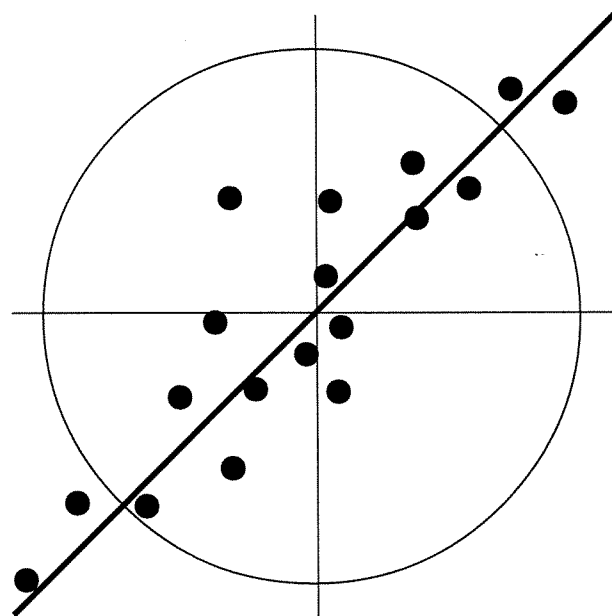


RAPPORT LNR 4015-99

Ringtester - Industriavløpsvann

Ringtest 9818



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 9818	Løpenr. (for bestilling) 4015-99	Dato 1999.03.12
	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 mai–juni 1998 bestemte 118 deltagere pH, suspendert stoff (tørstoff og gløderest), sum organisk materiale (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 84% av resultatene bedømt som akseptable, samme andel som ved de to foregående ringtester. Størst fremgang viser bestemmelse av totalfosfor og bly. For de øvrige metallene, bortsett fra aluminium, er resultatene gjennomgående av god kvalitet. Enkle målemetoder for totalnitrogen har gitt overveiende uakseptable verdier og anses uegnet for utslippskontroll.
--

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


 Ingvar Dahl
 Prosjektleder

ISBN 82-577-3614-7


 Rainer G. Lichtenthaler
 Forskningssjef

Ringtester – Industriavløpsvann

Ringtest 9818

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, 12. mars 1999

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 Metaller	11
4. Litteratur	16
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. Deltagerne analyserer stabile, syntetiske vannprøver med kjente stoffmengder. Hvert prøvesett består av fire prøver, gruppert parvis i to konsentrasjonsnivåer.

Ved evaluering av resultatene settes "sann" verdi som hovedregel lik beregnet stoffmengde i prøven. For prøvepar i "høyt", respektive "lavt", konsentrasjonsnivå fastlegges akseptansegrensen i utgangspunktet til ± 10 og $\pm 15\%$ av middelverdien for parets to sanne verdier. I enkelte tilfeller blir grensen justert på grunnlag av analysens vanskelighetsgrad eller 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 attende ringtesten, kalt 9818, foregikk i mai–juni 1998 med 118 deltagere. En sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert primo juli samme år, slik at laboratorier med avvikende resultater kunne sette i gang feilsøking.

Den alt overveiende del av analysene blir utført i henhold til gjeldende Norsk Standard eller med likeverdige metoder (tabell B1). Ved bestemmelse av metaller benytter enkelte deltagere eldre utgaver av standardene eller bedriftsinterne metoder. Andre estimerer totalfosfor og totalnitrogen med helt enkle, fotometriske "hurtigmetoder". Disse kan ha mangelfull prøvebehandling og være utsatt for interferens fra stoffer som forekommer i avløpsvann. Erfaring fra ringtestene tilsier at metodene ikke er egnet for egenkontroll av industriutslipp. Hos bedrifter som måler totalnitrogen med enkel fotometri er det bare 25% akseptable verdier ved ringtest 9818.

Størst fremgang ved ringtesten viser bestemmelse av totalfosfor og bly. Et stigende antall laboratorier bestemmer metaller med plasmaeksitert atomemisjon (ICP/AES) og har nå rapportert 92% akseptable resultater. Kvaliteten av resultatene for aluminium har hatt synkende tendens de siste år og to tredeler av verdiene funnet ved atomabsorpsjonsanalyse er uakseptable denne gang.

Totalt er 84% av resultatene ved ringtest 9818 bedømt som akseptable (tabell 1). Et påfallende trekk ved ringtestene er at andelen akseptable verdier har vært tilnærmet konstant, $85\pm 1\%$, helt siden 1993. Dette forteller at deltagerne som helhet ikke har hatt kvalitetsmessig fremgang i perioden. Årsaken er uten tvil sviktende innsats *mellom* de enkelte ringtester. Ved en systematisk oppfølging av resultatene kan informasjon om analysefeil utnyttes til å forbedre prestasjonene. Løpende, intern kvalitetskontroll [Hovind 1986] er nødvendig for evalueringen av metoder og rutiner. Nøyaktigheten av egne resultater anbefales kontrollert med standard referansematerialer (SRM). Som alternativ kan prøver fra tidligere ringtester anvendes.

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 attende ringtesten, kalt 9818, foregikk i mai–juni 1998 med 118 deltagere. En sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert primo juli samme år, slik at laboratorier med avvikende resultater kunne sette i gang feilsøking.

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

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

2. Evaluering

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

Formålet med ringtestene er å sikre kvaliteten av 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.

Ved evaluering av resultatene settes "sann" verdi som hovedregel lik beregnet stoffmengde i prøven. For pH velges derimot medianen av deltageres resultater som sann verdi. Beregnede konsentrasjoner, NIVAs kontrollresultater og deltageres medianverdier ved ringtest 9818 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. Ved denne ringtesten gjelder det gløderest av suspendert stoff, totalnitrogen og kadmium. For totalt organisk karbon, totalfosfor, jern, kobber og sink er $\pm 10\%$ satt som grense uavhengig av konsentrasjonen. Grenseverdi for pH settes alltid til $\pm 0,2$ 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 9818 sammenlignet med motsvarende tall for de tre foregående ringtester.

Den alt overveiende del av analysene blir utført i henhold til gjeldende Norsk Standard eller med likeverdige metoder (tabell B1). Ved bestemmelse av metaller benytter enkelte deltagere eldre utgaver av standardene eller bedriftsinterne metoder. Andre estimerer totalfosfor og totalnitrogen med helt enkle, fotometriske "hurtigmetoder". Disse kan ha mangelfull prøvebehandling og være utsatt for interferens fra stoffer som forekommer i avløpsvann. Erfaring fra ringtestene tilsier at metodene ikke er egnet for egenkontroll av industriutslipp. Hos bedrifter som måler totalnitrogen med enkel fotometri er det bare 25% akseptable verdier ved ringtest 9818.

Størst fremgang ved ringtesten viser bestemmelse av totalfosfor og bly. Et stigende antall laboratorier bestemmer metaller med plasmaeksitert atomemisjon (ICP/AES) og har nå rapportert 92% akseptable resultater. Kvaliteten av resultatene for aluminium har hatt synkende tendens de siste år og to tredeler av verdiene funnet ved atomabsorpsjonsanalyse er uakseptable denne gang.

Totalt er 84% av resultatene ved ringtest 9818 bedømt som akseptable (tabell 1). Et påfallende trekk ved ringtestene er at andelen akseptable verdier har vært tilnærmet konstant, $85 \pm 1\%$, helt siden 1993. Dette forteller at deltagerne som helhet ikke har hatt kvalitetsmessig fremgang i perioden. Årsaken er uten tvil sviktende innsats *mellom* de enkelte ringtester. Ved en systematisk oppfølging av resultatene kan informasjon om analysefeil utnyttes til å forbedre prestasjonene. Løpende, intern kvalitetskontroll [Hovind 1986] er nødvendig for evalueringen av metoder og rutiner. Nøyaktigheten av egne resultater anbefales kontrollert med standard referansematerialer (SRM). Som alternativ kan prøver fra tidligere ringtester anvendes.

Tabell 1. Akseptansegrenser og evaluering

Analysevariabel og enhet	Prøvepar	Sann verdi		Akseptansegrense, % *	Antall resultatpar		% akseptable res. ved ringtest			
		Prøve 1	Prøve 2		lalt	Akseptable	9818	9717	9716	9615
pH	AB	6,55	6,28	0,2 pH	109	102				
	CD	9,19	9,55	0,2 pH	109	93	89	85	93	92
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	AB	140	178	15	90	75				
	CD	570	494	10	88	77	85	87	85	90
Susp. stoff, gløderest, mg/l	AB	61	78	20	56	43				
	CD	249	216	15	56	45	79	81	78	80
Kjemisk oksygenforbruk (COD _{Cr}), mg/l O	EF	276	256	15	76	68				
	GH	1140	1240	10	76	60	84	87	85	92
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	110	102	10	27	22				
	GH	455	495	10	26	22	83	88	72	72
Totalfosfor, mg/l P	EF	0,666	0,888	10	55	44				
	GH	3,55	4,44	10	56	43	78	71	74	78
Totalnitrogen, mg/l N	EF	3,15	4,20	15	32	25				
	GH	16,8	21,0	15	32	26	80	78	75	82
Aluminium, mg/l Al	IJ	0,630	0,525	15	35	23				
	KL	1,89	1,68	10	35	20	61	67	–	72
Bly, mg/l Pb	IJ	0,390	0,325	15	41	37				
	KL	1,17	1,04	10	41	36	89	85	83	85
Jern, mg/l Fe	IJ	0,910	0,780	10	52	40				
	KL	1,82	2,21	10	52	39	76	87	82	75
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,056	0,048	20	40	36				
	KL	0,112	0,136	15	40	38	93	90	90	88
Kobber, mg/l Cu	IJ	1,44	1,60	10	48	44				
	KL	0,400	0,320	10	48	38	85	91	87	92
Krom, mg/l Cr	IJ	0,700	0,600	15	44	39				
	KL	1,40	1,70	10	44	34	83	80	83	80
Mangan, mg/l Mn	IJ	0,99	1,10	10	47	44				
	KL	0,275	0,220	15	47	43	93	92	88	92
Nikkel, mg/l Ni	IJ	0,450	0,375	15	46	40				
	KL	1,35	1,20	10	46	36	83	90	84	91
Sink, mg/l Zn	IJ	1,98	2,20	10	47	41				
	KL	0,550	0,440	10	47	40	86	89	88	90
Totalt					1688	1413	84	84	[84]	86

* Akseptansegrensene (se side 7) gjelder ringtest 9818

3. Resultater

Samtlige analyseresultater ved ringtest 9818 er fremstilt grafisk i figur 1-32. Det enkelte laboratorium representeres her med et punkt merket med tilhørende identitetsnummer. Dersom avviket overskrider det dobbelte av feilgrensen, vil punktet ofte ikke komme med i diagrammet.

Et statistisk sammendrag av resultatene fra ringtesten, 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. Deltageres resultater etter stigende identitetsnummer fremgår av tabell C1, mens statistisk materiale for hver variabel er samlet i tabell C2.

3.1 pH

Med unntak av fire laboratorier fulgte deltagerne NS 4720 ved måling av pH. Praktisk talt alle brukte to (eventuelt tre) bufferløsninger med ulik pH-verdi til kalibrering av instrumentet, men valg av bufre var i mange tilfeller ikke optimalt. Resultatene er illustrert i figur 1-2.

Spredningsbildet er påvirket av systematisk lave verdier hos en rekke deltagere; ved seks laboratorier gjelder forholdet begge prøvepar. Avvikene er mest fremtredende for prøvepar CD, hvor pH lå over 9. Årsaken kan delvis være at omkring halvparten av deltagerne som fikk uakseptable resultater benyttet kalibreringsbufre med pH 4 og 7. Dette samsvarer ikke med standardens krav om at instrumentet skal innstilles med en buffer hvis pH-verdi ligger nær prøvenes pH. Fire laboratorier hadde så store feil at elektrodesvikt eller gal avlesning er sannsynlige forklaringer.

3.2 Suspendert stoff

Et stort flertall av deltagerne bestemte suspendert stoff i henhold til NS 4733, men fire av dem brukte Büchnertrakt ved filtreringen istedenfor filtreropsats som standarden krever. Tre laboratorier valgte annen filtertype eller glødetemperatur enn fastlagt i NS 4733 og to ga ingen metodeinformasjon. Seks laboratorier foretok tørrstoffbestemmelsen etter NS-EN 872. Resultatene er vist i figur 3-4 (tørrstoff) og figur 5-6 (gløderest).

Samlet sett ga bestemmelse av tørrstoff tilfredsstillende resultater. Enkelte laboratorier fikk noe høye verdier for prøvepar AB, som inneholdt minst materiale. For prøvepar CD leverte flere av deltagerne altfor lave resultater (utenfor diagrammets ramme), sterkt påvirket av tilfeldige feil. Årsaken er sannsynligvis mangelfull homogenisering av prøvene før uttak. For gløderest bærer analysebildet preg av systematiske avvik, men andel akseptable resultater er på linje med prestasjonene ved tidligere ringtester. Tre deltagere hadde uakseptable resultater for såvel tørrstoff som gløderest i alle prøver.

3.3 Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}

Bestemmelse av sum organisk stoff, uttrykt ved kjemisk oksygenforbruk (COD_{Cr}), ble utført ved 56 laboratorier. Omtrent halvparten fulgte NS 4748, mens resten benyttet enkle "rørmetoder" basert på oppslutning av prøvene i ampuller tilsatt oksidasjonsreagenser, hvoretter selve bestemmelsen skjer fotometrisk. Resultatene er gjengitt i figur 7-8.

For prøvepar EF gir resultatene et meget godt helhetsinntrykk med 90% akseptable verdier. Derimot viser røremetodene systematisk avvikende resultater for paret med med mest organisk materiale, GH. Bare 68% av verdiene er akseptable mot 89% oppnådd ved bruk av Norsk Standard. Den samme type avvik ble dokumentert under forrige ringtest [Dahl 1998b] og skyldes antagelig at tillatt måleområde for metoden overskrides. Deltagerne bør ta utgangspunkt i de oppgitte verdier for maksimalt innhold av organisk stoff i prøvene og foreta nødvendig fortykning før oppslutningen.

3.4 Totalt organisk karbon

Av 27 deltagere som målte totalt organisk karbon fulgte alle unntatt fire NS-ISO 8245, som senere er erstattet av NS-EN 1484. Blant de aktuelle instrumenter er 14 basert på katalytisk forbrenning (Astro 2100, Dohrmann DC-190, Shimadzu TOC-5000, Shimadzu TOC-500, Elementar highTOC) og 12 på en kombinert peroksidisulfat/UV-oksidasjon (Astro 2001, Astro 1850, Dohrmann Phoenix 8000). Ett laboratorium anvendte en forenklet metode hvor karbondioksid frigjøres ved våtoppslutning og måles fotometrisk som farveomslag hos en syre/base-indikator. Resultatene er fremstilt i figur 9-10.

Spredningsbildet viser klare tegn på systematiske avvik hos enkelte deltagere. Det kan skyldes svikt i kalibreringen eller at resultatene ligger utenfor optimalt måleområde for vedkommende instrument. I sistnevnte tilfelle anbefales at prøvene fortynnes før analyse. Totalt sett er andel akseptable resultater, 83%, tilfredsstillende. Laboratorier som gjorde bruk av Astro 2100 karbonanalysator hadde bare 40% akseptable verdier.

3.5 Totalfosfor

Ialt 46 av 56 deltagere som bestemte totalfosfor oksiderte prøvene med peroksidisulfat i surt miljø etter NS 4725, 3. utg. Ved 31 laboratorier ble den videre analyse utført manuelt etter standarden; de øvrige gjorde bruk av autoanalysator eller FIA. Plasmaeksitert atomemisjon (ICP/AES) ble benyttet av to deltagere, mens åtte foretok målingen fotometrisk med enkelt utstyr av fabrikat Dr. Lange eller Hach. Resultatene er presentert i figur 11-12.

Andelen akseptable resultater er 78%, som representerer en klar forbedring sammenlignet med de to foregående ringtester. Analyse kvaliteten er imidlertid fortsatt dårligere enn i årene 1994-95, hvor det ble oppnådd rundt 85% akseptable verdier. Syv laboratorier leverte denne gang avvikende resultater for begge prøvepar. Diagrammene vitner om et betydelig innslag av tilfeldige feil, spesielt hos dem som utførte analysen manuelt. Dette kan skyldes liten erfaring eller uheldige rutiner. Deltagere som fulgte Norsk Standard eller brukte autoanalysator hadde ca. 81% akseptable resultater.

3.6 Totalnitrogen

Alle deltagere unntatt fire oppsluttet prøvene med peroksidisulfat i alkalisk oppløsning som angitt i NS 4743, 2. utg. Automatiserte metoder var nesten enerådende under den etterfølgende analyse, men ett laboratorium bestemte nitrogen manuelt i henhold til standarden. Fire deltagere foretok forenklet, fotometrisk analyse med måleutstyr fra Dr. Lange eller WTW. Resultatene fremgår av figur 13-14.

God nøyaktighet og presisjon gir seg til kjenne ved 80% akseptable resultater, den nest høyeste andel som er oppnådd ved ringtestene. Det positive helhetsinntrykket skjemmes av grove feil, hovedsakelig av systematisk art, hos noen få laboratorier. Samtlige resultater funnet ved hjelp av autoanalysator er akseptable. De fire laboratorier som benyttet forenklete metoder har uakseptable verdier for ett eller begge prøvepar, hvilket bekrefter tidligere erfaring om at metodene er uegnet for utslippskontroll.

3.7 Metaller

Knapt to tredeler av analysene ble utført med atomabsorpsjon i flamme; hovedtyngden av deltagerne fulgte NS 4773, 2. utg. Eldre versjoner av standarden ble fortsatt benyttet ved fire laboratorier og tre brukte interne metoder. Fjorten laboratorier anvendte plasmaeksitert atomemisjon (ICP/AES) og seks gjorde bruk av flammeløs atomabsorpsjon (grafittovn) til bestemmelse av aluminium, bly, kadmium eller krom. Elleve av deltagerne bestemte ett eller to av elementene aluminium, jern og mangan fotometrisk etter Norsk Standard eller ved andre metoder. Resultatene ses i figur 15-32.

ICP/AES er en teknikk med stigende utbredelse og har vist meget høy analysekvalitet ved ringtestene. Denne gang var fire laboratorier helt uten avvik, mens syv oppnådde akseptable verdier for åtte av ni metaller. Total andel akseptable resultater er 92% mot 81% for atomabsorpsjon i flamme. Tilsvarende verdier for flammeløs atomabsorpsjon og fotometriske metoder er henholdsvis 64 og 67%.

Kvaliteten av resultatene fra bestemmelse av aluminium (figur 15-16) har vist synkende tendens under de senere ringtester. Ved ringtest 9818 oppga tolv laboratorier uakseptable verdier for begge prøvepar og analysebildet er dominert av store, systematiske feil. Bare en tredel av resultatene funnet ved atomabsorpsjon er akseptable. Ved fotometrisk måling etter Norsk Standard er det nødvendig å kontrollere pH i reaksjonsløsningen, da konserveringssyren som tilsettes ringtestprøvene (7 M HNO₃) er tilpasset atomabsorpsjonsanalyse ifølge NS 4773 og samsvarer ikke med NS 4799 (4 M H₂SO₄).

Alt i alt viser resultatene for bly (figur 17-18), kadmium (figur 21-22) og mangan (figur 27-28) meget god nøyaktighet og presisjon i begge konsentrasjonsnivåer. Andel akseptable verdier ligger i området 89-93%. Hva angår bly er resultatene de beste som er oppnådd ved ringtestene.

For jern (figur 19-20) har prestasjonene variert betydelig over tid. Jevnført med de to foregående ringtester er resultatene denne gang klart svakere. Syv laboratorier som anvendte atomabsorpsjonsanalyse viser systematiske avvik for begge prøvepar og medvirker til at slike feil dominerer spredningsbildet. Årsaken kan være at laboratoriene ikke måler under optimale, instrumentelle betingelser.

I siste toårsperiode har andel akseptable resultater for krom (figur 25-26) ligget stabilt på 80-83%, kfr. tabell 1. Ved denne ringtesten er det tydelig tendens til systematisk avvikende verdier hos prøveparet med størst krominnhold, KL. Det kan ikke påvises at bruk av ulike flammetyper ved atomabsorpsjonsmålingen innvirker signifikant på analysekvaliteten.

Resultatene for kobber (figur 23-24), nikkel (figur 29-30) og sink (figur 31-32) viser gjennomgående tilfredsstillende nøyaktighet og presisjon, men andelen akseptable verdier er noe lavere enn ved de tre foregående ringtester. Diagrammene avslører påvirkning av systematiske feil hos enkelte laboratorier, mest fremtredende for prøvepar KL.

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	6,55	6,28	109	3	6,55	6,28	6,54	0,06	6,27	0,06	0,9	0,9	-0,2	-0,2
NS 4720, 2. utg.				105	2	6,55	6,28	6,53	0,06	6,27	0,06	0,9	0,9	-0,2	-0,2
Annen metode				4	1	6,58	6,30	6,58	0,01	6,31	0,02	0,1	0,3	0,4	0,5
pH	CD	9,19	9,55	109	3	9,19	9,55	9,16	0,11	9,52	0,10	1,2	1,1	-0,3	-0,3
NS 4720, 2. utg.				105	3	9,19	9,55	9,16	0,10	9,52	0,09	1,1	1,0	-0,3	-0,3
Annen metode				4	0	9,19	9,55	9,07	0,25	9,41	0,28	2,7	2,9	-1,3	-1,4
Susp. stoff, tørrst., mg/l	AB	140	178	90	2	139	179	141	10	179	10	6,9	5,6	0,6	0,6
NS 4733, 2. utg.				76	0	139	179	140	9	179	10	6,7	5,6	0,3	0,6
NS-EN 872				6	0	143	177	146	16	179	12	11,0	6,9	4,5	0,7
NS, Büchnertrakt				4	0	144	180	143	7	177	10	4,7	5,6	2,3	-0,4
Annen metode				4	2			139		179				-1,1	0,3
Susp. stoff, tørrst., mg/l	CD	570	494	88	5	574	499	566	29	496	17	5,1	3,5	-0,7	0,5
NS 4733, 2. utg.				75	4	574	500	566	30	497	18	5,4	3,6	-0,8	0,6
NS-EN 872				6	1	567	485	568	8	489	11	1,3	2,3	-0,4	-0,9
NS, Büchnertrakt				3	0	578	498	567	32	494	22	5,7	4,5	-0,5	0
Annen metode				4	0	577	500	575	7	499	5	1,2	0,9	0,9	1,0
Susp. stoff, gl.rest, mg/l	AB	61	78	56	4	59	76	59	8	76	7	13,5	8,8	-3,8	-3,0
NS 4733, 2. utg.				50	2	59	76	59	8	76	7	13,9	9,1	-3,9	-3,0
Annen metode				4	2			56		74				-8,2	-5,1
NS, Büchnertrakt				2	0			64		77				4,1	-1,9
Susp. stoff, gl.rest, mg/l	CD	249	216	56	5	249	218	248	17	217	16	7,0	7,2	-0,5	0,4
NS 4733, 2. utg.				50	4	249	219	247	14	216	15	5,6	6,8	-0,8	0,1
Annen metode				4	1	256	218	256	54	224	34	21	15,1	2,8	3,5
NS, Büchnertrakt				2	0			252		221				1,2	2,1
Kjem. oks.forbr., mg/l O	EF	276	256	76	4	278	258	280	13	258	14	4,6	5,6	1,3	0,9
Rørmetode/fotometri				38	2	282	260	282	14	261	18	4,9	6,8	2,2	1,9
NS 4748, 2. utg.				36	2	275	255	277	12	256	10	4,3	3,9	0,5	-0,1
NS 4748, 1. utg.				1	0			274		257				-0,7	0,4
Rørmetode/titrimetri				1	0			278		256				0,7	0
Kjem. oks.forbr., mg/l O	GH	1140	1240	76	1	1140	1250	1147	65	1242	81	5,6	6,5	0,6	0,2
Rørmetode/fotometri				38	1	1160	1250	1169	68	1260	91	5,8	7,2	2,5	1,6
NS 4748, 2. utg.				36	0	1130	1225	1126	55	1227	68	4,9	5,5	-1,2	-1,1
NS 4748, 1. utg.				1	0			1110		1170				-2,6	-5,6
Rørmetode/titrimetri				1	0			1100		1230				-3,5	-0,8
Tot. org. karbon, mg/l C	EF	110	102	27	0	109	103	110	7	101	9	6,5	8,7	0	-0,8
Astro 2001				10	0	109	102	110	4	102	3	3,3	3,0	0,2	-0,4
Dohrmann DC-190				6	0	112	104	113	7	105	5	6,2	4,6	2,6	3,1
Astro 2100				5	0	105	93	107	14	93	18	13,0	18,9	-2,7	-9,1
Astro 1850				1	0			114		106				3,6	3,9
Phoenix 8000				1	0			108		100				-1,8	-2,0
Shimadzu 500				1	0			106		98				-3,6	-3,9
Shimadzu 5000				1	0			115		105				4,5	2,9
Elementar highTOC				1	0			109		105				-0,9	2,9
Enkel fotometri				1	0			103		109				-6,4	6,9

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					
Tot. org. karbon, mg/l C	GH	455	495	26	2	454	491	455	17	496	18	3,8	3,6	0	0,3			
Astro 2001				10	0	452	488	447	12	489	19	2,6	3,9	-1,7	-1,3			
Dohrmann DC-190				6	0	468	508	472	17	511	16	3,6	3,1	3,7	3,3			
Astro 2100				5	2	440	485	439	9	486	3	2,1	0,7	-3,6	-1,8			
Astro 1850				1	0			480		518				5,5	4,6			
Phoenix 8000				1	0			463		503				1,8	1,6			
Shimadzu 500				1	0			452		480				-0,7	-3,0			
Shimadzu 5000				1	0			466		503				2,4	1,6			
Elementar highTOC				1	0			444		492				-2,4	-0,6			
Totalfosfor, mg/l P	EF	0,666	0,888	55	3	0,672	0,900	0,676	0,031	0,895	0,038	4,5	4,2	1,5	0,7			
NS 4725, 3. utg.				31	2	0,676	0,900	0,680	0,034	0,904	0,036	5,0	3,9	2,1	1,8			
Autoanalysator				8	0	0,670	0,882	0,658	0,024	0,871	0,047	3,7	5,4	-1,3	-2,0			
FIA/SnCl ₂				7	1	0,679	0,890	0,673	0,026	0,885	0,029	3,8	3,3	1,0	-0,4			
Enkel fotometri				8	0	0,675	0,880	0,678	0,025	0,888	0,037	3,7	4,1	1,9	0			
ICP/AES				1	0			0,690		0,920				3,6	3,6			
Totalfosfor, mg/l P				GH	3,55	4,44	56	2	3,58	4,52	3,60	0,20	4,51	0,25	5,5	5,5	1,4	1,7
NS 4725, 3. utg.							31	1	3,59	4,53	3,61	0,18	4,54	0,22	4,9	4,8	1,5	2,2
Autoanalysator							8	0	3,60	4,57	3,61	0,15	4,52	0,28	4,1	6,2	1,7	1,8
FIA/SnCl ₂	7	0	3,60				4,50	3,57	0,27	4,51	0,27	7,5	6,0	0,4	1,5			
Enkel fotometri	8	1	3,48				4,40	3,63	0,30	4,48	0,37	8,4	8,2	2,2	0,8			
ICP/AES	2	0			3,46		4,30				-2,7	-3,3						
Totalnitrogen, mg/l N	EF	3,15	4,20	32	1	3,15	4,13	3,18	0,35	4,21	0,34	10,9	8,1	1,1	0,3			
FIA				15	0	3,15	4,19	3,16	0,34	4,17	0,29	10,7	7,0	0,2	-0,7			
Autoanalysator				12	0	3,14	4,13	3,14	0,16	4,13	0,14	5,1	3,4	-0,3	-1,7			
Enkel fotometri				4	1	3,56	5,13	3,63	0,67	4,88	0,53	18,4	10,8	15,2	16,3			
NS 4743, 2. utg.				1	0			2,75		3,93				-12,7	-6,4			
Totalnitrogen, mg/l N	GH	16,8	21,0	32	3	16,7	20,9	17,0	1,0	21,3	1,2	5,9	5,7	1,0	1,3			
FIA				15	2	16,6	21,0	17,0	1,0	21,4	1,0	5,6	4,8	1,3	1,9			
Autoanalysator				12	0	16,7	20,7	16,7	0,9	20,7	0,9	5,6	4,5	-0,7	-1,6			
Enkel fotometri				4	1	18,1	23,5	18,2	0,6	23,4	0,8	3,3	3,5	8,1	11,3			
NS 4743, 2. utg.				1	0			16,0		21,0				-4,8	0			
Aluminium, mg/l Al	IJ	0,630	0,525	35	3	0,628	0,522	0,631	0,076	0,522	0,089	12,0	17,0	0,2	-0,5			
ICP/AES				14	1	0,626	0,521	0,632	0,026	0,525	0,020	4,2	3,7	0,4	0			
AAS, NS 4773, 2. utg.				8	1	0,600	0,500	0,662	0,109	0,561	0,119	16,4	21,2	5,1	6,8			
NS 4799				5	1	0,652	0,542	0,664	0,060	0,565	0,067	9,1	11,9	5,4	7,6			
Autoanalysator				1	0			0,630		0,540				0	2,9			
FIA				1	0			0,650		0,546				3,2	4,0			
AAS, NS 4772				1	0			0,680		0,580				7,9	10,5			
AAS, flamme, annen				2	0			0,490		0,345				-22	-34			
AAS, NS 4781				2	0			0,603		0,512				-4,3	-2,6			
AAS, Zeeman				1	0			0,540		0,324				-14,3	-38			
Aluminium, mg/l Al				KL	1,89	1,68	35	4	1,89	1,69	1,86	0,17	1,68	0,15	9,0	9,1	-1,6	-0,1
ICP/AES							14	1	1,88	1,67	1,88	0,10	1,68	0,08	5,4	5,1	-0,4	0
AAS, NS 4773, 2. utg.							8	0	1,90	1,78	1,90	0,25	1,73	0,23	13,3	13,0	0,3	3,1
NS 4799	5	2	1,92				1,69	1,92	0,01	1,71	0,03	0,5	1,7	1,6	1,6			
Autoanalysator	1	0						1,90		1,72				0,5	2,4			
FIA	1	0						1,84		1,71				-2,6	1,8			
AAS, NS 4772	1	0						1,91		1,73				1,1	3,0			
AAS, flamme, annen	2	0						1,63		1,36				-14,0	-19,0			
AAS, NS 4781	2	1						1,87		1,71				-1,1	1,8			
AAS, Zeeman	1	0						1,50		1,61				-21	-4,2			

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

Tabell 2. (forts.)

