

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse: Brekke 23 52 80
Postboks 333, Blindern
Oslo 3

Rapportnummer:	0-81014-02
Undernummer:	IX
Løpenummer:	1628
Begrenset distribusjon:	

Rapportens tittel:	Dato:
MINIRINGTESTER FOR OVERVAKINGSFORMÅL Miniringtest 8409: Fosfat, totalfosfor, nitrat, ammonium og totalnitrogen	21. juni 1984
Forfatter(e):	Prosjektnummer:
Røgeberg, Eirin J.S.	0-81014-02
	Faggruppe:
	ANADIV
	Geografisk område:
	-
	Antall sider (inkl. bilag):

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

Ekstrakt:
Ved miniringtest 8409 bestemte 18 regionale laboratorier fosfat, totalfosfor, nitrat, ammonium og totalnitrogen i syntetiske og naturlige vannprøver. Det ble oppnådd resultatmessig fremgang for fosfor. Ustabile prøver bidro til økt spredning av nitrogenresultatene.

4 emneord, norske:
1. Miniringtest 8409
2. Overvåking
3. Fosfat
4. Totalfosfor
5. Nitrat
6. Ammonium
7. Totalnitrogen

4 emneord, engelske:
1. Intercalibration
2. Monitoring
3. Phosphate
4. Total phosphorus
5. Nitrate
6. Ammonia
7. Total nitrogen

Prosjektleder:

Eirin J.S. Røgeberg

Divisjonssjef:

R.S. Amundsen

For administrasjonen:

H. Samdal
Olav Ouenin

ISBN 82-577-0792-9

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
Nasjonalt referanselaboratorium for vannanalyser
Oslo

0-81014-02

MINIRINGTESTER FOR OVERVAKINGSFORMAL

Miniringtest 8409

Fosfat, totalfosfor, nitrat
ammonium og totalnitrogen

Oslo, 21. juni 1984

Saksbehandler:	Eirin J.S. Røgeberg
Leder for referanseaktivitetene:	Ingvar Dahl
For administrasjonen:	J.E. Samdal
	Lars N. Overrein

0. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

Miniringtest 8409 ble gjennomført i april-mai 1984, og omfattet bestemmelse av fosfat, totalfosfor, nitrat, ammonium og totalnitrogen i syntetiske vannprøver, samt naturlig ferskvann og sjøvann tilsatt kjente stoffmengder.

Av 20 innbudte laboratorier sendte 18 inn analyseresultater. Disse ble bearbeidet statistisk og vurdert ut fra hva som kan anses rimelig i overvåkingssammenheng.

Totalt ble vel 60 prosent av resultatene klassifisert som akseptable. Dette ligger prosentvis på samme nivå som ved de to forrige miniringtestene for de samme variabler. Sett under ett ble det for fosfor oppnådd resultatmessig fremgang. Lagringseffekter i de naturlige prøvene bidro til økt spredning av nitrogenresultatene.

Flertallet av laboratoriene oppnådde tilfredsstillende resultater for fosfat og totalfosfor i syntetiske prøver og naturlig ferskvann, samt for ammonium i syntetiske prøver. Bare omkring halvparten av laboratoriene oppnådde tilfredsstillende resultater ved bestemmelse av nitrogen og fosfor i sjøvann.

Som tidligere var det de systematiske feil som dominerte ved bestemmelsene.

Denne gang ble det sendt ut syrekonserverte sjøvannsprøver til ammoniumbestemmelser. Dette skapte åpenbart vanskeligheter for flere av laboratoriene. Hovedinntrykket var allikvel at resultatene var bedre enn for tilsvarende ukonserverte prøver.

Også for andre nitrogenvariabler vil referanselaboratoriet vurdere konservering av prøvene for å redusere lagringseffekter. Dette krever tilpasning av analysemetodene til konserverte prøver.

I N N H O L D

	Side:
0. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	2
1. INNLEDNING	5
2. GJENNOMFØRING	5
2.1 Analysevariabler og metoder	5
2.2 Vannprøver og kontrollanalyser	6
2.3 Prøveutsendelse og resultatrapportering	9
3. RESULTATER	9
3.1 Fosfat - løst fosfat	9
3.2 Totalfosfor - løst totalfosfor	26
3.3 Nitrat	27
3.4 Ammonium	28
3.5 Totalnitrogen	29
4. VURDERING AV RESULTATENE	30
LITTERATUR	35
TILLEGG	36
Behandling av analysedata	37
Deltakernes resultater	40
FIGURER	
1. Fosfat, prøvepar AB	11
2. Løst fosfat, prøvepar CD	12
3. Løst fosfat, prøvepar EF	13
4. Totalfosfor, prøvepar AB	14
5. Løst totalfosfor, prøvepar CD	15
6. Løst totalfosfor, prøvepar EF	16
7. Nitrat-nitrogen, prøvepar AB	17
8. Nitrat-nitrogen, prøvepar CD	18
9. Nitrat-nitrogen, prøvepar EF	19
10. Ammonium-nitrogen, prøvepar AB	20
11. Ammonium-nitrogen, prøvepar CD	21
12. Ammonium-nitrogen, prøvepar EF	22

Forts. figurer:

Side:

13. Totalt nitrogeninnhold, prøvepar AB	23
14. Totalt nitrogeninnhold, prøvepar CD	24
15. Totalt nitrogeninnhold, prøvepar EF	25

TABELLER

1. Beregnede konsentrasjoner og konsentrasjons-differanser i prøvene	7
2. Oversikt over resultatene ved NIVAs kontrollanalyser	7
3. Oversikt over resultatene ved miniringtest 8409	10
4. Vurdering av resultatene ved miniringtest 8409	31
5. Oversikt over resultatene for de enkelte laboratorier ved miniringtest 8409	32
6. De enkelte deltakeres analyseresultater	40
7. Statistikk, fosfat, prøvepar AB	43
8. Statistikk, løst fosfat, prøvepar CD	44
9. Statistikk, løst fosfat, prøvepar EF	45
10. Statistikk, totalfosfor, prøvepar AB	46
11. Statistikk, løst totalfosfor, prøvepar CD	47
12. Statistikk, løst totalfosfor, prøvepar EF	48
13. Statistikk, nitrat-nitrogen, prøvepar AB	49
14. Statistikk, nitrat-nitrogen, prøvepar CD	50
15. Statistikk, nitrat-nitrogen, prøvepar EF	51
16. Statistikk, ammonium-nitrogen, prøvepar AB	52
17. Statistikk, ammonium-nitrogen, prøvepar CD	53
18. Statistikk, ammonium-nitrogen, prøvepar EF	54
19. Statistikk, totalt nitrogeninnhold, prøvepar AB	55
20. Statistikk, totalt nitrogeninnhold, prøvepar CD	56
21. Statistikk, totalt nitrogeninnhold, prøvepar EF	57

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 vannanalyse-området.

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.

2. GJENNOMFØRING

2.1 Analysevariabler og metoder

Til nå er det gjennomført åtte miniringtester, hvorav fire (8101, 8202, 8203 og 8306) omfattet fosfor- og nitrogenvariabler og én (8307) bare nitrogenvariabler.

I denne niende miniringtesten (8409) inngår bestemmelse av fosfat, totalfosfor, nitrat, ammonium og totalnitrogen. Det ble benyttet ufiltrert vann til fremstilling av de naturlige prøvene som laboratoriene skulle filtrere gjennom membranfilter med porevidde 0,45 µm for bestemmelse av fosfor. Løst fosfat og løst totalfosfor betegner henholdsvis fosfat og totalfosfat bestemt i filtrerte prøver (4, 5).

Deltakerne ble bedt om å følge Norsk Standard ved bestemmelse av nitrat, ammonium og totalnitrogen (1-3). For fosfat og totalfosfor er det nettopp kommet nye utgaver av Norsk Standard (4, 5), og deltakerne ble bedt om å følge disse.

Det var også anledning til å bruke automatiserte metoder ved analysene. For totalnitrogen og totalfosfor blir prøvene i slike tilfeller oppsluttet manuelt etter Norsk Standard (3, 5) for den fotometriske sluttbestemmelsen.

I fosforstandardene (4, 5) er de forskjellige variabler gitt nye betegnelser. Ortofosfat, løst molybdatreaktivt fosfor, totalfosfor og løst fosfor blir nå betegnet henholdsvis fosfat, løst fosfat, totalfosfor og løst totalfosfor.

2.2 Vannprøver og kontrollanalyser

Til miniringtesten ble anvendt 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 komponenter.

Tilsetning av ortofosfat, nitrat og ammonium skjedde i form av løsninger av kaliumdihydrogenfosfat, natriumnitrat og ammoniumklorid. Organisk bundet fosfor og nitrogen ble tilsatt som en løsning av dinatriumadenosin-5'-monofosfat. Prøver beregnet til bestemmelse av fosfor var konservert med 1 ml svovelsyre (4 mol/l) pr. 100 ml løsning.

Til nitrogenbestemmelsene var de syntetiske prøvene samt ferskvannsprøvene ukonservert. Det ble laget to sett sjøvannsprøver. Ett prøvesett, E1, F1, ble tilsatt ammonium og konservert med 1 ml svovelsyre (4 mol/l) pr. 100 ml løsning. Dette settet skulle også analyseres med henblikk på fosfor. Det andre prøvesettet, E2, F2, ble tilsatt nitrat og organisk nitrogen, men ikke ammonium. Dette settet skulle analyseres med henblikk på nitrat og totalnitrogen, og ble ikke konservert.

Beregnete konsentrasjoner av de enkelte variabler i prøvene A og B ("sanne verdier") og konsentrasjons-differansene for hvert prøvepar ("sanne differanser") er gjengitt i tabell 1. For prøveparene CD og EF er utgangskonsentrasjonene egentlig ukjente, men konsentrasjonsbidraget fra de tilsatte stoffer er oppført i tabellen og markert med et pluss-tegn.

Prøvene ble laget i store polyetylenbeholdere og lagret i disse før de ble fordelt på 250 ml polyetylenflasker og sendt deltakerne. Det ble tatt ut delprøver til kontrollanalyser ved NIVA. De tre første prøveseriene ble analysert før prøve-utsendelsen, mens ytterligere tre prøveserier ble analysert i løpet av ringtestperioden.

Tabell 1. Beregnete konsentrasjoner og konsentrasjonsdifferanser i prøvene

Prøve	Fosfat		Totalfosfor		Nitrat		Ammonium		Totalnitrogen	
	$\mu\text{g P/l}$	kons. diff.	$\mu\text{g P/l}$	kons. diff.	$\mu\text{g N/l}$	kons. diff.	$\mu\text{g N/l}$	kons. diff.	$\mu\text{g N/l}$	kons. diff.
A	10		15		40		100		151	
B	4	6	8	7	50	10	80	20	139	12
C	+4		+8		+20		+150		+179	
D	+10	6	+15	7	+10	10	+175	25	+196	17
E	+3		+6		+20		+150		+27	
F	+5	2	+10	4	+30	10	+200	50	+41	14

Tabell 2. Oversikt over resultatene ved NIVAs kontrollanalyser

Middelverdi (\bar{x}) og standardavvik (s) er beregnet ut fra 6 enkeltresultater for hver variabel og prøve.

Prøve	Fosfat		Totalfosfor		Nitrat		Ammonium		Totalnitrogen	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
A	10,9	1,0	13,9	0,2	34	2	96	5	133	9
B	4,5	0	7,6	0,2	45	1	77	5	121	2
C	6,6	0,5	8,0	0,4	283	7	153	9	558	6
D	12,8	0,3	13,9	0,2	279	7	172	13	586	9
E	29,1	0,2	33,2	0,5	155	5	154	2	243	8
F	31,3	0,3	36,7	0,4	166	5	212	8	251	7

Kontrollresultatene viser at bortsett fra ammonium i prøvepar CD, var delprøvene stabile i ringtestperioden. Innholdet av ammonium i prøvepar CD avtok noe i løpet av perioden.

En sammenligning av tabell 1 og 2 viser at det er visse uoverensstemmelser mellom de konsentrasjonsbidrag som kan beregnes ut fra tilsatte stoffmengder, og de konsentrasjoner som ble funnet ved kontrollanalysene.

Som sanne verdier for de syntetiske prøvene (AB) ble beregnede verdier fortrinnsvis benyttet. Ett unntak er totalfosfor, hvor både NIVAs kontrollresultater og laboratorienes medianverdier lå noe lavere enn de beregnede verdier. Her ble NIVAs kontrollresultater lagt til grunn for de sanne verdier.

NIVAs kontrollresultater ble benyttet som sanne verdier også for løst fosfat i de naturlige prøvene, og for nitrat i prøvepar CD. Disse resultatene stemte godt overens med medianverdiene.

For løst totalfosfor i de naturlige prøvene lå medianverdiene noe høyere enn NIVAs kontrollresultater. Dette kan delvis skyldes at enkelte laboratorier ikke har filtrert prøvene. Det ble valgt å benytte medianverdiene som sanne verdier og vurdere resultatene for filtrerte og ufiltrerte prøver under ett.

For nitrat i prøvepar EF og totalnitrogen i prøvepar CD og EF lå medianverdiene betydelig lavere enn NIVAs kontrollresultater. Da disse prøvene var ukonservert, kan det ikke utelukkes at nitratkonsentrasjonene har endret seg under transport og lagring. Medianverdiene ble derfor valgt som sanne verdier.

Ammonium så ut til å være utsatt for lagringseffekter i prøvepar CD. Laboratorienes resultater lå meget spredt, og NIVAs kontrollanalyser viste at ammoniuminnholdet i dette prøveparet avtok under ringtestperioden. Det ble derfor besluttet å utelate resultatene for ammonium i prøvepar CD fra bedømmelse.

Denne gang ble det sendt ut syrekonserverte sjøvannsprøver til ammoniumbestemmelsene, og deltakerne måtte nøytralisere prøvene før analyse. Det skapte åpenbart vanskeligheter for flere av laboratoriene, og også prøvepar EF ble derfor unntatt fra bedømmelse.

2.3 Prøveutsendelse og resultatrapportering

Prøvene ble sendt ut fra NIVA onsdag 25. april 1984. Tidsfristen for rapportering av analyseresultatene var satt til onsdag 9. mai 1984. Det ble sendt innbydelse til i alt 20 laboratorier, hvorav 18 returnerte analyseresultater.

3. RESULTATER

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

En oversikt over resultatene, fordelt på forskjellige analysemetoder, er gjengitt i tabell 3. For hver variabel og metode er oppført sann verdi og noen utvalgte statistiske størrelser.

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, 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 Fosfat - løst fosfat

Resultatene er presentert i figurene 1-3 og tabellene 7-9.

