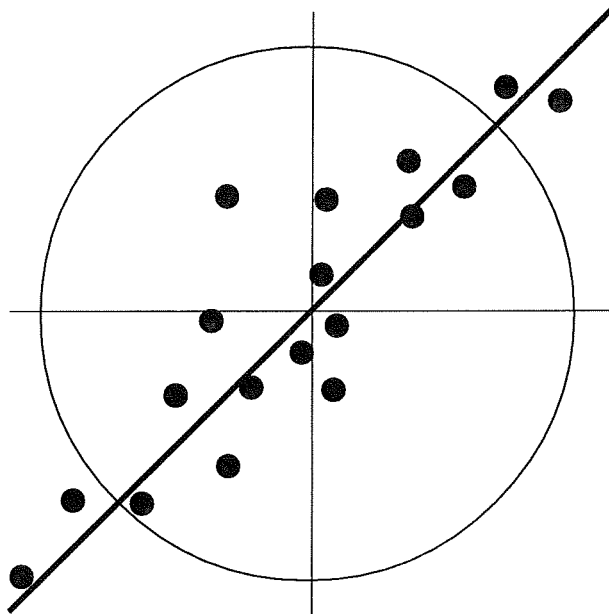


RAPPORT LNR 4331-2000

Ringtester - Industriavløpsvann

Ringtest 0023



Norsk institutt for vannforskning

RAPPORT

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
5008 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 Ringtest 0023	Løpenr. (for bestilling) 4331-2001	Dato 2001-01-12
	Prosjektnr. Undernr. O-89014	Sider Pris 105
Forfatter(e) Torgunn Sætre	Fagområde Analytisk kjemi	Distribusjon
	Geografisk område	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Norsk institutt for vannforskning	Oppdragsreferanse
-------------------------------------------------------	-------------------

Sammendrag

Ved en ringtest i oktober-november 2000 bestemte 106 deltakere pH, suspendert stoff (tørstoff og gløderest), sum organisk stoff (kjemisk oksygenforbruk og totalt organisk karbon), totalfosfor, totalnitrogen, og ni metaller i syntetiske vannprøver. Ved ringtesten, som har utgangspunkt i SFTs kontroll med industriutslipp, er 82% av resultatene bedømt som akseptable, på samme nivå som de tre foregående ringtestene. Andelen laboratorier som bestemmer metaller med plasmaeksitert atomemisjon, så vel som de som benytter atomabsorpsjon i flamme, holder seg konstant. Bestemmelse av totalnitrogen og totalfosfor med forenklede metoder gir, som ved tidligere ringtester, en overvekt av uakseptable resultater.

Fire norske emneord 1. Industriavløpsvann 2. Ringtest 3. Prestasjons prøving 4. Utslippskontroll	Fire engelske emneord 1. Industrial waste water 2. Interlaboratory test comparison 3. Proficiency testing 4. Effluent control
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Torgunn Sætre
Prosjektleder

Rainer J. Lichtenhaler
Forskningsleder

Georg Becher
Forskningsjef

ISBN 82-577-3965-0

Ringtester – Industriavløpsvann

Ringtest 0023

Forord

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

SFT forutsetter at bedriftene sørger for tilfredsstillende kvalitetssikring av analysene. For analyser foretatt i eget laboratorium kan dette skje ved at bedriftene deltar i et ringtestsystem 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, 12. januar 2001

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	12
3.7.7 Mangan	13
3.7.8 Nikkel	13
3.7.9 Sink	13
4. 4. Litteratur	50
Vedlegg A. Youdens metode	52
Vedlegg B. Gjennomføring	53
Vedlegg C. Datamateriale	60

Sammendrag

Som et ledd i kontrollen med industriutslipp har Statens forurensningstilsyn (SFT) pålagt en rekke bedrifter rapporteringsplikt. SFT forutsetter 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 deltagerne.

Ringtestene omfatter de vanligste analysevariabler i SFTs kontrollprogram for bedrifter med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørstoff, gløderest), kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon, totalfosfor og totalnitrogen, samt metallene aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink. Deltagerne 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. 23 i rekken, betegnet 0023, ble arrangert i oktober-november 2000 med 106 deltagere. 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 alt overveiende del av analysene blir utført etter gjeldende Norsk Standard eller med likeverdige metoder (tabell B1), men det er fortsatt to deltagere som bruker eldre utgaver av standardene og en som benytter interne forskrifter ved bestemmelse av metaller. 13 bedriftslaboratorier bestemmer totalfosfor, eventuelt også totalnitrogen, med svært enkle metoder. Hos disse holder hverken fremgangsmåte eller måleutstyr tilsvarende nivå som standardene. 10 av de 13 bedrifter som måler totalfosfor og 4 av 5 som måler totalnitrogen med slike metoder har fått uakseptable verdier ved ringtest 0023. All erfaring fra ringtestene tilsier at metodene ikke kan forventes å gi pålitelige resultater under industriens egenkontroll av utslipp.

Med visse unntak har deltagerens prestasjoner endret seg lite siden forrige ringtest. Analyse kvaliteten ved bestemmelse av metaller med plasmaeksitert atomemisjon (ICP/AES) har gått opp i forhold til den foregående ringtesten (92% akseptable resultater mot 83% akseptable i ringtest 0022). En gjenganger under ringtestene er feil oppstått ved dårlig sluttkontroll av data, f. eks. angivelse av svar i gal enhet, regnefeil, ombytting av måleverdier samt komma- og skrivefeil.

Totalt er 82% av resultatene ved ringtest 0023 bedømt som akseptable, omtrent som ved de tre foregående ringtestene. Blant årsakene til at kvalitetsmessig fremgang uteblir er bruk av uegnede metoder, sviktende resultatoppfølging og mangel på systematisk kvalitetssikring av hele analysevirksomheten. 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.

Summary

Title: Interlaboratory Test Comparisons – Industry Effluents, Interlaboratory Test Comparison 0023

Year: 2001

Author: Torgunn Sætre

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 82-577-3965-0

As part of the control of industrial effluents, the Norwegian Pollution Control Authority (SFT) has instructed a series of industrial companies to periodically report the composition of their effluents. The companies have to prove the analytical quality of the reported results. This may be done by participation in interlaboratory test comparisons. As an agreement between SFT and NIVA, two intercomparisons are arranged on samples representing industrial effluent water each year.

The intercomparison includes 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.

The true values are mostly set as the calculated value of the substance in the samples. 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 for the pH measurement.

The Youden method for statistical handling of the data is used, 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 placing in the diagram gives information on the kind and magnitude of the error. A circle showing the limit of acceptance is given in the plots.

Intercomparison number 23, named 0023, was arranged in October-November 2000, with 106 participants. The "true" values were distributed to all participants late November, to give laboratories with deviating values the opportunity to start their trouble shooting.

Most of the analyses conducted followed Norwegian Standard or other documented methods (table B1), but some participants are using annulled standards or own methods. For the determination of total phosphorus and total nitrogen, some laboratories are using simplified methods. The quality is not at the same level as for the Standard Methods. Ten of thirteen laboratories measuring total phosphorus and four of five measuring total nitrogen using these simplified methods have unsatisfactory results on one or both of the pairs of samples.

The participants' performance has not varied significantly during the last intercomparisons. Repeated errors may be caused by the lack of quality control of the reporting, such as numbers given in wrong units, calculation errors, exchanging individual results and errors in placing the decimal point and writing. 82% of the results in intercomparison 0023 are acceptable, which is at the same level as in the three previous intercomparisons (table 1). It seems to be difficult to raise the level above this limit, which probably is caused by the use of unsatisfactory methods, bad follow-up of the results and lack of a systematic quality assurance of the whole analytical procedure. 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 intercomparisons may be used.

1. Organisering

Ringtestene blir organisert etter en metode hvor deltagerne 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 (tørrestoff, gløderest), sum organisk materiale (kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon), totalfosfor og totalnitrogen, samt metallene aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink. Biokjemisk oksygenforbruk (BOD), som har vært inkludert i ringtestprogrammet tidligere, er sløffet til fordel for aluminium.

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. 23 i rekken, betegnet 0023, ble arrangert i oktober-november 2000 med 106 deltagere. 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 deltagerne.

Deltagernes 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 er grunnlag 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. Ettersom ringtestopplegget bygger på analyse av stabile, syntetiske vannprøver med kjente stoffmengder, er det funnet formålstjenlig å sette absolutte krav til deltagerens 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. I ringtest 0023 er det samme tilfelle ved evalueringen av suspendert stoff, gløderest. Beregnede konsentrasjoner, NIVAs kontrollresultater og deltagerens medianverdier ved ringtest 0023 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 totalnitrogen. For totalt organisk karbon, totalfosfor og mangan 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 0023 sammenlignet med motsvarende tall for de tre foregående ringtestene.

Den alt overveiende del av analysene blir utført etter gjeldende Norsk Standard eller med likeverdige metoder (tabell B1). 13 bedriftslaboratorier bestemmer totalfosfor, eventuelt også totalnitrogen, med svært enkle metoder. Disse metodene holder ikke kvalitetsmessig det samme nivået som de øvrige metodene. 10 av de 13 bedrifter som måler totalfosfor og 4 av 5 som måler totalnitrogen med slike metoder har fått uakseptable verdier på ett eller begge prøveparene ved ringtest 0023. All erfaring fra ringtestene tilsier at metodene ikke kan forventes å gi pålitelige resultater under industriens egenkontroll av utslipp.

Med visse unntak har deltagerens prestasjoner endret seg lite siden forrige ringtest. Bestemmelse av metaller med plasmaeksitert atomemisjon (ICP/AES) viser en høyere analysekvalitet ved denne ringtesten enn ved den foregående, med 92% akseptable resultater. Måling med atomabsorpsjon i flamme viser omlag den samme analysekvaliteten ved denne ringtesten som ved den foregående, med 88% akseptable resultater. En gjenganger under ringtestene er feil oppstått ved dårlig sluttkontroll av data, f. eks., beregningsfeil ved fortyninger, ombytting av måleverdier samt komma- og skrivefeil.

Totalt er 82% av resultatene ved ringtest 0023 bedømt som akseptable, omtrent som ved de tre foregående ringtestene. Blant årsakene til at kvalitetsmessig fremgang uteblir er bruk av uegnede metoder, sviktende resultatoppfølging og mangel på systematisk kvalitetssikring av hele analysevirksomheten. 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. Akseptansegrenser og evaluering

Analysevariabel og enhet	Prøvepar	Sann verdi		Akseptansegrense, % *	Antall resultatpar		% akseptable res. ved ringtest			
		Prøve 1	Prøve 2		lalt	Akseptable	0023	0022	9921	9920
PH	AB	8,40	8,13	2,42	98	94				
	CD	5,37	5,60	3,65	98	91	94	89	89	93
Susp.stoff, tørrstoff, mg/l	AB	713	689	10	81	64				
	CD	83	76	15	81	49	70	87	84	80
Susp. stoff, gløderest, mg/l	AB	437	372	15	47	37				
	CD	47	32	20	47	27	68	65	80	77
Kjem. oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O	EF	1900	2110	10	70	54				
	GH	339	422	15	70	62	83	85	83	87
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	760	843	10	29	24				
	GH	135	169	10	29	26	86	82	78	81
Totalfosfor, mg/l P	EF	3,62	3,24	10	50	37				
	GH	0,762	0,571	10	48	34	72	75	80	80
Totalnitrogen, mg/l N	EF	12,7	11,4	15	31	22				
	GH	2,68	2,01	15	31	19	66	68	72	70
Aluminium, mg/l Al	IJ	2,21	1,95	10	36	26				
	KL	0,650	0,520	15	36	26	72	68	74	-
Bly, mg/l Pb	IJ	1,05	0,990	10	36	31				
	KL	0,330	0,275	15	36	29	83	80	75	86
Jern, mg/l Fe	IJ	1,70	1,50	10	46	40				
	KL	0,500	0,400	15	46	40	87	89	83	78
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,204	0,180	10	36	31				
	KL	0,060	0,048	15	36	32	88	86	90	90
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,165	0,220	15	44	42				
	KL	0,990	1,10	10	44	41	94	85	91	91
Krom, mg/l Cr	IJ	0,210	0,280	15	41	35				
	KI	1,26	1,40	10	41	35	85	81	76	85
Mangan, mg/l Mn	IJ	1,71	1,62	10	41	34				
	KL	0,540	0,450	10	41	34	83	87	92	85
Nikkel, mg/l Ni	IJ	1,81	1,71	10	38	35				
	KL	0,570	0,475	15	38	37	95	85	82	93
Sink, mg/l Zn	IJ	0,300	0,400	15	43	37				
	KL	1,80	2,00	10	43	37	86	85	87	81
Totalt					1532	1261	82	82	83	[84]

*Akseptansegrensene (se side 7) gjelder ringtest 0023

3. Resultater

Samtlige analyseresultater ved ringtest 0023 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 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

Med unntak av to deltakere, målte alle deltakerne pH etter NS 4720. Kalibrering av instrumentet dekket i en del tilfelle bare det ene måleområdet. Dette er ikke i samsvar med standarden. Resultatene er gjengitt i figur 1-2.

Både nøyaktighet så vel som presisjon er bra ved ringtesten, med 94% akseptable resultater. Dette er langt bedre enn ved de to foregående ringtestene (tabell 1).

3.2 Suspendert tørrstoff og gløderest

Hovedtyngden av deltakerne oppga at de brukte gjeldende Norsk standard, NS 4733, ved bestemmelse av tørrstoff. Tre av dem filtrerte prøven i Büchnertrakt isteden for den anbefalte filtreropsatsen. Seks laboratorier benyttet NS-EN-872 ved bestemmelsen. Resultatene er fremstilt i figur 3-4 (tørrstoff) og 5-6 (gløderest).

Ved ringtest 0023 var andelen akseptable resultater for suspendert tørrstoff bare 70%. Dette er det laveste som er oppnådd siden ringtestene ble startet opp. For prøveparet med det høyeste innholdet av tørrstoff, AB, er spredningen i tallmaterialet uvanlig stort. For prøve A kan det virke som resultatene er systematisk lavere enn den beregnede sanne verdien. Dette er ikke så utpreget for prøve B. For prøveparet med det laveste innholdet av tørrstoff, CD, er mange av resultatene systematisk lave. Noen grunner til dette kan være utilstrekkelig homogenisering av prøvene før uttak, for lite prøvolum og eventuelt liten kontroll med filtrenes vekt tap ved tørking.

For suspendert gløderest er andelen akseptable resultater, 68%, litt høyere enn ved den foregående ringtesten, men fortsatt lavt sammenlignet med tidligere ringtester. For prøveparet med høyest tørrstoffinnhold, AB, er hovedtyngden av feilene av en systematisk art. For det andre prøveparet, CD, med lavere innhold av gløderest, er innslaget av tilfeldige feil større.

3.3 Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}

Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} , bestemmes ved oksidasjon med dikromat. Fremgangsmåten er rent empirisk og oksidasjonsbetingelsene er nøye fastlagt i NS 4848, som ble fulgt av snaut halvparten av deltakerne. De øvrige brukte enkle "rørmetoder" basert på oksidasjon av prøvene i ampuller som er tilsatt reagensene på forhånd. Etter Norsk Standard finnes det aktuelle oksygenforbruket ved titrering, mens rørmetodene har fotometrisk sluttbestemmelse. Resultatene er presentert i figur 7-8.

Resultatene var best for prøveparet med lavest innhold av organisk stoff, GH, med 89% akseptable resultater. For dette prøveparet var det også minst spredning i tallmaterialet. For prøveparet med høyt

innhold av organisk stoff, EF, var det større spredning i materialet, og andelen akseptable resultater var 77%. For dette prøveparet måtte prøvene fortynnes før bestemmelse, noe som kan innvirke på resultatene. En mangelfull sluttkontroll er også en tilsynelatende feil hos enkelte deltakere.

3.4 Totalt organisk karbon

Blant de 29 deltakerne som målte totalt organisk karbon, fulgte 15 gjeldende Norsk Standard, NS-EN 1484, og 10 den tidligere standarden NS-ISO 8245. Tre laboratorier har ikke oppgitt hvilken metode de benytter, mens ett laboratorium benyttet en annen metode. Av brukte instrumenter er 6 basert på katalytisk forbrenning (Dohrmann DC-190, Shimadzu 500 og 5000, Astro 2100, Elementar highTOC, OI Analytical 1020A) og de øvrige på kombinert peroksidisulfat/UV-oksidasjon (Astro 2001, Dohrmann Phoenix 8000, Scalar CA20). Resultatene er gjengitt i figur 9-10

Andelen akseptable resultater ligger høyere enn ved foregående ringtest, og blant de beste resultatene som er oppnådd i ringtestene. Det var en overvekt av systematiske feil i tallmaterialet.

3.5 Totalfosfor

Omlag 70% av deltakerne som bestemte totalfosfor oppsluttet prøvene med peroksidisulfat i svovelsurt miljø etter NS 4725. Av disse utførte 20 deltakere den avsluttende målingen manuelt i følge standarden. 14 laboratorier brukte autoanalysator eller FIA til sluttbestemmelsen. Tre deltakere benyttet plasmaeksitert atomemisjon (ICP/AES), mens 13 benyttet enkle røremetoder fra Dr. Lange, Hach eller WTW. Resultatene er fremstilt i figur 11-12.

Deltakernes prestasjoner ved ringtestene varierer en del over tid. Ved ringtest 0023 var andelen akseptable resultater lavere enn ved de tre foregående, tabell 1. En del laboratorier benytter forenklede metoder ved bestemmelsen, og 10 av de 13 som gjorde det ved denne ringtesten har uakseptable resultater for ett eller begge prøveparene. Kun 44% av resultatene som fremkommer ved bruk av disse metodene er akseptable. Spesielt for prøveparet med høyest innhold av fosfor, er resultatene ved de forenklede metodene systematisk for lave.

3.6 Totalnitrogen

Langt de fleste deltagerne startet nitrogenbestemmelsen ved å oksidere prøvene med peroksidisulfat i basisk oppløsning, som omtalt i NS 4743. Ved den etterfølgende analyse ble det brukt automatiserte metoder (autoanalysator, FIA); bare to deltagere gjennomførte manuell reduksjon og måling i henhold til standarden. Ett laboratorium bestemte Kjeldahl-nitrogen etter reduksjon med Devardas legering og fem laboratorier benyttet forenklede, fotometriske metoder med måleutstyr av fabrikat Dr. Lange, Hach eller WTW. Resultatene er illustrert i figur 13-14.

Prestasjonene ved denne ringtesten er noe dårligere enn ved de tre foregående ringtestene, med 66% akseptable resultater. Spredningsbildet for begge prøveparene har et betydelig innslag av tilfeldige feil. Hos deltagere som brukte autoanalysator eller FIA ligger 78% av verdiene innenfor akseptansgrensen. Bare ett av fem laboratorier som gjorde bruk av forenklede målemetoder har fått akseptable resultater for begge prøvepar. Også blant de laboratoriene som gjennomførte sluttbestemmelsen manuelt i følge standarden var presisjonen dårlig, kun ett av fire resultatpar var akseptabelt.

3.7 Metaller

Anvendelse av plasmæksitert atomemisjon, ICP/AES, har holdt seg relativt konstant ved de senere ringtestene. Ved ringtest 0023 ble omlag 36% av metallbestemmelsene utført med denne teknikken. Atomabsorpsjon i flamme sto fortsatt for 57% av analysene, som med få unntak foregikk etter gjeldende standard (NS 4773, 2. utg.). Tidligere utgitte standarder var fortsatt i bruk hos to deltagere og ett fulgte egne metoder. ICP/MS ble benyttet av ett laboratorium. Ti laboratorier bestemte ett eller flere av elementene aluminium, jern, kobber og mangan med ulike fotometriske metoder. Resultatene er fremstilt i figur 15-32.

Andelen akseptable resultater bestemt med ICP/AES har gått noe opp i forhold til den foregående ringtesten, med 92%. Til sammenligning har deltagere som benyttet atomabsorpsjon i flamme oppnådd 87% akseptable verdier ved ringtesten, omtrent på samme nivå som det som ble oppnådd i ringtest 0022.

3.7.1 Aluminium

Ved ringtest 0023 ble det oppnådd en noe høyere andel akseptable resultater enn ved den foregående ringtesten (figur 15-16, tabell 1). Andelen akseptable resultater varierer veldig mellom de ulike metodene som er benyttet. Blant laboratoriene som fulgte NS4799 var det kun 33% akseptable resultater, mens det blant de som benyttet ICP/AES var 97% akseptable resultater.

3.7.2 Bly

For bly (figur 17-18) var andelen akseptable resultater noe høyere enn ved den foregående ringtesten (tabell 1). Både atomabsorpsjon i flamme og ICP/AES viste en høy andel akseptable resultater, med hhv. 85 og 87%. For bestemmelse med flamme er dette en markert fremgang fra forrige ringtest. Innslaget av tilfeldige feil er størst for prøveparet med lavest nivå (KL).

3.7.3 Jern

Prestasjonene til laboratoriene varierer en del fra ringtest til ringtest ved bestemmelse av jern (figur 19-20). Ved ringtest 0023 ligger resultatene på et høyt nivå, med 87% akseptable resultater. Andelen akseptable resultater er uavhengig av konsentrasjonsområdet.

3.7.4 Kadmium

Kadmium (figur 21-22) har jevnt over en god analysekvalitet. Spredningsbildet varierer mellom de to prøveparene. For paret med høyest innhold av kadmium (IJ) er en dominerende andel av resultatene litt høyere enn beregnet verdi. For det andre prøveparet (KL) er denne dominansen mindre påtatt, og innslaget av tilfeldig feil er større.

3.7.5 Kobber

Analysene av kobber (figur 23-24) ligger på et høyt nivå, og er blant de beste resultatene som er oppnådd i ringtestene. Det er kun 5 av i alt 88 resultater som er uakseptable. For begge prøveparene er resultatene preget av systematiske feil, og det synes ikke å være metodeavhengig.

3.7.6 Krom

Andelen akseptable resultater for krom (figur 25-26) har gått opp fra forrige ringtest, og ligger ved denne ringtesten på 85%. For prøveparet med høyest innhold av krom (KL) er de fleste avvikende resultatene for høye i forhold til den beregnede verdien. De resultatene som kommer innenfor

akseptansegrensen er jevnt fordelt rundt de sanne verdiene. Atomabsorpsjon med lystgass/acetylen gir en noe lavere andel akseptable resultater (79%) enn bruk av luft/acetylen (83%).

3.7.7 Mangan

Andelen akseptable resultater for mangan (figur 27-28) varierer mye fra ringtest til ringtest. Ved ringtest 0023 var det 83% akseptable resultater, noe som er relativt lavt sett i forhold til de foregående ringtestene (tabell 1). Andelen akseptable resultater er noe høyere blant de som benytter ICP/AES, 89% enn de som følger gjeldende Norsk standard 4773, 82%. Spredningsbildet er preget av systematiske feil.

3.7.8 Nikkel

For nikkel (figur 29-30) er andelen akseptable resultater høyt, 95%, ved denne ringtesten, og blant det beste som er oppnådd i ringtestene. Resultatene synes å være uavhengige av teknikkene som er benyttet.

3.7.9 Sink

Resultatene for sink (figur 31-32) ligger på samme nivå som ved de foregående ringtestene (tabell 1). Andelen akseptable resultater blant laboratoriene som benyttet atomabsorpsjon med flamme var 84%, mens det tilsvarende for de som benyttet ICP/AES var 89%. Prestasjonene er uavhengig av konsentrasjonsområdet.

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	8,40	8,13	98	2	8,40	8,13	8,40	0,05	8,13	0,05	0,6	0,6	0,0	0,0			
NS 4720, 2. utg.				96	2	8,40	8,13	8,40	0,05	8,13	0,05	0,6	0,6	0,0	0,0			
Annen metode				2	0			8,40		8,12						0,0	-0,2	
PH	CD	5,37	5,60	98	3	5,37	5,60	5,37	0,07	5,59	0,05	1,2	0,9	-0,1	-0,2			
NS 4720, 2. utg.				96	3	5,37	5,60	5,36	0,06	5,59	0,05	1,2	0,9	-0,1	-0,1			
Annen metode				2	0			5,45		5,56						1,5	-0,7	
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	AB	713	689	81	5	697	689	697	43	692	33	6,1	4,7	-2,3	0,4			
NS 4733, 2. utg.				71	5	698	690	697	43	691	31	6,1	4,5	-2,2	0,3			
NS-EN 872				6	0	702	699	711	50	716	51	7,1	7,1	-0,4	3,9			
NS, Büchnertrakt	CD	83	76	3	0	665	673	666	3	673	25	0,5	3,7	-6,5	-2,3			
Annen metode				1	0			672		680						-5,8	-1,3	
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l				81	4	79	72	79	8	74	9	10,2	11,6	-4,2	-3,1			
NS 4733, 2. utg.	71	4	79	72	79	7	73	9	9,4	11,8	-4,3	-3,4						
NS-EN 872	6	0	82	76	86	8	79	8	9,7	9,9	3,2	3,5						
NS, Büchnertrakt	3	0	79	70	73	15	71	2	20,1	2,9	-12,4	-7,0						
Annen metode	1	0			68		65						-18,1	-14,5				
Susp. stoff, gl. rest, mg/l	AB	437	372	47	3	437	372	431	37	371	24	8,6	6,4	-1,3	-0,2			
NS 4733, 2. utg.				44	3	437	373	436	29	373	23	6,5	6,2	-0,2	0,3			
NS, Büchnertrakt				2	0			411		354						-5,9	-5,0	
Annen metode	1	0			272		332							-38	-11			
Susp. stoff, gl. rest, mg/l	CD	47	32	47	5	47	32	47	7	32	6	16	19	0,2	1,0			
NS 4733, 2. utg.				44	4	47	32	47	8	32	6	16	19	0,0	0,8			
NS, Büchnertrakt				2	0			49		34						3,2	4,7	
Annen metode	1	1			39		50							-17	56			
Kjem. oks. forbr., mg/l O	EF	1900	2110	70	5	1900	2110	1901	104	2119	100	5,5	4,7	0,0	0,4			
Rørmetode/fotometri				36	4	1915	2145	1912	126	2145	106	6,6	4,9	0,6	1,7			
NS 4748, 2. utg.				34	1	1900	2100	1889	77	2094	87	4,1	4,2	-0,6	-0,8			
Kjem. oks. forbr., mg/l O	GH	339	422	70	4	338	422	337	17	419	18	4,9	4,3	-0,6	-0,6			
Rørmetode/fotometri				36	3	345	426	343	12	426	12	3,5	2,9	1,1	1,0			
NS 4748, 2. utg.				34	1	329	410	331	18	413	20	5,6	4,9	-2,3	-2,2			
Tot. org. karbon, mg/l C	EF	760	843	29	1	761	848	757	43	848	43	5,6	5,1	-0,5	0,6			
Shimadzu 5000				7	1	756	860	761	26	853	32	3,4	3,7	0,1	1,2			
Astro 2100				6	0	750	816	735	45	817	39	6,1	4,8	-3,4	-3,1			
Dohrmann DC-190				6	0	767	854	779	45	862	47	5,8	5,5	2,5	2,2			
Astro 2001				5	0	765	848	774	32	860	49	4,2	5,8	1,8	2,0			
Elementar highTOC				1	0			665		900						-13	6,8	
OI Analytical 1020A				1	0			704		802						-7,4	-4,9	
Phoenix 8000				1	0			800		900						5,3	6,8	
Shimadzu 500				1	0			730		810						-3,9	-3,9	
Skalar CA20				1	0			774		848						1,8	0,6	
Tot. org. karbon, mg/l C				GH	135	169	29	0	137	171	137	7	170	7	4,9	4,2	1,5	0,6
Shimadzu 5000							7	0	140	172	138	4	171	5	3,0	3,1	2,4	1,4
Astro 2100							6	0	134	164	133	10	165	10	7,7	6,3	-1,2	-2,3
Dohrmann DC-190	6	0	140				170	140	5	171	4	3,5	2,2	3,6	0,9			
Astro 2001	5	0	136				171	136	2	169	3	1,2	1,9	0,4	0,2			
Elementar highTOC	1	0						150		185						11	9,5	
OI Analytical 1020A	1	0						127		161						-5,9	-4,7	
Phoenix 8000	1	0						141		179						4,4	5,9	
Shimadzu 500	1	0						131		166						-3,0	-1,8	
Skalar CA20	1	0						140		177						3,7	4,7	

U = Resultatpar som er utelatt ved 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	Pr. 1	Pr. 2			
Totalfosfor, mg/l P NS 4725, 3. utg.	EF	3,62	3,24	50	7	3,62	3,24	3,59	0,19	3,22	0,19	5,3	5,8	-0,8	-0,6			
Enkel fotometri				20	0	3,64	3,25	3,61	0,18	3,26	0,18	5,1	5,5	-0,2	0,6			
Autoanalysator				13	7	3,59	3,17	3,58	0,11	3,20	0,19	3,1	5,8	-1,2	-1,3			
FIA/SnCl ₂				7	0	3,62	3,21	3,55	0,31	3,17	0,28	8,7	8,7	-2,0	-2,2			
ICP/AES				7	0	3,60	3,21	3,54	0,17	3,16	0,14	4,8	4,6	-2,1	-2,4			
Totalfosfor, mg/l P NS 4725, 3. utg.	GH	0,762	0,571	3	0	3,71	3,32	3,66	0,12	3,27	0,11	3,3	3,5	1,0	0,9			
Enkel fotometri				48	5	0,766	0,572	0,766	0,046	0,579	0,046	6,0	7,9	0,5	1,4			
Autoanalysator				20	3	0,766	0,571	0,772	0,029	0,582	0,029	3,8	5,0	1,3	1,9			
FIA/SnCl ₂				12	2	0,770	0,605	0,770	0,061	0,597	0,068	7,9	11	1,0	4,6			
ICP/AES				7	0	0,746	0,554	0,744	0,076	0,553	0,057	10	10	-2,3	-3,2			
Totalnitrogen, mg/l N FIA	EF	12,7	11,4	7	0	0,768	0,579	0,762	0,017	0,571	0,025	2,2	4,3	0,0	0,1			
Autoanalysator				2	0			0,776		0,581		1,8	1,7					
Enkel fotometri				31	2	12,5	11,2	12,7	1,2	11,3	0,9	9,3	7,7	0,2	-1,1			
NS 4743, 2. utg.				14	1	12,5	11,1	12,5	0,9	11,0	0,8	7,2	7,1	-1,9	-3,7			
Kjeldahl				9	0	12,4	11,1	13,0	1,2	11,4	0,7	9,3	6,3	2,1	-0,1			
Totalnitrogen, mg/l N FIA	GH	2,68	2,01	5	1	12,8	11,1	12,9	1,2	11,3	1,3	9,3	12	1,2	-0,9			
Autoanalysator				2	0			13,3		12,6				4,7	11			
Enkel fotometri				1	0			12,4		11,2				-2,4	-1,8			
NS 4743, 2. utg.				31	3	2,61	1,97	2,72	0,33	1,98	0,25	12	13	1,4	-1,7			
Kjeldahl				14	1	2,61	1,95	2,65	0,33	1,90	0,22	12	12	-0,9	-5,6			
Aluminium, mg/l Al ICP/AES	IJ	2,21	1,95	9	0	2,61	1,98	2,64	0,11	2,04	0,14	4,3	6,8	-1,4	1,4			
AAS, NS 4773, 2. utg.				5	2	2,50	1,81	2,79	0,53	1,80	0,30	19	17	4,0	-10			
AAS, NS 4781				2	0			3,20		2,16				19	7,5			
NS 4799				1	0			3,00		2,60				12	30			
Enkel fotometri				36	3	2,22	1,95	2,22	0,13	1,96	0,11	6,0	5,7	0,4	0,5			
Autoanalysator				15	1	2,22	1,96	2,23	0,06	1,97	0,06	2,8	2,9	1,0	0,9			
FIA				8	0	2,26	1,99	2,26	0,14	2,00	0,15	6,2	7,5	2,3	2,4			
ICP/MS				4	0	2,05	1,86	2,12	0,25	1,86	0,10	12	5,5	-4,1	-4,6			
AAS, flamme, annen				3	1			2,15		1,93				-2,7	-1,0			
Aluminium, mg/l Al ICP/AES				KL	0,650	0,520	2	1			2,04		1,83				-7,7	-6,2
AAS, NS 4773, 2. utg.							1	0			2,18		1,89				-1,4	-3,1
AAS, NS 4781							1	0			2,32		2,11				5,0	8,2
NS 4799							1	0			2,42		2,11				9,5	8,2
Enkel fotometri	1	0						2,16		1,91				-2,3	-2,1			
Autoanalysator	36	3	0,656				0,524	0,656	0,056	0,527	0,040	8,5	7,5	1,0	1,3			
FIA	15	0	0,652				0,516	0,652	0,029	0,520	0,027	4,4	5,2	0,3	0,0			
ICP/MS	8	1	0,660				0,530	0,650	0,061	0,535	0,033	9,4	6,2	0,0	2,9			
AAS, flamme, annen	4	0	0,723				0,534	0,719	0,095	0,541	0,021	13	3,9	11	4,0			
Bly, mg/l Pb AAS, NS 4773, 2. utg.	IJ	1,05	0,990				3	1			0,638		0,497				-1,9	-4,4
ICP/AES							2	1			0,650		0,650				0,0	25
ICP/MS							1	0			0,667		0,543				2,6	4,4
AAS, flamme, annen							1	0			0,530		0,430				-19	-17
Bly, mg/l Pb AAS, NS 4773, 2. utg.				KL	0,330	0,275	1	0			0,680		0,532				4,6	2,3
ICP/AES	1	0						0,650		0,520				0,0	0,0			
ICP/MS	36	3	0,327				0,275	0,325	0,023	0,277	0,018	7,1	6,6	-1,5	0,9			
AAS, flamme, annen	19	2	0,320				0,277	0,316	0,025	0,277	0,021	7,9	7,6	-4,2	0,8			
Bly, mg/l Pb AAS, NS 4773, 2. utg.	IJ	1,05	0,990				15	2	1,05	0,994	1,06	0,04	1,00	0,02	4,2	2,4	0,7	0,6
ICP/AES				1	1			1,16		1,17				11	18			
ICP/MS				1	0			1,03		0,968				-1,9	-2,2			
AAS, flamme, annen				1	0													
Bly, mg/l Pb AAS, NS 4773, 2. utg.				KL	0,330	0,275	1	0										
ICP/AES	36	3	0,327				0,275	0,325	0,023	0,277	0,018	7,1	6,6	-1,5	0,9			
ICP/MS	19	2	0,320				0,277	0,316	0,025	0,277	0,021	7,9	7,6	-4,2	0,8			
AAS, flamme, annen	15	1	0,330				0,275	0,332	0,012	0,275	0,007	3,5	2,6	0,7	0,1			
AAS, flamme, annen	1	0						0,382		0,329				15,8	19,6			
AAS, flamme, annen	1	0			0,322		0,262				-2,4	-4,7						

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

Tabell 2. (forts.)