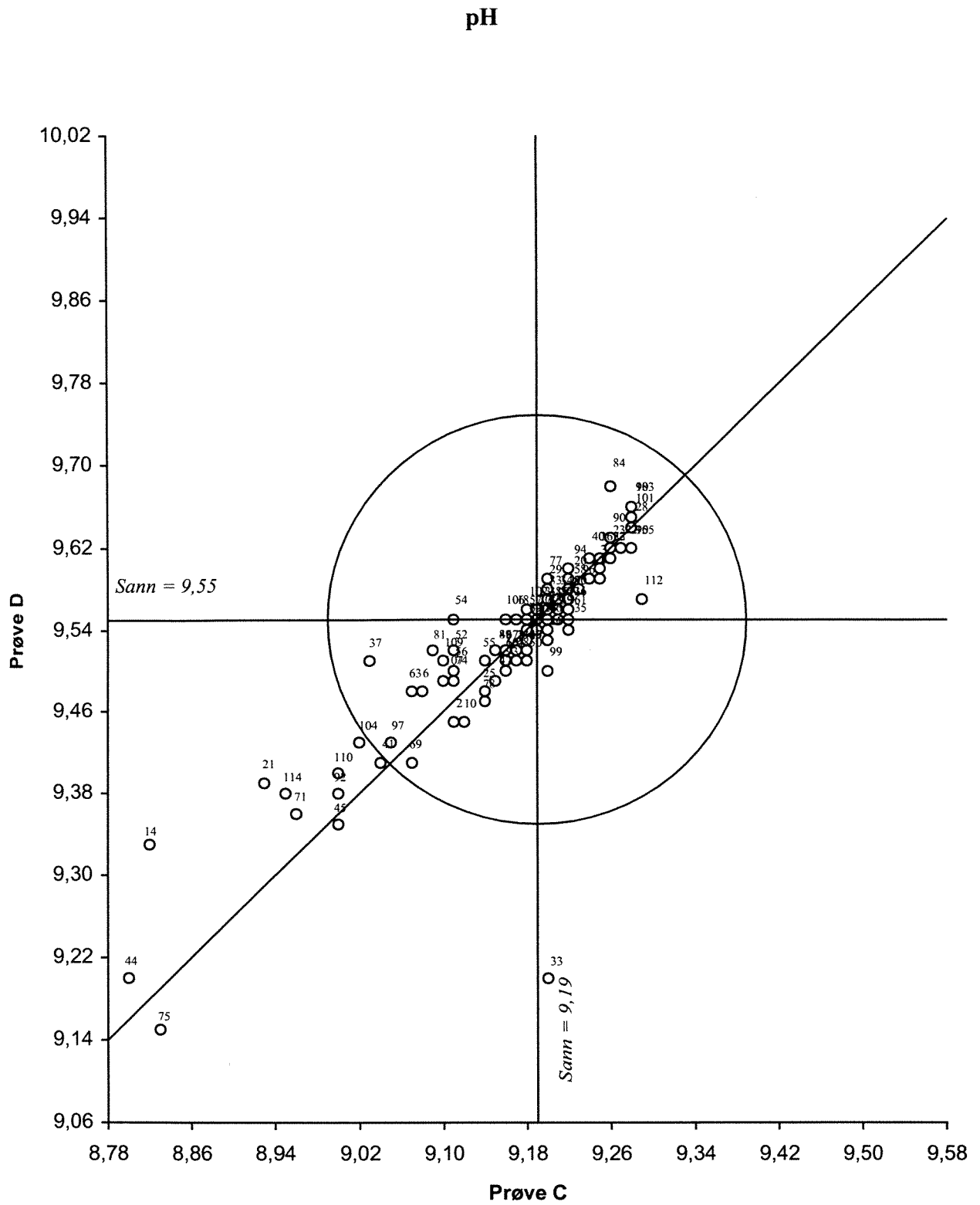
Analysevariable og metoder	Pr. par	Sann verdi		Ant. lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel.std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	lalt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2		
Bly, mg/l Pb	IJ	0,390	0,325	41	1	0,390	0,320	0,385	0,023	0,319	0,019	5,9	6,0	-1,3	-1,9
AAS, NS 4773, 2. utg.				22	0	0,390	0,320	0,387	0,023	0,318	0,019	6,0	6,1	-0,7	-2,3
ICP/AES				13	1	0,388	0,321	0,380	0,021	0,319	0,014	5,6	4,4	-2,5	-1,9
AAS, NS 4773, 1. utg.				2	0			0,415		0,320				6,4	-1,5
AAS, flamme, annen				2	0			0,380		0,345				-2,6	6,2
AAS, NS 4781				2	0			0,363		0,305				-6,9	-6,2
Bly, mg/l Pb	KL	1,17	1,04	41	2	1,17	1,03	1,16	0,04	1,03	0,04	3,2	4,4	-0,9	-1,3
AAS, NS 4773, 2. utg.				22	0	1,17	1,04	1,16	0,04	1,03	0,04	3,1	4,1	-0,5	-0,8
ICP/AES				13	1	1,17	1,04	1,16	0,04	1,03	0,05	3,5	4,8	-1,1	-1,3
AAS, NS 4773, 1. utg.				2	0			1,17		1,00				0	-4,3
AAS, flamme, annen				2	1			1,16		1,03				-0,9	-1,0
AAS, NS 4781				2	0			1,12		1,01				-4,7	-3,4
Jern, mg/l Fe	IJ	0,910	0,780	52	3	0,914	0,780	0,922	0,054	0,785	0,045	5,9	5,8	1,3	0,7
AAS, NS 4773, 2. utg.				26	0	0,918	0,782	0,921	0,058	0,784	0,047	6,3	6,0	1,3	0,5
ICP/AES				14	0	0,910	0,777	0,914	0,054	0,780	0,045	5,9	5,8	0,4	0
AAS, NS 4773, 1. utg.				4	1	0,970	0,810	0,966	0,066	0,818	0,049	6,8	6,0	6,2	4,8
AAS, flamme, annen				3	1			0,905		0,745				-0,5	-4,5
NS 4741				2	0			0,926		0,818				1,7	4,9
Autoanalysator	1	0			0,910		0,770				0	-1,3			
Enkel fotometri	2	1			0,959		0,828				5,4	6,2			
Jern, mg/l Fe	KL	1,82	2,21	52	4	1,82	2,23	1,83	0,08	2,23	0,11	4,4	5,1	0,7	0,7
AAS, NS 4773, 2. utg.				26	2	1,82	2,22	1,83	0,08	2,22	0,12	4,2	5,4	0,5	0,4
ICP/AES				14	0	1,82	2,22	1,82	0,07	2,21	0,08	3,7	3,4	0,1	0,1
AAS, NS 4773, 1. utg.				4	0	1,94	2,35	1,93	0,11	2,35	0,15	5,9	6,5	6,2	6,3
AAS, flamme, annen				3	1			1,78		2,22				-2,5	0,5
NS 4741				2	0			1,80		2,16				-1,1	-2,3
Autoanalysator	1	0			1,82		2,16				0	-2,3			
Enkel fotometri	2	1			1,89		2,29				3,8	3,6			
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,056	0,048	40	1	0,056	0,048	0,056	0,005	0,048	0,004	8,2	8,5	0,5	0,4
AAS, NS 4773, 2. utg.				22	0	0,055	0,048	0,056	0,005	0,048	0,005	9,1	9,9	-0,6	-0,5
ICP/AES				13	0	0,056	0,048	0,056	0,003	0,048	0,002	5,0	5,1	-0,1	0,5
AAS, NS 4773, 1. utg.				2	0			0,065		0,054				15,2	12,5
AAS, flamme, annen				2	1			0,060		0,050				7,1	4,2
AAS, NS 4781				1	0			0,053		0,044				-5,4	-8,3
Kadmium, mg/l Cd	KL	0,112	0,136	40	0	0,113	0,138	0,113	0,005	0,138	0,007	4,7	5,2	1,1	1,7
AAS, NS 4773, 2. utg.				22	0	0,112	0,136	0,113	0,004	0,137	0,007	4,0	5,0	0,4	0,8
ICP/AES				13	0	0,113	0,138	0,113	0,004	0,138	0,006	3,5	4,1	1,3	1,2
AAS, NS 4773, 1. utg.				2	0			0,120		0,145				7,1	6,6
AAS, flamme, annen				2	0			0,114		0,150				1,3	9,9
AAS, NS 4781				1	0			0,112		0,138				0	1,5
Kobber, mg/l Cu	IJ	1,44	1,60	48	1	1,43	1,59	1,43	0,05	1,59	0,06	3,3	3,7	-0,5	-0,8
AAS, NS 4773, 2. utg.				27	1	1,44	1,60	1,44	0,04	1,59	0,05	2,5	2,9	-0,3	-0,6
ICP/AES				14	0	1,44	1,59	1,44	0,05	1,60	0,06	3,4	3,8	0,1	-0,2
AAS, NS 4773, 1. utg.				4	0	1,41	1,56	1,43	0,06	1,58	0,07	4,5	4,7	-0,9	-1,1
AAS, flamme, annen				3	0	1,44	1,55	1,39	0,09	1,52	0,11	6,7	7,1	-3,7	-5,0
Kobber, mg/l Cu				KL	0,400	0,320	48	2	0,400	0,320	0,400	0,019	0,317	0,016	4,6
AAS, NS 4773, 2. utg.	27	1	0,400				0,320	0,399	0,019	0,315	0,016	4,9	5,2	-0,2	-1,5
ICP/AES	14	0	0,400				0,322	0,402	0,014	0,322	0,009	3,4	2,9	0,4	0,6
AAS, NS 4773, 1. utg.	4	1	0,392				0,313	0,404	0,023	0,324	0,022	5,6	6,9	1,0	1,4
AAS, flamme, annen	3	0	0,400				0,310	0,387	0,032	0,307	0,025	8,3	8,2	-3,3	-4,2

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

Tabell 2. (forts.)

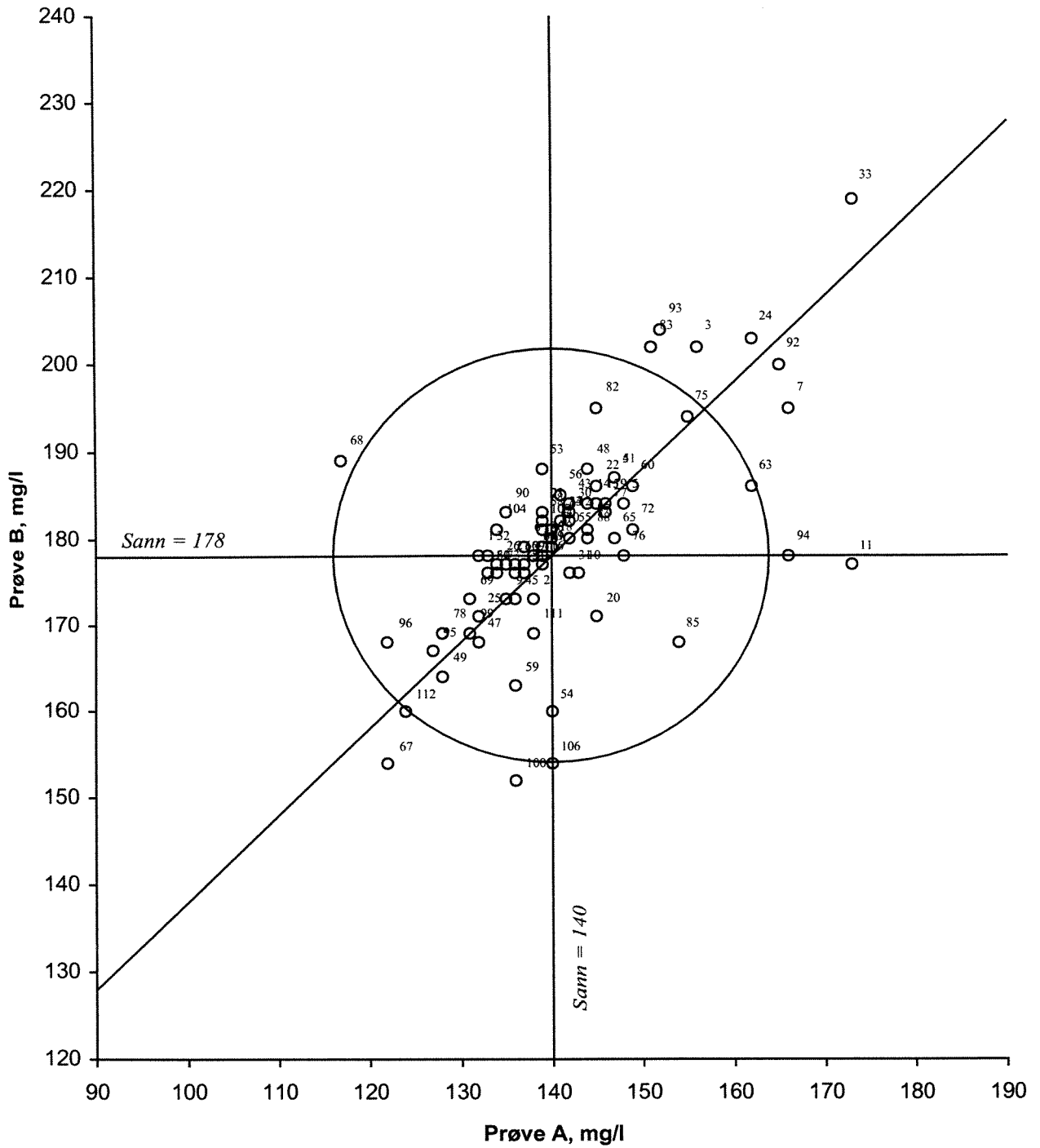
Analysevariable og metoder	Pr. par	Sann verdi		Ant. lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel.std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	lalt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2		
Krom, mg/l Cr	IJ	0,700	0,600	44	1	0,700	0,597	0,702	0,044	0,602	0,030	6,3	5,0	0,3	0,3
AAS, NS 4773, 2. utg.				18	1	0,713	0,610	0,726	0,036	0,614	0,027	5,0	4,4	3,7	2,3
ICP/AES				14	0	0,694	0,591	0,697	0,029	0,597	0,025	4,2	4,1	-0,5	-0,5
AAS, lystg./acetylen				8	0	0,674	0,584	0,672	0,049	0,593	0,033	7,3	5,5	-4,1	-1,1
AAS, NS 4777				1	0			0,740		0,630				5,7	5,0
AAS, flamme, annen				2	0			0,640		0,555				-8,6	-7,5
AAS, Zeeman				1	0			0,695		0,607				-0,7	1,2
Krom, mg/l Cr	KL	1,40	1,70	44	2	1,39	1,70	1,40	0,07	1,70	0,08	4,9	5,0	-0,2	-0,2
AAS, NS 4773, 2. utg.				18	2	1,40	1,72	1,41	0,06	1,72	0,08	4,1	4,4	0,8	1,4
ICP/AES				14	0	1,39	1,69	1,40	0,06	1,70	0,07	4,4	4,3	-0,3	-0,3
AAS, lystg./acetylen				8	0	1,39	1,67	1,38	0,08	1,66	0,10	6,1	6,1	-1,5	-2,5
AAS, NS 4777				1	0			1,50		1,81				7,1	6,5
AAS, flamme, annen				2	0			1,31		1,60				-6,4	-6,2
AAS, Zeeman				1	0			1,38		1,70				-1,4	0
Mangan, mg/l Mn	IJ	0,99	1,10	47	1	0,98	1,09	0,98	0,03	1,09	0,04	3,1	3,4	-1,0	-1,1
AAS, NS 4773, 2. utg.				25	1	0,98	1,10	0,99	0,03	1,09	0,03	2,6	3,1	-0,4	-0,9
ICP/AES				14	0	0,99	1,09	0,98	0,03	1,08	0,04	3,3	3,3	-1,4	-1,4
AAS, NS 4774				3	0	0,96	1,08	0,96	0,03	1,07	0,03	3,3	2,8	-2,9	-2,4
AAS, flamme, annen				2	0			0,97		1,07				-2,0	-3,2
FIA/Dietylanilin				1	0			1,02		1,18				3,0	7,3
NS 4742				1	0			1,01		1,12				2,0	1,8
Enkel fotometri				1	0			0,90		1,04				-9,1	-5,5
Mangan, mg/l Mn	KL	0,275	0,220	47	3	0,273	0,219	0,273	0,012	0,217	0,012	4,4	5,5	-0,6	-1,2
AAS, NS 4773, 2. utg.				25	1	0,272	0,220	0,274	0,014	0,220	0,012	5,2	5,4	-0,5	0,1
ICP/AES				14	0	0,273	0,215	0,273	0,009	0,214	0,013	3,4	6,2	-0,9	-2,9
AAS, NS 4774				3	0	0,270	0,210	0,274	0,008	0,215	0,009	2,7	4,3	-0,2	-2,1
AAS, flamme, annen				2	0			0,270		0,215				-1,8	-2,3
FIA/Dietylanilin				1	0			0,283		0,217				2,9	-1,4
NS 4742				1	1			0,490		0,405				78	84
Enkel fotometri	1	1			0,170		0,115				-38	-48			
Nikkel, mg/l Ni	IJ	0,450	0,375	46	3	0,450	0,370	0,451	0,026	0,374	0,026	5,7	6,9	0,2	-0,2
AAS, NS 4773, 2. utg.				27	3	0,450	0,371	0,450	0,026	0,374	0,025	5,8	6,7	0	-0,2
ICP/AES				14	0	0,450	0,374	0,447	0,017	0,371	0,017	3,9	4,5	-0,7	-1,2
AAS, flamme, annen				3	0	0,440	0,360	0,443	0,006	0,363	0,006	1,3	1,6	-1,5	-3,1
AAS, NS 4773, 1. utg.				2	0			0,500		0,420				11,1	12,0
Nikkel, mg/l Ni	KL	1,35	1,20	46	1	1,35	1,20	1,35	0,09	1,21	0,07	6,7	5,5	0,1	0,9
AAS, NS 4773, 2. utg.				27	1	1,36	1,21	1,35	0,10	1,22	0,06	7,3	5,1	-0,1	1,4
ICP/AES				14	0	1,34	1,19	1,34	0,06	1,19	0,06	4,8	4,8	-1,0	-1,0
AAS, flamme, annen				3	0	1,35	1,18	1,34	0,04	1,17	0,04	2,7	3,4	-0,7	-2,2
AAS, NS 4773, 1. utg.				2	0			1,49		1,33				10,4	10,8
Sink, mg/l Zn	IJ	1,98	2,20	47	2	1,98	2,19	1,97	0,07	2,18	0,08	3,8	3,8	-0,6	-0,9
AAS, NS 4773, 2. utg.				27	2	1,98	2,18	1,97	0,06	2,18	0,07	3,2	3,3	-0,3	-0,8
ICP/AES				14	0	1,98	2,20	1,97	0,09	2,19	0,10	4,4	4,4	-0,3	-0,4
AAS, flamme, annen				3	0	2,00	2,23	1,95	0,13	2,17	0,13	6,8	6,0	-1,5	-1,4
AAS, NS 4773, 1. utg.				3	0	1,93	2,12	1,92	0,03	2,11	0,04	1,7	1,7	-3,2	-4,1
Sink, mg/l Zn	KL	0,550	0,440	47	1	0,550	0,442	0,551	0,023	0,439	0,022	4,1	5,0	0,2	-0,1
AAS, NS 4773, 2. utg.				27	0	0,550	0,440	0,549	0,021	0,438	0,019	3,8	4,3	-0,2	-0,4
ICP/AES				14	0	0,560	0,451	0,556	0,027	0,443	0,025	4,9	5,6	1,0	0,8
AAS, flamme, annen				3	0	0,540	0,450	0,550	0,026	0,427	0,040	4,8	9,5	0	-3,0
AAS, NS 4773, 1. utg.				3	1			0,551		0,445				0,1	1,1

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen



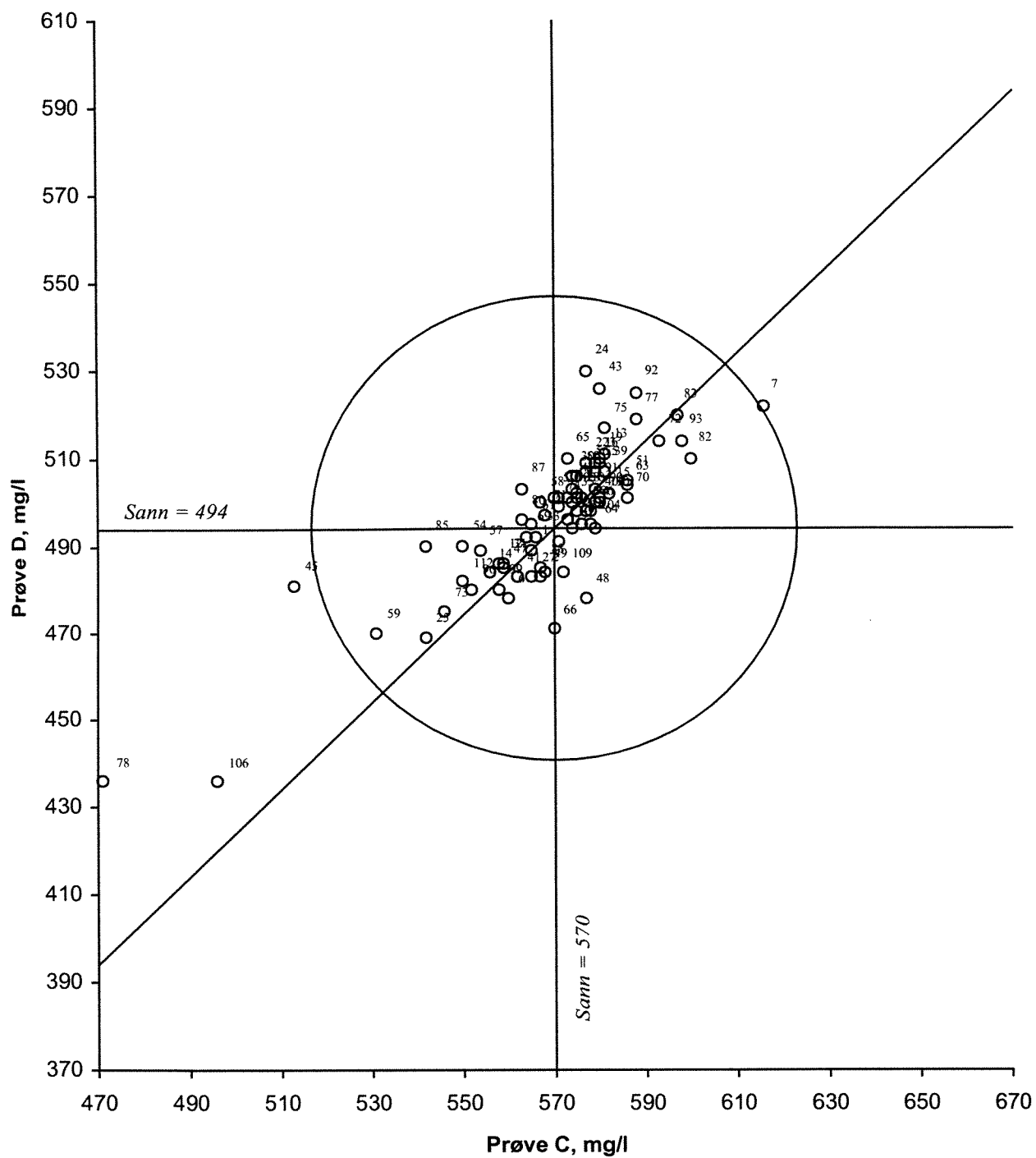
Figur 2. Youdendiagram for pH, prøvepar CD
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 0,2 pH-enhet

Suspendert stoff, tørrstoff



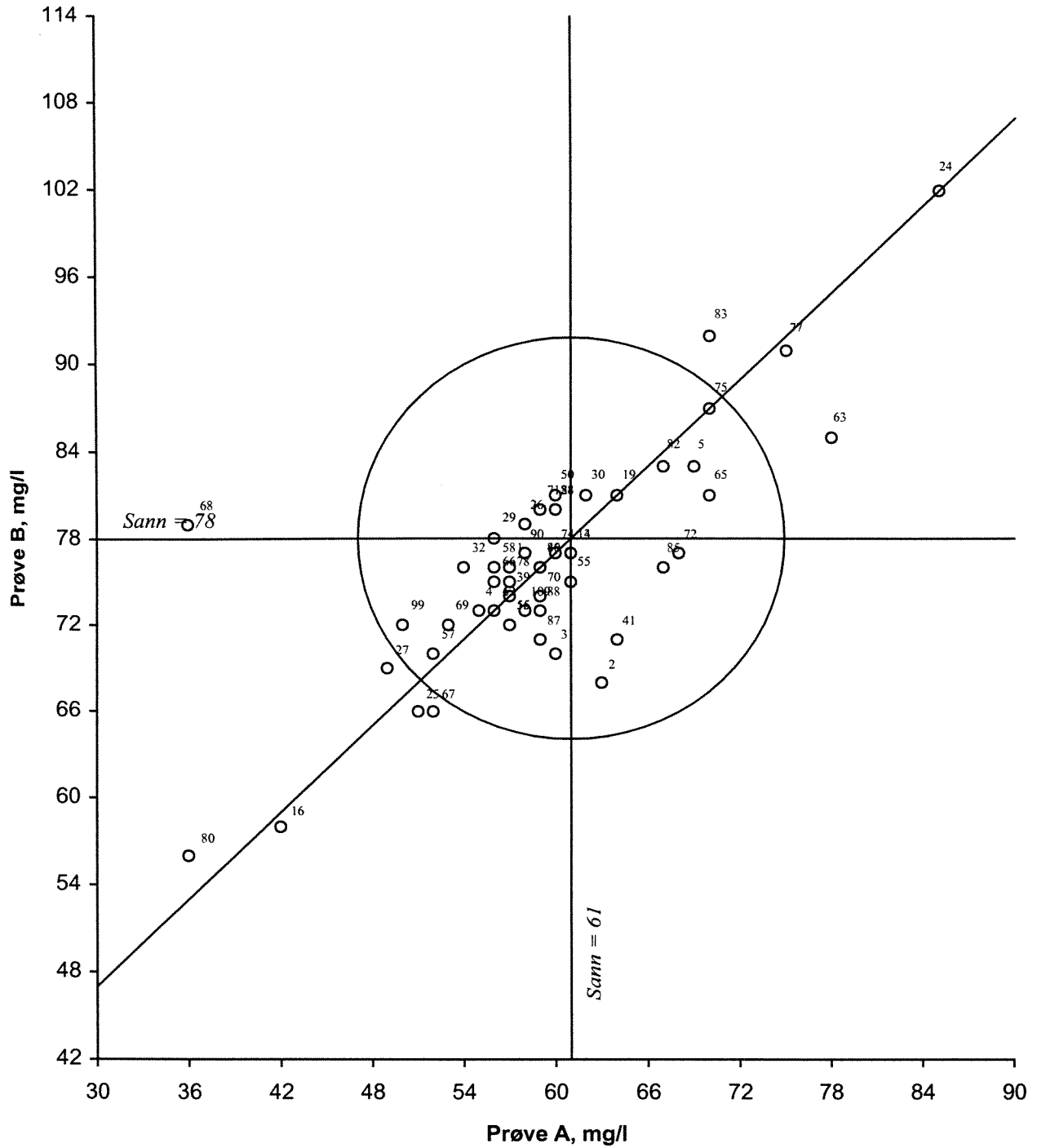
Figur 3. Youdendiagram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar AB
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Suspendert stoff, tørrstoff



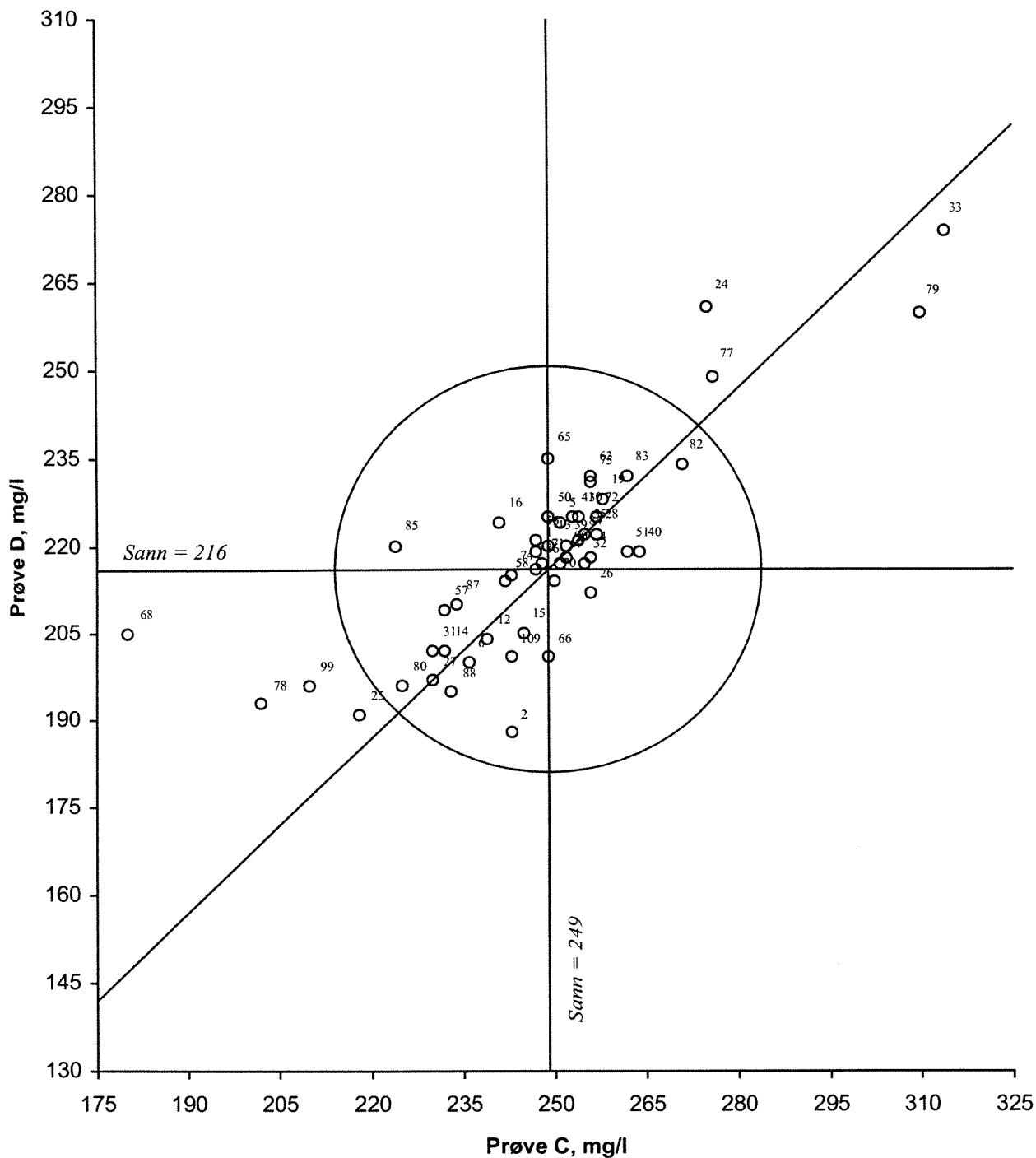
Figur 4. Youdendiagram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar CD
Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Suspendert stoff, gløderest

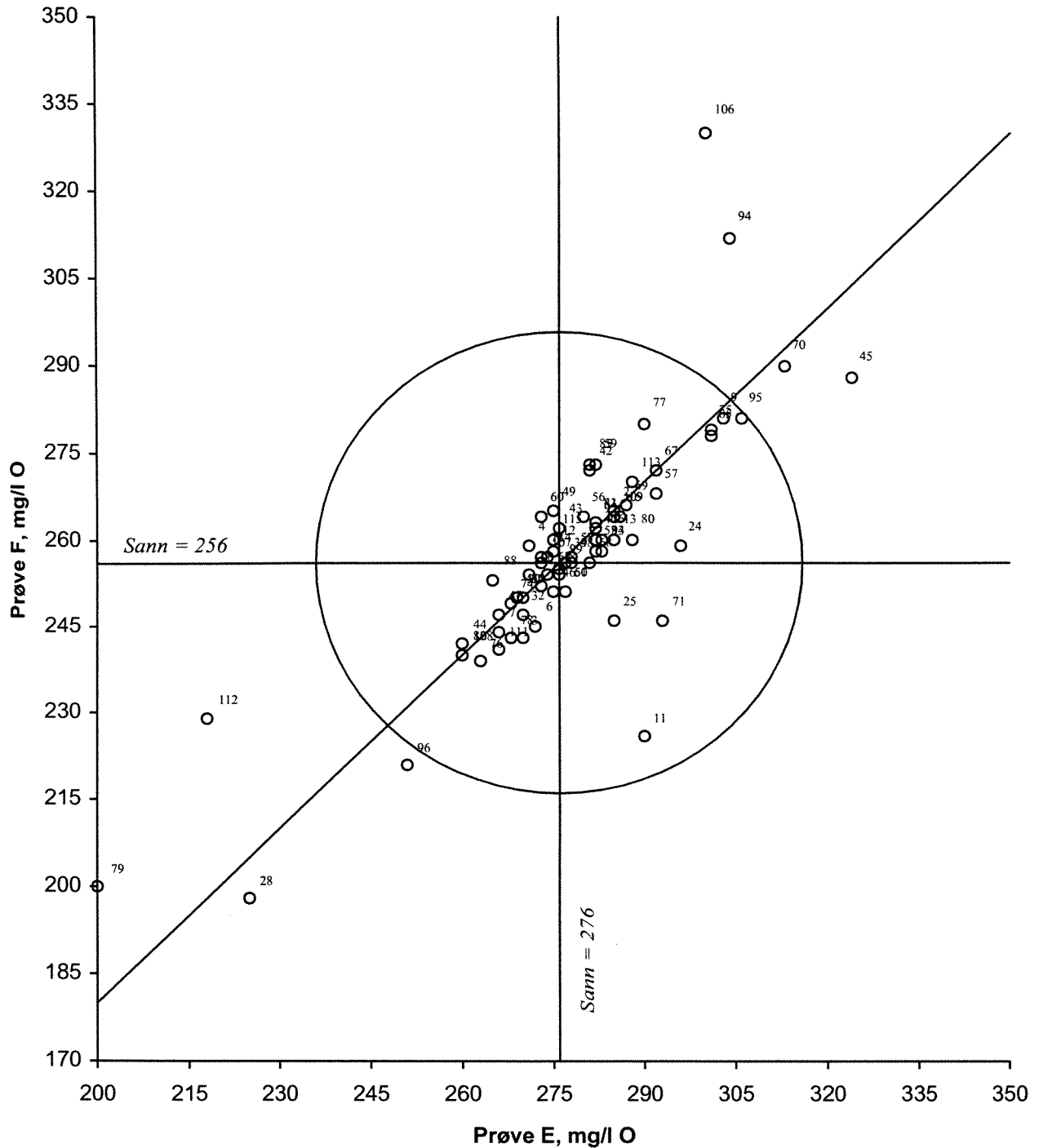


Figur 5. Youdendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar AB
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Suspendert stoff, gløderest