Det ble oppnådd meget tilfredsstillende resultater for de syntetiske prøvene og de naturlige ferskvannsprøvene, mens resultatene lå mer spredt

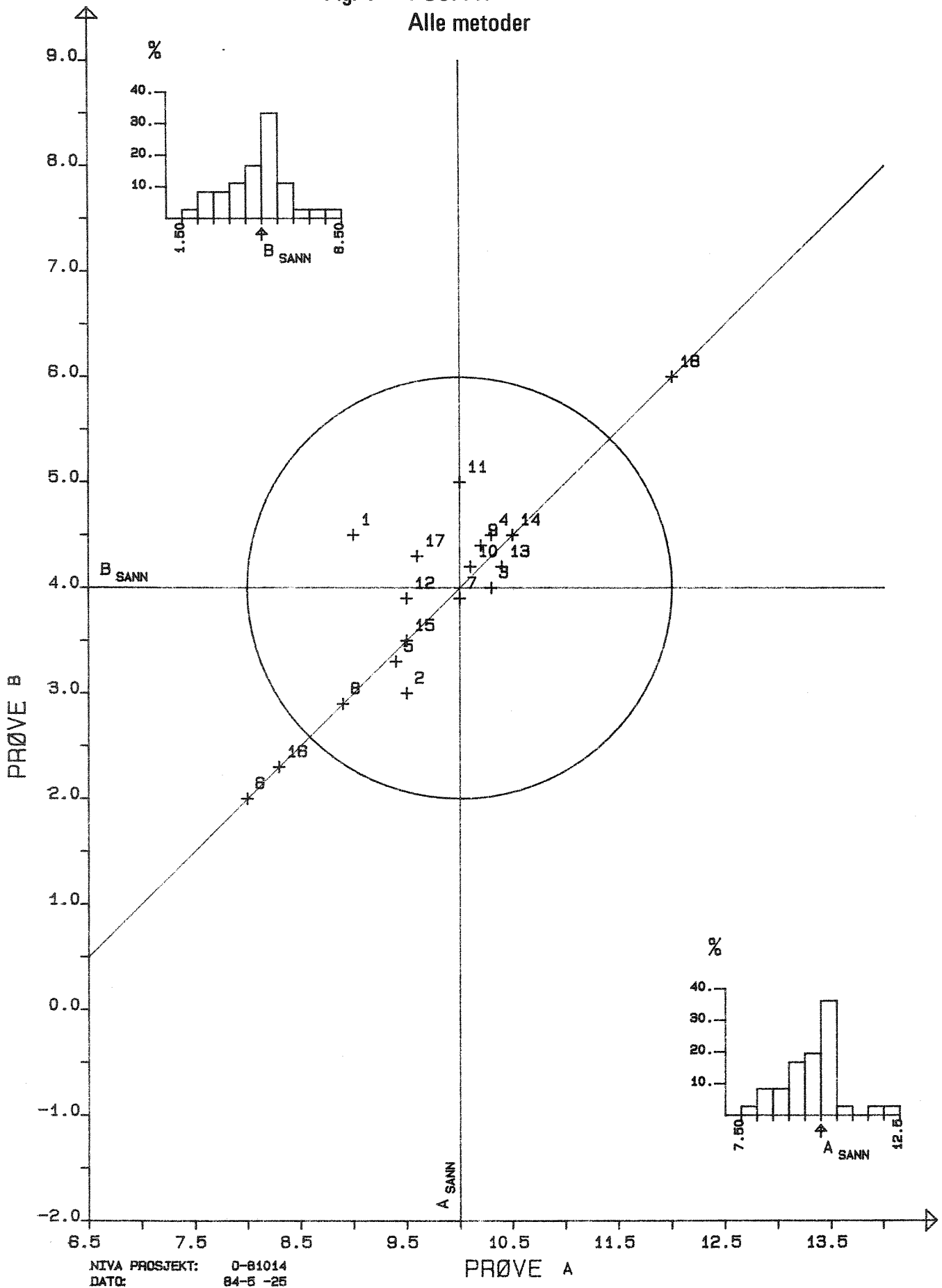
TABELL 3. Oversikt over resultatene ved Miniringtest 8409.

PARAMETER METODE	PRØVE- PAR	SANNE VERDIER		ANTALL		MEDIAN		GJENNOMSNIITT/STANDARDVAVIK				RELATIVT ST. AVVIK		RELATIV FEIL	
		1	2	TOT	U	1	2	1 SNITT	2 STD	1 SNITT	2 STD	1	2	1	2
FOSFAT	AB	10.00	4.00												
ALLE METODER				18	0	9.80	4.10	9.75	0.90	3.91	0.96	9.3	24.7	-2.5	-2.2
NS 4724				7	0	10.20	4.50	10.29	0.85	4.41	0.98	8.2	22.1	2.9	10.4
AUTOANALYSATOR				11	0	9.50	3.90	9.41	0.79	3.59	0.85	8.4	23.6	-5.9	-10.2
LØST FOSFAT	CD	6.60	12.80												
ALLE METODER				18	0	6.30	12.55	6.27	0.91	12.74	1.20	14.5	9.4	-5.1	-0.5
NS 4724				7	0	6.50	12.50	6.51	0.87	12.93	1.15	13.4	8.9	-1.3	1.0
AUTOANALYSATOR				11	0	6.10	12.60	6.11	0.94	12.62	1.27	15.3	10.1	-7.4	-1.4
LØST FOSFAT	EF	29.10	31.30												
ALLE METODER				15	0	29.40	31.50	29.47	5.42	31.40	4.13	18.4	13.2	1.3	0.3
NS 4724				5	0	31.00	31.70	30.98	2.57	31.92	1.99	8.3	6.2	6.5	2.0
AUTOANALYSATOR				10	0	29.20	31.25	28.72	6.40	31.14	4.96	22.3	15.9	-1.3	-0.5
TOTALFOSFOR	AB	13.90	7.60												
ALLE METODER				18	0	13.40	7.10	13.67	2.01	7.47	1.26	14.7	16.9	-1.7	-1.7
NS 4725				7	0	14.00	8.30	14.26	2.88	7.96	1.46	20.2	18.3	2.6	4.7
AUTOANALYSATOR				11	0	12.90	7.00	13.29	1.37	7.16	1.14	10.3	15.9	-4.4	-5.7
LØST TOTALFOSFOR	CD	9.60	15.80												
ALLE METODER				17	1	9.55	15.75	9.54	1.75	15.99	1.55	18.4	9.7	-0.6	1.2
NS 4725				7	0	9.00	16.00	9.40	2.18	16.11	1.63	23.2	10.1	-2.1	2.0
AUTOANALYSATOR				10	1	10.00	15.50	9.66	1.47	15.89	1.57	15.2	9.9	0.6	0.6
LØST TOTALFOSFOR	EF	34.20	39.70												
ALLE METODER				14	0	34.15	39.70	34.41	5.77	38.93	5.41	16.8	13.9	0.6	-1.9
NS 4725				5	0	35.60	39.50	35.88	2.01	39.60	2.05	5.6	5.2	4.9	-0.3
AUTOANALYSATOR				9	0	33.30	39.90	33.59	7.07	38.56	6.71	21.0	17.4	-1.8	-2.9
NITRAT-NITROGEN	AB	40.00	50.00												
ALLE METODER				18	1	40.00	51.00	40.32	2.51	50.83	4.42	6.2	8.7	0.8	1.7
AUTOANALYSATOR				14	1	40.00	50.00	39.81	2.34	50.32	4.59	5.9	9.1	-0.5	0.6
NS 4745				4	0	42.00	51.50	42.00	2.58	52.50	3.87	6.2	7.4	5.0	5.0
NITRAT-NITROGEN	CD	283.00	279.00												
ALLE METODER				18	1	285.00	280.00	288.18	7.72	279.94	8.48	2.7	3.0	1.8	0.3
AUTOANALYSATOR				14	1	285.00	282.00	288.62	8.44	281.23	8.14	2.9	2.9	2.0	0.8
NS 4745				4	0	287.50	279.00	286.75	5.38	275.75	9.39	1.9	3.4	1.3	-1.2
NITRAT-NITROGEN	EF	119.00	132.00												
ALLE METODER				14	3	119.00	132.00	123.36	28.26	131.64	24.39	22.9	18.5	3.7	-0.3
AUTOANALYSATOR				12	2	121.00	134.00	124.00	29.71	132.30	25.60	24.0	19.4	4.2	0.2
NS 4745				2	1			117.00		125.00				-1.7	-5.3
AMMONIUM-NITROGEN	AB	100.00	80.00												
ALLE METODER				17	1	101.50	82.00	99.44	8.70	79.81	7.58	8.8	9.5	-0.6	-0.2
AUTOANALYSATOR				4	0	100.50	77.00	99.75	9.03	79.50	7.33	9.1	9.2	-0.3	-0.6
NS 4746				13	1	102.00	82.50	99.33	9.36	79.92	8.31	9.4	10.4	-0.7	-0.1
TOTALT NITROGENINNHOLD	AB	151.00	139.00												
ALLE METODER				18	3	150.00	145.00	157.87	19.71	150.47	22.21	12.5	14.8	4.6	8.3
AUTOANALYSATOR				14	3	150.00	140.00	156.18	19.42	147.27	20.54	12.4	14.0	3.4	6.0
NS 4743				4	0	161.00	148.00	162.50	22.75	159.25	27.48	14.0	17.3	7.6	14.6
TOTALT NITROGENINNHOLD	CD	487.00	467.00												
ALLE METODER				18	0	486.50	467.00	489.83	57.86	475.06	72.42	11.8	15.2	0.6	1.7
AUTOANALYSATOR				14	0	466.50	467.00	481.79	60.03	469.14	73.10	12.5	15.6	-1.1	0.5
NS 4743				4	0	522.50	495.50	518.00	44.67	495.75	76.36	8.6	15.4	6.4	6.2
TOTALT NITROGENINNHOLD	EF	218.00	224.00												
ALLE METODER				14	0	217.50	224.00	209.79	35.18	228.43	32.61	16.8	14.3	-3.8	2.0
AUTOANALYSATOR				12	0	226.50	227.50	218.75	29.11	236.08	26.63	13.3	11.3	0.3	5.4
NS 4743				2	0			156.00		182.50				-28.4	-18.5

U = UTELAITTE RESULTATER

NIVA PROSJEKT: O-81014
DATO: 84-05-24

Fig. 1 FOSFAT
Alle metoder



NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 84-5 -25

PRØVE A

Fig. 2 LØST FOSFAT
Alle metoder

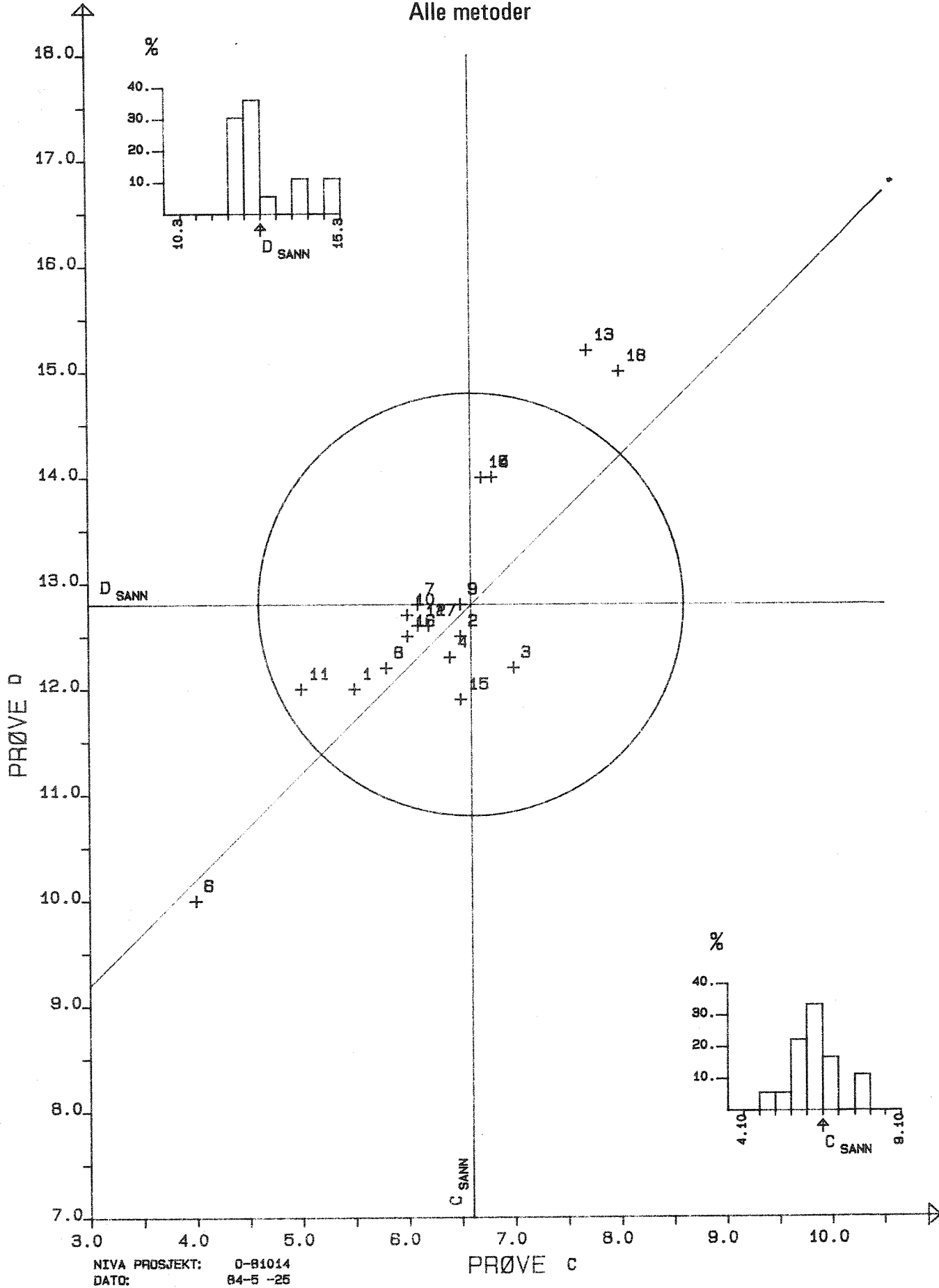
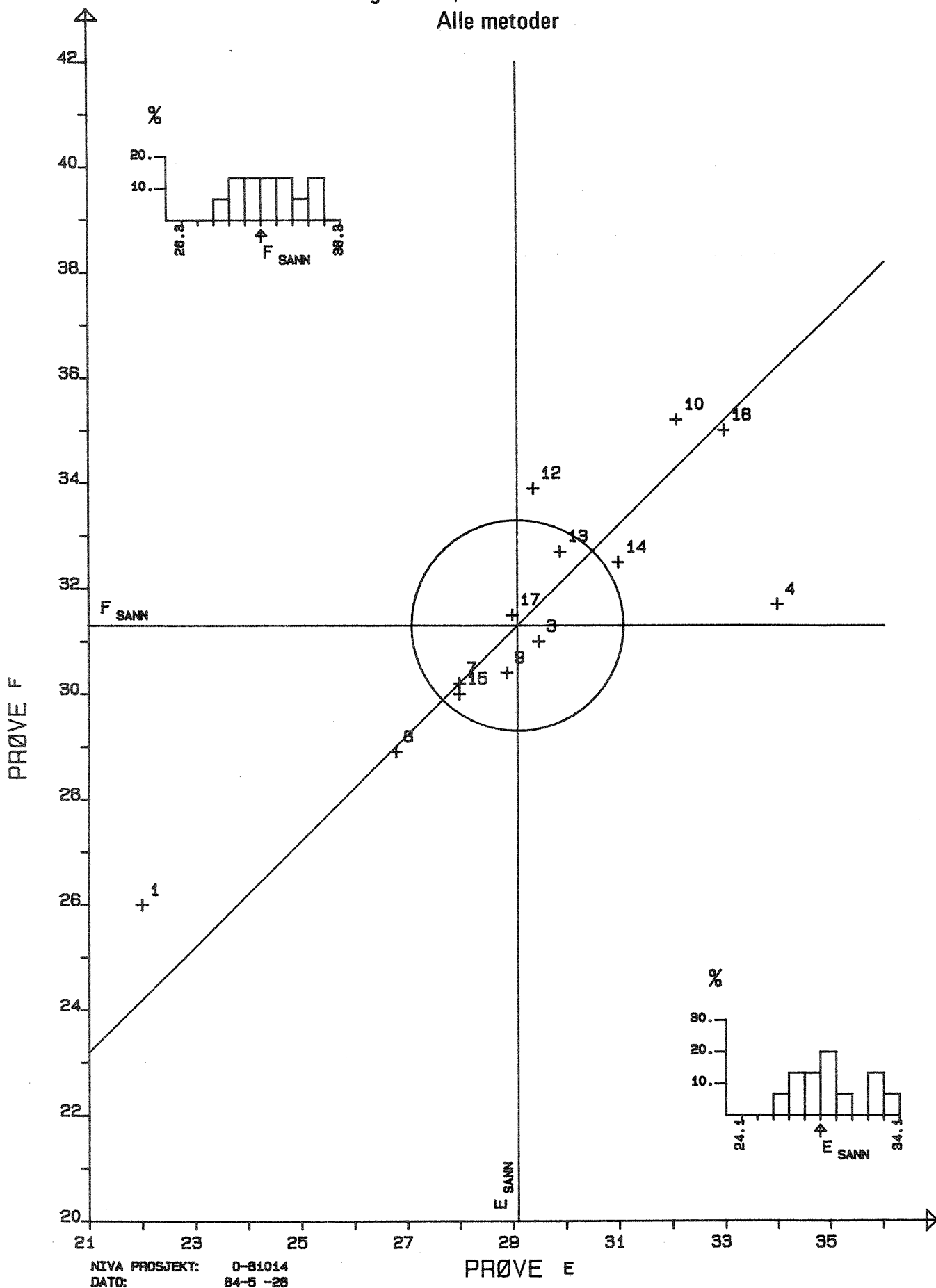
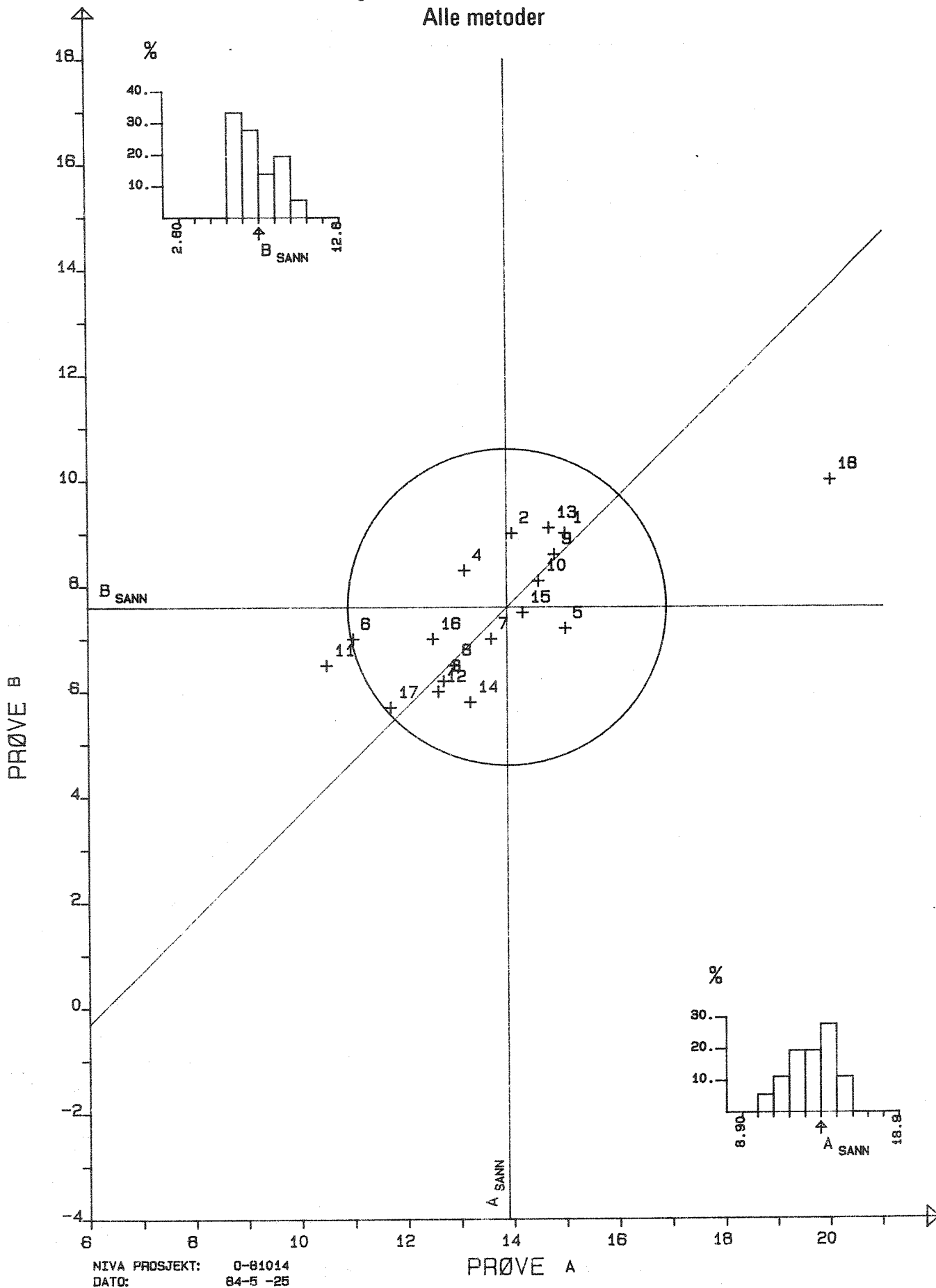


