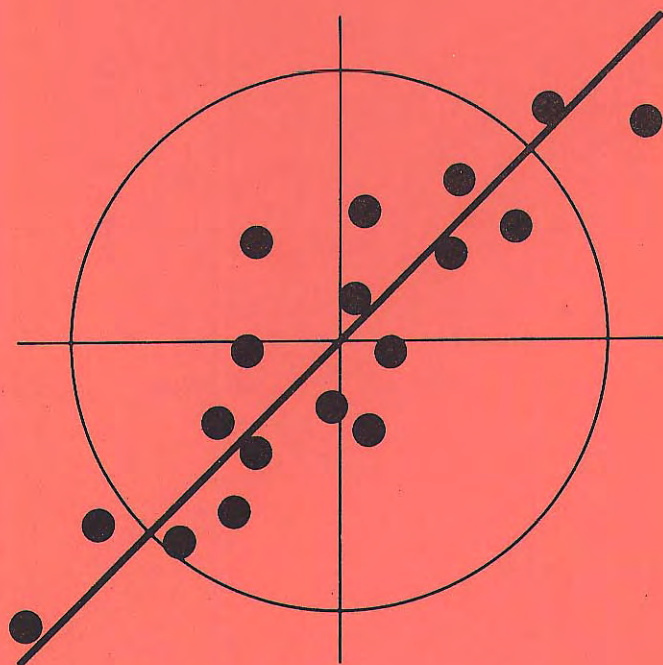




O-89014

Ringtester - Industriavløpsvann

Ringtest 9003



# NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

**Hovedkontor**  
Postboks 69, Korsvoll  
0808 Oslo 8  
Telefon (02) 23 52 80  
Telefax (02) 39 41 89

**Sørlandsavdelingen**  
Televeien 1  
4890 Grimstad  
Telefon (041) 43 033  
Telefax (041) 43 033

**Østlandsavdelingen**  
Rute 866  
2312 Ottestad  
Telefon (065) 76 752  
Telefax (065) 78 402

**Vestlandsavdelingen**  
Breiviken 5  
5035 Bergen-Sandviken  
Telefon (05) 95 17 00  
Telefax (05) 25 78 90

Prosjektnr.: <b>0-89014</b>
Undernummer:
Løpenummer: <b>2539</b>
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel:  <b>RINGTESTER – INDUSTRIAVLØPSVANN</b> <b>Ringtest 9003</b>	Dato: <b>6.2.1991</b>
	Prosjektnummer: <b>0-89014</b>
Forfatter (e):  <b>Dahl, Ingvar</b>	Faggruppe: <b>31-1</b>
	Geografisk område:
	Antall sider (inkl. bilag): <b>99</b>

Oppdragsgiver: <b>Statens forurensningstilsyn (SFT)</b>	Oppdragsg. ref. (evt. NTFN-nr.):
--	----------------------------------

## Ekstrakt:

Ved en ringtest i oktober 1990 bestemte 105 deltagere pH, suspendert stoff, kjemisk og biokjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon, totalfosfor, totalnitrogen og åtte metaller i syntetisk avløpsvann. I relasjon til SFTs kontroll av industriutslipp ble 79 % av resultatene vurdert som akseptable, en klar fremgang fra to tidligere ringtester. Flere laboratorier gjør gjentatte, systematiske analysefeil. Dette må motvirkes ved å innføre løpende, laboratorieintern kvalitetskontroll.

4 emneord, norske:

1. Ringtest
2. Industriavløpsvann
3. Kvalitetssikring
4. Kvalitetskontroll

4 emneord, engelske:

1. Intercalibration
2. Industrial effluent
3. Quality assurance
4. Quality control

Prosjektleder:

  
.....  
Ingvar Dahl

For administrasjonen:

  
.....  
Rainer Lichtenthaler

ISBN 82-577-1854-8

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING  
Oslo

0-89014

RINGTESTER - INDUSTRIAVLØPSVANN

RINGTEST 9003

6. februar 1991

Saksbehandler: Ingvar Dahl

Medarbeider: Harry Efraimsen

For administrasjonen:  
Rainer Lichtenthaler



## 1. SAMMENDRAG

I kontrollen med industriutslipp har Statens forurensningstilsyn (SFT) pålagt en rekke bedrifter rapporteringsplikt. For å kunne stole på de kjemiske data som inngår i bedriftenes egenrapportering, krever SFT at analysene utføres ved et laboratorium som deltar løpende i ringtester. Ringtestene organiseres av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) og finansieres gjennom en deltageravgift.

Ringtestene dekker de vanligste analyser i SFTs kontrollprogrammer for industri med vannutslipp: pH, suspendert stoff (tørrestoff, gløderest), kjemisk og biokjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon, totalfosfor, totalnitrogen samt metallene bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink. Det blir analysert stabile, syntetiske prøver med kjente mengder av stoffene. Hvert prøvesett består av fire prøver, gruppert i to konsentrasjonsnivåer.

Denne tredje ringtesten - kalt 9003 - ble gjennomført i oktober 1990. Av 108 påmeldte laboratorier, returnerte 105 resultater. Ca. 90 % av analysene ble utført etter Norsk Standard eller likeverdige (instrumentelle, automatiserte) metoder.

Under evaluering av resultatene ble det satt akseptansegrenser på  $\pm 10$  til  $\pm 25$  % av sann verdi, beroende på analysevariabel, konsentrasjon og analysens vanskelighetsgrad. Totalt ble 79 % av resultatene bedømt som akseptable. Dette uttrykker klar fremgang i forhold til ringtester arrangert sommeren 1989 og våren 1990, men systematiske feil er stadig et fremherskende trekk. En del laboratorier med betydelige avvik ved samtlige ringtester er nevnt i kommentarene til de enkelte analyser.

Systematisk lave verdier ved bestemmelse av biokjemisk oksygenforbruk, BOD, etter manometrisk metode (NS 4758) kan dels skyldes utilstrekkelig fortykning av prøven, dels svikt i arbeidsrutinene. Karakteristisk for bestemmelsene av metaller, særlig krom, var at flere laboratorier gjentok sine feil fra tidligere ringtester. Noen deltakere behersket i det hele tatt ikke atomabsorpsjonsteknikken.

Å delta i ringtester gir i seg selv ingen garanti for pålitelige data. Ringtestene er velegnet til å avdekke feil, men forutsetter at resultatene blir fulgt opp av den enkelte deltager. Laboratorier med store avvik må vurdere kritisk analysemetoder og arbeidsrutiner, kontrollere instrumentene og lage nye kalibreringsløsninger. Systematiske feil kan best motvirkes ved å innføre løpende kvalitetskontroll i laboratoriet, som beskrevet i NIVAs håndbok [1986].

## 2. BAKGRUNN

I kontrollen med industriutslipp har Statens forurensningstilsyn (SFT) pålagt en rekke bedrifter rapporteringsplikt. For utslipp til vann kan en slik egenrapportering bl.a. omfatte resultater av vannanalyser.

SFT ønsker å sikre kvaliteten av rapporterte data og krever derfor at analysene foretas ved et laboratorium som deltar løpende i ringtester, organisert av Norsk institutt for vannforskning (NIVA). Det innebærer at enten bedriften selv eller et eksternt laboratorium som påtar seg å utføre analysene må være tilsluttet ringtestopplegget. Første ringtest ble gjennomført sommeren 1989.

Ringtestene er åpne for alle interesserte og finansieres i sin helhet av deltagerne. Deltageravgiften er for tiden kr. 2.500,- pr. ringtest, uavhengig av hvilke eller hvor mange analyser man velger å utføre. Det er tenkt å arrangere to ringtester pr. år i tiden fremover.

## 3. ORGANISERING

Ringtestene blir organisert etter en metode der deltagerne analyserer prøver som hører sammen parvis. For hvert prøvepar fremstilles resultatene grafisk i et såkalt Youden-diagram. Det enkelte laboratoriums plassering i diagrammet gir et direkte mål for analysefeilens art og størrelse. Metoden er beskrevet i *Tillegg A*.

Ringtestene omfatter de vanligste analysevariabler i SFTs kontrollprogrammer for bedrifter med utslipp til vann: pH, suspendert materiale (tørrstoff, gløderest), organisk stoff (kjemisk og biokjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon), totalfosfor, totalnitrogen og åtte tungmetaller.

Av praktiske grunner analyseres syntetiske prøver ved ringtestene. Det kreves i utgangspunktet at analysene utføres i henhold til Norsk Standard eller med likeverdige metoder.

Denne tredje ringtesten, betegnet 9003, ble arrangert i oktober 1990. En tilbakemelding om resultatene ble sendt deltagerne 9. november, så de kunne følge opp eventuelle grove analysefeil straks. Den praktiske gjennomføring av ringtesten er beskrevet i *Tillegg B*.

Deltagernes resultater og statistiske data er samlet i *Tillegg C*.

## 4. RESULTATER

Ringtestresultatene er vist i figur 1-32. Hvert laboratorium er representert med et lite kors og sitt identitetsnummer. Noen få avvikende verdier er ikke med i diagrammene. Et statistisk sammendrag, gruppert etter analysemetode, finnes i tabell 1. Alle resultater, ordnet etter stigende identitetsnummer hos deltagerne, er oppført i tabell C1. Statistisk materiale for hver analysevariabel er gjengitt i tabell C2.

Grunnlaget for å evaluere analyseresultater er referert i kapittel 5. Resultatene ved ringtest 9003 er kommentert nedenfor. Eventuell omtale av enkeltlaboratorier er basert på et samlet inntrykk av prestasjonene ved denne og de to foregående ringtester, 9002 og 8901. Deltagere med betydelige avvik gjennom flere ringtester er nevnt i teksten.

### 4.1 pH

Resultatene for pH er vist i figur 1-2. Det store flertall deltagere fulgte NS 4720 ved målingen, men en del oppga ikke hvilken metode som ble brukt. Som helhet var resultatene meget tilfredsstillende.

Systematiske målefeil skyldes oftest sviktende kalibrering. Deltagere med store avvik må kontrollere instrument og elektrode(r). Det gjelder spesielt laboratorium 79, som har fått altfor lave pH-verdier både ved denne og forrige ringtest.

### 4.2 Suspendert stoff

For tørrstoff er resultatene illustrert i figur 3-4. Alle unntatt åtte laboratorier utførte analysen etter NS 4733, 2. utg. Av de deltagerne som bestemte gløderest, se figur 5-6, var det bare tre som ikke fulgte gjeldende standard. De som fortsetter å bruke 1. utgave av standarden, til tross for at den ble trukket tilbake for åtte år siden, risikerer å få sine resultater underkjent av myndighetene.

Resultatene ved tørrstoffbestemmelsen ga et positivt helhetsinntrykk. Laboratorium 17, som har oppgitt sterkt avvikende verdier ved denne og tidligere ringtester, bør gå over fra SCAN-W6:71 til Norsk Standard. Også for gløderest var resultatene gjennomgående akseptable. Prøvepar AB, som inneholdt forholdsvis lite suspendert materiale, viste størst spredning og middelveidien lå 6-8 % under sann verdi. Hovedårsaken til systematisk lave resultater hos mange laboratorier er antagelig manglende korreksjon for filterets vektreduksjon ved gløding eller direkte stofftap under håndtering av prøven.

#### 4.3 Kjemisk oksygenforbruk, $COD_{Cr}$

Resultatene ved bestemmelse av kjemisk oksygenforbruk er illustrert i figur 7-8. Av deltagerne var det 46 som fulgte NS 4748, mens 12 brukte enkle analysesystemer av ulikt fabrikat. Ved slike såkalte rørmeter blir et lite prøvevolum oppsluttet i lukket rør med reagensene tilsatt på forhånd, hvorpå oksygenforbruket leses av direkte i et fotometer.

Sett under ett var resultatene svært tilfredsstillende. Rørmeterne ga ikke signifikante forskjeller fra standardmetoden. Enkelte deltagere med betydelige avvik gjennom flere ringtester - særlig laboratorium 4, 6 og 65 - bør gå grundig gjennom egne arbeidsrutiner.

#### 4.4 Biokjemisk oksygenforbruk, $BOD_7$

Av dem som bestemte biokjemisk oksygenforbruk benyttet 8 fortynningsmetoden (NS 4749) og 14 manometrisk metode (NS 4758). Alle deltagerne unntatt to oppga at prøvene ble podet med kommunalt avløpsvann. Resultatene, som er illustrert i figur 9-10, viser at mange har betydelige problemer med å gjennomføre denne analysen.

Et flertall av laboratoriene som brukte fortynningsmetoden fikk akseptable resultater for prøvepar AB. For CD var avvikene større, først og fremst pga. systematiske feil. Årsakene kan være unøyaktig fortynning av prøven, for høy bakgrunnsverdi i fortynningsvannet eller feil under oksygenbestemmelsen ved start og slutt. Laboratorier med systematiske avvik bør gå nøye gjennom arbeidsrutinene for å lokalisere feilkilder. Generell kontroll av metoden ved analyse av et referansemateriale (se standardens pkt. 8.5) er spesielt viktig i denne sammenheng.

Resultatene for prøver analysert etter manometrisk metode viste stor spredning. Et fremherskende trekk er at flere laboratorier oppga lave verdier for begge prøvepar. Avvikene er i hovedsak av systematisk art, men med tydelige innslag av tilfeldige feil. Dette kan skyldes lekkasjer i forbindelsen mellom flaske og manometer eller i pakningen over kvikksølvreservoaret.

Ved utsendelsen ble det opplyst at prøvene måtte fortynnes for å unngå hemming av oksidasjonen (NS 4758, pkt. 11.1). Flere deltagere tok ikke nok hensyn til dette, med lave verdier til følge - særlig for prøvepar AB. Alle laboratorier som oppnådde akseptable resultater for prøvepar CD hadde fortynnet tilstrekkelig.

Laboratorium 91 og 93 har fått systematisk lave BOD-verdier ved samtlige tre ringtester til nå. Også laboratorium 2 har hatt store, syste-



matiske feil. Laboratoriene må undersøke om manometersystemet er tett og vurdere kritisk sin egen arbeidsteknikk. Det anbefales å innarbeide fortynningsmetoden som referansem metode.

#### 4.5 Totalt organisk karbon, TOC

Analyseresultater for totalt organisk karbon er vist i figur 11-12. Av 22 deltagere benyttet 20 Astro karbonanalysator, hvor organisk materiale nedbrytes gjennom en kombinert våt- og fotokjemisk oksidasjon. Hos modell 1850 skjer dette ved 60-70 °C, hos modell 2001 ved 90 °C. De to øvrige laboratorier anvendte en Shimadzu TOC-500 analysator, basert på katalytisk forbrenning av prøven ved 680 °C.

Analysen ga meget god nøyaktighet og presisjon og få avvikende enkeltresultater. Forskjellen mellom de to Astro-modeller er ikke statistisk signifikant. Hva angår Shimadzu TOC-500 er datagrunnlaget for lite til å kunne sammenligne.

#### 4.6 Totalfosfor

Resultatene for totalfosfor er fremstilt i figur 13-14. Med få unntak oppsluttet laboratoriene prøven med peroksodisulfat i surt miljø etter NS 4725 (3. utg.). Fotometrisk sluttbestemmelse ble i en del tilfeller utført med konvensjonell autoanalysator eller FIA. Under gruppen andre metoder er tatt med plasmaeksitasjon (ICP) ved tre laboratorier, samt "ukurante" eller udokumenterte metoder ved fem laboratorier.

Samlet sett var nøyaktigheten ved analysen god, men med systematiske eller tilfeldige avvik hos 8-10 deltagere. Resultater oppnådd med ICP under denne og tidligere ringtester tyder på mindre god presisjon ved konsentrasjoner lavere enn ca. 0,5 mg/l P.

Laboratorium 9 har oppgitt sterkt avvikende verdier ved alle tre ringtester og må ta sine arbeidsrutiner opp til revisjon. Laboratorium 6, som hadde uakseptable resultater de to siste ringtestene, bør erstatte egen metode med NS 4725. Laboratorier som benytter eldre versjoner av standarden må gå over til 3. utgave.

#### 4.7 Totalnitrogen

For totalnitrogen er resultatene presentert i figur 15-16. Til oksidasjon av prøven brukte samtlige deltagere alkalisk peroksodisulfat, som

beskrevet i NS 4743. Den fotometriske bestemmelsen ble oftest foretatt automatisk (autoanalysator, FIA). To av deltagerne brukte egne metoder til selve analysen.

Som ved forrige ringtest var analysebildet preget av systematisk lave resultater ved en rekke laboratorier, tydeligst for prøvene med minst nitrogeninnhold (EF). Laboratorium 75, 76 og 93 - med betydelige avvik ved samtlige ringtester - må gå nøye gjennom metodikk og rutiner.

#### 4.8 Metaller

Atomabsorpsjon i flamme var den dominerende metode ved bestemmelse av metaller. Andel analyser utført ifølge Norsk Standard (NS 4770-serien) varierte mellom 60 og 88 % for de enkelte elementer. Fire laboratorier brukte ulike plasmateknikker (ICP) til analysene. Noen få deltagere bestemte jern og mangan fotometrisk (NS 4741, NS 4742).

Sammenlignet med foregående ringtester inneholdt resultatene for bly (figur 17-18) få systematiske avvik. Presisjonen var akseptabel, selv hos prøvepar IJ med forholdsvis lite blyinnhold. Også ved bestemmelse av kadmium (figur 21-22) var nøyaktigheten god, men med en viss spredning i det laveste konsentrasjonsområdet.

Resultatene for jern (figur 19-20) og spesielt krom (figur 25-26) bar preg av systematiske feil hos flere deltagere. For jern var tendensen klarest i prøvene med høye konsentrasjoner, for krom ved lave konsentrasjoner. Bestemmelse av krom med atomabsorpsjon viste ingen tydelig forskjell mellom luft (NS 4777) og lystgass som oksidasjonsgass. Hos laboratorium 50, 53, 67 og 79 har kromresultatene vært uakseptable ved alle tre ringtester til nå.

For de fire elementer kobber (figur 23-24), mangan (figur 27-28), nikkel (figur 29-30) og sink (figur 31-32) ga analysene i alt meget gode resultater. Systematisk avvikende verdier forekom i enkelte tilfeller. Kolorimetriske analysemetoder for kobber (og kadmium) anbefales ikke.

Et typisk trekk ved metallresultatene er at en rekke deltagere gjentar gamle feil. Noen synes slett ikke å beherske atomabsorpsjonsteknikken. Laboratorium 30 og 96 har levert systematisk gale resultater for minst seks av åtte metaller ved alle ringtestene. Også laboratorium 51 og 76 har oppgitt mange uakseptable verdier ved samtlige ringtester. Instrumentet må gjennomgås og målingen optimaliseres for det enkelte metall. Kontroll av kalibreringsløsningene er vesentlig, særlig om det brukes felles stamløsning for flere elementer.

Tabell 1. Ringtest 9003 - statistisk sammendrag

ANALYSEVARIABLE OG METODER	PRØVE- PAR	SANN VERDI		ANT. LAB.		MEDIAN		MIDDEL/ST.AV.		MIDDEL/ST.AV.		REL. ST.AV.		RELATIV FEIL	
		Pr. 1	Pr. 2	Ialt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2		
pH	AB	3.46	3.56	81	2	3.45	3.55	3.44	0.07	3.54	0.08	2.0	2.2	-0.6	-0.6
NS 4720, 2. utg.				13	0	3.43	3.55	3.43	0.06	3.55	0.06	1.7	1.8	-0.9	-0.4
Andre metoder															
pH	CD	4.83	4.79	81	3	4.84	4.79	4.83	0.05	4.78	0.06	1.1	1.2	-0.1	-0.1
NS 4720, 2. utg.				13	1	4.84	4.80	4.85	0.09	4.80	0.11	1.9	2.3	0.3	0.2
Andre metoder															
Susp. stoff, tørrstoff	AB	86.0	79.0	79	3	88.0	76.5	86.1	7.0	76.5	6.6	8.1	8.6	0.1	-3.2
NS 4733, 2. utg.				4	1	89.0	78.0	86.3	5.5	79.0	10.5	6.4	13.3	0.4	0
NS 4733, 1. utg.				1	1			120		160				37	102
SCAN-W6:71				3	0	90.0	83.0	87.7	5.9	79.3	6.4	6.7	8.0	1.9	0.4
Andre metoder															
Susp. stoff, tørrstoff	CD	449	415	80	4	456	420	453.4	16.5	419.4	15.1	3.6	3.6	1.0	1.1
NS 4733, 2. utg.				4	0	450	420	448.0	5.7	421.3	14.5	1.3	3.4	-0.2	1.5
NS 4733, 1. utg.				1	0			560		400				25	-3.6
SCAN-W6:71				3	0	463.0	423.0	451.3	36.9	407.7	28.3	8.2	6.9	0.5	-1.8
Andre metoder															
Susp. stoff, gløderest	AB	39.0	36.0	58	6	37.0	33.5	36.9	5.4	33.2	4.4	14.5	13.3	-5.5	-7.8
NS 4733, 2. utg.				1	0			36		32				-7.7	-11.1
NS 4733, 1. utg.				2	0			42.5		40.5				9.0	12.5
Andre metoder															
Susp. stoff, gløderest	CD	203	188	59	1	205	189	205.3	16.2	191.8	15.0	7.9	7.8	1.1	2.0
NS 4733, 2. utg.				1	0			199		187				-2.0	-0.5
NS 4733, 1. utg.				2	0			201.5		176.5				-0.7	-6.1
Andre metoder															
Kjemisk oksygenforbruk	AB	468	508	46	1	480	510	486.0	34.3	514.3	28.6	7.1	5.6	3.9	1.3
NS 4748				12	0	477	511.5	477.3	24.4	514.1	20.2	5.1	3.9	2.0	1.2
Rørmetoder				1	0			530		500				13.3	-1.6
Andre metoder															
Kjemisk oksygenforbruk	CD	2150	2345	46	0	2125	2320	2150	151	2340	192	7.0	8.2	0	-0.2
NS 4748				12	0	2170	2380	2167	133	2388	94	6.2	4.0	0.8	1.9
Rørmetoder				1	0			2090		2350				-2.8	0.2
Andre metoder															
Biokjemisk oks. forbruk	AB	316	348	8	0	343.5	370	335.4	64.1	361.1	65.0	19.1	18.0	-6.1	3.8
Fortynning, NS 4749				13	3	292.5	327.5	280.0	46.7	313.5	32.8	16.7	10.5	-11.4	-9.9
Manometrisk, NS 4758															
Biokjemisk oks. forbruk	CD	1420	1580	8	1	1460	1560	1456	233	1587	291	16.0	18.3	2.5	0.5
Fortynning, NS 4749				14	3	1450	1600	1435	208	1543	215	14.5	13.9	1.19	-2.4
Manometrisk, NS 4758															
Totalt organisk karbon	AB	171	188	7	0	168	184	168.6	8.2	185.6	8.9	4.8	4.8	-1.4	-1.3
Astro 1850				13	0	173	190	174.5	11.4	190.6	11.3	6.5	5.9	2.0	1.4
Astro 2001				2	0			177.5		196.5				3.8	4.5
Shimadzu TOC-500															
Totalt organisk karbon	CD	769	855	7	0	784	900	756.1	63.6	873.9	50.2	8.4	5.7	-1.7	2.2
Astro 1850				13	0	768	855	773.1	44.6	858.8	41.2	5.8	4.8	0.5	0.4
Astro 2001				2	0			821.5		883.5				6.8	3.3
Shimadzu TOC-500															
Totalfosfor	EF	3.99	4.37	24	2	4.08	4.44	4.02	0.21	4.42	0.17	5.2	3.9	0.7	1.1
NS 4725, 3. utg.				10	0	4.00	4.42	4.02	0.09	4.45	0.23	2.2	5.2	0.8	1.9
Autoanalysator				5	0	4.00	4.45	3.96	0.38	4.41	0.38	9.5	8.7	-0.8	0.9
Flow injection (FIA)				8	1	4.24	4.59	4.12	0.32	4.51	0.36	7.8	8.0	3.2	3.1
Andre metoder															
Totalfosfor	GH	0.418	0.342	24	1	0.42	0.35	0.42	0.02	0.35	0.01	4.2	3.4	0.8	1.8
NS 4725, 3. utg.				10	0	0.42	0.34	0.43	0.03	0.34	0.01	6.8	4.1	1.9	0.7
Autoanalysator				5	0	0.40	0.34	0.40	0.03	0.32	0.02	6.7	7.4	-4.3	-5.1
Flow injection (FIA)				8	1	0.43	0.35	0.41	0.06	0.34	0.03	14.9	9.7	-1.7	0.1
Andre metoder															
Totalnitrogen	EF	2.94	2.52	7	0	2.80	2.25	2.62	0.42	2.19	0.42	16.1	19.4	-11.0	-13.0
NS 4743				17	1	3.03	2.52	2.99	0.43	2.51	0.19	14.4	7.5	1.6	-0.5
Autoanalysator				7	0	2.92	2.53	2.74	0.54	2.42	0.42	19.7	17.2	-7.0	-4.1
Flow injection (FIA)				2	0			2.70		2.23				-8.2	-11.5
Andre metoder															
Totalnitrogen	GH	31.5	37.8	5	0	29.0	37.0	27.5	5.7	33.8	8.3	20.6	24.6	-12.6	-10.5
NS 4743				17	2	30.7	36.2	30.0	3.8	35.0	6.2	12.5	17.7	-4.9	-7.4
Autoanalysator				7	1	31.9	38.6	31.8	2.2	38.3	2.2	6.8	5.7	0.9	1.4
Flow injection (FIA)				2	0			30.2		36.2				-4.1	-4.4
Andre metoder															

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

Tabell 1. (forts.)

ANALYSEVARIABLE OG METODER	PRØVE- PAR	SANN VERDI		ANT. LAB. Ialt U	MEDIAN		MIDDEL/ST.AV.		MIDDEL/ST.AV.		REL. ST.AV.		RELATIV FEIL		
		Pr. 1	Pr. 2		Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2			
Bly	IJ	0.320	0.280	38	1	0.32	0.28	0.32	0.04	0.28	0.04	11.1	13.1	-1.2	0.9
Atomabs., NS 4773				1	1			0.34		0.53				6.3	8.9
Atomabs., andre met.				4	0	0.30	0.26	0.30	0.03	0.26	0.03	8.3	13.2	-4.7	-8.0
Plasmaeksit. (ICP)															
Bly	KL	1.40	1.20	38	1	1.35	1.17	1.37	0.06	1.17	0.07	4.7	5.6	-2.5	-2.5
Atomabs., NS 4773				1	0			1.42		1.11				1.4	-7.5
Atomabs., andre met.				4	0	1.34	1.15	1.35	0.15	1.16	0.10	11.0	8.4	-3.8	-3.1
Plasmaeksit. (ICP)															
Jern	IJ	0.288	0.252	40	1	0.31	0.26	0.30	0.04	0.26	0.04	14.1	13.4	4.8	4.0
Atomabs., NS 4773				6	0	0.30	0.27	0.30	0.01	0.28	0.02	3.4	8.3	5.9	10.5
Atomabs., andre met.				4	0	0.29	0.25	0.30	0.03	0.25	0.02	10.7	8.2	3.0	-1.2
Plasmaeksit. (ICP)				3	1			0.32		0.26				9.4	2.2
Fotometri (NS 4741)															
Jern	KL	1.26	1.08	40	0	1.26	1.07	1.23	0.11	1.06	0.09	8.8	8.1	-2.3	-1.7
Atomabs., NS 4773				6	0	1.28	1.08	1.24	0.08	1.06	0.10	6.4	9.7	-1.6	-1.7
Atomabs., andre met.				4	0	1.25	1.08	1.27	0.08	1.09	0.07	6.1	6.8	1.0	1.4
Plasmaeksit. (ICP)				3	0	1.26	1.08	1.25	0.03	1.08	0.03	2.6	2.8	-1.1	0
Fotometri (NS 4741)															
Kadmium	IJ	0.390	0.325	39	0	0.39	0.33	0.39	0.02	0.33	0.02	5.8	4.9	0.7	1.6
Atomabs., NS 4773				4	0	0.41	0.34	0.41	0.01	0.34	0.01	3.6	1.8	4.1	4.2
Plasmaeksit. (ICP)				3	0	0.40	0.34	0.39	0.03	0.33	0.01	8.3	3.5	1.3	2.6
Div. andre metoder															
Kadmium	KL	0.052	0.065	39	2	0.054	0.068	0.054	0.005	0.068	0.007	9.3	10.8	3.7	4.2
Atomabs., NS 4773				4	0	0.053	0.068	0.052	0.005	0.067	0.003	10.5	5.1	0.5	2.7
Plasmaeksit. (ICP)				3	0	0.055	0.069	0.052	0.021	0.063	0.021	40	33	0.6	-3.1
Div. andre metoder															
Kobber	IJ	1.35	1.12 <sub>5</sub>	42	2	1.37	1.14	1.37	0.06	1.14	0.05	4.5	4.5	1.3	1.1
Atomabs., NS 4773				4	0	1.36	1.12	1.37	0.09	1.13	0.08	6.6	7.3	1.3	0.7
Plasmaeksit. (ICP)				7	0	1.32	1.10	1.36	0.21	1.13	0.18	15.6	15.7	1.0	0.1
Div. andre metoder															
Kobber	KL	0.180	0.225	42	3	0.19	0.23	0.19	0.01	0.23	0.01	6.4	6.0	3.3	0.9
Atomabs., NS 4773				4	0	0.18	0.22	0.18	0.01	0.22	0.01	5.9	6.2	-1.1	-2.3
Plasmaeksit. (ICP)				7	0	0.18	0.22	0.18	0.04	0.22	0.03	24.3	15.7	-0.1	-2.9
Div. andre metoder															
Krom	IJ	2.55	2.12 <sub>5</sub>	26	2	2.52	2.06	2.46	0.28	2.04	0.21	11.2	10.0	-3.5	-3.8
Atomabs., NS 4777				10	0	2.44	2.06	2.45	0.14	2.04	0.10	5.9	4.9	-4.0	-3.9
Atomabs., C <sub>2</sub> N <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> O				3	0	2.65	2.00	2.33	0.76	2.11	0.21	33	10.1	-8.8	-0.6
Atomabs., andre met.				4	0	2.62	2.17	2.57	0.15	2.15	0.08	5.8	3.6	0.9	1.2
Plasmaeksit. (ICP)															
Krom	KL	0.340	0.425	26	1	0.33	0.41	0.31	0.06	0.40	0.07	18.3	17.2	-9.1	-5.7
Atomabs., NS 4777				10	0	0.33	0.42	0.33	0.05	0.41	0.07	14.7	18.1	-2.7	-4.4
Atomabs., C <sub>2</sub> N <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> O				3	0	0.31	0.40	0.29	0.07	0.36	0.07	22.7	19.9	-13.7	-14.5
Atomabs., andre met.				4	0	0.35	0.43	0.35	0.02	0.43	0.01	5.1	3.5	1.5	0.7
Plasmaeksit. (ICP)															
Mangan	IJ	0.512	0.448	38	1	0.51	0.45	0.51	0.02	0.45	0.02	4.9	4.8	-0.9	-0.4
Atomabs., NS 4774				3	0	0.51	0.44	0.50	0.03	0.44	0.03	6.1	5.7	-1.7	-1.0
Atomabs., andre met.				4	0	0.53	0.46	0.52	0.03	0.45	0.02	6.5	5.3	1.0	1.3
Plasmaeksit. (ICP)				1	0			0.53		0.55				4.5	23.9
Fotometri, NS 4742															
Mangan	KL	2.24	1.92	38	1	2.20	1.88	2.19	0.10	1.87	0.07	4.4	3.8	-2.0	-2.5
Atomabs., NS 4774				3	0	2.23	1.93	2.21	0.04	1.91	0.08	2.0	4.0	-1.3	-0.4
Atomabs., andre met.				4	0	2.24	1.93	2.25	0.10	1.93	0.09	4.5	4.7	0.6	0.5
Plasmaeksit. (ICP)				1	0			2.26		1.93				0.9	0.5
Fotometri, NS 4742															
Nikkel	IJ	1.65	1.37 <sub>5</sub>	39	1	1.66	1.38	1.67	0.08	1.39	0.07	4.9	4.8	1.2	0.8
Atomabs., NS 4773				3	0	1.60	1.33	1.63	0.06	1.34	0.03	3.4	2.0	-1.4	-2.6
Atomabs., andre met.				4	0	1.65	1.39	1.62	0.13	1.37	0.08	7.7	6.1	-1.7	-0.6
Plasmaeksit. (ICP)															
Nikkel	KL	0.220	0.275	39	1	0.22	0.28	0.22	0.03	0.28	0.03	11.3	10.5	1.2	1.8
Atomabs., NS 4773				3	0	0.21	0.26	0.19	0.04	0.24	0.04	19.6	18.2	-12.1	-12.7
Atomabs., andre met.				4	0	0.22	0.27	0.22	0.01	0.27	0.02	5.3	6.3	0	-0.9
Plasmaeksit. (ICP)															
Sink	IJ	0.46	0.390	42	1	0.46	0.39	0.46	0.02	0.39	0.02	3.5	4.4	-0.4	-0.4
Atomabs., NS 4773				2	0			0.45		0.38				-2.2	-2.6
Atomabs., andre met.				4	0	0.47	0.40	0.46	0.03	0.40	0.02	6.7	5.9	0.7	2.4
Plasmaeksit. (ICP)															
Sink	KL	1.96	1.68	42	1	1.94	1.65	1.93	0.07	1.65	0.06	3.6	3.9	-1.5	-1.9
Atomabs., NS 4773				2	0			1.88		1.66				-4.1	-0.9
Atomabs., andre met.				4	0	1.93	1.66	1.93	0.13	1.67	0.10	6.6	6.0	-1.5	-0.3
Plasmaeksit. (ICP)															

