29.0	:	6	33.0	:	5	35.5
19	30.1	:	3	33.8	:	16	38.0
10	32.0	:	1	34.0	:	2	38.3
18	32.0	:	11	34.2	:	7	43.0
14	32.0	:			:		

PRØVE F

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	16	VARIASJONSBREDDE:	14.0
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	12.38
SANN VERDI:	38.0	STANDARDVAVIK:	3.52
MIDDELVERDI:	38.64	RELATIVT STANDARDVAVIK:	9.11 %
MEDIAN:	38.1	RELATIV FEIL:	1.69 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

4	33.0	:	14	37.0	:	17	40.0
15	35.0	:	11	38.0	:	1	40.2
6	36.0	:	13	38.2	:	5	40.4
18	36.0	:	3	39.3	:	2	44.7
10	36.6	:	16	40.0	:	7	47.0
19	36.9	:			:		

TABELL 3.9

STATISTIKK, NITRAT-NITROGEN

PRØVE A

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	20	VARIASJONSBREDDE:	20.0
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	15.2
SANN VERDI:	42.0	STANDARDVVIK:	3.90
MIDDELVERDI:	41.42	RELATIVT STANDARDVVIK:	9.41 %
MEDIAN:	42.0	RELATIV FEIL:	-1.39 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

18	25.0	U	:	19	40.0	:	8	42.5
7	30.0		:	2	41.0	:	16	43.0
12	38.0		:	9	42.0	:	10	43.0
13	38.1		:	4	42.0	:	17	45.0
11	40.0		:	20	42.0	:	3	45.5
14	40.0		:	5	42.3	:	6	50.0
1	40.0		:	15	42.5	:		

U = UTELATTE RESULTATER

PRØVE B

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	20	VARIASJONSBREDDE:	10.0
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	7.33
SANN VERDI:	31.0	STANDARDVVIK:	2.71
MIDDELVERDI:	30.56	RELATIVT STANDARDVVIK:	8.86 %
MEDIAN:	31.0	RELATIV FEIL:	-1.41 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

18	15.0	U	:	6	30.0	:	10	32.0
14	25.0		:	17	30.0	:	20	32.0
7	25.0		:	12	30.0	:	4	33.0
13	27.4		:	16	31.0	:	2	34.0
1	29.0		:	11	31.0	:	3	34.1
5	29.7		:	9	31.0	:	19	35.0
8	30.0		:	15	31.5	:		

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL 3.10

STATISTIKK, NITRAT-NITROGEN

PRØVE C

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	20	VARIASJONSBREDDEN:	60.0
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	176.56
SANN VERDI:	305.	STANDARDVVIK:	13.29
MIDDELVERDI:	307.85	RELATIVT STANDARDVVIK:	4.32 %
MEDIAN:	305.	RELATIV FEIL:	0.93 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

18	280.	:	8	304.	:	5	310.
13	295.	:	4	304.	:	17	310.
1	300.	:	11	305.	:	7	315.
14	300.	:	10	305.	:	2	318.
9	302.	:	6	306.	:	3	339.
12	303.	:	16	308.	:	19	340.
15	304	:	20	309.	:		

PRØVE D

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	20	VARIASJONSBREDDEN:	53.0
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	134.96
SANN VERDI:	344.	STANDARDVVIK:	11.62
MIDDELVERDI:	344.7	RELATIVT STANDARDVVIK:	3.37 %
MEDIAN:	344.	RELATIV FEIL:	0.20 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

18	312.	:	12	342.	:	17	350.
13	332.	:	8	343.	:	2	354.
1	337.	:	4	344.	:	7	355.
9	338.	:	6	344.	:	3	361.
14	340.	:	11	344.	:	5	361.
15	340	:	20	344.	:	19	365.
16	342.	:	10	346.	:		

TABELL 3.11

STATISTIKK, NITRAT-NITROGEN

PRØVE E

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	16	VARIASJONSBREDDE:	46.0
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	155.6
SANN VERDI:	300.	STANDARDVVIK:	12.47
MIDDELVERDI:	301.	RELATIVT STANDARDVVIK:	4.14 %
MEDIAN:	300.	RELATIV FEIL:	0.33 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

