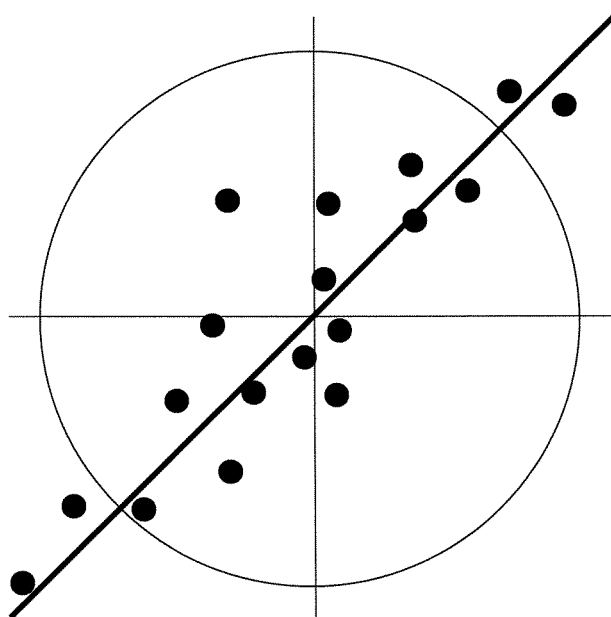


RAPPORT LNR 3726-97

Ringtester - Industriavløpsvann

Ringtest 9615



Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00

Sørlandsavdelingen

Televeien 1
4890 Grimstad
Telefon (47) 37 04 30 33
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Thormøhlensgt 55
5008 Bergen
Telefon (47) 55 32 56 40
Telefax (47) 55 32 88 33

Akvaplan-NIVA A/S

Søndre Tollbugate 3
9000 Tromsø
Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 77 68 05 09

Tittel RINGTESTER – INDUSTRIAVLØPSVANN Ringtest 9615	Løpenr. (for bestilling) 3726-97	Dato 1997.10.17
	Prosjektnr. Undernr. O-89014	Sider Pris 105
Forfatter(e) Dahl, Ingvar	Fagområde Analyse	Distribusjon
	Geografisk område	Trykket NIVA

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

Sammendrag

Ved en ringtest i oktober–november 1996 bestemte 114 laboratorier pH, suspendert stoff (tørrestoff og gløderest), sum organisk stoff (kjemisk oksygenforbruk og totalt organisk karbon), totalfosfor, totalnitrogen og ni metaller i syntetiske vannprøver. Ved ringtesten – som tar utgangspunkt i SFTs kontroll med industriutslipp – ble 86% av resultatene bedømt som akseptable, den høyeste andel som er oppnådd hittil. Størst fremgang ga bestemmelse av suspendert stoff, kjemisk oksygenforbruk og totalnitrogen. Både totalt organisk karbon og totalfosfor viste klart svakere resultater enn ved de to ringtestene i 1995. Til bestemmelse av metaller var plasmaeksitert atomemisjon (ICP/AES) mest pålitelig. Forenklete målemetoder for totalfosfor og totalnitrogen førte til uakseptable verdier.

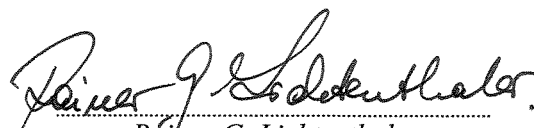
<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Industriavløpsvann 2. Ringtest 3. Prestasjonsprøving 4. Utslippskontroll 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Industrial waste water 2. Interlaboratory test comparison 3. Proficiency testing 4. Effluent control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



Ingvar Dahl

Prosjektleder

ISBN 82-577-3295-8



Rainer G. Lichtenthaler

Forskningsjef

Ringtester – Industriavløpsvann

Ringtest 9615

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 omfatte 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, f. eks. 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. Denne er for tiden kr. 3.500 pr. ringtest, uavhengig av hvilke eller hvor mange analyser den enkelte deltager velger å utføre.

Oslo, 17. oktober 1997

Ingvar Dahl

Innhold

Sammendrag	5
1. Organisering	6
2. Evaluering	7
3. Resultater	9
3.1 pH	9
3.2 Suspendert stoff	9
3.3 Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	9
3.4 Totalt organisk karbon	10
3.5 Totalfosfor	10
3.6 Totalnitrogen	10
3.7 Aluminium	11
3.8 Tungmetaller	11
4. Litteratur	48
Vedlegg A. Youdens metode	50
Vedlegg B. Gjennomføring	51
Vedlegg C. Datamateriale	58

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 (tørrestoff, gløderest), kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon, totalfosfor og totalnitrogen samt metallene aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink. Det blir analysert stabile, syntetiske vannprøver, tilsatt kjente stoffmengder. Hvert prøvesett består av fire prøver, gruppert parvis i to konsentrasjonsområder.

Ved evaluering av resultatene velges normalt beregnet konsentrasjon i prøven som den "sanne" verdi. For prøvepar i "høyt", respektive "lavt", konsentrasjonsnivå settes 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 følsomheten til de aktuelle metoder (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.

Denne femtende ringtesten, betegnet 9615, hadde 114 deltagere og foregikk i oktober-november 1996. Hovedtyngden av analysene ble utført etter gjeldende Norsk Standard eller med likeverdige (automatiserte, instrumentelle) metoder. En sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert i begynnelsen av desember samme år, slik at laboratorier som hadde avvikende resultater kunne komme i gang med nødvendig feilsøking.

Totalt ble 86% av resultatene ved ringtest 9615 bedømt som akseptable; den høyeste andel hittil ved ringtestene. Bestemmelse av suspendert stoff, kjemisk oksygenforbruk og totalnitrogen ga størst fremgang. For totalt organisk karbon og totalfosfor var resultatene markant svakere enn ved ringtestene i 1995. Deltagere som bestemte totalfosfor og totalnitrogen ved forenklete, fotometriske metoder fikk i stor grad uakseptable verdier. Kvaliteten av tungmetallresultatene var meget god, særlig hos laboratorier som benyttet plasmaeksitert atomemisjon (ICP/AES).

Som normalt ved ringtester dominerte de systematiske feil, spesielt ved bruk av instrumentelle måleteknikker. Slike avvik er ofte konsentrasjonsavhengige og kan ha sin årsak i sviktende kalibrering, se *Vedlegg A*. Fortsatt mangler mange laboratorier rutiner for å følge opp egne resultater ved ringtestene og lager dermed "reprises" på tidligere feil. Denne form for ringtestdeltagelse gir ingen forbedring av analysekvaliteten og er følgelig bortkastet.

Intern kvalitetskontroll [Hovind 1986] er helt nødvendig for laboratoriets fortløpende vurdering av sine metoder og rutiner. Nøyaktigheten av resultatene bør fortrinnsvis kontrolleres ved analyse av standard referansematerialer (SRM). I mangel av slike kan reanalyse av prøver fra ringtester som laboratoriet har deltatt i tidligere være et godt alternativ.

1. Organisering

Ringtestene blir organisert etter en metode der deltagerne analyserer prøver 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 (tørstoff, gløderest), sum organisk stoff (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 inngått i ringtestene 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.

Denne femtende ringtesten, betegnet 9615, foregikk i oktober-november 1996 med 114 deltagere. En sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert i begynnelsen av desember samme år, slik at laboratorier som hadde avvikende resultater kunne komme i gang med nødvendig 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 benyttes til. Dette er utgangspunktet for å stille nødvendige krav til nøyaktighet og presisjon ved analysen. Bedømmelsen av resultater kan skje på grunnlag av absolutte nøyaktighetskrav eller ved å bruke statistiske kriterier, oftest relatert til standardavviket ved analysen.

Formålet med ringtestene er å sikre kvaliteten av de analysedata som inngår i bedriftenes egenrapportering til SFT. Ettersom ringtestene bygger på analyse av stabile vannprøver med kjent innhold, er det funnet hensiktsmessig å fastsette absolutte krav til resultatene. Disse vil endres med analysevariabel, konsentrasjon og de aktuelle prøver.

Under evaluering av resultatene settes vanligvis "sann" verdi lik beregnet stoffmengde i prøven. Ved ringtest 9615 ble medianen av deltageres resultater valgt som sann verdi for pH og suspendert stoff (tørrestoff, gløderest) samt for totalfosfor i prøvepar EF og mangan i prøvepar KL. Beregnede konsentrasjoner, NIVAs kontrollresultater og deltageres medianverdier er sammenstilt i tabell B4.

Middelverdi av prøveparets to sanne verdier danner basis for å fastlegge grensen 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. Under ringtest 9615 gjaldt dette gløderest av suspendert stoff, totalnitrogen, bly og kadmium. For totalt organisk karbon, totalfosfor, jern og mangan ble $\pm 10\%$ satt som grense, uavhengig av konsentrasjonen. Grenseverdien for pH var $\pm 0,2$ enhet. 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 9615 sammenlignet med motsvarende tall for de tre foregående ringtester. Hovedtyngden av analysene ble utført i henhold til gjeldende Norsk Standard eller med likeverdige metoder (tabell B1). Noen laboratorier brukte fortsatt eldre utgaver av standardene ved bestemmelse av metaller.

Totalt ble 86% av resultatene ved ringtest 9615 bedømt som akseptable; den høyeste andel hittil ved ringtestene. Bestemmelse av suspendert stoff, kjemisk oksygenforbruk og totalnitrogen ga størst fremgang. For totalt organisk karbon og totalfosfor var resultatene markant svakere enn ved ringtestene i 1995. Deltagere som bestemte totalfosfor og totalnitrogen ved forenklede, fotometriske metoder fikk i stor grad uakseptable verdier. Kvaliteten av tungmetallresultatene var meget god, særlig hos laboratorier som benyttet plasmaeksitert atomemisjon (ICP/AES).

Som normalt ved ringtester dominerte de systematiske feil, spesielt ved bruk av instrumentelle måleteknikker. Slike avvik er ofte konsentrasjonsavhengige og kan ha sin årsak i sviktende kalibrering, se *Vedlegg A*. Fortsatt mangler mange laboratorier rutiner for å følge opp egne resultater ved ringtestene og lager dermed "repriseser" på tidligere feil. Denne form for ringtestdeltagelse gir ingen forbedring av analysekvaliteten og er følgelig bortkastet.

Intern kvalitetskontroll [Hovind 1986] er helt nødvendig for laboratoriets fortløpende vurdering av sine metoder og rutiner. Nøyaktigheten av resultatene bør fortrinnsvis kontrolleres ved analyse av standard referansematerialer (SRM). I mangel av slike kan reanalyse av prøver fra ringtester som laboratoriet har deltatt i tidligere være et godt alternativ.

Tabell 1. Akseptansegrensener og evaluering

Analysevariabel og enhet	Prøvepar	Sann verdi		Akseptansegrense, % *	Antall resultatpar		% akseptable res. ved ringtest			
		Prøve 1	Prøve 2		lalt	Akseptable	9615	9614	9513	9512
pH	AB	6,78	7,33	0,2 pH	106	99				
	CD	9,56	10,16	0,2 pH	106	96	92	96	92	94
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	AB	146	190	15	87	81				
	CD	682	731	10	88	76	90	86	88	86
Susp. stoff, gløderest, mg/l	AB	60	81	20	57	42				
	CD	308	330	15	58	50	80	77	72	85
Kjemisk oksygenforbruk (COD _{Cr}), mg/l O	EF	383	346	15	66	63				
	GH	1350	1560	10	66	58	92	86	81	82
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	153	138	10	27	19				
	GH	538	623	10	27	20	72	73	88	88
Totalfosfor, mg/l P	EF	0,730	0,964	10	56	44				
	GH	4,76	4,29	10	56	43	78	78	85	84
Totalnitrogen, mg/l N	EF	3,90	5,20	15	31	26				
	GH	26,0	23,4	15	31	25	82	67	79	72
Aluminium, mg/l Al	IJ	1,20	1,44	10	38	27				
	KL	0,640	0,560	15	38	28	72	77	68	65
Bly, mg/l Pb	IJ	0,630	0,525	15	43	38				
	KL	0,210	0,280	20	43	35	85	83	73	83
Jern, mg/l Fe	IJ	2,25	2,70	10	57	44				
	KL	1,20	1,05	10	57	41	75	84	79	77
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,120	0,144	15	45	42				
	KL	0,064	0,056	20	45	37	88	87	91	90
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,160	0,200	15	51	45				
	KL	0,800	0,680	10	51	49	92	88	94	93
Krom, mg/l Cr	IJ	1,98	1,65	10	47	34				
	KL	0,660	0,880	15	47	41	80	84	87	81
Mangan, mg/l Mn	IJ	0,480	0,600	10	49	43				
	KL	2,35	1,98	10	49	47	92	86	89	81
Nikkel, mg/l Ni	IJ	1,62	1,35	10	47	42				
	KL	0,540	0,720	15	47	44	91	92	91	86
Sink, mg/l Zn	IJ	0,320	0,400	15	51	48				
	KL	1,60	1,36	10	51	44	90	93	90	91
Totalt					1718	1471	86	85	85	85

* Akseptansegrensene (se side 7) gjelder ringtest 9615

3. Resultater

Samtlige analyseresultater ved ringtest 9615 er fremstilt grafisk i figur 1-32. Den enkelte deltager er representert med et punkt, merket med tilhørende identitetsnummer. Dersom avviket er større enn det dobbelte av feilgrensen, vil punktet ofte ikke komme med i diagrammet. Et statistisk sammendrag av resultatene fra ringtesten, listet etter 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 oppført. Deltagernes resultater etter stigende identitetsnummer fremgår av tabell C1, mens statistisk materiale for hver variabel er samlet i tabell C2.

3.1 pH

Ved måling av pH var det bare tre av ialt 106 laboratorier som ikke fulgte NS 4720. Til innstilling av instrumentet brukte nesten alle to bufre med en pH-forskjell på minst 2 enheter, som standarden angir. Resultatene er illustrert i figur 1-2.

I likhet med tidligere ringtester var nøyaktighet og presisjon gjennomgående meget god. To deltagere fikk systematisk avvikende resultater for begge prøvepar, antagelig på grunn av sviktende kalibrering. Enkelte systematiske feil for prøvepar CD kan delvis skyldes mangelfull temperering. Da prøvene var bufret med boraks, vil måleverdien avta med ca. 0,01 pH-enhet pr. grad (kfr. tabell i NS 4720).

3.2 Suspendert stoff

Blant dem som bestemte suspendert stoff fulgte 84 i prinsippet NS 4733, men fire laboratorier brukte Büchnertrakt ved filtreringen i stedet for filtreropsats som standarden krever. Tre laboratorier valgte annen filtertype eller glødetemperatur enn metoden angir. To deltagere foretok tørrstoffbestemmelsen i henhold til NS-EN 872. Resultatene er presentert i figur 3-4 (tørrstoff) og figur 5-6 (gløderest).

Andelen akseptable tørrstoffresultater er den høyeste som er oppnådd ved ringtestene. Også for gløderest var prestasjonene meget tilfredsstillende. Flere laboratorier fikk klare tilfeldige avvik for tørrstoff i prøveparet med mest materiale (CD). Gløderestverdiene for paret med lavest stoffinnhold (AB) viste et spredningsbilde som vitner om såvel systematiske som tilfeldige feil. To deltagere gjorde regnefeil (gal faktor, kommafeil).

Maksimalt stoffinnhold i prøvene var oppgitt på forhånd, men mange deltagere utnyttet ikke dette til å beregne egnet prøveuttak. Et altfor stort prøvevolum øker faren for stofftap under filtrering og tørking. Er volumet for lite, blir veieusikkerheten unødig stor. Optimalt prøveuttak ved analyse av det aktuelle materiale motsvarer ca. 20 mg tørrstoff på filteret.

3.3 Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}

Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}, ble bestemt ved 66 laboratorier. Av disse fulgte 34 NS 4748, 2. utg., mens én deltager fortsatt benyttet første utgave av standarden. Enklere "rørmetoder" basert på prøveoksidasjon i forhåndspreparerte ampuller og fotometrisk sluttbestemmelse ble anvendt av 31 laboratorier. Resultatene er vist i figur 7-8.

Såvel nøyaktighet som presisjon var særdeles god og andelen akseptable resultater, 92%, den desidert høyeste som er oppnådd ved ringtestene. Blant laboratorier som utførte analysen etter Norsk Standard var det hele 98,5% akseptable verdier mot 84% hos dem som benyttet røremetodikk.

3.4 Totalt organisk karbon

Totalt organisk karbon ble målt ved 27 laboratorier; alle unntatt to opplyste at de fulgte NS-ISO 8245. Av instrumentene er 13 basert på katalytisk forbrenning ved 680 °C (Astro 2100, Dohrmann DC-190, Shimadzu TOC-5000 og Shimadzu TOC-500) og 14 på en kombinert perokso-disulfat/UV-oksidasjon (Astro 2001 og Astro 1850). Resultatene er gjengitt i figur 9-10.

Analysekvaliteten ved denne og forrige ringtest var påfallende dårligere enn tidligere (tabell 1); bare 72% av resultatene var akseptable. Fire laboratorier leverte avvikende verdier for begge prøvepar og totalt elleve resultatpar lå utenfor det dobbelte av feilgrensen. Avvikene kan ikke knyttes til bestemte instrumenttyper. Grove feil ved fire laboratorier – kommafeil, gal utregning etter prøvefortynning og forbytting av prøver eller resultater – må tilskrives manglende sluttkontroll før rapportering.

Omhyggelig instrumentetkalibrering og løpende internkontroll med bruk av referansemateriale er helt avgjørende for å sikre påliteligheten av resultatene. På grunnlag av oppgitt COD_{Cr}-verdi bør ringtest-prøver om nødvendig fortynnes, slik at analyseverdiene ligger innenfor optimalt måleområde for det aktuelle instrument.

3.5 Totalfosfor

Ialt 47 av 56 deltagerne oksiderte prøvene med perokso-disulfat i sur oppløsning etter NS 4725, 3. utg. Av disse foretok 31 sluttbestemmelse av fosfor manuelt i henhold til standarden; de øvrige brukte autoanalysator eller FIA. Tre laboratorier benyttet plasmaeksitert atomemisjon (ICP/AES), mens seks brukte forenklete, fotometriske metoder (utstyr fra Dr. Lange og Hach). Resultatene ses i figur 11-12.

Begge ringtestene i 1996 ga svake resultater jevnført med de to foregående år, se tabell 1. Kvaliteten av analysene varierte i utpreget grad med metoden. Laboratorier som bestemte fosfor manuelt ifølge Norsk Standard eller brukte autoanalysator oppnådde omkring 90% akseptable verdier, mens andelen for FIA var 56%. Bare en tredel av deltagerne som benyttet ICP/AES eller enkle målemetoder hadde akseptable resultater. Ialt åtte laboratorier – fordelt på ulike metoder – oppga systematisk avvikende verdier for begge prøvepar.

3.6 Totalnitrogen

Alle deltagerne bortsett fra fem fulgte innledningsvis NS 4743 ved å oppslutte prøvene med perokso-disulfat i alkalisk miljø. Ved den videre analyse ble det gjennomgående anvendt autoanalysator eller FIA, men to laboratorier foretok manuell reduksjon og måling i henhold til standarden. Én deltager bestemte Kjeldahl-nitrogen etter reduksjon med Devardas legering og fire benyttet forenklete, fotometriske metoder (Dr. Lange eller Hach). Resultatene er fremstilt i figur 13-14.

Prestasjonene ved ringtest 9615 viste stor fremgang og andel akseptable verdier, 82%, er den høyeste som er oppnådd ved ringtestene. Et positivt helhetsinntrykk skjemmes av til dels grove feil, vesentlig av systematisk art, hos laboratorier som brukte enkle målemetoder. De øvrige brukte metoder ga 90-100% akseptable resultater.

3.7 Aluminium

Over halvparten av de 38 deltagerne bestemte aluminium med atomabsorpsjon i flamme – alle unntatt tre fulgte NS 4773, 2. utg. En deltager utførte analysen med flammeløs atomabsorpsjon (grafittovn) i henhold til NS 4781 og tolv anvendte plasmateknikker (ICP/AES, ICP/MS). Fem laboratorier foretok fotometrisk bestemmelse (pyrokatekolfiolett-reaksjonen), derav fire manuelt etter NS 4799 og ett ved hjelp av autoanalysator. Resultatene er fremstilt i figur 15-16.

Det ble oppnådd 72% akseptable resultater, noe færre enn ved forrige ringtest. ICP/AES har gjennom flere ringtester vært mest pålitelig av metodene; med ett unntak var samtlige verdier akseptable denne gang. Atomabsorpsjonsanalyse etter NS 4773 ga systematiske eller tilfeldige avvik for begge prøvepar hos fem laboratorier. Bruk av fotometriske metoder førte til 40% uakseptable resultater.

3.8 Tungmetaller

Nær 75% av analysene ble foretatt med atomabsorpsjon i flamme; hovedtyngden av deltagerne fulgte NS 4773, 2. utg. Fem laboratorier anvendte eldre utgaver av standarden og tre brukte interne analyseforskrifter. Tolv deltagere benyttet ICP/AES og to grafittovn, mens fire bestemte jern og/eller mangan fotometrisk ved ulike metoder. Resultatene er gjengitt i figur 17-32.

Også for tungmetallene fremhevet ICP/AES seg – syv laboratorier som anvendte teknikken var helt uten avvik og to hadde bare ett resultat utenfor akseptansegrensen. Samtlige rapporterte verdier for elementene jern og mangan var akseptable. Som normalt ved ringtestene var systematiske feil mest fremtredende hos deltagere med avvikende resultater.

Ved bestemmelse av bly (figur 17-18) var prestasjonene totalt sett tilfredstillende. Andel akseptable resultater, 85%, er på linje med det beste som er oppnådd ved ringtestene. Flere laboratorier oppga systematisk høye verdier for prøveparet med minst blyinnhold (KL), men uten at dette kan tilskrives bruk av en bestemt metode. Resultatene for kadmium (figur 21-22) hos det samme prøvepar viser en lignende tendens.

Jern (figur 19-20) og krom (figur 25-26) har vist varierende analysekvalitet over tid og resultatene var denne gang klart svakere enn ved de to foregående ringtester. For jern var bildet dominert av systematiske feil hos deltagere som anvendte atomabsorpsjon i flamme. Bare 65% av verdiene var akseptable mot 100% for øvrige metoder. Forklaringen kan være at laboratoriene ikke analyserer under optimale, instrumentelle betingelser. Også for krom var resultatene sterkt preget av systematiske avvik som fordelte seg nokså jevnt på metodene.

Bestemmelse av kobber (figur 23-24), mangan (figur 27-28), nikkel (figur 29-30) og sink (figur 31-32) ga tilfredsstillende nøyaktighet og presisjon, men med en del avvikende enkeltverdier. Andelen akseptable resultater lå i området 90-92%.

Korrekt kalibrering av instrumentet og optimalisering av flammebetingelsene er viktig for å motvirke systematiske feil under atomabsorpsjonsanalyse. Kontroll av nøyaktighet mot standard referansematerialer (SRM), alternativt analyse av prøver fra tidligere ringtester, anbefales sterkt.

Tabell 2. Statistisk sammendrag

Analysevariable og metoder	Pr. par	Sann verdi		Ant. 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		
pH	AB	6.78	7.33	106	3	6.78	7.33	6.77	0.06	7.32	0.06	0.8	0.8	-0.1	-0.1
NS 4720, 2. utg.				103	3	6.78	7.33	6.77	0.06	7.32	0.06	0.8	0.8	-0.1	-0.1
Annen metode				3	0	6.78	7.32	6.76	0.05	7.32	0.02	0.7	0.2	-0.3	-0.2
pH	CD	9.56	10.16	106	2	9.56	10.16	9.55	0.08	10.15	0.08	0.8	0.8	-0.1	-0.1
NS 4720, 2. utg.				103	2	9.56	10.16	9.55	0.08	10.15	0.08	0.8	0.8	-0.1	-0.1
Annen metode				3	0	9.52	10.08	9.49	0.08	10.08	0.08	0.8	0.7	-0.7	-0.8
Susp. stoff, tørrstoff	AB	146.	190.	87	3	146.	190.	147.	8.	192.	10.	5.8	5.0	0.7	1.2
NS 4733, 2. utg.				79	1	146.	190.	147.	8.	192.	9.	5.3	4.7	0.6	1.1
NS, Büchnertrakt				4	2			150.		201.				2.4	5.5
NS-EN 872				2	0			141.		184.				-3.8	-3.2
Annen metode				2	0			161.		204.				10.3	7.1
Susp. stoff, tørrstoff	CD	682.	731.	88	4	682.	731.	679.	24.	729.	32.	3.6	4.3	-0.4	-0.3
NS 4733, 2. utg.				80	2	681.	731.	679.	24.	728.	32.	3.5	4.4	-0.4	-0.4
NS, Büchnertrakt				4	2			697.		737.				2.2	0.8
NS-EN 872				2	0			684.		727.				0.2	-0.5
Annen metode				2	0			656.		751.				-3.9	2.7
Susp. stoff, gløderest	AB	60.	81.	57	2	60.	81.	61.	9.	81.	11.	15.3	13.9	2.4	0.4
NS 4733, 2. utg.				53	1	61.	81.	62.	10.	81.	12.	15.7	14.3	2.5	0.4
NS, Büchnertrakt				1	0			56.		85.				-6.7	4.9
Annen metode				3	1			63.		80.				4.2	-1.2
Susp. stoff, gløderest	CD	308.	330.	58	5	308.	330.	310.	16.	329.	16.	5.0	4.9	0.8	-0.4
NS 4733, 2. utg.				54	4	307.	330.	310.	16.	329.	17.	5.1	5.0	0.7	-0.4
NS, Büchnertrakt				1	0			314.		334.				1.9	1.2
Annen metode				3	1			316.		333.				2.6	0.8
Kjemisk oks.forbruk	EF	383.	346.	66	2	380.	345.	382.	16.	345.	15.	4.3	4.2	-0.3	-0.4
NS 4748, 2. utg.				34	0	376.	341.	375.	10.	340.	9.	2.6	2.5	-2.1	-1.9
Rørmetoder				31	2	390.	351.	390.	19.	350.	18.	4.9	5.2	1.8	1.2
NS 4748, 1. utg.				1	0			371.		355.				-3.1	2.6
Kjemisk oks.forbruk	GH	1350.	1560.	66	2	1350.	1555.	1354.	55.	1556.	73.	4.0	4.7	0.3	-0.2
NS 4748, 2. utg.				34	0	1340.	1540.	1332.	47.	1527.	61.	3.5	4.0	-1.3	-2.1
Rørmetoder				31	2	1370.	1590.	1380.	53.	1591.	73.	3.9	4.6	2.2	2.0
NS 4748, 1. utg.				1	0			1340.		1560.				-0.7	0.
Totalt organisk karbon	EF	153.	138.	27	2	157.	139.	156.	12.	142.	11.	7.9	7.5	2.0	3.2
Astro 2001				13	1	159.	139.	156.	10.	141.	9.	6.4	6.3	2.2	2.3
Astro 2100				5	0	156.	140.	156.	18.	148.	17.	11.9	11.3	1.8	7.1
Dohrmann DC-190				4	0	151.	137.	151.	5.	138.	3.	3.2	2.4	-1.3	-0.4
Shimadzu 500				3	1			164.		147.				6.9	6.5
Shimadzu 5000				1	0			150.		137.				-2.0	-0.7
Astro 1850				1	0			163.		148.				6.5	7.2
Totalt organisk karbon				GH	538.	623.	27	2	548.	621.	553.	37.	623.	43.	6.6
Astro 2001	13	1	543.				621.	543.	27.	623.	25.	4.9	4.0	0.9	0.
Astro 2100	5	0	571.				630.	570.	28.	649.	42.	4.9	6.5	6.0	4.2
Dohrmann DC-190	4	0	552.				614.	545.	17.	612.	26.	3.1	4.3	1.3	-1.8
Shimadzu 500	3	1						578.		653.				7.4	4.8
Shimadzu 5000	1	0						630.		540.				17.1	-13.3
Astro 1850	1	0						495.		561.				-8.0	-10.0
Totalfosfor	EF	0.730	0.964				56	4	0.730	0.964	0.734	0.044	0.963	0.048	5.9
NS 4725, 3. utg.				31	2	0.732	0.958	0.733	0.031	0.967	0.031	4.2	3.3	0.5	0.3
Autoanalysator				8	0	0.721	0.973	0.729	0.034	0.962	0.031	4.6	3.2	-0.2	-0.2
FIA/SnCl ₂				8	0	0.733	0.962	0.735	0.057	0.954	0.081	7.8	8.5	0.6	-1.1
ICP/AES				3	0	0.673	0.876	0.685	0.033	0.898	0.062	4.8	6.9	-6.2	-6.8
Enkel fotometri				6	2	0.764	1.005	0.787	0.079	1.003	0.049	10.0	4.9	7.8	4.0

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr. par	Sann verdi		Ant. lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel.std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	lalt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr.1	Pr. 2		
Totalfosfor	GH	4.76	4.29	56	4	4.78	4.28	4.76	0.23	4.26	0.22	4.8	5.2	0.1	-0.6
NS 4725, 3. utg.				31	2	4.77	4.27	4.76	0.18	4.27	0.17	3.7	4.0	-0.1	-0.5
Autoanalysator				8	0	4.81	4.33	4.77	0.14	4.29	0.10	2.9	2.3	0.1	0.
FIA/SnCl ₂				8	0	4.79	4.22	4.84	0.36	4.24	0.35	7.4	8.2	1.7	-1.1
ICP/AES				3	0	4.37	3.91	4.48	0.32	4.01	0.27	7.0	6.8	-5.8	-6.5
Enkel fotometri				6	2	4.93	4.47	4.87	0.27	4.42	0.31	5.6	7.1	2.4	3.0
Totalnitrogen	EF	3.90	5.20	31	2	3.95	5.20	3.94	0.28	5.19	0.41	7.0	7.9	1.1	-0.1
Autoanalysator				14	0	3.97	5.23	4.02	0.21	5.25	0.20	5.3	3.8	3.0	0.9
FIA				10	0	3.86	5.15	3.80	0.33	5.23	0.50	8.6	9.5	-2.5	0.7
NS 4743, 2. utg.				1	0			3.79		5.29				-2.8	1.7
NS 4743, 1. utg.				1	0			4.20		5.79				7.7	11.3
Kjeldahl/Devarda				1	0			3.74		4.90				-4.1	-5.8
Enkel fotometri				4	2			4.18		4.44		7.2	-14.7		
Totalnitrogen	GH	26.0	23.4	31	2	26.2	23.4	26.3	1.7	23.6	1.9	6.4	8.2	1.2	0.8
Autoanalysator				14	0	26.3	23.7	26.3	1.6	23.7	1.8	6.1	7.7	1.3	1.2
FIA				10	0	26.1	23.0	26.4	1.1	23.3	1.7	4.2	7.3	1.5	-0.6
NS 4743, 2. utg.				1	0			24.4		23.4				-6.2	0.
NS 4743, 1. utg.				1	0			27.7		23.2				6.5	-0.9
Kjeldahl/Devarda				1	0			25.4		23.2				-2.3	-0.9
Enkel fotometri				4	2			26.5		25.0		1.9	6.6		
Aluminium	IJ	1.20	1.44	38	1	1.20	1.42	1.18	0.09	1.41	0.12	7.7	8.8	-1.3	-1.9
AAS, NS 4773, 2. utg.				17	0	1.20	1.41	1.17	0.11	1.37	0.15	9.0	10.7	-2.8	-5.0
ICP/AES				11	0	1.18	1.44	1.19	0.05	1.43	0.05	4.0	3.3	-0.5	-1.0
NS 4799				4	1	1.18	1.42	1.18	0.05	1.39	0.05	3.8	3.3	-1.9	-3.2
AAS, NS 4772				1	0			1.24		1.44				3.3	0.
AAS, flamme, annen				2	0			1.10		1.52				-8.3	5.6
AAS, Zeeman				1	0			1.27		1.63				5.8	13.2
ICP/MS				1	0			1.21		1.43				0.8	-0.7
Autoanalysator				1	0			1.40		1.60				16.7	11.1
Aluminium	KL	0.640	0.560	38	5	0.650	0.550	0.650	0.046	0.547	0.044	7.0	8.1	1.6	-2.3
AAS, NS 4773, 2. utg.				17	2	0.650	0.540	0.653	0.049	0.535	0.048	7.6	9.0	2.1	-4.5
ICP/AES				11	0	0.641	0.551	0.633	0.037	0.553	0.030	5.9	5.5	-1.1	-1.3
NS 4799				4	1	0.630	0.533	0.631	0.025	0.541	0.017	4.0	3.1	-1.5	-3.4
AAS, NS 4772				1	0			0.700		0.610				9.4	8.9
AAS, flamme, annen				2	1			0.670		0.500				4.7	-10.7
AAS, Zeeman				1	0			0.669		0.573				4.5	2.3
ICP/MS				1	1			0.621		0.842				-3.0	50.
Autoanalysator				1	0			0.750		0.650				17.2	16.1
Bly	IJ	0.630	0.525	43	1	0.620	0.520	0.617	0.038	0.516	0.029	6.2	5.6	-2.1	-1.7
AAS, NS 4773, 2. utg.				27	1	0.610	0.510	0.609	0.037	0.511	0.028	6.1	5.5	-3.3	-2.7
ICP/AES				11	0	0.630	0.525	0.618	0.034	0.525	0.032	5.5	6.1	-1.9	-0.1
AAS, NS 4773, 1. utg.				2	0			0.685		0.525				8.7	0.
AAS, flamme, annen				2	0			0.645		0.535				2.4	1.9
ICP/MS	1	0			0.619		0.516				-1.7	-1.7			
Bly	KL	0.210	0.280	43	2	0.210	0.277	0.220	0.032	0.283	0.026	14.5	9.3	4.6	1.1
AAS, NS 4773, 2. utg.				27	1	0.210	0.272	0.217	0.031	0.276	0.023	14.4	8.3	3.2	-1.3
ICP/AES				11	0	0.212	0.282	0.225	0.034	0.293	0.032	14.9	10.8	7.2	4.8
AAS, NS 4773, 1. utg.				2	1			0.220		0.290				4.8	3.6
AAS, flamme, annen				2	0			0.240		0.310				14.3	10.7
ICP/MS	1	0			0.196		0.281				-6.7	0.4			

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

Tabell 2. (forts.)