Fig. 3 LØST FOSFAT
Alle metoder



NIVA PROSJEKT: 0-81014
 DATO: 84-5 -28

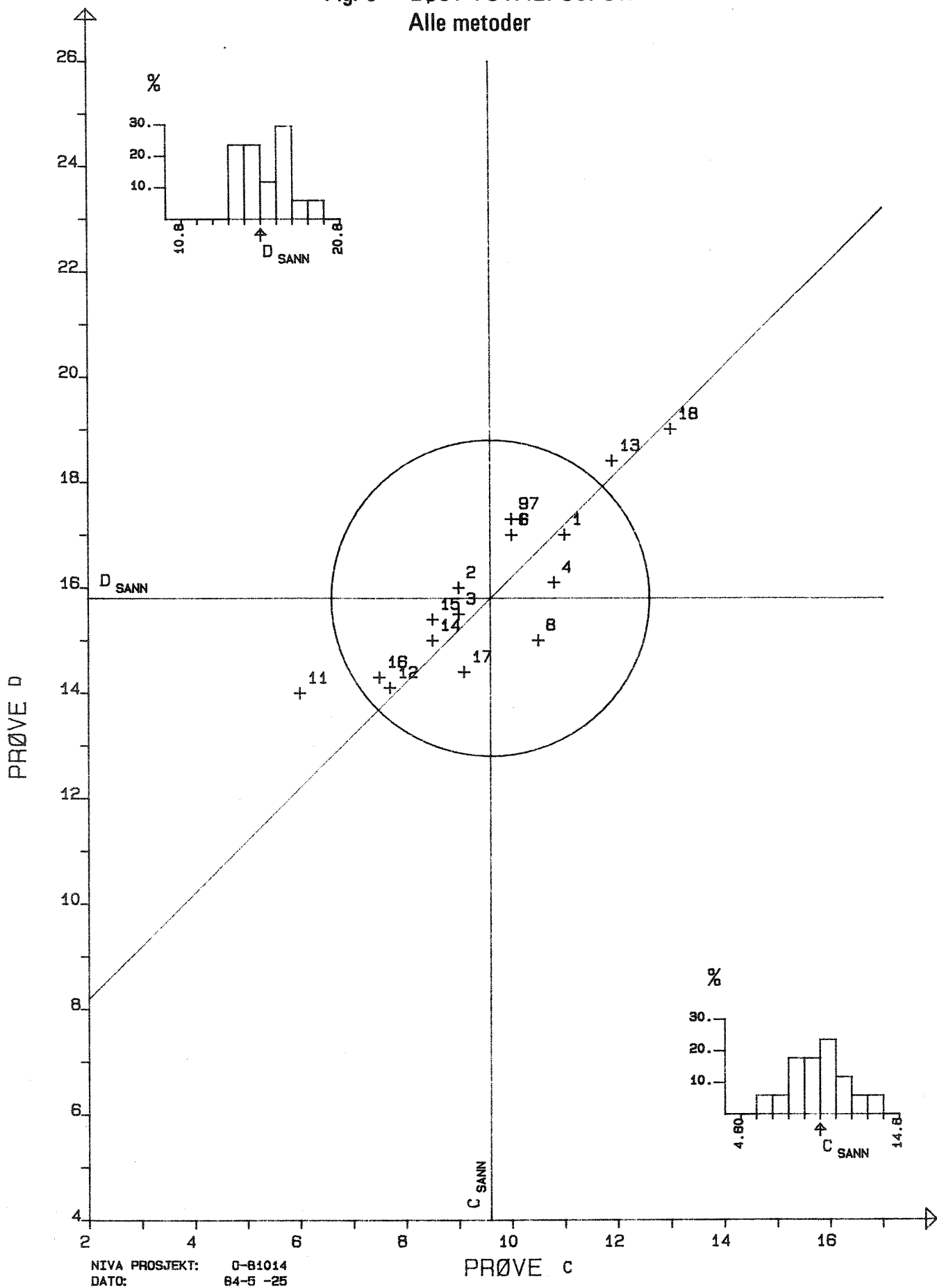
Fig. 4 TOTALFOSFOR
Alle metoder



NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 84-5 -25

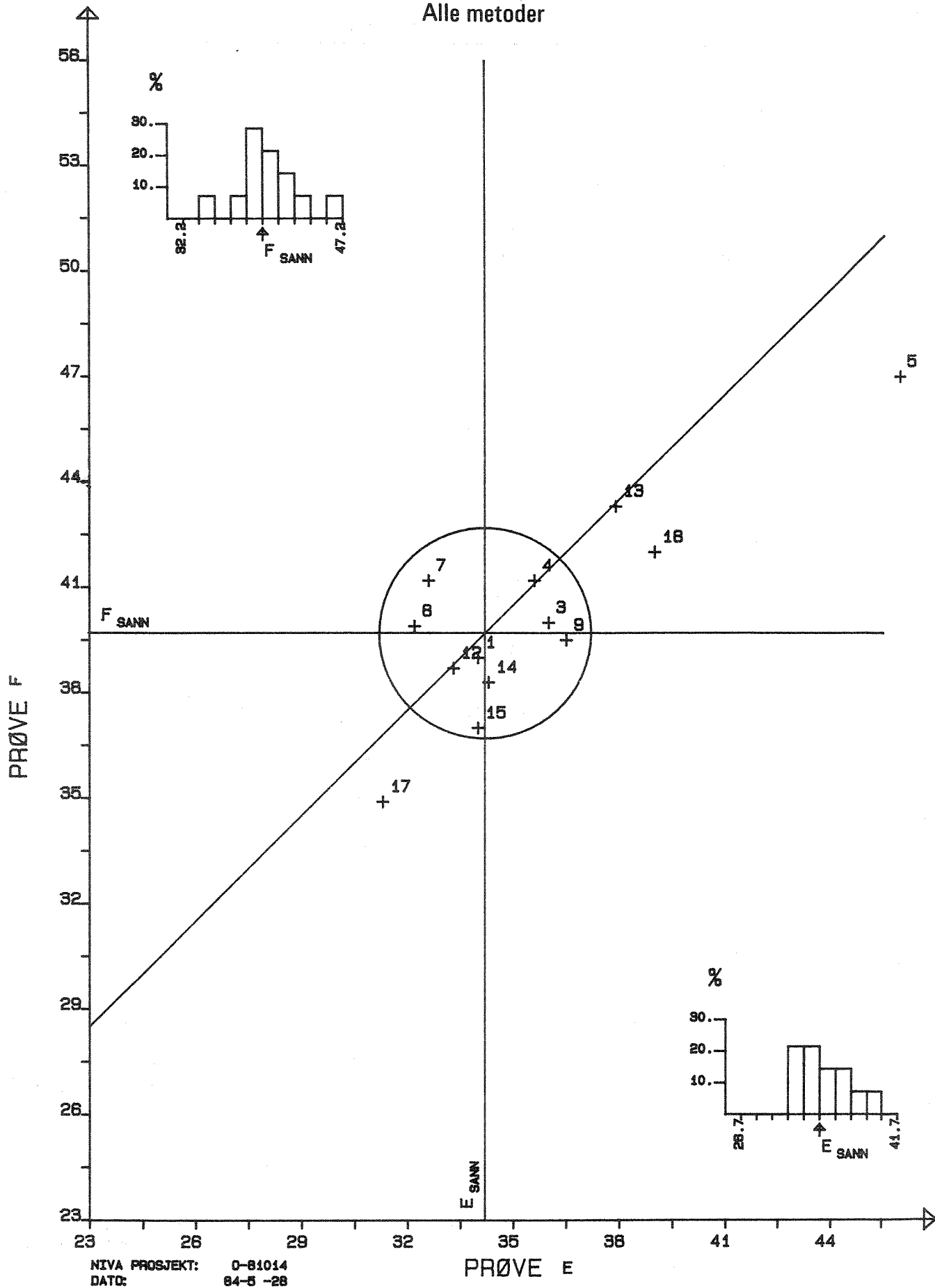
PRØVE A

Fig. 5 LØST TOTALFOSFOR
Alle metoder



NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 84-5 -25

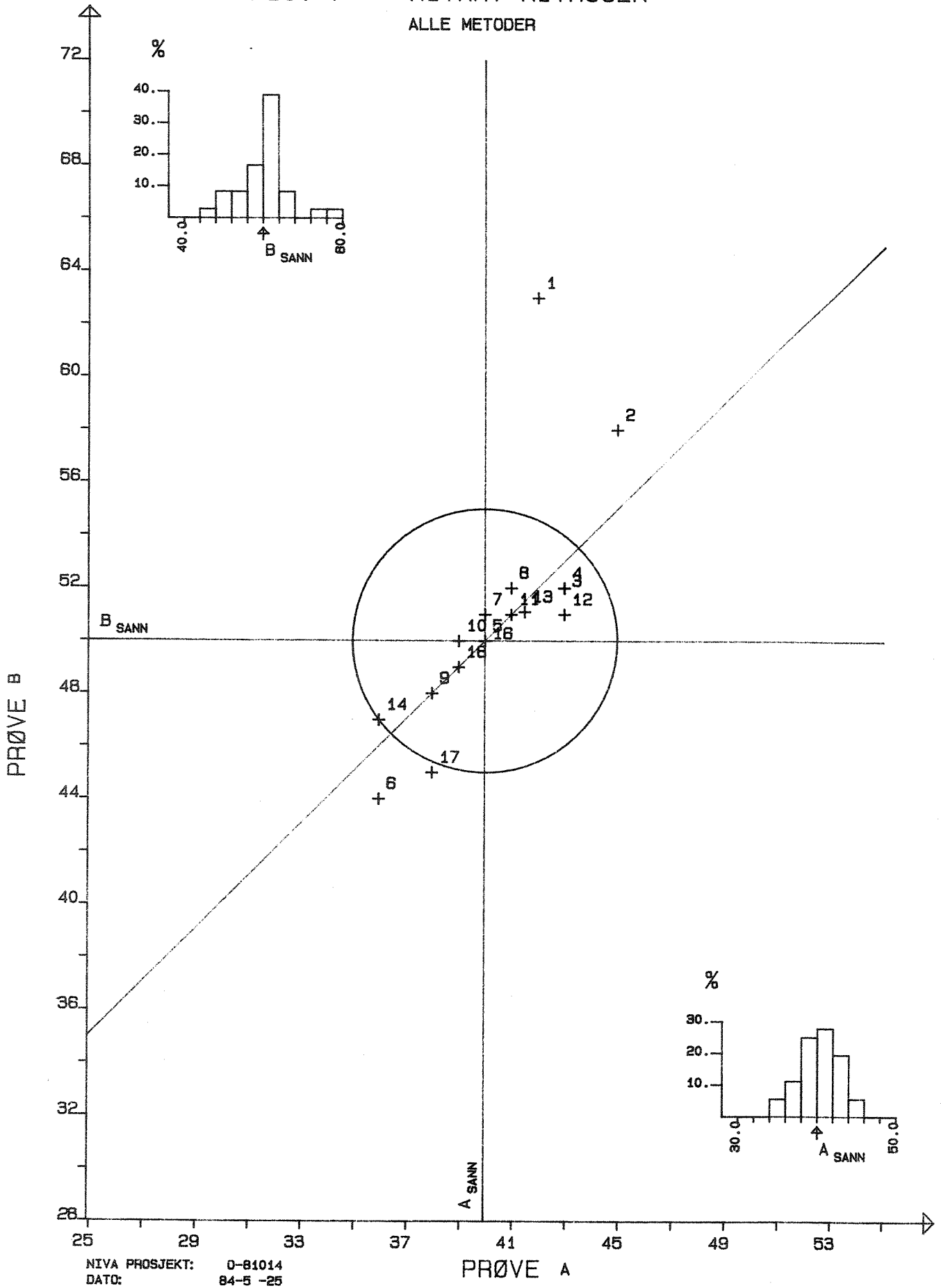
Fig. 6 LØST TOTALFOSFOR
Alle metoder



NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 84-5-28

