

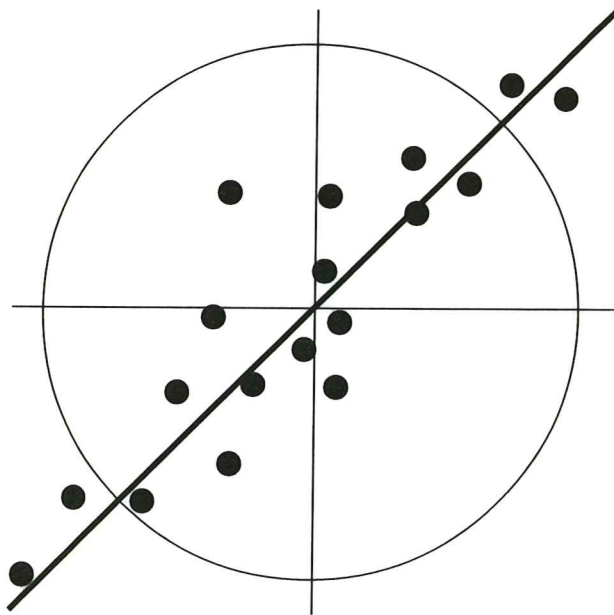
NIVA



RAPPORT LNR 4635-2003

Ringtester - Industriavløpsvann

Ringtest 0227



Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internet: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
5005 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-niva

9296 Tromsø
Telefon (47) 77 75 03 00
Telefax (47) 77 75 03 01

Tittel RINGTESTER – INDUSTRIAVLØPSVANN	Løpenr. (for bestilling) 4635-2003	Dato 14.02.03
	Prosjektnr. Undemr. O-89014	Sider Pris 106
Forfatter(e) Torgunn Sætre	Fagområde Analytisk kjemi	Distribusjon
	Geografisk område	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Norsk Institutt for Vannforskning	Oppdragsreferanse
---	-------------------

Sammendrag

Ved en ringtest arrangert i oktober-november 2002 bestemte 93 deltakere pH, suspendert stoff (tørstoff og gløderest), sum organisk stoff (kjemisk oksygenforbruk og totalt organisk karbon), totalfosfor, totalnitrogen og ni tungmetaller i syntetiske vannprøver. Ved ringtesten, som har utgangspunkt i SFTs og fylkesmennenes kontroll med industriutslipp, er 83% av resultatene bedømt som akseptable. Dette er noe lavere enn ved de foregående ringtestene, og var gjennomgående for de fleste parametrene. Andelen laboratorier som benytter atomabsorpsjon i flamme er på omlag samme nivå som tidligere, med i underkant av 60% av deltakerene. Det var liten forskjell i andelen akseptable resultater mellom de laboratoriene som benytter plasmæksitert atomemisjon som deteksjonsmetodikk og de som benytter atomabsorpsjon i flamme. Bestemmelse av totalnitrogen og totalfosfor med forenklede metoder gir en stor andel uakseptable resultater. Mange laboratorier hadde ikke kontroll over sine pH målinger, da instrumentene ble kalibrert i et annet måleområde enn det ble målt i. Ved bestemmelse av totalt organisk karbon, er det en høyere andel akseptable resultater blant de som har benyttet instrumentering basert på peroksidisulfat/UV-oksidasjon enn blant de som har benyttet katalytisk forbrenning.

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Industriavløpsvann 2. Ringtest 3. Prestasjonsprøving 4. Utslippskontroll 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Industrial waste water 2. Interlaboratory test comparison 3. Proficiency testing 4. Effluent control
---	---

Torgunn Sætre
Prosjektleder

Rainer J. Srdiken Thaler
Forskningsjef

Ringtester – Industriavløpsvann

Ringtest 0227

Forord

Som et ledd i kontrollen med industriutslipp har Statens forurensningstilsyn (SFT) eller fylkesmannens miljøvernavdeling pålagt en rekke bedrifter rapporteringsplikt. For utslipp til vann kan en slik egenrapportering blant annet inkludere resultater av utførte vannanalyser.

SFT og fylkesmennene forutsetter at bedriftene sørger for tilfredsstillende kvalitetssikring av analysene. For analyser foretatt i eget laboratorium kan dette skje ved at bedriftene deltar i et ringtest-system som dekker de aktuelle variabler. Analyser foretatt av et eksternt laboratorium skal også være kvalitetssikret, for eksempel ved at laboratoriet er akkreditert.

Etter avtale med SFT arrangerer Norsk institutt for vannforskning (NIVA) ringtester for bedrifter og laboratorier som foretar analyser av industrielt avløpsvann. Den første ble arrangert sommeren 1989 og er senere videreført med to ringtester i året.

Ringtestene er åpne for alle interesserte og finansieres i sin helhet av deltagerne gjennom en avgift. Avgiften er kr. 4.000 pr. ringtest uavhengig av hvilke eller hvor mange analyser det enkelte laboratorium velger å utføre.

Oslo, 14. februar 2003

Torgunn Sætre

Innhold

Sammendrag	5
Summary	6
1. Organisering	7
2. Evaluering	8
3. Resultater	10
3.1 pH	10
3.2 Suspendert tørrstoff og gløderest	10
3.3 Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	10
3.4 Totalt organisk karbon	11
3.5 Totalfosfor	11
3.6 Totalnitrogen	11
3.7 Metaller	12
3.7.1 Aluminium	12
3.7.2 Bly	12
3.7.3 Jern	12
3.7.4 Kadmium	12
3.7.5 Kobber	12
3.7.6 Krom	13
3.7.7 Mangan	13
3.7.8 Nikkel	13
3.7.9 Sink	13
4. Litteratur	50
Vedlegg A. Youdens metode	52
Vedlegg B. Gjennomføring	53
Vedlegg C. Datamateriale	61

Sammendrag

Som et ledd i kontrollen med industriutslipp har Statens forurensningstilsyn (SFT) og fylkesmennenes miljøvernmyndigheter pålagt en rekke bedrifter rapporteringsplikt. Det forutsettes at bedriftene sørger for tilfredsstillende kvalitetssikring av utførte vannanalyser, f. eks. gjennom å delta i ringtester. Etter avtale med SFT arrangerer Norsk institutt for vannforskning (NIVA) ringtester to ganger i året. Disse er åpne for alle interesserte og finansieres av deltakerne.

Ringtestene omfatter de vanligste analysevariabler i SFTs og fylkesmennenes kontrollprogram for bedrifter med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrestoff, gløderest), kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon, totalfosfor og totalnitrogen, samt metallene aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink. Deltakerne analyserer stabile, syntetiske vannprøver med kjente stoffmengder. Hvert prøvesett består av fire prøver, gruppert parvis i to konsentrasjonsnivåer.

Ved evaluering av resultatene settes "sann" verdi som hovedregel lik beregnet stoffmengde i prøven. For prøvepar i "høyt", respektive "lavt" konsentrasjonsnivå fastlegges akseptansegrensen i utgangspunktet til ± 10 og $\pm 15\%$ av middelverdien for parets to sanne verdier. I enkelte tilfeller blir grensen justert på grunnlag av analysens vanskelighetsgrad eller de aktuelle metoders følsomhet (tabell 1).

For hver analysevariabel og hvert prøvepar blir resultatene fremstilt i et Youdendiagram (figur 1-32). Her er verdiene til det enkelte laboratorium representert med et punkt. Plasseringen av punktet i diagrammet gir et mål for analysefeilens art og størrelse (*Vedlegg A*). En sirkel med akseptansegrensen som radius er lagt inn i diagrammet. Resultatpar som faller innenfor sirkelen har totalfeil lavere enn grensen og regnes som akseptable.

Ringtest nr. 27 i rekken, betegnet 0227, ble arrangert i oktober-november 2002 med 93 deltakere. En sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert i slutten av november samme år, slik at laboratorier med avvikende resultater kunne sette i gang feilsøking.

Hovedtyngden av analysene ble utført etter gjeldende Norsk Standard eller med likeverdige metoder (tabell B1). Fremdeles er det mange laboratorier som bestemmer totalfosfor, eventuelt også totalnitrogen, med svært enkle metoder. All erfaring fra ringtestene viser at de enkle metodene ikke kan forventes å gi pålitelige analyseresultater under industriens egenkontroll av utslipp.

Analysekvaliteten i ringtest 0227 var noe svakere enn ved de to foregående ringtestene. Dette var gjennomgående for de fleste parametrene. Ved bestemmesle av pH, er det mange laboratorier som ikke har oppgitt at de har kalibrert instrumentet over hele måleområdet. Dette fører til en manglende kontroll med analysene. Ved bestemmelse av totalt organisk karbon var det markert større andel uakseptable resultater blant de laboratoriene som benyttet instrumenter basert på katalytisk forbrenning enn hos de som benytter instrumenter basert på peroksodisulfat/UV-oksidasjon. Det er liten forskjell i andelen akseptable resultater mellom de som har benyttet atomabsorpsjon i flamme og de som har benyttet plasmaeksitert atomemisjon som deteksjonsmetode ved bestemmesle av metaller.

Totalt er 83% av resultatene ved ringtest 0227 bedømt som akseptable. Det er observert en mangelfull sluttkontroll hos en del laboratorier, noe som bl. a. resulterer i at resultater rapporteres i gal enhet. Gjennomføring av løpende kvalitetskontroll [Hovind 1986] danner forutsetningen for å kunne evaluere egne metoder og rutiner. Standard referansematerialer (SRM) anbefales ved kontroll av resultatenes nøyaktighet, men prøver fra tidligere ringtester kan være til god nytte.

Summary

Title: Interlaboratory Comparison Exercise – Industry Effluents, Exercise 0227

Year: 2002

Author: Torgunn Sætre

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN

As part of the control with industrial effluents, the Norwegian Pollution Control Authority (SFT) and Secretary of County for the Environment has instructed a series of industrial companies to periodically report the composition of their effluents. The companies have to fulfil certain analytical quality requirements. This may be achieved by participating in interlaboratory comparison exercises. In accordance with agreement between NIVA and SFT, NIVA arranges two exercises each year. The samples distributed represents industrial effluent water.

The interlaboratory comparison exercises cover the most common analytical variables included in SFT's control programme of industrial effluents; pH, suspended matter (dry substance and residue on ignition), chemical oxygen demand, total organic carbon, total phosphorus, total nitrogen, aluminium, lead, iron, cadmium, copper, chromium, manganese, nickel and zinc. All samples are synthetic and stable. Each set of samples includes four samples, grouped in two by concentration levels.

The "true" values of the substance in the samples are most often set as the calculated values. The limits of acceptance are most often set to $\pm 10\%$ and $\pm 15\%$ for the "high" and "low" concentration levels respectively, while ± 0.2 pH units are always used as the limit of acceptance for the pH measurement (table 1).

The Youden method for statistical handling of the data is employed, and the results are presented graphically in Youden plots (figure 1-32). Each participant's pair of results is represented as a point in the diagrams. Each laboratory's location in the diagram gives information regarding the kind and magnitude of the error. A circle showing the limit of acceptance is given in the plots.

Exercise number 27, named 0227, was arranged in October-November 2002 with 93 participants. The "true" values were distributed to all participants late November 2002, to allow laboratories with deviating values the opportunity to start their troubleshooting as soon as possible.

The majority of the analyses were conducted following the Norwegian Standard or other documented methods (table B1). For the determination of total phosphorus and total nitrogen, some laboratories were employing simplified methods. Employing more sophisticated methods could increase the quality of the analyses.

When determining pH, some laboratories were calibrating their instruments in another range than the pH determined for in the samples. The measurements are not under control while the instrument is not calibrated in the range of determination. Regarding TOC measurements, laboratories using instruments based on catalytical combustion had a higher percentage of unsatisfactory results than those using instruments based on peroxodisulphate/UV-oxidation.

83% of the results in exercise 0227 are acceptable, which is lower than the two latest exercises (table 1). The practice of continuous quality assurance [Hovind 1986] is a prerequisite to be able to evaluate methods and routines. Standard reference materials (SRM) are recommended while controlling the results and methods, but in lack of SRMs, samples from previous exercises may be used.

1. Organisering

Ringtestene blir organisert etter en metode hvor deltakerne analyserer vannprøver som hører sammen parvis. Resultater for hver analysevariabel og hvert prøvepar avsettes i et Youdendiagram [Youden og Steiner 1975]. Her er verdiene til det enkelte laboratorium representert med et punkt, som merkes med laboratoriets identitetsnummer. Punktets plassering i diagrammet gir et direkte mål for analysefeilens art og størrelse. Metoden er beskrevet i *Vedlegg A*.

Ringtestene omfatter de vanligste analysevariabler i SFTs kontrollprogram for bedrifter med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrstoff, gløderest), sum organisk materiale (kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon), totalfosfor og totalnitrogen, samt metallene aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink.

Av praktiske grunner er ringtestene basert på analyse av syntetiske vannprøver. Hver analysevariabel inngår i et sett med fire prøver, gruppert parvis etter konsentrasjon ("høyt" og "lavt" nivå). Det kreves i utgangspunktet at laboratoriene følger analysemetoder utgitt som Norsk Standard (NS). Alternativt kan automatiserte varianter av standardmetodene eller avanserte instrumentelle teknikker benyttes.

Ringtest nr. 27 i rekken, betegnet 0227 ble arrangert i oktober-november 2002 med 93 deltakere. En sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert i slutten av november samme år, slik at laboratorier med avvikende resultater kunne sette i gang feilsøking.

Den praktiske gjennomføring av ringtesten er nærmere omtalt i *Vedlegg B*, som dessuten inneholder en alfabetisk liste over deltakerne.

Deltakernes resultater og statistiske data er samlet i *Vedlegg C*.

2. Evaluering

Før en analyse settes igang er det vesentlig å ha klart for seg hva resultatene skal brukes til. Dette danner grunnlaget for å stille nødvendige krav til nøyaktighet og presisjon ved analysen (*Vedlegg A*). Bedømmelse av resultater kan foretas på basis av absolutte nøyaktighetskrav eller ved å anvende statistiske kriterier, oftest relatert til standardavviket ved analysen.

Formålet med ringtestene er å sikre kvaliteten av analysedata som inngår i industribedriftenes egenrapportering til SFT eller fylkesmannen. Etersom ringtestopplegget bygger på analyse av stabile, syntetiske vannprøver med kjente stoffmengder, er det funnet formålstjenlig å sette absolutte krav til deltakernes resultater. Kravene vil variere med analysevariabel, konsentrasjon og prøvenes sammensetning forøvrig.

Ved evaluering av resultatene settes "sann" verdi som hovedregel lik beregnet stoffmengde i prøven. For pH velges medianverdien av laboratorienes resultater som sann verdi. Ved ringtest 0227 er medianverdien valgt som sann verdi for suspendert tørrstoff og gløderest for prøvepar CD. Ved gjennomgang av tallmaterialet, ble det observert en forskyvning i resultataene for krom i forhold til beregnet verdi. Ved en kontrollanalyse av løsningen som var benyttet i femstillingen av prøvene, ble det påvist mer krom enn det som er oppgitt fra produsenten. Medianverdien er derfor valgt som "sann" verdi også for krom. Beregnede konsentrasjoner, NIVAs kontrollresultater og deltakernes medianverdier ved ringtest 0227 er sammenstilt i tabell B4.

Middelverdi av prøveparets to sanne verdier danner basis for å fastlegge grense for akseptable resultater. For prøvepar i "høyt", respektive "lavt" konsentrasjonsnivå settes akseptansegrensen i utgangspunktet til ± 10 og $\pm 15\%$ av middelverdien. I tilfeller hvor konsentrasjonene er lave i forhold til metodens presisjon eller analysen har høy vanskelighetsgrad blir grensen oppjustert. Ved denne ringtesten gjelder det gløderest av suspendert stoff og total nitrogen. For totalt organisk karbon, totalfosfor og kadmium er $\pm 10\%$ valgt som grense uavhengig av konsentrasjon. Grenseverdi for pH settes alltid til $\pm 0,2$ pH enheter. Akseptansegrensene er oppført i tabell 1.

I figur 1-32 er det avsatt en sirkel med akseptansegrensen som radius. Resultatpar som faller innenfor sirkelen har totalfeil under grensen (*Vedlegg A*) og regnes som akseptable. Antall resultatpar totalt og andelen akseptable par er gjengitt i tabell 1. Tabellen viser også prosentvis akseptable resultater ved ringtest 0227 sammenlignet med motsvarende tall for de tre foregående ringtestene.

Den alt overveiende del av analysene ble utført etter gjeldende Norsk Standard eller med likeverdige metoder (tabell B1).

Totalt er 83% av resultatene ved ringtest 0227 bedømt som akseptable, noe svakere enn ved de tre foregående ringtestene i denne serien (tabell 1). Manglende sluttkontroll er gjennomgående hos en del laboratorier. Gjennomføring av løpende kvalitetskontroll [Hovind 1986] danner forutsetningen for å kunne evaluere egne metoder og rutiner. Standard referansematerialer (SRM) anbefales ved kontroll av resultatenes nøyaktighet, men prøver fra tidligere ringtester kan være et godt alternativ.

Tabell 1. Akseptansgrenser og evaluering

Analysevariabel og enhet	Prøve- par	Sann verdi		Akseptans- grense, % *	Antall resultatpar		% akseptable res. ved ringtest			
		Prøve 1	Prøve 2		I alt	Akseptable	0227	0226	0125	0124
pH	AB	6,31	5,99	0,2 pH	83	72				
	CD	8,84	8,22	0,2 pH	83	69	85	93	95	95
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	AB	428	380	10	71	63				
	CD	98	75	15	71	63	89	95	86	64
Susp. stoff, gløderest, mg/l	AB	187	166	15	38	32				
	CD	39	31	20	38	25	75	87	84	63
Kjem. oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O	EF	1690	1480	10	53	46				
	GH	212	170	15	53	43	84	80	88	77
Totalt organisk karbon, mg/l O	EF	676	591	10	22	16				
	GH	84,6	67,7	10	22	15	70	81	94	81
Totalfosfor, mg/l P	EF	4,70	4,23	10	41	28				
	GH	0,705	0,611	10	39	29	71	81	77	75
Totalnitrogen, mg/l N	EF	19,1	17,2	15	24	18				
	GH	2,87	2,49	20	24	18	75	68	83	66
Aluminium, mg/l Al	IJ	1,80	1,70	10	23	16				
	KL	0,640	0,700	15	22	19	78	71	75	-
Bly, mg/l Pb	IJ	0,225	0,270	15	31	23				
	KL	0,810	0,720	10	31	26	79	81	81	76
Jern, mg/l Fe	IJ	0,630	0,595	10	43	31				
	KL	0,224	0,245	15	43	35	77	85	88	91
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,180	0,170	10	32	30				
	KI	0,064	0,070	10	32	27	89	90	91	89
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,375	0,450	15	40	38				
	KL	1,35	1,20	10	40	38	95	93	98	93
Krom, mg/l Cr	IJ	0,985	0,889	10	37	30				
	KL	0,140	0,160	15	37	26	76	85	71	83
Mangan, mg/l Mn	IJ	1,16	1,05	10	37	34				
	KL	0,165	0,187	15	37	32	89	95	93	83
Nikkel, mg/l Ni	IJ	2,94	2,66	10	36	30				
	KL	0,420	0,476	15	36	33	88	91	92	92
Sink, mg/l Zn	IJ	0,275	0,330	15	40	36				
	KL	0,990	0,880	10	40	35	89	85	96	87
Totalt					1299	1076	83	87	87	(81)

*Akseptansgrensene (se side 8) gjelder ringtest 0227

3. Resultater

Samtlige analyseresultater i ringtest 0227 er fremstilt grafisk i figur 1-32. Det enkelte laboratorium representeres her med et punkt merket med tilhørende identitetsnummer. Dersom avviket overskrider det dobbelte av feilgrensen, vil punktet ofte ikke komme med i diagrammet.

Et statistisk sammendrag av resultatene fra ringtesten, sortert på analysevariabel og prøvepar, finnes i tabell 2. Gjennom en oppsplitting av materialet fremkommer også resultatene for hver metode.

Tabell B1 inneholder en oversikt over de metoder som ble brukt ved ringtesten. I tabell B4 er NIVAs kontrollresultater er gjengitt. Deltakernes resultater etter stigende identitetsnummer er listet i tabell C1, mens statistisk materiale for hver variabel er oppført i tabell C2.

3.1 pH

Ved bestemmelse av pH benyttet alle deltakerene gjeldende Norsk Standard, NS 4720. Imidlertid er det flere laboratorier som ikke kalibrerer over det aktuelle måleområdet, slik standarden anbefaler.

Andelen akseptable resultater ved ringtest 0227 var langt lavere enn ved de foregående (tabell 1). Resultatene er preget av systematiske feil (figur 1 og 2), men med et innslag av tilfeldige feil hos de laboratoriene som har uakseptable resultater. En manglende kalibrering over måleområdet kan være en medvirkende årsak til de avvikende resultatene enkelte laboratorier har fått. De laboratorier som måler utenfor det området instrumentet er kalibrert for, har ikke kontroll med målingene. Dette vises tydelig i tallmaterialet for prøvepar CD, hvor pH ligger høyere enn det måleområdet hvor mange deltakere kalibrerer sitt instrument.

3.2 Suspendert tørrstoff og gløderest

De fleste som bestemte suspendert tørrstoff og gløderest gjorde bruk av gjeldende Norsk Standard, NS 4733, 2. utg. Fem deltakere filtrerte prøvene i Büchnertrakt i stedet for den anbefalte filtreroppsetsen. Seks laboratorier gjorde bruk av NS-EN 872 ved tørrstoffbestemmelsen. Resultatene er gjengitt i figur 3-4 (tørrstoff) og 5-6 (gløderest).

Ved ringtest 0227 var andelen akseptable resultater 89% for bestemmelse av suspendert tørrstoff. Dette er av de beste resultatene som er oppnådd i denne ringtestserien. Andelen akseptable resultater var på samme nivå for begge prøveparene. Det er innslag av både tilfeldige og systematiske feil i tallmaterialet.

For suspendert gløderest ligger andelen akseptable resultater på 75%. Dette er langt dårligere enn resultatet oppnådd ved de to foregående ringtestene (tabell 1). For begge prøveparene er resultatene preget av både systematiske og tilfeldige feil.

3.3 Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}

Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}, bestemmes ved oksidasjon med dikromat. Fremgangsmåten er empirisk og oksidasjonsbetingelsene er nøye fastlagt i NS 4848. Den standardiserte metoden ble fulgt av 51% av deltakerene. De øvrige gjorde bruk av forenklede ”rørmetoder” basert på oksidasjon av prøvene i ampuller som er tilsatt reagenser på forhånd. Etter Norsk Standard finnes det aktuelle oksygenforbruket ved titrering, mens rørmetodene har fotometrisk sluttbestemmelse. Resultatene er presentert i figur 7-8.

Andelen akseptable resultater var noe høyere enn ved den foregående ringtesten (tabell 1). Det er en høyere andel akseptable resultater blant de som har benyttet gjeldende Norsk Standard (93%) enn blant de som har benyttet forenklede metoder (75%).

3.4 Totalt organisk karbon

I alt 22 deltakerne målte totalt organisk karbon. Fem av disse benyttet instrumenter basert på peroksidisulfat/UV-oksidasjon, mens de øvrige benyttet instrumentering basert på katalytisk forbrenning. Blant de som bruker instrumentering basert på peroksidisulfat/UV-oksidasjon var 90% av de rapporterte resultatene akseptable, mens det blant de som benyttet instrumenter basert på katalytisk forbrenning var 71% akseptable resultater. Av de anvendte instrumentene er 5 basert på katalytisk forbrenning (Shimadzu 5000, Dohrman DC-190, Astro 2100, Elementar high TOC og Skalar Formacs), mens de øvrige er basert på peroksidisulfat/UV-oksidasjon (Astro 2001 og Phoenix 8000). Resultatene er gjengitt i figur 9-10.

Andelen akseptable resultater, 70%, er betydelig lavere enn det som ble oppnådd ved de foregående ringtestene (tabell 1). Antall akseptable resultater ligger i samme størrelsesområde for begge prøvesettene.

3.5 Totalfosfor

Snaut 70% av deltakerne bestemte totalfosfor etter oppslutning med peroksidisulfat i svovelsurt miljø etter NS 4725. Av disse utførte 17 deltakere den avsluttende målingen manuelt i følge standarden. Ti laboratorier brukte autoanalysator eller FIA til sluttbestemmelsen. To laboratorier har benyttet ICP/AES. Forenklede "rørmetoder" fra Dr. Lange, Hach, Lasa eller WTW ble benyttet av de resterende deltakerne. Resultatene er fremstilt i figur 11-12.

Ved bestemmelse av totalfosfor varierer deltakernes prestasjoner en del over tid. Ved ringtest 0227 var andelen akseptable resultater lavere enn det som har vært gjennomgående ved de foregående ringtestene (tabell 1). Blant de deltakerene som oppslutter prøvene etter NS 4725, er det gjennomgående bra resultater uavhengig av metodikk benyttet i sluttbestemmelsen. To av de tre resultatparene som er rapportert etter analyse med ICP/AES er ikke tilfredsstillende. Kun 39% av resultatene som er fremkommet ved bruk av forenklede metoder er akseptable. Dette er langt svakere resultat enn ved den foregående ringtesten. Det er både tilfeldige og systematiske feil i tallmaterialet.

3.6 Totalnitrogen

I følge NS 4743 skal prøver hvor totalnitrogen bestemmes oksideres med peroksidisulfat i basisk oppløsning. Dette ble fulgt av 18 deltakere. Ved den etterfølgende kvantifisering ble det brukt automatiserte metoder (autoanalysator, FIA). Ingen laboratorier har oppgitt at sluttbestemmelsen er gjort manuelt i følge standarden. Forenklede metoder for bestemmelse av totalnitrogen ble benyttet av 5 laboratorier, mens ett benyttet Kjeldahl. Resultatene er fremstilt grafisk i figur 13-14.

Andelen akseptable resultater ved ringtest 0227 er høyere enn ved den foregående (tabell 1). Kvaliteten på resultatene er metodeavhengig. Blant de laboratoriene som har fulgt NS 4743 i oppslutningstrinnet, og brukt automatisert sluttbestemmelse var det kun fire resultater av totalt 36 som ikke var tilfredsstillende. Laboratorier som benytter forenklede metoder har også denne gangen rapportert svært avvikende resultater. Kun 40% av resultatene er akseptable. Dette viser, som tidligere påpekt, at forenklede metoder ikke er egnet for bestemmelse av totalnitrogen i avløpsvann.

3.7 Metaller

Bestemmelse av metaller med atomabsorpsjon i flamme er den dominerende teknikken. Ved ringtest 0227 ble omlag 59% av bestemmelsene utført med denne metodikken, mens omlag 39% av bestemmelsene utført med plasmaeksitert atomemisjons deteksjon. Dette er omtrent på samme nivå som ved tidligere ringtester. Blant de som benyttet atomabsorpsjon i flamme foregikk bestemmelsene i all hovedsak etter gjeldende Norsk Standard, NS 4773 2. utg. Tre laboratorier bestemte ett eller flere av metallene Al, Fe og Mn med ulike fotometriske metoder. Resultatene er fremstilt i figur 15-32.

Også ved denne ringtesten viser det seg at analysekvaliteten er høy hos de laboratoriene som benytter ICP/AES, med 87% akseptable resultater, dog noe lavere enn ved de foregående ringtestene. Ved denne ringtesten var det tilsvarende resultatet for atomabsorpsjon i flamme 85%. Dette er på nivå med tidligere ringtester.

3.7.1 Aluminium

Ved ringtest 0227 var det en markert økning i andelen akseptable resultater, med 78%, i forhold til de foregående ringtestene (tabell 1). Andelen akseptable resultater er metodeavhengig. Høyest andel akseptable resultater er det blant de laboratoriene som benyttet ICP/AES, med 90%, mens det blant de som benytter atomabsorpsjon i flamme er 76% akseptable resultater. Resultatene er fremstilt grafisk i figur 15-16.

3.7.2 Bly

I ringtest 0227 var det 79% av de rapporterte resultatene som var akseptable. Det er stor variasjon mellom de ulike metodene som er benyttet. De laboratoriene som har benyttet fulgt NS 4773 2.utg eller en annen metode basert på atomabsorpsjon i flamme har levert 69% akseptable resultater, mens det blant de som har benyttet ICP/AES er 92% akseptable resultater (figur 17-18). For prøveparet med lavest nivå er innslaget av tilfeldige feil fremtredende.

3.7.3 Jern

Prestasjonene ved bestemmelse av jern var betydelig svakere enn det som har vært tilfelle ved de senere ringtestene (tabell 1). Svært mange av de resultatene som er utenfor den akseptable feilgrensen, er for høye for begge prøveparene (figur 19-20). Det er særlig blant de laboratoriene som benytter ICP/AES, andelen akseptable resultater er vesentlig lavere enn ved de foregående ringtestene.

3.7.4 Kadmium

Ved bestemmelse av kadmium er det gjennom denne ringtestserien gjennomgående høy andel akseptable resultater. I ringtest 0227 var 89% av resultatene akseptable, hvorav de som har benyttet atomabsorpsjon i flamme har den høyeste andelen akseptable resultater med 92%. Blant de laboratoriene som benytter ICP/AES er det ved denne ringtesten kun 85% av resultatene som er akseptable. Innslaget av tilfeldige feil er langt større i det prøveparet med lavest nivå (KL), enn det er i prøvepar IJ som inneholder mer kadmium (figur 21-22).

3.7.5 Kobber

Kobber er det metallet med gjennomgående høyest andel akseptable resultater i ringtestserien. Også ved ringtest 0227 ligger andelen høyt, med 95% akseptable resultater (tabell 1). Uavhengig av konsentrasjonsnivå er det systematiske feil som preger tallmaterialet (figur 23-24). Ved denne ringtesten er det de som har benyttet atomabsorpsjon i flamme som har de beste prestasjonene, med kun ett uakseptabelt resultatpar av i alt 48.

3.7.6 Krom

Ved analyse av tallmaterialet fra bestemmelsen av krom, ble det observert et systematisk avvik fra beregnet verdi for begge prøvesettene. Ved fremstilling av prøveløsningen var det benyttet en ny utgangsløsning, som i følge produsenten skulle inneholde 1007 ± 5 mg Cr/l. Ved kontrollanalyse av denne løsningen ble det funnet et høyere Cr innhold. Medianen av deltakernes resultater er derfor valgt som "sann" verdi for dette metallet. Prestasjonene ved bestemmelse av krom varierer mye fra ringtest til ringtest. Ved ringtest 0227 var andelen akseptable resultater kun 76% (tabell 1). Det er innslag av både tilfeldige og systematiske feil i resultatene (figur 25-26). De laboratoriene som har benyttet ICP/AES har gjennomgående noe bedre prestasjoner enn de som har benyttet atomabsorpsjon i flamme, med hhv. 86% og 74% akseptable resultater.

3.7.7 Mangan

Prestasjonene i ringtest 0227 er noe svakere enn ved de foregående når det gjelder bestemmelse av mangan (tabell 1). Det er spesielt de som har benyttet ICP/AES som trekker ned, med kun 86% akseptable resultater, mot 95% akseptable resultater blant de deltakerne som har benyttet atomabsorpsjon i flamme. Det er systematiske feil som er dominerende i tallmaterialet (figur 27-28).

3.7.8 Nikkel

Andelen akseptable resultater ved bestemmelse av nikkel var noe lavere, (88%), ved denne ringtesten enn ved de foregående (tabell 1). Det er en viss metodeforskjell, med 86% akseptable resultater blant de laboratoriene som har benyttet atomabsorpsjon i flamme mot 90% akseptable resultater i tallmaterialet som er kommet frem ved bruk av ICP/AES (figur 29-30).

3.7.9 Sink

Ved ringtest 0227 er resultatene noe bedre enn ved den foregående ringtesten med 89% akseptable resultater (tabell 1). Dårligst presisjon er det i resultatene som er fremkommet ved bruk av ICP/AES, hvor andelen akseptable resultater er 82% mot 92% blant resultatene som er fremkommet ved bruk av atomabsorpsjon i flamme. Prestasjonene er uavhengig av konsentrasjonsnivå.