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

Tabell 2. Akseptansegrensener og evaluering

ANALYSE- VARIABEL	PR. PAR	AKSEPT.- GRENSE, %	RESULTATPAR		% AKSEPT. VED RINGTEST																																																																																																																																																																																										
			I ALT	AKSEPT.	9003	9002	8901																																																																																																																																																																																								
pH	AB	0,2 pH	94	86	91	82	88																																																																																																																																																																																								
	CD	0,2 pH	94	85				Susp. stoff, tørrestoff	AB	20	87	77	87	83	80	CD	10	88	76	Susp. stoff, gløderest	AB	25	61	43	76	65	67	CD	15	62	51	Kjemisk oks.forbruk	AB	15	59	52	81	79	79	CD	10	59	44	Biokjemisk oks.forbruk	AB	20	21	10	40	34	39	CD	15	22	7	Totalt org. karbon	AB	15	22	21	86	78	84	CD	10	22	17	Total- fosfor	EF	10	47	36	76	70	72	GH	10	47	35	Total- nitrogen	EF	15	33	20	63	65	61	GH	15	31	20	Bly	IJ	20	43	30	79	82	67	KL	15	43	38	Jern	IJ	20	53	37	68	72	70	KL	10	53	35	Kadmium	IJ	10	46	35	75	74	77	KL	20	46	34	Kobber	IJ	10	53	45	85	78	83	KL	15	53	45	Krom	IJ	15	46	31	71	65	66	KL	20	46	30	Mangan	IJ	10	45	38	83	77	84	KL	10	45	38	Nikkel	IJ	10	46	40	86	81	69	KL	20	46	39	Sink	IJ	10	48	42	88	89	79	KL	10	48	42	TOTALT			1609
Susp. stoff, tørrestoff	AB	20	87	77	87	83	80																																																																																																																																																																																								
	CD	10	88	76				Susp. stoff, gløderest	AB	25	61	43	76	65	67	CD	15	62	51	Kjemisk oks.forbruk	AB	15	59	52	81	79	79	CD	10	59	44	Biokjemisk oks.forbruk	AB	20	21	10	40	34	39	CD	15	22	7	Totalt org. karbon	AB	15	22	21	86	78	84	CD	10	22	17	Total- fosfor	EF	10	47	36	76	70	72	GH	10	47	35	Total- nitrogen	EF	15	33	20	63	65	61	GH	15	31	20	Bly	IJ	20	43	30	79	82	67	KL	15	43	38	Jern	IJ	20	53	37	68	72	70	KL	10	53	35	Kadmium	IJ	10	46	35	75	74	77	KL	20	46	34	Kobber	IJ	10	53	45	85	78	83	KL	15	53	45	Krom	IJ	15	46	31	71	65	66	KL	20	46	30	Mangan	IJ	10	45	38	83	77	84	KL	10	45	38	Nikkel	IJ	10	46	40	86	81	69	KL	20	46	39	Sink	IJ	10	48	42	88	89	79	KL	10	48	42	TOTALT			1609	1279	79	76	75								
Susp. stoff, gløderest	AB	25	61	43	76	65	67																																																																																																																																																																																								
	CD	15	62	51				Kjemisk oks.forbruk	AB	15	59	52	81	79	79	CD	10	59	44	Biokjemisk oks.forbruk	AB	20	21	10	40	34	39	CD	15	22	7	Totalt org. karbon	AB	15	22	21	86	78	84	CD	10	22	17	Total- fosfor	EF	10	47	36	76	70	72	GH	10	47	35	Total- nitrogen	EF	15	33	20	63	65	61	GH	15	31	20	Bly	IJ	20	43	30	79	82	67	KL	15	43	38	Jern	IJ	20	53	37	68	72	70	KL	10	53	35	Kadmium	IJ	10	46	35	75	74	77	KL	20	46	34	Kobber	IJ	10	53	45	85	78	83	KL	15	53	45	Krom	IJ	15	46	31	71	65	66	KL	20	46	30	Mangan	IJ	10	45	38	83	77	84	KL	10	45	38	Nikkel	IJ	10	46	40	86	81	69	KL	20	46	39	Sink	IJ	10	48	42	88	89	79	KL	10	48	42	TOTALT			1609	1279	79	76	75																				
Kjemisk oks.forbruk	AB	15	59	52	81	79	79																																																																																																																																																																																								
	CD	10	59	44				Biokjemisk oks.forbruk	AB	20	21	10	40	34	39	CD	15	22	7	Totalt org. karbon	AB	15	22	21	86	78	84	CD	10	22	17	Total- fosfor	EF	10	47	36	76	70	72	GH	10	47	35	Total- nitrogen	EF	15	33	20	63	65	61	GH	15	31	20	Bly	IJ	20	43	30	79	82	67	KL	15	43	38	Jern	IJ	20	53	37	68	72	70	KL	10	53	35	Kadmium	IJ	10	46	35	75	74	77	KL	20	46	34	Kobber	IJ	10	53	45	85	78	83	KL	15	53	45	Krom	IJ	15	46	31	71	65	66	KL	20	46	30	Mangan	IJ	10	45	38	83	77	84	KL	10	45	38	Nikkel	IJ	10	46	40	86	81	69	KL	20	46	39	Sink	IJ	10	48	42	88	89	79	KL	10	48	42	TOTALT			1609	1279	79	76	75																																
Biokjemisk oks.forbruk	AB	20	21	10	40	34	39																																																																																																																																																																																								
	CD	15	22	7				Totalt org. karbon	AB	15	22	21	86	78	84	CD	10	22	17	Total- fosfor	EF	10	47	36	76	70	72	GH	10	47	35	Total- nitrogen	EF	15	33	20	63	65	61	GH	15	31	20	Bly	IJ	20	43	30	79	82	67	KL	15	43	38	Jern	IJ	20	53	37	68	72	70	KL	10	53	35	Kadmium	IJ	10	46	35	75	74	77	KL	20	46	34	Kobber	IJ	10	53	45	85	78	83	KL	15	53	45	Krom	IJ	15	46	31	71	65	66	KL	20	46	30	Mangan	IJ	10	45	38	83	77	84	KL	10	45	38	Nikkel	IJ	10	46	40	86	81	69	KL	20	46	39	Sink	IJ	10	48	42	88	89	79	KL	10	48	42	TOTALT			1609	1279	79	76	75																																												
Totalt org. karbon	AB	15	22	21	86	78	84																																																																																																																																																																																								
	CD	10	22	17				Total- fosfor	EF	10	47	36	76	70	72	GH	10	47	35	Total- nitrogen	EF	15	33	20	63	65	61	GH	15	31	20	Bly	IJ	20	43	30	79	82	67	KL	15	43	38	Jern	IJ	20	53	37	68	72	70	KL	10	53	35	Kadmium	IJ	10	46	35	75	74	77	KL	20	46	34	Kobber	IJ	10	53	45	85	78	83	KL	15	53	45	Krom	IJ	15	46	31	71	65	66	KL	20	46	30	Mangan	IJ	10	45	38	83	77	84	KL	10	45	38	Nikkel	IJ	10	46	40	86	81	69	KL	20	46	39	Sink	IJ	10	48	42	88	89	79	KL	10	48	42	TOTALT			1609	1279	79	76	75																																																								
Total- fosfor	EF	10	47	36	76	70	72																																																																																																																																																																																								
	GH	10	47	35				Total- nitrogen	EF	15	33	20	63	65	61	GH	15	31	20	Bly	IJ	20	43	30	79	82	67	KL	15	43	38	Jern	IJ	20	53	37	68	72	70	KL	10	53	35	Kadmium	IJ	10	46	35	75	74	77	KL	20	46	34	Kobber	IJ	10	53	45	85	78	83	KL	15	53	45	Krom	IJ	15	46	31	71	65	66	KL	20	46	30	Mangan	IJ	10	45	38	83	77	84	KL	10	45	38	Nikkel	IJ	10	46	40	86	81	69	KL	20	46	39	Sink	IJ	10	48	42	88	89	79	KL	10	48	42	TOTALT			1609	1279	79	76	75																																																																				
Total- nitrogen	EF	15	33	20	63	65	61																																																																																																																																																																																								
	GH	15	31	20				Bly	IJ	20	43	30	79	82	67	KL	15	43	38	Jern	IJ	20	53	37	68	72	70	KL	10	53	35	Kadmium	IJ	10	46	35	75	74	77	KL	20	46	34	Kobber	IJ	10	53	45	85	78	83	KL	15	53	45	Krom	IJ	15	46	31	71	65	66	KL	20	46	30	Mangan	IJ	10	45	38	83	77	84	KL	10	45	38	Nikkel	IJ	10	46	40	86	81	69	KL	20	46	39	Sink	IJ	10	48	42	88	89	79	KL	10	48	42	TOTALT			1609	1279	79	76	75																																																																																
Bly	IJ	20	43	30	79	82	67																																																																																																																																																																																								
	KL	15	43	38				Jern	IJ	20	53	37	68	72	70	KL	10	53	35	Kadmium	IJ	10	46	35	75	74	77	KL	20	46	34	Kobber	IJ	10	53	45	85	78	83	KL	15	53	45	Krom	IJ	15	46	31	71	65	66	KL	20	46	30	Mangan	IJ	10	45	38	83	77	84	KL	10	45	38	Nikkel	IJ	10	46	40	86	81	69	KL	20	46	39	Sink	IJ	10	48	42	88	89	79	KL	10	48	42	TOTALT			1609	1279	79	76	75																																																																																												
Jern	IJ	20	53	37	68	72	70																																																																																																																																																																																								
	KL	10	53	35				Kadmium	IJ	10	46	35	75	74	77	KL	20	46	34	Kobber	IJ	10	53	45	85	78	83	KL	15	53	45	Krom	IJ	15	46	31	71	65	66	KL	20	46	30	Mangan	IJ	10	45	38	83	77	84	KL	10	45	38	Nikkel	IJ	10	46	40	86	81	69	KL	20	46	39	Sink	IJ	10	48	42	88	89	79	KL	10	48	42	TOTALT			1609	1279	79	76	75																																																																																																								
Kadmium	IJ	10	46	35	75	74	77																																																																																																																																																																																								
	KL	20	46	34				Kobber	IJ	10	53	45	85	78	83	KL	15	53	45	Krom	IJ	15	46	31	71	65	66	KL	20	46	30	Mangan	IJ	10	45	38	83	77	84	KL	10	45	38	Nikkel	IJ	10	46	40	86	81	69	KL	20	46	39	Sink	IJ	10	48	42	88	89	79	KL	10	48	42	TOTALT			1609	1279	79	76	75																																																																																																																				
Kobber	IJ	10	53	45	85	78	83																																																																																																																																																																																								
	KL	15	53	45				Krom	IJ	15	46	31	71	65	66	KL	20	46	30	Mangan	IJ	10	45	38	83	77	84	KL	10	45	38	Nikkel	IJ	10	46	40	86	81	69	KL	20	46	39	Sink	IJ	10	48	42	88	89	79	KL	10	48	42	TOTALT			1609	1279	79	76	75																																																																																																																																
Krom	IJ	15	46	31	71	65	66																																																																																																																																																																																								
	KL	20	46	30				Mangan	IJ	10	45	38	83	77	84	KL	10	45	38	Nikkel	IJ	10	46	40	86	81	69	KL	20	46	39	Sink	IJ	10	48	42	88	89	79	KL	10	48	42	TOTALT			1609	1279	79	76	75																																																																																																																																												
Mangan	IJ	10	45	38	83	77	84																																																																																																																																																																																								
	KL	10	45	38				Nikkel	IJ	10	46	40	86	81	69	KL	20	46	39	Sink	IJ	10	48	42	88	89	79	KL	10	48	42	TOTALT			1609	1279	79	76	75																																																																																																																																																								
Nikkel	IJ	10	46	40	86	81	69																																																																																																																																																																																								
	KL	20	46	39				Sink	IJ	10	48	42	88	89	79	KL	10	48	42	TOTALT			1609	1279	79	76	75																																																																																																																																																																				
Sink	IJ	10	48	42	88	89	79																																																																																																																																																																																								
	KL	10	48	42				TOTALT			1609	1279	79	76	75																																																																																																																																																																																
TOTALT			1609	1279	79	76	75																																																																																																																																																																																								

\* Gjelder ringtest 9003

## 5. EVALUERING

Vurderingen av om et analyseresultat er akseptabelt beror i høy grad på anvendelsen. Er med andre ord resultatet tilstrekkelig nøyaktig for formålet? Bedømmelsen kan skje på grunnlag av absolutte krav, uavhengig av de øvrige resultatene, eller ved å bruke statistiske kriterier, ofte relatert til presisjonen (standardavviket) ved analysen.

Målet med ringtestene er at myndighetene skal kunne stole på analysedata som inngår i bedriftenes egenrapportering. Da ringtestene baserer seg på analyse av stabile vannprøver med kjente stoffkonsentrasjoner, ble det funnet mest hensiktsmessig å sette absolutte nøyaktighetskrav til resultatene. Disse varierte med analysevariabel og konsentrasjon.

I utgangspunktet ble det satt akseptansegrenser på  $\pm 10\%$  og  $\pm 15\%$  av midlere sann verdi for prøvepar i "høyt", henholdsvis "lavt", konsentrasjonsnivå. Grensene ble justert opp for biokjemisk oksygenforbruk, suspendert stoff, totalnitrogen og flere metaller, hvor det var analytiske problemer eller lave konsentrasjoner. For totalfosfor, mangan og sink ble valgt grensen  $\pm 10\%$  uansett konsentrasjon. Som grenseverdi ved pH-målingene ble brukt  $\pm 0,2$  enhet.

Under evaluering av resultatene ble sann verdi gjennomgående satt lik beregnet konsentrasjon for prøven. For pH ble middelverdien av NIVAs kontrollresultater (tabell B5) valgt som sann verdi. Medianverdien av deltageres resultater ble fastsatt som sann verdi for sink.

En sirkel med radius motsvarende akseptansegrensen er lagt inn i alle diagrammer, kfr. figur 1-32. Resultatpar som faller innenfor sirkelen anses som akseptable. Grunnlag for og resultat av evalueringen er oppført i tabell 2, sammen med nøkkeltall fra tidligere ringtester.

I alt ble 79 % av resultatene ved ringtest 9003 bedømt som akseptable, en liten, men klar fremgang i forhold til de to foregående ringtester. Systematiske analysefeil var mest fremtredende. En del avvik skyldtes foreldet metodikk. Norsk Standard eller likeverdige instrumentelle og automatiserte metoder ble benyttet ved ca. 90 % av analysene. Altfor mange deltagere oppgir fortsatt ikke hvilke metoder som brukes.

Ringtester er et utmerket hjelpemiddel til å avdekke analysefeil, men har begrenset nytte om ikke resultatene blir fulgt opp av deltagerne. Systematiske feil kan best motvirkes ved å innføre løpende, kvalitetskontroll i laboratoriet, som beskrevet i NIVAs håndbok [1986].

FIG. 1

PH  
ALLE METODER

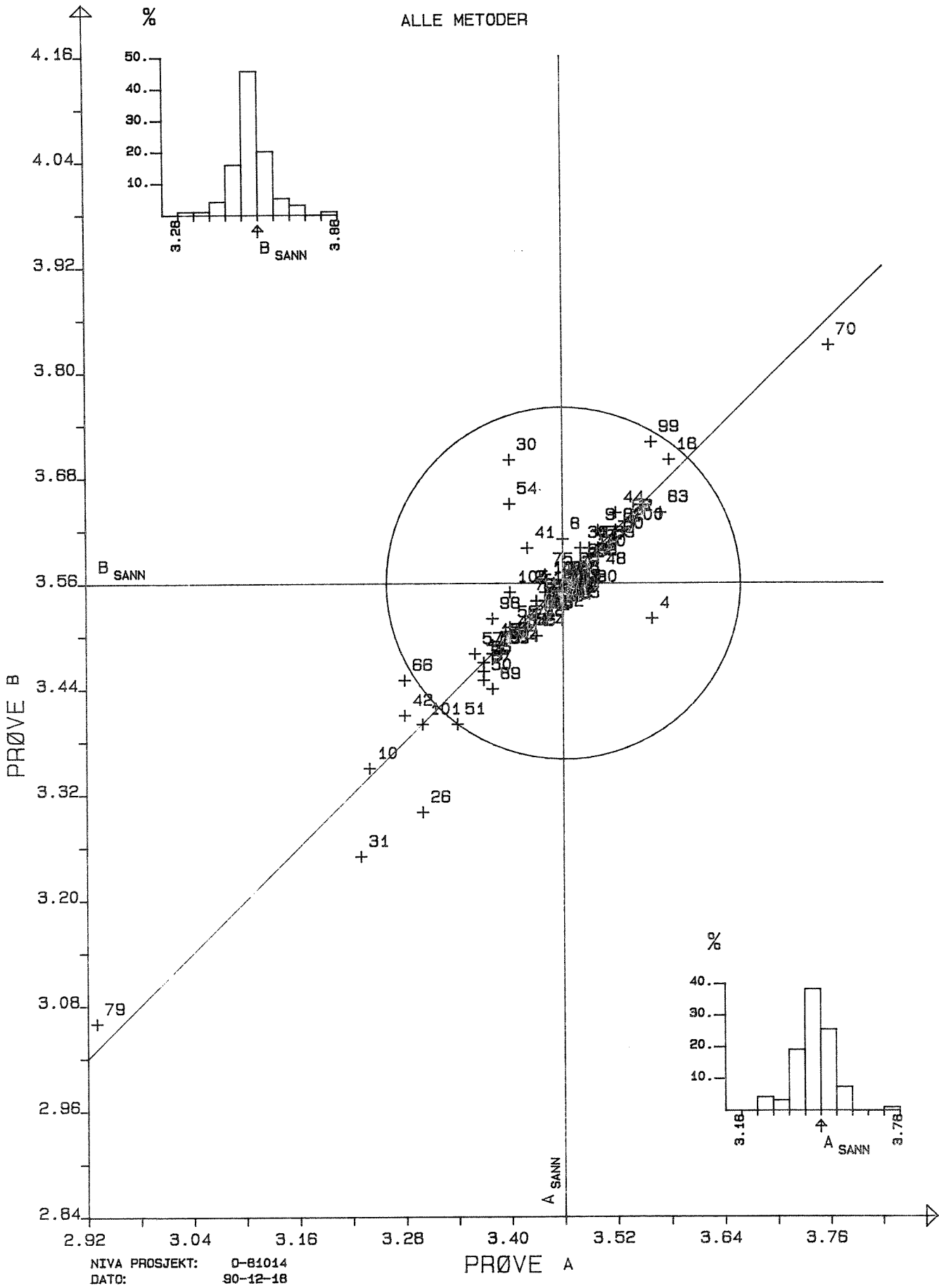
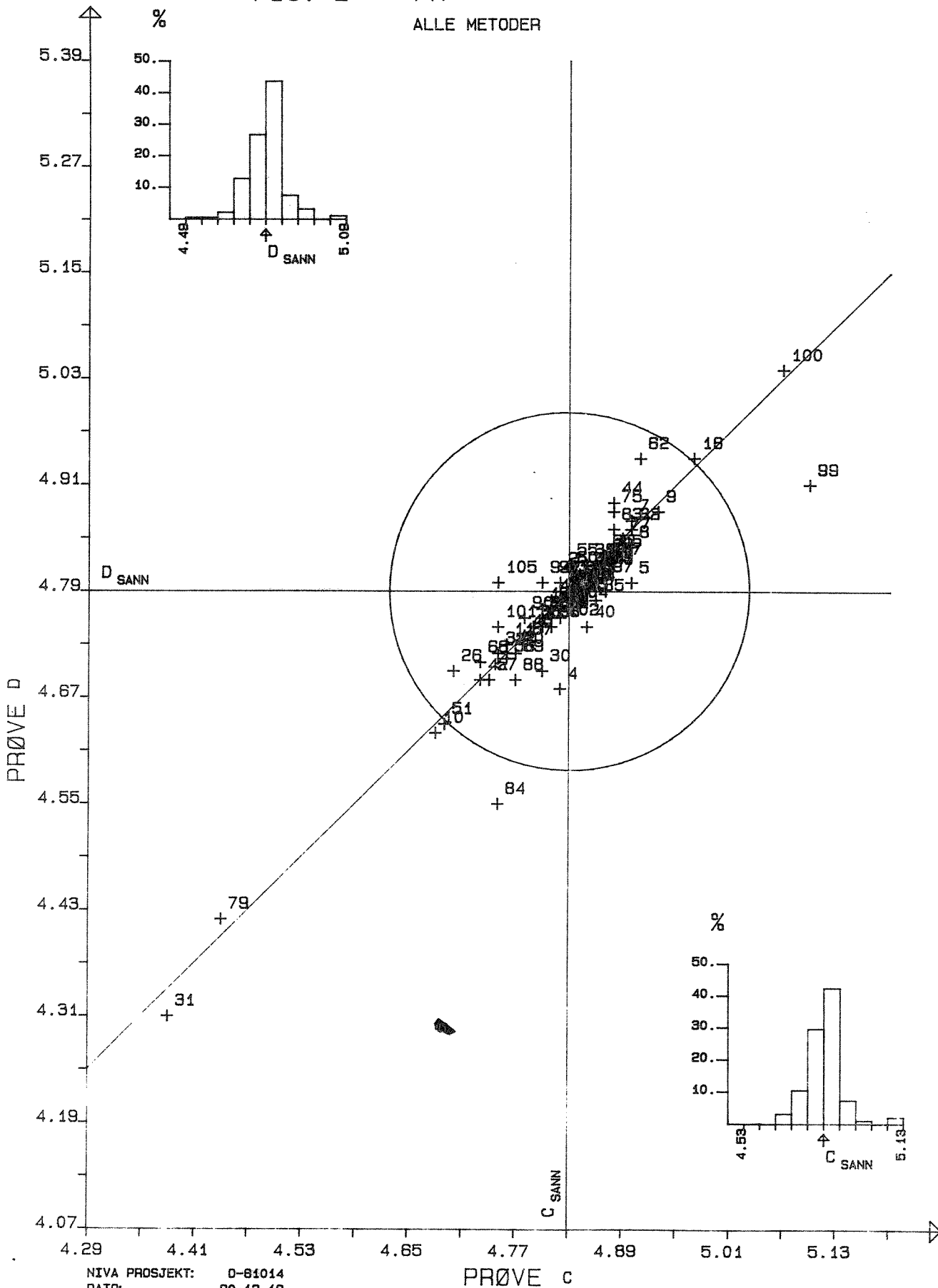


FIG. 2

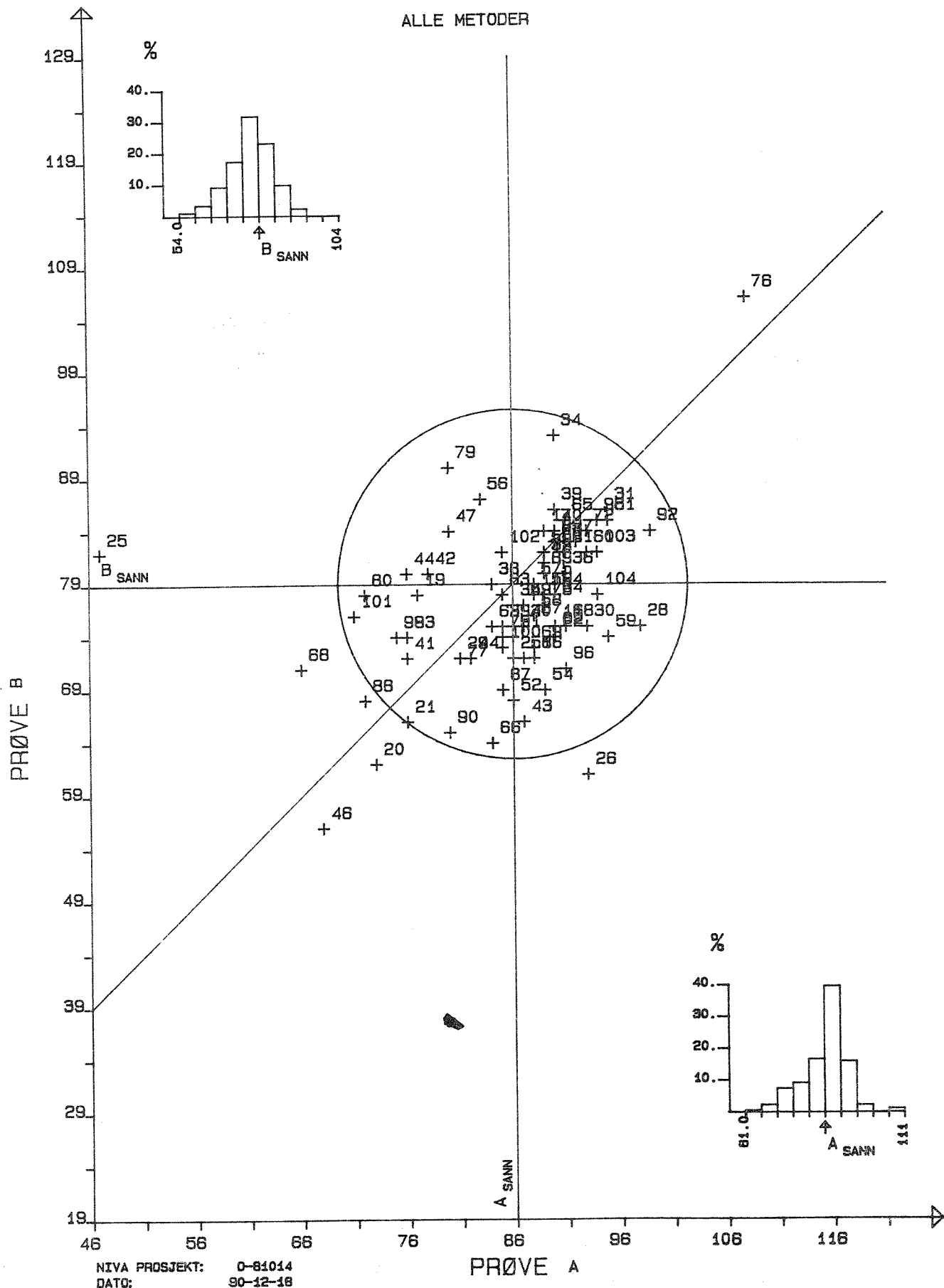
PH  
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-81014  
DATO: 90-12-18



FIG. 3 SUSPENDERT TØRRSTOFF  
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-81014  
DATO: 90-12-18

PRØVE A

FIG. 4 SUSPENDERT TØRRSTOFF  
ALLE METODER

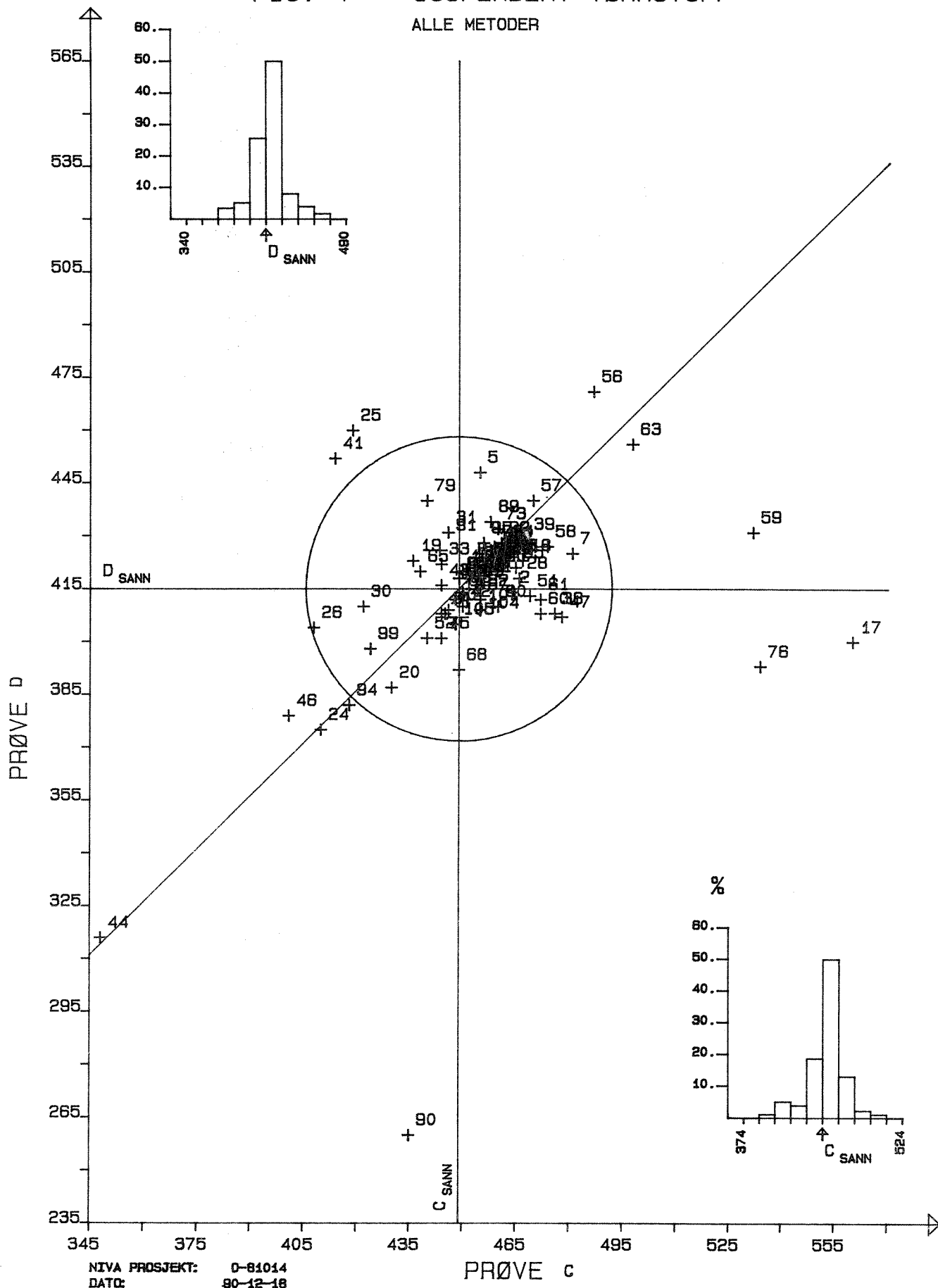
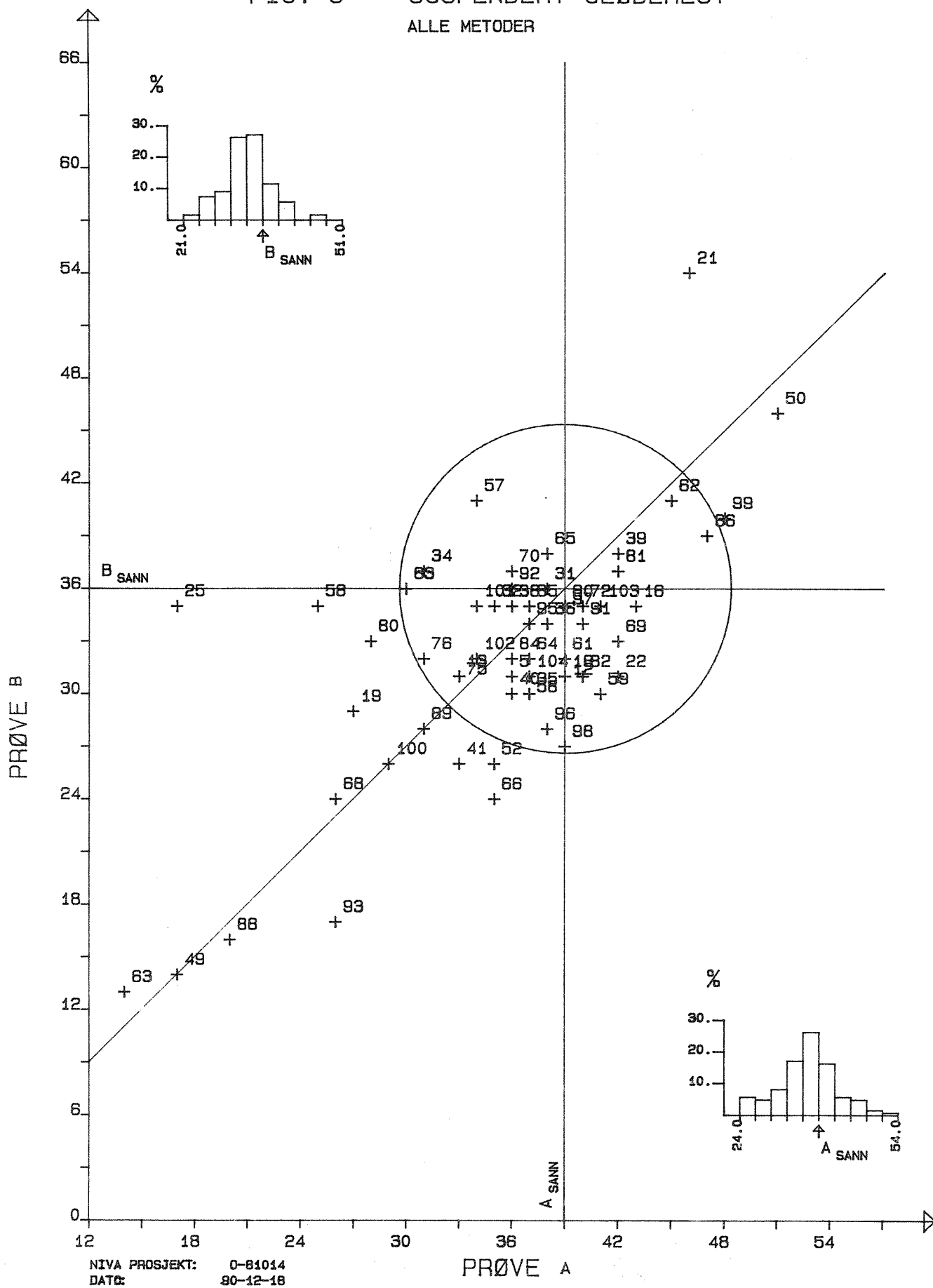


FIG. 5 SUSPENDERT GLØDEREST  
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-81014  
 DATO: 80-12-18