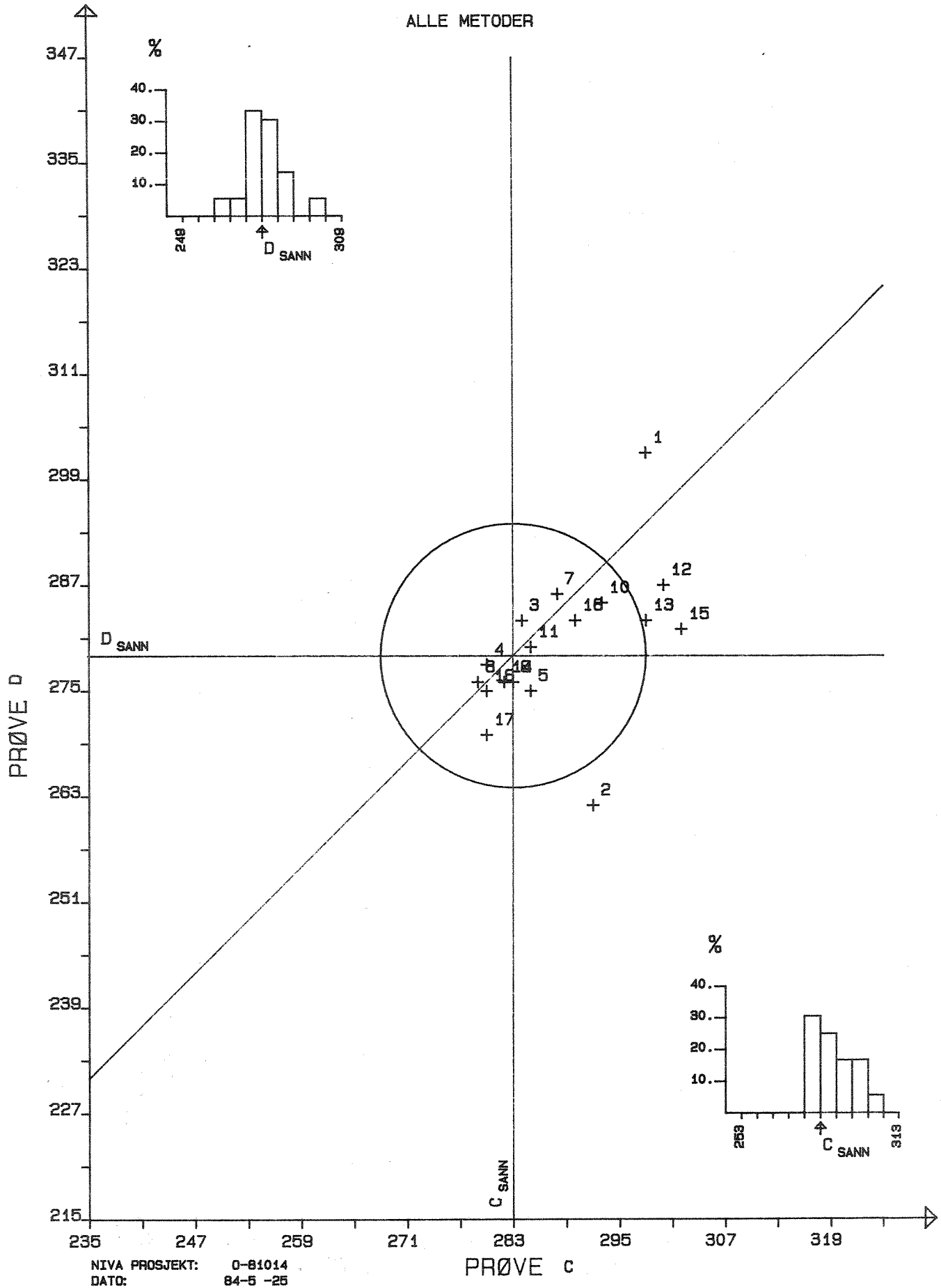
PRØVE E

FIG. 7 NITRAT-NITROGEN
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 84-5 -25

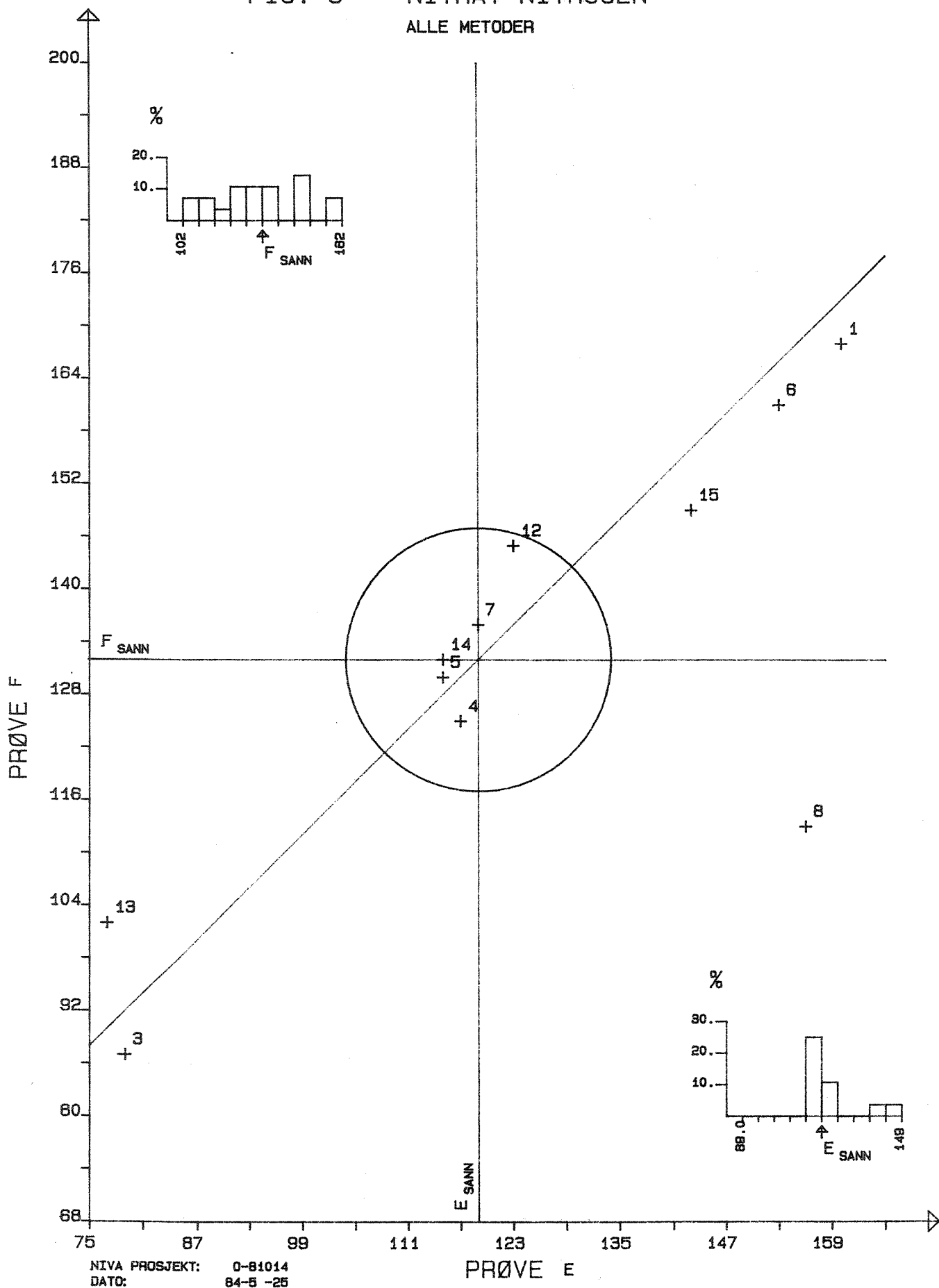
FIG. 8 NITRAT-NITROGEN
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 84-5 -25

PRØVE C

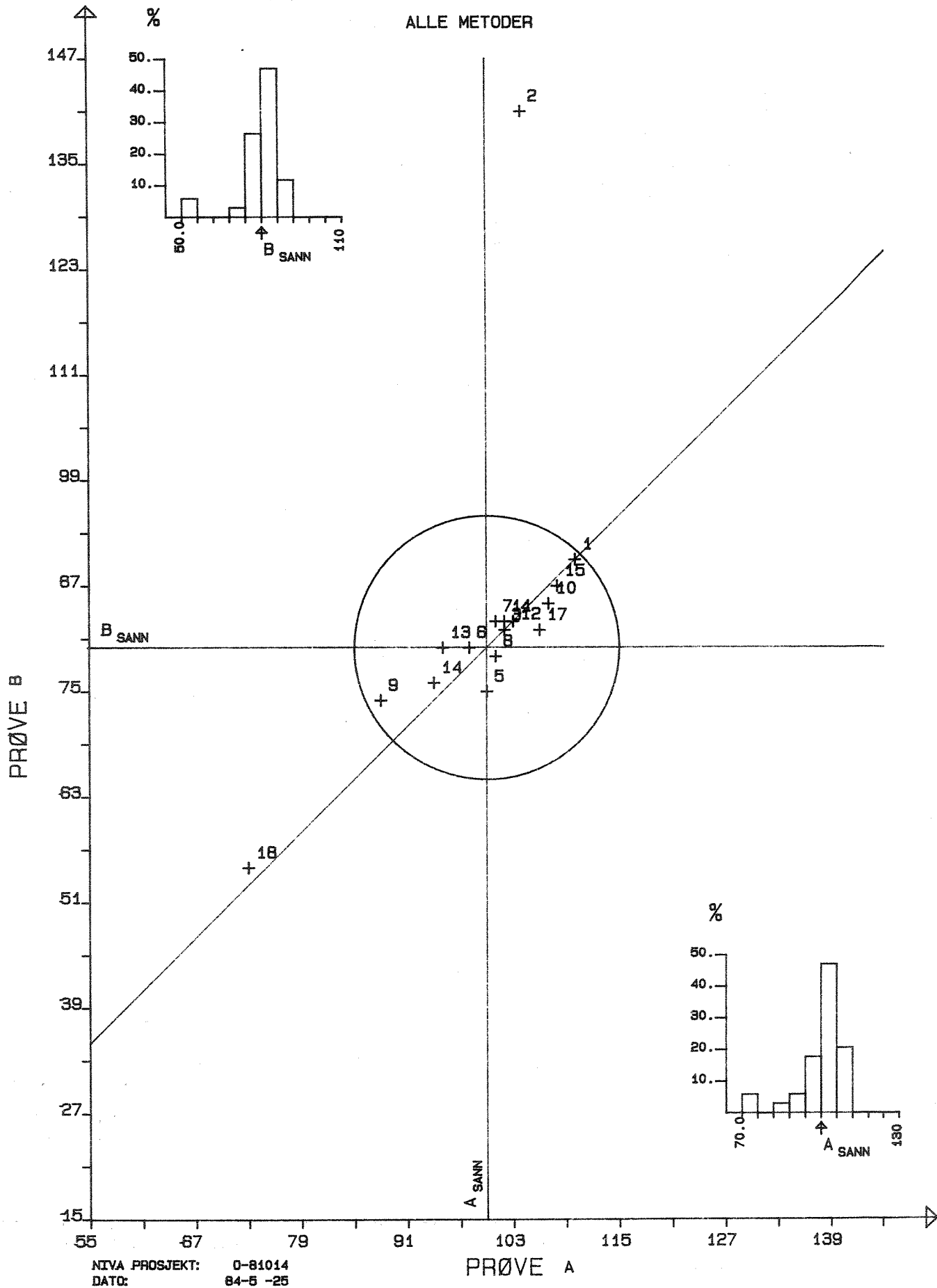
FIG. 9 NITRAT-NITROGEN
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 84-5 -25

PRØVE E

FIG. 10 AMMONIUM-NITROGEN
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 84-5 -25