Tabell 2. Statistisk sammendrag

Analysevariable og metoder	Pr.- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		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	6,31	5,99	83	1	6,31	5,99	6,29	0,08	5,98	0,06	1,3	1,0	-0,3	-0,2
NS 4720, 2. utg.				83	1	6,31	5,99	6,29	0,08	5,98	0,06	1,3	1,0	-0,3	-0,2
pH	CD	8,84	8,22	83	2	8,84	8,22	8,83	0,10	8,20	0,08	1,1	1,0	-0,1	-0,2
NS 4720, 2. utg.				83	2	8,84	8,22	8,83	0,10	8,20	0,08	1,1	1,0	-0,1	-0,2
Susp. stoff, tørrst., mg/l	AB	428	380	71	4	420	372	419	12	370	13	2,9	3,5	-2,2	-2,5
NS 4733, 2. utg.				60	3	420	372	419	13	370	13	3,1	3,4	-2,2	-2,5
NS-EN 872				6	0	421	374	421	4	368	17	1,0	4,8	-1,7	-3,2
NS, Büchnertrakt				5	1	420	371	417	13	373	6	3,1	1,6	-2,6	-1,9
Susp. stoff, tørrst., mg/l	CD	98	75	71	2	98	75	99	5	75	6	5,6	7,4	0,6	0,1
NS 4733, 2. utg.				60	2	98	75	99	5	75	6	5,1	7,4	0,7	0,3
NS-EN 872				6	0	98	74	97	6	73	6	6,6	7,6	-1,0	-2,7
NS, Büchnertrakt				5	0	98	75	100	10	76	7	9,9	8,6	1,6	1,1
Susp. stoff, gl. rest, mg/l	AB	187	166	38	1	185	163	186	14	165	14	7,4	8,7	-0,5	-0,5
NS 4733, 2. utg.				36	1	185	163	186	14	166	15	7,6	8,8	-0,5	-0,2
NS, Büchnertrakt				2	0			184		157				-1,6	-5,7
Susp. stoff, gl. rest, mg/l	CD	39	31	38	4	39	31	41	6	32	6	15,6	18,4	4,2	3,6
NS 4733, 2. utg.				36	4	40	32	41	7	32	6	16,0	18,7	4,6	4,2
NS, Büchnertrakt				2	0			38		29				-2,6	-6,5
Kjem. oks. forbr., mg/l O	EF	1690	1480	53	3	1700	1480	1702	54	1492	66	3,2	4,4	0,7	0,8
NS 4748, 2. utg.				27	0	1680	1480	1683	50	1473	56	3,0	3,8	-0,4	-0,5
Rørmetode/fotometri				26	3	1720	1490	1724	51	1515	71	2,9	4,7	2,0	2,4
Kjem. oks. forbr., mg/l O	GH	212	170	53	4	212	170	212	15	171	15	7,3	8,5	0,2	0,4
NS 4748, 2. utg.				27	0	210	167	210	12	168	12	5,7	7,4	-1,1	-1,2
Rørmetode/fotometri				26	4	214	171	216	19	174	16	8,7	9,4	1,7	2,4
Tot. org. karbon, mg/l C	EF	676	591	22	1	673	601	684	34	607	40	4,9	6,6	1,2	2,7
Shimadzu 5000				7	0	670	580	675	34	603	51	5,0	8,4	-0,1	2,0
Dohrmann DC-190				6	1	670	601	669	3	601	27	0,4	4,6	-1,0	1,8
Astro 2001				4	0	673	595	665	23	589	20	3,4	3,3	-1,6	-0,3
Astro 2100				2	0			741		639				9,6	8,0
Elementar highTOC				1	0			708		584				4,7	-1,2
Phoenix 8000				1	0			701		609				3,7	3,0
Skalar Formacs				1	0			741		696				9,6	17,8
Tot. org. karbon, mg/l C	GH	84,6	67,7	22	0	85,7	69,3	87,2	7,3	69,5	5,6	8,4	8,1	3,1	2,6
Shimadzu 5000				7	0	85,7	67,3	86,4	4,2	67,9	3,0	4,9	4,4	2,2	0,3
Dohrmann DC-190				6	0	84,0	67,9	81,2	6,3	65,9	5,8	7,7	8,9	-4,0	-2,7
Astro 2001				4	0	85,8	69,9	86,3	1,4	71,0	3,1	1,6	4,4	2,0	4,8
Astro 2100				2	0			93,3		72,8				10,3	7,5
Elementar highTOC				1	0			98,9		72,0				16,9	6,4
Phoenix 8000				1	0			89,8		70,9				6,1	4,7
Skalar Formacs				1	0			106,0		86,0				25,3	27,0

U = Resultatpar som er utelatt fra den statistiske behandlingen

Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr.- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	lalt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2		
Totalfosfor, mg/l P	EF	4,70	4,23	41	5	4,70	4,24	4,75	0,25	4,30	0,17	5,3	4,1	1,2	1,7
NS 4725, 3. Utg.				17	0	4,68	4,21	4,72	0,14	4,27	0,16	3,0	3,8	0,4	0,9
Enkel fotometri				12	5	4,67	4,20	4,76	0,33	4,29	0,22	7,0	5,0	1,3	1,5
FIA/SnCl ₂				6	0	4,73	4,32	4,70	0,30	4,32	0,17	6,4	4,0	0,0	2,1
Autoanalysator				4	0	4,73	4,31	4,71	0,26	4,31	0,16	5,5	3,8	0,1	1,8
ICP/AES				2	0					5,30		4,54			12,7
Totalfosfor, mg/l P	GH	0,705	0,611	39	3	0,702	0,602	0,707	0,039	0,602	0,036	5,6	5,9	0,2	-1,4
NS 4725, 3. Utg.				17	1	0,710	0,604	0,711	0,021	0,607	0,021	3,0	3,4	0,9	-0,6
Enkel fotometri				11	1	0,690	0,600	0,693	0,065	0,587	0,058	9,3	9,9	-1,7	-4,0
FIA/SnCl ₂				6	1	0,701	0,602	0,702	0,013	0,603	0,010	1,8	1,7	-0,5	-1,3
Autoanalysator				4	0	0,725	0,615	0,728	0,040	0,617	0,031	5,5	5,1	3,3	1,0
ICP/AES				1	0					0,703		0,611			-0,3
Totalnitrogen, mg/l N	EF	19,1	17,2	24	2	19,7	17,6	19,6	1,9	17,6	1,5	9,9	8,8	2,4	2,2
FIA				11	0	19,5	17,6	19,3	1,1	17,1	0,8	5,5	5,0	1,0	-0,7
Autoanalysator				7	0	19,7	17,5	20,0	1,9	17,8	1,9	9,3	10,6	4,8	3,4
Enkel fotometri				5	1	21,1	19,0	19,5	3,9	18,6	2,2	19,8	11,8	2,1	8,1
Kjeldahl				1	1					10,3		5,7			-46,1
Totalnitrogen, mg/l N	GH	2,87	2,49	24	2	2,95	2,54	3,00	0,34	2,55	0,26	11,4	10,4	4,4	2,3
FIA				11	0	2,92	2,55	2,87	0,26	2,52	0,26	8,9	10,4	0,1	1,0
Autoanalysator				7	0	2,92	2,52	3,02	0,38	2,59	0,33	12,5	12,6	5,3	4,1
Enkel fotometri				5	1	3,23	2,50	3,29	0,38	2,56	0,19	11,4	7,4	14,6	2,7
Kjeldahl				1	1					4,30		4,40			49,8
Aluminium, mg/l Al	IJ	1,80	1,70	23	3	1,84	1,74	1,84	0,07	1,75	0,08	3,6	4,8	2,0	2,9
ICP/AES				10	1	1,81	1,71	1,81	0,07	1,70	0,05	4,1	2,8	0,6	0,2
AAS, NS 4773, 2. Utg.				9	1	1,85	1,75	1,86	0,04	1,78	0,07	2,4	3,9	3,1	4,7
AAS, NS 4781				2	0			1,86		1,77				3,3	4,1
Enkel fotometri				1	1			0,23		0,19				-87,1	-88,9
Aluminium, mg/l Al	KL	0,640	0,700	22	3	0,651	0,710	0,653	0,028	0,709	0,018	4,2	2,6	2,0	1,4
ICP/AES				10	1	0,650	0,716	0,655	0,024	0,714	0,013	3,7	1,8	2,3	2,0
AAS, NS 4773, 2. Utg.				8	1	0,650	0,700	0,648	0,038	0,696	0,017	5,9	2,5	1,2	-0,6
AAS, NS 4781				2	0			0,658		0,722				2,8	3,1
Enkel fotometri				1	1			0,199		0,177				-68,9	-74,7
FIA				1	0			0,660		0,740				3,1	5,7
Bly, mg/l Pb	IJ	0,225	0,270	31	3	0,223	0,269	0,226	0,023	0,270	0,020	10,2	7,6	0,3	-0,2
AAS, NS 4773, 2. Utg.				16	2	0,219	0,270	0,227	0,032	0,270	0,028	14,0	10,4	0,8	-0,1
ICP/AES				13	1	0,224	0,270	0,226	0,010	0,270	0,009	4,2	3,2	0,4	0,2
AAS, flamme, annen				2	0			0,215		0,263				-4,4	-2,8
Bly, mg/l Pb	KL	0,810	0,720	31	1	0,804	0,712	0,807	0,034	0,718	0,037	4,2	5,2	-0,4	-0,3
AAS, NS 4773, 2. Utg.				16	0	0,805	0,715	0,807	0,043	0,721	0,048	5,4	6,6	-0,4	0,2
ICP/AES				13	1	0,807	0,717	0,809	0,020	0,718	0,018	2,5	2,6	-0,2	-0,3
AAS, flamme, annen				2	0			0,795		0,689				-1,9	-4,4

U = Resultatpar som er utelatt fra den statistiske behandlingen

Tabell 2. (forts.)

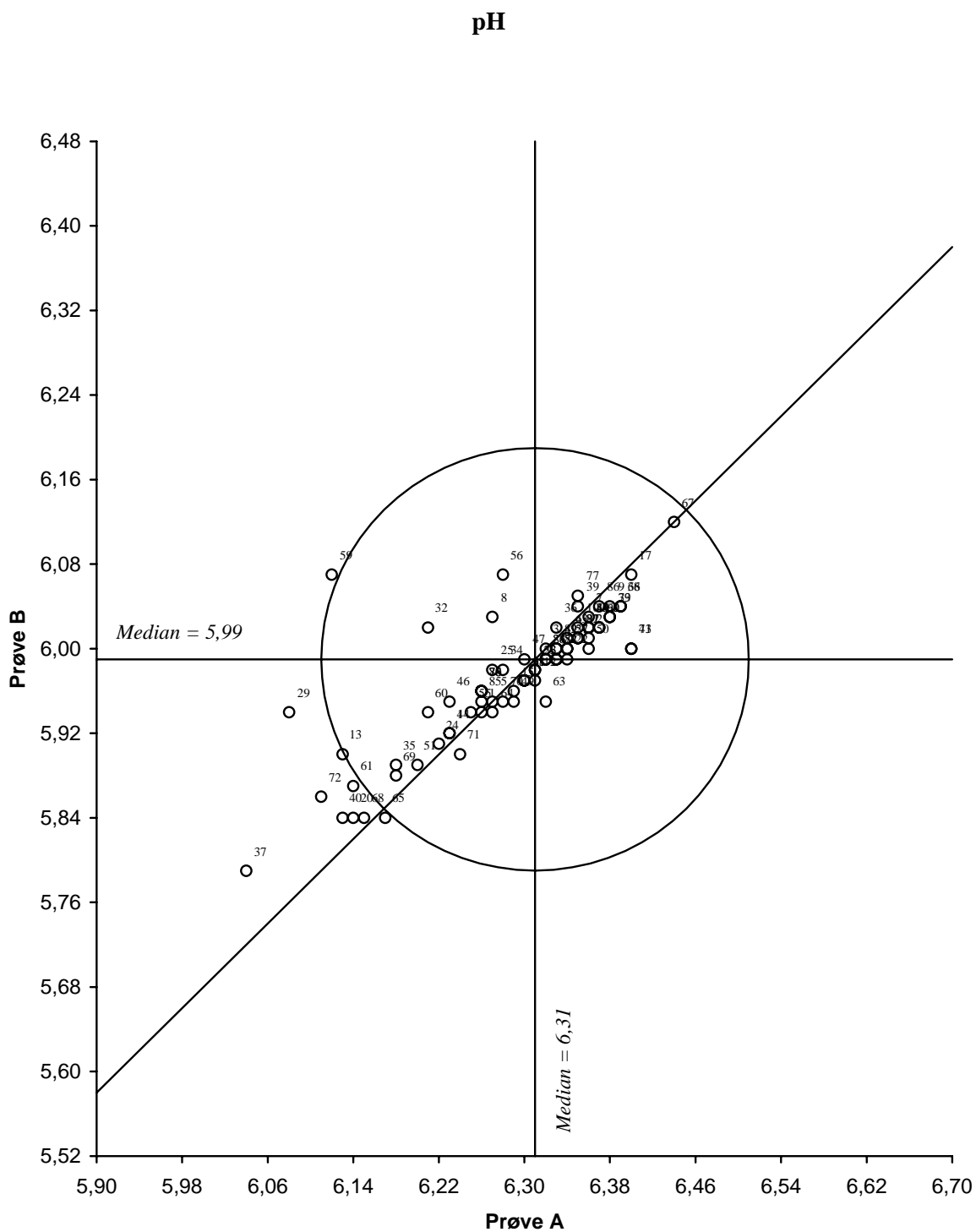
Analysevariable og metoder	Pr.- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Ialt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2		
Jern, mg/l Fe	IJ	0,630	0,595	43	3	0,637	0,594	0,637	0,040	0,597	0,039	6,2	6,6	1,1	0,3
AAS, NS 4773, 2. Utg.				25	0	0,634	0,590	0,634	0,045	0,592	0,046	7,1	7,7	0,6	-0,4
ICP/AES				15	2	0,638	0,596	0,641	0,030	0,602	0,026	4,6	4,2	1,8	1,2
Enkel fotometri				2	1			0,672		0,634				6,7	6,6
AAS, flamme, annen				1	0			0,629		0,590				-0,2	-0,8
Jern, mg/l Fe	KL	0,224	0,245	43	3	0,225	0,245	0,227	0,011	0,249	0,015	4,9	6,2	1,3	1,6
AAS, NS 4773, 2. Utg.				25	1	0,228	0,250	0,226	0,012	0,249	0,017	5,1	6,8	0,9	1,7
ICP/AES				15	2	0,224	0,244	0,225	0,006	0,245	0,009	2,7	3,5	0,5	-0,1
Enkel fotometri				2	0			0,249		0,276				11,2	12,7
AAS, flamme, annen				1	0			0,221		0,241				-1,3	-1,6
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,180	0,170	32	1	0,181	0,170	0,181	0,006	0,170	0,006	3,4	3,7	0,8	0,2
AAS, NS 4773, 2. Utg.				17	0	0,181	0,170	0,181	0,006	0,170	0,006	3,4	3,7	0,3	0,2
ICP/AES				14	1	0,182	0,169	0,182	0,006	0,170	0,007	3,5	3,8	1,2	-0,1
AAS, flamme, annen				1	0			0,188		0,176				4,4	3,5
Kadmium, mg/l Cd	KI	0,064	0,070	32	1	0,064	0,070	0,064	0,003	0,070	0,003	4,3	4,9	0,3	0,0
AAS, NS 4773, 2. Utg.				17	0	0,064	0,070	0,064	0,003	0,070	0,004	3,9	5,3	-0,1	-0,2
ICP/AES				14	1	0,065	0,070	0,064	0,003	0,070	0,003	4,7	4,6	0,4	-0,1
AAS, flamme, annen				1	0			0,068		0,074				6,3	5,7
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,375	0,450	40	2	0,371	0,447	0,371	0,013	0,444	0,015	3,6	3,5	-1,1	-1,3
AAS, NS 4773, 2. Utg.				24	1	0,371	0,448	0,373	0,011	0,446	0,013	3,0	2,9	-0,6	-0,8
ICP/AES				15	1	0,373	0,441	0,368	0,016	0,440	0,019	4,5	4,4	-2,0	-2,2
AAS, flamme, annen				1	0			0,370		0,440				-1,3	-2,2
Kobber, mg/l Cu	KL	1,35	1,20	40	2	1,35	1,20	1,34	0,04	1,19	0,03	3,0	2,7	-0,5	-0,7
AAS, NS 4773, 2. Utg.				24	1	1,35	1,20	1,34	0,04	1,19	0,03	2,6	2,4	-0,5	-0,5
ICP/AES				15	1	1,35	1,20	1,34	0,05	1,19	0,04	3,8	3,3	-0,4	-0,7
AAS, flamme, annen				1	0			1,32		1,16				-2,2	-3,3
Krom, mg/l Cr	IJ	0,985	0,889	37	2	0,985	0,889	0,987	0,057	0,887	0,069	5,7	7,8	0,2	-0,3
ICP/AES				14	1	0,983	0,885	0,985	0,038	0,873	0,061	3,9	6,9	0,0	-1,8
AAS, NS 4773, 2. Utg.				12	0	0,990	0,892	0,981	0,084	0,889	0,095	8,6	10,7	-0,4	0,0
AAS, lystg./acetylen				9	0	0,985	0,888	1,001	0,037	0,904	0,043	3,7	4,7	1,6	1,7
AAS, flamme, annen				1	0			0,968		0,876				-1,7	-1,5
AAS, NS 4777				1	1			1,230		1,110				24,9	24,9
Krom, mg/l Cr	KL	0,140	0,160	37	4	0,140	0,160	0,141	0,015	0,162	0,017	11,0	10,7	0,6	1,5
ICP/AES				14	2	0,140	0,159	0,140	0,004	0,156	0,008	2,7	4,8	0,2	-2,3
AAS, NS 4773, 2. Utg.				12	2	0,142	0,160	0,147	0,015	0,169	0,020	10,4	12,0	4,9	5,5
AAS, lystg./acetylen				9	0	0,139	0,160	0,131	0,021	0,159	0,019	16,0	12,1	-6,6	-0,8
AAS, flamme, annen				1	0			0,158		0,166				12,9	3,8
AAS, NS 4777				1	0			0,160		0,200				14,3	25,0

U = Resultatpar som er utelatt fra den statistiske behandlingen

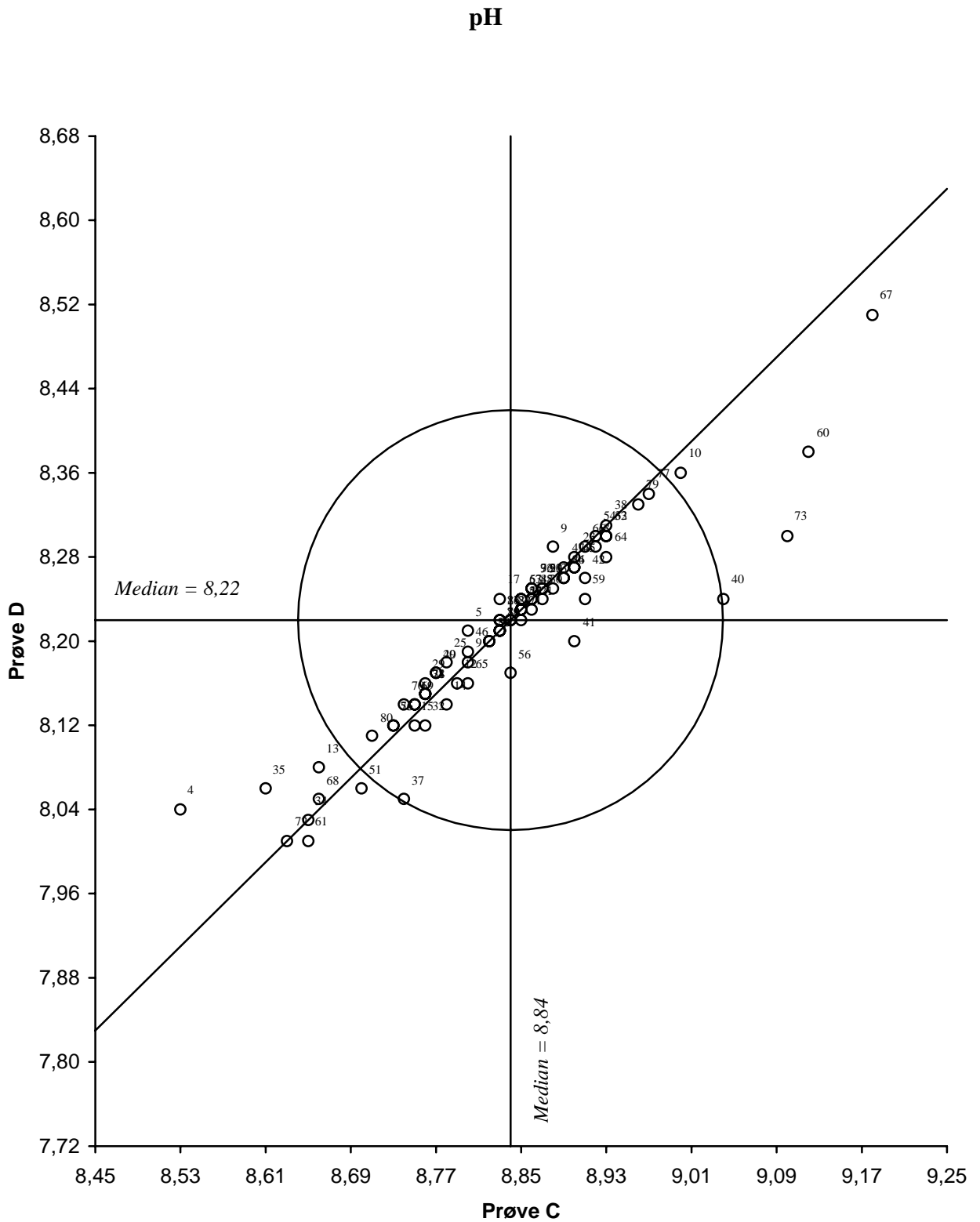
Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr.- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Ialt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2		
Mangan, mg/l Mn	IJ	1,16	1,05	37	2	1,16	1,04	1,16	0,04	1,04	0,03	3,3	3,1	-0,2	-0,7
AAS, NS 4773, 2. utg.				20	0	1,16	1,05	1,16	0,03	1,04	0,03	2,3	2,4	-0,4	-0,6
ICP/AES				14	1	1,15	1,04	1,17	0,05	1,05	0,04	4,3	4,0	0,7	-0,2
Enkel fotometri				1	1			0,97		0,91				-16,4	-13,3
AAS, flamme, annen				1	0			1,12		1,00				-3,4	-4,8
AAS, NS 4774				1	0			1,10		1,01				-5,2	-3,8
Mangan, mg/l Mn	KL	0,165	0,187	37	3	0,165	0,186	0,164	0,009	0,186	0,009	5,4	4,6	-0,4	-0,4
AAS, NS 4773, 2. utg.				20	1	0,163	0,185	0,166	0,010	0,187	0,009	5,8	5,0	0,3	-0,3
ICP/AES				14	1	0,165	0,187	0,163	0,009	0,185	0,007	5,3	4,0	-1,5	-1,0
Enkel fotometri				1	1			0,064		0,037				-61,2	-80,2
AAS, flamme, annen				1	0			0,163		0,184				-1,2	-1,6
AAS, NS 4774				1	0			0,168		0,199				1,8	6,4
Nikkel, mg/l Ni	IJ	2,94	2,66	36	4	2,96	2,68	2,95	0,11	2,64	0,09	3,8	3,4	0,2	-0,6
AAS, NS 4773, 2. utg.				20	3	2,96	2,69	2,96	0,12	2,66	0,10	4,0	3,6	0,5	-0,1
ICP/AES				15	1	2,94	2,62	2,94	0,11	2,63	0,09	3,9	3,3	-0,1	-1,3
AAS, flamme, annen				1	0			2,92		2,62				-0,7	-1,5
Nikkel, mg/l Ni	KL	0,420	0,476	36	3	0,427	0,479	0,425	0,016	0,477	0,018	3,8	3,8	1,3	0,1
AAS, NS 4773, 2. utg.				20	2	0,429	0,480	0,429	0,016	0,479	0,020	3,7	4,2	2,2	0,7
ICP/AES				15	1	0,425	0,474	0,421	0,015	0,474	0,015	3,7	3,2	0,3	-0,5
AAS, flamme, annen				1	0			0,413		0,466				-1,7	-2,1
Sink, mg/l Zn	IJ	0,275	0,330	40	1	0,278	0,333	0,277	0,016	0,332	0,017	5,7	5,2	0,6	0,7
AAS, NS 4773, 2. utg.				25	0	0,275	0,330	0,275	0,015	0,333	0,017	5,4	5,0	0,1	1,0
ICP/AES				14	1	0,280	0,333	0,279	0,018	0,330	0,019	6,5	5,8	1,4	0,0
AAS, flamme, annen				1	0			0,281		0,343				2,2	3,9
Sink, mg/l Zn	KL	0,990	0,880	40	4	0,983	0,880	0,985	0,024	0,876	0,026	2,4	2,9	-0,5	-0,4
AAS, NS 4773, 2. utg.				25	2	0,980	0,880	0,982	0,021	0,876	0,023	2,1	2,6	-0,8	-0,4
ICP/AES				14	2	0,995	0,883	0,992	0,029	0,876	0,032	2,9	3,6	0,2	-0,5
AAS, flamme, annen				1	0			0,980		0,869				-1,0	-1,3

U = Resultatpar som er utelatt fra den statistiske behandlingen

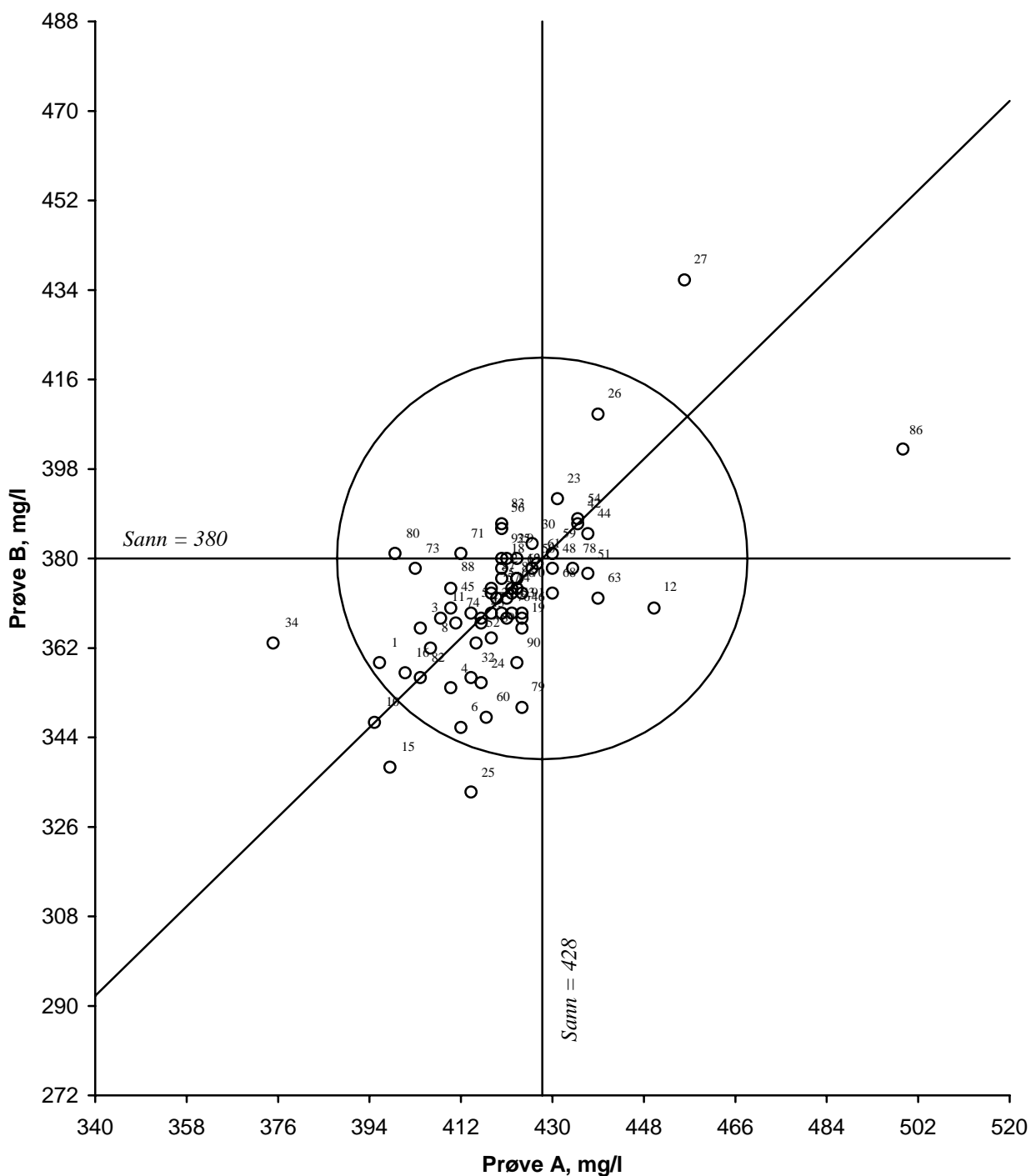


Figur 1. Youdendiagram for pH, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0,2 pH enheter



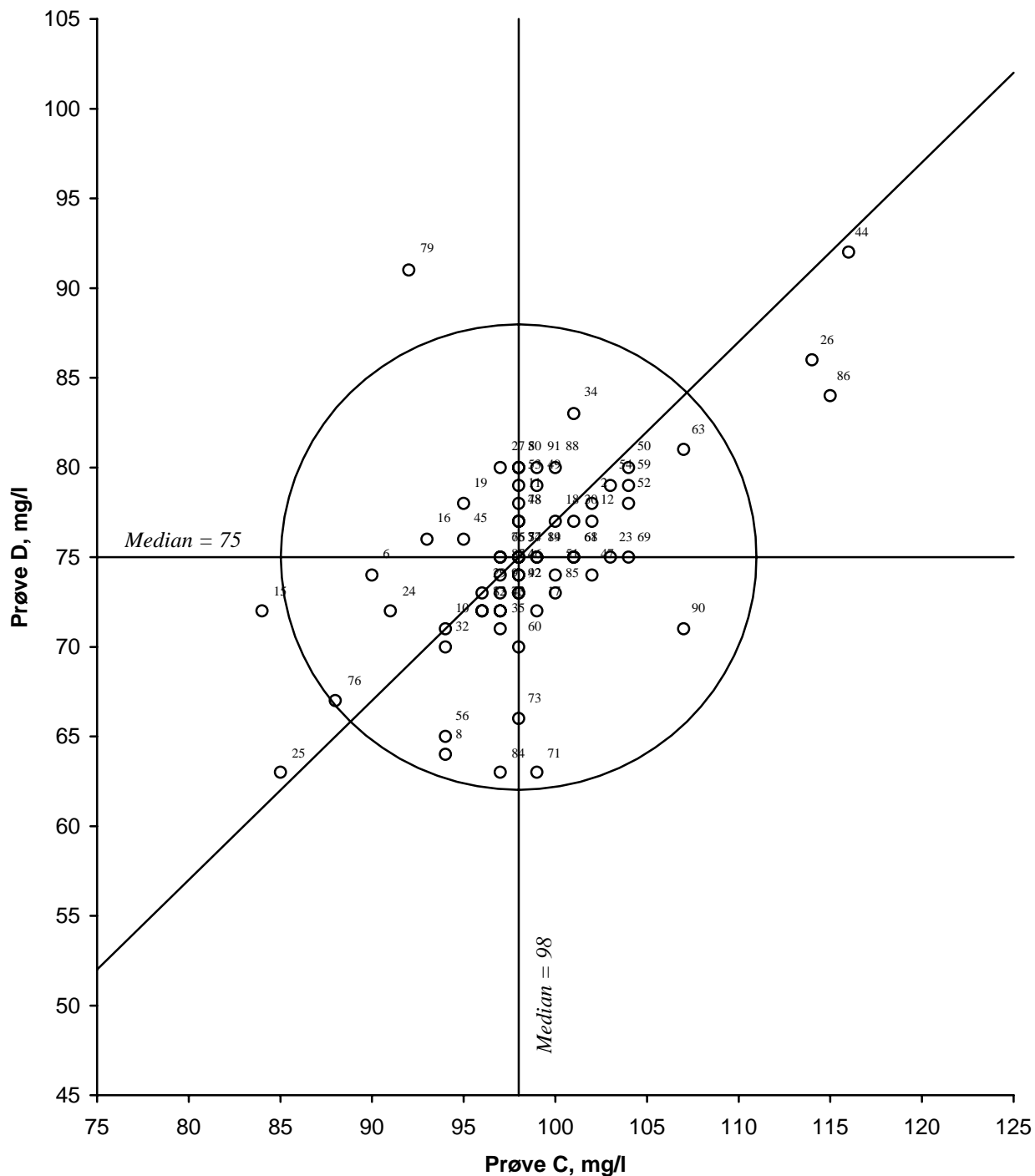
Figur 2. Youndendiagram for pH, prøvepar CD
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 0,2 pH enheter