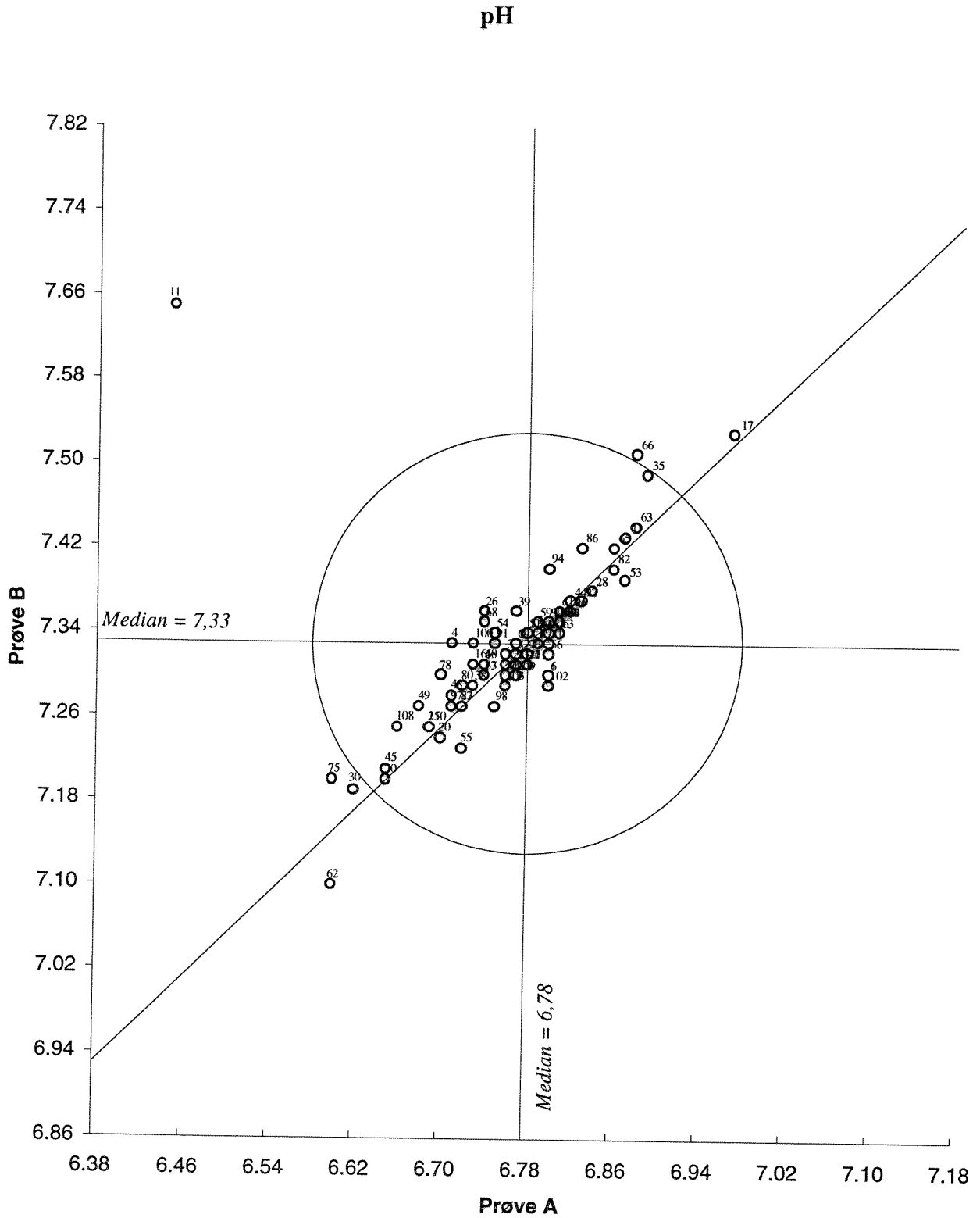
Analysevariable og metoder	Pr. par	Sann verdi		Ant. lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel.std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	lalt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2		
Jern	IJ	2.25	2.70	57	3	2.29	2.69	2.29	0.14	2.70	0.16	5.9	6.1	1.8	-0.1
AAS, NS 4773, 2. utg.				33	1	2.29	2.67	2.30	0.16	2.69	0.20	6.9	7.3	2.3	-0.3
ICP/AES				12	0	2.30	2.73	2.28	0.09	2.71	0.10	3.7	3.6	1.4	0.2
AAS, NS 4773, 1. utg.				5	1	2.27	2.68	2.26	0.12	2.69	0.13	5.1	4.7	0.6	-0.6
AAS, flamme, annen				3	1			2.35		2.75				4.2	1.7
NS 4741				2	0			2.18		2.62				-3.1	-3.1
Autoanalysator				1	0			2.20		2.65				-2.2	-1.9
Enkel fotometri				1	0			2.33		2.87				3.6	6.3
Jern	KL	1.20	1.05	57	3	1.21	1.06	1.21	0.09	1.07	0.07	7.0	7.0	1.2	1.7
AAS, NS 4773, 2. utg.				33	1	1.21	1.06	1.21	0.10	1.07	0.09	8.4	8.3	1.1	2.0
ICP/AES				12	0	1.21	1.06	1.20	0.03	1.05	0.03	2.9	2.8	0.3	0.3
AAS, NS 4773, 1. utg.				5	1	1.22	1.06	1.22	0.08	1.07	0.07	6.8	6.3	1.5	1.4
AAS, flamme, annen				3	1			1.27		1.13				5.8	7.6
NS 4741				2	0			1.23		1.05				2.5	-0.5
Autoanalysator				1	0			1.15		1.05				-4.2	0.
Enkel fotometri				1	0			1.27		1.10				5.8	4.8
Kadmium	IJ	0.120	0.144	45	1	0.123	0.147	0.124	0.005	0.148	0.008	4.4	5.3	3.1	2.7
AAS, NS 4773, 2. utg.				28	0	0.123	0.145	0.124	0.005	0.146	0.007	3.9	4.7	3.0	1.7
ICP/AES				11	0	0.123	0.147	0.125	0.006	0.149	0.008	4.7	5.1	4.0	3.2
AAS, NS 4773, 1. utg.				3	1			0.120		0.165				0.	14.6
AAS, flamme, annen				2	0			0.127		0.150				5.4	4.2
ICP/MS				1	0			0.119		0.139				-0.8	-3.5
Kadmium	KL	0.064	0.056	45	4	0.065	0.056	0.065	0.005	0.056	0.005	8.2	9.0	2.2	-0.3
AAS, NS 4773, 2. utg.				28	2	0.065	0.056	0.065	0.006	0.055	0.005	9.0	9.5	1.1	-1.8
ICP/AES				11	1	0.065	0.056	0.065	0.001	0.056	0.003	1.8	5.0	1.6	-0.7
AAS, NS 4773, 1. utg.				3	1			0.072		0.063				11.7	12.5
AAS, flamme, annen				2	0			0.071		0.060				10.9	7.1
ICP/MS				1	0			0.064		0.056				0.	0.
Kobber	IJ	0.160	0.200	51	2	0.160	0.200	0.162	0.012	0.201	0.010	7.1	5.2	1.4	0.3
AAS, NS 4773, 2. utg.				32	1	0.160	0.200	0.163	0.011	0.201	0.010	6.7	4.8	2.0	0.5
ICP/AES				11	0	0.160	0.200	0.159	0.012	0.199	0.011	7.8	5.3	-0.6	-0.5
AAS, NS 4773, 1. utg.				5	1	0.165	0.210	0.170	0.014	0.208	0.015	8.3	7.2	6.2	3.7
AAS, flamme, annen				2	0			0.155		0.190				-3.1	-5.0
ICP/MS				1	0			0.152		0.197				-5.0	-1.5
Kobber	KL	0.800	0.680	51	1	0.800	0.671	0.792	0.024	0.670	0.022	3.1	3.2	-1.0	-1.4
AAS, NS 4773, 2. utg.				32	1	0.800	0.673	0.793	0.022	0.671	0.021	2.8	3.1	-0.9	-1.4
ICP/AES				11	0	0.800	0.670	0.791	0.023	0.667	0.017	2.9	2.6	-1.1	-2.0
AAS, NS 4773, 1. utg.				5	0	0.810	0.700	0.798	0.042	0.686	0.034	5.3	5.0	-0.3	0.9
AAS, flamme, annen				2	0			0.775		0.660				-3.1	-2.9
ICP/MS				1	0			0.767		0.651				-4.1	-4.3
Krom	IJ	1.98	1.65	47	0	1.97	1.65	1.96	0.13	1.64	0.10	6.6	6.1	-1.1	-0.6
AAS, NS 4773, 2. utg.				19	0	1.95	1.63	1.94	0.12	1.63	0.09	6.1	5.7	-1.8	-1.4
AAS, lystg./acetylen				13	0	1.95	1.64	1.96	0.15	1.65	0.12	7.8	7.2	-1.0	-0.1
ICP/AES				11	0	1.99	1.67	1.96	0.12	1.64	0.09	6.1	5.8	-0.9	-0.6
AAS, NS 4777				1	0			2.23		1.80				12.6	9.1
AAS, flamme, annen				1	0			1.87		1.57				-5.6	-4.8
AAS, Zeeman				1	0			2.03		1.73				2.5	4.8
ICP/MS	1	0			1.88		1.59				-5.1	-3.6			

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

Tabell 2. (forts.)

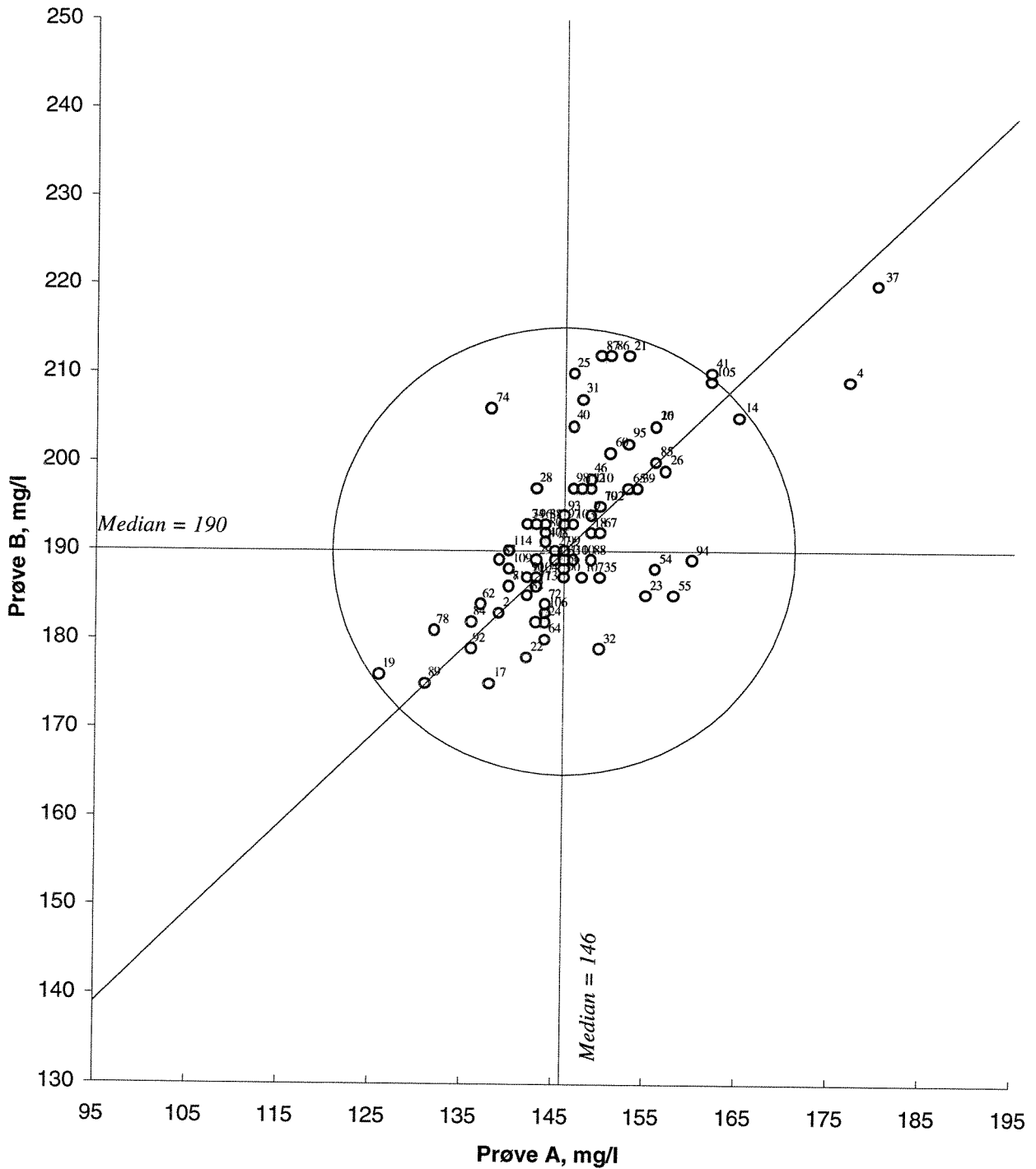
Analysevariable og metoder	Pr- par	Sann verdi		Ant. lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel.std.avv., %		Relativ feil, %				
		Pr. 1	Pr. 2	lalt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr.1	Pr. 2					
Krom	KL	0.660	0.880	47	1	0.660	0.870	0.655	0.039	0.868	0.047	5.9	5.5	-0.8	-1.4			
AAS, NS 4773, 2. utg.				19	1	0.659	0.870	0.651	0.033	0.863	0.041	5.0	4.7	-1.4	-2.0			
AAS, lystg./acetylen				13	0	0.670	0.870	0.660	0.047	0.877	0.062	7.1	7.0	0.	-0.4			
ICP/AES				11	0	0.658	0.880	0.652	0.045	0.865	0.048	6.9	5.6	-1.2	-1.7			
AAS, NS 4777				1	0			0.680		0.890				3.0	1.1			
AAS, flamme, annen				1	0			0.640		0.850				-3.0	-3.4			
AAS, Zeeman				1	0			0.683		0.897				3.5	1.9			
ICP/MS				1	0			0.631		0.842				-4.4	-4.3			
Mangan	IJ	0.480	0.600	49	2	0.480	0.597	0.475	0.020	0.592	0.024	4.2	4.0	-1.1	-1.3			
AAS, NS 4773, 2. utg.				31	1	0.480	0.595	0.474	0.022	0.591	0.025	4.7	4.2	-1.3	-1.4			
ICP/AES				11	0	0.488	0.609	0.480	0.014	0.601	0.018	2.9	2.9	0.	0.1			
AAS, flamme, annen				3	0	0.470	0.590	0.462	0.023	0.570	0.035	5.0	6.2	-3.8	-5.1			
AAS, NS 4774				2	0			0.480		0.595				0.	-0.8			
ICP/MS				1	0			0.466		0.581				-2.9	-3.2			
NS 4742				1	1			0.570		0.665				18.7	10.8			
Mangan				KL	2.35	1.98	49	1	2.35	1.98	2.34	0.08	1.98	0.07	3.4	3.3	-0.4	0.2
AAS, NS 4773, 2. utg.	31	0	2.34				1.97	2.33	0.07	1.97	0.06	3.1	2.9	-0.7	-0.3			
ICP/AES	11	0	2.41				2.02	2.39	0.08	2.02	0.07	3.2	3.5	1.9	2.2			
AAS, flamme, annen	3	1						2.21		1.88				-6.0	-5.3			
AAS, NS 4774	2	0						2.31		1.99				-1.9	0.5			
ICP/MS	1	0						2.34		1.99				-0.4	0.5			
NS 4742	1	0						2.38		2.04				1.3	3.0			
Nikkel	IJ	1.62	1.35				47	3	1.60	1.34	1.60	0.05	1.34	0.04	3.3	3.2	-1.2	-0.7
AAS, NS 4773, 2. utg.				30	0	1.60	1.35	1.61	0.05	1.35	0.04	2.9	3.1	-0.8	-0.3			
ICP/AES				11	2	1.62	1.37	1.62	0.04	1.35	0.04	2.6	2.8	0.3	0.2			
AAS, flamme, annen				3	0	1.54	1.29	1.53	0.05	1.29	0.04	3.3	2.7	-5.3	-4.2			
AAS, NS 4773, 1. utg.				2	1			1.49		1.26				-8.0	-6.7			
ICP/MS				1	0			1.51		1.30				-6.8	-3.7			
Nikkel				KL	0.540	0.720	47	2	0.540	0.710	0.537	0.023	0.712	0.030	4.2	4.2	-0.6	-1.2
AAS, NS 4773, 2. utg.							30	1	0.540	0.711	0.540	0.023	0.713	0.029	4.2	4.1	0.1	-1.0
ICP/AES	11	1	0.539				0.709	0.536	0.019	0.710	0.024	3.5	3.4	-0.7	-1.4			
AAS, flamme, annen	3	0	0.510				0.680	0.517	0.031	0.707	0.064	5.9	9.1	-4.3	-1.9			
AAS, NS 4773, 1. utg.	2	0						0.530		0.725				-1.9	0.7			
ICP/MS	1	0						0.513		0.691				-5.0	-4.0			
Sink	IJ	0.320	0.400	51	3	0.320	0.400	0.320	0.013	0.398	0.014	4.1	3.5	-0.1	-0.5			
AAS, NS 4773, 2. utg.				33	2	0.319	0.399	0.319	0.013	0.397	0.013	4.1	3.4	-0.4	-0.9			
ICP/AES				11	0	0.320	0.407	0.321	0.011	0.402	0.015	3.4	3.8	0.3	0.5			
AAS, NS 4773, 1. utg.				3	0	0.340	0.410	0.333	0.012	0.410	0.010	3.5	2.4	4.2	2.5			
AAS, flamme, annen				3	1			0.310		0.385				-3.1	-3.8			
ICP/MS				1	0			0.304		0.398				-5.0	-0.5			
Sink				KL	1.60	1.36	51	2	1.58	1.35	1.59	0.06	1.34	0.05	3.9	3.4	-0.9	-1.2
AAS, NS 4773, 2. utg.							33	2	1.58	1.35	1.59	0.05	1.34	0.04	3.4	2.9	-0.9	-1.2
ICP/AES	11	0	1.60				1.35	1.60	0.08	1.35	0.06	5.0	4.7	-0.2	-0.8			
AAS, NS 4773, 1. utg.	3	0	1.60				1.35	1.60	0.02	1.35	0.01	1.0	0.7	0.2	-0.7			
AAS, flamme, annen	3	0	1.55				1.32	1.52	0.09	1.30	0.05	5.6	4.1	-5.2	-4.4			
ICP/MS	1	0						1.59		1.37				-0.6	0.7			

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen



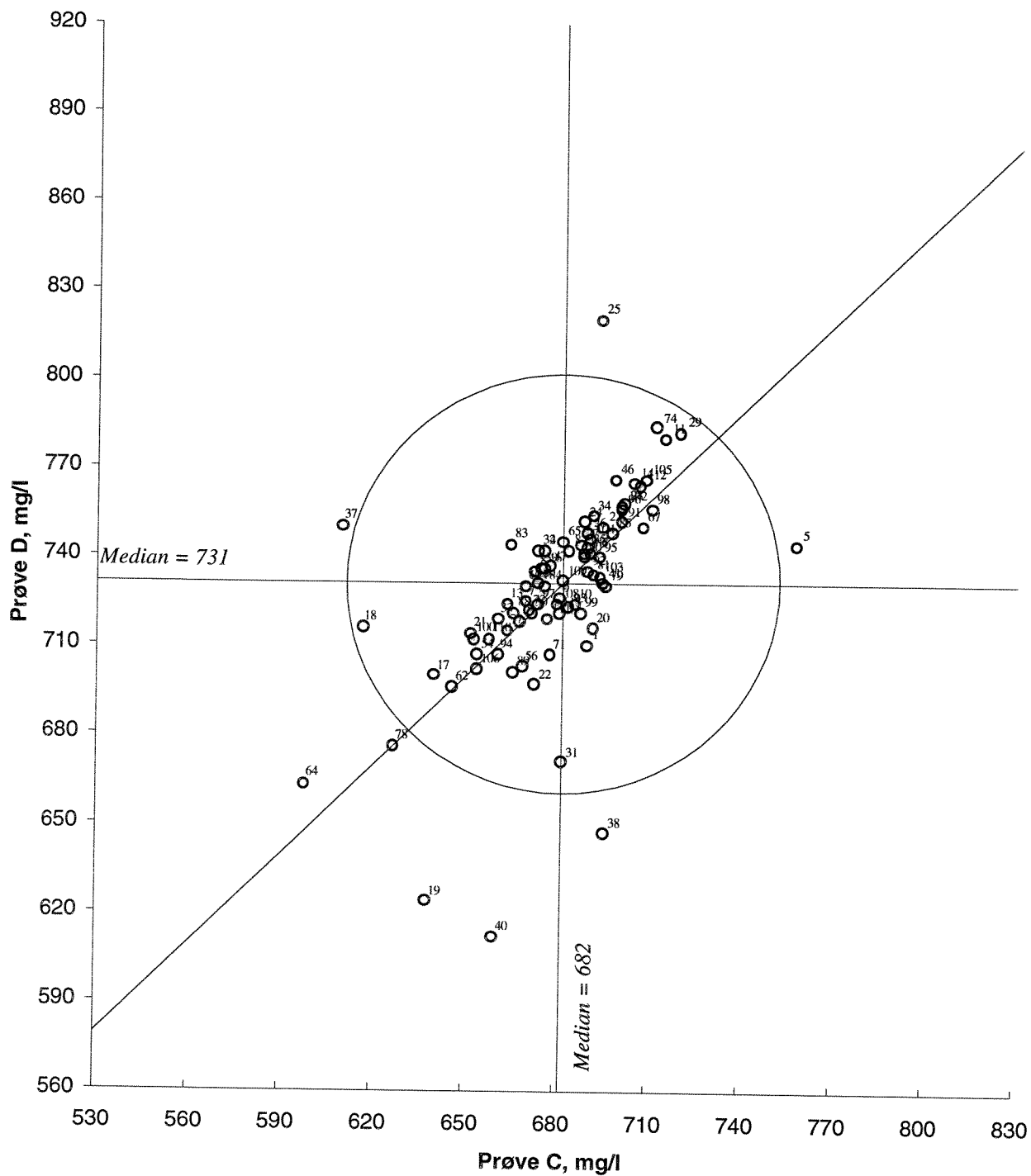
Figur 1. Youdendiagram for pH, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0,2 pH-enhet

Suspendert stoff, tørrstoff



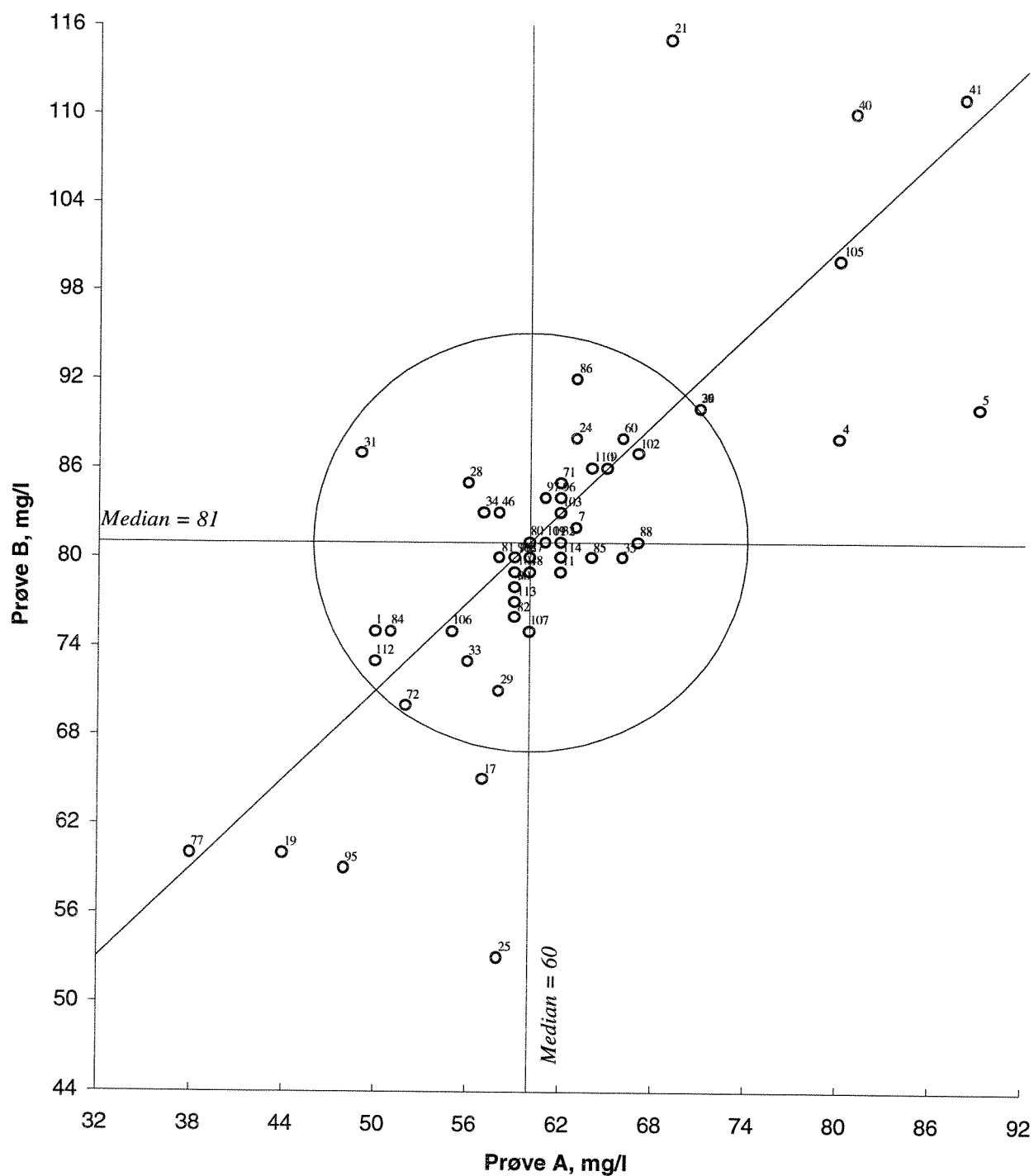
Figur 3. Youdendiagram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Suspendert stoff, tørrstoff



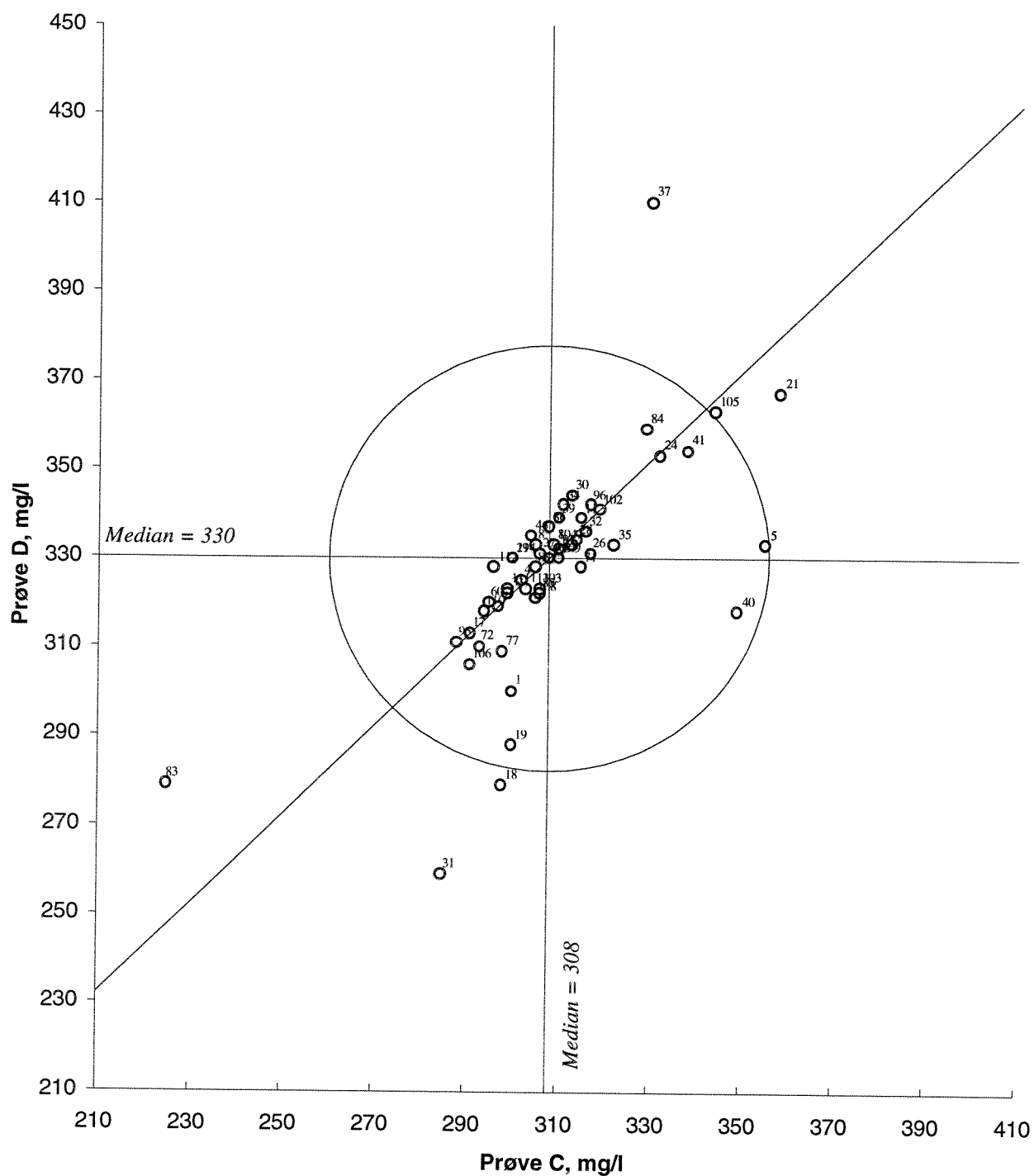
Figur 4. Youndendiagram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Suspendert stoff, gløderest



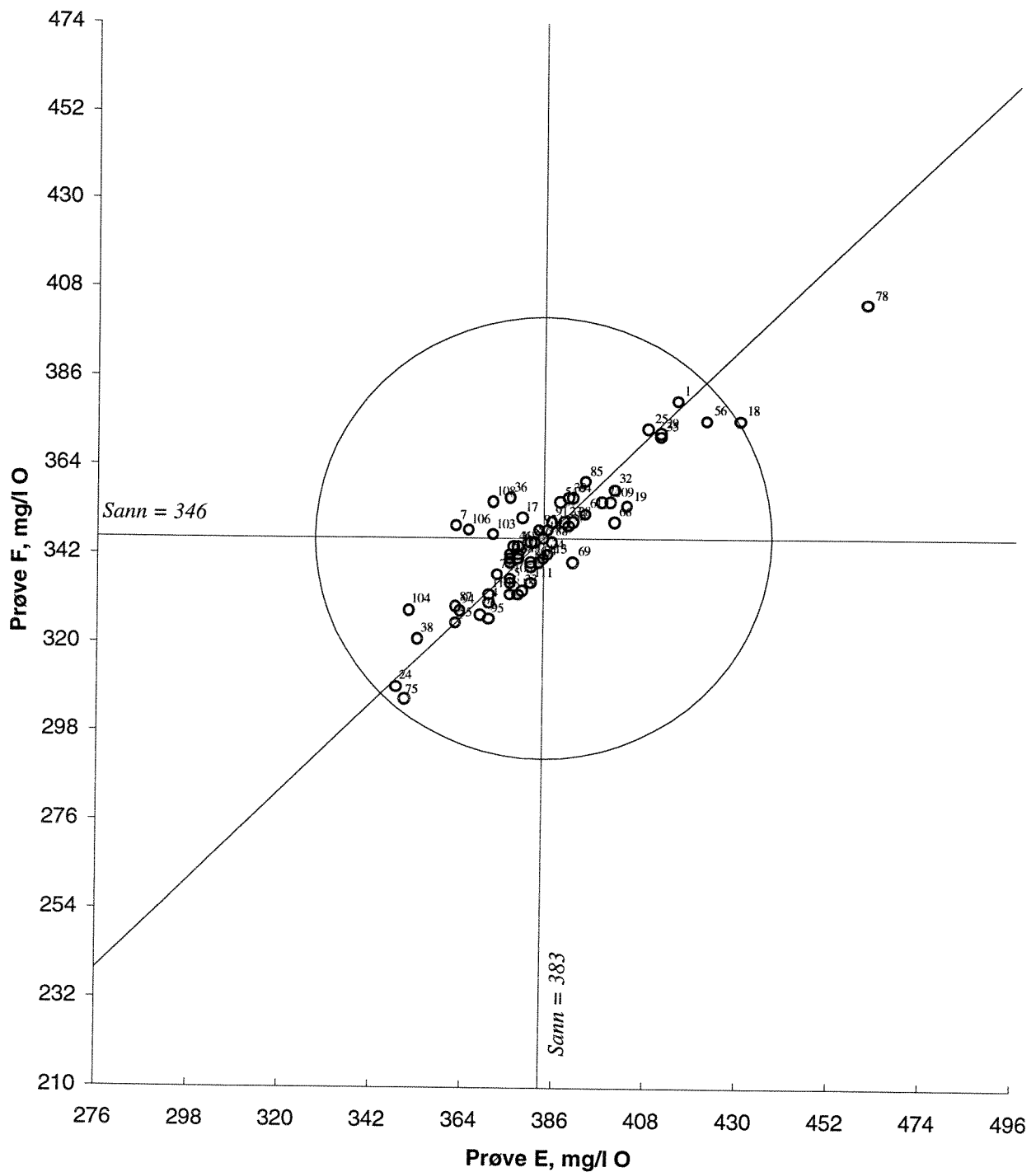
Figur 5. Youndendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Suspendert stoff, gløderest