FIG. 6 SUSPENDERT GLØDEREST  
ALLE METODER

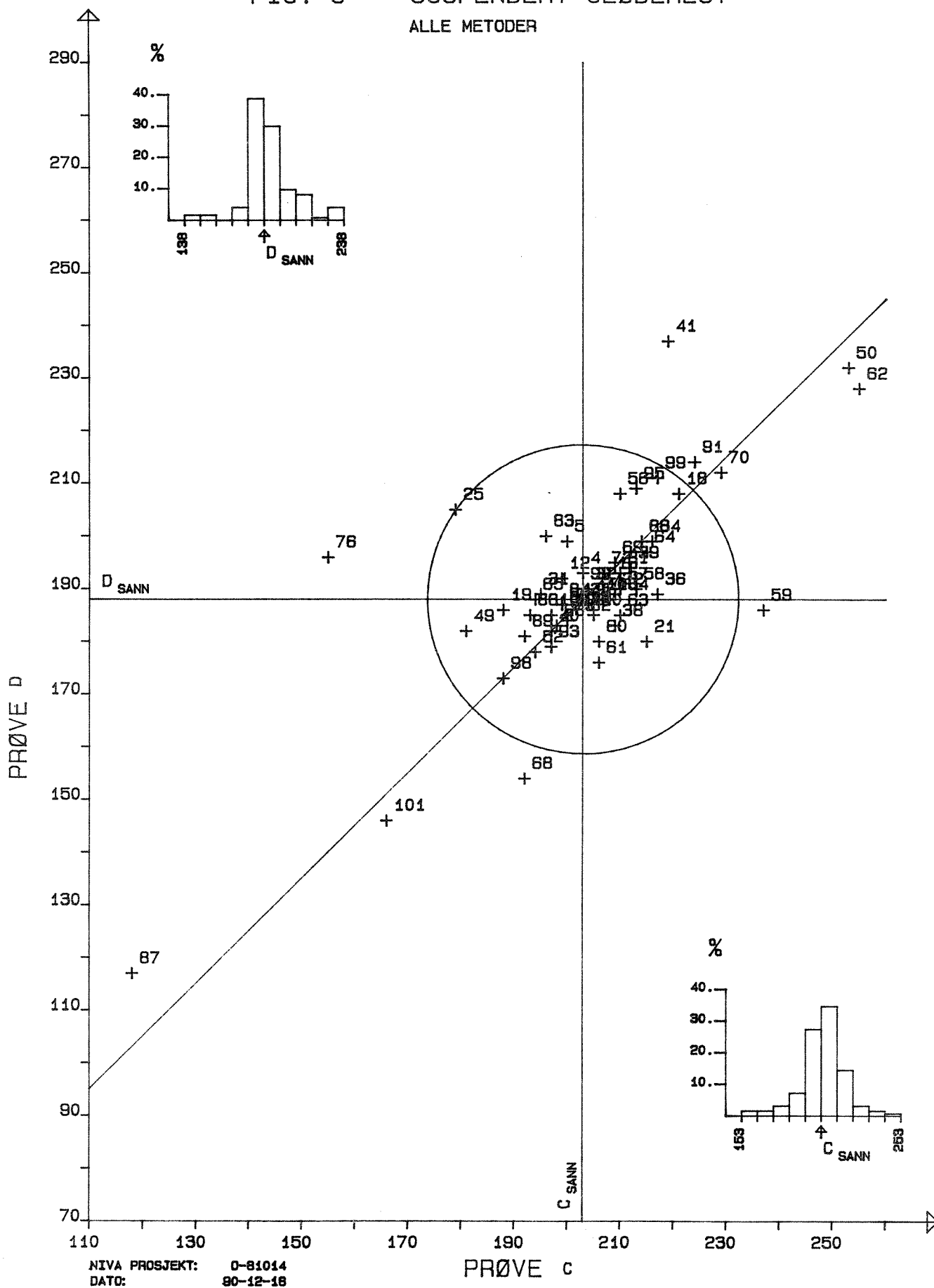


FIG. 7

KJEM. OKS.FORBRUK (COD-CR)

ALLE METODER

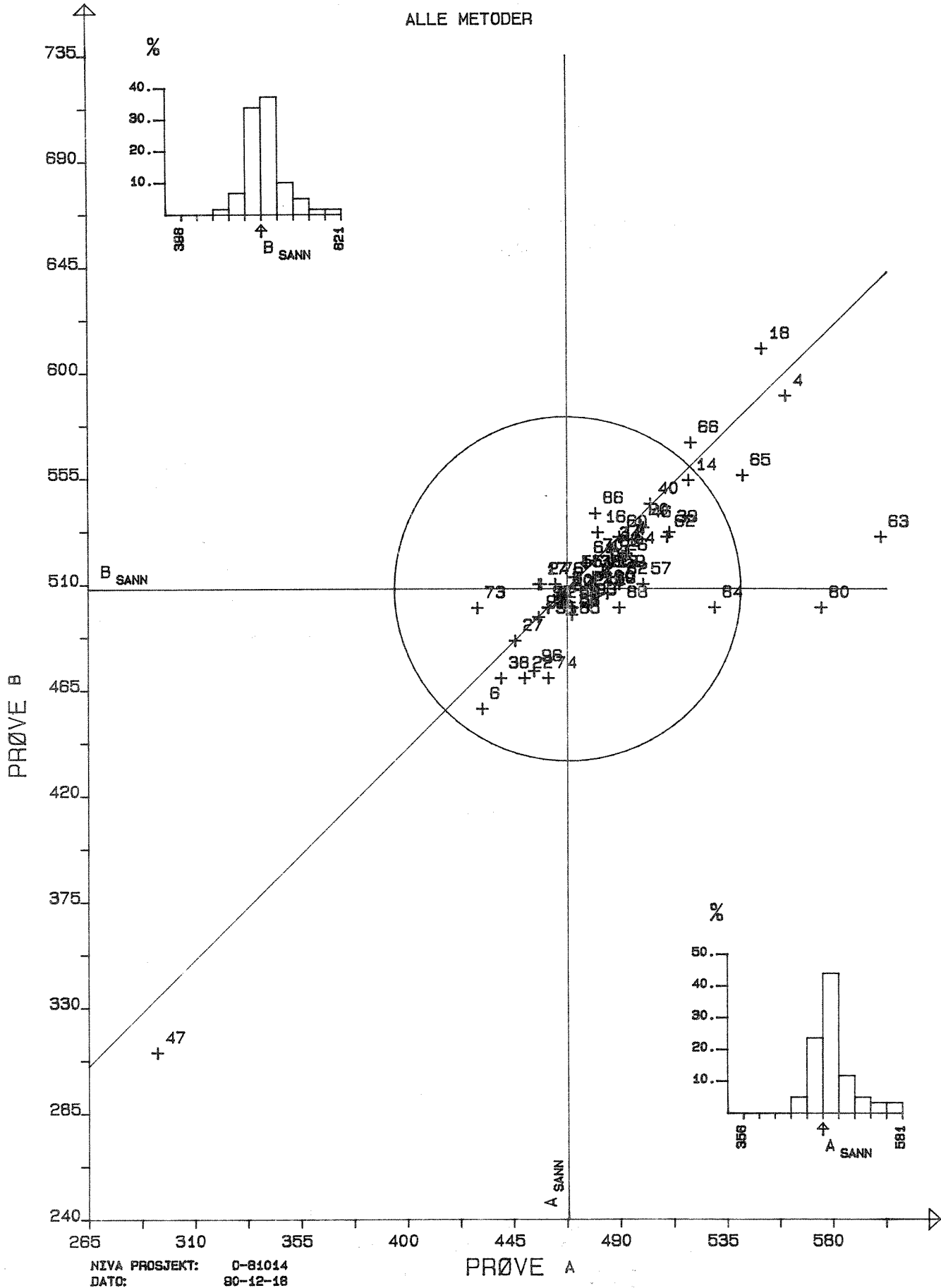
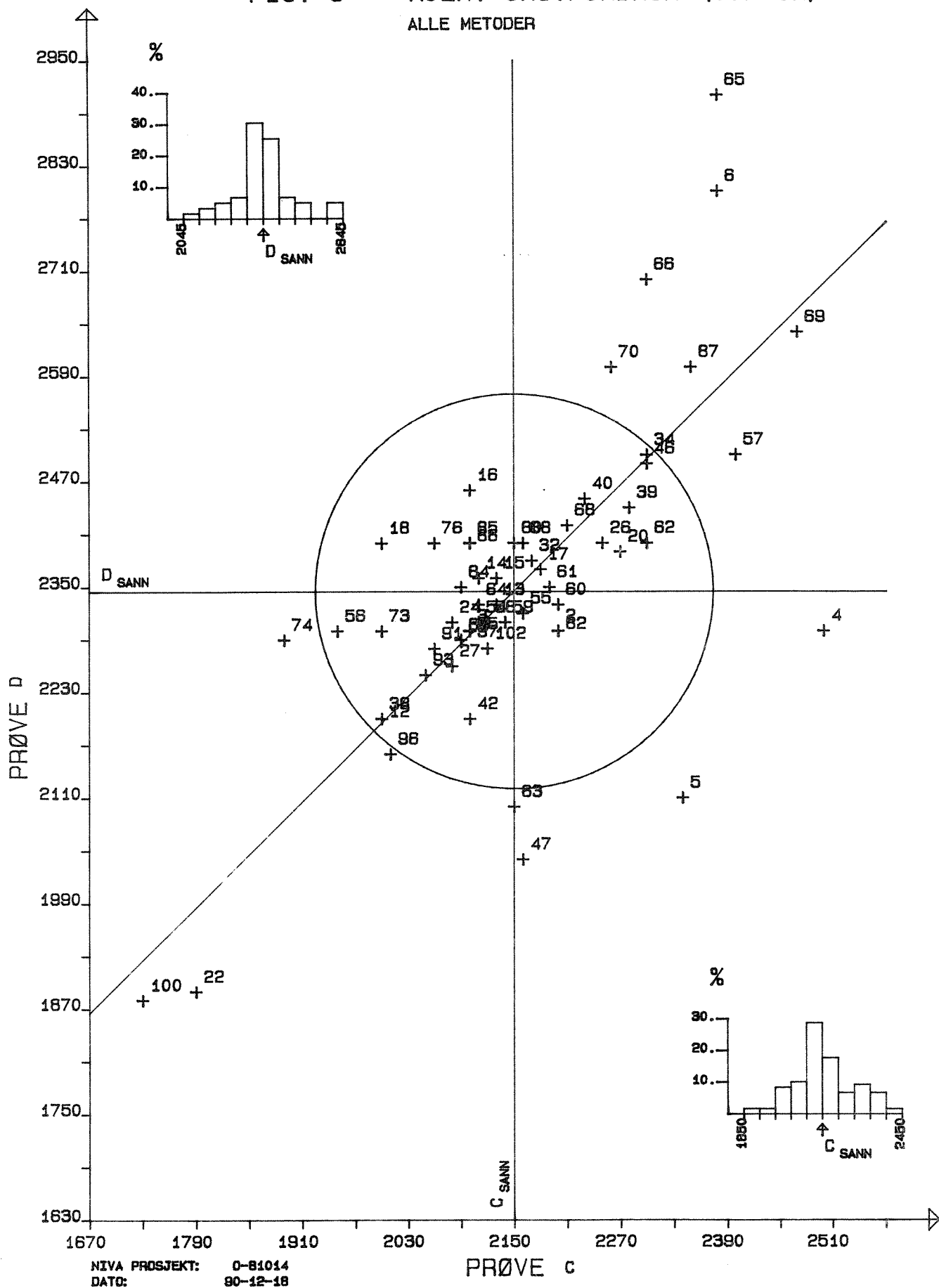


FIG. 8 KJEM. OKS.FORBRUK (COD-CR)  
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-81014  
DATO: 90-12-18

FIG. 9 BIODJEM. OKS.FORBRUK (BOD)  
ALLE METODER

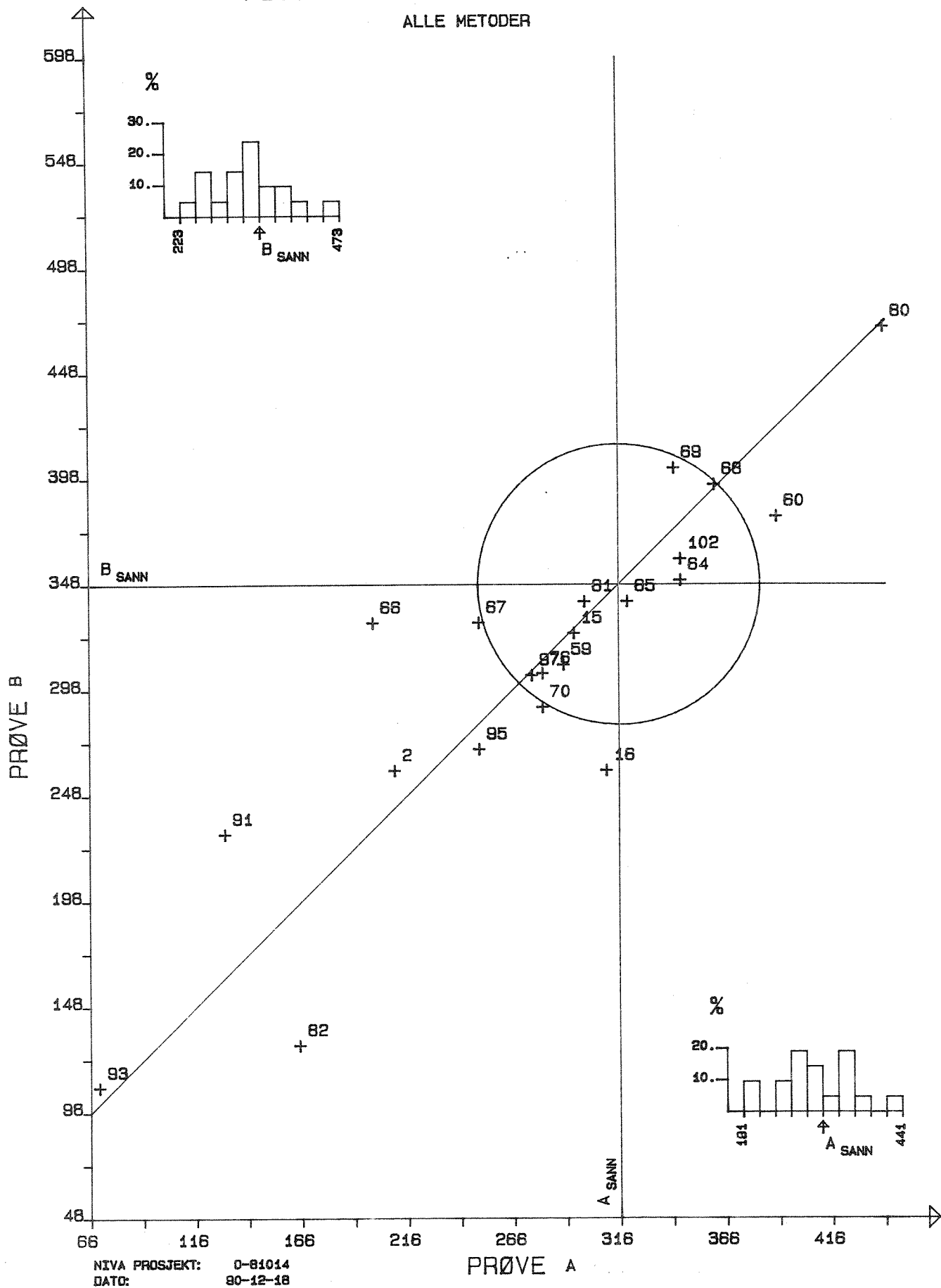
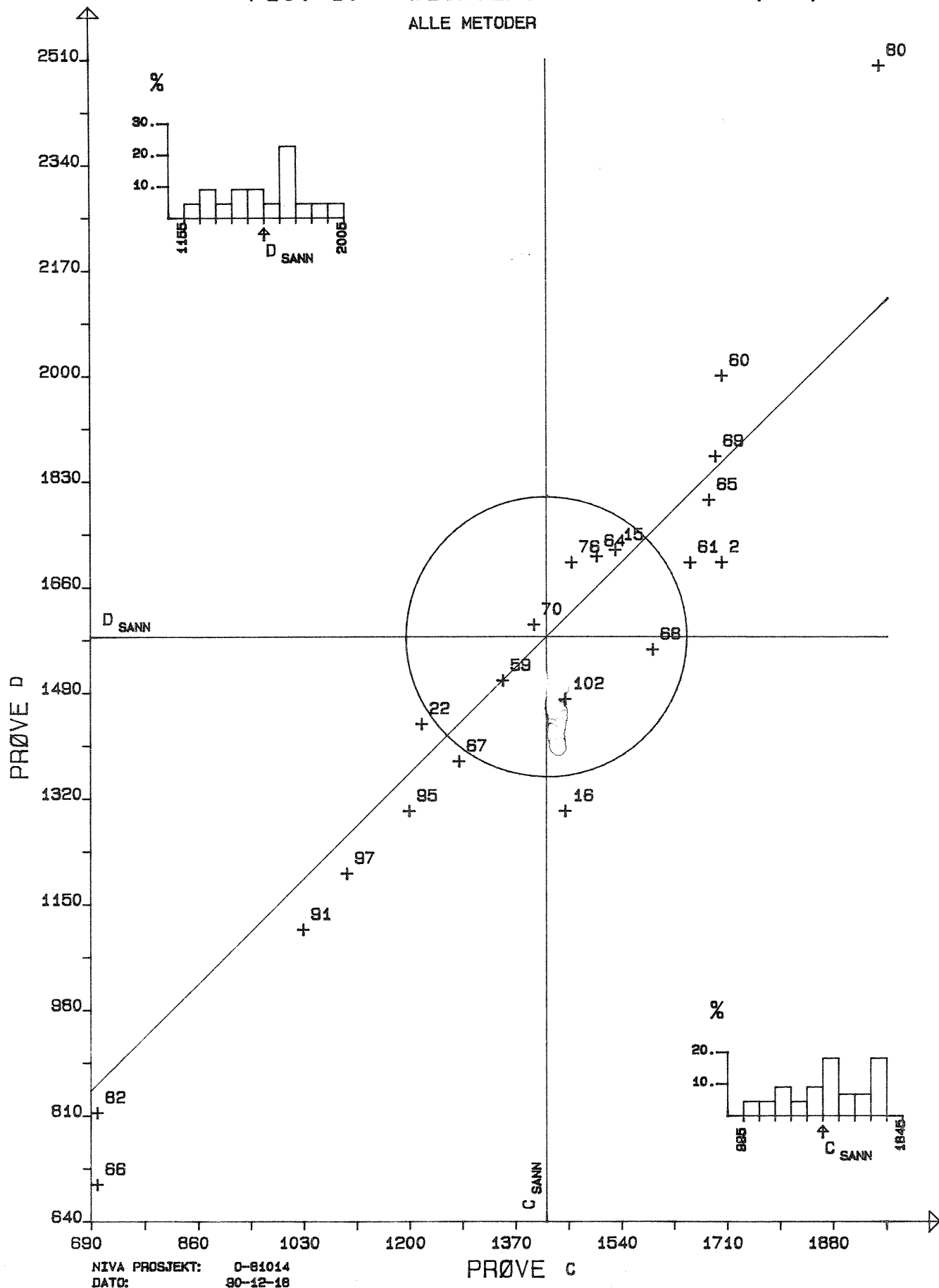


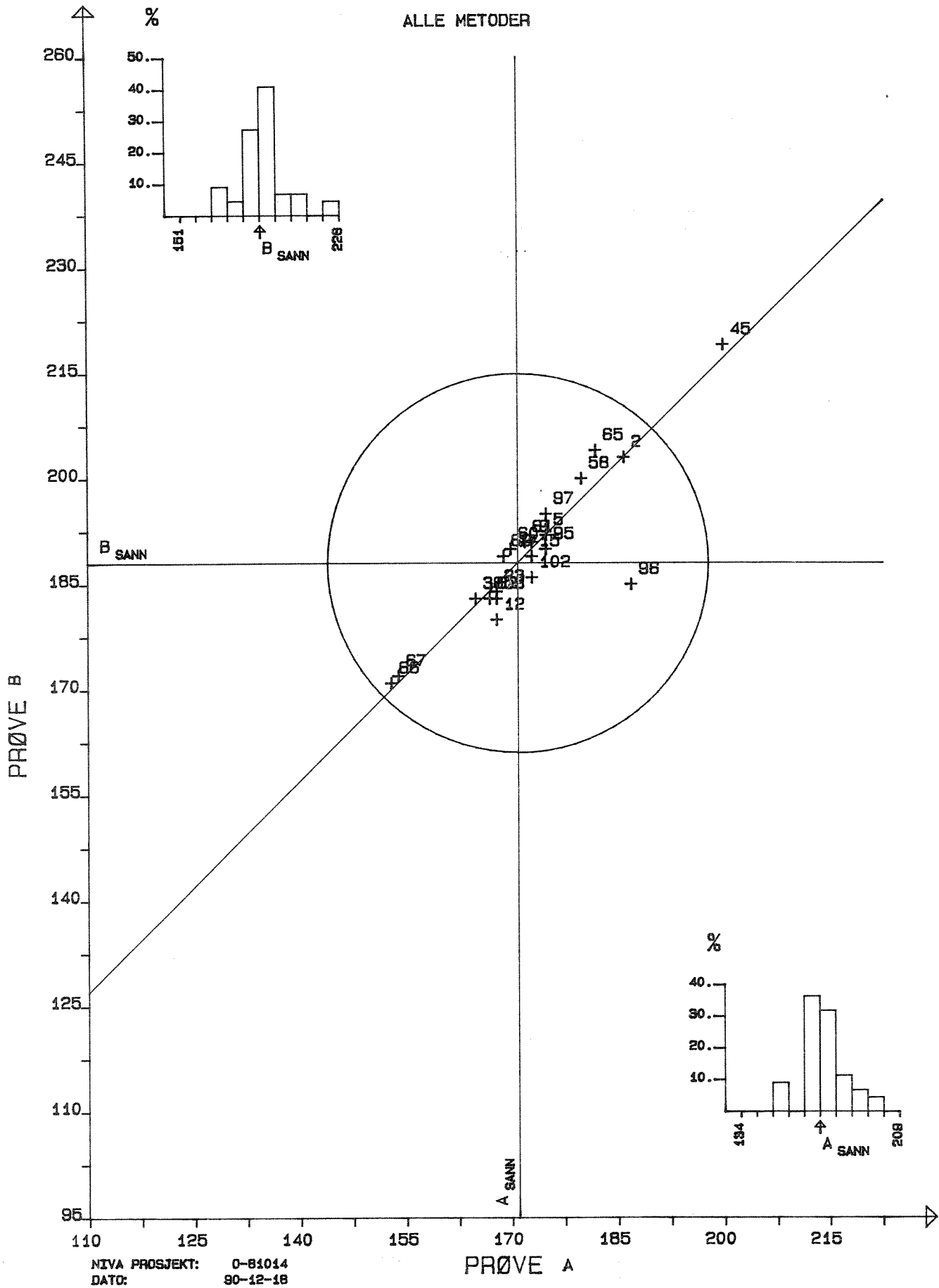
FIG. 10 BIODJEM. OKS.FORBRUK (BOD)  
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-81014  
DATO: 30-12-18



FIG. 11 TOT. ORGANISK KARBON (TOC)  
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-81014  
 DATO: 90-12-18

FIG. 12 TOT. ORGANISK KARBON (TOC)  
ALLE METODER

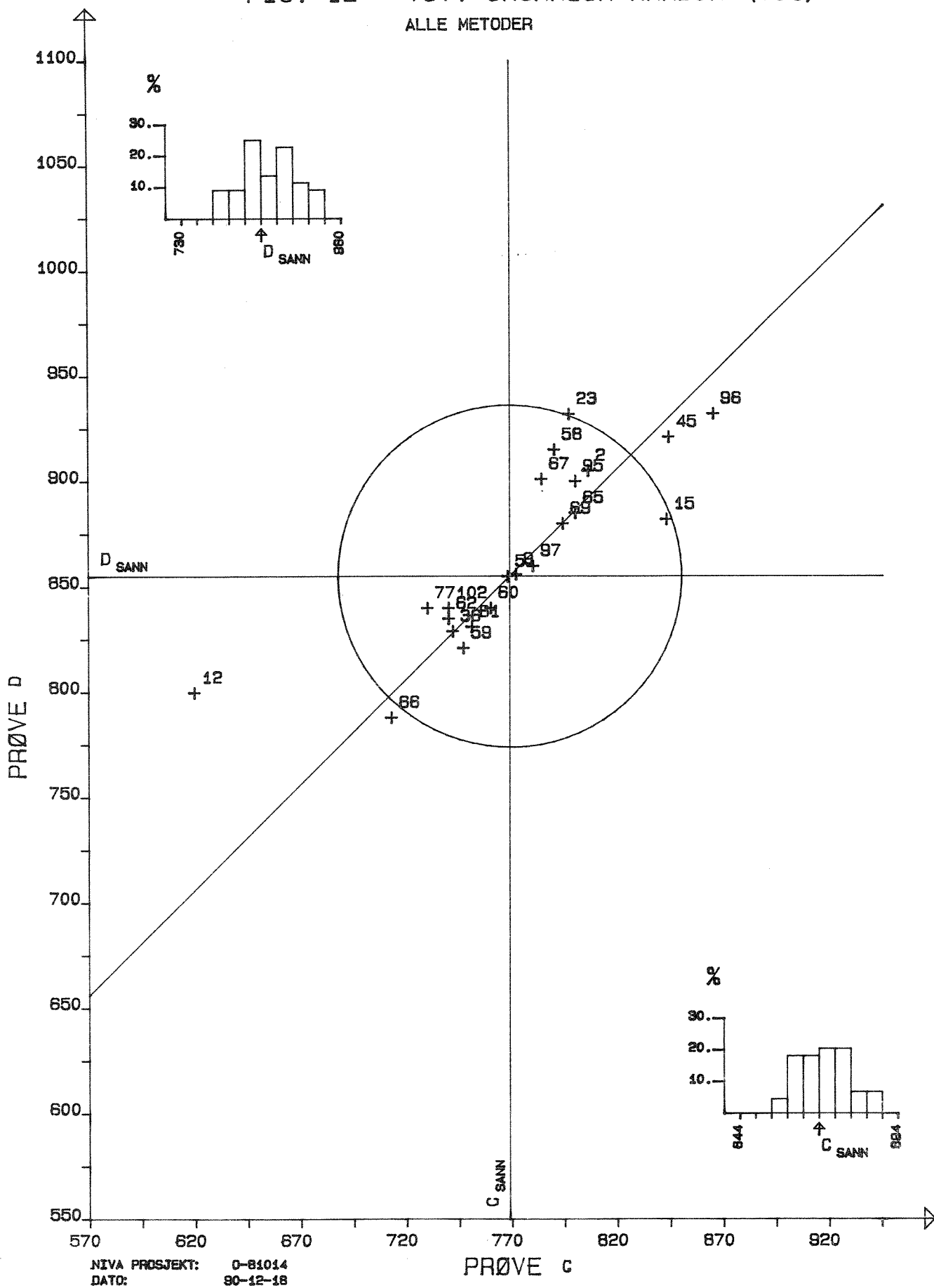


FIG. 13 TOTALFOSFOR  
ALLE METODER

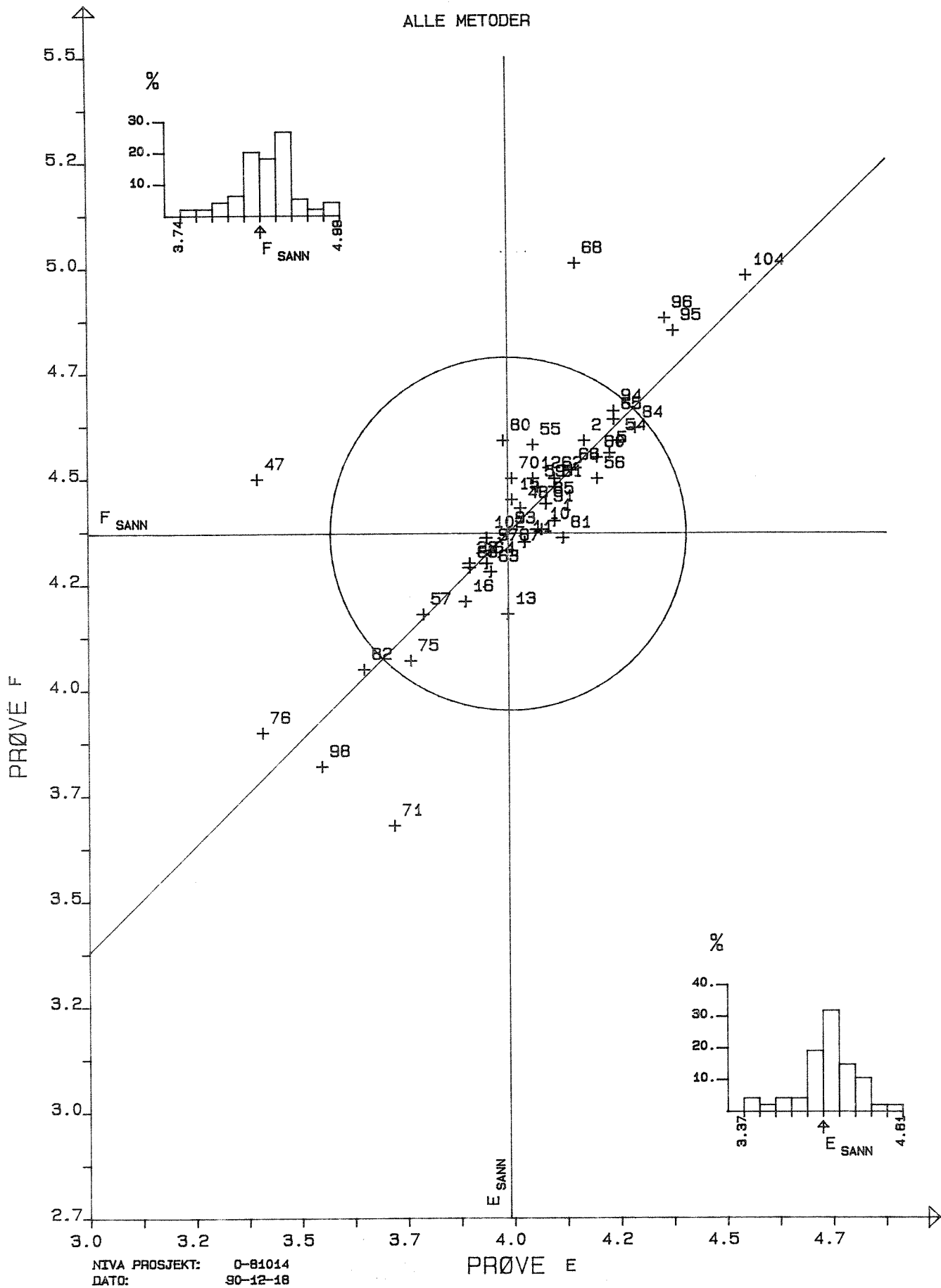
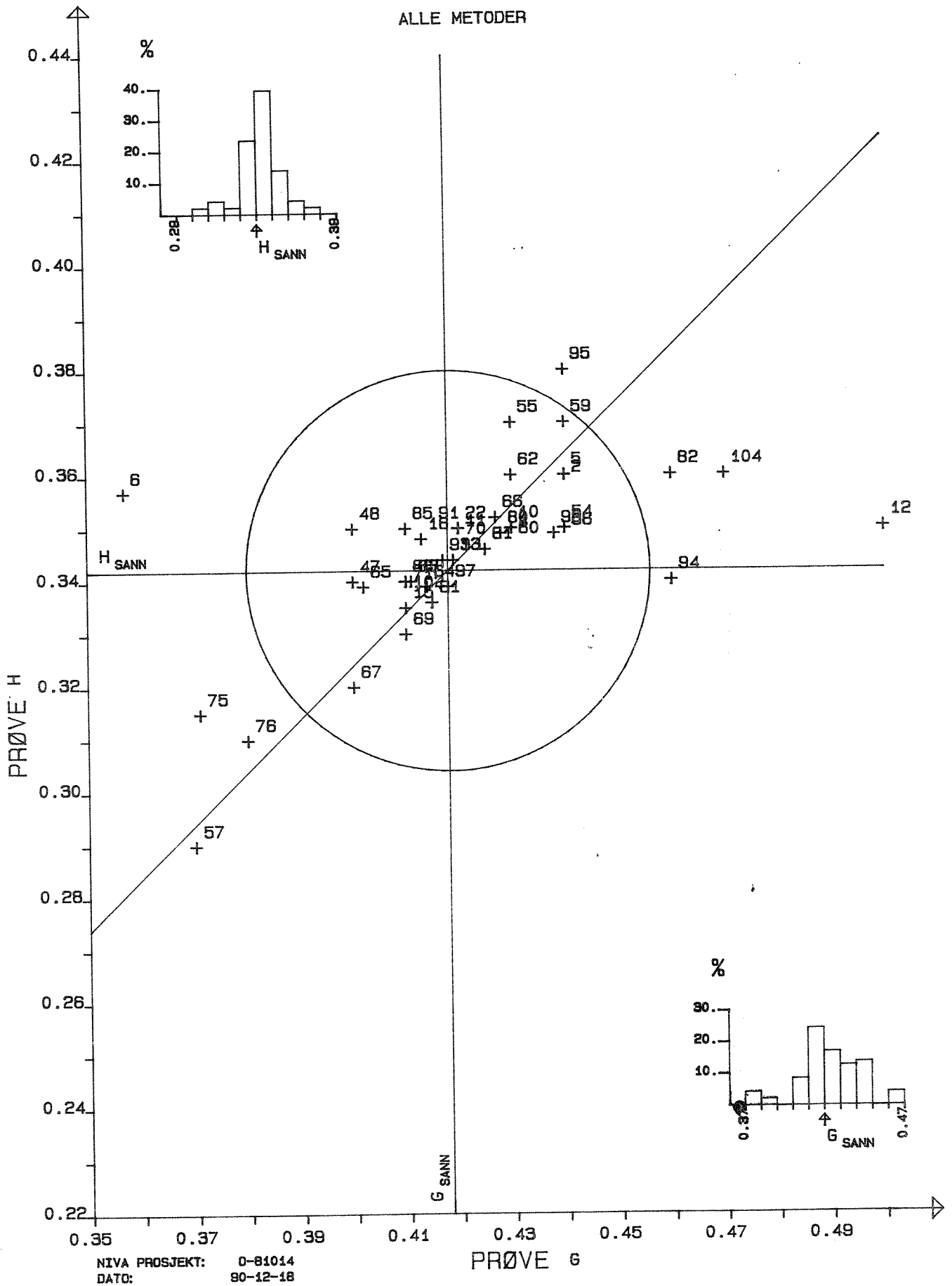
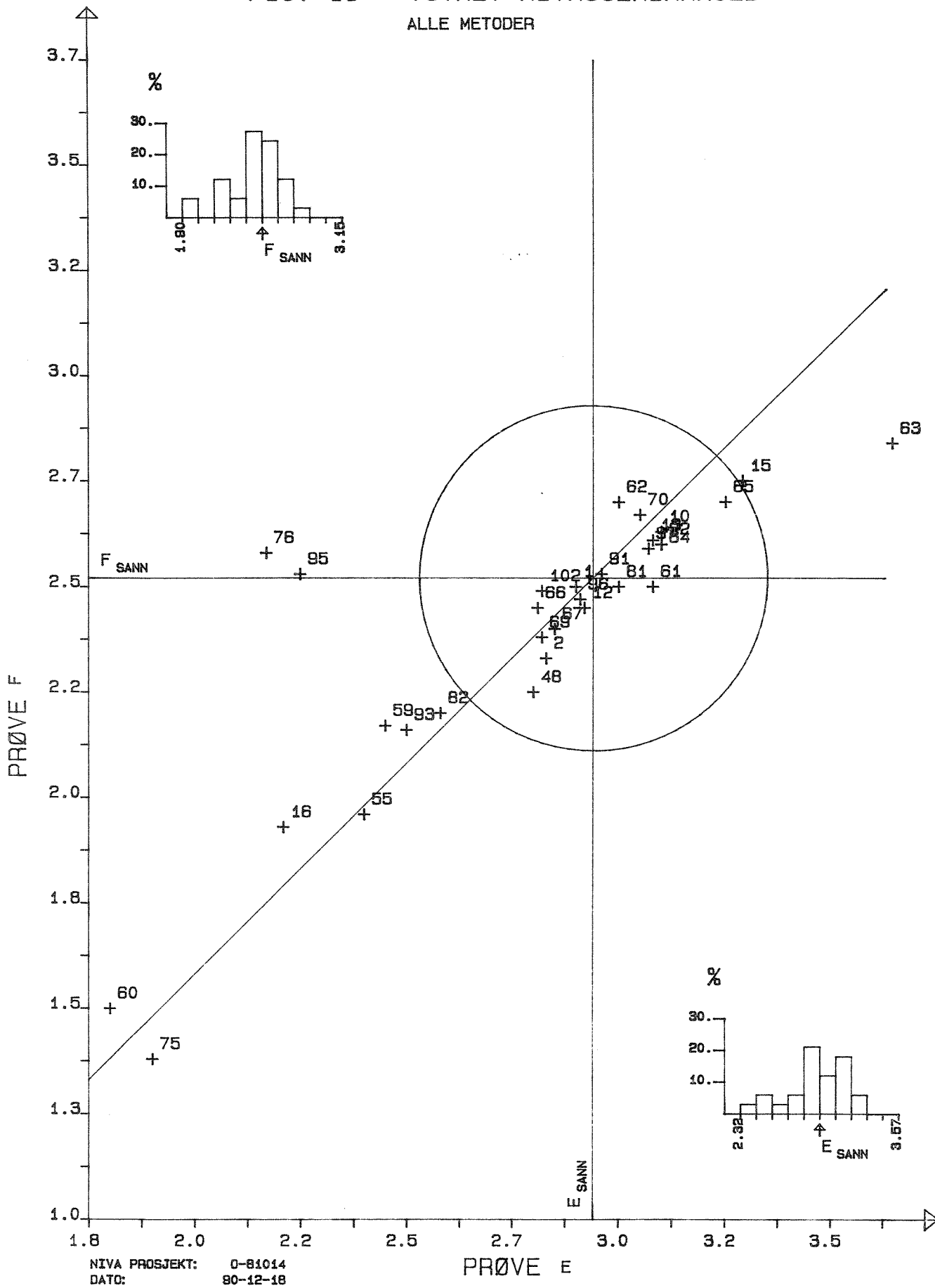