Suspendert stoff, tørrstoff



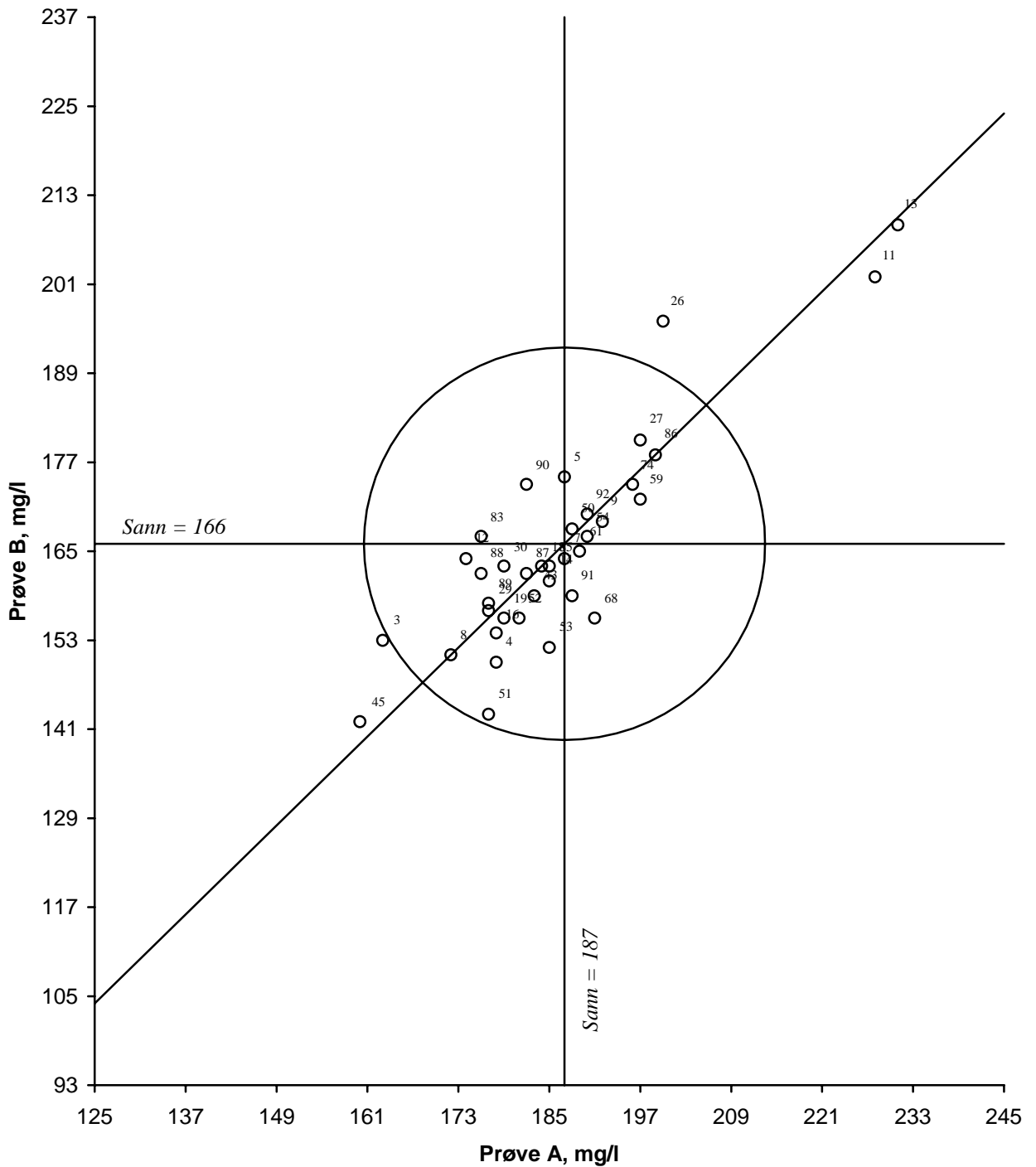
Figur 3. Youdendiagram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Suspendert stoff, tørrstoff



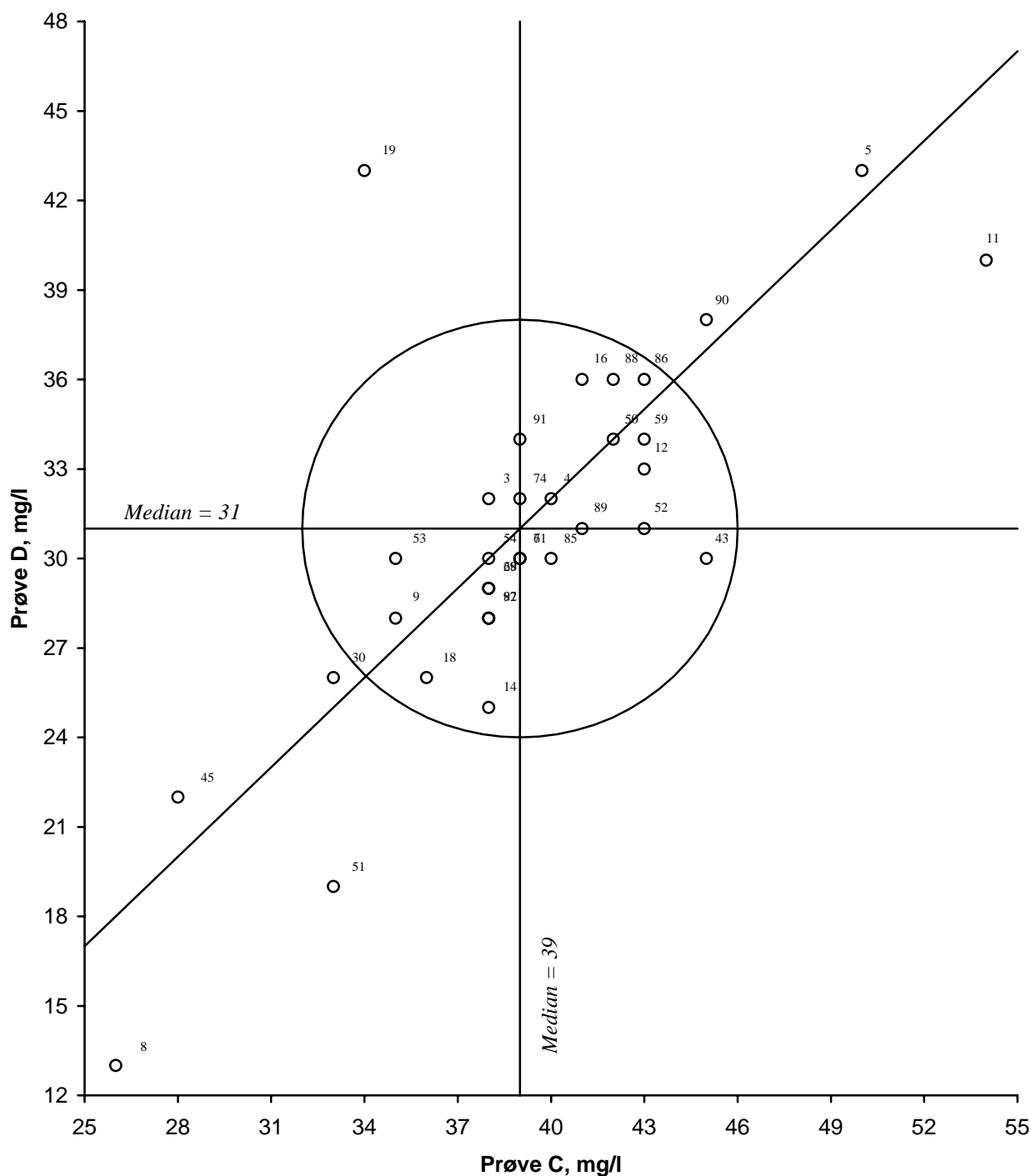
Figur 4. Youtendigram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Suspendert stoff, gløderest



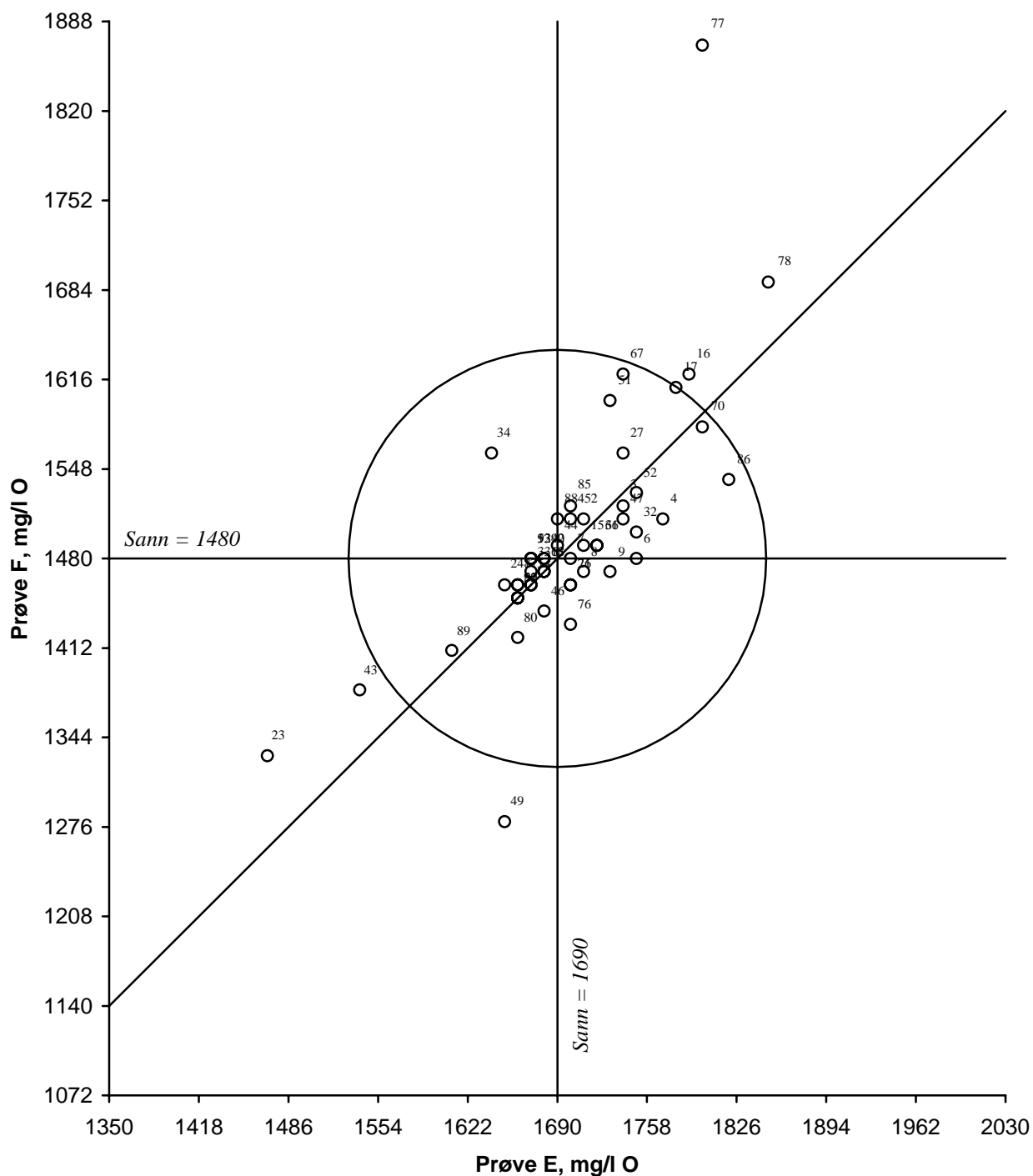
Figur 5. Youndendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Suspendert stoff, gløderest



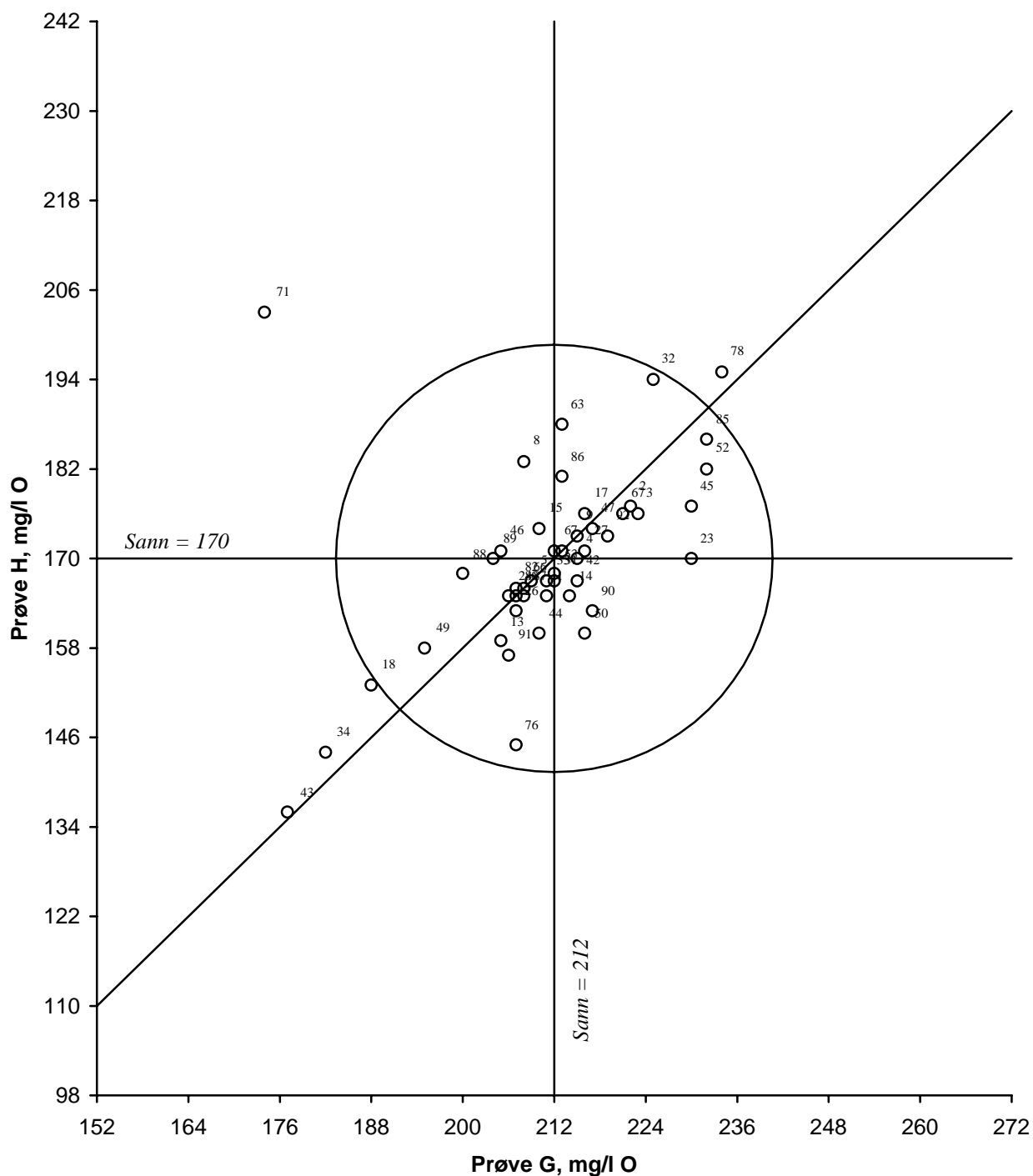
Figur 6. Youtendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar CD
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr



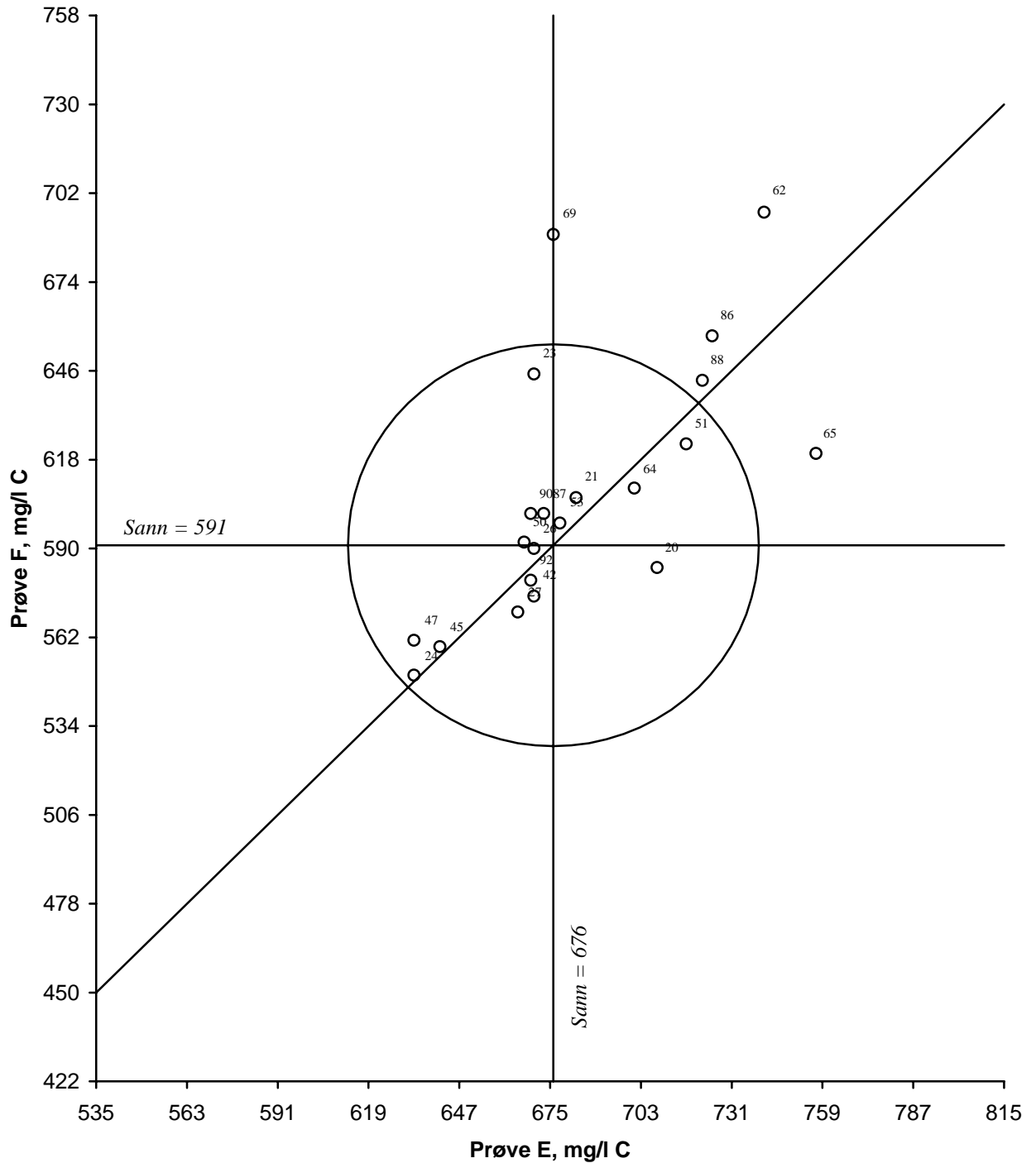
Figur 7. Youtendigram for kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr, prøvepar EF. Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr



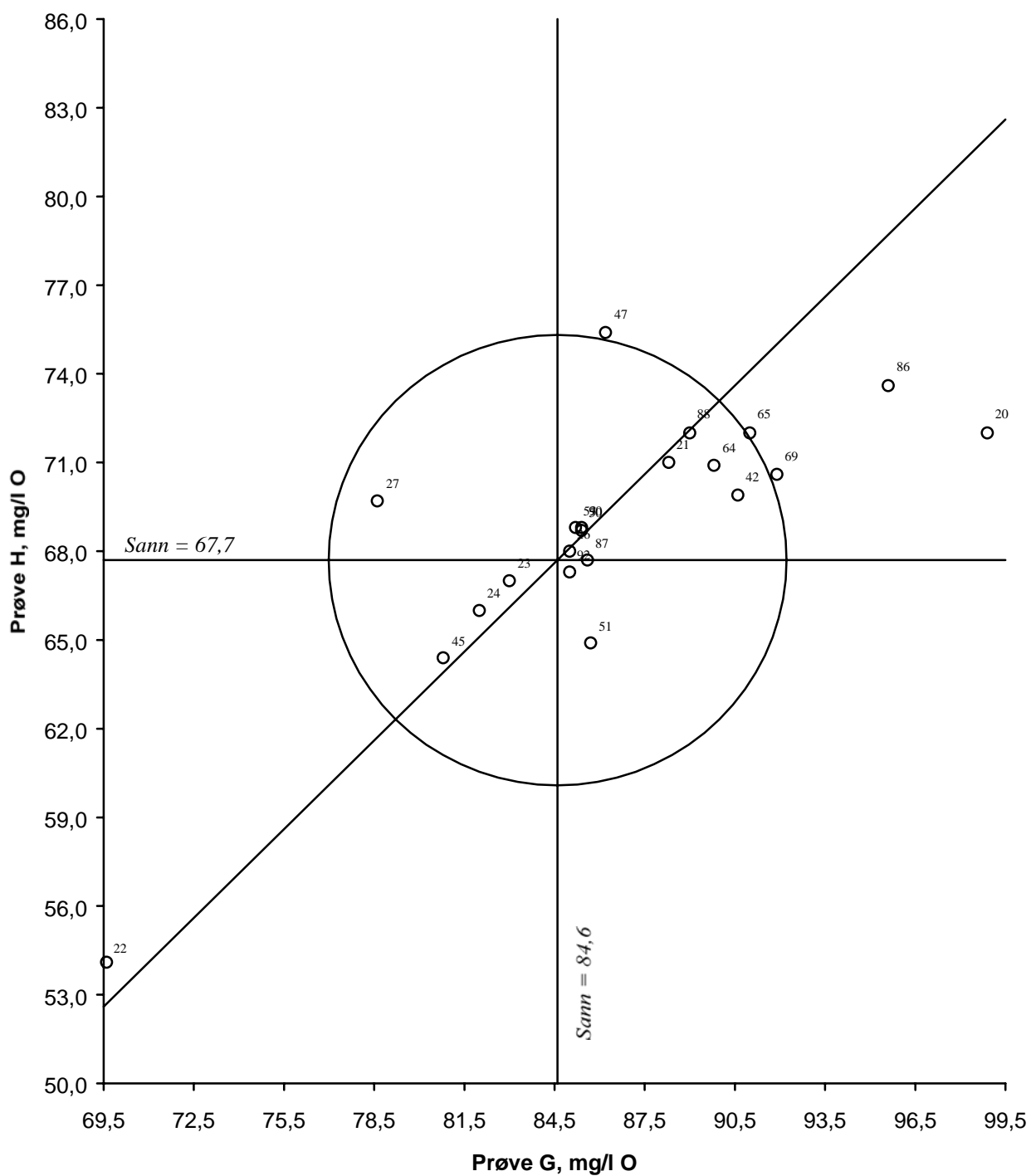
Figur 8. Youtendigram for kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Totalt organisk karbon

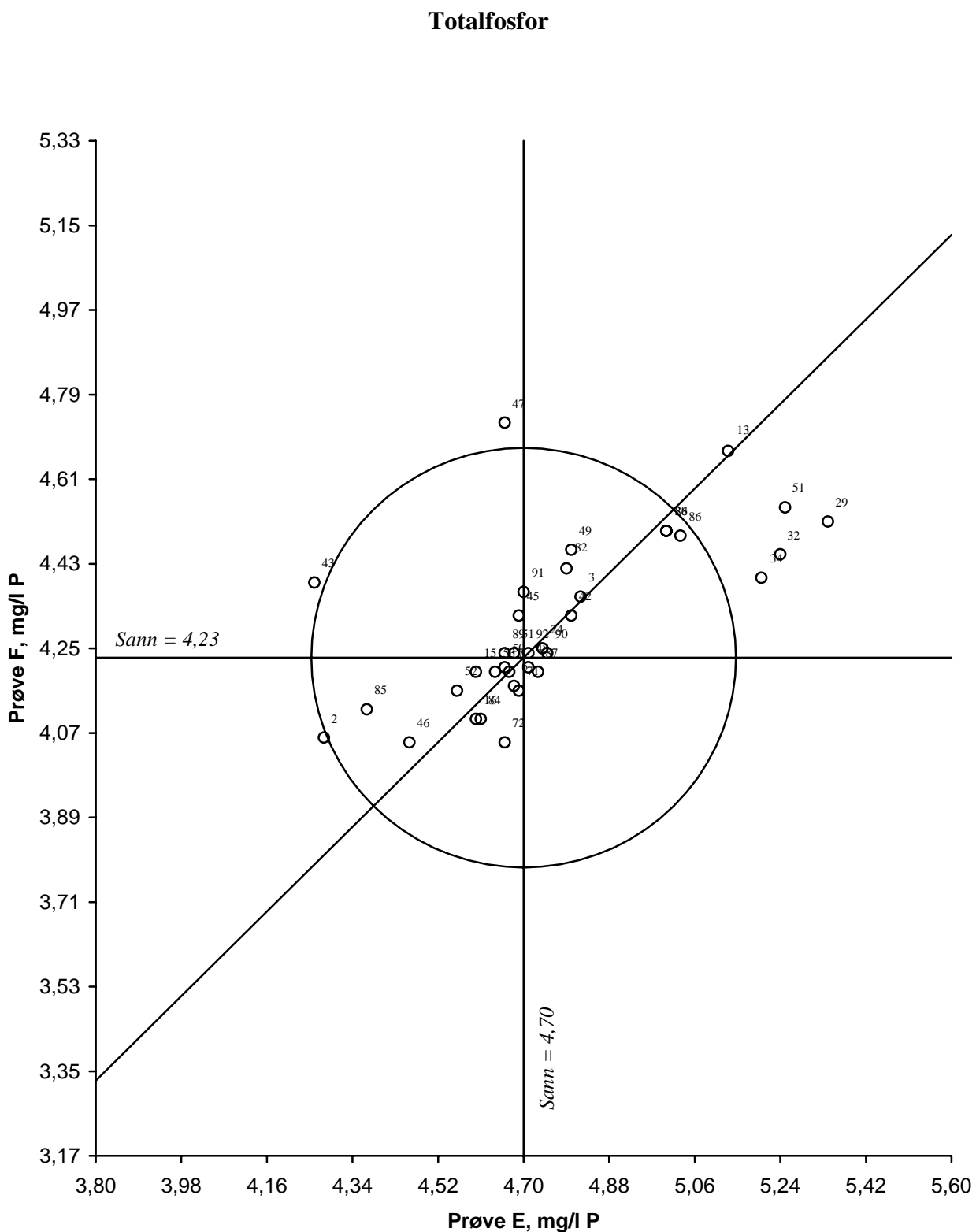


Figur 9. Youdendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

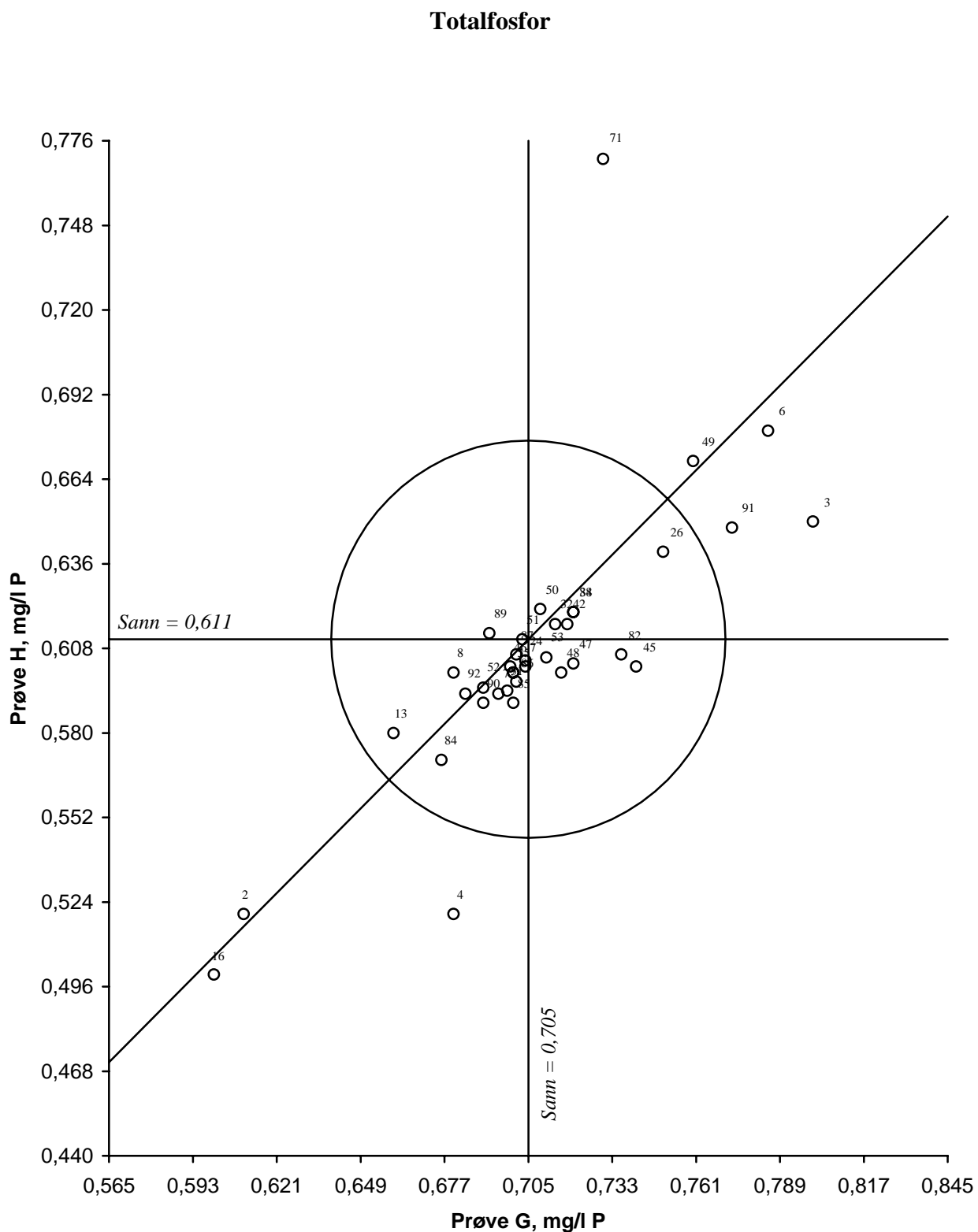
Totalt organisk karbon



Figur 10. Youdendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

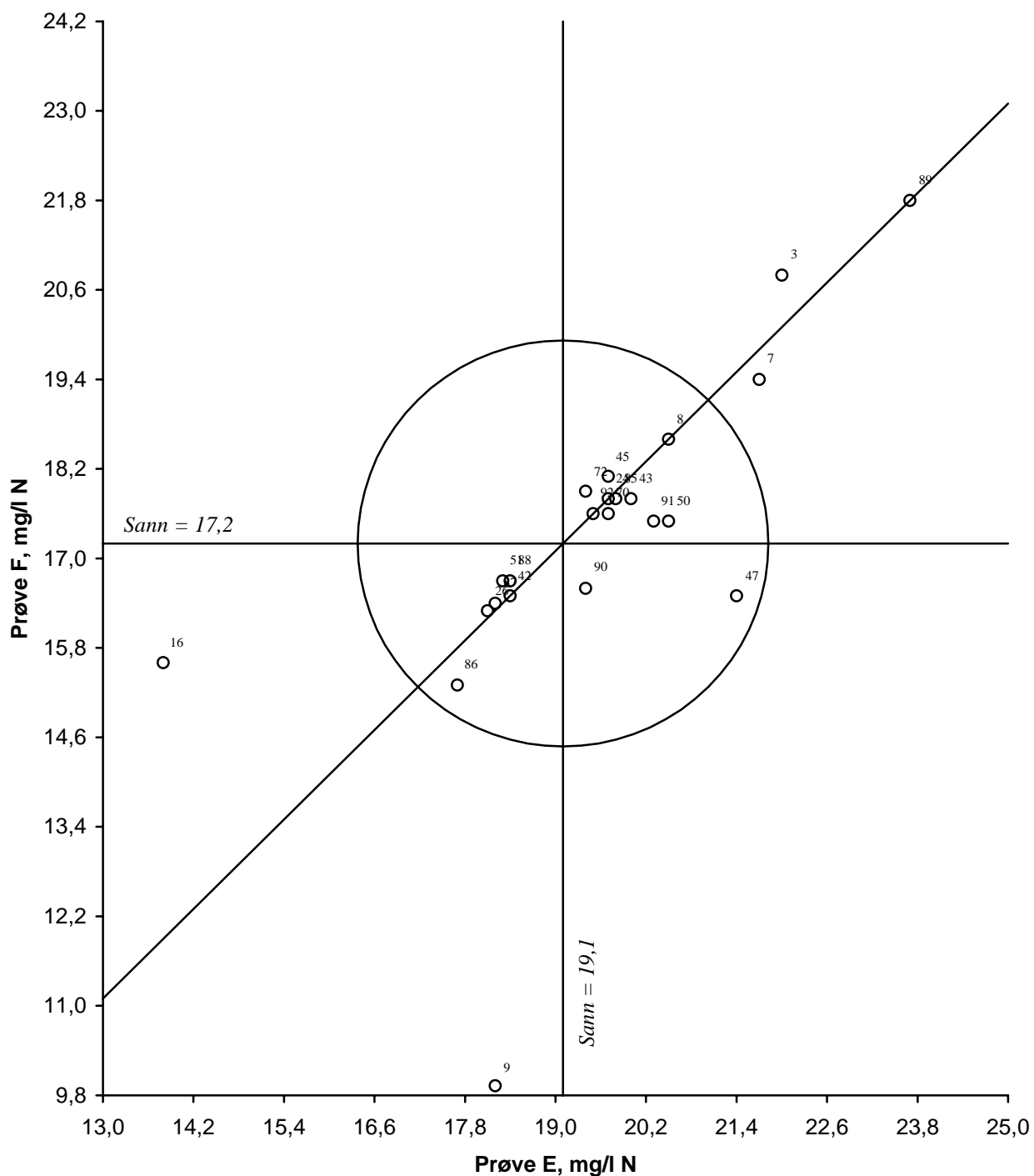


Figur 11. Youndendiagram for totalfosfor, prøvepar EF
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