14	280.	:	15	300.	:	6	307.
18	280.	:	16	300.	:	3	309.
13	293.	:	10	300.	:	7	310.
1	293.	:	17	305.	:	19	320.
11	293.	:	2	306.	:	5	326.
4	294.	:					

PRØVE F

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	16	VARIASJONSBREDDE:	45.0
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	149.07
SANN VERDI:	262.	STANDARDVVIK:	12.21
MIDDELVERDI:	264.	RELATIVT STANDARDVVIK:	4.62 %
MEDIAN:	262.	RELATIV FEIL:	0.76 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

14	250.	:	10	259.	:	6	268.
13	251.	:	15	260.	:	7	270.
11	251.	:	3	264.	:	18	275.
1	255.	:	17	265.	:	5	282.
4	255.	:	2	266.	:	19	295.
16	258.	:					

TABELL 3.12

STATISTIKK, AMMONIUM-NITROGEN

PRØVE A

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	19	VARIASJONSBREDDE:	40.0
ANTALL UTELATTE RES.:	2	VARIANS:	88.19
SANN VERDI:	67.0	STANDARDVVIK:	9.39
MIDDELVERDI:	65.16	RELATIVT STANDARDVVIK:	14.41 %
MEDIAN:	67.0	RELATIV FEIL:	-2.74 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

6	26.0	U	:	11	61.0	:	5	70.0
7	30.0	U	:	20	62.2	:	10	72.0
17	39.0		:	2	64.8	:	9	72.0
4	56.0		:	19	67.0	:	18	73.0
8	58.0		:	1	69.0	:	12	75.0
3	59.0		:	14	70.0	:	15	79.0
13	60.8		:					

U = UTELATTE RESULTATER

PRØVE B

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	19	VARIASJONSBREDDE:	35.0
ANTALL UTELATTE RES.:	2	VARIANS:	73.65
SANN VERDI:	55.0	STANDARDVVIK:	8.58
MIDDELVERDI:	56.02	RELATIVT STANDARDVVIK:	15.32 %
MEDIAN:	55.0	RELATIV FEIL:	1.86 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

6	15.0	U	:	20	54.6	:	18	59.0
7	25.0	U	:	11	55.0	:	5	59.5
17	37.0		:	19	55.0	:	9	63.0
4	45.0		:	10	55.0	:	12	64.0
13	49.7		:	1	56.0	:	14	70.0
8	49.7		:	2	56.9	:	15	72.0
3	51.0		:					

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL 3.13

STATISTIKK, AMMONIUM-NITROGEN

PRØVE C

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	20	VARIASJONSBREDDE:	85.0
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	327.33
SANN VERDI:	110.3	STANDARDVVIK:	18.09
MIDDELVERDI:	108.79	RELATIVT STANDARDVVIK:	16.63 %
MEDIAN:	110.25	RELATIV FEIL:	-1.37 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

7	65.0	:	8	106.	:	9	116.
6	80.0	:	19	107.	:	14	120.
17	87.0	:	11	108.	:	5	122.
15	97.0	:	13	112.5	:	18	124.
20	102.3	:	3	113.	:	1	128.
4	104.	:	16	115.	:	12	150.
10	104.	:	2	115.	:		

PRØVE D

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	20	VARIASJONSBREDDE:	119.
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	538.73
SANN VERDI:	132.7	STANDARDVVIK:	23.21
MIDDELVERDI:	128.63	RELATIVT STANDARDVVIK:	18.04 %
MEDIAN:	132.65	RELATIV FEIL:	-3.07 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

7	70.0	:	20	124.7	:	9	139.
6	100.	:	8	125.6	:	14	140.
17	106.	:	2	132.	:	5	141.
19	110.	:	13	133.3	:	18	141.
15	116.	:	11	134.	:	1	149.
10	122.	:	3	138.	:	12	189.
4	123.	:	16	139.	:		