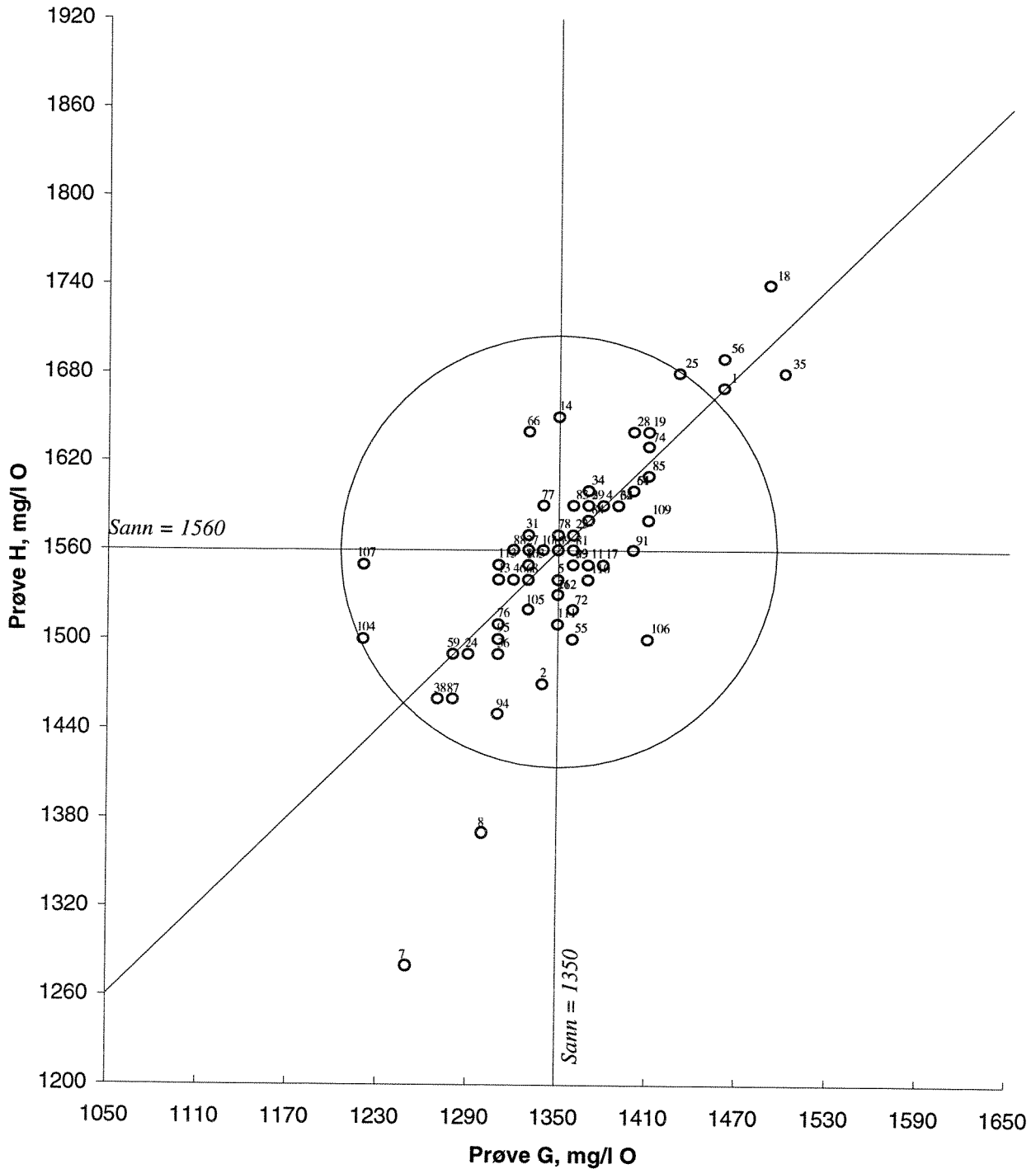
Figur 6. Youdendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar CD
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kjemisk oksygenforbruk, CODCr



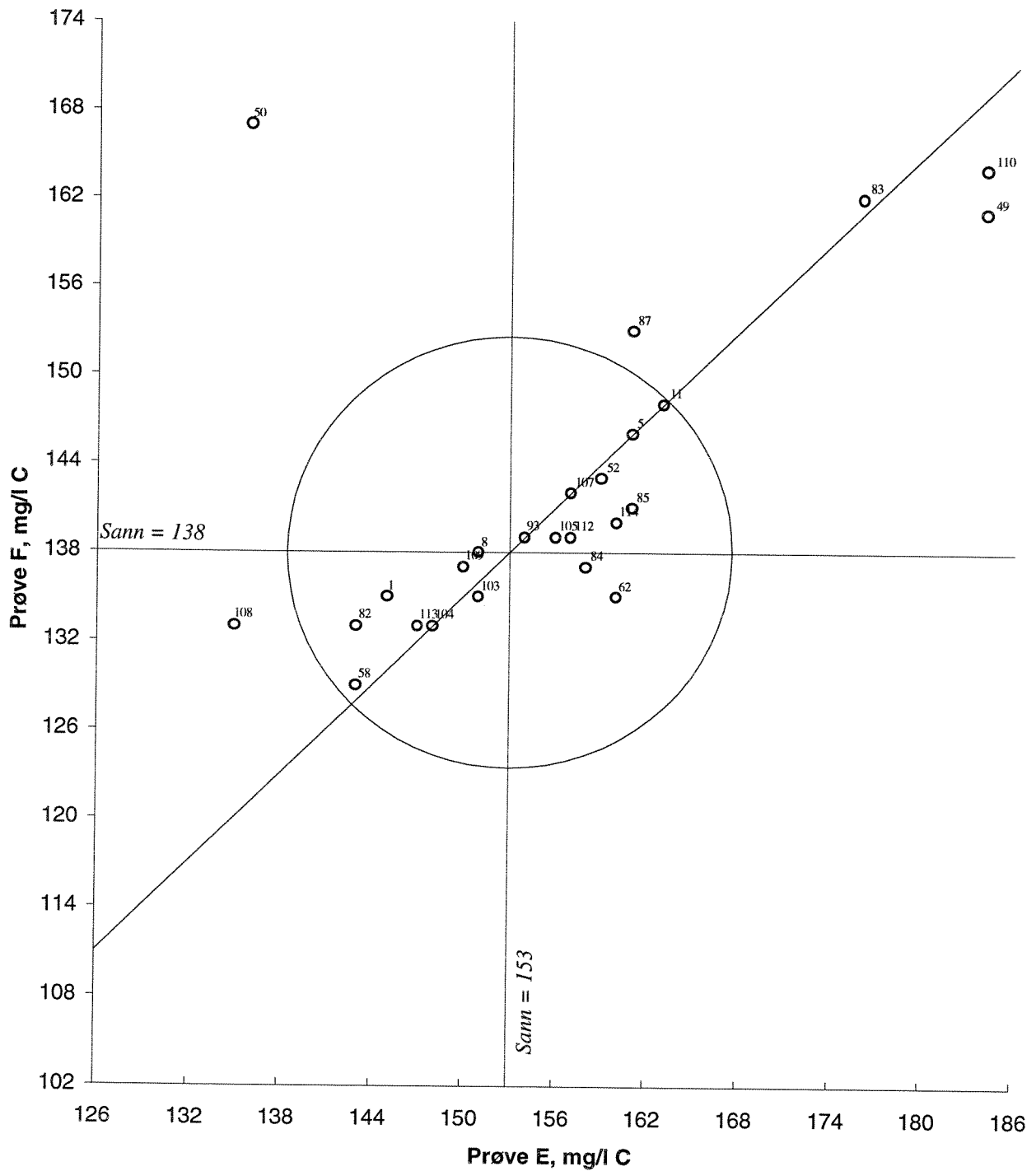
Figur 7. Youdendiagram for kjemisk oksygenforbruk, CODCr, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kjemisk oksygenforbruk, CODCr



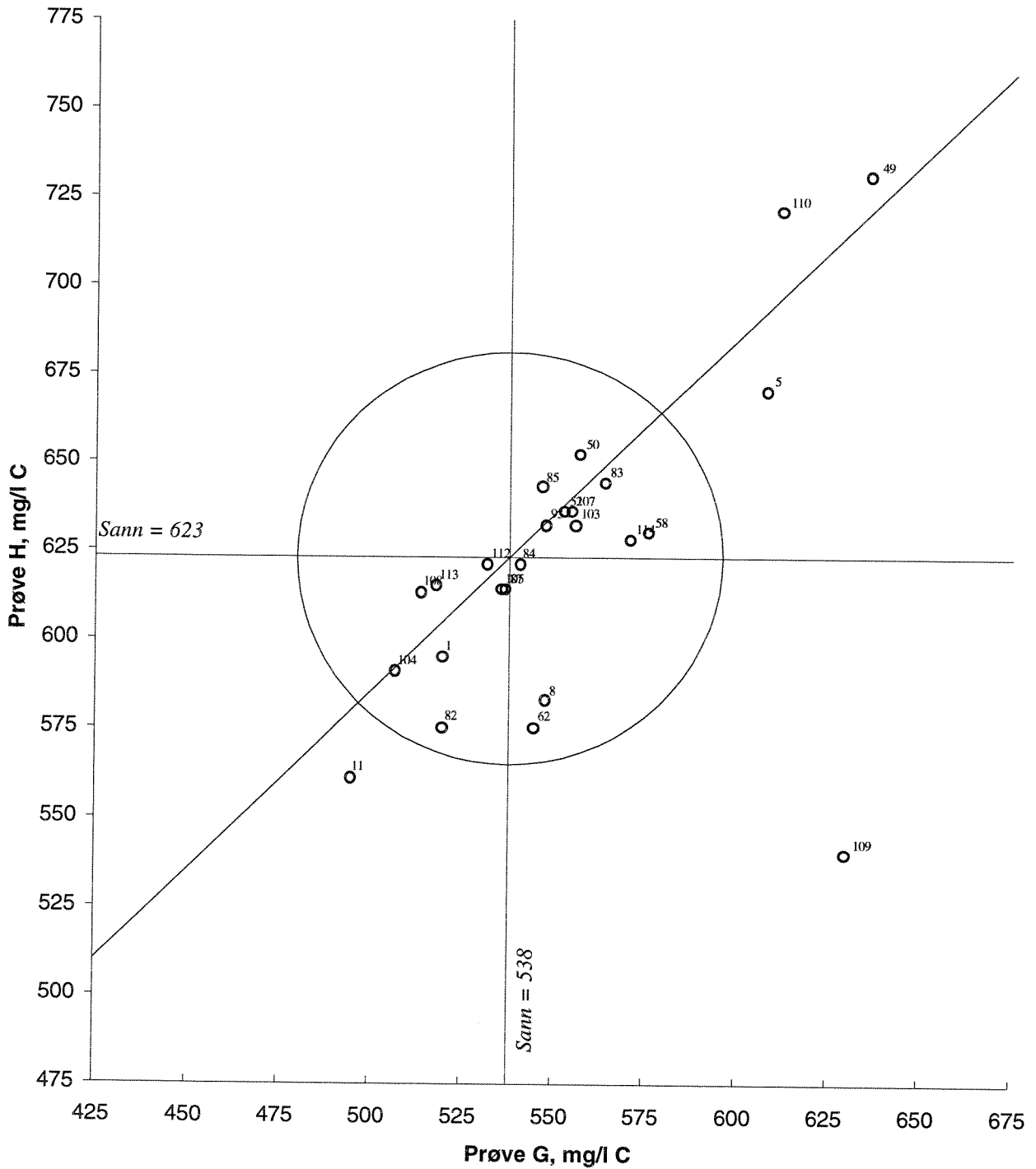
Figur 8. Youdendiagram for kjemisk oksygenforbruk, CODCr, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalt organisk karbon



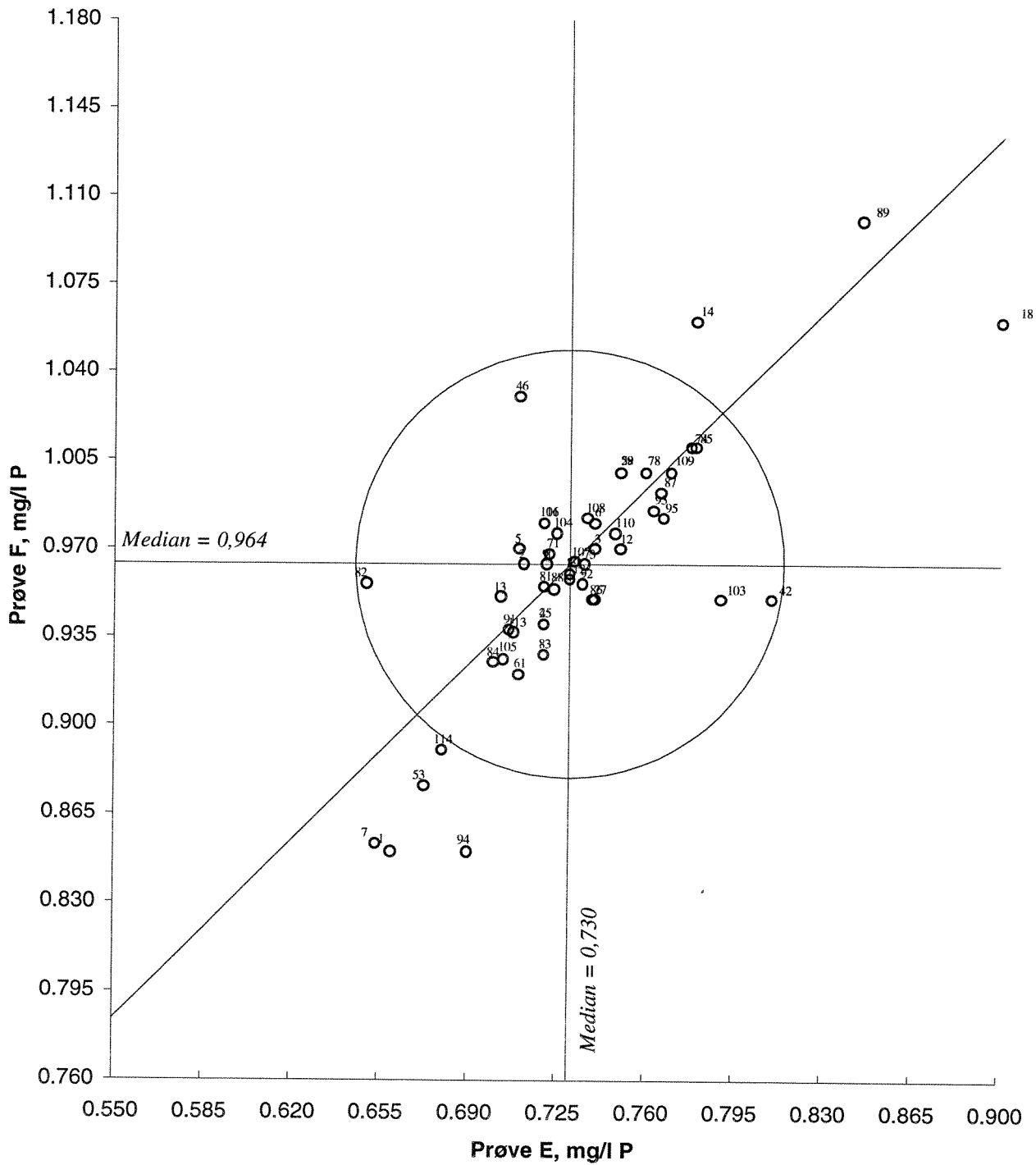
Figur 9. Youndendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar EF
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalt organisk karbon



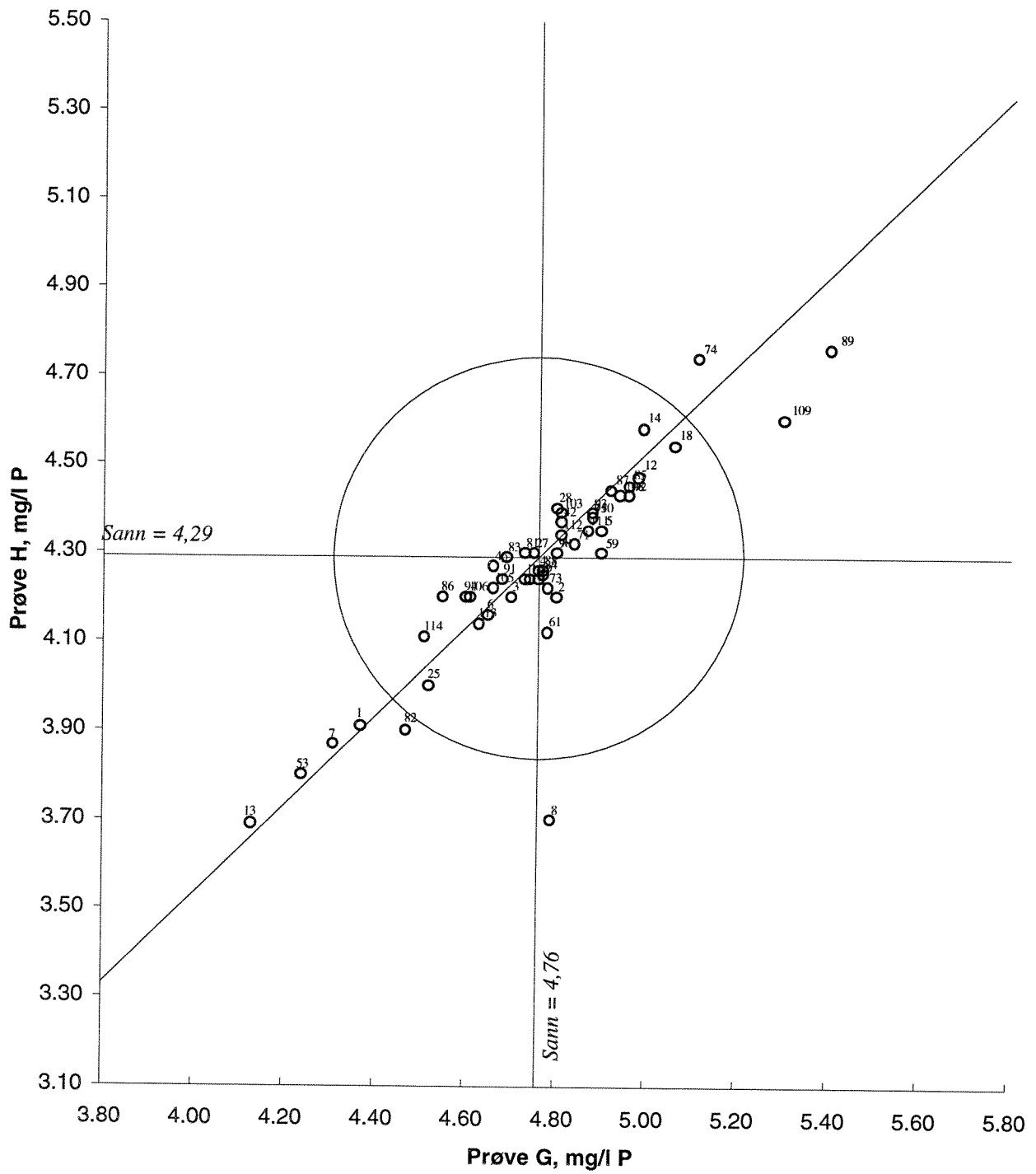
Figur 10. Youndendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar GH
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalfosfor



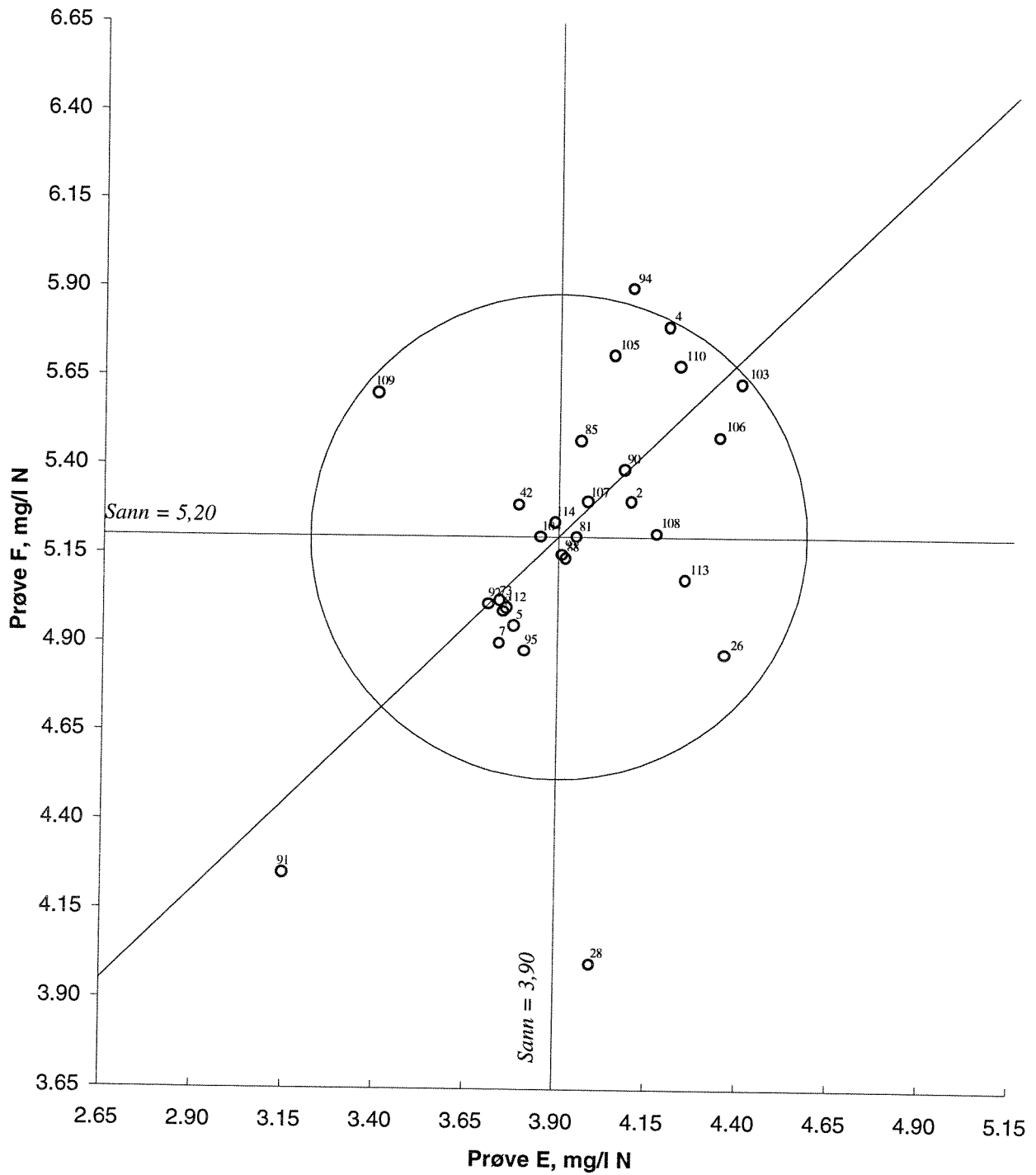
Figur 11. Youdendiagram for totalfosfor, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalfosfor



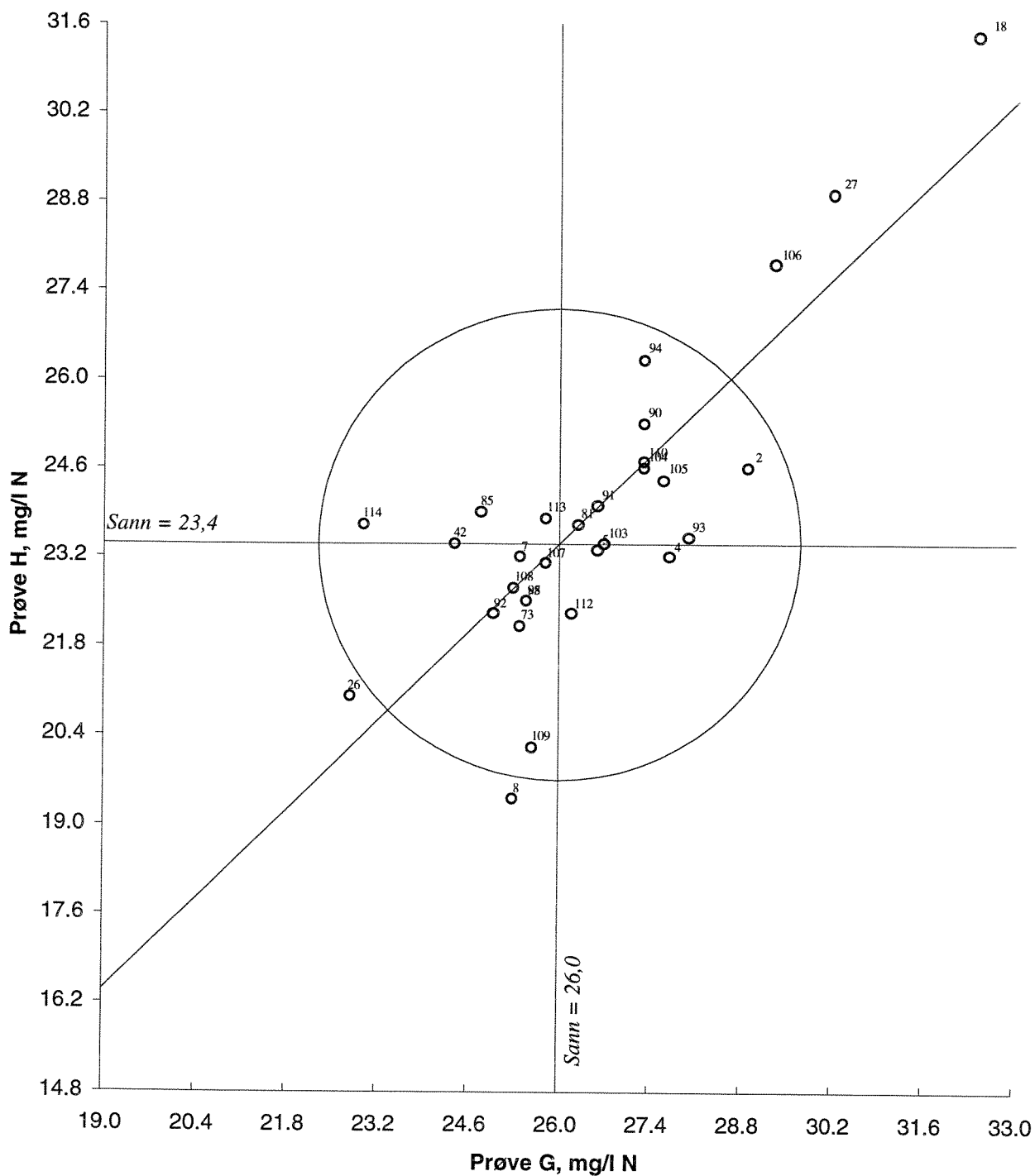
Figur 12. Youndendiagram for totalfosfor, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalnitrogen



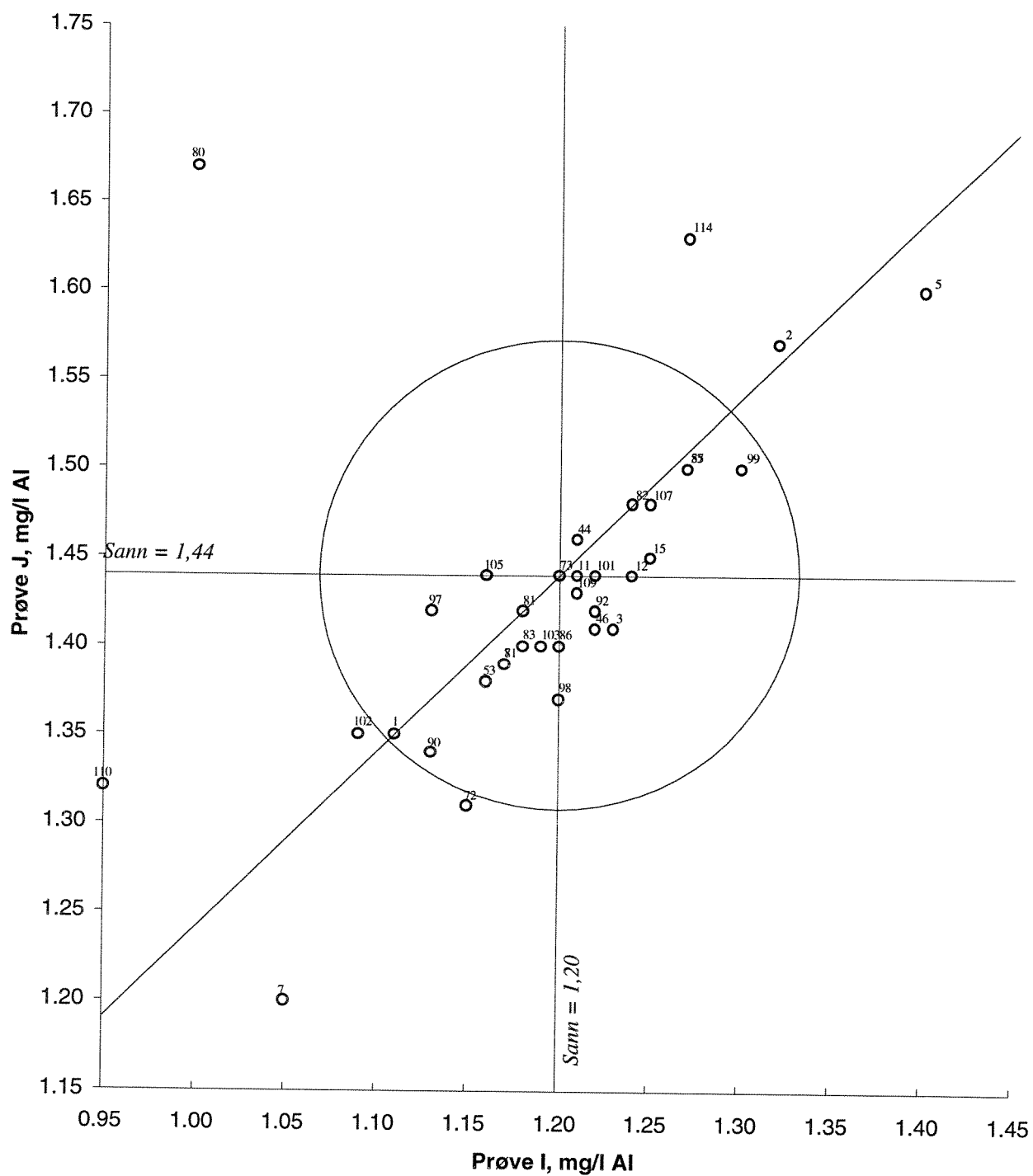
Figur 13. Youdendiagram for totalnitrogen, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Totalnitrogen



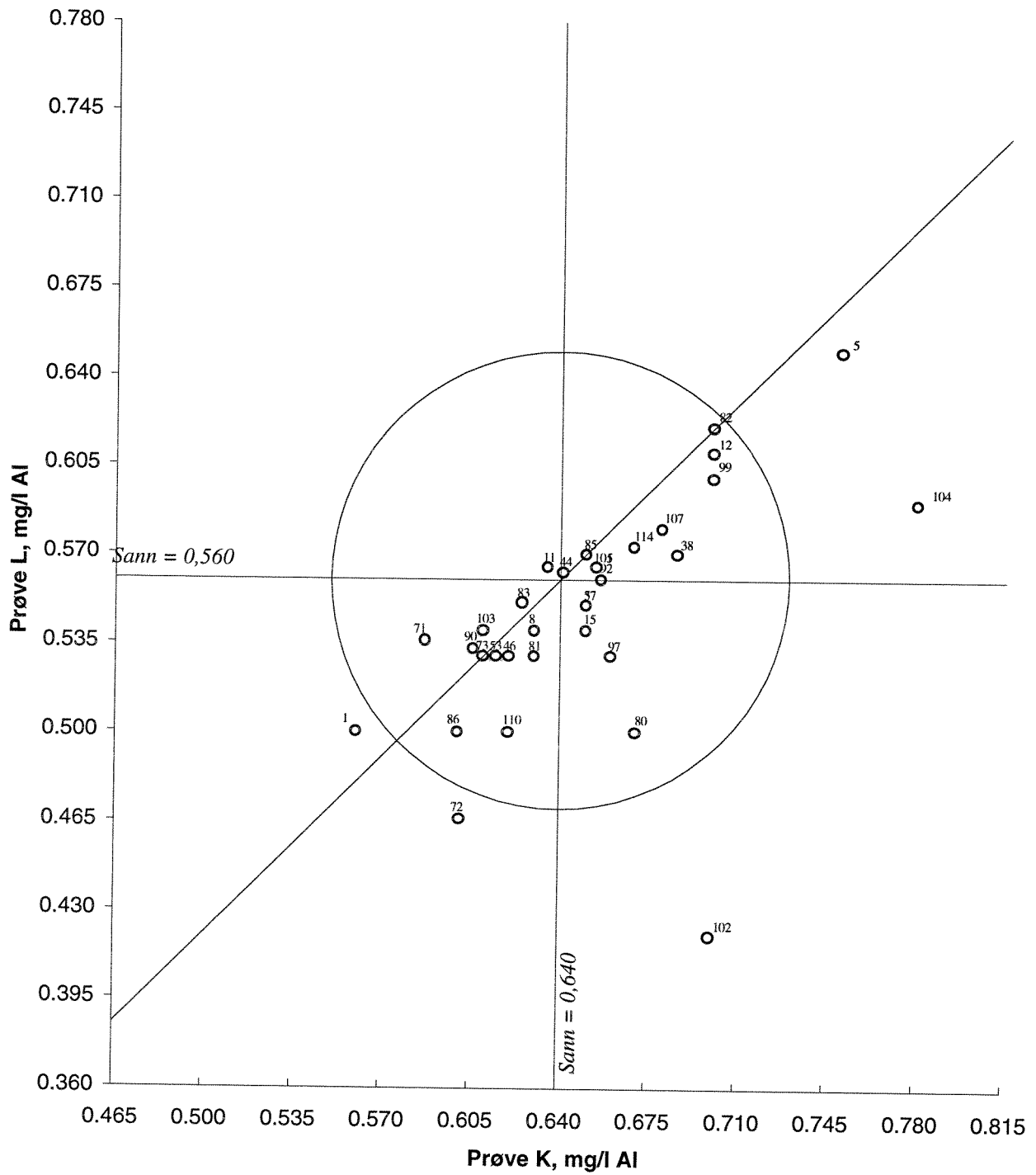
Figur 14. Youdendigram for totalnitrogen, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Aluminium