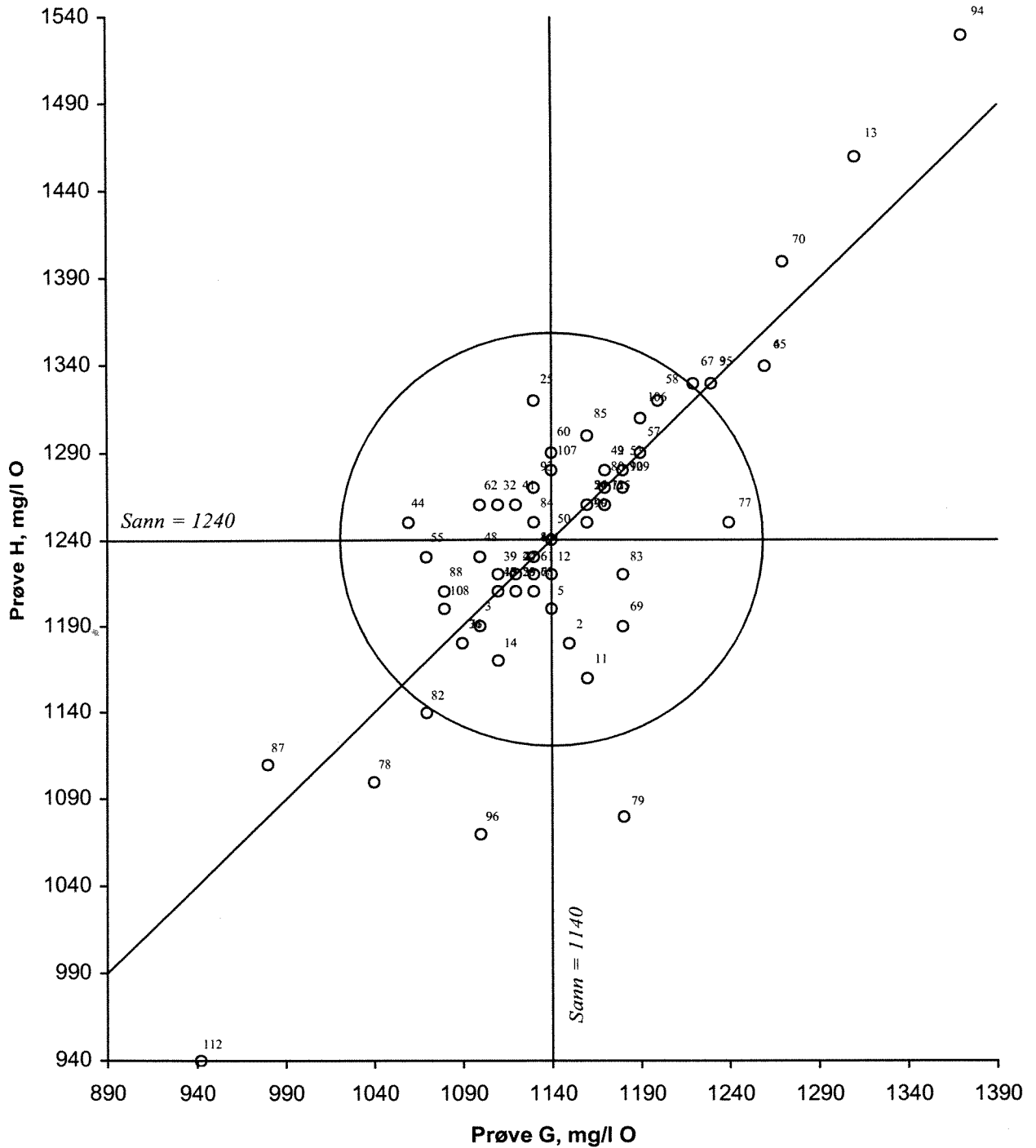


Figur 6. Youdendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar CD Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}

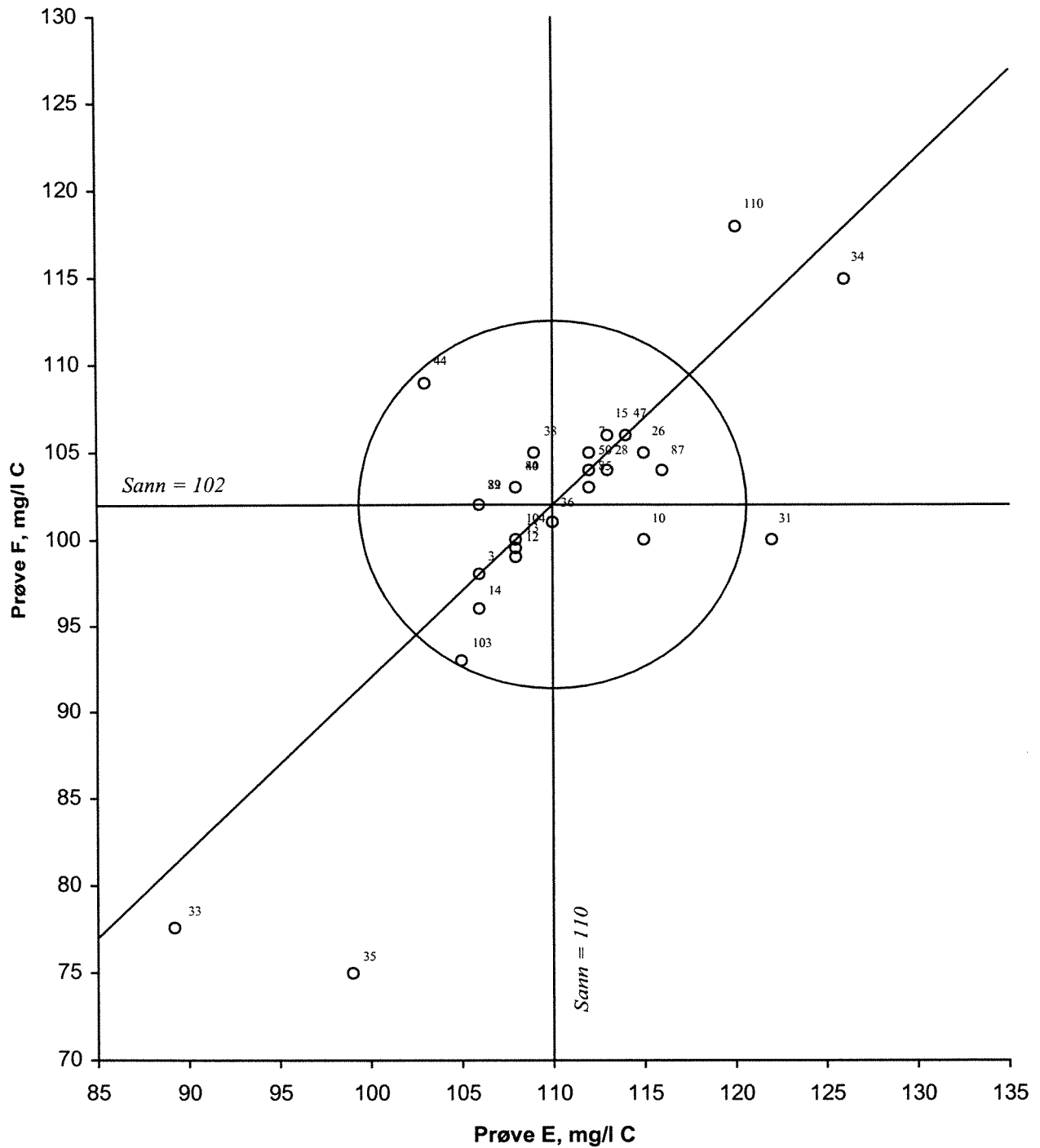
Figur 7. Youdendiagram for kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}



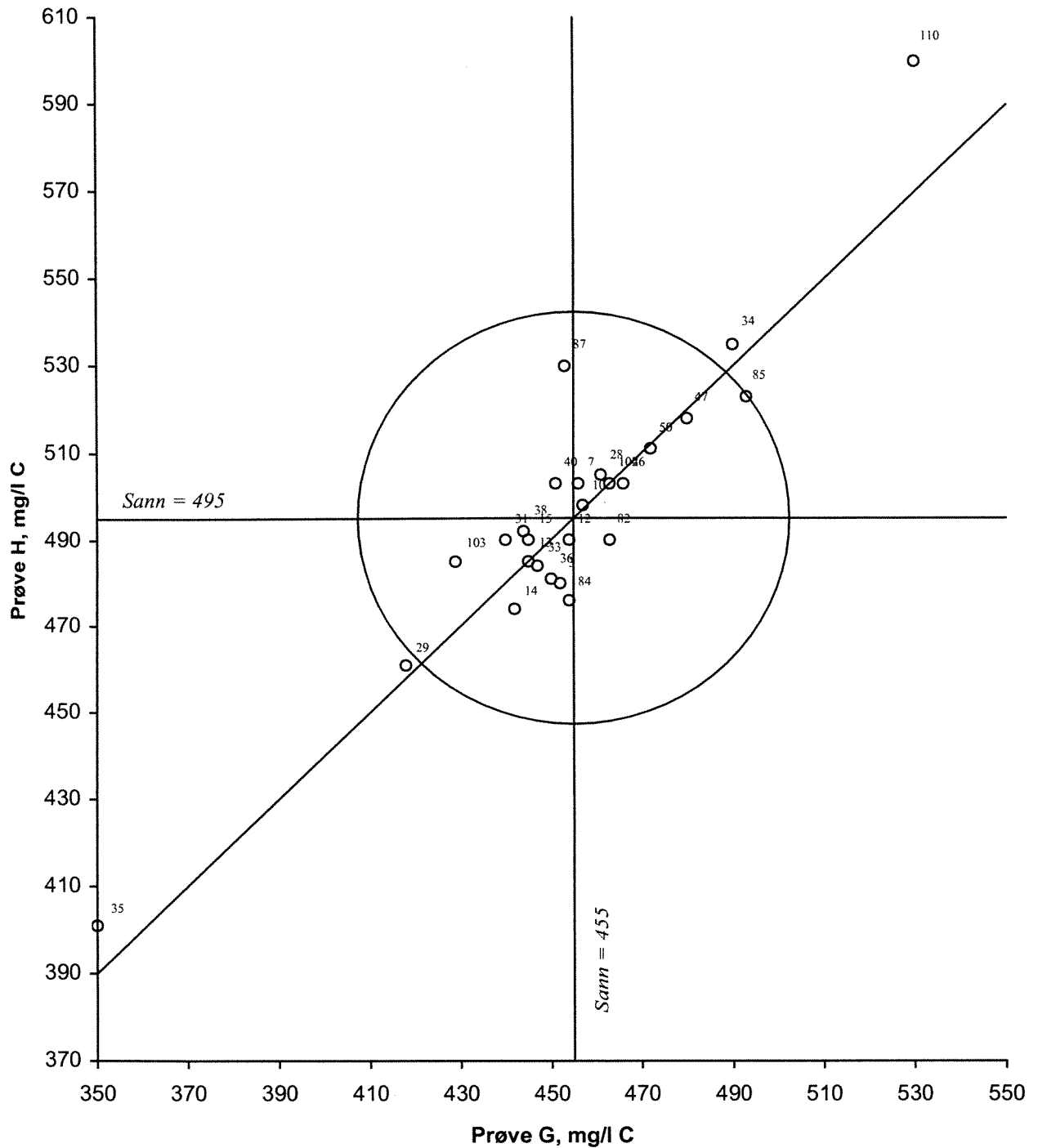
Figur 8. Youdendiagram for kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}, prøvepar GH Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalt organisk karbon

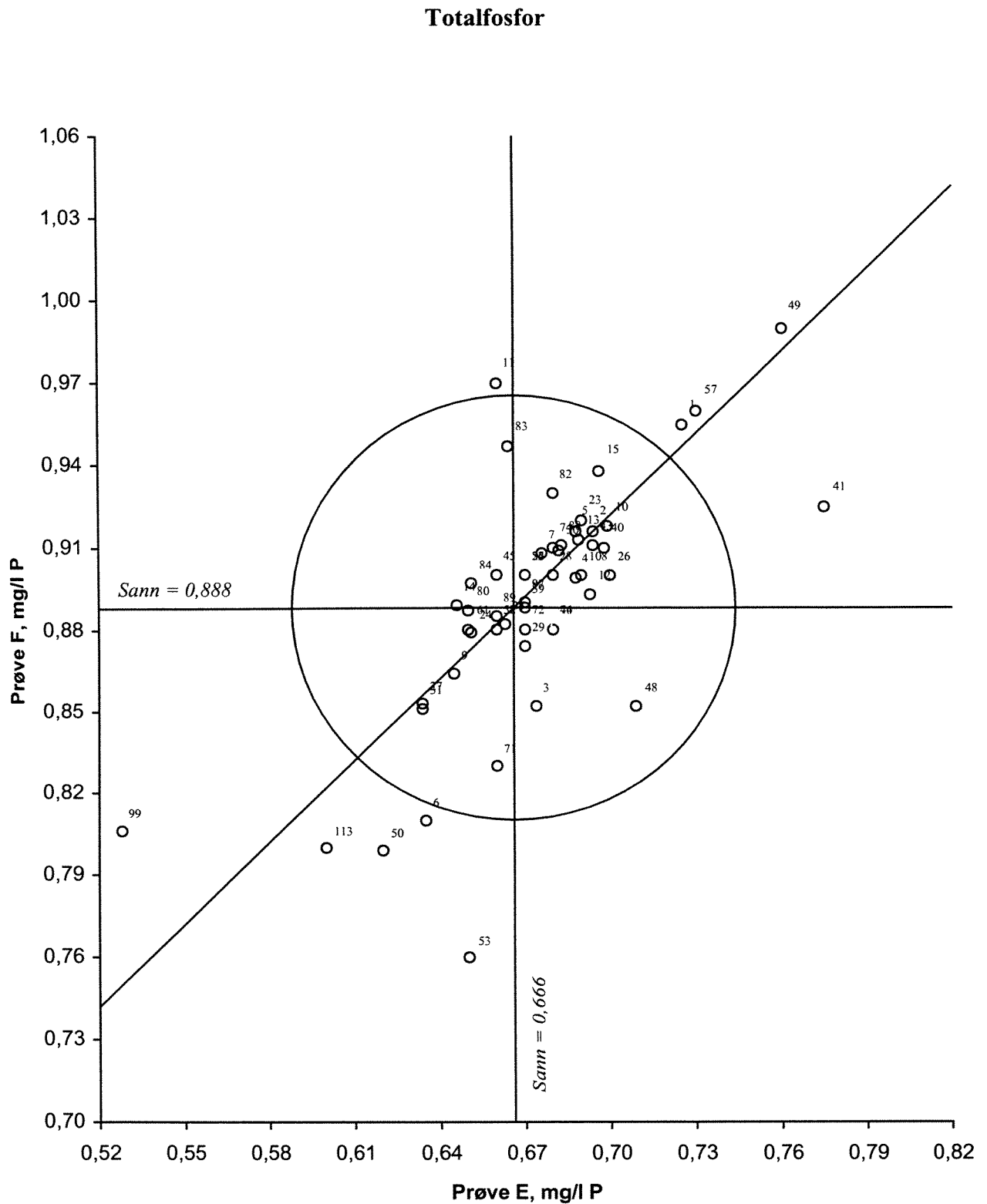


Figur 9. Youdendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalt organisk karbon

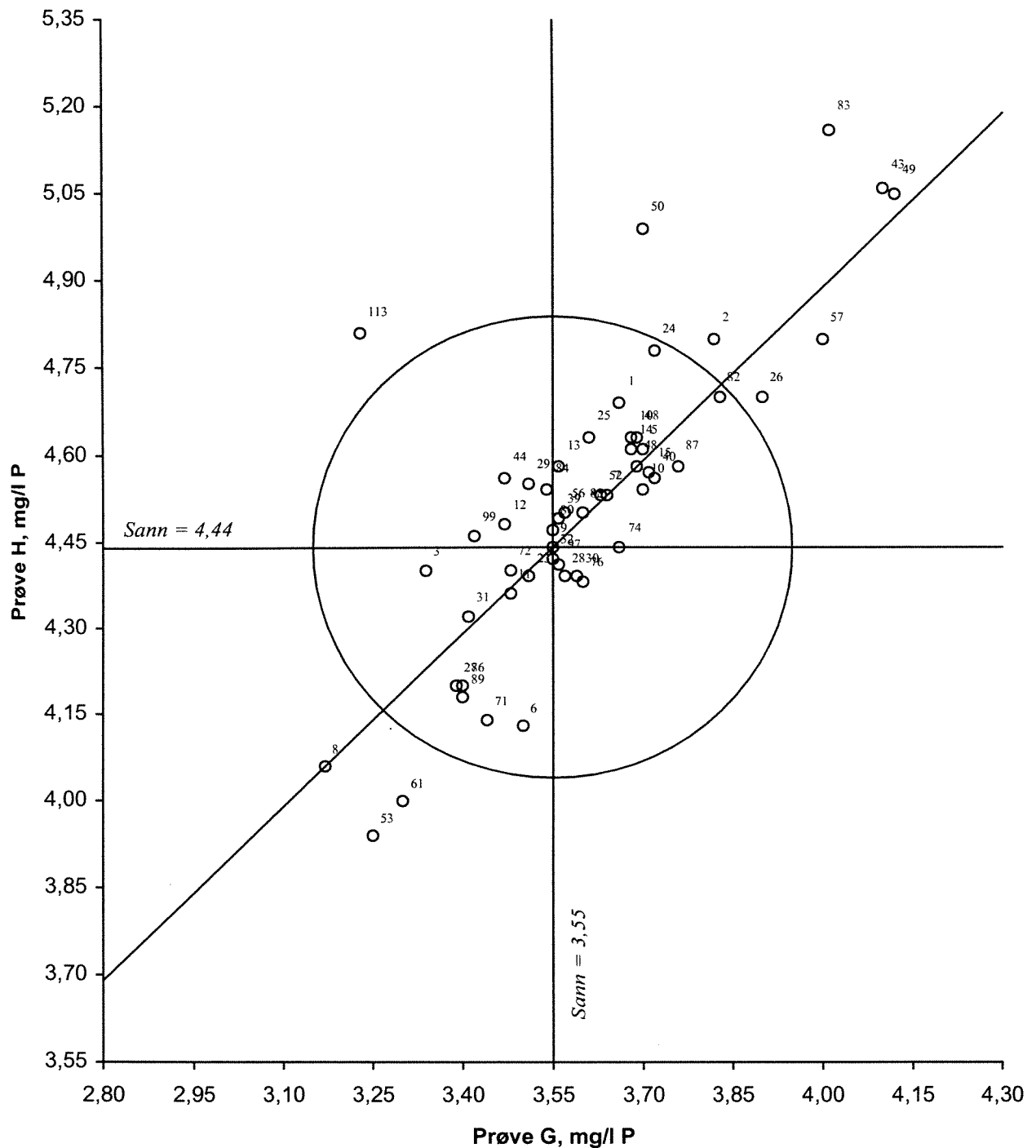


Figur 10. Youdendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %



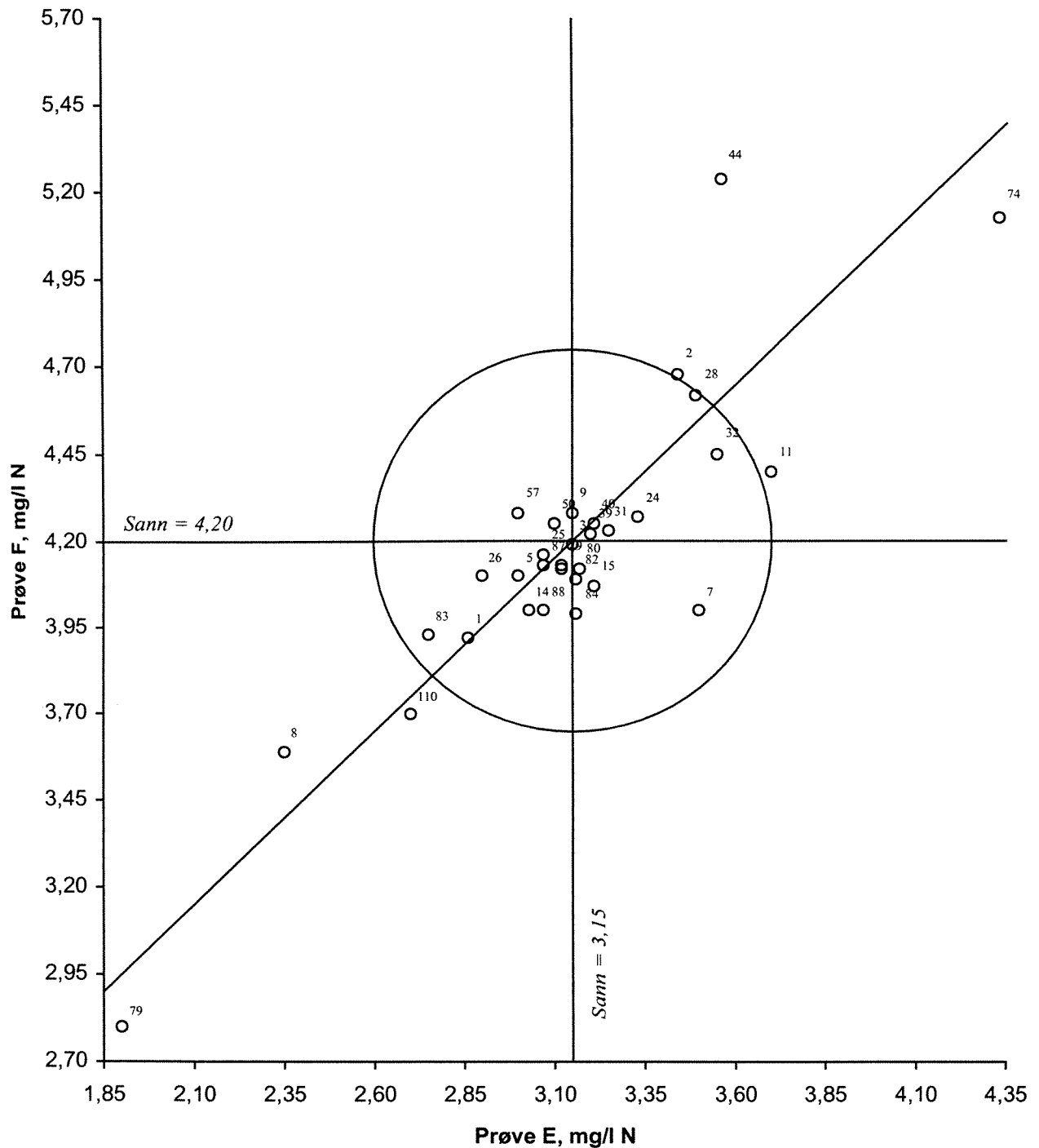
Figur 11. Youdendiagram for totalfosfor, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalfosfor



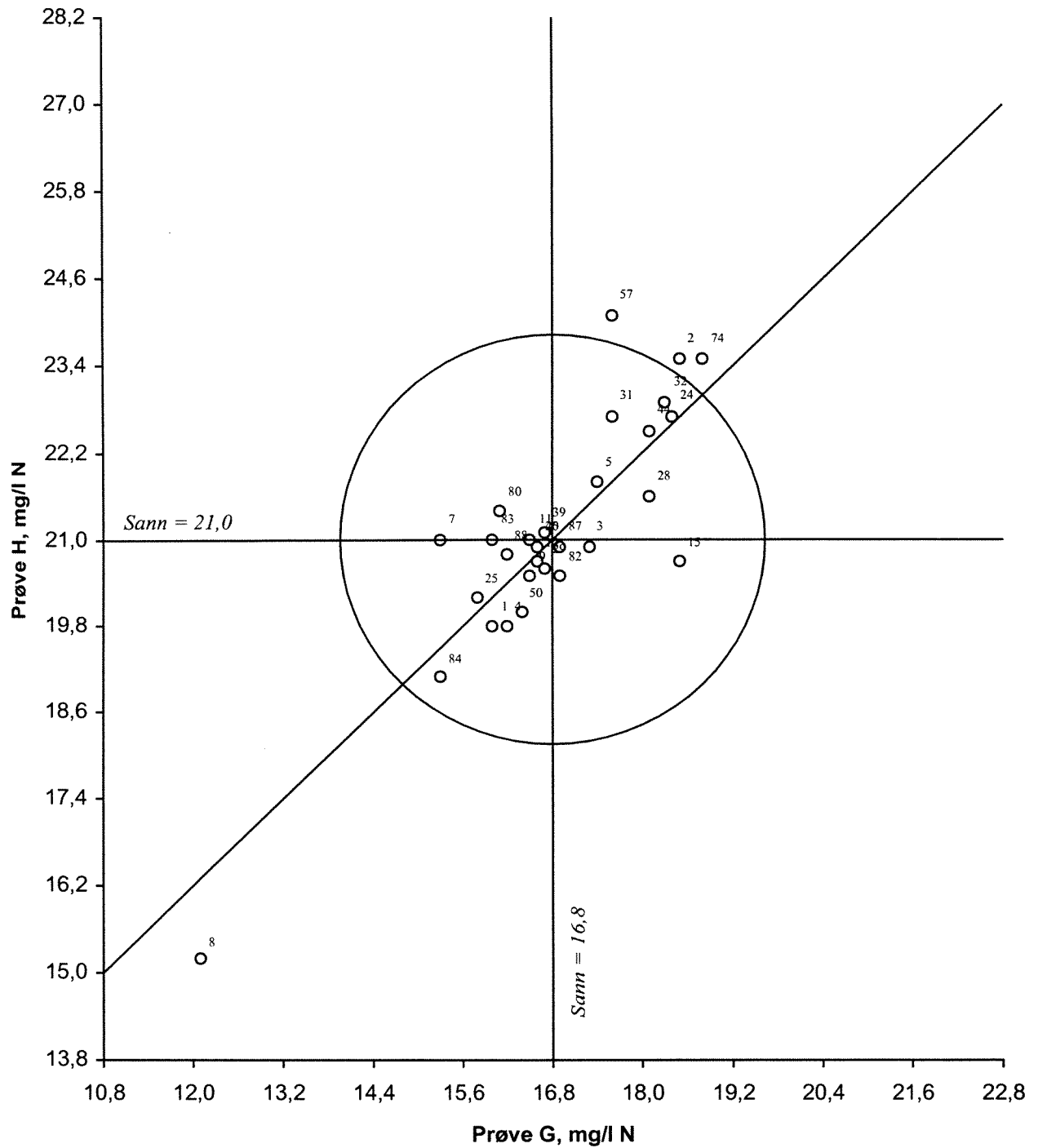
Figur 12. Youndendiagram for totalfosfor, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalnitrogen

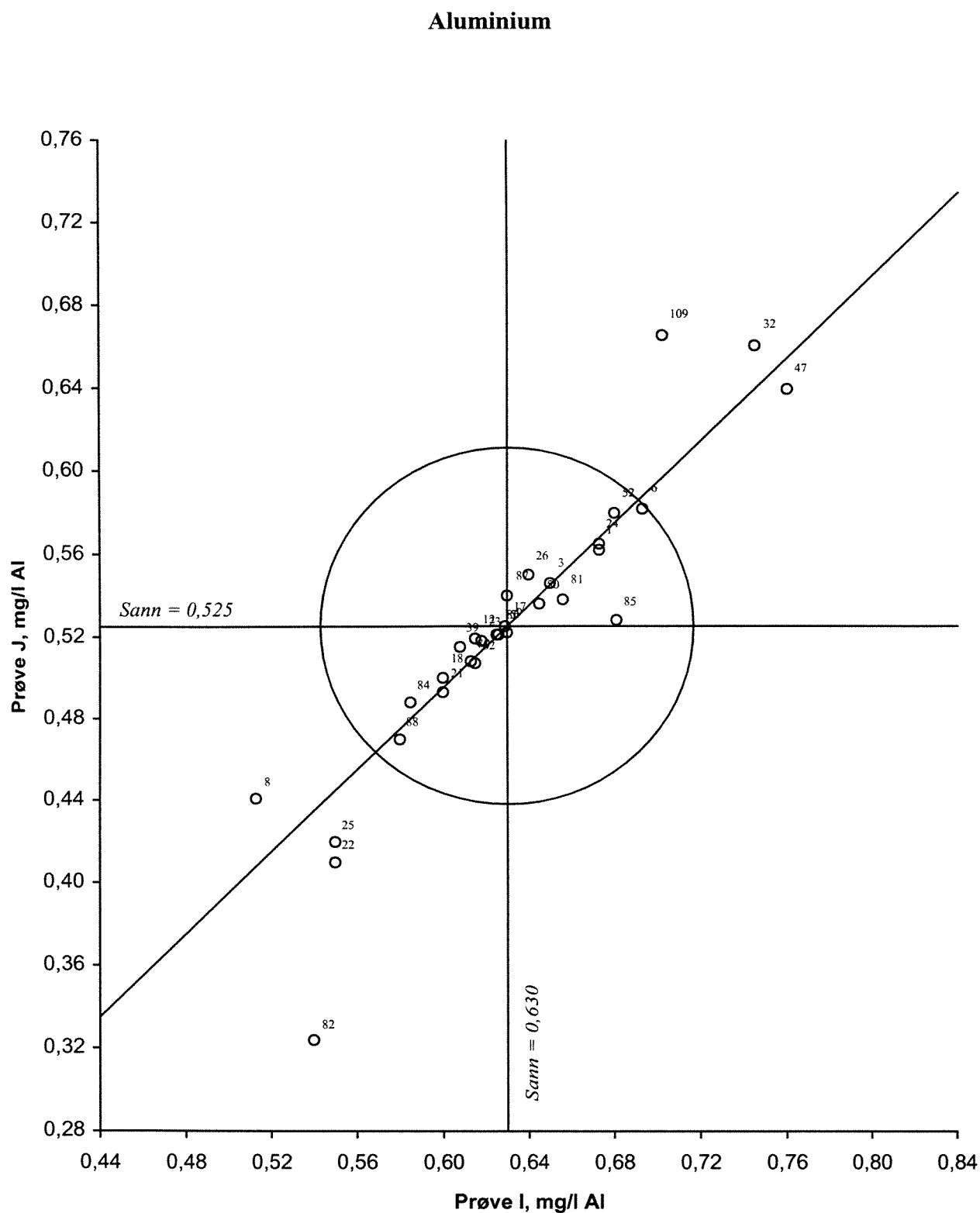


Figur 13. Youdendiagram for totalnitrogen, prøvepar EF
 Akseptansesegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Totalnitrogen

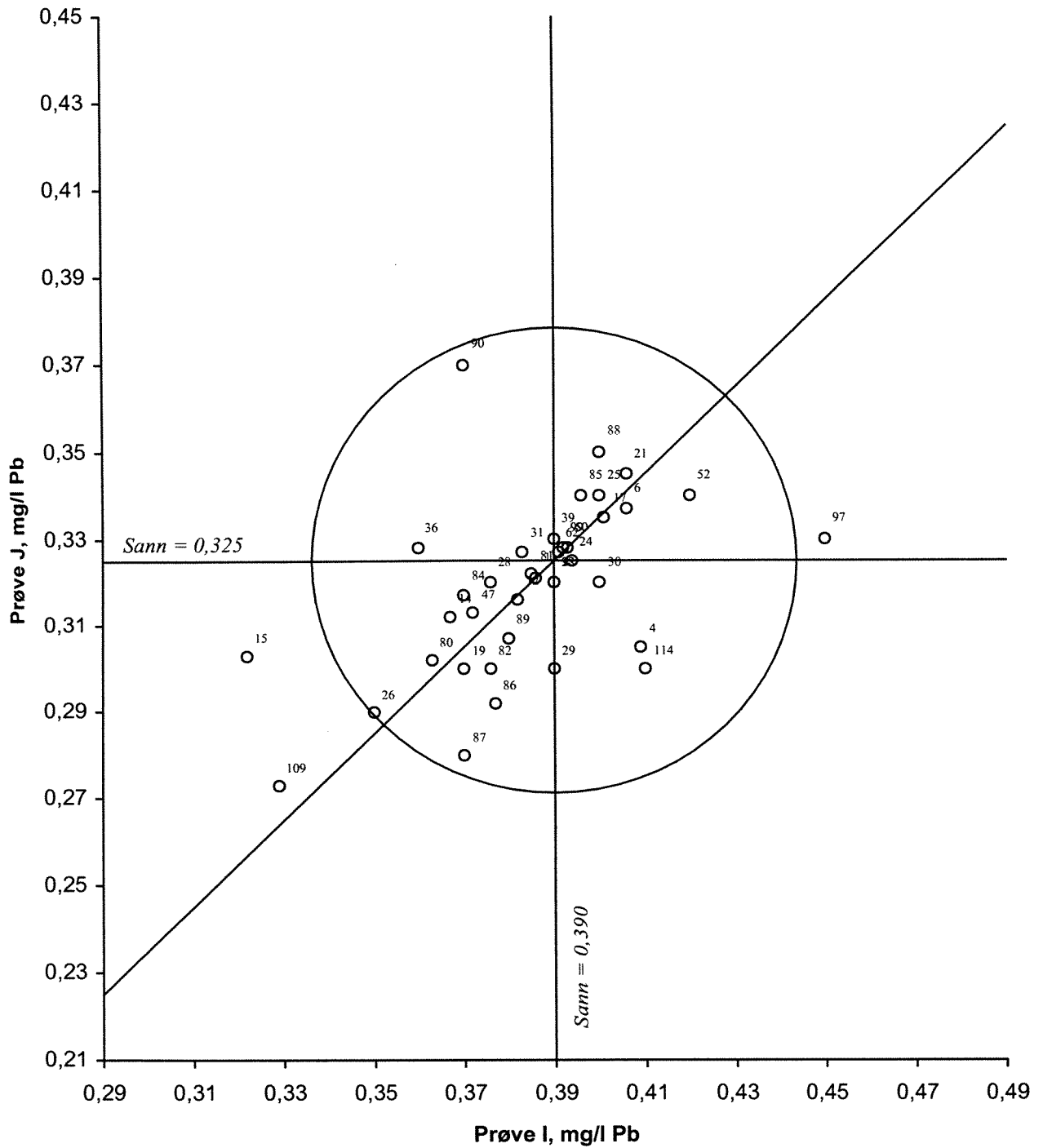


Figur 14. Youdendiagram for totalnitrogen, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %



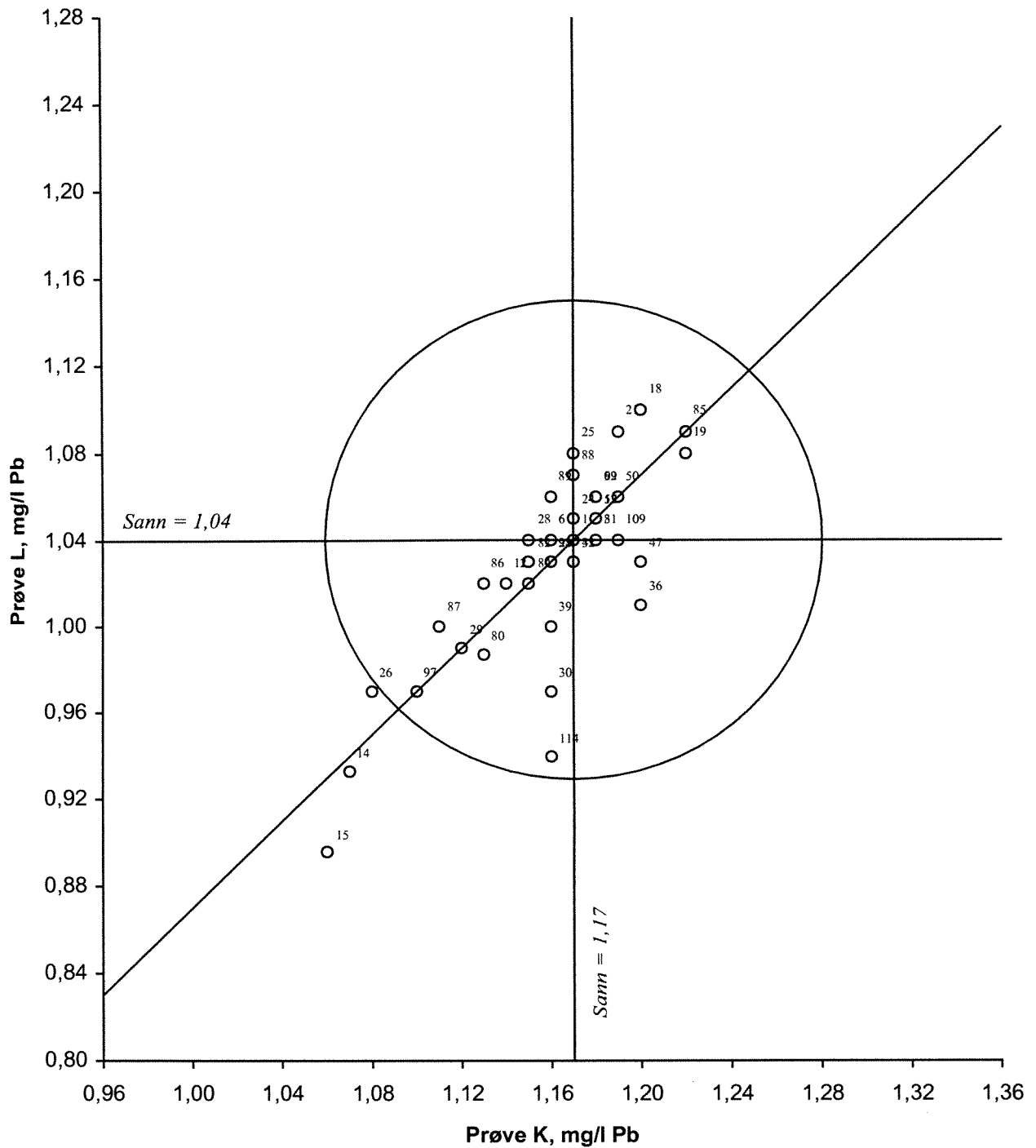
Figur 15. Youdendigram for aluminium, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Bly



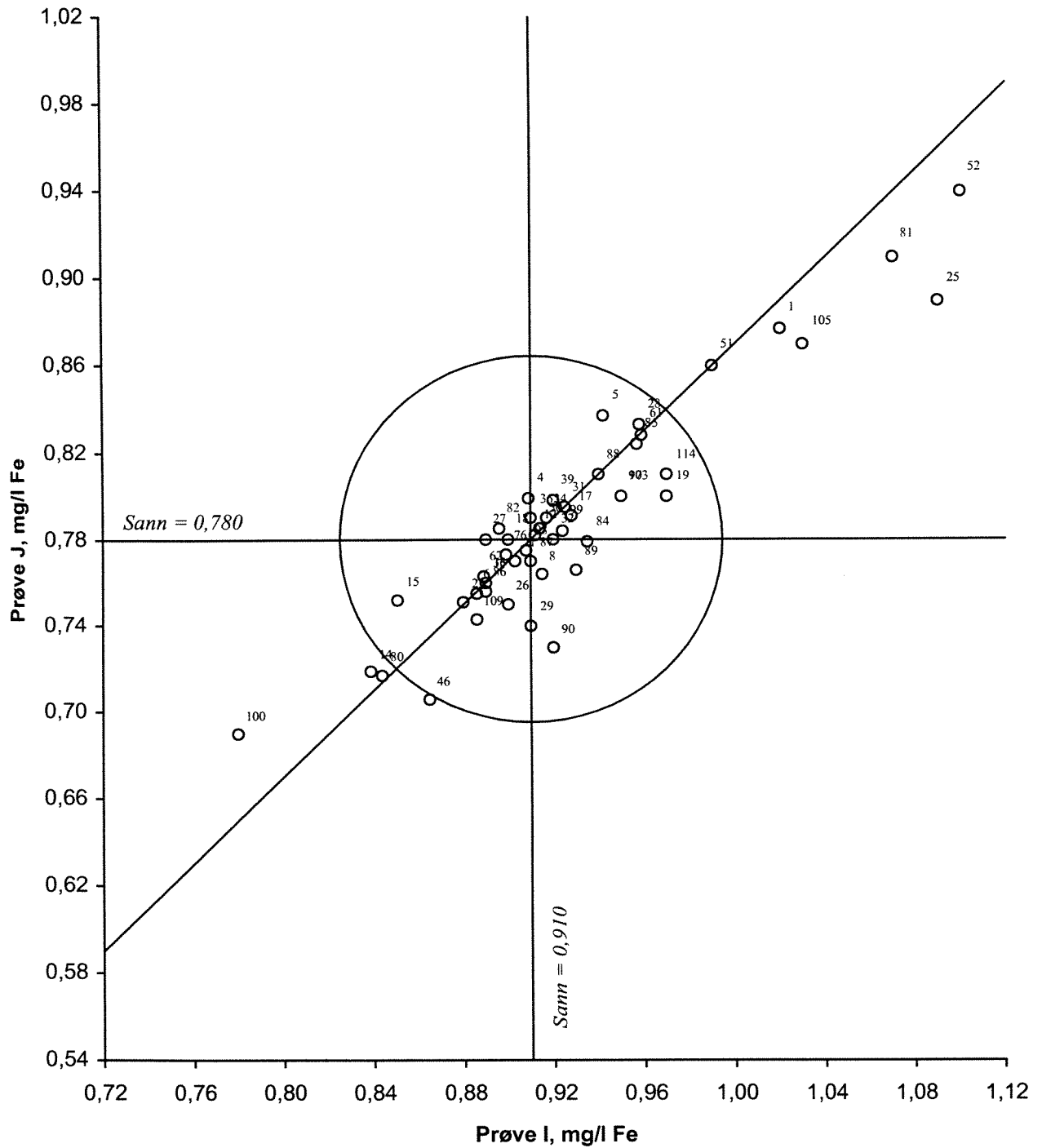
Figur 17. Youdendiagram for bly, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Bly



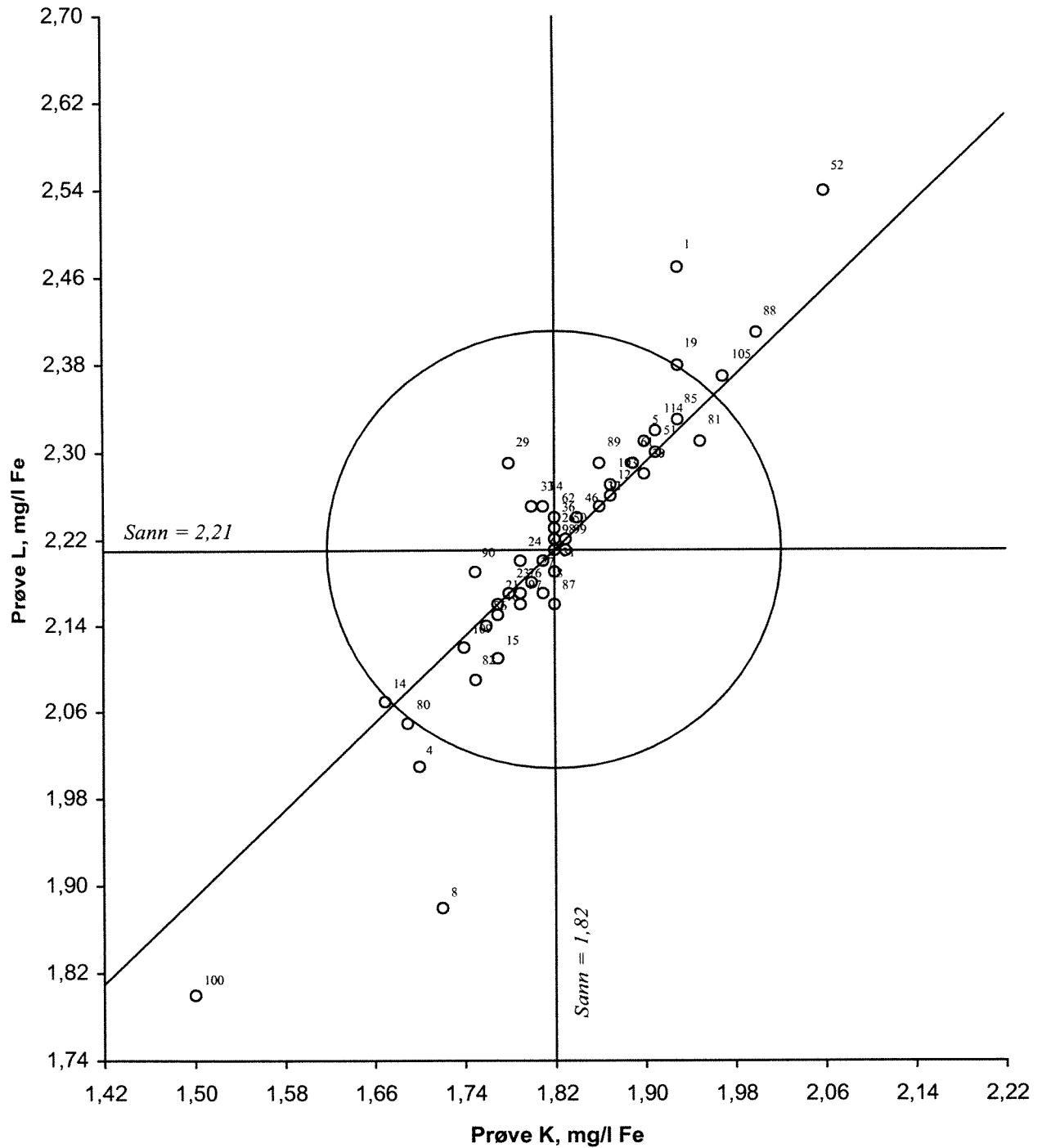
Figur 18. Youdendiagram for bly, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Jern



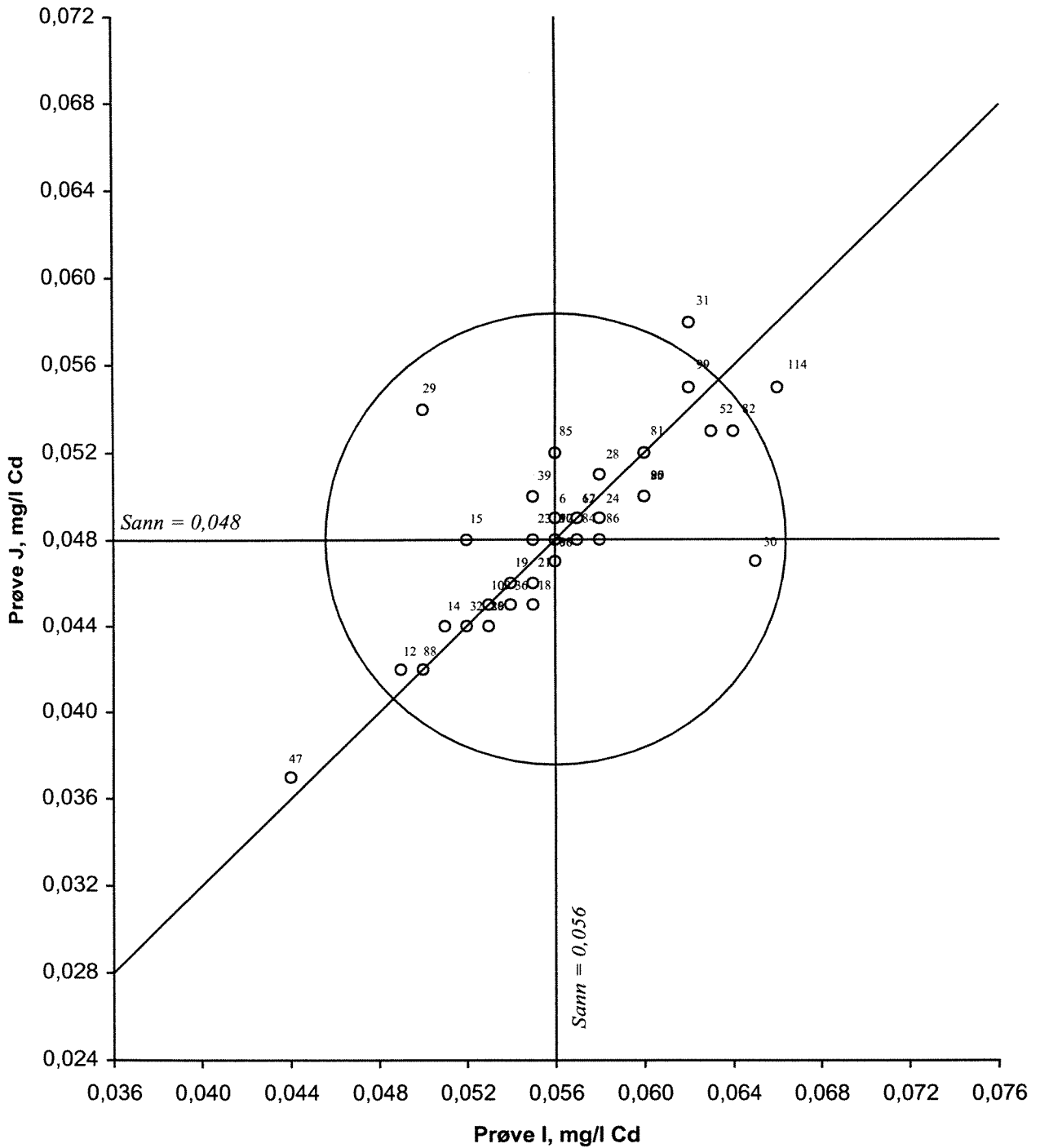
Figur 19. Youdendiagram for jern, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Jern



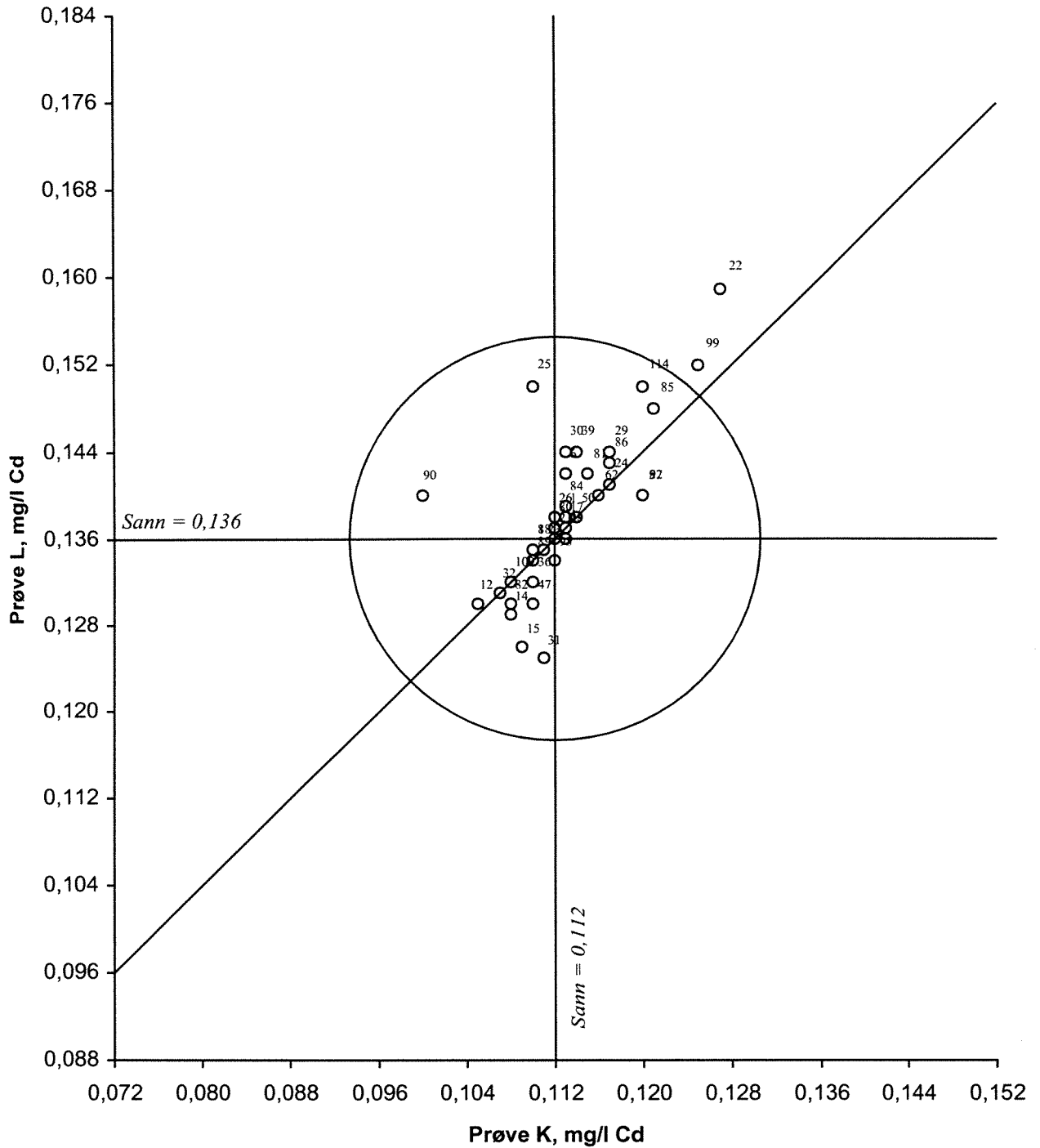
Figur 20. Youndendiagram for jern, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kadmium



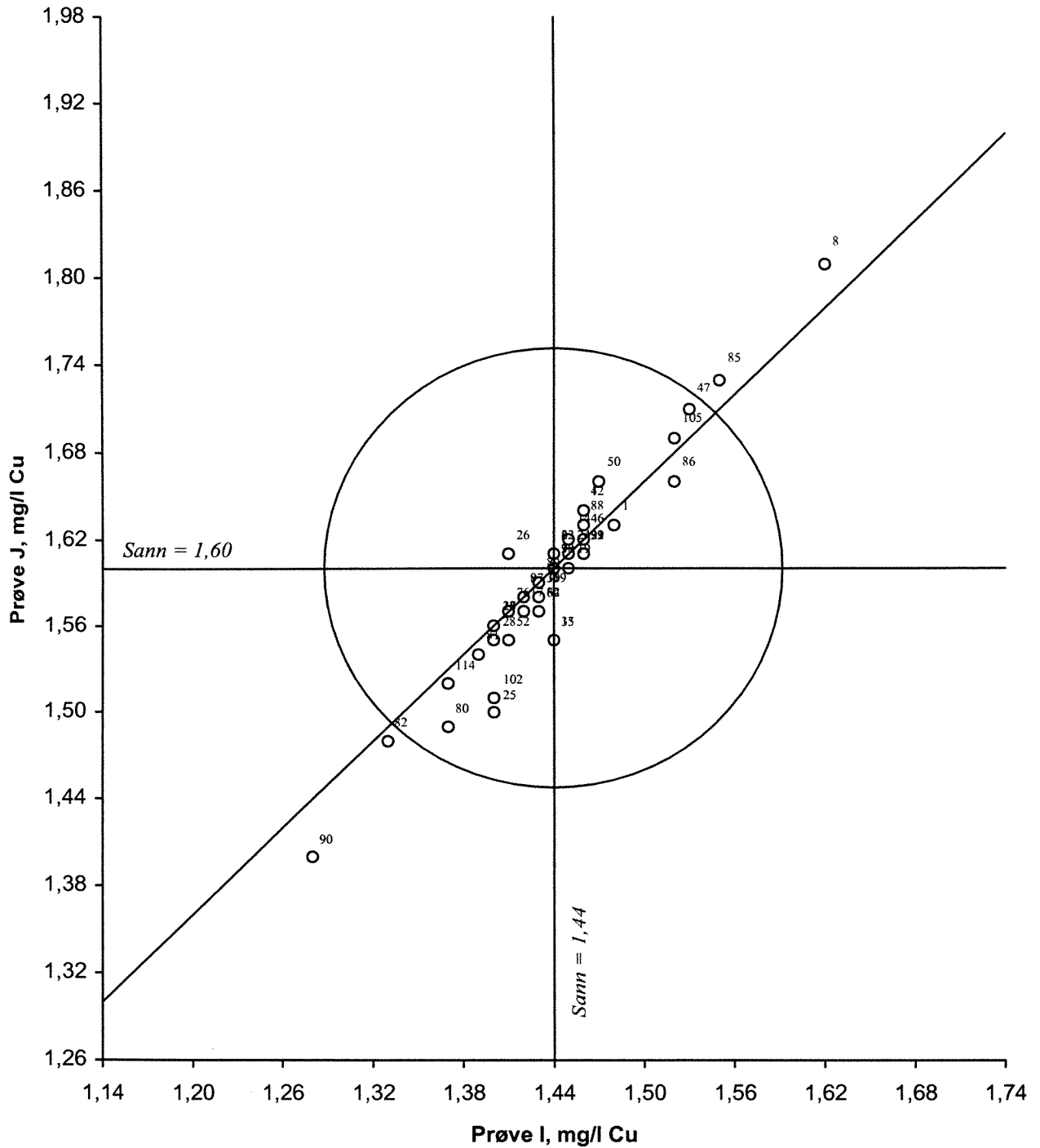
Figur 21. Youndendiagram for kadmium, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Kadmium



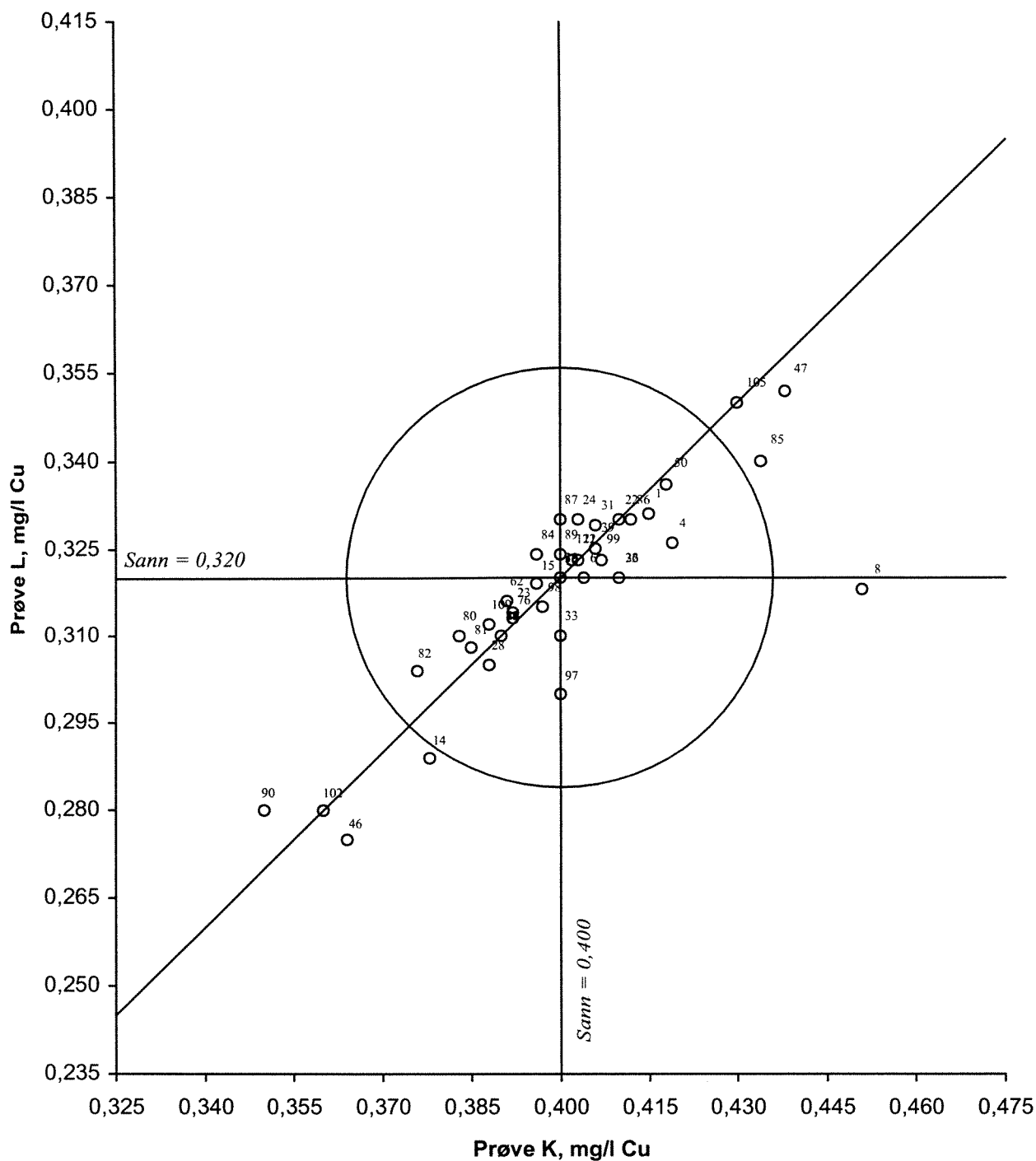
Figur 22. Youdendiagram for kadmium, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kobber



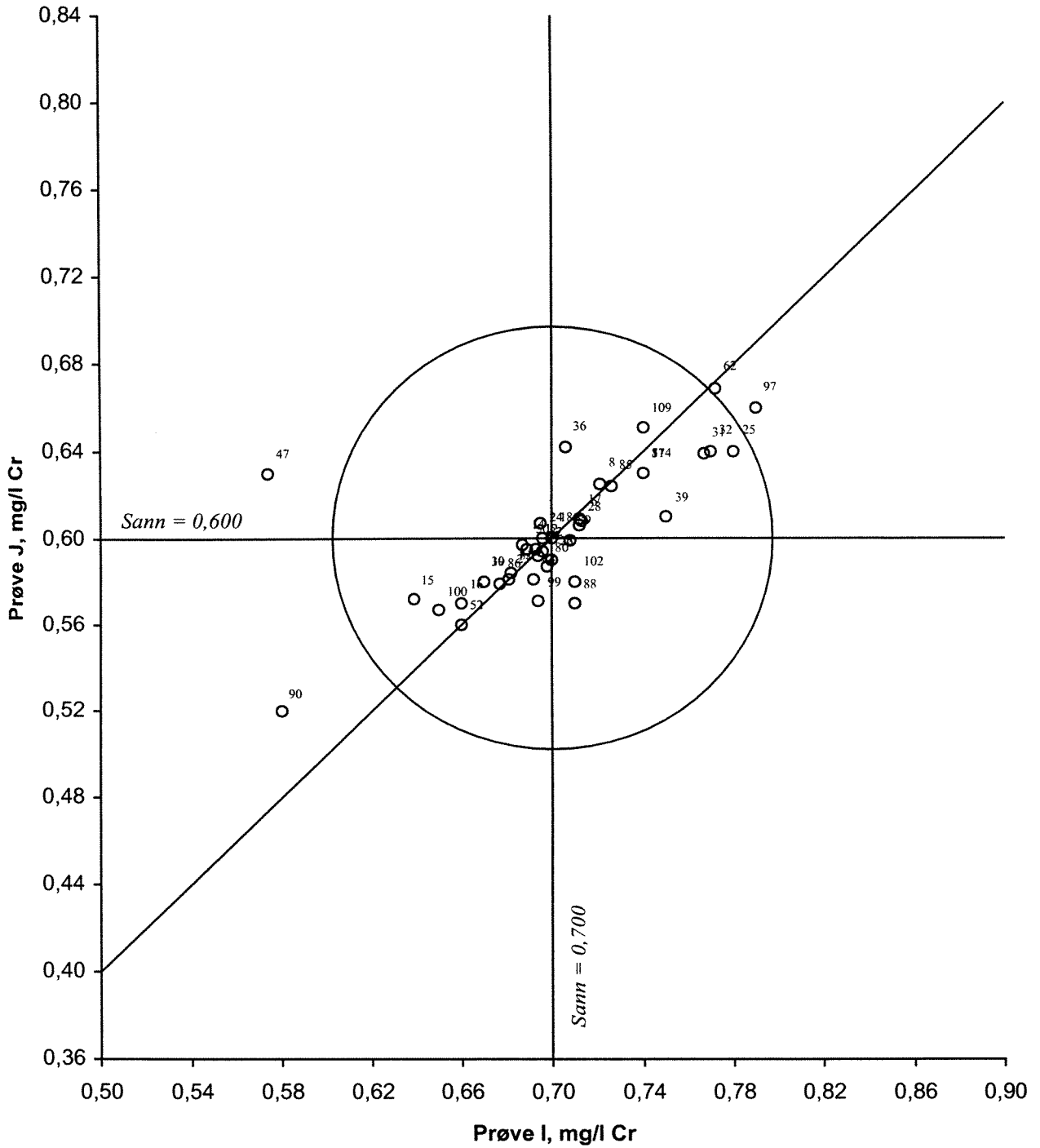
Figur 23. Youdendiagram for kobber, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kobber