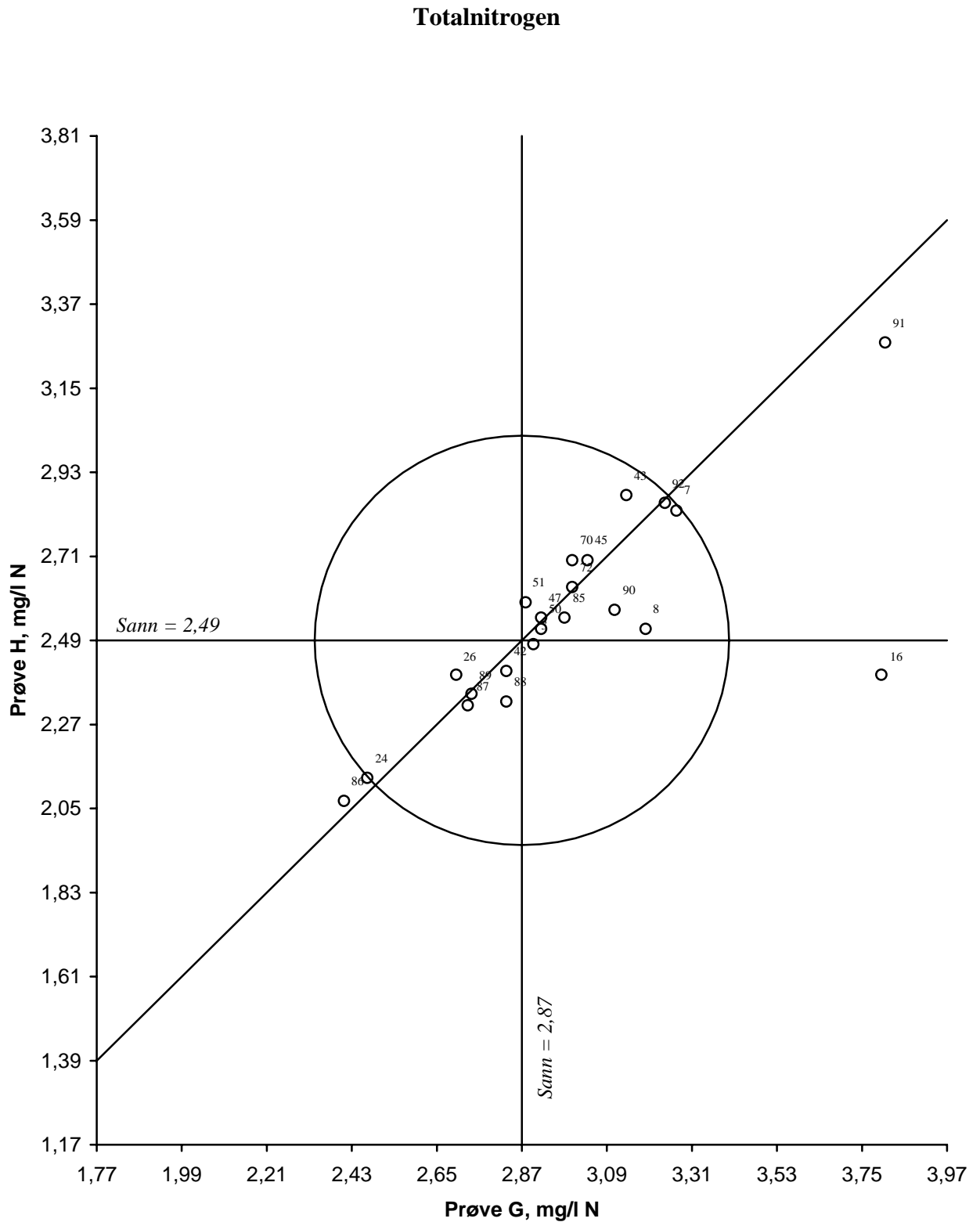


Figur 12. Youdendigram for totalfosfor, prøvepar GH
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalnitrogen

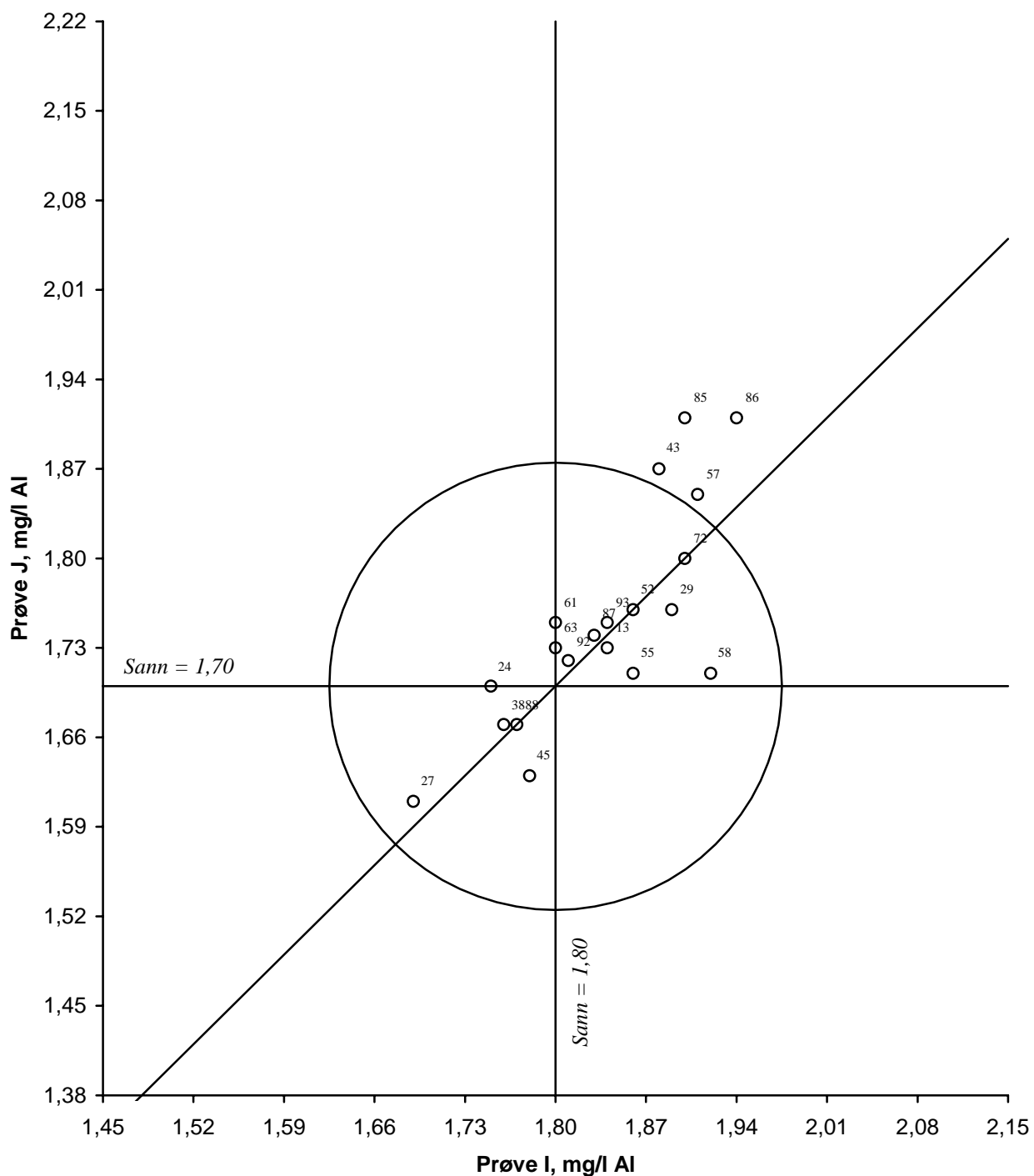


Figur 13. Youdendiagram for totalnitrogen, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %



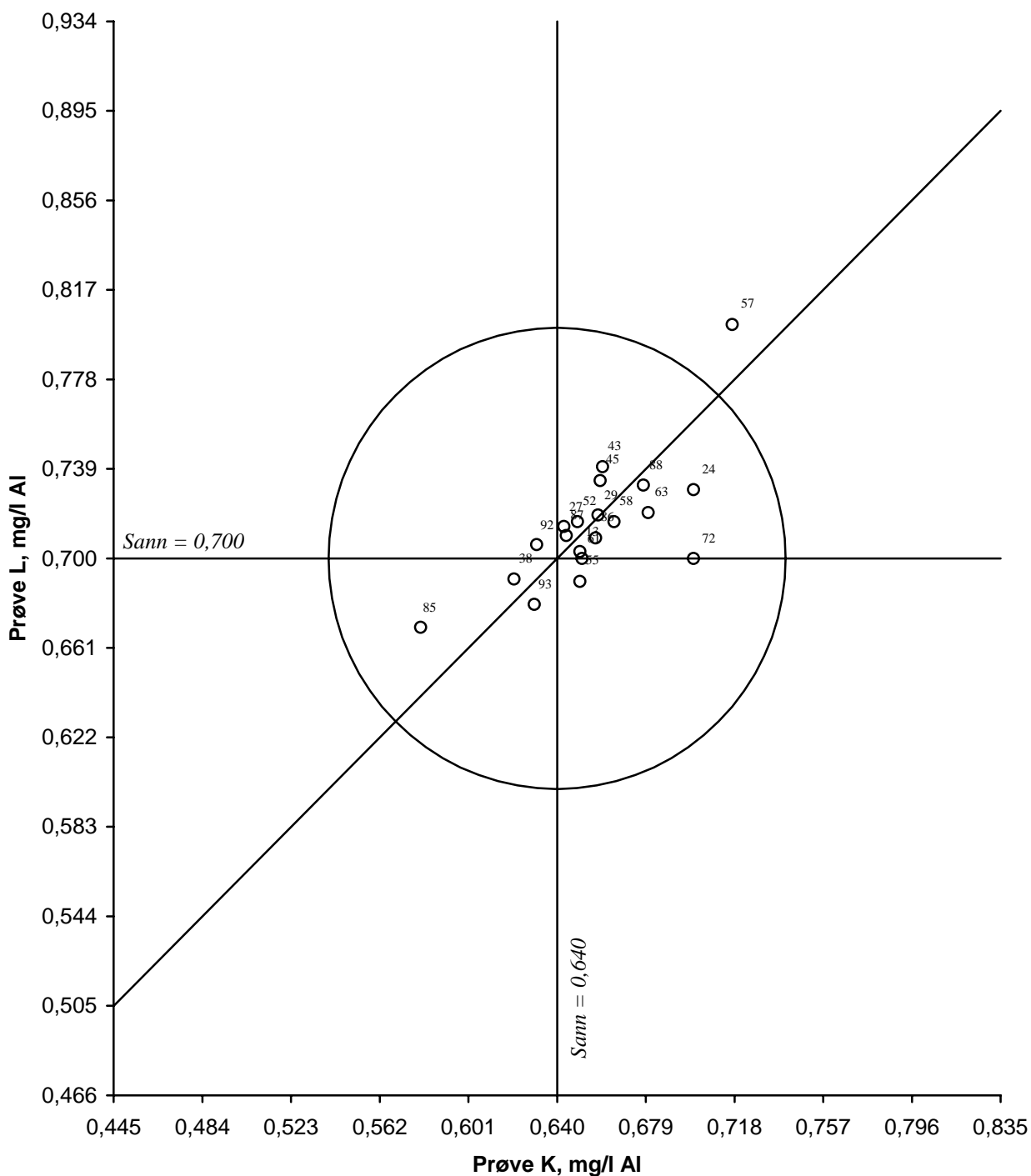
Figur 14. Youdendigram for totalnitrogen, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Aluminium



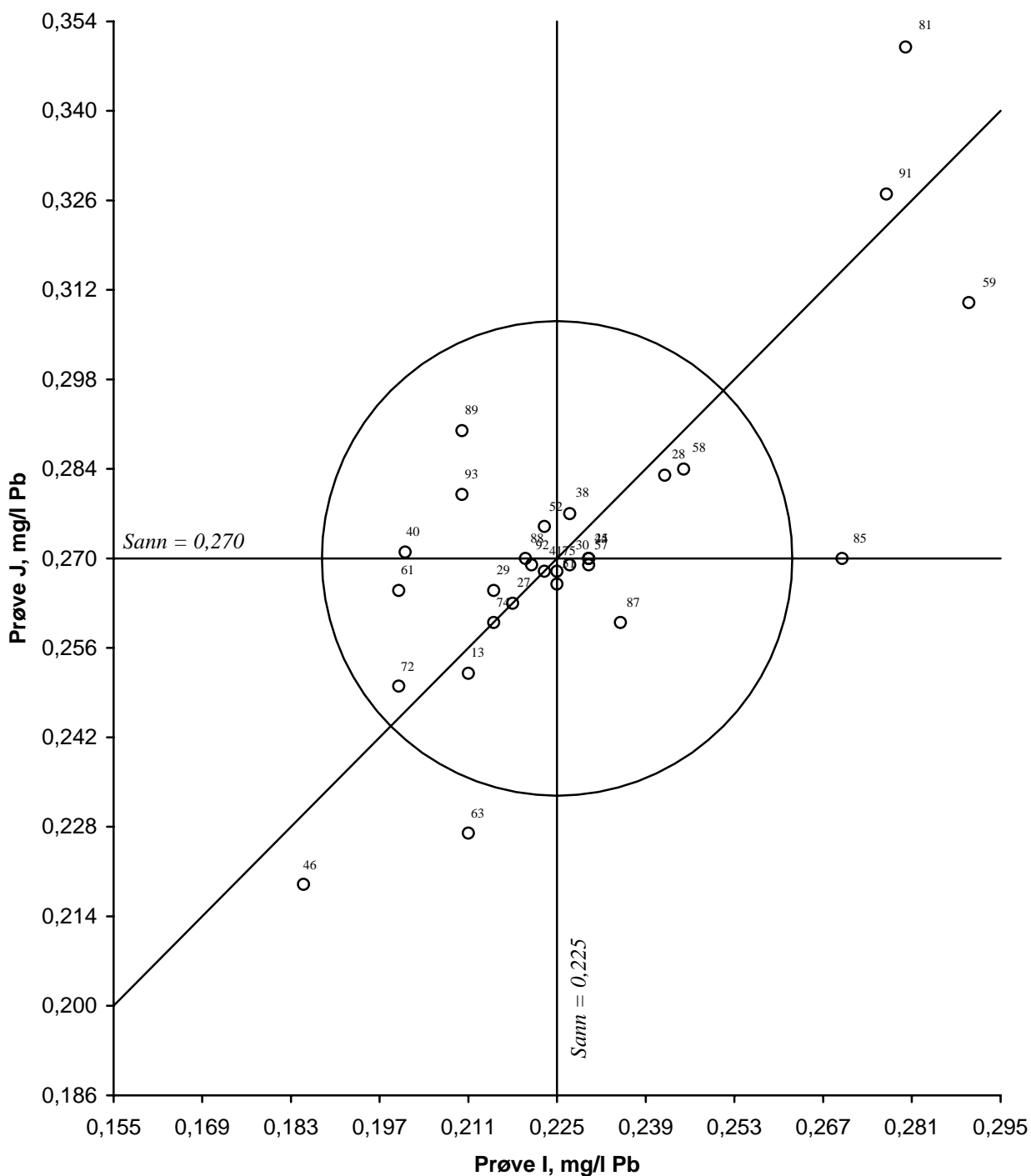
Figur 15. Youdendigram for aluminium, prøvepar IJ
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Aluminium

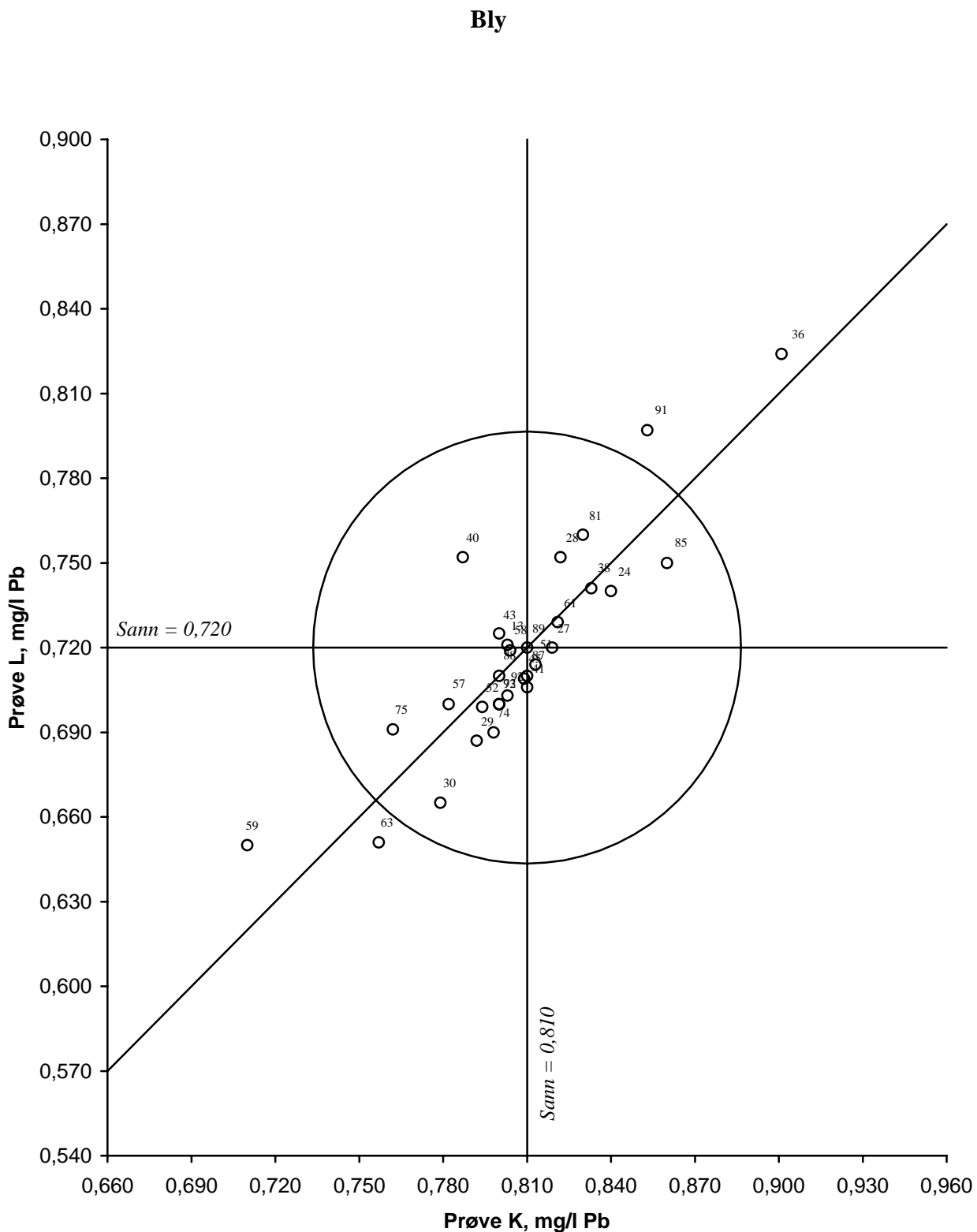


Figur 16. Youdendigram for aluminium, prøvepar KL
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

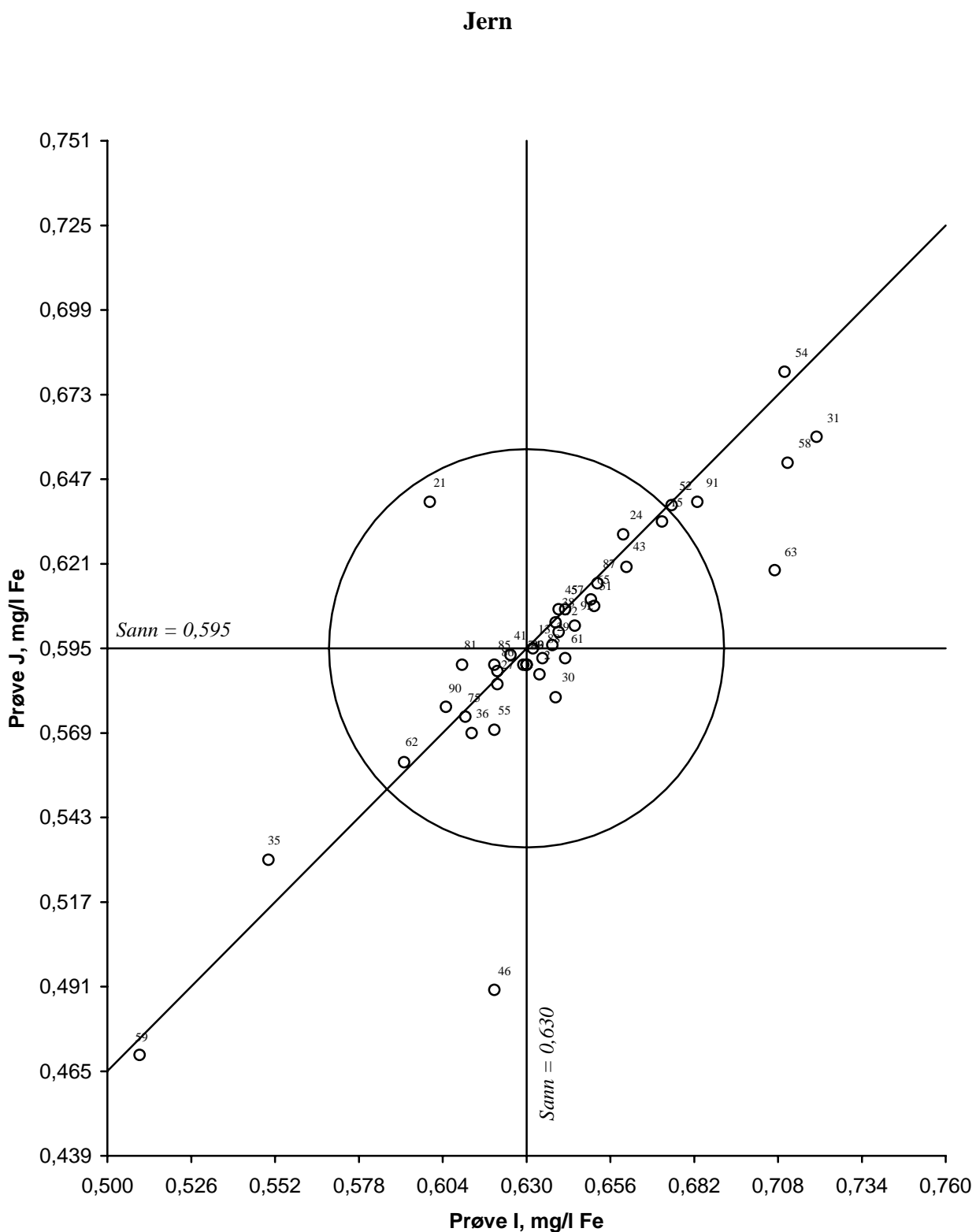
Bly



Figur 17. Youndendiagram for bly, prøvepar IJ
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

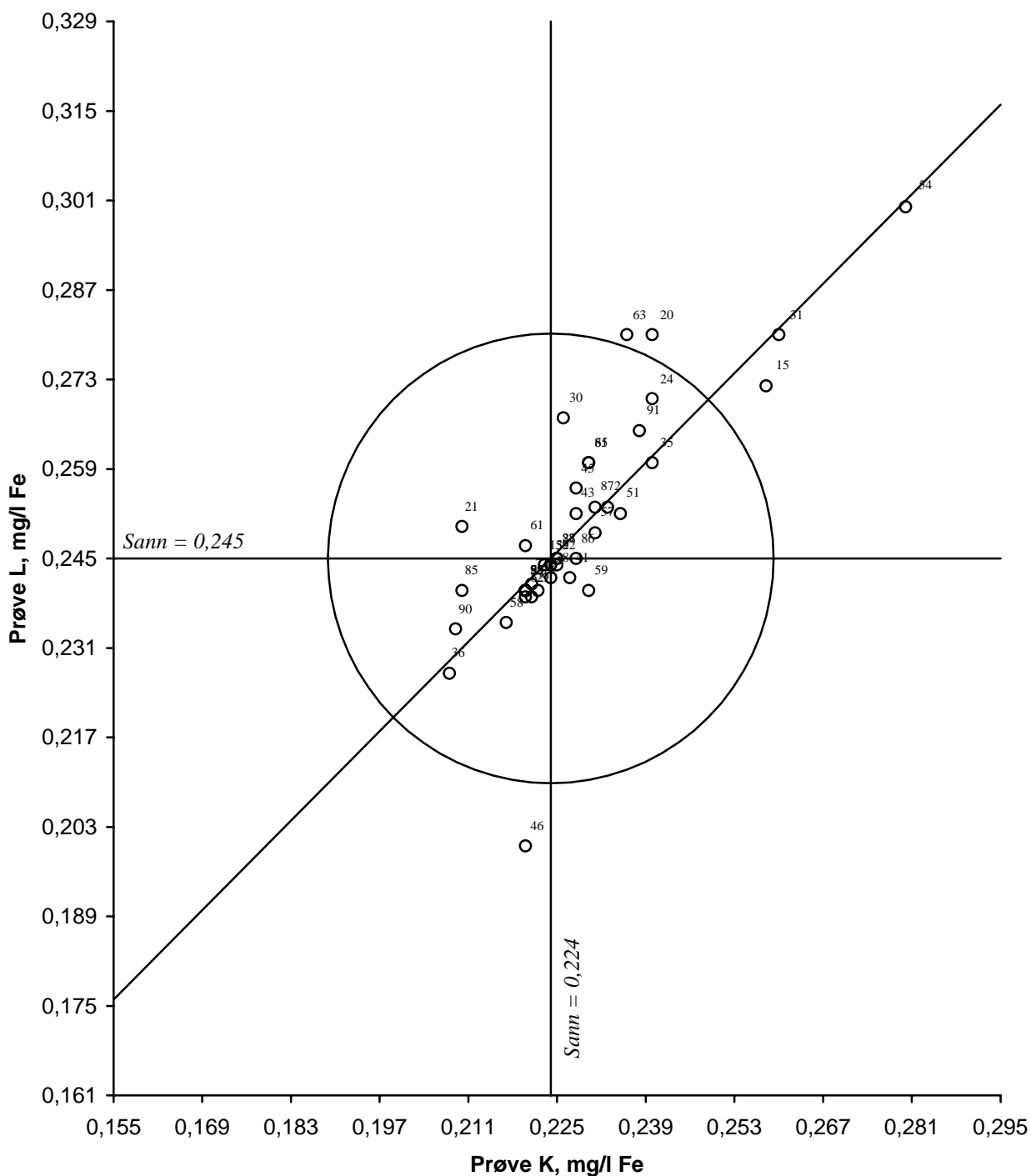


Figur 18. Youndendiagram for bly, prøvepar KL
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %



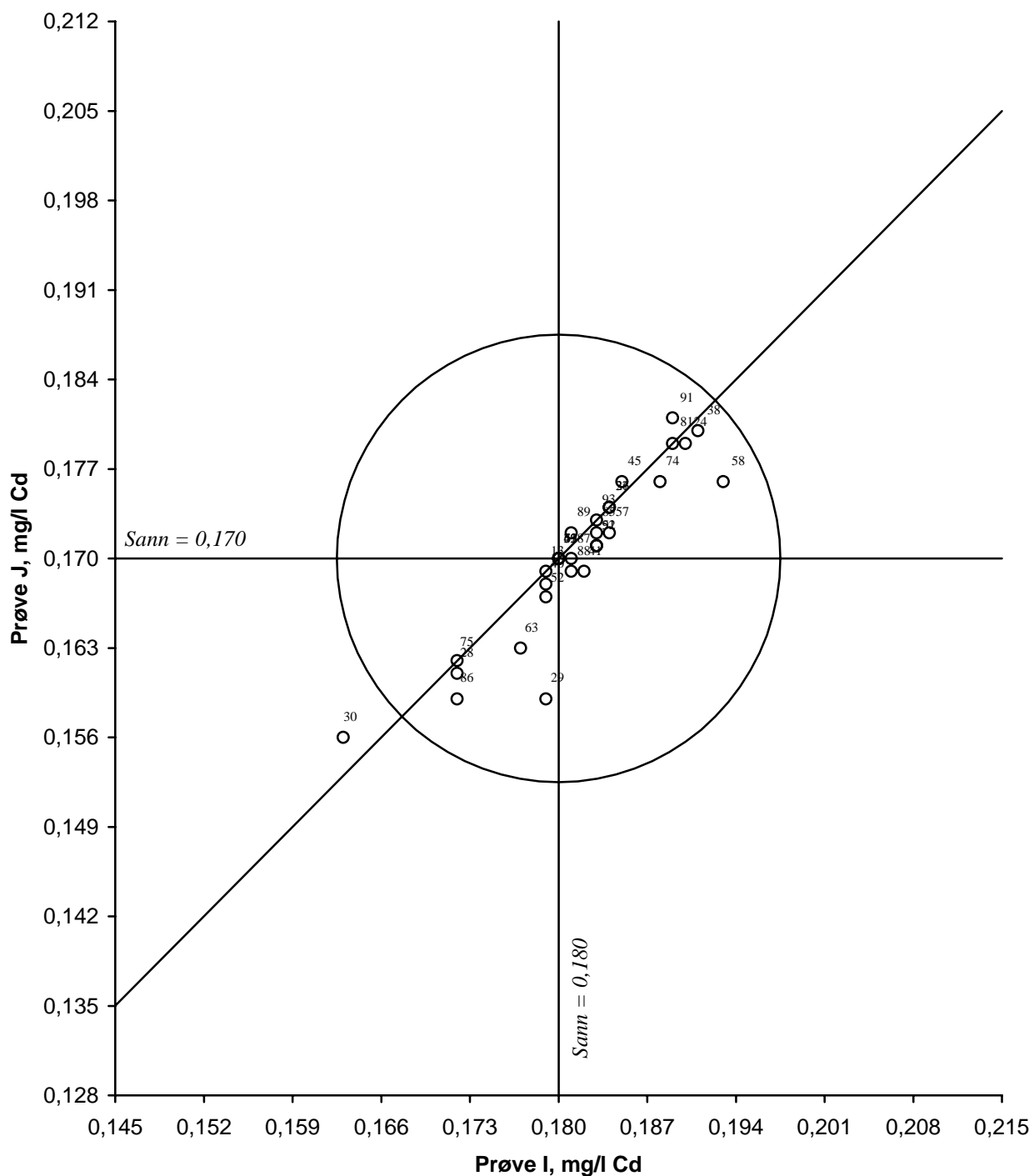
Figur 19. Youtendigram for jern, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Jern



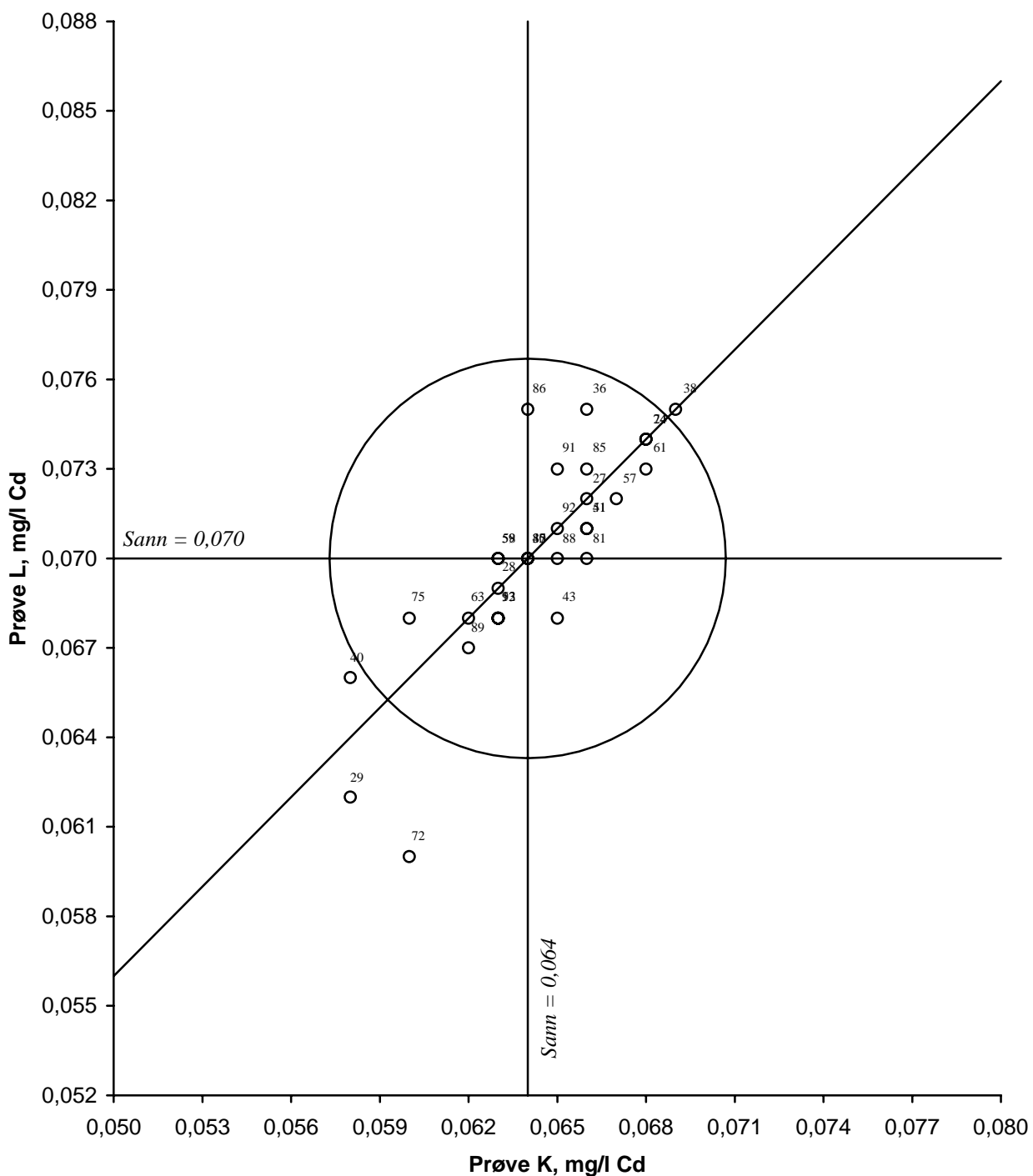
Figur 20. Youdendigram for jern, prøvepar KL
 Akseptansesegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kadmium



