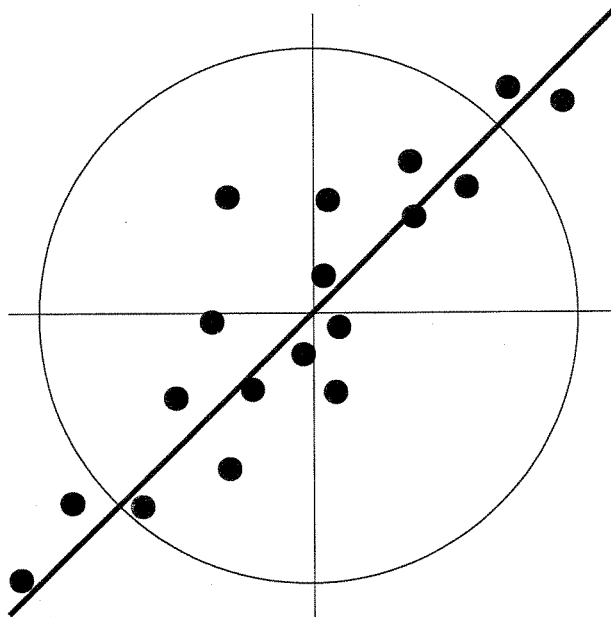


RAPPORT LNR 3843-98

Ringtester -
Industriavløpsvann

Ringtest 9716



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 9716	Løpenr. (for bestilling) 3843-98	Dato 1998.03.27
	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
--	-------------------

<p>Sammendrag</p> <p>Ved en ringtest i mai–juni 1997 bestemte 119 deltagere pH, suspendert stoff (tørstoff, gløderest), sum organisk stoff (kjemisk og biokjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon), totalfosfor, totalnitrogen og åtte metaller i syntetiske vannprøver. Ved ringtesten – som tar utgangspunkt i SFTs kontroll med industriutslipp – ble 84% av resultatene bedømt som akseptable, en noe lavere andel enn ved ringtestene de to siste år. Metallresultatene viste gjennomgående god kvalitet. For totalt organisk karbon og totalfosfor var andel akseptable verdier langt mindre enn ved ringtester gjennomført i 1995. Manometrisk bestemmelse av biokjemisk oksygenforbruk ga meget svake resultater.</p>
--

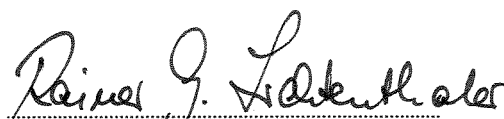
<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Industriavløpsvann 2. Ringtest 3. Prestasjonsprøving 4. Utslippskontroll 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Industrial waste water 2. Interlaboratory test comparison 3. Proficiency testing 4. Effluent control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



Ingvar Dahl

Prosjektleder

ISBN 82-577-3423-3



Rainer G. Lichtenthaler

Forskningsjef

Ringtester – Industriavløpsvann

Ringtest 9716

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, 27. mars 1998

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 Biokjemisk oksygenforbruk	10
3.5 Totalt organisk karbon	10
3.6 Totalfosfor	10
3.7 Totalnitrogen	11
3.8 Tungmetaller	11
4. Litteratur	48
Vedlegg A. Youdens metode	50
Vedlegg B. Gjennomføring	51
Vedlegg C. Datamateriale	58

Sammendrag

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

Ringtestene omfatter de vanligste analysevariabler i SFTs kontrollprogram for bedrifter med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (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. Aluminium ble denne gang sløffet til fordel for biokjemisk oksygenforbruk (BOD), som har inngått i ringtestene tidligere.

Ved evaluering av resultatene velges normalt beregnet konsentrasjon i prøven som den "sanne" verdi. For prøvepar i "høyt", respektive "lavt", konsentrasjonsnivå settes akseptansegrensen i utgangspunktet til ± 10 og $\pm 15\%$ av middelveien 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 sekstende ringtesten, kalt 9716, foregikk i mai–juni 1997 med 119 deltagere. Hovedtyngden av analysene ble foretatt i henhold til gjeldende Norsk Standard eller med likeverdige (automatiserte, instrumentelle) metoder. En sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert primo juli samme år, slik at laboratorier som hadde avvikende resultater kunne komme i gang med nødvendig feilsøking.