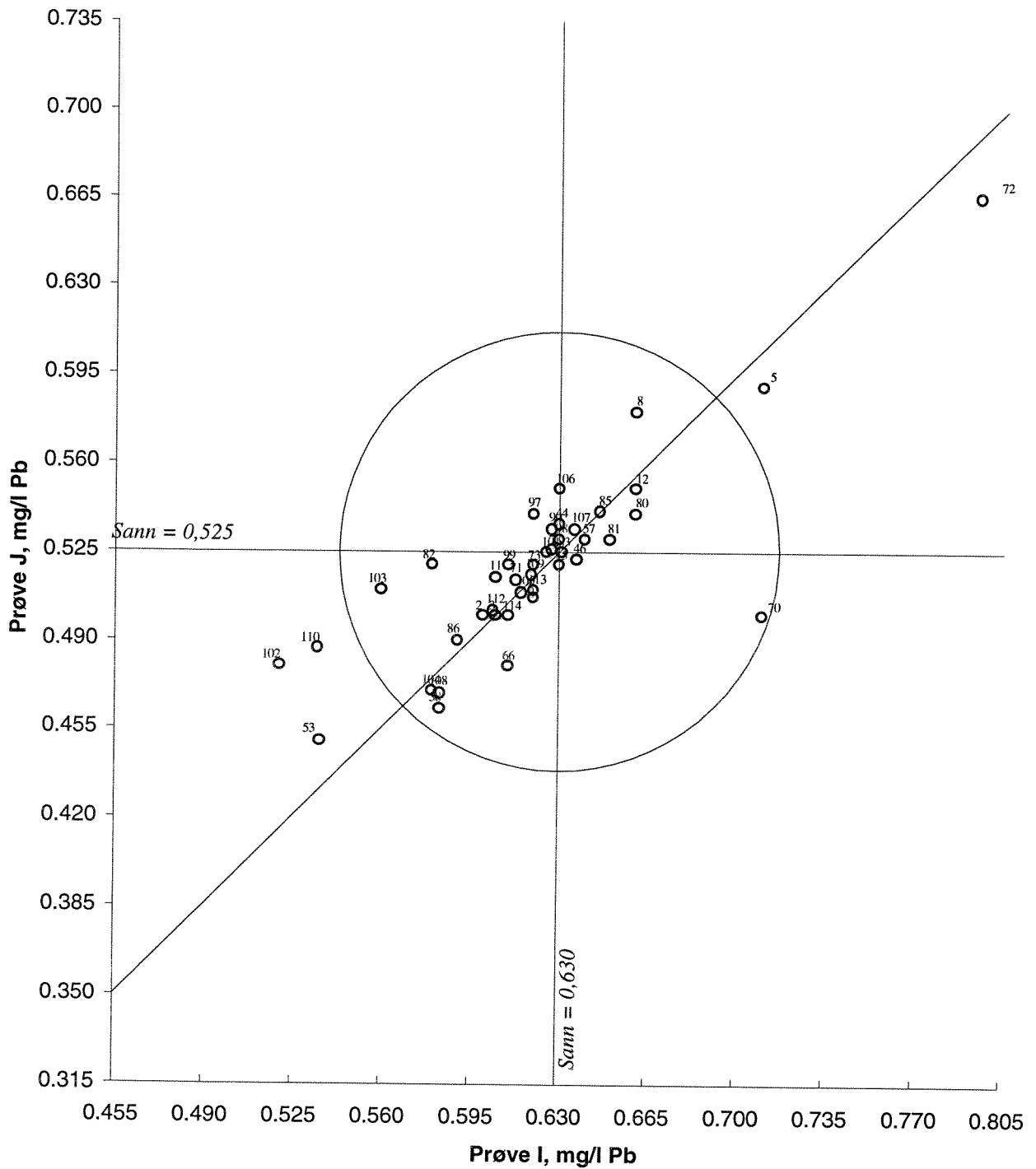
Figur 15. Youdendiagram for aluminium, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Aluminium



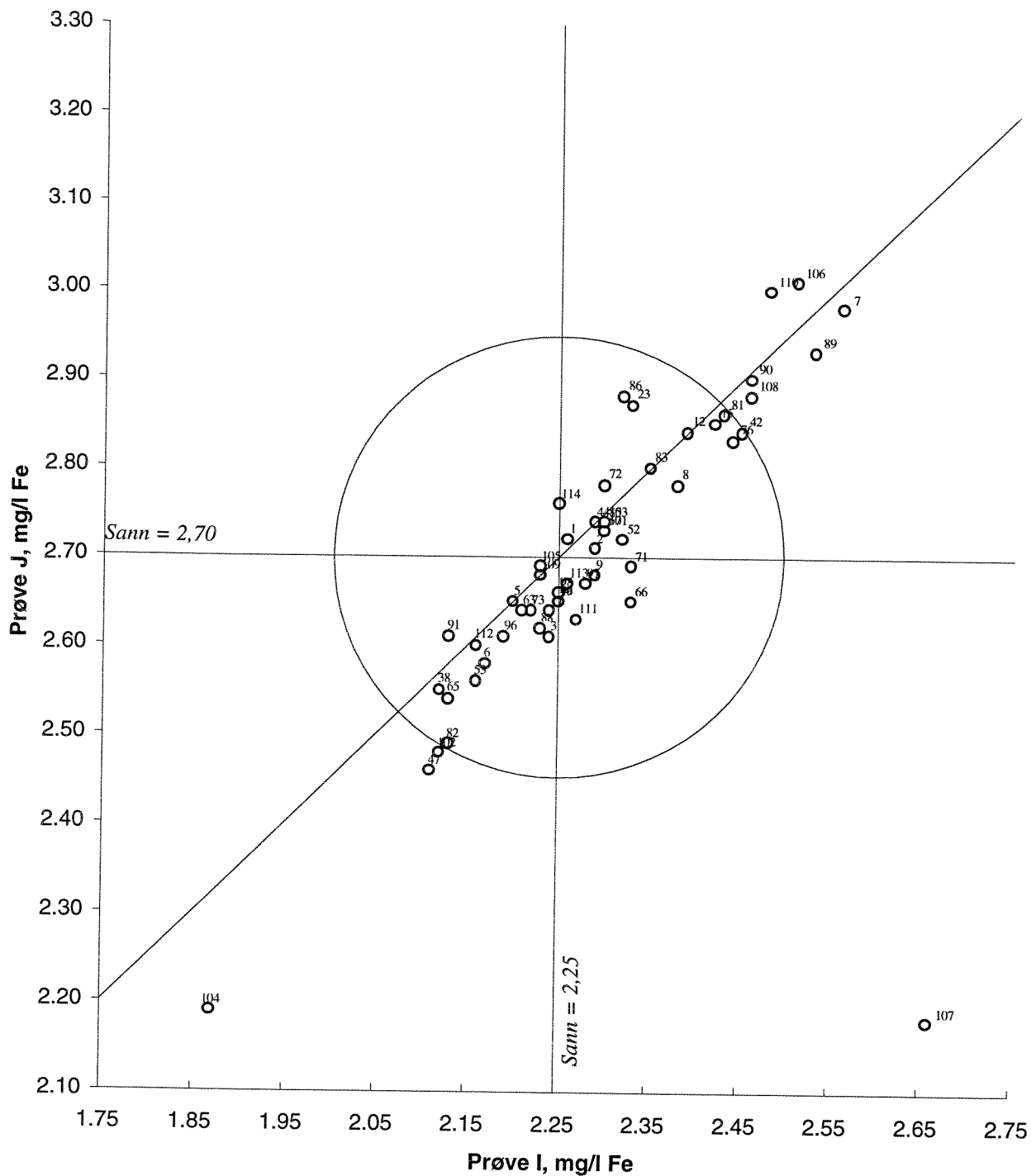
Figur 16. Youdendiagram for aluminium, prøvepar KL
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Bly



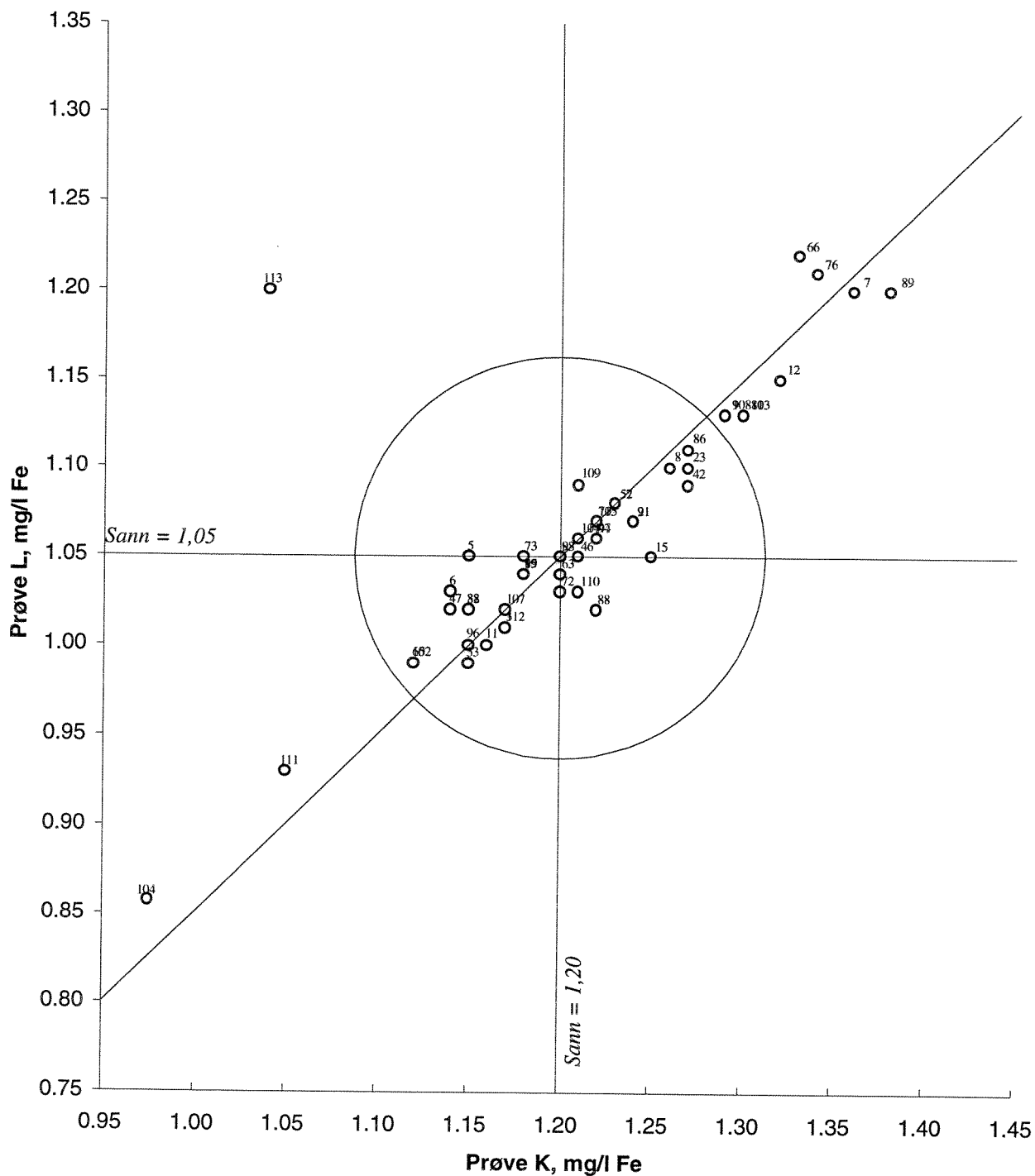
Figur 17. Youdendiagram for bly, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Jern



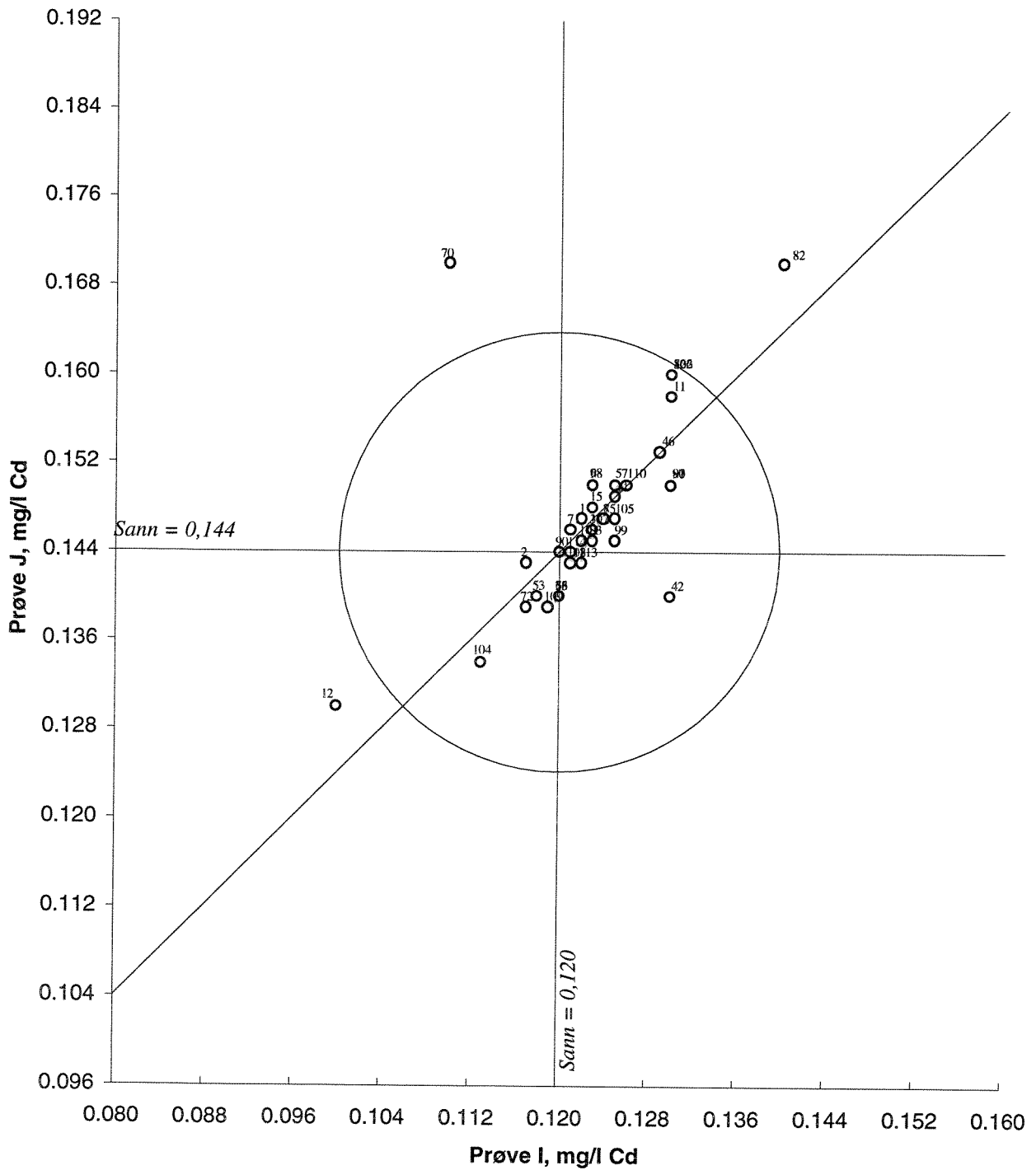
Figur 19. Youdendiagram for jern, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Jern



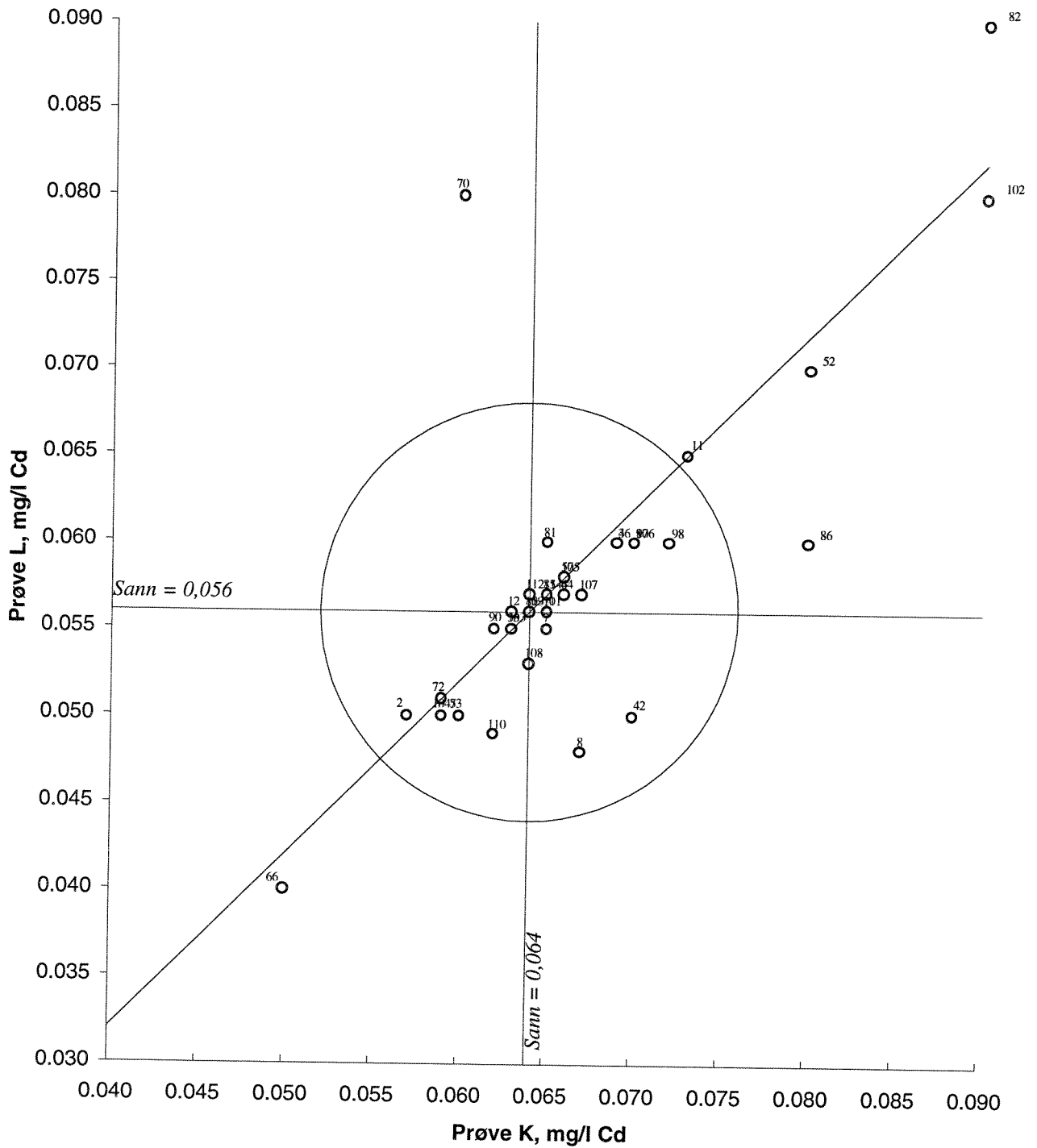
Figur 20. Youdendiagram for jern, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kadmium



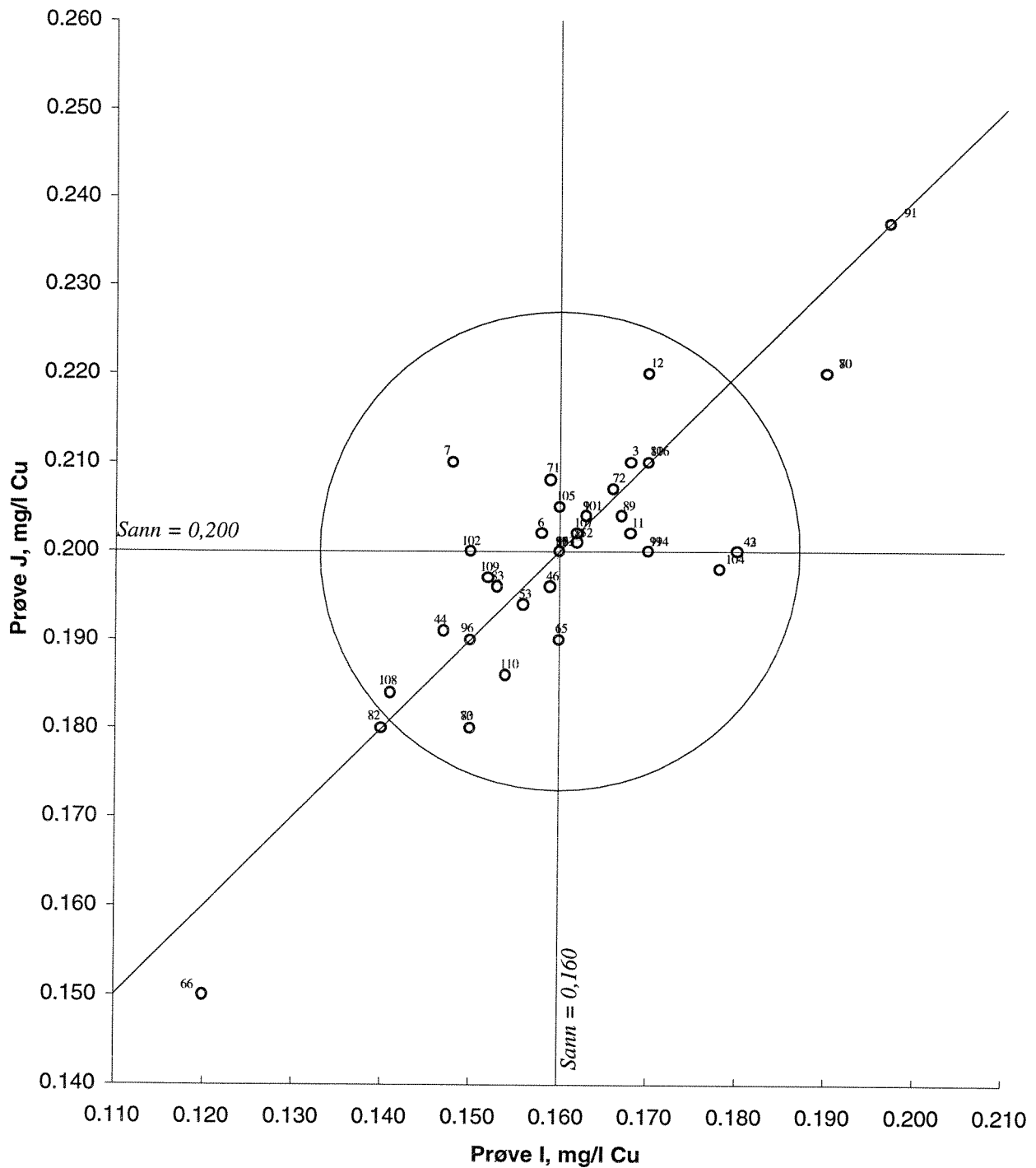
Figur 21. Youdendiagram for kadmium, prøvepar IJ
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kadmium



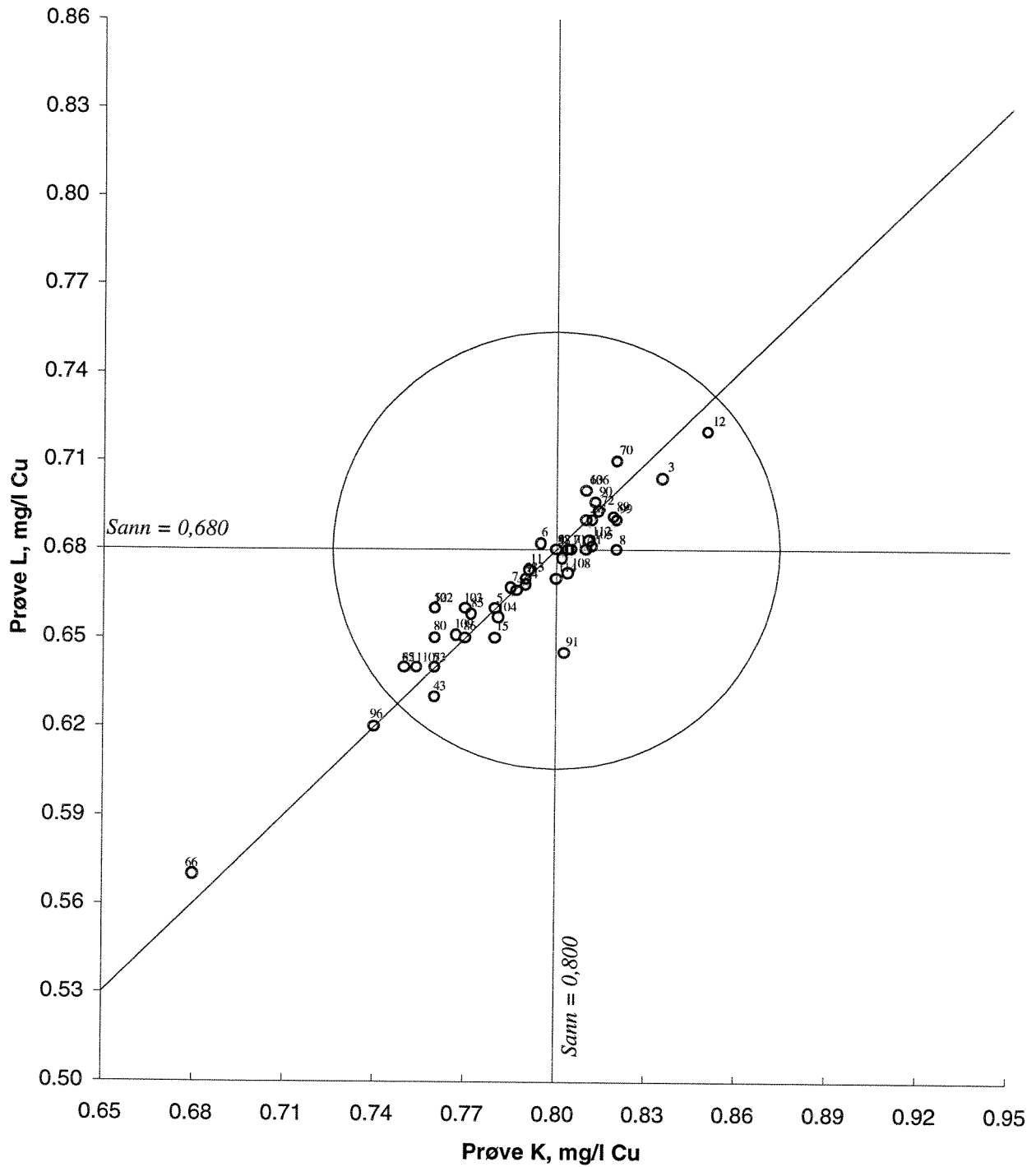
Figur 22. Youndendiagram for kadmium, prøvepar KL
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Kobber



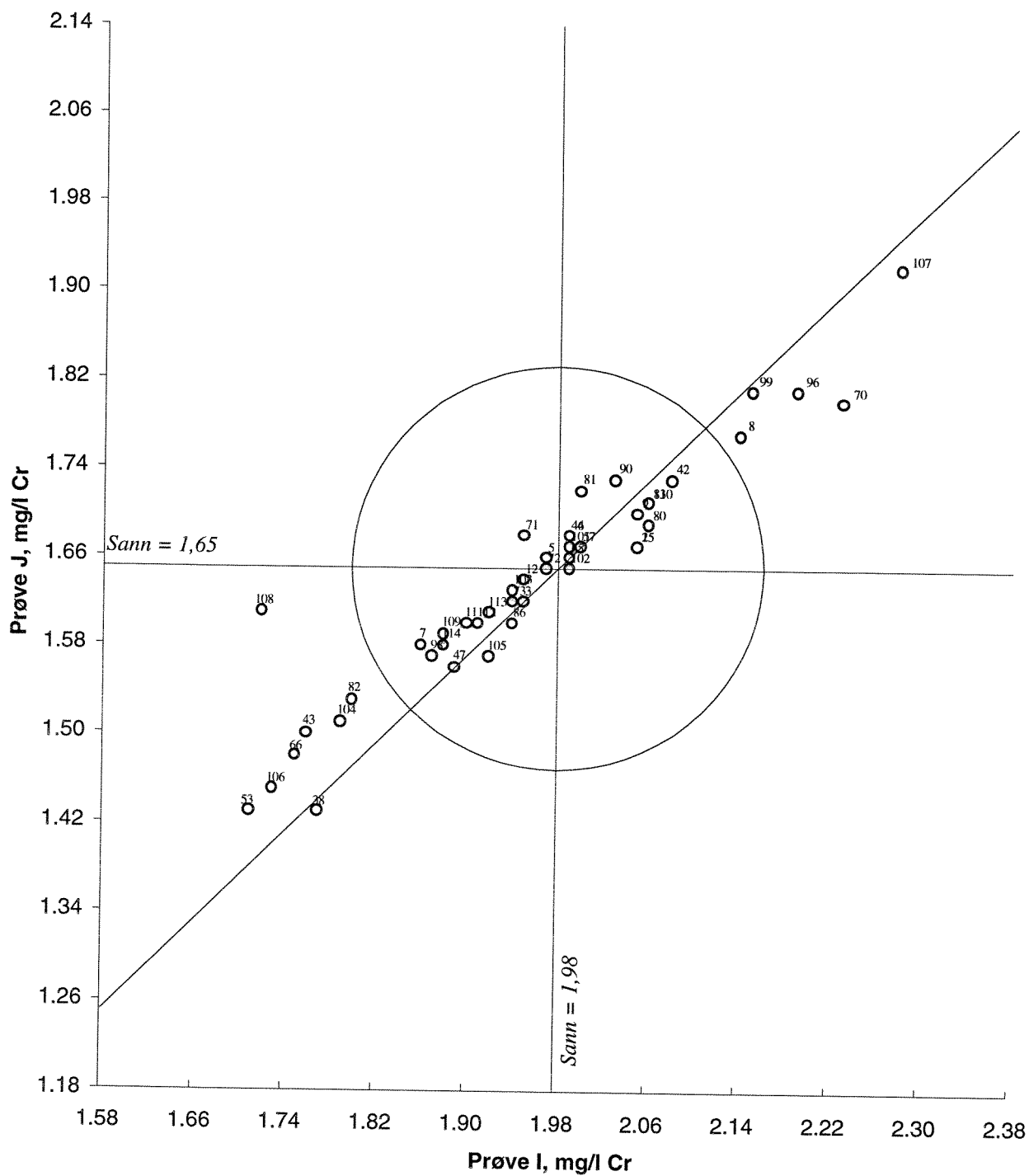
Figur 23. Youdendiagram for kobber, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kobber



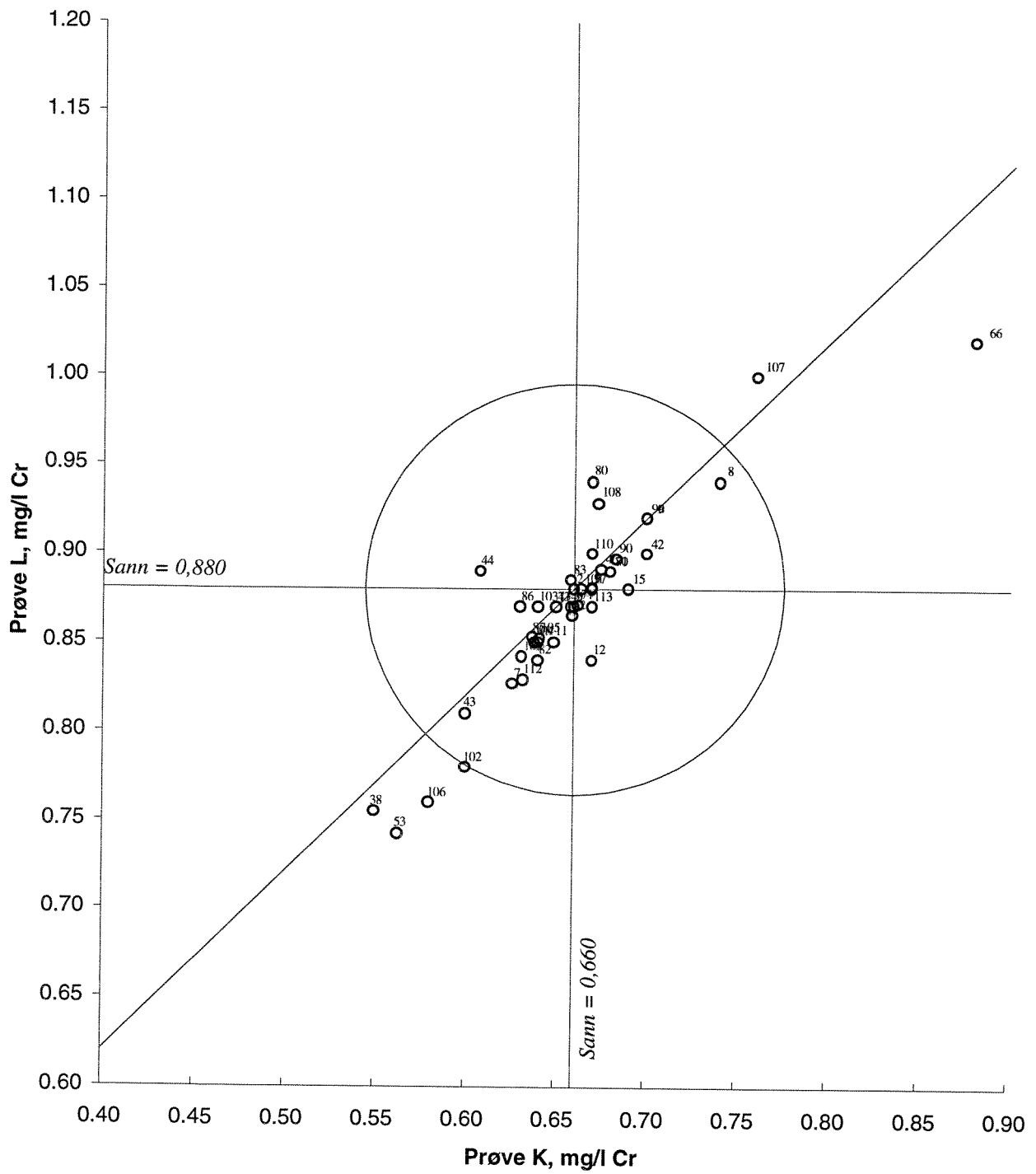
Figur 24. Youdendiagram for kobber, prøvepar KL
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Krom