TABELL 3.14

STATISTIKK, AMMONIUM-NITROGEN

PRØVE E

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	15	VARIASJONSBREDDE:	28.0
ANTALL UTELATTE RES.:	3	VARIANS:	71.01
SANN VERDI:	59.4	STANDARDVVIK:	8.43
MIDDELVERDI:	57.03	RELATIVT STANDARDVVIK:	14.78 %
MEDIAN:	59.35	RELATIV FEIL:	-3.98 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

19	36.0	U	:	18	58.0	:	2	62.9
17	39.0		:	5	58.7	:	11	66.0
4	45.0		:	15	60.0	:	16	67.0
1	51.0		:	13	60.8	:	7	140. U
3	54.0		:	10	62.0	:	14	145. U

U = UTELATTE RESULTATER

PRØVE F

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	15	VARIASJONSBREDDE:	43.0
ANTALL UTELATTE RES.:	3	VARIANS:	137.13
SANN VERDI:	77.9	STANDARDVVIK:	11.71
MIDDELVERDI:	74.17	RELATIVT STANDARDVVIK:	15.79 %
MEDIAN:	77.9	RELATIV FEIL:	-4.79 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

19	26.0	U	:	18	72.0	:	10	81.0
17	47.0		:	15	76.0	:	5	85.7
3	63.0		:	13	79.8	:	11	90.0
4	65.0		:	16	80.0	:	7	130. U
1	70.0		:	2	80.5	:	14	145. U

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL 3.15

STATISTIKK, TOTALT NITROGENINNHOOLD

PRØVE A

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	20	VARIASJONSBREDDE:	93.0
ANTALL UTELATTE RES.:	3	VARIANS:	328.62
SANN VERDI:	114.	STANDARDVVIK:	18.13
MIDDELVERDI:	113.65	RELATIVT STANDARDVVIK:	15.95 %
MEDIAN:	114.	RELATIV FEIL:	-0.31 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

7	60.0	:	10	110.	:	3	123.	
6	76.0	U	:	9	113.	:	11	126.
8	105.	:	13	114.	:	20	126.	U
15	105.	:	14	115.	:	1	128.	
16	105.	:	2	116.	:	12	140.	U
19	108.	:	17	120.	:	5	153.	
4	110.	:	18	121.	:			

U = UTELATTE RESULTATER

PRØVE B

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	20	VARIASJONSBREDDE:	70.0
ANTALL UTELATTE RES.:	3	VARIANS:	214.72
SANN VERDI:	92.0	STANDARDVVIK:	14.65
MIDDELVERDI:	90.71	RELATIVT STANDARDVVIK:	16.15 %
MEDIAN:	92.0	RELATIV FEIL:	-1.41 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

6	45.0	U	:	15	89.0	:	13	100.
7	50.0	:	:	14	90.0	:	19	100.
5	80.0	:	:	9	92.0	:	3	108.
17	80.0	:	:	10	92.0	:	1	120.
16	82.0	:	:	2	93.0	:	20	141.
8	86.0	:	:	4	95.0	:	12	550.
18	86.0	:	:	11	99.0	:		U

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL 3.16

STATISTIKK, TOTALT NITROGENINNHOLD

PRØVE C

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	20	VARIASJONSBREDDE:	197.
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	1703.79
SANN VERDI:	505.	STANDARDVVIK:	41.28
MIDDELVERDI:	501.	RELATIVT STANDARDVVIK:	8.24 %
MEDIAN:	504.5	RELATIV FEIL:	-0.79 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

7	382.	:	15	495.	:	17	520.
6	441.	:	11	497.	:	19	525.
18	470.	:	20	504.	:	8	531.
4	475.	:	16	505.	:	12	540.
13	483.	:	9	510.	:	3	551.
14	490.	:	2	514.	:	1	579.
5	493.	:	10	515.	:		

U = UTELATTE RESULTATER

PRØVE D

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	20	VARIASJONSBREDDE:	195.
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	1957.78
SANN VERDI:	557.	STANDARDVVIK:	44.25
MIDDELVERDI:	553.1	RELATIVT STANDARDVVIK:	8.00 %
MEDIAN:	556.5	RELATIV FEIL:	-0.7 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