Ialt ble 84% av resultatene ved ringtest 9716 bedømt som akseptable; noe mindre enn ved ringtestene de seneste år (tabell 1). For totalt organisk karbon og totalfosfor var andel akseptable resultater langt lavere enn ved ringtester arrangert i 1995. Manometrisk bestemmelse av biokjemisk oksygenforbruk ga meget svake resultater. Tungmetallresultatene viste gjennomgående god kvalitet.

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

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

1. Organisering

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

Ringtestene omfatter de vanligste analysevariabler i SFTs kontrollprogram for bedrifter med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrestoff, gløderest), sum organisk stoff (kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon), totalfosfor og totalnitrogen, samt metallene aluminium, bly, jern, kadmiium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink. Aluminium ble denne gang sløffet til fordel for biokjemisk oksygenforbruk (BOD), som har inngått i ringtestene tidligere.

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 sekstende ringtesten, betegnet 9716, foregikk i mai–juni 1997 med 119 deltagere. En sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert primo juli samme år, slik at laboratorier som hadde avvikende resultater kunne komme i gang med nødvendig feilsøking.

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

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

2. Evaluering

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

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

Under evaluering av resultatene settes vanligvis "sann" verdi lik beregnet stoffmengde i prøven. Ved ringtest 9716 ble medianen av deltagernes resultater valgt som sann verdi for pH samt for biokjemisk oksygenforbruk i prøvepar GH. Middelverdien av NIVAs kontrollresultater ble fastsatt som sann verdi for suspendert stoff (tørrestoff, gløderest) i prøvepar CD og for organisk stoff (kjemisk og biokjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon) i prøvepar EF. Beregnede konsentrasjoner, NIVAs kontrollresultater og deltagernes medianverdier er sammenstilt i tabell B4.

Middelverdi av prøveparets to sanne verdier danner basis for å fastlegge grensen for akseptable resultater. For prøvepar i "høyt", respektive "lavt", konsentrasjonsnivå settes akseptansegrensen i utgangspunktet til ± 10 og $\pm 15\%$ av middelverdien. I tilfeller hvor konsentrasjonene er lave i forhold til metodens presisjon eller analysen har høy vanskelighetsgrad blir grensen oppjustert. Under ringtest 9716 gjaldt det gløderest av suspendert stoff, biokjemisk oksygenforbruk, totalnitrogen og krom. For totalt organisk karbon, totalfosfor, kobber, mangan, nikkel og sink ble $\pm 10\%$ satt som grense uavhengig av konsentrasjonen. Grenseverdien for pH var $\pm 0,2$ enhet. Akseptansegrensene er oppført i tabell 1.

I figur 1-32 er det avsatt en sirkel med akseptansegrensen som radius. Resultatpar som faller innenfor sirkelen har totalfeil under grensen (*Vedlegg A*) og regnes som akseptable. Antall resultatpar totalt og andelen akseptable par er gjengitt i tabell 1. Tabellen viser også prosentvis akseptable resultater ved ringtest 9716 sammenlignet med motsvarende tall for de tre foregående ringtester. Hovedtyngden av analysene ble utført i henhold til gjeldende Norsk Standard eller med likeverdige metoder (tabell B1). Enkelte laboratorier brukte fortsatt eldre utgaver av standardene ved bestemmelse av metaller.

Ialt ble 84% av resultatene ved ringtest 9716 bedømt som akseptable; noe mindre enn ved ringtestene de seneste år (tabell 1). For totalt organisk karbon og totalfosfor var andel akseptable resultater langt lavere enn ved ringtester arrangert i 1995. Manometrisk bestemmelse av biokjemisk oksygenforbruk ga meget svake resultater. Tungmetallresultatene viste gjennomgående god kvalitet.