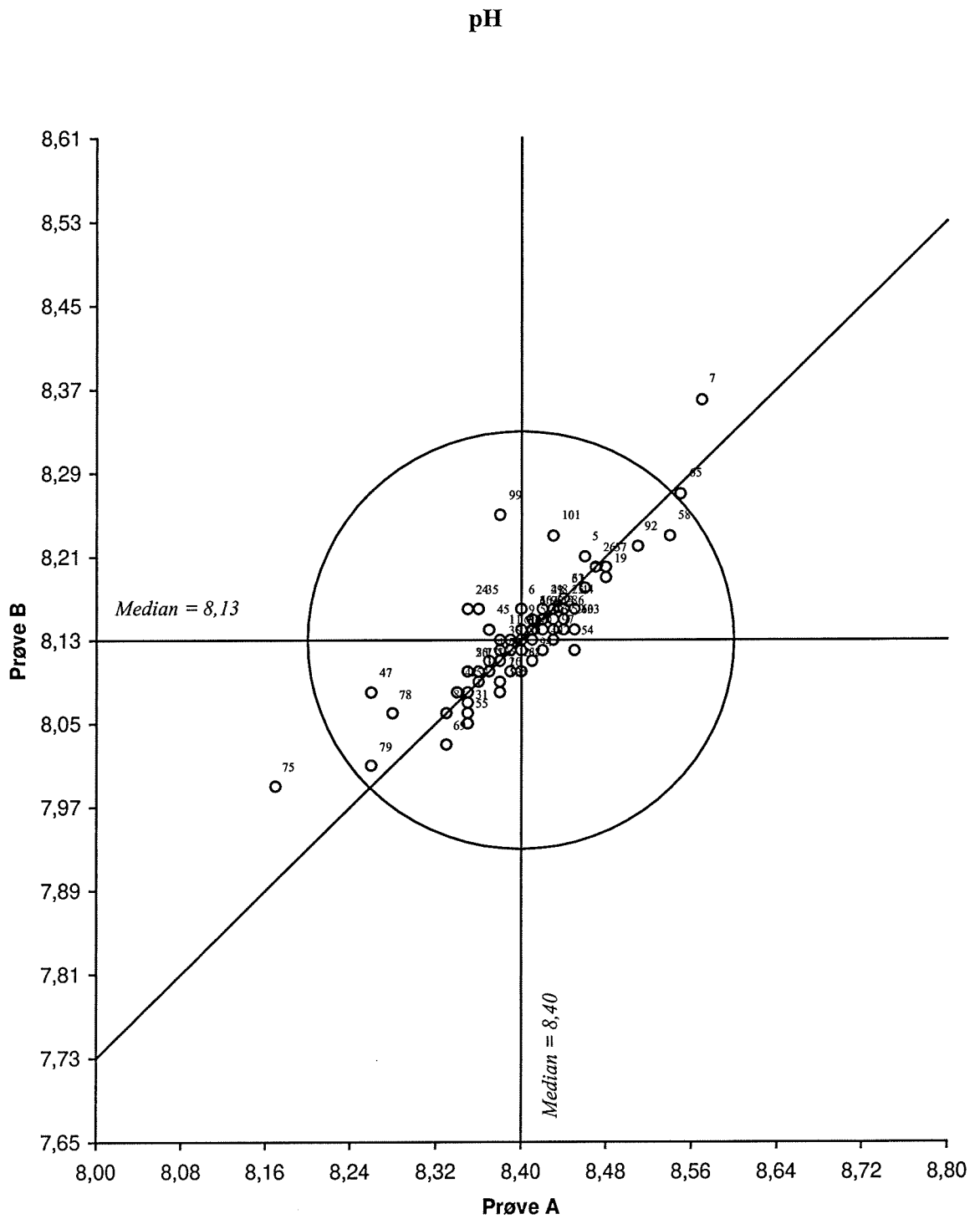
Analysevariable og metoder	Pr- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Ialt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
Jern, mg/l Fe	IJ	1,70	1,50	46	3	1,70	1,50	1,70	0,07	1,50	0,05	3,8	3,6	0,2	0,1
AAS, NS 4773, 2. utg.				26	0	1,67	1,48	1,68	0,06	1,48	0,05	3,6	3,7	-1,3	-1,1
ICP/AES				14	1	1,73	1,52	1,74	0,05	1,52	0,04	3,0	2,3	2,2	1,6
NS 4741				2	1			1,72		1,51				1,2	0,7
Enkel fotometri				1	0			1,76		1,55				3,5	3,3
ICP/MS				1	1			2,02		1,76				19	17
AAS, flamme, annen				1	0			1,70		1,49				0,0	-0,7
AAS, NS 4773, 1. utg.				1	0			1,83		1,64				7,6	9,3
Jern, mg/l Fe	KL	0,500	0,400	46	1	0,500	0,400	0,504	0,029	0,394	0,024	5,8	6,2	0,7	-1,5
AAS, NS 4773, 2. utg.				26	1	0,495	0,390	0,495	0,029	0,389	0,023	5,9	6,0	-0,9	-2,7
ICP/AES				14	0	0,509	0,404	0,513	0,015	0,397	0,026	2,9	6,5	2,7	-0,8
NS 4741				2	0			0,495		0,393				-1,0	-1,8
Enkel fotometri				1	0			0,534		0,433				6,8	8,2
ICP/MS				1	0			0,580		0,435				16	8,7
AAS, flamme, annen				1	0			0,476		0,380				-4,8	-5,0
AAS, NS 4773, 1. utg.				1	0			0,517		0,405				3,4	1,3
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,204	0,180	36	1	0,208	0,183	0,209	0,007	0,184	0,006	3,2	3,3	2,6	2,3
AAS, NS 4773, 2. utg.				19	0	0,208	0,183	0,209	0,006	0,184	0,007	3,0	3,6	2,6	2,2
ICP/AES				15	1	0,208	0,183	0,209	0,008	0,184	0,006	3,7	3,2	2,7	2,3
ICP/MS				1	0			0,205		0,190				0,5	5,6
AAS, flamme, annen				1	0			0,210		0,182				2,9	1,1
Kadmium, mg/l Cd	KL	0,060	0,048	36	1	0,061	0,049	0,061	0,002	0,049	0,003	3,9	6,7	1,7	1,1
AAS, NS 4773, 2. utg.				19	1	0,061	0,049	0,061	0,003	0,048	0,004	4,2	8,3	1,8	0,9
ICP/AES				15	0	0,061	0,049	0,061	0,002	0,049	0,002	4,0	4,9	1,7	1,3
ICP/MS				1	0			0,061		0,048				1,7	0,0
AAS, flamme, annen				1	0			0,061		0,049				1,7	2,1
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,165	0,220	44	1	0,167	0,219	0,165	0,008	0,218	0,011	5,0	4,9	0,3	-1,0
AAS, NS 4773, 2. utg.				25	0	0,167	0,215	0,165	0,009	0,217	0,012	5,4	5,4	-0,1	-1,4
ICP/AES				15	1	0,167	0,220	0,166	0,008	0,218	0,008	4,6	3,9	0,6	-0,8
Enkel fotometri				1	0			0,170		0,220				3,0	0,0
ICP/MS				1	0			0,171		0,236				3,6	7,3
AAS, flamme, annen				1	0			0,173		0,222				4,8	0,9
AAS, NS 4773, 1. utg.				1	0			0,157		0,206				-4,8	-6,4
Kobber, mg/l Cu				KL	0,990	1,10	44	2	0,990	1,10	0,993	0,04	1,10	0,03	3,5
AAS, NS 4773, 2. utg.	25	2	0,990				1,09	0,986	0,03	1,10	0,03	3,2	3,0	-0,4	-0,1
ICP/AES	15	0	1,00				1,11	1,01	0,04	1,11	0,03	3,7	2,4	1,6	1,2
Enkel fotometri	1	0						0,960		1,07				-3,0	-2,7
ICP/MS	1	0						1,04		1,16				5,1	5,5
AAS, flamme, annen	1	0						0,993		1,10				0,3	0,0
AAS, NS 4773, 1. utg.	1	0						0,944		1,05				-4,6	-4,5
Krom, mg/l Cr	IJ	0,210	0,280				41	1	0,213	0,283	0,213	0,014	0,283	0,018	6,7
AAS, NS 4773, 2. utg.				16	1	0,210	0,282	0,211	0,018	0,282	0,017	8,4	6,2	0,5	0,6
ICP/AES				15	0	0,213	0,283	0,213	0,004	0,286	0,014	1,7	4,9	1,3	2,0
AAS, lystg./acetylen				7	0	0,213	0,286	0,220	0,017	0,280	0,028	7,8	9,9	5,0	0,2
ICP/MS				1	0			0,235		0,312				11,9	11,4
AAS, flamme, annen				1	0			0,191		0,258				-9,0	-7,9
AAS, NS 4777				1	0			0,200		0,270				-4,8	-3,6

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

Tabell 2. (forts.)

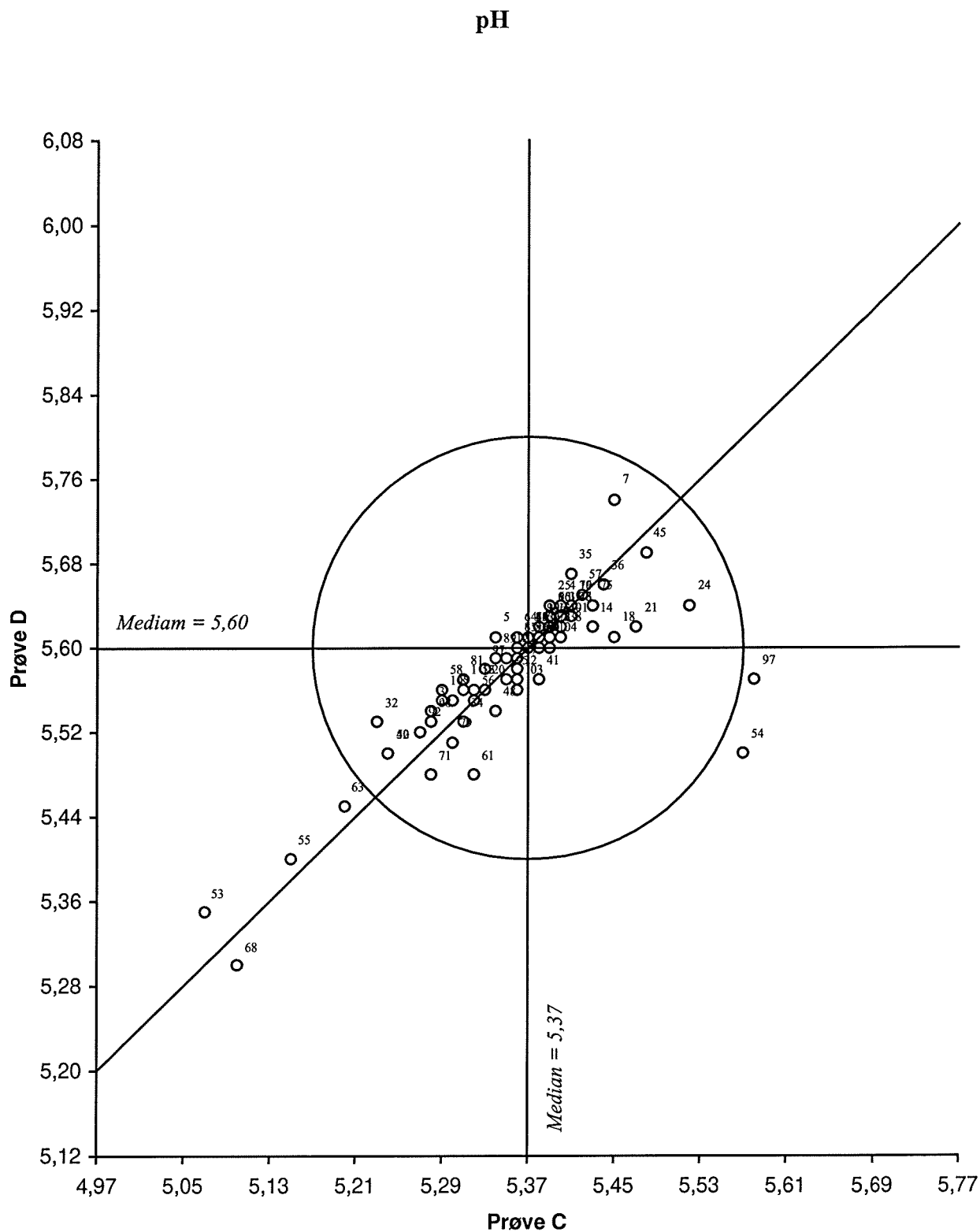
Analysevariable og metoder	Pr- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %		
		Pr. 1	Pr. 2	lalt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2	
Krom, mg/l Cr	KI	1,26	1,40	41	1	1,27	1,41	1,28	0,06	1,41	0,07	4,6	4,8	1,7	0,9	
AAS, NS 4773, 2. utg.				16	1	1,29	1,44	1,29	0,08	1,42	0,09	5,9	6,0	2,4	1,5	
ICP/AES				15	0	1,27	1,40	1,27	0,03	1,40	0,04	2,1	2,6	0,6	-0,3	
AAS, lystg./acetylen				7	0	1,27	1,40	1,27	0,05	1,40	0,07	3,8	4,8	0,7	0,2	
ICP/MS				1	0					1,35		1,52			7,1	8,6
AAS, flamme, annen				1	0					1,23		1,36			-2,4	-2,9
AAS, NS 4777				1	0			1,42		1,53			13	9,3		
Mangan, mg/l Mn	IJ	1,71	1,62	41	3	1,73	1,64	1,73	0,07	1,64	0,06	4,3	3,9	1,0	1,2	
AAS, NS 4773, 2. utg.				22	1	1,71	1,63	1,70	0,06	1,62	0,06	3,8	3,7	-0,4	-0,1	
ICP/AES				14	1	1,76	1,66	1,75	0,05	1,66	0,04	2,7	2,5	2,5	2,8	
NS 4742				2	1					1,69		1,61			-1,2	-0,6
ICP/MS				1	0					1,99		1,83			16	13
AAS, flamme, annen				1	0					1,75		1,65			2,3	1,9
AAS, NS 4774				1	0			1,67		1,57			-2,3	-3,1		
Mangan, mg/l Mn	KL	0,540	0,450	41	2	0,550	0,453	0,547	0,022	0,455	0,017	4,0	3,8	1,4	1,1	
AAS, NS 4773, 2. utg.				22	2	0,545	0,452	0,544	0,022	0,452	0,020	4,1	4,3	0,7	0,5	
ICP/AES				14	0	0,553	0,459	0,554	0,018	0,458	0,011	3,2	2,4	2,5	1,8	
NS 4742				2	0					0,540		0,460			0,0	2,2
ICP/MS				1	0					0,584		0,484			8,1	7,6
AAS, flamme, annen				1	0					0,536		0,443			-0,7	-1,6
AAS, NS 4774				1	0			0,525		0,437			-2,8	-2,9		
Nikkel, mg/l Mn	IJ	1,81	1,71	38	3	1,82	1,72	1,82	0,05	1,72	0,05	2,8	2,8	0,6	0,3	
AAS, NS 4773, 2. utg.				21	2	1,81	1,71	1,81	0,05	1,71	0,05	2,8	2,6	0,1	0,1	
ICP/AES				14	1	1,84	1,74	1,84	0,05	1,73	0,05	2,9	3,1	1,4	0,9	
ICP/MS				1	0					1,80		1,67			-0,6	-2,3
AAS, flamme, annen				1	0					1,80		1,68			-0,6	-1,8
AAS, NS 4773, 1. utg.				1	0					1,82		1,71			0,6	0,0
Nikkel, mg/l Ni	KL	0,570	0,475	38	1	0,571	0,479	0,573	0,021	0,480	0,020	3,6	4,2	0,5	1,1	
AAS, NS 4773, 2. utg.				21	1	0,570	0,472	0,567	0,021	0,479	0,024	3,7	5,0	-0,5	0,9	
ICP/AES				14	0	0,580	0,486	0,584	0,015	0,486	0,010	2,6	2,2	2,5	2,2	
ICP/MS				1	0					0,534		0,445			-6,3	-6,3
AAS, flamme, annen				1	0					0,566		0,456			-0,7	-4,0
AAS, NS 4773, 1. utg.				1	0					0,580		0,490			1,8	3,2
Sink, mg/l Zn	IJ	0,300	0,400	43	1	0,300	0,400	0,304	0,017	0,405	0,026	5,7	6,3	1,2	1,2	
AAS, NS 4773, 2. utg.				25	1	0,299	0,398	0,300	0,018	0,400	0,026	5,9	6,5	0,1	0,0	
ICP/AES				14	0	0,307	0,409	0,309	0,017	0,413	0,027	5,6	6,5	2,9	3,3	
AAS, NS 4773, 1. utg.				2	0					0,296		0,394			-1,3	-1,6
ICP/MS				1	0					0,323		0,423			7,7	5,7
AAS, flamme, annen				1	0					0,303		0,401			1,0	0,3
Sink, mg/l Zn	KL	1,80	2,00	43	1	1,79	1,98	1,78	0,08	1,97	0,09	4,5	4,5	-1,1	-1,3	
AAS, NS 4773, 2. utg.				25	1	1,77	1,97	1,75	0,07	1,95	0,08	3,9	3,9	-2,8	-2,7	
ICP/AES				14	0	1,81	2,00	1,83	0,08	2,02	0,10	4,5	4,8	1,4	0,9	
AAS, NS 4773, 1. utg.				2	0					1,78		1,94			-1,1	-3,0
ICP/MS				1	0					1,87		2,07			3,9	3,5
AAS, flamme, annen				1	0					1,81		2,03			0,6	1,5

U = Resultatpar som er utelatt fra den statistiske behandlingen



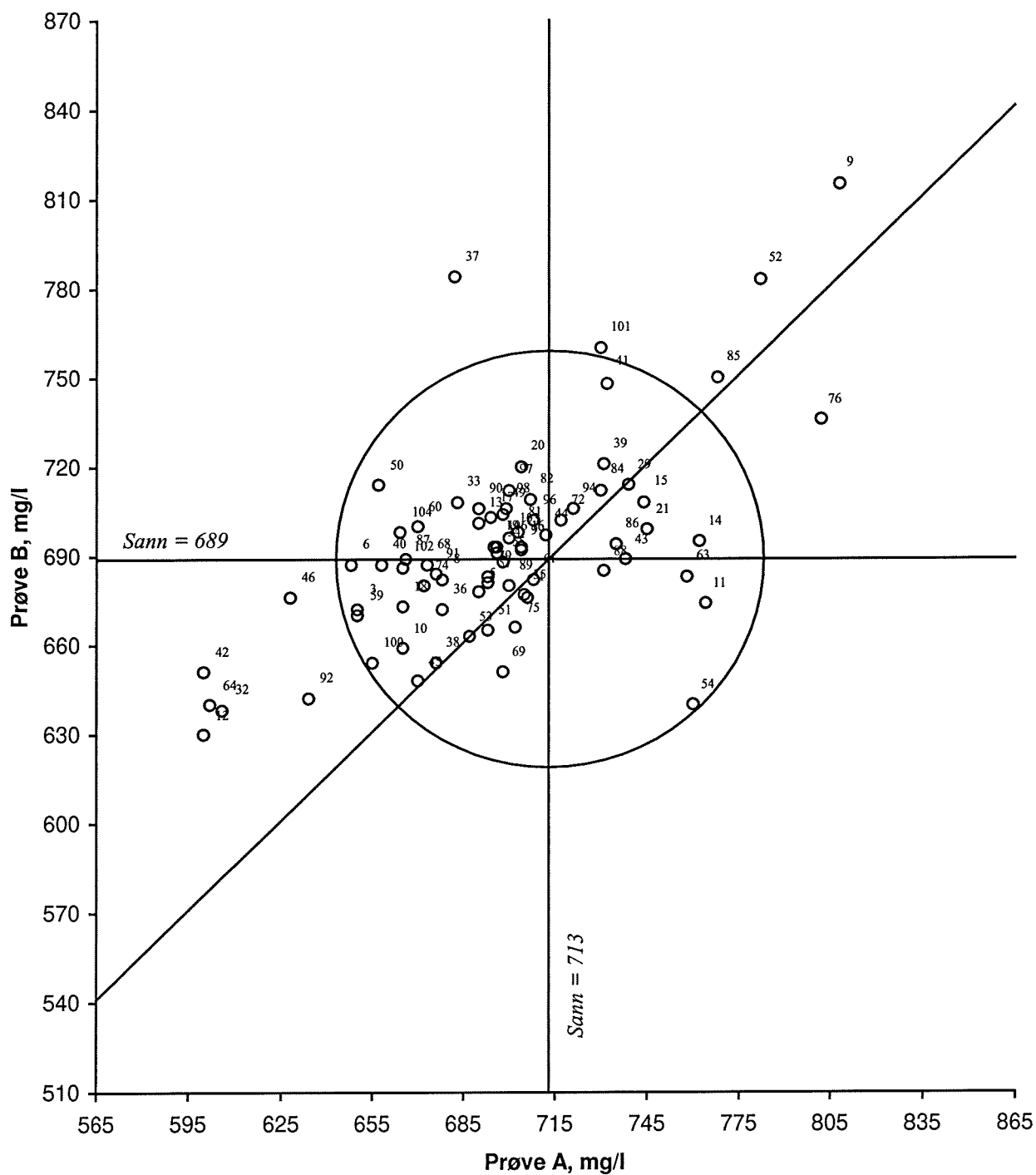
Figur 1. Youdendiagram for pH, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0.2 pH enheter

4.



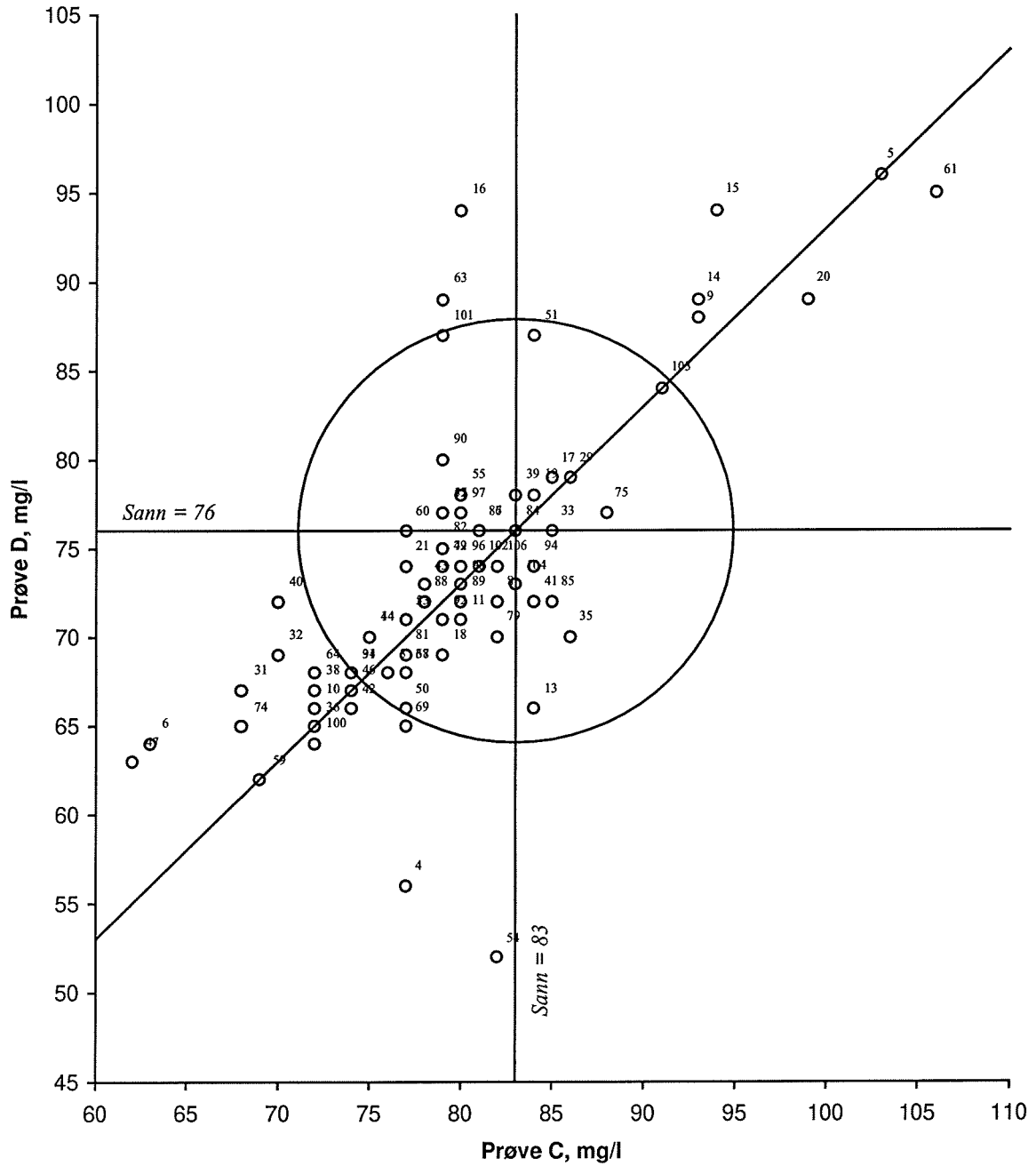
Figur 2. Youdendiagram for pH, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0.2 pH enheter

Suspendert stoff, tørrstoff



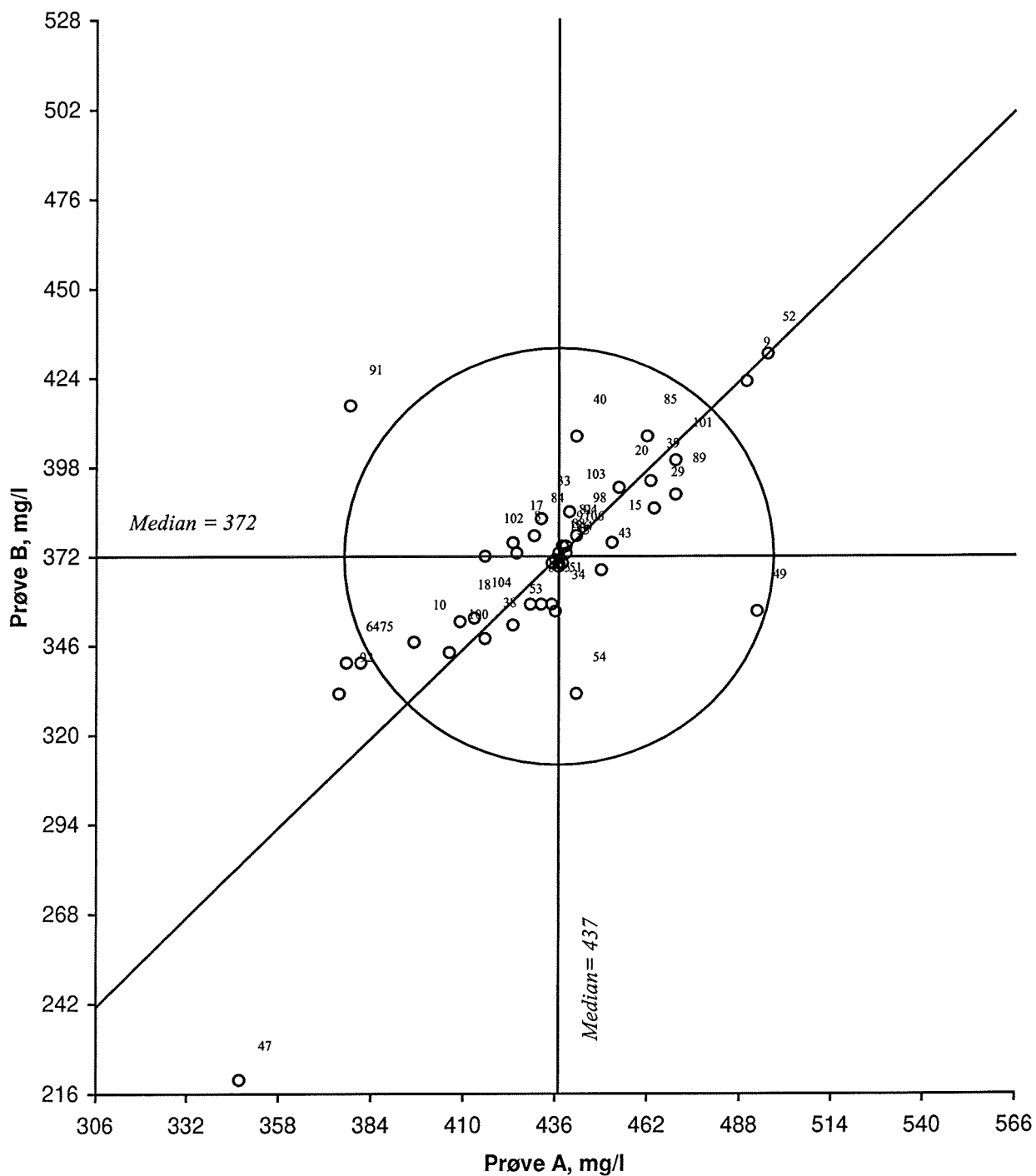
Figur 3. Youdendiagram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar AB
 Akseptansesgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Suspendert stoff, tørrstoff