FIG. 14 TOTALFOSFOR  
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-81014  
DATO: 90-12-18

FIG. 15 TOTALT NITROGENINNHOLD  
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-81014  
DATO: 80-12-18

FIG. 16 TOTALT NITROGENINNHOLD  
ALLE METODER

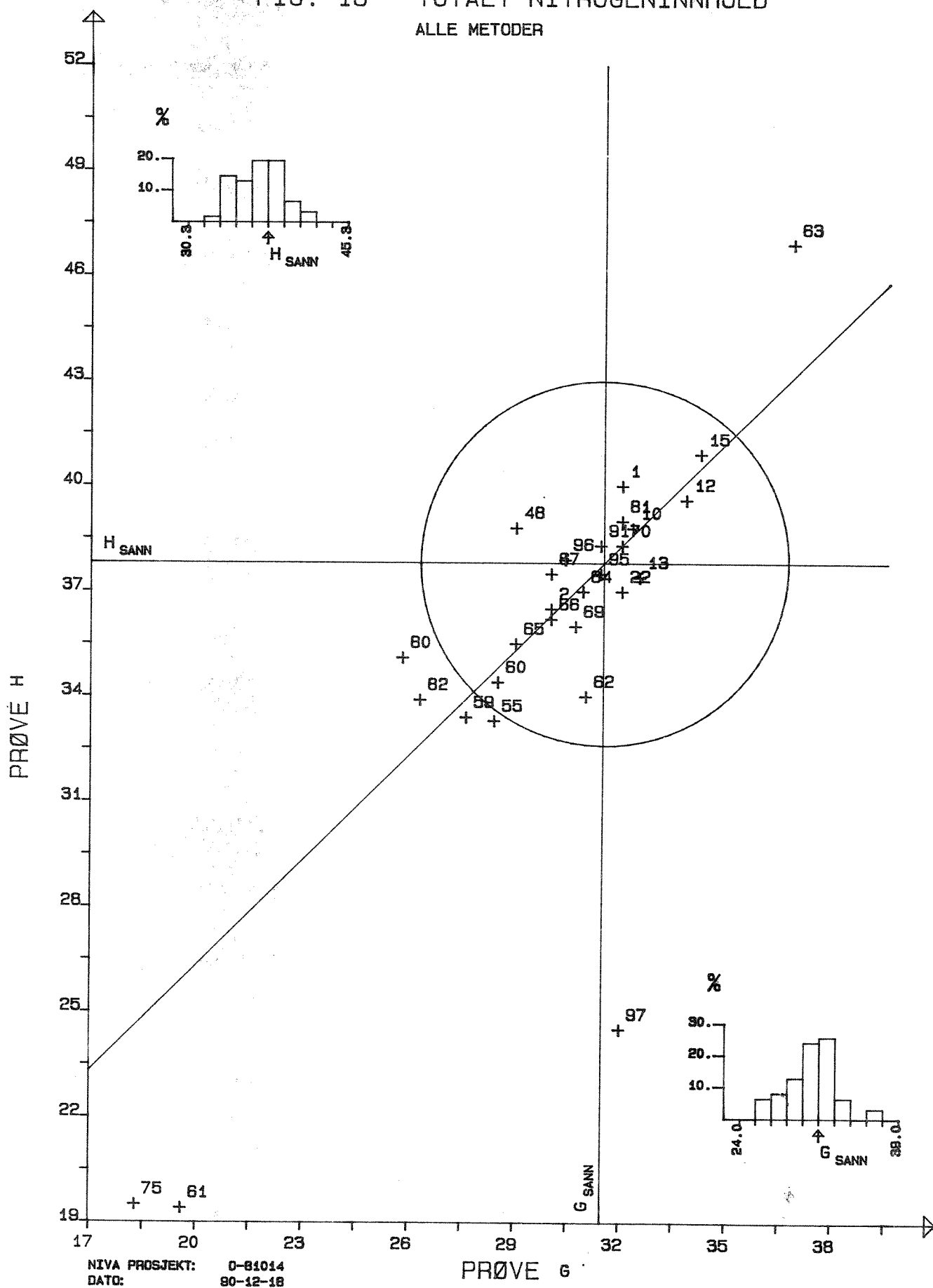
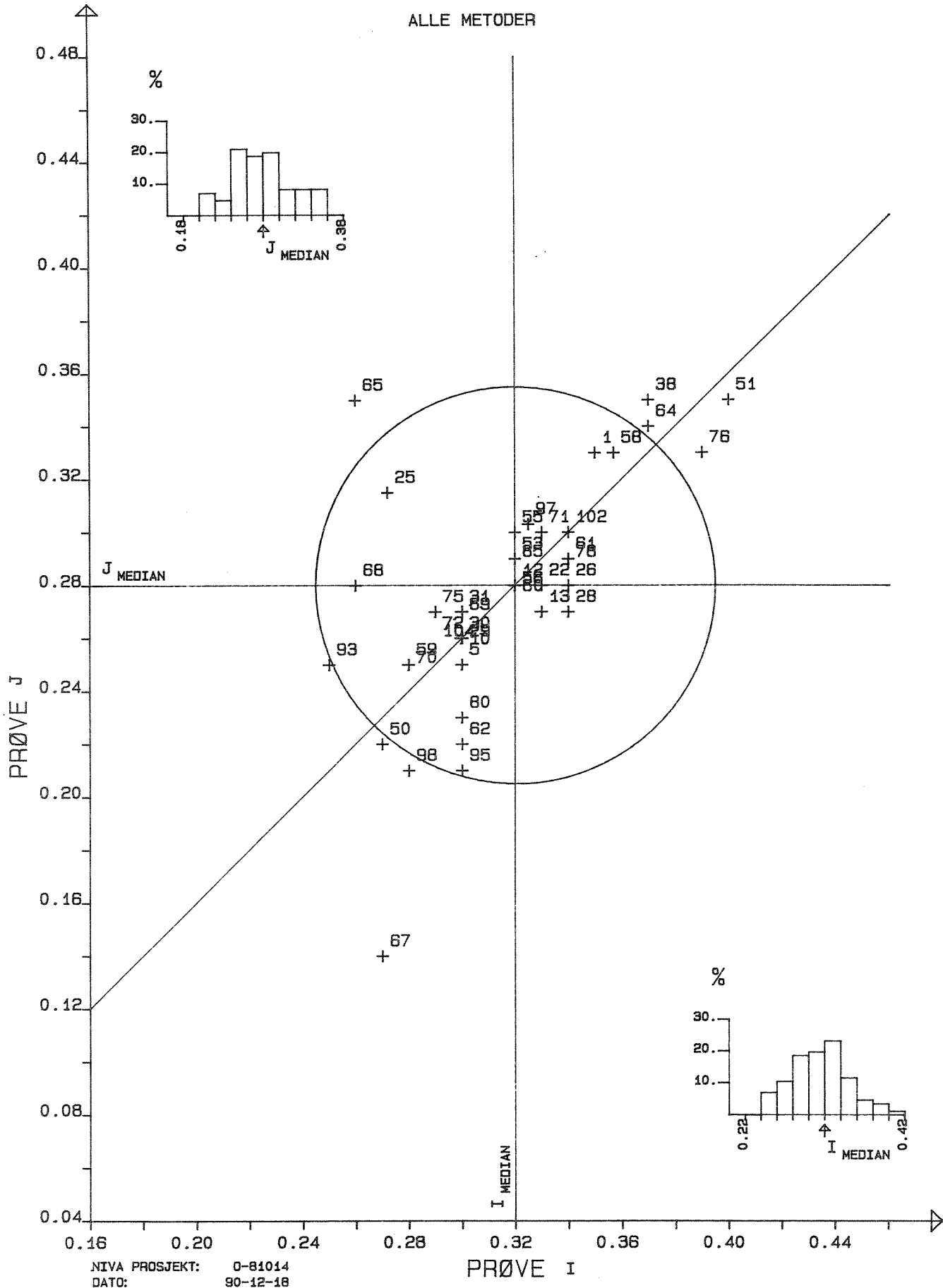


FIG. 17 BLY  
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-81014  
 DATO: 90-12-18

