

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
Nasjonalt referanselaboratorium for vannanalyser

0-8101401

RINGTESTER FOR KJEMISKE VANNANALYSER

Ringtest 8114: Aluminium, bly, jern, kadmium,
kobber, kobolt, krom(VI), totalchrom, mangan,
nikkel og sink.

12. august 1981

Saksbehandler : Håvard Hovind

Leder for referanseaktivitetene : Ingvar Dahl

For administrasjonen: J.E. Sandal
Lars N. Overrein

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse: Brekke 23 52 80
Postboks 333, Blindern Gaustadalleen 46 69 60
Oslo 3 Kjeller 71 47 59

Rapportnummer:

0-81014

Undernummer:



Løpenummer:

1295

Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel:

RINGTESTER FOR KJEMISKE VANNANALYSER
Ringtest 8114: Aluminium, bly, jern, kadmium,
kobber, kobolt, krom(VI), totalchrom, mangan,
nikkel og sink.

Dato:

12. august 1981

Prosjektnummer:

0-8101401

Forfatter(e):

Hovind, Håvard

Faggruppe:

SEKK01

Geografisk område:

Antall sider (inkl. bilag):

87

Oppdragsgiver:

Statens forurensningstilsyn

Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):

Ekstrakt:

I mai-juni 1981 deltok 87 laboratorier i en ringtest som omfattet bestemmelse av aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, kobolt, krom(VI), totalchrom, mangan, nikkel og sink i syntetiske vannprøver. Ut fra absolute nøyaktighetskrav ble 59 % av analyseresultatene klassifisert som akseptable.

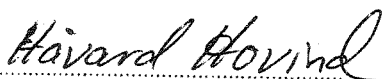
4 emneord, norske:

1. ringtest
2. metaller
3. vannanalyser
4. utslippskontroll

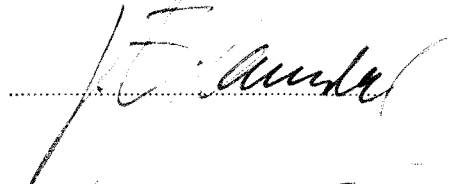
4 emneord, engelske:

1. intercalibration
2. metals
3. water analysis
4. pollution control

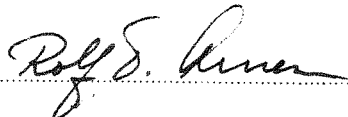
Prosjektleder:



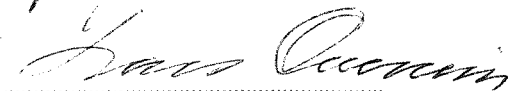
For administrasjonen:



Seksjonsleder:



ISBN 82-577-0395-8



INNHOLD

	Side
1. INNLEDNING	4
2. GJENNOMFØRING	4
2.1 Analyseparametre og metoder	4
2.2 Vannprøver og kontrollanalyser	5
2.3 Prøveutsendelse og resultatrapportering	6
2.4 Presentasjon og tolking av analysedata	6
3. RESULTATER	7
3.1 Aluminium	31
3.2 Bly	31
3.3 Jern	31
3.4 Kadmium	32
3.5 Kobber	32
3.6 Kobolt	32
3.7 Totalkrom	32
3.8 Mangan	33
3.9 Nikkel	33
3.10 Sink	33
3.11 Seksverdig krom	34
3.12 Generelle kommentarer	34
4. KLASSIFISERING AV RESULTATENE	34
5. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	35
LITTERATURHENVISNINGER	37
TILLEGG	
Deltagernes analyseresultater og statistiske beregninger	39

FIGURER

1. Aluminium, Alle metoder, prøvepar AB	11
2. Aluminium, Alle metoder, prøvepar CD	12
3. Bly, Atomabs., Norsk Standard, prøvepar AB	13
4. Jern, Alle metoder, prøvepar AB	14
5. Jern, Alle metoder, prøvepar CD	15
6. Kadmium, Atomabs., Norsk Standard, prøvepar AB	16
7. Kadmium, Atomabs., Norsk Standard, prøvepar CD	17
8. Kobber, Alle metoder, prøvepar AB	18
9. Kobber, Alle metoder, prøvepar CD	19

	Side
10. Kobolt, Atomabs., Norsk Standard, prøvepar AB	20
11. Kobolt, Atomabs., Norsk Standard, prøvepar CD	21
12. Krom (totalt), Atomabs., prøvepar AB	22
13. Krom (totalt), Atomabs., prøvepar CD	23
14. Mangan, Alle metoder, prøvepar AB	24
15. Mangan, Alle metoder, prøvepar CD	25
16. Nikkel, Alle metoder, prøvepar AB	26
17. Nikkel, Alle metoder, prøvepar CD	27
18. Sink, Alle metoder, prøvepar AB	28
19. Sink, Alle metoder, prøvepar CD	29
20. Krom(VI). NIVAs forskrift, 1979-09-26, prøvepar CD	30

TABELLER

1. Oversikt over resultatene ved ringtest 8114	8
2. Klassifisering av analyseresultatene	36
3. De enkelte deltageres analyseresultater	41
4. Statistikk, aluminium, Alle metoder, prøvepar AB	48
5. Statistikk, aluminium, Alle metoder, prøvepar CD	50
6. Statistikk, bly, Atomabs., Norsk Standard, prøvepar AB	52
7. Statistikk, jern, Alle metoder, prøvepar AB	54
8. Statistikk, jern, Alle metoder, prøvepar CD	56
9. Statistikk, kadmium, Atomabs., Norsk Standard, prøvepar AB	58
10. Statistikk, kadmium, Atomabs., Norsk Standard, prøvepar CD	60
11. Statistikk, kobber, Alle metoder, prøvepar AB	62
12. Statistikk, kobber, Alle metoder, prøvepar CD	64
13. Statistikk, kobolt, Atomabs., Norsk Standard, prøvepar AB	66
14. Statistikk, kobolt, Atomabs., Norsk Standard, prøvepar CD	68
15. Statistikk, krom (totalt), Atomabs., prøvepar AB	70
16. Statistikk, krom (totalt), Atomabs., prøvepar CD	72
17. Statistikk, mangan, Alle metoder, prøvepar AB	74
18. Statistikk, mangan, Alle metoder, prøvepar CD	76
19. Statistikk, nikkel, Alle metoder, prøvepar AB	78
20. Statistikk, nikkel, Alle metoder, prøvepar CD	80
21. Statistikk, sink, Alle metoder, prøvepar AB	82
22. Statistikk, sink, Alle metoder, prøvepar CD	84
23. Statistikk, krom(VI), NIVAs forskrift, 1979-09-26, prøvepar CD	86

1. INNLEDNING

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

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har på oppdrag av SFT stått for planlegging og organisering av ringtestene. Fra 1981 fungerer NIVA som nasjonalt referanselaboratorium for vannanalyser. Ringtestsamarbeidet vil bli videreført i referanselaboratoriets regi.

Siden høsten 1976 er det gjennomført 13 ringtester. Den foreliggende ringtest (8114) omfatter bestemmelse av aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, kobolt, krom(VI), totalkrom, mangan, nikkel og sink.

2. GJENNOMFØRING

2.1 Analyseparametre og metoder

Etter samråd med SFT ble det besluttet at ringtest 8114 skulle omfatte bestemmelse av metaller ved atomabsorpsjonsspektrofotometri eller ved fotometri etter standardiserte metoder.

I atomabsorpsjonsalternativet inngikk bestemmelse av følgende ti metaller: aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, kobolt, krom (totalinnhold), mangan, nikkel og sink. For alle disse elementene - med unntak av krom - foreligger Norsk Standard (1-5) som ble forutsatt benyttet ved ringtesten. Ved bestemmelse av krom (totalinnhold) måtte man holde seg til de retningslinjer som var gitt i instrumentets bruksanvisning eller i fabrikantens metodesamling.

Det andre alternativet omfattet fotometrisk bestemmelse av aluminium, jern, mangan og seksverdig krom. For de tre førstnevnte parametre foreligger Norsk Standard (6-8) som ble forutsatt benyttet ved ringtesten. Til bestemmelse av kromat ble det anbefalt å benytte en norskspråklig versjon (9)

- utarbeidet ved NIVA - av den metoden som er gitt i "Standard Methods" (10). Det var også anledning til å benytte automatiserte versjoner av disse analysemetodene.

2.2 Vannprøver og kontrollanalyser

Det ble laget fire syntetiske prøver ved å løse nøyaktig innveide mengder av forskjellige metallsalter i destillert vann. Prøvene ble konservert med 1 ml salpetersyre (3.5 mol/l) pr. 100 ml løsning. 10.00 ml av disse løsningene ble overført til glassampuller som deretter ble smeltet igjen.

Ved en serie på 10 innveininger ble det funnet at mengden av overført prøve til ampullene varierte innenfor yttergrensene ± 0.16 %. Variasjoner i mengden av tilsendt prøve gir derfor intet signifikant bidrag til usikkerheten i analyseresultatene.

Før analyse skulle innholdet i ampullene fortynnes til 1000 ml med destillert vann, og konserveres i henhold til analyseforskriften. Konsentrasjonene av de aktuelle metaller i prøvene etter fortynning (sanne verdier) fremgår av tabell 1.

Prøver merket A og B inneholdt samtlige parametre med unntak av krom(VI), mens prøver merket C og D inneholdt samtlige parametre unntatt bly. Konsentrasjonene av de enkelte metaller var vesentlig lavere i prøvepar AB enn i prøvepar CD, men var tilstrekkelig høye til at det kunne foretas en direkte atomabsorpsjonsbestemmelse i flamme uten forutgående oppkonsentrering (2).

De laboratorier som ønsket å bestemme aluminium, jern og mangan ved fotometriske metoder, ble anbefalt å fortynne prøvene C og D ytterligere 1 : 10 før konserveringen med svovelsyre. Det ble gjort oppmerksom på at enkelte av de øvrige tilstedeværende metaller kunne virke forstyrrende på bestemmelsene.

Både før og etter tidspunktet for utsendelse av prøvene ble det foretatt kontrollanalyser av ampullene ved NIVA. Resultatene av disse var i god overensstemmelse med de sanne verdier, og viste at prøvene var stabile i hele ringtestperioden.

2.3 Prøveutsendelse og resultatrapportering

Prøvene ble sendt fra NIVA fredag 15. mai og nådde frem til adressatene i løpet av den etterfølgende uken. Tidsfristen for retur av analyseresultatene var satt til fredag 5. juni. De siste resultatene ble mottatt ved NIVA onsdag 10. juni, og de statistiske beregninger ble foretatt samme dag. Av 94 påmeldte laboratorier var det ialt 87 som returnerte analyse-resultater.

2.4 Presentasjon og tolkning av analysedata

Ringtesten ble gjennomført etter Youdens metode, som er inngående beskrevet tidligere (11). Metoden forutsetter at det analyseres to prøver pr. parameter, og at den enkelte deltager bare oppgir ett analyseresultat pr. prøve. For hver parameter avsettes samtlige deltageres resultater i et rettvinklet koordinatsystem. Alle resultatparene markeres i diagrammet med et symbol, f.eks. et lite kors (kfr. figurene 1-22).

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

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

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

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

3. RESULTATER

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

En oversikt over analyseresultatene er gjengitt i tabell 1. For hver parameter og analysemetode er gjengitt den sanne verdi og noen utvalgte statistiske størrelser. Den sanne verdi er beregnet ut fra de innveide stoffmengder.

Analyseresultatene er illustrert i figurene 1-20, der hvert laboratorium er representert med et kors. Noen resultater som avviker betydelig fra de sanne verdier er ikke kommet med i diagrammene. De enkelte laboratoriers resultater - ordnet etter tildelte identifikasjonsnumre - fremgår av tabell 3, se tillegget.

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

TABELL 1. OVERSIKT OVER RESULTATENE VED RINGTEST 8114

PARAMETER METODE	PRØVE- PAR	SAMME VERDIER		ANTALL	MEDIAN		GJENNOMSNI TT/STANDARDVVIK		RELATIVT ST.AVVIK		RELATIV FFIL				
		1	2		1	2	1	2	1	2	1	2			
ALUMINIUM	AB	339.20	299.20												
ALLE METODER				52	5	337.50	303.00	330.74	61.95	299.81	53.60	18.23	17.88	0.16	0.20
ATOMARS.. NORSK STANDARD				23	3	335.00	297.50	337.85	78.70	296.05	66.48	23.30	22.46	-0.40	-1.05
ATOMARS.. DIVERSE VARIANTER				1	0	400.00	340.00	400.00	0.00	340.00	0.00	0.00	0.00	17.92	13.64
NS 4747. PYROKATEKOLFIOLETT				25	1	333.00	301.50	333.54	41.54	298.50	43.04	12.46	14.42	-1.67	-0.23
FOTOMETRI, DIVERSE VARIANTER				3	1	403.00	333.00	403.00	80.61	333.00	38.18	20.00	11.47	18.81	11.30
ALUMINIUM	CD	2195.00	1795.00												
ALLE METODER				55	4	2140.00	1770.00	2075.76	301.94	1738.90	275.95	14.55	15.87	-5.43	-3.13
ATOMARS.. NORSK STANDARD				26	1	2150.00	1770.00	2111.20	204.94	1758.36	210.40	9.71	11.07	-3.82	-2.04
ATOMARS.. DIVERSE VARIANTER				1	0	2375.00	1875.00	2375.00	0.00	1875.00	0.00	0.00	0.00	8.20	4.46
NS 4747. PYROKATEKOLFIOLETT				25	3	2110.00	1762.50	2080.41	291.42	1737.27	274.90	14.01	15.82	-5.22	-3.22
FOTOMETRI, DIVERSE VARIANTER				3	1	1870.00	1815.00	1870.00	890.95	1815.00	756.60	47.64	41.60	-14.81	1.11
BLY	AB	250.10	275.10												
ATOMARS.. NORSK STANDARD				35	3	238.50	263.50	237.69	43.14	254.84	44.06	18.15	17.20	-4.96	-7.36
JERN	AB	299.20	349.10												
ALLE METODER				83	7	300.00	350.00	300.98	30.21	349.93	36.17	10.04	10.34	0.60	0.24
ATOMARS.. NORSK STANDARD				43	3	308.00	360.00	310.65	35.12	363.15	39.34	11.31	10.83	3.83	4.02
ATOMARS.. DIVERSE VARIANTER				1	0	315.00	370.00	315.00	0.00	370.00	0.00	0.00	0.00	5.28	5.99
NS 4741. IPTZ				36	4	297.50	346.00	291.73	22.35	336.16	31.39	7.66	9.34	-2.50	-3.71
FOTOMETRI, DIVERSE VARIANTER				3	0	268.00	330.00	274.33	13.65	330.67	9.02	4.98	2.73	-8.31	-5.28
JERN	CD	2743.00	3241.00												
ALLE METODER				93	5	2751.50	2200.00	2752.65	344.95	3203.18	401.67	12.53	12.54	0.35	-1.17
ATOMARS.. NORSK STANDARD				45	0	2790.00	2330.00	2802.78	460.43	3253.82	459.89	16.43	14.13	2.18	0.40
ATOMARS.. DIVERSE VARIANTER				1	0	2900.00	2350.00	2900.00	0.00	2350.00	0.00	0.00	0.00	5.72	-27.49
NS 4741. IPTZ				35	3	2670.00	3170.00	2623.50	248.10	3116.12	352.45	9.46	11.31	-4.36	-3.85
FOTOMETRI, DIVERSE VARIANTER				2	0	2375.00	2870.00	2375.00	247.49	2870.00	424.26	10.42	14.78	-13.42	-11.45

TABELL 1. forts. ...

PARAMETER METODE	PRØVE- PAR	SAMME VERDIER		ANTALL		GJENNOMSNIITT/STANDARDVIK				RELATIVT ST. AVVIK		RELATIVT FEIL			
		1	2	TOT	U	1	2	SNITT	STD	SNITT	STD	1	2		
KADMIUM ATOMABS., NORSK STANDARD	AB	59.70	49.70	38	5	63.00	52.00	64.84	7.52	53.64	7.41	11.60	13.81	8.61	7.92
KADMIUM ATOMABS., NORSK STANDARD	CD	248.70	298.40	39	0	260.00	310.00	258.74	19.54	208.13	25.07	7.55	8.14	4.04	3.26
KOBBER ALLE METODER	AB	59.20	79.00	48	4	60.00	77.00	56.56	11.40	75.38	11.40	20.15	15.12	-4.46	-4.58
ATOMABS., NORSK STANDARD				47	4	60.00	77.00	56.41	11.40	75.32	11.53	20.37	15.31	-4.71	-4.66
ATOMABS., DIVERSE VARIANTER				1	0	63.00	78.00	63.00	0.00	78.00	0.00	0.00	0.00	6.42	-1.27
KOBBER ALLE METODER	CD	790.00	691.20	51	1	793.00	690.00	790.44	41.00	689.60	45.71	5.19	6.63	0.06	-0.23
ATOMABS., NORSK STANDARD				50	1	792.00	690.00	790.24	41.40	689.53	46.18	5.24	6.70	0.03	-0.24
ATOMABS., DIVERSE VARIANTER				1	0	800.00	693.00	800.00	0.00	693.00	0.00	0.00	0.00	1.27	0.26
KOBOLT ATOMABS., NORSK STANDARD	AB	199.70	249.80	27	2	201.00	250.00	208.48	32.70	256.72	38.81	15.73	15.12	4.40	2.77
KOBOLT ATOMABS., NORSK STANDARD	CD	2498.00	2248.00	28	1	2525.00	2334.00	2557.30	263.97	2341.15	280.38	10.32	12.36	2.37	4.14
KROM, TOTALT	AB	249.40	299.20	34	0	251.00	301.50	252.91	31.04	299.12	43.51	12.27	14.55	1.41	-0.03
ATOMABS., NORSK STANDARD				34	2	2161.00	2175.00	2185.53	230.41	2218.06	240.00	10.54	10.82	-0.66	-1.42
KROM, TOTALT	CD	2200.00	2250.00												
ATOMABS., NORSK STANDARD															

1
9
1

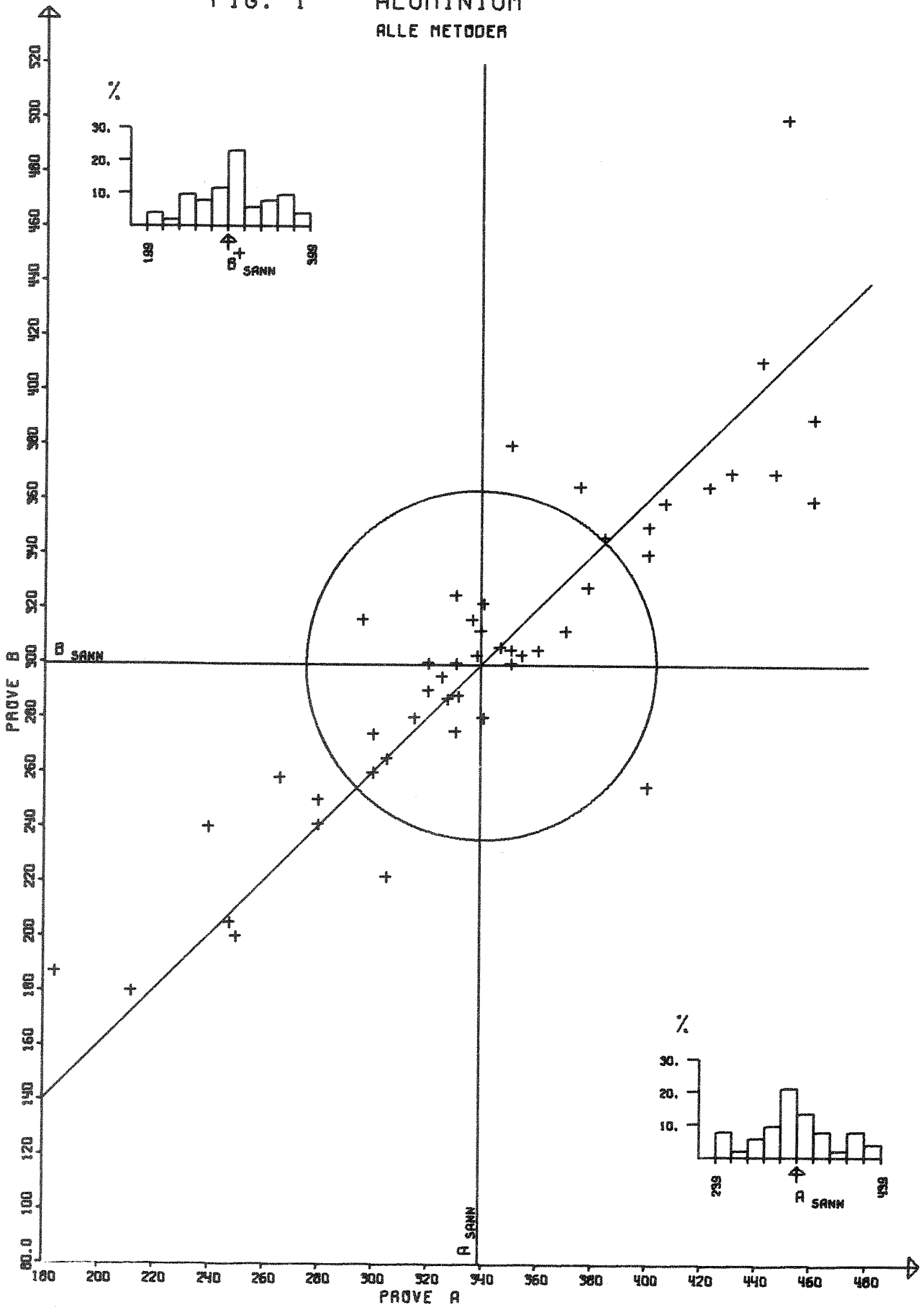
TABELL 1. Forts.