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

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

Tabell 1. Akseptansegrenser og evaluering

Analysevariabel og enhet	Prøvepar	Sann verdi		Akseptansegrense, % *	Antall resultatpar		% akseptable res. ved ringtest			
		Prøve 1	Prøve 2		lalt	Akseptable	9716	9615	9614	9513
pH	AB	7,98	7,82	0,2 pH	108	104				
	CD	5,79	5,98	0,2 pH	109	97	93	92	96	92
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	AB	546	622	10	92	84				
	CD	118	112	15	92	73	85	90	86	88
Susp. stoff, gløderest, mg/l	AB	239	272	15	60	51				
	CD	50	46	20	60	42	78	80	77	72
Kjemisk oksygenforbruk (COD _{Cr}), mg/l O	EF	158	189	15	78	69				
	GH	975	905	10	78	63	85	92	86	81
Biokjem. oksygenforbruk (BOD), mg/l O	EF	120	137	20	26	19				
	GH	671	621	15	26	15	65	–	–	–
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	65,5	77,3	10	29	19				
	GH	389	361	10	29	23	72	72	73	88
Totalfosfor, mg/l P	EF	0,777	0,622	10	58	43				
	GH	2,33	2,64	10	58	43	74	78	78	85
Totalnitrogen, mg/l N	EF	2,85	2,28	15	34	28				
	GH	8,55	9,69	15	34	23	75	82	67	79
Bly, mg/l Pb	IJ	0,420	0,360	15	41	34				
	KL	1,08	1,02	10	41	34	83	85	83	73
Jern, mg/l Fe	IJ	0,560	0,480	15	55	46				
	KL	1,44	1,36	10	55	44	82	75	84	79
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,204	0,192	10	41	36				
	KL	0,096	0,084	15	41	38	90	88	87	91
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,770	0,880	10	51	44				
	KL	0,440	0,550	10	51	45	87	92	88	94
Krom, mg/l Cr	IJ	0,700	0,800	15	48	39				
	KL	0,400	0,500	15	48	41	83	80	84	87
Mangan, md/l Mn	IJ	2,04	1,92	10	48	43				
	KL	0,960	0,840	10	48	41	88	92	86	89
Nikkel, mg/l Ni	IJ	1,87	1,76	10	46	38				
	KL	0,880	0,770	10	46	39	84	91	92	91
Sink, mg/l Zn	IJ	0,700	0,600	10	51	43				
	KL	1,80	1,70	10	51	47	88	90	93	90
Totalt					1733	1448	84	(86)	(85)	(85)

* Akseptansegrensene (se side 7) gjelder ringtest 9716

3. Resultater

Samtlige analyseresultater ved ringtest 9716 er fremstilt grafisk i figur 1-32. Den enkelte deltager er representert med et punkt, merket med tilhørende identitetsnummer. Dersom avviket er større enn det dobbelte av feilgrensen, vil punktet ofte ikke komme med i diagrammet.

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

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

3.1 pH

Ved måling av pH var det bare tre av ialt 109 laboratorier som ikke fulgte NS 4720. Praktisk talt alle brukte to bufre med ulik pH-verdi til innstilling av instrumentet. Resultatene er vist i figur 1-2.

For prøvepar AB var nøyaktighet og presisjon meget god. Derimot oppga flere deltagere systematisk lave resultater for prøvepar CD. Det kan tenkes at dette har sammenheng med måten kalibreringen ble gjennomført på. Ett laboratorium hadde grove, negative avvik for begge prøvepar, muligens på grunn av elektrodefeil.

3.2 Suspendert stoff

Blant deltagere som bestemte suspendert stoff fulgte 87 i prinsippet NS 4733, men seks laboratorier brukte Büchnertrakt ved filtreringen istedenfor filtreropsats som standarden krever. To laboratorier valgte annen filtertype eller glødetemperatur enn angitt i NS 4733 og tre utførte tørrstoffbestemmelse etter NS-EN 872. Resultatene er presentert i figur 3-4 (tørrstoff) og figur 5-6 (gløderest).

Bestemmelse av såvel tørrstoff som gløderest i prøvepar AB ga meget tilfredsstillende nøyaktighet og presisjon. Hos prøvepar CD, som inneholdt mindre materiale, viste tørrstoff et spredningsbilde dominert av tilfeldige feil (figur 4). Gløderestverdiene for dette paret var preget både av tilfeldige og systematiske avvik. Tre deltagere hadde uakseptable resultater for tørrstoff og gløderest i samtlige prøver. Mange laboratorier utnytter fortsatt ikke tilgjengelig informasjon om prøvenes stoffinnhold til å velge optimalt filtreringsvolum [Dahl 1997b].

3.3 Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}

Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} , ble bestemt ved 78 laboratorier, hvorav 40 benyttet gjeldende Norsk Standard (NS 4748, 2. utg.). Enkle "rørmetoder" basert på oksidasjon av prøven i forhåndspreparerte ampuller fulgt av fotometrisk sluttbestemmelse ble anvendt av 36 laboratorier. Resultatene er gjengitt i figur 7-8.

Andel akseptable resultater var en del lavere enn ved ringtest 9615, men fullt på høyde med tidligere ringtester. Hos deltagere som utførte analysen etter NS 4748 var 90% av verdiene akseptable, jevnført med 78% ved bruk av rørmetoder.