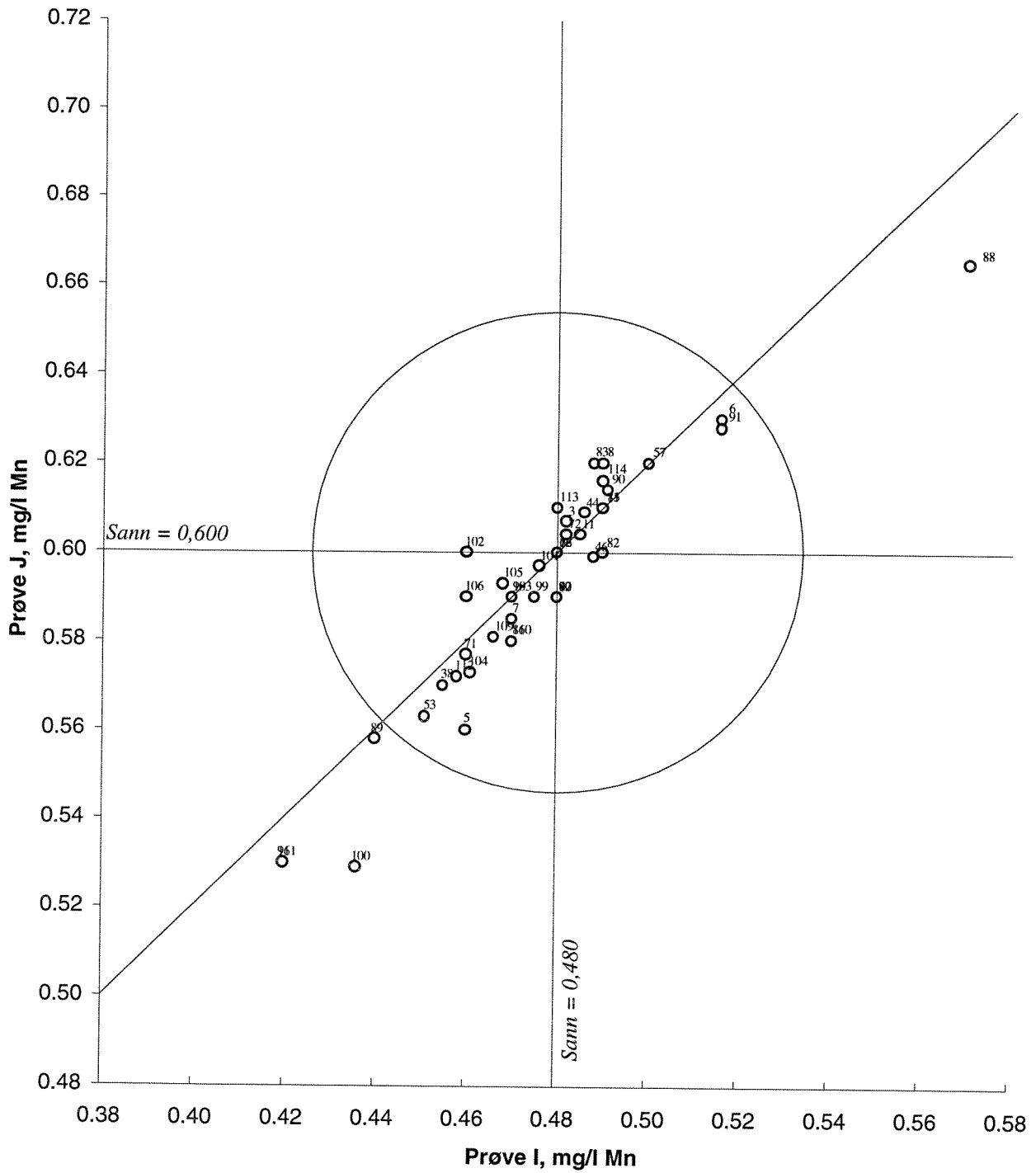
Figur 25. Youdendiagram for krom, prøvepar IJ
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Krom



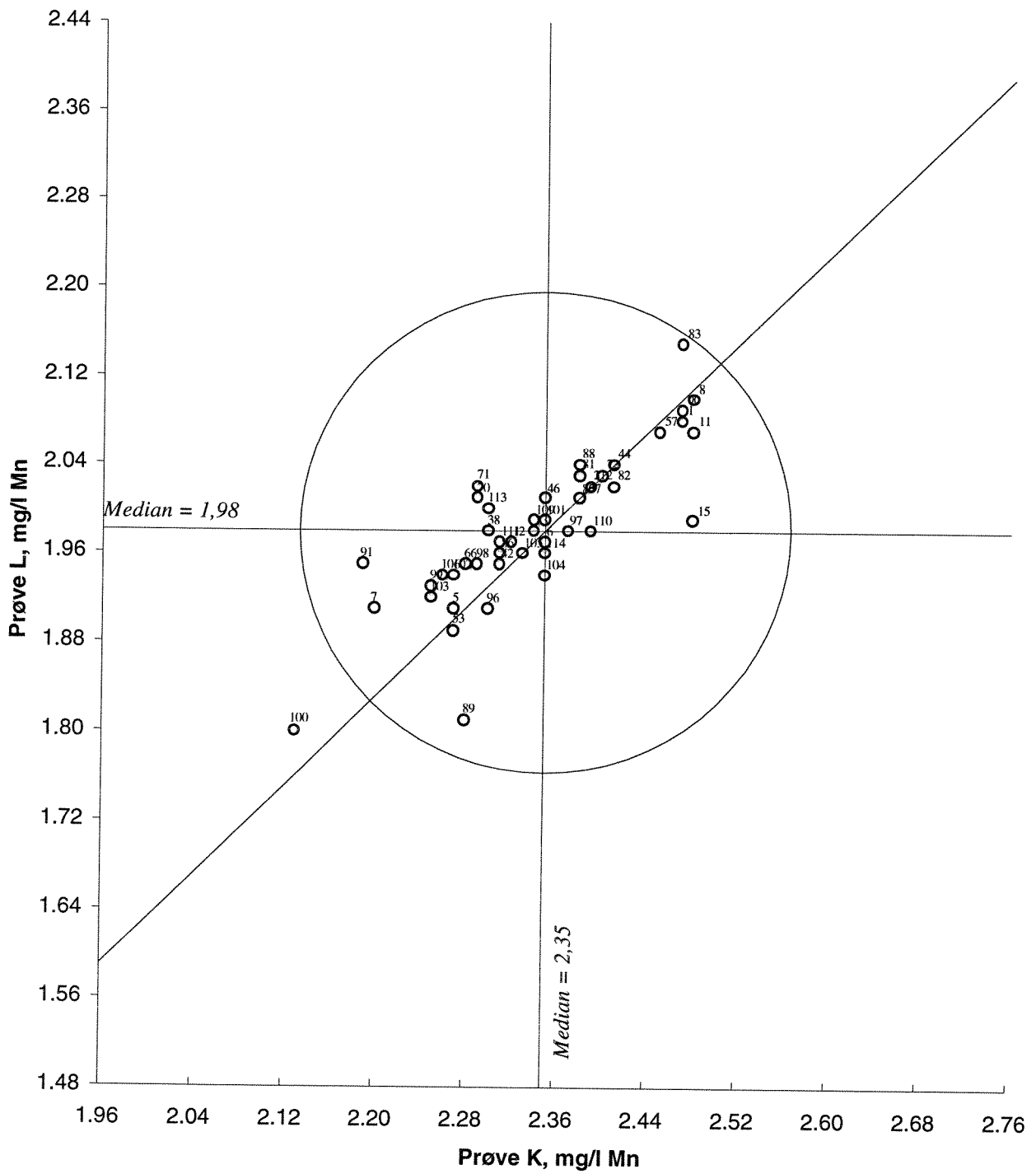
Figur 26. Youdendiagram for krom, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Mangan



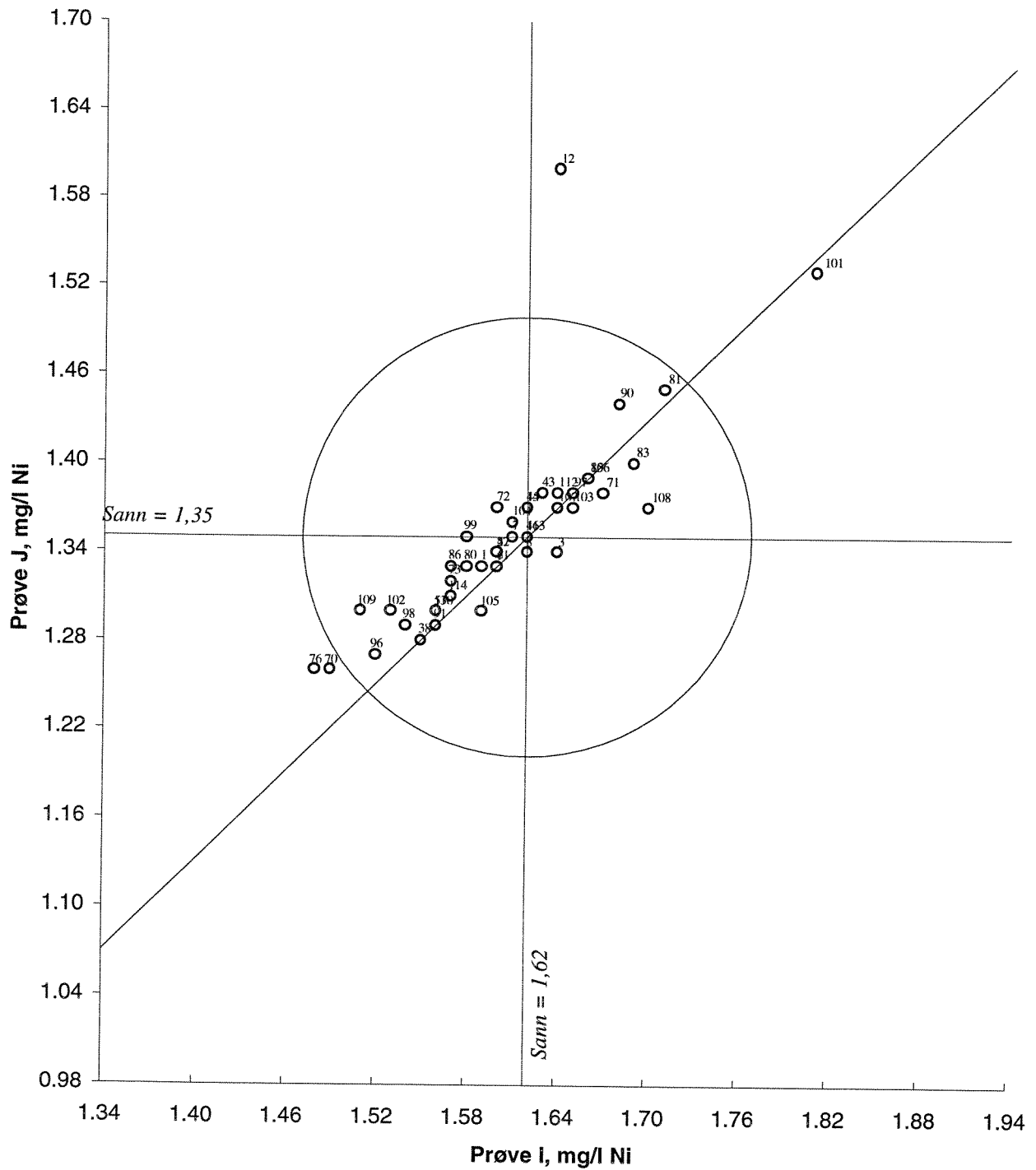
Figur 27. Youdendiagram for mangan, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Mangan



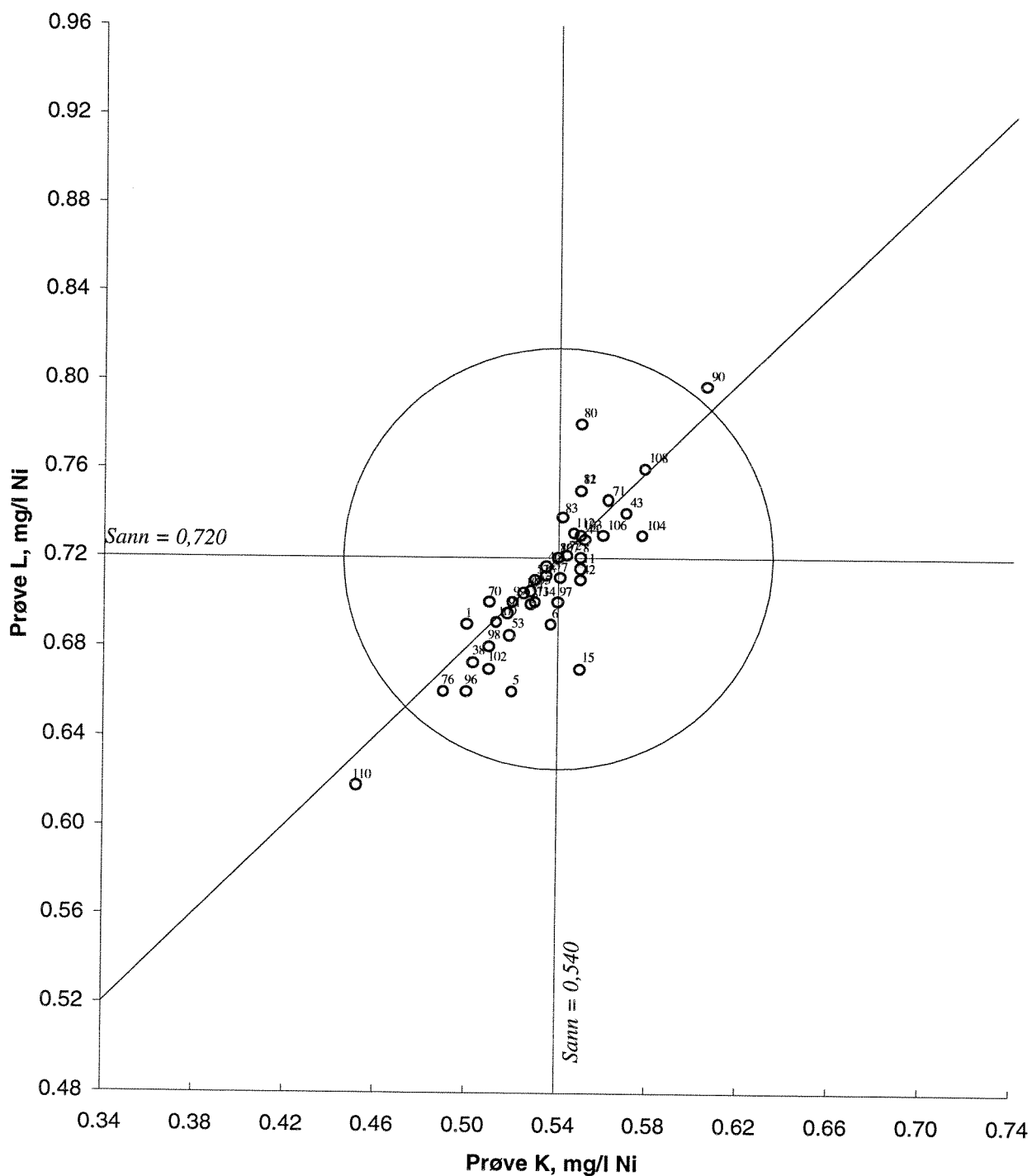
Figur 28. Youdendiagram for mangan, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Nikkel



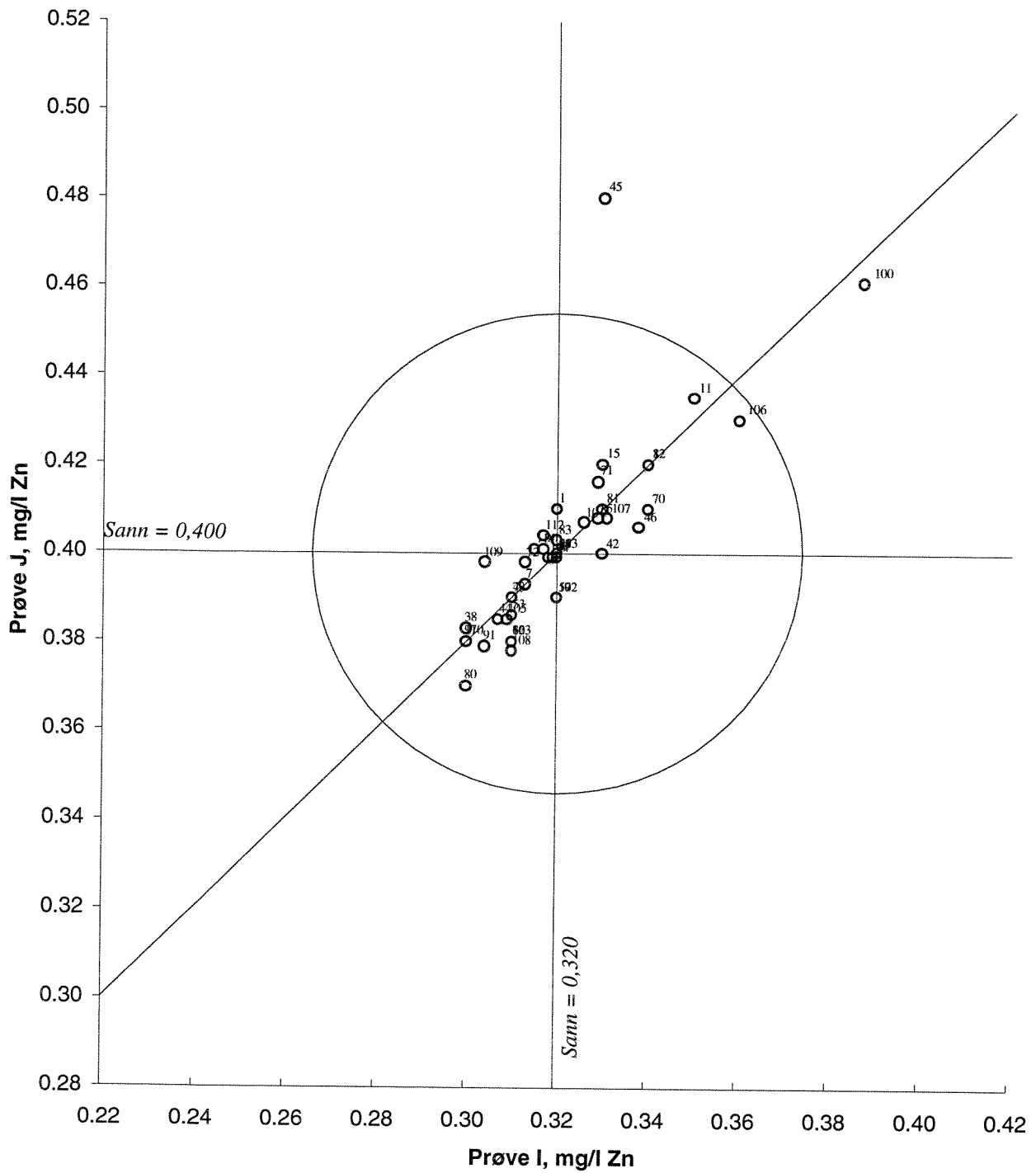
Figur 29. Youdendiagram for nikkell, prøvepar IJ
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Nikkel



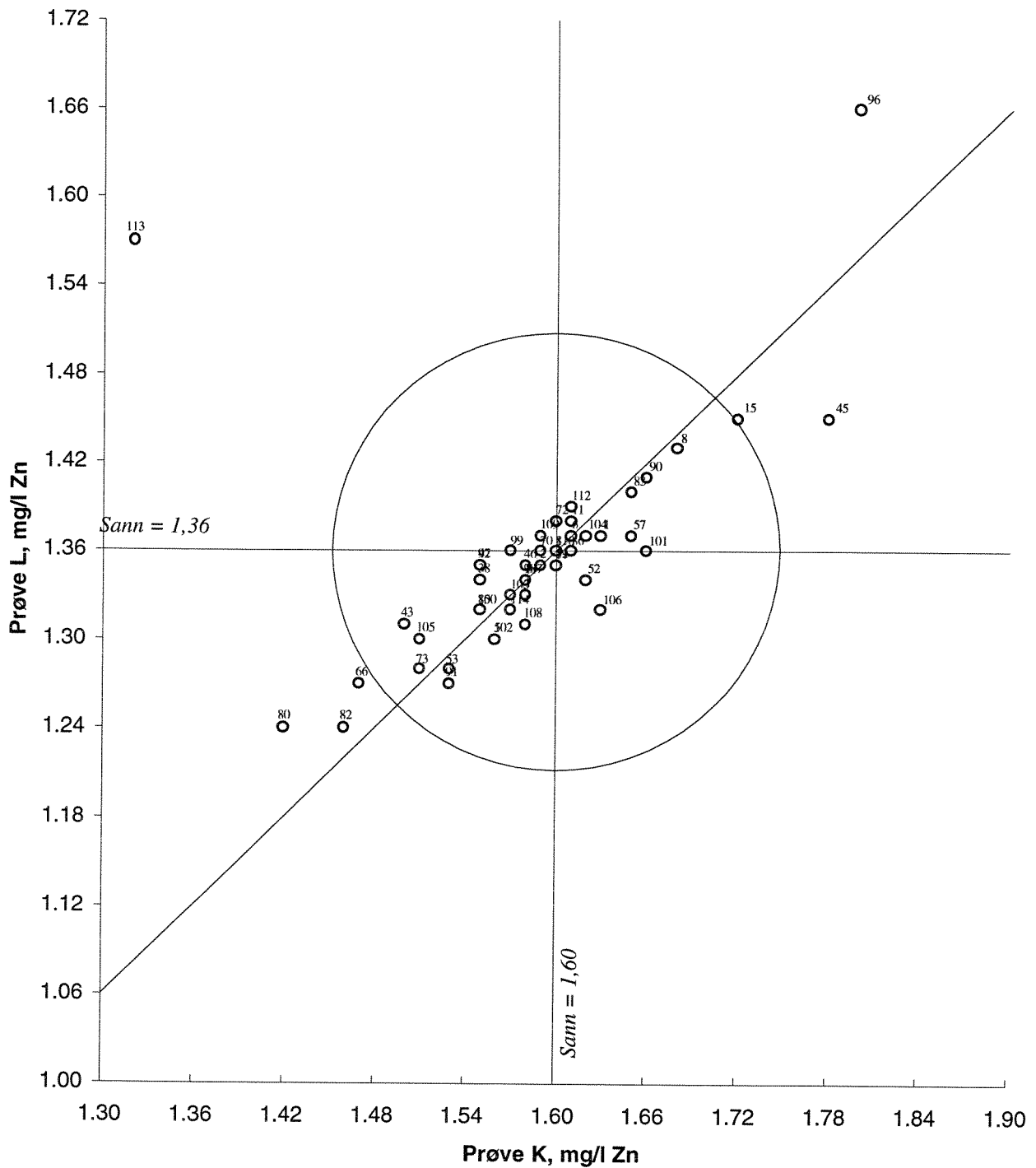
Figur 30. Youndendiagram for nikkell, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Sink



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

Sink



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

4. Litteratur

- Dahl, I. 1989: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 8901. NIVA-rapport 2338. 99 s.
- Dahl, I. 1990: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9002. NIVA-rapport 2451. 99 s.
- Dahl, I. 1991a: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9003. NIVA-rapport 2539. 99 s.
- Dahl, I. 1991b: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9104. NIVA-rapport 2579. 101 s.
- Dahl, I. 1992a: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9105. NIVA-rapport 2683. 103 s.
- Dahl, I. 1992b: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9206. NIVA-rapport 2765. 103 s.
- Dahl, I. 1993a: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9207. NIVA-rapport 2920. 105 s.
- Dahl, I. 1993b: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9308. NIVA-rapport 2965. 105 s.
- Dahl, I. 1994: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9309. NIVA-rapport 3107. 103 s.
- Dahl, I. 1995a: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9410. NIVA-rapport 3261. 103 s.
- Dahl, I. 1995b: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9411. NIVA-rapport 3292. 103 s.
- Dahl, I. 1996a: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9512. NIVA-rapport 3508. 103 s.
- Dahl, I. 1996b: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9513. NIVA-rapport 3569. 105 s.
- Dahl, I. 1997: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9614. NIVA-rapport 3690. 105 s.
- Hovind, H. 1986: Intern kvalitetskontroll. Håndbok for vannanalyselaboratorier. NIVA-rapport 1897. 2. opplag, 1992. 32 s.
- Youden, W. J., Steiner, E. H. 1975: Statistical Manual of the Association of Official Analytical Chemists. AOAC-publication 75-8867. 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 9615

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 enkel måte, å skjelne mellom tilfeldige og systematiske feil hos deltagerne. De to linjene 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 ofte 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 systematiske feil, mens avstanden vinkelrett på linjen uttrykker bidraget fra tilfeldige feil. Størrelsen av totalfeilen er gitt ved avvikene for de to enkeltresultater i paret:

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

Årsaker til analysefeil

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

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

Systematiske feil henger gjerne sammen med forhold knyttet til selve metoden. De kan inndeles i konstante (absolutte) feil, som ikke påvirkes av konsentrasjonen, og proporsjonale (relative) feil, som er konsentrasjonsavhengige. De viktigste årsakene til konstante feil er interferens fra andre stoffer 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 ved analyse av reelle prøver.

Enkelte feil kan gi seg både tilfeldige og systematiske utslag, f. eks. slike som beror på dårlig arbeidsteknikk eller annen svikt hos analytikeren. En spesiell feil forekommer ved automatiserte analyser, der én prøve kan påvirke den neste (smitteeffekt).

Vedlegg B. Gjennomføring

Analysevariabler og metoder

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

I utgangspunktet forutsettes at deltagerne følger gjeldende Norsk Standard (NS) ved analysene. Alternativt kan automatiserte versjoner av standardmetodene eller nyere instrumentelle teknikker benyttes. Alle metoder som ble anvendt ved ringtest 9615 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 eller foreldet metode
Suspendert stoff, tørrestoff	NS 4733, 2. utg. NS, Büchnertrakt NS-EN 872 Annen metode	Glassfiberfilter/Filtreroppsats, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfilter/Büchnertrakt, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfiltrering, NS-EN 872 Udokumentert eller foreldet metode
Suspendert stoff, gløderest	NS 4733, 2. utg. NS, Büchnertrakt Annen metode	Glassfiberfilter/Filtreroppsats, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfilter/Büchnertrakt, NS 4733, 2. utg. Udokumentert eller foreldet metode
Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	NS 4748, 2. utg. NS 4748, 1. utg. Rørmetoder	Dikromat-oksidasjon, NS 4748, 2. utg. Dikromat-oksidasjon, NS 4748, 1. utg. Dikromat-oks. i preparerte rør fulgt av fotometri
Totalt organisk karbon	Astro 1850 Astro 2001 Astro 2100 Dohrmann DC-190 Shimadzu 500 Shimadzu 5000	UV/persulfat-oks. (60-70°), Astro 1850 UV/persulfat-oks. (90°), Astro 2001 Katalytisk forbr. (680°), Astro 2100 Katalytisk forbr. (680°), Dohrmann DC-190 Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-500 Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-5000
Totalfosfor	NS 4725, 3. utg. Autoanalysator FIA/SnCl ₂ Enkel fotometri ICP/AES	Persulfat-oks. i surt miljø, NS 4725, 3. utg. Persulfat-oks. (NS 4725), autoanalysator Persulfat-oks., tinnklorid-red., Flow Injection Persulfat-oks., forenklet fotometrisk metode Plasmaeksitert atomemisjon
Totalnitrogen	NS 4743, 2. utg. NS 4743, 1. utg. Autoanalysator FIA Enkel fotometri Kjeldahl/Devarda	Persulfat-oks. i basisk miljø, NS 4743, 2. utg. Persulfat-oks. i basisk miljø, NS 4743, 1. utg. Persulfat-oks. (NS 4743), autoanalysator Persulfat-oks. (NS 4743), Flow Injection Persulfat-oks., forenklet fotometrisk metode Kjeldahl-best. etter red. med Devardas legering
Aluminium	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4772 AAS, flamme, annen AAS, Zeeman ICP/AES ICP/MS NS 4799 Autoanalysator	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4772 Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitasjon/massespektrometri Syrebehandling, pyrokatekolfiolet-reaksj., NS 4799 Ingen oks., pyrokatekolfiolet-reaksj., autoanalysator

Tabell B1. (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Bly	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, flamme, annen ICP/AES ICP/MS	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri
Jern	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, flamme, annen ICP/AES NS 4741 Autoanalysator Enkel fotometri	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Plasmaeksitert atomemisjon Persulfat-oks., TPTZ-reaksj., NS 4741 Tioglykolsyre/TPTZ-reaksj., Technicon 109-71W Forenklet fotometrisk metode
Kadmium	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, flamme, annen ICP/AES ICP/MS	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri
Kobber	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, flamme, annen ICP/AES ICP/MS	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri
Krom	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4777 AAS, lystg./acetylen AAS, flamme, annen AAS, Zeeman ICP/AES ICP/MS	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4777 Atomabsorpsjon (NS 4773/4777), lystgass/acetylen Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri
Mangan	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4774 AAS, flamme, annen ICP/AES ICP/MS NS 4742	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4774 Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Persulfat-oks., formaldoksim-reaksjonen, NS 4742
Nikkel	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, flamme, annen ICP/AES ICP/MS	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri
Sink	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, flamme, annen ICP/AES ICP/MS	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri

Fremstilling av vannprøver

Til ringtesten ble det laget tolv syntetiske vannprøver ved tilsetning av 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 prøvesett A–D og E–H ble det brukt faste stoffer av kvalitet *pro analysi*. Sett I–L ble fremstilt ved fortykning av løsninger for spektroskopisk analyse, produsert av BDH Laboratory Supplies. Tabell B2 viser hvilke materialer prøvene inneholdt.

Prøvene ble fremstilt i kanner av polyetylen tre til fire uker før distribusjon til deltagerne og overført til polyetylenflasker kort tid etter. Prøvesett E–H ble lagret i kjølerom, de øvrige ved romtemperatur.

Tabell B2. Vannprøver og referansematerialer

Prøver	Analysevariabel	Referansematerialer	Konservering
A-D	pH Suspendert stoff, tørrstoff Suspendert stoff, gløderest	NaH ₂ PO ₄ · H ₂ O, Na ₂ HPO ₄ · 2 H ₂ O (pr.par AB) Na ₂ B ₄ O ₇ · 10 H ₂ O (pr.par CD) Kaolin, Mikrokrystallinsk cellulose	Ingen
E-H	Kjemisk oks.forbruk (COD _{Cr}) Totalt organisk karbon (TOC) Totalfosfor Totalnitrogen	Kaliumhydrogenftalat KH ₂ PO ₄ , Dinatrium-adenosin-5'-monofosfat KNO ₃ , Dinatrium-dihydrogen-etylendiamin-tetraacetat-dihydrat (EDTA)	Ingen
I-L	Aluminium Bly Jern Kadmium Kobber Krom Mangan Nikkel Sink	Al(NO ₃) ₃ , 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 4. oktober 1996 og prøver sendt fire dager senere til 114 påmeldte laboratorier. Deltagerne ble bedt om å lagre prøvesett E-H kjølig i tidsrommet mellom mottak og analyse.

For suspendert stoff, kjemisk oksygenforbruk, totalfosfor og totalnitrogen oppga NIVA de maksimale konsentrasjoner i prøvene, kfr. tabell B3. Hensikten var å sette laboratoriene i stand til å velge egnet fortykning og/eller prøveuttak. Deltagerne fikk dessuten opplyst at metallkonsentrasjonene i prøvesett I-L var tilpasset atomabsorpsjonsanalyse i flamme. Ved fotometrisk bestemmelse av aluminium, jern og mangan etter Norsk Standard ble det anbefalt å (delvis) nøytralisere og eventuelt fortynne prøvene før analyse.

Svarfrist var 5. november 1996; alle deltagerne returnerte analyseresultater. Ved brev av 2. desember ga NIVA en oversikt over antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier), slik at deltagerne raskt kunne komme igang med feilsøking.

Tabell B3. Oppgitte maksimalkonsentrasjoner

Analysevariabel	Enhet	Maksimale konsentrasjoner	
Suspendert stoff, tørrstoff	mg/l	AB: 250	CD: 900
Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	mg/l O	EF: 500	GH: 2000
Totalfosfor	mg/l P	EF: 2	GH: 10
Totalnitrogen	mg/l N	EF: 8	GH: 40

NIVAs kontrollanalyser

Før, under og etter gjennomføring av ringtesten ble delprøver kontrollanalysert ved NIVA. Det var stort sett meget god overensstemmelse 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	Medianverdi	NIVAs kontrollresultater		
				Middelverdi	Std.avvik	Antall
pH	A	–	6,78	6,80	0,01	8
	B	–	7,33	7,32	0,01	8
	C	–	9,56	9,57	0,03	8
	D	–	10,16	10,16	0,02	8
Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l	A	147	146	146	3	5
	B	190	190	190	3	5
	C	684	682	679	3	4
	D	746	731	729	17	4
Suspendert stoff, gløderest, mg/l	A	64	60	61	2	4
	B	83	81	81	3	4
	C	299	308	307	7	5
	D	326	330	325	10	5
Kjemisk oksygenforbruk (COD _{Cr}), mg/l O	E	383	380	376	4	5
	F	346	345	333	5	5
	G	1350	1350	1345	25	4
	H	1560	1555	1560	15	4
Totalt organisk karbon, mg/l C	E	153	157	152	5	4
	F	138	139	137	6	4
	G	538	548	523	21	4
	H	623	621	611	28	4
Totalfosfor, mg/l P	E	0,715	0,730	0,726	0,013	4
	F	0,953	0,964	0,953	0,021	4
	G	4,76	4,78	4,76	0,07	4
	H	4,29	4,28	4,27	0,07	4
Totalnitrogen, mg/l N	E	3,90	3,95	3,78	0,03	4
	F	5,20	5,20	5,10	0,03	4
	G	26,0	26,2	26,8	1,0	4
	H	23,4	23,4	24,1	1,2	4
Aluminium, mg/l Al	I	1,20	1,20	1,20	0,05	5
	J	1,44	1,42	1,42	0,08	5
	K	0,640	0,650	0,649	0,025	5
	L	0,560	0,550	0,556	0,019	5
Bly, mg/l Pb	I	0,630	0,620	0,624	0,022	5
	J	0,525	0,520	0,538	0,007	5
	K	0,210	0,210	0,218	0,006	5
	L	0,280	0,277	0,288	0,008	5
Jern, mg/l Fe	I	2,25	2,29	2,21	0,07	4
	J	2,70	2,69	2,62	0,08	4
	K	1,20	1,21	1,16	0,03	4
	L	1,05	1,06	1,02	0,02	4
Kadmium, mg/l Cd	I	0,120	0,123	0,123	0,003	5
	J	0,144	0,147	0,145	0,006	5
	K	0,064	0,065	0,065	0,002	5
	L	0,056	0,056	0,057	0,001	5

Tabell B4. (forts.)