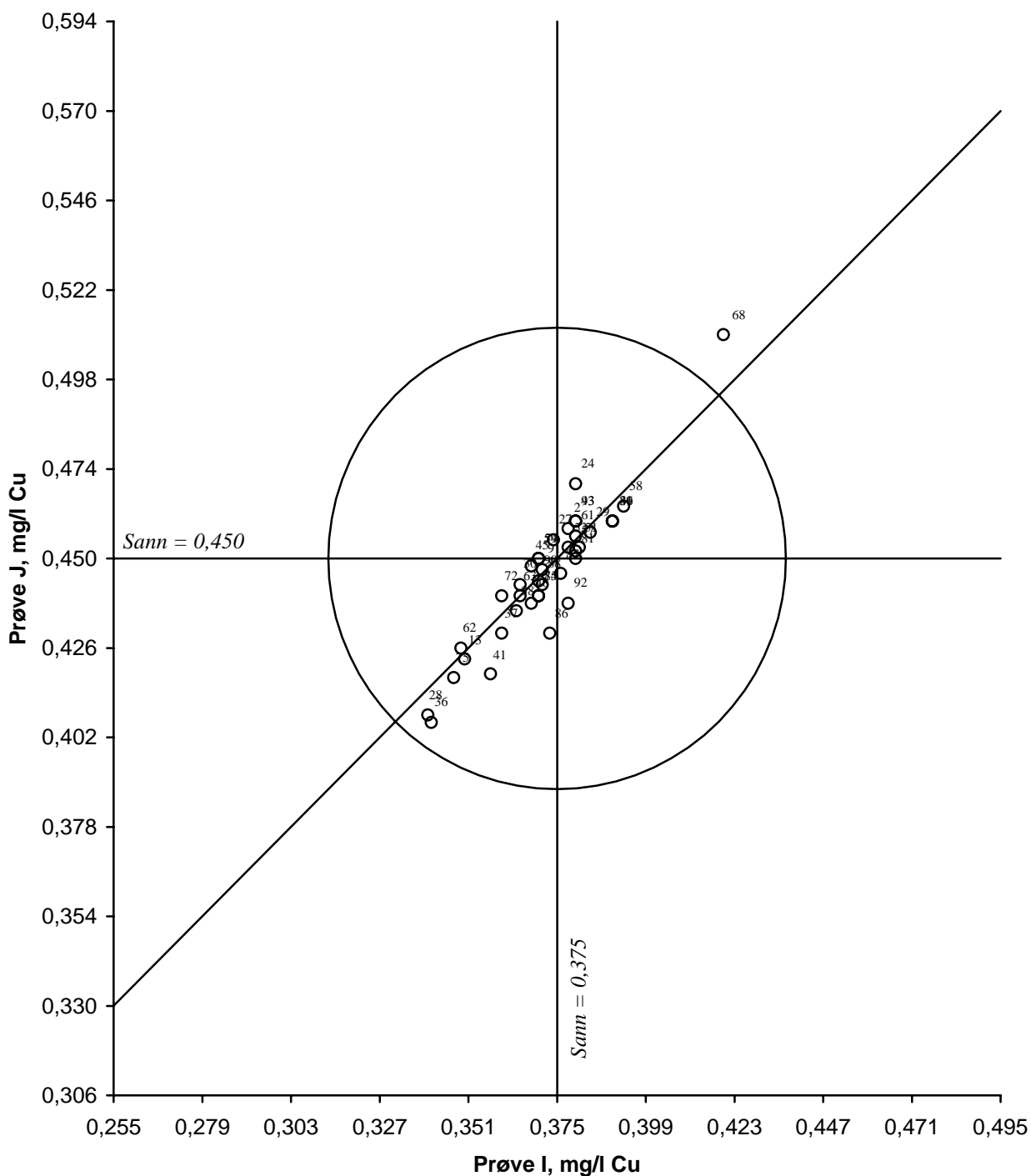
Figur 21. Youndendiagram for kadmium, prøvepar IJ
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kadmium



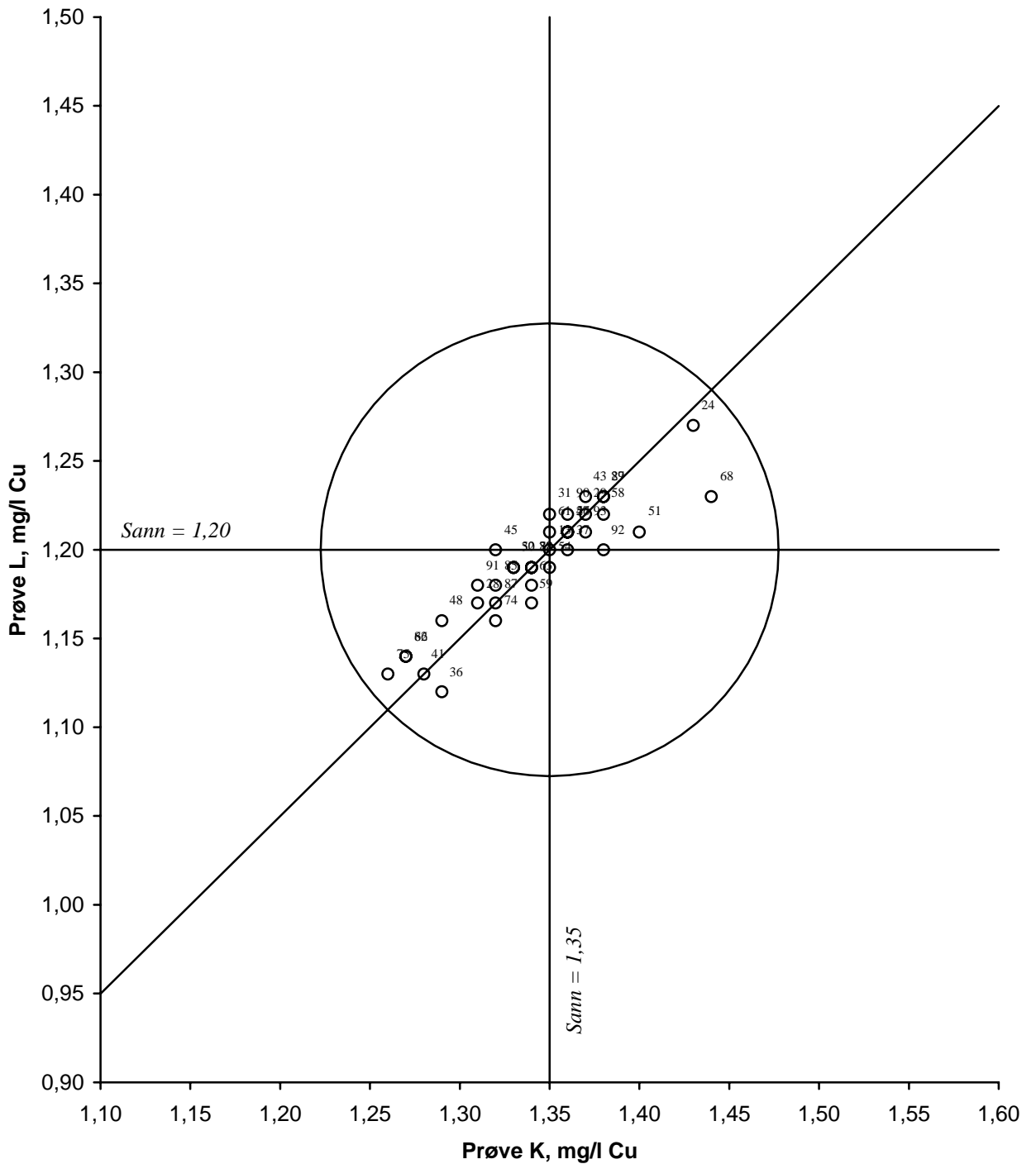
Figur 22. Youndendiagram for kadmium, prøvepar KL
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kobber

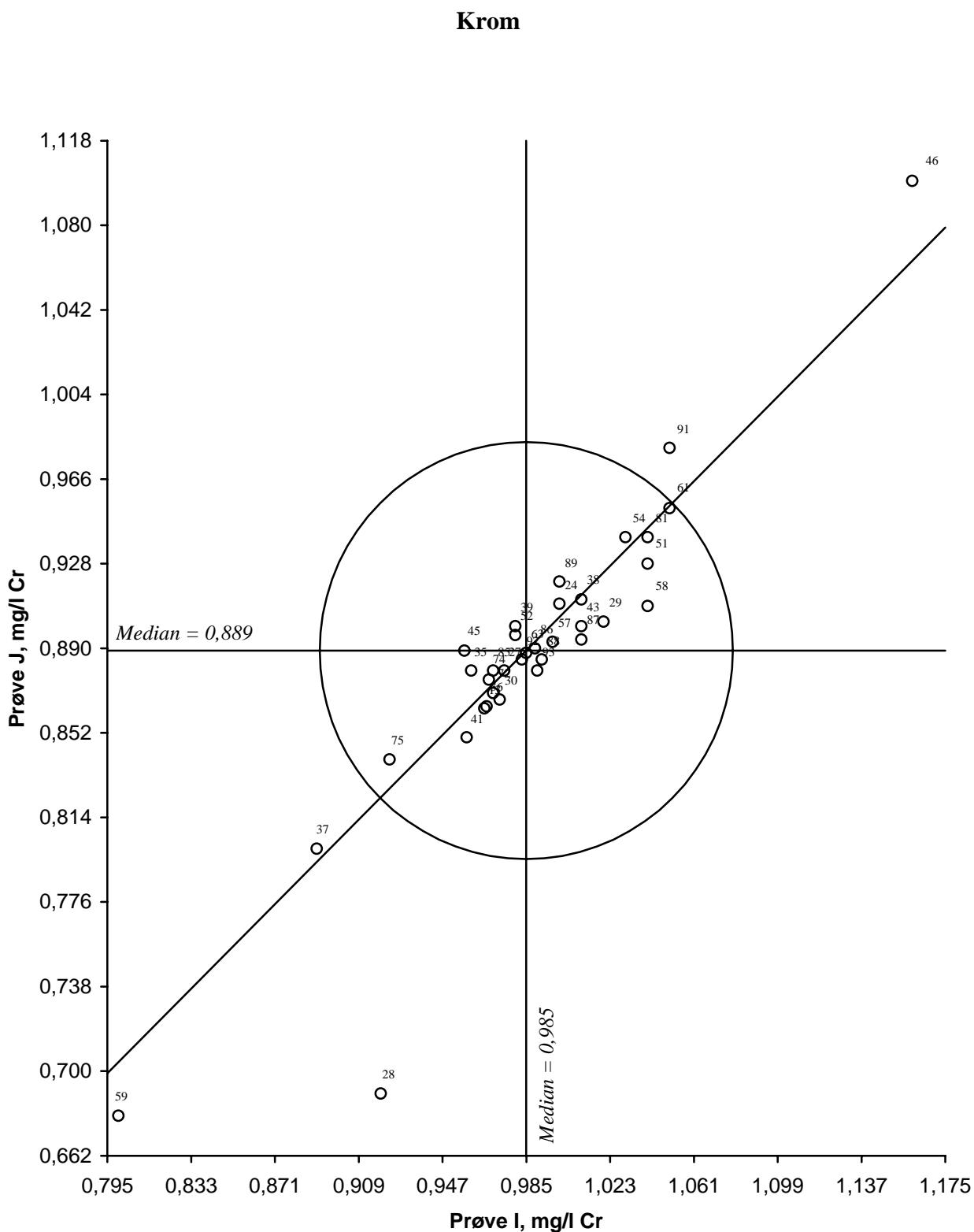


Figur 23. Youndendiagram for kobber, prøvepar IJ
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

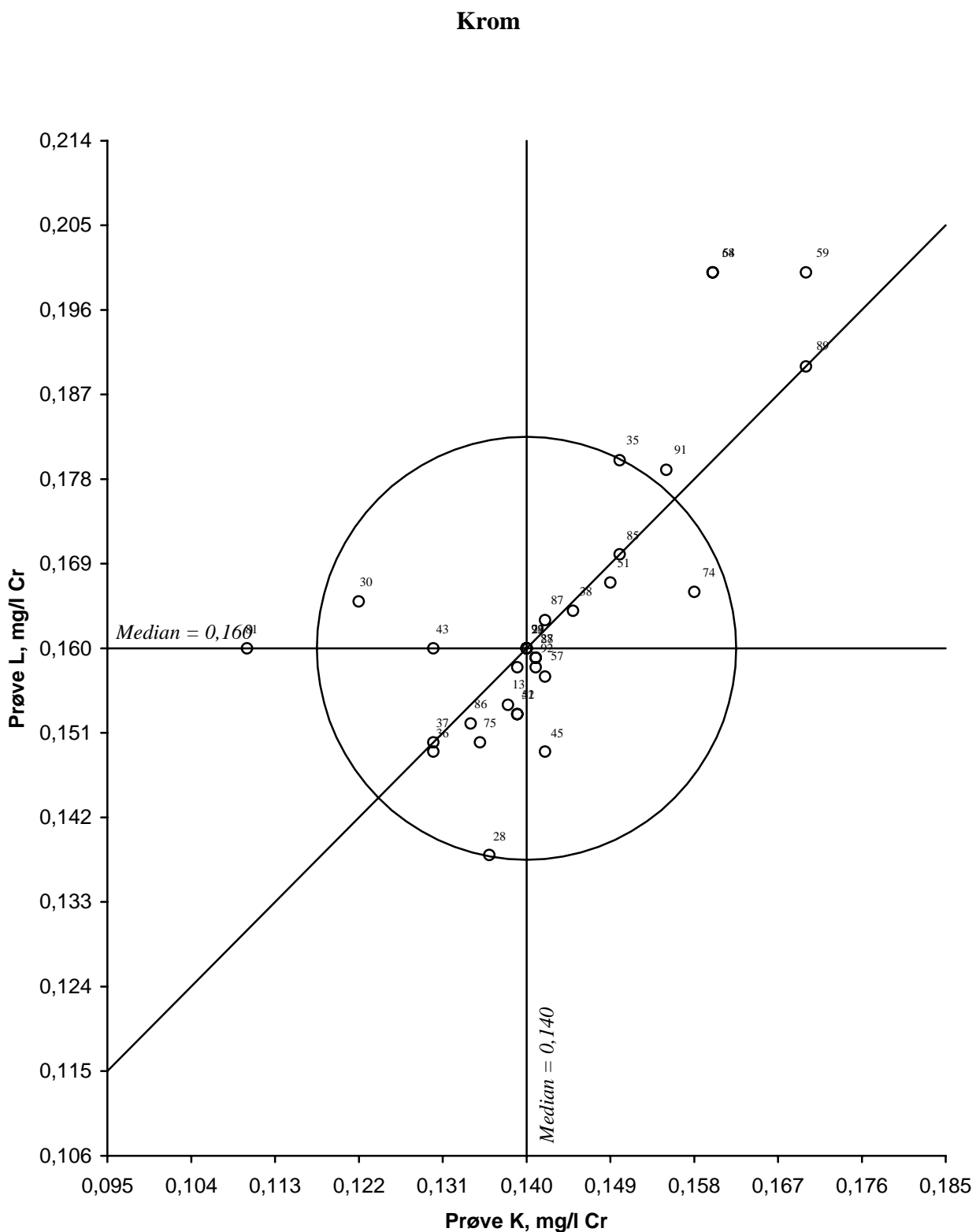
Kobber



Figur 24. Youndendiagram for kobber, prøvepar KL
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

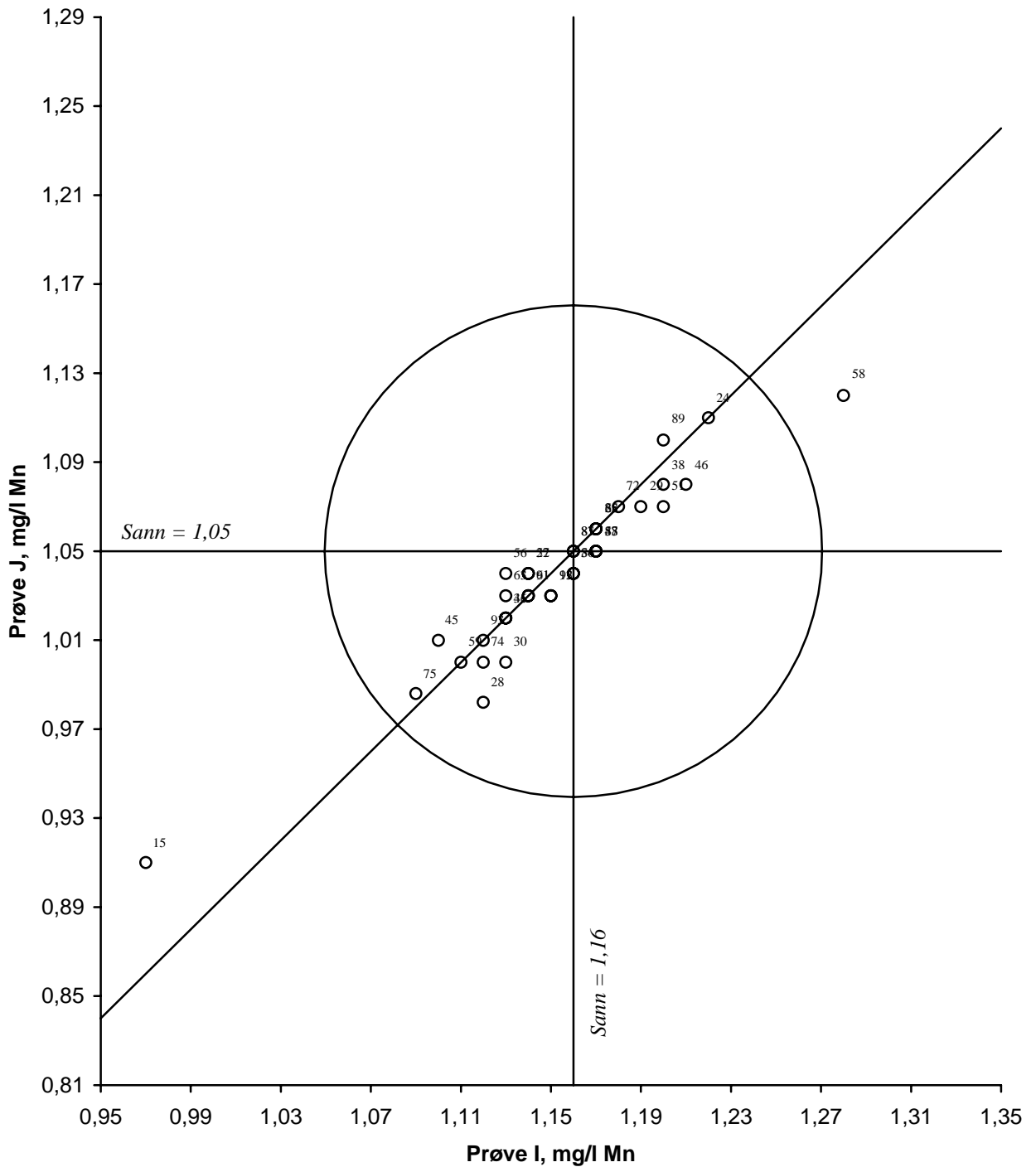


Figur 25. Youtend diagram for krom, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %



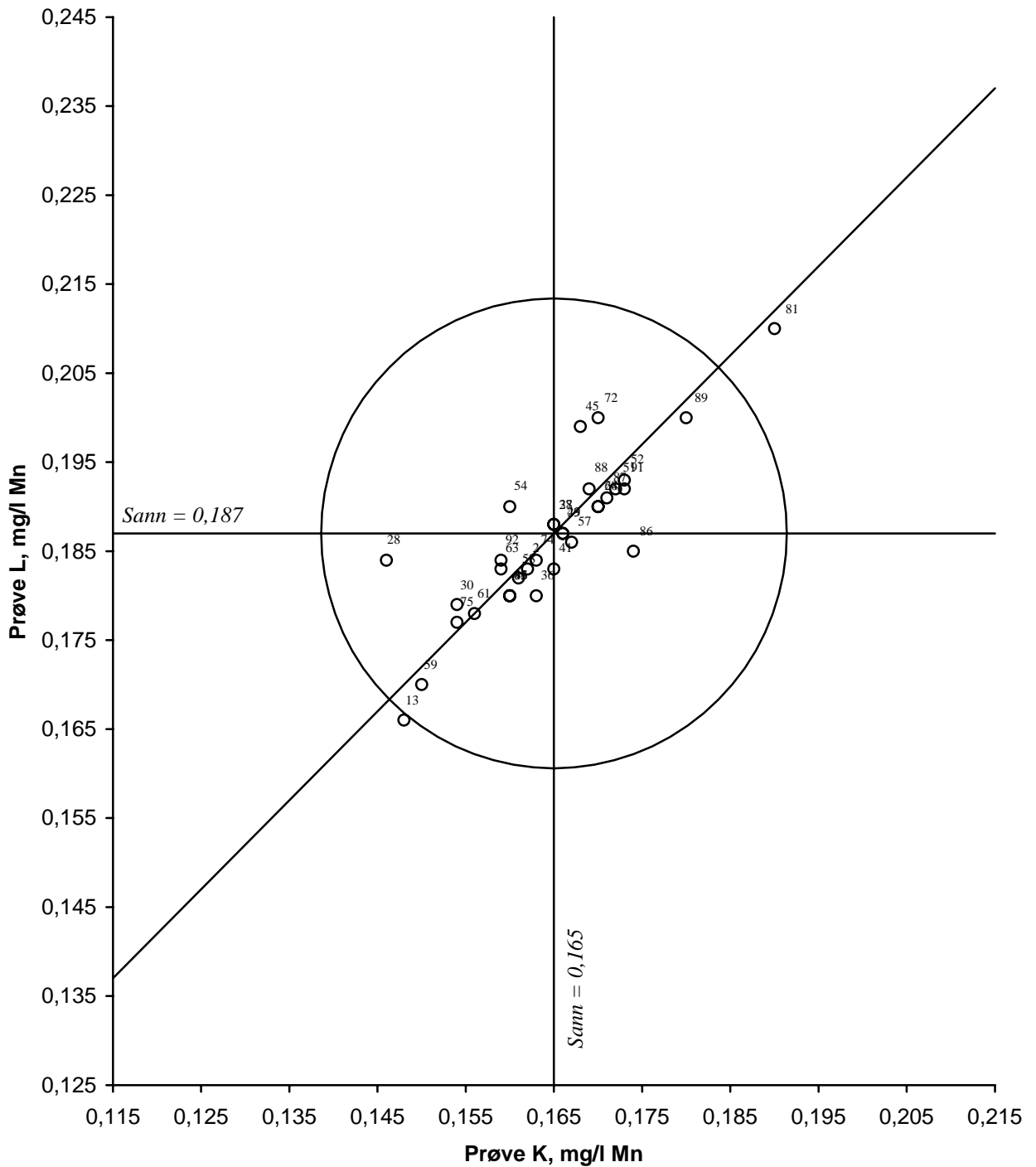
Figur 26. Youtenddiagram for krom, prøvepar KL
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Mangan



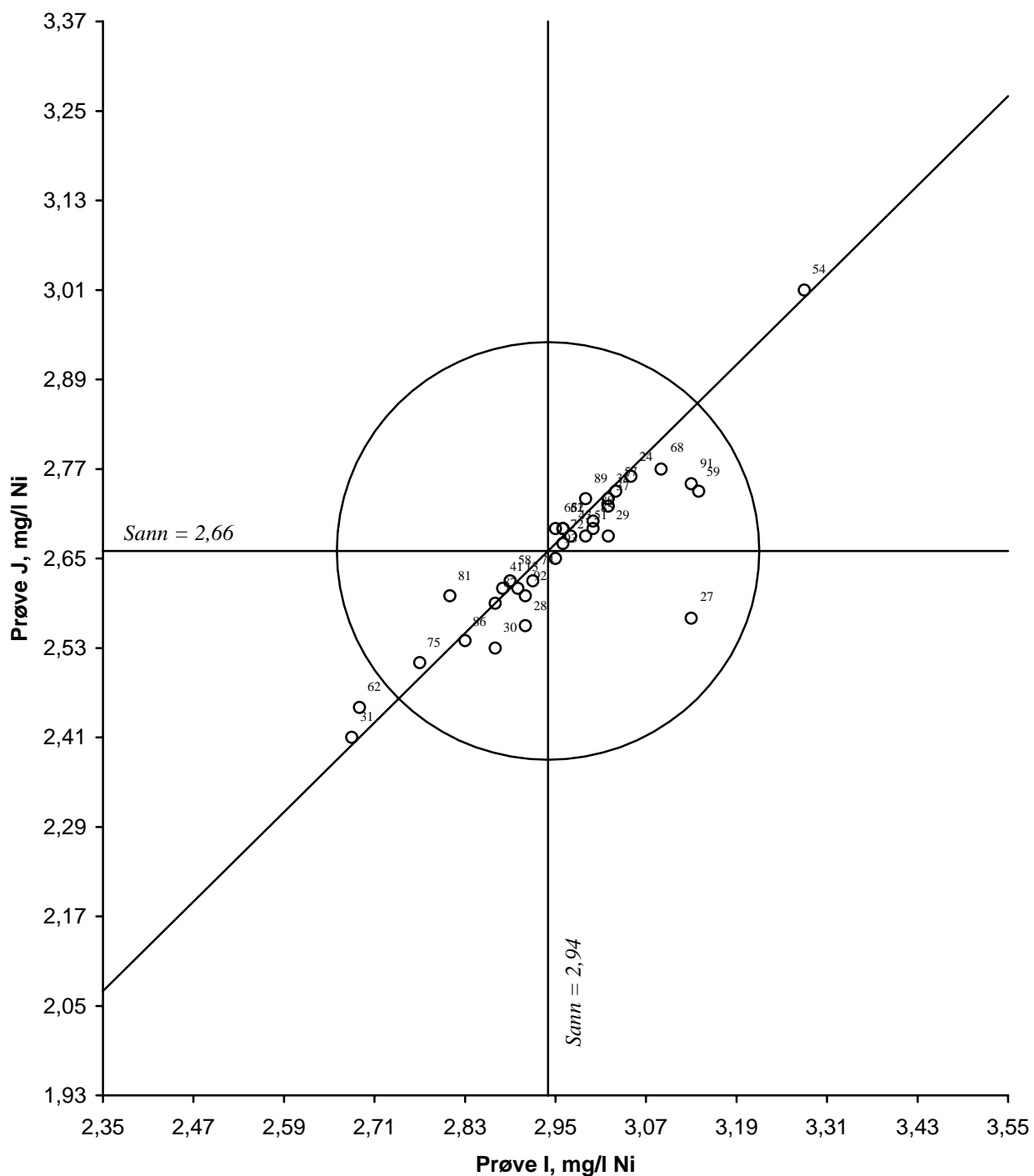
Figur 27. Youndendiagram for mangan, prøvepar IJ
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Mangan

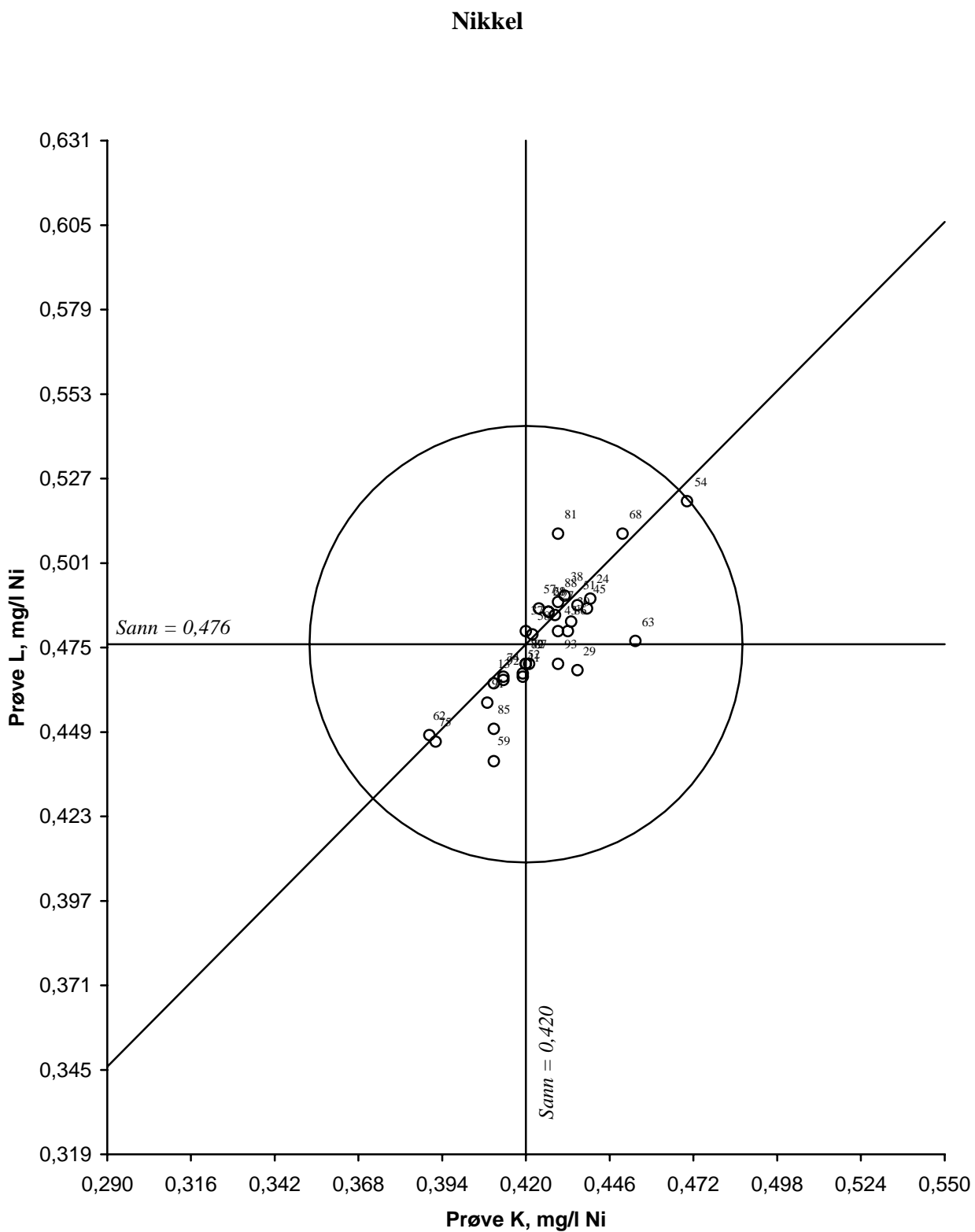


Figur 28. Youndendiagram for mangan, prøvepar KL
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