PARAMETER METODE	PRØVE- PAR		SANNE VERDIER		ANTALL		MEDIAN		GJENNOMSNITT/STANDARDAVVIK		RELATIVT ST. AVVIK		RELATIVT FFTL.		
	1	2	1	2	TOT	U	1	2	1	2	1	2	1	2	
MANGAN															
ALLE METODER	AB		75.00	62.50	68	11	78.00	65.00	78.90	11.39	11.78	14.44	17.32	5.20	8.83
ATOMABS.. NORSK STANDARD					35	2	74.00	62.00	72.85	7.50	7.36	10.30	11.94	-2.87	-1.45
ATOMABS.. DIVERSE VARIANTER					1	0	78.00	67.00	78.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	7.20
NS 4742. FORVALDOKSIN					32	10	90.00	81.00	87.06	10.57	10.68	12.14	13.68	16.08	24.89
MANGAN															
ALLE METODER	CD		1998.00	1748.00	71	5	2030.00	1777.50	2078.77	171.95	181.98	8.27	9.89	4.04	5.22
ATOMABS.. NORSK STANDARD					37	2	1980.00	1741.00	1981.97	69.74	61.58	3.52	3.54	-0.80	-0.59
ATOMABS.. DIVERSE VARIANTER					1	0	2130.00	1870.00	2130.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.61	6.98
NS 4742. FORVALDOKSIN					32	2	2151.00	1950.00	2229.83	250.00	233.49	11.21	11.69	11.60	14.29
FOTOMETRI, DIVERSE VARIANTER					1	0	2075.00	1600.00	2075.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.65	-8.47
NIKKEL															
ALLE METODER	AB		199.50	249.40	37	4	200.00	250.00	201.70	18.87	23.91	9.36	9.59	1.10	-0.01
ATOMABS.. NORSK STANDARD					35	4	200.00	250.00	201.32	19.33	24.19	9.60	9.74	0.91	-0.43
ATOMABS.. DIVERSE VARIANTER					2	0	207.50	265.50	207.50	10.61	13.44	5.11	5.06	4.01	6.46
NIKKEL															
ALLE METODER	CD		3492.00	3741.00	39	3	3518.50	3737.50	3574.67	296.78	270.56	8.20	7.38	2.37	1.31
ATOMABS.. NORSK STANDARD					37	1	3518.50	3749.00	3640.22	408.66	410.74	11.23	10.62	4.24	3.42
ATOMABS.. DIVERSE VARIANTER					2	0	3600.00	3675.00	3600.00	0.00	106.07	0.00	2.89	3.09	-1.76
SINK															
ALLE METODER	AB		198.20	165.20	43	4	200.00	167.00	197.90	12.13	16.00	6.13	9.60	-0.15	0.90
ATOMABS.. NORSK STANDARD					42	4	199.50	167.50	197.84	12.20	16.21	6.21	9.72	-0.18	0.93
ATOMABS.. DIVERSE VARIANTER					1	0	200.00	165.00	200.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.91	-0.12
SINK															
ALLE METODER	CD		2642.00	3303.00	43	0	2660.00	3300.00	2625.70	119.90	157.52	4.57	4.84	-0.62	-1.55
ATOMABS.. NORSK STANDARD					42	0	2656.50	3300.00	2622.14	119.04	158.67	4.54	4.88	-0.75	-1.63
ATOMABS.. DIVERSE VARIANTER					1	0	2775.00	3350.00	2775.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.03	1.42
KROM, SEKSVERDIG															
NIVÅS FORSKRIFT, 1979-00-26	CD		760.00	570.00	31	4	740.00	565.00	729.11	75.54	73.31	10.36	13.14	-4.06	-2.13

U = UTELATTE RESULTATER

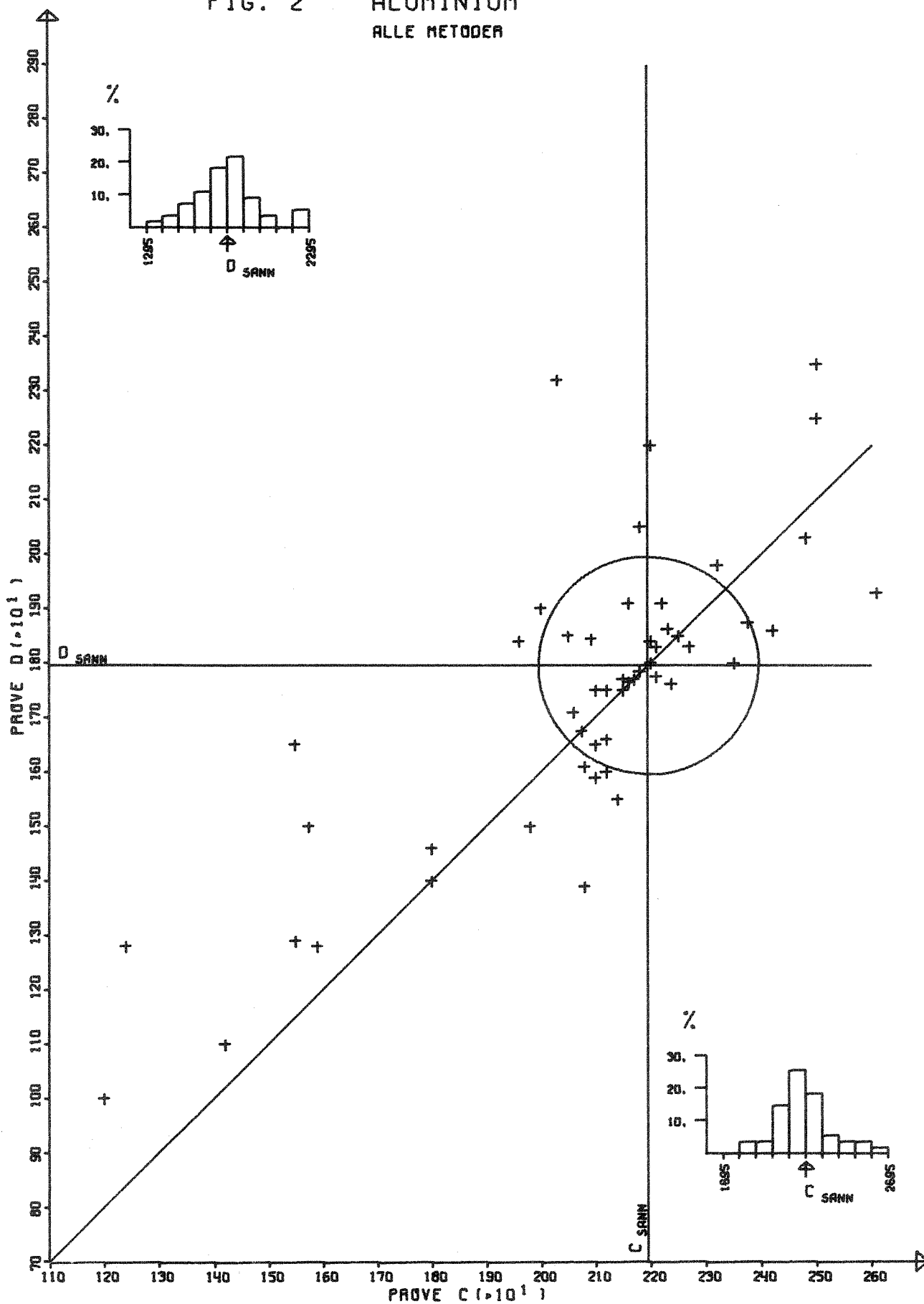
NIVA PROSJEKT: 0-81014
 DATO: 81-07-08

FIG. 1 ALUMINIUM
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 80-7-8

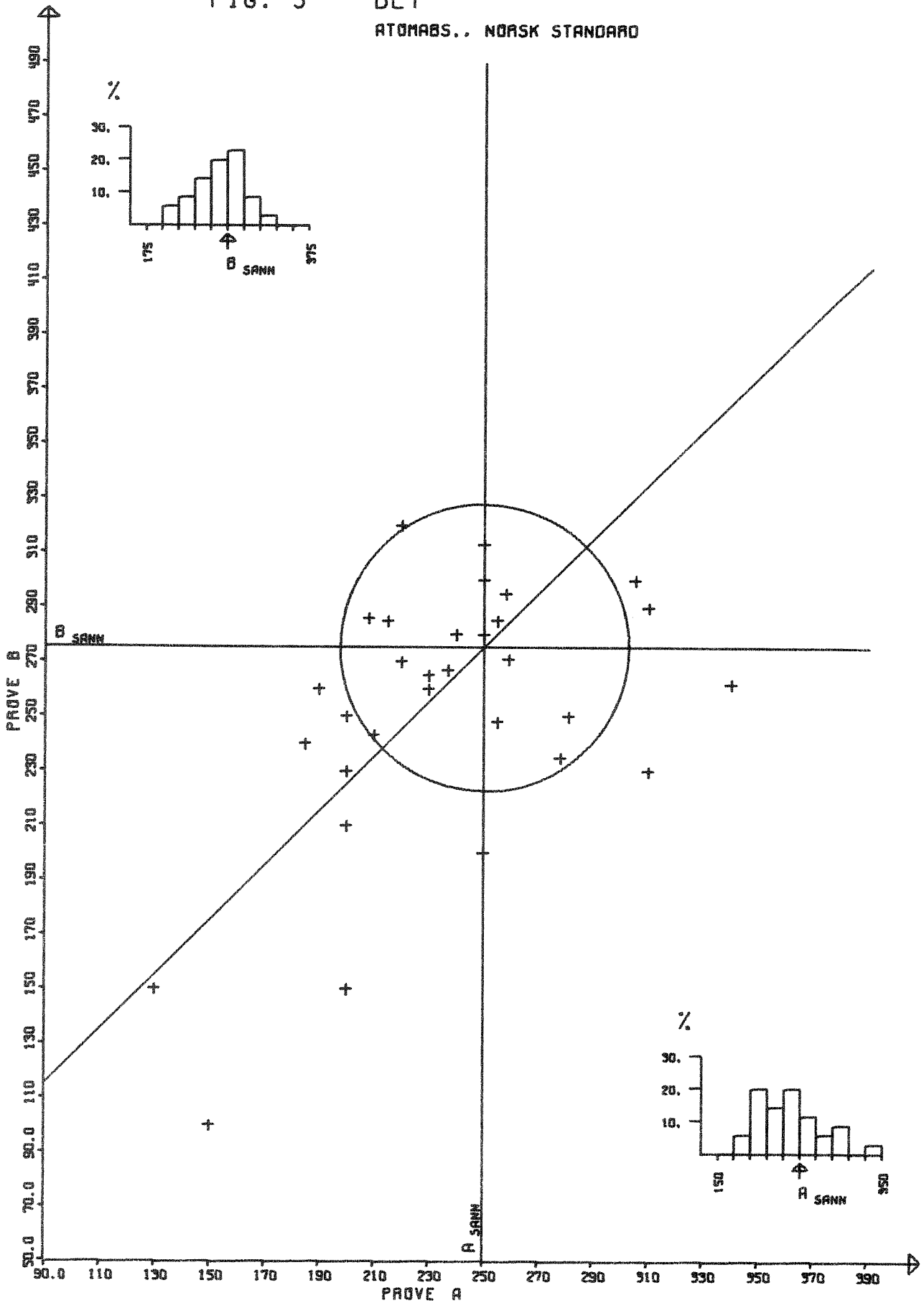
FIG. 2 ALUMINIUM
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-01014
DATO: 80-7-8

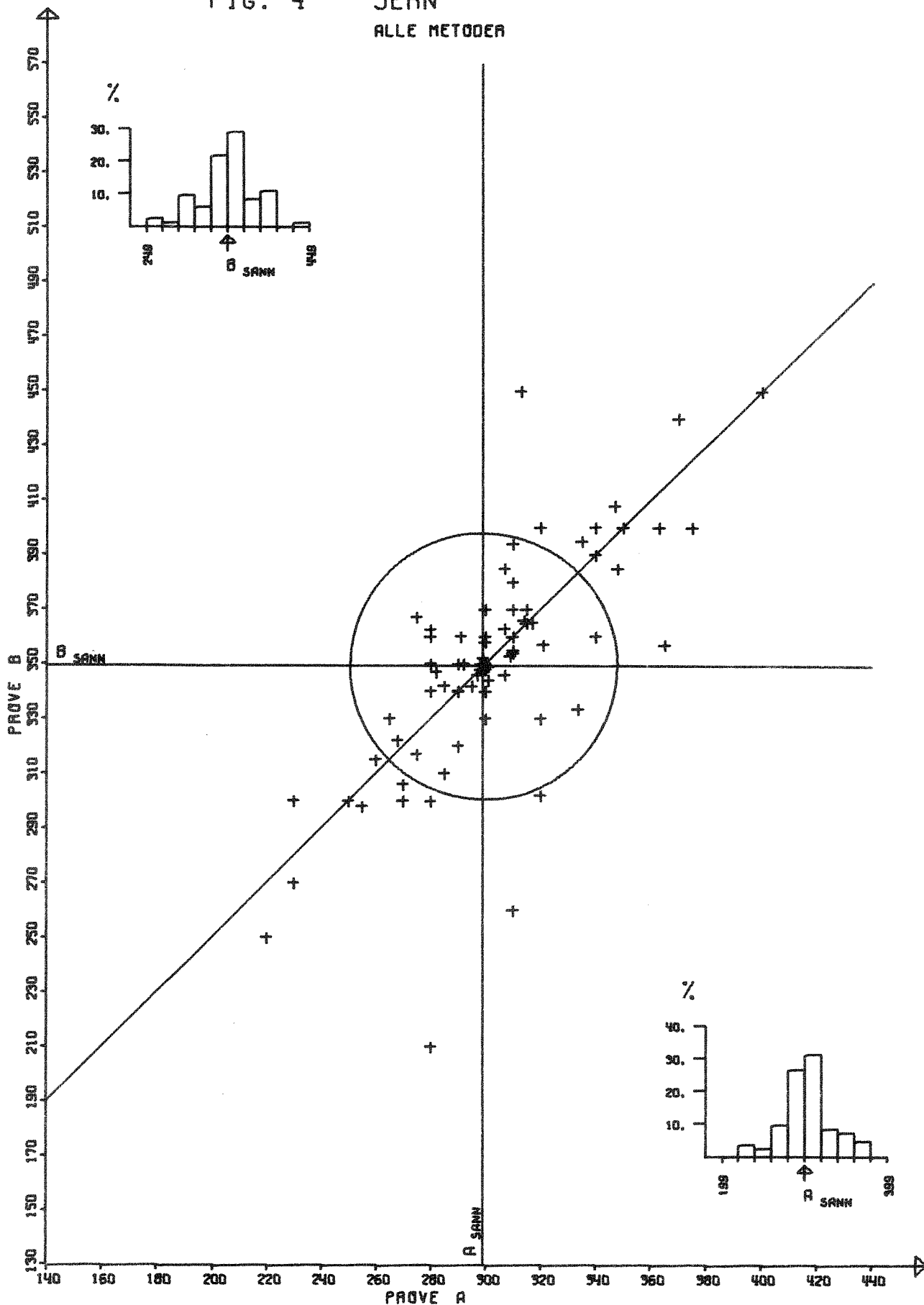
FIG. 3

BLY
ATOMABS., NORSK STANDARD



NIVÅ PROSJEKT: 0-81014
DATO: 80-7-8

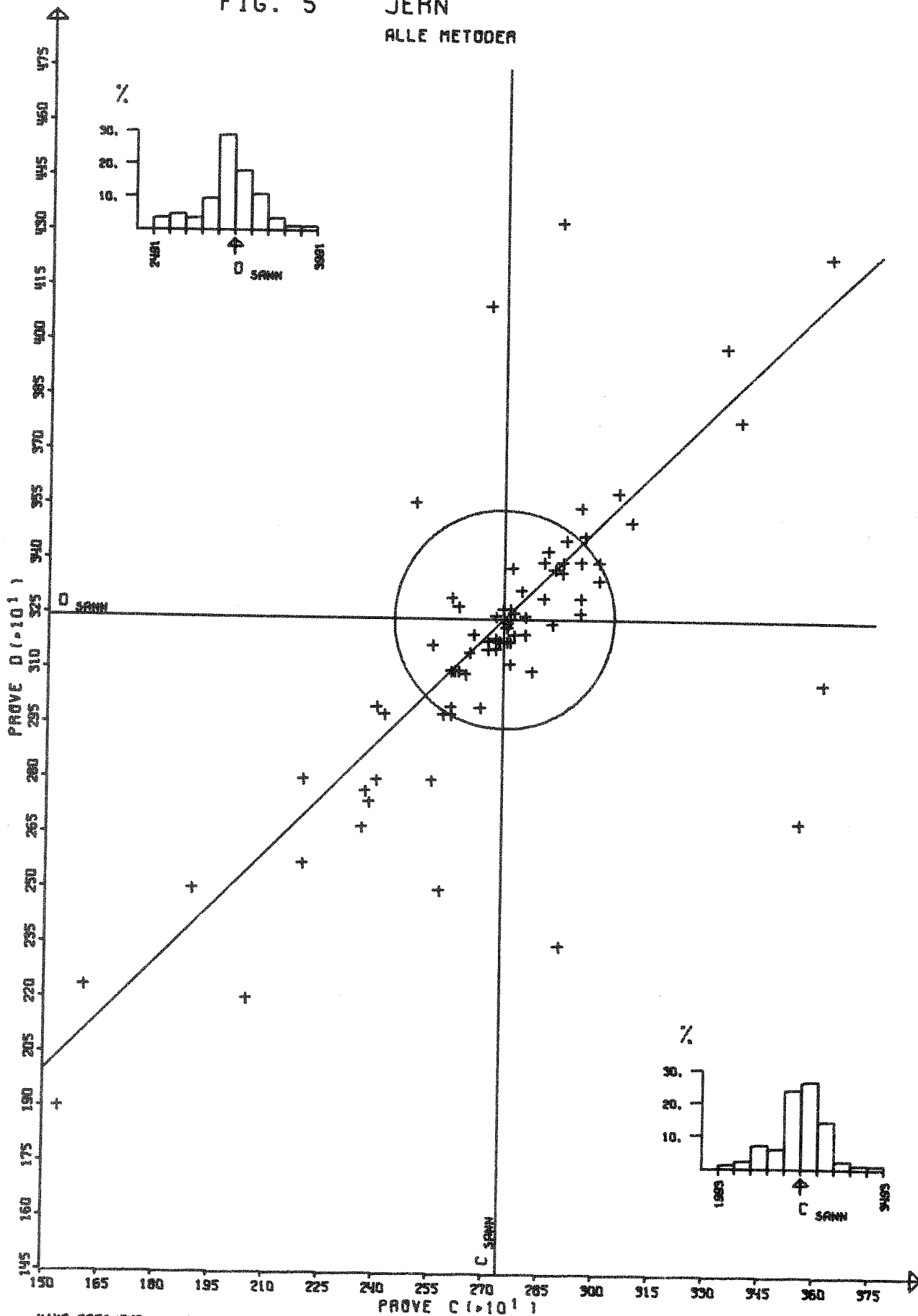
FIG. 4 JERN
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 80-7-8

FIG. 5

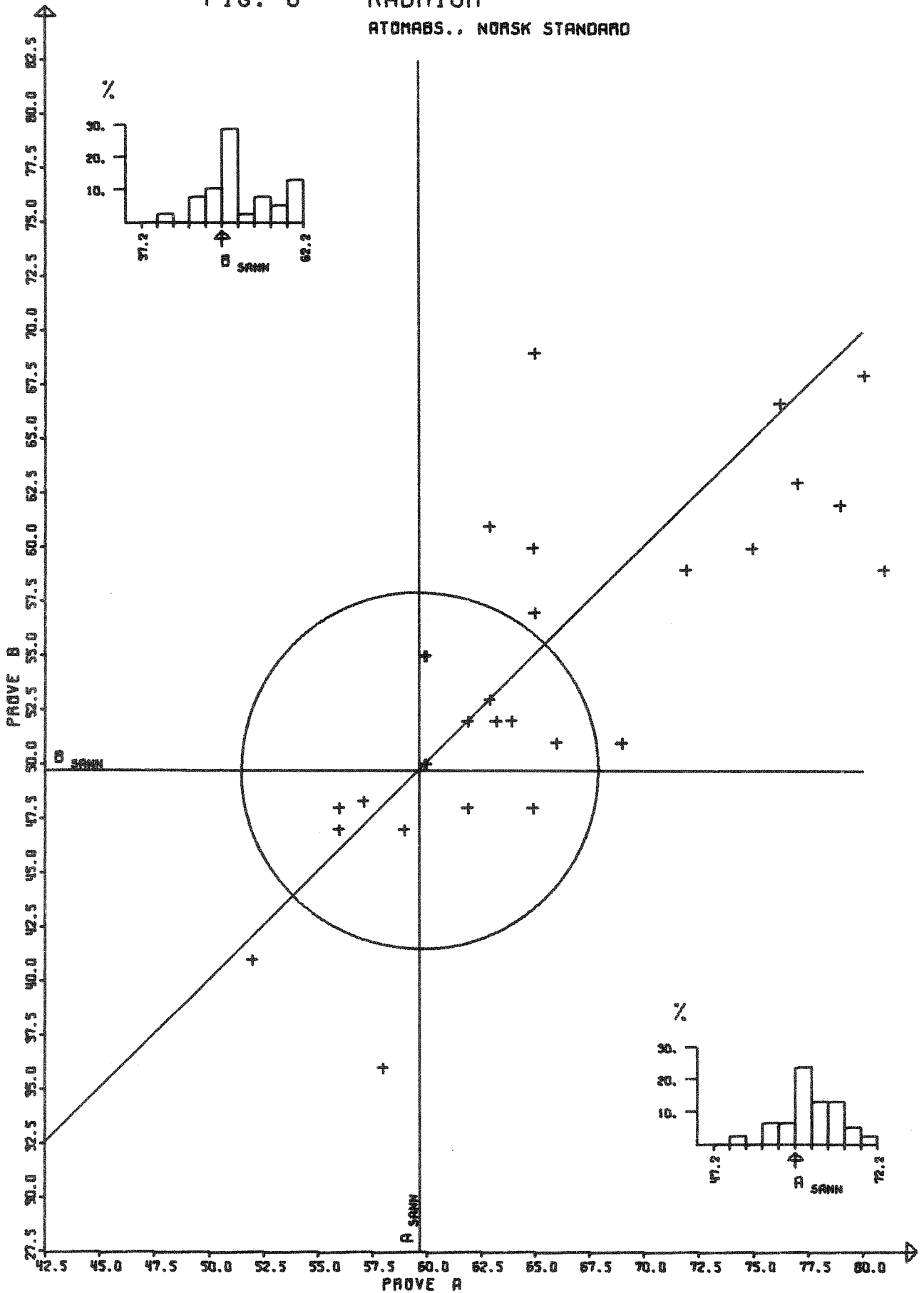
JERN
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-01014
DATO: 60-7-8