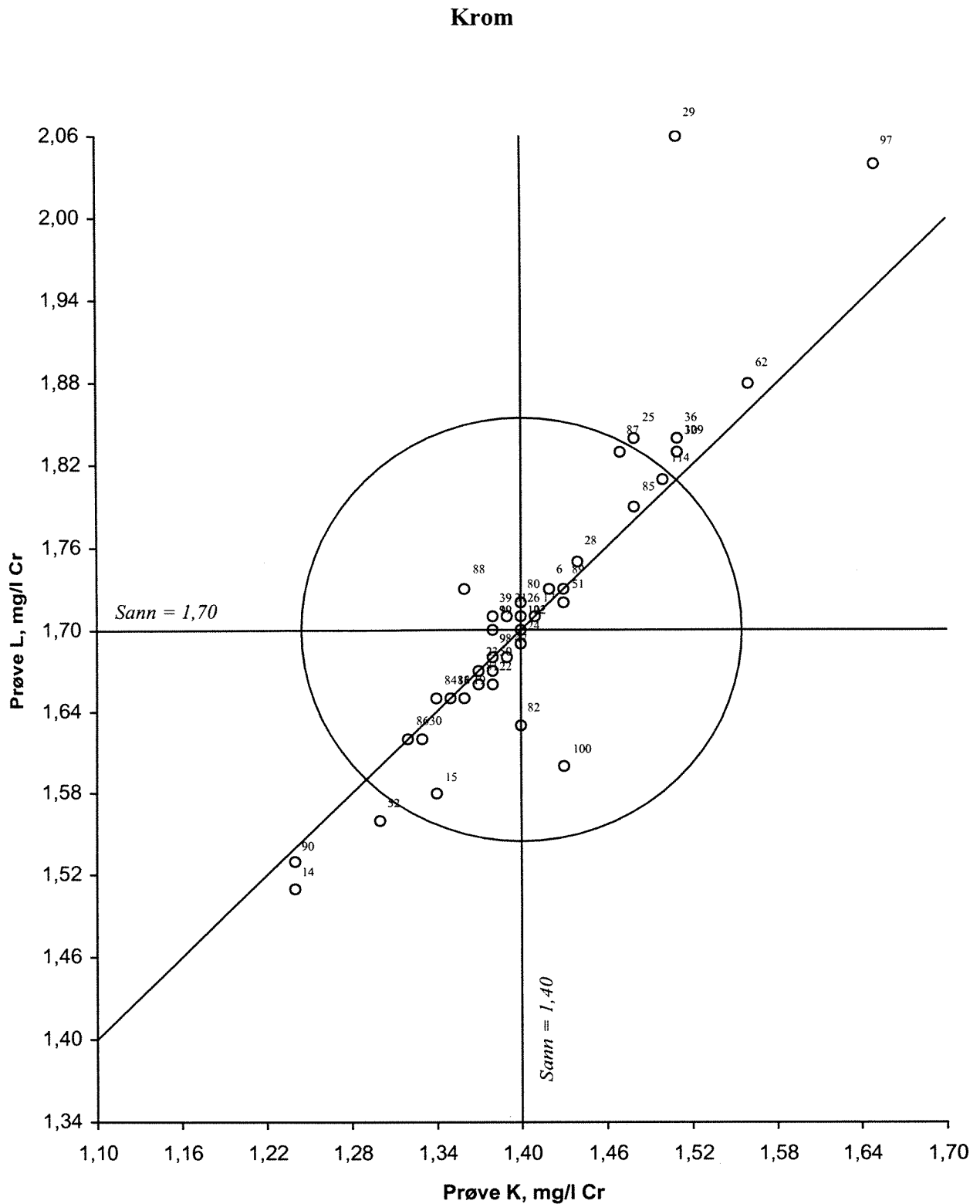


Figur 24. Youdendiagram for kobber, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Krom

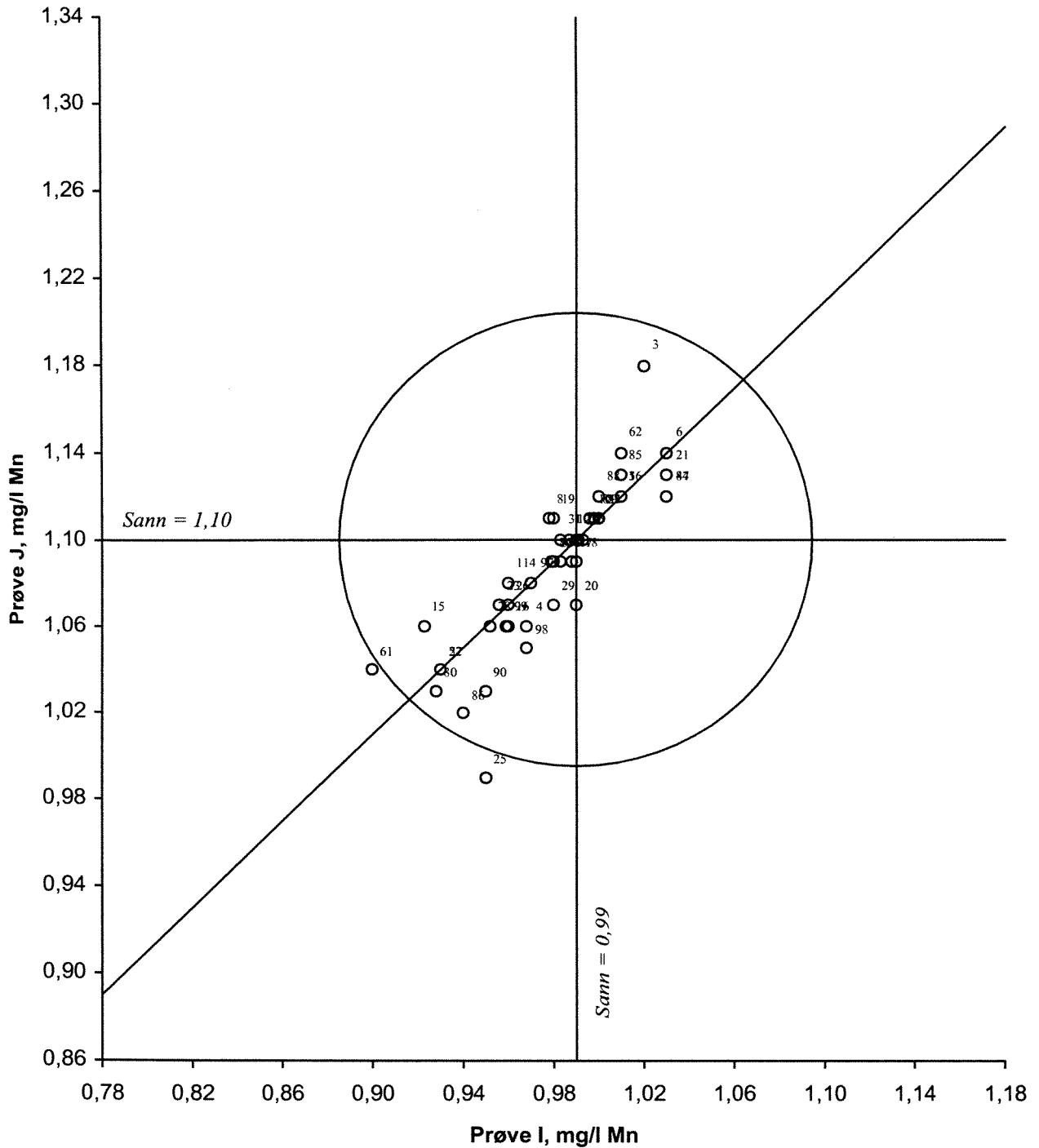


Figur 25. Youndendiagram for krom, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %



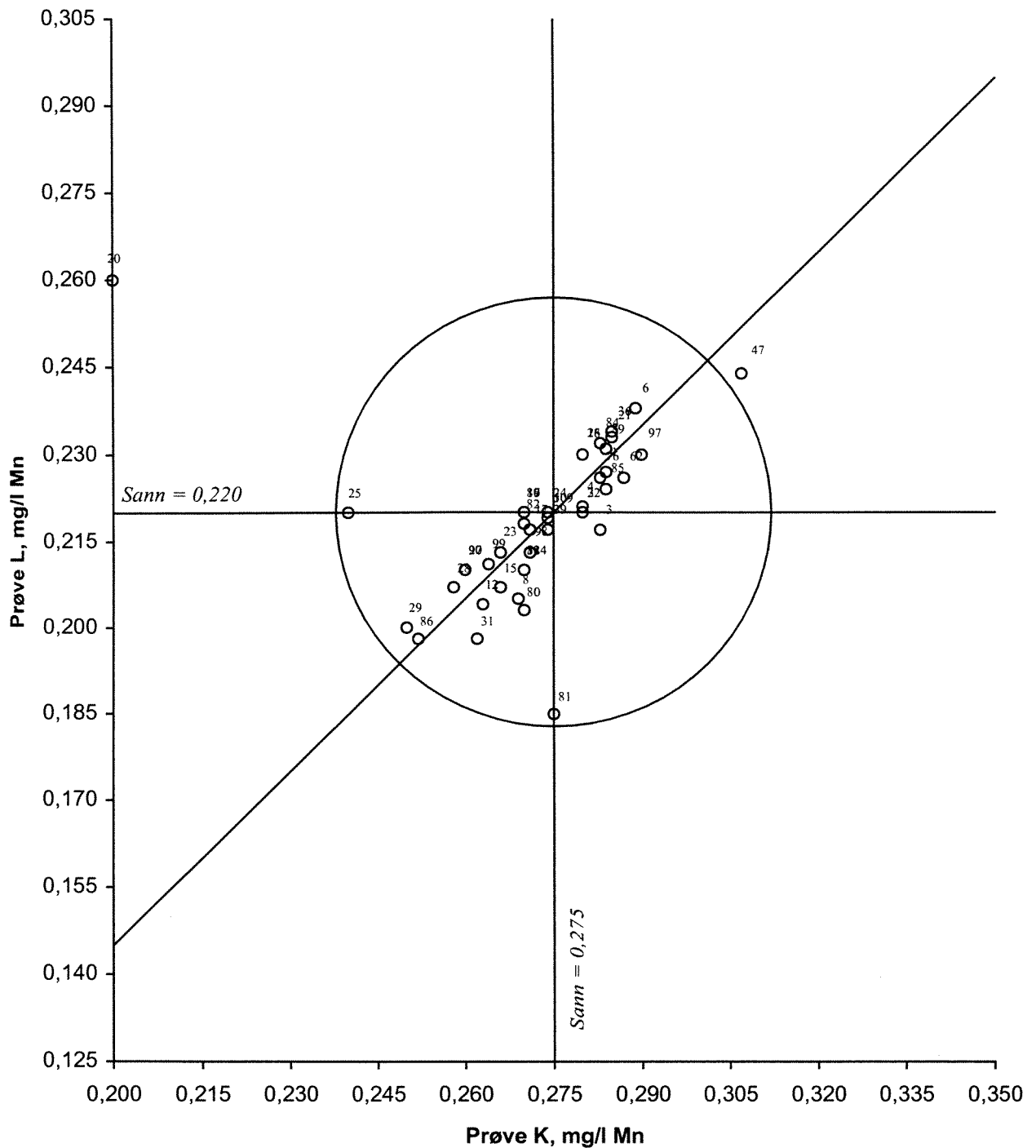
Figur 26. Youdendiagram for krom, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Mangan



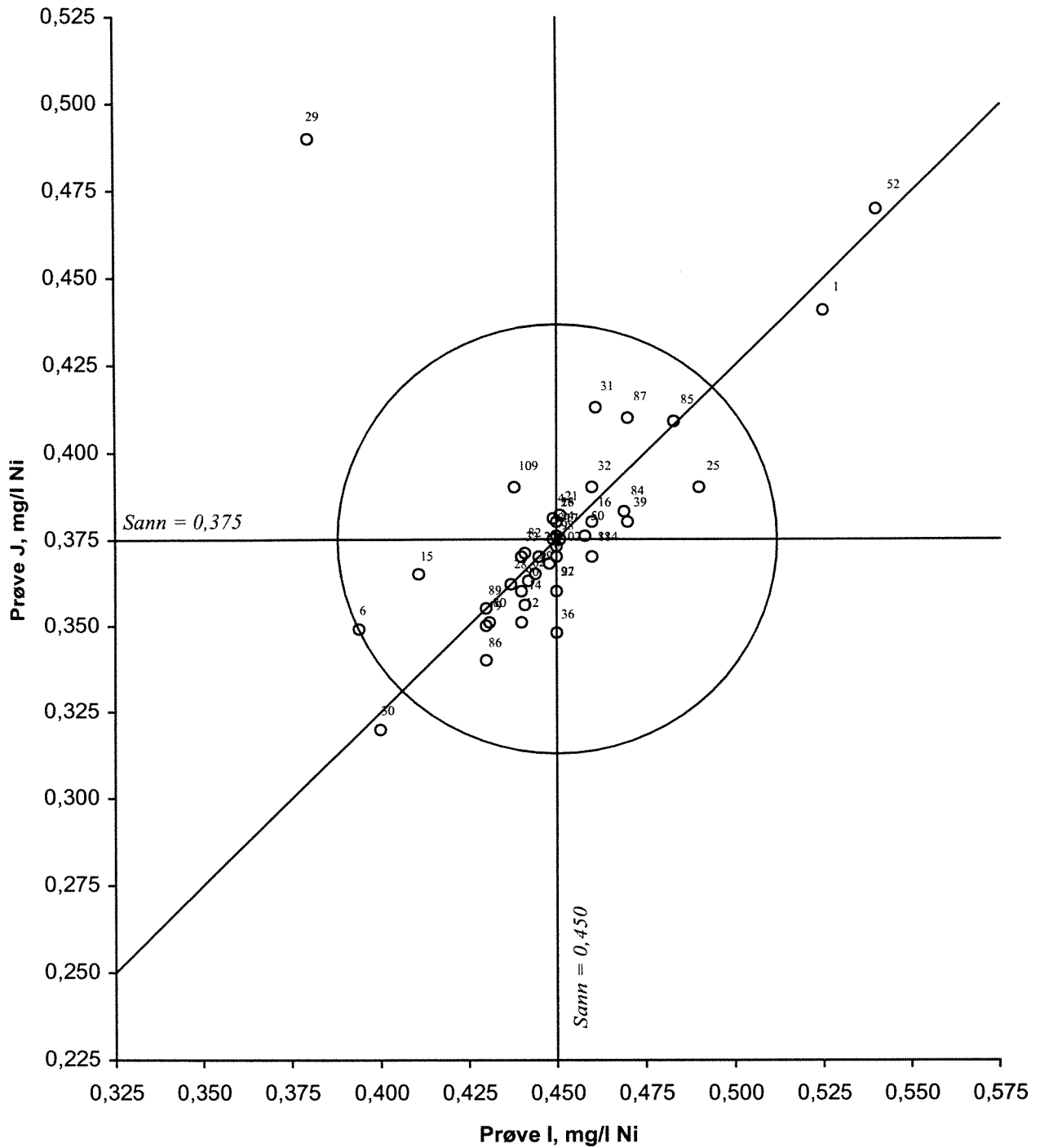
Figur 27. Youdendiagram for mangan, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Mangan



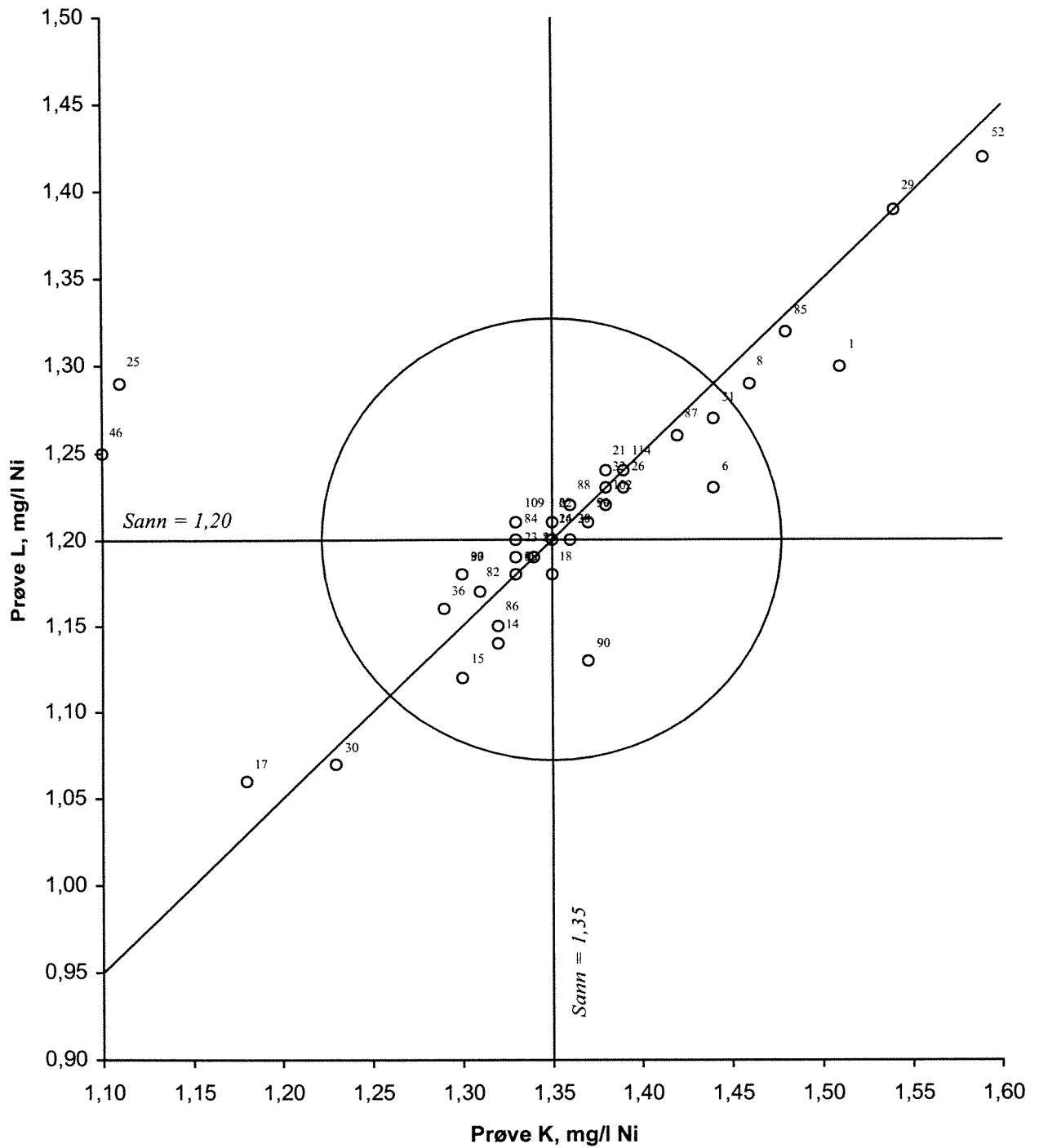
Figur 28. Youdendiagram for mangan, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Nikkel

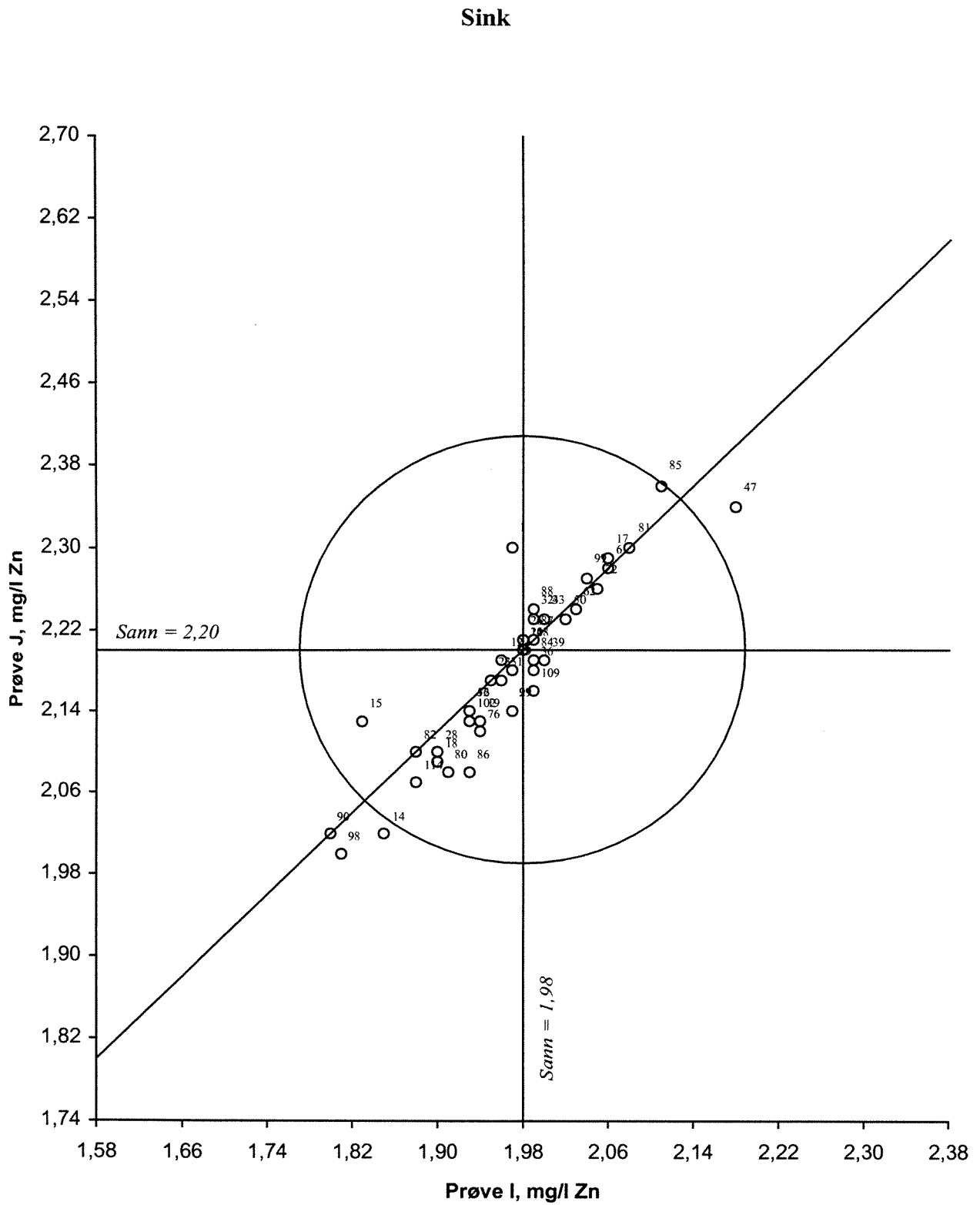


Figur 29. Youdendiagram for nikkel, prøvepar IJ
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Nikkel

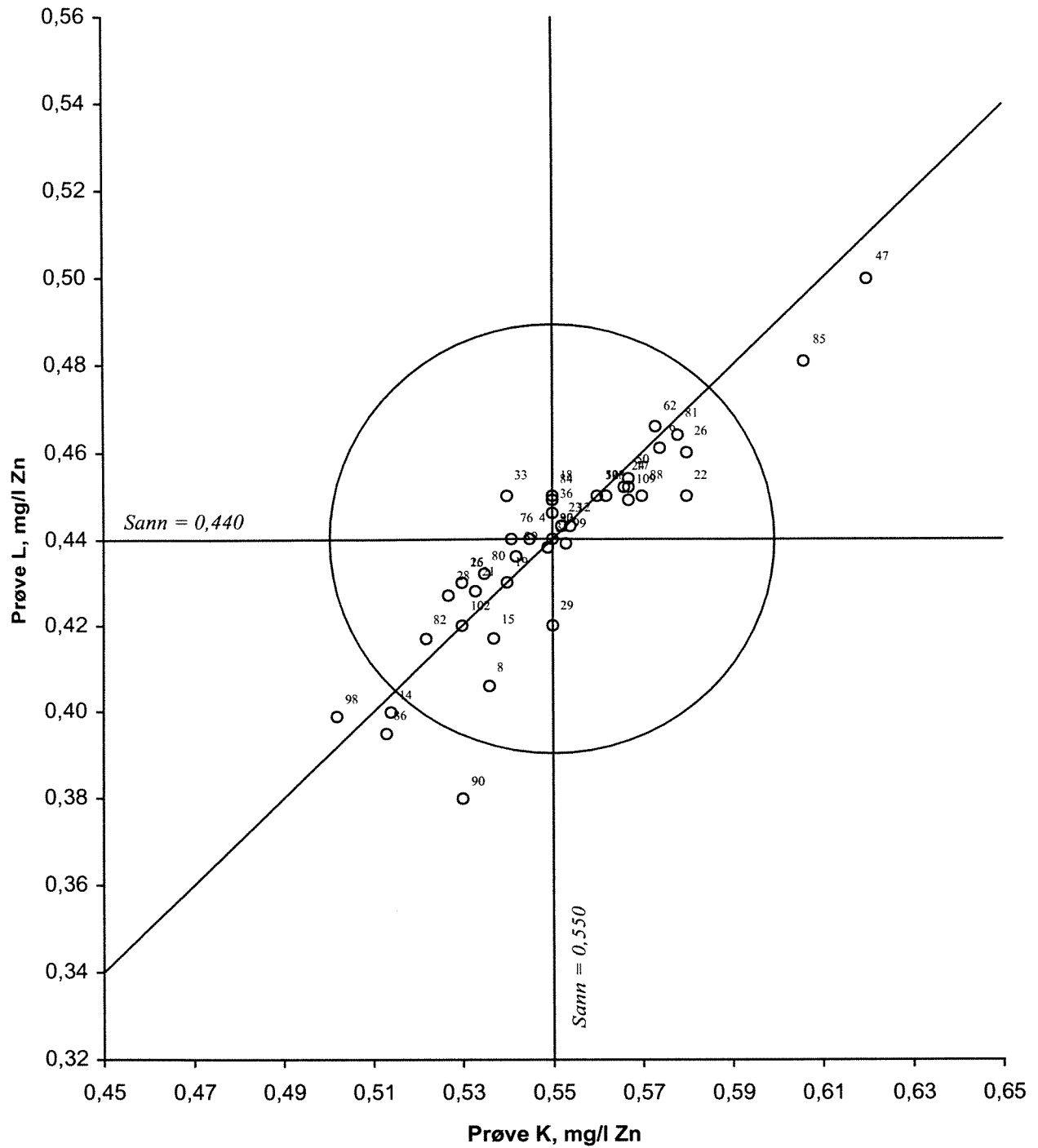


Figur 30. Youdendiagram for nikkel, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %



Figur 31. Youdendiagram for sink, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Sink



Figur 32. Youndendiagram for sink, prøvepar KL
 Akseptansgrensen, 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. 1997a: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9614. NIVA-rapport 3690. 105 s.
- Dahl, I. 1997b: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9615. NIVA-rapport 3726. 105 s.
- Dahl, I. 1998a: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9716. NIVA-rapport 3843. 105 s.
- Dahl, I. 1998b: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9717. NIVA-rapport 3890. 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 9818

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 (tørstoff, 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 9818 er oppført i tabell B1.

Tabell B1. Deltagernes analysemetoder

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
pH	NS 4720, 2. utg. Annen metode	Potensiometrisk måling, NS 4720, 2. utg. Udokumentert metode
Suspendert stoff, tørstoff	NS 4733, 2. utg. NS, Büchnertrakt NS-EN 872 Annen metode	Glassfiberfilter/Filtreropsats, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfilter/Büchnertrakt, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfiltrering, NS-EN 872 Udokumentert eller avvikende metode
Suspendert stoff, gløderest	NS 4733, 2. utg. NS, Büchnertrakt Annen metode	Glassfiberfilter/Filtreropsats, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfilter/Büchnertrakt, NS 4733, 2. utg. Udokumentert eller avvikende metode
Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	NS 4748, 2. utg. NS 4748, 1. utg. Rørmetode/fotometri Rørmetode/titrimetri	Dikromat-oksidasjon, NS 4748, 2. utg. Dikromat-oksidasjon, NS 4748, 1. utg. Dikromat-oks. i preparerte rør, fulgt av fotometri Dikromat-oks. i preparerte rør, fulgt av titrering
Totalt organisk karbon	Astro 1850 Astro 2001 Astro 2100 Dohrmann DC-190 Phoenix 8000 Shimadzu 500 Shimadzu 5000 Elementar highTOC Enkel fotometri	UV/persulfat-oks. (60-70°), Astro 1850 UV/persulfat-oks. (90°), Astro 2001 Katalytisk forbr. (680°), Astro 2100 Katalytisk forbr. (680°), Dohrmann DC-190 UV/persulfat-oks., Dohrmann Phoenix 8000 Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-500 Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-5000 Katalyt. forbr. (900+1050°), Elementar highTOC Oks. (100°), fotometrisk CO ₂ -måling (TC - IC)
Totalfosfor	NS 4725, 3. utg. Autoanalysator FIA/SnCl ₂ ICP/AES Enkel fotometri	Persulfat-oks. i surt miljø, NS 4725, 3. utg. Persulfat-oks. (NS 4725), autoanalysator Persulfat-oks., tinnklorid-red., Flow Injection Plasmaeksitert atomemisjon Forenklet fotometrisk metode
Totalnitrogen	NS 4743, 2. utg. Autoanalysator FIA Enkel fotometri	Persulfat-oks. i basisk miljø, NS 4743, 2. utg. Persulfat-oks. (NS 4743), autoanalysator Persulfat-oks. (NS 4743), Flow Injection Forenklet fotometrisk metode
Aluminium	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4772 AAS, flamme, annen AAS, NS 4781 AAS, Zeeman ICP/AES NS 4799 Autoanalysator FIA	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4772 Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Plasmaeksitert atomemisjon Syrebehandling, pyrokatekolfiolet, NS 4799 Ingen oks., pyrokatekolfiolet, autoanalysator Ingen oks., pyrokatekolfiolet, FIA

Tabell B1. (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Bly	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, flamme, annen AAS, NS 4781 ICP/AES	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Plasmaeksitert atomemisjon
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 AAS, NS 4781 ICP/AES	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Plasmaeksitert atomemisjon
Kobber	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, flamme, annen ICP/AES	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Plasmaeksitert atomemisjon
Krom	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, lystg./acetylen AAS, NS 4777 AAS, flamme, annen AAS, Zeeman ICP/AES	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon (NS 4773/4777), lystg./acetylen Atomabsorpsjon i flamme, NS 4777 Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Plasmaeksitert atomemisjon
Mangan	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4774 AAS, flamme, annen ICP/AES NS 4742 FIA/Dietylanilin Enkel fotometri	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4774 Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Plasmaeksitert atomemisjon Persulfat-oks., formaldoksim-reaksj., NS 4742 Ingen oks., dietylanilin-reaksj., Flow Injection Forenklet fotometrisk metode
Nikkel	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, flamme, annen ICP/AES	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Plasmaeksitert atomemisjon
Sink	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, flamme, annen ICP/AES	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Plasmaeksitert atomemisjon

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 laget i kanner av polyetylen og oppbevart to til tre uker i disse. Én til to uker før distribusjon til deltagerne ble delprøver tappet i 250 ml polyetylenflasker. I hele perioden ble prøvesett E–H 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 (prøvepar AB) Na ₂ B ₄ O ₇ · 10 H ₂ O (prøvepar CD) Kaolin, Mikrokrystallinsk cellulose	Ingen
E-H	Kjemisk oks.forbruk (COD _{Cr}) Totalt organisk karbon Totalfosfor Totalnitrogen	Kaliumhydrogentalat KH ₂ PO ₄ , Dinatrium-adenosin-5'-monofosfat KNO ₃ , Dinatrium-dihydrogen-etylendiamin-tetraacetat-dihydrat (EDTA)	Ingen
I-L	Aluminium Bly Jern Kadmium Kobber Krom Mangan Nikkel Sink	Al(NO ₃) ₃ , 1000 mg/l Al Pb(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Pb Fe(NO ₃) ₃ , 1000 mg/l Fe Cd(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Cd Cu(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Cu Cr(NO ₃) ₃ , 1000 mg/l Cr Mn(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Mn Ni(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Ni Zn(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Zn	10 ml HNO ₃ , 7 mol/l, i 1 liter prøve

Prøveutsendelse og rapportering

Praktisk informasjon om gjennomføring av ringtesten ble distribuert 7. mai 1998 og prøver sendt fire dager senere til 118 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 gunstig fortykning og/eller prøveuttak. Det ble dessuten opplyst at metallkonsentrasjonene i prøvesett I-L var tilpasset atomabsorpsjonsanalyse i flamme. Ved fotometriske bestemmelser av aluminium, jern eller mangan ifølge Norsk Standard ble laboratoriene anbefalt å (delvis) nøytralisere og eventuelt fortynne prøvene før analyse.

Svarfrist var 8. juni 1998; alle deltagerne unntatt tre returnerte analyseresultater. Ved brev av 3. juli ga NIVA en oversikt over antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) for at laboratorier som hadde avvikende resultater kunne komme igang med nødvendig feilsøking.