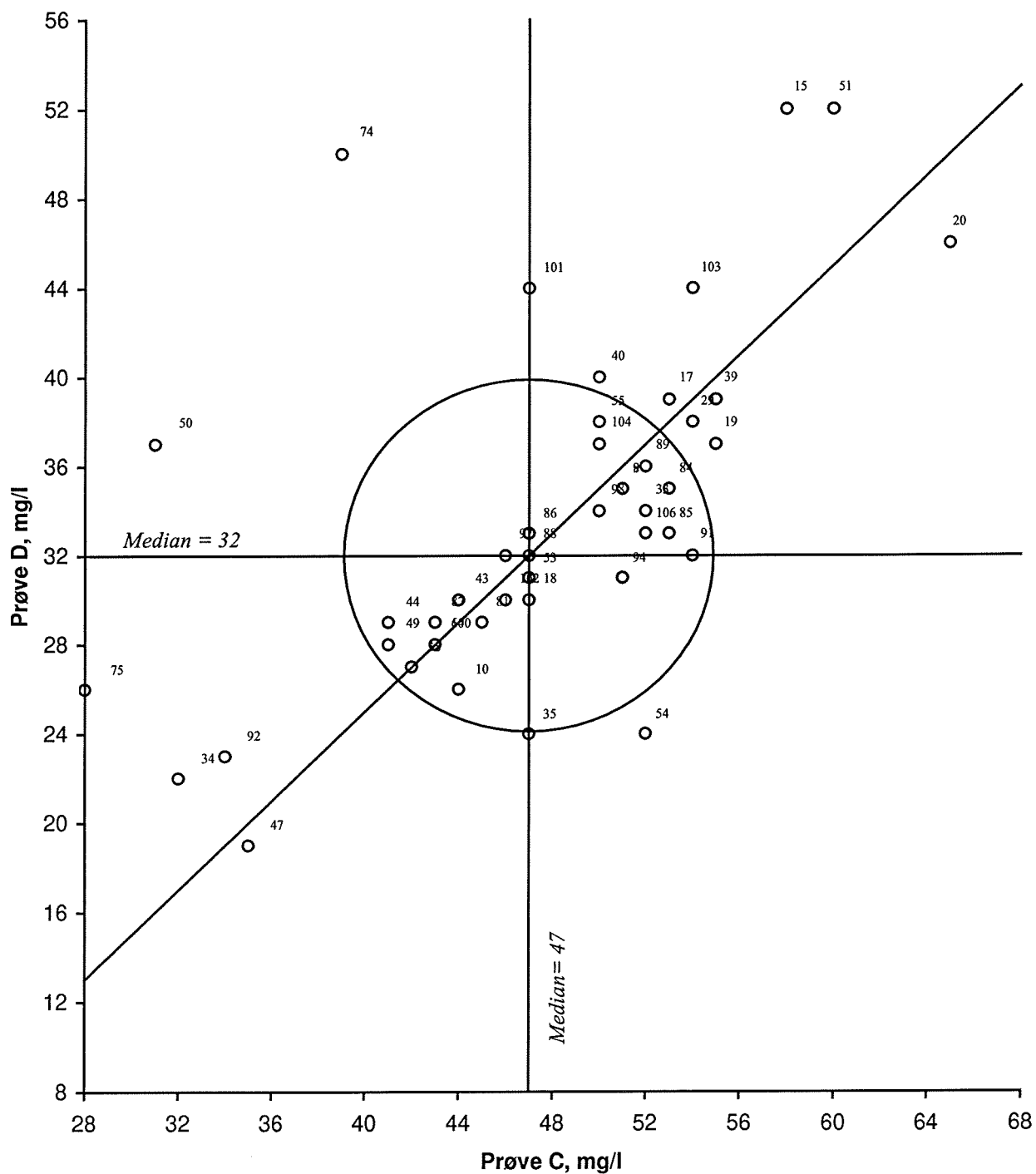
Figur 4. Youndendiagram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Suspendert stoff, gløderest



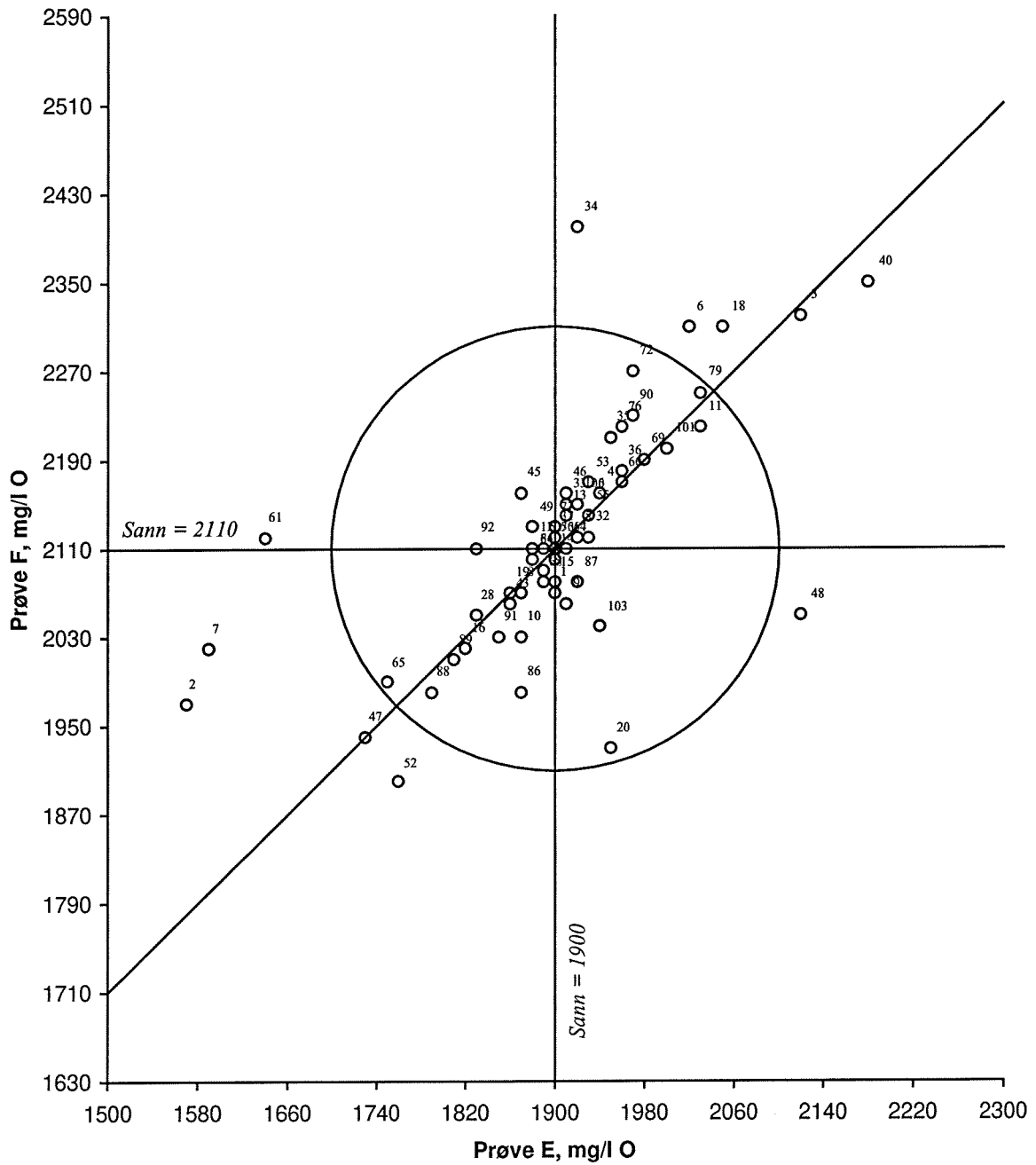
Figur 5. Youdendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Suspendert stoff, gløderest

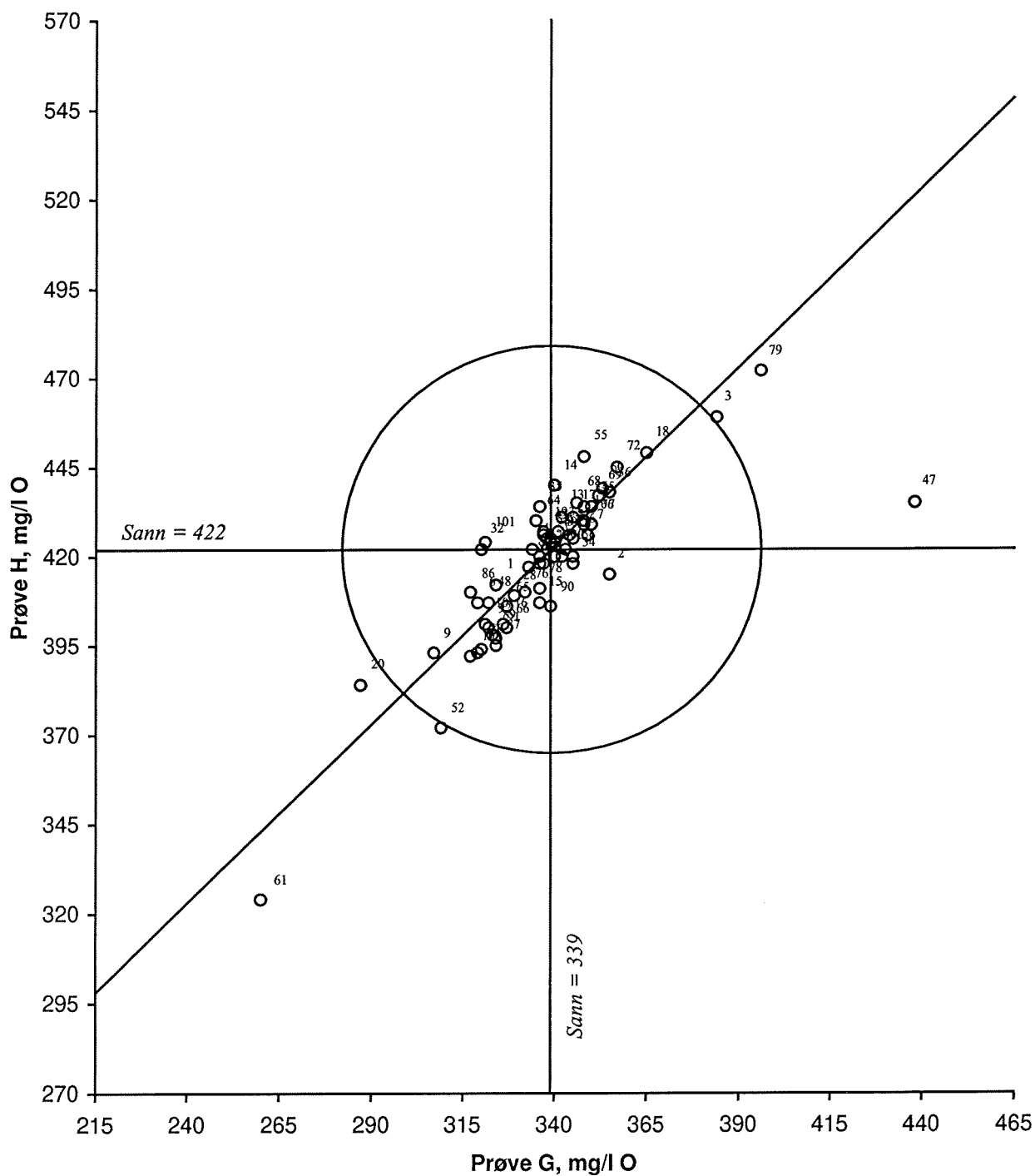


Figur 6. Youdendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar CD
 Akseptansesgrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr

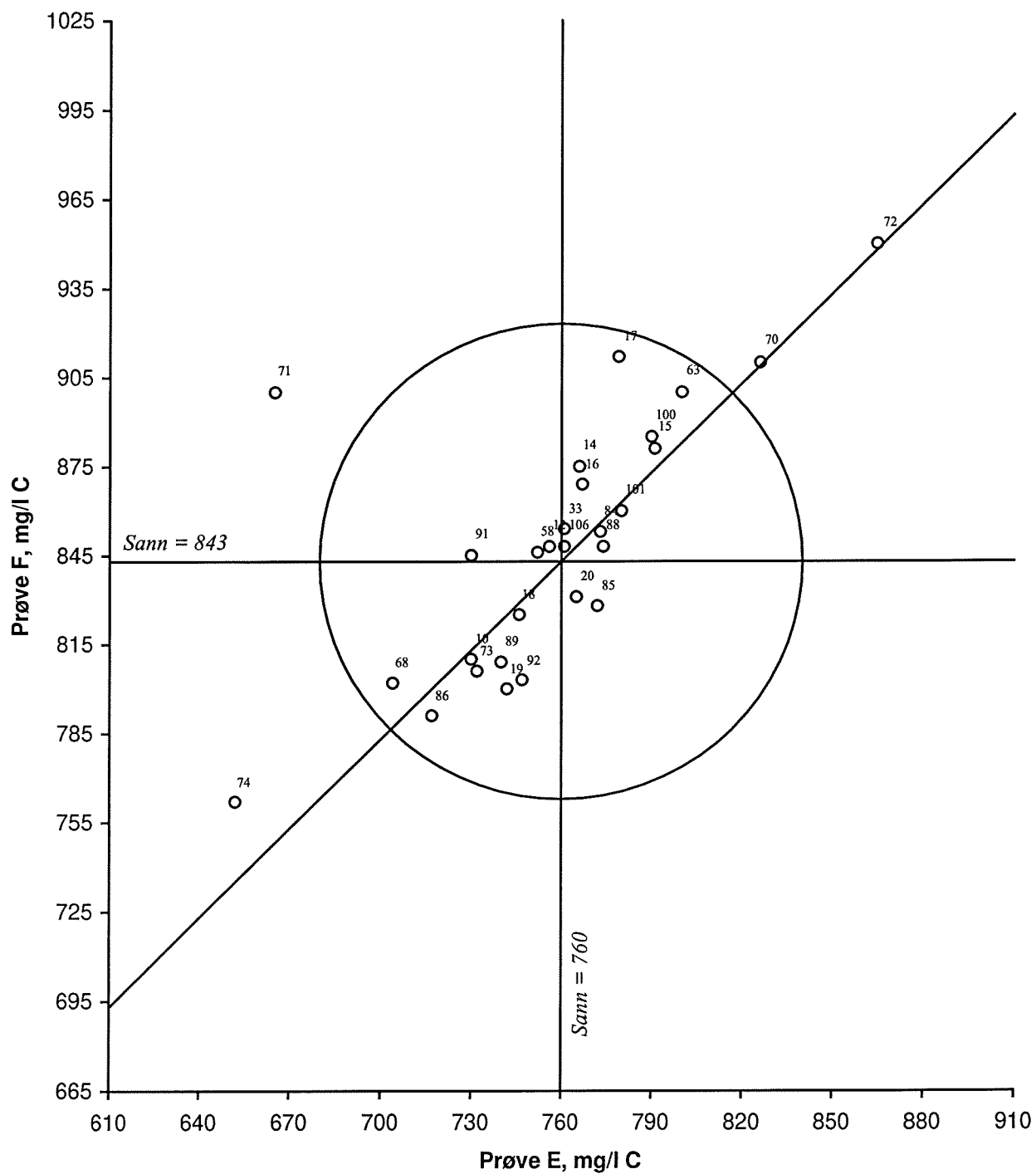


Figur 7. Youdendiagram for kjemisk oksygenforbruk, CODCr, prøvepar EF Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} 

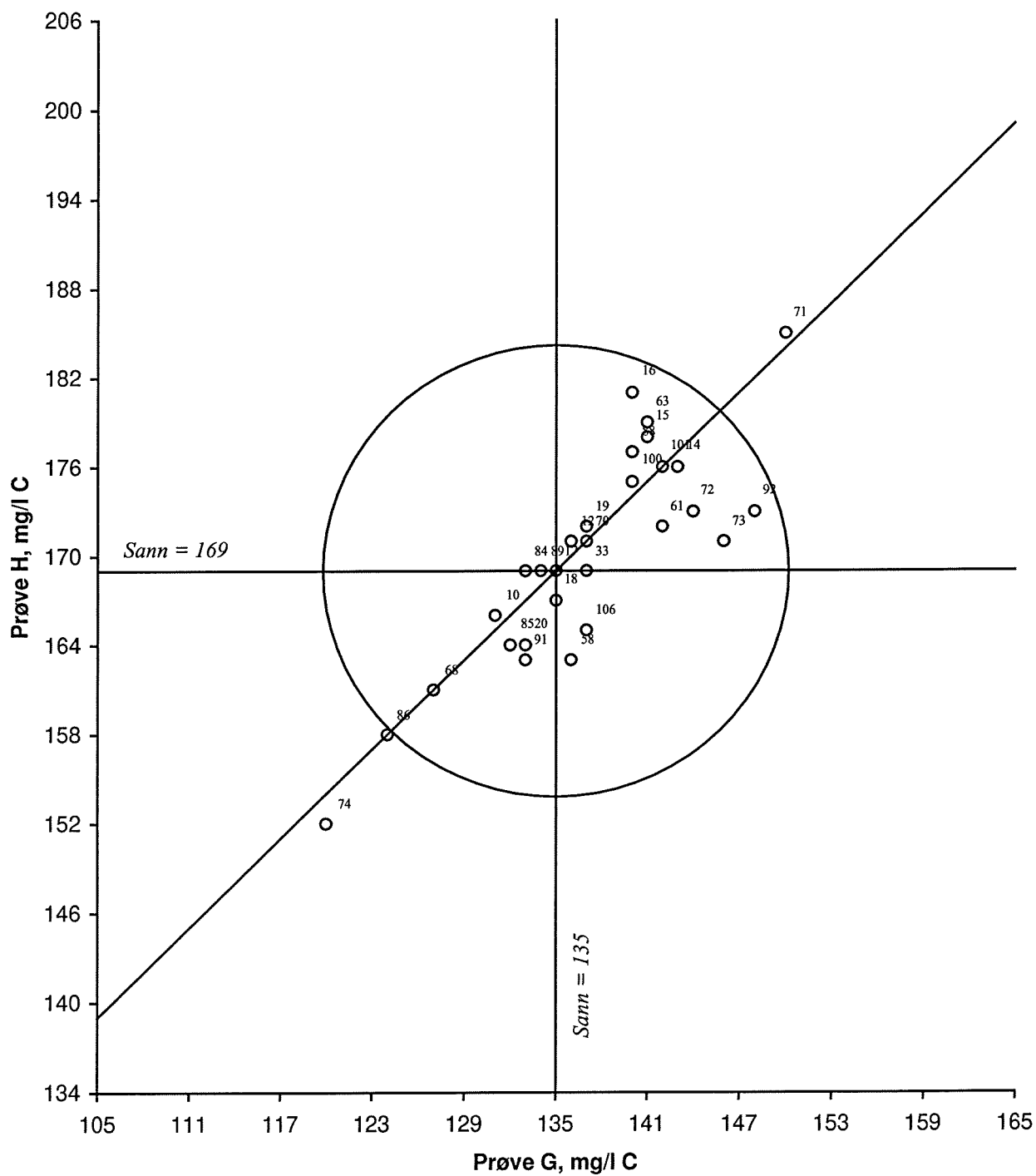
Figur 8. Youdendiagram for kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} , prøvepar GH
Akseptansesgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Totalt organisk karbon

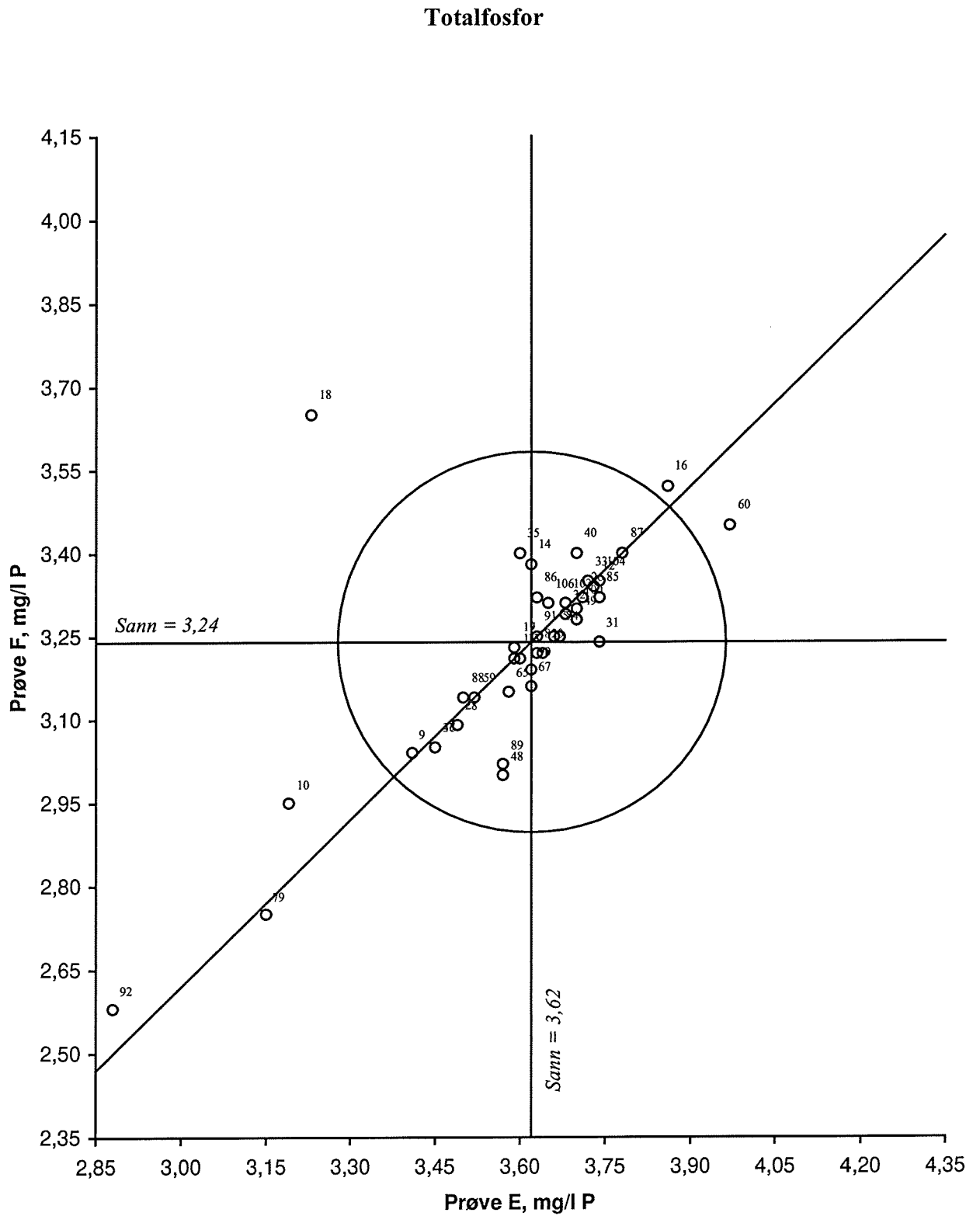


Figur 9. Youdendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

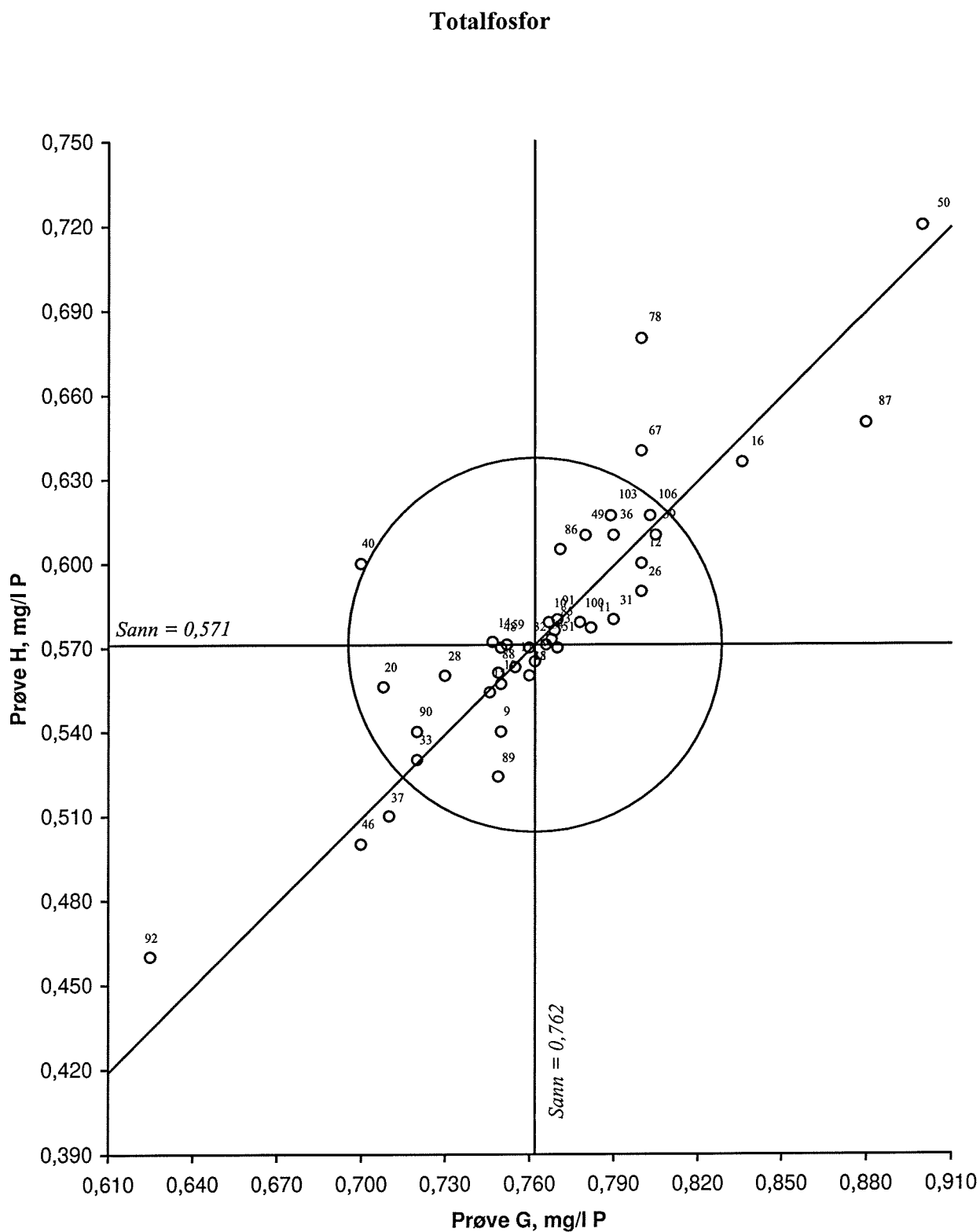
Totalt organisk karbon



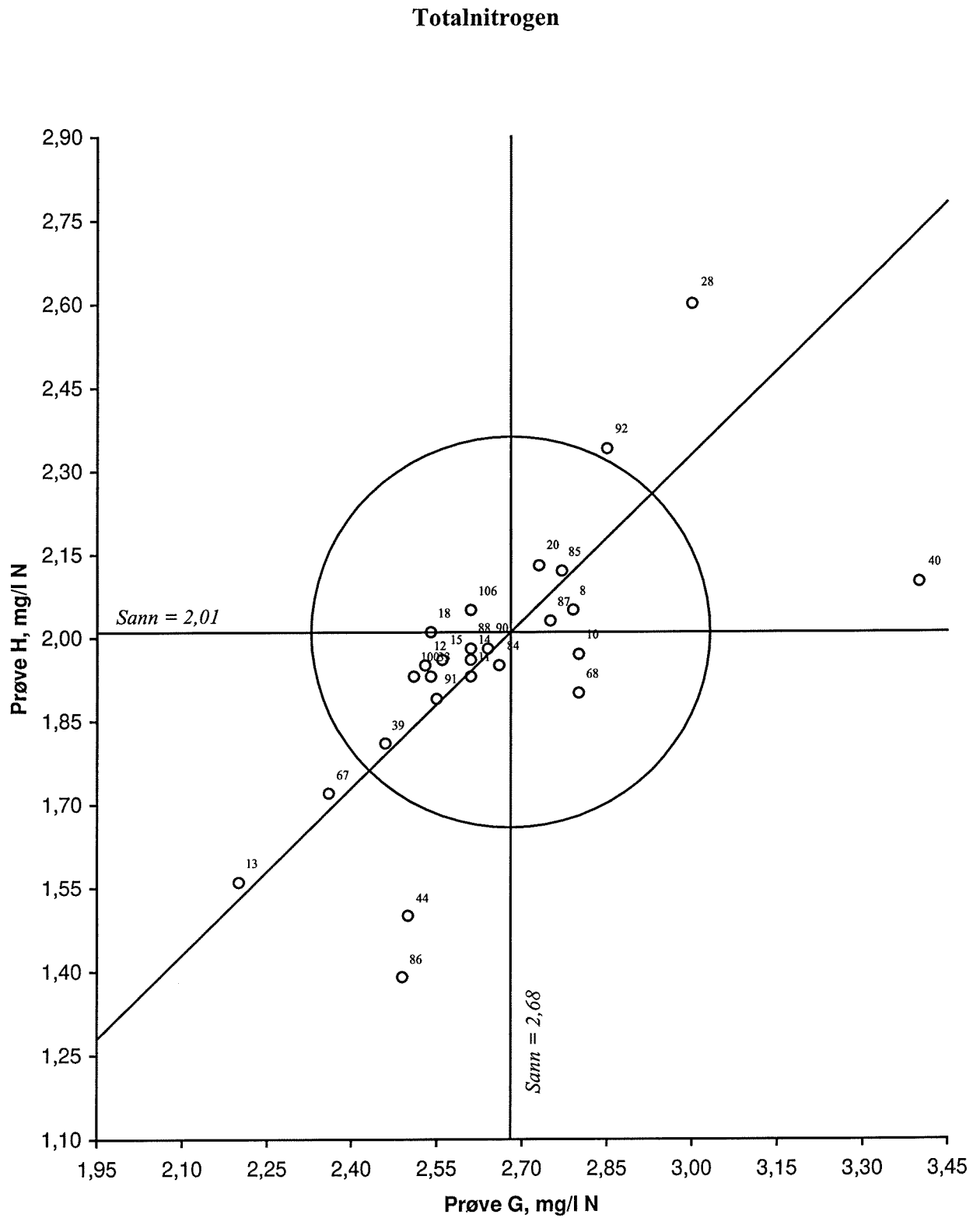
Figur 10. Youdendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar GH
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %



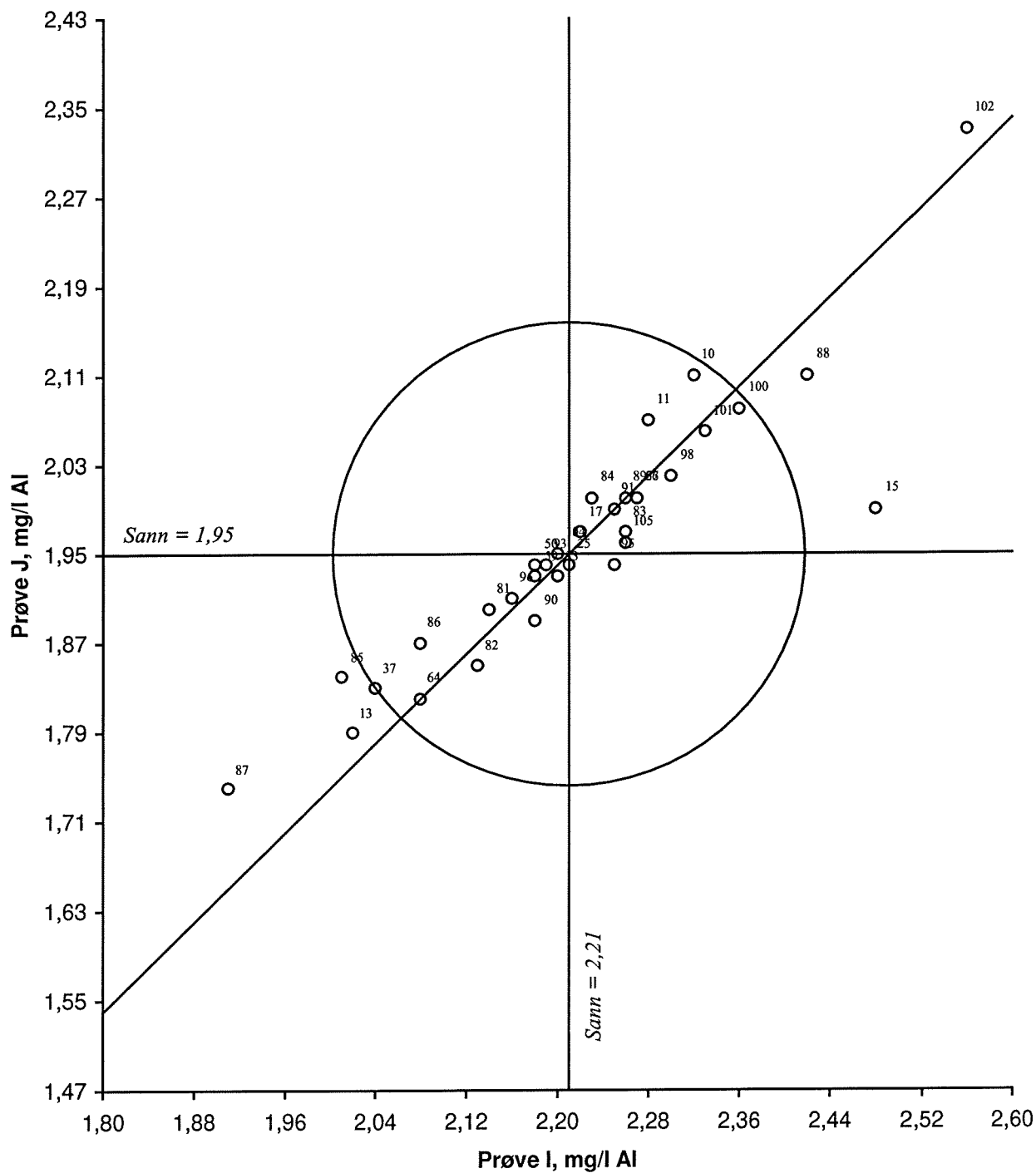
Figur 11. Youdendiagram for totalfosfor, prøvepar EF
 Akseptansesgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %



Figur 12. Youdendiagram for totalfosfor, prøvepar GH
 Akseptansesgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

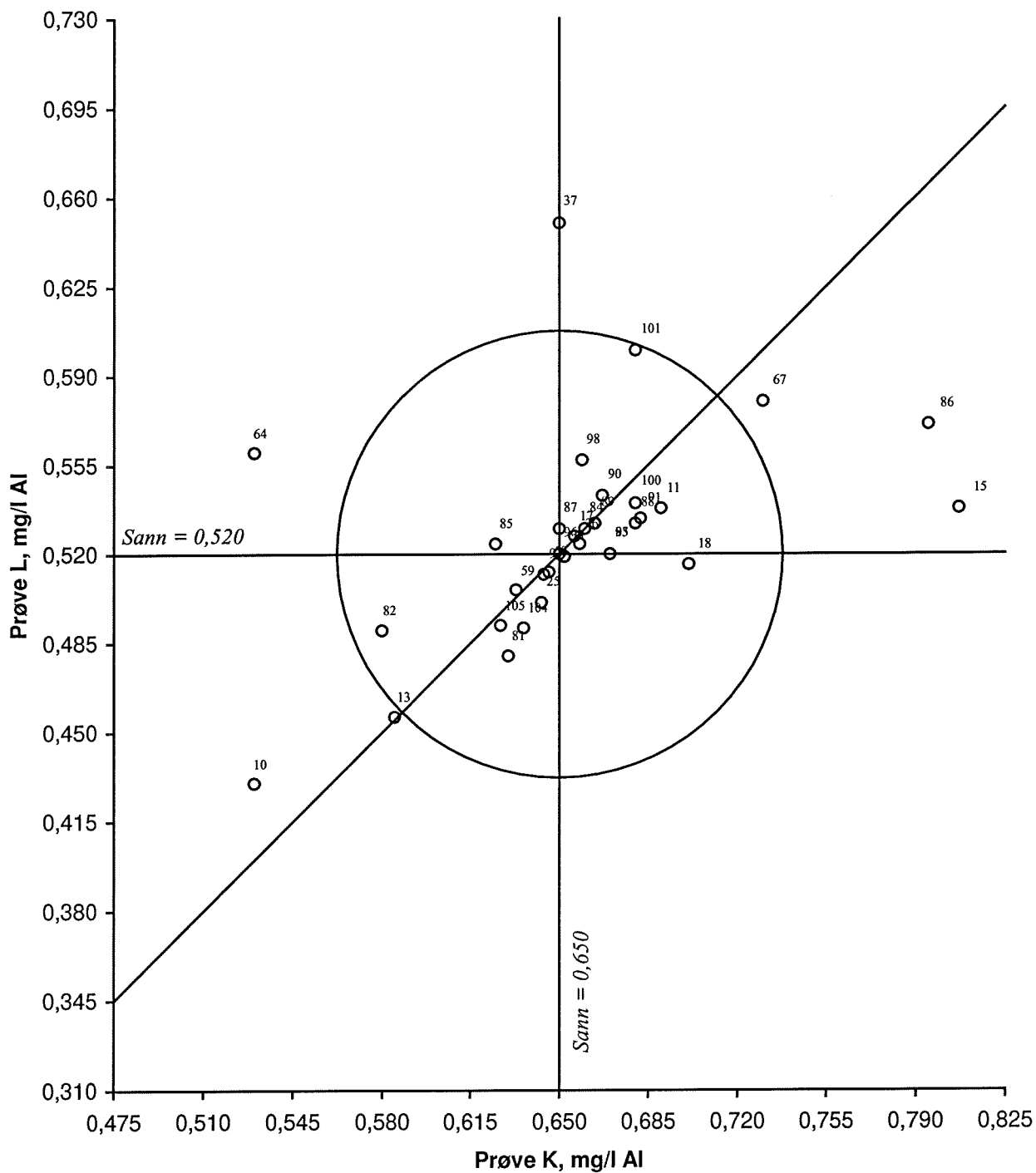


Aluminium

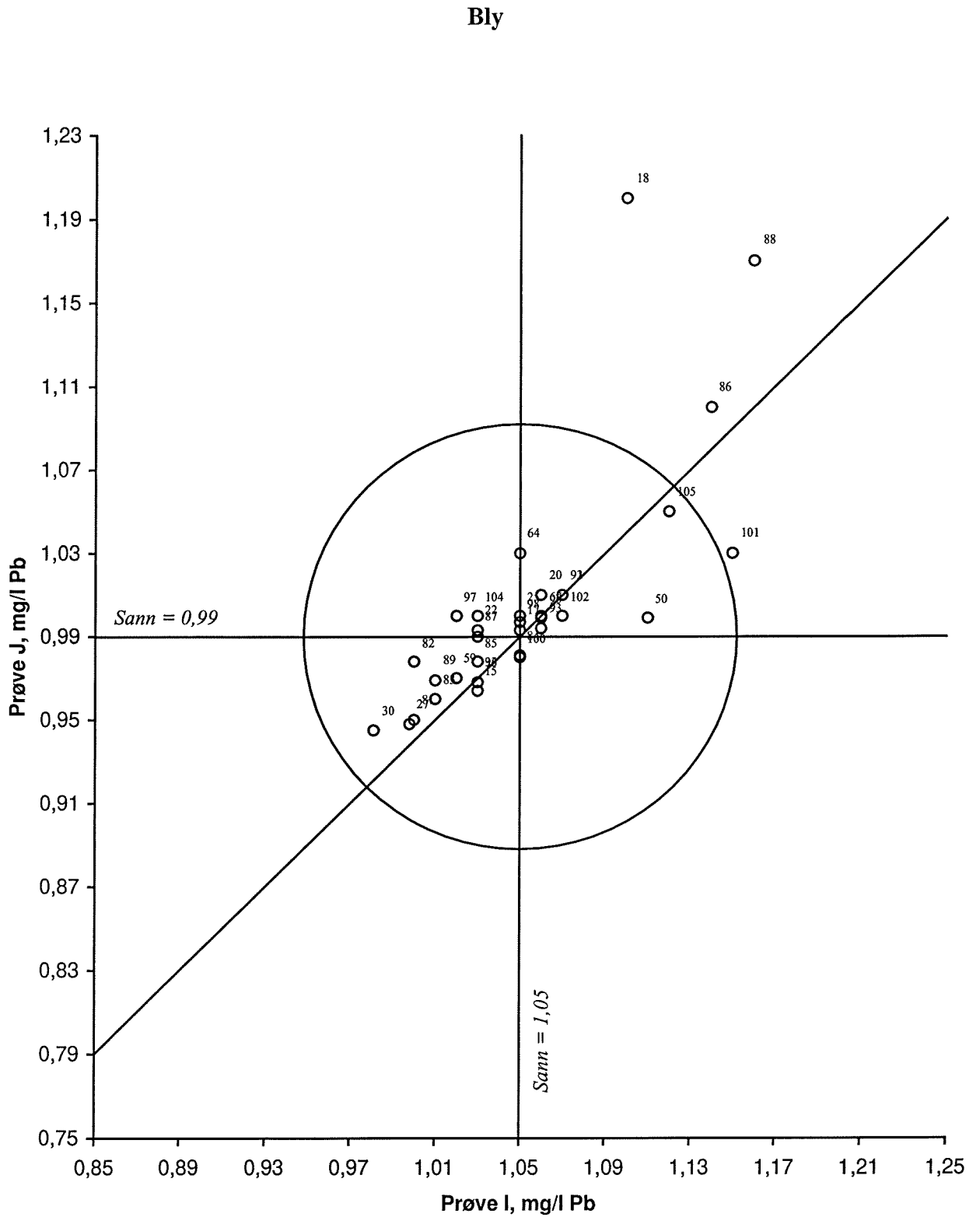


Figur 15. Youdendiagram for aluminium, prøvepar IJ
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

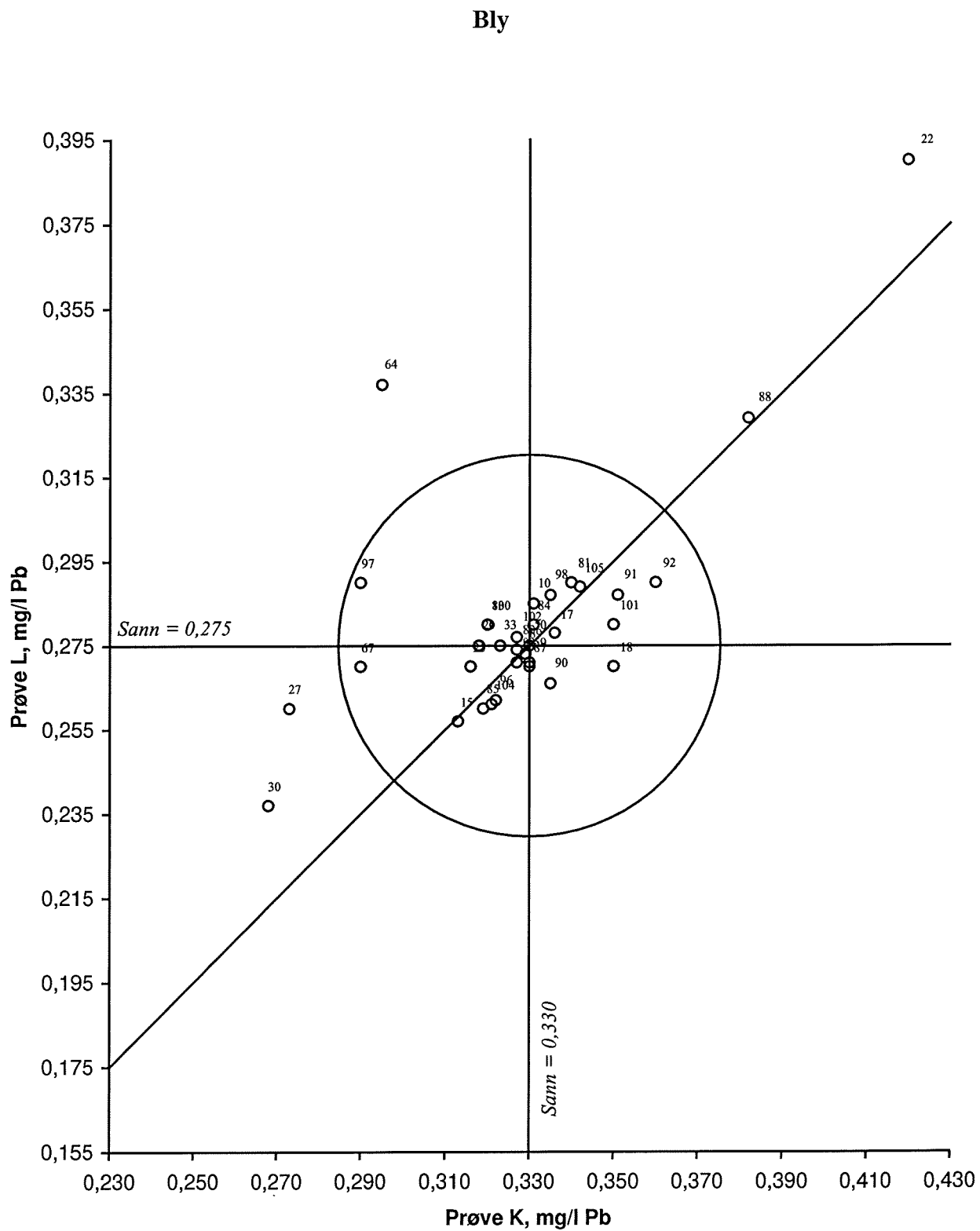
Aluminium



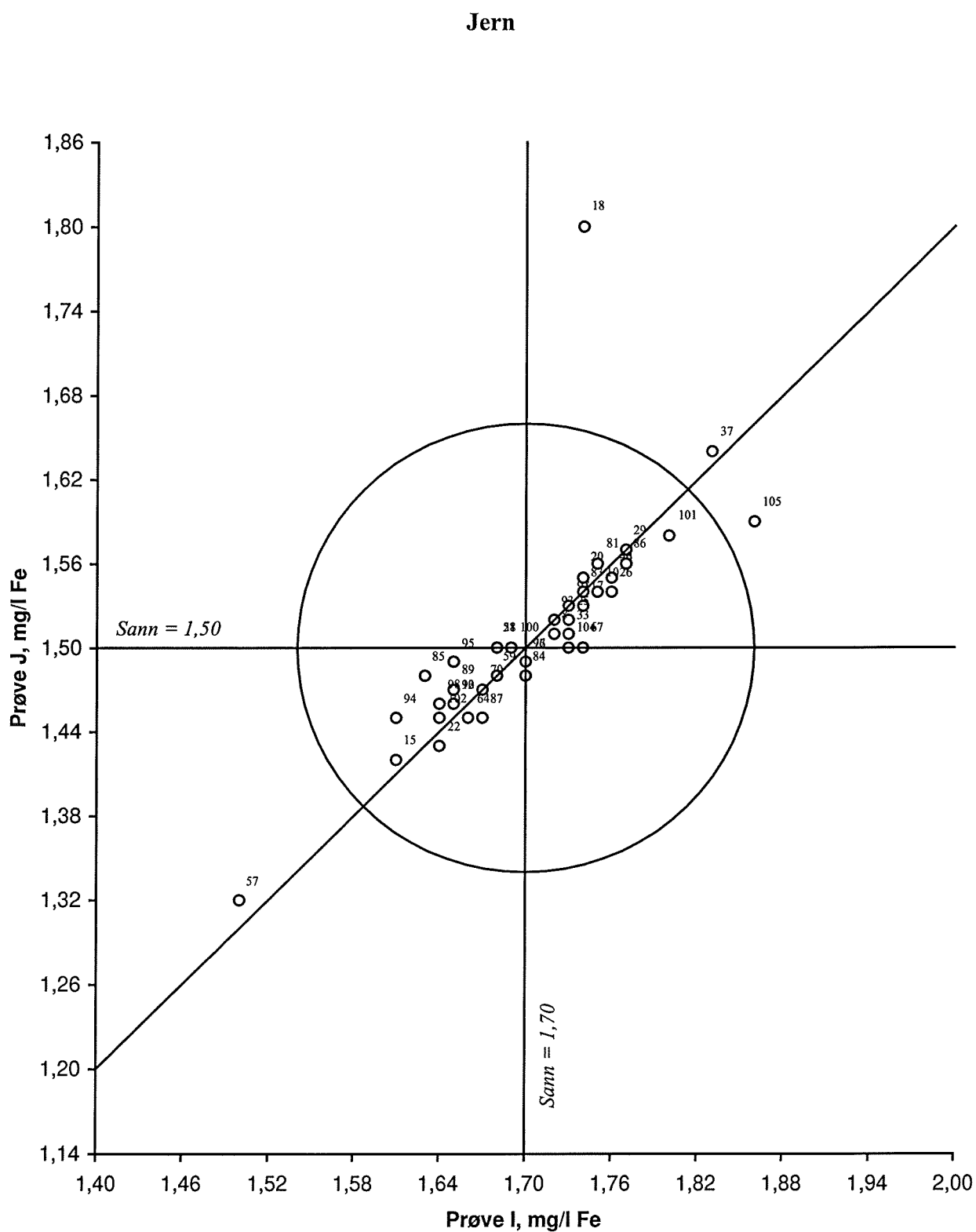
Figur 16. Youdendiagram for aluminium, prøvepar KL
 Akseptansesgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %



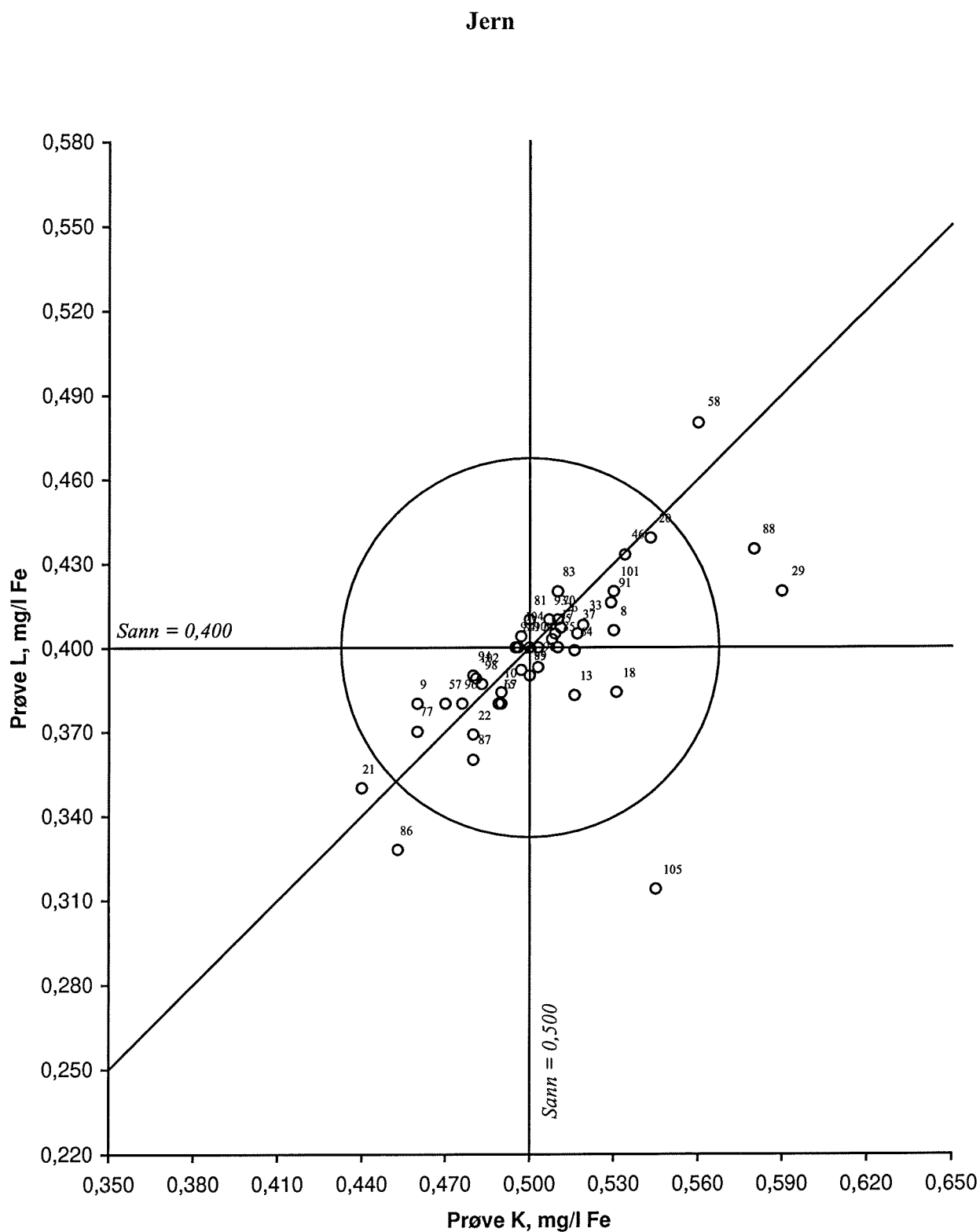
Figur 17. Youdendiagram for bly, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %



Figur 18. Youdendiagram for bly, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

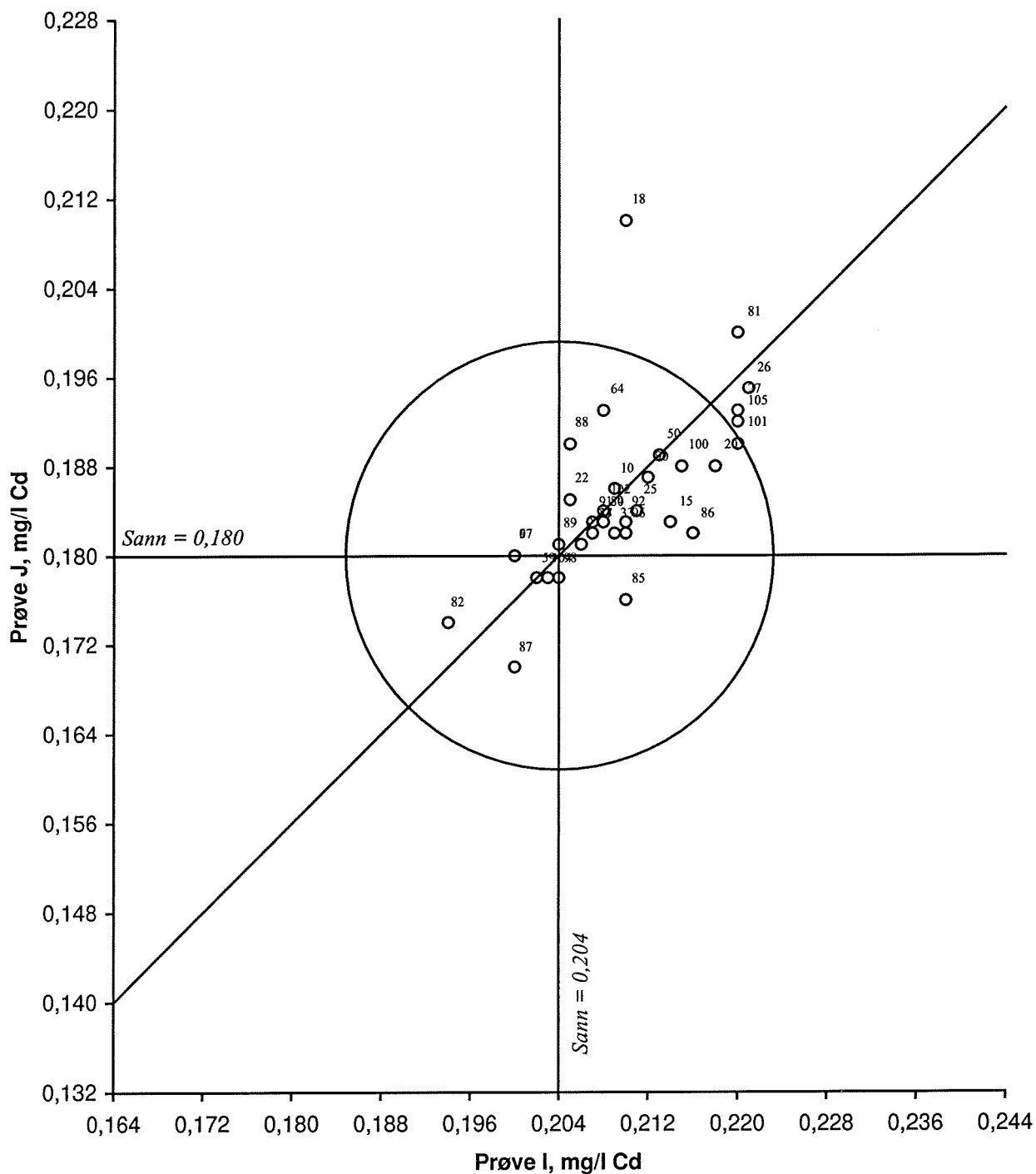


Figur 19. Youdendiagram for jern, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %



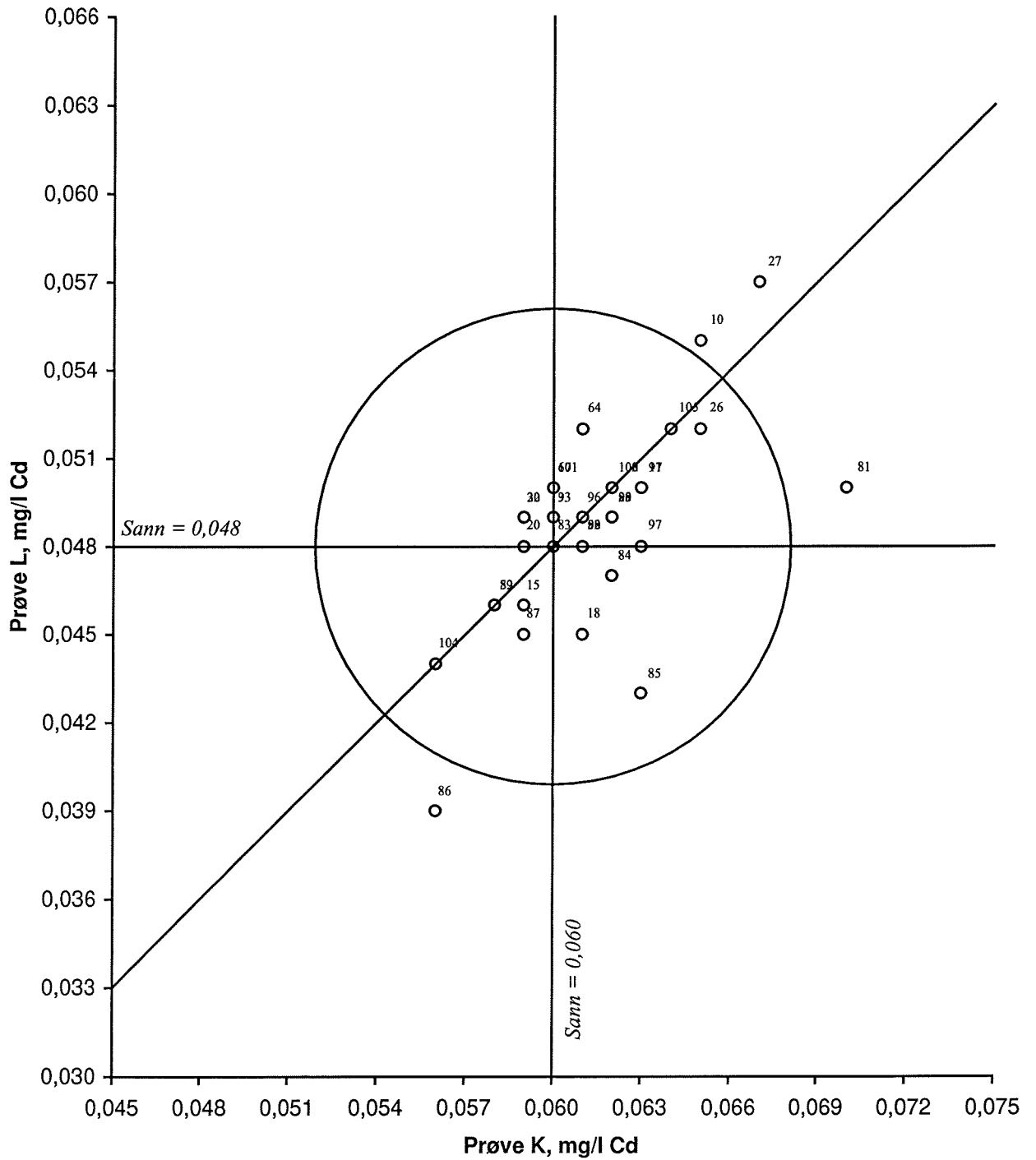
Figur 20. Youdendiagram for jern, prøvepar KL
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kadmium

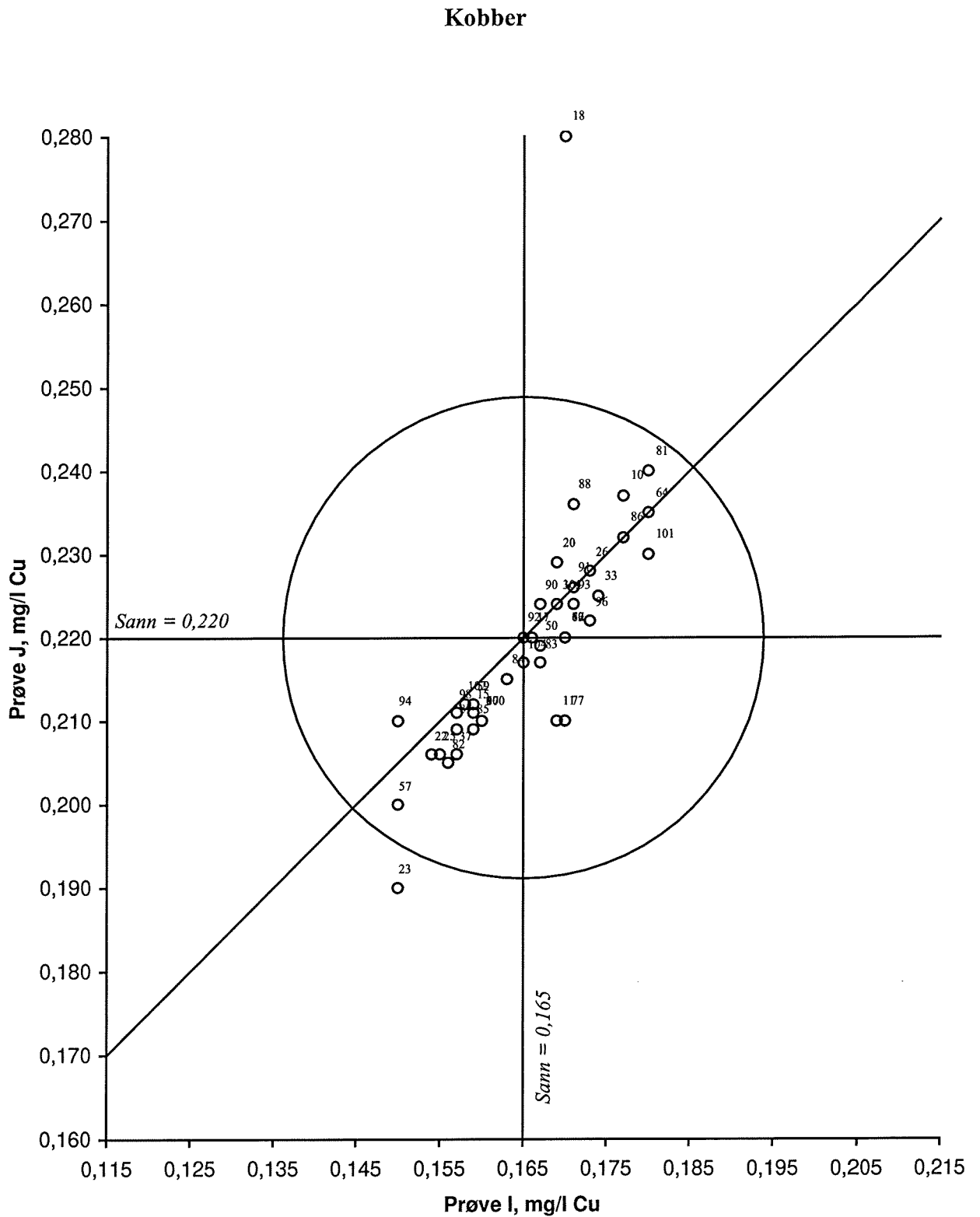


Figur 21. Youdendiagram for kadmium, prøvepar IJ
 Akseptansesgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kadmium