7	425.	:	5	553.	:	2	580.
6	478.	:	20	553.	:	17	585.
18	521.	:	9	554.	:	19	595.
14	530.	:	16	559.	:	1	599.
4	535.	:	11	561.	:	3	603.
13	537.	:	8	563.	:	12	620.
15	545.	:	10	566.	:		

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL 3.17

STATISTIKK, TOTALT NITROGENINNHOLD

PRØVE E

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	16	VARAIASJONSBREDDE:	119.
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	1122.78
SANN VERDI:	479.	STANDARDVVIK:	33.51
MIDDELVERDI:	478.87	RELATIVT STANDARDVVIK:	7.00 %
MEDIAN:	479.	RELATIV FEIL:	-0.03 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

14	425.	:	11	474.	:	16	506.
4	430.	:	10	479.	:	5	508.
13	439.	:	18	479.	:	17	510.
7	452.	:	2	481.	:	1	514.
15	455.	:	3	500.	:	19	544.
6	466.	:			:		

PRØVE F

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	16	VARAIASJONSBREDDE:	138.
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	1365.72
SANN VERDI:	454.	STANDARDVVIK:	36.96
MIDDELVERDI:	454.62	RELATIVT STANDARDVVIK:	8.13 %
MEDIAN:	454.	RELATIV FEIL:	0.14 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

4	390.	:	5	453.	:	17	480.
14	400.	:	18	453.	:	11	480.
7	404.	:	10	455.	:	3	482.
13	425.	:	2	461.	:	1	497.
6	441.	:	16	475.	:	19	528.
15	450.	:			:		

miniringtester

Tidligere rapporter

Miniringtest 8101

Ortofosfat, totalfosfor, nitrat
og totalnitrogen
25. juni 1981

Miniringtest 8202

Ortofosfat, totalfosfor, nitrat,
ammonium og totalnitrogen
26. april 1982

Miniringtest 8203

Ortofosfat, totalfosfor, nitrat,
ammonium og totalnitrogen
27. august 1982

Miniringtest 8204

Aluminium, bly, jern, kadmium,
kobber, mangan og sink
22. desember 1982

Miniringtest 8305

Aluminium, bly, jern, kadmium,
kobber, mangan og sink
30. mars 1983

Miniringtest 8306

Ortofosfat, totalfosfor, nitrat,
ammonium og totalnitrogen
24. juni 1983

Miniringtest 8307

Nitrat, ammonium og totalnitrogen
30. november 1983

Miniringtest 8408

Aluminium, bly, jern, kadmium,
kobber, mangan og sink
30. mars 1984

Miniringtest 8409

Fosfat, totalfosfor, nitrat
ammonium og totalnitrogen
21. juni 1984

Miniringtest 8410

Nitrat, ammonium og totalnitrogen
7. desember 1984

Miniringtest 8511

Fosfat og totalfosfor
24. april 1985

Miniringtest 8512

Nitrat, ammonium og totalnitrogen
10. januar 1986

Miniringtest 8613

Fosfat og totalfosfor
30. mai 1986

Miniringtest 8614

Nitrat, ammonium og totalnitrogen
10. november 1986

Miniringtest 8715

Fosfat, totalfosfor, nitrat,
ammonium og totalnitrogen
25. april 1987

Skjult miniringtest 8716

pH, konduktivitet, alkalitet, nitrat,
klorid, sulfat, kalsium, magnesium,
natrium og kalium
21. januar 1988

Miniringtest 8817

pH, konduktivitet, alkalitet, nitrat, klorid,
sulfat, kalsium, magnesium, natrium og kalium
25. juli 1988

Miniringtest 8818

Fosfat, totalfosfor, nitrat, ammonium
og totalnitrogen
20. januar 1989

Miniringtest 8919

Fosfat, totalfosfor, nitrat,
ammonium og totalnitrogen
25. april 1989