Tabell B3. Oppgitte maksimalkonsentrasjoner

Analysevariabel	Enhet	Maksimale konsentrasjoner	
Suspendert stoff, tørrstoff	mg/l	AB: 225	CD: 700
Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	mg/l O	EF: 400	GH: 1600
Totalfosfor	mg/l P	EF: 1,5	GH: 8
Totalnitrogen	mg/l N	EF: 6	GH: 30

NIVAs kontrollanalyser

Før, under og etter gjennomføring av ringtesten ble delprøver kontrollanalysert ved NIVA. Det var stort sett meget godt samsvar mellom kontrollresultatene, beregnede verdier og deltagerens 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	–	6,55	6,572	0,013	5
	B	–	6,28	6,302	0,008	5
	C	–	9,19	9,202	0,019	5
	D	–	9,55	9,546	0,023	5
Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l	A	140	139	140	2	5
	B	178	179	179	2	5
	C	570	574	566	10	5
	D	494	499	488	7	4
Suspendert stoff, gløderest, mg/l	A	61	59	60	7	5
	B	78	76	75	1	5
	C	249	249	239	5	5
	D	216	218	204	6	4
Kjemisk oksygenforbruk (COD _{Cr}), mg/l O	E	276	278	271	6	4
	F	256	258	248	6	4
	G	1140	1140	1105	15	4
	H	1240	1250	1180	10	4
Totalt organisk karbon, mg/l C	E	110	109	111	3	6
	F	102	103	102	3	6
	G	455	454	435	8	6
	H	495	491	477	8	6
Totalfosfor, mg/l P	E	0,666	0,672	0,654	0,024	4
	F	0,888	0,900	0,850	0,008	4
	G	3,55	3,58	3,54	0,03	4
	H	4,44	4,52	4,44	0,02	4
Totalnitrogen, mg/l N	E	3,15	3,15	2,97	0,08	4
	F	4,20	4,13	4,08	0,10	4
	G	16,8	16,7	16,1	0,1	4
	H	21,0	20,9	20,4	0,3	4
Aluminium, mg/l Al	I	0,630	0,628	0,601	0,015	5
	J	0,525	0,522	0,511	0,021	5
	K	1,89	1,89	1,86	0,07	5
	L	1,68	1,69	1,64	0,05	5
Bly, mg/l Pb	I	0,390	0,390	0,385	0,011	5
	J	0,325	0,320	0,323	0,009	5
	K	1,17	1,17	1,16	0,02	5
	L	1,04	1,03	1,02	0,02	5
Jern, mg/l Fe	I	0,910	0,914	0,902	0,015	5
	J	0,780	0,780	0,778	0,014	5
	K	1,82	1,82	1,84	0,03	5
	L	2,21	2,23	2,24	0,04	5
Kadmium, mg/l Cd	I	0,056	0,056	0,057	0,002	6
	J	0,048	0,048	0,047	0,001	6
	K	0,112	0,113	0,113	0,004	6
	L	0,136	0,138	0,136	0,005	6

Tabell B4. (forts.)

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet verdi	Median-verdi	NIVAs kontrollresultater		
				Middelverdi	Std.avvik	Antall
Kobber, mg/l Cu	I	1,44	1,43	1,43	0,01	6
	J	1,60	1,59	1,59	0,01	6
	K	0,400	0,400	0,399	0,003	5
	L	0,320	0,320	0,319	0,002	5
Krom, mg/l Cr	I	0,700	0,700	0,694	0,004	5
	J	0,600	0,597	0,597	0,007	5
	K	1,40	1,39	1,40	0,02	5
	L	1,70	1,70	1,70	0,01	5
Mangan, mg/l Mn	I	0,99	0,98	0,99	0,02	6
	J	1,10	1,09	1,09	0,04	6
	K	0,275	0,273	0,270	0,010	6
	L	0,220	0,219	0,216	0,004	6
Nikkel, mg/l Ni	I	0,450	0,450	0,448	0,011	5
	J	0,375	0,370	0,374	0,009	5
	K	1,35	1,35	1,34	0,02	5
	L	1,20	1,20	1,19	0,02	5
Sink, mg/l Zn	I	1,98	1,98	1,95	0,03	5
	J	2,20	2,19	2,18	0,04	5
	K	0,550	0,550	0,551	0,010	5
	L	0,440	0,442	0,435	0,008	5

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:

Microsoft Access 97

Microsoft Excel 97

Microsoft Word 97

Administrative opplysninger om deltagerne og samtlige data fra de enkelte ringtester lagres i *Access*. Ved bruk av makroer foretas statistiske beregninger og det produseres grunnlag for figurer og tabeller. *Access* blir dessuten anvendt ved søking i databasen og til generering av adresselister. *Excel* benyttes under registrering av laboratorienes 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 med mer enn 50% fra sann verdi utelates. Av gjenstående data finnes middelverdi (\bar{x}) og standardavvik (s). Resultatpar med én eller begge verdier utenfor $\bar{x} \pm 3s$ forkastes før endelig beregning av middelverdi, standardavvik og andre statistiske parametre.

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

Deltagere i ringtest 9818

Alex Stewart Environmental Services A/S
 Alpharma A/S
 Avløpssambandet Nordre Øyeren
 Borealis A/S
 Borregaard Hellefos A/S
 Borregaard Ind. Ltd. – Celluloselaboratoriet
 Borregaard Ind. Ltd. – Sentrallaboratoriet
 Borregaard Vafos A/S
 Chemlab Services A/S
 DeNoFa A/S
 Dyno Industrier ASA – Forsvarsprodukter
 Dyno Industrier ASA – Kjemiavd. Engene
 Dyno Industrier ASA – Lillestrøm Ind.senter
 Dyno Nobel – Gullaug Fabrikker
 Elkem Aluminium Mosjøen
 Elkem Mangan KS – PEA
 Elkem Mangan KS – Sauda
 Esso Norge A/S – Laboratoriet Slagen
 Falconbridge Nikkelverk A/S
 Fritzøe Cellulose A/S
 Glomma Papp A/S
 Hansa Borg Bryggerier ASA
 Hunsfos Fabrikker A/S
 Hunton Fiber A/S
 Hydro Aluminium Karmøy
 Hydro Magnesium Porsgrunn
 Hydro Porsgrunn – Petro
 Hydro Rafnes – Etylenlaboratoriet
 Hydro Rafnes – VCM-laboratoriet
 Høgskolen i Agder – Vannlaboratoriet
 Idun Industri A/S
 Interkomm. vann-, avløps- og renov.verk (IVAR)
 Interkonsult A/S
 Jordforsk
 Jotun A/S
 K. A. Rasmussen A/S
 KM Lab A/S
 Kongsberg Laboratorietjenester
 Kronos Titan A/S
 MiLab HiNT
 Miljølaboratoriet i Telemark
 Molab A/S
 A/S Maarud
 Namdal Analysesenter
 A/S Nestle Norge – Hamar-fabrikken
 A/S Nestle Norge – Hedrum-fabrikken
 Norsk Avfallshandtering A/S
 Norsk Blikkvalseverk A/S
 Norsk Finpapir A/S
 Norsk Hydro Produksjon A/S – Stureterminalen
 Norsk Matanalyse
 Norsk Wallboard A/S
 A/S Norske Shell – Shell-Raffineriet
 Norske Skog Folla
 Norske Skog Follum
 Norske Skog Hurum
 Norske Skog Saugbrugs
 Norske Skog Skogn
 Norske Skog Tofte
 Norzink A/S
 NTNU – Institutt for vassbygging
 Næringsmiddelkontrollen i Trondheim
 Næringsmiddeltilsynet for Gjøvik og Toten
 Næringsmiddeltilsynet for Midt-Rogaland
 Næringsmiddeltilsynet for Nord-Østerdal
 Næringsmiddeltilsynet for Sogn
 Næringsmiddeltilsynet i Asker og Bærum
 Næringsmiddeltilsynet i Fosen
 Næringsmiddeltilsynet i Gauldalsregionen
 Næringsmiddeltilsynet i Larvik og Lardal
 Næringsmiddeltilsynet i Sør-Innherred
 Næringsmiddeltilsynet i Tønsberg
 O. Mustad & Søn A/S
 Oslo vann- og avløpsverk
 Peterson Linerboard A/S – Moss
 Peterson Linerboard A/S – Ranheim
 Peterson Scanproof A/S
 Planteforsk – Holt forskingssenter
 Planteforsk – Svanhovd miljøseniter
 Potetindustriens Laboratorium
 Pronova Biopolymer A/S
 Raufoss Technology A/S
 Rena Kartonfabrik ASA
 Ringnes A/S – Avd. Gjelleråsen
 Ringnes A/S – E. C. Dahls Bryggeri
 Ringnes A/S – Ringnes Bryggeri
 Ringnes Tou Bryggeri
 Rogalandsforskning – Miljølaboratoriet
 Romsdal næringsmiddeltilsyn
 Rygene-Smith & Thommesen A/S
 Sande Paper Mill A/S
 Sentrallaboratoriet for NRV og RA-2
 SERO A/S – Avd. Norsk Analyse Center
 Sildolje- og sildemelindustriens forskningsinst.

SINTEF Kjemi
Skolmar Jordlaboratorium
Stabburet A/S
STATOIL Kollsnes
STATOIL Kårstø
STATOIL Mongstad
STATOIL Tjeldbergodden
A/S Sunland-Eker Papirfabrikker
Sunnfjord og Y. Sogn kjøt- og næringsmid.tilsyn
Teknologisk Institutt
Terrateam – Norsk miljøteknisk senter A/S

The Chinnet Company A/S
Tinfos Jernverk A/S – Øye Smelteverk
Titania A/S
A/S Union (Union Bruk) – Sentrallaboratoriet
A/S Union (Union Geithus)
Vestfjorden Avløpsselskap (VEAS)
West-Lab Services A/S
Waardals Kjemiske Fabrikker A/S
A/S Østfoldlaboratoriet
Øst-Lab Hamar A/S

Vedlegg C. Datamateriale

Tabell C1. Deltagernes analyseresultater

Lab. nr.	pH				Susp. stoff (tørstoff), 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	6,57	6,31	9,20	9,55	132	178	565	489	57	76	247	219				
2	6,54	6,28	9,11	9,45	138	173	567	483	63	68	243	188	285	265	1150	1180
3	6,58	6,31	9,25	9,60	156	202	580	509					270	243	1100	1190
4	6,56	6,29	9,22	9,57	137	177	574	503	55	73	256	218	271	259	1120	1220
5	6,57	6,30	9,25	9,59	148	184	570	501	69	83	251	224	269	250	1140	1200
6	6,47	6,18	9,08	9,48	137	179	560	478	56	73	236	200	272	245	1130	1210
7	6,55	6,28	9,16	9,50	166	195	616	522					266	244	1130	1210
8	6,56	6,29	9,20	9,55									276	254	1130	1230
9	6,57	6,31	9,22	9,57	135	173	575	502					303	281	1230	1330
10	6,55	6,29	9,12	9,45	143	176	576	501					269	250	1110	1210
11	6,55	6,28	9,20	9,53	173	177	308	408	105	73	87	117	290	226	1160	1160
12	6,57	6,31	9,24	9,59	142	182	558	486	56	73	239	204	275	258	1140	1220
13	6,55	6,28	9,19	9,56	141	182	581	511	61	77	249	220	285	260	1310	1460
14	6,36	6,08	8,82	9,33	144	184	556	484	61	77	232	202	274	257	1110	1170
15	6,56	6,29	9,20	9,55	145	184	582	502	57	72	245	205	286	264	1170	1260
16	6,57	6,30	9,22	9,56	139	177	579	509	42	58	241	224				
17																
18	6,51	6,24	9,17	9,55	140	179	575	498								
19	6,58	6,30	9,18	9,54	146	184	580	510	64	81	258	228				
20	6,50	6,22	9,22	9,59	145	171	571	501								
21	6,42	6,15	8,93	9,39												
22	6,57	6,30	9,26	9,61	145	186	577	509								
23	6,65	6,39	9,26	9,62												
24	6,57	6,31	9,21	9,56	162	203	577	530	85	102	275	261	296	259	1160	1260
25	6,54	6,26	9,14	9,48	132	171	542	469	51	66	218	191	285	246	1130	1320
26	6,58	6,31	9,21	9,56	134	177	574	494	58	79	256	212	283	260	1160	1260
27	6,55	6,28	9,19	9,55	135	177	565	483	49	69	230	197	273	252	1120	1220
28	6,56	6,29	9,28	9,64	139	183	575	501	60	80	257	222	225	198	1120	1210
29	6,55	6,28	9,20	9,58	139	178	400	284	56	78	146	105				
30	6,56	6,29	9,22	9,57	142	183	574	506	62	81	254	225				
31	6,58	6,30	9,22	9,56	142	176	559	486	60	70	230	202	271	254	1090	1180
32	6,56	6,28	9,20	9,55	133	178	576	495	54	76	255	217	270	247	1110	1260
33	6,60	6,30	9,20	9,20	173	219	566	492	98	124	314	274				
34	6,58	6,28	9,21	9,57												
35	6,60	6,34	9,22	9,54	136	176	574	500					301	279	1230	1330
36	6,57	6,31	9,25	9,61												
37	6,43	6,24	9,03	9,51												
38	6,57	6,29	9,20	9,56												
39	6,57	6,30	9,21	9,55	138	178	581	507	57	74	252	220	277	256	1110	1220
40	6,57	6,30	9,24	9,61	139	179	579	500	59	76	264	219	282	260	1160	1250
41	6,53	6,26	9,04	9,41	147	187	562	483	64	71	253	225	282	263	1120	1260
42													281	272	1170	1280
43	6,51	6,27	9,21	9,55	142	184	580	526					276	262	1110	1210
44	6,40	6,10	8,80	9,20									260	242	1060	1250
45	6,44	6,18	9,00	9,35	136	173	513	481					324	288	1260	1340
46	6,55	6,28	9,18	9,52									275	251	1130	1230
47	6,52	6,25	9,15	9,49	132	168	559	485					266	247	1110	1210
48	6,57	6,30	9,17	9,51	144	188	577	478					278	256	1100	1230
49	6,45	6,22	9,15	9,52	128	164	568	484					275	265	1170	1280
50	6,57	6,30	9,18	9,51	137	176	575	506	60	81	249	225	277	251	1140	1240
51					147	187	586	505								
52	6,43	6,14	9,11	9,52					60	80	262	219				
53	6,62	6,35	9,26	9,61	139	188	420	550					282	258	1180	1280
54	6,46	6,27	9,11	9,55	140	160	550	490								
55	6,55	6,29	9,14	9,51	142	180	579	507	61	75	255	222	270	250	1070	1230
56	6,52	6,25	9,11	9,50	141	185	577	507	57	72	247	221	280	264	1160	1260
57	6,48	6,21	9,18	9,55	140	180	554	489	52	70	232	209	292	268	1190	1290
58	6,56	6,31	9,22	9,58	139	182	567	500	56	76	242	214	278	257	1200	1320

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	pH				Susp. stoff (tørstoff), 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
59	7,25	7,02	9,77	10,16	136	163	531	470					282	273	1120	1210
60	6,20	5,90	8,70	9,00	149	186							273	264	1140	1290
61	6,55	6,29	9,22	9,55	133	176	565	495					277	251	1130	1220
62	6,54	6,29	9,18	9,54									274	254	1100	1260
63	6,48	6,20	9,07	9,48	162	186	586	504	78	85	256	232				
64					138	178	579	494								
65	6,54	6,27	9,16	9,51	147	180	573	510	70	81	249	235	301	278	1260	1340
66	6,56	6,30	9,20	9,54	136	177	570	471	56	75	249	201				
67	6,56	6,29	9,16	9,52	122	154	176	166	52	66	54	50	292	272	1220	1330
68	6,55	6,29	9,19	9,54	117	189	443	472	36	79	180	205	281	256	1130	1210
69	6,43	6,19	9,07	9,41	131	173	564	492	53	72	251	217	287	266	1180	1190
70	6,57	6,33	9,19	9,55	137	176	586	501	59	74	250	214	313	290	1270	1400
71	6,46	6,18	8,96	9,36	139	183	568	497	59	80	248	217	293	246	1160	1260
72	6,61	6,33	9,27	9,62	149	181	593	514	68	77	257	225	273	257	1170	1260
73	6,52	6,25	9,17	9,52	134	176	546	475								
74	6,52	6,27	9,11	9,49	140	181	571	499	60	77	243	215	268	249	1120	1220
75	6,60	6,25	8,83	9,15	155	194	581	517	70	87	256	231				
76	6,53	6,31	9,22	9,57	148	178							263	239	1090	1180
77	6,42	6,08	9,20	9,59	146	183	588	519	75	91	276	249	290	280	1240	1250
78	6,46	6,26	9,14	9,47	128	169	471	436	57	75	202	193	268	243	1040	1100
79					200	210	580	500	110	100	310	260	200	200	1180	1080
80	6,58	6,31	9,22	9,57	133	176	563	496	36	56	225	196	288	260	1170	1270
81	6,48	6,20	9,09	9,52												
82	6,58	6,30	9,21	9,56	145	195	600	510	67	83	271	234	260	240	1070	1140
83	6,55	6,26	9,20	9,57	151	202	597	520	70	92	262	232	282	263	1180	1220
84	6,48	6,22	9,26	9,68	141	182	577	498	60	80	254	221	283	258	1130	1250
85	6,03	5,93	8,04	8,50	154	168	542	490	67	76	224	220	281	273	1160	1300
86	6,58	6,28	9,20	9,53	139	179	578	498	59	76	247	216				
87	6,51	6,24	9,18	9,53	144	181	563	503	59	71	234	210	270	250	980	1110
88	6,59	6,34	9,15	9,52	144	180	567	485	59	73	233	195	265	253	1080	1210
89	6,59	6,32	9,18	9,52												
90	6,47	6,18	9,26	9,63	135	183	580	501	58	77	252	218				
91					139	178	579	503								
92	6,44	6,18	9,00	9,38	165	200	588	525					282	262	1180	1270
93	6,54	6,36	9,16	9,50	152	204	598	514					283	258	1130	1270
94	6,54	6,29	9,22	9,60	166	178	216	329					304	312	1370	1530
95	6,60	6,32	9,28	9,62	127	167	432	546					306	281	1230	1330
96	6,58	6,28	9,23	9,58	122	168	552	480					251	221	1100	1070
97	6,52	6,27	9,05	9,43												
98	6,61	6,34	9,28	9,66												
99	6,60	6,30	9,20	9,50	131	169	558	480	50	72	210	196	276	255	1160	1250
100	6,55	6,28	10,08	10,44	136	152	573	496								
101	6,55	6,27	9,28	9,65												
102	6,54	6,28	9,18	9,56												
103	6,52	6,24	9,28	9,66												
104	6,55	6,21	9,02	9,43	134	181	578	495								
105	6,61	6,34	9,28	9,62	139	181	573	501								
106	6,57	6,28	9,16	9,55	140	154	496	436					300	330	1190	1310
107	6,45	6,18	9,10	9,49									273	256	1140	1280
108	6,53	6,28	9,16	9,51									260	240	1080	1200
109	6,54	6,26	9,10	9,51	136	177	572	484	58	73	243	201	285	264	1180	1270
110	6,40	6,20	9,00	9,40	140	180	580	500								
111	6,55	6,28	9,17	9,52	138	169	571	491					266	241	1130	1230
112	6,57	6,29	9,29	9,57	124	160	550	482					218	229	942	940
113	6,55	6,28	9,19	9,54									288	270	612	665
114	6,31	6,05	8,95	9,38												
115	6,58	6,30	9,20	9,56									275	260	1170	1260

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					0,725	0,955	3,66	4,69	2,86	3,92	16,0	19,8	0,673	0,562	1,91	1,69
2					0,694	0,916	3,82	4,80	3,44	4,68	18,5	23,5				
3	106	98	452	480	0,674	0,852	3,34	4,40	3,15	4,19	17,3	20,9	0,650	0,546	1,84	1,71
4					0,688	0,899	3,69	4,63	3,12	4,12	16,2	19,8				
5					0,688	0,916	3,70	4,61	3,00	4,10	17,4	21,8				
6					0,635	0,810	3,50	4,13					0,693	0,582	1,87	1,71
7	112	105	456	503	0,676	0,908	3,64	4,53	3,50	4,00	15,3	21,0				
8					0,293	0,515	3,17	4,06	2,35	3,59	12,1	15,2	0,513	0,441	0,937	0,894
9					0,645	0,864	3,55	4,44	3,15	4,28	16,5	20,5	0,630	0,522	1,93	1,74
10	115	100	457	498	0,699	0,918	3,70	4,54								
11					0,660	0,970	3,48	4,36	3,70	4,40	16,5	21,0				
12	108	99	454	490	0,693	0,893	3,47	4,48					0,615	0,519	1,87	1,66
13	108	99,5	445	485	0,689	0,913	3,56	4,58								
14	106	96	442	474	0,646	0,889	3,68	4,61	3,03	4,00	16,6	20,7				
15	113	106	445	490	0,696	0,938	3,71	4,57	3,21	4,07	18,5	20,7	0,625	0,521	1,88	1,67
16																
17													0,629	0,525	1,91	1,69
18													0,600	0,500	1,90	1,80
19																
20																
21													0,600	0,493	1,89	1,76
22													0,550	0,410	1,68	1,45
23					0,690	0,920	3,51	4,39					0,618	0,518	1,85	1,65
24					0,651	0,879	3,72	4,78	3,33	4,27	18,4	22,7	0,673	0,565	1,96	1,78
25					0,670	0,900	3,61	4,63	3,07	4,16	15,8	20,2	0,550	0,420	1,58	1,47
26	115	105	466	503	0,700	0,900	3,90	4,70	2,90	4,10	16,6	20,9	0,640	0,550	1,91	1,71
27					0,634	0,853	3,39	4,20								
28	113	104	461	505	0,680	0,900	3,57	4,39	3,49	4,62	18,1	21,6				
29	106	102	418	461	0,670	0,874	3,51	4,55	3,12	4,13	16,7	20,6				
30					0,682	0,909	3,59	4,39								
31	122	100	440	490	0,634	0,851	3,41	4,32	3,25	4,23	17,6	22,7	0,843	0,736	2,18	1,89
32					0,670	0,900	3,55	4,42	3,55	4,45	18,3	22,9	0,745	0,661	2,43	2,24
33	89,2	77,6	447	484												
34	126	115	490	535												
35	99	75	350	401	0,663	0,882	4,27	3,49								
36	110	101	450	481												
37																
38	109	105	444	492												
39					0,670	0,888	3,56	4,49	3,20	4,22	16,7	21,1	0,608	0,515	1,92	1,69
40	108	103	451	503	0,698	0,910	3,72	4,56	3,21	4,25	16,6	20,9				
41					0,775	0,925	3,75	5,50								
42																
43					0,694	0,911	4,10	5,06								
44	103	109			0,680	0,880	3,47	4,56	3,56	5,24	18,1	22,5				
45					0,660	0,900	3,60	4,50								
46																
47	114	106	480	518									0,760	0,640	2,23	2,08
48					0,709	0,852	3,69	4,58					0,862	0,792	2,35	2,80
49					0,760	0,990	4,12	5,05								
50	112	104	472	511	0,620	0,799	3,70	4,99	3,10	4,25	16,4	20,0	0,645	0,536	1,91	1,71
51																
52					0,660	0,880	3,63	4,53					0,680	0,580	1,91	1,73
53					0,650	0,760	3,25	3,94								
54																
55																
56					0,670	0,900	3,57	4,50								
57					0,730	0,960	4,00	4,80	3,00	4,28	17,6	24,1				
58																

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
59																
60																
61					0,650	0,880	3,30	4,00								
62													0,615	0,507	1,91	1,65
63																
64																
65																
66																
67																
68																
69																
70																
71					0,660	0,830	3,44	4,14								
72					0,670	0,880	3,48	4,40								
73																
74					0,680	0,910	3,66	4,44	4,33	5,13	18,8	23,5				
75																
76					0,680	0,880	3,60	4,38								
77																
78																
79									1,90	2,80	10,4	8,0				
80					0,650	0,887	3,55	4,47	3,17	4,12	16,1	21,4	0,613	0,508	1,80	1,61
81													0,656	0,538	1,88	1,67
82	106	102	463	490	0,680	0,930	3,83	4,70	3,16	4,09	16,9	20,5	0,540	0,324	1,50	1,61
83					0,664	0,947	4,01	5,16	2,75	3,93	16,0	21,0				
84	108	103	454	476	0,651	0,897	3,54	4,54	3,16	3,99	15,3	19,1	0,585	0,488	1,65	1,52
85	112	103	493	523									0,681	0,528	2,11	1,88
86							3,40	4,20					0,626	0,521	1,83	1,64
87	116	104	453	530	0,670	0,890	3,76	4,58	3,07	4,13	16,9	20,9	0,630	0,540	1,90	1,72
88					0,683	0,911	3,60	4,50	3,07	4,00	16,2	20,8	0,580	0,470	1,71	1,48
89					0,660	0,885	3,40	4,18								
90													0,430	0,280	1,57	1,27
91																
92																
93																
94																
95																
96																
97					0,670	0,890	3,56	4,41								
98													0,316	0,261	0,947	0,837
99					0,528	0,806	3,42	4,46					0,500	0,100	1,60	1,50
100																
101																
102																
103	105	93	429	485												
104	108	100	463	503												
105																
106																
107																
108					0,690	0,900	3,68	4,63								
109													0,702	0,666	2,07	1,87
110	120	118	530	600					2,70	3,70	25,8	25,2				
111																
112																
113					0,600	0,800	3,23	4,81								
114																
115																

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	0,386	0,321	1,17	1,04	1,02	0,877	1,93	2,47	0,056	0,048	0,113	0,138	1,48	1,63	0,415	0,331
2																
3																
4	0,409	0,305	1,17	1,03	0,909	0,799	1,70	2,01					1,46	1,64	0,419	0,326
5					0,942	0,837	1,90	2,31								
6	0,406	0,337	1,16	1,04	0,886	0,755	1,81	2,20	0,056	0,049	0,113	0,142	1,44	1,61	0,404	0,320
7																
8					0,915	0,764	1,72	1,88					1,62	1,81	0,451	0,318
9																
10																
11																
12	0,382	0,316	1,14	1,02	0,912	0,782	1,87	2,26	0,049	0,042	0,105	0,130	1,46	1,64	0,403	0,323
13																
14	0,367	0,312	1,07	0,933	0,839	0,719	1,67	2,07	0,051	0,044	0,108	0,129	1,45	1,62	0,378	0,289
15	0,322	0,303	1,06	0,896	0,851	0,752	1,77	2,11	0,052	0,048	0,109	0,126	1,44	1,55	0,396	0,319
16					0,890	0,760	1,77	2,15					1,40	1,56	0,390	0,310
17	0,401	0,335	1,18	1,05	0,928	0,791	1,86	2,25	0,057	0,049	0,113	0,137	1,42	1,57	0,402	0,323
18	0,390	0,320	1,20	1,10	0,900	0,780	1,81	2,17	0,055	0,045	0,110	0,135	1,44	1,60	0,400	0,320
19	0,370	0,300	1,22	1,08	0,970	0,800	1,93	2,38	0,054	0,046	0,113	0,136	1,45	1,60	0,400	0,320
20																
21	0,406	0,345	1,19	1,09	0,903	0,770	1,77	2,16	0,055	0,046	0,112	0,136	1,46	1,61	0,403	0,323
22	0,390	0,320	1,16	1,03	1,23	1,32	0,33	0,25	0,071	0,083	0,127	0,159	1,44	1,61	0,410	0,330
23	0,810	0,820	0,942	0,823	0,880	0,751	1,78	2,17	0,055	0,048	0,111	0,135	1,40	1,56	0,392	0,314
24	0,394	0,325	1,17	1,05	0,917	0,790	1,79	2,20	0,058	0,049	0,117	0,141	1,45	1,61	0,403	0,330
25	0,400	0,340	1,17	1,08	1,09	0,890	0,25	0,29	0,060	0,050	0,110	0,150	1,40	1,50	0,300	0,310
26	0,350	0,290	1,08	0,97	0,900	0,750	1,82	2,22	0,053	0,044	0,112	0,138	1,41	1,61	0,410	0,320
27					0,890	0,780	1,80	2,18					1,40	1,56	0,390	0,310
28	0,376	0,320	1,15	1,04	0,958	0,833	1,90	2,28	0,058	0,051	0,113	0,136	1,40	1,55	0,388	0,305
29	0,390	0,300	1,12	0,99	0,910	0,740	1,78	2,29	0,050	0,054	0,117	0,144	1,43	1,59	0,390	0,310
30	0,400	0,320	1,16	0,97					0,065	0,047	0,113	0,144				
31	0,383	0,327	1,18	1,04	0,925	0,795	1,82	2,19	0,062	0,058	0,111	0,125	1,43	1,58	0,406	0,329
32	0,390	0,320	1,17	1,03	0,920	0,780	1,86	2,25	0,052	0,044	0,107	0,131	1,46	1,61	0,410	0,320
33					0,890	0,760	1,80	2,25					1,44	1,55	0,400	0,310
34																
35					1,14	1,29	0,392	0,316								
36	0,360	0,328	1,20	1,01	0,910	0,790	1,82	2,23	0,054	0,045	0,110	0,132	1,43	1,58	0,400	0,320
37																
38																
39	0,390	0,330	1,16	1,00	0,920	0,798	1,90	2,28	0,055	0,050	0,114	0,144	1,44	1,60	0,406	0,325
40																
41																
42																
43																
44																
45																
46					0,865	0,706	1,84	2,24					1,46	1,62	0,364	0,275
47	0,372	0,313	1,20	1,03					0,044	0,037	0,110	0,130	1,53	1,71	0,438	0,352
48																
49																
50	0,393	0,328	1,19	1,06	0,914	0,785	1,83	2,22	0,056	0,048	0,114	0,138	1,47	1,66	0,418	0,336
51					0,990	0,860	1,91	2,30								
52	0,420	0,340	1,18	1,05	1,10	0,940	2,06	2,54	0,063	0,053	0,120	0,140	1,41	1,55	0,390	0,310
53																
54																
55																
56																
57																
58																

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
59																
60																
61					0,959	0,828	1,89	2,29								
62	0,391	0,327	1,18	1,06	0,889	0,763	1,82	2,24	0,057	0,049	0,116	0,140	1,43	1,57	0,391	0,316
63																
64																
65																
66																
67																
68																
69																
70																
71																
72																
73																
74																
75																
76					0,899	0,773	1,79	2,17					1,41	1,57	0,392	0,313
77																
78																
79																
80	0,363	0,302	1,13	0,987	0,844	0,717	1,69	2,05	0,056	0,047	0,112	0,137	1,37	1,49	0,383	0,310
81	0,385	0,322	1,18	1,04	1,07	0,910	1,95	2,31	0,060	0,052	0,115	0,142	1,39	1,54	0,385	0,308
82	0,376	0,300	1,15	1,03	0,896	0,785	1,75	2,09	0,064	0,053	0,108	0,130	1,33	1,48	0,376	0,304
83																
84	0,370	0,317	1,15	1,02	0,935	0,779	1,81	2,25	0,057	0,048	0,113	0,139	1,43	1,57	0,396	0,324
85	0,396	0,340	1,22	1,09	0,957	0,824	1,93	2,33	0,056	0,052	0,121	0,148	1,55	1,73	0,434	0,340
86	0,377	0,292	1,13	1,02	0,890	0,756	1,76	2,14	0,058	0,048	0,117	0,143	1,52	1,66	0,412	0,330
87	0,370	0,280	1,11	1,00	0,910	0,770	1,82	2,16	0,060	0,050	0,120	0,140	1,42	1,58	0,400	0,330
88	0,400	0,350	1,17	1,07	0,940	0,810	2,00	2,41	0,050	0,042	0,110	0,135	1,46	1,63	0,400	0,320
89	0,380	0,307	1,16	1,06	0,930	0,766	1,86	2,29	0,053	0,044	0,110	0,134	1,43	1,59	0,400	0,324
90	0,370	0,370	1,92	1,00	0,920	0,730	1,75	2,19	0,060	0,050	0,100	0,140	1,28	1,40	0,350	0,280
91																
92																
93																
94																
95																
96																
97	0,450	0,330	1,10	0,97	0,950	0,800	1,79	2,16	0,056	0,048	0,120	0,140	1,42	1,58	0,400	0,300
98	0,390	0,320	1,16	1,03	0,908	0,775	1,82	2,21	0,056	0,047	0,112	0,134	1,44	1,60	0,397	0,315
99	0,392	0,328	1,18	1,06	0,924	0,784	1,83	2,21	0,062	0,055	0,125	0,152	1,46	1,61	0,407	0,323
100					0,780	0,690	1,50	1,80								
101																
102													1,40	1,51	0,360	0,280
103					0,950	0,800	1,87	2,27								
104																
105					1,03	0,870	1,97	2,37					1,52	1,69	0,430	0,350
106																
107																
108																
109	0,329	0,273	1,19	1,04	0,886	0,743	1,74	2,12	0,053	0,045	0,108	0,132	1,43	1,58	0,388	0,312
110																
111																
112																
113																
114	0,410	0,300	1,16	0,94	0,970	0,810	1,91	2,32	0,066	0,055	0,120	0,150	1,37	1,52	0,300	0,380
115																