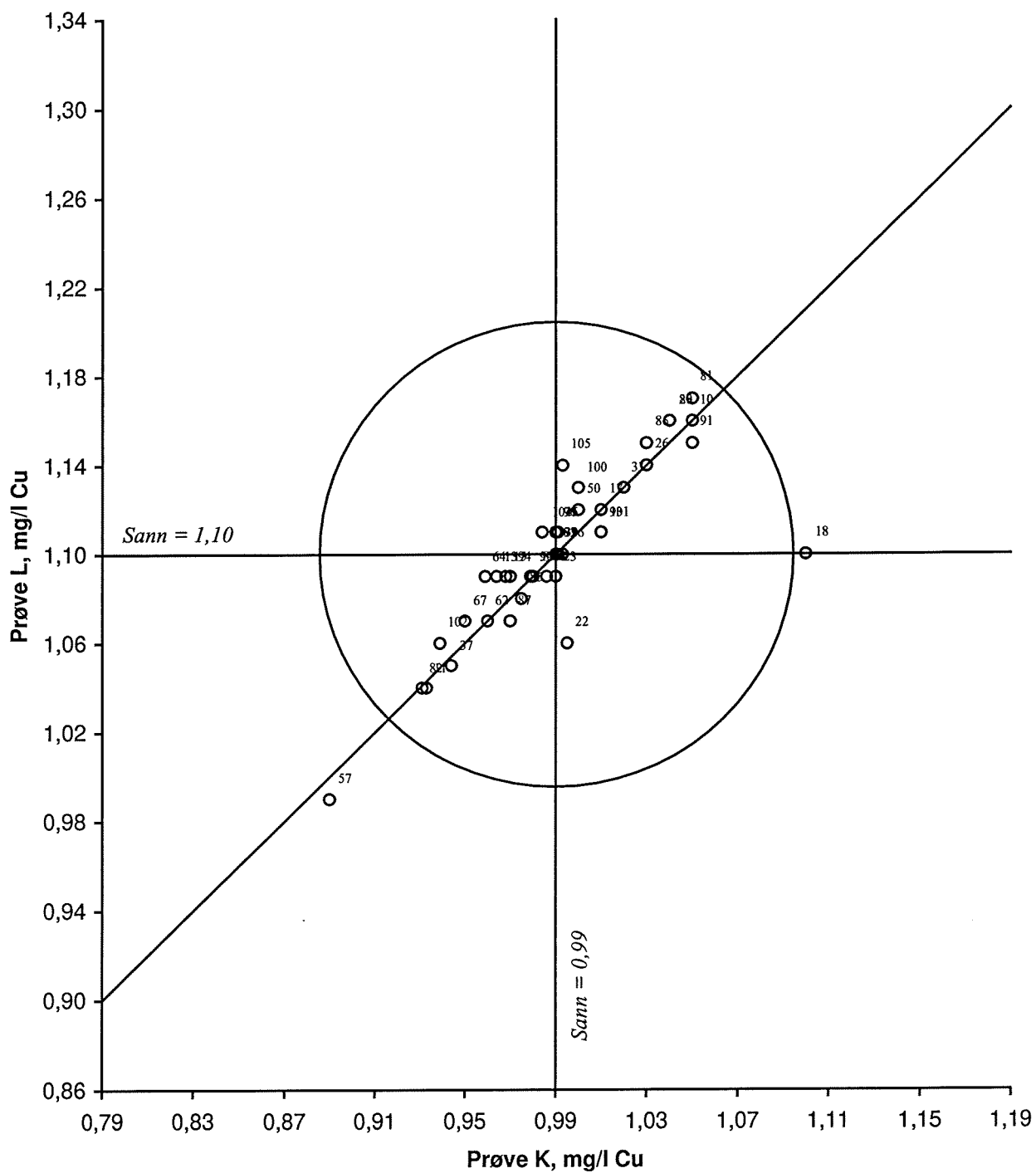


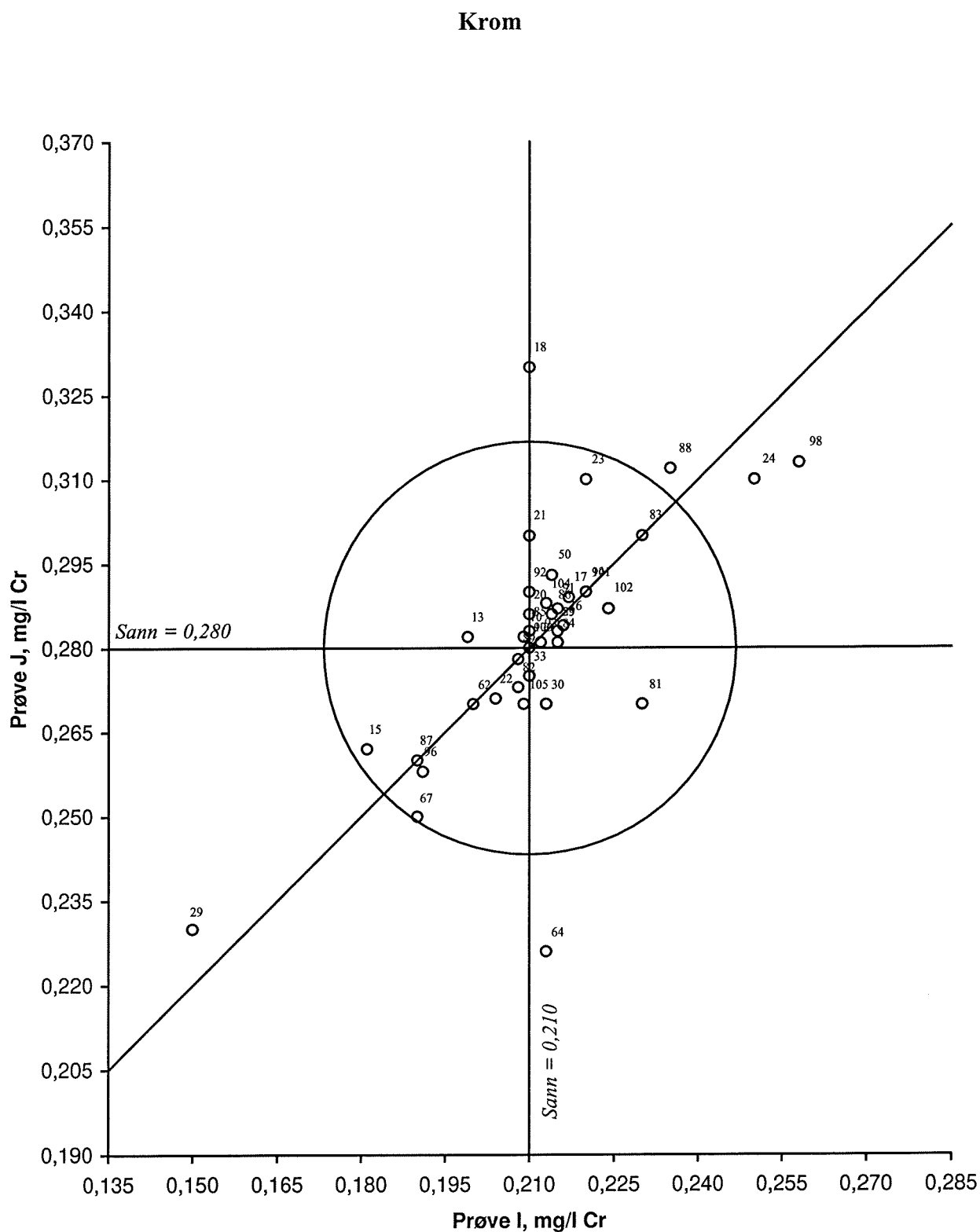
Figur 22. Youdendiagram for kadmium, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %



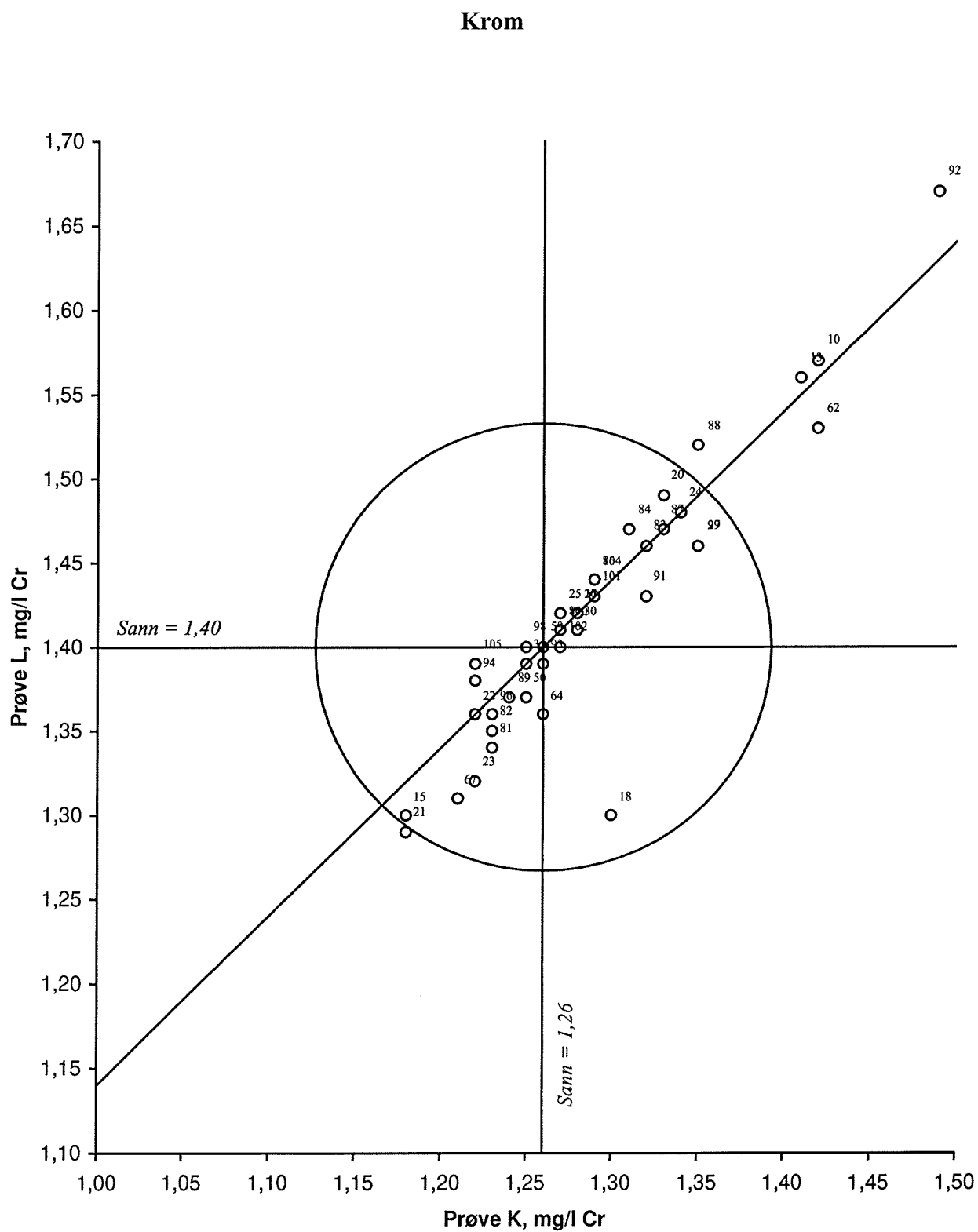
Figur 23. Youdendigram for kobber, prøvepar IJ
 Akseptansesgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kobber



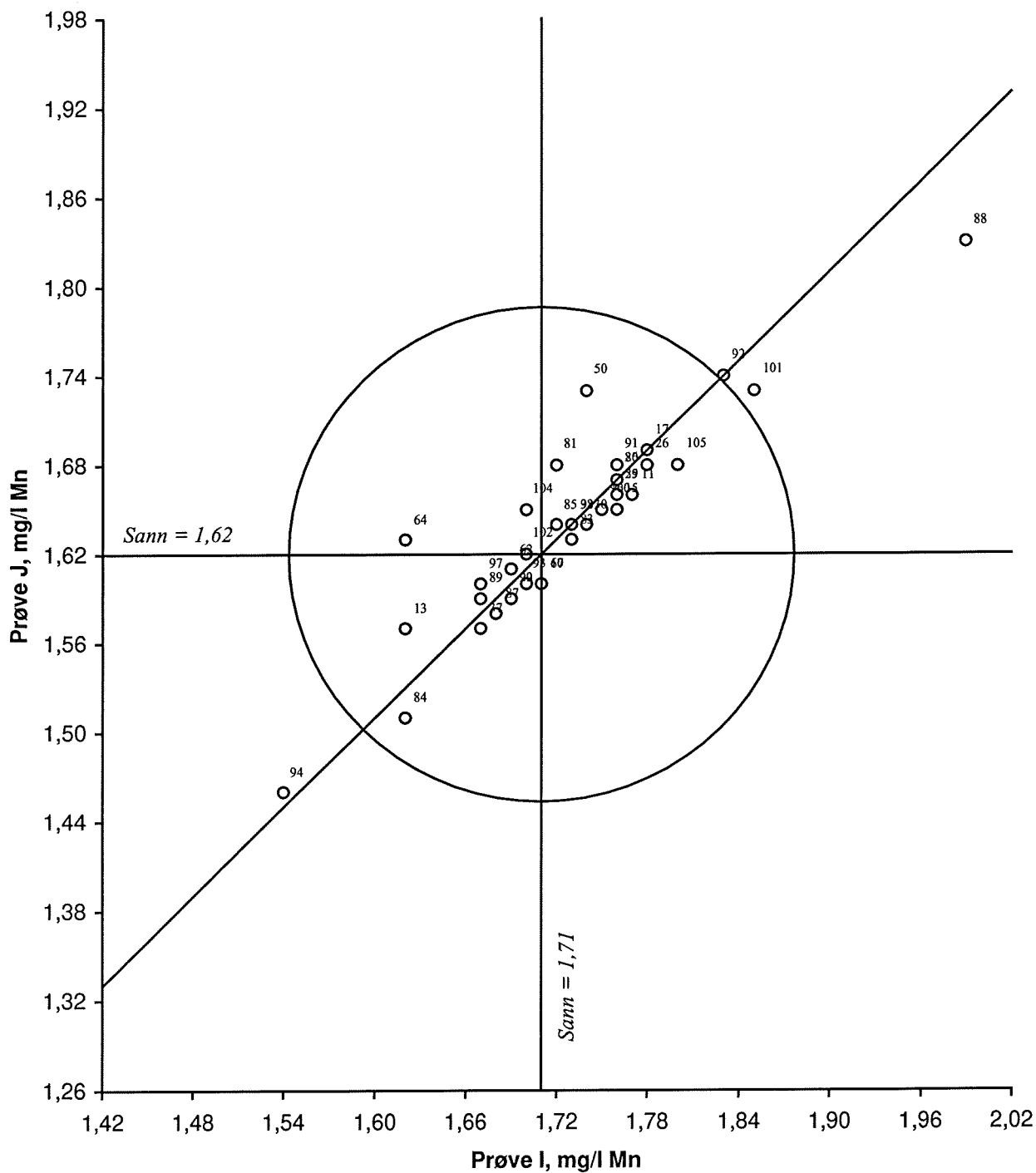


Figur 25. Youdendiagram for krom, prøvepar IJ
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

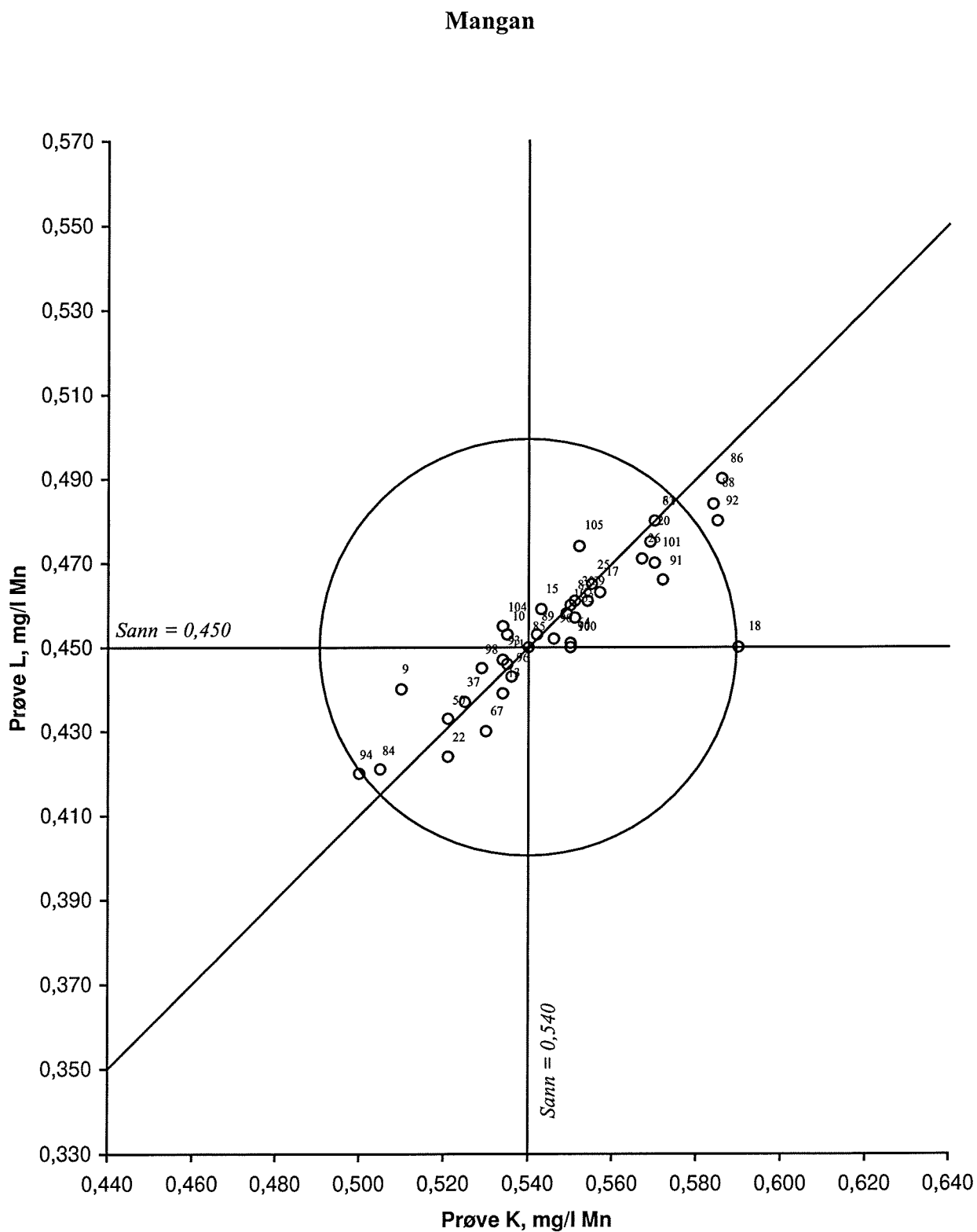


Figur 26. Youdendiagram for krom, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Mangan

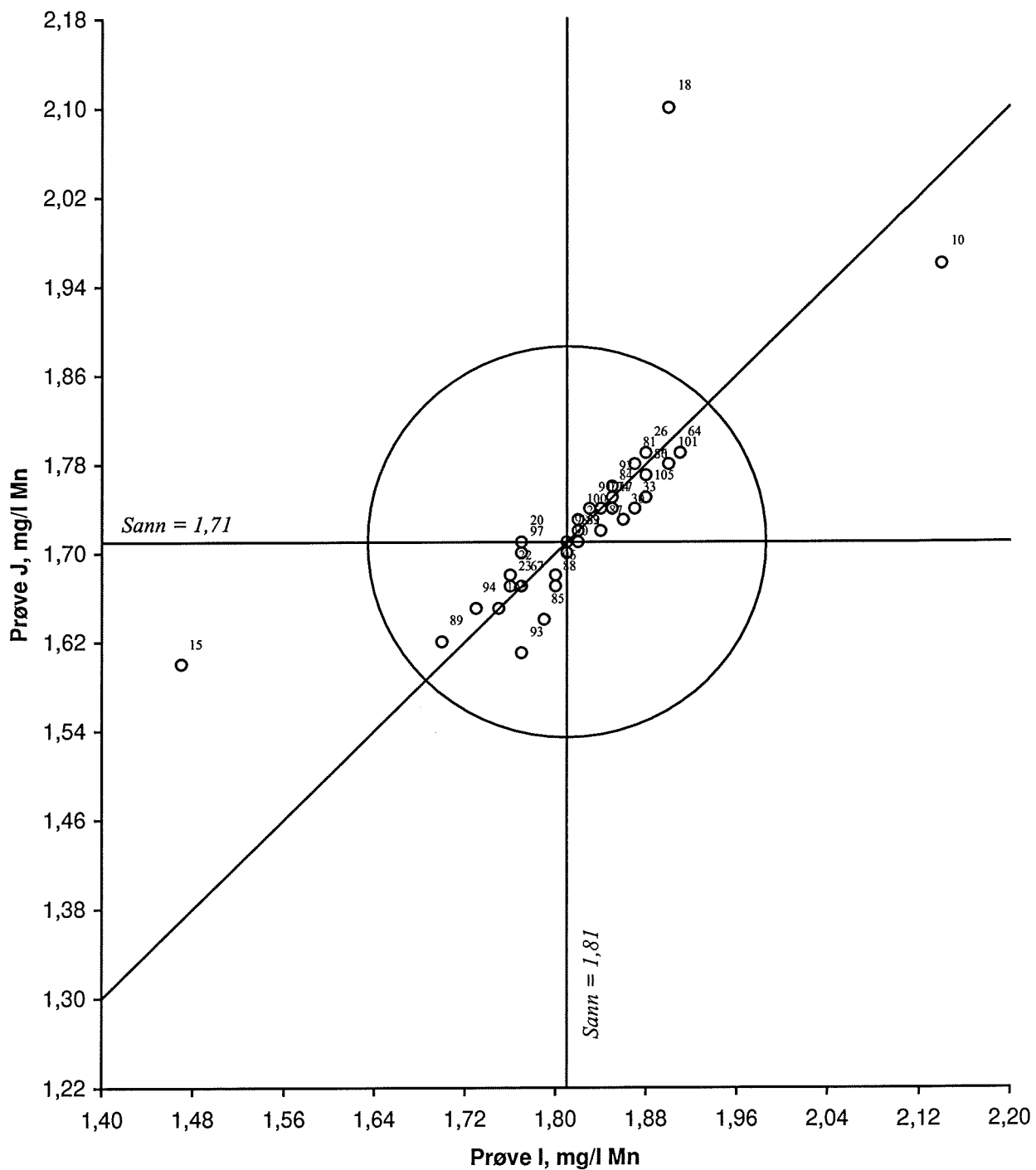


Figur 27. Youdendiagram for mangan, prøvepar IJ
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

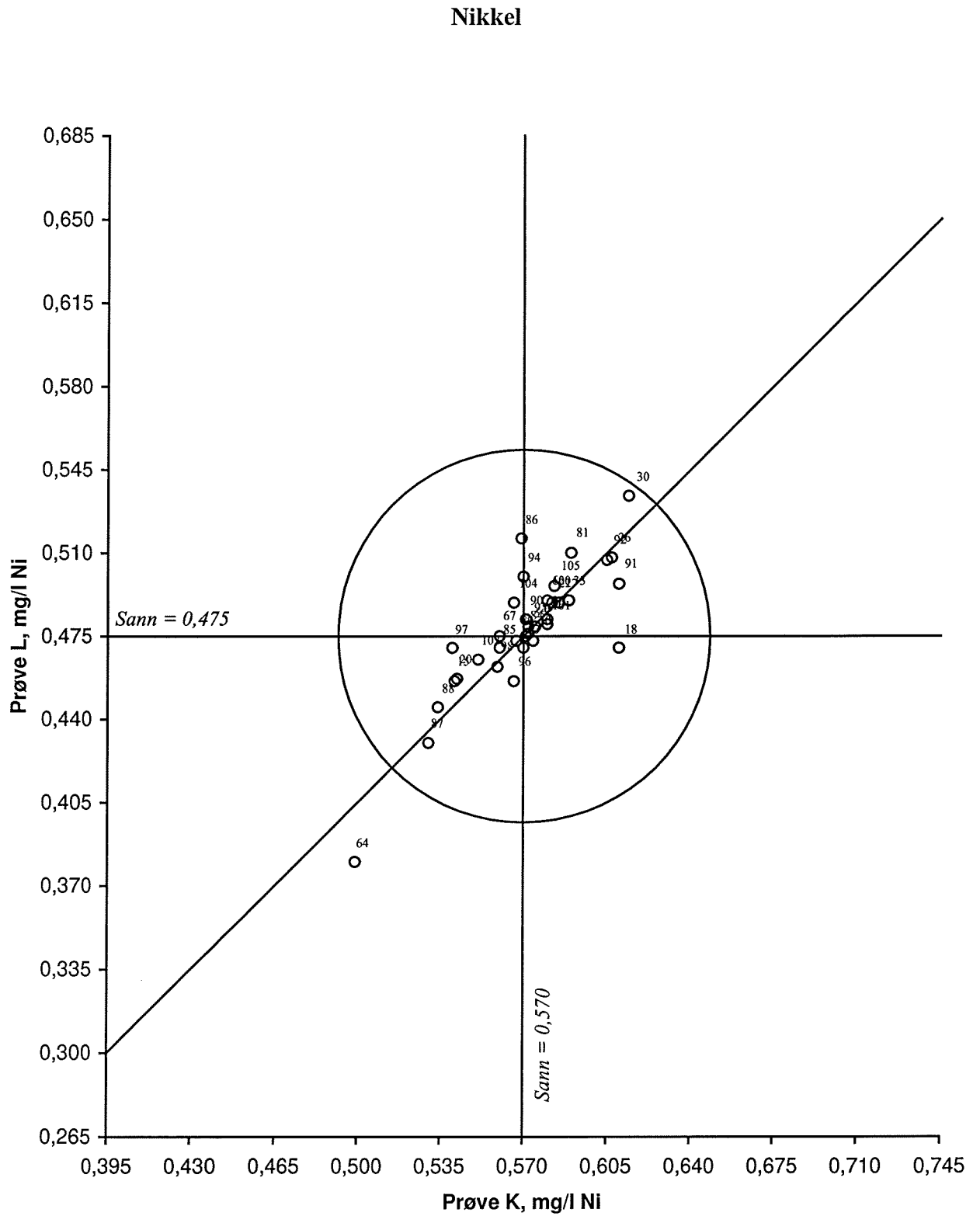


Figur 28. Youdendiagram for mangan, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

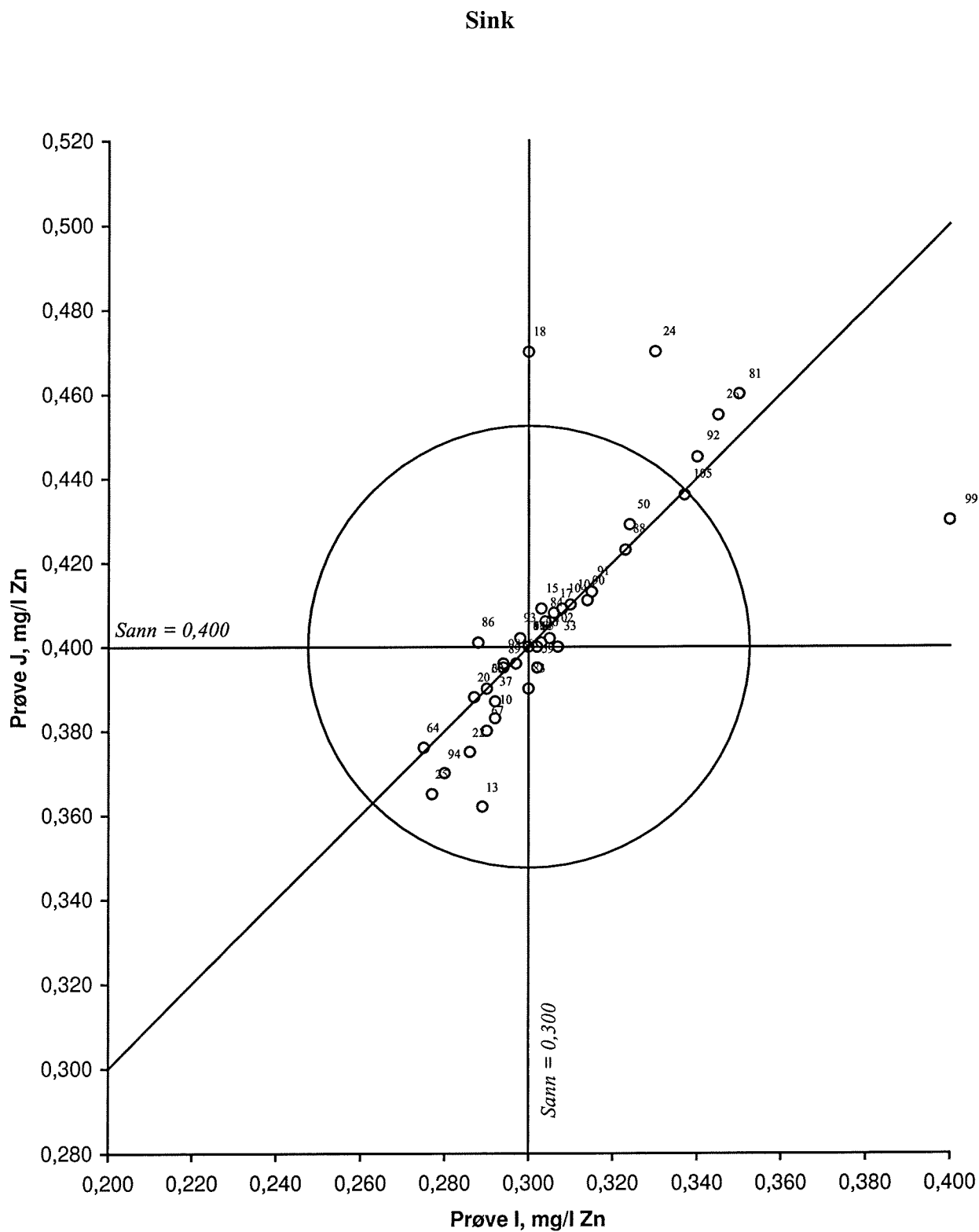
Nikkel



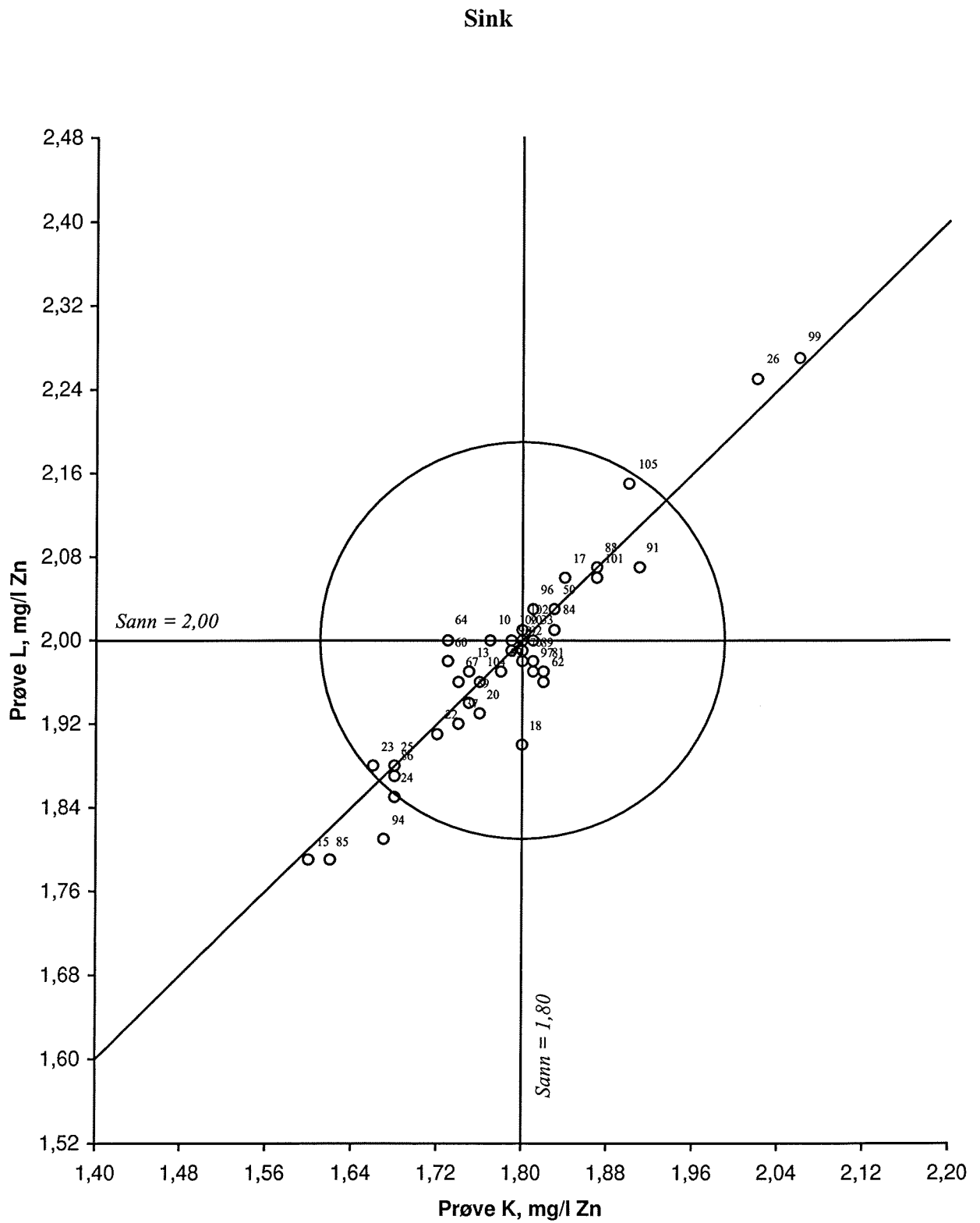
Figur 29. Youdendiagram for nikkel, prøvepar IJ
 Akseptansesgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %



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



Figur 31. Youdendiagram for sink, prøvepar IJ
 Akseptansesgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %



Figur 32. Youdendiagram for sink, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

4. Litteratur

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

Sætre, T. 2000: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0022. NIVA rapport 4267, 104 sider

Hovind, H. 1986: Intern kvalitetskontroll. Håndbok for vannanalyaselaboratorier. 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. 88 s.