FIG. 18 BLY  
ALLE METODER

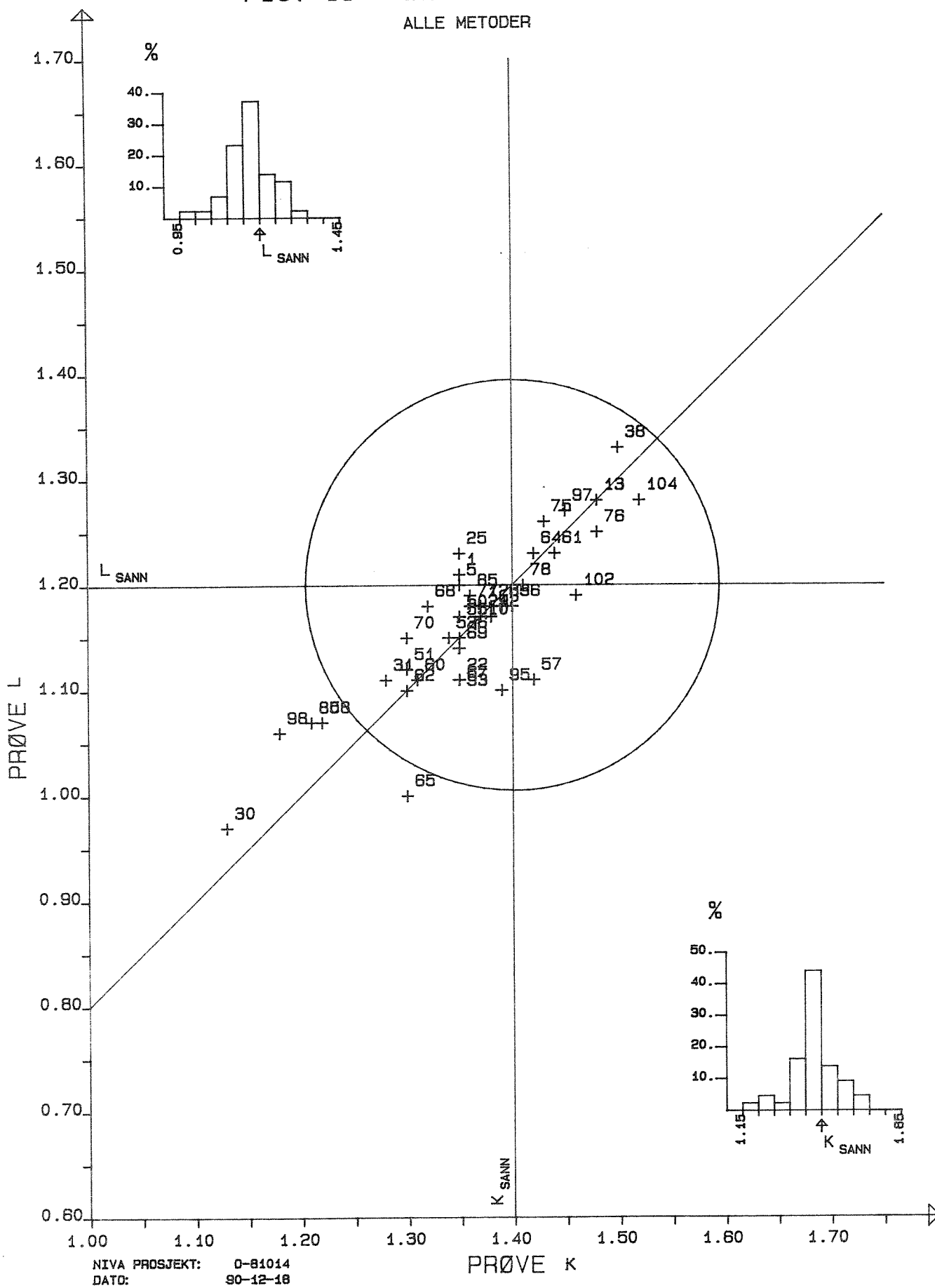




FIG. 19 JERN  
ALLE METODER

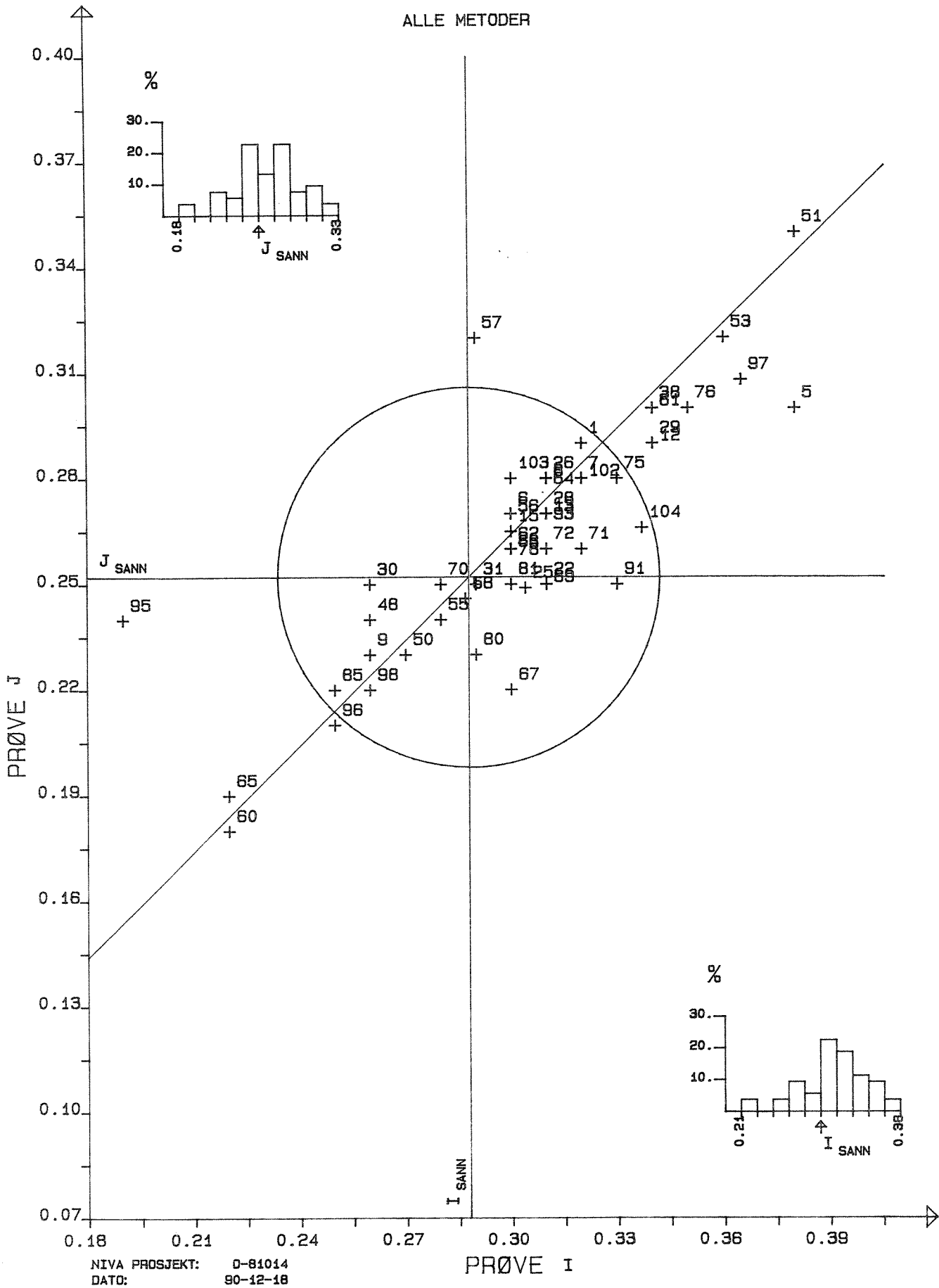


FIG. 20 JERN  
ALLE METODER

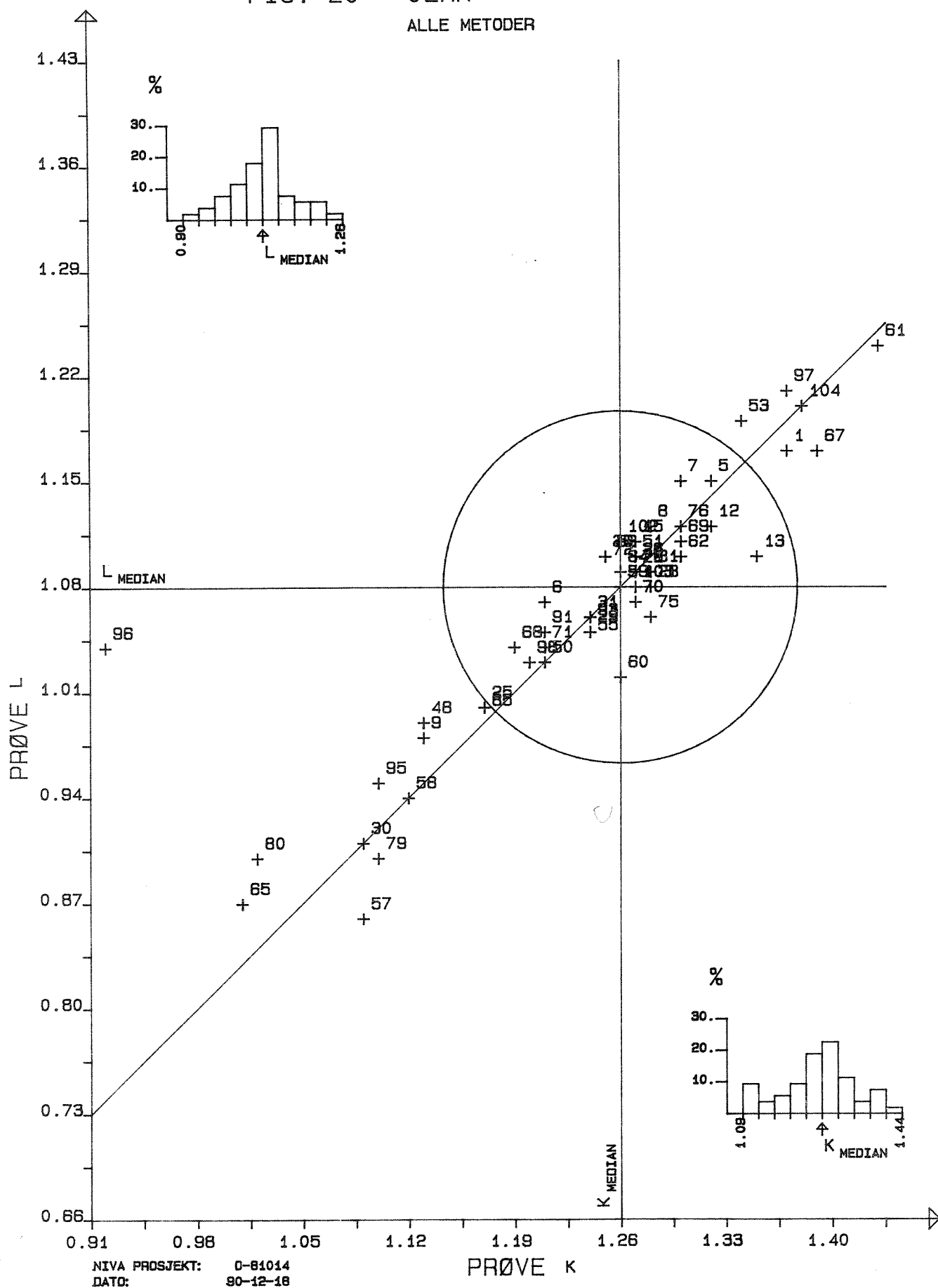


FIG. 21 KADMIUM  
ALLE METODER

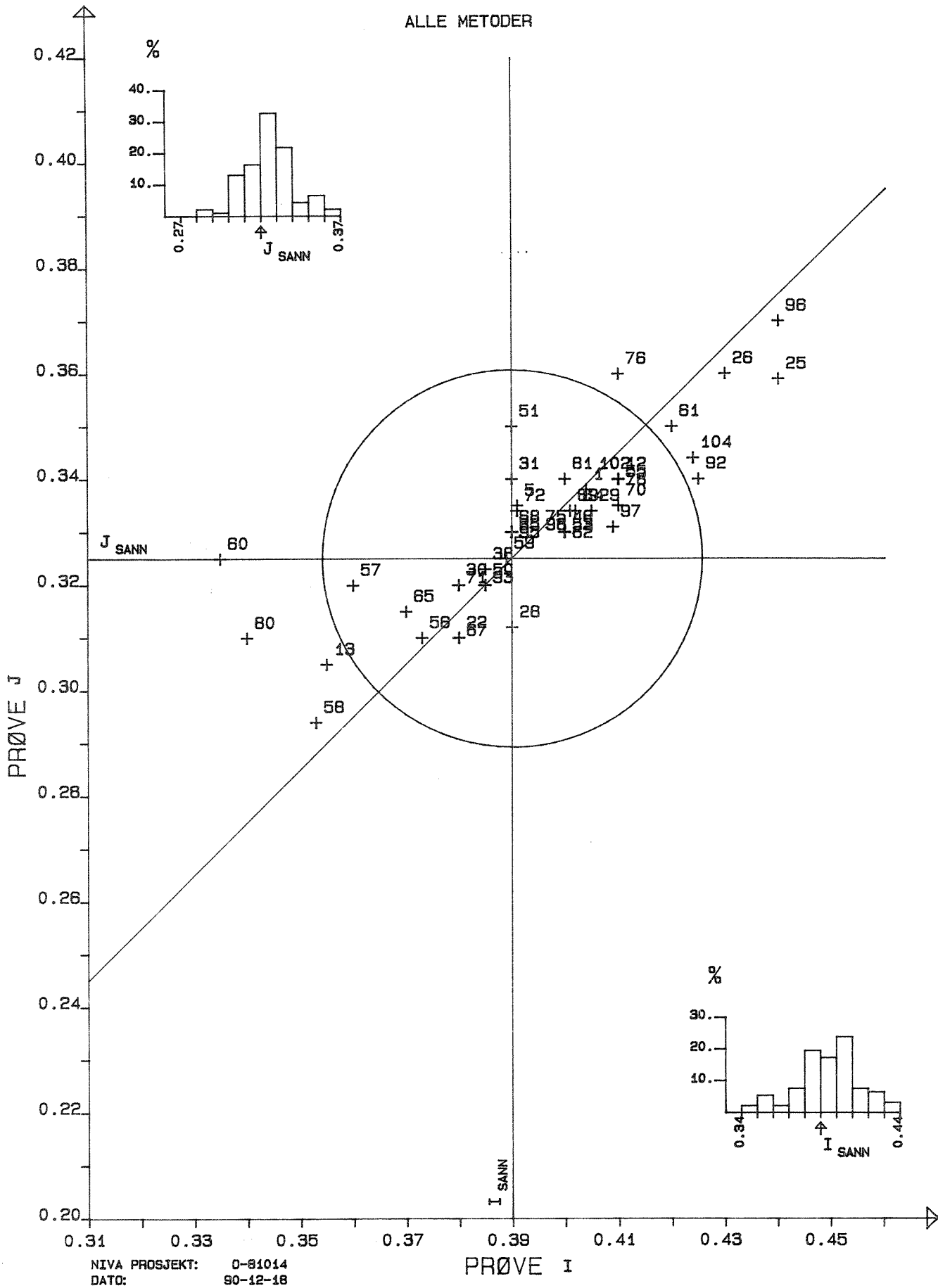


FIG. 22 KADMIUM  
ALLE METODER

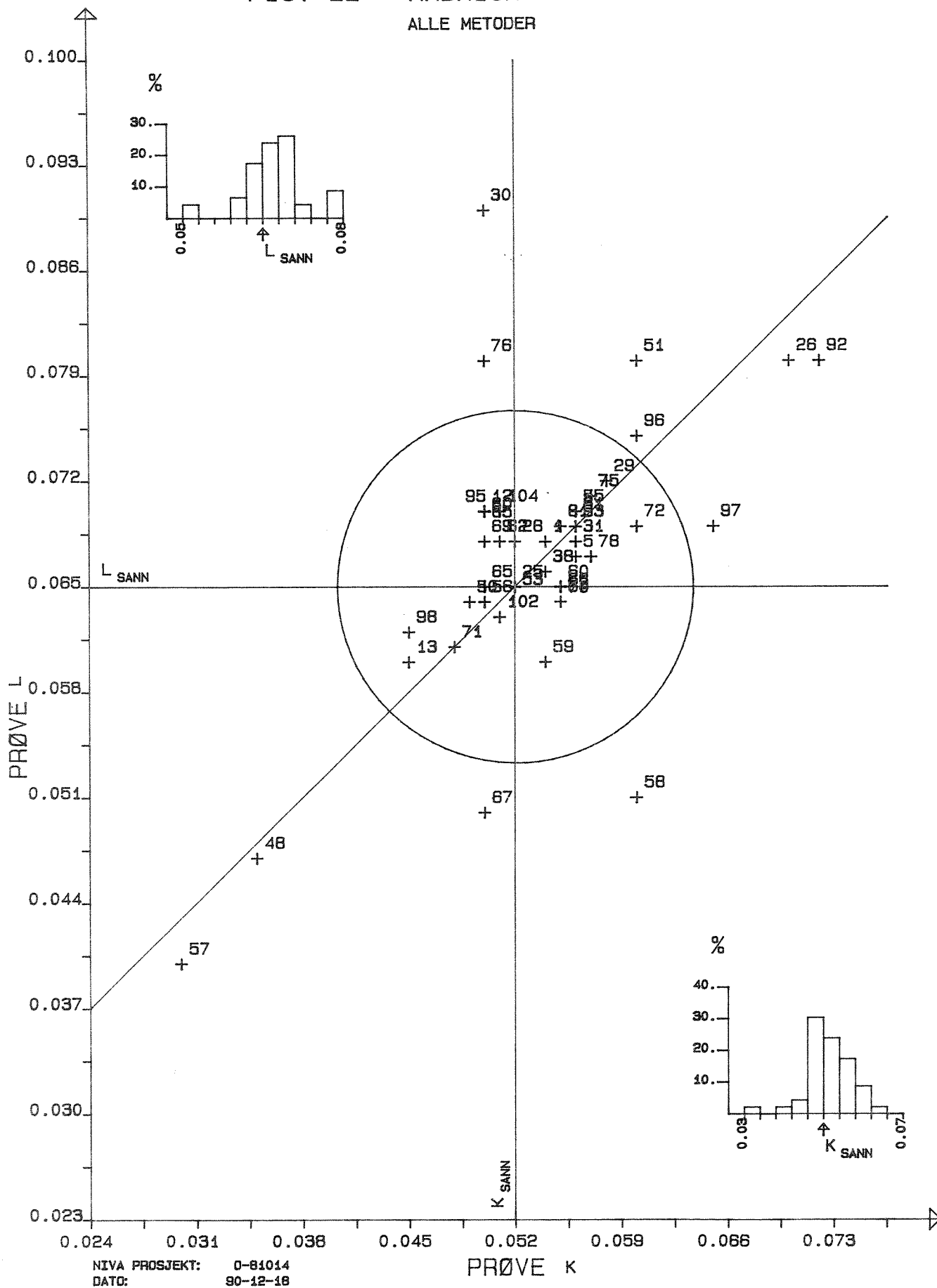


FIG. 23 KOBBER  
ALLE METODER

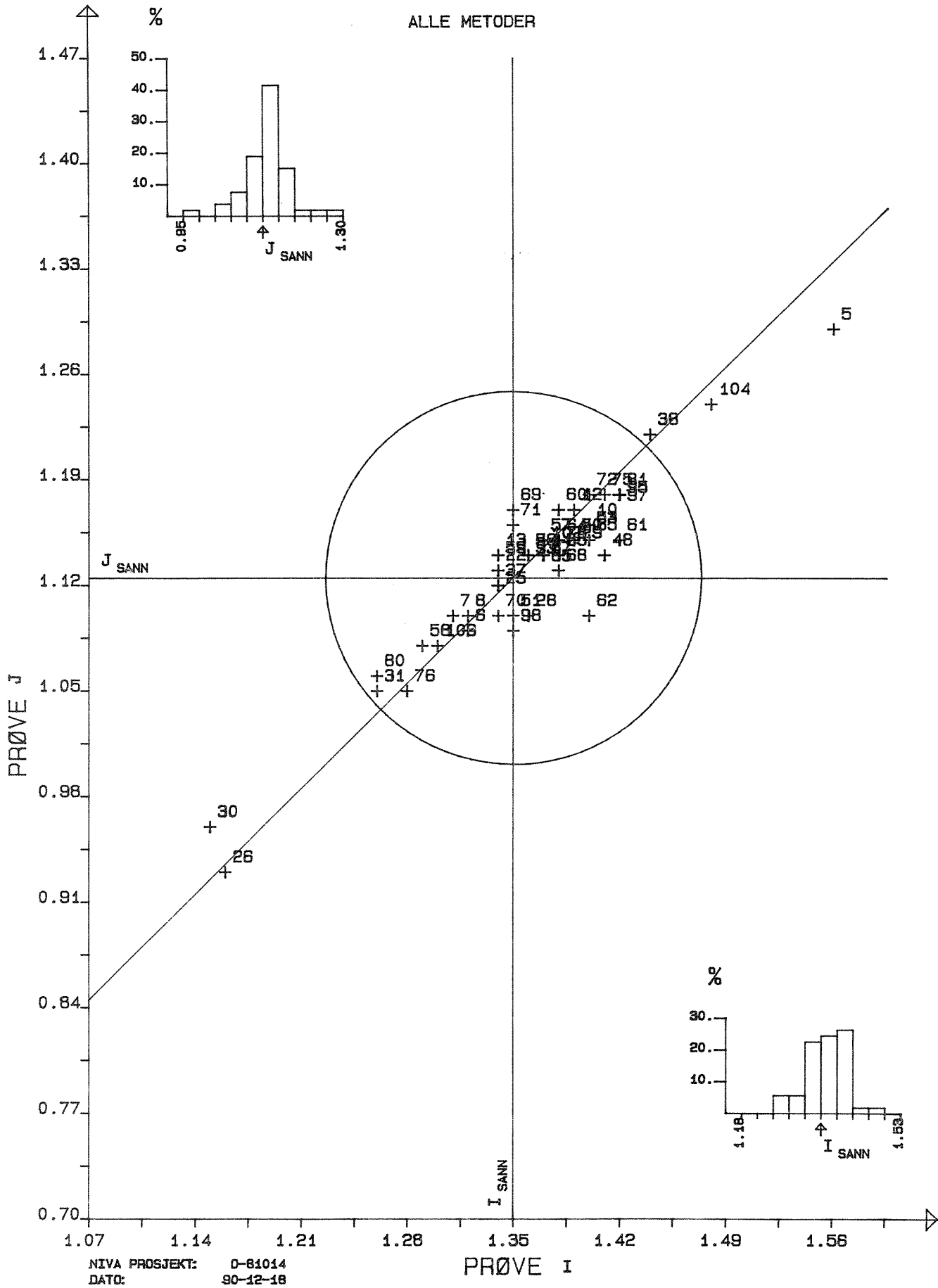
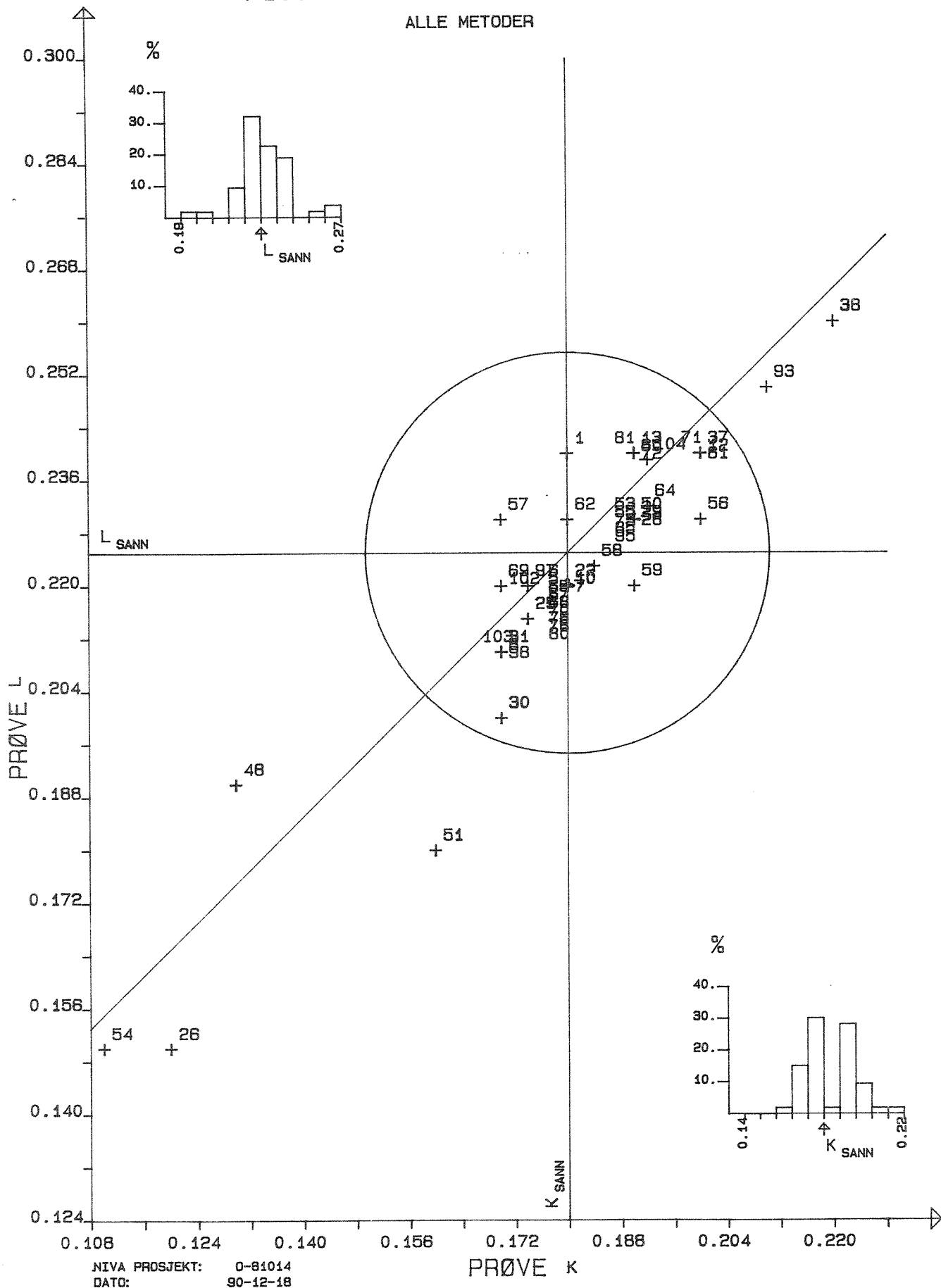
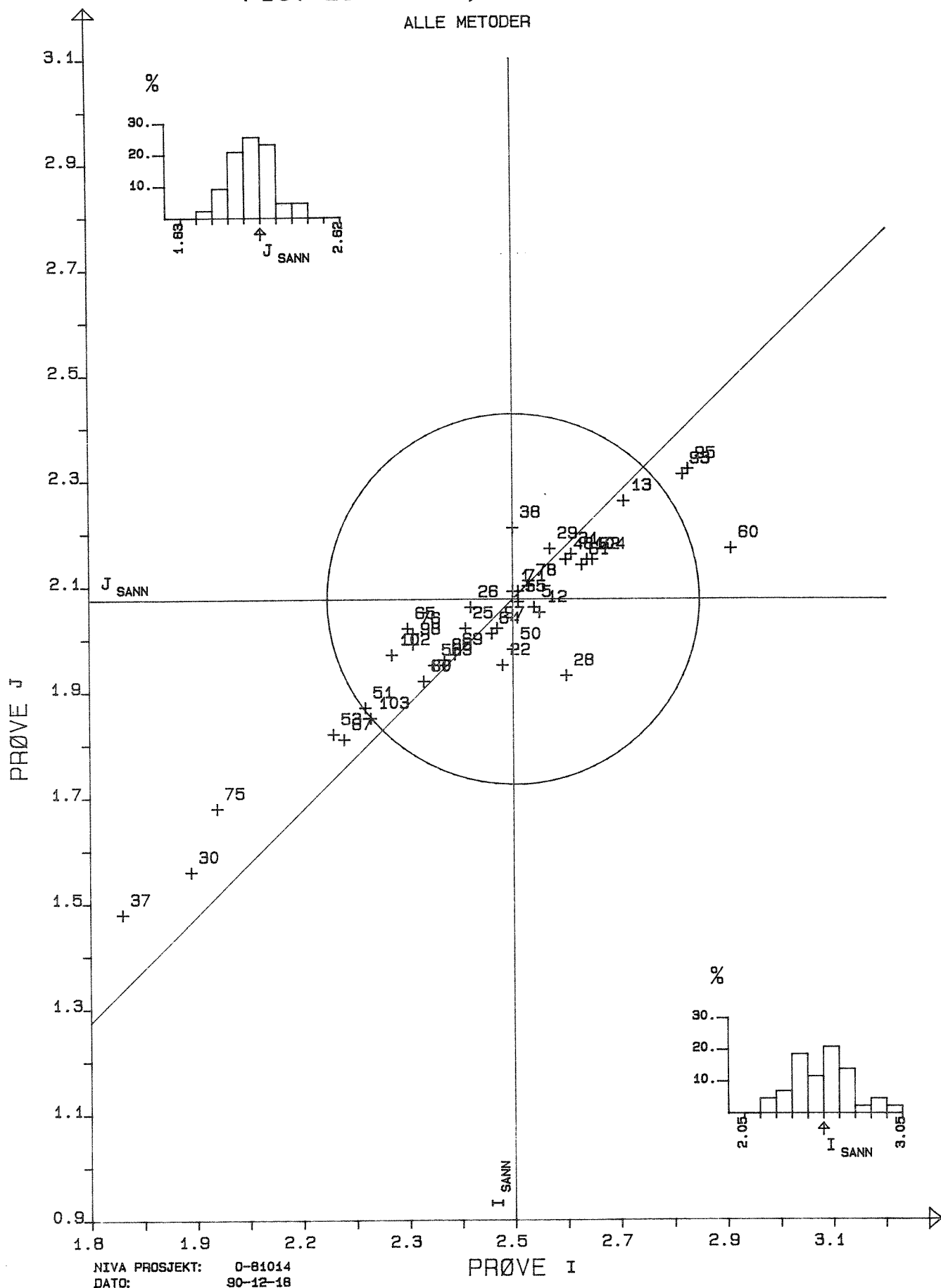


FIG. 24 KOBBER  
ALLE METODER



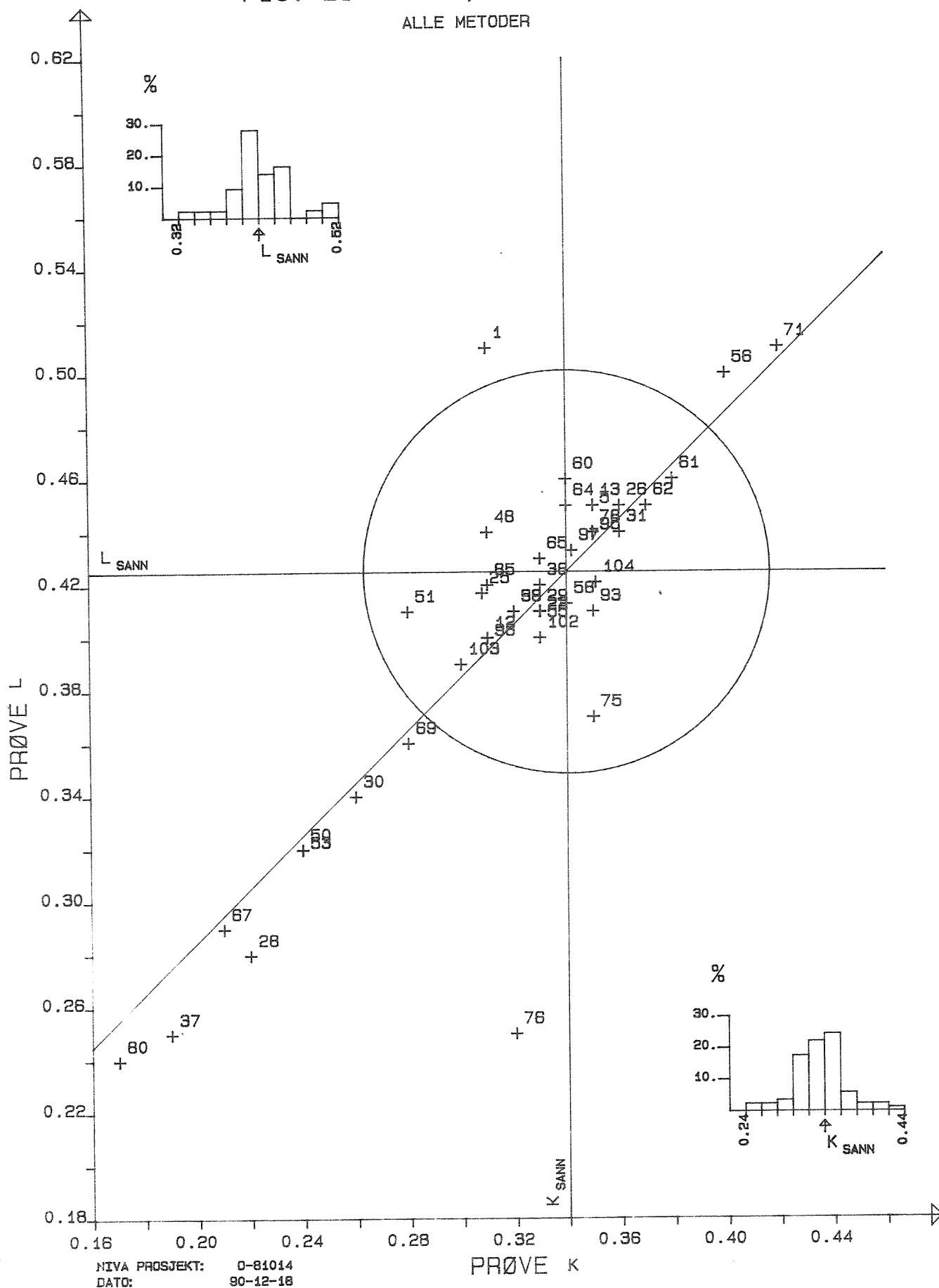
NIVA PROSJEKT: 0-81014  
DATO: 90-12-18

FIG. 25 KROM, TOTALT  
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-81014  
DATO: 90-12-18

FIG. 26 KROM, TOTALT  
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-81014  
DATO: 90-12-18



FIG. 27 MANGAN  
ALLE METODER

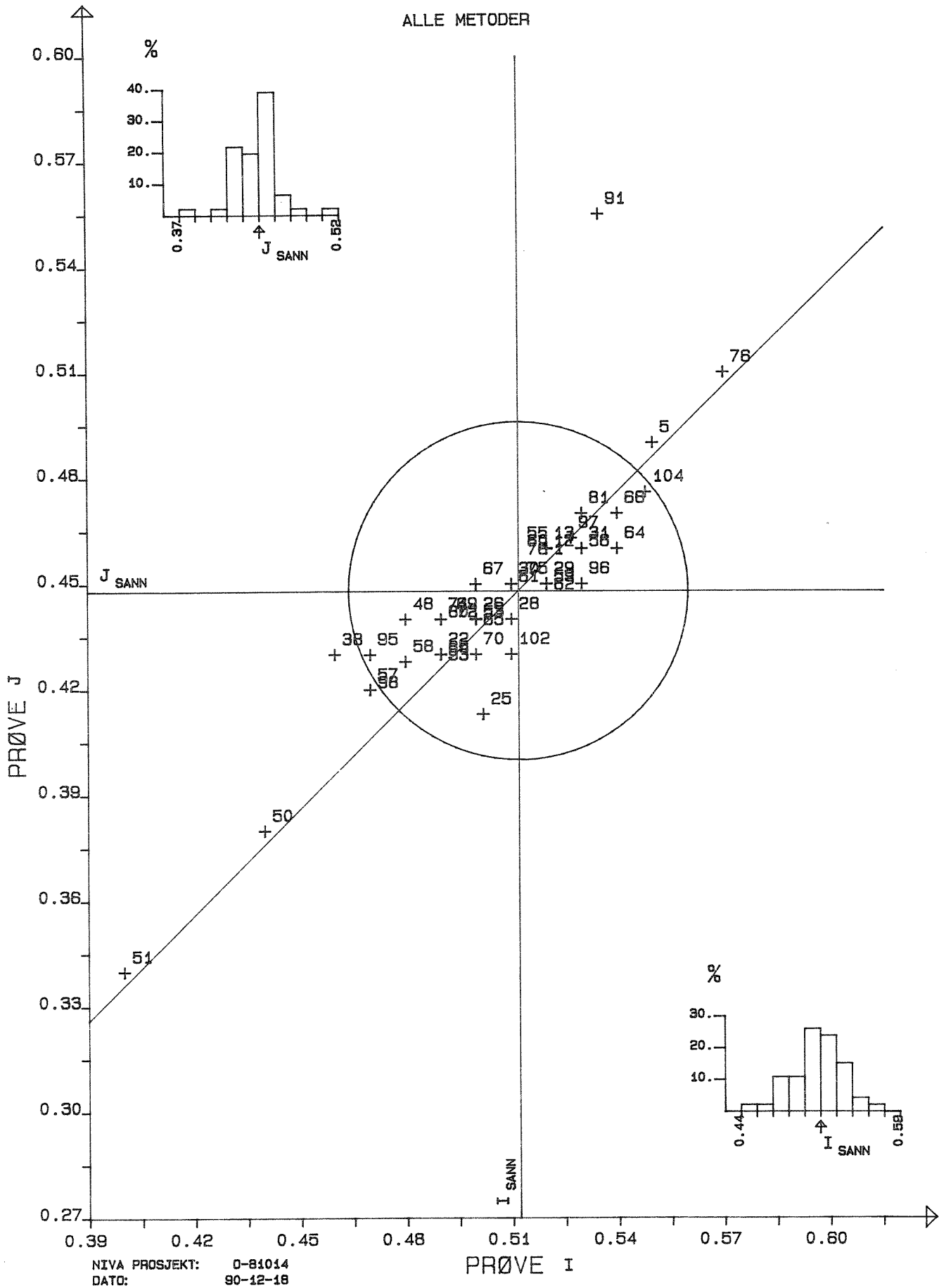


FIG. 28 MANGAN  
ALLE METODER

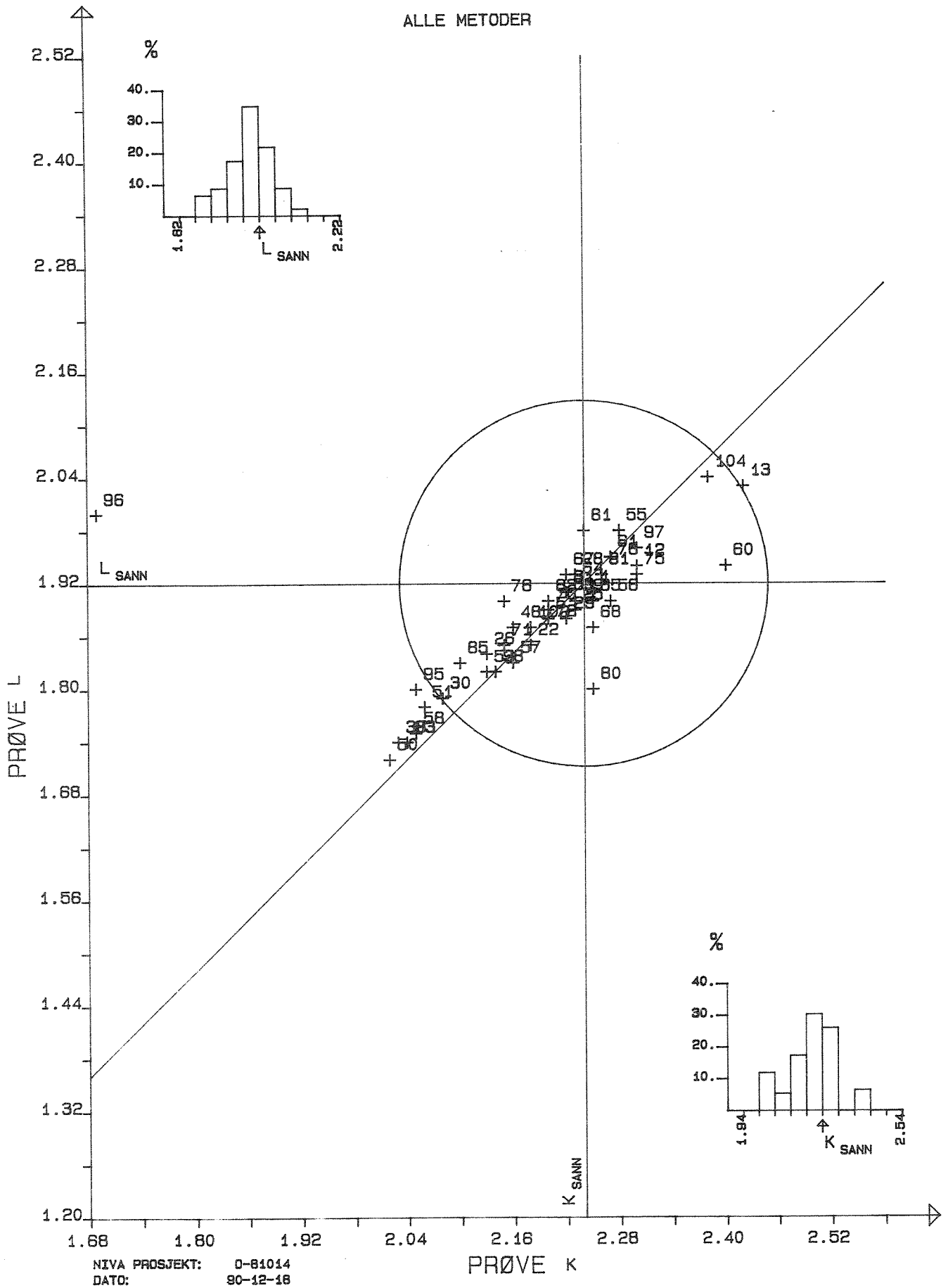


FIG. 29 NIKKEL  
ALLE METODER

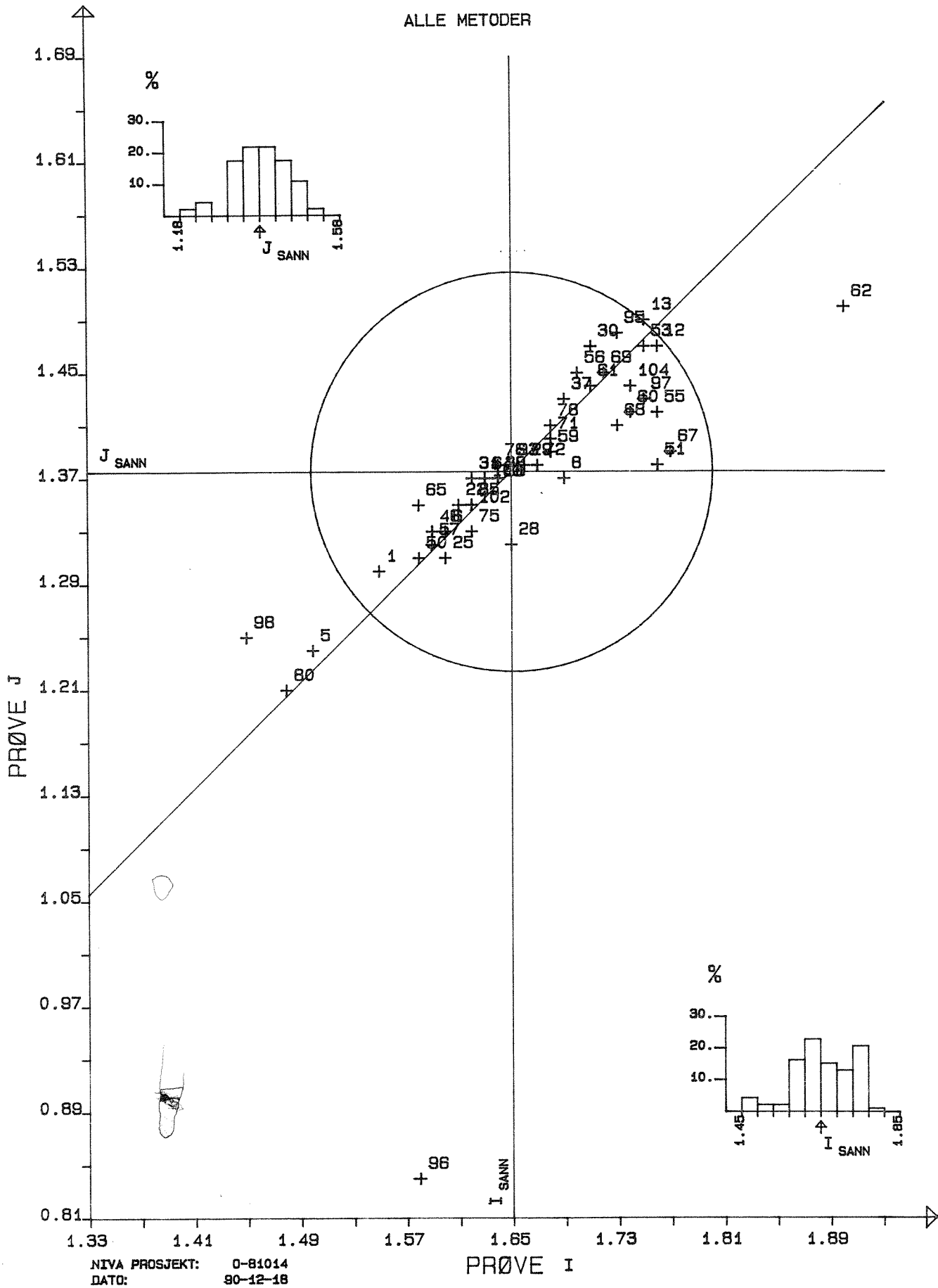
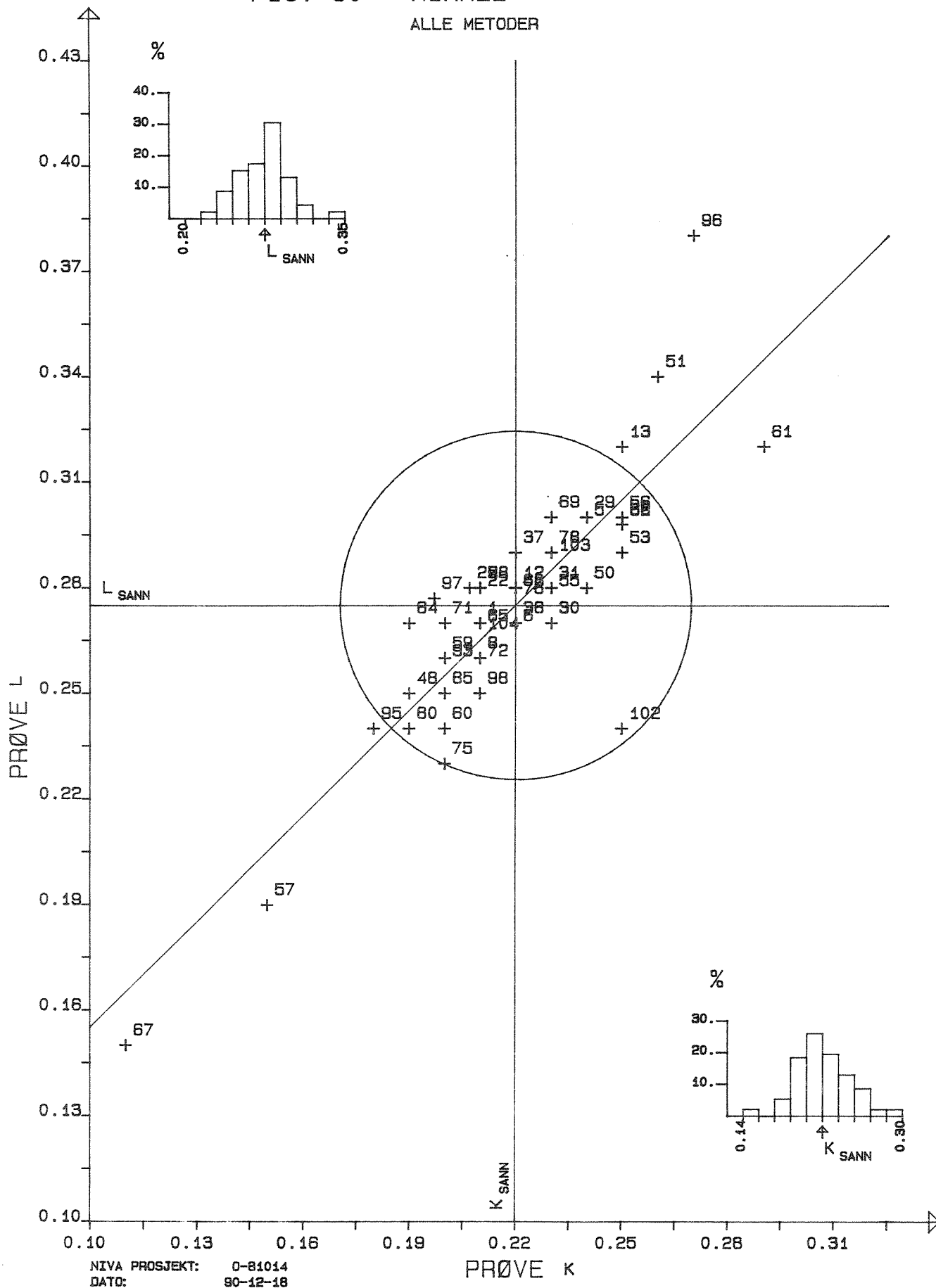


FIG. 30 NIKKEL  
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-81014  
DATO: 90-12-18

FIG. 31 SINK  
ALLE METODER

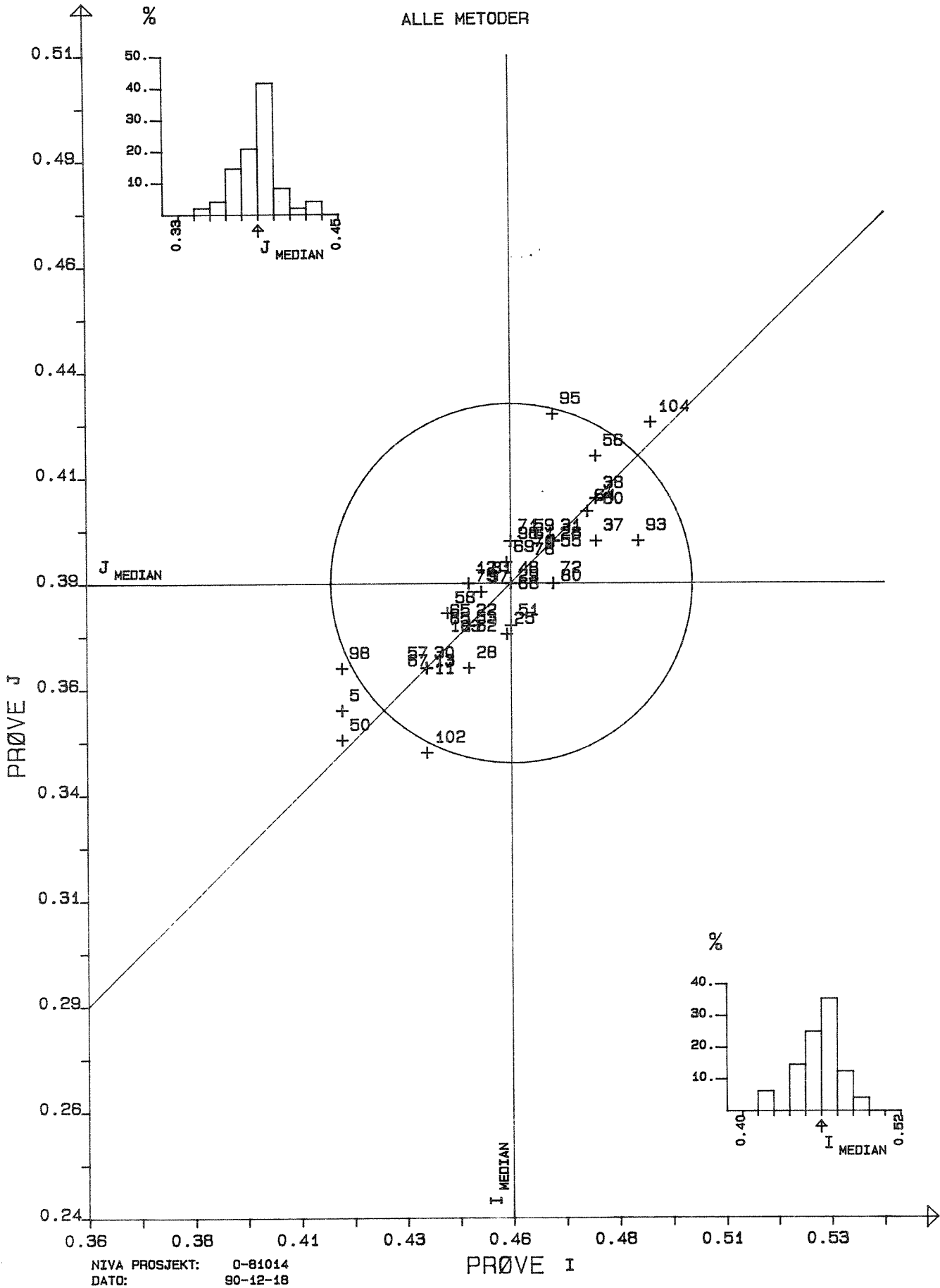
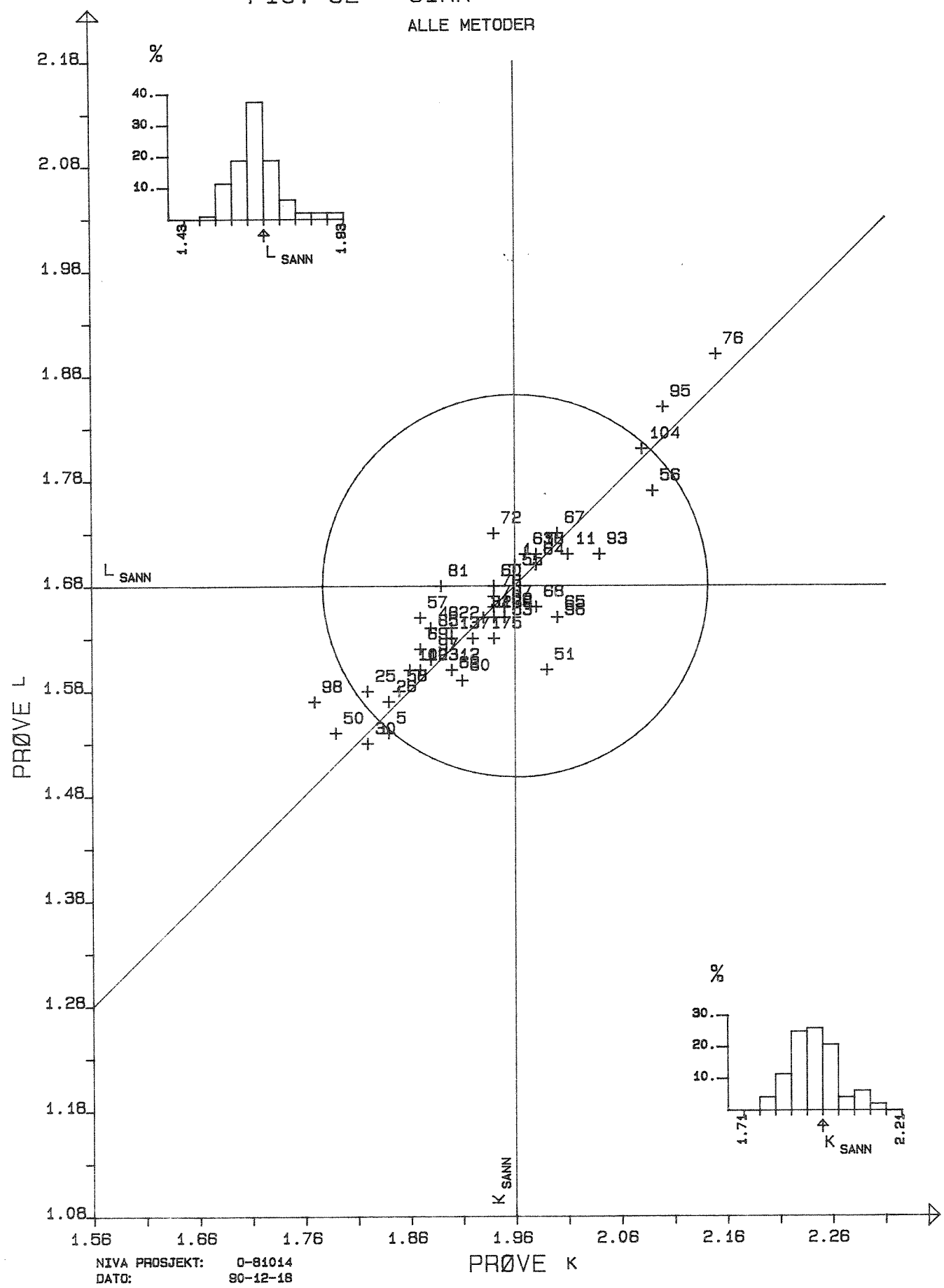


FIG. 32 SINK  
ALLE METODER



NIVA PROSJEKT: 0-81014  
DATO: 90-12-18

PRØVE K

## 6. HENVISNINGER

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING [1986]: Intern kvalitetskontroll. Håndbok for vannanalyselaboratorier. 0-8101501, 32 s.