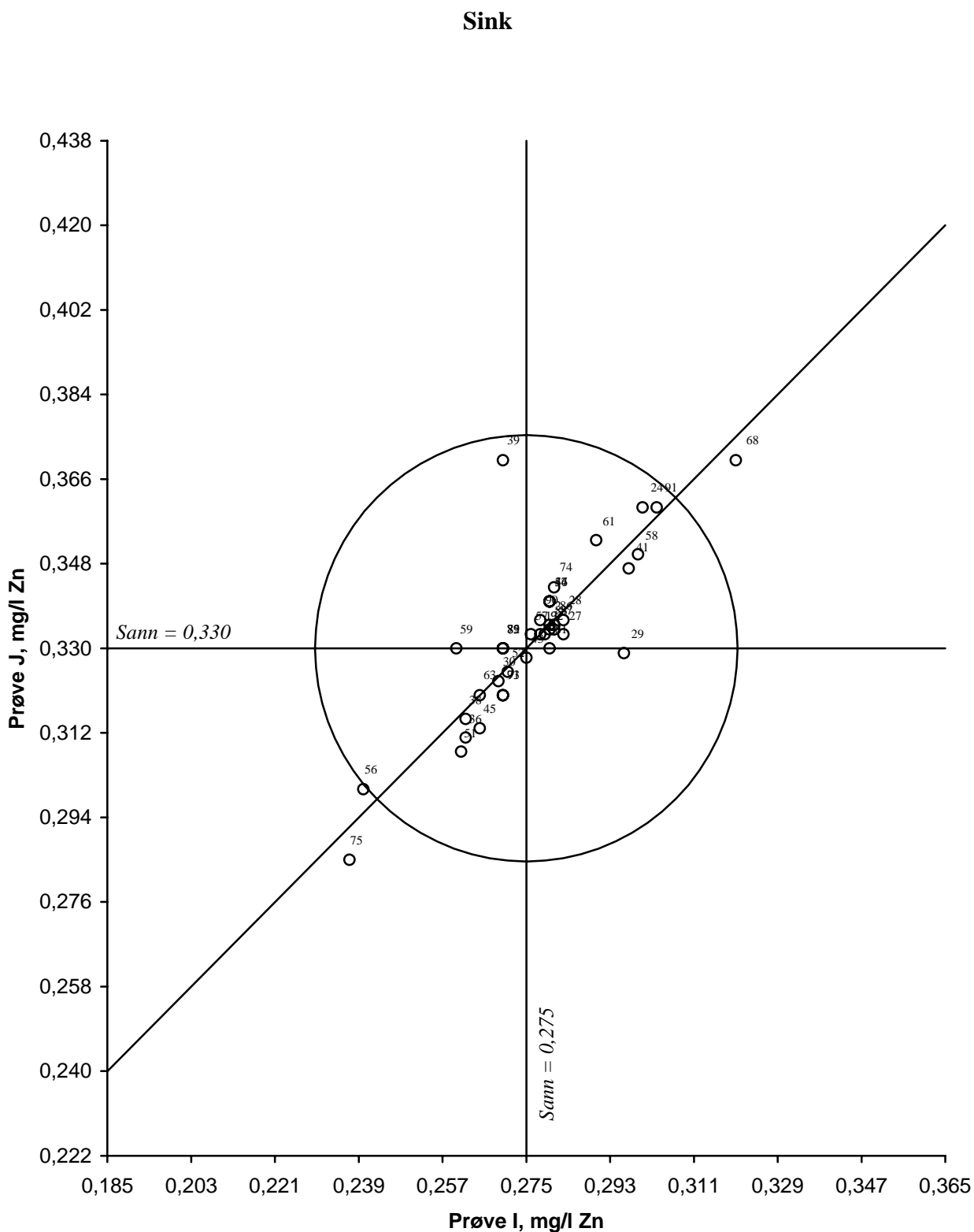
Nikkel



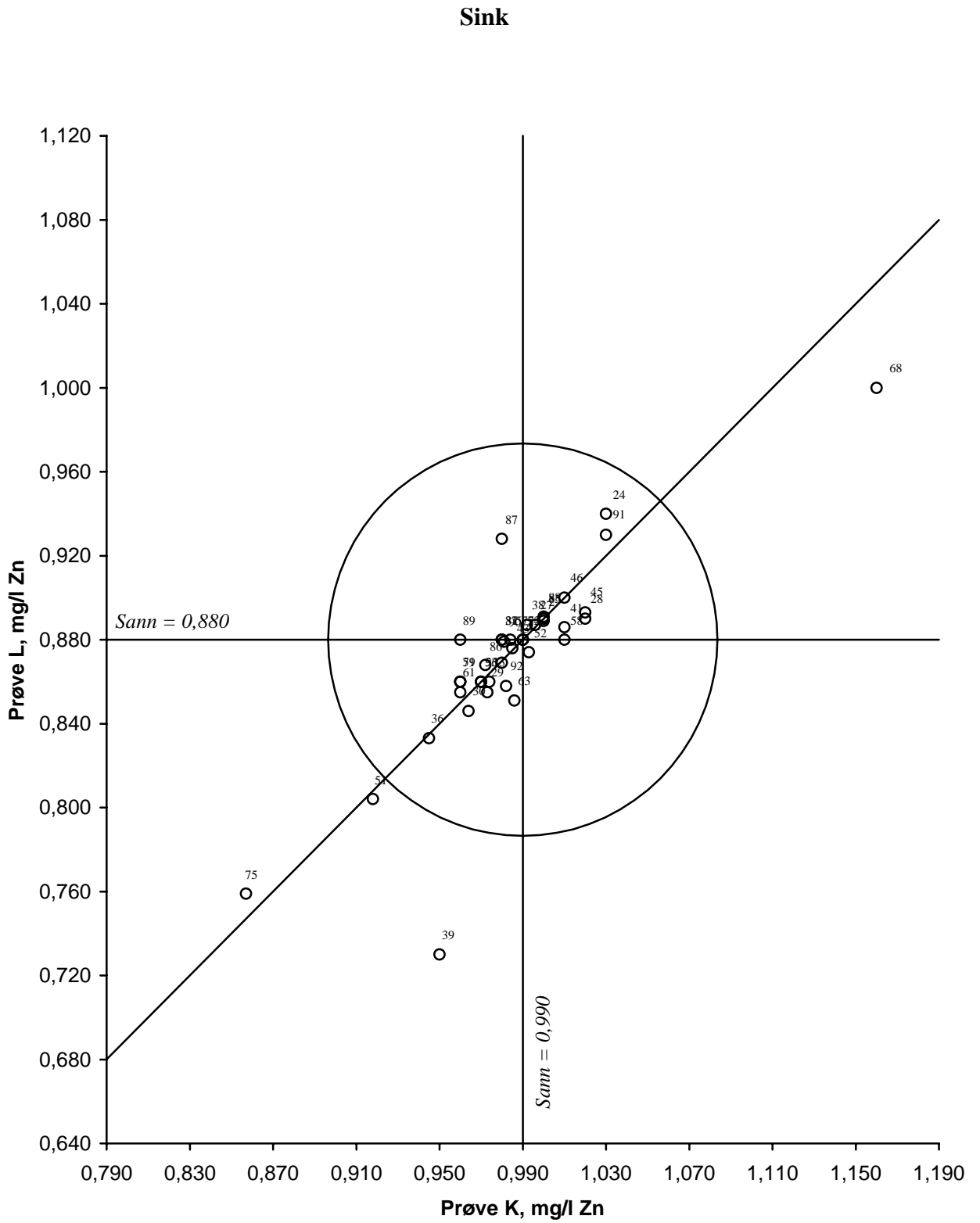
Figur 29. Youdendiagram for nikkel, prøvepar IJ
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %



Figur 30. Youdendiagram for nikkel, prøvepar KL
 Akseptansesgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %



Figur 31. Youndendiagram for sink, prøvepar IJ
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %



Figur 32. Youndendiagram for sink, prøvepar KL
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

4. Litteratur

Dahl, I. 1989-2000: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 8901-9921*. 21 NIVA rapporter

Sætre, T. 2000-2001: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0022-0023*. 2 NIVA rapporter

Grung, M. 2001: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0124*. NIVA rapport 4417, 105 sider.

Sætre, T., Grung, M. 2002: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0125*. NIVA rapport 4477, 107 sider.

Sætre, T., Grung, M. 2002: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0226*. NIVA rapport 4572, 107 sider.

Hovind, H. 1986: *Intern kvalitetskontroll. Håndbok for vannanalyselaboratorier*. NIVA rapport 1897. 2. opplag, 1992. 32 s.

Youden, W.J., Steiner, E. H. 1975: *Statistical Manual of the Association of Official Analytical Chemists*. AOAC-publication 75-8867. 88s.

Vedlegg

A. Youdens metode

Prinsipp og presentasjon
Tolking av resultater
Årsaker til analysefeil

B. Gjennomføring

Analysevariabler og metoder
Fremstilling av vannprøver
Prøveutsendelse og rapportering
NIVAs kontrollanalyser
Behandling av ringtestdata
Deltakere i ringtest 0227

C. Datamateriale

Deltakernes analyseresultater
Statistikk, analysevariabler

Vedlegg A. Youdens metode

Prinsipp og presentasjon

Youdens metode bygger på at deltakerne analyserer parvise prøver med tilnærmet lik sammensetning [Youden og Steiner 1975]. Det foretas én bestemmelse pr. analysevariabel og prøve. Resultatene for hvert prøvepar fremstilles grafisk ved at det enkelte laboratoriums resultater blir avsatt i diagrammet som et punkt, merket med tilhørende identitetsnummer (figur 1-32).

Tolking av resultater

Presentasjonsformen gjør det mulig, på en grei måte, å skjelne mellom tilfeldige og systematiske feil hos deltakerne. De to linjer som viser prøvenes sanne verdier deler diagrammet i fire kvadranter. I et tenkt tilfelle der analysen utelukkende er påvirket av tilfeldige feil vil punktene fordele seg jevnt over kvadrantene. I praksis har de en tendens til å gruppere seg langs 45°-linjen som uttrykker differansen mellom de sanne verdier. Dette viser at deltakerne oftest gjør samme systematiske feil ved analyse av to nærstående prøver.

Grensen for akseptable resultater angis som en sirkel med sentrum i skjæringspunktet mellom linjene som markerer sanne verdier. Avstanden fra det enkelte punkt til sirkelens sentrum er et mål for laboratoriets totale analysefeil. Avstanden parallelt med 45°-linjen viser bidraget fra de systematiske feil, mens avstanden vinkelrett på linjen uttrykker bidraget fra tilfeldige feil. Totalfeilens størrelse er gitt ved avvikene for de to enkeltresultater i paret:

$$\text{Totalfeil} = \sqrt{(\text{Sann}_1 - \text{Res}_1)^2 + (\text{Sann}_2 - \text{Res}_2)^2}$$

Årsaker til analysefeil

Analysefeil kan inndeles i to hovedtyper [Hovind 1986]: Tilfeldige feil innvirker primært på presisjonen ved analysene, mens systematiske feil avgjør resultatenes nøyaktighet. I praksis vil avvik mellom et resultat og den sanne verdi skyldes en kombinasjon av de to feiltyper.

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

Systematiske feil henger oftest sammen med forhold knyttet til selve metoden. De inndeles gjerne i konstante (absolutte) feil, som ikke påvirkes av konsentrasjonen, og proporsjonale (relative) feil, som er konsentrasjonsavhengige. De viktigste årsaker til konstante feil er at andre stoffer forstyrrer under analysen, pipetterings- og fortynningsfeil samt uriktig eller manglende blindprøvekorreksjon. Proporsjonale feil oppstår særlig hvis kalibreringskurven regnes som lineær i et konsentrasjonsområde hvor dette ikke er tilfelle eller når de syntetiske løsninger metoden kalibreres mot gir en annen helning på kurven enn under analyse av reelle prøver.

Noen feil kan gi seg både tilfeldige og systematiske utslag, f. eks. slike som beror på uheldig arbeidsteknikk eller annen svikt hos analytikeren. En spesiell type feil kan forekomme under automatiserte analyser gjennom at én prøve påvirker den neste (smitteeffekt).

Vedlegg B. Gjennomføring

Analysevariabler og metoder

Ringtestene dekker de vanligste analysevariabler i SFTs og fylkesmennenes miljøvernavdelingers kontrollprogram for industri med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrstoff og gløderest), kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon, totalfosfor, totalnitrogen, aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink.

I utgangspunktet forutsettes at de deltakende laboratorier følger gjeldende Norsk Standard (NS) ved analysene. Alternativt kan automatiserte varianter av standardene eller nyere instrumentelle teknikker anvendes. Alle metoder som ble benyttet ved ringtest 0227 er oppført i tabell B1.

Tabell B1. Deltakernes analysemetoder

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
pH	NS 4720, 2. utg.	Potensiometrisk måling, NS 4720, 2. utg.
Suspendert stoff, tørrstoff	NS 4733, 2. utg. NS, Büchnertrakt NS-EN 872	Glassfiberfilter/Filtreropsats, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfilter/Büchnertrakt, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfiltrering, NS-EN 872
Suspendert stoff, gløderest	NS 4733, 2. utg. NS, Büchnertrakt	Glassfiberfilter/Filtreropsats, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfilter/Büchnertrakt, NS 4733, 2. utg.
Kjem. oksygenfor., COD _{Cr}	NS 4748, 2. utg. Rørmetode/fotometri	Dikromat-oksidasjon, NS 4748, 2. utg. Dikromat-oks. i preparerte rør, fulgt av fotometri
Totalt organisk karbon	Astro 2001 Shimadzu 5000 Dohrmann DC-190 Astro 2100 Elementar highTOC Phoenix 8000 Skalar Formacs	UV/persulfat-oksidasjon (90°), Astro 2001 Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-5000 Katalytisk forbr. (680°), Dohrmann DC-190 Katalytisk forbrenning (680°), Astro 2100 Katalyt. forbr. (900+1050°), Elementar highTOC UV/persulfat-oks., Dohrmann Phoenix 8000 Katalyt. forbr. (680-950°), Skalar Formacs TOC/TN
Totalfosfor	NS 4725, 3. utg. Autoanalysator FIA/SnCl ₂ ICP/AES Enkel fotometri	Persulfat-oks. i surt miljø, NS 4725, 3. utg. Persulfat-oks. (NS 4725), autoanalysator Persulfat-oks., tinnklorid-red., Flow Injection Plasmaeksitert atomemisjon Forenklet fotometrisk metode
Totalnitrogen	Autoanalysator FIA Kjeldahl Enkel fotometri	Persulfat-oks. (NS 4743), autoanalysator Persulfat-oks. (NS 4743), Flow Injection Kjeldahl-best. uten red. av nitrat-fraksjonen Forenklet fotometrisk metode
Aluminium	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 ICP/AES Enkel fotometri FIA	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Plasmaeksitert atomemisjon Forenklet fotometrisk metode Ingen oks., pyrokatekolfiolet, FIA
Bly	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES AAS, flamme, annen	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met.
Jern	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES AAS, flamme, annen Enkel fotometri	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Forenklet fotometrisk metode

Tabell B1. (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Kadmium	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES AAS, flamme, annen	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met.
Kobber	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES AAS, flamme, annen	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met.
Krom	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES AAS, flamme, annen AAS, lystg./acetylen AAS, NS 4777	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Atomabsorpsjon (NS 4773/4777), lystg./acetylen Atomabsorpsjon i flamme, NS 4777
Mangan	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES AAS, flamme, annen AAS, NS 4774 Enkel fotometri	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4774 Forenklet fotometrisk metode
Nikkel	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES AAS, flamme, annen	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met.
Sink	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES AAS, flamme, annen	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met.

Fremstilling av vannprøver

Under ringtesten ble det fremstilt tolv syntetiske vannprøver ved å sette kjente stoffmengder til destillert vann. Hver analysevariabel inngikk i et sett med fire prøver, gruppert parvis etter konsentrasjon ("høyt" og "lavt" nivå). Som referansematerialer for prøvesettene A–D og E–H ble det benyttet faste stoffer av kvalitet *pro analysi*. Sett I–L ble laget ved å fortynne løsninger for spektroskopisk analyse, produsert av BDH Laboratory Supplies. Tabell B2 viser hvilke materialer prøvene inneholdt.

Prøvene ble fremstilt i kanner av polyetylen og lagret to til tre uker i disse. Mellom én og to uker før distribusjon til deltakerne i ringtesten ble det tappet et passende antall delprøver i 250 ml polyetylenflasker. Prøvesett E–H ble oppbevart i kjølerom i hele perioden, de to øvrige sett ved romtemperatur.

Tabell B2. Vannprøver og referansematerialer

Prøver	Analysevariabel	Referansematerialer	Konservering
A – D	pH Suspendert stoff, tørrstoff Suspendert stoff, gløderest	K ₂ HPO ₄ , NaH ₂ PO ₄ · H ₂ O (prøvepar AB) Na ₂ B ₄ O ₇ *10aq, NaOH (prøvepar CD) Kaolin, Mikrokrystallinsk cellulose	Ingen
E – H	Kjemisk oks. forbr. (COD _{Cr}) Totalt organisk karbon Totalfosfor Totalnitrogen	Kaliumhydrogenftalat KH ₂ PO ₄ , Dinatrium-adenosin-5'-monofosfat KNO ₃ , Dinatrium-dihydrogen-etylendiamin- Tetraacetat-dihydrat (EDTA)	Ingen
I – L	Aluminium Bly Jern Kadmium Kobber Krom Mangan Nikkel Sink	Al(NO ₃) ₃ , 1000mg/l Al Pb(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Pb Fe(NO ₃) ₃ , 1000 mg/l Fe Cd(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Cd Cu(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Cu Cr(NO ₃) ₃ , 1000 mg/l Cr Mn(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Mn Ni(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Ni Zn(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Zn	10 ml HNO ₃ , 7 mol/l, i 1 liter prøve

Prøveutsendelse og rapportering

Praktisk informasjon om gjennomføring av ringtesten ble distribuert 10. oktober 2002 og prøver sendt 14. oktober 2002 til 93 påmeldte laboratorier. Deltakerne ble anmodet om å lagre prøvesett E–H kjølig i tidsrommet 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 deltakerne i stand til å velge gunstig fortykning og/eller prøveuttak. Det ble videre opplyst at metallkonsentrasjonene i prøvesett I–L var tilpasset atomabsorpsjonsanalyse i flamme. Ved fotometrisk bestemmelse etter Norsk Standard av jern og mangan ble laboratoriene anbefalt å (delvis) nøytralisere og eventuelt fortenne prøvene før selve analysen.

Svarfristen var 11. november 2002. Alle deltakerne returnerte analyseresultater. Ved NIVAs brev av 18. november ble det gitt en oversikt over antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier), slik at laboratorier som hadde avvikende resultater kunne komme igang med nødvendig feilsøking.

Tabell B3. Oppgitte maksimalkonsentrasjoner

Analysevariabel	Enhet	Maksimale konsentrasjoner	
Suspendert stoff, tørrstoff	mg/l	AB: 550	CD: 250
Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	mg/l O	EF: 2000	GH: 300
Totalfosfor	mg/l P	EF: 6	GH: 1,5
Totalnitrogen	mg/l N	EF: 25	GH: 5

NIVAs kontrollanalyser

Før, under og etter gjennomføring av ringtesten ble delprøver kontrollanalysert ved NIVA. Det var stort sett meget godt samsvar mellom kontrollresultatene, beregnede verdier og deltakernes medianverdier. Resultatene er sammenstilt i tabell B4.

Tabell B4. Beregnede verdier, medianverdier og kontrollresultater

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet Verdi	Median-verdi	NIVAs kontrollresultater		
				Middelverdi	Std.avvik	Antall
pH	A	–	6,31	6,38	0,01	4
	B	–	5,99	6,03	0,02	4
	C	–	8,84	8,89	0,03	4
	D	–	8,22	8,26	0,02	4
Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l	A	428	420	429	8	4
	B	380	372	375	4	4
	C	95	98	99	1	4
	D	81	75	77	2	4
Suspendert stoff, gløderest, mg/l	A	187	185	188	2	4
	B	166	163	162	3	4
	C	42	39	40	2	4
	D	35	31	32	2	4
Kjem. oks. forbr. (COD _{Cr}), mg/l O	E	1690	1700	1670	13	4
	F	1480	1480	1460	13	4
	G	212	212	209	2	4
	H	170	170	168	2	4
Totalt organisk karbon, mg/l C	E	676	673	698	6	4
	F	591	601	612	3	4
	G	84,6	85,7	85	1	4
	H	67,7	69,3	67	1	4
Totalfosfor, mg/l P	E	4,70	4,70	4,72	0,03	4
	F	4,23	4,24	4,25	0,04	4
	G	0,705	0,702	0,713	0,014	4
	H	0,611	0,602	0,606	0,004	4
Totalnitrogen, mg/l N	E	19,1	19,7	18,8	0,6	4
	F	17,2	17,6	16,8	0,2	4
	G	2,87	2,95	2,79	0,04	4
	H	2,49	2,54	2,43	0,04	4
Aluminium, mg/l Al	I	1,80	1,84	1,80	0,07	4
	J	1,70	1,74	1,70	0,05	4
	K	0,640	0,651	0,634	0,027	4
	L	0,700	0,710	0,703	0,026	4
Bly, mg/l Pb	I	0,225	0,223	0,228	0,005	4
	J	0,270	0,269	0,268	0,010	4
	K	0,810	0,804	0,809	0,023	4
	L	0,720	0,712	0,723	0,019	4
Jern, mg/l Fe	I	0,630	0,637	0,675	0,012	5
	J	0,595	0,594	0,635	0,008	5
	K	0,224	0,225	0,239	0,005	5
	L	0,245	0,245	0,265	0,007	5

Tabell B4. (forts.)

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet Verdi	Median-Verdi	NIVAs kontrollresultater		
				Middelverdi	Std.avvik	Antall
Kadmium, mg/l Cd	I	0,180	0,181	0,183	0,001	4
	J	0,170	0,170	0,174	0,001	4
	K	0,064	0,064	0,066	0,001	4
	L	0,070	0,070	0,072	0,001	4
Kobber, mg/l Cu	I	0,375	0,371	0,377	0,006	4
	J	0,450	0,447	0,451	0,002	4
	K	1,35	1,35	1,34	0,01	4
	L	1,20	1,20	1,20	0,02	4
Krom, mg/l Cr	I	0,945	0,985	0,977	0,013	4
	J	0,855	0,889	0,881	0,011	4
	K	0,135	0,140	0,140	0,003	4
	L	0,153	0,160	0,161	0,003	4
Mangan, mg/l Mn	I	1,16	1,16	1,18	0,01	4
	J	1,05	1,04	1,07	0,01	4
	K	0,165	0,165	0,169	0,001	4
	L	0,187	0,186	0,192	0,002	4
Nikkel, mg/l Ni	I	2,94	2,96	2,98	0,03	4
	J	2,66	2,68	2,68	0,01	4
	K	0,420	0,427	0,423	0,004	4
	L	0,476	0,479	0,484	0,004	4
Sink, mg/l Zn	I	0,275	0,278	0,281	0,004	4
	J	0,330	0,333	0,337	0,003	4
	K	0,990	0,983	1,01	0,01	4
	L	0,880	0,880	0,905	0,018	4

NIVA bestemte metallene med ICP/AES (Perkin Elmer Optima 4300 DV)

Behandling av ringtestdata

Ved registrering og behandling av data fra ringtestene brukes følgende programvare:

Microsoft Access 97
Microsoft Excel 97
Microsoft Word 97

Administrativ informasjon om deltakerne og samtlige data fra de enkelte ringtester lagres i *Access*. Ved hjelp av makroer foretas statistiske beregninger og produseres grunnlag for figurer og tabeller. *Access* blir dessuten benyttet ved søking i databasen og til generering av adresselister. *Excel* brukes ved registrering av laboratorienes analyseresultater samt til fremstilling av Youdendiagrammer og rapporttabeller. Rapporter og brev skrives i *Word*.

Analyseresultater behandles etter disse reglene: Resultatpar hvor én eller begge verdier avviker mer enn 50% fra sann verdi forkastes. Av gjenstående data finnes middelerverdi (\bar{x}) og standardavvik (s). Resultatpar med én eller begge verdier utenfor $\bar{x} \pm 3s$ utelates før endelig beregning av middelerverdi, standardavvik og andre statistiske parametre.

Deltakernes resultater – ordnet etter stigende identitetsnummer – er sammenstilt i tabell C1. Verdier med mer enn tre signifikante sifre er avrundet av NIVA¹. Statistisk materiale fra den siste beregningsomgangen er oppført i tabell C2. Resultatene listes etter stigende verdier og utelatte enkeltresultater merkes med U.

¹ Suspendert tørrstoff, gløderest. Prøvepar CD er avrundet til 2 signifikante sifre.

Deltakere i ringtest 0227

A/S Maarud
A/S Sentralreanseanlegget RA-2
A/S Skjærdalens Brug
Alpharma A/S
AnalyCen A/S
Analyselaboratoriet Høgskolen i Agder
Båtsfjord Laboratorium AS
Borealis A/S
Borregaard Hellefos A/S
Borregaard Industries Ltd.
Buskerud Vann- og Avløpssenter A/S
Chemlab Services A/S
Corus Packaging Plus, Norway AS
DeNoFa A/S
Dynea ASA
Dyno Nobel ASA - Forsvarsprodukter
Elkem Aluminium Mosjøen
Elkem ASA - Bremanger Smelteverk
Eramet Norway A/S - Porsgrunn
Eramet Norway A/S - Sauda
Esso Norge A/S
Falconbridge Nikkelverk A/S
Fiskeriforskning, Avd. SSF
FMC Biopolymer A/S
Glomma Papp A/S
Huhtamaki Norway AS
Hunsfos Fabrikker A/S
Hydro Agri Porsgrunn
Hydro Aluminium Karmøy Metallverk
Hydro Magnesium Porsgrunn
Hydro Polymers - Klor/VCM-laboriet
Idun Industri A/S
IVAR IKS
K. A. Rasmussen A/S
Kronos Titan A/S
Kvalitetskontrollen Hydro Polymers A.S.
LabNett Hamar A/S
Larvik Cell A/S
Miljølaboratoriet i Telemark
Miljøteknikk terrateam A/S
Mjøslib IKS
Nær.mid.tilsynet i Asker og Bærum
Nær.mid.tilsynet i Larvik og Lardal
Nær.mid.tilsynet i Sør-Innherred

Nær.middeltilsynet for Nord-Østerdal
Næringsmiddeltilsynet for Nordfjord
Næringsmiddeltilsynet for Sogn
Næringsmiddeltilsynet i Salten IKS
Namdal Analysecenter
Nammo Raufoss A/S
NOAH AS
NORCEM A/S
Nordic Paper Geithus AS
Nordic Paper Greker AS
Nordnorsk Kompetansesenter Holt
Noretyl Rafnes
Norsk Hydro Produksjon AS
Norsk Matanalyse
Norske Skog Follum
Norske Skog Saugbrugs
Norske Skog Skogn
Norske Skog Union
O. Mustad & Søn A/S
Oslo kommune Vann- og avløpsetaten
Outokumpu Norzink A/S
Peterson Linerboard A/S - Moss
Peterson Linerboard A/S - Ranheim
Planteforsk - Svanhovd miljøcenter
Renor AS
Ringnes A/S
Ringnes A/S - E. C. Dahls Bryggeri
Ringnes Arendals Bryggeri
Ringnes Nordlandsbryggeriet
Ringnes Tou Bryggeri
Romsdal næringsmiddeltilsyn
Rygene-Smith & Thommesen A/S
SERO A/S
SINTEF Kjemi
Smurfit Sunland Eker A/S
Södra Cell Folla
STATOIL Kårstø
STATOIL Kollsnes
STATOIL Tjeldbergodden
Södra Cell Tofte AS
Sør-Norge Aluminium
Teknologisk Institutt Laboratorietjenester AS
Tine Midt-Norge, avd. Tunga
Tinfos Titan & Iron KS

Deltakere forts.

Titania A/S
Vestfjorden Avløpsselskap (VEAS)
Vestfold Interkommunale Næringsmiddellaboratorium

Waardals Kjemiske Fabrikker A/S
West-Lab Services A/S

Vedlegg C. Datamateriale

Tabell C1. Deltakernes analyseresultater

Lab. nr.	pH				Susp. stoff, tørrstoff, mg/l				Susp. stoff, gløderest, mg/l				Kjem. oks.forbr., mg/l O			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
1	6,26	5,94	8,75	8,14	396	359	70	43					1660	1460	211	165
2	6,36	6,01	8,87	8,25	420	376	102	78					1710	1510	222	177
3	6,32	6,00	8,88	8,25	404	366	98	75	163	153	38	32	1740	1520	223	176
4	6,23	5,92	8,53	8,04	410	354	98	74	178	150	40	32	1770	1510	215	170
5	6,27	5,95	8,80	8,21	414	369	98	80	187	175	50	43	1670	1460	209	167
6	6,34	6,01	8,90	8,27	412	346	90	74					1750	1480	212	171
7	6,36	6,03	8,86	8,25	423	374	98	75	187	164	39	30	1700	1480	213	171
8	6,27	6,03	8,92	8,29	406	362	94	64	172	151	26	13	1710	1470	208	183
9	6,38	6,04	8,88	8,29	423	380	97	73	192	169	35	28	1730	1470	215	173
10	6,35	6,02	9,00	8,36	395	347	94	71								
11					408	368	98	78	228	202	54	40				
12	6,31	5,97	8,79	8,16	450	370	102	77	174	164	43	33				
13	6,13	5,90	8,66	8,08	423	376	96	72	231	209	58	44	1670	1480	205	159
14	6,23	5,92	8,78	8,14	421	372	99	75	185	161	38	25	1670	1460	214	165
15	6,29	5,96	8,75	8,12	398	338	84	72					1710	1490	210	174
16					401	357	93	76	178	154	41	36	1790	1620	278	238
17	6,40	6,07	8,83	8,24	418	171	99	72					1780	1610	216	176
18					420	378	100	77	184	163	36	26	1680	1470	188	153
19	5,74	5,57	8,38	7,77	424	366	95	78	179	156	34	43				
20	6,14	5,84	8,77	8,17												
21	6,35	6,01	8,86	8,23												
22	6,34	5,99	8,84	8,22												
23	6,31	5,98	8,90	8,28	431	392	103	75					1470	1330	230	170
24	6,22	5,91	8,76	8,15	416	355	91	72					1650	1460	206	165
25	6,27	5,98	8,78	8,18	414	333	85	63								
26	6,32	5,99	8,83	8,22	439	409	114	86	200	196	56	43	1700	1460	207	163
27	6,34	6,00	8,85	8,23	456	436	97	80	197	180	17	20	1740	1560	216	171
28																
29	6,08	5,94	8,76	8,16	418	369	96	73	177	157	38	29				
30	6,36	6,02	8,87	8,24	426	383	101	77	179	163	33	26				
31	6,30	5,97	8,76	8,15									1720	1490	212	167
32	6,21	6,02	8,76	8,12	414	356	94	70					1750	1500	225	194
33	6,38	6,03	8,93	8,30									1670	1470	211	167
34	6,28	5,98	8,65	8,03	375	363	101	83					1640	1560	182	144
35	6,18	5,89	8,61	8,06	421	380	97	71								
36	6,33	6,02	8,86	8,25												
37	6,04	5,79	8,74	8,05												
38	6,39	6,04	8,93	8,31												
39	6,35	6,04	8,83	8,21												
40	6,13	5,84	9,04	8,24												
41	6,4	6,0	8,9	8,2												
42	6,33	6,00	8,91	8,26	435	387	98	73					1680	1480	215	167
43	6,34	6,01	8,85	8,23	416	367	97	72	183	159	45	30	1540	1380	177	136
44	6,36	6,02	8,89	8,26	437	385	116	92					1690	1490	210	160
45	6,36	6,02	8,90	8,27	410	370	95	76	160	142	28	22	1700	1510	230	177
46	6,23	5,95	8,80	8,19	424	368	98	74					1680	1440	205	171
47	6,30	5,99	8,89	8,27	416	368	102	74					1740	1510	217	174

Tabell C1 (forts.)

Lab. nr.	pH				Susp. stoff, tørrstoff, mg/l				Susp. stoff, gløderest, mg/l				Kjem. oks.forbr., mg/l O			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
48	6,30	5,97	8,86	8,24	430	378	98	77								
49	6,29	5,95	8,77	8,17	290	372	99	79					1650	1280	195	158
50	6,36	6,00	8,82	8,20	426	378	104	80	188	168	42	34	1660	1450	216	160
51	6,20	5,89	8,70	8,06	437	377	100	74	177	143	33	19	1730	1600	2140	1840
52	6,33	5,99	8,85	8,23	415	363	104	78	181	156	43	31	1750	1530	232	182
53	6,31	5,98	8,87	8,25	422	369	98	79	185	152	35	30	1670	1480	212	168
54	6,36	6,02	8,92	8,30	435	388	103	79	190	167	38	30				
55	6,25	5,94	8,73	8,12												
56	6,28	6,07	8,84	8,17	420	386	94	65								
57	6,34	6,00	8,85	8,24	419	372	98	75								
58																
59	6,12	6,07	8,91	8,24	430	381	104	79	197	172	43	34				
60	6,21	5,94	9,12	8,38	417	348	98	70								
61	6,14	5,87	8,65	8,01	427	379	101	75	189	165	39	30				
62	6,37	6,02	8,93	8,30												
63	6,32	5,95	8,85	8,24	439	372	107	81	250	199	91	68	1680	1470	213	188
64	6,27	5,94	8,93	8,28												
65	6,17	5,84	8,80	8,16												
66	6,39	6,04	8,91	8,29	422	373	97	75					1720	1490	208	166
67	6,44	6,12	9,18	8,51									1740	1620	221	176
68	6,15	5,84	8,66	8,05	430	373	101	75	191	156	38	29				
69	6,18	5,88	8,75	8,14	423	376	104	75								
70	6,28	5,95	8,74	8,14	424	373	97	72					1800	1580	298	244
71	6,24	5,90	8,85	8,22	412	381	99	63					1700	1460	174	203
72	6,11	5,86	8,63	8,01												
73	6,4	6,0	9,1	8,3	403	378	98	66								
74	6,33	5,99	8,83	8,21	411	367	98	75	196	174	39	32				
75					418	373	97	75								
76	6,26	5,96	8,73	8,12	421	368	88	67					1700	1430	207	145
77	6,35	6,05	8,97	8,34									1800	1870	386	265
78	6,26	5,96	8,76	8,15	434	378	98	77					1850	1690	234	195
79	6,38	6,03	8,96	8,33	424	350	92	91					1600	2500	275	224
80	6,26	5,96	8,71	8,11	399	381	98	80					1660	1420	207	165
81																
82	6,33	5,99	8,84	8,22	404	356	96	72					1660	1450	207	166
83					420	387	105	43	176	167	74	27				
84					420	369	97	63								
85	6,26	5,95	8,86	8,24	422	374	100	73	185	163	40	30	1700	1520	232	186
86	6,37	6,04	8,89	8,26	499	402	115	84	199	178	43	36	1820	1540	213	181
87	6,35	6,01	8,83	8,22	418	374	97	74	182	162	38	28	1660	1460	208	165
88	6,32	5,99	8,82	8,20	410	374	100	80	176	162	42	36	1690	1510	200	168
89	6,33	6,00	8,83	8,21	418	364	99	75	177	158	41	31	1610	1410	204	170
90	6,37	6,02	8,87	8,25	423	359	107	71	182	174	45	38	1680	1480	217	163
91	6,30	5,97	8,80	8,18	424	369	99	80	188	159	39	34	1660	1450	206	157
92	6,35	6,01	8,86	8,25	420	380	98	73	190	170	38	28	1670	1480	219	173
93																

Tabell C1 (forts.)