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
Deltagere i ringtest 0023

C. Datamateriale

Deltagernes analyseresultater
Statistikk, analysevariabler

Vedlegg A. Youdens metode

Prinsipp og presentasjon

Youdens metode bygger på at deltagerne 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 deltagerne. 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 deltagerne 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 parett:

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

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 kontrollprogram for industri med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrestoff og gløderest), kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon, totalfosfor, totalnitrogen, aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink.

I utgangspunktet forutsettes at de deltagende 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 0023 er oppført i tabell B1.

Tabell B1. Deltagernes analysemetoder

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
PH	NS 4720, 2. utg. Annen metode	Potensiometrisk måling, NS 4720, 2. utg. Udokumentert metode
Suspendert stoff, tørrestoff	NS 4733, 2. utg. NS, Büchnertrakt NS-EN 872 Annen metode	Glassfiberfilter/Filtreropsats, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfilter/Büchnertrakt, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfiltrering, NS-EN 872 Udokumentert eller avvikende metode
Suspendert stoff, gløderest	NS 4733, 2. utg. NS, Büchnertrakt Annen metode	Glassfiberfilter/Filtreropsats, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfilter/Büchnertrakt, NS 4733, 2. utg. Udokumentert eller avvikende metode
Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr	NS 4748, 2. utg.	Dikromat-oksidasjon, NS 4748, 2. utg.
Totalt organisk karbon	Rørmetode/fotometri Astro 2001 Shimadzu 500 Shimadzu 5000 Dohrmann DC-190 Astro 2100 Elementar highTOC Phoenix 8000 Skalar CA20 OI Analytical 1020A	Dikromat-oks. i preparerte rør, fulgt av fotometri UV/persulfat-oksidasjon (90°), Astro 2001 Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-500 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 UV/persulfat oksidasjon, Skalar Formacs LT Katalyt. Forbr. (680-950°), OI Analytical 1020A
Totalfosfor	NS 4725, 3. utg. Autoanalysator FIA/SnCl ₂ ICP/AES	Persulfat-oks. i surt miljø, NS 4725, 3. utg. Persulfat-oks. (NS 4725), autoanalysator Persulfat-oks., tinnklorid-red., Flow Injection Plasmaeksitert atomemisjon
Totalnitrogen	Enkel fotometri NS 4743, 2. utg. Autoanalysator FIA Kjeldahl	Forenklet fotometrisk metode Persulfat-oks. i basisk miljø, NS 4743, 2. utg. Persulfat-oks. (NS 4743), autoanalysator Persulfat-oks. (NS 4743), Flow Injection Kjeldahl-best. uten red. av nitrat-fraksjonen
Aluminium	Enkel fotometri AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 ICP/AES ICP/MS NS 4799 Autoanalysator Enkel fotometri FIA AAS, flamme, annen	Forenklet fotometrisk metode Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitasjon/massespektrometri Syrebehandling, pyrokatekolfiolet, NS 4799 Ingen oks., pyrokatekolfiolet, autoanalysator Forenklet fotometrisk metode Ingen oks., pyrokatekolfiolet, FIA Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met.

Tabell B1 (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Bly	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri
Jern	AAS, flamme, annen AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS AAS, flamme, annen NS 4741	Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Persulfat-oks., TPTZ-reaksj., NS 4741
Kadmium	AAS, NS 4773, 1. utg. Enkel fotometri AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Forenklet fotometrisk metode Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri
Kobber	AAS, flamme, annen AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS AAS, flamme, annen AAS, NS 4773, 1. utg. Enkel fotometri	Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Forenklet fotometrisk metode
Krom	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS AAS, flamme, annen AAS, lystg./acetylen AAS, NS 4777	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Atomabsorpsjon (NS 4773/4777), lystg./acetylen Atomabsorpsjon i flamme, NS 4777
Mangan	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS AAS, flamme, annen NS 4742 AAS, NS 4774	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Persulfat-oks., formaldoksim-reaksj., NS 4742 Atomabsorpsjon i flamme, NS 4774
Nikkel	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS AAS, flamme, annen AAS, NS 4773, 1. utg.	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg.
Sink	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS AAS, flamme, annen AAS, NS 4773, 1. utg.	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg.

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 deltagerne 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	KH ₂ PO ₄ , NaH ₂ PO ₄ · H ₂ O (prøvepar AB) NaH ₂ PO ₄ · H ₂ O, K ₂ HPO ₄ (prøvepar CD) Kaolin, Mikrokrystallinsk cellulose	Ingen
E – H	Kjemisk oks. forbr. (COD _{Cr}) Totalt organisk karbon Totalfosfor Totalnitrogen	Kaliumhydrogentalat 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 , 1000 mg/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 12. oktober 2000 og prøver sendt 16. oktober 2000 til 106 påmeldte laboratorier. Deltagerne 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 deltagerne i stand til å velge gunstig fortyning 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 aluminium, jern og mangan ble laboratoriene anbefalt å (delvis) nøytralisere og eventuelt fortygne prøvene før selve analysen.

Svarfristen var 13. november 2000. Samtlige deltakere returnerte analyseresultater. Ved NIVAs brev av 27. 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	Maksimal konsentrasjoner	
Suspendert stoff, tørrstoff	mg/l	AB: 1000	CD: 200
Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	mg/l O	EF: 2400	GH: 600
Totalfosfor	mg/l P	EF: 5	GH: 2
Totalnitrogen	mg/l N	EF: 20	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 deltagernes 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	–	8,40	8,41	0,02	4
	B	–	8,13	8,13	0,01	4
	C	–	5,37	5,38	0,01	4
	D	–	5,60	5,61	0,01	4
Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l	A	713	697	699	20	5
	B	689	689	710	19	5
	C	83	79	82	4	5
	D	76	72	76	7	5
Suspendert stoff, gløderest, mg/l	A	-	437	426	17	5
	B	-	372	374	11	5
	C	-	47	49	2	5
	D	-	32	35	5	5
Kjem. Oks. forbr. (COD _{Cr}), mg/l O	E	1902	1900	1917	83	4
	F	2110	2110	2166	77	4
	G	339	338	334	13	4
	H	422	422	420	6	4
Totalt organisk karbon, mg/l C	E	760	761	730	22	4
	F	843	848	823	14	4
	G	135	137	130	3	4
	H	169	171	162	5	4
Totalfosfor, mg/l P	E	3,62	3,62	3,65	0,04	4
	F	3,24	3,24	3,27	0,02	4
	G	0,762	0,766	0,762	0,011	4
	H	0,571	0,572	0,575	0,006	4
Totalnitrogen, mg/l N	E	12,7	12,5	13,1	0,2	4
	F	11,4	11,2	11,5	0,4	4
	G	2,68	2,61	2,70	0,08	4
	H	2,01	1,97	2,01	0,03	4
Aluminium, mg/l Al	I	2,21	2,22	2,18	0,02	4
	J	1,95	1,95	1,93	0,02	4
	K	0,650	0,656	0,641	0,005	4
	L	0,520	0,524	0,511	0,005	4
Bly, mg/l Pb	I	1,05	1,05	1,05	0	4
	J	0,990	0,994	0,995	0,003	4
	K	0,330	0,327	0,334	0,001	4
	L	0,275	0,275	0,279	0,002	4
Jern, mg/l Fe	I	1,70	1,70	1,69	0,01	4
	J	1,50	1,50	1,50	0,01	4
	K	0,500	0,500	0,500	0,006	4
	L	0,400	0,400	0,395	0,009	4
Kadmium, mg/l Cd	I	0,204	0,208	0,210	0,001	4
	J	0,180	0,183	0,186	0,002	4
	K	0,060	0,061	0,061	0,001	4
	L	0,048	0,049	0,048	0,001	4

Tabell B4. (forts.)

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet Verdi	Median-Verdi	NIVAs kontrollresultater		
				Middelverdi	Std.avvik	Antall
Kobber, mg/l Cu	I	0,165	0,167	0,196	0,003	4
	J	0,220	0,219	0,221	0,004	4
	K	0,990	0,990	0,980	0,01	4
	L	1,10	1,10	1,08	0,01	4
Krom, mg/l Cr	I	0,210	0,213	0,210	0,005	4
	J	0,280	0,283	0,278	0,006	4
	K	1,26	1,27	1,26	0,01	4
	L	1,40	1,41	1,40	0,01	4
Mangan, mg/l Mn	I	1,71	1,73	1,69	0,01	4
	J	1,62	1,64	1,59	0,01	4
	K	0,540	0,550	0,530	0,005	4
	L	0,450	0,453	0,443	0,005	4
Nikkel, mg/l Ni	I	1,81	1,82	1,77	0,03	4
	J	1,71	1,72	1,68	0,03	4
	K	0,570	0,571	0,561	0,009	4
	L	0,475	0,479	0,469	0,006	4
Sink, mg/l Zn	I	0,300	0,300	0,302	0,003	4
	J	0,400	0,400	0,400	0,002	4
	K	1,80	1,79	1,77	0,01	4
	L	2,00	1,98	1,96	0,01	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 deltagerne 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 middelverdi (\bar{x}) og standardavvik (s). Resultatpar med én eller begge verdier utenfor $\bar{x} \pm 3s$ utelates før endelig beregning av middelverdi, standardavvik og andre statistiske parametre.

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

Deltager i ringtest 0023

Alpharma A/S	Norsk Avfallshandtering A/S
Analyselaboratoriet, Høgskolen i Agder	Norsk Hydro Produksjon ASA, Stureterminalen
Borealis A/S, Kvalitetskontrollen	Norsk Matanalyse
Borregaard Hellefos A/S	Norsk Wallboard A/S
Borregaard Industries Ltd., Kontrollavdelingen	Norske Potetindustriers Laboratorium
Borregaard Vafos A/S	Norske Skog Follum
Buskerud Vann- og Avløpssenter A/S	Norske Skog Saugbrugs
Chemlab Services A/S	Norske Skog Skogn
Corus Packaging Plus, Norway AS	Norske Skog Union
DeNoFa A/S	Norzink A/S
Dyno Ind. ASA - Lillestrøm Ind.sent.	NTNU - Institutt for vassbygging
Dyno Nobel ASA – Forsvarsprodukter	Nær.mid.tilsynet i Asker og Bærum
Dyno Nobel ASA - Kjemiavd. Engene	Nær.mid.tilsynet i Larvik og Lardal
Dyno Nobel Europe - Gullaug Fabrikker	Nær.mid.tilsynet i Sør-Innherred
Elkem Aluminium Mosjøen	Nær.middeltilsynet for Nord-Østerdal
Elkem ASA - Bremanger Smelteverk	Nær.middeltilsynet for Sandefjord
Eramet Norway A/S – Porsgrunn	Næringsmiddeltilsynet for Gjøvik og Toten
Eramet Norway A/S – Sauda	Næringsmiddeltilsynet for Sogn
Esso Norge A/S, Laboratoriet Slagen	Næringsmiddeltilsynet i Salten IKS
Falconbridge Nikkelverk A/S	Næringsmiddeltilsynet i Tønsberg
FMC Biopolymer A/S	O. Mustad & Søn A/S
Glomma Papp A/S	Oslo kommune - Vann- og avløpsetaten
Hansa Borg Bryggerier ASA	Papirindustriens forskningsinstitutt
Hunsfos Fabrikker A/S	Peterson Linerboard A/S - Moss
Hurum Fabrikker A/S	Peterson Linerboard A/S - Ranheim
Hydro Agri Glomfjord	Peterson Scanproof A/S
Hydro Agri Porsgrunn	Renor AS
Hydro Aluminium Karmøy Metallverk	Ringnes A/S - Avd. Gjelleråsen
Hydro Magnesium Porsgrunn	Ringnes A/S - E. C. Dahls Bryggeri
Hydro Polymers - Klor/VCM-laboratoriet	Ringnes A/S - Ringnes Bryggeri
Hydro Rafnes – Etylenlaboratoriet	Ringnes Arendals Bryggeri
Idun Industri A/S	Ringnes Nordlandsbryggeriet
Inter Consult Group ASA	Ringnes Tou Bryggeri
IVAR	Rogalandsforskning
Jordforsk Lab	Romsdal næringsmiddeltilsyn
K. A. Rasmussen A/S	Rygene-Smith & Thommesen A/S
Kongsberg Fimas A/S	Sande Paper Mill A/S
Kronos Titan A/S	Sentrallaboratoriet for NRV og RA-2
Kvalitetskontrollen Hydro Polymers A.S	SERO A/S
LabNett Hamar A/S	Sildolje- og sildemelind. forskn.inst.
Larvik Cell A/S	SINTEF Kjemi
A/S Maarud	Stabburet A/S - Fredrikstad
Miljølaboratoriet i Telemark	STATOIL Kollsnes
Miljøteknikk terrateam A/S	STATOIL Kårstø
Namdal Analyzesenter	STATOIL Mongstad
Nammo Raufoss A/S	STATOIL Tjeldbergodden
A/S Nestlé Norge Hamar-fabrikker	A/S Sunland-Eker Papirfabrikker
NORCEM A/S, Brevik	Sunnfjord og Y.Sogn kjøt- og næringsmiddelkontroll

Deltagere forts.

Södra Cell Folla
Södra Cell Tofte
The Chinet Company A/S
Tine Midt-Norge, avd. Tunga
Titania A/S

Trondheim Kommune
Union Geithus A/S
Vestfjorden Avløpselskap (VEAS)
West-Lab Services A/S
Waardals Kjemiske Fabrikker A/S

Vedlegg C. Datamateriale

Tabell C1. Deltagernes analyseresultater

Lab. nr.	pH				Susp. stoff, tørrstoff, mg/l				Susp. stoff, gløderest, mg/l				Kjemisk oks. forbruk, mg/l O			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
1	8,35	8,07	5,31	5,56	706	676	75	70					1900	2070	324	412
2	8,39	8,12	5,38	5,61	43	50	45	88					1570	1970	355	415
3	8,43	8,14	5,28	5,54	650	672	76	68					2120	2320	384	459
4	8,42	8,14	5,40	5,64	517	520	77	56					1940	2160	334	422
5	8,46	8,21	5,34	5,61	690	678	103	96					1920	2120	344	426
6	8,40	8,16	5,38	5,60	648	687	63	64					2020	2310	319	407
7	8,57	8,36	5,45	5,74									1590	2020	349	426
8	8,43	8,16	5,30	5,55	678	682	82	72	425	373	51	35	1870	2070	337	418
9	8,40	8,14	5,38	5,62	808	815	93	88	490	423	51	35	1910	2060	307	393
10	8,42	8,14	5,39	5,63	665	659	72	66	396	347	44	26	1870	2030	321	401
11	8,38	8,13	5,40	5,63	764	674	80	71					2030	2220	348	430
12	8,39	8,10	5,35	5,59	600	630	79	77					1880	2110	336	420
13	8,43	8,15	5,39	5,62	690	701	84	66					1910	2140	342	431
14	8,40	8,13	5,43	5,62	762	695	93	89					1900	2100	340	440
15	8,36	8,09	5,40	5,63	744	708	94	94	452	376	58	52	1900	2080	336	407
16	8,38	8,09	5,32	5,56	704	693	80	94					1820	2020	326	401
17	8,36	8,10	5,35	5,59	694	703	85	79	424	376	53	39	1910	2110	345	431
18	8,39	8,12	5,45	5,61	665	673	79	69	409	353	47	30	2050	2310	365	449
19	8,48	8,19	5,41	5,64	695	693	84	78	435	370	55	37	1860	2070	337	427
20	8,38	8,09	5,33	5,56	704	720	99	89	454	392	65	46	1950	1930	287	384
21	8,42	8,16	5,47	5,62	745	699	77	74								
22	8,39	8,12	5,36	5,57												
23	8,44	8,16	5,37	5,61												
24	8,35	8,16	5,52	5,64												
25	8,35	8,10	5,39	5,64												
26	8,47	8,20	5,41	5,63												
27																
28													1830	2050	329	409
29					739	714	86	79	464	386	54	38				
30																
31	8,35	8,06	5,36	5,59	480	660	68	67					1900	2120	339	425
32	8,44	8,17	5,23	5,53	606	638	70	69					1930	2120	320	422
33	8,40	8,13	5,40	5,63	683	708	85	76	432	383	52	34	1910	2150	341	427
34	8,36	8,09	5,31	5,53	696	691	74	68	436	356	32	22	1920	2400	345	418
35	8,36	8,16	5,41	5,67	705	677	86	70	432	358	47	24	1950	2210	336	434
36	8,41	8,15	5,44	5,66	678	672	72	65					1960	2180	355	438
37	8,40	8,12	5,38	5,62	682	784	77	68					1900	2120	338	425
38	8,38	8,12	5,40	5,61	676	654	72	67	416	348	42	27				
39	8,42	8,14	5,38	5,62	731	721	83	78	463	394	55	39	1890	2090	336	418
40					658	687	70	72	442	407	50	40	2180	2350	340	424
41	8,37	8,11	5,38	5,57	732	748	84	72								
42	8,34	8,08	5,24	5,50	600	651	74	66								
43	8,40	8,12	5,41	5,63	738	689	78	73	449	368	44	30	1860	2060	337	426
44	8,45	8,16	5,28	5,53	712	697	75	70	438	370	41	29	1430	1670	136	238
45	8,37	8,14	5,48	5,69	670	648	56	70					1870	2160	350	434
46	6,39	7,99	4,48	5,62	628	676	74	67					1910	2160	345	425
47	8,26	8,08	5,37	5,61	620	393	62	63	347	220	35	19	1730	1940	438	435
48	8,42	8,12	5,34	5,54	892	864	112	104	610	536	77	63	2120	2050	322	407
49	8,42	8,16	5,40	5,62	698	704	79	74	493	356	41	28	1880	2130	339	424
50	8,35	8,10	5,24	5,50	657	714	77	66	249	357	31	37	1900	2110	342	420
51	8,41	8,14	5,36	5,59	693	665	84	87	435	358	60	52	1890	2110	338	422
52	8,35	8,08	5,32	5,56	782	783	110	112	496	431	73	62	1760	1900	309	372
53	8,38	8,08	5,07	5,35	687	663	77	71	424	352	47	31	1930	2170	348	434

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	PH				Susp. stoff, tørrstoff, mg/l				Susp. stoff, gløderest, mg/l				Kjemisk oks. forbruk, mg/l O			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
54	8,45	8,12	5,57	5,50	760	640	82	52	442	332	52	24	481	539	1370	1690
55	8,35	8,05	5,15	5,40	698	688	80	78	437	369	50	38	1930	2140	348	448
56	8,37	8,10	5,32	5,55									950	1030	345	420
57	8,48	8,20	5,42	5,65	693	681	79	77								
58	8,54	8,23	5,29	5,56												
59	8,44	8,14	5,38	5,60	650	670	69	62								
60	8,41	8,15	5,38	5,61	670	700	77	76					1960	2170	353	439
61	8,44	8,17	5,32	5,48	708	682	106	95					1640	2120	260	324
62	8,42	8,14	5,38	5,61												
63	8,45	8,14	5,20	5,45	758	683	79	89								
64	8,38	8,11	5,36	5,61	602	640	72	68	377	341	43	28	1910	2110	335	430
65	8,55	8,27	5,39	5,63									1750	1990	327	406
66	8,40	8,13	5,39	5,63									1880	2100	327	400
67	8,43	8,14	5,36	5,60												
68	8,40	8,10	5,10	5,30	673	687	77	68					1890	2080	346	435
69	8,33	8,03	5,37	5,61	698	651	77	65					1980	2190	352	437
70	8,42	8,15	5,38	5,60												
71	8,40	8,12	5,28	5,48												
72	8,46	8,18	5,39	5,61	717	702	79	74					1970	2270	357	445
73	8,38	8,11	5,39	5,61												
74	8,43	8,15	5,37	5,61	672	680	68	65	272	332	39	50				
75	8,17	7,99	5,43	5,64	702	666	88	77	381	341	28	26	1900	2110	343	422
76	8,39	8,13	5,41	5,64	802	736	124	122					1960	2220	332	410
77	8,36	8,10	5,33	5,58									1900	2130	350	429
78	8,28	8,06	5,41	5,63									1840	1380	336	411
79	8,26	8,01	5,30	5,51	693	683	82	70					2030	2250	396	472
80	8,37	8,10	5,37	5,60									2	2	320	394
81	8,40	8,12	5,31	5,57	703	698	77	69	438	375	45	29				
82					707	709	79	75								
83																
84	8,40	8,12	5,37	5,61	730	712	83	76	430	378	53	35	1880	2100	333	417
85	8,40	8,12	5,36	5,60	768	750	85	72	462	407	53	33				
86	8,44	8,15	5,37	5,61	735	694	81	76	437	370	47	33	1870	1980	317	410
87	8,40	8,10	5,36	5,58	666	689	81	76	429	358	43	29	1920	2080	324	395
88	8,33	8,06	5,36	5,59	731	685	78	72	436	371	47	32	1790	1980	319	393
89	8,40	8,12	5,34	5,59	700	680	80	72	470	390	52	36	1810	2010	323	398
90	8,41	8,13	5,39	5,63	690	706	79	80					1970	2230	339	406
91	8,41	8,13	5,33	5,58	676	684	74	68	378	416	54	32	1850	2030	324	397
92	8,51	8,22	5,27	5,52	634	642	79	71	375	332	34	23	1830	2110	322	400
93																
94	8,41	8,11	5,38	5,60	721	706	84	74	439	375	51	31				
95	8,42	8,15	5,35	5,57												
96	8,40	8,13	5,37	5,60	708	702	80	74								
97	8,43	8,13	5,58	5,57	700	712	80	77	437	373	46	32				
98	8,40	8,13	5,28	5,53	699	706	80	73	442	378	50	34				
99	8,38	8,25	5,38	5,60	704	692	80	73								
100	8,40	8,13	5,37	5,60	655	654	72	64	406	344	43	28	1920	2150	340	420
101	8,43	8,23	5,40	5,62	730	760	79	87	470	400	47	44	2000	2200	321	424
102	8,42	8,12	5,37	5,61	665	686	81	74	416	372	46	30				
103	8,45	8,14	5,36	5,56	700	696	91	84	440	385	54	44	1940	2040	317	392
104	8,41	8,15	5,39	5,60	664	698	83	73	413	354	50	37				
105	8,38	8,08	5,29	5,55												
106	8,37	8,10	5,38	5,62	696	693	82	74	439	373	52	33	1920	2150	348	429

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																
3																
4																
5																
6													0,83	0,83	0,408	0,281
7																
8					3,63	3,22	0,762	0,565	12,5	11,2	2,79	2,05				
9					3,41	3,04	0,750	0,540	14,1	12,3	2,62	4,68	0,29	0,30	0,270	0,250
10	730	810	131	166	3,19	2,95	0,767	0,579	15,7	12,6	2,80	1,97	2,32	2,11	0,530	0,430
11					3,59	3,21	0,782	0,577	12,4	10,5	2,61	1,93	2,28	2,07	0,690	0,538
12	756	848	136	171	3,73	3,34	0,800	0,600	12,7	11,1	2,53	1,95				
13					3,60	3,21	0,768	0,573	10,4	9,5	2,20	1,56	2,02	1,79	0,585	0,456
14	766	875	143	176	3,62	3,38	0,747	0,572	12,6	11,3	2,61	1,96				
15	791	881	141	178	3,60	3,21	0,746	0,554	12,3	10,8	2,56	1,96	2,48	1,99	0,807	0,538
16	767	869	140	181	3,86	3,52	0,836	0,636								
17	779	912	135	169	3,59	3,23	0,755	0,563					2,22	1,97	0,656	0,527
18	746	825	135	167	3,23	3,65	0,760	0,560	12,0	10,8	2,54	2,01	2,29	2,47	0,701	0,516
19	742	800	137	172	3,59	3,23	0,750	0,557								
20	765	831	133	164	3,64	3,22	0,708	0,556	12,9	11,5	2,73	2,13				
21																
22																
23																
24																
25													2,21	1,94	0,643	0,501
26					3,71	3,32	0,800	0,590					2,27	2,00	0,658	0,524
27																
28					3,49	3,09	0,730	0,560	12,4	11,2	3,00	2,60				
29																
30																
31					3,74	3,24	0,790	0,580								
32					3,68	3,29	0,760	0,570								
33	761	854	137	169	3,72	3,35	0,720	0,530	12,4	11,1	2,54	1,93	2,20	1,93	0,652	0,519
34																
35					3,60	3,40	0,760	0,560	12,6	13,1	4,00	2,86				
36					3,11	1,22	0,790	0,610								
37					3,45	3,05	0,710	0,510					2,04	1,83	0,650	0,650
38																
39					2,00	1,55	0,805	0,610	12,9	11,3	2,46	1,81				
40					3,70	3,40	0,700	0,600	14,4	10,8	3,40	2,10				
41																
42																
43																
44					2,20	1,90			11,5	10,0	2,50	1,50				
45																
46					3,45	3,05	0,700	0,500								
47																
48					3,57	3,00	0,750	0,570								
49					3,70	3,28	0,780	0,610	17,7	14,9	4,00	4,00				
50					3,31	0,76	0,900	0,720					2,18	1,94	0,646	0,513
51					3,66	3,25	0,770	0,570								
52																
53																

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
54					0,11	0,21	0,040	0,020								
55																
56																
57																
58	752	846	136	163												
59					3,52	3,14	0,752	0,571					2,18	1,93	0,633	0,506
60					3,97	3,45	1,59	1,18								
61	608	674	142	172												
62																
63	800	900	141	179									2,08	1,82	0,530	0,560
64																
65					3,58	3,15	0,519	0,479								
66																
67					3,62	3,16	0,800	0,640	12,2	9,6	2,36	1,72	2,27	2,00	0,730	0,580
68	704	802	127	161					11,5	10,8	2,80	1,90				
69																
70	826	910	137	171												
71	665	900	150	185												
72	865	950	144	173												
73	732	806	146	171												
74	652	762	120	152												
75																
76					0,868	0,744	0,762	0,298								
77																
78					4,10	5,80	0,800	0,680								
79					3,15	2,75	0,640	0,860								
80																
81													2,14	1,90	0,630	0,480
82													2,13	1,85	0,580	0,490
83													2,26	1,97	0,670	0,520
84	773	853	133	169	3,67	3,25	0,766	0,571	12,5	11,1	2,66	1,95	2,23	2,00	0,660	0,530
85	772	828	132	164	3,74	3,32	0,769	0,576	14,5	12,6	2,77	2,12	2,01	1,84	0,625	0,524
86	717	791	124	158	3,63	3,32	0,771	0,605	12,1	11,2	2,49	1,39	2,08	1,87	0,795	0,571
87					3,78	3,40	0,880	0,650	13,7	11,9	2,75	2,03	1,91	1,74	0,650	0,530
88	774	848	140	177	3,50	3,14	0,749	0,561	12,5	10,9	2,61	1,98	2,42	2,11	0,680	0,532
89	740	809	134	169	3,57	3,02	0,749	0,524	12,7	11,2	3,59	2,24	2,26	2,00	0,664	0,532
90					3,62	3,19	0,720	0,540	12,4	11,0	2,64	1,98	2,18	1,89	0,667	0,543
91	730	845	133	163	3,63	3,25	0,770	0,580	12,2	11,2	2,55	1,89	2,25	1,99	0,682	0,534
92	747	803	148	173	2,88	2,58	0,625	0,460	15,5	12,6	2,85	2,34				
93													2,19	1,94	0,644	0,512
94																
95													2,25	1,94	0,670	0,520
96													2,16	1,91	0,650	0,520
97																
98													2,30	2,02	0,659	0,557
99																
100	790	885	140	175	3,70	3,30	0,778	0,579	13,1	16,7	2,51	1,93	2,36	2,08	0,680	0,540
101	780	860	142	176									2,33	2,06	0,680	0,600
102													2,56	2,33	1,090	1,020
103					3,68	3,31	0,789	0,617	10,9	12,6	3,60	2,35				
104					3,74	3,35							2,20	1,95	0,636	0,491
105													2,26	1,96	0,627	0,492
106	761	848	137	165	3,65	3,31	0,803	0,617	12,5	11,1	2,61	2,05				

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																
3																
4																
5																
6																
7																
8						1,72	1,51	0,530	0,406							
9					0,27	0,31	0,460	0,380								
10	1,07	1,00	0,331	0,285	1,75	1,54	0,490	0,384	0,209	0,186	0,065	0,055	0,177	0,237	1,05	1,16
11													0,169	0,210	0,933	1,04
12																
13					1,65	1,46	0,516	0,383					0,170	0,220	0,964	1,09
14																
15	1,03	0,964	0,313	0,257	1,61	1,42	0,489	0,380	0,214	0,183	0,059	0,046	0,159	0,211	0,968	1,09
16																
17	1,05	0,993	0,336	0,278	1,74	1,53	0,509	0,405	0,207	0,182	0,063	0,050	0,166	0,220	1,01	1,12
18	1,10	1,20	0,350	0,270	1,74	1,80	0,531	0,384	0,210	0,210	0,061	0,045	0,170	0,280	1,10	1,10
19																
20	1,06	1,01	0,318	0,275	1,74	1,55	0,543	0,439	0,218	0,188	0,059	0,048	0,169	0,229	1,04	1,16
21					1,68	1,50	0,440	0,350								
22	1,03	0,993	0,420	0,390	1,64	1,43	0,480	0,369	0,205	0,185	0,059	0,049	0,154	0,206	1,00	1,06
23													0,150	0,190	0,990	1,09
24																
25	1,05	1,00	0,316	0,270	1,73	1,52	0,508	0,403	0,211	0,184	0,062	0,049	0,155	0,206	0,991	1,11
26	0,413	0,441	0,907	0,982	1,76	1,54	0,511	0,407	0,221	0,195	0,065	0,052	0,173	0,228	1,03	1,14
27	1,00	0,948	0,273	0,260					0,220	0,193	0,067	0,057				
28																
29					1,77	1,57	0,590	0,420								
30	0,981	0,945	0,268	0,237					0,208	0,183	0,059	0,049	0,169	0,224	0,991	1,10
31																
32																
33	1,03	0,968	0,323	0,275	1,73	1,51	0,519	0,408	0,209	0,182	0,060	0,049	0,174	0,225	1,02	1,13
34																
35																
36																
37					1,83	1,64	0,517	0,405					0,157	0,206	0,944	1,05
38																
39																
40																
41																
42																
43																
44																
45																
46					1,76	1,55	0,534	0,433								
47																
48																
49																
50	1,11	1,00	0,330	0,275	1,76	1,55	0,503	0,400	0,213	0,189	0,061	0,048	0,167	0,219	1,00	1,12
51																
52																
53																