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING [1989]: Ringtester - Industriavløpsvann. Ringtest 8901. Rapport, 0-89014, 99 s.

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING [1990]: Ringtester - Industriavløpsvann. Ringtest 9002. Rapport, 0-89014, 99 s.

## TILLEGG

### A. YOUNG'S METODE

Prinsipp for metoden  
Tolking av resultater  
Årsaker til analysefeil

### B. GJENNOMFØRING

Analysevariabler og metoder  
Fremstilling av vannprøver  
Prøveutsendelse og rapportering  
NIVAs kontrollanalyser  
Behandling av ringtestdata

### C. DATAMATERIALE

Deltagernes analyseresultater  
Statistikk, analysevariabler



## TILLEGG A: YOUTDENS METODE

### Prinsipp og presentasjon

Youdens metode bygger på at deltagerne analyserer parvise prøver med tilnærmet lik sammensetning. Det foretas én bestemmelse pr. analysevariabel og prøve. For hvert prøvepar fremstilles resultatene grafisk. Det enkelte laboratoriums resultater fremkommer i diagrammet som et kors med tilhørende identitetsnummer (figur 1-32).

Alle analyseresultater for en prøve avsettes også i et histogram langs tilhørende akse i Youden-diagrammet. Sann verdi er markert mellom de to midtre stolper. Den prosentvise fordeling av resultatene i måleområdet kan leses av direkte.

### Tolking av resultater

Presentasjonsmåten gjør det mulig å skjelne mellom tilfeldige og systematiske analysefeil hos deltagerne. De to linjene som viser prøvenes sanne verdier deler diagrammet i fire kvadranter. I et tenkt tilfelle hvor analysen utelukkende er påvirket av tilfeldige feil vil korsene fordele seg jevnt over kvadrantene. I praksis har de en tendens til å gruppere seg langs diagonalen. Dette forteller at laboratoriene ofte gjør samme systematiske feil ved analyse av to nærstående prøver.

Grensen for akseptable resultater kan angis som en sirkel med sentrum i skjæringspunktet mellom linjene som markerer sanne verdier. Avstanden fra det enkelte kors til sirkelens sentrum er et mål for laboratoriets totale analysefeil. Avstanden parallelt med diagonalen uttrykker størrelsen av de systematiske feil, mens avstanden vinkelrett på denne illustrerer bidraget fra de tilfeldige feil.

### Årsaker til analysefeil

Tilfeldige feil skyldes uregelmessige og ukontrollerbare variasjoner i de mange enkeltfaktorer som påvirker analyseresultatet: Små endringer i reagensvolum, ulik reaksjonstid, vekslende kontaminering av utstyr, ustabilitet hos måleinstrumenter, avlesningsusikkerhet m.v.

Systematiske feil henger gjerne sammen med forhold knyttet til selve metoden, og kan inndeles i konstante og proporsjonale feil. Enkelte feil kan gi seg både tilfeldige og systematiske utslag, f. eks. slike som beror på dårlig arbeidsteknikk eller annen svikt hos analytikeren.

## TILLEGG B: GJENNOMFØRING

### Analysevariabler og metoder

Ringtesten omfattet de vanligste analysvariabler i SFTs kontrollprogrammer for industrien: pH, suspendert stoff (tørrstoff og gløderest), kjemisk og biokjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon, totalfosfor, totalnitrogen, bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink. Deltagerne ble oppfordret til å følge Norsk Standard (NS) ved analysene. Aktuelle standarder er listet i tabell B1. (En standard for totalt organisk karbon, TOC, er under arbeid).

Tabell B1. Vannanalyse - aktuelle standarder

NS	UTG. ÅR	STANDARDEN BESKRIVER	
4720	2	1979	Måling av pH
4733	2	1983	Bestemmelse av suspendert stoff i avløpsvann og dets gløderest
4748	1	1979	Bestemmelse av kjemisk oksygenforbruk, COD <sub>Cr</sub> . Oksydasjon med dikromat
4749	1	1979	Biokjemisk oksygenforbruk, BOD. Fortynningsmetode
4758	1	1981	Biokjemisk oksygenforbruk, BOD. Manometrisk metode
4725	3	1984	Bestemmelse av totalfosfor. Oppslutning med peroksodisulfat
4743	1	1975	Bestemmelse av nitrogeninnhold [totalnitrogen] etter oksydasjon med peroksodisulfat
4770	1	1980	Metaller i vann, slam og sedimenter. Bestemmelse ved atomabsorpsjonsspektrofotometri i flamme. Generelle prinsipper og retningslinjer
4773	1	1980	Metaller i vann, slam og sedimenter. Bestemmelse ved atomabsorpsjonsspektrofotometri i flamme. Spesielle retningslinjer for bly, jern, kadmium, kobolt, kobber, nikkel og sink.
4774	1	1980	Metaller i vann, slam og sedimenter. Bestemmelse ved atomabsorpsjonsspektrofotometri i flamme. Spesielle retningslinjer for mangan
4777	1	1980	Metaller i vann, slam og sedimenter. Bestemmelse ved atomabsorpsjonsspektrofotometri i flamme. Spesielle retningslinjer for krom
4741	1	1975	Bestemmelse av jern. Fotometrisk metode*
4742	1	1975	Bestemmelse av mangan. Fotometrisk metode*

\* For industrielt avløpsvann er NS 4770-serien generelt å foretrekke

### Fremstilling av vannprøver

Til ringtesten ble det laget tolv vannprøver. Disse besto av kjente mengder rene stoffer - referansematerialer - løst (eller suspendert) i destillert vann. Hver analysevariabel inngikk i fire prøver, gruppert parvis. Det ene prøveparet inneholdt høyere stoffkonsentrasjoner enn det annet. Tabell B2 gir oversikt over prøvene.

Prøver til bestemmelse av suspendert stoff (A-D) var tilsatt blandsuspensjoner av kaolin og mikrokrystallinsk cellulose. Som referansemateriale for organisk stoff inneholdt prøvene i tillegg kaliumhydrogenftalat. Oksidasjonsgrad for ftalat og cellulose er bestemt tidligere [NIVA 1989]. Siden pH skulle måles i de samme prøver ble pH-verdiene justert med varierende mengder syre eller lut.

Til bestemmelse av totalfosfor og totalnitrogen ble det fremstilt prøver (E-H) av natrium- $\beta$ -glycerofosfat og dinatriumdihydrogentetraacetat (EDTA, Na-salt). For metaller var prøvene (I-L) basert på vannløselige salter.

Alle prøver ble blandet i beholdere av polyetylen og senere overført til polyetylenflasker. Prøve A-H ble lagret i kjølerom, prøve I-L ved romtemperatur.

Tabell B2. Vannprøver og referansematerialer

PRØVEPAR	ANALYSEVARIABEL	REFERANSEMATERIALER	KONSERVERING
AB, CD	pH	Kaliumhydrogenftalat	Ingen
	Suspendert stoff (tørrstoff og gløderest)	Kaolin Mikrokrystallinsk cellulose	
	Organisk stoff (COD <sub>Cr</sub> , BOD <sub>7</sub> og TOC)	Kaliumhydrogenftalat Mikrokrystallinsk cellulose	
EF, GH	Totalfosfor	Na- $\beta$ -glycerofosfat	Ingen
	Totalnitrogen	EDTA, Na-salt	
IJ, KL	Bly, jern, kadmium, kobber, krom, man- gan, nikkel og sink	Metallsalter (NS 4773/4774/4777)	10 ml 7 M HNO <sub>3</sub> til 1 l prøve

### Prøveutsendelse og rapportering

Prøver samt informasjon om gjennomføring av ringtesten ble distribuert 28. september 1990 til 108 påmeldte laboratorier. Deltagerne ble bedt om å analysere prøvene snarest og lagre dem kjølig i perioden mellom mottak og analyse.

For suspendert stoff, kjemisk oksygenforbruk, totalfosfor og totalnitrogen oppga NIVA maksimale konsentrasjoner i prøvene, kfr. tabell B3. Hensikten var å sette laboratoriene i stand til å velge passende fortykning eller prøveuttak. Deltagerne fikk vite at konsentrasjonene av metaller (prøve I-L) var tilpasset atomabsorpsjonsanalyse i flamme.

I alt 105 laboratorier returnerte analyseresultater innen fristen, som var 19. oktober. I brev til deltagerne av 9. november 1990 ga NIVA en oversikt over antatt "sanne" verdier for den enkelte analysevariabel, slik at det straks kunne korrigeres for grove feil.

Tabell B3. Oppgitte maksimalkonsentrasjoner

ANALYSEVARIABEL	PRØVEPAR	MAKSIMAL KONSENTRASJON
Suspendert stoff (tørrstoff)	AB	150 mg/l
	CD	700 "
Kjemisk oksygenforbruk, COD <sub>Cr</sub>	AB	700 mg/l O
	CD	3000 "
Totalfosfor	EF	5 mg/l P
	GH	0,5 "
Totalnitrogen	EF	5 mg/l N
	GH	50 "

### NIVAs kontrollanalyser

Både før, under og etter gjennomføringen av ringtesten ble delprøver analysert ved NIVA. Det var stort sett godt samsvar mellom kontrollresultater, deltagerens medianverdier og beregnede verdier. Resultatene er sammenstilt i tabell B4-B6. Prøvene var stabile i hele perioden.

En av deltagerne rapporterte at nitrogeninnholdet i prøvepar GH avtok med tiden. Laboratoriet analyserte prøver konserverte med svovelsyre og fikk for lave verdier allerede etter to ukers lagring i kjølerom. NIVA

gjorde tilsvarende observerasjon for syrekonserverte prøver oppbevart to måneder ved romtemperatur. Årsaken er sannsynligvis at EDTA faller ut i sterkt surt miljø. Dette skjer ikke om prøvene lagres uten syretilsetning, som angitt i NS 4743.

Tabell B4. Kontrollresultater for pH og suspendert stoff

VARIABEL OG ENHET	REFERANSE- MATERIALER	PRØ- VER	BER. VERDI	MEDIAN- VERDI	KONTROLLRESULTATER		
					Midde1	Std.avv.	Ant.
pH	KH-ftalat	A	-	3,45	3,460	0,010	5
		B	-	3,55	3,556	0,009	5
		C	-	4,84	4,826	0,009	5
		D	-	4,79	4,788	0,004	5
Susp. stoff, tørrestoff, mg/l	Kaolin Cellulose	A	86	88	88,6	2,7	5
		B	79	77	80,8	6,1	5
		C	449	456	459	7	5
		D	415	420	424	8	5
Susp. stoff, gløderest, mg/l	Kaolin Cellulose	A	39	37	38,8	1,1	5
		B	36	33	35,8	2,7	5
		C	203	205	204	3	5
		D	188	189	190	6	5

Tabell B5. Kontrollresultater for organisk stoff

VARIABEL OG ENHET	REFERANSE- MATERIALER	PRØ- VER	BER. VERDI	MEDIAN- VERDI	KONTROLLRESULTATER		
					Midde1	Std.avv.	Ant.
Kjemisk oks.forbruk, mg/l O	KH-ftalat Cellulose	A	468	480	472	9	4
		B	508	510	503	3	4
		C	2150	2130	2120	22	4
		D	2345	2330	2380	86	4
Biokjemisk oks.forbruk, mg/l O	KH-ftalat	A	316	298	318*	13	5
		B	348	330	352*	23	5
		C	1420	1455	1458*	46	5
		D	1580	1580	1615*	73	5
Totalt orga- nisk karbon, mg/l C	KH-ftalat	A	171	173	169	5	4
		B	188	190	189	9	4
		C	769	776	780	22	4
		D	855	858	860	15	4

\* Analyser utført med fortynningsmetoden, NS 4749

Tabell B6. Kontrollresultater for næringsalter og metaller

VARIABEL OG ENHET	PRØ- VER	BER. VERDI	KONTR.RESULTATER			VARIABEL OG ENHET	PRØ- VER	BER. VERDI	KONTR.RESULTATER		
			Mid.	Std.	Ant.				Mid.	Std.	Ant.
Total- fosfor, mg/l P	E	3,99	3,98	0,17	3	Kobber, mg/l Cu	I	1,35	1,36	0,02	3
	F	4,37	4,40	0,22	3		J	1,12 <sub>5</sub>	1,14	0,02	3
	G	0,418	0,413	0,003	3		K	0,180	0,183	0,006	3
	H	0,342	0,344	0,002	3		L	0,225	0,227	0,006	3
Total- nitrogen, mg/l N	E	2,94	2,90	0,03	3	Krom, mg/l Cr	I	2,55	2,44	0,01	3
	F	2,52	2,51	0,03	3		J	2,12 <sub>5</sub>	2,05	0,03	3
	G	31,5	32,6	1,2	3		K	0,340	0,340	0	3
	H	37,8	37,7	1,7	3		L	0,425	0,430	0	3
Bly, mg/l Pb	I	0,320	0,340	0,017	3	Mangan, mg/l Mn	I	0,512	0,517	0,015	3
	J	0,280	0,263	0,006	3		J	0,448	0,450	0,010	3
	K	1,40	1,40	0	3		K	2,24	2,263	0,01	3
	L	1,20	1,20	0,06	3		L	1,92	1,93	0,02	3
Jern, mg/l Fe	I	0,288	0,290	0,020	3	Nikkel, mg/l Ni	I	1,65	1,64	0,05	3
	J	0,252	0,263	0,012	3		J	1,37 <sub>5</sub>	1,37	0,02	3
	K	1,26	1,26	0,03	3		K	0,220	0,223	0,015	3
	L	1,08	1,08	0,03	3		L	0,275	0,287	0,006	3
Kadmium, mg/l Cd	I	0,390	0,385	0,009	3	Sink, mg/l Zn	I	0,448	0,467	0,006	3
	J	0,325	0,322	0,006	3		L	0,392	0,396	0,006	3
	K	0,052	0,053	0,005	3		K	1,96	1,99	0,02	3
	L	0,065	0,064	0,003	3		L	1,68	1,69	0,03	3

Behandling av ringtestdata

Deltageres resultater - ordnet etter stigende identitetsnummer - er gjengitt i tabell C1. Verdier med mer enn tre gjeldende (signifikante) sifre er avrundet av NIVA.

Ringtestdata behandles etter følgende regler: Resultatpar der den ene eller begge verdier avviker mer enn 50 % fra sann verdi forkastes. Av gjenstående resultater beregnes middelvei (x) og standardavvik (s). Resultatpar med én eller begge verdier utenfor  $x \pm 3s$  utelates innen middelvei og standardavvik beregnes på ny.

Statistisk materiale fra den siste beregningen er oppført i tabell C2. Deltageres resultater er gjengitt etter stigende identitetsnummer og utelatte enkeltverdier er merket med U.













Tabell C1. (forts.)

LAB. NR.	SINK, mg/l Zn			
	I	J	K	L
1	0.48	0.41	1.96	1.70
2				
3				
4				
5	0.42	0.36	1.84	1.54
6				
7				
8				
9				
10				
11	0.44	0.37	2.01	1.71
12	0.45	0.39	1.90	1.60
13	0.44	0.37	1.90	1.63
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22	0.45	0.38	1.90	1.64
23				
24				
25	0.46	0.38	1.82	1.58
26	0.47	0.40	1.84	1.57
27				
28	0.45	0.37	1.94	1.65
29	0.46	0.39	1.95	1.65
30	0.44	0.37	1.82	1.53
31	0.47	0.40	1.93	1.65
32				
33				
34				
35				
36				
37	0.48	0.40	1.95	1.66
38	0.48	0.41	1.98	1.71
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48	0.46	0.39	1.88	1.64
49				
50	0.42	0.35	1.79	1.54
51	0.46	0.38	1.99	1.60
52				
53	0.45	0.38	1.95	1.65
54				
55	0.47	0.40	1.96	1.69
56	0.48	0.42	2.09	1.77
57	0.44	0.37	1.87	1.65
58	0.44	0.38	1.85	1.58
59	0.47	0.40	1.95	1.66
60	0.48	0.41	1.94	1.68
61	0.47	0.40	1.97	1.71
62	0.45	0.38	1.90	1.60
63				
64	0.48	0.41	1.98	1.70
65	0.45	0.38	2.00	1.65
66				
67	0.44	0.37	2.00	1.73
68	0.46	0.39	1.98	1.66
69	0.46	0.39	1.87	1.62
70	0.47	0.40	1.94	1.66
71	0.46	0.40	1.92	1.63
72	0.47	0.39	1.94	1.73
73				
74				
75	0.45	0.39	1.94	1.63
76	0.59	0.50	2.15	1.90
77				
78	0.47	0.40	1.94	1.67
79				
80	0.47	0.39	1.91	1.59
81	0.46	0.39	1.89	1.68
82				
83				
84				
85	0.45	0.38	1.88	1.64
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93	0.49	0.40	2.04	1.71
94				
95	0.47	0.43	2.10	1.85
96	0.46	0.40	2.00	1.65
97	0.45	0.39	1.88	1.61
98	0.42	0.37	1.77	1.57
99				
100				
101				
102	0.44	0.35	1.86	1.60
103	0.45	0.38	1.87	1.60
104	0.49	0.43	2.08	1.81
105				

## TABELL C2.1. STATISTIKK - pH

## PRØVE A

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET:

ANTALL DELTAGERE:	94	VARIASJONSBREDDE:	0.34
ANTALL UTELATTE RES.:	3	VARIANS:	0.004
SANN VERDI:	3.46	STANDARDVVIK:	0.063
MIDDELVERDI:	3.441	RELATIVT STANDARDVVIK:	1.83%
MEDIAN:	3.45	RELATIV FEIL:	-0.54%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

79	2.93	U	:	24	3.43	:	85	3.47
31	3.23	U	:	91	3.43	:	97	3.47
10	3.24		:	93	3.43	:	68	3.47
66	3.28		:	72	3.43	:	45	3.47
42	3.28		:	74	3.43	:	77	3.47
26	3.30		:	11	3.43	:	65	3.47
101	3.30		:	55	3.43	:	80	3.47
51	3.34		:	63	3.44	:	32	3.47
57	3.36		:	73	3.44	:	69	3.48
36	3.37		:	15	3.44	:	38	3.48
87	3.37		:	75	3.44	:	90	3.49
50	3.37		:	102	3.44	:	95	3.49
59	3.38		:	103	3.44	:	16	3.49
12	3.38		:	23	3.44	:	92	3.49
89	3.38		:	2	3.45	:	47	3.49
98	3.38		:	13	3.45	:	20	3.50
71	3.38		:	49	3.45	:	48	3.50
88	3.39		:	76	3.45	:	5	3.50
21	3.39		:	64	3.45	:	9	3.50
30	3.40		:	81	3.45	:	39	3.51
54	3.40		:	27	3.45	:	82	3.52
46	3.40		:	40	3.45	:	44	3.52
94	3.40		:	37	3.45	:	60	3.52
58	3.40		:	96	3.46	:	100	3.53
84	3.40		:	33	3.46	:	62	3.53
105	3.40		:	8	3.46	:	6	3.54
34	3.41		:	22	3.46	:	4	3.56
56	3.42		:	86	3.46	:	99	3.56
7	3.42		:	104	3.46	:	83	3.57
41	3.42		:	14	3.46	:	18	3.58
61	3.43		:	67	3.47	:	70	3.76
25	3.43		:					U

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL C2.1. STATISTIKK - pH

## PRØVE B

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET:

ANTALL DELTAGERE:	94	VARIASJONSBREDDEN:	0.42
ANTALL UTELATTE RES.:	3	VARIANS:	0.005
SANN VERDI:	3.56	STANDARDVVIK:	0.068
MIDDELVERDI:	3.543	RELATIVT STANDARDVVIK:	1.92%
MEDIAN:	3.55	RELATIV FEIL:	-0.47%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

79	3.06	U	:	55	3.53	:	103	3.56
31	3.25	U	:	72	3.53	:	104	3.56
26	3.30		:	11	3.53	:	64	3.56
10	3.35		:	86	3.54	:	75	3.57
51	3.40		:	63	3.54	:	65	3.57
101	3.40		:	73	3.54	:	68	3.57
42	3.41		:	74	3.54	:	48	3.57
89	3.44		:	91	3.54	:	69	3.58
66	3.45		:	33	3.54	:	92	3.58
50	3.45		:	80	3.54	:	95	3.59
87	3.46		:	81	3.54	:	16	3.59
36	3.47		:	61	3.54	:	20	3.59
88	3.48		:	102	3.54	:	39	3.60
59	3.48		:	40	3.55	:	38	3.60
57	3.48		:	27	3.55	:	41	3.60
71	3.49		:	15	3.55	:	47	3.60
21	3.49		:	76	3.55	:	5	3.60
12	3.49		:	90	3.55	:	8	3.61
24	3.50		:	77	3.55	:	60	3.61
46	3.50		:	14	3.55	:	100	3.62
34	3.50		:	2	3.55	:	82	3.62
94	3.50		:	13	3.55	:	9	3.62
84	3.50		:	32	3.55	:	62	3.63
7	3.51		:	85	3.55	:	6	3.63
58	3.51		:	105	3.55	:	83	3.64
56	3.51		:	45	3.56	:	44	3.64
23	3.52		:	96	3.56	:	54	3.65
93	3.52		:	97	3.56	:	18	3.70
4	3.52		:	67	3.56	:	30	3.70
98	3.52		:	37	3.56	:	99	3.72
25	3.52		:	49	3.56	:	70	3.83
22	3.53		:					U

U = UTELATTE RESULTATER

## TABELL C2.1. STATISTIKK - pH

## PRØVE C

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET:

ANTALL DELTAGERE:	94	VARIASJONSBREDDE:	0.42
ANTALL UTELATTE RES.:	3	VARIANS:	0.004
SANN VERDI:	4.83	STANDARDVAVIK:	0.065
MIDDELVERDI:	4.833	RELATIVT STANDARDVAVIK:	1.34%
MEDIAN:	4.84	RELATIV FEIL:	0.05%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

24	3.82	U	:	58	4.81	:	2	4.85
31	4.38	U	:	86	4.82	:	54	4.85
79	4.44	U	:	49	4.82	:	55	4.86
10	4.68		:	23	4.82	:	60	4.86
51	4.69		:	22	4.82	:	48	4.86
26	4.70		:	41	4.82	:	20	4.86
66	4.73		:	72	4.82	:	85	4.86
42	4.73		:	73	4.82	:	74	4.86
57	4.74		:	76	4.82	:	6	4.86
34	4.75		:	4	4.82	:	97	4.87
84	4.75		:	102	4.82	:	71	4.87
101	4.75		:	15	4.82	:	16	4.87
105	4.75		:	103	4.83	:	65	4.87
11	4.76		:	104	4.83	:	69	4.87
12	4.76		:	91	4.83	:	95	4.87
56	4.76		:	96	4.84	:	70	4.87
89	4.77		:	80	4.84	:	44	4.88
50	4.77		:	25	4.84	:	67	4.88
88	4.77		:	61	4.84	:	45	4.88
90	4.78		:	92	4.84	:	75	4.88
46	4.78		:	32	4.84	:	83	4.88
87	4.78		:	68	4.84	:	77	4.89
36	4.79		:	40	4.85	:	5	4.90
14	4.80		:	13	4.85	:	7	4.90
94	4.80		:	39	4.85	:	82	4.90
98	4.80		:	27	4.85	:	8	4.90
30	4.80		:	81	4.85	:	62	4.91
59	4.80		:	38	4.85	:	9	4.93
93	4.81		:	63	4.85	:	18	4.97
47	4.81		:	64	4.85	:	100	5.07
33	4.81		:	37	4.85	:	99	5.10
21	4.81		:					

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL C2.1. STATISTIKK - pH

---

 PRØVE D
 

---

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET:

ANTALL DELTAGERE:	94	VARIASJONSBREDDE:	0.49
ANTALL UTELATTE RES.:	3	VARIANS:	0.005
SANN VERDI:	4.79	STANDARDVVIK:	0.067
MIDDELVERDI:	4.788	RELATIVT STANDARDVVIK:	1.41%
MEDIAN:	4.79	RELATIV FEIL:	-0.05%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

31	4.31	U	:	86	4.77	:	39	4.81	
79	4.42	U	:	102	4.77	:	74	4.81	
84	4.55		:	49	4.78	:	63	4.81	
10	4.63		:	21	4.78	:	64	4.81	
51	4.64		:	72	4.78	:	37	4.81	
4	4.68		:	73	4.78	:	81	4.81	
42	4.69		:	25	4.78	:	55	4.82	
57	4.69		:	24	4.78	U	:	6	4.82
88	4.69		:	85	4.78	:	20	4.82	
30	4.70		:	47	4.78	:	16	4.82	
26	4.70		:	15	4.79	:	69	4.82	
66	4.71		:	96	4.79	:	48	4.82	
34	4.72		:	80	4.79	:	60	4.82	
50	4.72		:	76	4.79	:	38	4.82	
56	4.72		:	91	4.79	:	45	4.83	
12	4.72		:	103	4.79	:	95	4.83	
89	4.72		:	104	4.79	:	70	4.83	
11	4.73		:	92	4.80	:	67	4.83	
87	4.73		:	68	4.80	:	65	4.83	
46	4.74		:	94	4.80	:	8	4.84	
58	4.75		:	32	4.80	:	77	4.85	
59	4.75		:	13	4.80	:	82	4.86	
40	4.75		:	5	4.80	:	83	4.86	
36	4.75		:	41	4.80	:	7	4.87	
101	4.75		:	61	4.80	:	75	4.88	
22	4.76		:	54	4.80	:	9	4.88	
90	4.76		:	105	4.80	:	44	4.89	
98	4.76		:	2	4.81	:	99	4.91	
33	4.76		:	71	4.81	:	62	4.94	
14	4.77		:	27	4.81	:	18	4.94	
93	4.77		:	97	4.81	:	100	5.04	
23	4.77		:						

U = UTELATTE RESULTATER



## TABELL C2.2. STATISTIKK - SUSPENDERT STOFF, TØRRSTOFF

## PRØVE A

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	87	VARIASJONSBREDDE:	33.0
ANTALL UTELATTE RES.:	5	VARIANS:	46.67
SANN VERDI:	86.0	STANDARDVVIK:	6.832
MIDDELVERDI:	86.183	RELATIVT STANDARDVVIK:	7.93%
MEDIAN:	88.0	RELATIV FEIL:	0.21%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

33	19.0	U	:	63	85.0	:	82	90.0
105	24.0	U	:	102	85.0	:	34	90.0
25	47.0	U	:	75	85.0	:	98	90.0
68	66.0		:	2	86.0	:	84	90.0
46	68.0		:	35	86.0	:	85	90.0
101	71.0		:	91	86.0	:	70	90.0
80	72.0		:	93	86.0	:	22	90.0
88	72.0		:	52	86.0	:	64	90.0
20	73.0		:	40	87.0	:	36	91.0
99	75.0		:	43	87.0	:	65	91.0
44	76.0		:	49	87.0	:	18	91.0
41	76.0		:	51	87.0	:	81	91.0
21	76.0		:	86	88.0	:	96	91.0
83	76.0		:	57	88.0	:	97	91.0
19	77.0		:	58	88.0	:	7	92.0
42	78.0		:	67	88.0	:	60	93.0
79	80.0		:	15	88.0	:	72	93.0
47	80.0		:	69	88.0	:	30	93.0
90	80.0		:	54	89.0	:	26	93.0
24	81.0		:	14	89.0	:	103	94.0
77	81.0		:	13	89.0	:	104	94.0
94	82.0		:	12	89.0	:	95	94.0
56	83.0		:	73	89.0	:	59	95.0
66	84.0		:	50	89.0	:	31	95.0
38	84.0		:	89	89.0	:	61	95.0
62	84.0		:	32	89.0	:	28	98.0
3	85.0		:	16	90.0	:	92	99.0
87	85.0		:	5	90.0	:	76	108.0
100	85.0		:	39	90.0	:	17	120.0

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL C2.2. STATISTIKK - SUSPENDERT STOFF, TØRRSTOFF

-----  
 PRØVE B  
 -----

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	87	VARIAJONSLEIÐE:	37.0
ANTALL UTELATTE RES.:	5	VARIANS:	44.693
SANN VERDI:	79.0	STANDARDVVIK:	6.685
MIDDELVERDI:	76.671	RELATIVT STANDARDVVIK:	8.72%
MEDIAN:	77.0	RELATIV FEIL:	-2.95%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

46	56.0	:	83	74.0	:	36	80.0	
26	61.0	:	16	75.0	:	42	80.0	
20	62.0	:	3	75.0	:	13	81.0	
66	64.0	:	28	75.0	:	32	82.0	
105	64.0	U	:	93	75.0	:	50	82.0
90	65.0	:	40	75.0	:	81	82.0	
33	65.0	U	:	82	75.0	:	102	82.0
43	66.0	:	30	75.0	:	103	82.0	
21	66.0	:	62	75.0	:	60	82.0	
52	68.0	:	18	75.0	:	25	82.0	U
88	68.0	:	67	76.0	:	98	83.0	
87	69.0	:	101	76.0	:	85	83.0	
54	69.0	:	58	76.0	:	7	83.0	
96	71.0	:	35	77.0	:	97	83.0	
68	71.0	:	73	77.0	:	14	84.0	
86	72.0	:	49	77.0	:	70	84.0	
2	72.0	:	63	78.0	:	92	84.0	
24	72.0	:	84	78.0	:	72	84.0	
51	72.0	:	64	78.0	:	47	84.0	
94	72.0	:	19	78.0	:	65	85.0	
41	72.0	:	15	78.0	:	95	85.0	
77	72.0	:	80	78.0	:	61	85.0	
100	73.0	:	104	78.0	:	39	86.0	
69	73.0	:	12	78.0	:	31	86.0	
91	74.0	:	57	79.0	:	56	87.0	
22	74.0	:	5	79.0	:	79	90.0	
75	74.0	:	38	79.0	:	34	93.0	
99	74.0	:	44	80.0	:	76	106.	U
59	74.0	:	89	80.0	:	17	160.	U

U = UTELATTE RESULTATER

## TABELL C2.2. STATISTIKK - SUSPENDERT STOFF, TØRRSTOFF

PRØVE C

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	88	VARIAJONSBREDDEN:	131.
ANTALL UTELATTE RES.:	4	VARIANS:	354.048
SANN VERDI:	449.	STANDARDVARIASJON:	18.816
MIDDELVERDI:	453.976	RELATIV STANDARDVARIASJON:	4.14%
MEDIAN:	455.5	RELATIV FEIL:	1.11%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

44	348.	U	:	42	450.	:	80	460.
46	401.		:	77	450.	:	82	460.
26	408.		:	100	451.	:	36	460.
24	410.		:	84	452.	:	92	461.
41	414.		:	54	452.	:	81	461.
94	418.		:	22	454.	:	70	461.
25	419.		:	69	454.	:	87	462.
30	422.		:	5	455.	:	32	462.
99	424.		:	97	455.	:	64	462.
20	430.		:	67	455.	:	96	462.
90	435.	U	:	62	455.	:	98	463.
19	436.		:	101	455.	:	2	464.
65	438.		:	104	455.	:	35	465.
79	440.		:	13	455.	:	28	466.
52	440.		:	34	456.	:	18	467.
33	444.		:	21	456.	:	39	468.
14	444.		:	95	456.	:	51	469.
43	444.		:	85	457.	:	57	470.
75	444.		:	16	458.	:	61	472.
3	445.		:	49	458.	:	60	472.
91	446.		:	88	458.	:	58	474.
40	446.		:	102	458.	:	38	476.
31	446.		:	89	458.	:	47	478.
12	448.		:	4	458.	:	7	481.
105	448.		:	72	459.	:	56	487.
66	449.		:	103	459.	:	63	498.
68	449.		:	50	460.	:	59	532.
93	449.		:	73	460.	:	76	534.
15	450.		:	86	460.	:	17	560.
83	450.		:					

U = UTELATTE RESULTATER

## TABELL C2.2. STATISTIKK - SUSPENDERT STOFF, TØRRSTOFF

PRØVE D

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	88	VARIASJONSBREDDE:	96.0
ANTALL UTELATTE RES.:	4	VARIANS:	240.693
SANN VERDI:	415.	STANDARDVAVIK:	15.514
MIDDELVERDI:	419.202	RELATIVT STANDARDVAVIK:	3.70%
MEDIAN:	420.	RELATIV FEIL:	1.01%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