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	0,695	0,607	1,38	1,70	1,01	1,12	0,284	0,227	0,525	0,441	1,51	1,30	1,97	2,30	0,562	0,450
2																
3					1,02	1,18	0,283	0,217								
4					0,968	1,06	0,280	0,221	0,449	0,381	1,33	1,18	2,00	2,23	0,545	0,440
5					1,01	1,12	0,490	0,405								
6	0,713	0,608	1,42	1,73	1,03	1,14	0,289	0,238	0,394	0,349	1,44	1,23	2,06	2,28	0,574	0,461
7																
8	0,721	0,625	1,35	1,65	0,978	1,11	0,269	0,205	0,448	0,368	1,46	1,29	0,961	2,12	0,536	0,406
9																
10																
11																
12	0,693	0,595	1,40	1,70	0,987	1,10	0,263	0,204	0,440	0,351	1,34	1,19	1,96	2,19	0,554	0,443
13																
14	0,687	0,597	1,24	1,51					0,441	0,356	1,32	1,14	1,85	2,02	0,514	0,400
15	0,639	0,572	1,34	1,58	0,923	1,06	0,266	0,207	0,411	0,365	1,30	1,12	1,83	2,13	0,537	0,417
16	0,660	0,570	1,35	1,65	0,96	1,06	0,270	0,220	0,460	0,380	1,35	1,20	1,93	2,14	0,530	0,430
17	0,712	0,609	1,41	1,71	0,988	1,09	0,271	0,217	0,451	0,375	1,18	1,06	2,06	2,29	0,567	0,452
18	0,700	0,600	1,35	1,65	0,99	1,09	0,280	0,230	0,450	0,380	1,35	1,18	1,90	2,09	0,550	0,450
19	0,670	0,580	1,36	1,65	0,98	1,11	0,270	0,220	0,430	0,350	1,33	1,18	1,94	2,13	0,540	0,430
20					0,99	1,07	0,200	0,260					1,98	2,20	0,550	0,440
21					1,03	1,13	0,285	0,233	0,451	0,382	1,38	1,24	1,98	2,20	0,533	0,428
22	0,700	0,590	1,38	1,66	0,99	1,10	0,280	0,220	0,450	0,360	1,35	1,21	2,05	2,26	0,580	0,450
23	0,681	0,581	1,37	1,67	0,956	1,07	0,266	0,213	0,445	0,370	1,33	1,19	1,95	2,17	0,552	0,443
24	0,696	0,600	1,40	1,69	0,991	1,10	0,274	0,220	0,450	0,376	1,35	1,20	1,98	2,20	0,566	0,452
25	0,780	0,640	1,48	1,84	0,95	0,99	0,240	0,220	0,490	0,390	1,11	1,29	0,22	0,23	0,530	0,430
26	0,700	0,590	1,40	1,71	0,96	1,07	0,280	0,230	0,450	0,380	1,39	1,23	1,98	2,21	0,580	0,460
27					0,93	1,04	0,260	0,210								
28	0,712	0,606	1,44	1,75	0,952	1,06	0,258	0,207	0,437	0,362	1,36	1,20	1,90	2,10	0,527	0,427
29	0,890	0,950	1,51	2,06	0,98	1,07	0,250	0,200	0,380	0,490	1,54	1,39	1,97	2,14	0,550	0,420
30	0,670	0,580	1,33	1,62					0,400	0,320	1,23	1,07				
31	0,767	0,639	1,39	1,71	0,983	1,10	0,262	0,198	0,461	0,413	1,44	1,27	1,96	2,17	0,549	0,438
32	0,770	0,640	1,51	1,83	1,00	1,11	0,280	0,220	0,460	0,390	1,38	1,23	1,99	2,23	0,560	0,450
33									0,440	0,370	1,30	1,18	2,00	2,23	0,540	0,450
34																
35																
36	0,706	0,642	1,51	1,84	1,01	1,12	0,285	0,234	0,450	0,348	1,29	1,16	1,99	2,18	0,550	0,446
37																
38																
39	0,750	0,610	1,38	1,71	0,98	1,09	0,274	0,217	0,470	0,380	1,36	1,20	2,00	2,19	0,560	0,450
40																
41																
42																
43																
44																
45																
46									0,270	0,187	1,10	1,25				
47	0,574	0,630	1,39	1,68	1,03	1,12	0,307	0,244	0,643	0,418	1,66	1,60	2,18	2,34	0,620	0,500
48																
49																
50	0,689	0,595	1,38	1,67	0,983	1,09	0,274	0,219	0,458	0,376	1,37	1,21	2,02	2,23	0,567	0,454
51	0,740	0,630	1,43	1,72												
52	0,660	0,560	1,30	1,56	0,93	1,04	0,270	0,210	0,540	0,470	1,59	1,42	1,93	2,14	0,560	0,450
53																
54																
55																
56																
57																
58																

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
59																
60																
61					0,90	1,04	0,170	0,115								
62	0,772	0,669	1,56	1,88	1,01	1,14	0,287	0,226	0,442	0,363	1,35	1,21	2,03	2,24	0,573	0,466
63																
64																
65																
66																
67																
68																
69																
70																
71																
72																
73																
74																
75																
76					0,993	1,10	0,283	0,226					1,94	2,12	0,541	0,440
77																
78																
79																
80	0,698	0,587	1,40	1,72	0,928	1,03	0,270	0,203	0,431	0,351	1,30	1,18	1,91	2,08	0,535	0,432
81	0,682	0,584	1,37	1,66	0,998	1,11	0,275	0,185	0,449	0,375	1,34	1,19	2,08	2,30	0,578	0,464
82	0,696	0,594	1,40	1,63	0,473	0,517	0,270	0,218	0,441	0,371	1,31	1,17	1,88	2,10	0,522	0,417
83																
84	0,692	0,581	1,34	1,65	1,03	1,12	0,283	0,232	0,469	0,383	1,33	1,20	1,99	2,19	0,550	0,449
85	0,726	0,624	1,48	1,79	1,01	1,13	0,284	0,224	0,483	0,409	1,48	1,32	2,11	2,36	0,606	0,481
86	0,677	0,579	1,32	1,62	0,94	1,02	0,252	0,198	0,430	0,340	1,32	1,15	1,93	2,08	0,513	0,395
87	0,740	0,630	1,47	1,83	1,00	1,11	0,270	0,220	0,470	0,410	1,42	1,26	1,99	2,21	0,550	0,440
88	0,710	0,570	1,36	1,73	1,00	1,12	0,270	0,210	0,460	0,370	1,36	1,22	1,99	2,24	0,570	0,450
89	0,708	0,599	1,43	1,73	0,979	1,09	0,284	0,231	0,430	0,355	1,33	1,18	1,97	2,18	0,542	0,436
90	0,580	0,520	1,24	1,53	0,95	1,03	0,260	0,210	0,440	0,360	1,37	1,13	1,80	2,02	0,530	0,380
91																
92																
93																
94																
95																
96																
97	0,790	0,660	1,65	2,04	0,97	1,08	0,290	0,230	0,450	0,360	1,30	1,18	1,97	2,14	0,550	0,440
98	0,694	0,592	1,38	1,68	0,968	1,05	0,271	0,213	0,450	0,373	1,33	1,18	1,81	2,00	0,502	0,399
99	0,694	0,571	1,38	1,70	0,959	1,06	0,264	0,211	0,444	0,365	1,37	1,21	2,04	2,27	0,553	0,439
100	0,650	0,567	1,43	1,60												
101																
102	0,710	0,580	1,40	1,70					0,450	0,370	1,38	1,22	1,93	2,13	0,530	0,420
103																
104																
105																
106																
107																
108													1,98	2,20	0,560	0,450
109	0,740	0,651	1,51	1,83	0,996	1,11	0,274	0,219	0,438	0,390	1,33	1,21	1,99	2,16	0,567	0,449
110																
111																
112																
113																
114	0,740	0,630	1,50	1,81	0,96	1,08	0,270	0,210	0,460	0,370	1,39	1,24	1,88	2,07	0,430	0,530
115																

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	109	Variasjonsbredde	0,34
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,00
Sann verdi	6,55	Standardavvik	0,06
Middelverdi	6,54	Relativt standardavvik	0,9%
Median	6,55	Relativt feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

85	6,03 U	93	6,54	70	6,57
60	6,20 U	102	6,54	50	6,57
114	6,31	94	6,54	9	6,57
14	6,36	25	6,54	24	6,57
110	6,40	109	6,54	40	6,57
44	6,40	62	6,54	12	6,57
21	6,42	65	6,54	112	6,57
77	6,42	2	6,54	106	6,57
69	6,43	27	6,55	38	6,57
37	6,43	100	6,55	36	6,57
52	6,43	104	6,55	16	6,57
92	6,44	101	6,55	39	6,57
45	6,44	46	6,55	96	6,58
107	6,45	29	6,55	34	6,58
49	6,45	113	6,55	86	6,58
71	6,46	13	6,55	80	6,58
54	6,46	111	6,55	115	6,58
78	6,46	7	6,55	31	6,58
6	6,47	11	6,55	3	6,58
90	6,47	68	6,55	82	6,58
57	6,48	61	6,55	19	6,58
84	6,48	10	6,55	26	6,58
81	6,48	83	6,55	89	6,59
63	6,48	55	6,55	88	6,59
20	6,50	15	6,56	75	6,60
87	6,51	67	6,56	35	6,60
18	6,51	66	6,56	95	6,60
43	6,51	30	6,56	33	6,60
47	6,52	4	6,56	99	6,60
73	6,52	58	6,56	98	6,61
97	6,52	32	6,56	105	6,61
56	6,52	28	6,56	72	6,61
74	6,52	8	6,56	53	6,62
103	6,52	5	6,57	23	6,65
41	6,53	22	6,57	59	7,25 U
76	6,53	1	6,57		
108	6,53	48	6,57		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH**Prøve B**

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	109	Variasjonsbredde	0,34
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,00
Sann verdi	6,28	Standardavvik	0,06
Middelverdi	6,27	Relativt standardavvik	0,9%
Median	6,28	Relativt feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

60	5,90 U	74	6,27	31	6,30
85	5,93 U	65	6,27	19	6,30
114	6,05	43	6,27	22	6,30
14	6,08	101	6,27	50	6,30
77	6,08	54	6,27	33	6,30
44	6,10	100	6,28	66	6,30
52	6,14	13	6,28	5	6,30
21	6,15	113	6,28	82	6,30
45	6,18	32	6,28	115	6,30
92	6,18	27	6,28	99	6,30
71	6,18	46	6,28	40	6,30
107	6,18	29	6,28	39	6,30
90	6,18	111	6,28	16	6,30
6	6,18	106	6,28	9	6,31
69	6,19	108	6,28	1	6,31
110	6,20	96	6,28	24	6,31
81	6,20	102	6,28	80	6,31
63	6,20	11	6,28	12	6,31
57	6,21	34	6,28	76	6,31
104	6,21	2	6,28	3	6,31
20	6,22	86	6,28	36	6,31
49	6,22	7	6,28	58	6,31
84	6,22	61	6,29	26	6,31
103	6,24	4	6,29	89	6,32
87	6,24	67	6,29	95	6,32
18	6,24	15	6,29	70	6,33
37	6,24	68	6,29	72	6,33
56	6,25	55	6,29	88	6,34
73	6,25	112	6,29	98	6,34
47	6,25	30	6,29	35	6,34
75	6,25	28	6,29	105	6,34
109	6,26	62	6,29	53	6,35
41	6,26	8	6,29	93	6,36
83	6,26	38	6,29	23	6,39
78	6,26	94	6,29	59	7,02 U
25	6,26	10	6,29		
97	6,27	48	6,30		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	109	Variasjonsbredde	0,59
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,01
Sann verdi	9,19	Standardavvik	0,11
Middelverdi	9,16	Relativt standardavvik	1,2%
Median	9,19	Relativt feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

85	8,04 U	67	9,16	43	9,21
60	8,70	93	9,16	34	9,21
44	8,80	18	9,17	94	9,22
14	8,82	48	9,17	20	9,22
75	8,83	73	9,17	76	9,22
21	8,93	111	9,17	30	9,22
114	8,95	46	9,18	9	9,22
71	8,96	50	9,18	4	9,22
110	9,00	102	9,18	31	9,22
92	9,00	87	9,18	16	9,22
45	9,00	89	9,18	61	9,22
104	9,02	57	9,18	80	9,22
37	9,03	62	9,18	35	9,22
41	9,04	19	9,18	58	9,22
97	9,05	13	9,19	96	9,23
69	9,07	27	9,19	40	9,24
63	9,07	113	9,19	12	9,24
6	9,08	70	9,19	3	9,25
81	9,09	68	9,19	36	9,25
107	9,10	33	9,20	5	9,25
109	9,10	66	9,20	90	9,26
56	9,11	115	9,20	53	9,26
54	9,11	83	9,20	23	9,26
74	9,11	29	9,20	84	9,26
2	9,11	15	9,20	22	9,26
52	9,11	86	9,20	72	9,27
10	9,12	77	9,20	28	9,28
25	9,14	32	9,20	95	9,28
78	9,14	1	9,20	98	9,28
55	9,14	8	9,20	105	9,28
88	9,15	38	9,20	101	9,28
49	9,15	99	9,20	103	9,28
47	9,15	11	9,20	112	9,29
7	9,16	26	9,21	59	9,77 U
65	9,16	24	9,21	100	10,08 U
108	9,16	82	9,21		
106	9,16	39	9,21		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	109	Variasjonsbredde	0,68
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,01
Sann verdi	9,55	Standardavvik	0,10
Middelverdi	9,52	Relativt standardavvik	1,1%
Median	9,55	Relativt feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

85	8,50 U	49	9,52	26	9,56
60	9,00	46	9,52	102	9,56
75	9,15	52	9,52	30	9,57
44	9,20	81	9,52	83	9,57
33	9,20	67	9,52	76	9,57
14	9,33	88	9,52	4	9,57
45	9,35	73	9,52	112	9,57
71	9,36	111	9,52	80	9,57
114	9,38	87	9,53	34	9,57
92	9,38	86	9,53	9	9,57
21	9,39	11	9,53	58	9,58
110	9,40	35	9,54	96	9,58
41	9,41	113	9,54	29	9,58
69	9,41	62	9,54	5	9,59
104	9,43	66	9,54	12	9,59
97	9,43	19	9,54	20	9,59
2	9,45	68	9,54	77	9,59
10	9,45	18	9,55	3	9,60
78	9,47	39	9,55	94	9,60
25	9,48	32	9,55	53	9,61
63	9,48	27	9,55	22	9,61
6	9,48	106	9,55	36	9,61
74	9,49	70	9,55	40	9,61
107	9,49	57	9,55	95	9,62
47	9,49	61	9,55	23	9,62
7	9,50	15	9,55	72	9,62
93	9,50	8	9,55	105	9,62
56	9,50	1	9,55	90	9,63
99	9,50	54	9,55	28	9,64
37	9,51	43	9,55	101	9,65
55	9,51	13	9,56	103	9,66
109	9,51	24	9,56	98	9,66
48	9,51	16	9,56	84	9,68
108	9,51	82	9,56	59	10,16 U
50	9,51	38	9,56	100	10,44 U
65	9,51	115	9,56		
89	9,52	31	9,56		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	90	Variasjonsbredde	56
Antall utelatte resultater	2	Varians	96
Sann verdi	140	Standardavvik	10
Middelverdi	141	Relativt standardavvik	6,9%
Median	139	Relativt feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

68	117	4	137	48	144
96	122	111	138	14	144
67	122	64	138	88	144
112	124	39	138	87	144
95	127	2	138	82	145
49	128	105	139	20	145
78	128	86	139	15	145
99	131	40	139	22	145
69	131	53	139	77	146
25	132	91	139	19	146
47	132	58	139	41	147
1	132	71	139	65	147
32	133	28	139	51	147
80	133	16	139	76	148
61	133	29	139	5	148
26	134	18	140	72	149
104	134	54	140	60	149
73	134	106	140	83	151
27	135	74	140	93	152
90	135	110	140	85	154
9	135	57	140	75	155
109	136	56	141	3	156
100	136	84	141	63	162
45	136	13	141	24	162
35	136	31	142	92	165
66	136	30	142	7	166
59	136	12	142	94	166
70	137	43	142	33	173 U
50	137	55	142	11	173
6	137	10	143	79	200 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff

Prøve B

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	90	Variasjonsbredde	52
Antall utelatte resultater	2	Varians	99
Sann verdi	178	Standardavvik	10
Middelverdi	179	Relativt standardavvik	5,6%
Median	179	Relativt feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

100	152	27	177	84	182
106	154	26	177	71	183
67	154	11	177	90	183
112	160	109	177	30	183
54	160	66	177	77	183
59	163	39	178	28	183
49	164	91	178	14	184
95	167	64	178	43	184
85	168	94	178	19	184
96	168	29	178	5	184
47	168	1	178	15	184
111	169	76	178	56	185
78	169	32	178	22	186
99	169	40	179	60	186
20	171	6	179	63	186
25	171	18	179	51	187
9	173	86	179	41	187
2	173	55	180	48	188
69	173	65	180	53	188
45	173	88	180	68	189
61	176	57	180	75	194
10	176	110	180	82	195
35	176	104	181	7	195
70	176	72	181	92	200
80	176	74	181	83	202
73	176	87	181	3	202
31	176	105	181	24	203
50	176	13	182	93	204
16	177	12	182	79	210 U
4	177	58	182	33	219 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	88	Variasjonsbredde	184
Antall utelatte resultater	5	Varians	821
Sann verdi	570	Standardavvik	29
Middelverdi	566	Relativt standardavvik	5,1%
Median	574	Relativt feil	-0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

67	176 U	61	565	48	577
94	216 U	33	566	104	578
11	308 U	2	567	86	578
29	400 U	58	567	40	579
53	420 U	88	567	64	579
95	432	49	568	55	579
68	443	71	568	16	579
78	471	66	570	91	579
106	496	5	570	90	580
45	513	74	571	79	580
59	531	111	571	110	580
85	542	20	571	3	580
25	542	109	572	43	580
73	546	65	573	19	580
112	550	100	573	39	581
54	550	105	573	75	581
96	552	30	574	13	581
57	554	35	574	15	582
14	556	4	574	70	586
12	558	26	574	63	586
99	558	9	575	51	586
47	559	50	575	92	588
31	559	18	575	77	588
6	560	28	575	72	593
41	562	32	576	83	597
87	563	10	576	93	598
80	563	22	577	82	600
69	564	24	577	7	616
27	565	84	577		
1	565	56	577		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	88	Variasjonsbredde	110
Antall utelatte resultater	5	Varians	295
Sann verdi	494	Standardavvik	17
Middelverdi	496	Relativt standardavvik	3,5%
Median	499	Relativt feil	0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

67	166 U	85	490	87	503
29	284 U	111	491	91	503
94	329 U	33	492	4	503
11	408 U	69	492	63	504
78	436	64	494	51	505
106	436	26	494	50	506
25	469	104	495	30	506
59	470	32	495	55	507
66	471	61	495	56	507
68	472	80	496	39	507
73	475	100	496	22	509
6	478	71	497	3	509
48	478	86	498	16	509
99	480	84	498	65	510
96	480	18	498	19	510
45	481	74	499	82	510
112	482	79	500	13	511
41	483	110	500	93	514
27	483	40	500	72	514
2	483	35	500	75	517
49	484	58	500	77	519
14	484	28	501	83	520
109	484	10	501	7	522
47	485	5	501	92	525
88	485	105	501	43	526
31	486	70	501	24	530
12	486	20	501	95	546
1	489	90	501	53	550 U
57	489	9	502		
54	490	15	502		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	42
Antall utelatte resultater	4	Varians	63
Sann verdi	61	Standardavvik	8
Middelverdi	59	Relativt standardavvik	13,5%
Median	59	Relativt feil	-3,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

80	36	1	57	13	61
68	36	78	57	30	62
16	42	109	58	2	63
27	49	26	58	19	64
99	50	90	58	41	64
25	51	40	59	82	67
57	52	87	59	85	67
67	52	86	59	72	68
69	53	88	59	5	69
32	54	70	59	75	70
4	55	71	59	83	70
58	56	50	60	65	70
6	56	51	60	77	75
29	56	28	60	63	78
66	56	31	60	24	85 U
12	56	84	60	33	98 U
15	57	74	60	11	105 U
39	57	14	61	79	110 U
56	57	55	61		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	36
Antall utelatte resultater	4	Varians	44
Sann verdi	78	Standardavvik	7
Middelverdi	76	Relativt standardavvik	8,8%
Median	76	Relativt feil	-3,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

80	56	12	73	26	79
16	58	39	74	71	80
25	66	70	74	84	80
67	66	66	75	51	80
2	68	55	75	28	80
27	69	78	75	50	81
31	70	58	76	65	81
57	70	85	76	30	81
41	71	1	76	19	81
87	71	32	76	82	83
15	72	86	76	5	83
99	72	40	76	63	85
69	72	13	77	75	87
56	72	14	77	77	91
88	73	72	77	83	92
11	73 U	74	77	79	100 U
4	73	90	77	24	102 U
6	73	29	78	33	124 U
109	73	68	79		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	108
Antall utelatte resultater	5	Varians	297
Sann verdi	249	Standardavvik	17
Middelverdi	248	Relativt standardavvik	7,0%
Median	249	Relativt feil	-0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

67	54 U	2	243	84	254
11	87 U	74	243	55	255
29	146 U	109	243	32	255
68	180 U	15	245	26	256
78	202	86	247	4	256
99	210	56	247	63	256
25	218	1	247	75	256
85	224	71	248	72	257
80	225	50	249	28	257
27	230	65	249	19	258
31	230	66	249	51	262
14	232	13	249	83	262
57	232	70	250	40	264
88	233	69	251	82	271
87	234	5	251	24	275
6	236	90	252	77	276
12	239	39	252	79	310
16	241	41	253	33	314 U
58	242	30	254		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	73
Antall utelatte resultater	5	Varians	245
Sann verdi	216	Standardavvik	16
Middelverdi	217	Relativt standardavvik	7,2%
Median	218	Relativt feil	0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

67	50 U	87	210	28	222
29	105 U	26	212	55	222
11	117 U	70	214	5	224
2	188	58	214	16	224
25	191	74	215	50	225
78	193	86	216	30	225
88	195	32	217	72	225
99	196	71	217	41	225
80	196	69	217	19	228
27	197	4	218	75	231
6	200	90	218	63	232
109	201	1	219	83	232
66	201	40	219	82	234
31	202	51	219	65	235
14	202	85	220	77	249
12	204	13	220	79	260
68	205 U	39	220	24	261
15	205	84	221	33	274 U
57	209	56	221		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	76	Variasjonsbredde	73
Antall utelatte resultater	4	Varians	165
Sann verdi	276	Standardavvik	13
Middelverdi	280	Relativt standardavvik	4,6%
Median	278	Relativt feil	1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

79	200 U	72	273	93	283
112	218 U	62	274	26	283
28	225 U	14	274	13	285
96	251	115	275	25	285
82	260	12	275	2	285
44	260	49	275	109	285
108	260	46	275	15	286
76	263	43	276	69	287
88	265	8	276	113	288
111	266	99	276	80	288
47	266	39	277	77	290
7	266	61	277	11	290
78	268	50	277	57	292
74	268	48	278	67	292
10	269	58	278	71	293
5	269	56	280	24	296
32	270	85	281	106	300 U
3	270	42	281	35	301
87	270	68	281	65	301
55	270	92	282	9	303
4	271	53	282	94	304
31	271	40	282	95	306
6	272	83	282	70	313
60	273	59	282	45	324
107	273	41	282		
27	273	84	283		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	76	Variasjonsbredde	91
Antall utelatte resultater	4	Varians	206
Sann verdi	256	Standardavvik	14
Middelverdi	258	Relativt standardavvik	5,6%
Median	258	Relativt feil	0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

28	198 U	27	252	41	263
79	200 U	88	253	83	263
96	221	62	254	56	264
11	226	31	254	60	264
112	229 U	8	254	109	264
76	239	99	255	15	264
108	240	68	256	49	265
82	240	107	256	2	265
111	241	39	256	69	266
44	242	48	256	57	268
78	243	14	257	113	270
3	243	72	257	67	272
7	244	58	257	42	272
6	245	53	258	85	273
25	246	93	258	59	273
71	246	84	258	65	278
47	247	12	258	35	279
32	247	4	259	77	280
74	249	24	259	95	281
5	250	26	260	9	281
87	250	80	260	45	288
55	250	40	260	70	290
10	250	13	260	94	312
46	251	115	260	106	330 U
61	251	43	262		
50	251	92	262		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	76	Variasjonsbredde	428
Antall utelatte resultater	1	Varians	4189
Sann verdi	1140	Standardavvik	65
Middelverdi	1147	Relativt standardavvik	5,6%
Median	1140	Relativt feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

113	612 U	4	1120	49	1170
112	942	7	1130	80	1170
87	980	93	1130	72	1170
78	1040	84	1130	42	1170
44	1060	46	1130	115	1170
82	1070	61	1130	69	1180
55	1070	111	1130	83	1180
88	1080	8	1130	79	1180
108	1080	6	1130	109	1180
76	1090	68	1130	92	1180
31	1090	25	1130	53	1180
48	1100	107	1140	106	1190
96	1100	50	1140	57	1190
3	1100	60	1140	58	1200
62	1100	5	1140	67	1220
10	1110	12	1140	95	1230
39	1110	2	1150	9	1230
43	1110	11	1160	35	1230
14	1110	24	1160	77	1240
32	1110	56	1160	45	1260
47	1110	26	1160	65	1260
74	1120	71	1160	70	1270
27	1120	40	1160	13	1310
41	1120	85	1160	94	1370
28	1120	99	1160		
59	1120	15	1170		

U = Utelatte resultater

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

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	76	Variasjonsbredde	590
Antall utelatte resultater	1	Varians	6535
Sann verdi	1240	Standardavvik	81
Middelverdi	1242	Relativt standardavvik	6,5%
Median	1250	Relativt feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

113	665 U	83	1220	115	1260
112	940	27	1220	92	1270
96	1070	39	1220	93	1270
79	1080	74	1220	80	1270
78	1100	61	1220	109	1270
87	1110	4	1220	53	1280
82	1140	111	1230	107	1280
11	1160	8	1230	49	1280
14	1170	48	1230	42	1280
76	1180	55	1230	57	1290
31	1180	46	1230	60	1290
2	1180	50	1240	85	1300
3	1190	99	1250	106	1310
69	1190	77	1250	25	1320
108	1200	84	1250	58	1320
5	1200	40	1250	67	1330
6	1210	44	1250	35	1330
7	1210	56	1260	95	1330
28	1210	41	1260	9	1330
47	1210	26	1260	45	1340
59	1210	72	1260	65	1340
88	1210	24	1260	70	1400
68	1210	32	1260	13	1460
10	1210	71	1260	94	1530
43	1210	15	1260		
12	1220	62	1260		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	37
Antall utelatte resultater	0	Varians	52
Sann verdi	110	Standardavvik	7
Middelverdi	110	Relativt standardavvik	6,5%
Median	109	Relativt feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

33	89,2	40	108	28	113
35	99,0	13	108	15	113
44	103	12	108	47	114
103	105	84	108	26	115
14	106	38	109	10	115
29	106	36	110	87	116
82	106	50	112	110	120
3	106	85	112	31	122
104	108	7	112	34	126

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	43
Antall utelatte resultater	0	Varians	78
Sann verdi	102	Standardavvik	9
Middelverdi	101	Relativt standardavvik	8,7%
Median	103	Relativt feil	-0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

35	75,0	104	100	28	104
33	77,6	36	101	7	105
103	93,0	29	102	38	105
14	96,0	82	102	26	105
3	98,0	40	103	15	106
12	99,0	85	103	47	106
13	99,5	84	103	44	109
31	100	50	104	34	115
10	100	87	104	110	118

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	75
Antall utelatte resultater	2	Varians	294
Sann verdi	455	Standardavvik	17
Middelverdi	455	Relativt standardavvik	3,8%
Median	454	Relativt feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

35	350 U	36	450	82	463
29	418	40	451	104	463
103	429	3	452	26	466
31	440	87	453	50	472
14	442	84	454	47	480
38	444	12	454	34	490
13	445	7	456	85	493
15	445	10	457	110	530 U
33	447	28	461		

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	74
Antall utelatte resultater	2	Varians	327
Sann verdi	495	Standardavvik	18
Middelverdi	496	Relativt standardavvik	3,6%
Median	491	Relativt feil	0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

35	401 U	31	490	26	503
29	461	12	490	28	505
14	474	82	490	50	511
84	476	15	490	47	518
3	480	38	492	85	523
36	481	10	498	87	530
33	484	40	503	34	535
103	485	104	503	110	600 U
13	485	7	503		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	55	Variasjonsbredde	0,175
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,001
Sann verdi	0,666	Standardavvik	0,031
Middelverdi	0,676	Relativt standardavvik	4,5%
Median	0,672	Relativt feil	1,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

8	0,293 U	35	0,663	4	0,688
99	0,528 U	83	0,664	5	0,688
113	0,600	32	0,670	13	0,689
50	0,620	56	0,670	108	0,690
31	0,634	39	0,670	23	0,690
27	0,634	72	0,670	12	0,693
6	0,635	97	0,670	43	0,694
9	0,645	87	0,670	2	0,694
14	0,646	29	0,670	15	0,696
80	0,650	25	0,670	40	0,698
53	0,650 U	3	0,674	10	0,699
61	0,650	7	0,676	26	0,700
24	0,651	44	0,680	48	0,709
84	0,651	28	0,680	1	0,725
11	0,660	76	0,680	57	0,730
71	0,660	82	0,680	49	0,760
52	0,660	74	0,680	41	0,775
45	0,660	30	0,682		
89	0,660	88	0,683		

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	55	Variasjonsbredde	0,191
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,001
Sann verdi	0,888	Standardavvik	0,038
Middelverdi	0,895	Relativt standardavvik	4,2%
Median	0,900	Relativt feil	0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

8	0,515 U	35	0,882	40	0,910
53	0,760 U	89	0,885	74	0,910
50	0,799	80	0,887	88	0,911
113	0,800	39	0,888	43	0,911
99	0,806 U	14	0,889	13	0,913
6	0,810	97	0,890	5	0,916
71	0,830	87	0,890	2	0,916
31	0,851	12	0,893	10	0,918
48	0,852	84	0,897	23	0,920
3	0,852	4	0,899	41	0,925
27	0,853	25	0,900	82	0,930
9	0,864	28	0,900	15	0,938
29	0,874	32	0,900	83	0,947
24	0,879	45	0,900	1	0,955
44	0,880	26	0,900	57	0,960
61	0,880	108	0,900	11	0,970
76	0,880	56	0,900	49	0,990
72	0,880	7	0,908		
52	0,880	30	0,909		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	0,95
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,04
Sann verdi	3,55	Standardavvik	0,20
Middelverdi	3,60	Relativt standardavvik	5,5%
Median	3,58	Relativt feil	1,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

8	3,17	9	3,55	48	3,69
113	3,23	32	3,55	4	3,69
53	3,25	80	3,55	50	3,70
61	3,30	97	3,56	10	3,70
3	3,34	39	3,56	5	3,70
27	3,39	13	3,56	15	3,71
89	3,40	56	3,57	24	3,72
86	3,40	28	3,57	40	3,72
31	3,41	30	3,59	41	3,75 U
99	3,42	88	3,60	87	3,76
71	3,44	76	3,60	2	3,82
44	3,47	45	3,60	82	3,83
12	3,47	25	3,61	26	3,90
11	3,48	52	3,63	57	4,00
72	3,48	7	3,64	83	4,01
6	3,50	1	3,66	43	4,10
29	3,51	74	3,66	49	4,12
23	3,51	108	3,68	35	4,27 U
84	3,54	14	3,68		

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	1,22
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,06
Sann verdi	4,44	Standardavvik	0,25
Middelverdi	4,51	Relativt standardavvik	5,5%
Median	4,52	Relativt feil	1,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

35	3,49 U	74	4,44	87	4,58
53	3,94	9	4,44	5	4,61
61	4,00	99	4,46	14	4,61
8	4,06	80	4,47	108	4,63
6	4,13	12	4,48	25	4,63
71	4,14	39	4,49	4	4,63
89	4,18	88	4,50	1	4,69
86	4,20	56	4,50	26	4,70
27	4,20	45	4,50	82	4,70
31	4,32	7	4,53	24	4,78
11	4,36	52	4,53	57	4,80
76	4,38	10	4,54	2	4,80
30	4,39	84	4,54	113	4,81
23	4,39	29	4,55	50	4,99
28	4,39	40	4,56	49	5,05
72	4,40	44	4,56	43	5,06
3	4,40	15	4,57	83	5,16
97	4,41	48	4,58	41	5,50 U
32	4,42	13	4,58		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	1,98
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,12
Sann verdi	3,15	Standardavvik	0,35
Middelverdi	3,18	Relativt standardavvik	10,9%
Median	3,15	Relativt feil	1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

79	1,90 U	88	3,07	15	3,21
8	2,35	50	3,10	31	3,25
110	2,70	29	3,12	24	3,33
83	2,75	4	3,12	2	3,44
1	2,86	3	3,15	28	3,49
26	2,90	9	3,15	7	3,50
5	3,00	82	3,16	32	3,55
57	3,00	84	3,16	44	3,56
14	3,03	80	3,17	11	3,70
87	3,07	39	3,20	74	4,33
25	3,07	40	3,21		