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet verdi	Medianverdi	NIVAs kontrollresultater		
				Middelverdi	Std.avvik	Antall
Kobber, mg/l Cu	I	0,160	0,160	0,158	0,004	5
	J	0,200	0,200	0,198	0,005	5
	K	0,800	0,800	0,774	0,014	5
	L	0,680	0,671	0,659	0,023	5
Krom, mg/l Cr	I	1,98	1,97	1,90	0,04	5
	J	1,65	1,65	1,58	0,02	5
	K	0,660	0,660	0,627	0,016	5
	L	0,880	0,870	0,829	0,012	5
Mangan, mg/l Mn	I	0,480	0,480	0,457	0,020	5
	J	0,600	0,597	0,577	0,016	5
	K	2,40	2,35	2,30	0,05	5
	L	2,04	1,98	1,93	0,05	5
Nikkel, mg/l Ni	I	1,62	1,60	1,56	0,05	5
	J	1,35	1,34	1,32	0,02	5
	K	0,540	0,540	0,526	0,013	5
	L	0,720	0,710	0,706	0,022	5
Sink, mg/l Zn	I	0,320	0,320	0,321	0,015	4
	J	0,400	0,400	0,398	0,015	4
	K	1,60	1,58	1,53	0,06	4
	L	1,36	1,35	1,31	0,03	4

NIVA bestemte metallene med ICP/AES (Thermo Jarrell Ash IRIS/AP)

Behandling av ringtestdata

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

Borland Paradox for DOS, ver. 3.5
MS Access for Windows, ver. 2.0

MS Excel for Windows, ver. 5.0c
MS Word for Windows, ver. 6.0c

Administrativ informasjon om deltagerne og samtlige data fra den enkelte ringtest lagres i *Paradox*. Ved hjelp av makroer foretas statistiske beregninger og produseres grunnlag for figurer og tabeller. *Access*, som danner grensesnitt mot brukeren, anvendes ved søking i databasen og til generering av adresselister og etiketter. *Excel* benyttes under registrering av deltagernes analyseresultater samt til fremstilling av Youdendiagrammer og rapporttabeller. Rapporter og brev skrives i *Word*.

Analyseresultater behandles etter følgende regler: Resultatpar der én eller begge verdier avviker mer enn 50% fra sann verdi utelates. Av de gjenstående data finnes middelverdi (\bar{x}) og standardavvik (s). Resultatpar med én eller begge verdier utenfor $\bar{x} \pm 3s$ forkastes før den endelige 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 blir avrundet av NIVA. Statistisk materiale fra den siste beregningsomgangen er oppført i tabell C2. Her er resultatene listet etter stigende verdier og utelatte enkeltresultater merket med U.

Deltagere i ringtest 9615

Alpharma A/S	Kontrollinstituttet for Meieriprodukter
Borealis A/S	Kronos Titan A/S
Borregaard Hellefos A/S	MiLab HiNT
Borregaard Ind. Ltd. – Analytisk laboratorium	Miljølaboratoriet i Telemark
Borregaard Ind. Ltd. – Celluloselaboratoriet	A/S Maarud
Borregaard Vafos A/S	Namdal Analysecenter
Buskerud Vann- og Avløpscenter	A/S Nestlé Norge – Hamar-fabrikken
Chemlab Services A/S	NORCEM A/S
DeNoFa A/S	Norsk Avfallshandtering A/S
Dyno Industrier ASA – Forsvarsprodukter	Norsk Blikkvalseverk A/S
Dyno Industrier ASA – Gullaug Fabrikker	Norsk Finpapir A/S
Dyno Industrier ASA – Kjemiavdeling	Norsk Hydro Produksjon A/S – Stureterminalen
Dyno Industrier ASA – Lillestrøm Industrisenter	Norsk Wallboard A/S
A/S Egeland's Verk	A/S Norske Shell – Shell-Raffineriet
Elkem Aluminium Mosjøen	Norske Skog – Folla CTMP A/S
Elkem Mangan KS PEA	Norske Skog – Follum Fabrikker
Elkem Mangan KS Sauda	Norske Skog – Hurum Papirfabrikk
Esso Norge A/S – Laboratoriet Slagen	Norske Skog – Nordenfjelske Treforedling
Falconbridge Nikkelverk A/S	Norske Skog – Saugbrugs
Fritzøe Cellulose A/S	Norske Skog – Tofte Industrier
Fylkeslaboratoriet i Østfold	Norton – Arendal Smelteverk A/S
Gauldalsregionen kjøtt- og næringsmiddelkontr.	Norzink A/S
Glomma Papp A/S	Næringsmiddelkontrollen i Trondheim
A/S Hansa Bryggeri	Næringsmiddeltilsynet for Gjøvik og Toten
HIAS – Vannlaboratoriet	Næringsmiddeltilsynet for Midt-Rogaland
Hunfos Fabrikker A/S	Næringsmiddeltilsynet for Nord-Østerdal
Hydro Agri Glomfjord	Næringsmiddeltilsynet for Sogn
Hydro Agri Porsgrunn	Næringsmiddeltilsynet for Sør-Gudbrandsdal
Hydro Aluminium Karmøy	Næringsmiddeltilsynet i Larvik og Lardal
Hydro Porsgrunn – HMN-laboratoriet	Næringsmiddeltilsynet i Sandefjord
Hydro Porsgrunn – PVC-laboratoriet	Næringsmiddeltilsynet i Sør-Innherred
Hydro Rafnes – Etylenlaboratoriet	Næringsmiddeltilsynet i Tønsberg
Hydro Rafnes – Klorlaboratoriet	O. Mustad & Søn A/S
Hydro Rafnes – VCM-laboratoriet	Oslo vann- og avløpsverk
Hydro Rjukan – Servicelaboratoriet	Papirindustriens forskningsinstitutt
Høgskolen i Agder – Vannlaboratoriet	Peterson Greaker A/S
Høgskulen i Sogn og Fjordane	Peterson Moss A/S
Idun Industri A/S	Peterson Ranheim A/S
Institutt for Energiteknikk	Planteforsk – Holt forskningscenter
Interkomm. vann-, avløps- og renov.verk (IVAR)	Planteforsk – Svanhovd miljøcenter
Interkonsult A/S	Potetindustriens Laboratorium
Jordforsk – Landbrukets Analysecenter	Pronova Biopolymer A/S
Jotun A/S	Raufoss Technology A/S
K. A. Rasmussen A/S	Ringnes A/S – E. C. Dahls Bryggeri
Keyes Norway A/S	Ringnes A/S – Ringnes Bryggeri
KM Lab	Rogalandsforskning – Miljølaboratoriet
Kongsberg Gruppen ASA – Kjemilaboratoriet	Romsdal næringsmiddeltilsyn

Rygene-Smith & Thommesen A/S
Sande Paper Mill A/S
Sentrallaboratoriet for NRV og RA-2
Sildolje- og sildemelindustriens forskningsinst.
SINTEF Kjemi
A/S Skjærdalens Brug
Skolmar Jordlaboratorium
Stabburet A/S
STATOIL Kårstø
STATOIL Mongstad

A/S Sunland-Eker Papirfabrikker
Teknologisk Institutt
Tinfos Jernverk A/S – Øye Smelteverk
Titania A/S
A/S Union (Union Bruk) – Sentrallaboratoriet
A/S Union (Union Geithus)
Vestfjorden Avløpsselskap (VEAS)
VINN – Miljøteknisk laboratorium
West-Lab 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	6,80	7,30	9,55	10,15	140	190	690	710	50	75	300	300	415	380	1460	1670
2	6,77	7,30	9,41	10,01	139	183	668	718					380	340	1340	1470
3	6,76	7,32	9,55	10,16												
4	6,71	7,33	9,54	10,12	177	209	676	742	80	88	302	325	370	330	1380	1590
5	6,80	7,34	9,56	10,14	216	213	758	744	89	90	355	333	375	335	1350	1540
6	6,80	7,30	9,55	10,14												
7	6,78	7,32	9,51	10,09	142	193	670	725	63	82	297	319	362	349	1250	1280
8	6,81	7,35	9,58	10,16	140	186	673	735	59	78	305	333	375	332	1300	1370
9					149	194	681	726	65	86	313	333				
10	6,77	7,30	9,49	10,03	142	187	686	724								
11	6,45	7,65	9,45	10,16	147	189	715	780	62	79	315	339	375	342	1370	1550
12	6,78	7,34	9,58	10,22												
13	6,81	7,34	9,57	10,16	143	182	664	724					377	332	1310	1540
14	6,77	7,33	9,55	10,15	165	205	705	765					383	346	1350	1650
15																
16	6,73	7,31	9,52	10,13	156	204	676	736								
17	6,97	7,53	9,76	10,35	138	175	640	700	57	65	291	313	378	351	1380	1550
18	6,74	7,31	9,51	10,12	149	192	617	716	60	79	298	279	430	375	1490	1740
19	6,77	7,33	9,52	10,12	126	176	638	624	44	60	300	288	403	354	1410	1640
20	6,70	7,24	9,54	10,07	156	204	692	716								
21					153	212	652	714	69	115	358	367				
22	6,78	7,34	9,55	10,14	142	178	673	697								
23					155	185	695	750					388	350	1360	1570
24	6,80	7,35	9,59	10,17	144	182	689	752	63	88	332	353	348	309	1290	1490
25	6,69	7,25	9,47	10,11	147	210	694	820	58	53	135	616	408	373	1430	1680
26	6,74	7,36	9,59	10,22	157	199	690	748	71	90	317	331	368	327	1350	1530
27	6,72	7,27	9,45	10,04	145	190	688	744	60	80	306	331	377	342	1330	1560
28	6,84	7,38	9,61	10,20	143	197	702	758	56	85	314	334	390	350	1400	1640
29	6,78	7,32	9,52	10,08	143	189	720	782	58	71	300	330	411	372	1370	1590
30	6,62	7,19	9,53	10,16			672	721			313	344				
31	6,76	7,30	9,46	10,06	148	207	682	671	49	87	285	259	172	160	1330	1570
32	6,78	7,34	9,61	10,21	150	179	674	742	62	81	316	336	400	358	1390	1590
33	6,77	7,31	9,47	10,08	146	189	661	719	56	73	299	322	378	333	784	823
34	6,79	7,34	9,57	10,16	142	193	692	754	57	83	311	342	384	342	1370	1600
35	6,89	7,49	9,93	10,64	150	187	690	743	66	80	322	333	411	371	1500	1680
36	6,75	6,28	9,49	10,10	0,148	0,188	0,664	0,721					375	356	1310	1490
37					180	220	610	750	100	120	330	410				
38	6,73	7,29	9,48	10,14	144	193	696	647					353	321	1270	1460
39	6,77	7,36	9,72	10,35	154	197	675	736	71	90	310	339	389	356	1370	1590
40	6,74	7,31	9,43	10,02	147	204	660	612	81	110	349	318				
41	6,87	7,43	9,62	10,26	162	210	695	731	88	111	338	354				
42	6,78	7,31	9,53	10,13												
43	6,81	7,35	9,62	10,23												
44	6,82	7,37	9,64	10,25												
45	6,65	7,21	9,38	10,03												
46	6,78	7,32	9,53	10,07	149	198	699	766	58	83	304	335	376	344	1320	1540
47	6,79	7,33	9,55	10,14	144	191	678	737								
48	6,71	7,28	9,58	10,21												
49	6,68	7,27	9,59	10,25												
50	6,76	7,30	9,53	10,14												
51	6,78	7,34	9,50	10,12												
52	6,81	7,35	9,59	10,19												
53	6,87	7,39	9,54	10,12												
54	6,75	7,34	9,53	10,12	156	188	654	707					387	355	1400	1600
55	6,72	7,23	9,58	10,21	158	185	666	958					362	325	1360	1500
56	6,80	7,32	9,48	10,04	146	188	669	703					422	375	1460	1690
57																

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
58	6,74	7,31	9,56	10,15												
59	6,79	7,35	9,61	10,22									375	340	1280	1490
60	6,74	7,31	9,49	10,10	151	201	670	730	66	88	295	320				
61	6,81	7,36	9,58	10,18									393	352	1400	1600
62	6,60	7,10	9,60	10,10	137	184	646	696								
63	6,88	7,44	9,68	10,24												
64	6,77	7,33	9,54	10,14	144	180	598	663					390	356	1390	1590
65	6,86	7,42	9,66	10,21	153	197	682	745								
66	6,88	7,51	9,69	10,28	116	106	496	501					400	350	1330	1640
67	6,74	7,30	9,58	10,18	150	192	708	750								
68	6,74	7,35	9,65	10,26									377	341	1330	1540
69	6,79	7,33	9,55	10,15									390	340	1350	1560
70	6,65	7,20	9,35	9,90												
71	6,80	7,33	9,55	10,15	140	186	678	707	62	85	315	328				
72	6,76	7,31	9,45	10,08	144	184	671	722	52	70	293	310	375	341	1360	1520
73	6,74	7,30	9,51	10,11												
74	6,79	7,34	9,56	10,17	138	206	712	784					397	355	1410	1630
75	6,60	7,20	9,30	9,80									350	306	1820	1440
76	6,78	7,31	9,50	10,10									380	340	1310	1510
77	6,79	7,34	9,40	10,01	143	186	664	715	38	60	298	309	372	337	1340	1590
78	6,70	7,30	9,40	10,00	132	181	627	676					460	404	1350	1570
79					150	195	696	730								
80	6,72	7,29	9,47	10,00	144	192	674	731	60	81	309	333				
81	6,82	7,36	9,62	10,22	144	193	692	734	58	80	310	332	380	345	1360	1560
82	6,86	7,40	9,65	10,25	142	185	342	357	59	76	150	163				
83	6,72	7,27	9,44	10,05	139	189	665	744	23	46	225	279	389	349	1360	1590
84	6,80	7,34	9,58	10,16	136	182	676	730	51	75	329	359	382	340	1370	1580
85	6,81	7,35	9,60	10,19	156	200	698	748	64	80	306	322	393	360	1410	1610
86	6,83	7,42	9,70	10,27	151	212	691	741	63	92	308	337	381	345	1330	1550
87	6,77	7,32	9,45	10,06	150	212	684	742					362	329	1280	1460
88	6,81	7,35	9,61	10,20	149	189	666	721	67	81	305	328	385	345	1320	1560
89	6,81	7,35	9,56	10,16	131	175	666	701					380	339	1360	1550
90	6,80	7,35	9,67	10,28	146	187	689	740	59	78	310	330				
91	6,75	7,33	9,54	10,07	142	187	701	752	59	80	310	332	385	350	1400	1560
92	6,83	7,37	9,63	10,22	136	179	690	735								
93	6,79	7,34	9,56	10,16	146	194	684	723					382	348	1360	1550
94	6,80	7,40	9,60	10,20	160	189	661	707					363	328	1310	1450
95	6,81	7,35	9,60	10,18	153	202	694	740	48	59	288	311	370	326	1310	1500
96	6,82	7,36	9,61	10,20	143	193	701	756	62	84	317	342				
97	6,71	7,27	9,43	10,08	146	193	674	724	61	84	310	332				
98	6,75	7,27	9,55	10,15	147	197	711	756								
99	6,81	7,35	9,60	10,19	146	190	688	721								
100	6,73	7,33	9,62	10,23	147	189	653	712								
101																
102	6,80	7,29	9,51	10,05	150	195	701	757	67	87	319	341				
103	6,76	7,29	9,49	10,09	147	193	694	733	62	83	306	323	371	347	1330	1550
104	6,81	7,35	9,60	10,18	143	187	691	746	59	79	309	333	351	328	1220	1500
105	6,80	7,34	9,57	10,17	162	209	709	766	80	100	344	363	375	336	1330	1520
106	6,79	7,34	9,59	10,18	144	183	654	702	55	75	291	306	365	348	1410	1500
107	6,81	7,35	9,60	10,19	148	187	689	741	60	75	308	330	377	344	1220	1550
108	6,66	7,25	9,37	10,07	144	191	680	724	59	80	305	321	371	355	1340	1560
109	6,77	7,30	9,56	10,15	140	188	682	732	61	81	310	330	399	355	1410	1580
110	6,69	7,25	9,50	10,28	149	197	658	712	64	86	294	318	370	332	1370	1540
111	6,78	7,31	9,57	10,17	145	189	677	719	61	81	299	323	380	335	1350	1510
112	6,77	7,31	9,62	10,20	148	197	707	764	50	73	296	328	384	348	1350	1530
113	6,81	7,35	9,62	10,19	143	186	681	721	59	77	303	323	383	341	1310	1550
114	6,79	7,34	9,61	10,23	140	190	670	730	62	80	300	330				

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Tot. 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	145	135	520	595	0,660	0,850	4,37	3,91					1,11	1,35	0,560	0,500
2					0,712	0,964	4,80	4,20	4,10	5,30	28,9	24,6	1,32	1,57	0,940	0,900
3					0,740	0,970	4,70	4,20					1,23	1,41	0,650	0,550
4					0,720	0,940	4,76	4,26	4,20	5,79	27,7	23,2				
5	161	146	608	670	0,710	0,970	4,90	4,35	3,78	4,95	26,6	23,3	1,40	1,60	0,750	0,650
6					0,740	0,980	4,65	4,16								
7					0,654	0,853	4,31	3,87	3,74	4,90	25,4	23,2	1,05	1,20	0,350	0,300
8	151	138	548	583	0,730	0,960	4,79	3,70	3,75	4,99	25,3	19,4	1,17	1,39	0,630	0,540
9																
10					1,04	1,33	6,79	5,90					1,57	1,90	1,04	0,935
11	163	148	495	561									1,21	1,44	0,635	0,565
12					0,750	0,970	4,98	4,47					1,24	1,44	0,700	0,610
13					0,703	0,951	4,13	3,69								
14					0,780	1,06	4,99	4,58								
15													1,25	1,45	0,650	0,540
16																
17																
18					0,900	1,06	5,06	4,54	7,41	8,94	32,4	31,4				
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25					0,720	0,940	4,52	4,00								
26					1,10	1,40	11,5	9,50	4,36	4,87	22,8	21,0				
27					0,740	0,950	4,75	4,30	9,62	12,1	30,2	28,9				
28					0,750	1,00	4,80	4,40	4,00	4,00	9,50	7,00				
29																
30																
31																
32																
33																
34																
35																
36																
37																
38													1,05	1,00	0,686	0,570
39					0,730	0,960	4,76	4,24								
40																
41																
42					0,810	0,950	4,81	4,37	3,79	5,29	24,4	23,4				
43																
44													1,21	1,46	0,641	0,563
45																
46					0,710	1,03	4,66	4,27					1,22	1,41	0,620	0,530
47																
48																
49	184	161	636	731												
50	136	167	557	652												
51																
52	159	143	553	636												
53					0,673	0,876	4,24	3,80					1,16	1,38	0,615	0,530
54																
55																
56																
57													1,27	1,50	0,650	0,550

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Tot. 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
58	143	129	576	630												
59					0,750	1,00	4,90	4,30								
60																
61					0,710	0,920	4,78	4,12								
62	160	135	545	575												
63																
64																
65																
66																
67																
68																
69																
70																
71					0,722	0,968	4,84	4,32					1,17	1,39	0,587	0,536
72													1,15	1,31	0,601	0,466
73					0,736	0,964	4,78	4,22	3,74	5,02	25,4	22,1	1,20	1,44	0,610	0,530
74					0,778	1,01	5,11	4,74								
75					1,58	2,00	6,85	10,0								
76																
77					3,56	3,14	0,645	0,819								
78					0,760	1,00	4,80	4,30								
79																
80													1,00	1,67	0,670	0,500
81					0,720	0,955	4,73	4,30	3,95	5,20	26,3	23,7	1,18	1,42	0,630	0,530
82	143	133	520	575	0,650	0,956	4,47	3,90					1,24	1,48	0,700	0,620
83	176	162	564	644	0,720	0,928	4,69	4,29					1,18	1,40	0,625	0,551
84	158	137	541	621	0,700	0,925	4,77	4,25								
85	161	141	547	643	0,780	1,01	4,96	4,45	3,96	5,47	24,8	23,9	1,27	1,50	0,650	0,570
86					0,739	0,950	4,55	4,20					1,20	1,40	0,600	0,500
87	161	153	537	614	0,766	0,992	4,92	4,44								
88					0,724	0,954	4,77	4,26	3,92	5,14	25,5	22,5				
89					0,845	1,10	5,40	4,76								
90					0,721	0,964	4,80	4,30	4,08	5,39	27,3	25,3	1,13	1,34	0,606	0,533
91					0,706	0,938	4,68	4,24	3,15	4,25	26,6	24,0				
92					0,735	0,956	4,96	4,43	3,71	5,01	25,0	22,3	1,22	1,42	0,656	0,560
93	154	139	548	632	0,763	0,985	4,88	4,39	3,91	5,15	28,0	23,5				
94	14,9	14,0	51,5	60,5	0,690	0,850	4,60	4,20	4,10	5,90	27,3	26,3				
95					0,767	0,982	4,88	4,38	3,81	4,88	25,5	22,5				
96																
97													1,13	1,42	0,660	0,530
98													1,20	1,37	0,630	0,860
99													1,30	1,50	0,700	0,600
100																
101													1,22	1,44	0,654	0,565
102													1,09	1,35	0,700	0,420
103	151	135	556	632	0,790	0,950	4,81	4,39	4,40	5,63	26,7	23,4	1,19	1,40	0,610	0,540
104	148	133	507	591	0,725	0,976	4,74	4,24	3,85	5,20	27,3	24,6	1,01	1,11	0,780	0,590
105	156	139	536	614	0,704	0,926	4,66	4,22	4,05	5,71	27,6	24,4	1,16	1,44	0,654	0,565
106	74,9	65,0	287	298	0,720	0,980	4,61	4,20	4,34	5,48	29,3	27,8				
107	157	142	555	636	0,732	0,965	4,73	4,24	3,98	5,30	25,8	23,1	1,25	1,48	0,680	0,580
108	135	133	514	613	0,737	0,982	4,94	4,43	4,17	5,21	25,3	22,7				
109	150	137	630	540	0,770	1,00	5,30	4,60	3,40	5,60	25,6	20,2	1,21	1,43	0,621	0,842
110	184	164	612	721	0,748	0,976	4,88	4,38	4,23	5,68	27,3	24,7	0,95	1,32	0,620	0,500
111					0,720	0,980	4,87	4,35								
112	157	139	532	621	0,730	0,958	4,81	4,34	3,76	5,00	26,2	22,3				
113	147	133	518	615	0,708	0,937	4,63	4,14	4,25	5,08	25,8	23,8				
114	160	140	571	628	0,680	0,890	4,51	4,11	3,89	5,24	23,0	23,7	1,27	1,63	0,669	0,573

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	0,630	0,550	0,220	0,290	2,26	2,72	1,18	1,04	0,122	0,147	0,064	0,056	0,160	0,190	0,800	0,670
2	0,600	0,500	0,200	0,270	2,29	2,71	1,24	1,07	0,117	0,143	0,057	0,050	0,160	0,200	0,810	0,690
3	0,605	0,500	0,198	0,276	2,24	2,61	1,17	1,01	0,123	0,146	0,069	0,060	0,168	0,210	0,835	0,704
4																
5	0,710	0,590	0,290	0,340	2,20	2,65	1,15	1,05	0,120	0,140	0,060	0,050	0,160	0,200	0,780	0,660
6	0,620	0,507	0,174	0,250	2,17	2,58	1,14	1,03	0,123	0,150	0,066	0,057	0,158	0,202	0,795	0,682
7	0,627	0,526	0,200	0,277	2,56	2,98	1,36	1,20	0,124	0,147	0,065	0,055	0,148	0,210	0,785	0,667
8	0,660	0,580	0,220	0,320	2,38	2,78	1,26	1,10	0,130	0,150	0,067	0,048	0,190	0,220	0,820	0,680
9					2,29	2,68	1,22	1,06								
10																
11	0,605	0,515	0,210	0,299	2,24	2,64	1,16	1,00	0,130	0,158	0,073	0,065	0,168	0,202	0,791	0,673
12	0,660	0,550	0,220	0,290	2,39	2,84	1,32	1,15	0,100	0,130	0,063	0,056	0,170	0,220	0,850	0,720
13																
14																
15	0,630	0,520	0,200	0,260	2,42	2,85	1,25	1,05	0,123	0,148	0,065	0,057	0,160	0,200	0,780	0,650
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23					2,33	2,87	1,27	1,10								
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31																
32																
33																
34																
35																
36																
37																
38	0,583	0,463	0,203	0,257	2,12	2,55	1,15	1,02	0,120	0,140	0,063	0,055	0,160	0,200	0,800	0,680
39																
40																
41																
42					2,45	2,84	1,27	1,09	0,130	0,140	0,070	0,050	0,180	0,200	0,800	0,680
43													0,180	0,200	0,760	0,630
44	0,630	0,536	0,215	0,285	2,29	2,74	1,22	1,06	0,125	0,149	0,066	0,057	0,147	0,191	0,790	0,668
45																
46	0,637	0,522	0,213	0,273	2,25	2,65	1,21	1,05	0,129	0,153	0,069	0,060	0,159	0,196	0,787	0,666
47					2,11	2,46	1,14	1,02								
48																
49																
50																
51																
52					2,32	2,72	1,23	1,08	0,130	0,160	0,080	0,070	0,160	0,200	0,760	0,660
53	0,536	0,450	0,302	0,337	2,16	2,56	1,15	0,99	0,118	0,140	0,063	0,055	0,156	0,194	0,760	0,640
54																
55																
56																
57	0,640	0,530	0,200	0,260	2,30	2,73	1,23	1,08	0,125	0,150	0,066	0,058	0,160	0,200	0,800	0,680

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
58					4,31	4,99	2,44	2,16								
59																
60																
61																
62																
63					2,21	2,64	1,20	1,04					0,190	0,290	0,810	0,700
64																
65					2,13	2,54	1,12	0,99					0,160	0,190	0,750	0,640
66	0,610	0,480	0,200	0,270	2,33	2,65	1,33	1,22	0,120	0,140	0,050	0,040	0,120	0,150	0,680	0,570
67																
68																
69																
70	0,710	0,500	0,370	0,420	2,96	3,56	1,56	1,41	0,110	0,170	0,060	0,080	0,190	0,220	0,820	0,710
71	0,613	0,514	0,210	0,276	2,33	2,69	1,22	1,07	0,121	0,146	0,065	0,056	0,159	0,208	0,805	0,680
72	0,795	0,665	0,380	0,429	2,30	2,78	1,20	1,03	0,117	0,139	0,059	0,051	0,166	0,207	0,814	0,693
73	0,620	0,520	0,200	0,270	2,22	2,64	1,18	1,05	0,120	0,140	0,060	0,050	0,150	0,180	0,760	0,640
74																
75																
76					2,44	2,83	1,34	1,21								
77																
78																
79																
80	0,660	0,540	0,280	0,330	2,98	3,50	1,68	1,48	0,130	0,150	0,070	0,060	0,150	0,180	0,760	0,650
81	0,650	0,530	0,310	0,340	2,43	2,86	1,30	1,13	0,130	0,150	0,065	0,060	0,170	0,210	0,810	0,680
82	0,580	0,520	0,280	0,360	2,13	2,49	1,15	1,02	0,140	0,170	0,090	0,090	0,140	0,180	0,750	0,640
83	0,631	0,525	0,197	0,269	2,35	2,80	1,20	1,05	0,123	0,145	0,065	0,057	0,153	0,196	0,812	0,690
84																
85	0,646	0,541	0,210	0,280	2,30	2,74	1,18	1,04	0,124	0,147	0,064	0,056	0,162	0,201	0,772	0,658
86	0,590	0,490	0,220	0,280	2,32	2,88	1,27	1,11	0,130	0,160	0,080	0,060	0,160	0,200	0,770	0,650
87																
88					2,23	2,62	1,22	1,02								
89					2,53	2,93	1,38	1,20					0,167	0,204	0,819	0,691
90	0,627	0,534	0,213	0,274	2,46	2,90	1,29	1,13	0,120	0,144	0,062	0,055	0,163	0,204	0,813	0,696
91					2,13	2,61	1,24	1,07					0,197	0,237	0,803	0,645
92																
93																
94																
95																
96					2,19	2,61	1,15	1,00					0,150	0,190	0,740	0,620
97	0,620	0,540	0,230	0,280	2,28	2,67	1,22	1,06	0,130	0,150	0,070	0,060	0,160	0,200	0,800	0,680
98	0,630	0,530	0,200	0,290	2,25	2,66	1,20	1,05	0,123	0,150	0,072	0,060	0,160	0,200	0,790	0,670
99	0,610	0,520	0,220	0,260	2,25	2,65	1,18	1,04	0,125	0,145	0,065	0,050	0,170	0,200	0,820	0,690
100																
101	0,625	0,525	0,212	0,282	2,30	2,73	1,21	1,06	0,122	0,145	0,065	0,056	0,163	0,204	0,802	0,677
102	0,520	0,480	0,240	0,260	2,12	2,48	1,12	0,99	0,130	0,160	0,090	0,080	0,150	0,200	0,760	0,660
103	0,560	0,510	0,210	0,280	2,30	2,74	1,30	1,13	0,121	0,143	0,063	0,055	0,160	0,200	0,770	0,660
104	0,580	0,470	0,250	0,300	1,87	2,19	0,975	0,857	0,113	0,134	0,059	0,050	0,178	0,198	0,781	0,657
105	0,615	0,509	0,211	0,268	2,23	2,69	1,22	1,07	0,125	0,147	0,066	0,058	0,160	0,205	0,812	0,681
106	0,630	0,550	0,250	0,270	2,51	3,01	1,49	1,30	0,130	0,160	0,070	0,060	0,170	0,210	0,810	0,700
107	0,636	0,534	0,202	0,280	2,66	2,18	1,17	1,02	0,123	0,146	0,067	0,057	0,162	0,202	0,804	0,680
108	0,583	0,469	0,167	0,256	2,46	2,88	1,29	1,13	0,121	0,143	0,064	0,053	0,141	0,184	0,804	0,672
109	0,619	0,516	0,196	0,281	2,23	2,68	1,21	1,09	0,119	0,139	0,064	0,056	0,152	0,197	0,767	0,651
110	0,535	0,487	0,226	0,249	2,48	3,00	1,21	1,03	0,126	0,150	0,062	0,049	0,154	0,186	0,754	0,640
111					2,27	2,63	1,05	0,93								
112	0,604	0,502	0,199	0,257	2,16	2,60	1,17	1,01	0,121	0,143	0,064	0,057	0,162	0,201	0,811	0,683
113	0,620	0,510	0,210	0,290	2,26	2,67	1,04	1,20	0,122	0,143	0,064	0,056	0,160	0,200	0,790	0,670
114	0,610	0,500	0,200	0,270	2,25	2,76	1,21	1,06	0,121	0,144	0,065	0,057	0,170	0,200	0,800	0,670

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Krom, mg/l Cr				Mangan, mg/l Mn				Nikkel, mg/l Ni				Sink, mg/l Zn			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
1	1,99	1,67	0,670	0,880	0,490	0,610	2,47	2,08	1,59	1,33	0,500	0,690	0,320	0,410	1,63	1,37
2	2,05	1,67	0,660	0,880	0,480	0,600	2,39	2,02	1,60	1,34	0,540	0,720	0,320	0,400	1,59	1,35
3	1,95	1,62	0,658	0,870	0,482	0,607	2,39	2,02	1,64	1,34	0,528	0,699	0,319	0,399	1,58	1,33
4																
5	1,97	1,66	0,660	0,870	0,460	0,560	2,27	1,91	1,56	1,30	0,520	0,660	0,320	0,400	1,56	1,30
6	1,99	1,66	0,670	0,881	0,516	0,630	2,35	1,97	1,60	1,33	0,537	0,690	0,320	0,399	1,61	1,37
7	1,86	1,58	0,626	0,827	0,470	0,585	2,20	1,91	1,61	1,35	0,541	0,711	0,313	0,393	1,58	1,34
8	2,14	1,77	0,740	0,940	0,490	0,620	2,48	2,10	1,62	1,34	0,550	0,720	0,340	0,420	1,68	1,43
9	2,05	1,70	0,660	0,870												
10																
11	1,90	1,60	0,649	0,850	0,485	0,604	2,48	2,07	1,60	1,33	0,550	0,715	0,350	0,435	1,61	1,38
12	1,95	1,64	0,670	0,840	0,480	0,600	2,32	1,97	1,64	1,60	0,550	0,750	0,340	0,420	1,60	1,35
13																
14																
15	2,05	1,67	0,690	0,880	0,490	0,610	2,48	1,99	1,62	1,37	0,550	0,670	0,330	0,420	1,72	1,45
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31																
32																
33																
34																
35																
36																
37																
38	1,77	1,43	0,550	0,755	0,455	0,570	2,30	1,98	1,55	1,28	0,503	0,673	0,300	0,383	1,55	1,34
39																
40																
41																
42	2,08	1,73	0,700	0,900	0,480	0,590	2,31	1,95	1,60	1,34	0,550	0,710	0,330	0,400	1,55	1,35
43	1,76	1,50	0,600	0,810					1,63	1,38	0,570	0,740	0,310	0,390	1,50	1,31
44	1,99	1,68	0,608	0,890	0,486	0,609	2,41	2,04	1,62	1,37	0,552	0,728	0,307	0,385	1,58	1,34
45													0,330	0,480	1,78	1,45
46	1,99	1,68	0,675	0,891	0,488	0,599	2,35	2,01	1,62	1,35	0,535	0,716	0,338	0,406	1,58	1,35
47	1,89	1,56	0,650	0,870												
48																
49																
50																
51																
52													0,320	0,400	1,62	1,34
53	1,71	1,43	0,563	0,742	0,451	0,563	2,27	1,89	1,56	1,30	0,519	0,685	0,310	0,386	1,53	1,28
54																
55																
56																
57	2,00	1,67	0,670	0,880	0,500	0,620	2,45	2,07	1,60	1,34	0,530	0,710	0,320	0,390	1,65	1,37