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
54																
55																
56																
57					1,50	1,32	0,470	0,380					0,150	0,200	0,890	0,99
58					1,68	1,50	0,560	0,480								
59	1,02	0,970	0,330	0,271	1,68	1,48	0,497	0,392	0,202	0,178	0,058	0,046	0,159	0,212	0,979	1,09
60																
61																
62													0,170	0,220	0,960	1,07
63																
64	1,05	1,03	0,295	0,337	1,66	1,45	0,516	0,399	0,208	0,193	0,061	0,052	0,180	0,235	0,959	1,09
65																
66																
67	1,06	1,00	0,290	0,270	1,74	1,50	0,490	0,380	0,200	0,180	0,060	0,050	0,160	0,210	0,950	1,07
68																
69																
70					1,67	1,47	0,510	0,410					0,170	0,220	0,990	1,11
71																
72																
73																
74																
75																
76																
77					1,70	1,49	0,460	0,370					0,170	0,210	0,990	1,10
78																
79																
80																
81	1,00	0,950	0,340	0,290	1,75	1,56	0,500	0,410	0,220	0,200	0,070	0,050	0,180	0,240	1,05	1,17
82	1,00	0,978	0,327	0,274					0,194	0,174	0,058	0,046	0,156	0,205	0,931	1,04
83	1,01	0,960	0,320	0,280	1,74	1,54	0,510	0,420	0,207	0,182	0,060	0,048	0,167	0,217	0,990	1,10
84	1,05	0,981	0,331	0,280	1,70	1,48	0,496	0,400	0,208	0,183	0,062	0,047	0,163	0,215	0,775	1,10
85	1,03	0,978	0,319	0,260	1,63	1,48	0,510	0,400	0,210	0,176	0,063	0,043	0,159	0,209	0,975	1,08
86	1,14	1,10	0,470	0,450	1,77	1,56	0,453	0,328	0,216	0,182	0,056	0,039	0,177	0,232	1,03	1,15
87	1,03	0,990	0,330	0,270	1,67	1,45	0,480	0,360	0,200	0,170	0,059	0,045	0,170	0,220	0,970	1,07
88	1,16	1,17	0,382	0,329	2,02	1,76	0,580	0,435	0,205	0,190	0,061	0,048	0,171	0,236	1,04	1,16
89	1,01	0,969	0,329	0,273	1,65	1,47	0,500	0,390	0,204	0,181	0,062	0,049	0,157	0,209	0,980	1,09
90	1,06	1,00	0,335	0,266	1,65	1,46	0,503	0,393	0,212	0,187	0,062	0,049	0,167	0,224	0,979	1,09
91	1,07	1,01	0,351	0,287	1,73	1,53	0,529	0,416	0,207	0,183	0,063	0,050	0,171	0,226	1,05	1,15
92	1,07	1,01	0,360	0,290	1,65	1,46	0,495	0,400	0,210	0,183	0,061	0,048	0,165	0,220	0,990	1,10
93	1,06	0,994	0,327	0,271	1,72	1,52	0,507	0,410	0,206	0,181	0,060	0,049	0,171	0,224	1,01	1,11
94					1,61	1,45	0,480	0,390					0,150	0,210	0,970	1,09
95					1,65	1,49	0,500	0,390								
96	1,03	0,968	0,322	0,262	1,70	1,49	0,476	0,380	0,210	0,182	0,061	0,049	0,173	0,222	0,993	1,10
97	1,02	1,00	0,290	0,290	1,73	1,53	0,500	0,400	0,200	0,180	0,063	0,048	0,160	0,210	0,990	1,11
98	1,05	1,00	0,335	0,287	1,64	1,46	0,483	0,387	0,204	0,178	0,062	0,049	0,157	0,211	0,986	1,09
99																
100	1,05	0,980	0,320	0,280	1,69	1,50	0,500	0,400	0,215	0,188	0,062	0,050	0,160	0,210	1,00	1,13
101	1,15	1,03	0,350	0,280	1,80	1,58	0,530	0,420	0,220	0,190	0,060	0,050	0,180	0,230	1,01	1,11
102	1,07	1,00	0,327	0,277	1,64	1,45	0,481	0,389	0,208	0,184	0,062	0,050	0,158	0,212	0,939	1,06
103																
104	1,03	1,00	0,321	0,261	1,73	1,50	0,497	0,404	0,203	0,178	0,056	0,044	0,165	0,217	0,984	1,11
105	1,12	1,05	0,342	0,289	1,86	1,59	0,545	0,314	0,220	0,192	0,064	0,052	0,169	0,224	0,993	1,14
106																

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Krom, mg/l Cr				Mangan, mg/l Mn				Nikkel, mg/l Mn				Sink, mg/l Zn			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9					0,90	1,77	0,510	0,440								
10	0,209	0,282	1,42	1,57	1,71	1,60	0,535	0,453	2,14	1,96	0,574	0,473	0,292	0,383	1,77	2,00
11					1,77	1,66	0,535	0,446								
12																
13	0,199	0,282	1,41	1,56	1,62	1,57	0,534	0,439					0,289	0,362	1,75	1,97
14																
15	0,181	0,262	1,18	1,30	1,76	1,65	0,543	0,459	1,47	1,60	0,541	0,456	0,303	0,409	1,60	1,79
16																
17	0,217	0,289	1,28	1,42	1,78	1,69	0,557	0,463	1,85	1,74	0,585	0,489	0,306	0,408	1,84	2,06
18	0,210	0,330	1,30	1,30	1,80	2,00	0,590	0,450	1,90	2,10	0,610	0,470	0,300	0,470	1,80	1,90
19																
20	0,210	0,286	1,33	1,49	1,76	1,67	0,569	0,475	1,77	1,71	0,542	0,457	0,287	0,388	1,76	1,93
21	0,210	0,300	1,18	1,29												
22	0,204	0,271	1,22	1,36	1,69	1,59	0,521	0,424	1,76	1,68	0,582	0,489	0,286	0,375	1,72	1,91
23	0,220	0,310	1,22	1,32					1,76	1,67	0,570	0,470	0,290	0,390	1,66	1,88
24	0,250	0,310	1,34	1,48					1,76	1,67	0,570	0,470	0,330	0,470	1,68	1,85
25	0,215	0,283	1,27	1,42	1,76	1,66	0,555	0,465	1,82	1,72	0,580	0,482	0,277	0,365	1,68	1,88
26	0,216	0,284	1,28	1,42	1,78	1,68	0,567	0,471	1,88	1,79	0,607	0,508	0,345	0,455	2,02	2,25
27																
28																
29	0,150	0,230	1,35	1,46												
30	0,213	0,270	1,28	1,41	1,74	1,64	0,551	0,461	1,86	1,73	0,614	0,534	0,297	0,396	1,79	1,99
31																
32																
33	0,210	0,275	1,25	1,39	1,73	1,64	0,551	0,457	1,87	1,74	0,589	0,490	0,307	0,400	1,81	2,00
34																
35																
36																
37					1,67	1,57	0,525	0,437					0,292	0,387	1,74	1,92
38																
39																
40																
41																
42																
43																
44																
45																
46																
47																
48																
49																
50	0,214	0,293	1,25	1,37	1,74	1,73	0,521	0,433	1,88	1,77	0,575	0,479	0,324	0,429	1,83	2,03
51																
52																
53																

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Krom, mg/l Cr				Mangan, mg/l Mn				Nikkel, mg/l Mn				Sink, mg/l Zn			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
54																
55																
56																
57																
58																
59	0,215	0,283	1,26	1,40	1,76	1,66	0,554	0,461	1,82	1,71	0,572	0,476	0,302	0,395	1,75	1,94
60													0,290	0,390	1,73	1,98
61																
62	0,200	0,270	1,42	1,53	1,69	1,61	0,570	0,480	1,82	1,71	0,580	0,490	0,300	0,400	1,82	1,96
63																
64	0,213	0,226	1,26	1,36	1,62	1,63	0,550	0,451	1,91	1,79	0,499	0,380	0,275	0,376	1,73	2,00
65																
66																
67	0,190	0,250	1,21	1,31	1,71	1,60	0,530	0,430	1,77	1,67	0,560	0,475	0,290	0,380	1,74	1,96
68																
69																
70													0,300	0,400	1,80	1,98
71																
72																
73																
74																
75																
76																
77									1,84	1,74	0,570	0,470				
78																
79																
80																
81	0,230	0,270	1,23	1,34	1,72	1,68	0,570	0,480	1,87	1,78	0,590	0,510	0,350	0,460	1,82	1,97
82	0,208	0,273	1,23	1,35												
83	0,230	0,300	1,32	1,46	1,73	1,63	0,550	0,460	1,82	1,71	0,570	0,470	0,300	0,390	1,87	2,07
84	0,215	0,281	1,31	1,47	1,62	1,51	0,505	0,421	1,85	1,75	0,571	0,475	0,304	0,406	1,83	2,01
85	0,210	0,283	1,27	1,41	1,72	1,64	0,540	0,450	1,79	1,64	0,560	0,470	0,302	0,400	1,62	1,79
86	0,214	0,286	1,29	1,44	1,76	1,67	0,586	0,490	1,88	1,77	0,569	0,516	0,288	0,401	1,68	1,87
87	0,190	0,260	1,33	1,47	1,68	1,58	0,540	1,450	1,84	1,72	0,530	0,430	0,300	0,400	1,78	1,97
88	0,235	0,312	1,35	1,52	1,99	1,83	0,584	0,484	1,80	1,67	0,534	0,445	0,323	0,423	1,87	2,07
89	0,208	0,278	1,24	1,37	1,67	1,59	0,542	0,453	1,70	1,62	0,567	0,473	0,294	0,395	1,81	1,98
90					1,69	1,59	0,546	0,452	1,81	1,70	0,571	0,482	0,314	0,411	1,80	2,00
91	0,215	0,287	1,32	1,43	1,76	1,68	0,572	0,466	1,83	1,74	0,610	0,497	0,315	0,413	1,91	2,07
92	0,210	0,290	1,49	1,67	1,83	1,74	0,585	0,480	1,85	1,76	0,605	0,507	0,340	0,445	1,80	1,99
93	0,212	0,281	1,26	1,39	1,70	1,60	0,534	0,447	1,77	1,61	0,572	0,479	0,298	0,402	1,78	1,97
94	0,220	0,290	1,22	1,38	1,54	1,46	0,500	0,420	1,73	1,65	0,570	0,500	0,280	0,370	1,67	1,81
95																
96	0,191	0,258	1,23	1,36	1,75	1,65	0,536	0,443	1,80	1,68	0,566	0,456	0,303	0,401	1,81	2,03
97	0,210	0,280	1,35	1,46	1,67	1,60	0,550	0,450	1,77	1,70	0,540	0,470	0,300	0,400	1,81	1,97
98	0,258	0,313	1,25	1,40	1,73	1,64	0,529	0,445	1,81	1,71	0,559	0,462	0,294	0,396	1,79	1,99
99					2,20	2,05	0,780	0,650					0,400	0,430	2,06	2,27
100	0,210	0,280	1,27	1,41	1,75	1,65	0,550	0,450	1,82	1,73	0,580	0,490	0,300	0,400	1,79	2,00
101	0,220	0,290	1,29	1,43	1,85	1,73	0,570	0,470	1,90	1,78	0,580	0,480	0,310	0,410	1,87	2,06
102	0,224	0,287	1,27	1,40	1,70	1,62	0,549	0,458	1,75	1,65	0,551	0,465	0,305	0,402	1,80	2,01
103																
104	0,213	0,288	1,29	1,44	1,70	1,65	0,534	0,455	1,84	1,74	0,566	0,489	0,308	0,409	1,76	1,96
105	0,209	0,270	1,22	1,39	1,80	1,68	0,552	0,474	1,88	1,75	0,583	0,496	0,337	0,436	1,90	2,15
106																

Tabell C2.1. Statistikk - pH

Prøve A

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	98	Variasjonsbredde	0,38
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	8,40	Standardavvik	0,05
Middelverdi	8,40	Relativt standardavvik	0,6%
Median	8,40	Relativt feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

46	6,39 U	38	8,38	4	8,42
75	8,17	12	8,39	21	8,42
47	8,26	18	8,39	10	8,42
79	8,26	2	8,39	102	8,42
78	8,28	76	8,39	62	8,42
69	8,33	22	8,39	48	8,42
88	8,33	84	8,40	70	8,42
42	8,34	89	8,40	101	8,43
24	8,35	98	8,40	8	8,43
52	8,35	87	8,40	13	8,43
50	8,35	85	8,40	74	8,43
31	8,35	71	8,40	97	8,43
55	8,35	6	8,40	3	8,43
1	8,35	100	8,40	67	8,43
25	8,35	33	8,40	32	8,44
77	8,36	66	8,40	59	8,44
34	8,36	81	8,40	86	8,44
35	8,36	96	8,40	61	8,44
17	8,36	9	8,40	23	8,44
15	8,36	14	8,40	54	8,45
45	8,37	68	8,40	44	8,45
106	8,37	37	8,40	63	8,45
80	8,37	43	8,40	103	8,45
41	8,37	36	8,41	72	8,46
56	8,37	91	8,41	5	8,46
20	8,38	51	8,41	26	8,47
11	8,38	104	8,41	19	8,48
105	8,38	60	8,41	57	8,48
64	8,38	94	8,41	92	8,51
53	8,38	90	8,41	58	8,54
73	8,38	49	8,42	65	8,55
99	8,38	39	8,42	7	8,57 U
16	8,38	95	8,42		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH

Prøve B

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	98	Variasjonsbredde	0,28
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	8,13	Standardavvik	0,05
Middelverdi	8,13	Relativt standardavvik	0,6%
Median	8,13	Relativt feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

46	7,99 U	89	8,12	67	8,14
75	7,99	54	8,12	59	8,14
79	8,01	37	8,12	10	8,14
69	8,03	2	8,12	36	8,15
55	8,05	71	8,12	104	8,15
88	8,06	84	8,12	74	8,15
31	8,06	48	8,12	70	8,15
78	8,06	18	8,12	13	8,15
1	8,07	85	8,12	60	8,15
42	8,08	38	8,12	86	8,15
47	8,08	81	8,12	95	8,15
105	8,08	102	8,12	21	8,16
53	8,08	22	8,12	6	8,16
52	8,08	100	8,13	24	8,16
34	8,09	33	8,13	35	8,16
15	8,09	97	8,13	23	8,16
20	8,09	91	8,13	8	8,16
16	8,09	76	8,13	49	8,16
77	8,10	90	8,13	44	8,16
68	8,10	11	8,13	32	8,17
50	8,10	98	8,13	61	8,17
25	8,10	14	8,13	72	8,18
106	8,10	66	8,13	19	8,19
87	8,10	96	8,13	26	8,20
56	8,10	103	8,14	57	8,20
17	8,10	4	8,14	5	8,21
12	8,10	3	8,14	92	8,22
80	8,10	9	8,14	58	8,23
64	8,11	51	8,14	101	8,23
94	8,11	39	8,14	99	8,25
73	8,11	45	8,14	65	8,27
41	8,11	63	8,14	7	8,36 U
43	8,12	62	8,14		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	98	Variasjonsbredde	0,43
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,00
Sann verdi	5,37	Standardavvik	0,07
Middelverdi	5,37	Relativt standardavvik	1,2%
Median	5,37	Relativt feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

46	4,48 U	67	5,36	90	5,39
53	5,07 U	64	5,36	72	5,39
68	5,10 U	22	5,36	65	5,39
55	5,15	103	5,36	66	5,39
63	5,20	87	5,36	73	5,39
32	5,23	88	5,36	10	5,39
50	5,24	31	5,36	13	5,39
42	5,24	85	5,36	104	5,39
92	5,27	51	5,36	33	5,40
98	5,28	69	5,37	38	5,40
3	5,28	74	5,37	49	5,40
71	5,28	47	5,37	101	5,40
44	5,28	100	5,37	15	5,40
105	5,29	102	5,37	4	5,40
58	5,29	80	5,37	11	5,40
79	5,30	86	5,37	35	5,41
8	5,30	23	5,37	43	5,41
34	5,31	84	5,37	19	5,41
81	5,31	96	5,37	78	5,41
1	5,31	9	5,38	76	5,41
61	5,32	106	5,38	26	5,41
16	5,32	99	5,38	57	5,42
56	5,32	6	5,38	75	5,43
52	5,32	2	5,38	14	5,43
77	5,33	41	5,38	36	5,44
20	5,33	62	5,38	7	5,45
91	5,33	70	5,38	18	5,45
5	5,34	37	5,38	21	5,47
48	5,34	39	5,38	45	5,48
89	5,34	59	5,38	24	5,52
17	5,35	94	5,38	54	5,57
95	5,35	60	5,38	97	5,58
12	5,35	25	5,39		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH

Prøve D

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	98	Variasjonsbredde	0,34
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,00
Sann verdi	5,60	Standardavvik	0,05
Middelverdi	5,59	Relativt standardavvik	0,9%
Median	5,60	Relativt feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

68	5,30 U	91	5,58	74	5,61
53	5,35 U	17	5,59	13	5,62
55	5,40	51	5,59	49	5,62
63	5,45	31	5,59	37	5,62
61	5,48	12	5,59	101	5,62
71	5,48	89	5,59	106	5,62
54	5,50	88	5,59	46	5,62 U
50	5,50	96	5,60	9	5,62
42	5,50	70	5,60	14	5,62
79	5,51	85	5,60	39	5,62
92	5,52	80	5,60	21	5,62
98	5,53	99	5,60	11	5,63
32	5,53	104	5,60	33	5,63
34	5,53	67	5,60	90	5,63
44	5,53	100	5,60	43	5,63
48	5,54	94	5,60	10	5,63
3	5,54	6	5,60	65	5,63
105	5,55	59	5,60	66	5,63
56	5,55	18	5,61	26	5,63
8	5,55	23	5,61	78	5,63
16	5,56	5	5,61	15	5,63
1	5,56	73	5,61	4	5,64
58	5,56	84	5,61	19	5,64
52	5,56	86	5,61	76	5,64
20	5,56	2	5,61	24	5,64
103	5,56	38	5,61	25	5,64
22	5,57	69	5,61	75	5,64
97	5,57	64	5,61	57	5,65
95	5,57	60	5,61	36	5,66
81	5,57	62	5,61	35	5,67
41	5,57	72	5,61	45	5,69
77	5,58	47	5,61	7	5,74
87	5,58	102	5,61		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	81	Variasjonsbredde	208
Antall utelatte resultater	5	Varians	1810
Sann verdi	713	Standardavvik	43
Middelverdi	697	Relativt standardavvik	6,1%
Median	697	Relativt feil	-2,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	43 U	36	678	35	705
31	480 U	8	678	1	706
4	517 U	37	682	82	707
12	600	33	683	96	708
42	600	53	687	61	708
64	602	13	690	44	712
32	606	90	690	72	717
47	620 U	5	690	94	721
46	628	51	693	101	730
92	634	57	693	84	730
6	648	79	693	88	731
3	650	17	694	39	731
59	650	19	695	41	732
100	655	34	696	86	735
50	657	106	696	43	738
40	658	49	698	29	739
104	664	55	698	15	744
10	665	69	698	21	745
102	665	98	699	63	758
18	665	97	700	54	760
87	666	89	700	14	762
60	670	103	700	11	764
45	670	75	702	85	768
74	672	81	703	52	782
68	673	16	704	76	802
91	676	99	704	9	808
38	676	20	704	48	892 U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	81	Variasjonsbredde	185
Antall utelatte resultater	5	Varians	1075
Sann verdi	689	Standardavvik	33
Middelverdi	692	Relativt standardavvik	4,7%
Median	689	Relativt feil	0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	50 U	89	680	21	699
47	393 U	74	680	60	700
4	520 U	57	681	13	701
12	630	8	682	96	702
32	638	61	682	72	702
64	640	63	683	17	703
54	640	79	683	49	704
92	642	91	684	90	706
45	648	88	685	98	706
69	651	102	686	94	706
42	651	68	687	33	708
100	654	40	687	15	708
38	654	6	687	82	709
10	659	55	688	84	712
31	660 U	87	689	97	712
53	663	43	689	50	714
51	665	34	691	29	714
75	666	99	692	20	720
59	670	19	693	39	721
3	672	106	693	76	736
36	672	16	693	41	748
18	673	86	694	85	750
11	674	14	695	101	760
1	676	103	696	52	783
46	676	44	697	37	784
35	677	104	698	9	815
5	678	81	698	48	864 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	81	Variasjonsbredde	50
Antall utelatte resultater	4	Varians	65
Sann verdi	83	Standardavvik	8
Middelverdi	79	Relativt standardavvik	10,2%
Median	79	Relativt feil	-4,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	45 U	37	77	79	82
45	56	60	77	106	82
47	62	53	77	8	82
6	63	88	78	84	83
31	68	43	78	104	83
74	68	12	79	39	83
59	69	72	79	13	84
32	70	82	79	19	84
40	70	90	79	41	84
100	72	18	79	94	84
38	72	57	79	51	84
36	72	63	79	85	85
64	72	101	79	17	85
10	72	92	79	33	85
91	74	49	79	29	86
42	74	98	80	35	86
46	74	97	80	75	88
34	74	55	80	103	91
44	75	11	80	9	93
1	75	96	80	14	93
3	76	89	80	15	94
21	77	99	80	20	99
81	77	16	80	5	103
68	77	86	81	61	106
50	77	87	81	52	110 U
4	77	102	81	48	112 U
69	77	54	82	76	124 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff

Prøve D

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	81	Variasjonsbredde	44
Antall utelatte resultater	4	Varians	73
Sann verdi	76	Standardavvik	9
Middelverdi	74	Relativt standardavvik	11,6%
Median	72	Relativt feil	-3,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

54	52	79	70	84	76
4	56	35	70	87	76
59	62	1	70	12	77
47	63	92	71	97	77
6	64	11	71	57	77
100	64	53	71	75	77
74	65	88	72	55	78
69	65	8	72	19	78
36	65	40	72	39	78
10	66	85	72	29	79
50	66	41	72	17	79
13	66	89	72	90	80
42	66	98	73	103	84
38	67	43	73	101	87
31	67	99	73	51	87
46	67	104	73	9	88
34	68	96	74	2	88 U
68	68	72	74	14	89
64	68	106	74	63	89
91	68	21	74	20	89
37	68	102	74	16	94
3	68	94	74	15	94
32	69	49	74	61	95
81	69	82	75	5	96
18	69	33	76	48	104 U
45	70	60	76	52	112 U
44	70	86	76	76	122 U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	224
Antall utelatte resultater	3	Varians	1389
Sann verdi	437	Standardavvik	37
Middelverdi	431	Relativt standardavvik	8,6%
Median	437	Relativt feil	-1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

50	249 U	87	429	54	442
74	272	84	430	40	442
47	347 U	33	432	98	442
92	375	35	432	43	449
64	377	51	435	15	452
91	378	19	435	20	454
75	381	34	436	85	462
10	396	88	436	39	463
100	406	55	437	29	464
18	409	97	437	101	470
104	413	86	437	89	470
102	416	81	438	9	490
38	416	44	438	49	493
53	424	106	439	52	496
17	424	94	439	48	610 U
8	425	103	440		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	99
Antall utelatte resultater	3	Varians	558
Sann verdi	372	Standardavvik	24
Middelverdi	371	Relativt standardavvik	6,4%
Median	372	Relativt feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	220 U	87	358	98	378
92	332	51	358	84	378
74	332	43	368	33	383
54	332	55	369	103	385
64	341	19	370	29	386
75	341	86	370	89	390
100	344	44	370	20	392
10	347	88	371	39	394
38	348	102	372	101	400
53	352	106	373	85	407
18	353	97	373	40	407
104	354	8	373	91	416
34	356	81	375	9	423
49	356	94	375	52	431
50	357 U	15	376	48	536 U
35	358	17	376		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	37
Antall utelatte resultater	5	Varians	54
Sann verdi	47	Standardavvik	7
Middelverdi	47	Relativt standardavvik	15,6%
Median	47	Relativt feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

75	28	97	46	89	52
50	31	35	47	33	52
34	32	86	47	85	53
92	34	88	47	84	53
47	35	101	47	17	53
74	39 U	53	47	91	54
44	41	18	47	103	54
49	41	55	50	29	54
38	42	104	50	19	55
64	43	98	50	39	55
87	43	40	50	15	58 U
100	43	9	51	51	60 U
10	44	94	51	20	65
43	44	8	51	52	73 U
81	45	106	52	48	77 U
102	46	54	52		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest

Prøve D

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	27
Antall utelatte resultater	5	Varians	37
Sann verdi	32	Standardavvik	6
Middelverdi	32	Relativt standardavvik	18,8%
Median	32	Relativt feil	1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	19	102	30	19	37
34	22	94	31	50	37
92	23	53	31	55	38
54	24	91	32	29	38
35	24	97	32	39	39
75	26	88	32	17	39
10	26	85	33	40	40
38	27	86	33	103	44
64	28	106	33	101	44
100	28	33	34	20	46
49	28	98	34	74	50 U
87	29	8	35	15	52 U
81	29	84	35	51	52 U
44	29	9	35	52	62 U
18	30	89	36	48	63 U
43	30	104	37		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	70	Variasjonsbredde	610
Antall utelatte resultater	5	Varians	10743
Sann verdi	1900	Standardavvik	104
Middelverdi	1901	Relativt standardavvik	5,5%
Median	1900	Relativt feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

80	2 U	66	1880	106	1920
54	481 U	49	1880	53	1930
56	950 U	12	1880	55	1930
44	1430 U	68	1890	32	1930
2	1570	51	1890	103	1940
7	1590	39	1890	4	1940
61	1640	15	1900	20	1950
47	1730	50	1900	35	1950
65	1750	1	1900	76	1960
52	1760	37	1900	36	1960
88	1790	77	1900	60	1960
89	1810	14	1900	90	1970
16	1820	31	1900	72	1970
92	1830	75	1900	69	1980
28	1830	33	1910	101	2000
78	1840 U	13	1910	6	2020
91	1850	46	1910	11	2030
19	1860	9	1910	79	2030
43	1860	17	1910	18	2050
45	1870	64	1910	48	2120
10	1870	34	1920	3	2120
8	1870	87	1920	40	2180
86	1870	100	1920		
84	1880	5	1920		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	70	Variasjonsbredde	500
Antall utelatte resultater	5	Varians	9902
Sann verdi	2110	Standardavvik	100
Middelverdi	2119	Relativt standardavvik	4,7%
Median	2110	Relativt feil	0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

80	2 U	1	2070	100	2150
54	539 U	68	2080	33	2150
56	1030 U	87	2080	106	2150
78	1380 U	15	2080	46	2160
44	1670 U	39	2090	4	2160
52	1900	66	2100	45	2160
20	1930	84	2100	60	2170
47	1940	14	2100	53	2170
2	1970	92	2110	36	2180
86	1980	50	2110	69	2190
88	1980	12	2110	101	2200
65	1990	17	2110	35	2210
89	2010	51	2110	76	2220
7	2020	64	2110	11	2220
16	2020	75	2110	90	2230
10	2030	61	2120	79	2250
91	2030	5	2120	72	2270
103	2040	31	2120	18	2310
28	2050	32	2120	6	2310
48	2050	37	2120	3	2320
43	2060	49	2130	40	2350
9	2060	77	2130	34	2400
19	2070	13	2140		
8	2070	55	2140		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	70	Variasjonsbredde	109
Antall utelatte resultater	4	Varians	274
Sann verdi	339	Standardavvik	17
Middelverdi	337	Relativt standardavvik	4,9%
Median	338	Relativt feil	-0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	136 U	84	333	34	345
61	260 U	4	334	17	345
20	287	64	335	46	345
9	307	35	336	56	345
52	309	78	336	68	346
86	317	39	336	11	348
103	317	12	336	53	348
6	319	15	336	55	348
88	319	43	337	106	348
80	320	8	337	7	349
32	320	19	337	77	350
10	321	51	338	45	350
101	321	37	338	69	352
92	322	49	339	60	353
48	322	31	339	36	355
89	323	90	339	2	355
1	324	40	340	72	357
87	324	100	340	18	365
91	324	14	340	3	384
16	326	33	341	79	396
66	327	13	342	47	438 U
65	327	50	342	54	1370 U
28	329	75	343		
76	332	5	344		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	70	Variasjonsbredde	100
Antall utelatte resultater	4	Varians	318
Sann verdi	422	Standardavvik	18
Middelverdi	419	Relativt standardavvik	4,3%
Median	422	Relativt feil	-0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	238 U	1	412	19	427
61	324 U	2	415	106	429
52	372	84	417	77	429
20	384	39	418	11	430
103	392	34	418	64	430
9	393	8	418	17	431
88	393	100	420	13	431
80	394	56	420	45	434
87	395	12	420	53	434
91	397	50	420	35	434
89	398	51	422	68	435
92	400	75	422	47	435 U
66	400	32	422	69	437
10	401	4	422	36	438
16	401	40	424	60	439
90	406	49	424	14	440
65	406	101	424	72	445
15	407	46	425	55	448
6	407	37	425	18	449
48	407	31	425	3	459
28	409	5	426	79	472
76	410	43	426	54	1690 U
86	410	7	426		
78	411	33	427		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	213
Antall utelatte resultater	1	Varians	1826
Sann verdi	760	Standardavvik	43
Middelverdi	757	Relativt standardavvik	5,6%
Median	761	Relativt feil	-0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

61	608 U	18	746	84	773
74	652	92	747	88	774
71	665	58	752	17	779
68	704	12	756	101	780
86	717	33	761	100	790
91	730	106	761	15	791
10	730	20	765	63	800
73	732	14	766	70	826
89	740	16	767	72	865
19	742	85	772		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	188
Antall utelatte resultater	1	Varians	1875
Sann verdi	843	Standardavvik	43
Middelverdi	848	Relativt standardavvik	5,1%
Median	848	Relativt feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

61	674 U	85	828	16	869
74	762	20	831	14	875
86	791	91	845	15	881
19	800	58	846	100	885
68	802	106	848	71	900
92	803	88	848	63	900
73	806	12	848	70	910
89	809	84	853	17	912
10	810	33	854	72	950
18	825	101	860		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	30
Antall utelatte resultater	0	Varians	45
Sann verdi	135	Standardavvik	7
Middelverdi	137	Relativt standardavvik	4,9%
Median	137	Relativt feil	1,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

74	120	18	135	63	141
86	124	58	136	15	141
68	127	12	136	101	142
10	131	33	137	61	142
85	132	70	137	14	143
91	133	106	137	72	144
84	133	19	137	73	146
20	133	88	140	92	148
89	134	100	140	71	150
17	135	16	140		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	33
Antall utelatte resultater	0	Varians	51
Sann verdi	169	Standardavvik	7
Middelverdi	170	Relativt standardavvik	4,2%
Median	171	Relativt feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

74	152	84	169	92	173
86	158	89	169	100	175
68	161	17	169	101	176
91	163	33	169	14	176
58	163	73	171	88	177
20	164	70	171	15	178
85	164	12	171	63	179
106	165	19	172	16	181
10	166	61	172	71	185
18	167	72	173		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle
 Enhet: mg/l P

Antall deltagere	50	Variasjonsbredde	1,09
Antall utelatte resultater	7	Varians	0,04
Sann verdi	3,62	Standardavvik	0,19
Middelverdi	3,59	Relativt standardavvik	5,3%
Median	3,62	Relativt feil	-0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

54	0,11 U	48	3,57	84	3,67
76	0,87 U	65	3,58	32	3,68
39	2,00 U	11	3,59	103	3,68
44	2,20 U	19	3,59	100	3,70
92	2,88	17	3,59	40	3,70
36	3,11 U	15	3,60	49	3,70
79	3,15	13	3,60	26	3,71
10	3,19	35	3,60	33	3,72
18	3,23	90	3,62	12	3,73
50	3,31 U	67	3,62	85	3,74
9	3,41	14	3,62	104	3,74
46	3,45	8	3,63	31	3,74
37	3,45	86	3,63	87	3,78
28	3,49	91	3,63	16	3,86
88	3,50	20	3,64	60	3,97
59	3,52	106	3,65	78	4,10 U
89	3,57	51	3,66		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle
 Enhet: mg/l P

Antall deltagere	50	Variasjonsbredde	1,07
Antall utelatte resultater	7	Varians	0,04
Sann verdi	3,24	Standardavvik	0,19
Middelverdi	3,22	Relativt standardavvik	5,8%
Median	3,24	Relativt feil	-0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

54	0,21 U	65	3,15	103	3,31
76	0,74 U	67	3,16	106	3,31
50	0,76 U	90	3,19	86	3,32
36	1,22 U	13	3,21	85	3,32
39	1,55 U	11	3,21	26	3,32
44	1,90 U	15	3,21	12	3,34
92	2,58	8	3,22	104	3,35
79	2,75	20	3,22	33	3,35
10	2,95	17	3,23	14	3,38
48	3,00	19	3,23	40	3,40
89	3,02	31	3,24	35	3,40
9	3,04	84	3,25	87	3,40
37	3,05	51	3,25	60	3,45
46	3,05	91	3,25	16	3,52
28	3,09	49	3,28	18	3,65
88	3,14	32	3,29	78	5,80 U
59	3,14	100	3,30		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	0,275
Antall utelatte resultater	5	Varians	0,002
Sann verdi	0,762	Standardavvik	0,046
Middelverdi	0,766	Relativt standardavvik	6,0%
Median	0,766	Relativt feil	0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