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	1,65
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,12
Sann verdi	4,20	Standardavvik	0,34
Middelverdi	4,21	Relativt standardavvik	8,1%
Median	4,13	Relativt feil	0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

79	2,80 U	26	4,10	50	4,25
8	3,59	5	4,10	24	4,27
110	3,70	80	4,12	57	4,28
1	3,92	4	4,12	9	4,28
83	3,93	29	4,13	11	4,40
84	3,99	87	4,13	32	4,45
88	4,00	25	4,16	28	4,62
7	4,00	3	4,19	2	4,68
14	4,00	39	4,22	74	5,13
15	4,07	31	4,23	44	5,24
82	4,09	40	4,25		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	3,5
Antall utelatte resultater	3	Varians	1,0
Sann verdi	16,8	Standardavvik	1,0
Middelverdi	17,0	Relativt standardavvik	5,9%
Median	16,7	Relativt feil	1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

79	10,4 U	11	16,5	57	17,6
8	12,1 U	9	16,5	31	17,6
84	15,3	40	16,6	28	18,1
7	15,3	26	16,6	44	18,1
25	15,8	14	16,6	32	18,3
1	16,0	29	16,7	24	18,4
83	16,0	39	16,7	2	18,5
80	16,1	82	16,9	15	18,5
88	16,2	87	16,9	74	18,8
4	16,2	3	17,3	110	25,8 U
50	16,4	5	17,4		

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	5,0
Antall utelatte resultater	3	Varians	1,5
Sann verdi	21,0	Standardavvik	1,2
Middelverdi	21,3	Relativt standardavvik	5,7%
Median	20,9	Relativt feil	1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

79	8,0 U	15	20,7	28	21,6
8	15,2 U	88	20,8	5	21,8
84	19,1	87	20,9	44	22,5
4	19,8	26	20,9	24	22,7
1	19,8	40	20,9	31	22,7
50	20,0	3	20,9	32	22,9
25	20,2	7	21,0	2	23,5
9	20,5	83	21,0	74	23,5
82	20,5	11	21,0	57	24,1
29	20,6	39	21,1	110	25,2 U
14	20,7	80	21,4		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	0,413
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,006
Sann verdi	0,630	Standardavvik	0,076
Middelverdi	0,631	Relativt standardavvik	12,0%
Median	0,628	Relativt feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

98	0,316 U	80	0,613	81	0,656
90	0,430	62	0,615	24	0,673
99	0,500 U	12	0,615	1	0,673
8	0,513	23	0,618	52	0,680
82	0,540	15	0,625	85	0,681
22	0,550	86	0,626	6	0,693
25	0,550	17	0,629	109	0,702
88	0,580	87	0,630	32	0,745
84	0,585	9	0,630	47	0,760
18	0,600	26	0,640	31	0,843
21	0,600	50	0,645	48	0,862 U
39	0,608	3	0,650		

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	0,456
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,008
Sann verdi	0,525	Standardavvik	0,089
Middelverdi	0,522	Relativt standardavvik	17,0%
Median	0,522	Relativt feil	-0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

99	0,100 U	80	0,508	3	0,546
98	0,261 U	39	0,515	26	0,550
90	0,280	23	0,518	1	0,562
82	0,324	12	0,519	24	0,565
22	0,410	86	0,521	52	0,580
25	0,420	15	0,521	6	0,582
8	0,441	9	0,522	47	0,640
88	0,470	17	0,525	32	0,661
84	0,488	85	0,528	109	0,666
21	0,493	50	0,536	31	0,736
18	0,500	81	0,538	48	0,792 U
62	0,507	87	0,540		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	0,73
Antall utelatte resultater	4	Varians	0,03
Sann verdi	1,89	Standardavvik	0,17
Middelverdi	1,86	Relativt standardavvik	9,0%
Median	1,89	Relativt feil	-1,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

8	0,937 U	23	1,85	62	1,91
98	0,947 U	12	1,87	52	1,91
82	1,50	6	1,87	39	1,92
90	1,57	81	1,88	9	1,93
25	1,58	15	1,88	24	1,96
99	1,60	21	1,89	109	2,07
84	1,65	18	1,90	85	2,11
22	1,68	87	1,90	31	2,18
88	1,71	26	1,91	47	2,23
80	1,80	1	1,91	48	2,35 U
86	1,83	17	1,91	32	2,43 U
3	1,84	50	1,91		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	0,81
Antall utelatte resultater	4	Varians	0,02
Sann verdi	1,68	Standardavvik	0,15
Middelverdi	1,68	Relativt standardavvik	9,1%
Median	1,69	Relativt feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

98	0,837 U	23	1,65	52	1,73
8	0,894 U	12	1,66	9	1,74
90	1,27	15	1,67	21	1,76
22	1,45	81	1,67	24	1,78
25	1,47	1	1,69	18	1,80
88	1,48	39	1,69	109	1,87
99	1,50	17	1,69	85	1,88
84	1,52	26	1,71	31	1,89
80	1,61	6	1,71	47	2,08
82	1,61	50	1,71	32	2,24 U
86	1,64	3	1,71	48	2,80 U
62	1,65	87	1,72		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	0,128
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,001
Sann verdi	0,390	Standardavvik	0,023
Middelverdi	0,385	Relativt standardavvik	5,9%
Median	0,390	Relativt feil	-1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	0,322	89	0,380	24	0,394
109	0,329	12	0,382	85	0,396
26	0,350	31	0,383	30	0,400
36	0,360	81	0,385	25	0,400
80	0,363	1	0,386	88	0,400
14	0,367	18	0,390	17	0,401
90	0,370	29	0,390	6	0,406
19	0,370	32	0,390	21	0,406
87	0,370	22	0,390	4	0,409
84	0,370	39	0,390	114	0,410
47	0,372	98	0,390	52	0,420
82	0,376	62	0,391	97	0,450
28	0,376	99	0,392	23	0,810 U
86	0,377	50	0,393		

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	0,097
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,325	Standardavvik	0,019
Middelverdi	0,319	Relativt standardavvik	6,0%
Median	0,320	Relativt feil	-1,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

109	0,273	12	0,316	99	0,328
87	0,280	84	0,317	36	0,328
26	0,290	28	0,320	97	0,330
86	0,292	98	0,320	39	0,330
114	0,300	18	0,320	17	0,335
82	0,300	30	0,320	6	0,337
29	0,300	22	0,320	25	0,340
19	0,300	32	0,320	52	0,340
80	0,302	1	0,321	85	0,340
15	0,303	81	0,322	21	0,345
4	0,305	24	0,325	88	0,350
89	0,307	62	0,327	90	0,370
14	0,312	31	0,327	23	0,820 U
47	0,313	50	0,328		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	0,16
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	1,17	Standardavvik	0,04
Middelverdi	1,16	Relativt standardavvik	3,2%
Median	1,17	Relativt feil	-0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

23	0,942 U	89	1,16	17	1,18
15	1,06	22	1,16	99	1,18
14	1,07	39	1,16	81	1,18
26	1,08	114	1,16	62	1,18
97	1,10	98	1,16	21	1,19
87	1,11	30	1,16	50	1,19
29	1,12	24	1,17	109	1,19
86	1,13	1	1,17	18	1,20
80	1,13	25	1,17	36	1,20
12	1,14	88	1,17	47	1,20
84	1,15	32	1,17	19	1,22
28	1,15	4	1,17	85	1,22
82	1,15	52	1,18	90	1,92 U
6	1,16	31	1,18		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	0,20
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	1,04	Standardavvik	0,04
Middelverdi	1,03	Relativt standardavvik	4,4%
Median	1,03	Relativt feil	-1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

23	0,823 U	12	1,02	24	1,05
15	0,896	86	1,02	17	1,05
14	0,933	22	1,03	52	1,05
114	0,940	32	1,03	50	1,06
26	0,970	98	1,03	62	1,06
30	0,970	82	1,03	99	1,06
97	0,970	47	1,03	89	1,06
80	0,987	4	1,03	88	1,07
29	0,990	28	1,04	25	1,08
90	1,00 U	31	1,04	19	1,08
87	1,00	6	1,04	85	1,09
39	1,00	109	1,04	21	1,09
36	1,01	1	1,04	18	1,10
84	1,02	81	1,04		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Jern

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	52	Variasjonsbredde	0,310
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,003
Sann verdi	0,910	Standardavvik	0,054
Middelverdi	0,922	Relativt standardavvik	5,9%
Median	0,914	Relativt feil	1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

100	0,780	98	0,908	5	0,942
14	0,839	4	0,909	97	0,950
80	0,844	29	0,910	103	0,950
15	0,851	36	0,910	85	0,957
46	0,865	87	0,910	28	0,958
23	0,880	12	0,912	61	0,959
6	0,886	50	0,914	114	0,970
109	0,886	8	0,915	19	0,970
62	0,889	24	0,917	51	0,990
86	0,890	32	0,920	1	1,02
16	0,890	90	0,920	105	1,03
27	0,890	39	0,920	81	1,07
33	0,890	99	0,924	25	1,09
82	0,896	31	0,925	52	1,10 U
76	0,899	17	0,928	35	1,14 U
26	0,900	89	0,930	22	1,23 U
18	0,900	84	0,935		
21	0,903	88	0,940		

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	52	Variasjonsbredde	0,220
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,002
Sann verdi	0,780	Standardavvik	0,045
Middelverdi	0,785	Relativt standardavvik	5,8%
Median	0,780	Relativt feil	0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

100	0,690	21	0,770	19	0,800
46	0,706	76	0,773	103	0,800
80	0,717	98	0,775	88	0,810
14	0,719	84	0,779	114	0,810
90	0,730	18	0,780	85	0,824
29	0,740	27	0,780	61	0,828
109	0,743	32	0,780	28	0,833
26	0,750	12	0,782	5	0,837
23	0,751	99	0,784	51	0,860
15	0,752	50	0,785	105	0,870
6	0,755	82	0,785	1	0,877
86	0,756	36	0,790	25	0,890
16	0,760	24	0,790	81	0,910
33	0,760	17	0,791	52	0,940 U
62	0,763	31	0,795	35	1,29 U
8	0,764	39	0,798	22	1,32 U
89	0,766	4	0,799		
87	0,770	97	0,800		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	52	Variasjonsbredde	0,39
Antall utelatte resultater	4	Varians	0,01
Sann verdi	1,82	Standardavvik	0,08
Middelverdi	1,83	Relativt standardavvik	4,4%
Median	1,82	Relativt feil	0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

25	0,250 U	24	1,79	32	1,86
22	0,330 U	76	1,79	103	1,87
35	0,392 U	27	1,80	12	1,87
100	1,50 U	33	1,80	61	1,89
14	1,67	18	1,81	5	1,90
80	1,69	6	1,81	39	1,90
4	1,70	84	1,81	28	1,90
8	1,72	87	1,82	114	1,91
109	1,74	98	1,82	51	1,91
90	1,75	62	1,82	19	1,93
82	1,75	26	1,82	1	1,93
86	1,76	36	1,82	85	1,93
21	1,77	31	1,82	81	1,95
15	1,77	50	1,83	105	1,97
16	1,77	99	1,83	88	2,00
29	1,78	46	1,84	52	2,06
23	1,78	89	1,86		
97	1,79	17	1,86		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	52	Variasjonsbredde	0,66
Antall utelatte resultater	4	Varians	0,01
Sann verdi	2,21	Standardavvik	0,11
Middelverdi	2,23	Relativt standardavvik	5,1%
Median	2,23	Relativt feil	0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

22	0,250 U	76	2,17	103	2,27
25	0,290 U	27	2,18	28	2,28
35	0,316 U	31	2,19	39	2,28
100	1,80 U	90	2,19	29	2,29
8	1,88	6	2,20	89	2,29
4	2,01	24	2,20	61	2,29
80	2,05	99	2,21	51	2,30
14	2,07	98	2,21	5	2,31
82	2,09	26	2,22	81	2,31
15	2,11	50	2,22	114	2,32
109	2,12	36	2,23	85	2,33
86	2,14	46	2,24	105	2,37
16	2,15	62	2,24	19	2,38
21	2,16	32	2,25	88	2,41
97	2,16	33	2,25	1	2,47
87	2,16	84	2,25	52	2,54
18	2,17	17	2,25		
23	2,17	12	2,26		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	0,022
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,056	Standardavvik	0,005
Middelverdi	0,056	Relativt standardavvik	8,2%
Median	0,056	Relativt feil	0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	0,044	23	0,055	28	0,058
12	0,049	18	0,055	90	0,060
29	0,050	80	0,056	87	0,060
88	0,050	85	0,056	25	0,060
14	0,051	98	0,056	81	0,060
32	0,052	6	0,056	31	0,062
15	0,052	1	0,056	99	0,062
26	0,053	50	0,056	52	0,063
89	0,053	97	0,056	82	0,064
109	0,053	84	0,057	30	0,065
19	0,054	62	0,057	114	0,066
36	0,054	17	0,057	22	0,071 U
39	0,055	86	0,058		
21	0,055	24	0,058		

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	0,021
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,048	Standardavvik	0,004
Middelverdi	0,048	Relativt standardavvik	8,5%
Median	0,048	Relativt feil	0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	0,037	30	0,047	39	0,050
12	0,042	1	0,048	87	0,050
88	0,042	15	0,048	28	0,051
26	0,044	86	0,048	81	0,052
14	0,044	50	0,048	85	0,052
89	0,044	23	0,048	52	0,053
32	0,044	84	0,048	82	0,053
18	0,045	97	0,048	29	0,054
109	0,045	62	0,049	99	0,055
36	0,045	24	0,049	114	0,055
21	0,046	6	0,049	31	0,058
19	0,046	17	0,049	22	0,083 U
98	0,047	25	0,050		
80	0,047	90	0,050		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	0,027
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,112	Standardavvik	0,005
Middelverdi	0,113	Relativt standardavvik	4,7%
Median	0,113	Relativt feil	1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

90	0,100	31	0,111	81	0,115
12	0,105	21	0,112	62	0,116
32	0,107	98	0,112	29	0,117
14	0,108	80	0,112	24	0,117
109	0,108	26	0,112	86	0,117
82	0,108	28	0,113	97	0,120
15	0,109	30	0,113	87	0,120
89	0,110	1	0,113	52	0,120
25	0,110	19	0,113	114	0,120
47	0,110	6	0,113	85	0,121
88	0,110	84	0,113	99	0,125
18	0,110	17	0,113	22	0,127
36	0,110	50	0,114		
23	0,111	39	0,114		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	0,034
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,136	Standardavvik	0,007
Middelverdi	0,138	Relativt standardavvik	5,2%
Median	0,138	Relativt feil	1,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

31	0,125	19	0,136	24	0,141
15	0,126	28	0,136	81	0,142
14	0,129	21	0,136	6	0,142
82	0,130	80	0,137	86	0,143
47	0,130	17	0,137	29	0,144
12	0,130	26	0,138	30	0,144
32	0,131	50	0,138	39	0,144
109	0,132	1	0,138	85	0,148
36	0,132	84	0,139	25	0,150
98	0,134	62	0,140	114	0,150
89	0,134	97	0,140	99	0,152
18	0,135	52	0,140	22	0,159
23	0,135	87	0,140		
88	0,135	90	0,140		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	0,27
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	1,44	Standardavvik	0,05
Middelverdi	1,43	Relativt standardavvik	3,3%
Median	1,43	Relativt feil	-0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

90	1,28	87	1,42	19	1,45
82	1,33	84	1,43	14	1,45
114	1,37	89	1,43	4	1,46
80	1,37	31	1,43	32	1,46
81	1,39	36	1,43	99	1,46
27	1,40	29	1,43	88	1,46
28	1,40	62	1,43	12	1,46
23	1,40	109	1,43	21	1,46
102	1,40	22	1,44	46	1,46
16	1,40	18	1,44	50	1,47
25	1,40	33	1,44	1	1,48
26	1,41	98	1,44	105	1,52
76	1,41	6	1,44	86	1,52
52	1,41	15	1,44	47	1,53
97	1,42	39	1,44	85	1,55
17	1,42	24	1,45	8	1,62 U

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	0,33
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	1,60	Standardavvik	0,06
Middelverdi	1,59	Relativt standardavvik	3,7%
Median	1,59	Relativt feil	-0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

90	1,40	17	1,57	22	1,61
82	1,48	84	1,57	6	1,61
80	1,49	36	1,58	24	1,61
25	1,50	109	1,58	99	1,61
102	1,51	87	1,58	46	1,62
114	1,52	97	1,58	14	1,62
81	1,54	31	1,58	1	1,63
28	1,55	89	1,59	88	1,63
52	1,55	29	1,59	12	1,64
33	1,55	19	1,60	4	1,64
15	1,55	18	1,60	50	1,66
27	1,56	98	1,60	86	1,66
23	1,56	39	1,60	105	1,69
16	1,56	26	1,61	47	1,71
62	1,57	32	1,61	85	1,73
76	1,57	21	1,61	8	1,81 U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	0,101
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,000
Sann verdi	0,400	Standardavvik	0,019
Middelverdi	0,400	Relativt standardavvik	4,6%
Median	0,400	Relativt feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

114	0,300 U	76	0,392	12	0,403
25	0,300 U	23	0,392	6	0,404
90	0,350	15	0,396	31	0,406
102	0,360	84	0,396	39	0,406
46	0,364	98	0,397	99	0,407
82	0,376	18	0,400	22	0,410
14	0,378	19	0,400	26	0,410
80	0,383	36	0,400	32	0,410
81	0,385	97	0,400	86	0,412
28	0,388	33	0,400	1	0,415
109	0,388	88	0,400	50	0,418
52	0,390	87	0,400	4	0,419
27	0,390	89	0,400	105	0,430
29	0,390	17	0,402	85	0,434
16	0,390	24	0,403	47	0,438
62	0,391	21	0,403	8	0,451

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	0,077
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,000
Sann verdi	0,320	Standardavvik	0,016
Middelverdi	0,317	Relativt standardavvik	4,9%
Median	0,320	Relativt feil	-0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

46	0,275	76	0,313	12	0,323
102	0,280	23	0,314	89	0,324
90	0,280	98	0,315	84	0,324
14	0,289	62	0,316	39	0,325
97	0,300	8	0,318	4	0,326
82	0,304	15	0,319	31	0,329
28	0,305	26	0,320	86	0,330
81	0,308	36	0,320	87	0,330
27	0,310	32	0,320	22	0,330
25	0,310 U	19	0,320	24	0,330
16	0,310	88	0,320	1	0,331
33	0,310	18	0,320	50	0,336
80	0,310	6	0,320	85	0,340
52	0,310	17	0,323	105	0,350
29	0,310	21	0,323	47	0,352
109	0,312	99	0,323	114	0,380 U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	44	Variasjonsbredde	0,216
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,002
Sann verdi	0,700	Standardavvik	0,044
Middelverdi	0,702	Relativt standardavvik	6,3%
Median	0,700	Relativt feil	0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	0,574	98	0,694	6	0,713
90	0,580	99	0,694	8	0,721
15	0,639	1	0,695	85	0,726
100	0,650	82	0,696	51	0,740
16	0,660	24	0,696	114	0,740
52	0,660	80	0,698	109	0,740
30	0,670	22	0,700	87	0,740
19	0,670	18	0,700	39	0,750
86	0,677	26	0,700	31	0,767
23	0,681	36	0,706	32	0,770
81	0,682	89	0,708	62	0,772
14	0,687	102	0,710	25	0,780
50	0,689	88	0,710	97	0,790
84	0,692	28	0,712	29	0,890 U
12	0,693	17	0,712		

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	44	Variasjonsbredde	0,149
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,001
Sann verdi	0,600	Standardavvik	0,030
Middelverdi	0,602	Relativt standardavvik	5,0%
Median	0,597	Relativt feil	0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

90	0,520	26	0,590	85	0,624
52	0,560	22	0,590	8	0,625
100	0,567	98	0,592	114	0,630
88	0,570	82	0,594	87	0,630
16	0,570	50	0,595	47	0,630
99	0,571	12	0,595	51	0,630
15	0,572	14	0,597	31	0,639
86	0,579	89	0,599	25	0,640
30	0,580	24	0,600	32	0,640
19	0,580	18	0,600	36	0,642
102	0,580	28	0,606	109	0,651
84	0,581	1	0,607	97	0,660
23	0,581	6	0,608	62	0,669
81	0,584	17	0,609	29	0,950 U
80	0,587	39	0,610		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	44	Variasjonsbredde	0,32
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	1,40	Standardavvik	0,07
Middelverdi	1,40	Relativt standardavvik	4,9%
Median	1,39	Relativt feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

14	1,24	22	1,38	51	1,43
90	1,24	1	1,38	100	1,43
52	1,30	50	1,38	89	1,43
86	1,32	99	1,38	28	1,44
30	1,33	39	1,38	87	1,47
15	1,34	31	1,39	25	1,48
84	1,34	47	1,39	85	1,48
16	1,35	102	1,40	114	1,50
18	1,35	12	1,40	29	1,51 U
8	1,35	26	1,40	32	1,51
19	1,36	82	1,40	36	1,51
88	1,36	80	1,40	109	1,51
23	1,37	24	1,40	62	1,56
81	1,37	17	1,41	97	1,65 U
98	1,38	6	1,42		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	44	Variasjonsbredde	0,37
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,01
Sann verdi	1,70	Standardavvik	0,08
Middelverdi	1,70	Relativt standardavvik	5,0%
Median	1,70	Relativt feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

14	1,51	23	1,67	6	1,73
90	1,53	50	1,67	88	1,73
52	1,56	98	1,68	89	1,73
15	1,58	47	1,68	28	1,75
100	1,60	24	1,69	85	1,79
86	1,62	99	1,70	114	1,81
30	1,62	1	1,70	109	1,83
82	1,63	12	1,70	32	1,83
84	1,65	102	1,70	87	1,83
18	1,65	31	1,71	36	1,84
16	1,65	17	1,71	25	1,84
8	1,65	26	1,71	62	1,88
19	1,65	39	1,71	97	2,04 U
81	1,66	80	1,72	29	2,06 U
22	1,66	51	1,72		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0,13
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	0,99	Standardavvik	0,03
Middelverdi	0,98	Relativt standardavvik	3,1%
Median	0,98	Relativt feil	-1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

82	0,473 U	98	0,968	109	0,996
61	0,900	97	0,970	81	0,998
15	0,923	8	0,978	88	1,00
80	0,928	89	0,979	32	1,00
52	0,930	19	0,980	87	1,00
27	0,930	29	0,980	85	1,01
86	0,940	39	0,980	36	1,01
25	0,950	31	0,983	5	1,01
90	0,950	50	0,983	1	1,01
28	0,952	12	0,987	62	1,01
23	0,956	17	0,988	3	1,02
99	0,959	22	0,990	84	1,03
16	0,960	20	0,990	6	1,03
114	0,960	18	0,990	21	1,03
26	0,960	24	0,991	47	1,03
4	0,968	76	0,993		

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0,19
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	1,10	Standardavvik	0,04
Middelverdi	1,09	Relativt standardavvik	3,4%
Median	1,09	Relativt feil	-1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

82	0,517 U	23	1,07	19	1,11
25	0,990	20	1,07	87	1,11
86	1,02	114	1,08	109	1,11
90	1,03	97	1,08	81	1,11
80	1,03	89	1,09	84	1,12
52	1,04	50	1,09	88	1,12
61	1,04	18	1,09	5	1,12
27	1,04	39	1,09	1	1,12
98	1,05	17	1,09	36	1,12
16	1,06	24	1,10	47	1,12
15	1,06	76	1,10	21	1,13
28	1,06	31	1,10	85	1,13
99	1,06	22	1,10	62	1,14
4	1,06	12	1,10	6	1,14
26	1,07	8	1,11	3	1,18
29	1,07	32	1,11		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.14. Statistikk - Mangan

Prøve K

Analysemetode: Alle
 Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0,067
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,000
Sann verdi	0,275	Standardavvik	0,012
Middelverdi	0,273	Relativt standardavvik	4,4%
Median	0,273	Relativt feil	-0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

61	0,170 U	19	0,270	22	0,280
20	0,200 U	88	0,270	18	0,280
25	0,240	80	0,270	84	0,283
29	0,250	82	0,270	3	0,283
86	0,252	52	0,270	76	0,283
28	0,258	87	0,270	89	0,284
90	0,260	98	0,271	1	0,284
27	0,260	17	0,271	85	0,284
31	0,262	24	0,274	36	0,285
12	0,263	50	0,274	21	0,285
99	0,264	39	0,274	62	0,287
23	0,266	109	0,274	6	0,289
15	0,266	81	0,275	97	0,290
8	0,269	4	0,280	47	0,307
114	0,270	32	0,280	5	0,490 U
16	0,270	26	0,280		

Prøve L

Analysemetode: Alle
 Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0,059
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,000
Sann verdi	0,220	Standardavvik	0,012
Middelverdi	0,217	Relativt standardavvik	5,5%
Median	0,219	Relativt feil	-1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

61	0,115 U	98	0,213	85	0,224
81	0,185	23	0,213	62	0,226
86	0,198	17	0,217	76	0,226
31	0,198	3	0,217	1	0,227
29	0,200	39	0,217	97	0,230
80	0,203	82	0,218	26	0,230
12	0,204	50	0,219	18	0,230
8	0,205	109	0,219	89	0,231
15	0,207	32	0,220	84	0,232
28	0,207	24	0,220	21	0,233
88	0,210	25	0,220	36	0,234
114	0,210	19	0,220	6	0,238
90	0,210	22	0,220	47	0,244
52	0,210	16	0,220	20	0,260 U
27	0,210	87	0,220	5	0,405 U
99	0,211	4	0,221		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Nikkel

Prøve I

Analysemetode: Alle
 Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	46	Variasjonsbredde	0,146
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,001
Sann verdi	0,450	Standardavvik	0,026
Middelverdi	0,451	Relativt standardavvik	5,7%
Median	0,450	Relativt feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

46	0,270 U	62	0,442	50	0,458
29	0,380 U	99	0,444	32	0,460
6	0,394	23	0,445	16	0,460
30	0,400	8	0,448	114	0,460
15	0,411	81	0,449	88	0,460
19	0,430	4	0,449	31	0,461
86	0,430	26	0,450	84	0,469
89	0,430	24	0,450	39	0,470
80	0,431	22	0,450	87	0,470
28	0,437	18	0,450	85	0,483
109	0,438	102	0,450	25	0,490
12	0,440	36	0,450	1	0,525
33	0,440	98	0,450	52	0,540
90	0,440	97	0,450	47	0,643 U
14	0,441	17	0,451		
82	0,441	21	0,451		

Prøve J

Analysemetode: Alle
 Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	46	Variasjonsbredde	0,150
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,001
Sann verdi	0,375	Standardavvik	0,026
Middelverdi	0,374	Relativt standardavvik	6,9%
Median	0,370	Relativt feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

46	0,187 U	99	0,365	18	0,380
30	0,320	8	0,368	4	0,381
86	0,340	88	0,370	21	0,382
36	0,348	23	0,370	84	0,383
6	0,349	102	0,370	25	0,390
19	0,350	33	0,370	32	0,390
12	0,351	114	0,370	109	0,390
80	0,351	82	0,371	85	0,409
89	0,355	98	0,373	87	0,410
14	0,356	81	0,375	31	0,413
22	0,360	17	0,375	47	0,418 U
97	0,360	50	0,376	1	0,441
90	0,360	24	0,376	52	0,470
28	0,362	26	0,380	29	0,490 U
62	0,363	16	0,380		
15	0,365	39	0,380		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	46	Variasjonsbredde	0,49
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,01
Sann verdi	1,35	Standardavvik	0,09
Middelverdi	1,35	Relativt standardavvik	6,7%
Median	1,35	Relativt feil	0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

46	1,10	4	1,33	21	1,38
25	1,11	84	1,33	102	1,38
17	1,18	89	1,33	32	1,38
30	1,23	81	1,34	26	1,39
36	1,29	12	1,34	114	1,39
15	1,30	62	1,35	87	1,42
33	1,30	18	1,35	31	1,44
97	1,30	24	1,35	6	1,44
80	1,30	22	1,35	8	1,46
82	1,31	16	1,35	85	1,48
86	1,32	28	1,36	1	1,51
14	1,32	39	1,36	29	1,54
23	1,33	88	1,36	52	1,59
109	1,33	50	1,37	47	1,66 U
98	1,33	90	1,37		
19	1,33	99	1,37		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	46	Variasjonsbredde	0,36
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	1,20	Standardavvik	0,07
Middelverdi	1,21	Relativt standardavvik	5,5%
Median	1,20	Relativt feil	0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

17	1,06	81	1,19	26	1,23
30	1,07	12	1,19	32	1,23
15	1,12	23	1,19	114	1,24
90	1,13	39	1,20	21	1,24
14	1,14	24	1,20	46	1,25
86	1,15	16	1,20	87	1,26
36	1,16	28	1,20	31	1,27
82	1,17	84	1,20	8	1,29
98	1,18	50	1,21	25	1,29
18	1,18	109	1,21	1	1,30
33	1,18	22	1,21	85	1,32
80	1,18	62	1,21	29	1,39
97	1,18	99	1,21	52	1,42
89	1,18	102	1,22	47	1,60 U
4	1,18	88	1,22		
19	1,18	6	1,23		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0,38
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,01
Sann verdi	1,98	Standardavvik	0,07
Middelverdi	1,97	Relativt standardavvik	3,8%
Median	1,98	Relativt feil	-0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

25	0,220 U	19	1,94	88	1,99
8	0,961 U	23	1,95	109	1,99
90	1,80	31	1,96	87	1,99
98	1,81	12	1,96	39	2,00
15	1,83	97	1,97	33	2,00
14	1,85	29	1,97	4	2,00
82	1,88	1	1,97	50	2,02
114	1,88	89	1,97	62	2,03
28	1,90	108	1,98	99	2,04
18	1,90	24	1,98	22	2,05
80	1,91	26	1,98	17	2,06
102	1,93	20	1,98	6	2,06
86	1,93	21	1,98	81	2,08
16	1,93	32	1,99	85	2,11
52	1,93	84	1,99	47	2,18
76	1,94	36	1,99		

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0,36
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,01
Sann verdi	2,20	Standardavvik	0,08
Middelverdi	2,18	Relativt standardavvik	3,8%
Median	2,19	Relativt feil	-0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

25	0,230 U	29	2,14	87	2,21
98	2,00	52	2,14	50	2,23
90	2,02	16	2,14	33	2,23
14	2,02	109	2,16	32	2,23
114	2,07	31	2,17	4	2,23
80	2,08	23	2,17	88	2,24
86	2,08	36	2,18	62	2,24
18	2,09	89	2,18	22	2,26
28	2,10	84	2,19	99	2,27
82	2,10	39	2,19	6	2,28
8	2,12 U	12	2,19	17	2,29
76	2,12	24	2,20	81	2,30
102	2,13	20	2,20	1	2,30
15	2,13	21	2,20	47	2,34
19	2,13	108	2,20	85	2,36
97	2,14	26	2,21		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle
 Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0,118
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,001
Sann verdi	0,550	Standardavvik	0,023
Middelverdi	0,551	Relativt standardavvik	4,1%
Median	0,550	Relativt feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

114	0,430 U	76	0,541	39	0,560
98	0,502	89	0,542	32	0,560
86	0,513	4	0,545	1	0,562
14	0,514	31	0,549	24	0,566
82	0,522	29	0,550	109	0,567
28	0,527	36	0,550	50	0,567
16	0,530	18	0,550	17	0,567
102	0,530	97	0,550	88	0,570
25	0,530	87	0,550	62	0,573
90	0,530	84	0,550	6	0,574
21	0,533	20	0,550	81	0,578
80	0,535	23	0,552	26	0,580
8	0,536	99	0,553	22	0,580
15	0,537	12	0,554	85	0,606
19	0,540	52	0,560	47	0,620
33	0,540	108	0,560		

Prøve L

Analysemetode: Alle
 Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0,120
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,440	Standardavvik	0,022
Middelverdi	0,439	Relativt standardavvik	5,0%
Median	0,442	Relativt feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

90	0,380	31	0,438	39	0,450
86	0,395	99	0,439	88	0,450
98	0,399	97	0,440	33	0,450
14	0,400	20	0,440	32	0,450
8	0,406	76	0,440	22	0,450
82	0,417	4	0,440	17	0,452
15	0,417	87	0,440	24	0,452
29	0,420	12	0,443	50	0,454
102	0,420	23	0,443	26	0,460
28	0,427	36	0,446	6	0,461
21	0,428	84	0,449	81	0,464
25	0,430	109	0,449	62	0,466
19	0,430	108	0,450	85	0,481
16	0,430	18	0,450	47	0,500
80	0,432	52	0,450	114	0,530 U
89	0,436	1	0,450		

U = Utelatte resultater