PRØVE A

FIG. 11 AMMONIUM-NITROGEN
ALLE METODER

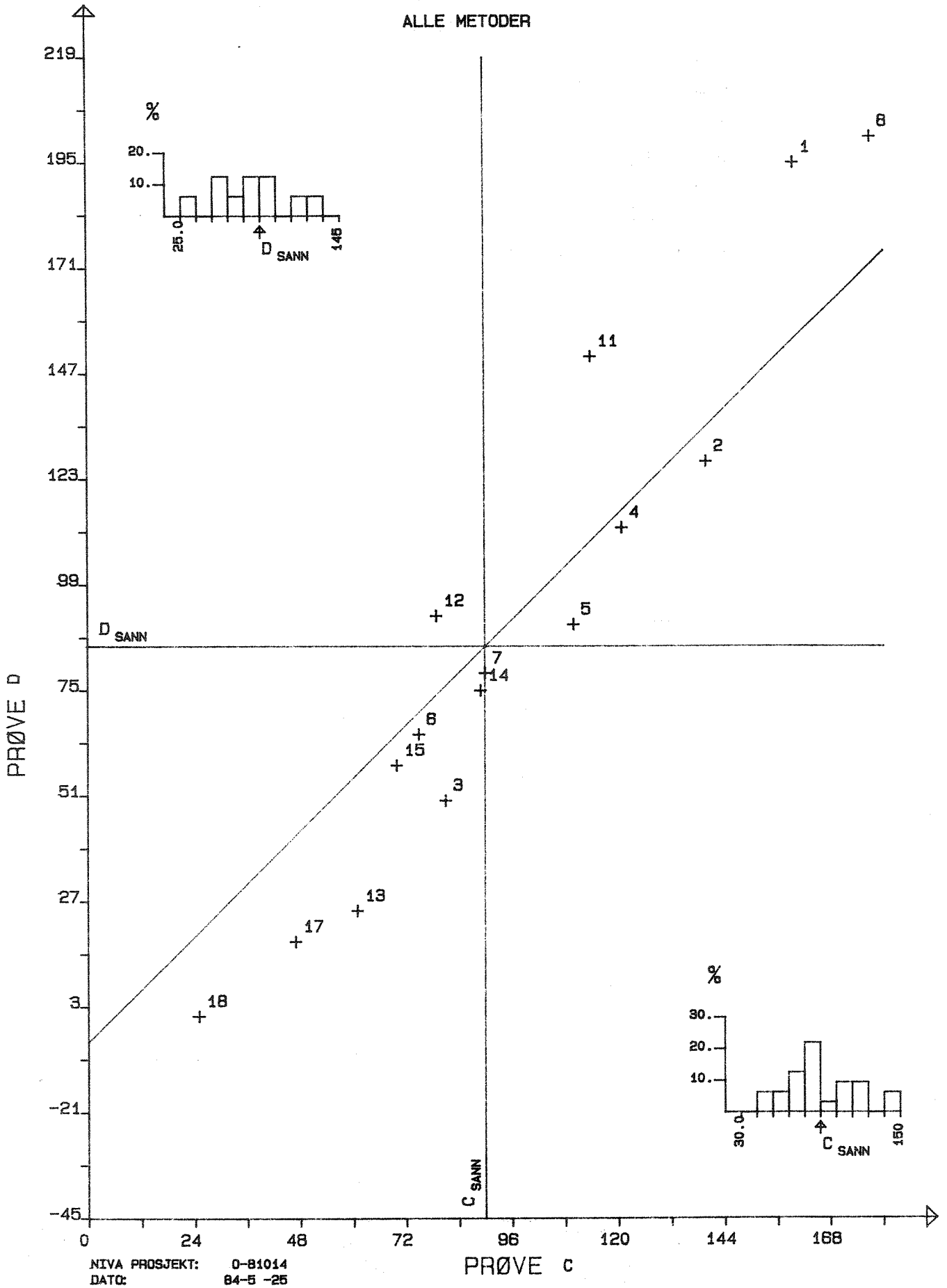
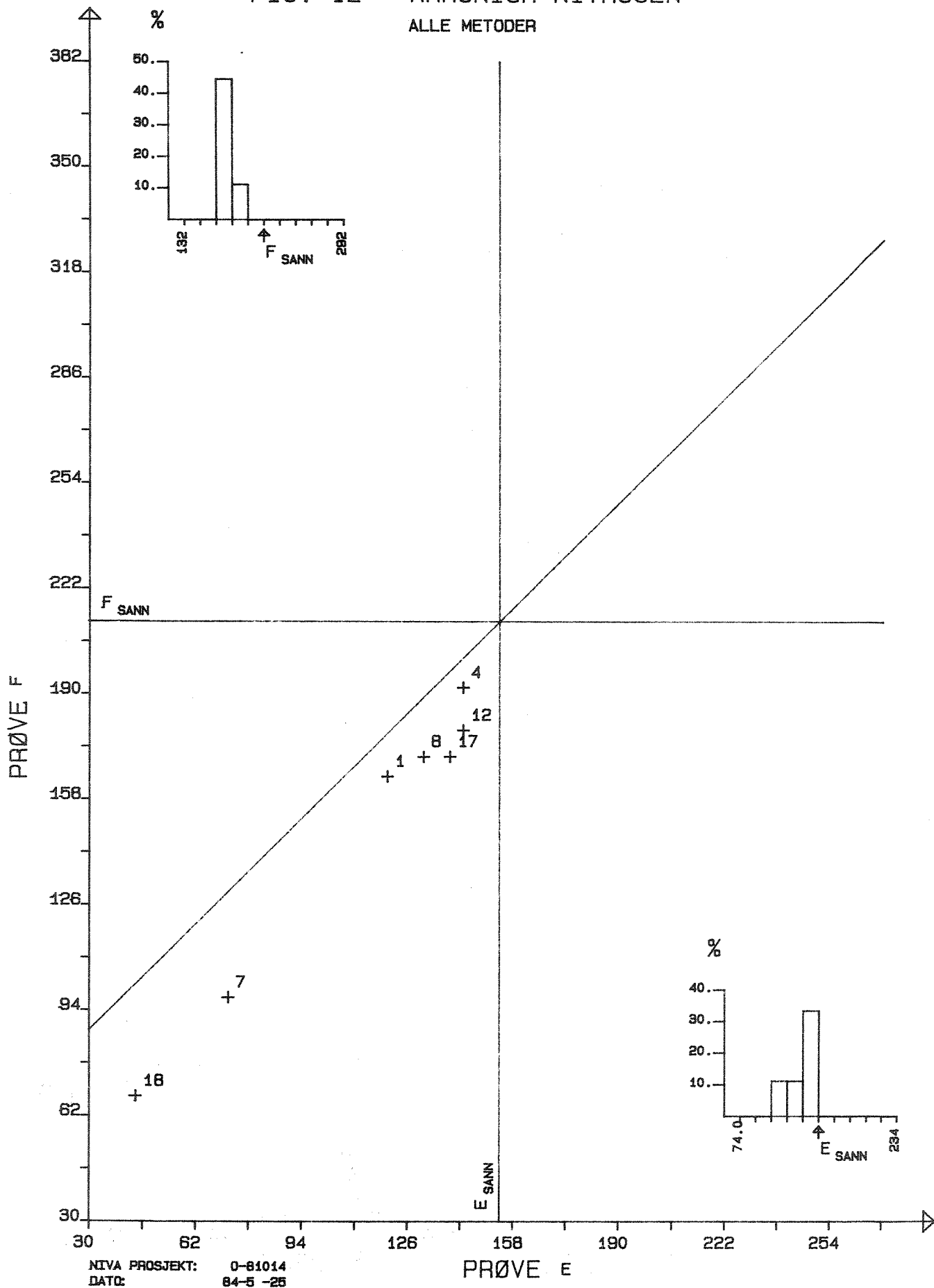


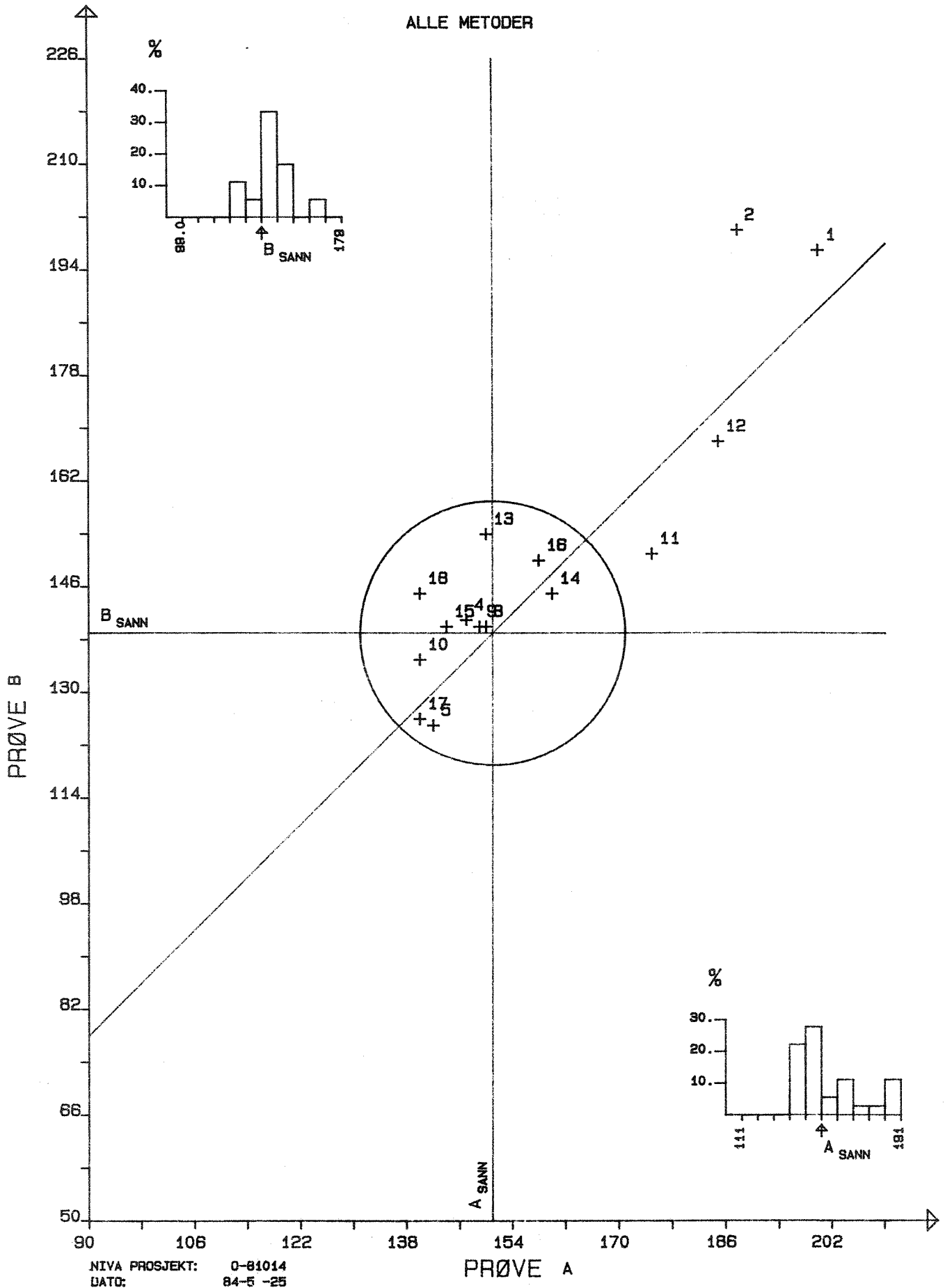
FIG. 12 AMMONIUM-NITROGEN
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 84-5 -25

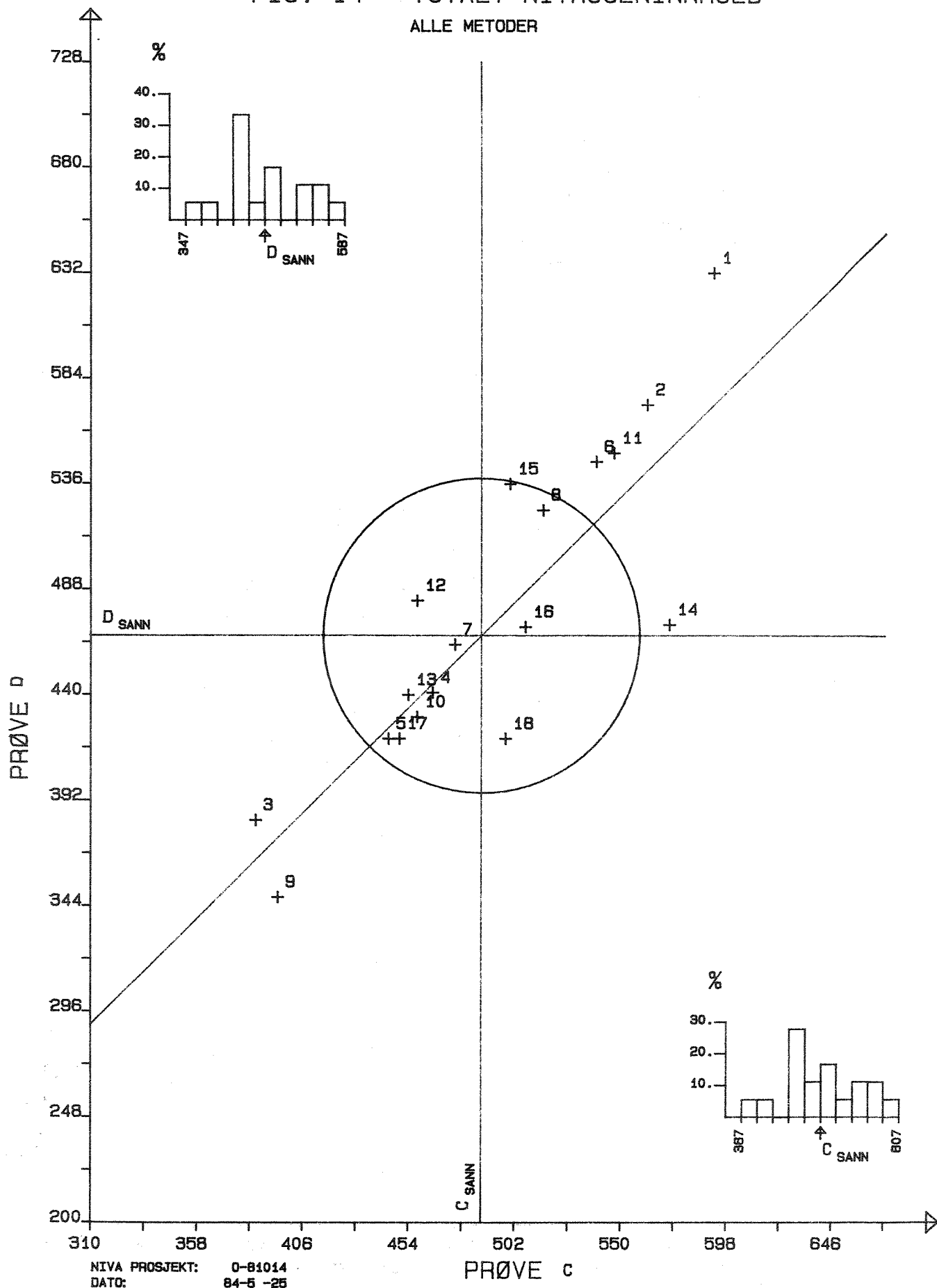
PRØVE E

FIG. 13 TOTALT NITROGENINNHOLD
ALLE METODER



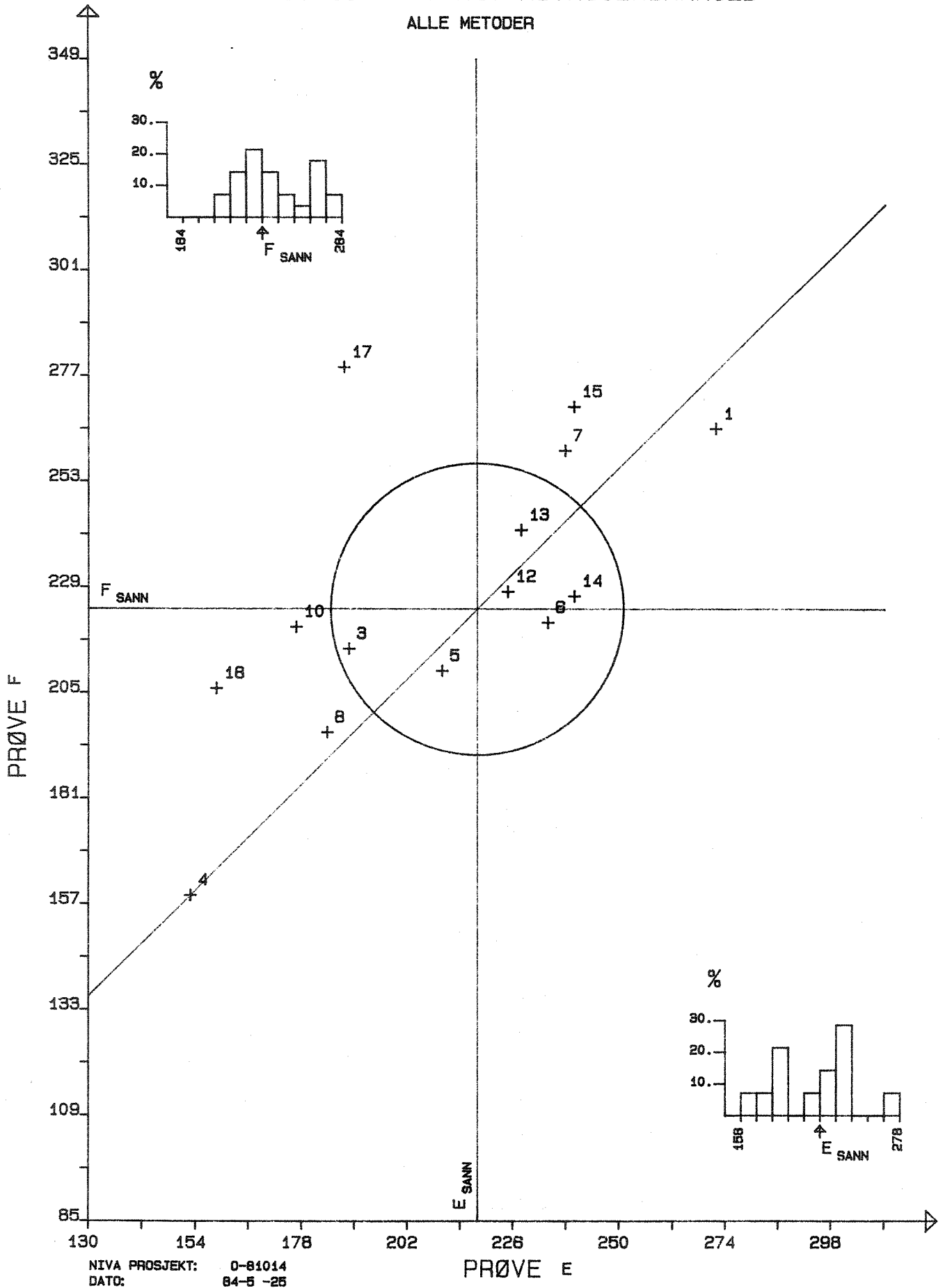
NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 84-5 -25

FIG. 14 TOTALT NITROGENINNHOOLD
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 84-5 -25

FIG. 15 TOTALT NITROGENINNHOOLD
ALLE METODER



for sjøvannsprøvene. For prøvepar AB og CD var det ingen vesentlig forskjell på resultatene fra manuell og automatisk bestemmelse. I prøvepar EF var det større spredning av resultatene fra automatisk enn fra manuell bestemmelse. Dette kan skyldes at enkelte laboratorier har hatt problemer med å foreta en riktig korreksjon for salteffekt ved autoanalytormetoden.