Lab. nr.	Totalt organisk karbon, mg/l C				Totalfosfor, mg/l P				Totalnitrogen, mg/l N				Aluminium, mg/l Al			
	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H	I	J	K	L
1																
2					4,28	4,06	0,61	0,52					0,232	0,189	0,199	0,177
3					4,82	4,36	0,80	0,65	22,0	20,8	2,90	2,48				
4					0,45	4,10	0,68	0,52								
5					4,68	4,17	0,70	0,60								
6					3,54	3,08	0,785	0,680								
7					4,67	4,20	0,704	0,602	21,7	19,4	3,27	2,83				
8					2,2	2,1	0,68	0,60	20,5	18,6	3,19	2,52				
9					5,88	1,11			18,2	9,93	0,88	1,28				
10																
11																
12																
13					5,13	4,67	0,66	0,58					1,84	1,73	0,650	0,703
14																
15					4,60	4,20	0,70	0,60								
16					4,6	4,1	0,60	0,50	13,8	15,6	3,8	2,4				
17																
18																
19																
20	708	584	98,9	72,0												
21	683	606	88,3	71,0												
22	529	451	69,6	54,1												
23	670	645	83	67												
24	633	550	82	66	4,74	4,25	0,704	0,604	19,7	17,8	2,47	2,13	1,75	1,70	0,70	0,73
25																
26	670	590	85	68	5,0	4,5	0,75	0,64	18,1	16,3	2,7	2,4	1750	1690	630	690
27	665	570	78,6	69,7									1,69	1,61	0,643	0,714
28																
29					5,34	4,52							1,89	1,76	0,658	0,719
30													1,53	1,25		
31																
32					5,24	4,45	0,714	0,616								
33																
34					5,2	4,4	0,72	0,62								
35																
36																
37																
38													1,76	1,67	0,621	0,691
39																
40																
41																
42	670	575	90,6	69,9	4,80	4,32	0,718	0,616	18,4	16,5	2,83	2,41				
43					4,26	4,39	0,874	0,748	20,0	17,8	3,14	2,87	1,88	1,87	0,66	0,74
44																
45	641	559	80,8	64,4	4,69	4,32	0,741	0,602	19,7	18,1	3,04	2,70	1,78	1,63	0,659	0,734
46					4,46	4,05	0,699	0,602								
47	633	561	86,2	75,4	4,66	4,73	0,720	0,603	21,4	16,5	2,92	2,55				

Tabell C1 (forts.)

Lab. nr.	Totalt organisk karbon, mg/l C				Totalfosfor, mg/l P				Totalnitrogen, mg/l N				Aluminium, mg/l Al			
	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H	I	J	K	L
48					4,71	4,21	0,716	0,600								
49					4,80	4,46	0,76	0,67								
50	667	592	85,4	68,7	4,66	4,21	0,709	0,621	20,5	17,5	2,92	2,52				
51*	717	623	85,7	64,9	4,68	4,24	0,698	0,594	18,3	16,7	2,88	2,59				
51*					5,25	4,55	0,703	0,611								
52					4,56	4,16	0,690	0,595					1,86	1,76	0,649	0,716
53	678	598	85,2	68,8	4,64	4,20	0,711	0,605								
54																
55													1,86	1,71	0,65	0,69
56																
57													1,91	1,85	0,717	0,802
58													1,92	1,71	0,665	0,716
59																
60																
61													1,80	1,75	0,651	0,700
62	741	696	106	86												
63													1,80	1,73	0,68	0,72
64	701	609	89,8	70,9												
65	757	620	91	72												
66																
67					6,5	5,5	2,3	1,3								
68																
69	676	689	91,9	70,6												
70									19,7	17,6	3,0	2,7				
71					4,69	4,16	0,73	0,77								
72					4,66	4,05	0,695	0,593	19,4	17,9	3,00	2,63	1,9	1,8	0,7	0,7
73																
74																
75																
76																
77																
78																
79																
80																
81																
82					4,79	4,42	0,736	0,606	10,3	5,7	4,3	4,4				
83																
84					4,61	4,10	0,676	0,571								
85					4,37	4,12	0,70	0,59	19,8	17,8	2,98	2,55	1,90	1,91	0,58	0,67
86	725	657	95,6	73,6	5,03	4,49	0,701	0,597	17,7	15,3	2,41	2,07	1,94	1,91	0,657	0,709
87	673	601	85,6	67,7	4,73	4,20	0,701	0,606	18,2	16,4	2,73	2,32	1,83	1,74	0,644	0,710
88	722	643	89	72	5,0	4,5	0,72	0,62	18,4	16,7	2,83	2,33	1,77	1,67	0,678	0,732
89					4,66	4,24	0,692	0,613	23,7	21,8	2,74	2,35				
90	669	601	85,4	68,8	4,75	4,24	0,69	0,59	19,4	16,6	3,11	2,57				
91					4,70	4,37	0,773	0,648	20,3	17,5	3,81	3,27				
92	669	580	85,0	67,3	4,71	4,24	0,684	0,593	19,5	17,6	3,24	2,85	1,81	1,72	0,631	0,706
93													1,84	1,75	0,63	0,68

*lab nr 51 har levert resultater for totalfosfor analysert med to ulike metoder

Tabell C1 (forts.)

Lab. nr.	Bly, mg/l Pb				Jern, mg/l Fe				Kadmium, mg/l Cd				Kobber, mg/l Cu			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
1																
2					0,634	0,587	0,233	0,253					0,378	0,458	1,36	1,21
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13	0,211	0,252	0,803	0,721	0,632	0,595	0,223	0,244	0,179	0,169	0,063	0,068	0,350	0,423	1,35	1,20
14																
15					0,672	0,634	0,258	0,272								
16																
17																
18																
19																
20					0,25	0,24	0,24	0,28								
21					0,600	0,640	0,210	0,250								
22																
23																
24	0,23	0,27	0,84	0,74	0,66	0,63	0,24	0,27	0,190	0,179	0,068	0,074	0,38	0,47	1,43	1,27
25																
26	225	268	800	711	609	592	222	243	180	169	64	69	359	431	1280	1130
27	0,218	0,263	0,819	0,720	0,621	0,584	0,225	0,245	0,184	0,174	0,066	0,072	0,374	0,455	1,38	1,23
28	0,242	0,283	0,822	0,752	0,929	0,839	0,409	0,410	0,172	0,161	0,063	0,069	0,340	0,408	1,31	1,17
29	0,215	0,265	0,792	0,687	0,638	0,596	0,221	0,239	0,179	0,159	0,058	0,062	0,384	0,457	1,37	1,22
30	0,227	0,269	0,779	0,665	0,639	0,580	0,226	0,267	0,163	0,156	0,064	0,070	0,365	0,443	1,33	1,19
31					0,72	0,66	0,26	0,28					0,39	0,46	1,35	1,22
32																
33																
34																
35					0,55	0,53	0,24	0,26								
36	0,381	0,446	0,901	0,824	0,613	0,569	0,208	0,227	0,184	0,174	0,066	0,075	0,341	0,406	1,29	1,12
37													0,36	0,43	1,36	1,20
38	0,227	0,277	0,833	0,741	0,639	0,603	0,224	0,242	0,191	0,180	0,069	0,075	0,364	0,436	1,34	1,19
39																
40	0,201	0,271	0,787	0,752					0,179	0,168	0,058	0,066				
41	0,223	0,268	0,810	0,706	0,625	0,593	0,227	0,242	0,182	0,169	0,066	0,071	0,357	0,419	1,28	1,13
42																
43			0,800	0,725	0,661	0,620	0,228	0,252	0,180	0,170	0,065	0,068	0,380	0,460	1,37	1,23
44																
45	0,230	0,270	0,809	0,709	0,640	0,607	0,228	0,256	0,185	0,176	0,064	0,070	0,368	0,448	1,32	1,20
46	0,185	0,219			0,62	0,49	0,22	0,20					0,39	0,46	1,36	1,21
47																

Tabell C1 (forts.)

Lab. nr.	Bly, mg/l Pb				Jern, mg/l Fe				Kadmium, mg/l Cd				Kobber, mg/l Cu			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
48													0,368	0,438	1,29	1,16
49																
50																
51	0,225	0,266	0,813	0,714	0,651	0,608	0,235	0,252	0,183	0,171	0,066	0,071	0,381	0,453	1,40	1,21
52	0,223	0,275	0,794	0,699	0,675	0,639	0,224	0,244	0,179	0,167	0,063	0,068	0,378	0,453	1,33	1,19
53																
54					0,71	0,68	0,28	0,30					0,37	0,45	1,35	1,19
55					0,62	0,57	0,22	0,24								
56																
57	0,230	0,269	0,782	0,700	0,642	0,607	0,231	0,249	0,184	0,172	0,067	0,072	0,380	0,452	1,36	1,21
58	0,245	0,284	0,804	0,719	0,711	0,652	0,217	0,235	0,193	0,176	0,063	0,070	0,393	0,464	1,38	1,22
59	0,29	0,31	0,71	0,65	0,51	0,47	0,23	0,24	0,18	0,17	0,063	0,070	0,37	0,45	1,34	1,17
60																
61	0,200	0,265	0,821	0,729	0,642	0,592	0,220	0,247	0,180	0,170	0,068	0,073	0,380	0,456	1,35	1,21
62					0,592	0,560	0,220	0,239					0,349	0,426	1,27	1,14
63	0,211	0,227	0,757	0,651	0,707	0,619	0,236	0,280	0,177	0,163	0,062	0,068	0,365	0,440	1,34	1,18
64																
65					0,65	0,61	0,23	0,26								
66																
67																
68													0,42	0,51	1,44	1,23
69																
70																
71																
72	0,20	0,25	0,80	0,70	0,64	0,60	0,22	0,24	0,18	0,17	0,06	0,06	0,36	0,44	1,34	1,19
73																
74	0,215	0,260	0,798	0,690	0,629	0,590	0,221	0,241	0,188	0,176	0,068	0,074	0,370	0,440	1,32	1,16
75	0,225	0,268	0,762	0,691	0,611	0,574	0,222	0,240	0,172	0,162	0,060	0,068	0,347	0,418	1,26	1,13
76																
77																
78																
79																
80																
81	0,28	0,35	0,83	0,76	0,61	0,59	0,23	0,26	0,189	0,179	0,066	0,070	0,38	0,45	0,89	0,79
82																
83																
84																
85	0,27	0,27	0,86	0,75	0,62	0,59	0,21	0,24	0,183	0,172	0,066	0,073	0,37	0,44	1,32	1,18
86					0,621	0,588	0,228	0,245	0,172	0,159	0,064	0,075	0,373	0,430	1,27	1,14
87	0,235	0,260	0,810	0,710	0,652	0,615	0,231	0,253	0,181	0,170	0,064	0,070	0,376	0,446	1,32	1,17
88	0,220	0,270	0,800	0,710	0,635	0,592	0,225	0,245	0,181	0,169	0,065	0,070	0,371	0,443	1,34	1,19
89	0,21	0,29	0,81	0,72	0,63	0,59	0,22	0,24	0,181	0,172	0,062	0,067	0,39	0,46	1,38	1,23
90					0,605	0,577	0,209	0,234					0,370	0,444	1,36	1,22
91	0,277	0,327	0,853	0,797	0,683	0,640	0,238	0,265	0,189	0,181	0,065	0,073	0,371	0,447	1,31	1,18
92	0,221	0,269	0,803	0,703	0,645	0,602	0,225	0,244	0,183	0,171	0,065	0,071	0,378	0,438	1,38	1,20
93	0,21	0,28	0,80	0,70	0,63	0,59	0,22	0,24	0,183	0,173	0,063	0,068	0,38	0,46	1,37	1,21

Tabell C1 (forts.)

Lab. nr.	Krom, mg/l Cr				Mangan, mg/l Mn				Nikkel, mg/l Ni				Sink, mg/l Zn			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
1																
2					1,17	1,06	0,162	0,183					0,280	0,335	1,00	0,889
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13	0,966	0,863	0,138	0,154	1,15	1,03	0,148	0,166	2,90	2,61	0,410	0,464	0,278	0,333	0,974	0,860
14																
15					0,97	0,91	0,064	0,037								
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24	1,00	0,91	0,14	0,16	1,22	1,11	0,17	0,19	3,05	2,76	0,44	0,49	0,30	0,36	1,03	0,94
25																
26	951	857	135	154	1150	1050	166	187	2890	2610	416	468	288	344	989	879
27	0,975	0,880	0,141	0,159	1,14	1,04	0,165	0,188	3,13	2,57	0,429	0,485	0,283	0,333	0,996	0,887
28	0,919	0,690	0,136	0,138	1,12	0,982	0,146	0,184	2,91	2,56	0,427	0,486	0,283	0,336	1,02	0,890
29	1,02	0,902	0,140	0,160	1,19	1,07	0,166	0,187	3,02	2,68	0,436	0,468	0,296	0,329	0,973	0,855
30	0,973	0,867	0,122	0,165	1,13	1,00	0,154	0,179	2,87	2,53	0,434	0,483	0,269	0,323	0,964	0,846
31									2,68	2,41	0,28	0,35				
32																
33																
34																
35	0,96	0,88	0,15	0,18												
36	0,967	0,864	0,130	0,149	1,13	1,02	0,163	0,180	0,434	0,392	2,49	2,78	0,262	0,311	0,945	0,833
37	0,89	0,80	0,13	0,15					3,02	2,72	0,42	0,48	0,28	0,34	0,98	0,88
38	1,01	0,912	0,145	0,164	1,20	1,08	0,165	0,188	3,02	2,73	0,432	0,491	0,262	0,315	0,992	0,887
39	0,98	0,90	0,23	0,28									0,27	0,37	0,95	0,73
40																
41	0,958	0,850	0,139	0,153	1,13	1,02	0,165	0,183	2,88	2,61	0,419	0,466	0,297	0,347	1,01	0,886
42																
43	1,01	0,900	0,130	0,160	1,17	1,05	0,166	0,187	2,97	2,68	0,430	0,480	0,275	0,328	0,985	0,876
44																
45	0,957	0,889	0,142	0,149	1,10	1,01	0,168	0,199	0,887	0,800	0,439	0,487	0,265	0,313	1,02	0,893
46	1,16	1,10	0,20	0,22	1,21	1,08	0,16	0,18					0,28	0,34	1,01	0,90
47																

Tabell C1 (forts.)

Lab. nr.	Krom, mg/l Cr				Mangan, mg/l Mn				Nikkel, mg/l Ni				Sink, mg/l Zn			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
48																
49																
50																
51	1,04	0,928	0,149	0,167	1,20	1,07	0,172	0,192	2,99	2,68	0,436	0,488	0,261	0,308	0,918	0,804
52	0,980	0,896	0,139	0,153	1,14	1,04	0,173	0,193	2,96	2,69	0,419	0,467	0,271	0,325	0,993	0,874
53																
54	1,03	0,94	0,16	0,20	1,16	1,04	0,16	0,19	3,28	3,01	0,47	0,52	0,28	0,34	0,99	0,88
55																
56					1,13	1,04	0,30	0,19					0,24	0,30	0,97	0,86
57	0,997	0,893	0,142	0,157	1,17	1,05	0,167	0,186	3,03	2,74	0,424	0,487	0,276	0,333	0,984	0,880
58	1,04	0,909	1,50	1,60	1,28	1,12	0,161	0,182	2,89	2,62	0,422	0,479	0,299	0,350	1,010	0,880
59	0,80	0,68	0,17	0,20	1,11	1,00	0,15	0,17	3,14	2,74	0,41	0,44	0,26	0,33	0,96	0,86
60																
61	1,05	0,953	0,139	0,158	1,14	1,03	0,156	0,178	2,96	2,69	0,427	0,486	0,290	0,353	0,960	0,855
62									2,69	2,45	0,390	0,448				
63	0,985	0,888	0,089	0,115	1,13	1,03	0,159	0,183	2,95	2,69	0,454	0,477	0,265	0,320	0,986	0,851
64																
65																
66																
67																
68	1,23	1,11	0,16	0,20	1,17	1,06	0,17	0,19	3,09	2,77	0,45	0,51	0,32	0,37	1,16	1,00
69																
70																
71													0,27	0,32	0,96	0,86
72	0,97	0,87	0,14	0,16	1,18	1,07	0,17	0,20	2,96	2,67	0,42	0,47	0,27	0,33	0,99	0,88
73																
74	0,968	0,876	0,158	0,166	1,12	1,00	0,163	0,184	2,92	2,62	0,413	0,466	0,281	0,343	0,980	0,869
75	0,923	0,840	0,135	0,150	1,09	0,986	0,154	0,177	2,77	2,51	0,392	0,446	0,237	0,285	0,857	0,759
76																
77																
78																
79																
80																
81	1,04	0,94	0,11	0,16	1,16	1,05	0,19	0,21	2,81	2,60	0,43	0,51	0,28	0,33	0,98	0,88
82																
83																
84																
85	0,97	0,88	0,15	0,17	1,17	1,06	0,16	0,18	3,00	2,69	0,41	0,45	0,27	0,33	1,00	0,89
86	0,989	0,890	0,134	0,152	1,16	1,04	0,174	0,185	2,83	2,54	0,433	0,480	0,281	0,335	0,972	0,868
87	1,01	0,894	0,142	0,163	1,16	1,05	0,171	0,191	2,87	2,59	0,421	0,470	0,281	0,334	0,980	0,928
88	0,992	0,885	0,141	0,159	1,17	1,05	0,169	0,192	3,00	2,70	0,430	0,489	0,280	0,334	1,00	0,891
89	1,00	0,92	0,17	0,19	1,20	1,10	0,18	0,20	2,99	2,73	0,42	0,47	0,27	0,33	0,96	0,88
90													0,278	0,336	0,981	0,879
91	1,05	0,980	0,155	0,179	1,14	1,03	0,173	0,192	3,13	2,75	0,408	0,458	0,303	0,360	1,03	0,93
92	0,983	0,885	0,141	0,158	1,15	1,03	0,159	0,184	2,91	2,60	0,413	0,465	0,279	0,333	0,982	0,858
93	0,99	0,88	0,14	0,16	1,12	1,01	0,16	0,18	2,95	2,65	0,43	0,47	0,27	0,32	0,97	0,86

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	83	Variasjonsbredde	0,40
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,01
Sann verdi	6,31	Standardavvik	0,08
Middelverdi	6,29	Relativt standardavvik	1,3%
Median	6,31	Relativ feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

19	5,74 U	8	6,27	43	6,34
37	6,04	64	6,27	27	6,34
29	6,08	25	6,27	39	6,35
72	6,11	34	6,28	77	6,35
59	6,12	70	6,28	92	6,35
13	6,13	56	6,28	21	6,35
40	6,13	15	6,29	87	6,35
61	6,14	49	6,29	10	6,35
20	6,14	31	6,30	30	6,36
68	6,15	91	6,30	50	6,36
65	6,17	47	6,30	54	6,36
69	6,18	48	6,30	44	6,36
35	6,18	53	6,31	45	6,36
51	6,20	12	6,31	2	6,36
32	6,21	23	6,31	7	6,36
60	6,21	3	6,32	62	6,37
24	6,22	88	6,32	86	6,37
4	6,23	26	6,32	90	6,37
46	6,23	63	6,32	9	6,38
14	6,23	42	6,33	33	6,38
71	6,24	89	6,33	79	6,38
55	6,25	36	6,33	66	6,39
1	6,26	82	6,33	38	6,39
76	6,26	52	6,33	41	6,4
78	6,26	74	6,33	17	6,40
80	6,26	22	6,34	73	6,4
85	6,26	57	6,34	67	6,44
5	6,27	6	6,34		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	83	Variasjonsbredde	0,33
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	5,99	Standardavvik	0,06
Middelverdi	5,98	Relativt standardavvik	1,0%
Median	5,99	Relativ feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

19	5,57 U	80	5,96	92	6,01
37	5,79	76	5,96	21	6,01
40	5,84	78	5,96	43	6,01
65	5,84	12	5,97	6	6,01
20	5,84	31	5,97	62	6,02
68	5,84	48	5,97	54	6,02
72	5,86	91	5,97	30	6,02
61	5,87	34	5,98	36	6,02
69	5,88	53	5,98	90	6,02
51	5,89	23	5,98	44	6,02
35	5,89	25	5,98	45	6,02
71	5,90	26	5,99	10	6,02
13	5,90	22	5,99	32	6,02
24	5,91	52	5,99	8	6,03
4	5,92	74	5,99	7	6,03
14	5,92	82	5,99	33	6,03
1	5,94	47	5,99	79	6,03
64	5,94	88	5,99	39	6,04
29	5,94	89	6,00	66	6,04
55	5,94	3	6,00	38	6,04
60	5,94	42	6,00	9	6,04
70	5,95	27	6,00	86	6,04
63	5,95	73	6,0	77	6,05
5	5,95	41	6,0	56	6,07
85	5,95	57	6,00	59	6,07
46	5,95	50	6,00	17	6,07
49	5,95	2	6,01	67	6,12
15	5,96	87	6,01		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	83	Variasjonsbredde	0,59
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,01
Sann verdi	8,84	Standardavvik	0,10
Middelverdi	8,83	Relativt standardavvik	1,1%
Median	8,84	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

19	8,38 U	5	8,80	90	8,87
4	8,53	46	8,80	2	8,87
35	8,61	91	8,80	9	8,88
72	8,63	88	8,82	3	8,88
61	8,65	50	8,82	44	8,89
34	8,65	89	8,83	86	8,89
13	8,66	87	8,83	47	8,89
68	8,66	17	8,83	41	8,9
51	8,70	26	8,83	6	8,90
80	8,71	74	8,83	23	8,90
55	8,73	39	8,83	45	8,90
76	8,73	82	8,84	59	8,91
70	8,74	22	8,84	42	8,91
37	8,74	56	8,84	66	8,91
1	8,75	71	8,85	54	8,92
69	8,75	63	8,85	8	8,92
15	8,75	43	8,85	33	8,93
24	8,76	52	8,85	62	8,93
32	8,76	57	8,85	64	8,93
31	8,76	27	8,85	38	8,93
78	8,76	36	8,86	79	8,96
29	8,76	48	8,86	77	8,97
20	8,77	21	8,86	10	9,00
49	8,77	7	8,86	40	9,04
25	8,78	85	8,86	73	9,1
14	8,78	92	8,86	60	9,12
12	8,79	30	8,87	67	9,18 U
65	8,80	53	8,87		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	83	Variasjonsbredde	0,37
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,01
Sann verdi	8,22	Standardavvik	0,08
Middelverdi	8,20	Relativt standardavvik	1,0%
Median	8,22	Relativ feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

19	7,77 U	91	8,18	92	8,25
61	8,01	25	8,18	7	8,25
72	8,01	46	8,19	3	8,25
34	8,03	41	8,2	2	8,25
4	8,04	50	8,20	53	8,25
68	8,05	88	8,20	90	8,25
37	8,05	74	8,21	86	8,26
35	8,06	5	8,21	44	8,26
51	8,06	39	8,21	42	8,26
13	8,08	89	8,21	47	8,27
80	8,11	26	8,22	45	8,27
15	8,12	71	8,22	6	8,27
55	8,12	87	8,22	23	8,28
32	8,12	22	8,22	64	8,28
76	8,12	82	8,22	8	8,29
1	8,14	27	8,23	66	8,29
70	8,14	52	8,23	9	8,29
69	8,14	21	8,23	54	8,30
14	8,14	43	8,23	73	8,3
31	8,15	85	8,24	33	8,30
24	8,15	40	8,24	62	8,30
78	8,15	30	8,24	38	8,31
65	8,16	17	8,24	79	8,33
29	8,16	63	8,24	77	8,34
12	8,16	59	8,24	10	8,36
56	8,17	57	8,24	60	8,38
20	8,17	48	8,24	67	8,51 U
49	8,17	36	8,25		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	71	Variasjonsbredde	75
Antall utelatte resultater	4	Varians	148
Sann verdi	428	Standardavvik	12
Middelverdi	419	Relativt standardavvik	2,9%
Median	420	Relativ feil	-2,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

49	290 U	24	416	13	423
34	375	60	417	70	424
10	395	87	418	46	424
1	396	89	418	79	424
15	398	17	418 U	91	424
80	399	29	418	19	424
16	401	75	418	30	426
73	403	57	419	50	426
3	404	18	420	61	427
82	404	2	420	68	430
8	406	84	420	59	430
11	408	83	420	48	430
88	410	92	420	23	431
45	410	56	420	78	434
4	410	76	421	54	435
74	411	35	421	42	435
71	412	14	421	51	437
6	412	85	422	44	437
5	414	66	422	26	439
32	414	53	422	63	439
25	414	90	423	12	450
52	415	69	423	27	456 U
43	416	7	423	86	499 U
47	416	9	423		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	71	Variasjonsbredde	76
Antall utelatte resultater	4	Varians	164
Sann verdi	380	Standardavvik	13
Middelverdi	370	Relativt standardavvik	3,5%
Median	372	Relativ feil	-2,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

17	171 U	46	368	51	377
25	333	76	368	50	378
15	338	53	369	73	378
6	346	29	369	18	378
10	347	91	369	48	378
60	348	84	369	78	378
79	350	5	369	61	379
4	354	45	370	92	380
24	355	12	370	9	380
32	356	14	372	35	380
82	356	57	372	80	381
16	357	63	372	71	381
90	359	49	372 U	59	381
1	359	70	373	30	383
8	362	68	373	44	385
52	363	66	373	56	386
34	363	75	373	83	387
89	364	85	374	42	387
3	366	87	374	54	388
19	366	88	374	23	392
43	367	7	374	86	402 U
74	367	69	376	26	409
11	368	13	376	27	436 U
47	368	2	376		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	71	Variasjonsbredde	32
Antall utelatte resultater	2	Varians	30
Sann verdi	98	Standardavvik	5
Middelverdi	99	Relativt standardavvik	5,6%
Median	98	Relativ feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

1	70 U	43	97	88	100
15	84	75	97	85	100
25	85	4	98	51	100
76	88	80	98	18	100
6	90	46	98	30	101
24	91	92	98	34	101
79	92	42	98	68	101
16	93	73	98	61	101
8	94	11	98	47	102
56	94	53	98	2	102
32	94	60	98	12	102
10	94	3	98	54	103
45	95	74	98	23	103
19	95	78	98	59	104
13	96	5	98	69	104
29	96	7	98	52	104
82	96	48	98	50	104
27	97	57	98	83	105 U
66	97	91	99	90	107
87	97	71	99	63	107
84	97	49	99	26	114
35	97	17	99	86	115
70	97	14	99	44	116
9	97	89	99		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	71	Variasjonsbredde	29
Antall utelatte resultater	2	Varians	31
Sann verdi	75	Standardavvik	6
Middelverdi	75	Relativt standardavvik	7,4%
Median	75	Relativ feil	0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

83	43 U	85	73	18	77
1	43 U	42	73	12	77
71	63	51	74	30	77
25	63	47	74	11	78
84	63	4	74	19	78
8	64	6	74	2	78
56	65	46	74	52	78
73	66	87	74	59	79
76	67	69	75	54	79
60	70	3	75	53	79
32	70	66	75	49	79
90	71	7	75	5	80
10	71	75	75	80	80
35	71	74	75	50	80
17	72	57	75	27	80
70	72	68	75	91	80
43	72	61	75	88	80
13	72	89	75	63	81
15	72	14	75	34	83
24	72	23	75	86	84
82	72	45	76	26	86
92	73	16	76	79	91
9	73	78	77	44	92
29	73	48	77		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest**Prøve A**

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	38	Variasjonsbredde	71
Antall utelatte resultater	1	Varians	192
Sann verdi	187	Standardavvik	14
Middelverdi	186	Relativt standardavvik	7,4%
Median	185	Relativ feil	-0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

45	160	52	181	92	190
3	163	87	182	54	190
8	172	90	182	68	191
12	174	43	183	9	192
83	176	18	184	74	196
88	176	85	185	27	197
29	177	53	185	59	197
89	177	14	185	86	199
51	177	7	187	26	200
4	178	5	187	11	228
16	178	91	188	13	231
30	179	50	188	63	250 U
19	179	61	189		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest**Prøve B**

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	38	Variasjonsbredde	67
Antall utelatte resultater	1	Varians	205
Sann verdi	166	Standardavvik	14
Middelverdi	165	Relativt standardavvik	8,7%
Median	163	Relativ feil	-0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

45	142	43	159	9	169
51	143	14	161	92	170
4	150	88	162	59	172
8	151	87	162	74	174
53	152	30	163	90	174
3	153	85	163	5	175
16	154	18	163	86	178
52	156	12	164	27	180
19	156	7	164	26	196
68	156	61	165	63	199 U
29	157	54	167	11	202
89	158	83	167	13	209
91	159	50	168		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	38	Variasjonsbredde	30
Antall utelatte resultater	4	Varians	40
Sann verdi	39	Standardavvik	6
Middelverdi	41	Relativt standardavvik	15,6%
Median	39	Relativ feil	4,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

27	17 U	14	38	86	43
8	26 U	87	38	59	43
45	28	54	38	12	43
51	33	74	39	52	43
30	33	7	39	43	45
19	34	91	39	90	45
53	35	61	39	5	50
9	35	85	40	11	54
18	36	4	40	26	56
29	38	89	41	13	58
68	38	16	41	83	74 U
3	38	88	42	63	91 U
92	38	50	42		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	38	Variasjonsbredde	25
Antall utelatte resultater	4	Varians	35
Sann verdi	31	Standardavvik	6
Middelverdi	32	Relativt standardavvik	18,4%
Median	31	Relativ feil	3,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

8	13 U	7	30	91	34
51	19	54	30	50	34
27	20 U	85	30	88	36
45	22	53	30	16	36
14	25	43	30	86	36
30	26	61	30	90	38
18	26	52	31	11	40
83	27 U	89	31	5	43
9	28	74	32	19	43
87	28	4	32	26	43
92	28	3	32	13	44
68	29	12	33	63	68 U
29	29	59	34		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	53	Variasjonsbredde	310
Antall utelatte resultater	3	Varians	2906
Sann verdi	1690	Standardavvik	54
Middelverdi	1702	Relativt standardavvik	3,2%
Median	1700	Relativ feil	0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

23	1470 U	13	1670	66	1720
43	1540	90	1680	51	1730
79	1600 U	63	1680	9	1730
89	1610	42	1680	67	1740
34	1640	46	1680	27	1740
49	1650	18	1680	47	1740
24	1650	88	1690	3	1740
80	1660	44	1690	52	1750
82	1660	71	1700	32	1750
87	1660	26	1700	6	1750
91	1660	45	1700	4	1770
50	1660	76	1700	17	1780
1	1660	85	1700	16	1790
5	1670	7	1700	70	1800
14	1670	2	1710	77	1800 U
92	1670	15	1710	86	1820
53	1670	8	1710	78	1850
33	1670	31	1720		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	53	Variasjonsbredde	410
Antall utelatte resultater	3	Varians	4355
Sann verdi	1480	Standardavvik	66
Middelverdi	1492	Relativt standardavvik	4,4%
Median	1480	Relativ feil	0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

49	1280	8	1470	45	1510
23	1330 U	18	1470	47	1510
43	1380	33	1470	4	1510
89	1410	63	1470	3	1520
80	1420	53	1480	85	1520
76	1430	90	1480	52	1530
46	1440	92	1480	86	1540
82	1450	13	1480	34	1560
91	1450	42	1480	27	1560
50	1450	6	1480	70	1580
26	1460	7	1480	51	1600
71	1460	66	1490	17	1610
5	1460	31	1490	16	1620
14	1460	44	1490	67	1620
1	1460	15	1490	78	1690
87	1460	32	1500	77	1870 U
24	1460	88	1510	79	2500 U
9	1470	2	1510		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	53	Variasjonsbredde	101
Antall utelatte resultater	4	Varians	240
Sann verdi	212	Standardavvik	15
Middelverdi	212	Relativt standardavvik	7,3%
Median	212	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

71	174	5	209	47	217
43	177	44	210	90	217
34	182	15	210	92	219
18	188	1	211	67	221
49	195	33	211	2	222
88	200	6	212	3	223
89	204	53	212	32	225
13	205	31	212	23	230
46	205	86	213	45	230
91	206	63	213	85	232
24	206	7	213	52	232
82	207	14	214	78	234
26	207	42	215	79	275
80	207	4	215	16	278 U
76	207	9	215	70	298 U
66	208	27	216	77	386 U
87	208	50	216	51	2140 U
8	208	17	216		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	53	Variasjonsbredde	88
Antall utelatte resultater	4	Varians	211
Sann verdi	170	Standardavvik	15
Middelverdi	171	Relativt standardavvik	8,5%
Median	170	Relativ feil	0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

43	136	5	167	67	176
34	144	33	167	17	176
76	145	31	167	45	177
18	153	42	167	2	177
91	157	88	168	86	181
49	158	53	168	52	182
13	159	23	170	8	183
44	160	89	170	85	186
50	160	4	170	63	188
90	163	46	171	32	194
26	163	7	171	78	195
24	165	6	171	71	203
1	165	27	171	79	224
14	165	9	173	16	238 U
87	165	92	173	70	244 U
80	165	15	174	77	265 U
82	166	47	174	51	1840 U
66	166	3	176		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.5. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	124
Antall utelatte resultater	1	Varians	1131
Sann verdi	676	Standardavvik	34
Middelverdi	684	Relativt standardavvik	4,9%
Median	673	Relativ feil	1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

22	529 U	26	670	20	708
47	633	23	670	51	717
24	633	42	670	88	722
45	641	87	673	86	725
27	665	69	676	62	741
50	667	53	678	65	757
92	669	21	683		
90	669	64	701		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.5. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	146
Antall utelatte resultater	1	Varians	1615
Sann verdi	591	Standardavvik	40
Middelverdi	607	Relativt standardavvik	6,6%
Median	601	Relativ feil	2,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