3.4 Biokjemisk oksygenforbruk

Av 27 deltagere bestemte 14 biokjemisk oksygenforbruk med fortynningsmetoden, NS 4749. Fem av dem utførte tradisjonell, iodometrisk titrering (Winkler), mens fem målte oksygen med elektrode. De øvrige laboratorier benyttet manometrisk metode, NS 4758. Resultatene er fremstilt i figur 9-10.

Ialt var 65 % av resultatene akseptable, omtrent som ved ringtestene i perioden 1993-94 [Dahl 1995b]. Fortynningsmetoden ga totalt 79% akseptable verdier; men for prøveparet med størst innhold av organisk stoff (GH) var andelen bare 64%. Det kan delvis skyldes unøyaktig fortynning ved enkelte laboratorier, som ikke foretok denne i to trinn i henhold til NS 4749, pkt. 7.5. Ved manometrisk analyse var bare halvparten av resultatene akseptable. Som ved tidligere ringtester synes den vanligste årsak til dårlig nøyaktighet og presisjon å være en kombinasjon av utilstrekkelig fortynning av prøvene og lavt analysevolum. Retningslinjer for valg av analysebetingelser finnes i NS 4758, tabell A2.

Samtlige deltagere unntatt én rapporterte kontrollverdier for analyse av glukose/glutaminsyreløsning. Hos to av tre laboratorier som rapporterte verdier utenfor grensene fastlagt i Norsk Standard var også resultatene ved ringtesten uakseptable.

3.5 Totalt organisk karbon

Totalt organisk karbon ble målt ved 29 laboratorier; alle unntatt ett oppga at de fulgte NS-ISO 8245. Av instrumentene er 16 basert på katalytisk forbrenning ved 680 °C (Astro 2100, Dohrmann DC-190, Shimadzu TOC-5000 og Shimadzu TOC-500) og 13 på en kombinert peroksodisulfat/UV-oksidasjon (Astro 2001 og Astro 1850). Resultatene er illustrert i figur 9-10.

Ved denne og de to foregående ringtester har andelen akseptable resultater ligget konstant på 72-73%. Dette er påfallende svakt sammenlignet med 88% akseptable verdier ved de to ringtestene i 1995. Det er ikke skjedd endringer i deltagerens instrumentering eller prøvenes sammensetning som kan forklare et slikt dramatisk fall i analysekvalitet.

De oppgitte verdier for kjemisk oksygenforbruk ved ringtestene gir grunnlag for å beregne maksimalt karboninnhold i prøvene (COD_{Cr} , mg/l O \approx 2,5 · TOC, mg/l C). Ved en passende fortynning kan måleverdiene bringes innenfor optimalt konsentrasjonsområde for instrumentet. Nøyaktig kalibrering samt løpende kvalitetskontroll med bruk av referansemateriale er viktig for å motvirke systematiske feil.

3.6 Totalfosfor

Ialt 49 av 58 deltagere oksiderte prøvene med peroksodisulfat i sur oppløsning etter NS 4725, 3. utg. Av disse foretok 36 sluttbestemmelse av fosfor manuelt i henhold til standarden; de øvrige brukte autoanalysator eller FIA. Ett laboratorium benyttet plasmaeksitert atomemisjon (ICP/AES), mens åtte brukte forenklete, fotometriske metoder (utstyr av fabrikat Dr. Lange, Hach eller WTW). Resultatene ses i figur 11-12.

Analysebildet er sterkt preget av systematiske avvik, spesielt hos prøvepar EF. Tidligere har andelen akseptable verdier ligget på ca. 85%, men er i løpet av de tre siste ringtester sunket til 74%. I samme periode er antall deltagere som benytter enkle målemetoder fordoblet. Av åtte laboratorier som gjorde bruk av slike metoder ved ringtest 9716 hadde seks feil for ett eller begge prøvepar. I fem tilfeller lå avviket utenfor det dobbelte av feilgrensen. Et laboratorium med systematisk lave verdier opplyste at prøvene ikke ble oppsluttet før måling. Deltagere som fulgte Norsk Standard eller automatiserte varianter av denne oppnådde 80% akseptable resultater.

3.7 Totalnitrogen

Alle deltagerne unntatt fire oppsluttet prøvene med peroksoedisulfat i alkalisk miljø etter NS 4743. Det ble stort sett benyttet autoanalysator eller FIA ved den påfølgende analyse, men to laboratorier utførte manuell reduksjon og måling. Blant øvrige laboratorier bestemte to Kjeldahl-nitrogen, én av dem etter forutgående reduksjon av nitrat-fraksjonen med Devardas legering. To deltagere brukte forenklete, fotometriske metoder (Dr. Lange eller WTW). Resultatene fremgår av figur 13-14.