Laboratorium 18 har systematisk høye verdier i alle prøvepar, og har samme type feil for totalfosfor. Laboratoriet bør kontrollere kalibreringen av metodene.

Laboratorium 6 har systematisk lave verdier i alle prøvepar, og samme feiltype gjør seg gjeldende for løst totalfosfor i prøvepar EF.

Laboratorium 5, som har fått systematisk høye resultater for løst fosfat og løst totalfosfor i sjøvannsprøvene, hadde samme type feil ved miniringtest 8306.

Sett under ett var resultatene for fosfat og løst fosfat bedre enn ved tidligere miniringtester.

3.2 Totalfosfor - løst totalfosfor

Resultatene er presentert i figurene 4-6 og tabellene 10-12.

Det ble oppnådd meget tilfredsstillende resultater for de syntetiske prøvene og de naturlige ferskvannsprøvene. Også for sjøvannsprøvene var resultatene relativt bra. Kun to resultater avvek sterkt fra "sann" verdi, mens tre resultatpar lå like utenfor akseptansegrensen.

På samme måte som for fosfat var det større spredning av resultatene fra automatisk enn fra manuell metode for sjøvannsprøvene.

Laboratorium 11 har for lave verdier i prøvepar AB og CD. Laboratorium 13 har fått systematisk høye resultater i prøvepar CD og EF, og likeledes høye verdier for løst fosfat i prøvepar CD. Laboratoriet hadde samme type feil ved miniringtest 8306.

Antall akseptable resultater viste en prosentvis stigning for alle prøvepar i forhold til tidligere miniringtester.

3.3 Nitrat

Resultatene er presentert i figurene 7-9 og tabellene 13-15.

Det ble oppnådd relativt bra resultater for de syntetiske prøvene og de naturlige ferskvannsprøvene. Selv om antall akseptable resultater for disse prøveparene prosentvis var noe lavere enn ved miniringtest 8603 og 8307, var det få sterkt avvikende resultater. Bare tre resultatpar lå utenfor det dobbelte av akseptansegrensen.

Resultatene for sjøvannsprøvene lå derimot meget spredd, og bare 36 prosent av resultatene ble bedømt som akseptable. Den sterke spredningen kan skyldes at prøvene har vært ustabile på grunn av tidspunktet for prøvetakingen (begynnelsen av produksjonsperioden). Sjøvannet som ble brukt til fremstillingen av prøvepar EF, inneholdt forholdsvis mye nitrat og fosfor. Nitratkonsentrasjonene kan ha endret seg på grunn av biologisk aktivitet i de ukonserverte prøvene under transport og lagring.

Det er ingen entydig sammenheng mellom det enkelte laboratoriums analyseresultat og analysedato. NIVAs kontrollresultater viste at delprøvene, som ble oppbevart på kjølerom, var stabile under ringtestperioden. Kontrollanalyser vil imidlertid ikke kunne avdekke eventuelle effekter som følge av transporten til laboratoriene.

Til tross for mulige lagringseffekter i prøvepar EF ble det besluttet å bedømme resultatene med medianverdiene som "sanne" verdier. Nitratkonsentrasjonene i dette prøveparet var høyere enn ved tidligere miniringtester, og akseptansegrensen ble tilsvarende satt opp fra ± 5 til ± 15 $\mu\text{g/l}$.

Laboratorium 1 har systematisk høye nitratverdier i alle prøvepar, og har samme type avvik for totalnitrogen. Dette laboratoriet bør kontrollere kalibreringen.

For alle prøvepar var det en prosentvis tilbakegang i antall akseptable nitratresultater i forhold til miniringtest 8306 og 8307.

3.4 Ammonium

Resultatene er presentert i figurene 10-12 og tabellene 16-18.

Som ved tidligere miniringrester ble det oppnådd meget tilfredsstillende resultater for de syntetiske prøvene. Det var stor spredning av resultatene for de naturlige prøvene.

NIVAs kontrollresultater viste at ammoniuminnholdet i de naturlige ferskvannsprøvene avtok under ringtestperioden. Denne tendensen var enda tydeligere for deltakernes resultater. Det ble derfor besluttet å ikke vurdere ammoniumresultatene for prøvepar CD.

Tidligere miniringtester har vist at ammoniuminnholdet i sjøvann avtar ved lagring. Lagringsforsøk utført ved NIVA viste at sjøvannsprøver bør konserveres med svovelsyre for å hindre tap av ammonium. Denne gang ble det derfor sendt ut syrekonserverte sjøvannsprøver til ammoniumbestemmelsene, og deltakerne måtte nøytralisere prøvene før analyse.

Bortsett fra i ett resultatpar, hvor prøvene høyst sannsynlig har vært utsatt for kontaminering, var ammoniumverdiene systematisk for lave, og resultatene lå relativt sterkt spredt. Det ble derfor besluttet å ikke vurdere resultatene for ammonium i prøvepar EF.

Tilpasning av ammoniumbestemmelsene til syrekonserverte prøver trenger større oppmerksomhet. Spesielt er pH i reaksjonsblandingen en kritisk faktor.

Hovedinntrykket er allikevel at det ble oppnådd bedre resultater for ammonium i de syrekonserverte sjøvannsprøvene enn i de ukonserverte sjøvannsprøvene som har vært benyttet ved tidligere miniringtester.

3.5 Totalnitrogen

Resultatene er vist i figurene 13-15 og tabellene 19-21.

Som før var det større spredning av resultatene for totalnitrogen enn for de andre variabler. For de syntetiske prøvene ble det oppnådd en liten resultatmessig fremgang, mens resultatene totalt sett viste en liten tilbakegang i forhold til miniringtest 8306 og 8307.

Den sterke spredningen av resultatene for de naturlige prøvene kan delvis skyldes at prøvene har vært ustabile og utsatt for lagringseffekter. Ett av laboratoriene registrerte lagringseffekter for totalnitrogen i prøvepar CD. Det var imidlertid ingen tydelig sammenheng mellom laboratorienes resultater og analysedatoen. Ved NIVAs kontrollanalyser ble det ikke registrert lagringseffekter for totalnitrogen, men disse analysene vil ikke avsløre eventuelle effekter som følge av transporten til laboratoriene.

Laboratorium 3, som har systematisk lave verdier for totalnitrogen i alle prøvepar, men tilfredsstillende resultater for nitrat, bør kontrollere reaksjonsutbyttet ved oppslutningen. Dette kan gjøres ved å oppslutte kjente mengder av en organisk nitrogenforbindelse, f.eks. dinatriumsaltet av EDTA.

Laboratorium 6 har fått for høye resultater for totalnitrogen i prøvepar AB og CD, men har ikke samme type feil for nitrat og ammonium. Det er grunn til å anta at de høye totalnitrogenverdiene skyldes kontaminering under oppslutningen. Den oppgitte blindprøveverdien på 100 µg/l kan tyde på det samme. Bruk av teflon oppslutningsrør vil antakelig kunne føre til en forbedring av resultatene.

Laboratorium 2 har systematisk høye totalnitrogenverdier i prøvepar AB og CD, og har en viss tendens til høye resultater også for de andre nitrogenvariabler. Det er mest sannsynlig at kontaminering er årsaken til de avvikende resultatene.

Laboratorium 1, som har systematisk høye totalnitrogenverdier i alle prøvepar, har også ved tidligere miniringtester hatt samme type feil.

Laboratoriet har også for høye nitratverdier, og bør kontrollere kalibreringen.

Systematisk høye verdier for totalnitrogen kan skyldes at det trekkes fra for lav blindprøveverdi. Laboratoriene 1, 2 og 11, som har systematisk høye totalnitrogenverdier, har alle oppgitt lave verdier for reagensblindprøven.

I henhold til NS 4743 (3) kalibreres nitrogenbestemmelsen mot en serie nitratløsninger som ikke oppsluttes. For å kunne foreta en korrekt blindprøve-korreksjon er det vesentlig å kjenne innholdet av nitrogen i det rensede vannet (destillert eller avionisert) som anvendes under analysen. Ved utregning av analysresultatene skal bidraget som skyldes oksydasjonsløsningen trekkes fra, mens det ikke skal korrigeres for vannets bidrag til blindprøveverdien. En tilnærmet verdi for oksydasjonsløsningens nitrogeninnhold kan finnes ved å oppslutte oksydasjonsløsningen alene og fortynne med rensset vann til ønsket volum etter oppslutningen.

4. VURDERING AV RESULTATENE

En vurdering av om et analyseresultat er akseptabelt eller ikke, avhenger av hva resultatet skal brukes til. Formålet med miniringtstene er å bidra til pålitelige og fremfor alt sammenlignbare overvåkingsdata. De valgte akseptansegrenser bør betraktes mer som analysefaglige mål enn endelig fastsatte nøyaktighetskrav.

Kontrollanalyser ved NIVA viste at ammonium var utsatt for lagringseffekter i de ukonserverte ferskvannsprøvene. Laboratoriens resultater viste meget sterk spredning, og det ble besluttet at resultatene i prøvepar CD skulle unntas fra bedømmelse.

Denne gang ble det sendt ut svovelsyre-konserverte sjøvannsprøver til ammoniumbestemmelsene, og laboratoriene måtte nøytralisere prøvene før analyse. Resultatene som ble oppnådd, var for lave og så såpass spredt at også for prøvepar EF måtte ammoniumresultatene unntas fra bedømmelse.

I de syntetiske prøvene lå konsentrasjonene av de enkelte variabler på samme nivå som ved tidligere miniringtstener. Det samme gjelder fosfor

Tabell 4. Vurdering av resultatene ved miniringtest 8409

Variabel	Prøvepar	Akseptanse- grense	Antall resultater	Akseptable resultater			
				Antall	8409 %	8307 %	8306 %
Fosfat	AB	2 µg P/l	18	15	83	85	
	CD	2 " "	18	15	83	65	
	EF	2 " "	15	6	40	44	
Totalfosfor	AB	3 µg P/l	18	16	89	79	
	CD	3 " "	17	13	76	47	
	EF	3 " "	14	9	64	44	
Nitrat	AB	5 µg N/l	18	12	67	79	
	CD	15 " "	18	12	67	64	
	EF	15 " "	14	5	36	67	
Ammonium	AB	15 µg N/l	17	15	88	83	
	CD	(16) ^a	(16) ^a	-	-	72	
	EF	(9) ^a	(9) ^a	-	-	67	
Totalnitrogen	AB	20 µg N/l	18	11	61	56	
	CD	15 %	18	11	61	83	
	EF	15 %	14	6	43	64	
Totalt bedømt				217	146	70	66

a) Ikke bedømt.

Tabell 5. Oversikt over resultater ved de enkelte laboratorier ved minirintest 8409

* akseptable resultater

0 resultater mellom de valgte grenser og det dobbelte av disse

- resultater utenfor det doblete av grenseverdiene.

Ident. nr.	Fosfat		Totalfosfor				Nitrat			Ammonium			Totalnitrogen			% akseptable resultater		
	AB	CD	EF	AB	CD	EF	AB	CD	EF	AB	CD	EF	AB	CD	EF	8409	8307 ^{a)}	8306
1	*	*	-	*	*	*	-	0	-	*	-	-	46	63	57			
2	*	*	*	*	*	0	0	0	-	-	-	44	100	67				
3	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	0	*	77	50	57			
4	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	-	85	75	100			
5	*	*	-	*	*	-	*	*	*	*	*	*	77	75	29			
6	0	0	-	*	*	-	0	*	-	*	0	*	38	75	57			
7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	85	38	86			
8	*	*	0	*	*	*	*	*	-	*	*	0	77	75	71			
9	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	-	82	100	86				
10	*	*	-	*	*	*	*	*	-	*	*	0	73	50	43			
11	*	*	0	*	0	*	*	*	*	*	0	56	83	83				
12	*	*	0	*	*	*	*	0	*	*	*	*	77	50	71			
13	*	0	*	*	0	0	*	0	-	*	*	*	62	75	86			
14	*	*	0	*	*	*	*	*	*	*	0	*	77	100	86			
15	*	*	*	*	*	*	-	0	0	*	*	0	69	100	71			
16	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	88	50	50			
17	*	*	*	*	*	0	0	*	-	*	*	-	69	75	71			
18	0	0	-	-	0	0	*	*	-	*	*	0	31	100	67			

a) Minirintest 8307 omhandlet bare nitrogenvariabler.

i naturlig ferskvann, mens sjøvannsprøvene inneholdt mer fosfor enn ved miniringtest 8306. Konsentrasjonene av nitrat og totalnitrogen i de naturlige prøvene var høyere enn ved miniringtest 8306 og 8307. Akseptansegrensen for nitrat i prøvepar EF ble tilsvarende satt opp fra ± 5 til ± 15 $\mu\text{g/l}$. For øvrig ble de samme akseptansegrenser som ved miniringtest 8306 anvendt.

I figurene er det avsatt en sirkel med radius som tilsvarende akseptansegrensen for vedkommende variabel. Analyseresultater som ligger innenfor denne sirkelen, er regnet som akseptable.

Tabell 4 gir en samlet vurdering av resultatene fra miniringtest 8409. En mer detaljert oversikt over de enkelte laboratorier er gitt i tabell 5. Akseptable resultater er markert med en stjerne, mens resultater mellom de valgte grenser og det dobbelte av disse er symbolisert med en ring. Tegnet - markerer resultater med enda større avvik.

I alt ble 67 prosent av resultatene bedømt som akseptable. Dette ligger prosentmessig på samme nivå som ved miniringtest 8306 og 8307.

Resultatene for fosfor viser totalt sett en forbedring i forhold til miniringtest 8306. Det er prosentvis flere akseptable resultater, og i tillegg færre sterkt avvikende resultater. Av ikke-akseptable resultater har antallet utenfor det dobbelte av akseptansegrensene gått ned fra 20 (48 prosent) til 10 (38 prosent).

Resultatene for nitrogen viser totalt sett en tilbakegang i forhold til miniringtest 8306 og 8307. Det var først og fremst de naturlige prøvene som bidro til den resultatmessige tilbakegangen. Den store spredningen av nitrogenresultatene i naturlige prøver kan skyldes at utgangsvannet har vært ustabil på grunn av tidspunktet for prøvetakingen (begynnelsen av produksjonsperioden), slik at nitrogenkonsentrasjonene har endret seg som følge av biologisk aktivitet i prøvene. Tidspunktet for prøveutsendelse førte til at mange laboratorier måtte lagre prøvene noen dager før analyse, og dette kan ha forsterket lagringseffektene i de ukonserverte prøvene.

For fire laboratorier ble under halvparten av resultatene bedømt som akseptable, mens for 12 laboratorier var over to tredjedeler av resultatene akseptable. Laboratorium 4, 8, 9, 14, 15 og 17 har vist jevnt gode prestasjoner ved de tre siste miniringtestene som har omhandlet nitrogen og fosfor.

Laboratorium 18 bør forbedre sine prestasjoner ved fosforbestemmelsene. Laboratoriet bør spesielt kontrollere kalibreringen, men også rette oppmerksomheten mot eventuelle kontamineringskilder. Laboratorium 6 bør kontrollere kalibreringen ved fosfatbestemmelsene.

Laboratorium 5 bør forbedre resultatene ved bestemmelse av fosfor i sjøvann. Korreksjon for salteffekt og eventuell kontaminering er momenter som bør undersøkes.

Laboratorium 1 bør arbeide med nitrat- og totalnitrogen-bestemmelsene. Søkelyset bør særlig rettes mot kalibreringen, men det bør også legges vekt på å redusere eventuell kontaminering. Fremgangsmåten ved blindprøvekorreksjon under bestemmelse av totalnitrogen bør gjennomgås.