90	260.	U	:	2	414.	:	70	423.
44	316.	U	:	83	414.	:	4	424.
24	375.		:	43	416.	:	81	424.
46	379.		:	97	416.	:	49	424.
94	382.		:	22	416.	:	86	424.
20	387.		:	21	417.	:	96	425.
68	392.		:	13	418.	:	7	425.
76	393.	U	:	28	418.	:	87	425.
99	398.		:	54	418.	:	36	426.
17	400.	U	:	93	418.	:	32	426.
52	401.		:	66	418.	:	102	426.
75	401.		:	34	420.	:	64	427.
26	404.		:	15	420.	:	72	427.
105	405.		:	100	420.	:	58	427.
47	407.		:	65	420.	:	92	428.
60	408.		:	50	420.	:	95	428.
38	408.		:	77	420.	:	39	429.
14	408.		:	69	421.	:	91	431.
3	408.		:	35	421.	:	31	431.
101	409.		:	88	421.	:	59	431.
104	409.		:	33	422.	:	73	432.
40	409.		:	82	422.	:	89	434.
42	410.		:	16	422.	:	57	440.
30	410.		:	103	422.	:	79	440.
80	410.		:	84	422.	:	5	448.
61	412.		:	85	422.	:	41	452.
67	412.		:	18	423.	:	63	456.
12	412.		:	98	423.	:	25	460.
62	413.		:	19	423.	:	56	471.
51	413.		:					

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL C2.3. STATISTIKK - SUSPENDERT STOFF, GLØDEREST

-----  
 PRØVE A  
 -----

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	61	VARIAJONSLEIÐE:	26.0
ANTALL UTELATTE RES.:	7	VARIANS:	27.61
SANN VERDI:	39.0	STANDARDVVIK:	5.255
MIDDELVERDI:	36.889	RELATIVT STANDARDVVIK:	14.24%
MEDIAN:	37.0	RELATIV FEIL:	-5.41%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

87	0.70	U	:	52	35.0	:	98	39.0
63	14.0	U	:	32	35.0	:	61	39.0
49	17.0	U	:	66	35.0	:	18	39.0
25	17.0	U	:	40	36.0	:	12	39.0
88	20.0	U	:	92	36.0	:	60	39.0
56	25.0		:	70	36.0	:	82	40.0
68	26.0		:	84	36.0	:	91	40.0
93	26.0	U	:	5	36.0	:	72	40.0
19	27.0		:	38	36.0	:	103	41.0
80	28.0		:	64	37.0	:	59	41.0
100	29.0		:	95	37.0	:	81	42.0
83	30.0		:	58	37.0	:	69	42.0
89	31.0		:	35	37.0	:	39	42.0
34	31.0		:	85	37.0	:	22	42.0
76	31.0		:	104	37.0	:	16	43.0
75	33.0		:	31	38.0	:	62	45.0
13	33.0		:	36	38.0	:	21	46.0
41	33.0		:	65	38.0	:	86	47.0
57	34.0		:	96	38.0	:	99	48.0
101	34.0		:	97	39.0	:	50	51.0
102	34.0		:					

U = UTELATTE RESULTATER

## TABELL C2.3. STATISTIKK - SUSPENDERT STOFF, GLØDEREST

---

 PRØVE B
 

---

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	61	VARIASJONSBREDDEN:	22.0
ANTALL UTELATTE RES.:	7	VARIANS:	19.504
SANN VERDI:	36.0	STANDARDVVIK:	4.416
MIDDELVERDI:	33.074	RELATIVT STANDARDVVIK:	13.35%
MEDIAN:	33.0	RELATIV FEIL:	-8.13%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

87	3.70	U	:	12	31.0	:	85	35.0	
63	13.0	U	:	5	31.0	:	60	35.0	
49	14.0	U	:	75	31.0	:	101	35.0	
88	16.0	U	:	82	31.0	:	72	35.0	
93	17.0	U	:	104	31.0	:	103	35.0	
68	24.0		:	61	32.0	:	32	35.0	
66	24.0		:	76	32.0	:	83	36.0	
52	26.0		:	64	32.0	:	92	36.0	
41	26.0		:	102	32.0	:	31	36.0	
100	26.0		:	84	32.0	:	70	37.0	
98	27.0		:	80	33.0	:	81	37.0	
89	28.0		:	69	33.0	:	34	37.0	
96	28.0		:	95	34.0	:	39	38.0	
19	29.0		:	91	34.0	:	65	38.0	
58	30.0		:	36	34.0	:	86	39.0	
59	30.0		:	25	35.0	U	:	99	40.0
35	30.0		:	56	35.0	:	62	41.0	
40	30.0		:	16	35.0	:	57	41.0	
22	31.0		:	38	35.0	:	50	46.0	
18	31.0		:	97	35.0	:	21	54.0	U
13	31.0		:						

U = UTELATTE RESULTATER

## TABELL C2.3. STATISTIKK - SUSPENDERT STOFF, GLØDEREST

## PRØVE C

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	62	VARIASJONSBREDDE:	100.
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	257.643
SANN VERDI:	203.	STANDARDVVIK:	16.051
MIDDELVERDI:	205.082	RELATIVT STANDARDVVIK:	7.83%
MEDIAN:	205.	RELATIV FEIL:	1.03%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

87	118.	U	:	75	200.	:	56	210.
76	155.		:	5	200.	:	57	210.
101	166.		:	102	200.	:	81	210.
25	179.		:	13	203.	:	63	210.
49	181.		:	82	203.	:	39	212.
98	188.		:	4	203.	:	58	213.
19	188.		:	35	203.	:	95	213.
68	192.		:	92	203.	:	86	214.
89	192.		:	32	204.	:	21	215.
88	193.		:	96	204.	:	64	215.
65	194.		:	80	205.	:	34	216.
52	194.		:	97	205.	:	99	217.
31	195.		:	61	206.	:	36	217.
83	196.		:	60	206.	:	41	219.
40	197.		:	103	206.	:	18	221.
100	197.		:	72	207.	:	91	224.
93	197.		:	16	208.	:	70	229.
66	198.		:	104	208.	:	59	237.
84	199.		:	22	209.	:	50	253.
85	199.		:	38	209.	:	62	255.
12	199.		:	69	209.	:		

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL C2.3. STATISTIKK - SUSPENDERT STOFF, GLØDEREST

-----  
 PRØVE D  
 -----

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	62	VARIASJONSBREDDE:	91.0
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	221.889
SANN VERDI:	188.	STANDARDVVIK:	14.896
MIDDELVERDI:	191.246	RELATIVT STANDARDVVIK:	7.79%
MEDIAN:	189.	RELATIV FEIL:	1.73%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

87	117.	U	:	19	186.	:	81	193.
101	146.		:	84	187.	:	4	193.
68	154.		:	96	187.	:	39	194.
98	173.		:	85	187.	:	69	195.
61	176.		:	35	187.	:	76	196.
52	178.		:	13	187.	:	64	197.
93	179.		:	82	187.	:	5	199.
21	180.		:	65	188.	:	86	199.
60	180.		:	103	188.	:	34	199.
89	181.		:	104	188.	:	83	200.
40	182.		:	31	189.	:	25	205.
49	182.		:	97	189.	:	18	208.
38	183.		:	22	189.	:	56	208.
66	183.		:	36	189.	:	95	209.
75	184.		:	57	190.	:	99	211.
63	185.		:	58	190.	:	70	212.
88	185.		:	92	190.	:	91	214.
100	185.		:	32	190.	:	62	228.
80	185.		:	12	192.	:	50	232.
102	185.		:	16	192.	:	41	237.
59	186.		:	72	193.	:		

U = UTELATTE RESULTATER



TABELL C2.4. STATISTIKK - KJEMISK OKSYGENFORBRUK, COD<sub>Cr</sub>


---

 PRØVE A
 

---

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	59	VARIAASJONSBREDDE:	170.
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	1069.297
SANN VERDI:	468.	STANDARDVVIK:	32.7
MIDDELVERDI:	484.966	RELATIVT STANDARDVVIK:	6.74%
MEDIAN:	480.	RELATIV FEIL:	3.63%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

47	294.	U	:	81	470.	:	88	490.
73	430.		:	97	470.	:	26	490.
6	432.		:	85	470.	:	60	490.
38	440.		:	55	471.	:	82	490.
27	446.		:	61	476.	:	64	493.
22	450.		:	93	477.	:	20	499.
96	454.		:	32	479.	:	46	500.
91	456.		:	15	480.	:	57	500.
17	456.		:	70	480.	:	40	503.
24	457.		:	2	480.	:	62	510.
74	460.		:	86	480.	:	39	511.
5	460.		:	100	480.	:	14	519.
95	460.		:	42	480.	:	66	520.
12	460.		:	16	481.	:	84	530.
76	463.		:	87	483.	:	65	542.
3	467.		:	69	485.	:	18	550.
54	467.		:	13	486.	:	4	560.
102	467.		:	34	487.	:	80	575.
58	470.		:	68	487.	:	63	600.
56	470.		:	59	489.	:		

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL C2.4. STATISTIKK - KJEMISK OKSYGENFORBRUK, COD<sub>Cr</sub>


---

 PRØVE B
 

---

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	59	VARIASJONSBREDDE:	153.
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	714.63
SANN VERDI:	508.	STANDARDVVIK:	26.733
MIDDELVERDI:	514.034	RELATIVT STANDARDVVIK:	5.20%
MEDIAN:	510.	RELATIV FEIL:	1.19%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

47	311.	U	:	93	501.	:	70	520.
6	457.		:	54	503.	:	26	520.
22	470.		:	42	505.	:	64	523.
38	470.		:	102	505.	:	68	525.
74	470.		:	69	506.	:	34	525.
96	473.		:	3	506.	:	60	530.
27	486.		:	2	510.	:	62	530.
91	496.		:	24	510.	:	63	530.
81	497.		:	82	510.	:	39	532.
73	500.		:	17	510.	:	16	532.
12	500.		:	57	510.	:	46	534.
80	500.		:	100	510.	:	20	535.
5	500.		:	76	510.	:	86	540.
84	500.		:	15	513.	:	40	544.
85	500.		:	13	513.	:	14	554.
88	500.		:	59	513.	:	65	556.
56	500.		:	55	513.	:	66	570.
95	500.		:	32	513.	:	4	590.
58	500.		:	87	515.	:	18	610.
97	500.		:	61	519.	:		

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL C2.4. STATISTIKK - KJEMISK OKSYGENFORBRUK, COD<sub>Cr</sub>

-----  
 PRØVE C  
 -----

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	59	VARIASJONSBREDDE:	770.
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	20557.2
SANN VERDI:	2150.	STANDARDVVIK:	143.378
MIDDELVERDI:	2148.448	RELATIVT STANDARDVVIK:	6.67%
MEDIAN:	2130.	RELATIV FEIL:	-0.07%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

100	1730.	:	3	2100.	:	2	2200.	
22	1790.	:	97	2100.	:	60	2200.	
74	1890.	:	85	2100.	:	68	2210.	
56	1950.	:	14	2110.	:	40	2230.	
38	2000.	:	64	2110.	:	26	2250.	
73	2000.	:	54	2110.	:	70	2260.	
18	2000.	:	58	2120.	:	20	2270.	
12	2000.	:	102	2120.	:	39	2280.	
96	2010.	:	15	2130.	:	66	2300.	
93	2050.	:	13	2130.	:	62	2300.	
91	2060.	:	59	2140.	:	46	2300.	
76	2060.	:	80	2150.	:	34	2300.	
24	2080.	:	63	2150.	:	5	2340.	
27	2080.	:	47	2160.	:	87	2350.	
81	2090.	:	88	2160.	:	65	2380.	U
84	2090.	:	55	2160.	:	6	2380.	
86	2100.	:	32	2170.	:	57	2400.	
16	2100.	:	17	2180.	:	69	2470.	
42	2100.	:	61	2190.	:	4	2500.	
95	2100.	:	82	2200.	:			

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL C2.4. STATISTIKK - KJEMISK OKSYGENFORBRUK, COD<sub>Cr</sub>

-----  
 PRØVE D  
 -----

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	59	VARIASJONSBREDDEN:	920.
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	25743.739
SANN VERDI:	2345.	STANDARDVVIK:	160.449
MIDDELVERDI:	2340.345	RELATIVT STANDARDVVIK:	6.86%
MEDIAN:	2330.	RELATIV FEIL:	-0.2 %

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

100	1880.	:	97	2300.	:	80	2400.	
22	1890.	:	3	2300.	:	18	2400.	
47	2040.	:	2	2300.	:	62	2400.	
63	2100.	:	54	2310.	:	26	2400.	
5	2110.	:	24	2310.	:	85	2400.	
96	2160.	:	58	2310.	:	86	2400.	
42	2200.	:	59	2310.	:	68	2420.	
12	2200.	:	55	2320.	:	39	2440.	
38	2200.	:	64	2330.	:	40	2450.	
93	2250.	:	60	2330.	:	16	2460.	
27	2260.	:	13	2330.	:	46	2490.	
91	2280.	:	84	2350.	:	57	2500.	
102	2280.	:	61	2350.	:	34	2500.	
81	2290.	:	14	2360.	:	70	2600.	
74	2290.	:	15	2360.	:	87	2600.	
82	2300.	:	17	2370.	:	69	2640.	
56	2300.	:	32	2380.	:	66	2700.	
4	2300.	:	20	2390.	:	6	2800.	
95	2300.	:	88	2400.	:	65	2910.	U
73	2300.	:	76	2400.	:			

U = UTELATTE RESULTATER

## TABELL C2.5. STATISTIKK - BIOKJEMISK OKSYGENFORBRUK, BOD

## PRØVE A

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	21	VARIASJONSBREDDE:	240.
ANTALL UTELATTE RES.:	3	VARIANS:	3647.193
SANN VERDI:	316.	STANDARDVVIK:	60.392
MIDDELVERDI:	304.611	RELATIVT STANDARDVVIK:	19.83%
MEDIAN:	297.5	RELATIV FEIL:	-3.6 %

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

93	70.0	U	:	97	275.	:	65	320.
91	130.	U	:	76	280.	:	69	342.
82	165.	U	:	70	280.	:	64	345.
66	200.		:	59	290.	:	102	345.
2	210.		:	15	295.	:	68	361.
67	250.		:	61	300.	:	60	390.
95	250.		:	16	310.	:	80	440.

## PRØVE B

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	21	VARIASJONSBREDDE:	210.
ANTALL UTELATTE RES.:	3	VARIANS:	2905.176
SANN VERDI:	348.	STANDARDVVIK:	53.9
MIDDELVERDI:	334.667	RELATIVT STANDARDVVIK:	16.11%
MEDIAN:	330.	RELATIV FEIL:	-3.83%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

93	110.	U	:	97	305.	:	61	340.
82	130.	U	:	76	306.	:	64	350.
91	230.	U	:	59	310.	:	102	360.
2	260.		:	15	325.	:	60	380.
16	260.		:	67	330.	:	68	395.
95	270.		:	66	330.	:	69	403.
70	290.		:	65	340.	:	80	470.

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL C.2.5. STATISTIKK - BIOKJEMISK OKSYGENFORBRUK, BOD

-----  
 PRØVE C  
 -----

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	22	VARAIASJONSBREDDE:	670.
ANTALL UTELATTE RES.:	4	VARIANS:	44647.059
SANN VERDI:	1420.	STANDARDVVIK:	211.299
MIDDELVERDI:	1443.333	RELATIVT STANDARDVVIK:	14.64%
MEDIAN:	1455.	RELATIV FEIL:	1.64%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

93	160.	U	:	59	1350.	:	68	1590.
82	700.	U	:	70	1400.	:	61	1650.
66	700.	U	:	16	1450.	:	65	1680.
91	1030.		:	102	1450.	:	69	1690.
97	1100.		:	76	1460.	:	60	1700.
95	1200.		:	64	1500.	:	2	1700.
22	1220.		:	15	1530.	:	80	1950.
67	1280.		:					U

-----  
 PRØVE D  
 -----

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	22	VARAIASJONSBREDDE:	890.
ANTALL UTELATTE RES.:	4	VARIANS:	57576.471
SANN VERDI:	1580.	STANDARDVVIK:	239.951
MIDDELVERDI:	1560.	RELATIVT STANDARDVVIK:	15.38%
MEDIAN:	1580.	RELATIV FEIL:	-1.27%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

93	440.	U	:	22	1440.	:	76	1700.
66	700.	U	:	102	1480.	:	64	1710.
82	815.	U	:	59	1510.	:	15	1720.
91	1110.		:	68	1560.	:	65	1800.
97	1200.		:	70	1600.	:	69	1870.
95	1300.		:	2	1700.	:	60	2000.
16	1300.		:	61	1700.	:	80	2500.
67	1380.		:					U

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL C2.6. STATISTIKK - TOTALT ORGANISK KARBON, TOC

PRØVE A

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	22	VARIASJONSBREDDE:	47.0
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	105.076
SANN VERDI:	171.	STANDARDVVIK:	10.251
MIDDELVERDI:	172.864	RELATIVT STANDARDVVIK:	5.93%
MEDIAN:	172.5	RELATIV FEIL:	1.09%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

66	153.	:	60	170.	:	97	175.
67	154.	:	77	170.	:	5	175.
36	165.	:	61	172.	:	58	180.
62	167.	:	15	173.	:	65	182.
23	168.	:	9	173.	:	2	186.
12	168.	:	102	173.	:	96	187.
59	168.	:	95	175.	:	45	200.
69	169.	:			:		

PRØVE B

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	22	VARIASJONSBREDDE:	48.0
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	111.593
SANN VERDI:	188.	STANDARDVVIK:	10.564
MIDDELVERDI:	189.545	RELATIVT STANDARDVVIK:	5.57%
MEDIAN:	189.5	RELATIV FEIL:	0.82%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

66	171.	:	102	186.	:	61	191.
67	172.	:	15	189.	:	5	192.
12	180.	:	69	189.	:	97	195.
62	183.	:	95	190.	:	58	200.
36	183.	:	60	190.	:	2	203.
59	183.	:	77	190.	:	65	204.
23	184.	:	9	191.	:	45	219.
96	185.	:			:		

U = UTELATTE RESULTATER

## TABELL C2.6. STATISTIKK - TOTALT ORGANISK KARBON, TOC

## PRØVE C

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	22	VARIASJONSBREDE:	245.
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	2655.325
SANN VERDI:	769.	STANDARDVVIK:	51.53
MIDDELVERDI:	772.091	RELATIVT STANDARDVVIK:	6.67%
MEDIAN:	776.	RELATIV FEIL:	0.40%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

12	620.	:	60	760.	:	23	797.
66	713.	:	5	768.	:	65	800.
77	730.	:	9	772.	:	95	800.
62	740.	:	97	780.	:	2	806.
102	740.	:	67	784.	:	15	843.
36	742.	:	58	790.	:	45	844.
59	747.	:	69	794.	:	96	865.
61	751.	:			:		

## PRØVE D

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	22	VARIASJONSBREDE:	144.
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	1769.394
SANN VERDI:	855.	STANDARDVVIK:	42.064
MIDDELVERDI:	865.818	RELATIVT STANDARDVVIK:	4.86%
MEDIAN:	858.	RELATIV FEIL:	1.27%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

66	788.	:	102	840.	:	95	900.
12	800.	:	5	855.	:	67	901.
59	821.	:	9	856.	:	2	905.
36	829.	:	97	860.	:	58	915.
61	831.	:	69	880.	:	45	921.
62	835.	:	15	882.	:	23	932.
60	840.	:	65	885.	:	96	932.
77	840.	:			:		

U = UTELATTE RESULTATER



TABELL C2.7. STATISTIKK - TOTALFOSFOR

## PRØVE E

ANALYSEMETODE: ALLE METODER  
 ENHET: MG/L  
 ANTALL DELTAGERE: 47 VARAIASJONSBREDDE: 1.15  
 ANTALL UTELATTE RES.: 2 VARIANS: 0.053  
 SANN VERDI: 3.99 STANDARDAVVIK: 0.231  
 MIDDELVERDI: 4.022 RELATIVT STANDARDAVVIK: 5.75%  
 MEDIAN: 4.05 RELATIV FEIL: 0.79%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

6	0.357 U	:	80	3.98	:	1	4.10
9	1.78 U	:	93	3.99	:	81	4.12
47	3.40	:	13	3.99	:	66	4.14
76	3.41	:	67	4.00	:	68	4.15
98	3.55	:	15	4.00	:	2	4.17
82	3.65	:	70	4.00	:	60	4.20
71	3.72	:	48	4.02	:	56	4.20
75	3.76	:	11	4.03	:	5	4.23
57	3.79	:	55	4.05	:	94	4.24
16	3.89	:	12	4.05	:	65	4.24
69	3.90	:	59	4.06	:	54	4.25
22	3.90	:	10	4.07	:	84	4.29
64	3.94	:	85	4.08	:	96	4.36
102	3.94	:	91	4.08	:	95	4.38
63	3.95	:	61	4.10	:	104	4.55
97	3.95	:	62	4.10	:		

## PRØVE F

ANALYSEMETODE: ALLE METODER  
 ENHET: MG/L  
 ANTALL DELTAGERE: 47 VARAIASJONSBREDDE: 1.33  
 ANTALL UTELATTE RES.: 2 VARIANS: 0.07  
 SANN VERDI: 4.37 STANDARDAVVIK: 0.265  
 MIDDELVERDI: 4.422 RELATIVT STANDARDAVVIK: 6.00%  
 MEDIAN: 4.44 RELATIV FEIL: 1.18%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

6	0.387 U	:	11	4.35	:	12	4.50
9	2.15 U	:	81	4.36	:	66	4.52
71	3.68	:	102	4.36	:	60	4.55
98	3.82	:	93	4.37	:	5	4.56
76	3.90	:	10	4.38	:	55	4.58
82	4.05	:	1	4.40	:	80	4.59
75	4.07	:	48	4.43	:	2	4.59
57	4.18	:	85	4.44	:	54	4.59
13	4.18	:	91	4.44	:	84	4.62
16	4.21	:	15	4.45	:	65	4.64
63	4.28	:	61	4.48	:	94	4.66
69	4.29	:	59	4.48	:	95	4.85
22	4.30	:	47	4.50	:	96	4.88
64	4.30	:	56	4.50	:	104	4.98
97	4.33	:	62	4.50	:	68	5.01
67	4.33	:	70	4.50	:		

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL C2.7. STATISTIKK - TOTALFOSFOR

## PRØVE G

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	47	VARIAJONSBJREDE:	0.20
ANTALL UTELATTE RES.:	2	VARIANS:	0.001
SANN VERDI:	0.418	STANDARDVVIK:	0.031
MIDDELVERDI:	0.418	RELATIVT STANDARDVVIK:	7.43%
MEDIAN:	0.42	RELATIV FEIL:	0.08%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

9	0.24	U	:	102	0.41	:	10	0.43
84	0.271	U	:	63	0.411	:	60	0.43
98	0.30		:	16	0.413	:	1	0.43
6	0.357		:	64	0.414	:	62	0.43
57	0.37		:	61	0.415	:	96	0.438
75	0.371		:	93	0.417	:	59	0.44
76	0.38		:	97	0.418	:	95	0.44
48	0.40		:	13	0.419	:	54	0.44
67	0.40		:	70	0.42	:	2	0.44
47	0.40		:	22	0.42	:	56	0.44
65	0.402		:	11	0.42	:	5	0.44
15	0.41		:	91	0.42	:	94	0.46
68	0.41		:	81	0.425	:	82	0.46
69	0.41		:	66	0.427	:	104	0.47
85	0.41		:	80	0.428	:	12	0.50
71	0.41		:	55	0.43	:		

## PRØVE H

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	47	VARIAJONSBJREDE:	0.11
ANTALL UTELATTE RES.:	2	VARIANS:	0.00
SANN VERDI:	0.342	STANDARDVVIK:	0.019
MIDDELVERDI:	0.344	RELATIVT STANDARDVVIK:	5.57%
MEDIAN:	0.349	RELATIV FEIL:	0.53%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

84	0.04	U	:	71	0.34	:	54	0.35
9	0.20	U	:	47	0.34	:	56	0.35
98	0.27		:	102	0.34	:	70	0.35
57	0.29		:	13	0.344	:	48	0.35
76	0.31		:	93	0.344	:	60	0.35
75	0.315		:	81	0.346	:	66	0.352
67	0.32		:	16	0.348	:	6	0.357
69	0.33		:	96	0.349	:	62	0.36
15	0.335		:	80	0.349	:	5	0.36
61	0.336		:	12	0.35	:	82	0.36
64	0.339		:	11	0.35	:	2	0.36
97	0.339		:	10	0.35	:	104	0.36
65	0.339		:	22	0.35	:	59	0.37
68	0.34		:	85	0.35	:	55	0.37
63	0.34		:	91	0.35	:	95	0.38
94	0.34		:	1	0.35	:		

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL C2.8. STATISTIKK - TOTALNITROGEN

-----  
PRØVE E  
-----

ANALYSEMETODE: ALLE METODER  
ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	33	VARIAIJSJONSBREDDE:	2.22
ANTALL UTELATTE RES.:	2	VARIANS:	0.19
SANN VERDI:	2.94	STANDARDVVIK:	0.435
MIDDELVERDI:	2.863	RELATIVT STANDARDVVIK:	15.21%
MEDIAN:	2.91	RELATIV FEIL:	-2.61%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

60	1.80	:	69	2.82	:	97	3.07	
75	1.90	U	:	102	2.82	:	61	3.08
76	2.17	:	:	2	2.83	:	13	3.08
16	2.21	:	:	67	2.85	:	64	3.10
95	2.25	:	:	1	2.90	:	10	3.10
55	2.40	:	:	96	2.91	:	22	3.10
59	2.45	:	:	12	2.92	:	65	3.25
93	2.50	:	:	91	2.96	:	15	3.29
82	2.58	:	:	62	3.00	:	63	3.64
48	2.80	:	:	81	3.00	:	80	4.02
66	2.81	:	:	70	3.05	:	68	4.36

U

-----  
PRØVE F  
-----

ANALYSEMETODE: ALLE METODER  
ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	33	VARIAIJSJONSBREDDE:	1.34
ANTALL UTELATTE RES.:	2	VARIANS:	0.076
SANN VERDI:	2.52	STANDARDVVIK:	0.275
MIDDELVERDI:	2.434	RELATIVT STANDARDVVIK:	11.3 %
MEDIAN:	2.50	RELATIV FEIL:	-3.42%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

75	1.38	U	:	66	2.45	:	97	2.59
60	1.50	:	:	12	2.45	:	22	2.60
16	1.93	:	:	96	2.47	:	64	2.60
55	1.96	:	:	80	2.48	:	13	2.61
93	2.16	:	:	102	2.49	:	10	2.63
59	2.17	:	:	1	2.50	:	70	2.67
82	2.20	:	:	81	2.50	:	65	2.70
48	2.25	:	:	61	2.50	:	62	2.70
2	2.33	:	:	91	2.53	:	15	2.75
69	2.38	:	:	95	2.53	:	63	2.84
67	2.40	:	:	76	2.58	:	68	4.07

U

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL C2.8. STATISTIKK - TOTALNITROGEN

## PRØVE G

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	31	VARIASJONSBREDDE:	17.2
ANTALL UTELATTE RES.:	4	VARIANS:	10.188
SANN VERDI:	31.5	STANDARDVVIK:	3.192
MIDDELVERDI:	30.356	RELATIVT STANDARDVVIK:	10.51%
MEDIAN:	30.9	RELATIV FEIL:	-3.63%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

76	13.7	U	:	67	30.0	:	70	32.0	
75	18.3	U	:	2	30.0	:	81	32.0	
61	19.6		:	96	30.4	:	22	32.0	
80	25.8		:	69	30.7	:	97	32.0	
82	26.3		:	64	30.9	:	10	32.3	
59	27.6		:	62	31.0	:	13	32.5	
55	28.4		:	95	31.4	:	12	33.8	
60	28.5		:	91	31.4	:	15	34.2	
48	29.0		:	93	31.7	U	:	63	36.8
65	29.0		:	1	32.0		:	68	74.5
66	30.0		:						U

## PRØVE H

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	31	VARIASJONSBREDDE:	27.5
ANTALL UTELATTE RES.:	4	VARIANS:	25.089
SANN VERDI:	37.8	STANDARDVVIK:	5.009
MIDDELVERDI:	36.189	RELATIVT STANDARDVVIK:	13.84%
MEDIAN:	37.0	RELATIV FEIL:	-4.26%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

76	18.2	U	:	69	36.0	:	70	38.3
61	19.4		:	66	36.2	:	48	38.8
75	19.5	U	:	2	36.5	:	10	38.8
97	24.5		:	22	37.0	:	81	39.0
55	33.3		:	64	37.0	:	12	39.6
59	33.4		:	13	37.4	:	1	40.0
82	33.9		:	95	37.5	:	15	40.9
62	34.0		:	67	37.5	:	63	46.9
60	34.4		:	96	37.9	:	93	60.0
80	35.1		:	91	38.3	:	68	92.8
65	35.5		:					U

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL C2.9. STATISTIKK - BLY

## PRØVE I

ANALYSEMETODE: ALLE METODER  
 ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	43	VARAIASJONSBREDDE:	0.15
ANTALL UTELATTE RES.:	2	VARIANS:	0.001
SANN VERDI:	0.32	STANDARDVVIK:	0.034
MIDDELVERDI:	0.315	RELATIVT STANDARDVVIK:	10.87%
MEDIAN:	0.32	RELATIV FEIL:	-1.57%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

93	0.25	:	30	0.30	:	13	0.33
68	0.26	:	80	0.30	:	71	0.33
65	0.26	:	62	0.30	:	61	0.34
50	0.27	:	95	0.30	:	57	0.34 U
67	0.27 U	:	29	0.30	:	78	0.34
25	0.272	:	104	0.30	:	26	0.34
70	0.28	:	12	0.32	:	102	0.34
59	0.28	:	85	0.32	:	28	0.34
98	0.28	:	60	0.32	:	1	0.35
75	0.29	:	53	0.32	:	58	0.357
31	0.30	:	55	0.32	:	64	0.37
10	0.30	:	56	0.32	:	38	0.37
69	0.30	:	97	0.325	:	76	0.39
5	0.30	:	22	0.33	:	51	0.40
72	0.30	:			:		

## PRØVE J

ANALYSEMETODE: ALLE METODER  
 ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	43	VARAIASJONSBREDDE:	0.14
ANTALL UTELATTE RES.:	2	VARIANS:	0.001
SANN VERDI:	0.28	STANDARDVVIK:	0.037
MIDDELVERDI:	0.28	RELATIVT STANDARDVVIK:	13.22%
MEDIAN:	0.28	RELATIV FEIL:	-0.02%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

67	0.14 U	:	28	0.27	:	85	0.29
95	0.21	:	69	0.27	:	71	0.30
98	0.21	:	13	0.27	:	102	0.30
62	0.22	:	31	0.27	:	55	0.30
50	0.22	:	75	0.27	:	97	0.303
80	0.23	:	22	0.28	:	25	0.315
5	0.25	:	26	0.28	:	58	0.33
93	0.25	:	68	0.28	:	1	0.33
59	0.25	:	56	0.28	:	76	0.33
70	0.25	:	12	0.28	:	64	0.34
10	0.26	:	60	0.28	:	65	0.35
30	0.26	:	53	0.29	:	38	0.35
29	0.26	:	78	0.29	:	51	0.35
72	0.26	:	61	0.29	:	57	0.53 U
104	0.26	:			:		

U = UTELATTE RESULTATER

## TABELL C2.9. STATISTIKK - BLY

## PRØVE K

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	43	VARIASJONSBREDDE:	0.39
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	0.006
SANN VERDI:	1.40	STANDARDVVIK:	0.08
MIDDELVERDI:	1.36	RELATIVT STANDARDVVIK:	5.91%
MEDIAN:	1.35	RELATIV FEIL:	-2.87%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

30	1.13	:	67	1.35	:	95	1.39
98	1.18	:	1	1.35	:	59	1.39
80	1.21	:	69	1.35	:	56	1.40
58	1.22	:	50	1.35	:	78	1.41
31	1.28	:	55	1.35	:	64	1.42
65	1.30	:	93	1.35	:	57	1.42
70	1.30	:	26	1.35	:	75	1.43
51	1.30	:	71	1.36	:	61	1.44
62	1.30	:	85	1.36	:	97	1.45
60	1.31	:	29	1.37	:	102	1.46
68	1.32	:	72	1.37	:	13	1.48
53	1.34	:	10	1.37	:	76	1.48
25	1.35	:	12	1.38	:	38	1.50
22	1.35	:	28	1.38	:	104	1.52
5	1.35	:			:		

## PRØVE L

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	43	VARIASJONSBREDDE:	0.36
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:	0.005
SANN VERDI:	1.20	STANDARDVVIK:	0.073
MIDDELVERDI:	1.163	RELATIVT STANDARDVVIK:	6.29%
MEDIAN:	1.17	RELATIV FEIL:	-3.06%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

30	0.97	:	26	1.15	:	85	1.19
65	1.00	:	70	1.15	:	102	1.19
98	1.06	:	53	1.15	:	5	1.20
80	1.07	:	10	1.17	:	78	1.20
58	1.07	:	50	1.17	:	1	1.21
95	1.10	:	55	1.17	:	64	1.23
62	1.10	:	29	1.17	:	61	1.23
57	1.11	:	12	1.17	:	25	1.23
67	1.11	:	71	1.18	:	76	1.25
31	1.11	:	72	1.18	:	75	1.26
93	1.11	:	28	1.18	:	97	1.27
60	1.11	:	68	1.18	:	13	1.28
22	1.11	:	56	1.18	:	104	1.28
51	1.12	:	59	1.18	:	38	1.33
69	1.14	:			:		

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL C2.10. STATISTIKK - JERN

## PRØVE I

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	53	VARIAISJONSBREDDE:	0.19
ANTALL UTELATTE RES.:	2	VARIANS:	0.001
SANN VERDI:	0.288	STANDARDVVIK:	0.038
MIDDELVERDI:	0.302	RELATIVT STANDARDVVIK:	12.67%
MEDIAN:	0.304	RELATIV FEIL:	5.00%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

79	0.10	U	:	56	0.30	:	71	0.32
95	0.19		:	62	0.30	:	7	0.32
60	0.22		:	81	0.30	:	102	0.32
65	0.22		:	6	0.30	:	1	0.32
85	0.25		:	67	0.30	:	75	0.33
96	0.25		:	68	0.30	:	91	0.33
48	0.26		:	15	0.30	:	104	0.337
30	0.26		:	103	0.30	:	61	0.34
9	0.26		:	25	0.304	:	29	0.34
98	0.26		:	64	0.31	:	12	0.34
50	0.27		:	13	0.31	:	38	0.34
70	0.28		:	28	0.31	:	76	0.35
55	0.28		:	8	0.31	:	53	0.36
58	0.287		:	93	0.31	:	97	0.365
31	0.29		:	69	0.31	:	5	0.38
80	0.29		:	22	0.31	:	51	0.38
57	0.29		:	72	0.31	:	59	0.852 U
78	0.30		:	26	0.31	:		