FIG. 6

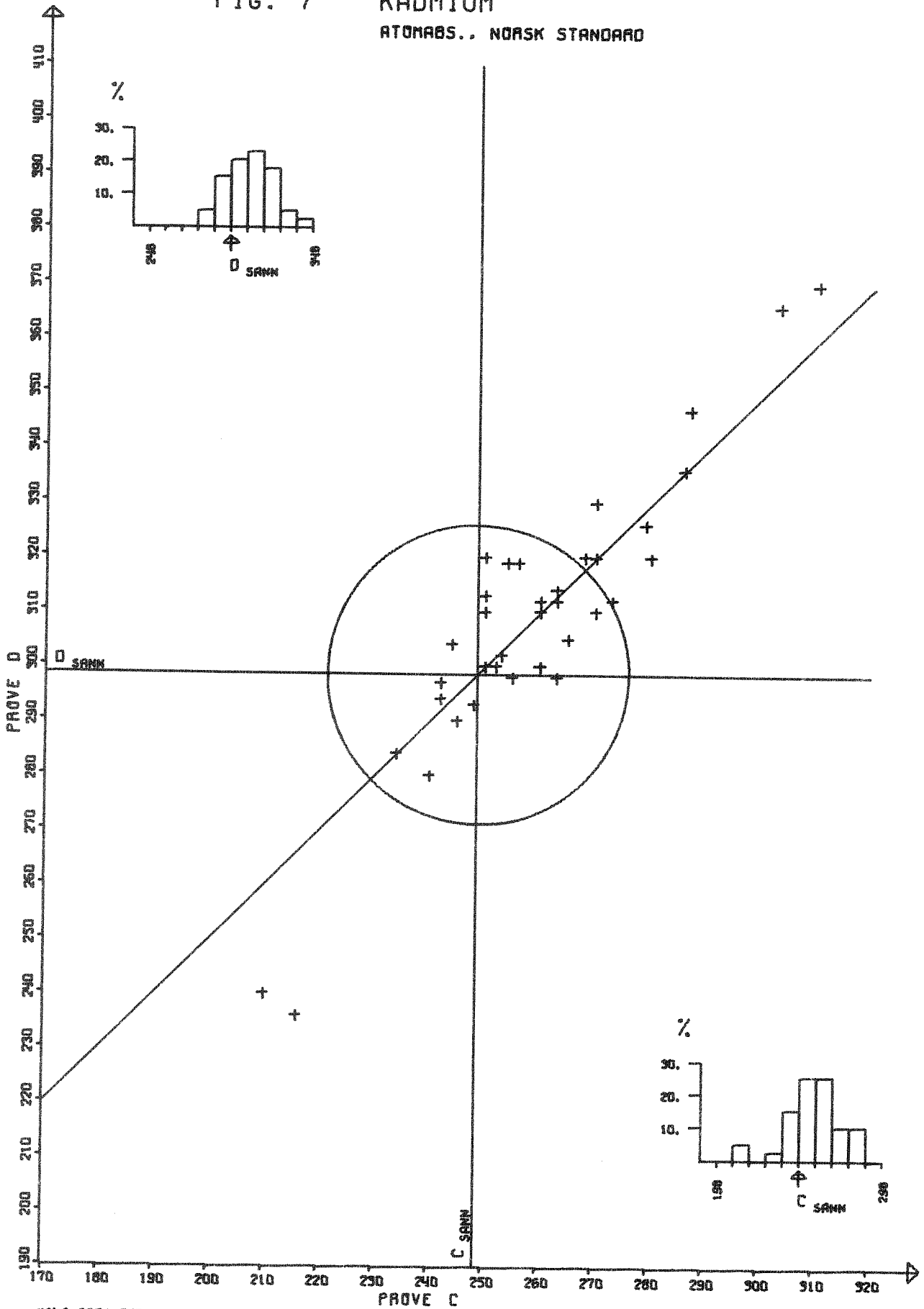
KADMIUM
ATOMABS., NORSK STANDARD



NIVA PROSJEKT: 0-01014
DATO: 00-1 -0

FIG. 7

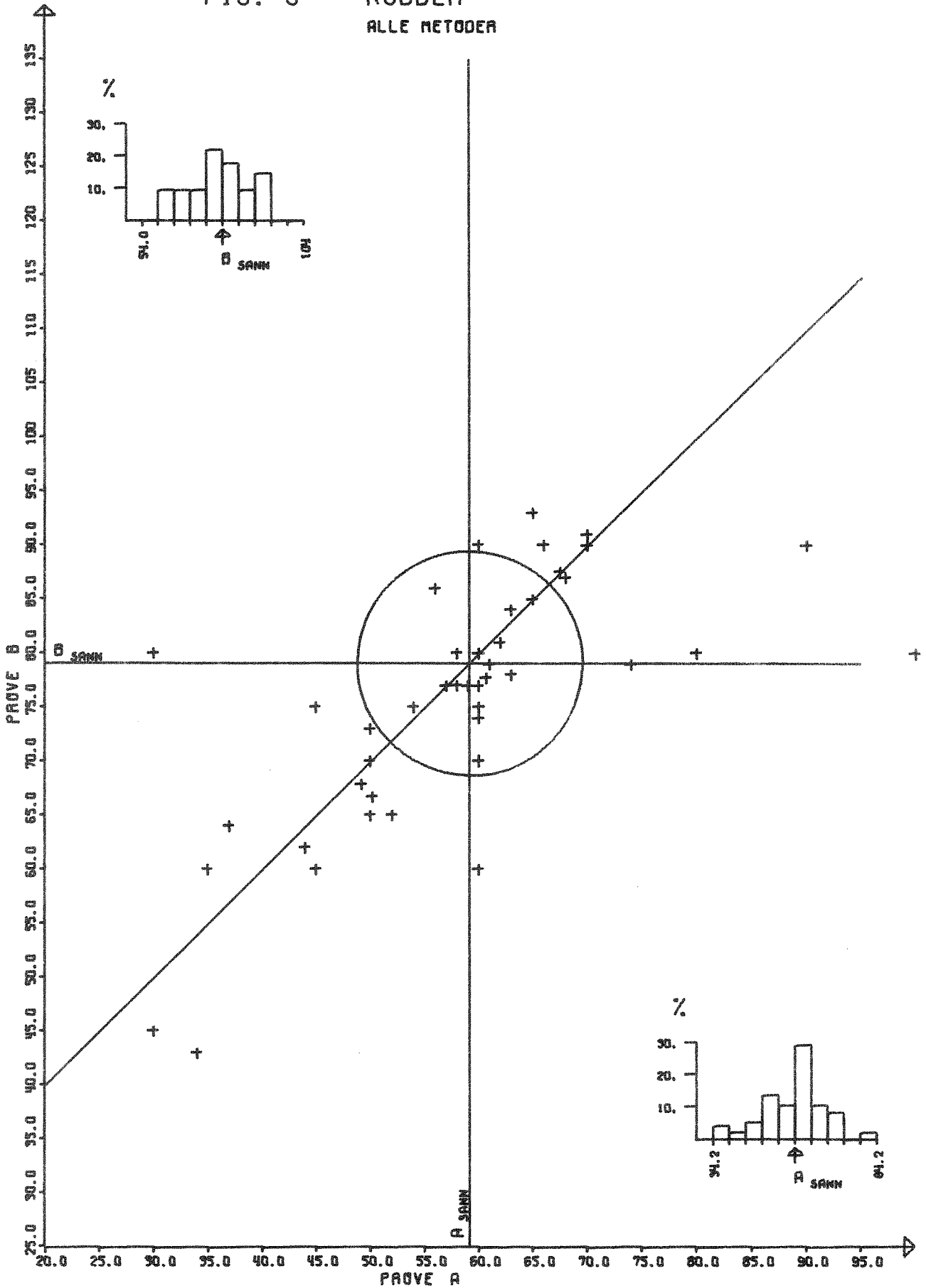
KADMIUM
ATOMABS., NORSK STANDARD



NIVA PROSJEKT: 0-01014
DATO: 80-7-8

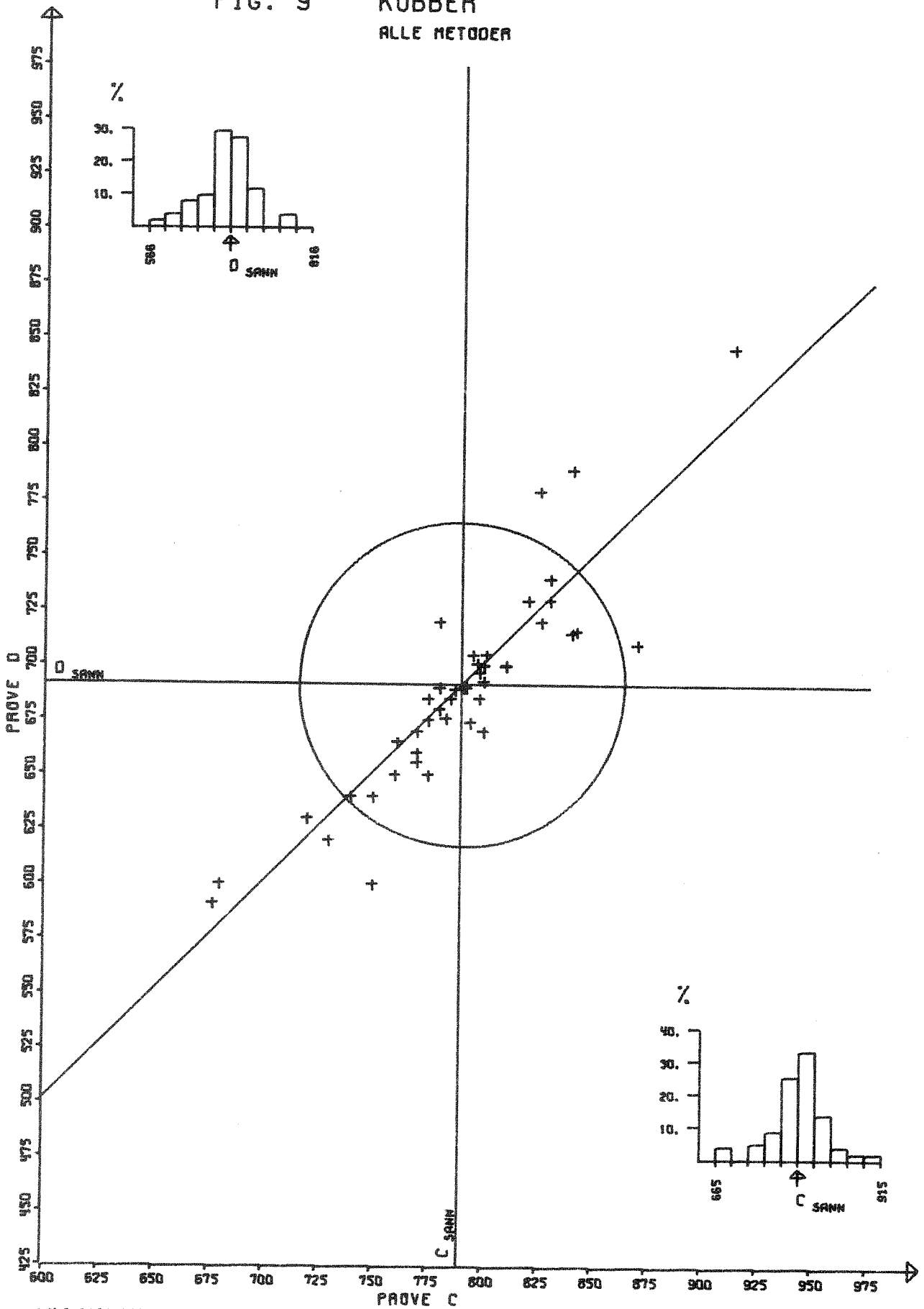
FIG. 8

KØBBER
ALLE METODER



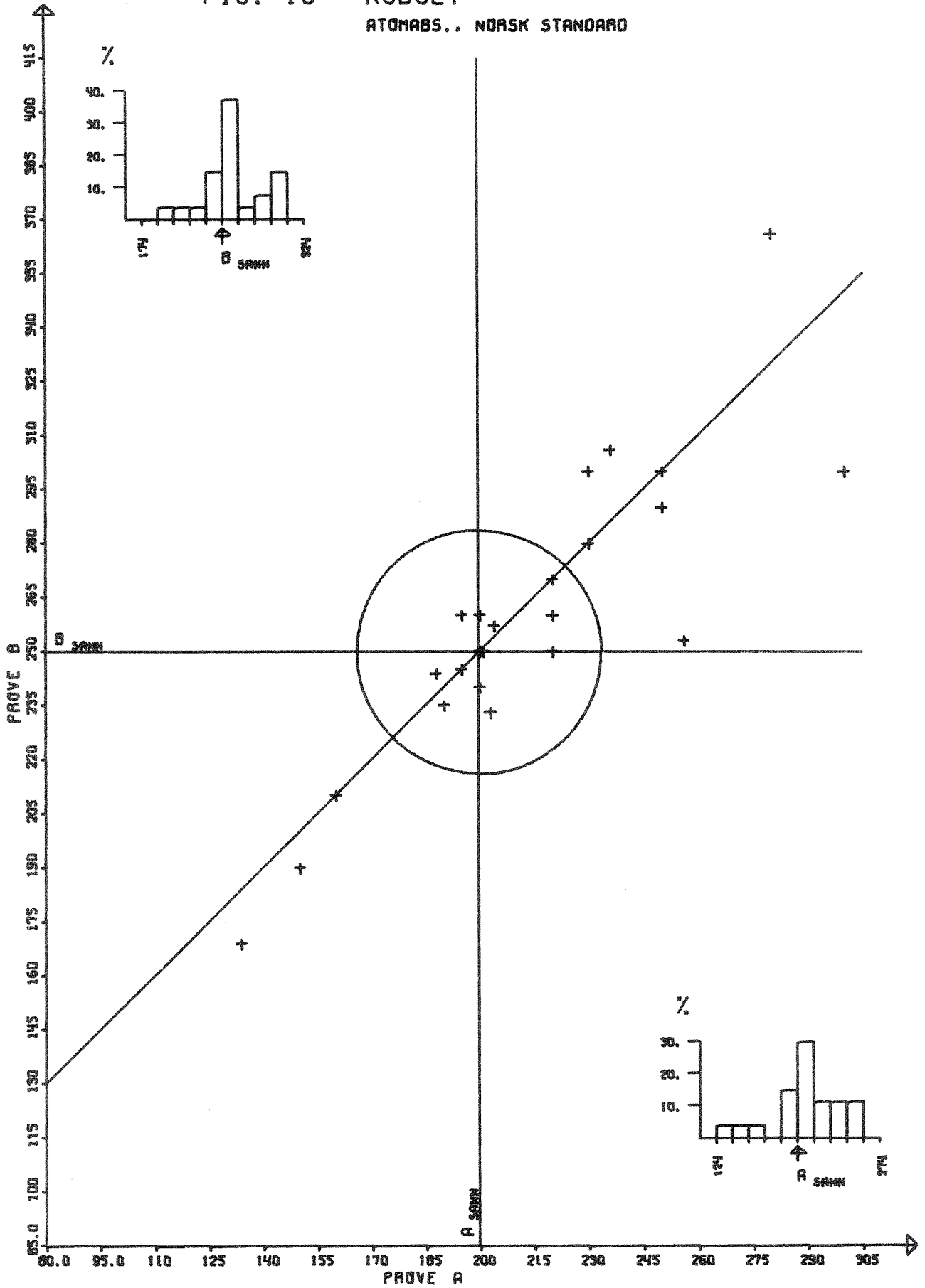
NIVA PROSJEKT: 0-01014
DATO: 80-7-8

FIG. 9
KOBBER
ALLE METODER



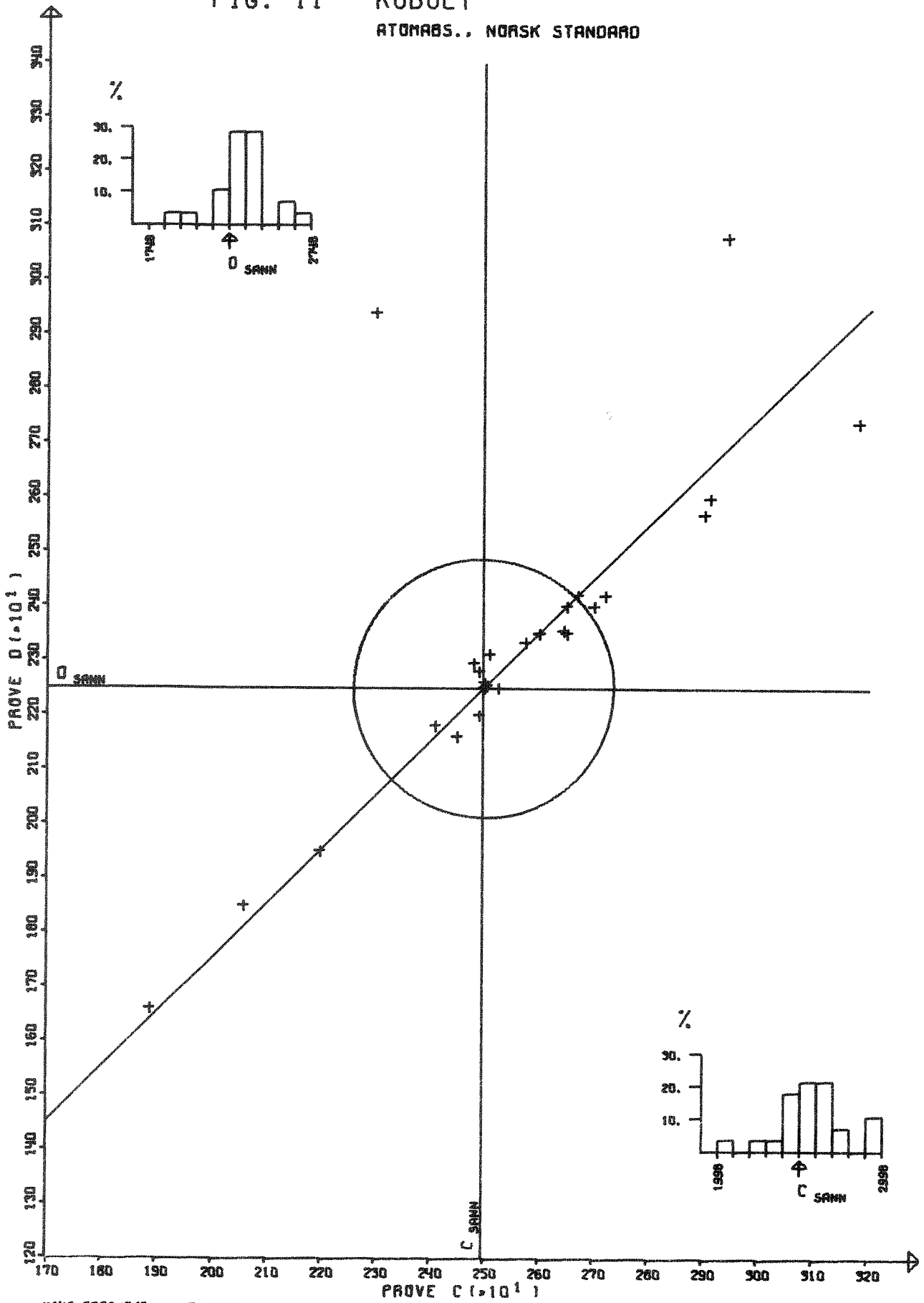
NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 88-7 -6