Som ved tidligere miniringtester var det sjøvannsanalysene som bød på størst problemer. Dette kan til dels skyldes at enkelte laboratorier mangler erfaring med sjøvannsanalyser.

Resultatene fra denne miniringtesten bekrefter inntrykket fra miniringtest 8306 av at de fleste laboratorier nå behersker fosforbestemmelsene.

Når det gjelder nitrogen, må analysekvaliteten forbedres. Dette krever at laboratoriene gir nitrogenbestemmelsene større oppmerksomhet. Referanselaboratoriet vil på sin side vurdere om prøver til nitrogenbestemmelser bør konserveres. Dette forutsetter at det arbeides med å tilpasse analysemetodene til konserverte prøver. Denne gangen ble det sendt ut konserverte sjøvannsprøver til ammoniumbestemmelsene. Selv om ikke resultatene kunne bedømmes som akseptable, var hovedinntrykket at det ble oppnådd bedre resultater for disse prøvene enn for de ukonserverte sjøvannsprøvene som har vært benyttet ved tidligere miniringtester.

Lagringseffektene som ble registrert hos de ukonserverte ferskvanns- og sjøvannsprøvene ved denne miniringtosten, kan også forekomme hos andre naturlige vannprøver og føre til gale analyseresultater. Ved miniringtestene er det imidlertid først og fremst sammenlignbarhet mellom resultater fra forskjellige laboratorier som skal vurderes. For å kunne foreta en slik vurdering er det viktig at prøvene er stabile. Ved senere miniringtester vil det derfor bli benyttet vann som er lagret i flere måneder, til fremstilling av naturlige prøver.

LITTERATUR

1. NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4745 - Vannundersøkelse. Bestemmelse av summen av nitritt- og nitrat-nitrogen. 1. utg., august 1975.
2. NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4746 - Vannundersøkelse. Bestemmelse av ammonium-nitrogen. 1. utg., august 1975.
3. NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4743 - Vannundersøkelse. Bestemmelse av nitrogeninnhold etter oksydasjon med perokso-disulfat. 1. utg., august 1975.
4. NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4724 - Vannundersøkelse. Bestemmelse av fosfat. 2. utg., februar 1984.
5. NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4725 - Vannundersøkelse. Bestemmelse av totalfosfor. 3. utg., februar 1984.
6. NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING: Miniringtester for overvåkingsformål - Miniringtest 8306. Ortofosfat, totalfosfor, nitrat, ammonium og totalnitrogen. 0-81014-02, 24. juni 1983.
7. NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING: Miniringtester for overvåkingsformål - Miniringtest 8307. Nitrat, ammonium og totalnitrogen. 0-81014-02, 30. november 1983.

T I L L E G G

Behandling av analysedata

Deltakernes resultater

Behandling av analysedata

Ringtesten ble gjennomført etter Youdens metode. Metoden forutsetter at det analyseres 2 prøver pr. variabel, og at den enkelte deltaker bare oppgir ett analyseresultat pr. prøve. For hver variabel avsettes samtlige deltakers resultater i et rettvinklet koordinatsystem. Alle resultatparene markeres i diagrammet med et symbol, f.eks. et lite kors (jfr. figurene 1 - 15).

Den grafiske presentasjonen 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 4 kvadranter. I et tenkt tilfelle hvor analysen påvirkes av tilfeldige feil, vil resultatparene (korsene) fordele seg jevnt over de 4 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 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 de 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 analysefeilenes 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 Youden-diagrammet. Det aktuelle måleområde er delt inn i to intervaller. Sann verdi, alternativt medianverdien, 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 identifiseringsnumre, er vist i tabell 6. Resultater angitt som mindre enn en grenseverdi er ikke tatt med i statistiske beregninger og figurene.

Den statistiske bearbeidelsen av analyseresultatene følger disse retningslinjer: Resultatpar hvor den ene eller begge verdier ligger utenfor sann verdi ± 50 prosent forkastes. Av de gjenstående resultater beregnes middelverdi (\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 variabler. Tallmaterialet fra den avsluttende beregningsomgangen er gjengitt i tabellene 7-21.

Fremgangsmåten over er beregnet på prøver med relativt høye konsentrasjoner i forhold til deteksjonsgrensen. I tilfeller hvor analyseresultatene er svært lave, er derfor de statistiske beregningene utført manuelt.

Følgende statistiske begreper er anvendt i tabellene og rapporten for øvrig:

- | | |
|------------------|--|
| Sann verdi | - Konsentrasjoner av vedkommende komponent (variabel) i prøven, beregnet ut fra tilsatte stoffmengder |
| Middelverdi | - 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
middelverdien
- Relativt
standardavvik - Standardavviket uttrykt i prosent av middelverdien
- Relativ feil - Differanse (positiv eller negativ) mellom middel-
verdi og sann verdi, uttrykt i prosent av sann
verdi.

TABELL 6.

DE ENKELTE DELTAGERES ANALYSERESULTATER:

	FO4-P MIKG/L			FO4-P MIKG/L			FO4-P MIKG/L			TOT-P MIKG/L			TOT-P MIKG/L				
	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E
1	9.00	4.50	5.50	12.0	22.0	26.0	15.0	9.00	11.0	17.0	34.0	39.0					
2	9.50	3.00	6.50	12.5	29.5	31.0	14.0	9.00	9.00	16.0	36.0	40.0					
3	10.3	4.00	7.00	12.2	34.0	31.7	12.7	6.20	9.00	15.5	35.6	41.2					
4	10.3	4.50	6.40	12.3	42.5	40.0	13.1	8.30	10.8	16.1	46.0	47.0					
5	9.40	3.30	6.80	14.0	18.0	22.0	15.0	7.20	21.4	17.0	19.0	23.0					
6	8.00	2.00	4.00	10.0	28.0	30.2	11.0	7.00	10.0	17.0	32.6	41.2					
7	10.0	3.90	6.10	12.8	26.8	28.9	13.6	7.00	10.2	17.3	32.2	39.9					
8	8.90	2.90	5.80	12.2	28.9	30.4	12.9	6.50	10.5	15.0	36.5	39.5					
9	10.2	4.40	6.50	12.8	28.9	30.4	14.8	8.60	10.0	17.3	33.3	38.7					
10	10.1	4.20	6.00	12.7	32.1	35.2	14.5	8.10	6.00	14.0	37.9	43.3					
11	10.0	5.00	5.00	12.0	29.4	33.9	10.5	6.50	7.70	14.1	34.3	38.3					
12	9.50	3.90	6.10	12.6	29.9	32.7	12.6	6.00	11.9	18.4	34.0	37.0					
13	10.4	4.20	7.70	15.2	31.0	32.5	14.7	9.10	8.50	15.0	31.3	34.9					
14	10.5	4.50	6.70	14.0	28.0	30.0	13.2	5.80	7.50	15.4	39.0	42.0					
15	9.50	3.50	6.50	11.9	29.0	31.5	14.2	7.00	7.50	14.3	31.3	34.9					
16	8.30	2.30	6.00	12.5	33.0	35.0	12.5	7.00	9.10	14.4	39.0	42.0					
17	9.60	4.30	6.20	12.6			11.7	5.70	13.0	19.0							
18	12.0	6.00	8.00	15.0			20.0	10.0									

TABELL 6, forts.

DE ENKELTE DELTAGERES ANALYSERESULTATER:

	NH4-N MIKG/L			NH4-N MIKG/L			NH4-N MIKG/L			NO3-N MIKG/L			NO3-N MIKG/L					
	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
1	110.	90.0	160.	195.	120.	165.	42.0	63.0	298.	302.	160.	168.						
2	104.	141.	140.	127.	< 1.00	< 1.00	45.0	58.0	292.	262.								
3	102.	82.0	81.0	50.0	143.	192.	43.0	52.0	284.	283.	79.0	87.0						
4	103.	83.0	121.	112.	650.	420.	43.0	52.0	280.	278.	117.	125.						
5	100.	75.0	110.	90.0			40.0	50.0	285.	275.	115.	130.						
6	98.0	80.0	75.0	65.0	72.0	98.0	36.0	44.0	283.	276.	153.	161.						
7	101.	83.0	90.0	79.0	131.	171.	40.0	51.0	288.	286.	119.	136.						
8	101.	79.0	177.	201.			41.0	52.0	279.	276.	156.	113.						
9	88.0	74.0	< 5.00	< 5.00			38.0	48.0	245.	200.								
10	107.	85.0					39.0	50.0	293.	285.	56.0	120.						
11	102.	83.0	114.	151.			41.0	51.0	285.	280.								
12	103.	83.0	79.0	92.0	143.	179.	43.0	51.0	300.	287.	123.	145.						
13	95.0	80.0	61.0	25.0			41.5	51.1	298.	283.	77.0	102.						
14	94.0	76.0	89.0	75.0			36.0	47.0	282.	276.	115.	132.						
15	108.	87.0	70.0	58.0			19.0	29.0	302.	282.	143.	149.						
16							40.0	50.0	280.	275.								
17	106.	82.0	47.0	18.0	139.	171.	38.0	45.0	280.	270.	7.50	55.0						
18	73.0	55.0	25.0	1.00	44.0	68.0	39.0	49.0	290.	283.	26.0	94.0						

TABELL 6, forts.

DE ENKELTE DELTAGERES ANALYSERESULTATER:

	TOT-N MIKG/L		TOT-N MIKG/L		TOT-N MIKG/L	
	A	B	C	D	E	F
1	200.	197.	592.	632.	272.	265.
2	188.	200.	562.	572.		
3	61.0	73.0	385.	383.	189.	215.
4	147.	141.	465.	441.	153.	159.
5	142.	125.	445.	420.	210.	210.
6	349.	182.	539.	546.	234.	221.
7	160.	232.	475.	463.	238.	260.
8	150.	140.	515.	524.	184.	196.
9	149.	140.	395.	348.		
10	140.	135.	458.	430.	177.	220.
11	175.	151.	547.	550.		
12	185.	168.	458.	483.	225.	228.
13	150.	154.	454.	440.	228.	242.
14	160.	145.	572.	472.	240.	227.
15	144.	140.	500.	536.	240.	270.
16	158.	150.	507.	471.		
17	140.	126.	450.	420.	188.	279.
18	140.	145.	498.	420.	159.	206.

 STATISTIKK, FOSFAT

 PRØVE A

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	18	VARIASJONSBREDDE:	4.00
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	0.82
SANN VERDI:	10.0	STANDARDVVIK:	0.90
MIDDELVERDI:	9.75	RELATIVT STANDARDVVIK:	9.27 %
MEDIAN:	9.80	RELATIV FEIL:	-2.5 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

6	8.00	:	15	9.50	:	9	10.2
16	8.30	:	2	9.50	:	4	10.3
8	8.90	:	17	9.60	:	3	10.3
1	9.00	:	7	10.0	:	13	10.4
5	9.40	:	11	10.0	:	14	10.5
12	9.50	:	10	10.1	:	18	12.0

U = UTELATTE RESULTATER

 PRØVE B

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	18	VARIASJONSBREDDE:	4.00
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	0.93
SANN VERDI:	4.00	STANDARDVVIK:	0.96
MIDDELVERDI:	3.91	RELATIVT STANDARDVVIK:	24.65 %
MEDIAN:	4.10	RELATIV FEIL:	-2.22 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

6	2.00	:	7	3.90	:	9	4.40
16	2.30	:	12	3.90	:	1	4.50
8	2.90	:	3	4.00	:	4	4.50
2	3.00	:	10	4.20	:	14	4.50
5	3.30	:	13	4.20	:	11	5.00
15	3.50	:	17	4.30	:	18	6.00

U = UTELATTE RESULTATER

 NIVA PROSJEKT: O-81014

DATO: 84-05-25

TABELL 8

STATISTIKK, LØST FOSFAT

PRØVE C

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	18	VARIASJONSBREDDE:	4.00
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	0.82
SANN VERDI:	6.60	STANDARDVVIK:	0.91
MIDDELVERDI:	6.27	RELATIVT STANDARDVVIK:	14.48 %
MEDIAN:	6.30	RELATIV FEIL:	-5.05 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

6	4.00	:	12	6.10	:	2	6.50
11	5.00	:	7	6.10	:	14	6.70
1	5.50	:	17	6.20	:	5	6.80
8	5.80	:	4	6.40	:	3	7.00
10	6.00	:	15	6.50	:	13	7.70
16	6.00	:	9	6.50	:	18	8.00

U = UTELATTE RESULTATER

PRØVE D

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	18	VARIASJONSBREDDE:	5.20
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	1.45
SANN VERDI:	12.8	STANDARDVVIK:	1.20
MIDDELVERDI:	12.74	RELATIVT STANDARDVVIK:	9.44 %
MEDIAN:	12.55	RELATIV FEIL:	-0.48 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

6	10.0	:	4	12.3	:	7	12.8
15	11.9	:	2	12.5	:	9	12.8
11	12.0	:	16	12.5	:	14	14.0
1	12.0	:	12	12.6	:	5	14.0
3	12.2	:	17	12.6	:	18	15.0
8	12.2	:	10	12.7	:	13	15.2

U = UTELATTE RESULTATER

 STATISTIKK, LØST FOSFAT

 PRØVE E

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	15	VARIASJONSBREDDE:	24.5
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	29.4
SANN VERDI:	29.1	STANDARDVAVIK:	5.42
MIDDELVERDI:	29.47	RELATIVT STANDARDVAVIK:	18.4 %
MEDIAN:	29.4	RELATIV FEIL:	1.28 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

6	18.0	:	9	28.9	:	14	31.0
1	22.0	:	17	29.0	:	10	32.1
8	26.8	:	12	29.4	:	18	33.0
7	28.0	:	3	29.5	:	4	34.0
15	28.0	:	13	29.9	:	5	42.5

U = UTELATTE RESULTATER

 PRØVE F

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	15	VARIASJONSBREDDE:	18.0
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	17.07
SANN VERDI:	31.3	STANDARDVAVIK:	4.13
MIDDELVERDI:	31.4	RELATIVT STANDARDVAVIK:	13.16 %
MEDIAN:	31.5	RELATIV FEIL:	0.32 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

6	22.0	:	9	30.4	:	13	32.7
1	26.0	:	3	31.0	:	12	33.9
8	28.9	:	17	31.5	:	18	35.0
15	30.0	:	4	31.7	:	10	35.2
7	30.2	:	14	32.5	:	5	40.0

U = UTELATTE RESULTATER

NIVA PROSJEKT: O-81014

DATO: 84-05-25

 STATISTIKK, TOTALFOSFOR

 PRØVE A

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	18	VARIASJONSBREDDEN:	9.50
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	4.04
SANN VERDI:	13.9	STANDARDVVIK:	2.01
MIDDELVERDI:	13.67	RELATIVT STANDARDVVIK:	14.70 %
MEDIAN:	13.4	RELATIV FEIL:	-1.65 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

11	10.5	:	8	12.9	:	10	14.5
6	11.0	:	4	13.1	:	13	14.7
17	11.7	:	14	13.2	:	9	14.8
16	12.5	:	7	13.6	:	5	15.0
12	12.6	:	2	14.0	:	1	15.0
3	12.7	:	15	14.2	:	18	20.0

U = UTELATTE RESULTATER

 PRØVE B

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	18	VARIASJONSBREDDEN:	4.30
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	1.58
SANN VERDI:	7.60	STANDARDVVIK:	1.26
MIDDELVERDI:	7.47	RELATIVT STANDARDVVIK:	16.86 %
MEDIAN:	7.10	RELATIV FEIL:	-1.71 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

17	5.70	:	6	7.00	:	4	8.30
14	5.80	:	16	7.00	:	9	8.60
12	6.00	:	7	7.00	:	1	9.00
3	6.20	:	5	7.20	:	2	9.00
11	6.50	:	15	7.50	:	13	9.10
8	6.50	:	10	8.10	:	18	10.0