Deltagernes prestasjoner har variert en del over tid og andelen akseptable resultater ved ringtest 9716, 75%, tilsvarer gjennomsnittet ved de tre foregående ringtester. Alle verdier funnet ved forenklet fotometri eller konvensjonell Kjeldahl-analyse (uten reduksjon) var uakseptable. De øvrige metodene ga sammenlagt 82% akseptable resultater.

3.8 Tungmetaller

Ca. 73% av analysene ble utført med atomabsorpsjon i flamme; det store flertall av deltagerne fulgte NS 4773, 2. utg. Eldre utgaver av standarden var i bruk ved fem laboratorier og samme antall benyttet interne metoder. Tolv deltagere brukte plasmaeksitert atomemisjon, ICP/AES, og én grafittovn ved bestemmelse av bly og kadmium. Seks laboratorier målte jern, mangan eller kobber fotometrisk, dels basert på Norsk Standard, dels med forenklete metoder. Resultatene er gjengitt i figur 17-32.

Atomabsorpsjonsanalyse i flamme fremsto som den mest pålitelige teknikk ved ringtest 9716; 87% av resultatene var akseptable. ICP/AES viste svært varierende analysekvalitet hos deltagerne; fem laboratorier var uten avvik, mens tre hadde uakseptable verdier for mer enn halvparten av metallene. Totalt ga ICP/AES 80% akseptable resultater. Ringtesten illustrerer at multielementteknikker krever korrekt kalibrering og optimalisering av instrumentelle parametre for å hindre systematiske feil. Kontroll av nøyaktighet bør foretas med standard referansmateriale (SRM), alternativt ved analyse av prøver fra tidligere ringtester.

For bly (figur 17-18) har kvaliteten av resultatene samlet sett vært god ved de tre seneste ringtestene. Spredningsbildet avslørte påvirkning både av systematiske og tilfeldige feil, bl.a. hos fire laboratorier som oppga lave blyverdier for begge prøvepar.

Både for jern (figur 19-20) og krom (figur 25-26) har prestasjonene variert en del ved ringtestene og lå denne gang på et tilfredsstillende nivå. Systematiske avvik karakteriserte begge elementer, men var hos jern ikke metoderelatert. På den annen side ga bestemmelse av krom med atomabsorpsjon i lystgass/acetylen-flamme 95% akseptable verdier mot 79% ved bruk av luft/acetylen-flamme. Nikkel (figur 29-30) viste noe svakere resultater enn tidligere. Også i dette tilfelle dominerte de systematiske feil, særlig hos laboratorier som benyttet ICP/AES.

Måling av kadmium (figur 21-22), kobber (figur 23-24), mangan (figur 27-28) og sink (figur 31-32) viste gjennomgående god nøyaktighet og presisjon. Andel akseptable resultater lå mellom 87 og 90%. Hos noen deltagere forekom tendens til systematisk lave verdier, spesielt for kobber og mangan.