FIG. 10 KOBOLT
ATOMABS., NORSK STANDARD



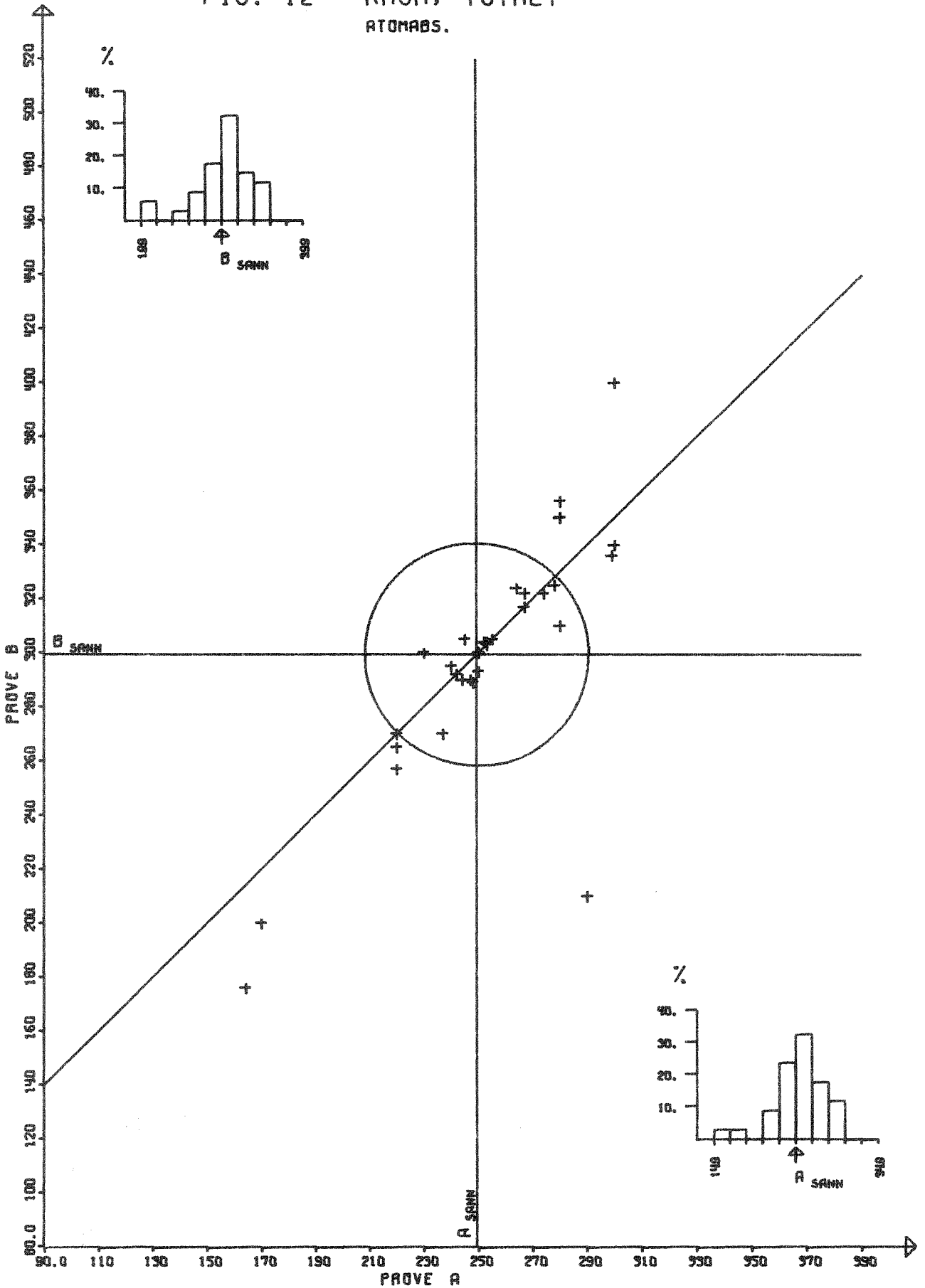
NIVA PROSJEKT: 0-81814
DATO: 80-7-8

FIG. 11 KOBOLT
ATOMABS., NORSK STANDARD



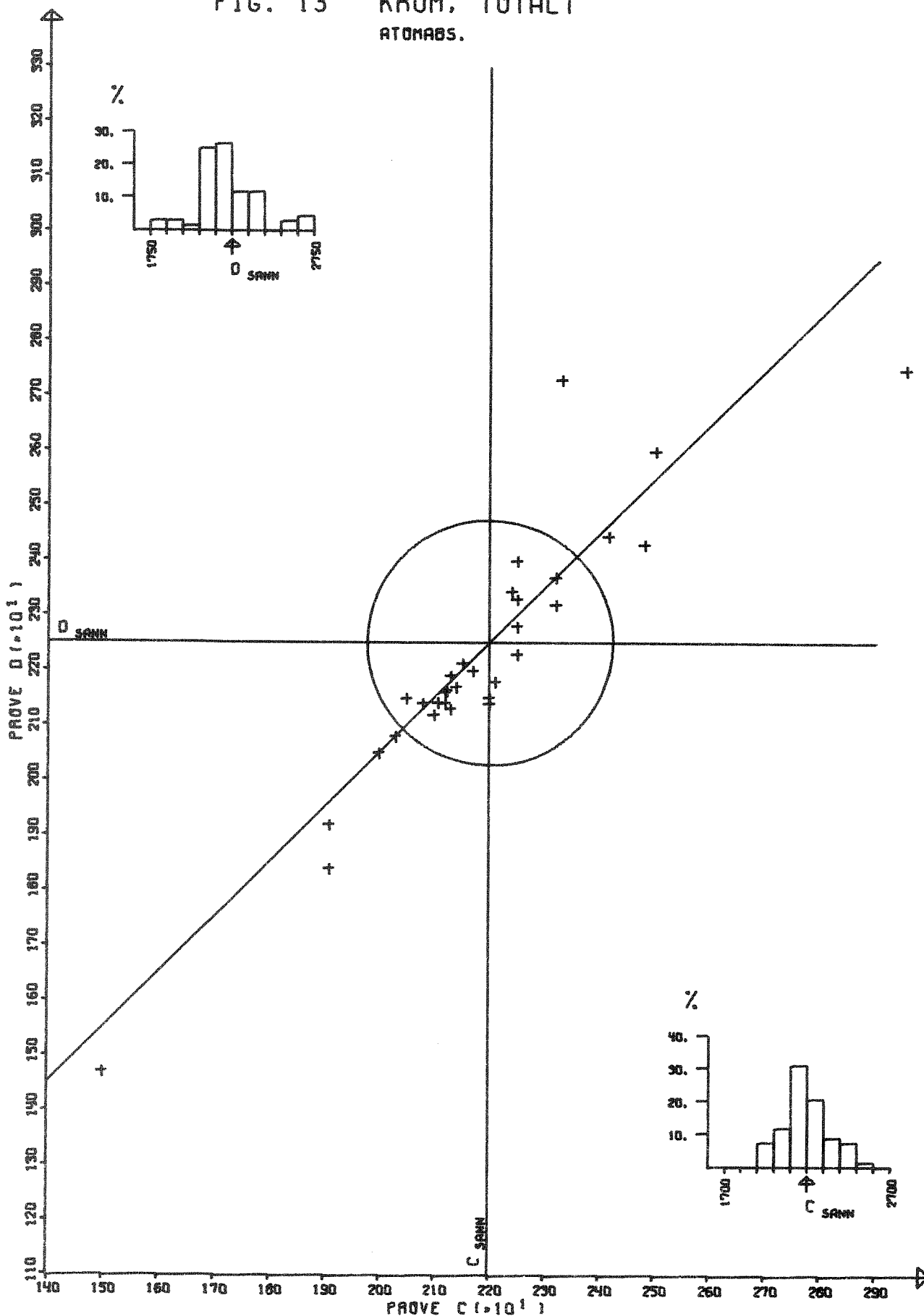
NIVA PROSJEKT: 0-01014
DATO: 00-7-6

FIG. 12 KROM, TOTALT
ATOMABS.



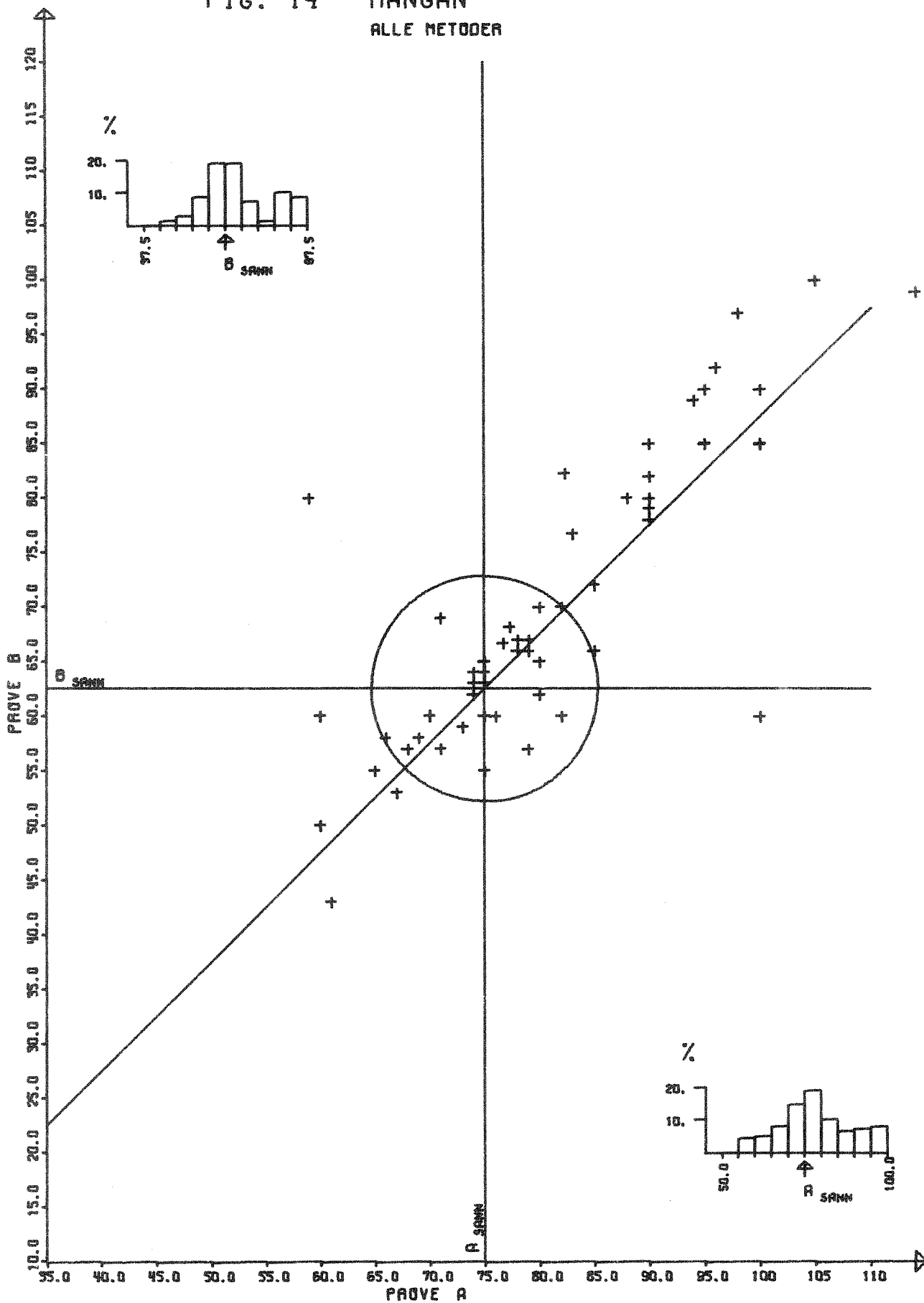
NIVA PROSJEKT: 0-01014
DATO: 00-7-0

FIG. 13 KROM, TOTALT
ATOMABS.



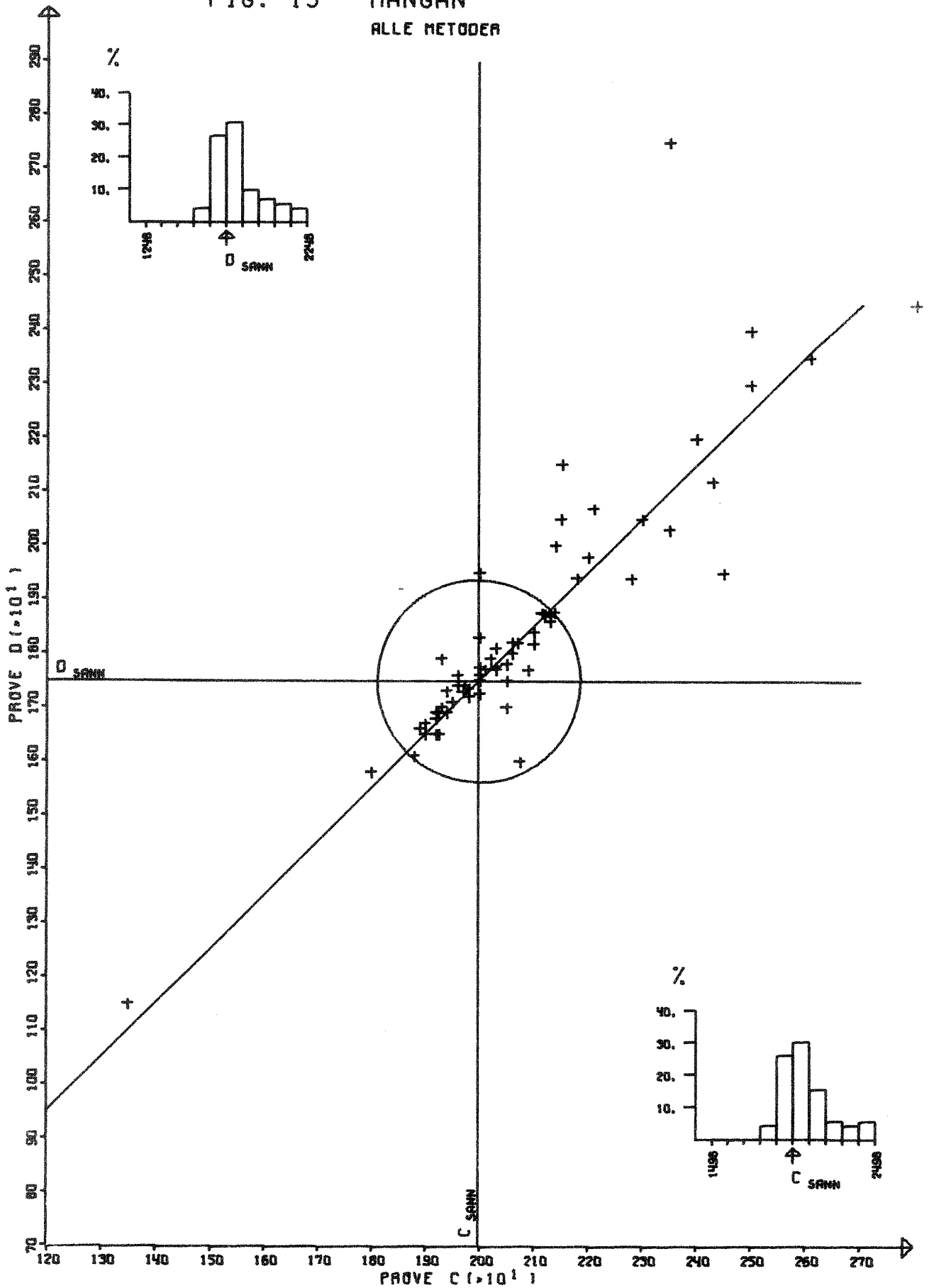
NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 80-7-8

FIG. 14 MANGAN
ALLE METODER



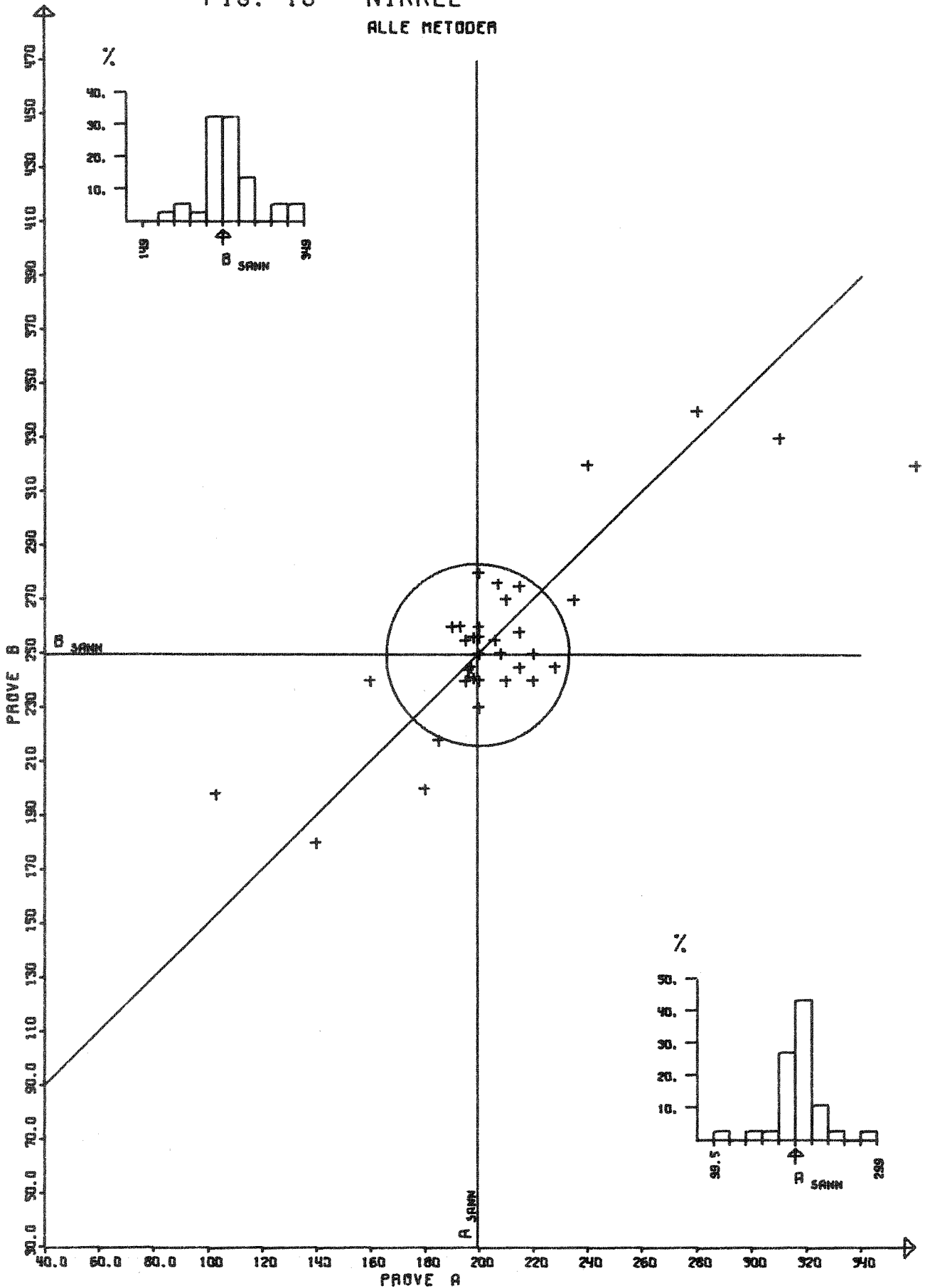
NIVA PROSJEKT: 0-61014
DATO: 80-7-8

FIG. 15 MANGAN
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-61014
DATO: 80-1-8

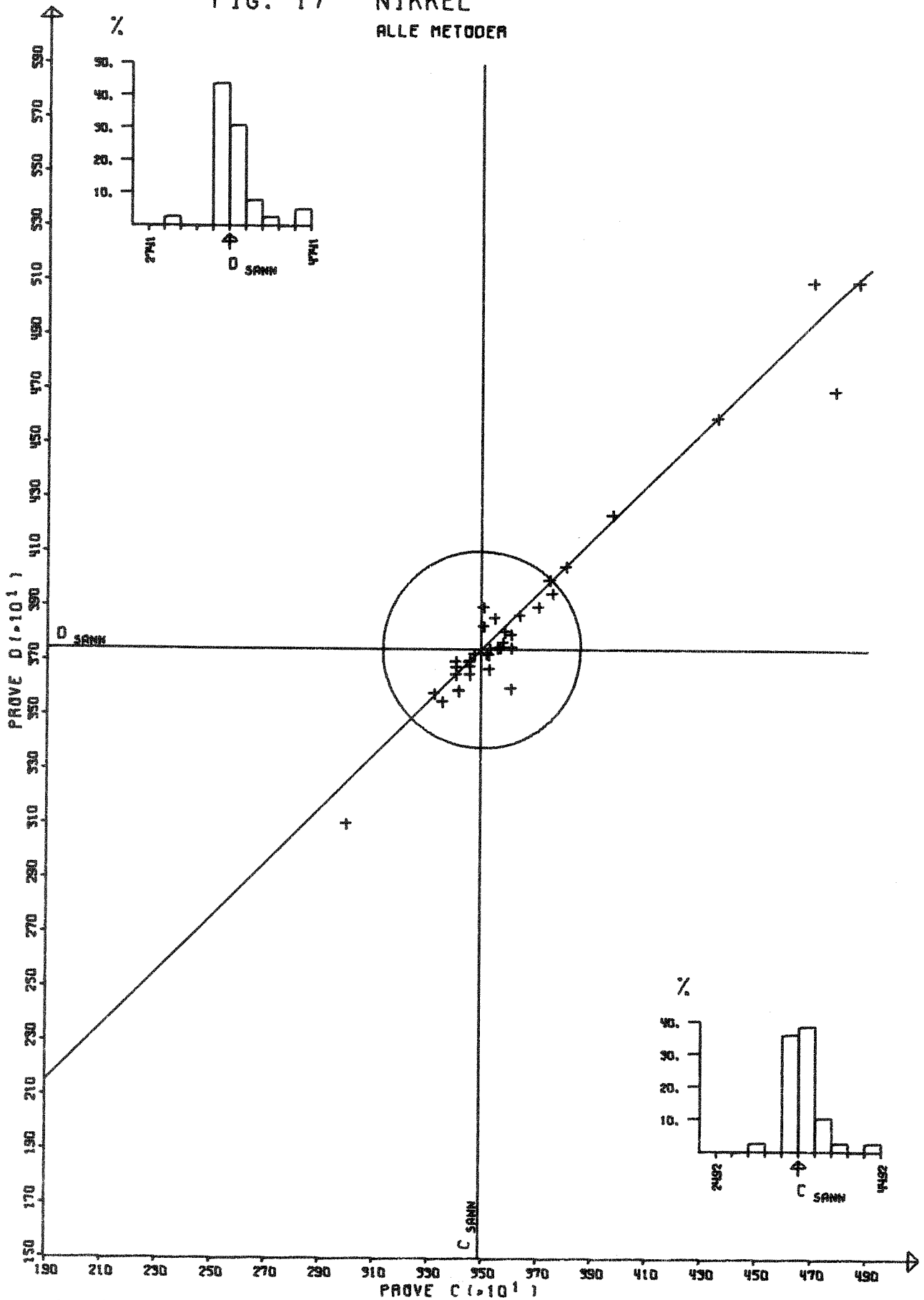
FIG. 16 NIKKEL
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-61014
DATO: 00-7-8