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Krom, mg/l Cr				Mangan, mg/l Mn				Nikkel, mg/l Ni				Sink, mg/l Zn			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
58													0,320	0,390	1,60	1,35
59																
60																
61																
62																
63																
64																
65																
66	1,75	1,48	0,880	1,020	0,480	0,600	2,28	1,95					0,310	0,380	1,47	1,27
67																
68																
69																
70	2,23	1,80	0,680	0,890	0,480	0,590	2,29	2,01	1,49	1,26	0,510	0,700	0,340	0,410	1,59	1,36
71	1,95	1,68	0,662	0,871	0,460	0,577	2,29	2,02	1,67	1,38	0,562	0,746	0,329	0,416	1,60	1,35
72	1,97	1,65	0,659	0,865	0,482	0,604	2,40	2,03	1,60	1,37	0,544	0,721	0,313	0,398	1,60	1,38
73	1,94	1,62	0,650	0,870	0,490	0,610	2,34	1,98	1,57	1,32	0,530	0,700	0,310	0,390	1,51	1,28
74																
75																
76									1,48	1,26	0,490	0,660				
77																
78																
79																
80	2,06	1,69	0,670	0,940	0,480	0,590	1,18	1,02	1,58	1,33	0,550	0,780	0,300	0,370	1,42	1,24
81	2,00	1,72	0,680	0,890	0,490	0,610	2,38	2,03	1,71	1,45	0,550	0,750	0,330	0,410	1,60	1,36
82	1,80	1,53	0,640	0,840	0,490	0,600	2,41	2,02	0,430	0,550	2,22	1,85	0,310	0,380	1,46	1,24
83	2,06	1,71	0,658	0,885	0,488	0,620	2,47	2,15	1,69	1,40	0,542	0,738	0,320	0,403	1,65	1,40
84																
85	1,99	1,66	0,637	0,853	0,490	0,610	2,38	2,01	1,66	1,39	0,535	0,712	0,329	0,408	1,55	1,32
86	1,94	1,60	0,630	0,870	0,470	0,580	2,31	1,96	1,57	1,33	0,540	0,720	0,320	0,400	1,61	1,36
87																
88					0,570	0,665	2,38	2,04								
89					0,440	0,558	2,28	1,81								
90	2,03	1,73	0,683	0,897	0,491	0,614	2,47	2,09	1,68	1,44	0,605	0,797	0,317	0,401	1,66	1,41
91					0,516	0,628	2,19	1,95	1,56	1,29	0,518	0,695	0,304	0,379	1,53	1,27
92																
93																
94																
95																
96	2,19	1,81	0,700	0,920	0,420	0,530	2,30	1,91	1,52	1,27	0,500	0,660	0,450	0,610	1,80	1,66
97					0,480	0,590	2,37	1,98	1,65	1,38	0,540	0,700	0,300	0,380	1,55	1,35
98	1,87	1,57	0,640	0,850	0,470	0,590	2,29	1,95	1,54	1,29	0,510	0,680	0,320	0,400	1,58	1,34
99	2,15	1,81	0,700	0,920	0,475	0,590	2,25	1,93	1,58	1,35	0,520	0,700	0,320	0,400	1,57	1,36
100					0,436	0,529	2,13	1,80					0,387	0,461	1,55	1,32
101	1,99	1,67	0,664	0,880	0,476	0,597	2,35	1,99	1,81	1,53	0,525	0,704	0,326	0,407	1,66	1,36
102	1,99	1,65	0,600	0,780	0,460	0,600	2,27	1,94	1,53	1,30	0,510	0,670	0,320	0,390	1,56	1,30
103	1,94	1,63	0,640	0,870	0,470	0,590	2,25	1,92	1,65	1,37	0,550	0,730	0,310	0,380	1,57	1,33
104	1,79	1,51	0,638	0,850	0,461	0,573	2,35	1,94	1,61	1,36	0,577	0,730	0,318	0,399	1,62	1,37
105	1,92	1,57	0,641	0,852	0,468	0,593	2,33	1,96	1,59	1,30	0,528	0,705	0,309	0,385	1,51	1,30
106	1,73	1,45	0,580	0,760	0,460	0,590	2,26	1,94	1,66	1,39	0,560	0,730	0,360	0,430	1,63	1,32
107	2,28	1,92	0,760	1,00	0,575	0,465	2,38	2,01	1,64	1,37	0,540	0,720	0,331	0,408	1,58	1,34
108	1,72	1,61	0,673	0,928					1,70	1,37	0,578	0,760	0,310	0,378	1,58	1,31
109	1,88	1,59	0,631	0,842	0,466	0,581	2,34	1,99	1,51	1,30	0,513	0,691	0,304	0,398	1,59	1,37
110	2,06	1,71	0,670	0,900	0,470	0,580	2,39	1,98	1,56	1,30	0,452	0,618	0,300	0,380	1,60	1,36
111					0,420	0,530	2,31	1,97								
112	1,91	1,60	0,632	0,829	0,458	0,572	2,39	2,02	1,64	1,38	0,547	0,731	0,317	0,404	1,61	1,39
113	1,92	1,61	0,670	0,870	0,480	0,610	2,30	2,00	1,62	1,35	0,530	0,710	0,320	0,400	1,32	1,57
114	1,88	1,58	0,650	0,870	0,490	0,616	2,35	1,96	1,57	1,31	0,530	0,700	0,315	0,401	1,57	1,32

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	106	Variasjonsbredde	0.29
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.00
Sann verdi	6.78	Standardavvik	0.06
Middelverdi	6.77	Relativt standardavvik	0.8%
Median	6.78	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

11	6.45	U	50	6.76	84	6.80
62	6.60		3	6.76	5	6.80
75	6.60		31	6.76	6	6.80
30	6.62		14	6.77	1	6.80
70	6.65		10	6.77	24	6.80
45	6.65		112	6.77	90	6.80
108	6.66		109	6.77	94	6.80
49	6.68		64	6.77	8	6.81
110	6.69		2	6.77	13	6.81
25	6.69		33	6.77	107	6.81
78	6.70		39	6.77	113	6.81
20	6.70		19	6.77	104	6.81
97	6.71		87	6.77	99	6.81
48	6.71		7	6.78	61	6.81
4	6.71		12	6.78	43	6.81
80	6.72		111	6.78	85	6.81
55	6.72		46	6.78	52	6.81
83	6.72		42	6.78	95	6.81
27	6.72		76	6.78	89	6.81
100	6.73		51	6.78	88	6.81
38	6.73		22	6.78	96	6.82
16	6.73		29	6.78	81	6.82
60	6.74		32	6.78	44	6.82
68	6.74		114	6.79	86	6.83
58	6.74		106	6.79	92	6.83
73	6.74		59	6.79	28	6.84
67	6.74		69	6.79	65	6.86
40	6.74		47	6.79	82	6.86
26	6.74		74	6.79	53	6.87
18	6.74		77	6.79	41	6.87
54	6.75		34	6.79	63	6.88
98	6.75		93	6.79	66	6.88
36	6.75	U	56	6.80	35	6.89
91	6.75		105	6.80	17	6.97
103	6.76		102	6.80		U
72	6.76		71	6.80		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	106	Variasjonsbredde	0.41
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.00
Sann verdi	7.33	Standardavvik	0.06
Middelverdi	7.32	Relativt standardavvik	0.8%
Median	7.33	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	6.28	U	42	7.31	8	7.35	
62	7.10		76	7.31	107	7.35	
30	7.19		16	7.31	113	7.35	
70	7.20		33	7.31	104	7.35	
75	7.20		40	7.31	99	7.35	
45	7.21		18	7.31	59	7.35	
55	7.23		56	7.32	68	7.35	
20	7.24		7	7.32	43	7.35	
110	7.25		46	7.32	85	7.35	
108	7.25		3	7.32	52	7.35	
25	7.25		29	7.32	24	7.35	
98	7.27		87	7.32	95	7.35	
97	7.27		14	7.33	90	7.35	
83	7.27		100	7.33	89	7.35	
49	7.27		64	7.33	88	7.35	
27	7.27		69	7.33	96	7.36	
48	7.28		71	7.33	61	7.36	
80	7.29		47	7.33	81	7.36	
103	7.29		4	7.33	26	7.36	
102	7.29		19	7.33	39	7.36	
38	7.29		91	7.33	44	7.37	
10	7.30		54	7.34	92	7.37	
109	7.30		13	7.34	28	7.38	
73	7.30		12	7.34	53	7.39	
67	7.30		105	7.34	82	7.40	
78	7.30		114	7.34	94	7.40	
50	7.30		106	7.34	65	7.42	
2	7.30		74	7.34	86	7.42	
6	7.30		77	7.34	41	7.43	
1	7.30		84	7.34	63	7.44	
31	7.30		51	7.34	35	7.49	
111	7.31		5	7.34	66	7.51	
112	7.31		34	7.34	17	7.53	U
60	7.31		22	7.34	11	7.65	U
58	7.31		32	7.34			
72	7.31		93	7.34			

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	106	Variasjonsbredde	0.41
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.01
Sann verdi	9.56	Standardavvik	0.08
Middelverdi	9.55	Relativt standardavvik	0.8%
Median	9.56	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

75	9.30	U	42	9.53	52	9.59
70	9.35		50	9.53	26	9.59
108	9.37		30	9.53	24	9.59
45	9.38		53	9.54	107	9.60
78	9.40		64	9.54	104	9.60
77	9.40		4	9.54	99	9.60
2	9.41		20	9.54	62	9.60
97	9.43		91	9.54	85	9.60
40	9.43		14	9.55	95	9.60
83	9.44		98	9.55	94	9.60
11	9.45		69	9.55	114	9.61
72	9.45		71	9.55	96	9.61
27	9.45		47	9.55	59	9.61
87	9.45		3	9.55	28	9.61
31	9.46		6	9.55	32	9.61
80	9.47		1	9.55	88	9.61
33	9.47		22	9.55	113	9.62
25	9.47		109	9.56	112	9.62
56	9.48		58	9.56	100	9.62
38	9.48		74	9.56	81	9.62
10	9.49		5	9.56	43	9.62
103	9.49		93	9.56	41	9.62
60	9.49		89	9.56	92	9.63
36	9.49		13	9.57	44	9.64
110	9.50		105	9.57	68	9.65
76	9.50		111	9.57	82	9.65
51	9.50		34	9.57	65	9.66
7	9.51		55	9.58	90	9.67
102	9.51		8	9.58	63	9.68
73	9.51		12	9.58	66	9.69
18	9.51		61	9.58	86	9.70
16	9.52		67	9.58	39	9.72
29	9.52		84	9.58	17	9.76
19	9.52		48	9.58	35	9.93
54	9.53		106	9.59		
46	9.53		49	9.59		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	106	Variasjonsbredde	0.45
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.01
Sann verdi	10.16	Standardavvik	0.08
Middelverdi	10.15	Relativt standardavvik	0.8%
Median	10.16	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

75	9.80	U	19	10.12	113	10.19
70	9.90		42	10.13	99	10.19
80	10.00		16	10.13	85	10.19
78	10.00		64	10.14	52	10.19
77	10.01		47	10.14	112	10.20
2	10.01		50	10.14	96	10.20
40	10.02		5	10.14	28	10.20
10	10.03		6	10.14	88	10.20
45	10.03		38	10.14	94	10.20
56	10.04		22	10.14	55	10.21
27	10.04		14	10.15	65	10.21
102	10.05		109	10.15	48	10.21
83	10.05		98	10.15	32	10.21
31	10.06		69	10.15	12	10.22
87	10.06		58	10.15	59	10.22
108	10.07		71	10.15	81	10.22
46	10.07		1	10.15	26	10.22
20	10.07		8	10.16	92	10.22
91	10.07		13	10.16	114	10.23
97	10.08		11	10.16	100	10.23
72	10.08		84	10.16	43	10.23
33	10.08		3	10.16	63	10.24
29	10.08		30	10.16	82	10.25
7	10.09		34	10.16	44	10.25
103	10.09		93	10.16	49	10.25
60	10.10		89	10.16	68	10.26
62	10.10		105	10.17	41	10.26
76	10.10		111	10.17	86	10.27
36	10.10		74	10.17	110	10.28
73	10.11		24	10.17	66	10.28
25	10.11		104	10.18	90	10.28
53	10.12		106	10.18	17	10.35
54	10.12		61	10.18	39	10.35
51	10.12		67	10.18	35	10.64
4	10.12		95	10.18		
18	10.12		107	10.19		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	87	Variasjonsbredde	54.
Antall utelatte resultater	3	Varians	72.
Sann verdi	146.	Standardavvik	8.
Middelverdi	147.	Relativt standardavvik	5.8%
Median	146.	Relativ feil	0.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	0.148	U	28	143.	46	149.
66	116.	U	80	144.	18	149.
19	126.		106	144.	88	149.
89	131.		108	144.	79	150.
78	132.		64	144.	102	150.
84	136.		72	144.	67	150.
92	136.		81	144.	35	150.
62	137.		47	144.	32	150.
74	138.		38	144.	87	150.
17	138.		24	144.	60	151.
83	139.		111	145.	86	151.
2	139.		27	145.	65	153.
8	140.		56	146.	21	153.
109	140.		97	146.	95	153.
114	140.		99	146.	39	154.
71	140.		33	146.	23	155.
1	140.		93	146.	54	156.
7	142.		90	146.	85	156.
10	142.		11	147.	16	156.
82	142.		103	147.	20	156.
34	142.		100	147.	26	157.
22	142.		98	147.	55	158.
91	142.		40	147.	94	160.
13	143.		25	147.	105	162.
113	143.		107	148.	41	162.
104	143.		112	148.	14	165.
96	143.		31	148.	4	177.
77	143.		9	149.	37	180.
29	143.		110	149.	5	216. U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	87	Variasjonsbredde	45.
Antall utelatte resultater	3	Varians	91.
Sann verdi	190.	Standardavvik	10.
Middelverdi	192.	Relativt standardavvik	5.0%
Median	190.	Relativ feil	1.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	0.188	U	90	187.	93	194.
66	106.	U	54	188.	79	195.
17	175.		56	188.	102	195.
89	175.		109	188.	112	197.
19	176.		11	189.	110	197.
22	178.		111	189.	98	197.
32	179.		100	189.	65	197.
92	179.		83	189.	39	197.
64	180.		33	189.	28	197.
78	181.		29	189.	46	198.
13	182.		88	189.	26	199.
84	182.		94	189.	85	200.
24	182.		114	190.	60	201.
106	183.		99	190.	95	202.
2	183.		1	190.	16	204.
72	184.		27	190.	20	204.
62	184.		108	191.	40	204.
55	185.		47	191.	14	205.
82	185.		80	192.	74	206.
23	185.		67	192.	31	207.
8	186.		18	192.	105	209.
113	186.		7	193.	4	209.
71	186.		103	193.	25	210.
77	186.		97	193.	41	210.
10	187.		96	193.	86	212.
107	187.		81	193.	21	212.
104	187.		38	193.	87	212.
35	187.		34	193.	5	213.
91	187.		9	194.	37	220.

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	88	Variasjonsbredde	160.
Antall utelatte resultater	4	Varians	590.
Sann verdi	682.	Standardavvik	24.
Middelverdi	679.	Relativt standardavvik	3.6%
Median	682.	Relativ feil	-0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	0.664	U	30	672.	92	690.
82	342.	U	8	673.	104	691.
66	496.	U	22	673.	86	691.
64	598.		80	674.	81	692.
37	610.		97	674.	20	692.
18	617.		32	674.	34	692.
78	627.		39	675.	103	694.
19	638.		84	676.	25	694.
17	640.		4	676.	95	694.
62	646.		16	676.	23	695.
21	652.		111	677.	41	695.
100	653.		71	678.	79	696.
54	654.		47	678.	38	696.
106	654.		108	680.	85	698.
110	658.		9	681.	46	699.
40	660.		113	681.	102	701.
33	661.		109	682.	96	701.
94	661.		65	682.	91	701.
13	664.		31	682.	28	702.
77	664.		93	684.	14	705.
83	665.		87	684.	112	707.
55	666.	U	10	686.	67	708.
89	666.		99	688.	105	709.
88	666.		27	688.	98	711.
2	668.		107	689.	74	712.
56	669.		24	689.	11	715.
7	670.		90	689.	29	720.
114	670.		1	690.	5	758.
60	670.		26	690.		
72	671.		35	690.		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	88	Variasjonsbredde	208.
Antall utelatte resultater	4	Varians	995.
Sann verdi	731.	Standardavvik	32.
Middelverdi	729.	Relativt standardavvik	4.3%
Median	731.	Relativ feil	-0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	0.721	U	30	721.	87	742.
82	357.	U	88	721.	35	743.
66	501.	U	72	722.	83	744.
40	612.		93	723.	5	744.
19	624.		10	724.	27	744.
38	647.		13	724.	65	745.
64	663.		108	724.	104	746.
31	671.		97	724.	85	748.
78	676.		7	725.	26	748.
62	696.		9	726.	67	750.
22	697.		79	730.	23	750.
17	700.		114	730.	37	750.
89	701.		60	730.	24	752.
106	702.		84	730.	91	752.
56	703.		80	731.	34	754.
54	707.		41	731.	98	756.
71	707.		109	732.	96	756.
94	707.		103	733.	102	757.
1	710.		81	734.	28	758.
110	712.		8	735.	112	764.
100	712.		92	735.	14	765.
21	714.		16	736.	105	766.
77	715.		39	736.	46	766.
20	716.		47	737.	11	780.
18	716.		95	740.	29	782.
2	718.		90	740.	74	784.
111	719.		107	741.	25	820.
33	719.		86	741.	55	958. U
113	721.		4	742.		
99	721.		32	742.		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	57	Variasjonsbredde	51.
Antall utelatte resultater	2	Varians	89.
Sann verdi	60.	Standardavvik	9.
Middelverdi	61.	Relativt standardavvik	15.3%
Median	60.	Relativ feil	2.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

83	23.	U	113	59.	7	63.
77	38.		104	59.	86	63.
19	44.		108	59.	24	63.
95	48.		82	59.	110	64.
31	49.		91	59.	85	64.
112	50.		90	59.	9	65.
1	50.		80	60.	60	66.
84	51.		107	60.	35	66.
72	52.		18	60.	102	67.
106	55.		27	60.	88	67.
33	56.		111	61.	21	69.
28	56.		109	61.	26	71.
34	57.		97	61.	39	71.
17	57.		11	62.	105	80.
81	58.		114	62.	4	80.
46	58.		103	62.	40	81.
25	58.		96	62.	41	88.
29	58.		71	62.	5	89.
8	59.		32	62.	37	100. U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	57	Variasjonsbredde	62.
Antall utelatte resultater	2	Varians	128.
Sann verdi	81.	Standardavvik	11.
Middelverdi	81.	Relativt standardavvik	13.9%
Median	81.	Relativ feil	0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

83	46.	U	104	79.	96	84.
25	53.		18	79.	71	85.
95	59.		114	80.	28	85.
77	60.		108	80.	9	86.
19	60.		81	80.	110	86.
17	65.		85	80.	102	87.
72	70.		27	80.	31	87.
29	71.		35	80.	60	88.
112	73.		91	80.	4	88.
33	73.		80	81.	24	88.
107	75.		111	81.	5	90.
106	75.		109	81.	26	90.
84	75.		32	81.	39	90.
1	75.		88	81.	86	92.
82	76.		7	82.	105	100.
113	77.		103	83.	40	110.
8	78.		46	83.	41	111.
90	78.		34	83.	21	115.
11	79.		97	84.	37	120.

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	58	Variasjonsbredde	70.
Antall utelatte resultater	5	Varians	243.
Sann verdi	308.	Standardavvik	16.
Middelverdi	310.	Relativt standardavvik	5.0%
Median	308.	Relativ feil	0.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

25	135.	U	4	302.	9	313.
82	150.	U	113	303.	30	313.
83	225.	U	46	304.	28	314.
31	285.	U	8	305.	11	315.
95	288.		108	305.	71	315.
106	291.		88	305.	32	316.
17	291.		103	306.	96	317.
72	293.		85	306.	26	317.
110	294.		27	306.	102	319.
60	295.		107	308.	35	322.
112	296.		86	308.	84	329.
7	297.		80	309.	37	330. U
77	298.		104	309.	24	332.
18	298.		109	310.	41	338.
111	299.		97	310.	105	344.
33	299.		81	310.	40	349.
114	300.		39	310.	5	355.
1	300.		91	310.	21	358.
29	300.		90	310.		
19	300.		34	311.		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	58	Variasjonsbredde	88.
Antall utelatte resultater	5	Varians	260.
Sann verdi	330.	Standardavvik	16.
Middelverdi	329.	Relativt standardavvik	4.9%
Median	330.	Relativ feil	-0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

82	163.	U	103	323.	35	333.
31	259.	U	4	325.	28	334.
83	279.	U	112	328.	46	335.
18	279.		71	328.	32	336.
19	288.		88	328.	86	337.
1	300.		107	330.	11	339.
106	306.		109	330.	39	339.
77	309.		114	330.	102	341.
72	310.		29	330.	96	342.
95	311.		90	330.	34	342.
17	313.		26	331.	30	344.
110	318.		27	331.	24	353.
40	318.		97	332.	41	354.
7	319.		81	332.	84	359.
60	320.		91	332.	105	363.
108	321.		80	333.	21	367.
85	322.		8	333.	37	410. U
33	322.		9	333.	25	616. U
113	323.		104	333.		
111	323.		5	333.		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	66	Variasjonsbredde	82.
Antall utelatte resultater	2	Varians	268.
Sann verdi	383.	Standardavvik	16.
Middelverdi	382.	Relativt standardavvik	4.3%
Median	380.	Relativ feil	-0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

31	172.	U	5	375.	88	385.
24	348.		36	375.	54	387.
75	350.		46	376.	23	388.
104	351.		13	377.	83	389.
38	353.		107	377.	39	389.
55	362.		68	377.	64	390.
7	362.		27	377.	69	390.
87	362.		33	378.	28	390.
94	363.		17	378.	61	393.
106	365.		111	380.	85	393.
26	368.		81	380.	74	397.
110	370.		76	380.	109	399.
4	370.		2	380.	66	400.
95	370.		89	380.	32	400.
108	371.		86	381.	19	403.
103	371.		84	382.	25	408.
77	372.		93	382.	29	411.
8	375.		14	383.	35	411.
11	375.		113	383.	1	415.
105	375.		112	384.	56	422.
59	375.		34	384.	18	430.
72	375.		91	385.	78	460.
						U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	66	Variasjonsbredde	74.
Antall utelatte resultater	2	Varians	214.
Sann verdi	346.	Standardavvik	15.
Middelverdi	345.	Relativt standardavvik	4.2%
Median	345.	Relativ feil	-0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

31	160.	U	76	340.	23	350.
75	306.		84	340.	28	350.
24	309.		2	340.	91	350.
38	321.		113	341.	17	351.
55	325.		68	341.	61	352.
95	326.		72	341.	19	354.
26	327.		11	342.	54	355.
104	328.		34	342.	109	355.
94	328.		27	342.	108	355.
87	329.		107	344.	74	355.
4	330.		46	344.	64	356.
8	332.		81	345.	36	356.
13	332.		86	345.	39	356.
110	332.		88	345.	32	358.
33	333.		14	346.	85	360.
111	335.		103	347.	35	371.
5	335.		112	348.	29	372.
105	336.		106	348.	25	373.
77	337.		93	348.	56	375.
89	339.		7	349.	18	375.
59	340.		83	349.	1	380.
69	340.		66	350.	78	404. U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	66	Variasjonsbredde	280.
Antall utelatte resultater	2	Varians	2990.
Sann verdi	1350.	Standardavvik	55.
Middelverdi	1354.	Relativt standardavvik	4.0%
Median	1350.	Relativ feil	0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

33	784.	U	31	1330.	34	1370.
107	1220.		27	1330.	29	1370.
104	1220.		108	1340.	39	1370.
7	1250.		77	1340.	4	1380.
38	1270.		2	1340.	17	1380.
59	1280.		14	1350.	64	1390.
87	1280.		111	1350.	32	1390.
24	1290.		112	1350.	54	1400.
8	1300.		69	1350.	61	1400.
13	1310.		78	1350.	28	1400.
113	1310.		5	1350.	91	1400.
76	1310.		26	1350.	109	1410.
36	1310.		55	1360.	106	1410.
95	1310.		72	1360.	74	1410.
94	1310.		81	1360.	85	1410.
46	1320.		83	1360.	19	1410.
88	1320.		23	1360.	25	1430.
105	1330.		93	1360.	56	1460.
103	1330.		89	1360.	1	1460.
68	1330.		11	1370.	18	1490.
66	1330.		110	1370.	35	1500.
86	1330.		84	1370.	75	1820.

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	66	Variasjonsbredde	460.
Antall utelatte resultater	2	Varians	5284.
Sann verdi	1560.	Standardavvik	73.
Middelverdi	1556.	Relativt standardavvik	4.7%
Median	1555.	Relativ feil	-0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

33	823.	U	110	1540.	84	1580.
7	1280.		68	1540.	64	1590.
8	1370.		46	1540.	77	1590.
75	1440.	U	5	1540.	83	1590.
94	1450.		11	1550.	4	1590.
38	1460.		107	1550.	29	1590.
87	1460.		113	1550.	39	1590.
2	1470.		103	1550.	32	1590.
59	1490.		86	1550.	54	1600.
36	1490.		17	1550.	61	1600.
24	1490.		93	1550.	34	1600.
55	1500.		89	1550.	85	1610.
104	1500.		108	1560.	74	1630.
106	1500.		69	1560.	66	1640.
95	1500.		81	1560.	19	1640.
111	1510.		27	1560.	28	1640.
76	1510.		91	1560.	14	1650.
105	1520.		88	1560.	1	1670.
72	1520.		78	1570.	25	1680.
112	1530.		23	1570.	35	1680.
26	1530.		31	1570.	56	1690.
13	1540.		109	1580.	18	1740.

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	49.
Antall utelatte resultater	2	Varians	153.
Sann verdi	153.	Standardavvik	12.
Middelverdi	156.	Relativt standardavvik	7.9%
Median	157.	Relativ feil	2.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

94	14.9	U	109	150.	114	160.
106	74.9	U	8	151.	62	160.
108	135.		103	151.	85	161.
50	136.		93	154.	5	161.
58	143.		105	156.	87	161.
82	143.		107	157.	11	163.
1	145.		112	157.	83	176.
113	147.		84	158.	110	184.
104	148.		52	159.	49	184.

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	38.
Antall utelatte resultater	2	Varians	116.
Sann verdi	138.	Standardavvik	11.
Middelverdi	142.	Relativt standardavvik	7.5%
Median	139.	Relativ feil	3.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

94	14.0	U	1	135.	107	142.
106	65.0	U	109	137.	52	143.
58	129.		84	137.	5	146.
113	133.		8	138.	11	148.
104	133.		105	139.	87	153.
108	133.		112	139.	49	161.
82	133.		93	139.	83	162.
103	135.		114	140.	110	164.
62	135.		85	141.	50	167.

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	141.
Antall utelatte resultater	2	Varians	1334.
Sann verdi	538.	Standardavvik	37.
Middelverdi	553.	Relativt standardavvik	6.6%
Median	548.	Relativ feil	2.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

94	51.5	U	105	536.	103	556.
106	287.	U	87	537.	50	557.
11	495.		84	541.	83	564.
104	507.		62	545.	114	571.
108	514.		85	547.	58	576.
113	518.		8	548.	5	608.
82	520.		93	548.	110	612.
1	520.		52	553.	109	630.
112	532.		107	555.	49	636.

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	191.
Antall utelatte resultater	2	Varians	1867.
Sann verdi	623.	Standardavvik	43.
Middelverdi	623.	Relativt standardavvik	6.9%
Median	621.	Relativ feil	-0.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

94	60.5	U	108	613.	93	632.
106	298.	U	105	614.	107	636.
109	540.		87	614.	52	636.
11	561.		113	615.	85	643.
62	575.		112	621.	83	644.
82	575.		84	621.	50	652.
8	583.		114	628.	5	670.
104	591.		58	630.	110	721.
1	595.		103	632.	49	731.

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	0.250
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.002
Sann verdi	0.730	Standardavvik	0.044
Middelverdi	0.734	Relativt standardavvik	5.9%
Median	0.730	Relativ feil	0.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

82	0.650	4	0.720	59	0.750
7	0.654	25	0.720	28	0.750
1	0.660	90	0.721	78	0.760
53	0.673	71	0.722	93	0.763
114	0.680	88	0.724	87	0.766
94	0.690	104	0.725	95	0.767
84	0.700	8	0.730	109	0.770
13	0.703	112	0.730	74	0.778
105	0.704	39	0.730	14	0.780
91	0.706	107	0.732	85	0.780
113	0.708	92	0.735	103	0.790
61	0.710	73	0.736	42	0.810
46	0.710	108	0.737	89	0.845
5	0.710	86	0.739	18	0.900
2	0.712	3	0.740	10	1.04 U
111	0.720	6	0.740	26	1.10 U
106	0.720	27	0.740	75	1.58 U
81	0.720	110	0.748	77	3.56 U
83	0.720	12	0.750		

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	0.250
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.002
Sann verdi	0.964	Standardavvik	0.048
Middelverdi	0.963	Relativt standardavvik	4.9%
Median	0.964	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

1	0.850	81	0.955	108	0.982
94	0.850	82	0.956	95	0.982
7	0.853	92	0.956	93	0.985
53	0.876	112	0.958	87	0.992
114	0.890	8	0.960	109	1.00
61	0.920	39	0.960	59	1.00
84	0.925	73	0.964	78	1.00
105	0.926	2	0.964	28	1.00
83	0.928	90	0.964	74	1.01
113	0.937	107	0.965	85	1.01
91	0.938	71	0.968	46	1.03
4	0.940	12	0.970	14	1.06
25	0.940	3	0.970	18	1.06
103	0.950	5	0.970	89	1.10
42	0.950	104	0.976	10	1.33 U
86	0.950	110	0.976	26	1.40 U
27	0.950	111	0.980	75	2.00 U
13	0.951	106	0.980	77	3.14 U
88	0.954	6	0.980		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	1.27
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.05
Sann verdi	4.76	Standardavvik	0.23
Middelverdi	4.76	Relativt standardavvik	4.8%
Median	4.78	Relativ feil	0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

77	0.645	U	81	4.73	110	4.88	
13	4.13		104	4.74	93	4.88	
53	4.24		27	4.75	95	4.88	
7	4.31		4	4.76	59	4.90	
1	4.37		39	4.76	5	4.90	
82	4.47		84	4.77	87	4.92	
114	4.51		88	4.77	108	4.94	
25	4.52		61	4.78	85	4.96	
86	4.55		73	4.78	92	4.96	
94	4.60		8	4.79	12	4.98	
106	4.61		78	4.80	14	4.99	
113	4.63		2	4.80	18	5.06	
6	4.65		28	4.80	74	5.11	
105	4.66		90	4.80	109	5.30	
46	4.66		112	4.81	89	5.40	
91	4.68		103	4.81	10	6.79	U
83	4.69		42	4.81	75	6.85	U
3	4.70		71	4.84	26	11.5	U
107	4.73		111	4.87			

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	1.07
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.05
Sann verdi	4.29	Standardavvik	0.22
Middelverdi	4.26	Relativt standardavvik	5.2%
Median	4.28	Relativ feil	-0.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

77	0.819	U	107	4.24	110	4.38	
13	3.69		104	4.24	95	4.38	
8	3.70		39	4.24	103	4.39	
53	3.80		91	4.24	93	4.39	
7	3.87		84	4.25	28	4.40	
82	3.90		4	4.26	108	4.43	
1	3.91		88	4.26	92	4.43	
25	4.00		46	4.27	87	4.44	
114	4.11		83	4.29	85	4.45	
61	4.12		59	4.30	12	4.47	
113	4.14		81	4.30	18	4.54	
6	4.16		78	4.30	14	4.58	
106	4.20		27	4.30	109	4.60	
86	4.20		90	4.30	74	4.74	
2	4.20		71	4.32	89	4.76	
3	4.20		112	4.34	10	5.90	U
94	4.20		111	4.35	26	9.50	U
105	4.22		5	4.35	75	10.0	U
73	4.22		42	4.37			

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	31	Variasjonsbredde	1.25
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.08
Sann verdi	3.90	Standardavvik	0.28
Middelverdi	3.94	Relativt standardavvik	7.0%
Median	3.95	Relativ feil	1.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

91	3.15	114	3.89	108	4.17
109	3.40	93	3.91	4	4.20
92	3.71	88	3.92	110	4.23
7	3.74	81	3.95	113	4.25
73	3.74	85	3.96	106	4.34
8	3.75	107	3.98	26	4.36
112	3.76	28	4.00	103	4.40
5	3.78	105	4.05	18	7.41 U
42	3.79	90	4.08	27	9.62 U
95	3.81	2	4.10		
104	3.85	94	4.10		

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	31	Variasjonsbredde	1.90
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.17
Sann verdi	5.20	Standardavvik	0.41
Middelverdi	5.19	Relativt standardavvik	7.9%
Median	5.20	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

28	4.00	88	5.14	106	5.48
91	4.25	93	5.15	109	5.60
26	4.87	104	5.20	103	5.63
95	4.88	81	5.20	110	5.68
7	4.90	108	5.21	105	5.71
5	4.95	114	5.24	4	5.79
8	4.99	42	5.29	94	5.90
112	5.00	107	5.30	18	8.94 U
92	5.01	2	5.30	27	12.1 U
73	5.02	90	5.39		
113	5.08	85	5.47		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	31	Variasjonsbredde	7.4
Antall utelatte resultater	2	Varians	2.8
Sann verdi	26.0	Standardavvik	1.7
Middelverdi	26.3	Relativt standardavvik	6.4%
Median	26.2	Relativ feil	1.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