22	451 U	26	590	51	623
24	550	50	592	88	643
45	559	53	598	23	645
47	561	87	601	86	657
27	570	90	601	69	689
42	575	21	606	62	696
92	580	64	609		
20	584	65	620		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.5. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	36,4
Antall utelatte resultater	0	Varians	53,1
Sann verdi	84,6	Standardavvik	7,3
Middelverdi	87,2	Relativt standardavvik	8,4%
Median	85,7	Relativ feil	3,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

22	69,6	90	85,4	42	90,6
27	78,6	50	85,4	65	91
45	80,8	87	85,6	69	91,9
24	82	51	85,7	86	95,6
23	83	47	86,2	20	98,9
92	85,0	21	88,3	62	106
26	85	88	89		
53	85,2	64	89,8		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.5. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	31,9
Antall utelatte resultater	0	Varians	31,6
Sann verdi	67,7	Standardavvik	5,6
Middelverdi	69,5	Relativt standardavvik	8,1%
Median	69,3	Relativ feil	2,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

22	54,1	50	68,7	20	72,0
45	64,4	90	68,8	65	72
51	64,9	53	68,8	88	72
24	66	27	69,7	86	73,6
23	67	42	69,9	47	75,4
92	67,3	69	70,6	62	86
87	67,7	64	70,9		
26	68	21	71,0		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Totalfosfor*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	1,08
Antall utelatte resultater	5	Varians	0,06
Sann verdi	4,70	Standardavvik	0,25
Middelverdi	4,75	Relativt standardavvik	5,3%
Median	4,70	Relativ feil	1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

4	0,45 U	50	4,66	49	4,80
8	2,2 U	89	4,66	42	4,80
6	3,54 U	7	4,67	3	4,82
43	4,26	5	4,68	26	5,0
2	4,28	51	4,68	88	5,0
85	4,37	45	4,69	86	5,03
46	4,46	71	4,69	13	5,13
52	4,56	91	4,70	34	5,2
16	4,6	48	4,71	32	5,24
15	4,60	92	4,71	51	5,25
84	4,61	87	4,73	29	5,34
53	4,64	24	4,74	9	5,88 U
47	4,66	90	4,75	67	6,5 U
72	4,66	82	4,79		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Totalfosfor*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	0,68
Antall utelatte resultater	5	Varians	0,03
Sann verdi	4,23	Standardavvik	0,17
Middelverdi	4,30	Relativt standardavvik	4,1%
Median	4,24	Relativ feil	1,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

9	1,11 U	87	4,20	43	4,39
8	2,1 U	53	4,20	34	4,4
6	3,08 U	7	4,20	82	4,42
72	4,05	50	4,21	32	4,45
46	4,05	48	4,21	49	4,46
2	4,06	92	4,24	86	4,49
84	4,10	89	4,24	26	4,5
16	4,1	90	4,24	88	4,5
4	4,10 U	51	4,24	29	4,52
85	4,12	24	4,25	51	4,55
71	4,16	45	4,32	13	4,67
52	4,16	42	4,32	47	4,73
5	4,17	3	4,36	67	5,5 U
15	4,20	91	4,37		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Totalfosfor**Prøve G**

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	39	Variasjonsbredde	0,200
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,002
Sann verdi	0,705	Standardavvik	0,039
Middelverdi	0,707	Relativt standardavvik	5,6%
Median	0,702	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

16	0,60	85	0,70	34	0,72
2	0,61	15	0,70	47	0,720
13	0,66	5	0,70	88	0,72
84	0,676	86	0,701	71	0,73 U
8	0,68	87	0,701	82	0,736
4	0,68	51	0,703	45	0,741
92	0,684	7	0,704	26	0,75
52	0,690	24	0,704	49	0,76
90	0,69	50	0,709	91	0,773
89	0,692	53	0,711	6	0,785
72	0,695	32	0,714	3	0,80
51	0,698	48	0,716	43	0,874 U
46	0,699	42	0,718	67	2,3 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Totalfosfor**Prøve H**

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	39	Variasjonsbredde	0,180
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,001
Sann verdi	0,611	Standardavvik	0,036
Middelverdi	0,602	Relativt standardavvik	5,9%
Median	0,602	Relativ feil	-1,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

16	0,50	8	0,60	32	0,616
2	0,52	5	0,60	42	0,616
4	0,52	48	0,600	88	0,62
84	0,571	45	0,602	34	0,62
13	0,58	46	0,602	50	0,621
85	0,59	7	0,602	26	0,64
90	0,59	47	0,603	91	0,648
72	0,593	24	0,604	3	0,65
92	0,593	53	0,605	49	0,67
51	0,594	82	0,606	6	0,680
52	0,595	87	0,606	43	0,748 U
86	0,597	51	0,611	71	0,77 U
15	0,60	89	0,613	67	1,3 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.7. Statistikk - Totalnitrogen*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	9,9
Antall utelatte resultater	2	Varians	3,7
Sann verdi	19,1	Standardavvik	1,9
Middelverdi	19,6	Relativt standardavvik	9,9%
Median	19,7	Relativ feil	2,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

82	10,3 U	88	18,4	43	20,0
16	13,8	90	19,4	91	20,3
86	17,7	72	19,4	8	20,5
26	18,1	92	19,5	50	20,5
87	18,2	70	19,7	47	21,4
9	18,2 U	24	19,7	7	21,7
51	18,3	45	19,7	3	22,0
42	18,4	85	19,8	89	23,7

U = Utelatte resultater

Tabell C2.7. Statistikk - Totalnitrogen*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	6,5
Antall utelatte resultater	2	Varians	2,4
Sann verdi	17,2	Standardavvik	1,5
Middelverdi	17,6	Relativt standardavvik	8,8%
Median	17,6	Relativ feil	2,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

82	5,7 U	90	16,6	24	17,8
9	9,9 U	51	16,7	85	17,8
86	15,3	88	16,7	72	17,9
16	15,6	91	17,5	45	18,1
26	16,3	50	17,5	8	18,6
87	16,4	92	17,6	7	19,4
42	16,5	70	17,6	3	20,8
47	16,5	43	17,8	89	21,8

U = Utelatte resultater

Tabell C2.7. Statistikk - Totalnitrogen*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	1,40
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,12
Sann verdi	2,87	Standardavvik	0,34
Middelverdi	3,00	Relativt standardavvik	11,4%
Median	2,95	Relativ feil	4,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

9	0,88 U	51	2,88	90	3,11
86	2,41	3	2,90	43	3,14
24	2,47	50	2,92	8	3,19
26	2,7	47	2,92	92	3,24
87	2,73	85	2,98	7	3,27
89	2,74	72	3,00	16	3,8
42	2,83	70	3,0	91	3,81
88	2,83	45	3,04	82	4,3 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.7. Statistikk - Totalnitrogen*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	1,20
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,07
Sann verdi	2,49	Standardavvik	0,26
Middelverdi	2,55	Relativt standardavvik	10,4%
Median	2,54	Relativ feil	2,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

9	1,28 U	42	2,41	72	2,63
86	2,07	3	2,48	45	2,70
24	2,13	50	2,52	70	2,7
87	2,32	8	2,52	7	2,83
88	2,33	47	2,55	92	2,85
89	2,35	85	2,55	43	2,87
16	2,4	90	2,57	91	3,27
26	2,4	51	2,59	82	4,4 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.8. Statistikk - Aluminium*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	23	Variasjonsbredde	0,25
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,00
Sann verdi	1,80	Standardavvik	0,07
Middelverdi	1,84	Relativt standardavvik	3,6%
Median	1,84	Relativ feil	2,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	0,232 U	61	1,80	29	1,89
30	1,53 U	92	1,81	72	1,9
27	1,69	87	1,83	85	1,90
24	1,75	13	1,84	57	1,91
38	1,76	93	1,84	58	1,92
88	1,77	52	1,86	86	1,94
45	1,78	55	1,86	26	1750 U
63	1,80	43	1,88		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.8. Statistikk - Aluminium*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	23	Variasjonsbredde	0,30
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,01
Sann verdi	1,70	Standardavvik	0,08
Middelverdi	1,75	Relativt standardavvik	4,8%
Median	1,74	Relativ feil	2,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	0,189 U	55	1,71	52	1,76
30	1,25 U	92	1,72	72	1,8
27	1,61	13	1,73	57	1,85
45	1,63	63	1,73	43	1,87
38	1,67	87	1,74	86	1,91
88	1,67	61	1,75	85	1,91
24	1,70	93	1,75	26	1690 U
58	1,71	29	1,76		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.8. Statistikk - Aluminium*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	0,120
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,001
Sann verdi	0,640	Standardavvik	0,028
Middelverdi	0,653	Relativt standardavvik	4,2%
Median	0,651	Relativ feil	2,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	0,199 U	13	0,650	88	0,678
85	0,58	55	0,65	63	0,68
38	0,621	61	0,651	24	0,70
93	0,63	86	0,657	72	0,7
92	0,631	29	0,658	57	0,717 U
27	0,643	45	0,659	26	630 U
87	0,644	43	0,66		
52	0,649	58	0,665		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.8. Statistikk - Aluminium*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	0,070
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,000
Sann verdi	0,700	Standardavvik	0,018
Middelverdi	0,709	Relativt standardavvik	2,6%
Median	0,710	Relativ feil	1,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	0,177 U	92	0,706	24	0,73
85	0,67	86	0,709	88	0,732
93	0,68	87	0,710	45	0,734
55	0,69	27	0,714	43	0,74
38	0,691	52	0,716	57	0,802 U
72	0,7	58	0,716	26	690 U
61	0,700	29	0,719		
13	0,703	63	0,72		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.9. Statistikk - Bly*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	31	Variasjonsbredde	0,105
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,001
Sann verdi	0,225	Standardavvik	0,023
Middelverdi	0,226	Relativt standardavvik	10,2%
Median	0,223	Relativ feil	0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

46	0,185	88	0,220	87	0,235
72	0,20	92	0,221	28	0,242
61	0,200	41	0,223	58	0,245
40	0,201	52	0,223	85	0,27
89	0,21	75	0,225	91	0,277
93	0,21	51	0,225	81	0,280 U
63	0,211	30	0,227	59	0,29
13	0,211	38	0,227	36	0,381 U
29	0,215	24	0,23	26	225 U
74	0,215	45	0,230		
27	0,218	57	0,230		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.9. Statistikk - Bly*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	31	Variasjonsbredde	0,108
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,000
Sann verdi	0,270	Standardavvik	0,020
Middelverdi	0,270	Relativt standardavvik	7,6%
Median	0,269	Relativ feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

46	0,219	41	0,268	93	0,28
63	0,227	30	0,269	28	0,283
72	0,25	57	0,269	58	0,284
13	0,252	92	0,269	89	0,29
87	0,260	24	0,27	59	0,31
74	0,260	45	0,270	91	0,327
27	0,263	85	0,27	81	0,35 U
29	0,265	88	0,270	36	0,446 U
61	0,265	40	0,271	26	268 U
51	0,266	52	0,275		
75	0,268	38	0,277		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.9. Statistikk - Bly*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	31	Variasjonsbredde	0,191
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,001
Sann verdi	0,810	Standardavvik	0,034
Middelverdi	0,807	Relativt standardavvik	4,2%
Median	0,804	Relativ feil	-0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

59	0,71	72	0,80	61	0,821
63	0,757	43	0,800	28	0,822
75	0,762	92	0,803	81	0,83
30	0,779	13	0,803	38	0,833
57	0,782	58	0,804	24	0,84
40	0,787	45	0,809	91	0,853
29	0,792	89	0,81	85	0,86
52	0,794	87	0,810	36	0,901
74	0,798	41	0,810	26	800 U
93	0,80	51	0,813		
88	0,800	27	0,819		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.9. Statistikk - Bly*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	31	Variasjonsbredde	0,174
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,001
Sann verdi	0,720	Standardavvik	0,037
Middelverdi	0,718	Relativt standardavvik	5,2%
Median	0,712	Relativ feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

59	0,65	41	0,706	24	0,74
63	0,651	45	0,709	38	0,741
30	0,665	88	0,710	85	0,75
29	0,687	87	0,710	40	0,752
74	0,690	51	0,714	28	0,752
75	0,691	58	0,719	81	0,76
52	0,699	27	0,720	91	0,797
93	0,70	89	0,72	36	0,824
72	0,70	13	0,721	26	711 U
57	0,700	43	0,725		
92	0,703	61	0,729		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Jern*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	43	Variasjonsbredde	0,210
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,002
Sann verdi	0,630	Standardavvik	0,040
Middelverdi	0,637	Relativt standardavvik	6,2%
Median	0,637	Relativ feil	1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

20	0,25 U	74	0,629	51	0,651
59	0,51	89	0,63	87	0,652
35	0,55	93	0,63	24	0,66
62	0,592	13	0,632	43	0,661
21	0,600	2	0,634	15	0,672
90	0,605	88	0,635	52	0,675
81	0,61	29	0,638	91	0,683
75	0,611	30	0,639	63	0,707
36	0,613	38	0,639	54	0,71
85	0,62	45	0,640	58	0,711
46	0,62	72	0,64	31	0,72
55	0,62	61	0,642	28	0,929 U
86	0,621	57	0,642	26	609 U
27	0,621	92	0,645		
41	0,625	65	0,65		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Jern*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	43	Variasjonsbredde	0,210
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,002
Sann verdi	0,595	Standardavvik	0,039
Middelverdi	0,597	Relativt standardavvik	6,6%
Median	0,594	Relativ feil	0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

20	0,24 U	89	0,59	87	0,615
59	0,47	81	0,59	63	0,619
46	0,49	74	0,590	43	0,620
35	0,53	88	0,592	24	0,63
62	0,560	61	0,592	15	0,634
36	0,569	41	0,593	52	0,639
55	0,57	13	0,595	91	0,640
75	0,574	29	0,596	21	0,640
90	0,577	72	0,60	58	0,652
30	0,580	92	0,602	31	0,66
27	0,584	38	0,603	54	0,68
2	0,587	57	0,607	28	0,839 U
86	0,588	45	0,607	26	592 U
93	0,59	51	0,608		
85	0,59	65	0,61		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Jern*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	43	Variasjonsbredde	0,052
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,000
Sann verdi	0,224	Standardavvik	0,011
Middelverdi	0,227	Relativt standardavvik	4,9%
Median	0,225	Relativ feil	1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	0,208	13	0,223	87	0,231
90	0,209	52	0,224	2	0,233
21	0,210	38	0,224	51	0,235
85	0,21	88	0,225	63	0,236
58	0,217	27	0,225	91	0,238
72	0,22	92	0,225	24	0,24
62	0,220	30	0,226	35	0,24
46	0,22	41	0,227	20	0,24
89	0,22	45	0,228	15	0,258
55	0,22	43	0,228	31	0,26
93	0,22	86	0,228	54	0,28 U
61	0,220	81	0,23	28	0,409 U
74	0,221	65	0,23	26	222 U
29	0,221	59	0,23		
75	0,222	57	0,231		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Jern*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	43	Variasjonsbredde	0,080
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,000
Sann verdi	0,245	Standardavvik	0,015
Middelverdi	0,249	Relativt standardavvik	6,2%
Median	0,245	Relativ feil	1,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

46	0,20	41	0,242	65	0,26
36	0,227	52	0,244	81	0,26
90	0,234	13	0,244	35	0,26
58	0,235	92	0,244	91	0,265
62	0,239	27	0,245	30	0,267
29	0,239	88	0,245	24	0,27
72	0,24	86	0,245	15	0,272
93	0,24	61	0,247	63	0,280
85	0,24	57	0,249	20	0,28
75	0,240	21	0,250	31	0,28
59	0,24	51	0,252	54	0,30 U
55	0,24	43	0,252	28	0,410 U
89	0,24	2	0,253	26	243 U
74	0,241	87	0,253		
38	0,242	45	0,256		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.11. Statistikk - Kadmium*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,030
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,180	Standardavvik	0,006
Middelverdi	0,181	Relativt standardavvik	3,4%
Median	0,181	Relativ feil	0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	0,163	61	0,180	57	0,184
86	0,172	43	0,180	27	0,184
75	0,172	87	0,181	45	0,185
28	0,172	89	0,181	74	0,188
63	0,177	88	0,181	91	0,189
52	0,179	41	0,182	81	0,189
40	0,179	51	0,183	24	0,190
29	0,179	92	0,183	38	0,191
13	0,179	93	0,183	58	0,193
59	0,18	85	0,183	26	180 U
72	0,18	36	0,184		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.11. Statistikk - Kadmium*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,025
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,170	Standardavvik	0,006
Middelverdi	0,170	Relativt standardavvik	3,7%
Median	0,170	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	0,156	59	0,17	27	0,174
86	0,159	87	0,170	36	0,174
29	0,159	72	0,17	58	0,176
28	0,161	61	0,170	45	0,176
75	0,162	43	0,170	74	0,176
63	0,163	92	0,171	24	0,179
52	0,167	51	0,171	81	0,179
40	0,168	89	0,172	38	0,180
88	0,169	85	0,172	91	0,181
13	0,169	57	0,172	26	169 U
41	0,169	93	0,173		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.11. Statistikk - Kadmium*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,011
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,064	Standardavvik	0,003
Middelverdi	0,064	Relativt standardavvik	4,3%
Median	0,064	Relativ feil	0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	0,058	52	0,063	51	0,066
29	0,058	86	0,064	27	0,066
75	0,060	30	0,064	81	0,066
72	0,06	45	0,064	41	0,066
63	0,062	87	0,064	57	0,067
89	0,062	91	0,065	24	0,068
28	0,063	92	0,065	74	0,068
59	0,063	88	0,065	61	0,068
93	0,063	43	0,065	38	0,069
13	0,063	36	0,066	26	64 U
58	0,063	85	0,066		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.11. Statistikk - Kadmium*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,015
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,070	Standardavvik	0,003
Middelverdi	0,070	Relativt standardavvik	4,9%
Median	0,070	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

72	0,06	30	0,070	27	0,072
29	0,062	88	0,070	91	0,073
40	0,066	45	0,070	85	0,073
89	0,067	81	0,070	61	0,073
63	0,068	58	0,070	24	0,074
75	0,068	87	0,070	74	0,074
52	0,068	59	0,070	86	0,075
43	0,068	92	0,071	38	0,075
13	0,068	51	0,071	36	0,075
93	0,068	41	0,071	26	69 U
28	0,069	57	0,072		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Kobber*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	0,053
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,000
Sann verdi	0,375	Standardavvik	0,013
Middelverdi	0,371	Relativt standardavvik	3,6%
Median	0,371	Relativ feil	-1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

28	0,340	59	0,37	93	0,38
36	0,341	74	0,370	57	0,380
75	0,347	85	0,37	81	0,38
62	0,349	90	0,370	43	0,380
13	0,350	91	0,371	51	0,381
41	0,357	88	0,371	29	0,384
37	0,36	86	0,373	31	0,39
72	0,36	27	0,374	46	0,39
38	0,364	87	0,376	89	0,39
63	0,365	92	0,378	58	0,393
30	0,365	2	0,378	68	0,42 U
45	0,368	52	0,378	26	359 U
48	0,368	61	0,380		
54	0,37	24	0,38		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Kobber*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	0,064
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,000
Sann verdi	0,450	Standardavvik	0,015
Middelverdi	0,444	Relativt standardavvik	3,5%
Median	0,447	Relativ feil	-1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	0,406	74	0,440	61	0,456
28	0,408	88	0,443	29	0,457
75	0,418	30	0,443	2	0,458
41	0,419	90	0,444	93	0,46
13	0,423	87	0,446	31	0,46
62	0,426	91	0,447	89	0,46
37	0,43	45	0,448	46	0,46
86	0,430	54	0,45	43	0,460
38	0,436	59	0,45	58	0,464
92	0,438	81	0,45	24	0,47
48	0,438	57	0,452	68	0,51 U
85	0,44	52	0,453	26	431 U
72	0,44	51	0,453		
63	0,440	27	0,455		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Kobber*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	0,18
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	1,35	Standardavvik	0,04
Middelverdi	1,34	Relativt standardavvik	3,0%
Median	1,35	Relativ feil	-0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

81	0,89 U	52	1,33	57	1,36
75	1,26	63	1,34	93	1,37
62	1,27	38	1,34	29	1,37
86	1,27	72	1,34	43	1,37
41	1,28	88	1,34	58	1,38
36	1,29	59	1,34	89	1,38
48	1,29	61	1,35	27	1,38
28	1,31	54	1,35	92	1,38
91	1,31	31	1,35	51	1,40
45	1,32	13	1,35	24	1,43
85	1,32	90	1,36	68	1,44
87	1,32	37	1,36	26	1280 U
74	1,32	46	1,36		
30	1,33	2	1,36		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Kobber*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	0,15
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	1,20	Standardavvik	0,03
Middelverdi	1,19	Relativt standardavvik	2,7%
Median	1,20	Relativ feil	-0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

81	0,79 U	88	1,19	57	1,21
36	1,12	54	1,19	51	1,21
41	1,13	52	1,19	31	1,22
75	1,13	38	1,19	58	1,22
86	1,14	72	1,19	29	1,22
62	1,14	30	1,19	90	1,22
74	1,16	37	1,20	68	1,23
48	1,16	92	1,20	89	1,23
59	1,17	45	1,20	27	1,23
87	1,17	13	1,20	43	1,23
28	1,17	61	1,21	24	1,27
85	1,18	46	1,21	26	1130 U
91	1,18	93	1,21		
63	1,18	2	1,21		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.13. Statistikk - Krom*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	0,360
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,003
Sann verdi	0,985	Standardavvik	0,057
Middelverdi	0,987	Relativt standardavvik	5,7%
Median	0,985	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

59	0,80	27	0,975	87	1,01
37	0,89	52	0,980	29	1,02
28	0,919	39	0,98	54	1,03
75	0,923	92	0,983	58	1,04
45	0,957	63	0,985	51	1,04
41	0,958	86	0,989	81	1,04
35	0,96	93	0,99	91	1,05
13	0,966	88	0,992	61	1,05
36	0,967	57	0,997	46	1,16
74	0,968	24	1,00	68	1,23 U
72	0,97	89	1,00	26	951 U
85	0,97	38	1,01		
30	0,973	43	1,01		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.13. Statistikk - Krom*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	0,420
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,005
Sann verdi	0,889	Standardavvik	0,069
Middelverdi	0,887	Relativt standardavvik	7,8%
Median	0,889	Relativ feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

59	0,68	27	0,880	24	0,91
28	0,690	88	0,885	38	0,912
37	0,80	92	0,885	89	0,92
75	0,840	63	0,888	51	0,928
41	0,850	45	0,889	81	0,94
13	0,863	86	0,890	54	0,94
36	0,864	57	0,893	61	0,953
30	0,867	87	0,894	91	0,980
72	0,87	52	0,896	46	1,10
74	0,876	43	0,900	68	1,11 U
35	0,88	39	0,90	26	857 U
85	0,88	29	0,902		
93	0,88	58	0,909		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.13. Statistikk - Krom*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	0,081
Antall utelatte resultater	4	Varians	0,000
Sann verdi	0,140	Standardavvik	0,015
Middelverdi	0,141	Relativt standardavvik	11,0%
Median	0,140	Relativ feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	0,089	29	0,140	85	0,15
81	0,11	93	0,14	91	0,155
30	0,122	24	0,14	74	0,158
36	0,130	72	0,14	68	0,16
43	0,130	88	0,141	54	0,16
37	0,13	92	0,141	59	0,17
86	0,134	27	0,141	89	0,17
75	0,135	87	0,142	46	0,20 U
28	0,136	45	0,142	39	0,23 U
13	0,138	57	0,142	58	1,50 U
61	0,139	38	0,145	26	135 U
41	0,139	51	0,149		
52	0,139	35	0,15		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.13. Statistikk - Krom*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	0,085
Antall utelatte resultater	4	Varians	0,000
Sann verdi	0,160	Standardavvik	0,017
Middelverdi	0,162	Relativt standardavvik	10,7%
Median	0,160	Relativ feil	1,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	0,115	88	0,159	85	0,17
28	0,138	27	0,159	91	0,179
36	0,149	93	0,16	35	0,18
45	0,149	81	0,16	89	0,19
75	0,150	72	0,16	68	0,20
37	0,15	24	0,16	59	0,20
86	0,152	43	0,160	54	0,20
41	0,153	29	0,160	46	0,22 U
52	0,153	87	0,163	39	0,28 U
13	0,154	38	0,164	58	1,60 U
57	0,157	30	0,165	26	154 U
61	0,158	74	0,166		
92	0,158	51	0,167		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.14. Statistikk - Mangan*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	0,19
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	1,16	Standardavvik	0,04
Middelverdi	1,16	Relativt standardavvik	3,3%
Median	1,16	Relativ feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	0,97 U	61	1,14	2	1,17
75	1,09	91	1,14	43	1,17
45	1,10	27	1,14	72	1,18
59	1,11	92	1,15	29	1,19
28	1,12	13	1,15	89	1,20
74	1,12	81	1,16	38	1,20
93	1,12	54	1,16	51	1,20
63	1,13	86	1,16	46	1,21
41	1,13	87	1,16	24	1,22
36	1,13	88	1,17	58	1,28
30	1,13	68	1,17	26	1150 U
56	1,13	57	1,17		
52	1,14	85	1,17		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.14. Statistikk - Mangan*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	0,14
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	1,05	Standardavvik	0,03
Middelverdi	1,04	Relativt standardavvik	3,1%
Median	1,04	Relativ feil	-0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	0,91 U	61	1,03	68	1,06
28	0,982	63	1,03	85	1,06
75	0,986	27	1,04	72	1,07
30	1,00	54	1,04	29	1,07
59	1,00	56	1,04	51	1,07
74	1,00	86	1,04	38	1,08
45	1,01	52	1,04	46	1,08
93	1,01	57	1,05	89	1,10
36	1,02	88	1,05	24	1,11
41	1,02	43	1,05	58	1,12
13	1,03	81	1,05	26	1050 U
92	1,03	87	1,05		
91	1,03	2	1,06		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.14. Statistikk - Mangan*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	0,044
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,000
Sann verdi	0,165	Standardavvik	0,009
Middelverdi	0,164	Relativt standardavvik	5,4%
Median	0,165	Relativ feil	-0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	0,064 U	58	0,161	72	0,17
28	0,146	2	0,162	24	0,17
13	0,148	74	0,163	87	0,171
59	0,15	36	0,163	51	0,172
30	0,154	41	0,165	91	0,173
75	0,154	27	0,165	52	0,173
61	0,156	38	0,165	86	0,174
92	0,159	29	0,166	89	0,18
63	0,159	43	0,166	81	0,19
46	0,16	57	0,167	56	0,30 U
93	0,16	45	0,168	26	166 U
85	0,16	88	0,169		
54	0,16	68	0,17		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.14. Statistikk - Mangan*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	0,044
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,000
Sann verdi	0,187	Standardavvik	0,009
Middelverdi	0,186	Relativt standardavvik	4,6%
Median	0,186	Relativ feil	-0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	0,037 U	2	0,183	56	0,19 U
13	0,166	92	0,184	87	0,191
59	0,17	28	0,184	88	0,192
75	0,177	74	0,184	91	0,192
61	0,178	86	0,185	51	0,192
30	0,179	57	0,186	52	0,193
93	0,18	29	0,187	45	0,199
46	0,18	43	0,187	89	0,20
36	0,180	38	0,188	72	0,20
85	0,18	27	0,188	81	0,21
58	0,182	24	0,19	26	187 U
63	0,183	54	0,19		
41	0,183	68	0,19		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Nikkel*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,46
Antall utelatte resultater	4	Varians	0,01
Sann verdi	2,94	Standardavvik	0,11
Middelverdi	2,95	Relativt standardavvik	3,8%
Median	2,96	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	0,434 U	28	2,91	88	3,00
45	0,887 U	92	2,91	29	3,02
31	2,68	74	2,92	37	3,02
62	2,69	93	2,95	38	3,02
75	2,77	63	2,95	57	3,03
81	2,81	52	2,96	24	3,05
86	2,83	61	2,96	68	3,09
87	2,87	72	2,96	91	3,13
30	2,87	43	2,97	27	3,13
41	2,88	89	2,99	59	3,14
58	2,89	51	2,99	54	3,28 U
13	2,90	85	3,00	26	2890 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Nikkel*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,36
Antall utelatte resultater	4	Varians	0,01
Sann verdi	2,66	Standardavvik	0,09
Middelverdi	2,64	Relativt standardavvik	3,4%
Median	2,68	Relativ feil	-0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	0,392 U	13	2,61	52	2,69
45	0,800 U	41	2,61	88	2,70
31	2,41	74	2,62	37	2,72
62	2,45	58	2,62	89	2,73
75	2,51	93	2,65	38	2,73
30	2,53	72	2,67	57	2,74
86	2,54	29	2,68	59	2,74
28	2,56	43	2,68	91	2,75
27	2,57	51	2,68	24	2,76
87	2,59	85	2,69	68	2,77
81	2,60	61	2,69	54	3,01 U
92	2,60	63	2,69	26	2610 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Nikkel*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,080
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,000
Sann verdi	0,420	Standardavvik	0,016
Middelverdi	0,425	Relativt standardavvik	3,8%
Median	0,427	Relativ feil	1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

31	0,28 U	89	0,42	38	0,432
62	0,390	37	0,42	86	0,433
75	0,392	87	0,421	30	0,434
91	0,408	58	0,422	51	0,436
59	0,41	57	0,424	29	0,436
85	0,41	61	0,427	45	0,439
13	0,410	28	0,427	24	0,44
74	0,413	27	0,429	68	0,45
92	0,413	93	0,43	63	0,454
52	0,419	88	0,430	54	0,47
41	0,419	43	0,430	36	2,49 U
72	0,42	81	0,43	26	416 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Nikkel*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,080
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,000
Sann verdi	0,476	Standardavvik	0,018
Middelverdi	0,477	Relativt standardavvik	3,8%
Median	0,479	Relativ feil	0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

31	0,35 U	93	0,47	28	0,486
59	0,44	89	0,47	45	0,487
75	0,446	87	0,470	57	0,487
62	0,448	72	0,47	51	0,488
85	0,45	63	0,477	88	0,489
91	0,458	58	0,479	24	0,49
13	0,464	37	0,48	38	0,491
92	0,465	43	0,480	68	0,51
41	0,466	86	0,480	81	0,51
74	0,466	30	0,483	54	0,52
52	0,467	27	0,485	36	2,78 U
29	0,468	61	0,486	26	468 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Sink*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	0,083
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,275	Standardavvik	0,016
Middelverdi	0,277	Relativt standardavvik	5,7%
Median	0,278	Relativ feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

75	0,237	93	0,27	74	0,281
56	0,24	52	0,271	86	0,281
59	0,26	43	0,275	27	0,283
51	0,261	57	0,276	28	0,283
36	0,262	90	0,278	61	0,290
38	0,262	13	0,278	29	0,296
63	0,265	92	0,279	41	0,297
45	0,265	54	0,28	58	0,299
30	0,269	81	0,28	24	0,30
39	0,27	37	0,28	91	0,303
89	0,27	46	0,28	68	0,32
85	0,27	2	0,280	26	288 U
71	0,27	88	0,280		
72	0,27	87	0,281		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Sink*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	0,085
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,330	Standardavvik	0,017
Middelverdi	0,332	Relativt standardavvik	5,2%
Median	0,333	Relativ feil	0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

75	0,285	59	0,33	46	0,34
56	0,30	89	0,33	54	0,34
51	0,308	85	0,33	37	0,34
36	0,311	81	0,33	74	0,343
45	0,313	27	0,333	41	0,347
38	0,315	13	0,333	58	0,350
93	0,32	92	0,333	61	0,353
71	0,32	57	0,333	24	0,36
63	0,320	88	0,334	91	0,360
30	0,323	87	0,334	39	0,37
52	0,325	2	0,335	68	0,37
43	0,328	86	0,335	26	344 U
29	0,329	28	0,336		
72	0,33	90	0,336		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Sink*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	0,112
Antall utelatte resultater	4	Varians	0,001
Sann verdi	0,990	Standardavvik	0,024
Middelverdi	0,985	Relativt standardavvik	2,4%
Median	0,983	Relativ feil	-0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

75	0,857 U	37	0,98	88	1,00
51	0,918	81	0,98	85	1,00
36	0,945	74	0,98	2	1,00
39	0,95 U	87	0,980	46	1,01
59	0,96	90	0,981	58	1,01
71	0,96	92	0,982	41	1,01
61	0,960	57	0,984	45	1,02
89	0,96	43	0,985	28	1,02
30	0,964	63	0,986	91	1,03
56	0,97	72	0,99	24	1,03
93	0,97	54	0,99	68	1,16 U
86	0,972	38	0,992	26	989 U
29	0,973	52	0,993		
13	0,974	27	0,996		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Sink*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	0,136
Antall utelatte resultater	4	Varians	0,001
Sann verdi	0,880	Standardavvik	0,026
Middelverdi	0,876	Relativt standardavvik	2,9%
Median	0,880	Relativ feil	-0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

39	0,73 U	86	0,868	38	0,887
75	0,759 U	74	0,869	2	0,889
51	0,804	52	0,874	28	0,890
36	0,833	43	0,876	85	0,89
30	0,846	90	0,879	88	0,891
63	0,851	54	0,88	45	0,893
61	0,855	37	0,88	46	0,90
29	0,855	89	0,88	87	0,928
92	0,858	81	0,88	91	0,93
71	0,86	57	0,880	24	0,94
93	0,86	58	0,880	68	1,00 U
59	0,86	72	0,88	26	879 U
56	0,86	41	0,886		
13	0,860	27	0,887		

U = Utelatte resultater