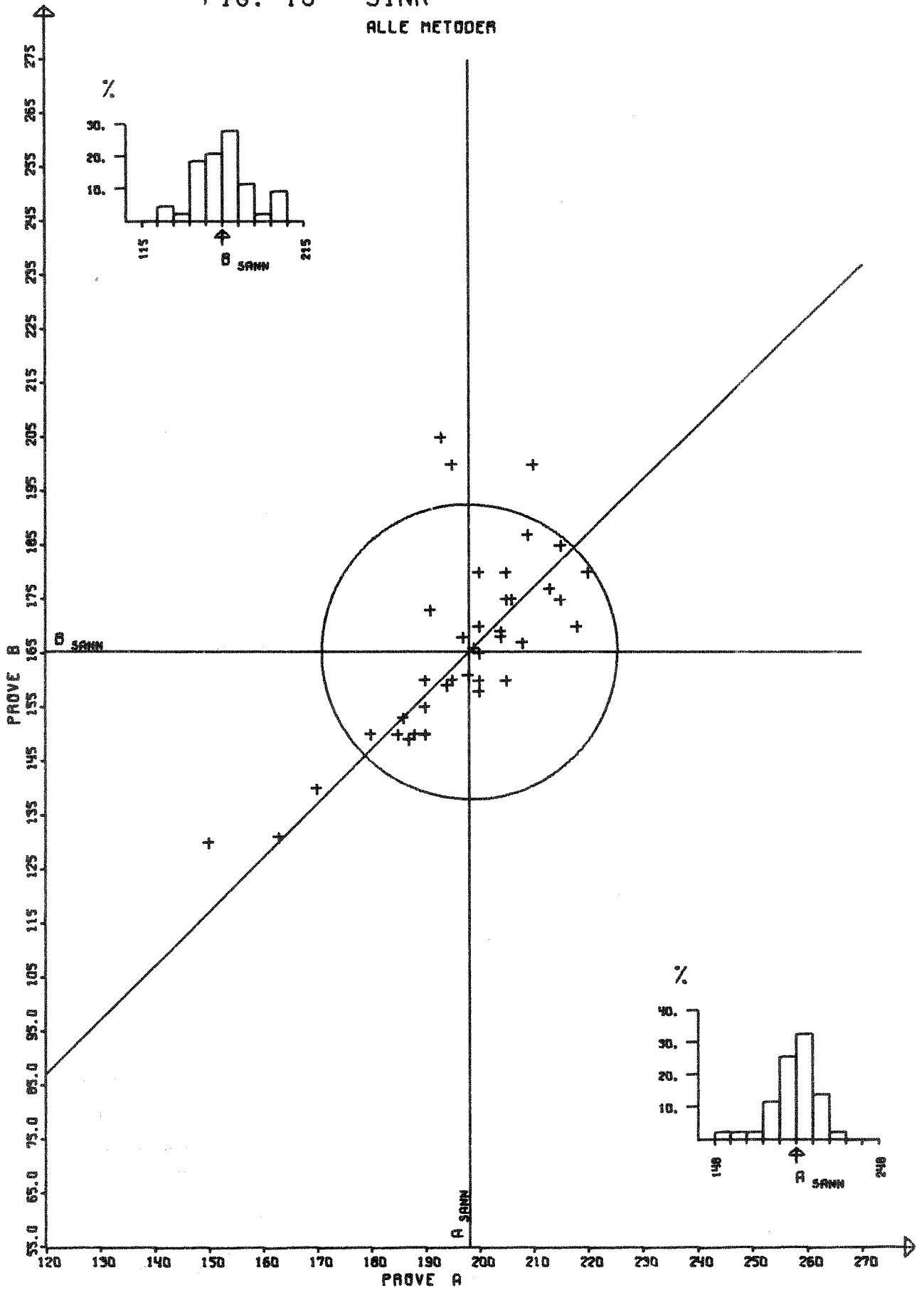
FIG. 17

NIKKEL
ALLE METODER



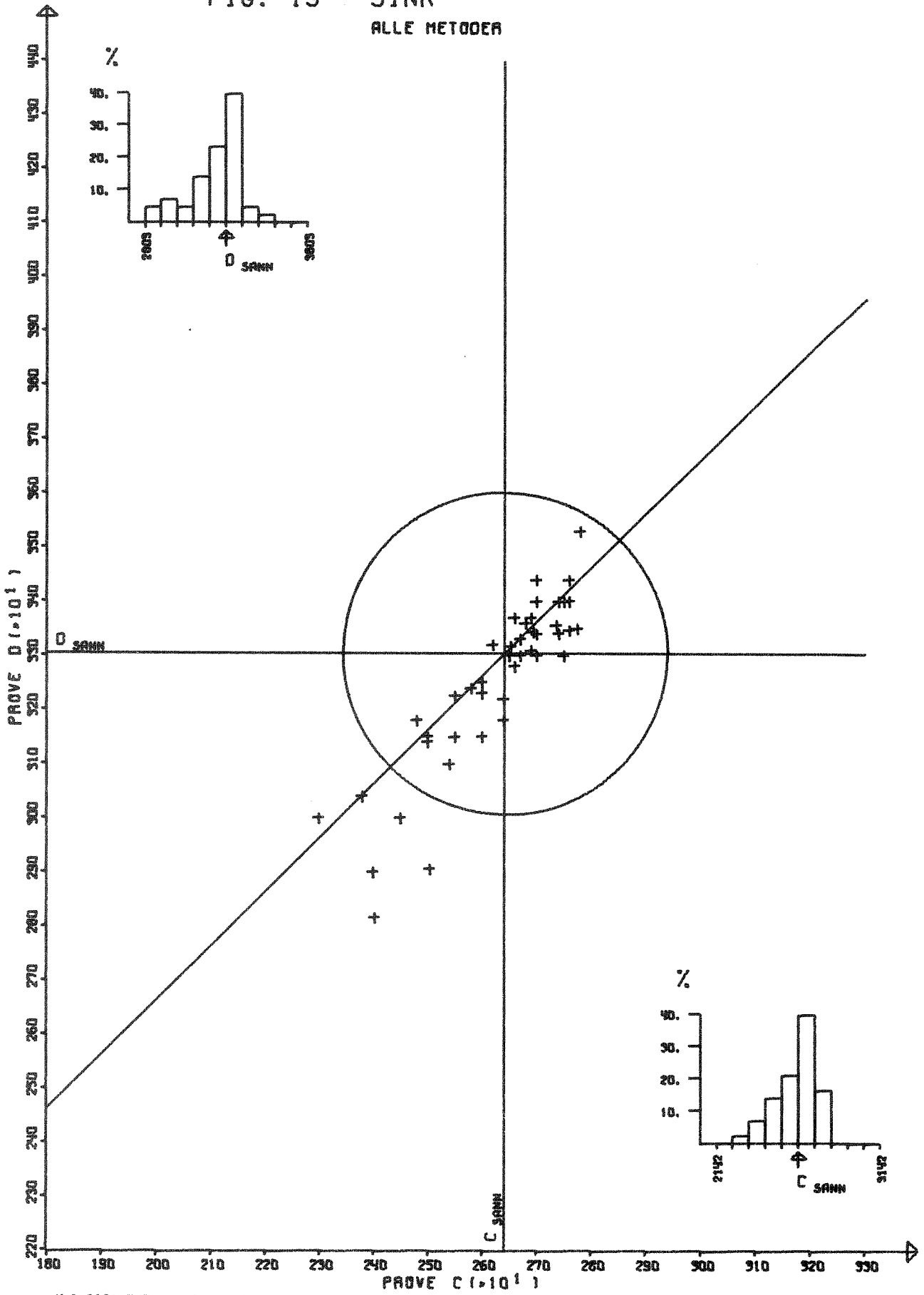
NIVÅ PROSJEKT: 0-61014
DATO: 80-7-8

FIG. 18 SINK
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-61014
DATO: 60-7-8

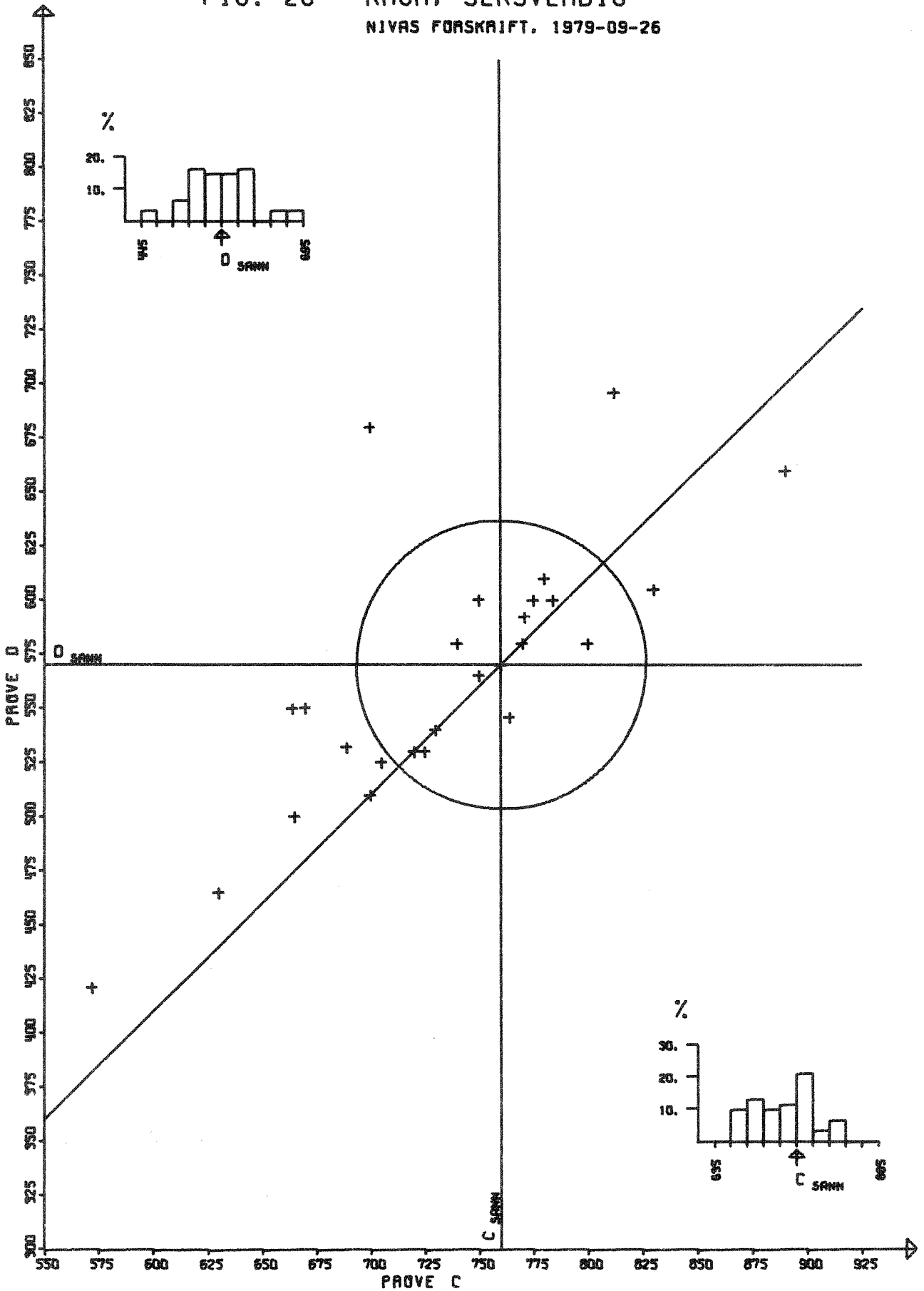
FIG. 19 SINK
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 60-7-8

FIG. 20

KROM, SEKSVERDIG
NIVÅ FORSKRIFT, 1979-09-26



NIVÅ PROSJEKT: 0-01014
DATO: 80-7 -8

3.1 Aluminium

Henholdsvis 52 og 55 laboratorier bestemte aluminium i prøvepar AB og CD. Av disse benyttet 28 fotometriske metoder, hvorav 25 fulgte Norsk Standard og 3 benyttet andre fotometriske metoder. De øvrige laboratorier benyttet atomabsorpsjon ved bestemmelsen, og alle unntatt ett laboratorium fulgte Norsk Standard. Resultatene er presentert i figurene 1-2 og tabellene 4-5.

Helhetsinntrykket ved aluminiumbestemmelsen svekkes av at store systematiske feil gjør seg gjeldende for svært mange av resultatene for begge prøvepar. Presisjonen ved atomabsorpsjonsbestemmelsen er betydelig dårligere for prøvepar AB enn for prøvepar CD, og er dessuten dårligere enn ved den fotometriske bestemmelsen når konsentrasjonene er lave.

3.2 Bly

35 laboratorier bestemte bly ved atomabsorpsjon, og samtlige fulgte Norsk Standard ved bestemmelsen. Resultatene er presentert i figur 3 og tabell 6.

Den relativt store spredning i resultatene må sees i sammenheng med prøvenes lave blyinnhold i forhold til deteksjonsgrensen for dette elementet ved direkte bestemmelse i flamme.

3.3 Jern

83 laboratorier bestemte jern i begge prøvepar. Av disse benyttet henholdsvis 44 og 46 laboratorier atomabsorpsjon, og med unntak av ett laboratorium fulgte alle Norsk Standard ved bestemmelsen. De øvrige laboratorier bestemte jern fotometrisk. For prøvepar AB fulgte 36 Norsk Standard og 3 benyttet avvikende fotometriske metoder, mens de tilsvarende tall for prøvepar CD var henholdsvis 35 og 2. Resultatene er presentert i figurene 4-5 og tabellene 7-8.

Både presisjon og nøyaktighet var gjennomgående bra ved denne analysen. Det er de systematiske feil som dominerer, men for prøvepar CD har resultatene fra noen laboratorier fått større bidrag av tilfeldige feil.

3.4 Kadmium

Henholdsvis 38 og 39 laboratorier bestemte kadmium ved atomabsorpsjon i prøvepar AB og CD. Samtlige fulgte Norsk Standard ved bestemmelsen. Resultatene er presentert i figurene 6-7 og tabellene 9-10.

Analysefeilen ved denne bestemmelsen var hovedsakelig av systematisk art, og for begge prøvepar var det en klar tendens til for høye resultater. Dette kan ha sammenheng med at enkelte laboratorier ikke har benyttet bakgrunnskorreksjon ved bestemmelsen. Ved de laveste konsentrasjonene gjør de tilfeldige feil seg sterkere gjeldende, slik som det fremgår av figur 6.

3.5 Kobber

Henholdsvis 48 og 51 laboratorier bestemte kobber ved atomabsorpsjon i prøvepar AB og CD. Med unntak av ett laboratorium fulgte alle Norsk Standard ved bestemmelsen. Resultatene er presentert i figurene 8-9 og tabellene 11-12.

Nøyaktigheten og presisjonen var meget bra for prøvepar CD. Ved de lave konsentrasjonene i prøvepar AB var både presisjon og nøyaktighet vesentlig dårligere, og det var en systematisk tendens til noe for lave resultater.

3.6 Kobolt

Henholdsvis 27 og 28 laboratorier bestemte kobolt ved atomabsorpsjon i prøvepar AB og CD, og samtlige fulgte Norsk Standard ved bestemmelsen. Resultatene er presentert i figurene 10-11 og tabellene 13-14.

Sett under ett var resultatene ved bestemmelsen relativt bra, og de feil som forekom var hovedsakelig av systematisk art.

3.7 Totalkrom

Ialt 34 laboratorier returnerte analyseresultater for totalinnholdet av krom i begge prøvepar. Samtlige benyttet atomabsorpsjon ved bestemmelsen. Resultatene er presentert i figurene 12-13 og tabellene 15-16.

Både nøyaktighet og presisjon var stort sett tilfredsstillende, og analysefeilen var hovedsakelig av systematisk art.

3.8 Mangan

Henholdsvis 68 og 71 laboratorier bestemte mangan i prøvepar AB og CD. Av disse benyttet henholdsvis 36 og 38 laboratorier atomabsorpsjon, mens de øvrige benyttet fotometriske metoder. Ved atomabsorpsjonsbestemmelsen fulgte alle med unntak av ett laboratorium Norsk Standard. Nesten alle laboratoriene som bestemte mangan fotometrisk, fulgte Norsk Standard, bare ett laboratorium benyttet en avvikende metode for prøvepar CD. Resultatene er presentert i figurene 14-15 og tabellene 17-18.

Både presisjon og nøyaktighet ved atomabsorpsjonsbestemmelsen er meget bra, og de analysefeil som forekom var hovedsakelig av systematisk art. Gjennomsnittsverdien ved den fotometriske bestemmelsen er vesentlig høyere enn ved atomabsorpsjonsbestemmelsen, og dette gjelder begge prøvepar. Dette skyldes sannsynligvis at førstnevnte er mer ømfintlig for interferenseffekter. Blant annet kan nikkel og kobolt føre til for høye resultater.

3.9 Nikkel

Henholdsvis 37 og 39 laboratorier bestemte nikkel ved atomabsorpsjon i prøvepar AB og CD. Med unntak av to laboratorier fulgte alle Norsk Standard ved bestemmelsen. Resultatene er presentert i figurene 16-17 og tabellene 19-20.

Både nøyaktighet og presisjon var tilfredsstillende ved bestemmelsen.

3.10 Sink

Ialt 43 laboratorier returnerte analyseresultater for sink i begge prøvepar. Samtlige benyttet atomabsorpsjon, og med unntak av ett laboratorium fulgte alle Norsk Standard ved bestemmelsen. Resultatene er presentert i figurene 18-19 og tabellene 21-22.

Resultatene ved denne bestemmelsen var meget bra.

3.11 Sekssverdig krom

Ialt 31 laboratorier returnerte analyseresultater for krom(VI), og samtlige benyttet en fotometrisk metode med difenylkarbazid. Resultatene er presentert i figur 20 og tabell 23.

Analysefeilen var hovedsakelig av systematisk art, og helhetsinntrykket svekkes av enkelte sterkt avvikende resultater.

3.12 Generelle kommentarer

De laboratorier som har fått resultater påvirket av store tilfeldige feil, bør gjennomgå arbeidsrutinen og kontrollere reproduserbarheten av sine egne bestemmelser. Den dominerende feil er imidlertid av systematisk art. De laboratorier som har fått systematisk avvikende resultater, bør kontrollere kalibreringsløsningene og selve kalibreringen av instrumenter og utstyr.

Noen få laboratorier har benyttet avvikende fotometriske metoder ved enkelte bestemmelser. Da mange av disse metodene er ømfintlige for interferenseffekter, anbefales laboratoriene å gå over til Norsk Standard.

4. KLASSIFISERING AV RESULTATENE

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

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

Ved denne ringtesten ble det analysert stabile, syntetiske løsninger.

I figurene 1-20 er avsatt en sirkel med sentrum i skjæringspunktet mellom de to rette linjene som markerer prøvenes sanne verdier, og med en radius som svarer til nøyaktighetsgrensen for vedkommende parameter. Analysere-sultater som ligger innenfor denne sirkelen anses som akseptable. En oversikt over deltagerens prestasjoner ved ringtest 8114 er vist i tabell 2.

Etter en samlet vurdering ble det valgt en generell nøyaktighetsgrense ved denne ringtesten på $\pm 10\%$ av den midlere sanne verdi for det høyeste konsentrasjonsnivået (prøvepar CD), og $\pm 15\%$ av den midlere sanne verdi for de laveste konsentrasjonene (prøvepar AB). For seksverdig krom ble det også benyttet en grense på $\pm 15\%$.

For aluminium og bly i prøvepar AB ble det valgt å benytte en nøyaktighetsgrense på $\pm 20\%$ da konsentrasjonene av disse er relativt lave i forhold til deteksjonsgrensene.

Ettersom prøvene inneholder så høye konsentrasjoner av nikkel og kobolt at dette interfererer ved fotometrisk bestemmelse av mangan, ble det funnet riktig ikke å bedømme manganverdier fremskaffet ved fotometriske metoder.

5. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

Som et ledd i det løpende ringtestsamarbeid for kjemiske vannanalyser ble ringtest 8113 gjennomført i mai-juni 1981. Planlegging og organisering ble foretatt av NIVA etter oppdrag fra SFT. Ringtesten omfattet bestemmelse av aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, kobolt, krom(VI), total-krom, mangan, nikkel og sink i syntetiske prøver etter standardiserte metoder.

Av 187 registrerte, aktive laboratorier i ringtestsamarbeidet deltok 87 i denne ringtesten. Analyseresultatene ble bearbeidet statistisk og bedømt ut fra absolutte krav til nøyaktigheten, fastlagt blant annet på grunnlag av prøvenes sammensetning og de anvendte metoder. En tallmessig fremstilling av laboratorienes prestasjoner ved ringtesten finnes i tabell 2, der det er foretatt en inndeling i akseptable og uakseptable resultater.

Tabell 2. Klassifisering av analyseresultatene

Analyse- parameter	Prøve- par	Grense %	Analyseresultater						Totalt antall
			Akseptable		Uakseptable		Ikke bedømt		
			Antall	%	Antall	%	Antall	%	
Aluminium	AB	20	25	48	27	52	0	0	52
	CD	10	25	45	30	55	0	0	55
Bly	AB	20	18	51	17	49	0	0	35
Jern	AB	15	52	63	31	37	0	0	83
	CD	10	49	59	34	41	0	0	83
Kadmium	AB	15	18	47	20	53	0	0	38
	CD	10	27	69	12	31	0	0	39
Kobber	AB	15	19	40	29	60	0	0	48
	CD	10	41	80	10	20	0	0	51
Kobolt	AB	15	15	56	12	44	0	0	27
	CD	10	16	57	12	43	0	0	28
Totalkrom	AB	15	22	65	12	35	0	0	34
	CD	10	22	65	12	35	0	0	34
Mangan	AB	15	25	37	11	16	32	47	68
	CD	10	35	49	4	6	32	45	71
Nikkel	AB	15	27	73	10	27	0	0	37
	CD	10	31	79	8	21	0	0	39
Sink	AB	15	34	79	9	21	0	0	43
	CD	10	37	86	6	14	0	0	43
Krom(VI)	CD	15	14	45	17	55	0	0	31
Totalt			552	59	323	34	64	7	939

Hovedinntrykket av denne ringtesten er mindre bra da bare 59 % av resultatene kan klassifiseres som akseptable. Beste resultater ble oppnådd for nikkel og sink. Spesielt dårlige resultater ble oppnådd for aluminium som også tidligere har vist seg å være en vanskelig parameter å bestemme. Generelt er resultatene dårligst ved de laveste konsentrasjonene.

Ringtesten bekreftet at det er de systematiske feil som utgjør hovedproblemet i praktiske analyser, også i de tilfeller der det benyttes avanserte instrumentelle teknikker. For å motvirke slike feil er det nødvendig med omhyggelig kalibrering av måleinstrumentene. Primære kalibreringsløsninger (stamløsninger) bør fornyes jevnlig, og det må foretas daglig kontroll av arbeidsmåte og analyseresultater.

Ellers er kontaminering et problem som bør vies større oppmerksomhet, særlig ved analyser i de laveste konsentrasjonsområdene. Ved å ta i bruk metodene på rutinebasis, kan laboratoriene forbedre reproduserbarheten av egne bestemmelser og høyne sikkerheten i analysearbeidet.