28	9.50	U	88	25.5	90	27.3
26	22.8		109	25.6	94	27.3
114	23.0		107	25.8	105	27.6
42	24.4		113	25.8	4	27.7
85	24.8		112	26.2	93	28.0
92	25.0		81	26.3	2	28.9
8	25.3		5	26.6	106	29.3
108	25.3		91	26.6	27	30.2
7	25.4		103	26.7	18	32.4
73	25.4		104	27.3		
95	25.5		110	27.3		

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	31	Variasjonsbredde	9.5
Antall utelatte resultater	2	Varians	3.8
Sann verdi	23.4	Standardavvik	1.9
Middelverdi	23.6	Relativt standardavvik	8.2%
Median	23.4	Relativ feil	0.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

28	7.00	U	7	23.2	105	24.4
8	19.4		4	23.2	104	24.6
109	20.2		5	23.3	2	24.6
26	21.0		103	23.4	110	24.7
73	22.1		42	23.4	90	25.3
112	22.3		93	23.5	94	26.3
92	22.3		114	23.7	106	27.8
95	22.5		81	23.7	27	28.9
88	22.5		113	23.8	18	31.4
108	22.7		85	23.9		
107	23.1		91	24.0		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	38	Variasjonsbredde	0.45
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.01
Sann verdi	1.20	Standardavvik	0.09
Middelverdi	1.18	Relativt standardavvik	7.7%
Median	1.20	Relativ feil	-1.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

110	0.95	71	1.17	3	1.23
80	1.00	81	1.18	12	1.24
104	1.01	83	1.18	82	1.24
7	1.05	103	1.19	15	1.25
38	1.05	98	1.20	107	1.25
102	1.09	73	1.20	114	1.27
1	1.11	86	1.20	57	1.27
97	1.13	11	1.21	85	1.27
90	1.13	109	1.21	99	1.30
72	1.15	44	1.21	2	1.32
53	1.16	101	1.22	5	1.40
105	1.16	46	1.22	10	1.57
8	1.17	92	1.22		

U

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	38	Variasjonsbredde	0.67
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.02
Sann verdi	1.44	Standardavvik	0.12
Middelverdi	1.41	Relativt standardavvik	8.8%
Median	1.42	Relativ feil	-1.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

38	1.00	83	1.40	15	1.45
104	1.11	86	1.40	44	1.46
7	1.20	46	1.41	107	1.48
72	1.31	3	1.41	82	1.48
110	1.32	97	1.42	99	1.50
90	1.34	81	1.42	57	1.50
102	1.35	92	1.42	85	1.50
1	1.35	109	1.43	2	1.57
98	1.37	11	1.44	5	1.60
53	1.38	12	1.44	114	1.63
8	1.39	105	1.44	80	1.67
71	1.39	101	1.44	10	1.90
103	1.40	73	1.44		

U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	38	Variasjonsbredde	0.220
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.002
Sann verdi	0.640	Standardavvik	0.046
Middelverdi	0.650	Relativt standardavvik	7.0%
Median	0.650	Relativ feil	1.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

7	0.350	U	8	0.630	114	0.669	
1	0.560		98	0.630	U	80	0.670
71	0.587		81	0.630		107	0.680
86	0.600		11	0.635		38	0.686
72	0.601		44	0.641		12	0.700
90	0.606		15	0.650		102	0.700
103	0.610		57	0.650		99	0.700
73	0.610		85	0.650		82	0.700
53	0.615		3	0.650		5	0.750
110	0.620		105	0.654		104	0.780
46	0.620		101	0.654		2	0.940
109	0.621	U	92	0.656		10	1.04
83	0.625		97	0.660			

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	38	Variasjonsbredde	0.230
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.002
Sann verdi	0.560	Standardavvik	0.044
Middelverdi	0.547	Relativt standardavvik	8.1%
Median	0.550	Relativ feil	-2.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

7	0.300	U	71	0.536	38	0.570
102	0.420		15	0.540	114	0.573
72	0.466		8	0.540	107	0.580
80	0.500		103	0.540	104	0.590
110	0.500		57	0.550	99	0.600
86	0.500		3	0.550	12	0.610
1	0.500		83	0.551	82	0.620
53	0.530		92	0.560	5	0.650
97	0.530		44	0.563	109	0.842
73	0.530		11	0.565	98	0.860
81	0.530		105	0.565	2	0.900
46	0.530		101	0.565	10	0.935
90	0.533		85	0.570		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	43	Variasjonsbredde	0.190
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.001
Sann verdi	0.630	Standardavvik	0.038
Middelverdi	0.617	Relativt standardavvik	6.2%
Median	0.620	Relativ feil	-2.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

102	0.520	66	0.610	1	0.630
110	0.535	71	0.613	83	0.631
53	0.536	105	0.615	107	0.636
103	0.560	109	0.619	46	0.637
104	0.580	113	0.620	57	0.640
82	0.580	97	0.620	85	0.646
108	0.583	73	0.620	81	0.650
38	0.583	6	0.620	80	0.660
86	0.590	101	0.625	8	0.660
2	0.600	7	0.627	12	0.660
112	0.604	90	0.627	70	0.710
11	0.605	15	0.630	5	0.710
3	0.605	106	0.630	72	0.795
114	0.610	98	0.630		
99	0.610	44	0.630		

U

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	43	Variasjonsbredde	0.140
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.001
Sann verdi	0.525	Standardavvik	0.029
Middelverdi	0.516	Relativt standardavvik	5.6%
Median	0.520	Relativ feil	-1.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

53	0.450	113	0.510	57	0.530
38	0.463	103	0.510	107	0.534
108	0.469	71	0.514	90	0.534
104	0.470	11	0.515	44	0.536
102	0.480	109	0.516	80	0.540
66	0.480	15	0.520	97	0.540
110	0.487	99	0.520	85	0.541
86	0.490	73	0.520	12	0.550
114	0.500	82	0.520	106	0.550
70	0.500	46	0.522	1	0.550
2	0.500	101	0.525	8	0.580
3	0.500	83	0.525	5	0.590
112	0.502	7	0.526	72	0.665
6	0.507	98	0.530		
105	0.509	81	0.530		

U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	43	Variasjonsbredde	0.143
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.001
Sann verdi	0.210	Standardavvik	0.032
Middelverdi	0.220	Relativt standardavvik	14.5%
Median	0.210	Relativ feil	4.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

108	0.167	38	0.203	1	0.220
6	0.174	11	0.210	110	0.226
109	0.196	113	0.210	97	0.230
83	0.197	103	0.210	102	0.240
3	0.198	71	0.210	104	0.250
112	0.199	85	0.210	106	0.250
15	0.200	105	0.211	80	0.280
7	0.200	101	0.212	82	0.280
114	0.200	46	0.213	5	0.290
98	0.200	90	0.213	53	0.302
73	0.200	44	0.215	81	0.310
66	0.200	8	0.220	70	0.370 U
57	0.200	12	0.220	72	0.380 U
2	0.200	99	0.220		
107	0.202	86	0.220		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	43	Variasjonsbredde	0.111
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.001
Sann verdi	0.280	Standardavvik	0.026
Middelverdi	0.283	Relativt standardavvik	9.3%
Median	0.277	Relativ feil	1.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

110	0.249	2	0.270	113	0.290
6	0.250	46	0.273	98	0.290
108	0.256	90	0.274	1	0.290
112	0.257	71	0.276	11	0.299
38	0.257	3	0.276	104	0.300
15	0.260	7	0.277	8	0.320
102	0.260	107	0.280	80	0.330
99	0.260	103	0.280	53	0.337
57	0.260	97	0.280	81	0.340
105	0.268	85	0.280	5	0.340
83	0.269	86	0.280	82	0.360
114	0.270	109	0.281	70	0.420 U
106	0.270	101	0.282	72	0.429 U
73	0.270	44	0.285		
66	0.270	12	0.290		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	57	Variasjonsbredde	0.79
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.02
Sann verdi	2.25	Standardavvik	0.14
Middelverdi	2.29	Relativt standardavvik	5.9%
Median	2.29	Relativ feil	1.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

104	1.87	114	2.25	66	2.33
47	2.11	98	2.25	23	2.33
102	2.12	99	2.25	83	2.35
38	2.12	46	2.25	8	2.38
65	2.13	113	2.26	12	2.39
82	2.13	1	2.26	15	2.42
91	2.13	111	2.27	81	2.43
53	2.16	97	2.28	76	2.44
112	2.16	9	2.29	42	2.45
6	2.17	44	2.29	108	2.46
96	2.19	2	2.29	90	2.46
5	2.20	103	2.30	110	2.48
63	2.21	101	2.30	106	2.51
73	2.22	72	2.30	89	2.53
105	2.23	57	2.30	7	2.56
109	2.23	85	2.30	107	2.66
88	2.23	86	2.32	70	2.96
11	2.24	52	2.32	80	2.98
3	2.24	71	2.33	58	4.31

U
U
U*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	57	Variasjonsbredde	0.83
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.03
Sann verdi	2.70	Standardavvik	0.16
Middelverdi	2.70	Relativt standardavvik	6.1%
Median	2.69	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

107	2.18	66	2.65	8	2.78
104	2.19	46	2.65	72	2.78
47	2.46	5	2.65	83	2.80
102	2.48	98	2.66	76	2.83
82	2.49	113	2.67	12	2.84
65	2.54	97	2.67	42	2.84
38	2.55	9	2.68	15	2.85
53	2.56	109	2.68	81	2.86
6	2.58	105	2.69	23	2.87
112	2.60	71	2.69	108	2.88
96	2.61	2	2.71	86	2.88
3	2.61	52	2.72	90	2.90
91	2.61	1	2.72	89	2.93
88	2.62	101	2.73	7	2.98
111	2.63	57	2.73	110	3.00
11	2.64	103	2.74	106	3.01
63	2.64	44	2.74	80	3.50
73	2.64	85	2.74	70	3.56
99	2.65	114	2.76	58	4.99

U
U
U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	57	Variasjonsbredde	0.52
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.01
Sann verdi	1.20	Standardavvik	0.09
Middelverdi	1.21	Relativt standardavvik	7.0%
Median	1.21	Relativ feil	1.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

104	0.975	1	1.18	91	1.24
113	1.04	98	1.20	15	1.25
111	1.05	63	1.20	8	1.26
102	1.12	72	1.20	42	1.27
65	1.12	83	1.20	86	1.27
47	1.14	109	1.21	23	1.27
6	1.14	114	1.21	108	1.29
53	1.15	110	1.21	90	1.29
96	1.15	101	1.21	103	1.30
82	1.15	46	1.21	81	1.30
5	1.15	9	1.22	12	1.32
38	1.15	105	1.22	66	1.33
11	1.16	97	1.22	76	1.34
107	1.17	71	1.22	7	1.36
112	1.17	44	1.22	89	1.38
3	1.17	88	1.22	106	1.49
99	1.18	57	1.23	70	1.56 U
73	1.18	52	1.23	80	1.68 U
85	1.18	2	1.24	58	2.44 U

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	57	Variasjonsbredde	0.44
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.01
Sann verdi	1.05	Standardavvik	0.07
Middelverdi	1.07	Relativt standardavvik	7.0%
Median	1.06	Relativ feil	1.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

104	0.857	85	1.04	109	1.09
111	0.93	1	1.04	42	1.09
53	0.99	15	1.05	8	1.10
102	0.99	98	1.05	23	1.10
65	0.99	73	1.05	86	1.11
11	1.00	46	1.05	108	1.13
96	1.00	83	1.05	103	1.13
112	1.01	5	1.05	81	1.13
3	1.01	9	1.06	90	1.13
107	1.02	114	1.06	12	1.15
82	1.02	101	1.06	7	1.20
47	1.02	97	1.06	113	1.20
38	1.02	44	1.06	89	1.20
88	1.02	105	1.07	76	1.21
110	1.03	71	1.07	66	1.22
72	1.03	2	1.07	106	1.30
6	1.03	91	1.07	70	1.41 U
99	1.04	57	1.08	80	1.48 U
63	1.04	52	1.08	58	2.16 U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	45	Variasjonsbredde	0.030
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.000
Sann verdi	0.120	Standardavvik	0.005
Middelverdi	0.124	Relativt standardavvik	4.4%
Median	0.123	Relativ feil	3.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

12	0.100	U	103	0.121	44	0.125
70	0.110		71	0.121	57	0.125
104	0.113		113	0.122	110	0.126
72	0.117		101	0.122	46	0.129
2	0.117		1	0.122	80	0.130
53	0.118		15	0.123	8	0.130
109	0.119		107	0.123	11	0.130
73	0.120		98	0.123	106	0.130
66	0.120		83	0.123	102	0.130
5	0.120		3	0.123	97	0.130
38	0.120		6	0.123	81	0.130
90	0.120		7	0.124	42	0.130
112	0.121		85	0.124	86	0.130
114	0.121		105	0.125	52	0.130
108	0.121		99	0.125	82	0.140

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	45	Variasjonsbredde	0.036
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.000
Sann verdi	0.144	Standardavvik	0.008
Middelverdi	0.148	Relativt standardavvik	5.3%
Median	0.147	Relativ feil	2.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

12	0.130	U	114	0.144	8	0.150
104	0.134		90	0.144	110	0.150
109	0.139		101	0.145	98	0.150
72	0.139		99	0.145	97	0.150
53	0.140		83	0.145	81	0.150
73	0.140		107	0.146	57	0.150
66	0.140		71	0.146	6	0.150
42	0.140		3	0.146	46	0.153
5	0.140		7	0.147	11	0.158
38	0.140		105	0.147	106	0.160
113	0.143		85	0.147	102	0.160
112	0.143		1	0.147	86	0.160
108	0.143		15	0.148	52	0.160
103	0.143		44	0.149	70	0.170
2	0.143		80	0.150	82	0.170

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	45	Variasjonsbredde	0.030
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.000
Sann verdi	0.064	Standardavvik	0.005
Middelverdi	0.065	Relativt standardavvik	8.2%
Median	0.065	Relativ feil	2.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

66	0.050	109	0.064	8	0.067
2	0.057	108	0.064	107	0.067
104	0.059	85	0.064	46	0.069
72	0.059	1	0.064	3	0.069
73	0.060	15	0.065	80	0.070
70	0.060	7	0.065	106	0.070
5	0.060	114	0.065	97	0.070
110	0.062	101	0.065	42	0.070
90	0.062	71	0.065	98	0.072
53	0.063	81	0.065	11	0.073
12	0.063	83	0.065	86	0.080
103	0.063	105	0.066	52	0.080
38	0.063	44	0.066	102	0.090
113	0.064	57	0.066	82	0.090
112	0.064	6	0.066	99	0.650

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	45	Variasjonsbredde	0.030
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.000
Sann verdi	0.056	Standardavvik	0.005
Middelverdi	0.056	Relativt standardavvik	9.0%
Median	0.056	Relativ feil	-0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

66	0.040	12	0.056	57	0.058
8	0.048	113	0.056	80	0.060
110	0.049	109	0.056	106	0.060
104	0.050	101	0.056	98	0.060
73	0.050	71	0.056	97	0.060
42	0.050	85	0.056	81	0.060
2	0.050	1	0.056	46	0.060
5	0.050	15	0.057	86	0.060
72	0.051	107	0.057	3	0.060
108	0.053	112	0.057	11	0.065
53	0.055	114	0.057	52	0.070
7	0.055	44	0.057	102	0.080
103	0.055	83	0.057	70	0.080
38	0.055	6	0.057	82	0.090
90	0.055	105	0.058	99	0.550

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 12. Statistikk - Kobber

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	51	Variasjonsbredde	0.057
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.000
Sann verdi	0.160	Standardavvik	0.012
Middelverdi	0.162	Relativt standardavvik	7.1%
Median	0.160	Relativ feil	1.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

66	0.120	U	113	0.160	90	0.163
82	0.140		105	0.160	72	0.166
108	0.141		103	0.160	89	0.167
44	0.147		98	0.160	11	0.168
7	0.148		97	0.160	3	0.168
80	0.150		65	0.160	12	0.170
102	0.150		57	0.160	114	0.170
96	0.150		86	0.160	106	0.170
73	0.150		52	0.160	99	0.170
109	0.152		2	0.160	81	0.170
83	0.153		5	0.160	104	0.178
110	0.154		1	0.160	42	0.180
53	0.156		38	0.160	43	0.180
6	0.158		107	0.162	8	0.190
71	0.159		112	0.162	63	0.190
46	0.159		85	0.162	70	0.190
15	0.160		101	0.163	91	0.197

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	51	Variasjonsbredde	0.057
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.000
Sann verdi	0.200	Standardavvik	0.010
Middelverdi	0.201	Relativt standardavvik	5.2%
Median	0.200	Relativ feil	0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

66	0.150	U	114	0.200	107	0.202
80	0.180		103	0.200	6	0.202
73	0.180		102	0.200	101	0.204
82	0.180		98	0.200	90	0.204
108	0.184		97	0.200	89	0.204
110	0.186		99	0.200	105	0.205
96	0.190		42	0.200	72	0.207
65	0.190		43	0.200	71	0.208
1	0.190		57	0.200	7	0.210
44	0.191		86	0.200	106	0.210
53	0.194		52	0.200	81	0.210
46	0.196		2	0.200	3	0.210
83	0.196		5	0.200	8	0.220
109	0.197		38	0.200	12	0.220
104	0.198		112	0.201	70	0.220
15	0.200		85	0.201	91	0.237
113	0.200		11	0.202	63	0.290

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Kobber

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	51	Variasjonsbredde	0.110
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.001
Sann verdi	0.800	Standardavvik	0.024
Middelverdi	0.792	Relativt standardavvik	3.1%
Median	0.800	Relativ feil	-1.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

66	0.680	U	104	0.781	108	0.804
96	0.740		7	0.785	71	0.805
65	0.750		46	0.787	106	0.810
82	0.750		113	0.790	63	0.810
110	0.754		98	0.790	81	0.810
80	0.760		44	0.790	2	0.810
53	0.760		11	0.791	112	0.811
102	0.760		6	0.795	105	0.812
73	0.760		114	0.800	83	0.812
43	0.760		97	0.800	90	0.813
52	0.760		42	0.800	72	0.814
109	0.767		57	0.800	89	0.819
103	0.770		1	0.800	8	0.820
86	0.770		38	0.800	99	0.820
85	0.772		101	0.802	70	0.820
15	0.780		91	0.803	3	0.835
5	0.780		107	0.804	12	0.850

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	51	Variasjonsbredde	0.100
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.000
Sann verdi	0.680	Standardavvik	0.022
Middelverdi	0.670	Relativt standardavvik	3.2%
Median	0.671	Relativ feil	-1.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

66	0.570	U	52	0.660	42	0.680
96	0.620		5	0.660	57	0.680
43	0.630		46	0.666	38	0.680
53	0.640		7	0.667	105	0.681
110	0.640		44	0.668	6	0.682
73	0.640		113	0.670	112	0.683
65	0.640		114	0.670	99	0.690
82	0.640		98	0.670	83	0.690
91	0.645		1	0.670	2	0.690
80	0.650		108	0.672	89	0.691
15	0.650		11	0.673	72	0.693
86	0.650		101	0.677	90	0.696
109	0.651		8	0.680	106	0.700
104	0.657		107	0.680	63	0.700
85	0.658		97	0.680	3	0.704
103	0.660		71	0.680	70	0.710
102	0.660		81	0.680	12	0.720

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0.57
Antall utelatte resultater	0	Varians	0.02
Sann verdi	1.98	Standardavvik	0.13
Middelverdi	1.96	Relativt standardavvik	6.6%
Median	1.97	Relativ feil	-1.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

53	1.71	105	1.92	81	2.00
108	1.72	103	1.94	57	2.00
106	1.73	73	1.94	90	2.03
66	1.75	86	1.94	15	2.05
43	1.76	12	1.95	9	2.05
38	1.77	71	1.95	2	2.05
104	1.79	3	1.95	80	2.06
82	1.80	72	1.97	110	2.06
7	1.86	5	1.97	83	2.06
98	1.87	102	1.99	42	2.08
109	1.88	101	1.99	8	2.14
114	1.88	46	1.99	99	2.15
47	1.89	44	1.99	96	2.19
11	1.90	85	1.99	70	2.23
112	1.91	6	1.99	107	2.28
113	1.92	1	1.99		

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0.49
Antall utelatte resultater	0	Varians	0.01
Sann verdi	1.65	Standardavvik	0.10
Middelverdi	1.64	Relativt standardavvik	6.1%
Median	1.65	Relativ feil	-0.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

53	1.43	113	1.61	71	1.68
38	1.43	108	1.61	46	1.68
106	1.45	73	1.62	44	1.68
66	1.48	3	1.62	80	1.69
43	1.50	103	1.63	9	1.70
104	1.51	12	1.64	110	1.71
82	1.53	102	1.65	83	1.71
47	1.56	72	1.65	81	1.72
105	1.57	85	1.66	42	1.73
98	1.57	5	1.66	90	1.73
7	1.58	6	1.66	8	1.77
114	1.58	15	1.67	70	1.80
109	1.59	101	1.67	96	1.81
11	1.60	57	1.67	99	1.81
112	1.60	2	1.67	107	1.92
86	1.60	1	1.67		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0.210
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.002
Sann verdi	0.660	Standardavvik	0.039
Middelverdi	0.655	Relativt standardavvik	5.9%
Median	0.660	Relativ feil	-0.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

38	0.550	11	0.649	57	0.670
53	0.563	114	0.650	6	0.670
106	0.580	73	0.650	1	0.670
102	0.600	47	0.650	108	0.673
43	0.600	83	0.658	46	0.675
44	0.608	3	0.658	70	0.680
7	0.626	72	0.659	81	0.680
86	0.630	9	0.660	90	0.683
109	0.631	2	0.660	15	0.690
112	0.632	5	0.660	96	0.700
85	0.637	71	0.662	99	0.700
104	0.638	101	0.664	42	0.700
103	0.640	80	0.670	8	0.740
98	0.640	12	0.670	107	0.760
82	0.640	113	0.670	66	0.880
105	0.641	110	0.670		

U

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0.258
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.002
Sann verdi	0.880	Standardavvik	0.047
Middelverdi	0.868	Relativt standardavvik	5.5%
Median	0.870	Relativ feil	-1.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

53	0.742	9	0.870	83	0.885
38	0.755	113	0.870	70	0.890
106	0.760	114	0.870	81	0.890
102	0.780	103	0.870	44	0.890
43	0.810	73	0.870	46	0.891
7	0.827	47	0.870	90	0.897
112	0.829	86	0.870	110	0.900
12	0.840	3	0.870	42	0.900
82	0.840	5	0.870	96	0.920
109	0.842	71	0.871	99	0.920
11	0.850	15	0.880	108	0.928
104	0.850	101	0.880	80	0.940
98	0.850	57	0.880	8	0.940
105	0.852	2	0.880	107	1.00
85	0.853	1	0.880	66	1.02
72	0.865	6	0.881		

U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	49	Variasjonsbredde	0.096
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.000
Sann verdi	0.480	Standardavvik	0.020
Middelverdi	0.475	Relativt standardavvik	4.2%
Median	0.480	Relativ feil	-1.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

111	0.420	98	0.470	83	0.488
96	0.420	86	0.470	15	0.490
100	0.436	99	0.475	8	0.490
89	0.440	101	0.476	114	0.490
53	0.451	80	0.480	73	0.490
38	0.455	12	0.480	81	0.490
112	0.458	113	0.480	82	0.490
106	0.460	97	0.480	85	0.490
102	0.460	66	0.480	1	0.490
71	0.460	70	0.480	90	0.491
5	0.460	42	0.480	57	0.500
104	0.461	2	0.480	6	0.516
109	0.466	72	0.482	91	0.516
105	0.468	3	0.482	88	0.570 U
7	0.470	11	0.485	107	0.575 U
110	0.470	44	0.486		
103	0.470	46	0.488		

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	49	Variasjonsbredde	0.101
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.001
Sann verdi	0.600	Standardavvik	0.024
Middelverdi	0.592	Relativt standardavvik	4.0%
Median	0.597	Relativ feil	-1.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

107	0.465	U	103	0.590	44	0.609
100	0.529		98	0.590	15	0.610
111	0.530		97	0.590	113	0.610
96	0.530		99	0.590	73	0.610
89	0.558		70	0.590	81	0.610
5	0.560		42	0.590	85	0.610
53	0.563		105	0.593	1	0.610
38	0.570		101	0.597	90	0.614
112	0.572		46	0.599	114	0.616
104	0.573		12	0.600	8	0.620
71	0.577		102	0.600	57	0.620
110	0.580		66	0.600	83	0.620
86	0.580		82	0.600	91	0.628
109	0.581		2	0.600	6	0.630
7	0.585		11	0.604	88	0.665 U
80	0.590		72	0.604		
106	0.590		3	0.607		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	49	Variasjonsbredde	0.35
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.01
Sann verdi	2.35	Standardavvik	0.08
Middelverdi	2.34	Relativt standardavvik	3.4%
Median	2.35	Relativ feil	-0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

80	1.18	U	38	2.30	88	2.38
100	2.13		111	2.31	112	2.39
91	2.19		42	2.31	110	2.39
7	2.20		86	2.31	2	2.39
103	2.25		12	2.32	3	2.39
99	2.25		105	2.33	72	2.40
106	2.26		109	2.34	82	2.41
53	2.27		73	2.34	44	2.41
102	2.27		104	2.35	57	2.45
5	2.27		114	2.35	83	2.47
66	2.28		101	2.35	1	2.47
89	2.28		46	2.35	90	2.47
98	2.29		6	2.35	15	2.48
71	2.29		97	2.37	8	2.48
70	2.29		107	2.38	11	2.48
113	2.30		81	2.38		
96	2.30		85	2.38		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	49	Variasjonsbredde	0.35
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.00
Sann verdi	1.98	Standardavvik	0.07
Middelverdi	1.98	Relativt standardavvik	3.3%
Median	1.98	Relativ feil	0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

80	1.02	U	114	1.96	112	2.02
100	1.80		86	1.96	71	2.02
89	1.81		12	1.97	82	2.02
53	1.89		111	1.97	2	2.02
7	1.91		6	1.97	3	2.02
96	1.91		110	1.98	72	2.03
5	1.91		97	1.98	81	2.03
103	1.92		73	1.98	44	2.04
99	1.93		38	1.98	88	2.04
104	1.94		15	1.99	11	2.07
106	1.94		109	1.99	57	2.07
102	1.94		101	1.99	1	2.08
98	1.95		113	2.00	90	2.09
66	1.95		107	2.01	8	2.10
42	1.95		70	2.01	83	2.15
91	1.95		46	2.01		
105	1.96		85	2.01		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Nikkel

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0.23
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.00
Sann verdi	1.62	Standardavvik	0.05
Middelverdi	1.60	Relativt standardavvik	3.3%
Median	1.60	Relativ feil	-1.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

82	0.430	U	99	1.58	43	1.63
76	1.48		105	1.59	12	1.64
70	1.49		1	1.59	107	1.64
109	1.51		11	1.60	112	1.64
96	1.52		72	1.60	3	1.64
102	1.53		42	1.60	103	1.65
98	1.54		57	1.60	97	1.65
38	1.55		2	1.60	106	1.66
53	1.56		6	1.60	85	1.66
110	1.56		7	1.61	71	1.67
5	1.56		104	1.61	90	1.68
91	1.56		15	1.62	83	1.69
114	1.57		8	1.62	108	1.70
73	1.57		113	1.62	81	1.71
86	1.57		46	1.62	101	1.81
80	1.58		44	1.62		

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0.19
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.00
Sann verdi	1.35	Standardavvik	0.04
Middelverdi	1.34	Relativt standardavvik	3.2%
Median	1.34	Relativ feil	-0.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

82	0.550	U	11	1.33	108	1.37
70	1.26		86	1.33	103	1.37
76	1.26		6	1.33	72	1.37
96	1.27		1	1.33	44	1.37
38	1.28		8	1.34	112	1.38
98	1.29		42	1.34	97	1.38
91	1.29		57	1.34	71	1.38
53	1.30		2	1.34	43	1.38
105	1.30		3	1.34	106	1.39
109	1.30		7	1.35	85	1.39
110	1.30		113	1.35	83	1.40
102	1.30		99	1.35	90	1.44
5	1.30		46	1.35	81	1.45
114	1.31		104	1.36	101	1.53
73	1.32		15	1.37	12	1.60
80	1.33		107	1.37		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0.115
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.001
Sann verdi	0.540	Standardavvik	0.023
Middelverdi	0.537	Relativt standardavvik	4.2%
Median	0.540	Relativ feil	-0.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

110	0.452	U	113	0.530	15	0.550
76	0.490		114	0.530	8	0.550
96	0.500		73	0.530	11	0.550
1	0.500		57	0.530	12	0.550
38	0.503		46	0.535	103	0.550
102	0.510		85	0.535	81	0.550
98	0.510		6	0.537	42	0.550
70	0.510		107	0.540	44	0.552
109	0.513		97	0.540	106	0.560
91	0.518		86	0.540	71	0.562
53	0.519		2	0.540	43	0.570
99	0.520		7	0.541	104	0.577
5	0.520		83	0.542	108	0.578
101	0.525		72	0.544	90	0.605
105	0.528		112	0.547	82	2.22
3	0.528		80	0.550		U

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0.137
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.001
Sann verdi	0.720	Standardavvik	0.030
Middelverdi	0.712	Relativt standardavvik	4.2%
Median	0.710	Relativ feil	-1.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

110	0.618	U	99	0.700	72	0.721
96	0.660		73	0.700	44	0.728
76	0.660		70	0.700	104	0.730
5	0.660		101	0.704	106	0.730
15	0.670		105	0.705	103	0.730
102	0.670		113	0.710	112	0.731
38	0.673		42	0.710	83	0.738
98	0.680		57	0.710	43	0.740
53	0.685		7	0.711	71	0.746
6	0.690		85	0.712	12	0.750
1	0.690		11	0.715	81	0.750
109	0.691		46	0.716	108	0.760
91	0.695		8	0.720	80	0.780
3	0.699		107	0.720	90	0.797
114	0.700		86	0.720	82	1.85
97	0.700		2	0.720		U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Sink

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	51	Variasjonsbredde	0.060
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.000
Sann verdi	0.320	Standardavvik	0.013
Middelverdi	0.320	Relativt standardavvik	4.1%
Median	0.320	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

80	0.300	114	0.315	1	0.320
110	0.300	112	0.317	101	0.326
97	0.300	90	0.317	71	0.329
38	0.300	104	0.318	85	0.329
109	0.304	3	0.319	15	0.330
91	0.304	113	0.320	81	0.330
44	0.307	102	0.320	42	0.330
105	0.309	98	0.320	45	0.330
53	0.310	99	0.320	107	0.331
108	0.310	59	0.320	46	0.338
103	0.310	57	0.320	8	0.340
73	0.310	83	0.320	12	0.340
66	0.310	86	0.320	70	0.340
82	0.310	52	0.320	11	0.350
43	0.310	2	0.320	106	0.360
7	0.313	5	0.320	100	0.387
72	0.313	6	0.320	96	0.450

U

U

U

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	51	Variasjonsbredde	0.065
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.000
Sann verdi	0.400	Standardavvik	0.014
Middelverdi	0.398	Relativt standardavvik	3.5%
Median	0.400	Relativ feil	-0.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

80	0.370	7	0.393	112	0.404
108	0.378	109	0.398	46	0.406
91	0.379	72	0.398	101	0.407
110	0.380	104	0.399	107	0.408
103	0.380	3	0.399	85	0.408
97	0.380	6	0.399	70	0.410
66	0.380	113	0.400	81	0.410
82	0.380	98	0.400	1	0.410
38	0.383	99	0.400	71	0.416
105	0.385	42	0.400	15	0.420
44	0.385	86	0.400	8	0.420
53	0.386	52	0.400	12	0.420
102	0.390	2	0.400	106	0.430
59	0.390	5	0.400	11	0.435
73	0.390	114	0.401	100	0.461
43	0.390	90	0.401	45	0.480
57	0.390	83	0.403	96	0.610

U

U

U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	51	Variasjonsbredde	0.36
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.00
Sann verdi	1.60	Standardavvik	0.06
Middelverdi	1.59	Relativt standardavvik	3.9%
Median	1.58	Relativ feil	-0.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

113	1.32	U	103	1.57	81	1.60
80	1.42		99	1.57	11	1.61
82	1.46		7	1.58	112	1.61
66	1.47		107	1.58	86	1.61
43	1.50		108	1.58	6	1.61
105	1.51		98	1.58	104	1.62
73	1.51		46	1.58	52	1.62
53	1.53		44	1.58	106	1.63
91	1.53		3	1.58	1	1.63
100	1.55		109	1.59	57	1.65
97	1.55		70	1.59	83	1.65
42	1.55		2	1.59	101	1.66
85	1.55		12	1.60	90	1.66
38	1.55		110	1.60	8	1.68
102	1.56		59	1.60	15	1.72
5	1.56		71	1.60	45	1.78
114	1.57		72	1.60	96	1.80
						U

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	51	Variasjonsbredde	0.21
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.00
Sann verdi	1.36	Standardavvik	0.05
Middelverdi	1.34	Relativt standardavvik	3.4%
Median	1.35	Relativ feil	-1.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

80	1.24	7	1.34	81	1.36
82	1.24	107	1.34	86	1.36
66	1.27	98	1.34	104	1.37
91	1.27	44	1.34	109	1.37
53	1.28	52	1.34	57	1.37
73	1.28	38	1.34	6	1.37
105	1.30	12	1.35	1	1.37
102	1.30	97	1.35	11	1.38
5	1.30	59	1.35	72	1.38
108	1.31	71	1.35	112	1.39
43	1.31	46	1.35	83	1.40
114	1.32	42	1.35	90	1.41
106	1.32	2	1.35	8	1.43
100	1.32	110	1.36	15	1.45
85	1.32	101	1.36	45	1.45
103	1.33	99	1.36	113	1.57
3	1.33	70	1.36	96	1.66
					U
					U

U = Utelatte resultater

Norsk institutt for vannforskning

Postboks 173 Kjelsås
0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00
Telefax: 22 18 52 00

Ved bestilling av rapporten,
oppgi løpenummer 3726-97

ISBN 82-577-3295-8