U = UTELATTE RESULTATER

 NIVA PROSJEKT: O-81014
 DATO: 84-05-25

 STATISTIKK, LØST TOTALFOSFUK

 PRØVE C

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	17	VARIASJONSBREDDE:	7.00
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	3.07
SANN VERDI:	9.60	STANDARDVAVIK:	1.75
MIDDELVERDI:	9.54	RELATIVT STANDARDVAVIK:	18.36 %
MEDIAN:	9.55	RELATIV FEIL:	-0.59 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

11	6.00	:	3	9.00	:	4	10.8
16	7.50	:	17	9.10	:	1	11.0
12	7.70	:	9	10.0	:	13	11.9
15	8.50	:	6	10.0	:	18	13.0
14	8.50	:	7	10.2	:	5	21.4 U
2	9.00	:	8	10.5	:		

U = UTELATTE RESULTATER

 PRØVE D

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	17	VARIASJONSBREDDE:	5.00
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	2.39
SANN VERDI:	15.8	STANDARDVAVIK:	1.55
MIDDELVERDI:	15.99	RELATIVT STANDARDVAVIK:	9.67 %
MEDIAN:	15.75	RELATIV FEIL:	1.19 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

11	14.0	:	15	15.4	:	1	17.0
12	14.1	:	3	15.5	:	9	17.3
16	14.3	:	2	16.0	:	7	17.3
17	14.4	:	4	16.1	:	13	18.4
8	15.0	:	5	17.0 U	:	18	19.0
14	15.0	:	6	17.0	:		

U = UTELATTE RESULTATER

NIVA PROSJEKT: O-81014

DATO: 84-05-25

STATISTIKK, LØST TOTALFOSFOR

PRØVE E

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	14	VARIASJONSBREDDE:	27.0
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	33.29
SANN VERDI:	34.2	STANDARDVAVIK:	5.77
MIDDELVERDI:	34.41	RELATIVT STANDARDVAVIK:	16.77 %
MEDIAN:	34.15	RELATIV FEIL:	0.61 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

6	19.0	:	15	34.0	:	9	36.5
17	31.3	:	1	34.0	:	13	37.9
8	32.2	:	14	34.3	:	18	39.0
7	32.6	:	4	35.6	:	5	46.0
12	33.3	:	3	36.0	:		

U = UTELATTE RESULTATER

PRØVE F

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	14	VARIASJONSBREDDE:	24.0
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	29.27
SANN VERDI:	39.7	STANDARDVAVIK:	5.41
MIDDELVERDI:	38.93	RELATIVT STANDARDVAVIK:	13.9 %
MEDIAN:	39.7	RELATIV FEIL:	-1.94 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

6	23.0	:	1	39.0	:	4	41.2
17	34.9	:	9	39.5	:	18	42.0
15	37.0	:	8	39.9	:	13	43.3
14	38.3	:	3	40.0	:	5	47.0
12	38.7	:	7	41.2	:		

U = UTELATTE RESULTATER

NIVA PROSJEKT: O-81014

DATO: 84-05-25

 STATISTIKK, NITRAT-NITROGEN

 PRØVE A

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	18	VARIASJONSBREDDE:	9.00
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	6.28
SANN VERDI:	40.0	STANDARDVVIK:	2.51
MIDDELVERDI:	40.32	RELATIVT STANDARDVVIK:	6.21 %
MEDIAN:	40.0	RELATIV FEIL:	0.81 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

15	19.0	U	:	18	39.0	:	13	41.5
14	36.0		:	16	40.0	:	1	42.0
6	36.0		:	5	40.0	:	3	43.0
9	38.0		:	7	40.0	:	4	43.0
17	38.0		:	11	41.0	:	12	43.0
10	39.0		:	8	41.0	:	2	45.0

U = UTELATTE RESULTATER

 PRØVE B

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	18	VARIASJONSBREDDE:	19.0
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	19.53
SANN VERDI:	50.0	STANDARDVVIK:	4.42
MIDDELVERDI:	50.83	RELATIVT STANDARDVVIK:	8.69 %
MEDIAN:	51.0	RELATIV FEIL:	1.66 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

15	29.0	U	:	16	50.0	:	13	51.1
6	44.0		:	5	50.0	:	8	52.0
17	45.0		:	10	50.0	:	4	52.0
14	47.0		:	12	51.0	:	3	52.0
9	48.0		:	7	51.0	:	2	58.0
18	49.0		:	11	51.0	:	1	63.0

U = UTELATTE RESULTATER

 NIVA PROSJEKT: O-81014

DATO: 84-05-25

 STATISTIKK, NITRAT-NITROGEN

 PRØVE C

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	18	VARIASJONSBREDDE:	23.0
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	59.53
SANN VERDI:	283.	STANDARDVVIK:	7.72
MIDDELVERDI:	288.18	RELATIVT STANDARDVVIK:	2.68 %
MEDIAN:	285.	RELATIV FEIL:	1.83 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

9	245.	U	:	6	283.	:	2	292.
8	279.		:	3	284.	:	10	293.
4	280.		:	11	285.	:	1	298.
16	280.		:	5	285.	:	13	298.
17	280.		:	7	288.	:	12	300.
14	282.		:	18	290.	:	15	302.

U = UTELATTE RESULTATER

 PRØVE D

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	18	VARIASJONSBREDDE:	40.0
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	71.93
SANN VERDI:	279.	STANDARDVVIK:	8.48
MIDDELVERDI:	279.94	RELATIVT STANDARDVVIK:	3.03 %
MEDIAN:	280.	RELATIV FEIL:	0.34 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

9	200.	U	:	8	276.	:	13	283.
2	262.		:	6	276.	:	18	283.
17	270.		:	4	278.	:	10	285.
16	275.		:	11	280.	:	7	286.
5	275.		:	15	282.	:	12	287.
14	276.		:	3	283.	:	1	302.

U = UTELATTE RESULTATER

 NIVA PROSJEKT: O-81014

DATO: 84-05-25

 STATISTIKK, NITRAT-NITROGEN

 PRØVE E

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	14	VARIASJONSBREDDE:	83.0
ANTALL UTELATTE RES.:	3	VARIANS:	798.85
SANN VERDI:	119.	STANDARDVVIK:	28.26
MIDDELVERDI:	123.36	RELATIVT STANDARDVVIK:	22.91 %
MEDIAN:	119.	RELATIV FEIL:	3.67 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

17	7.50 U	:	5	115.	:	15	143.
18	26.0 U	:	14	115.	:	6	153.
10	56.0 U	:	4	117.	:	8	156.
13	77.0	:	7	119.	:	1	160.
3	79.0	:	12	123.	:		

U = UTELATTE RESULTATER

 PRØVE F

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	14	VARIASJONSBREDDE:	81.0
ANTALL UTELATTE RES.:	3	VARIANS:	594.85
SANN VERDI:	132.	STANDARDVVIK:	24.39
MIDDELVERDI:	131.64	RELATIVT STANDARDVVIK:	18.53 %
MEDIAN:	132.	RELATIV FEIL:	-0.28 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

17	55.0 U	:	10	120.	U	:	12	145.
3	87.0	:	4	125.		:	15	149.
18	94.0 U	:	5	130.		:	6	161.
13	102.	:	14	132.		:	1	168.
8	113.	:	7	136.		:		

U = UTELATTE RESULTATER

NIVA PROSJEKT: O-81014

DATO: 84-05-25

STATISTIKK, AMMONIUM-NITROGEN

PRØVE A

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	17	VARIASJONSBREDE:	37.0
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	75.62
SANN VERDI:	100.	STANDARDVVIK:	8.70
MIDDELVERDI:	99.44	RELATIVT STANDARDVVIK:	8.75 %
MEDIAN:	101.5	RELATIV FEIL:	-0.56 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

18	73.0	:	7	101.	:	2	104.	U
9	88.0	:	8	101.	:	17	106.	
14	94.0	:	11	102.	:	10	107.	
13	95.0	:	3	102.	:	15	108.	
6	98.0	:	12	103.	:	1	110.	
5	100.	:	4	103.	:			

U = UTELATTE RESULTATER

PRØVE B

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	17	VARIASJONSBREDE:	35.0
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	57.53
SANN VERDI:	80.0	STANDARDVVIK:	7.58
MIDDELVERDI:	79.81	RELATIVT STANDARDVVIK:	9.50 %
MEDIAN:	82.0	RELATIV FEIL:	-0.24 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

18	55.0	:	13	80.0	:	12	83.0	
9	74.0	:	17	82.0	:	10	85.0	
5	75.0	:	3	82.0	:	15	87.0	
14	76.0	:	4	83.0	:	1	90.0	
8	79.0	:	7	83.0	:	2	141.	U
6	80.0	:	11	83.0	:			

U = UTELATTE RESULTATER

NIVA PROSJEKT: O-81014

DATO: 84-05-25

 STATISTIKK, AMMONIUM-NITROGEN

 PRØVE C

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	16	VARIASJONSBREDDE:	51.0
ANTALL UTELATTE RES.:	8	VARIANS:	312.27
SANN VERDI:	90.0	STANDARDVVIK:	17.67
MIDDELVERDI:	89.38	RELATIVT STANDARDVVIK:	19.77 %
MEDIAN:	85.0	RELATIV FEIL:	-0.69 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

9	5.00 U	:	12	79.0	:	11	114.	U
18	25.0 U	:	3	81.0	:	4	121.	
17	47.0 U	:	14	89.0	:	2	140.	U
13	61.0 U	:	7	90.0	:	1	160.	U
15	70.0	:	5	110.	:	8	177.	U
6	75.0	:						

U = UTELATTE RESULTATER

 PRØVE D

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	16	VARIASJONSBREDDE:	62.0
ANTALL UTELATTE RES.:	8	VARIANS:	408.27
SANN VERDI:	85.0	STANDARDVVIK:	20.21
MIDDELVERDI:	77.62	RELATIVT STANDARDVVIK:	26.03 %
MEDIAN:	77.0	RELATIV FEIL:	-8.68 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

18	1.00 U	:	6	65.0	:	4	112.	
9	5.00 U	:	14	75.0	:	2	127.	U
17	18.0 U	:	7	79.0	:	11	151.	U
13	25.0 U	:	5	90.0	:	1	195.	U
3	50.0	:	12	92.0	:	8	201.	U
15	58.0	:						

U = UTELATTE RESULTATER

NIVA PROSJEKT: O-81014

DATO: 84-05-25

 STATISTIKK, AMMONIUM-NITROGEN

 PRØVE E

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	9	VARIASJONSBREDDE:	23.0
ANTALL UTELATTE RES.:	4	VARIANS:	96.2
SANN VERDI:	154.	STANDARDVAVIK:	9.81
MIDDELVERDI:	135.2	RELATIVT STANDARDVAVIK:	7.25 %
MEDIAN:	139.	RELATIV FEIL:	-12.21 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

3	1.00 U	:	1	120.	:	4	143.
18	44.0 U	:	8	131.	:	12	143.
7	72.0 U	:	17	139.	:	5	650. U

U = UTELATTE RESULTATER

 PRØVE F

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	9	VARIASJONSBREDDE:	27.0
ANTALL UTELATTE RES.:	4	VARIANS:	108.8
SANN VERDI:	212.	STANDARDVAVIK:	10.43
MIDDELVERDI:	175.6	RELATIVT STANDARDVAVIK:	5.94 %
MEDIAN:	171.	RELATIV FEIL:	-17.17 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

3	1.00 U	:	1	165.	:	12	179.
18	68.0 U	:	17	171.	:	4	192.
7	98.0 U	:	8	171.	:	5	420. U

U = UTELATTE RESULTATER

NIVA PROSJEKT: O-81014

DATO: 84-05-25

 STATISTIKK, TOTALT NITROGENINNHOOLD

 PRØVE A

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	18	VARIASJONSBREDDE:	60.0
ANTALL UTELATTE RES.:	3	VARIANS:	388.55
SANN VERDI:	151.	STANDARDVVIK:	19.71
MIDDELVERDI:	157.87	RELATIVT STANDARDVVIK:	12.49 %
MEDIAN:	150.	RELATIV FEIL:	4.55 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

3	61.0	U	:	4	147.	:	14	160.	
10	140.		:	9	149.	:	11	175.	
17	140.		:	13	150.	:	12	185.	
18	140.		:	8	150.	:	2	188.	
5	142.		:	16	158.	:	1	200.	
15	144.		:	7	160.	U	:	6	349. U

U = UTELATTE RESULTATER

 PRØVE B

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	18	VARIASJONSBREDDE:	75.0
ANTALL UTELATTE RES.:	3	VARIANS:	493.12
SANN VERDI:	139.	STANDARDVVIK:	22.21
MIDDELVERDI:	150.47	RELATIVT STANDARDVVIK:	14.76 %
MEDIAN:	145.	RELATIV FEIL:	8.25 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

3	73.0	U	:	8	140.	:	13	154.
5	125.		:	4	141.	:	12	168.
17	126.		:	14	145.	:	6	182. U
10	135.		:	18	145.	:	1	197.
9	140.		:	16	150.	:	2	200.
15	140.		:	11	151.	:	7	232. U

U = UTELATTE RESULTATER

NIVA PROSJEKT: O-81014

DATO: 84-05-25

 STATISTIKK, TOTALT NITROGENINNHOLD

 PRØVE C

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	18	VARIASJONSBREDDE:	207.
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	3347.56
SANN VERDI:	487.	STANDARDVVIK:	57.86
MIDDELVERDI:	489.83	RELATIVT STANDARDVVIK:	11.81 %
MEDIAN:	486.5	RELATIV FEIL:	0.58 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

3	385.	:	12	458.	:	8	515.
9	395.	:	4	465.	:	6	539.
5	445.	:	7	475.	:	11	547.
17	450.	:	18	498.	:	2	562.
13	454.	:	15	500.	:	14	572.
10	458.	:	16	507.	:	1	592.

U = UTELATTE RESULTATER

 PRØVE D

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	18	VARIASJONSBREDDE:	284.
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	5244.29
SANN VERDI:	467.	STANDARDVVIK:	72.42
MIDDELVERDI:	475.06	RELATIVT STANDARDVVIK:	15.24 %
MEDIAN:	467.	RELATIV FEIL:	1.72 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

9	348.	:	13	440.	:	8	524.
3	383.	:	4	441.	:	15	536.
5	420.	:	7	463.	:	6	546.
17	420.	:	16	471.	:	11	550.
18	420.	:	14	472.	:	2	572.
10	430.	:	12	483.	:	1	632.

U = UTELATTE RESULTATER

NIVA PROSJEKT: O-81014

DATO: 84-05-25

 STATISTIKK, TOTALT NITROGENINNHOLD

 PRØVE E

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	14	VARIASJONSBREDE:	119.
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	1237.87
SANN VERDI:	218.	STANDARDVAVIK:	35.18
MIDDELVERDI:	209.79	RELATIVT STANDARDVAVIK:	16.77 %
MEDIAN:	217.5	RELATIV FEIL:	-3.77 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

4	153.	:	3	189.	:	7	238.
18	159.	:	5	210.	:	14	240.
10	177.	:	12	225.	:	15	240.
8	184.	:	13	228.	:	1	272.
17	188.	:	6	234.	:		

U = UTELATTE RESULTATER

 PRØVE F

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	14	VARIASJONSBREDE:	120.
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	1063.65
SANN VERDI:	224.	STANDARDVAVIK:	32.61
MIDDELVERDI:	228.43	RELATIVT STANDARDVAVIK:	14.28 %
MEDIAN:	224.	RELATIV FEIL:	1.98 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

4	159.	:	10	220.	:	7	260.
8	196.	:	6	221.	:	1	265.
18	206.	:	14	227.	:	15	270.
5	210.	:	12	228.	:	17	279.
3	215.	:	13	242.	:		

U = UTELATTE RESULTATER

NIVA PROSJEKT: O-81014

DATO: 84-05-25



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 utstyrsprøving
- 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, OSLO 1 - tlf. (02) 22 98 10.

Faglige spørsmål vedrørende de enkelte referanseaktiviteter kan tas opp med Norsk institutt for vannforskning, Postboks 333 Blindern, OSLO 3 - tlf. (02) 23 52 80.