LITTERATURHENVISNINGER

1. NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4770 - Vannundersøkelse. Metaller i vann, slam og sedimenter. Bestemmelse ved atomabsorpsjonsspektrofotometri i flamme. Generelle prinsipper og retningslinjer. (1. utg., mai 1980).
2. NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4771 - Vannundersøkelser. Metaller i vann, slam og sedimenter. Bestemmelse ved atomabsorpsjonsspektrofotometri i flamme. Ekstraksjon. (1. utg., mai 1980).
3. NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4772 - Vannundersøkelse. Metaller i vann, slam og sedimenter. Bestemmelse ved atomabsorpsjonsspektrofotometri i flamme. Spesielle retningslinjer for aluminium. (1. utg., mai 1980).
4. NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4773 - Vannundersøkelse. Metaller i vann, slam og sedimenter. Bestemmelse ved atomabsorpsjonsspektrofotometri i flamme. Spesielle retningslinjer for bly, jern, kadmium, kobolt, kobber, nikkel og sink. (1. utg., mai 1980).

5. NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4774 - Vannundersøkelse. Metaller i vann, slam og sedimenter. Bestemmelse ved atomabsorpsjonsspektrofotometri i flamme. Spesielle retningslinjer for mangan. (1. utg., mai 1980).
6. NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4741 - Vannundersøkelse. Bestemmelse av jern. Fotometrisk metode. (1. utg., august 1975).
7. NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4742 - Vannundersøkelse. Bestemmelse av mangan. Fotometrisk metode. (1. utg., august 1975).
8. NORGES STANDARDISERINGSFORBUND: Norsk Standard, NS 4747 - Vannundersøkelse. Bestemmelse av aluminium. Fotometrisk metode. (1. utg., februar 1979).
9. NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING: Analyseforskrift. Analyse av seksverdig krom. Kolorimetrisk metode, Blindern, 26/9-79.
10. APHA-AWWA-WPCF: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (Fourteenth ed., 1975).
11. NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING: Notat, 0-70/75 - Sammenligning av analyseresultater ved ringtester. Blindern, 20/3-76.

T I L L E G G

Deltagernes analyseresultater og statistiske beregninger

Behandling av analysedata

De enkelte laboratoriers analyseresultater, ordnet etter stigende identifikasjonsnumre, er vist i tabell 3. Det er ikke foretatt noen avrunding av verdiene, slik at antall gjeldende (signifikante) sifre varierer mellom 2 og 4.

Den statistiske bearbeidelsen av analyseresultatene følger disse retningslinjer: Resultatpar hvor den ene eller begge verdier ligger utenfor sann verdi $\pm 50\%$ forkastes. Av de gjestående resultater beregnes middelveidi (\bar{x}) og standardavvik (s). Resultatpar hvor én eller begge verdier faller utenfor $\bar{x} \pm 3s$ utelates. Av de resterende resultater beregnes de forskjellige statistiske variable. Tallmaterialet fra den avsluttende beregningsomgangen er gjengitt i tabellene 4 - 23.

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

Sann verdi	Konsentrasjonen av vedkommende komponent (parameter) i prøven, beregnet ut fra tilsatte stoffmengder.
Middelveidi	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 middelveidi.
Relativt standardavvik	Standardavviket uttrykt i prosent av middelveidi.
Relativ feil	Differanse (positiv eller negativ) mellom middelveidi og sann verdi, uttrykt i prosent av sann verdi.

TABELL 3.

DE ENKELTE DELTAERES ANALYSERESULTATER:

	AL MIKG/L			PB MIKG/L			FF MIKG/L			CD MIKG/L		
	A	B	C	A	B	D	A	B	C	A	B	R
1	280.	241.	1840.	220.	320.	1650.	201.	360.	2800.	100.	45.0	
2	370.	312.	2350.	250.	280.	1800.	314.	266.	2790.	56.0	48.0	
3	360.	305.	5800.	278.	235.	1775.	290.	250.	3620.	69.0	51.0	
4				200.	150.	2250.	30.0	40.0	2600.	76.2	66.7	
5	327.	287.	2100.	220.	270.	1980.	290.	240.	2700.	60.0	50.0	
6	350.	300.		255.	285.	1750.	317.	365.	3340.	64.0	156.	
7				250.	300.	1900.	350.	400.	2950.	65.0	57.0	
8	305.	265.	1800.	250.	300.	1900.	300.	370.	1540.	60.0	55.0	
9	537.5	303.	2210.	310.	290.	1930.	282.	347.	2750.	65.0	69.0	
10	305.	222.	2420.	255.	248.	1844.	307.	363.	2770.	52.0	41.0	
11	247.5	205.	1575.	281.	250.	1710.	300.	258.	2750.	56.0	47.0	
12	340.	322.	2160.	200.	250.	1000.	280.	240.	3550.	60.0	50.0	
14	280.	250.	2100.				280.	240.	2800.			
15							340.	360.	2800.			
16							280.	240.	3550.			
17	375.	365.	2500.				340.	360.	2800.			
18	320.	300.	2320.				348.	385.	2900.			
19	330.	312.	2120.				269.	348.	2753.			
20							363.	400.	3000.			
21							280.	250.	2050.			
22	250.	200.	2000.				510.	520.	3860.			
23	42.	365.	2609.				70.0	90.0	1000.			
24	331.	288.	2092.				309.	353.	2760.			
25	441.	411.	2060.				250.	300.	1900.			
26	450.	500.	1200.				268.	322.	2550.			
27							340.	400.	2550.			
28							400.	450.	2960.			
29	430.	370.	2170.				347.	408.	3050.			
30	400.	390.	2160.				321.	357.	2899.			
31	250.	305.	2150.				310.	350.	2890.			
32							320.	302.	2650.			
33	330.	300.	7350.				298.	340.	2600.			
34							298.	340.	2600.			
35	340.	306.	3950.				270.	306.	2360.			
36	184.	187.	1550.				270.	306.	2360.			
37							320.	615.	2600.			
38							298.	340.	2720.			
39	580.	475.	2030.				270.	306.	2360.			
40							320.	615.	2600.			
41							270.	306.	2360.			
42							270.	306.	2360.			
43	330.	325.	2200.				270.	306.	2360.			
44	376.	328.	2430.				270.	306.	2360.			
45							270.	306.	2360.			
46							270.	306.	2360.			
47	315.	280.	2100.				270.	306.	2360.			
48							270.	306.	2360.			
49							270.	306.	2360.			
50	340.	280.	5300.				270.	306.	2360.			

TABELL 3. forts.

DF ENKELTILTE DELTAGERES ANALYSERESULTATER:

	AL MIKG/L				PB MIKG/L		FF MIKG/L		FF MIKG/L				CD MIKG/L	
	A	B	C	D	A	B	A	B	A	B	C	D	A	B
51	300.	174.	2075.	1675.			230.	300.	2575.	2500.				
52	330.	275.	2120.	1600.			300.	340.	2760.	3120.				
53							310.	370.	2860.	3430.				
54	406.	359.	2210.	1830.	208.	286.	299.	352.	3610.	3070.			57.2	48.3
55							265.	330.						
56					150.	100.	300.	360.	2740.	3270.			62.0	52.0
57							310.	364.	2950.	3300.				
58	400.	350.	2200.	1800.	200.	230.	300.	330.	2600.	2980.			60.0	55.0
59	460.	360.	1240.	1280.	200.	210.	290.	340.	2200.	2570.			62.0	48.0
60	384.	346.	2220.	1910.			68.0	87.0	690.	730.				
61					307.		307.	346.	2764.	3383.				
62					310.		310.	355.	2850.	3400.				
63					365.	300.	365.	357.	2760.	3240.			63.0	61.0
64	394.	303.	2120.	1660.	305.	300.	300.	348.	2620.	3100.			81.0	59.0
65	325.	295.	2200.	1840.	230.	265.	307.	365.	2850.	3300.			64.0	52.0
66							292.	350.	2873.	3228.				
67	326.	316.	1980.	1500.			292.	350.	2730.	3180.				
68	680.	490.	2500.	2350.			313.	450.	3380.	3790.				
69	1020.	1020.	2180.	2050.	500.	500.	280.	210.	2380.	2740.			60.0	50.0
70	446.	370.	2270.	1830.	237.	267.	310.	354.	2720.	3190.			63.3	52.0
71	266.	258.	2080.	1390.			292.	350.	2770.	3260.				
72	400.	255.	2250.	1850.	250.	200.	300.	370.	2900.	3400.			65.0	48.0
73	296.	316.	1550.	1650.	258.	295.	275.	367.	2720.	3250.			63.0	53.0
74	350.	360.	1420.	1100.			255.	208.	2500.	3560.				
75							295.	342.	2620.	3275.				
76			2375.	1875.	240.	280.	315.	370.	2900.	3350.				
77							370.	440.	2950.	3260.			60.0	50.0
78	400.	340.	2050.	1850.			320.	330.	2800.	3250.				
79	320.	290.	2150.	1770.	230.	260.	301.	344.	1607.	2232.			72.0	59.0
80	240.	240.	2140.	1950.	215.	285.	335.	395.	2910.	3460.			75.0	60.0
81	300.	260.	1800.	1460.	310.	230.	340.	390.	1480.	2480.			105.	60.0
82			2237.	1762.					2950.	3400.				
83					130.	150.	270.	300.	2600.	3000.			60.0	50.0
84	250.	450.	2150.	1750.	280.		280.	360.	2700.	3160.			80.0	100.
85	212.	180.	1590.	1280.	285.		285.	342.	2750.	3180.				
86			2080.	1610.	396.	500.			3086.	3511.			79.0	62.0
87					230.		270.		2370.	2770.				

TABELL 3. forts.

DE ENKELLE DELTAGERES ANALYSERESULTATER:

	CD MIKG/L				CU MIKG/L				MN MIKG/L				NI MIKG/L			
	C	D	A	B	A	B	C	D	A	R	C	D	A	B		
51																
52																
53																
54	244.	297.	60.7	77.7	794.	674.		83.0	76.7	2060.	1820.	103.	198.			
55										2075.	1600.					
56	256.	319.	60.0	70.0	780.	690.		70.0	60.0	2600.	1750.	200.	250.			
57								65.0	90.0	2300.	2050.					
58	250.	300.	50.0	73.0	750.	640.		74.0	64.0	1920.	1650.	200.	230.			
59	240.	280.	45.0	60.0	680.	600.		60.0	60.0	1925.	1650.	140.	180.			
60								180.	150.	2150.	2050.					
61								90.0	82.0	2120.	1873.					
62								125.	117.	2900.	2500.					
63	265.	305.	62.0	81.0	775.	685.		75.0	64.0	2600.	1760.	195.	240.			
64	260.	312.	44.0	62.0	775.	675.		114.	90.0	2610.	2350.					
65	253.	302.	59.0	77.0	785.	685.		75.0	63.0	1940.	1730.	215.	245.			
66								82.3	82.3	2152.	2152.					
67								94.0	89.0	2180.	1940.					
68								82.0	60.0	1930.	1790.					
69	210.	240.	52.0	65.0	780.	720.		60.0	60.0	1800.	1580.	360.	320.			
70	254.	319.	67.5	87.5	800.	670.		76.7	66.7	1970.	1730.	193.	260.			
71								96.0	92.0	2280.	1940.					
72	260.	300.	60.0	75.0	750.	600.		75.0	55.0	2000.	1750.	235.	270.			
73	242.	294.	68.0	87.0	770.	656.		79.0	57.0	2210.	2070.					
74								280.	96.0	2140.	2000.					
75								85.0	66.0	2030.	1775.					
76								78.0	67.0	2130.	1870.	200.	256.			
77	250.	310.	63.0	78.0	800.	693.						160.	240.			
78			30.0	45.0	730.	620.		74.0	63.0	2000.	1725.	206.	255.			
79	248.	293.	60.0	74.0	780.	690.		78.0	66.0	2000.	1775.	196.	244.			
80	270.	320.	60.0	80.0	798.	697.		65.0	55.0	1980.	1735.	195.	255.			
81	280.	320.	45.0	75.0	795.	705.		100.	60.0	1930.	1700.	200.	280.			
82	237.	347.	70.0	90.0	780.	680.				2100.	1818.					
83	270.	310.	60.0	90.0	775.	650.		60.0	50.0	1900.	1670.	220.	240.			
84	250.	320.	50.0	70.0	770.	670.		80.0	120.	1900.	1650.	240.	320.			
85			50.0	65.0	770.	677.		68.0	57.0	1920.	1680.					
86	263.	314.	1008.	914.	1008.	914.		79.0	66.0	2430.	2120.	207.	276.			
87			30.0	80.0	830.	740.		90.0	60.0	2020.	1790.					

TABELL 3. forts. ...

DE ENKELTE DELTAGERES ANALYSERESULTATER:

	CR-T MIKG/L		CR-6 MIKG/L	
	C	D	C	D
1				
2			689.	532.
3			7100.	5200.
4				
5				
6				
7				
8			750.	600.
9				
10	2120.	2140.	780.	610.
11			784.	600.
12				
13			740.	580.
14				
15	2170.	2200.		
16	2210.	2180.		
17	1500.	1470.		
18	2250.	2280.		
19	2320.	2320.		
20	2130.	2190.	572.	421.
21				
22	2500.	2600.	700.	680.
23			771.	592.
24	2107.	2142.	1160.	740.
25				
26	2130.	2130.	890.	660.
27	1050.	950.	664.	550.
28				
29				
30				
31	2123.	2163.	725.	530.
32	2480.	2430.	100.	200.
33			730.	540.
34	2030.	2080.		
35				
36	2320.	2370.		
37				
38				
39				
40				
41				
42	2152.	2214.		
43	1910.	1920.		
44			812.	696.
45			750.	565.
46			760.	570.
47				
48				
49				
50			770.	580.

DE ENKELTE DELTAGERES ANALYSERESULTATER:

	CR-T MIKG/L		CR-6 MIKG/L	
	C	D	C	D
51				
52				
53				
54	2000.	2050.	1270.	921.
55				
56	2200.	2140.		
57				
58	2050.	2150.	670.	550.
59	2200.	2150.	800.	580.
60			830.	605.
61				
62				
63	2250.	2230.		
64	2140.	2170.	665.	500.
65				
66				
67			764.	546.
68	2330.	2730.		
69	1910.	1840.		
70	2100.	2120.	630.	465.
71				
72	2250.	2400.	700.	510.
73	3260.	2940.		
74				
75			775.	600.
76				
77				
78	2950.	2750.	720.	530.
79	2120.	2160.		
80	2415.	2445.	540.	345.
81	2080.	2140.		
82				
83				
84	2250.	2330.	705.	525.
85				
86	2240.	2344.		
87				

TABELL 4.

=====

STATISTIKK, ALUMINIUM

PRØVE A

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	52	VARIASJONSBREDDEN:	276.
ANTALL UTFELTTE RES.:	5	VARIANS:	3837.23
SANN VERDI:	339.2	STANDARDAVVIK:	61.95
MIDDELVERDI:	339.74	RELATIVT STANDARDAVVIK:	18.23 %
MEDIAN:	337.5	RELATIVT FEIL:	0.16 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

36	184.	:	5	327.	:	18	375.	
85	212.	:	52	330.	:	45	378.	
80	240.	:	33	330.	:	60	384.	
12	247.5	:	44	330.	:	78	400.	
84	250.	U	:	24	331.	:	58	400.
22	250.	:	67	336.	:	72	400.	
71	260.	:	9	337.5	:	54	406.	
15	280.	:	20	339.	:	23	422.	
1	280.	:	50	340.	:	29	430.	
73	296.	:	13	340.	:	26	441.	
51	300.	:	35	346.	:	70	446.	
81	300.	:	74	350.	:	27	450.	U
10	305.	:	6	350.	:	59	460.	
8	305.	:	31	350.	:	30	460.	
47	315.	:	64	354.	:	39	580.	U
19	320.	:	3	360.	:	68	680.	U
79	320.	:	2	370.	:	69	1020.	U
65	325.	:						

U = UTFELTTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014

DATO: 81-07-08

TABELL 4. forts.

=====

STATISTIKK, ALUMINIUM

PRØVE B

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	52	VARIASJONSBREDDE:	231.
ANTALL UTELATTE RES.:	5	VARIANS:	2873.38
SANN VERDI:	299.2	STANDARDVAVIK:	53.6
MIDDELVERDI:	299.81	RELATIVT STANDARDVAVIK:	17.88 %
MEDIAN:	303.	RELATIV FEIL:	0.20 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

85	180.	:	79	290.	:	78	340.	
36	187.	:	65	295.	:	60	346.	
22	200.	:	19	300.	:	58	350.	
12	205.	:	6	300.	:	54	359.	
10	222.	:	33	300.	:	59	360.	
80	240.	:	64	303.	:	23	365.	
1	241.	:	9	303.	:	18	365.	
15	250.	:	3	305.	:	29	370.	
72	255.	:	31	305.	:	70	370.	
71	258.	:	35	306.	:	74	380.	
81	260.	:	2	312.	:	30	390.	
8	265.	:	20	312.	:	26	411.	
51	274.	:	67	316.	:	84	450.	U
52	275.	:	73	316.	:	39	475.	U
50	280.	:	13	322.	:	68	490.	U
47	280.	:	44	325.	:	27	500.	U
5	287.	:	45	328.	:	69	1020.	U
24	288.	:						

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08

TABELL 5.

=====

STATISTIKK, ALUMINIUM

PRØVE C

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	55	VARIASJONSBREDDEN:	1409.
ANTALL UTFLATTE RES.:	4	VARIANS:	91165.9
SANN VERDI:	2195.	STANDARDVVIK:	301.94
MIDDELVERDI:	2075.76	RELATIVT STANDARDVVIK:	14.55 %
MEDIAN:	2140.	RELATIV FEIL:	-5.43 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

27	1200.	:	15	2100.	:	54	2210.	
59	1240.	:	47	2100.	:	60	2220.	
74	1420.	:	5	2100.	:	25	2231.	
73	1550.	:	64	2120.	:	82	2237.	
36	1550.	:	52	2120.	:	72	2250.	
12	1575.	:	20	2120.	:	70	2270.	
85	1590.	:	80	2140.	:	19	2320.	
81	1800.	:	79	2150.	:	2	2350.	
8	1800.	:	84	2150.	:	76	2375.	
1	1960.	:	30	2160.	:	10	2420.	
67	1980.	:	13	2160.	:	45	2480.	
22	2000.	:	29	2170.	:	68	2500.	
39	2030.	:	31	2180.	:	18	2500.	
78	2050.	:	69	2180.	:	23	2609.	
26	2060.	:	44	2200.	:	35	3950.	U
51	2075.	:	58	2200.	:	50	5300.	U
71	2080.	:	65	2200.	:	3	5950.	U
86	2080.	:	9	2210.	:	33	7350.	U
24	2092.	:						

U = UTFLATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08

TABELL 5. forts.

=====

STATISTIKK, ALUMINIUM

PRØVE D

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	55	VARIASJONSBREDDE:	1350.
ANTALL UTELATTE RES.:	4	VARIANS:	76149.85
SANN VERDI:	1795.	STANDARDVVIK:	275.95
MIDDELVERDI:	1738.9	RELATIVT STANDARDVVIK:	15.87 %
MEDIAN:	1770.	RELATIV FEIL:	-3.13 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

27	1000.	:	84	1750.	:	10	1860.	
74	1100.	:	20	1750.	:	25	1863.	
59	1280.	:	47	1750.	:	76	1875.	
85	1280.	:	82	1762.	:	22	1900.	
36	1290.	:	30	1765.	:	60	1910.	
71	1390.	:	29	1770.	:	13	1910.	
8	1400.	:	79	1770.	:	23	1930.	
81	1460.	:	9	1775.	:	19	1980.	
12	1500.	:	31	1785.	:	45	2030.	
67	1500.	:	58	1800.	:	69	2050.	
80	1550.	:	2	1800.	:	35	2200.	U
5	1590.	:	54	1830.	:	44	2200.	
52	1600.	:	70	1830.	:	18	2250.	
86	1610.	:	1	1840.	:	39	2320.	
73	1650.	:	65	1840.	:	68	2350.	
15	1650.	:	24	1844.	:	50	4400.	U
64	1660.	:	78	1850.	:	3	5800.	U
51	1675.	:	72	1850.	:	33	7100.	U
26	1710.	:			:			

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
 DATO: 81-07-08

TABELL 6.

=====

STATISTIKK. BLY

PRØVE A

ANALYSEMETODE: ATOMABS., NORSK STANDARD

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	35	VARIASJONSBREDDEN:	210.
ANTALL UTELATTE RES.:	3	VARIANS:	1861.19
SANN VERDI:	250.1	STANDARDVVIK:	43.14
MIDDELVERDI:	237.69	RELATIVT STANDARDVVIK:	18.15 %
MEDIAN:	238.5	RELATIV FEIL:	-4.96 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

83	130.	:	15	220.	:	20	255.	
56	150.	U	:	19	220.	:	73	258.
43	185.	:	:	65	230.	:	31	259.
39	190.	:	:	79	230.	:	17	278.
18	200.	:	:	70	237.	:	26	281.
32	200.	:	:	77	240.	:	63	305.
58	200.	:	:	41	240.	:	81	310.
59	200.	:	:	16	250.	:	23	310.
27	200.	:	:	42	250.	:	34	340.
54	208.	:	:	22	250.	:	86	396. U
10	210.	:	:	72	250.	:	69	500. U
80	215.	:	:	24	255.	:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08

TABELL 6. forts.

=====

STATISTIKK, BLY

PRØVE B

ANALYSEMETODE: ATOMABS., NORSK STANDARD

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	35	VARIASJONSBREDDE:	170.
ANTALL UTELATTE RES.:	3	VARIANS:	1940.85
SANN VERDI:	275.1	STANDARDVVIK:	44.06
MIDDELVERDI:	254.84	RELATIVT STANDARDVVIK:	17.29 %
MEDIAN:	263.5	RELATIV FEIL:	-7.36 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

56	100.	U	:	27	250.	:	20	285.
18	150.		:	26	250.	:	80	285.
32	150.		:	39	260.	:	54	286.
83	150.		:	79	260.	:	23	290.
72	200.		:	34	262.	:	73	295.
59	210.		:	65	265.	:	63	300.
81	230.		:	70	267.	:	22	300.
58	230.		:	19	270.	:	42	313.
17	235.		:	31	271.	:	15	320.
43	240.		:	16	280.	:	69	500. U
10	243.		:	41	280.	:	86	500. U
24	248.		:	77	280.	:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08

TABELL 7.