54	0,040 U	9	0,750	100	0,778
65	0,519 U	48	0,750	49	0,780
92	0,625	59	0,752	11	0,782
79	0,640 U	17	0,755	103	0,789
46	0,700	32	0,760	36	0,790
40	0,700	18	0,760	31	0,790
20	0,708	35	0,760	26	0,800
37	0,710	76	0,762 U	67	0,800
90	0,720	8	0,762	78	0,800
33	0,720	84	0,766	12	0,800
28	0,730	10	0,767	106	0,803
15	0,746	13	0,768	39	0,805
14	0,747	85	0,769	16	0,836
89	0,749	91	0,770	87	0,880
88	0,749	51	0,770	50	0,900
19	0,750	86	0,771	60	1,590 U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	0,260
Antall utelatte resultater	5	Varians	0,002
Sann verdi	0,571	Standardavvik	0,046
Middelverdi	0,579	Relativt standardavvik	7,9%
Median	0,572	Relativt feil	1,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

54	0,020 U	88	0,561	26	0,590
76	0,298 U	17	0,563	12	0,600
92	0,460	8	0,565	40	0,600
65	0,479 U	48	0,570	86	0,605
46	0,500	51	0,570	49	0,610
37	0,510	32	0,570	36	0,610
89	0,524	59	0,571	39	0,610
33	0,530	84	0,571	106	0,617
90	0,540	14	0,572	103	0,617
9	0,540	13	0,573	16	0,636
15	0,554	85	0,576	67	0,640
20	0,556	11	0,577	87	0,650
19	0,557	100	0,579	78	0,680
28	0,560	10	0,579	50	0,720
18	0,560	91	0,580	79	0,860 U
35	0,560	31	0,580	60	1,180 U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	31	Variasjonsbredde	5,3
Antall utelatte resultater	2	Varians	1,4
Sann verdi	12,7	Standardavvik	1,2
Middelverdi	12,7	Relativt standardavvik	9,3%
Median	12,5	Relativt feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

13	10,4	90	12,4	39	12,9
103	10,9	28	12,4	100	13,1 U
44	11,5	84	12,5	87	13,7
68	11,5	106	12,5	9	14,1
18	12,0	8	12,5	40	14,4
86	12,1	88	12,5	85	14,5
91	12,2	35	12,6	92	15,5
67	12,2	14	12,6	10	15,7
15	12,3	12	12,7	49	17,7 U
33	12,4	89	12,7		
11	12,4	20	12,9		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	31	Variasjonsbredde	3,6
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,8
Sann verdi	11,4	Standardavvik	0,9
Middelverdi	11,3	Relativt standardavvik	7,7%
Median	11,2	Relativt feil	-1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

13	9,5	106	11,1	87	11,9
67	9,6	12	11,1	9	12,3
44	10,0	33	11,1	92	12,6
11	10,5	91	11,2	85	12,6
68	10,8	86	11,2	10	12,6
18	10,8	89	11,2	103	12,6
15	10,8	8	11,2	35	13,1
40	10,8	28	11,2	49	14,9 U
88	10,9	14	11,3	100	16,7 U
90	11,0	39	11,3		
84	11,1	20	11,5		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	31	Variasjonsbredde	1,40
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,11
Sann verdi	2,68	Standardavvik	0,33
Middelverdi	2,72	Relativt standardavvik	12,1%
Median	2,61	Relativt feil	1,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

13	2,20	88	2,61	10	2,80
67	2,36	106	2,61	68	2,80
39	2,46	11	2,61	92	2,85
86	2,49	14	2,61	28	3,00
44	2,50	9	2,62 U	40	3,40
100	2,51	90	2,64	89	3,59
12	2,53	84	2,66	103	3,60
18	2,54	20	2,73	35	4,00 U
33	2,54	87	2,75	49	4,00 U
91	2,55	85	2,77		
15	2,56	8	2,79		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	31	Variasjonsbredde	1,21
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,06
Sann verdi	2,01	Standardavvik	0,25
Middelverdi	1,98	Relativt standardavvik	12,6%
Median	1,97	Relativt feil	-1,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

86	1,39	12	1,95	85	2,12
44	1,50	15	1,96	20	2,13
13	1,56	14	1,96	89	2,24
67	1,72	10	1,97	92	2,34
39	1,81	88	1,98	103	2,35
91	1,89	90	1,98	28	2,60
68	1,90	18	2,01	35	2,86 U
33	1,93	87	2,03	49	4,00 U
100	1,93	8	2,05	9	4,68 U
11	1,93	106	2,05		
84	1,95	40	2,10		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,65
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,02
Sann verdi	2,21	Standardavvik	0,13
Middelverdi	2,22	Relativt standardavvik	6,0%
Median	2,22	Relativt feil	0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

9	0,29 U	50	2,18	105	2,26
6	0,83 U	90	2,18	26	2,27
87	1,91	93	2,19	67	2,27
85	2,01	104	2,20	11	2,28
13	2,02	33	2,20	18	2,29 U
37	2,04	25	2,21	98	2,30
64	2,08	17	2,22	10	2,32
86	2,08	84	2,23	101	2,33
82	2,13	91	2,25	100	2,36
81	2,14	95	2,25	88	2,42
96	2,16	83	2,26	15	2,48
59	2,18	89	2,26	102	2,56

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,59
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,01
Sann verdi	1,95	Standardavvik	0,11
Middelverdi	1,96	Relativt standardavvik	5,7%
Median	1,95	Relativt feil	0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

9	0,30 U	33	1,93	67	2,00
6	0,83 U	59	1,93	26	2,00
87	1,74	50	1,94	84	2,00
13	1,79	95	1,94	89	2,00
64	1,82	93	1,94	98	2,02
37	1,83	25	1,94	101	2,06
85	1,84	104	1,95	11	2,07
82	1,85	105	1,96	100	2,08
86	1,87	17	1,97	10	2,11
90	1,89	83	1,97	88	2,11
81	1,90	15	1,99	102	2,33
96	1,91	91	1,99	18	2,47 U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,277
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,003
Sann verdi	0,650	Standardavvik	0,056
Middelverdi	0,656	Relativt standardavvik	8,5%
Median	0,656	Relativt feil	1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

9	0,270 U	93	0,644	83	0,670
6	0,408 U	50	0,646	95	0,670
64	0,530	87	0,650	88	0,680
10	0,530	37	0,650	101	0,680
82	0,580	96	0,650	100	0,680
13	0,585	33	0,652	91	0,682
85	0,625	17	0,656	11	0,690
105	0,627	26	0,658	18	0,701
81	0,630	98	0,659	67	0,730
59	0,633	84	0,660	86	0,795
104	0,636	89	0,664	15	0,807
25	0,643	90	0,667	102	1,090 U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,220
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,002
Sann verdi	0,520	Standardavvik	0,040
Middelverdi	0,527	Relativt standardavvik	7,5%
Median	0,524	Relativt feil	1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

9	0,250 U	18	0,516	91	0,534
6	0,281 U	33	0,519	15	0,538
10	0,430	95	0,520	11	0,538
13	0,456	96	0,520	100	0,540
81	0,480	83	0,520	90	0,543
82	0,490	26	0,524	98	0,557
104	0,491	85	0,524	64	0,560
105	0,492	17	0,527	86	0,571
25	0,501	87	0,530	67	0,580
59	0,506	84	0,530	101	0,600
93	0,512	89	0,532	37	0,650
50	0,513	88	0,532	102	1,020 U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,17
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,00
Sann verdi	1,05	Standardavvik	0,04
Middelverdi	1,05	Relativt standardavvik	3,7%
Median	1,05	Relativt feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

26	0,41 U	22	1,03	67	1,06
30	0,98	96	1,03	90	1,06
27	1,00	15	1,03	91	1,07
81	1,00	104	1,03	92	1,07
82	1,00	17	1,05	102	1,07
83	1,01	64	1,05	10	1,07
89	1,01	100	1,05	18	1,10 U
59	1,02	84	1,05	50	1,11
97	1,02	98	1,05	105	1,12
33	1,03	25	1,05	86	1,14
87	1,03	20	1,06	101	1,15
85	1,03	93	1,06	88	1,16 U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,155
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,001
Sann verdi	0,990	Standardavvik	0,031
Middelverdi	0,993	Relativt standardavvik	3,1%
Median	0,994	Relativt feil	0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

26	0,441 U	100	0,980	104	1,00
30	0,945	84	0,981	97	1,00
27	0,948	87	0,990	10	1,00
81	0,950	22	0,993	92	1,01
83	0,960	17	0,993	20	1,01
15	0,964	93	0,994	91	1,01
96	0,968	98	1,00	64	1,03
33	0,968	90	1,00	101	1,03
89	0,969	50	1,00	105	1,05
59	0,970	67	1,00	86	1,10
85	0,978	25	1,00	88	1,17 U
82	0,978	102	1,00	18	1,20 U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,114
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,001
Sann verdi	0,330	Standardavvik	0,023
Middelverdi	0,325	Relativt standardavvik	7,1%
Median	0,327	Relativt feil	-1,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	0,268	96	0,322	90	0,335
27	0,273	33	0,323	17	0,336
67	0,290	102	0,327	81	0,340
97	0,290	93	0,327	105	0,342
64	0,295	82	0,327	18	0,350
15	0,313	89	0,329	101	0,350
25	0,316	50	0,330	91	0,351
20	0,318	87	0,330	92	0,360
85	0,319	59	0,330	88	0,382
83	0,320	84	0,331	22	0,420 U
100	0,320	10	0,331	86	0,470 U
104	0,321	98	0,335	26	0,907 U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,100
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,000
Sann verdi	0,275	Standardavvik	0,018
Middelverdi	0,277	Relativt standardavvik	6,6%
Median	0,275	Relativt feil	0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	0,237	93	0,271	10	0,285
15	0,257	89	0,273	98	0,287
27	0,260	82	0,274	91	0,287
85	0,260	20	0,275	105	0,289
104	0,261	33	0,275	81	0,290
96	0,262	50	0,275	92	0,290
90	0,266	102	0,277	97	0,290
18	0,270	17	0,278	88	0,329
87	0,270	100	0,280	64	0,337
25	0,270	101	0,280	22	0,390 U
67	0,270	83	0,280	86	0,450 U
59	0,271	84	0,280	26	0,982 U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	46	Variasjonsbredde	0,36
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,00
Sann verdi	1,70	Standardavvik	0,07
Middelverdi	1,70	Relativt standardavvik	3,8%
Median	1,70	Relativt feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

9	0,27 U	21	1,68	17	1,74
57	1,50	59	1,68	20	1,74
15	1,61	58	1,68	83	1,74
94	1,61	100	1,69	81	1,75
85	1,63	96	1,70	10	1,75
22	1,64	84	1,70	26	1,76
98	1,64	77	1,70	50	1,76
102	1,64	93	1,72	46	1,76
89	1,65	8	1,72	86	1,77
92	1,65	25	1,73	29	1,77
90	1,65	91	1,73	101	1,80
95	1,65	97	1,73	37	1,83
13	1,65	33	1,73	105	1,86
64	1,66	104	1,73	88	2,02 U
70	1,67	67	1,74		
87	1,67	18	1,74 U		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	46	Variasjonsbredde	0,32
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,00
Sann verdi	1,50	Standardavvik	0,05
Middelverdi	1,50	Relativt standardavvik	3,6%
Median	1,50	Relativt feil	0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

9	0,31 U	84	1,48	26	1,54
57	1,32	96	1,49	83	1,54
15	1,42	77	1,49	10	1,54
22	1,43	95	1,49	50	1,55
102	1,45	104	1,50	20	1,55
94	1,45	21	1,50	46	1,55
64	1,45	58	1,50	81	1,56
87	1,45	67	1,50	86	1,56
90	1,46	100	1,50	29	1,57
92	1,46	33	1,51	101	1,58
13	1,46	8	1,51	105	1,59
98	1,46	93	1,52	37	1,64
70	1,47	25	1,52	88	1,76 U
89	1,47	17	1,53	18	1,80 U
85	1,48	97	1,53		
59	1,48	91	1,53		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Jern

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	46	Variasjonsbredde	0,150
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,001
Sann verdi	0,500	Standardavvik	0,029
Middelverdi	0,504	Relativt standardavvik	5,8%
Median	0,500	Relativt feil	0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

21	0,440	59	0,497	64	0,516
86	0,453	104	0,497	13	0,516
77	0,460	81	0,500	37	0,517
9	0,460	100	0,500	33	0,519
57	0,470	97	0,500	91	0,529
96	0,476	89	0,500	8	0,530
87	0,480	95	0,500	101	0,530
22	0,480	50	0,503	18	0,531
94	0,480	90	0,503	46	0,534
102	0,481	93	0,507	20	0,543
98	0,483	25	0,508	105	0,545
15	0,489	17	0,509	58	0,560 U
67	0,490	85	0,510	88	0,580
10	0,490	70	0,510	29	0,590
92	0,495	83	0,510		
84	0,496	26	0,511		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Jern

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	46	Variasjonsbredde	0,125
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,001
Sann verdi	0,400	Standardavvik	0,024
Middelverdi	0,394	Relativt standardavvik	6,2%
Median	0,400	Relativt feil	-1,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

105	0,314	89	0,390	8	0,406
86	0,328	95	0,390	26	0,407
21	0,350	94	0,390	33	0,408
87	0,360	59	0,392	70	0,410
22	0,369	90	0,393	93	0,410
77	0,370	64	0,399	81	0,410
96	0,380	84	0,400	91	0,416
9	0,380	92	0,400	83	0,420
15	0,380	100	0,400	101	0,420
57	0,380	85	0,400	29	0,420
67	0,380	50	0,400	46	0,433
13	0,383	97	0,400	88	0,435
18	0,384	25	0,403	20	0,439
10	0,384	104	0,404	58	0,480 U
98	0,387	37	0,405		
102	0,389	17	0,405		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,027
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,204	Standardavvik	0,007
Middelverdi	0,209	Relativt standardavvik	3,2%
Median	0,208	Relativt feil	2,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

82	0,194	91	0,207	25	0,211
87	0,200	17	0,207	90	0,212
97	0,200	64	0,208	50	0,213
67	0,200	84	0,208	15	0,214
59	0,202	30	0,208	100	0,215
104	0,203	102	0,208	86	0,216
89	0,204	10	0,209	20	0,218
98	0,204	33	0,209	81	0,220
22	0,205	85	0,210	105	0,220
88	0,205	92	0,210	101	0,220
93	0,206	18	0,210 U	27	0,220
83	0,207	96	0,210	26	0,221

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,030
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,180	Standardavvik	0,006
Middelverdi	0,184	Relativt standardavvik	3,3%
Median	0,183	Relativt feil	2,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

87	0,170	86	0,182	90	0,187
82	0,174	17	0,182	20	0,188
85	0,176	96	0,182	100	0,188
98	0,178	84	0,183	50	0,189
104	0,178	91	0,183	88	0,190
59	0,178	30	0,183	101	0,190
97	0,180	92	0,183	105	0,192
67	0,180	15	0,183	27	0,193
93	0,181	25	0,184	64	0,193
89	0,181	102	0,184	26	0,195
83	0,182	22	0,185	81	0,200
33	0,182	10	0,186	18	0,210 U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,011
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,060	Standardavvik	0,002
Middelverdi	0,061	Relativt standardavvik	3,9%
Median	0,061	Relativt feil	1,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

86	0,056	101	0,060	84	0,062
104	0,056	67	0,060	100	0,062
82	0,058	96	0,061	89	0,062
59	0,058	50	0,061	85	0,063
22	0,059	18	0,061	97	0,063
15	0,059	64	0,061	17	0,063
30	0,059	92	0,061	91	0,063
87	0,059	88	0,061	105	0,064
20	0,059	98	0,062	10	0,065
33	0,060	90	0,062	26	0,065
83	0,060	25	0,062	27	0,067
93	0,060	102	0,062	81	0,070 U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,018
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,048	Standardavvik	0,003
Middelverdi	0,049	Relativt standardavvik	6,7%
Median	0,049	Relativt feil	1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

86	0,039	88	0,048	17	0,050
85	0,043	83	0,048	100	0,050
104	0,044	50	0,048	91	0,050
87	0,045	90	0,049	102	0,050
18	0,045	30	0,049	81	0,050 U
15	0,046	33	0,049	67	0,050
82	0,046	89	0,049	101	0,050
59	0,046	93	0,049	64	0,052
84	0,047	22	0,049	105	0,052
92	0,048	96	0,049	26	0,052
20	0,048	25	0,049	10	0,055
97	0,048	98	0,049	27	0,057

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	44	Variasjonsbredde	0,030
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,165	Standardavvik	0,008
Middelverdi	0,165	Relativt standardavvik	5,0%
Median	0,167	Relativt feil	0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

94	0,150	67	0,160	18	0,170 U
23	0,150	84	0,163	62	0,170
57	0,150	92	0,165	77	0,170
22	0,154	104	0,165	88	0,171
25	0,155	17	0,166	91	0,171
82	0,156	83	0,167	93	0,171
37	0,157	90	0,167	96	0,173
89	0,157	50	0,167	26	0,173
98	0,157	30	0,169	33	0,174
102	0,158	11	0,169	86	0,177
59	0,159	20	0,169	10	0,177
85	0,159	105	0,169	101	0,180
15	0,159	87	0,170	81	0,180
97	0,160	13	0,170	64	0,180
100	0,160	70	0,170		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	44	Variasjonsbredde	0,050
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,220	Standardavvik	0,011
Middelverdi	0,218	Relativt standardavvik	4,9%
Median	0,219	Relativt feil	-1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

23	0,190	98	0,211	93	0,224
57	0,200	102	0,212	105	0,224
82	0,205	59	0,212	90	0,224
22	0,206	84	0,215	33	0,225
25	0,206	104	0,217	91	0,226
37	0,206	83	0,217	26	0,228
89	0,209	50	0,219	20	0,229
85	0,209	70	0,220	101	0,230
100	0,210	17	0,220	86	0,232
67	0,210	87	0,220	64	0,235
11	0,210	92	0,220	88	0,236
94	0,210	13	0,220	10	0,237
77	0,210	62	0,220	81	0,240
97	0,210	96	0,222	18	0,280 U
15	0,211	30	0,224		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	44	Variasjonsbredde	0,169
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,001
Sann verdi	0,990	Standardavvik	0,035
Middelverdi	0,993	Relativt standardavvik	3,5%
Median	0,990	Relativt feil	0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

84	0,775 U	59	0,979	50	1,00
57	0,890 U	89	0,980	100	1,00
82	0,931	104	0,984	17	1,01
11	0,933	98	0,986	93	1,01
102	0,939	77	0,990	101	1,01
37	0,944	92	0,990	33	1,02
67	0,950	97	0,990	26	1,03
64	0,959	23	0,990	86	1,03
62	0,960	83	0,990	88	1,04
13	0,964	70	0,990	20	1,04
15	0,968	25	0,991	91	1,05
94	0,970	30	0,991	81	1,05
87	0,970	96	0,993	10	1,05
85	0,975	105	0,993	18	1,10
90	0,979	22	1,00		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	44	Variasjonsbredde	0,13
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	1,10	Standardavvik	0,03
Middelverdi	1,10	Relativt standardavvik	3,0%
Median	1,10	Relativt feil	0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

57	0,99 U	23	1,09	101	1,11
11	1,04	90	1,09	93	1,11
82	1,04	13	1,09	17	1,12
37	1,05	59	1,09	50	1,12
102	1,06	92	1,10	100	1,13
22	1,06	83	1,10	33	1,13
87	1,07	77	1,10	105	1,14
67	1,07	84	1,10 U	26	1,14
62	1,07	96	1,10	86	1,15
85	1,08	18	1,10	91	1,15
64	1,09	30	1,10	88	1,16
15	1,09	70	1,11	10	1,16
89	1,09	104	1,11	20	1,16
94	1,09	25	1,11	81	1,17
98	1,09	97	1,11		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	0,077
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,210	Standardavvik	0,014
Middelverdi	0,213	Relativt standardavvik	6,7%
Median	0,213	Relativt feil	1,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	0,150 U	97	0,210	91	0,215
15	0,181	20	0,210	84	0,215
67	0,190	85	0,210	26	0,216
87	0,190	92	0,210	17	0,217
96	0,191	100	0,210	23	0,220
13	0,199	18	0,210	101	0,220
62	0,200	93	0,212	94	0,220
22	0,204	30	0,213	102	0,224
89	0,208	104	0,213	81	0,230
82	0,208	64	0,213	83	0,230
105	0,209	50	0,214	88	0,235
10	0,209	86	0,214	24	0,250
33	0,210	25	0,215	98	0,258
21	0,210	59	0,215		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	0,104
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,280	Standardavvik	0,018
Middelverdi	0,283	Relativt standardavvik	6,5%
Median	0,283	Relativt feil	1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	0,226	100	0,280	104	0,288
29	0,230 U	97	0,280	17	0,289
67	0,250	84	0,281	92	0,290
96	0,258	93	0,281	94	0,290
87	0,260	10	0,282	101	0,290
15	0,262	13	0,282	50	0,293
81	0,270	59	0,283	21	0,300
30	0,270	85	0,283	83	0,300
105	0,270	25	0,283	23	0,310
62	0,270	26	0,284	24	0,310
22	0,271	86	0,286	88	0,312
82	0,273	20	0,286	98	0,313
33	0,275	91	0,287	18	0,330
89	0,278	102	0,287		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	0,24
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	1,26	Standardavvik	0,06
Middelverdi	1,28	Relativt standardavvik	4,6%
Median	1,27	Relativt feil	1,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	1,18	64	1,26	84	1,31
21	1,18	93	1,26	91	1,32
67	1,21	59	1,26	83	1,32
23	1,22	102	1,27	87	1,33
22	1,22	25	1,27	20	1,33
94	1,22	85	1,27	24	1,34
105	1,22	100	1,27	88	1,35
81	1,23	30	1,28	97	1,35
96	1,23	17	1,28	29	1,35
82	1,23	26	1,28	13	1,41
89	1,24	101	1,29	10	1,42
98	1,25	86	1,29	62	1,42
50	1,25	104	1,29	92	1,49 U
33	1,25	18	1,30		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	0,28
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	1,40	Standardavvik	0,07
Middelverdi	1,41	Relativt standardavvik	4,8%
Median	1,41	Relativt feil	0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

21	1,29	33	1,39	104	1,44
18	1,30	93	1,39	29	1,46
15	1,30	59	1,40	97	1,46
67	1,31	102	1,40	83	1,46
23	1,32	98	1,40	87	1,47
81	1,34	30	1,41	84	1,47
82	1,35	85	1,41	24	1,48
64	1,36	100	1,41	20	1,49
22	1,36	17	1,42	88	1,52
96	1,36	25	1,42	62	1,53
89	1,37	26	1,42	13	1,56
50	1,37	101	1,43	10	1,57
94	1,38	91	1,43	92	1,67 U
105	1,39	86	1,44		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	0,45
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,01
Sann verdi	1,71	Standardavvik	0,07
Middelverdi	1,73	Relativt standardavvik	4,3%
Median	1,73	Relativt feil	1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

9	0,90 U	102	1,70	25	1,76
94	1,54	10	1,71	20	1,76
64	1,62	67	1,71	59	1,76
13	1,62	85	1,72	15	1,76
84	1,62	81	1,72	11	1,77
97	1,67	83	1,73	26	1,78
37	1,67	98	1,73	17	1,78
89	1,67	33	1,73	18	1,80 U
87	1,68	50	1,74	105	1,80
90	1,69	30	1,74	92	1,83
62	1,69	100	1,75	101	1,85
22	1,69	96	1,75	88	1,99
104	1,70	86	1,76	99	2,20 U
93	1,70	91	1,76		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	0,37
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,00
Sann verdi	1,62	Standardavvik	0,06
Middelverdi	1,64	Relativt standardavvik	3,9%
Median	1,64	Relativt feil	1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

94	1,46	83	1,63	20	1,67
84	1,51	64	1,63	91	1,68
13	1,57	85	1,64	81	1,68
37	1,57	98	1,64	105	1,68
87	1,58	30	1,64	26	1,68
90	1,59	33	1,64	17	1,69
89	1,59	100	1,65	101	1,73
22	1,59	104	1,65	50	1,73
93	1,60	15	1,65	92	1,74
67	1,60	96	1,65	9	1,77 U
97	1,60	59	1,66	88	1,83
10	1,60	25	1,66	18	2,00 U
62	1,61	11	1,66	99	2,05 U
102	1,62	86	1,67		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle
 Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	0,090
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,000
Sann verdi	0,540	Standardavvik	0,022
Middelverdi	0,547	Relativt standardavvik	4,0%
Median	0,550	Relativt feil	1,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

94	0,500	87	0,540 U	25	0,555
84	0,505	85	0,540	17	0,557
9	0,510	89	0,542	26	0,567
22	0,521	15	0,543	20	0,569
50	0,521	90	0,546	81	0,570
37	0,525	102	0,549	62	0,570
98	0,529	83	0,550	101	0,570
67	0,530	64	0,550	91	0,572
104	0,534	97	0,550	88	0,584
93	0,534	100	0,550	92	0,585
13	0,534	33	0,551	86	0,586
10	0,535	30	0,551	18	0,590
11	0,535	105	0,552	99	0,780 U
96	0,536	59	0,554		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle
 Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	0,070
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,000
Sann verdi	0,450	Standardavvik	0,017
Middelverdi	0,455	Relativt standardavvik	3,8%
Median	0,453	Relativt feil	1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

94	0,420	18	0,450	25	0,465
84	0,421	97	0,450	91	0,466
22	0,424	64	0,451	101	0,470
67	0,430	90	0,452	26	0,471
50	0,433	89	0,453	105	0,474
37	0,437	10	0,453	20	0,475
13	0,439	104	0,455	92	0,480
9	0,440	33	0,457	81	0,480
96	0,443	102	0,458	62	0,480
98	0,445	15	0,459	88	0,484
11	0,446	83	0,460	86	0,490
93	0,447	59	0,461	99	0,650 U
100	0,450	30	0,461	87	1,450 U
85	0,450	17	0,463		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	38	Variasjonsbredde	0,21
Antall utelatte resultater	4	Varians	0,00
Sann verdi	1,81	Standardavvik	0,05
Middelverdi	1,82	Relativt standardavvik	2,7%
Median	1,82	Relativt feil	0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	1,47 U	90	1,81	84	1,85
89	1,70	98	1,81	30	1,86
94	1,73	83	1,82	81	1,87
102	1,75	59	1,82	33	1,87
22	1,76	100	1,82	105	1,88 U
23	1,76	62	1,82	26	1,88
93	1,77	25	1,82	86	1,88
97	1,77	91	1,83	50	1,88
20	1,77	87	1,84	18	1,90 U
67	1,77	77	1,84	101	1,90
85	1,79	104	1,84	64	1,91
96	1,80	92	1,85	10	2,14 U
88	1,80	17	1,85		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	38	Variasjonsbredde	0,18
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,00
Sann verdi	1,71	Standardavvik	0,05
Middelverdi	1,72	Relativt standardavvik	2,8%
Median	1,72	Relativt feil	0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	1,60 U	20	1,71	104	1,74
93	1,61	59	1,71	105	1,75
89	1,62	98	1,71	84	1,75
85	1,64	83	1,71	92	1,76
102	1,65	62	1,71	86	1,77
94	1,65	25	1,72	50	1,77
67	1,67	87	1,72	81	1,78
88	1,67	30	1,73	101	1,78
23	1,67	100	1,73	64	1,79
22	1,68	33	1,74	26	1,79
96	1,68	91	1,74	10	1,96 U
90	1,70	77	1,74	18	2,10 U
97	1,70	17	1,74		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	38	Variasjonsbredde	0,084
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,570	Standardavvik	0,021
Middelverdi	0,573	Relativt standardavvik	3,6%
Median	0,571	Relativt feil	0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	0,499 U	86	0,569	25	0,580
87	0,530	77	0,570	100	0,580
88	0,534	23	0,570	22	0,582
97	0,540	83	0,570	105	0,583
15	0,541	94	0,570	17	0,585
20	0,542	84	0,571	33	0,589
102	0,551	90	0,571	81	0,590
98	0,559	59	0,572	92	0,605
67	0,560	93	0,572	26	0,607
85	0,560	10	0,574	18	0,610
96	0,566	50	0,575	91	0,610
104	0,566	101	0,580	30	0,614
89	0,567	62	0,580		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	38	Variasjonsbredde	0,104
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,475	Standardavvik	0,020
Middelverdi	0,480	Relativt standardavvik	4,2%
Median	0,479	Relativt feil	1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	0,380 U	83	0,470	22	0,489
87	0,430	10	0,473	62	0,490
88	0,445	89	0,473	33	0,490
15	0,456	84	0,475	100	0,490
96	0,456	67	0,475	105	0,496
20	0,457	59	0,476	91	0,497
98	0,462	93	0,479	94	0,500
102	0,465	50	0,479	92	0,507
18	0,470	101	0,480	26	0,508
85	0,470	90	0,482	81	0,510
97	0,470	25	0,482	86	0,516
23	0,470	17	0,489	30	0,534
77	0,470	104	0,489		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle
 Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	43	Variasjonsbredde	0,075
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,300	Standardavvik	0,017
Middelverdi	0,304	Relativt standardavvik	5,7%
Median	0,300	Relativt feil	1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	0,275	93	0,298	33	0,307
25	0,277	97	0,300	104	0,308
94	0,280	87	0,300	101	0,310
22	0,286	83	0,300	90	0,314
20	0,287	18	0,300	91	0,315
86	0,288	62	0,300	88	0,323
13	0,289	70	0,300	50	0,324
23	0,290	100	0,300	24	0,330
67	0,290	59	0,302	105	0,337
60	0,290	85	0,302	92	0,340
10	0,292	96	0,303	26	0,345
37	0,292	15	0,303	81	0,350
89	0,294	84	0,304	99	0,400 U
98	0,294	102	0,305		
30	0,297	17	0,306		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle
 Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	43	Variasjonsbredde	0,108
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,001
Sann verdi	0,400	Standardavvik	0,026
Middelverdi	0,405	Relativt standardavvik	6,3%
Median	0,400	Relativt feil	1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

13	0,362	30	0,396	15	0,409
25	0,365	62	0,400	101	0,410
94	0,370	97	0,400	90	0,411
22	0,375	100	0,400	91	0,413
64	0,376	87	0,400	88	0,423
67	0,380	70	0,400	50	0,429
10	0,383	33	0,400	99	0,430 U
37	0,387	85	0,400	105	0,436
20	0,388	86	0,401	92	0,445
23	0,390	96	0,401	26	0,455
83	0,390	102	0,402	81	0,460
60	0,390	93	0,402	24	0,470
89	0,395	84	0,406	18	0,470
59	0,395	17	0,408		
98	0,396	104	0,409		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Sink

Prøve K

Analysemetode: Alle
 Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	43	Variasjonsbredde	0,42
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,01
Sann verdi	1,80	Standardavvik	0,08
Middelverdi	1,78	Relativt standardavvik	4,5%
Median	1,79	Relativt feil	-1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	1,60	104	1,76	89	1,81
85	1,62	10	1,77	62	1,82
23	1,66	87	1,78	81	1,82
94	1,67	93	1,78	50	1,83
25	1,68	100	1,79	84	1,83
86	1,68	30	1,79	17	1,84
24	1,68	98	1,79	83	1,87
22	1,72	90	1,80	101	1,87
60	1,73	92	1,80	88	1,87
64	1,73	18	1,80	105	1,90
67	1,74	70	1,80	91	1,91
37	1,74	102	1,80	26	2,02
59	1,75	97	1,81	99	2,06 U
13	1,75	33	1,81		
20	1,76	96	1,81		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Sink

Prøve L

Analysemetode: Alle
 Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	43	Variasjonsbredde	0,46
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,01
Sann verdi	2,00	Standardavvik	0,09
Middelverdi	1,97	Relativt standardavvik	4,5%
Median	1,98	Relativt feil	-1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

85	1,79	87	1,97	10	2,00
15	1,79	13	1,97	102	2,01
94	1,81	81	1,97	84	2,01
24	1,85	97	1,97	50	2,03
86	1,87	93	1,97	96	2,03
25	1,88	60	1,98	17	2,06
23	1,88	89	1,98	101	2,06
18	1,90	70	1,98	91	2,07
22	1,91	98	1,99	88	2,07
37	1,92	92	1,99	83	2,07
20	1,93	30	1,99	105	2,15
59	1,94	64	2,00	26	2,25
62	1,96	90	2,00	99	2,27 U
67	1,96	33	2,00		
104	1,96	100	2,00		

U = Utelatte resultater