## PRØVE J

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	53	VARIAISJONSBREDDE:	0.17
ANTALL UTELATTE RES.:	2	VARIANS:	0.001
SANN VERDI:	0.252	STANDARDVVIK:	0.033
MIDDELVERDI:	0.263	RELATIVT STANDARDVVIK:	12.41%
MEDIAN:	0.26	RELATIV FEIL:	4.30%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

79	0.10	U	:	91	0.25	:	7	0.28
60	0.18		:	69	0.25	:	75	0.28
65	0.19		:	70	0.25	:	102	0.28
96	0.21		:	30	0.25	:	103	0.28
85	0.22		:	72	0.26	:	64	0.28
67	0.22		:	78	0.26	:	29	0.29
98	0.22		:	62	0.26	:	12	0.29
50	0.23		:	68	0.26	:	1	0.29
9	0.23		:	71	0.26	:	59	0.296 U
80	0.23		:	15	0.265	:	61	0.30
95	0.24		:	104	0.266	:	38	0.30
48	0.24		:	93	0.27	:	76	0.30
55	0.24		:	28	0.27	:	5	0.30
58	0.246		:	6	0.27	:	97	0.308
25	0.249		:	13	0.27	:	57	0.32
31	0.25		:	56	0.27	:	53	0.32
81	0.25		:	26	0.28	:	51	0.35
22	0.25		:	8	0.28	:		

U = UTELATTE RESULTATER

## TABELL C2.10. STATISTIKK - JERN

## PRØVE K

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	53	VARIASJONSBREDDE:	0.42
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	0.008
SANN VERDI:	1.26	STANDARDVVIK:	0.091
MIDDELVERDI:	1.243	RELATIVT STANDARDVVIK:	7.29%
MEDIAN:	1.26	RELATIV FEIL:	-1.39%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

96	0.92	U	:	93	1.24	:	8	1.28
65	1.01		:	29	1.24	:	28	1.28
80	1.02		:	31	1.24	:	75	1.28
57	1.09		:	55	1.24	:	81	1.28
30	1.09		:	38	1.25	:	7	1.30
95	1.10		:	72	1.25	:	69	1.30
79	1.10		:	59	1.26	:	62	1.30
58	1.12		:	60	1.26	:	76	1.30
9	1.13		:	64	1.26	:	12	1.32
48	1.13		:	102	1.26	:	5	1.32
25	1.17		:	26	1.27	:	53	1.34
85	1.17		:	70	1.27	:	13	1.35
68	1.19		:	51	1.27	:	97	1.37
98	1.20		:	22	1.27	:	1	1.37
91	1.21		:	78	1.27	:	104	1.38
50	1.21		:	56	1.27	:	67	1.39
6	1.21		:	15	1.27	:	61	1.43
71	1.21		:	103	1.27	:		

## PRØVE L

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	53	VARIASJONSBREDDE:	0.38
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	0.007
SANN VERDI:	1.08	STANDARDVVIK:	0.085
MIDDELVERDI:	1.066	RELATIVT STANDARDVVIK:	7.94%
MEDIAN:	1.08	RELATIV FEIL:	-1.34%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

57	0.86		:	29	1.05	:	62	1.10
65	0.87		:	91	1.05	:	51	1.10
79	0.90		:	31	1.06	:	56	1.10
80	0.90		:	75	1.06	:	69	1.11
30	0.91		:	93	1.06	:	102	1.11
58	0.94		:	6	1.07	:	15	1.11
95	0.95		:	70	1.07	:	12	1.12
9	0.98		:	28	1.08	:	8	1.12
48	0.99		:	59	1.08	:	76	1.12
85	1.00		:	103	1.08	:	7	1.15
25	1.00		:	78	1.09	:	5	1.15
60	1.02		:	81	1.09	:	67	1.17
50	1.03		:	64	1.09	:	1	1.17
98	1.03		:	22	1.10	:	53	1.19
71	1.04		:	13	1.10	:	104	1.20
96	1.04	U	:	38	1.10	:	97	1.21
68	1.04		:	72	1.10	:	61	1.24
55	1.05		:	26	1.10	:		

U = UTELATTE RESULTATER



## TABELL C2.11. STATISTIKK - KADMIUM

## PRØVE I

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET:	MG/L				
ANTALL DELTAGERE:	46	VARIASJONS	BREDD:	0.105	
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:		0.001	
SANN VERDI:	0.39	STANDARD	AVVIK:	0.023	
MIDDELVERDI:	0.394	RELATIVT	STANDARD	AVVIK:	5.77%
MEDIAN:	0.396	RELATIV	FEIL:	1.07%	

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

60	0.335	:	31	0.39	:	1	0.404
80	0.34	:	51	0.39	:	29	0.405
58	0.353	:	85	0.39	:	97	0.409
13	0.355	:	28	0.39	:	70	0.41
57	0.36	:	95	0.39	:	76	0.41
65	0.37	:	5	0.391	:	78	0.41
56	0.373	:	72	0.391	:	55	0.41
22	0.38	:	62	0.40	:	12	0.41
67	0.38	:	81	0.40	:	102	0.41
71	0.38	:	53	0.40	:	61	0.42
30	0.38	:	48	0.40	:	104	0.424
38	0.385	:	75	0.40	:	92	0.425
50	0.385	:	98	0.40	:	26	0.43
93	0.385	:	69	0.401	:	25	0.44
59	0.389	:	64	0.402	:	96	0.44
68	0.39	:			:		

## PRØVE J

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET:	MG/L				
ANTALL DELTAGERE:	46	VARIASJONS	BREDD:	0.076	
ANTALL UTELATTE RES.:	0	VARIANS:		0.00	
SANN VERDI:	0.325	STANDARD	AVVIK:	0.015	
MIDDELVERDI:	0.331	RELATIVT	STANDARD	AVVIK:	4.67%
MEDIAN:	0.33	RELATIV	FEIL:	1.85%	

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

58	0.294	:	68	0.33	:	1	0.338
13	0.305	:	62	0.33	:	31	0.34
56	0.31	:	75	0.33	:	92	0.34
22	0.31	:	53	0.33	:	55	0.34
67	0.31	:	85	0.33	:	78	0.34
80	0.31	:	48	0.33	:	12	0.34
28	0.312	:	95	0.33	:	81	0.34
65	0.315	:	98	0.33	:	102	0.34
30	0.32	:	97	0.331	:	104	0.344
57	0.32	:	72	0.334	:	61	0.35
71	0.32	:	29	0.334	:	51	0.35
50	0.32	:	69	0.334	:	25	0.359
93	0.32	:	64	0.334	:	76	0.36
38	0.323	:	70	0.335	:	26	0.36
60	0.325	:	5	0.335	:	96	0.37
59	0.325	:			:		

U = UTELATTE RESULTATER

## TABELL C2.11 STATISTIKK - KADMIUM

## PRØVE K

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	46	VARIASJONSBREDDE:	0.037
ANTALL UTELATTE RES.:	2	VARIANS:	0.00
SANN VERDI:	0.052	STANDARDVVIK:	0.006
MIDDELVERDI:	0.054	RELATIVT STANDARDVVIK:	11.64%
MEDIAN:	0.054	RELATIV FEIL:	3.45%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

57	0.03	U	:	62	0.051	:	5	0.056
48	0.035		:	102	0.051	:	55	0.056
13	0.045		:	104	0.051	:	31	0.056
98	0.045		:	53	0.052	:	61	0.056
71	0.048		:	28	0.052	:	75	0.057
50	0.049		:	25	0.052	:	78	0.057
30	0.05		:	1	0.054	:	29	0.058
65	0.05		:	38	0.054	:	96	0.06
67	0.05		:	59	0.054	:	72	0.06
69	0.05		:	70	0.055	:	58	0.06
12	0.05		:	64	0.055	:	51	0.06
76	0.05		:	68	0.055	:	97	0.065
80	0.05		:	60	0.055	:	26	0.07
85	0.05		:	81	0.055	:	92	0.072
95	0.05		:	93	0.056	:	22	0.48 U
56	0.05		:					

## PRØVE L

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	46	VARIASJONSBREDDE:	0.043
ANTALL UTELATTE RES.:	2	VARIANS:	0.00
SANN VERDI:	0.065	STANDARDVVIK:	0.008
MIDDELVERDI:	0.067	RELATIVT STANDARDVVIK:	11.42%
MEDIAN:	0.068	RELATIV FEIL:	3.85%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

57	0.04	U	:	25	0.065	:	61	0.07
48	0.047		:	65	0.065	:	95	0.07
67	0.05		:	38	0.066	:	55	0.07
58	0.051		:	5	0.067	:	80	0.07
59	0.06		:	78	0.067	:	12	0.07
13	0.06		:	28	0.068	:	104	0.07
71	0.061		:	31	0.068	:	75	0.071
98	0.062		:	1	0.068	:	29	0.072
102	0.063		:	62	0.068	:	96	0.075
50	0.064		:	69	0.068	:	92	0.08
64	0.064		:	93	0.069	:	51	0.08
56	0.064		:	97	0.069	:	76	0.08
53	0.065		:	72	0.069	:	26	0.08
68	0.065		:	81	0.069	:	30	0.09
70	0.065		:	85	0.07	:	22	0.66 U
60	0.065		:					

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL C2.12. STATISTIKK - KOBBER

## PRØVE I

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	53	VARIAIJSJONSBREDDE:	0.41
ANTALL UTELATTE RES.:	3	VARIANS:	0.005
SANN VERDI:	1.35	STANDARDVVIK:	0.067
MIDDELVERDI:	1.361	RELATIVT STANDARDVVIK:	4.93%
MEDIAN:	1.37	RELATIV FEIL:	0.84%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

54	1.04	U	:	51	1.35	:	29	1.39
30	1.15		:	98	1.35	:	10	1.40
26	1.16		:	71	1.35	:	72	1.40
31	1.26		:	93	1.36	:	62	1.40
80	1.26		:	56	1.36	:	53	1.40
76	1.28		:	28	1.36	:	65	1.40
58	1.29		:	85	1.37	:	48	1.41
103	1.30		:	67	1.37	:	75	1.41
7	1.31		:	1	1.37	:	97	1.42
6	1.32		:	102	1.37	:	61	1.42
8	1.32		:	57	1.37	:	81	1.42
37	1.34		:	64	1.38	:	95	1.42
59	1.34		:	55	1.38	:	38	1.44
70	1.34		:	68	1.38	:	104	1.48
25	1.34		:	78	1.38	:	5	1.56
22	1.34		:	60	1.38	:	96	1.72
13	1.34		:	50	1.39	:	92	1.76
69	1.35		:	12	1.39	:		

## PRØVE J

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	53	VARIAIJSJONSBREDDE:	0.36
ANTALL UTELATTE RES.:	3	VARIANS:	0.003
SANN VERDI:	1.125	STANDARDVVIK:	0.059
MIDDELVERDI:	1.132	RELATIVT STANDARDVVIK:	5.21%
MEDIAN:	1.14	RELATIV FEIL:	0.60%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

54	0.83	U	:	25	1.12	:	102	1.15
26	0.93		:	22	1.13	:	57	1.15
30	0.96		:	68	1.13	:	53	1.16
31	1.05		:	13	1.14	:	10	1.16
76	1.05		:	55	1.14	:	71	1.16
80	1.06		:	56	1.14	:	69	1.17
58	1.08		:	48	1.14	:	12	1.17
103	1.08		:	85	1.14	:	60	1.17
98	1.09		:	93	1.14	:	81	1.18
6	1.09		:	59	1.14	:	97	1.18
62	1.10		:	1	1.14	:	75	1.18
70	1.10		:	67	1.14	:	72	1.18
7	1.10		:	78	1.15	:	95	1.18
28	1.10		:	64	1.15	:	38	1.22
51	1.10		:	65	1.15	:	104	1.24
8	1.10		:	50	1.15	:	5	1.29
96	1.11	U	:	29	1.15	:	92	1.43
37	1.12		:	61	1.15	:		

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL C2.12. STATISTIKK - KOBBER

## PRØVE K

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	53	VARIASJONSBREDE:	0.09
ANTALL UTELATTE RES.:	4	VARIANS:	0.00
SANN VERDI:	0.18	STANDARDVAVIK:	0.014
MIDDELVERDI:	0.183	RELATIVT STANDARDVAVIK:	7.60%
MEDIAN:	0.18	RELATIV FEIL:	1.88%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

54	0.11	U	:	68	0.18	:	85	0.19
26	0.12	U	:	7	0.18	:	95	0.19
48	0.13		:	70	0.18	:	53	0.19
51	0.16		:	76	0.18	:	28	0.19
31	0.17		:	78	0.18	:	55	0.19
8	0.17		:	80	0.18	:	13	0.19
30	0.17		:	6	0.18	:	64	0.192
57	0.17		:	5	0.18	:	104	0.192
69	0.17		:	1	0.18	:	12	0.20
98	0.17		:	10	0.18	:	71	0.20
102	0.17		:	58	0.184	:	61	0.20
103	0.17		:	50	0.19	:	37	0.20
97	0.174		:	72	0.19	:	56	0.20
25	0.174		:	75	0.19	:	93	0.21
22	0.18		:	59	0.19	:	38	0.22
62	0.18		:	60	0.19	:	92	0.259 U
65	0.18		:	29	0.19	:	96	0.40 U
67	0.18		:	81	0.19	:		

## PRØVE L

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	53	VARIASJONSBREDE:	0.08
ANTALL UTELATTE RES.:	4	VARIANS:	0.00
SANN VERDI:	0.225	STANDARDVAVIK:	0.014
MIDDELVERDI:	0.225	RELATIVT STANDARDVAVIK:	6.30%
MEDIAN:	0.223	RELATIV FEIL:	0.13%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

26	0.15	U	:	70	0.22	:	55	0.23
54	0.15	U	:	76	0.22	:	56	0.23
51	0.18		:	78	0.22	:	64	0.232
48	0.19		:	80	0.22	:	104	0.239
30	0.20		:	97	0.22	:	60	0.24
8	0.21		:	22	0.22	:	81	0.24
31	0.21		:	102	0.22	:	61	0.24
98	0.21		:	7	0.22	:	1	0.24
103	0.21		:	58	0.223	:	71	0.24
25	0.215		:	57	0.23	:	72	0.24
6	0.22		:	75	0.23	:	12	0.24
5	0.22		:	50	0.23	:	37	0.24
10	0.22		:	29	0.23	:	13	0.24
59	0.22		:	62	0.23	:	93	0.25
65	0.22		:	85	0.23	:	92	0.26 U
67	0.22		:	95	0.23	:	38	0.26
68	0.22		:	53	0.23	:	96	0.45 U
69	0.22		:	28	0.23	:		

U = UTELATTE RESULTATER

## TABELL C2.13. STATISTIKK - KROM

## PRØVE I

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	43	VARIASJONSBREDDEN:	1.50
ANTALL UTELATTE RES.:	2	VARIANS:	0.081
SANN VERDI:	2.55	STANDARDVVIK:	0.285
MIDDELVERDI:	2.458	RELATIVT STANDARDVVIK:	11.6 %
MEDIAN:	2.52	RELATIV FEIL:	-3.6 %

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

79	1.00	U	:	59	2.42	:	5	2.59
96	1.46		:	85	2.42	:	12	2.60
37	1.81		:	69	2.44	:	29	2.62
30	1.94		:	25	2.46	:	48	2.65
75	1.99		:	26	2.47	:	28	2.65
53	2.21		:	64	2.51	:	31	2.66
67	2.23		:	97	2.52	:	61	2.68
51	2.27		:	22	2.53	:	104	2.69
103	2.28		:	1	2.55	:	62	2.70
102	2.32		:	38	2.55	:	13	2.76
65	2.35		:	50	2.55	:	93	2.87
76	2.36		:	55	2.56	:	95	2.88
98	2.36		:	71	2.56	:	60	2.96
80	2.38		:	78	2.58	:	56	3.77
58	2.40		:					

## PRØVE J

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	43	VARIASJONSBREDDEN:	0.84
ANTALL UTELATTE RES.:	2	VARIANS:	0.03
SANN VERDI:	2.125	STANDARDVVIK:	0.175
MIDDELVERDI:	2.059	RELATIVT STANDARDVVIK:	8.48%
MEDIAN:	2.07	RELATIV FEIL:	-3.09%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

79	0.90	U	:	102	2.02	:	71	2.14
37	1.53		:	69	2.02	:	78	2.15
30	1.61		:	50	2.03	:	61	2.19
75	1.73		:	98	2.04	:	48	2.20
67	1.86		:	76	2.06	:	62	2.20
53	1.87		:	64	2.06	:	104	2.20
103	1.90		:	25	2.07	:	31	2.21
51	1.92		:	65	2.07	:	60	2.22
80	1.97		:	97	2.07	:	29	2.22
28	1.98		:	12	2.10	:	38	2.26
59	2.00		:	5	2.11	:	13	2.31
22	2.00		:	26	2.11	:	93	2.36
96	2.00		:	55	2.12	:	95	2.37
58	2.00		:	1	2.14	:	56	2.63
85	2.01		:					

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL C2.13. STATISTIKK - KROM

## PRØVE K

ANALYSEMETODE: ALLE METODER  
 ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	43	VARIAJONSLEIÐE:	0.25
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	0.003
SANN VERDI:	0.34	STANDARDVVIK:	0.053
MIDDELVERDI:	0.317	RELATIVT STANDARDVVIK:	16.81%
MEDIAN:	0.33	RELATIV FEIL:	-6.86%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

79	0.10	U	:	96	0.31	:	97	0.342
80	0.17		:	1	0.31	:	95	0.35
37	0.19		:	98	0.32	:	78	0.35
67	0.21		:	76	0.32	:	5	0.35
28	0.22		:	55	0.33	:	75	0.35
53	0.24		:	59	0.33	:	13	0.35
50	0.24		:	65	0.33	:	93	0.35
30	0.26		:	38	0.33	:	104	0.351
51	0.28		:	29	0.33	:	26	0.36
69	0.28		:	102	0.33	:	31	0.36
103	0.30		:	22	0.33	:	62	0.37
25	0.308		:	64	0.34	:	61	0.38
48	0.31		:	58	0.34	:	56	0.40
12	0.31		:	60	0.34	:	71	0.42
85	0.31		:					

## PRØVE L

ANALYSEMETODE: ALLE METODER  
 ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	43	VARIAJONSLEIÐE:	0.27
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	0.004
SANN VERDI:	0.425	STANDARDVVIK:	0.066
MIDDELVERDI:	0.402	RELATIVT STANDARDVVIK:	16.51%
MEDIAN:	0.412	RELATIV FEIL:	-5.41%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

79	0.10	U	:	59	0.41	:	31	0.44
80	0.24		:	22	0.41	:	95	0.44
37	0.25		:	93	0.41	:	48	0.44
76	0.25		:	29	0.41	:	78	0.44
28	0.28		:	98	0.41	:	13	0.45
67	0.29		:	51	0.41	:	62	0.45
50	0.32		:	55	0.41	:	64	0.45
53	0.32		:	58	0.413	:	26	0.45
30	0.34		:	25	0.417	:	5	0.45
69	0.36		:	85	0.42	:	61	0.46
75	0.37		:	38	0.42	:	60	0.46
103	0.39		:	104	0.421	:	56	0.50
96	0.40		:	65	0.43	:	1	0.51
102	0.40		:	97	0.433	:	71	0.51
12	0.40		:					

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL C2.14. STATISTIKK - MANGAN

## PRØVE I

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	46	VARIASJONSBREDE:	0.13
ANTALL UTELATTE RES.:	2	VARIANS:	0.001
SANN VERDI:	0.512	STANDARDVVIK:	0.025
MIDDELVERDI:	0.508	RELATIVT STANDARDVVIK:	5.02%
MEDIAN:	0.51	RELATIV FEIL:	-0.76%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

51	0.40	U	:	65	0.50	:	29	0.52
50	0.44		:	67	0.50	:	55	0.52
38	0.46		:	69	0.50	:	13	0.52
57	0.47		:	70	0.50	:	12	0.52
95	0.47		:	25	0.502	:	97	0.527
98	0.47		:	61	0.51	:	96	0.53
48	0.48		:	30	0.51	:	56	0.53
58	0.48		:	28	0.51	:	31	0.53
80	0.49		:	102	0.51	:	81	0.53
85	0.49		:	59	0.52	:	91	0.535 U
93	0.49		:	60	0.52	:	64	0.54
22	0.49		:	75	0.52	:	68	0.54
71	0.49		:	78	0.52	:	104	0.548
26	0.50		:	1	0.52	:	5	0.55
72	0.50		:	62	0.52	:	76	0.57
53	0.50		:					

## PRØVE J

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	46	VARIASJONSBREDE:	0.13
ANTALL UTELATTE RES.:	2	VARIANS:	0.00
SANN VERDI:	0.448	STANDARDVVIK:	0.021
MIDDELVERDI:	0.447	RELATIVT STANDARDVVIK:	4.77%
MEDIAN:	0.45	RELATIV FEIL:	-0.31%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

51	0.34	U	:	80	0.44	:	78	0.46
50	0.38		:	53	0.44	:	64	0.46
25	0.413		:	26	0.44	:	56	0.46
57	0.42		:	48	0.44	:	13	0.46
98	0.42		:	65	0.44	:	12	0.46
58	0.428		:	69	0.44	:	1	0.46
22	0.43		:	75	0.45	:	60	0.46
70	0.43		:	29	0.45	:	31	0.46
85	0.43		:	67	0.45	:	97	0.463
93	0.43		:	30	0.45	:	81	0.47
95	0.43		:	59	0.45	:	68	0.47
38	0.43		:	96	0.45	:	104	0.476
102	0.43		:	61	0.45	:	5	0.49
28	0.44		:	62	0.45	:	76	0.51
71	0.44		:	55	0.46	:	91	0.555 U
72	0.44		:					

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL C2.14. STATISTIKK - MANGAN

## PRØVE K

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	46	VARIASJONSBREDDE:	0.40
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	0.009
SANN VERDI:	2.24	STANDARDVVIK:	0.094
MIDDELVERDI:	2.202	RELATIVT STANDARDVVIK:	4.28%
MEDIAN:	2.22	RELATIV FEIL:	-1.69%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

96	1.69	U	:	22	2.18	:	80	2.25
50	2.02		:	102	2.18	:	68	2.25
38	2.03		:	72	2.20	:	65	2.25
93	2.04		:	62	2.20	:	1	2.25
95	2.05		:	70	2.20	:	91	2.26
58	2.05		:	5	2.20	:	56	2.27
51	2.06		:	31	2.22	:	61	2.27
30	2.08		:	67	2.22	:	78	2.27
85	2.10		:	29	2.22	:	55	2.28
53	2.13		:	59	2.22	:	97	2.30
26	2.13		:	25	2.23	:	75	2.30
98	2.14		:	69	2.23	:	12	2.30
76	2.15		:	28	2.23	:	104	2.38
71	2.15		:	64	2.23	:	60	2.40
48	2.16		:	81	2.24	:	13	2.42
57	2.16		:			:		

## PRØVE L

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	46	VARIASJONSBREDDE:	0.32
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	0.005
SANN VERDI:	1.92	STANDARDVVIK:	0.073
MIDDELVERDI:	1.881	RELATIVT STANDARDVVIK:	3.90%
MEDIAN:	1.89	RELATIV FEIL:	-2.05%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

50	1.72	:	68	1.87	:	64	1.92
38	1.74	:	102	1.87	:	67	1.93
93	1.74	:	5	1.88	:	28	1.93
58	1.75	:	29	1.88	:	75	1.93
51	1.78	:	72	1.88	:	91	1.93
30	1.79	:	25	1.89	:	12	1.94
80	1.80	:	70	1.89	:	60	1.94
95	1.80	:	62	1.90	:	78	1.95
53	1.82	:	65	1.90	:	61	1.95
98	1.82	:	56	1.90	:	97	1.96
85	1.83	:	76	1.90	:	81	1.98
57	1.83	:	69	1.90	:	55	1.98
26	1.84	:	59	1.91	:	96	2.00
71	1.85	:	31	1.91	:	13	2.03
22	1.85	:	1	1.91	:	104	2.04
48	1.87	:			:		

U = UTELATTE RESULTATER



TABELL C2.15. STATISTIKK - NIKKEL

## PRØVE I

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	46	VARIAISJONSBREDDE:	0.45
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	0.007
SANN VERDI:	1.65	STANDARDVVIK:	0.085
MIDDELVERDI:	1.663	RELATIVT STANDARDVVIK:	5.09%
MEDIAN:	1.66	RELATIV FEIL:	0.77%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

98	1.45	:	64	1.63	:	30	1.71
80	1.48	:	103	1.63	:	61	1.71
5	1.50	:	58	1.64	:	69	1.72
1	1.55	:	38	1.64	:	68	1.73
50	1.58	:	76	1.64	:	95	1.73
96	1.58	U	28	1.65	:	60	1.74
65	1.58	:	93	1.65	:	104	1.74
48	1.59	:	29	1.66	:	53	1.75
57	1.59	:	72	1.67	:	97	1.75
6	1.60	:	59	1.68	:	13	1.75
25	1.60	:	78	1.68	:	51	1.76
22	1.61	:	71	1.68	:	55	1.76
85	1.62	:	37	1.69	:	12	1.76
75	1.62	:	8	1.69	:	67	1.77
31	1.62	:	56	1.70	:	62	1.90
102	1.62	:					

## PRØVE J

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	46	VARIAISJONSBREDDE:	0.29
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	0.004
SANN VERDI:	1.375	STANDARDVVIK:	0.066
MIDDELVERDI:	1.381	RELATIVT STANDARDVVIK:	4.75%
MEDIAN:	1.38	RELATIV FEIL:	0.41%

## ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

96	0.84	U	:	31	1.37	:	68	1.41
80	1.21	:	:	58	1.37	:	55	1.42
5	1.24	:	:	64	1.37	:	60	1.42
98	1.25	:	:	38	1.37	:	97	1.43
1	1.30	:	:	8	1.37	:	37	1.43
25	1.31	:	:	103	1.37	:	61	1.44
50	1.31	:	:	93	1.38	:	104	1.44
57	1.32	:	:	29	1.38	:	56	1.45
28	1.32	:	:	76	1.38	:	69	1.45
6	1.33	:	:	51	1.38	:	53	1.47
48	1.33	:	:	72	1.38	:	30	1.47
75	1.33	:	:	59	1.39	:	12	1.47
85	1.35	:	:	67	1.39	:	95	1.48
22	1.35	:	:	71	1.40	:	13	1.49
65	1.35	:	:	78	1.41	:	62	1.50
102	1.35	:	:					

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL C2.15. STATISTIKK - NIKKEL

## PRØVE K

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	46	VARIAJONSBREDDEN:	0.14
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	0.001
SANN VERDI:	0.22	STANDARDVVIK:	0.026
MIDDELVERDI:	0.221	RELATIVT STANDARDVVIK:	11.7 %
MEDIAN:	0.22	RELATIV FEIL:	0.24%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

67	0.11	U	:	65	0.21	:	31	0.23
57	0.15		:	28	0.21	:	103	0.23
95	0.18		:	22	0.21	:	55	0.23
48	0.19		:	72	0.21	:	5	0.24
80	0.19		:	98	0.21	:	50	0.24
64	0.19		:	104	0.21	:	29	0.24
97	0.197		:	68	0.22	:	56	0.25
75	0.20		:	6	0.22	:	62	0.25
59	0.20		:	38	0.22	:	53	0.25
85	0.20		:	12	0.22	:	102	0.25
93	0.20		:	76	0.22	:	58	0.25
60	0.20		:	37	0.22	:	13	0.25
71	0.20		:	30	0.23	:	51	0.26
25	0.207		:	69	0.23	:	96	0.27
8	0.21		:	78	0.23	:	61	0.29
1	0.21		:			:		

## PRØVE L

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	46	VARIAJONSBREDDEN:	0.19
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	0.001
SANN VERDI:	0.275	STANDARDVVIK:	0.031
MIDDELVERDI:	0.277	RELATIVT STANDARDVVIK:	11.05%
MEDIAN:	0.28	RELATIV FEIL:	0.57%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

67	0.15	U	:	64	0.27	:	22	0.28
57	0.19		:	65	0.27	:	78	0.29
75	0.23		:	1	0.27	:	37	0.29
60	0.24		:	71	0.27	:	103	0.29
80	0.24		:	30	0.27	:	53	0.29
95	0.24		:	104	0.27	:	58	0.298
102	0.24		:	97	0.277	:	69	0.30
48	0.25		:	76	0.28	:	29	0.30
98	0.25		:	12	0.28	:	56	0.30
85	0.25		:	31	0.28	:	5	0.30
93	0.26		:	50	0.28	:	62	0.30
8	0.26		:	28	0.28	:	13	0.32
59	0.26		:	68	0.28	:	61	0.32
72	0.26		:	55	0.28	:	51	0.34
38	0.27		:	25	0.28	:	96	0.38
6	0.27		:			:		

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL C2.16. STATISTIKK - SINK

## PRØVE I

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	48	VARIASJONSBREDDEN:	0.073
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	0.00
SANN VERDI:	0.46	STANDARDVVIK:	0.017
MIDDELVERDI:	0.458	RELATIVT STANDARDVVIK:	3.75%
MEDIAN:	0.46	RELATIV FEIL:	-0.34%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

50	0.42	:	53	0.45	:	59	0.47
5	0.42	:	12	0.45	:	95	0.47
98	0.42	:	103	0.45	:	61	0.47
11	0.44	:	97	0.453	:	70	0.47
30	0.44	:	25	0.459	:	55	0.47
57	0.44	:	69	0.459	:	72	0.47
67	0.44	:	81	0.46	:	26	0.47
13	0.44	:	48	0.46	:	64	0.478
102	0.44	:	96	0.46	:	1	0.48
58	0.445	:	68	0.46	:	37	0.48
22	0.45	:	51	0.46	:	38	0.48
62	0.45	:	71	0.46	:	60	0.48
65	0.45	:	29	0.46	:	56	0.48
28	0.45	:	78	0.47	:	93	0.49
75	0.45	:	80	0.47	:	104	0.493
85	0.45	:	31	0.47	:	76	0.59 U

## PRØVE J

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	48	VARIASJONSBREDDEN:	0.08
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	0.00
SANN VERDI:	0.39	STANDARDVVIK:	0.018
MIDDELVERDI:	0.389	RELATIVT STANDARDVVIK:	4.50%
MEDIAN:	0.39	RELATIV FEIL:	-0.21%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

102	0.35	:	22	0.38	:	37	0.40
50	0.353	:	103	0.38	:	26	0.40
5	0.36	:	58	0.383	:	93	0.40
13	0.37	:	97	0.388	:	96	0.40
11	0.37	:	75	0.39	:	59	0.40
30	0.37	:	80	0.39	:	70	0.40
57	0.37	:	81	0.39	:	71	0.40
67	0.37	:	12	0.39	:	61	0.40
98	0.37	:	48	0.39	:	64	0.407
28	0.37	:	29	0.39	:	1	0.41
25	0.378	:	68	0.39	:	38	0.41
62	0.38	:	72	0.39	:	60	0.41
65	0.38	:	69	0.395	:	56	0.42
51	0.38	:	31	0.40	:	104	0.428
85	0.38	:	78	0.40	:	95	0.43
53	0.38	:	55	0.40	:	76	0.50 U

U = UTELATTE RESULTATER

TABELL C2.16. STATISTIKK - SINK

## PRØVE K

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	48	VARIAASJONSBREDDE:	0.33
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	0.005
SANN VERDI:	1.96	STANDARDVVIK:	0.073
MIDDELVERDI:	1.929	RELATIVT STANDARDVVIK:	3.80%
MEDIAN:	1.94	RELATIV FEIL:	-1.57%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

98	1.77	:	22	1.90	:	1	1.96
50	1.79	:	13	1.90	:	55	1.96
25	1.82	:	12	1.90	:	61	1.97
30	1.82	:	80	1.91	:	64	1.98
5	1.84	:	71	1.92	:	68	1.98
26	1.84	:	31	1.93	:	38	1.98
58	1.85	:	70	1.94	:	51	1.99
102	1.86	:	28	1.94	:	67	2.00
57	1.87	:	72	1.94	:	96	2.00
69	1.87	:	75	1.94	:	65	2.00
103	1.87	:	78	1.94	:	11	2.01
48	1.88	:	60	1.94	:	93	2.04
85	1.88	:	59	1.95	:	104	2.08
97	1.88	:	53	1.95	:	56	2.09
81	1.89	:	29	1.95	:	95	2.10
62	1.90	:	37	1.95	:	76	2.15

U

## PRØVE L

ANALYSEMETODE: ALLE METODER

ENHET: MG/L

ANTALL DELTAGERE:	48	VARIAASJONSBREDDE:	0.32
ANTALL UTELATTE RES.:	1	VARIANS:	0.004
SANN VERDI:	1.68	STANDARDVVIK:	0.066
MIDDELVERDI:	1.651	RELATIVT STANDARDVVIK:	3.97%
MEDIAN:	1.65	RELATIV FEIL:	-1.75%

ANALYSERESULTATER I STIGENDE REKKEFØLGE:

30	1.53	:	13	1.63	:	78	1.67
50	1.54	:	71	1.63	:	60	1.68
5	1.54	:	48	1.64	:	81	1.68
26	1.57	:	85	1.64	:	55	1.69
98	1.57	:	22	1.64	:	64	1.70
58	1.58	:	31	1.65	:	1	1.70
25	1.58	:	29	1.65	:	11	1.71
80	1.59	:	96	1.65	:	61	1.71
62	1.60	:	65	1.65	:	93	1.71
51	1.60	:	28	1.65	:	38	1.71
12	1.60	:	53	1.65	:	72	1.73
102	1.60	:	57	1.65	:	67	1.73
103	1.60	:	68	1.66	:	56	1.77
97	1.61	:	37	1.66	:	104	1.81
69	1.62	:	70	1.66	:	95	1.85
75	1.63	:	59	1.66	:	76	1.90

U

U = UTELATTE RESULTATER