=====

STATISTIKK, JERN

PRØVE A

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	83	VARIASJONSBREDDE:	155.
ANTALL UTELATTE RES.:	7	VARIANS:	912.43
SANN VERDI:	299.2	STANDARDVVIK:	30.21
MIDDELVERDI:	300.98	RELATIVT STANDARDVVIK:	10.04 %
MEDIAN:	300.	RELATIV FEIL:	0.60 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

18	30.0	U	:	59	290.	:	43	310.	
60	68.0	U	:	15	291.	:	62	310.	
35	70.0	U	:	67	292.	:	57	310.	
27	220.		:	71	292.	:	68	313.	
51	230.		:	75	295.	:	16	314.	
87	230.		:	11	297.	:	76	315.	
37	250.		:	45	298.	:	65	315.	
74	255.		:	47	298.	:	20	317.	
7	260.		:	54	299.	:	44	320.	
55	265.		:	31	299.	:	46	320.	U
38	268.		:	72	300.	:	78	320.	
48	270.		:	58	300.	:	49	320.	
83	270.		:	8	300.	:	42	321.	
6	270.		:	52	300.	:	12	333.5	
73	275.		:	64	300.	:	80	335.	
1	275.		:	22	300.	:	39	340.	
69	280.	U	:	26	300.	:	81	340.	
33	280.		:	56	300.	:	29	340.	
28	280.		:	5	301.	:	41	347.	
3	280.		:	79	301.	:	30	348.	
84	280.		:	61	307.	:	21	350.	
9	280.		:	24	307.	:	32	363.	
23	282.		:	66	307.	:	63	365.	
85	285.		:	36	309.	:	77	370.	
50	285.		:	53	310.	:	2	375.	
19	290.		:	4	310.	:	40	400.	U
17	290.		:	10	310.	:	34	519.	U
13	290.		:	70	310.	:			

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014

DATO: 81-07-08

TABELL 7. forts.

=====

STATISTIKK, JERM

PRØVE B

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	83	VARIASJONSBREDDE:	200.
ANTALL UTELATTE RES.:	7	VARIANS:	1308.58
SANN VERDI:	349.1	STANDARDVVIK:	36.17
MIDDELVERDI:	349.93	RELATIVT STANDARDVVIK:	10.34 %
MEDIAN:	350.	RELATIV FEIL:	0.24 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

18	40.0	U	:	85	342.	:	9	362.5
60	87.0	U	:	75	342.	:	24	363.
35	90.0	U	:	79	344.	:	20	365.
69	210.	U	:	11	346.	:	65	365.
27	250.		:	61	346.	:	16	366.
4	260.		:	23	347.	:	73	367.
87	270.		:	64	348.	:	72	370.
74	298.		:	45	348.	:	76	370.
6	300.		:	31	348.	:	53	370.
37	300.		:	5	349.	:	22	370.
3	300.		:	8	350.	:	43	380.
83	300.		:	17	350.	:	66	385.
51	300.		:	67	350.	:	30	385.
44	302.		:	33	350.	:	81	390.
48	306.		:	71	350.	:	57	394.
50	310.		:	47	350.	:	80	395.
7	315.		:	54	352.	:	49	400.
1	317.		:	36	353.	:	32	400.
13	320.		:	70	354.	:	39	400.
38	322.		:	62	355.	:	2	400.
78	330.		:	42	357.	:	21	400.
58	330.		:	63	357.	:	41	408.
55	330.		:	26	358.	:	77	440.
12	333.5		:	15	360.	:	68	450.
19	340.		:	56	360.	:	40	450. U
59	340.		:	84	360.	:	34	520. U
52	340.		:	29	360.	:	46	615. U
28	340.		:	10	360.	:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014

DATO: 81-07-08

TABELL 8.

=====

STATISTIKK, JERN

PRØVE C

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	83	VARIASJONSBREDDEN:	2253.
ANTALL UTELATTE RES.:	5	VARIANS:	118991.63
SANN VERDI:	2743.	STANDARDVARIANS:	344.95
MIDDELVERDI:	2752.65	RELATIV STANDARDVARIANS:	12.53 %
MEDIAN:	2751.5	RELATIV FEIL:	0.35 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

60	690.	U	:	27	2650.	:	62	2850.	
35	1000.	U	:	45	2660.	:	65	2850.	
81	1480.	U	:	44	2680.	:	53	2860.	
22	1540.	U	:	49	2700.	:	66	2873.	
79	1607.		:	84	2700.	:	10	2880.	
37	1900.		:	19	2700.	:	43	2890.	
33	2050.		:	70	2720.	:	42	2899.	
59	2200.		:	73	2720.	:	30	2900.	
4	2200.		:	47	2720.	:	76	2900.	
48	2360.		:	11	2730.	:	72	2900.	
87	2370.		:	67	2730.	:	80	2910.	
69	2380.		:	56	2740.	:	57	2950.	
3	2400.		:	26	2750.	:	77	2950.	
50	2400.		:	85	2750.	:	21	2950.	
1	2420.		:	23	2750.	:	82	2950.	
74	2500.		:	31	2753.	:	40	2960.	
38	2550.		:	52	2760.	:	8	3000.	
7	2550.		:	5	2760.	:	32	3000.	
51	2575.		:	63	2760.	:	41	3050.	
39	2580.		:	36	2760.	:	86	3086.	
18	2600.		:	61	2764.	:	20	3340.	
58	2600.		:	71	2770.	:	68	3380.	
83	2600.		:	24	2770.	:	2	3500.	U
46	2600.		:	16	2790.	:	28	3550.	
12	2610.		:	15	2800.	:	54	3610.	
64	2620.		:	29	2800.	:	17	3620.	
75	2620.		:	78	2800.	:	34	3860.	
9	2640.		:	13	2820.	:			

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
 DATO: 81-07-08

TABELL 8. forts.

=====

STATISTIKK, JERN

PRØVE D

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	83	VARIASJONSBREDDE:	2180.
ANTALL UTELATTE RES.:	5	VARIANS:	161341.55
SANN VERDI:	3241.	STANDARDVAVIK:	401.67
MIDDELVERDI:	3203.18	RELATIVT STANDARDVAVIK:	12.54 %
MEDIAN:	3200.	RELATIV FEIL:	-1.17 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

60	730.	U	:	12	3100.	:	46	3300.
35	1300.	U	:	52	3120.	:	65	3300.
22	1900.	U	:	27	3150.	:	57	3300.
33	2200.		:	84	3160.	:	16	3320.
79	2232.		:	47	3160.	:	8	3350.
76	2350.		:	38	3170.	:	42	3370.
81	2480.	U	:	67	3180.	:	10	3380.
37	2500.		:	36	3180.	:	61	3383.
51	2500.		:	11	3180.	:	82	3400.
59	2570.		:	85	3180.	:	72	3400.
48	2670.		:	19	3180.	:	62	3400.
28	2690.		:	70	3190.	:	30	3400.
69	2740.		:	24	3198.	:	32	3400.
87	2770.		:	45	3200.	:	53	3430.
50	2800.		:	15	3200.	:	80	3460.
4	2800.		:	29	3200.	:	40	3470.
7	2800.		:	26	3220.	:	86	3511.
39	2980.		:	23	3221.	:	21	3550.
58	2980.		:	66	3228.	:	74	3560.
1	2980.		:	31	3230.	:	41	3590.
44	3000.		:	63	3240.	:	68	3790.
83	3000.		:	73	3250.	:	20	3990.
3	3000.		:	78	3250.	:	49	4100.
54	3070.		:	77	3260.	:	17	4240.
9	3090.		:	71	3260.	:	43	4330.
18	3100.		:	5	3270.	:	34	4380.
64	3100.		:	56	3270.	:	2	5000.
13	3100.		:	75	3275.	:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
 DATO: 81-07-08

TABELL 9.

=====
STATISTIKK, KADMIUM

PRØVE A

ANALYSEMETODE: ATOMABS., NORSK STANDARD

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	38	VARIASJONSBREDDE:	29.0
ANTALL UTELATTE RES.:	5	VARIANS:	56.54
SANN VERDI:	59.7	STANDARDAVVIK:	7.52
MIDDELVERDI:	64.84	RELATIVT STANDARDAVVIK:	11.6 %
MEDIAN:	63.0	RELATIV FEIL:	8.61 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

24	52.0	:	59	62.0	:	16	69.0		
26	56.0	:	56	62.0	:	79	72.0		
15	56.0	:	63	63.0	:	80	75.0		
54	57.2	:	73	63.0	:	17	76.2		
41	58.0	:	70	63.3	:	32	77.0		
42	59.0	:	65	64.0	:	86	79.0		
18	60.0	:	19	64.0	U	:	84	80.0	U
27	60.0	:	72	65.0	:	39	80.0		
22	60.0	:	10	65.0	:	64	81.0		
58	60.0	:	20	65.0	:	14	100.	U	
69	60.0	:	23	65.0	:	34	101.	U	
77	60.0	:	31	66.0	:	81	105.	U	
83	60.0	:	43	69.0	:				

U = UTELATTE RESULTATER

=====
NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08

TABELL 9. forts.

=====

STATISTIKK, KADMIUM

PRØVE B

ANALYSEMETODE: ATOMABS., NORSK STANDARD

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	36	VARIASJONSBREDDEN:	33.0
ANTALL UTELATTE RES.:	5	VARIANS:	54.89
SANN VERDI:	49.7	STANDARDVARIANS:	7.41
MIDDELVERDI:	53.64	RELATIV STANDARDVARIANS:	13.81 %
MEDIAN:	52.0	RELATIV FEIL:	7.92 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

41	36.0	:	83	50.0	:	80	60.0	
24	41.0	:	16	51.0	:	81	60.0	U
14	45.0	U	:	43	51.0	:	10	60.0
42	47.0	:	:	31	51.0	:	63	61.0
26	47.0	:	:	65	52.0	:	86	62.0
15	48.0	:	:	56	52.0	:	32	63.0
59	48.0	:	:	70	52.0	:	17	66.7
72	48.0	:	:	73	53.0	:	39	68.0
54	48.3	:	:	22	55.0	:	23	69.0
18	50.0	:	:	58	55.0	:	84	100. U
69	50.0	:	:	20	57.0	:	34	115. U
27	50.0	:	:	79	59.0	:	19	156. U
77	50.0	:	:	64	59.0	:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08

TABELL 10.

=====

STATISTIKK, KADMIIUM

PRØVE C

ANALYSEMETODE: ATOMABS., NORSK STANDARD

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	39	VARIASJONSBREDDE:	100.
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	381.93
SANN VERDI:	248.7	STANDARDVAVIK:	19.54
MIDDELVERDI:	258.74	RELATIVT STANDARDVAVIK:	7.55 %
MEDIAN:	260.	RELATIV FEIL:	4.04 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

69	210.	:	84	250.	:	86	263.
39	216.	:	31	252.	:	63	265.
24	234.	:	65	253.	:	32	268.
59	240.	:	70	254.	:	83	270.
54	242.	:	41	255.	:	18	270.
73	242.	:	56	256.	:	80	270.
19	244.	:	72	260.	:	16	273.
22	245.	:	64	260.	:	23	279.
79	248.	:	15	260.	:	81	280.
26	250.	:	10	260.	:	17	286.
58	250.	:	27	260.	:	82	287.
77	250.	:	43	263.	:	34	303.
42	250.	:	20	263.	:	14	310.

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014

DATO: 81-07-08

TABELL 10 Forts.

=====

STATISTIKK, KADMIUM

PRØVE D

ANALYSEMETODE: ATOMABS., NORSK STANDARD

ENHEI: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	39	VARIASJONSBREDDEN:	134.
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	628.38
SANN VERDI:	298.4	STANDARDVVIK:	25.07
MIDDELVERDI:	308.13	RELATIVT STANDARDVVIK:	8.14 %
MEDIAN:	310.	RELATIV FEIL:	3.26 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

39	236.	:	26	300.	:	86	314.
69	240.	:	58	300.	:	56	319.
59	280.	:	65	302.	:	70	319.
24	284.	:	19	304.	:	81	320.
22	290.	:	63	305.	:	32	320.
79	293.	:	10	310.	:	84	320.
73	294.	:	77	310.	:	80	320.
54	297.	:	15	310.	:	23	326.
43	298.	:	83	310.	:	18	330.
41	298.	:	16	312.	:	17	336.
31	300.	:	64	312.	:	82	347.
27	300.	:	20	312.	:	34	366.
72	300.	:	42	313.	:	14	370.

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014

DATO: 81-07-08

TABELL 11.

=====

STATISTIKK, KOBBER

PRØVE A

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	48	VARIASJONSBREDDEN:	50.0
ANTALL UTELATTE RES.:	4	VARIANS:	129.94
SANN VERDI:	59.2	STANDARDVAVIK:	11.4
MIDDELVERDI:	56.56	RELATIVT STANDARDVAVIK:	20.15 %
MEDIAN:	60.0	RELATIV FEIL:	-4.46 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

21	20.0	U	:	43	56.0	:	63	62.0
77	30.0		:	18	57.0	:	42	63.0
87	30.0		:	41	58.0	:	76	63.0
34	34.0		:	31	58.0	:	20	65.0
19	35.0		:	65	59.0	:	30	65.0
26	37.0		:	72	60.0	:	29	66.0
64	44.0		:	22	60.0	:	70	67.5
80	45.0		:	78	60.0	:	73	68.0
59	45.0		:	79	60.0	:	23	70.0
25	49.2		:	40	60.0	:	81	70.0
84	50.0		:	83	60.0	:	32	70.0
85	50.0		:	36	60.0	:	16	74.0
58	50.0		:	10	60.0	:	27	80.0
17	50.2		:	56	60.0	:	69	90.0 U
68	52.0		:	54	60.7	:	39	96.0 U
15	54.0		:	24	61.0	:	28	100. U

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014

DATO: 81-07-08

TABELL 11 forts.

=====
STATISTIKK, KOBBER

PRØVE B

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	48	VARIASJONSBREDDE:	50.0
ANTALL UTELATTE RES.:	4	VARIANS:	129.99
SANN VERDI:	79.0	STANDARDVVIK:	11.4
MIDDELVERDI:	75.38	RELATIVT STANDARDVVIK:	15.12 %
MEDIAN:	77.0	RELATIV FEIL:	-4.58 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

21	20.0	U	:	78	74.0	:	27	80.0
34	43.0		:	80	75.0	:	87	80.0
77	45.0		:	15	75.0	:	63	81.0
19	60.0		:	72	75.0	:	42	84.0
59	60.0		:	65	77.0	:	20	85.0
40	60.0		:	31	77.0	:	43	86.0
64	62.0		:	36	77.0	:	73	87.0
26	64.0		:	18	77.0	:	70	87.5
68	65.0		:	54	77.7	:	81	90.0
85	65.0		:	76	78.0	:	83	90.0
17	66.7		:	16	79.0	:	69	90.0 U
25	67.9		:	24	79.0	:	32	90.0
56	70.0		:	41	80.0	:	29	90.0
84	70.0		:	79	80.0	:	23	91.0
22	70.0		:	10	80.0	:	30	93.0
58	73.0		:	28	80.0 U	:	39	172. U

U = UTELATTE RESULTATER

=====
NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08

TABELL 12.

=====

STATISTIKK, KOBBER

PRØVE C

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	51	VARIASJONSBREDDE:	236.
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	1680.82
SANN VERDI:	790.	STANDARDVVIK:	41.0
MIDDELVERDI:	790.44	RELATIVT STANDARDVVIK:	5.19 %
MEDIAN:	793.	RELATIV FEIL:	0.06 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

85	677.	:	78	780.	:	69	800.
59	680.	:	81	780.	:	32	800.
19	720.	:	24	783.	:	16	801.
77	730.	:	65	785.	:	29	810.
40	740.	:	31	787.	:	30	810.
58	750.	:	36	791.	:	23	820.
72	750.	:	70	792.	:	14	825.
83	760.	:	41	792.	:	20	826.
25	761.	:	54	794.	:	21	830.
73	770.	:	80	795.	:	27	830.
84	770.	:	43	797.	:	87	830.
15	770.	:	26	798.	:	17	840.
64	775.	:	79	798.	:	39	840.
63	775.	:	18	800.	:	42	842.
82	775.	:	22	800.	:	28	870.
68	780.	:	76	800.	:	34	913.
56	780.	:	10	800.	:	86	1008. U

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08

TABELL 12 forts.

=====
STATISTIKK, KOBBER

PRØVE D

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	51	VARIASJONSBREDDE:	255.
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	2089.67
SANN VERDI:	691.2	STANDARDVVIK:	45.71
MIDDELVERDI:	689.6	RELATIVT STANDARDVVIK:	6.63 %
MEDIAN:	690.	RELATIV FEIL:	-0.23 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

85	591.	:	81	680.	:	22	700.	
72	600.	:	63	685.	:	43	701.	
59	600.	:	26	685.	:	80	705.	
77	620.	:	65	685.	:	16	705.	
19	630.	:	31	689.	:	28	710.	
40	640.	:	56	690.	:	17	715.	
58	640.	:	70	690.	:	42	716.	
83	650.	:	78	690.	:	20	720.	
82	650.	:	36	690.	:	68	720.	
73	656.	:	41	691.	:	27	730.	
15	660.	:	76	693.	:	23	730.	
25	665.	:	79	697.	:	21	740.	
84	670.	:	32	700.	:	87	740.	
69	670.	:	18	700.	:	14	780.	
54	674.	:	30	700.	:	39	790.	
64	675.	:	10	700.	:	34	846.	
24	676.	:	29	700.	:	86	914.	U

U = UTELATTE RESULTATER

=====
NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08

TABELL 13.

=====

STATISTIKK, KOBOLT

PRØVE A

ANALYSEMETODE: ATOMABS., NORSK STANDARD

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	27	VARIASJONSBREDDEN:	146.
ANTALL UTELATTE RES.:	2	VARIANS:	1075.43
SANN VERDI:	199.7	STANDARDVVIK:	32.79
MIDDELVERDI:	208.48	RELATIVT STANDARDVVIK:	15.73 %
MEDIAN:	201.	RELATIV FEIL:	4.40 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

43	134.	:	72	200.	:	22	230.
59	150.	:	18	200.	:	84	230.
78	160.	:	79	200.	:	68	236.
63	188.	:	26	201.	:	56	250.
24	190.	:	54	203.	:	27	250.
65	195.	:	20	204.	:	34	256.
15	195.	:	30	220.	:	17	280.
16	200.	:	32	220.	:	42	300. U
31	200.	:	80	220.	:	69	600. U

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08

TABELL 13 forts.

=====

STATISTIKK, KOBOLT

PRØVE B

ANALYSEMETODE: ATOMABS., NORSK STANDARD

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	27	VARIASJONSBREDDE:	197.
ANTALL UTELATTE RES.:	2	VARIANS:	1506.54
SANN VERDI:	249.8	STANDARDVVIK:	38.81
MIDDELVERDI:	256.72	RELATIVT STANDARDVVIK:	15.12 %
MEDIAN:	250.	RELATIV FEIL:	2.77 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

43	169.	:	31	250.	:	32	270.	
59	190.	:	18	250.	:	22	280.	
78	210.	:	79	250.	:	27	290.	
54	233.	:	80	250.	:	56	300.	
24	235.	:	34	253.	:	42	300.	U
72	240.	:	20	257.	:	84	300.	
63	244.	:	15	260.	:	68	306.	
65	245.	:	30	260.	:	17	366.	
26	250.	:	16	260.	:	69	540.	U

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08

TABELL 14.

=====

STATISTIKK, KOBOLT

PRØVE C

ANALYSEMETODE: ATOMABS., NORSK STANDARD

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	28	VARIASJONSBREDDE:	1290.
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	69682.52
SANN VERDI:	2498.	STANDARDVVIK:	263.97
MIDDELVERDI:	2557.3	RELATIVT STANDARDVVIK:	10.32 %
MEDIAN:	2525.	RELATIV FEIL:	2.37 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

43	1890.	:	15	2500.	:	72	2650.
78	2060.	:	31	2504.	:	27	2670.
59	2200.	:	24	2509.	:	56	2700.
68	2300.	:	63	2525.	:	82	2720.
54	2410.	:	79	2575.	:	30	2900.
26	2450.	:	22	2600.	:	20	2910.
80	2480.	:	84	2600.	:	34	2940.
65	2490.	:	42	2644.	:	17	3180.
16	2490.	:	32	2650.	:	69	5710. U
18	2500.	:					

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08

TABELL 14 forts.

=====

STATISTIKK, KOBOLT

PRØVE D

ANALYSEMETODE: ATOMABS., NORSK STANDARD

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	28	VARIASJONSBREDDE:	1420.
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	83740.82
SANN VERDI:	2248.	STANDARDVVIK:	289.38
MIDDELVERDI:	2341.15	RELATIVT STANDARDVVIK:	12.36 %
MEDIAN:	2334.	RELATIV FEIL:	4.14 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

43	1660.	:	16	2280.	:	56	2400.	
78	1850.	:	80	2295.	:	82	2420.	
59	1950.	:	24	2312.	:	27	2420.	
26	2160.	:	79	2334.	:	30	2570.	
54	2180.	:	72	2350.	:	20	2600.	
65	2200.	:	22	2350.	:	17	2740.	
15	2250.	:	84	2350.	:	68	2940.	
63	2250.	:	42	2356.	:	34	3080.	
31	2254.	:	32	2400.	:	69	49000.	U
18	2260.	:						

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08

TABELL 15.

=====

STATISTIKK, KROM, TOTALT

PRØVE A

ANALYSEMETODE: ATOMABS., NORSK STANDARD

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	34	VARIASJONSBREDDE:	136.
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	963.54
SANN VERDI:	249.4	STANDARDVVIK:	31.04
MIDDELVERDI:	252.91	RELATIVT STANDARDVVIK:	12.27 %
MEDIAN:	251.	RELATIV FEIL:	1.41 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

18	164.	:	31	248.	:	86	267.
27	170.	:	58	250.	:	36	274.
34	220.	:	59	250.	:	32	278.
54	220.	:	79	250.	:	73	280.
69	220.	:	56	250.	:	78	280.
81	230.	:	16	252.	:	84	280.
10	237.	:	42	253.	:	19	280.
65	240.	:	20	253.	:	43	290.
24	242.	:	80	255.	:	68	299.
70	244.	:	26	264.	:	72	300.
15	245.	:	63	267.	:	22	300.
17	247.	:					

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08

TABELL 15 forts.

=====

STATISTIKK, KROM, TOTALT

PRØVE B

ANALYSEMETODE: ATOMABS., NORSK STANDARD

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	34	VARIASJONSBREDDE:	224.
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	1892.83
SANN VERDI:	299.2	STANDARDVVIK:	43.51
MIDDELVERDI:	299.12	RELATIVT STANDARDVVIK:	14.55 %
MEDIAN:	301.5	RELATIV FEIL:	-0.03 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

18	176.	:	65	295.	:	63	317.
27	200.	:	58	300.	:	36	322.
43	210.	:	59	300.	:	86	322.
34	257.	:	56	300.	:	26	324.
54	265.	:	81	300.	:	32	325.
10	270.	:	20	303.	:	68	336.
69	270.	:	42	304.	:	22	340.
31	289.	:	16	304.	:	78	350.
17	290.	:	80	305.	:	19	350.
70	290.	:	15	305.	:	73	356.
24	292.	:	84	310.	:	72	400.
79	293.	:					

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014

DATO: 81-07-08

TABELL 16

=====

STATISTIKK, KROM, TOTALT

PRØVE C

ANALYSEMETODE: ATOMABS., NORSK STANDARD

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	34	VARIASJONSBREDDEN:	1450.
ANTALL UTELATTE RES.:	2	VARIANS:	53090.58
SANN VERDI:	2200.	STANDARDVVIK:	230.41
MIDDELVERDI:	2185.53	RELATIVT STANDARDVVIK:	10.54 %
MEDIAN:	2161.	RELATIV FEIL:	-0.66 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

27	1050.	U	:	31	2123.	:	18	2250.
17	1500.		:	26	2130.	:	84	2250.
43	1910.		:	20	2130.	:	72	2250.
69	1910.		:	65	2140.	:	36	2320.
54	2000.		:	42	2152.	:	19	2320.
34	2030.		:	15	2170.	:	68	2330.
58	2050.		:	59	2200.	:	80	2415.
81	2080.		:	56	2200.	:	32	2480.
70	2100.		:	16	2210.	:	22	2500.
24	2107.		:	86	2240.	:	78	2950.
79	2120.		:	63	2250.	:	73	3260. U
10	2120.		:					

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014

DATO: 81-07-08

TABELL 16 forts.

=====

STATISTIKK, KROM, TOTALT

PRØVE D

ANALYSEMETODE: ATOMABS., NORSK STANDARD

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	34	VARIASJONSBREDDE:	1280.
ANTALL UTELATTE RES.:	2	VARIANS:	57643.54
SANN VERDI:	2250.	STANDARDVVIK:	240.09
MIDDELVERDI:	2218.06	RELATIVT STANDARDVVIK:	10.82 %
MEDIAN:	2175.	RELATIV FEIL:	-1.42 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

27	950.	U	:	59	2150.	:	19	2320.
17	1470.		:	58	2150.	:	84	2330.
69	1840.		:	79	2160.	:	86	2344.
43	1920.		:	31	2163.	:	36	2370.
54	2050.		:	65	2170.	:	72	2400.
34	2080.		:	16	2180.	:	32	2430.
70	2120.		:	20	2190.	:	80	2445.
26	2130.		:	15	2200.	:	22	2600.
10	2140.		:	42	2214.	:	68	2730.
56	2140.		:	63	2230.	:	78	2750.
81	2140.		:	18	2280.	:	73	2940. U
24	2142.		:					

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08

TABELL 17.

=====

STATISTIKK, MANGAN

PRØVE A

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	68	VARIASJONSBREDDE:	41.0
ANTALL UTELATTE RES.:	11	VARIANS:	129.74
SANN VERDI:	75.0	STANDARDVVIK:	11.39
MIDDELVERDI:	78.9	RELATIVT STANDARDVVIK:	14.44 %
MEDIAN:	78.0	RELATIV FEIL:	5.20 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

9	59.0	:	63	75.0	:	61	90.0	
19	60.0	:	65	75.0	:	45	90.0	
59	60.0	:	18	76.0	:	87	90.0	
69	60.0	:	70	76.7	:	67	94.0	
83	60.0	:	17	77.3	:	3	95.0	
16	61.0	:	79	78.0	:	57	95.0	
80	65.0	:	76	78.0	:	11	95.0	
36	66.0	:	24	79.0	:	71	96.0	
26	67.0	:	73	79.0	:	51	98.0	U
85	68.0	:	86	79.0	:	50	100.	
31	69.0	:	28	80.0	:	6	100.	
56	70.0	:	84	80.0	U	:	81	100.
10	70.0	:	15	80.0	:	49	100.	
42	71.0	:	32	80.0	:	4	105.	U
34	71.0	:	47	82.0	:	64	114.	U
20	73.0	:	68	82.0	:	33	125.	U
30	74.0	:	66	82.3	:	62	125.	U
58	74.0	:	54	83.0	:	7	128.	U
78	74.0	:	1	85.0	:	12	145.	U
22	75.0	:	75	85.0	:	48	147.	U
72	75.0	:	5	88.0	:	60	180.	U
35	75.0	:	13	90.0	:	74	280.	U
8	75.0	:	44	90.0	:			

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014

DATO: 81-07-08

TABELL 17 forts.

=====

STATISTIKK, MANGAN

PRØVE B

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	68	VARIASJONSBREDDE:	49.0
ANTALL UTELATTE RES.:	11	VARIANS:	138.8
SANN VERDI:	62.5	STANDARDVVIK:	11.78
MIDDELVERDI:	68.02	RELATIVT STANDARDVVIK:	17.32 %
MEDIAN:	65.0	RELATIV FEIL:	8.83 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

16	43.0	:	78	63.0	:	61	82.0	
19	50.0	:	58	64.0	:	66	82.3	
83	50.0	:	63	64.0	:	48	83.0	U
26	53.0	:	32	65.0	:	6	85.0	
80	55.0	:	35	65.0	:	50	85.0	
72	55.0	:	22	65.0	:	44	85.0	
42	57.0	:	75	66.0	:	11	85.0	
73	57.0	:	79	66.0	:	3	85.0	
85	57.0	:	86	66.0	:	67	89.0	
36	58.0	:	70	66.7	:	49	90.0	
31	58.0	:	76	67.0	:	57	90.0	
20	59.0	:	24	67.0	:	71	92.0	
68	60.0	:	17	68.2	:	74	96.0	U
69	60.0	:	34	69.0	:	51	97.0	U
18	60.0	:	47	70.0	:	64	99.0	U
10	60.0	:	28	70.0	:	4	100.	U
8	60.0	:	1	72.0	:	7	108.	U
81	60.0	:	54	76.7	:	62	117.	U
56	60.0	:	13	78.0	:	84	120.	U
59	60.0	:	45	79.0	:	60	150.	U
30	62.0	:	5	80.0	:	33	150.	U
15	62.0	:	9	80.0	:	12	152.5	U
65	63.0	:	87	80.0	:			

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
 DATO: 81-07-08

TABELL 18

=====

STATISTIKK, MANGAN

PRØVE C

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	71	VARIASJONSBREDDE:	810.
ANTALL UTELATTE RES.:	5	VARIANS:	29566.88
SANN VERDI:	1998.	STANDARDVVIK:	171.95
MIDDELVERDI:	2078.77	RELATIVT STANDARDVVIK:	8.27 %
MEDIAN:	2030.	RELATIV FEIL:	4.04 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

14	1350.	U	:	78	2000.	:	76	2130.	
69	1800.		:	79	2000.	:	5	2130.	
1	1880.		:	63	2000.	:	42	2138.	
36	1890.		:	18	2000.	:	74	2140.	
83	1900.		:	56	2000.	:	60	2150.	
84	1900.		:	44	2000.	:	66	2152.	
58	1920.		:	35	2000.	:	67	2180.	
19	1920.		:	32	2010.	:	13	2200.	
85	1920.		:	87	2020.	:	3	2200.	U
31	1924.		:	75	2030.	:	73	2210.	
59	1925.		:	15	2030.	:	71	2280.	
81	1930.		:	20	2030.	:	57	2300.	
68	1930.		:	28	2050.	:	11	2350.	
47	1940.		:	8	2050.	:	51	2350.	U
65	1940.		:	10	2050.	:	49	2400.	
30	1950.		:	34	2060.	:	4	2400.	
48	1960.		:	54	2060.	:	86	2430.	
16	1960.		:	22	2070.	:	46	2450.	
70	1970.		:	55	2075.	:	12	2500.	
24	1972.		:	17	2090.	:	50	2500.	
26	1980.		:	7	2100.	:	64	2610.	
80	1980.		:	82	2100.	:	33	2800.	U
9	1998.		:	45	2115.	:	62	2900.	U
72	2000.		:	61	2120.	:			

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
 DATO: 81-07-08

TABELL 18 forts.

=====

STATISTIKK, MANGAN

PRØVE D

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	71	VARIASJONSBREDDE:	820.
ANTALL UTELATTE RES.:	5	VARIANS:	33116.65
SANN VERDI:	1748.	STANDARDVVIK:	181.98
MIDDELVERDI:	1839.32	RELATIVT STANDARDVVIK:	9.89 %
MEDIAN:	1777.5	RELATIV FEIL:	5.22 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

14	1150.	U	:	72	1750.	:	45	1875.	
69	1580.		:	56	1750.	:	42	1877.	
55	1600.		:	28	1750.	:	67	1940.	
1	1610.		:	48	1760.	:	71	1940.	
59	1650.		:	63	1760.	:	46	1950.	
58	1650.		:	32	1770.	:	44	1950.	
84	1650.		:	20	1770.	:	13	1980.	
36	1660.		:	17	1770.	:	74	2000.	
83	1670.		:	79	1775.	:	11	2030.	
85	1680.		:	75	1775.	:	60	2050.	
31	1689.		:	10	1780.	:	57	2050.	
47	1690.		:	68	1790.	:	73	2070.	
19	1690.		:	87	1790.	:	86	2120.	
81	1700.		:	34	1800.	:	66	2152.	
8	1700.		:	15	1810.	:	49	2200.	
30	1710.		:	82	1818.	:	4	2200.	
26	1720.		:	22	1820.	:	50	2300.	
78	1725.		:	54	1820.	:	64	2350.	
70	1730.		:	9	1830.	:	12	2400.	
65	1730.		:	35	1830.	:	33	2450.	U
80	1735.		:	7	1840.	:	62	2500.	U
16	1740.		:	5	1860.	:	51	2750.	U
24	1741.		:	76	1870.	:	3	3500.	U
18	1750.		:	61	1873.	:			

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
 DATO: 81-07-08

TABELL 19.

=====

STATISTIKK, NIKKEL

PRØVE A

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	37	VARIASJONSBREDDE:	100.
ANTALL UTELATTE RES.:	4	VARIANS:	356.09
SANN VERDI:	199.5	STANDARDVVIK:	18.87
MIDDELVERDI:	201.7	RELATIVT STANDARDVVIK:	9.36 %
MEDIAN:	200.	RELATIV FEIL:	1.10 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

54	103.	U	:	18	200.	:	40	210.	
59	140.		:	15	200.	:	65	215.	
77	160.		:	30	200.	:	24	215.	
19	180.		:	76	200.	:	17	215.	
10	185.		:	41	200.	:	83	220.	
43	190.		:	56	200.	:	32	220.	
70	193.		:	58	200.	:	26	228.	
63	195.		:	81	200.	:	72	235.	
80	195.		:	78	206.	:	84	240.	
79	196.		:	86	207.	:	22	280.	U
25	197.		:	42	208.	:	29	310.	U
20	198.		:	16	210.	:	69	360.	U
31	198.		:						

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08

TABELL 19 forts.

=====

STATISTIKK, NIKKEL

PRØVE B

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	37	VARIASJONSBREDDEN:	140.
ANTALL UTELATTE RES.:	4	VARIANS:	571.55
SANN VERDI:	249.4	STANDARDVARIANS:	23.91
MIDDELVERDI:	249.36	RELATIV STANDARDVARIANS:	9.59 %
MEDIAN:	250.	RELATIV FEIL:	-0.01 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

59	180.	:	25	245.	:	43	260.	
54	198.	U	:	26	245.	:	30	260.
19	200.	:	:	65	245.	:	70	260.
10	218.	:	:	56	250.	:	16	270.
58	230.	:	:	42	250.	:	72	270.
15	230.	:	:	32	250.	:	17	275.
41	240.	:	:	18	250.	:	86	276.
40	240.	:	:	80	255.	:	81	280.
63	240.	:	:	78	255.	:	84	320.
77	240.	:	:	76	256.	:	69	320. U
83	240.	:	:	20	256.	:	29	330. U
31	241.	:	:	24	258.	:	22	340. U
79	244.	:	:			:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08

TABELL 20

=====

STATISTIKK, NIKKEL

PRØVE C

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	39	VARIASJONSBREDDEN:	1780.
ANTALL UTELATTE RES.:	3	VARIANS:	88077.37
SANN VERDI:	3492.	STANDARDVVIK:	296.78
MIDDELVERDI:	3574.67	RELATIVT STANDARDVVIK:	8.30 %
MEDIAN:	3518.5	RELATIV FEIL:	2.37 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

59	3000.	:	56	3460.	U	:	15	3600.
19	3320.	:	80	3465.		:	17	3600.
54	3350.	:	22	3500.		:	76	3600.
84	3350.	:	18	3500.		:	43	3630.
82	3400.	:	24	3510.		:	78	3700.
83	3400.	:	31	3517.		:	86	3740.
58	3400.	:	26	3520.		:	72	3750.
42	3409.	:	25	3521.		:	41	3800.
40	3410.	:	14	3540.		:	20	3970.
77	3450.	:	32	3550.		:	81	4350.
63	3450.	:	10	3560.		:	30	4700. U
65	3450.	:	16	3570.		:	69	4780.
70	3450.	:	79	3576.		:	29	4860. U

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08

TABELL 20 forts.

=====

STATISTIKK, NIKKEL

PRØVE D

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	39	VARIASJONSBREDDE:	1600.
ANTALL UTELATTE RES.:	3	VARIANS:	78152.25
SANN VERDI:	3741.	STANDARDVVIK:	279.56
MIDDELVERDI:	3789.92	RELATIVT STANDARDVVIK:	7.38 %
MEDIAN:	3737.5	RELATIV FEIL:	1.31 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

56	650.	U	:	58	3700.	:	22	3830.
59	3100.		:	63	3700.	:	14	3860.
54	3550.		:	77	3700.	:	43	3870.
84	3550.		:	31	3724.	:	78	3900.
19	3580.		:	80	3725.	:	18	3900.
40	3590.		:	24	3727.	:	72	3950.
42	3591.		:	25	3748.	:	86	4000.
17	3600.		:	76	3750.	:	41	4050.
83	3650.		:	10	3750.	:	20	4240.
70	3650.		:	32	3750.	:	81	4600.
26	3670.		:	16	3770.	:	69	4700.
82	3675.		:	15	3800.	:	29	5100. U
65	3680.		:	79	3807.	:	30	5100. U

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014

DATO: 81-07-08

TABELL 21

=====

STATISTIKK, SINK

PRØVE A

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	43	VARIASJONSBREDDE:	57.0
ANTALL UTELATTE RES.:	4	VARIANS:	147.15
SANN VERDI:	198.2	STANDARDVVIK:	12.13
MIDDELVERDI:	197.9	RELATIVT STANDARDVVIK:	6.13 %
MEDIAN:	200.	RELATIV FEIL:	-0.15 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

58	150.	U	:	32	195.	:	14	205.	
16	163.		:	78	195.	:	10	205.	
83	170.		:	73	197.	:	17	206.	
69	180.		:	85	198.	:	42	208.	
59	185.		:	25	199.	:	41	209.	
54	186.		:	56	200.	:	27	210.	
34	187.		:	76	200.	:	82	213.	
64	188.		:	65	200.	:	22	215.	
19	190.		:	15	200.	:	80	215.	
72	190.		:	70	200.	:	24	218.	
28	190.		:	18	200.	:	39	220.	
84	190.		:	20	204.	:	81	300.	U
23	191.		:	31	204.	:	79	316.	U
43	193.		:	63	205.	:	86	325.	U
26	194.		:						

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08

TABELL 21 forts.

=====

STATISTIKK, SINK

PRØVE B

ANALYSEMETODE: AILE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	43	VARIASJONSBREDDEN:	74.0
ANTALL UTELATTE RES.:	4	VARIANS:	255.96
SANN VERDI:	165.2	STANDARDVARIANS:	16.0
MIDDELVERDI:	166.69	RELATIVT STANDARDVARIANS:	9.60 %
MEDIAN:	167.	RELATIV FEIL:	0.90 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

58	130.	U	:	56	160.	:	17	175.
16	131.		:	63	160.	:	10	175.
83	140.		:	28	160.	:	80	175.
34	149.		:	85	161.	:	82	177.
64	150.		:	76	165.	:	14	180.
69	150.		:	25	166.	:	18	180.
72	150.		:	42	167.	:	39	180.
59	150.		:	20	168.	:	22	185.
84	150.		:	73	168.	:	41	187.
54	153.		:	31	169.	:	27	200.
19	155.		:	15	170.	:	81	200. U
79	157.	U	:	65	170.	:	32	200.
70	158.		:	24	170.	:	43	205.
26	159.		:	23	173.	:	86	240. U
78	160.		:					

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08

TABELL 22

=====

STATISTIKK, SINK

PRØVE C

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	43	VARIASJONSBREDDE:	480.
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	14376.07
SANN VERDI:	2642.	STANDARDVVIK:	119.9
MIDDELVERDI:	2625.7	RELATIVT STANDARDVVIK:	4.57 %
MEDIAN:	2660.	RELATIV FEIL:	-0.62 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

27	2300.	:	69	2600.	:	22	2700.
54	2380.	:	56	2620.	:	14	2700.
59	2400.	:	39	2640.	:	70	2700.
24	2403.	:	26	2640.	:	10	2700.
83	2450.	:	15	2650.	:	86	2736.
34	2480.	:	25	2653.	:	43	2740.
72	2500.	:	81	2660.	:	16	2740.
28	2500.	:	80	2660.	:	18	2750.
79	2504.	:	65	2670.	:	32	2750.
84	2540.	:	20	2670.	:	42	2760.
78	2550.	:	23	2680.	:	82	2760.
63	2550.	:	73	2690.	:	41	2760.
85	2580.	:	64	2690.	:	76	2775.
19	2600.	:	31	2694.	:	17	2780.
58	2600.	:			:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08

TABELL 22 forts.

=====

STATISTIKK, SINK

PRØVE D

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	43	VARIASJONSBREDDE:	714.
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	24811.19
SANN VERDI:	3303.	STANDARDVVIK:	157.52
MIDDELVERDI:	3251.65	RELATIVT STANDARDVVIK:	4.84 %
MEDIAN:	3300.	RELATIV FEIL:	-1.55 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

24	2816.	:	69	3230.	:	31	3344.
59	2900.	:	85	3240.	:	82	3347.
79	2906.	:	58	3250.	:	76	3350.
27	3000.	:	81	3280.	:	86	3356.
83	3000.	:	15	3300.	:	23	3360.
54	3040.	:	14	3300.	:	64	3370.
84	3100.	:	32	3300.	:	80	3370.
28	3140.	:	65	3300.	:	43	3400.
19	3150.	:	73	3310.	:	41	3400.
63	3150.	:	25	3317.	:	18	3400.
72	3150.	:	56	3320.	:	70	3400.
34	3180.	:	20	3330.	:	42	3440.
39	3180.	:	10	3340.	:	22	3440.
26	3220.	:	16	3340.	:	17	3530.
78	3225.	:			:		

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08

TABELL 23

=====
STATISTIKK, KROM, SEKSVERDIG

PRØVE C

ANALYSEMETODE: NIVAS FORSKRIFT, 1979-09-26

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	31	VARIASJONSBREDDE:	350.
ANTALL UTELATTE RES.:	4	VARIANS:	5706.03
SANN VERDI:	760.	STANDARDVAVIK:	75.54
MIDDELVERDI:	729.11	RELATIVT STANDARDVAVIK:	10.36 %
MEDIAN:	740.	RELATIV FEIL:	-4.06 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

32	100.	U	:	78	720.	:	74	775.
80	540.		:	31	725.	:	10	780.
20	572.		:	33	730.	:	11	784.
70	630.		:	13	740.	:	59	800.
27	664.		:	45	750.	:	44	812.
65	665.		:	8	750.	:	60	830.
58	670.		:	46	760.	:	26	890.
1	689.		:	67	764.	:	24	1160. U
72	700.		:	50	770.	:	54	1270. U
22	700.		:	23	771.	:	2	7100. U
84	705.		:					

U = UTELATTE RESULTATER

=====
NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08

TABELL 23 forts.

=====

STATISTIKK, KROM, SEKSVERDIG

PRØVE D

ANALYSEMETODE: NIVAS FØRSKRIFT, 1979-09-26

ENHET: MIKROGRAM/LITER

ANTALL DELTAGERE:	31	VARIASJONSBREDD:	351.
ANTALL UTELATTE RES.:	4	VARIANS:	5373.9
SANN VERDI:	570.	STANDARDVAVIK:	73.31
MIDDELVERDI:	557.85	RELATIVT STANDARDVAVIK:	13.14 %
MEDIAN:	565.	RELATIV FEIL:	-2.13 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

32	200.	U	:	67	546.	:	8	600.
80	345.		:	58	550.	:	74	600.
20	421.		:	27	550.	:	60	605.
70	465.		:	45	565.	:	10	610.
65	500.		:	46	570.	:	26	660.
72	510.		:	13	580.	:	22	680.
84	525.		:	59	580.	:	44	696.
31	530.		:	50	580.	:	24	740. U
78	530.		:	23	592.	:	54	921. U
1	532.		:	11	600.	:	2	5200. U
33	540.		:					

U = UTELATTE RESULTATER

=====

NIVA PROSJEKT: 0-81014
DATO: 81-07-08