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	7.98	7.82	108	2	7.98	7.82	7.98	0.06	7.81	0.06	0.7	0.7	0.	-0.1
NS 4720, 2. utg.				105	2	7.98	7.82	7.98	0.06	7.81	0.06	0.7	0.7	0.	-0.1
Annen metode				3	0	7.94	7.78	7.94	0.01	7.78	0.01	0.1	0.1	-0.5	-0.6
pH	CD	5.79	5.98	109	1	5.79	5.98	5.77	0.08	5.95	0.07	1.3	1.2	-0.4	-0.4
NS 4720, 2. utg.				106	1	5.78	5.98	5.77	0.08	5.95	0.08	1.4	1.3	-0.4	-0.5
Annen metode				3	0	5.79	5.98	5.79	0.02	5.98	0.02	0.3	0.3	0.1	0.1
Susp. stoff, tørrstoff	AB	546.	622.	92	4	548.	624.	545.	20.	623.	23.	3.7	3.7	-0.1	0.2
NS 4733, 2. utg.				81	3	548.	625.	544.	21.	623.	24.	3.9	3.8	-0.3	0.2
NS, Büchnertrakt				6	0	554.	626.	555.	13.	623.	25.	2.3	4.1	1.6	0.1
NS-EN 872				3	1			555.		616.				1.6	-1.0
Annen metode				2	0			550.		627.				0.7	0.7
Susp. stoff, tørrstoff	CD	118.	112.	92	2	118.	110.	118.	10.	110.	7.	8.1	6.3	0.2	-1.8
NS 4733, 2. utg.				81	2	118.	110.	117.	9.	109.	7.	7.7	6.1	-0.7	-2.3
NS, Büchnertrakt				6	0	128.	114.	126.	7.	115.	6.	5.9	4.8	6.8	2.5
NS-EN 872				3	0	139.	116.	132.	17.	113.	7.	12.9	5.9	12.1	0.6
Annen metode				2	0			117.		117.				-0.8	4.5
Susp. stoff, gløderest	AB	239.	272.	60	2	242.	276.	241.	16.	277.	17.	6.9	6.3	0.7	1.9
NS 4733, 2. utg.				56	2	243.	276.	240.	17.	277.	18.	6.9	6.4	0.5	1.7
NS, Büchnertrakt				2	0			236.		279.				-1.3	2.6
Annen metode				2	0			254.		288.				6.1	5.7
Susp. stoff, gløderest	CD	50.	46.	60	7	50.	44.	49.	5.	45.	6.	10.4	13.1	-2.5	-2.9
NS 4733, 2. utg.				56	6	50.	44.	49.	5.	45.	6.	10.6	13.4	-2.6	-2.8
NS, Büchnertrakt				2	0			52.		46.				4.0	-1.1
Annen metode				2	1			45.		42.				-10.0	-8.7
Kjemisk oks.forbruk	EF	158.	189.	78	4	161.	189.	160.	10.	189.	10.	6.0	5.5	1.5	0.
NS 4748, 2. utg.				40	1	160.	188.	160.	10.	186.	10.	6.2	5.5	1.2	-1.4
Rørmetode/fotometri				36	3	162.	192.	162.	9.	193.	10.	5.4	4.9	2.5	1.9
Rørmetode/titrimetri				1	0			149.		184.				-5.7	-2.6
NS 4748, 1. utg.	1	0			140.		171.				-11.4	-9.5			
Kjemisk oks.forbruk	GH	975.	905.	78	2	972.	903.	976.	47.	904.	47.	4.9	5.3	0.1	-0.1
NS 4748, 2. utg.				40	0	963.	891.	961.	41.	895.	39.	4.2	4.4	-1.4	-1.1
Rørmetode/fotometri				36	2	990.	920.	994.	50.	919.	48.	5.0	5.3	2.0	1.5
Rørmetode/titrimetri				1	0			1000.		763.				2.6	-15.7
NS 4748, 1. utg.	1	0			939.		874.				-3.7	-3.4			
Biokjemisk oks.forbruk	EF	120.	137.	26	0	117.	130.	116.	17.	132.	21.	14.6	16.0	-3.5	-3.3
NS 4749				5	0	123.	145.	124.	7.	146.	12.	5.9	8.0	3.2	6.4
NS 4749 m/elektrode				9	0	108.	122.	112.	11.	128.	19.	9.4	15.0	-6.9	-6.7
NS 4758				12	0	118.	124.	116.	23.	130.	25.	19.5	18.8	-3.7	-4.9
Biokjemisk oks.forbruk	GH	671.	621.	26	0	671.	621.	669.	109.	591.	100.	16.2	17.0	-0.3	-4.8
NS 4749				5	0	679.	587.	684.	65.	610.	78.	9.5	12.8	1.9	-1.7
NS 4749 m/elektrode				9	0	665.	623.	695.	140.	611.	79.	20.2	12.9	3.6	-1.7
NS 4758				12	0	666.	621.	644.	98.	569.	123.	15.2	21.7	-4.1	-8.3
Totalt organisk karbon	EF	65.5	77.3	29	0	64.0	75.5	62.4	6.1	73.7	6.6	9.7	9.0	-4.7	-4.6
Astro 2001				12	0	64.0	76.1	63.2	4.6	76.3	3.9	7.3	5.1	-3.6	-1.3
Astro 2100				6	0	64.6	75.8	62.7	9.6	73.0	9.8	15.3	13.4	-4.3	-5.6
Dohrmann DC-190				7	0	64.0	74.0	61.5	4.9	72.1	4.8	8.0	6.7	-6.1	-6.7
Shimadzu 500				2	0			56.0		62.5				-14.5	-19.1
Shimadzu 5000				1	0			65.2		75.1				-0.5	-2.8
Astro 1850				1	0			68.6		79.0				4.7	2.2

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		
Totalt organisk karbon	GH	389.	361.	29	2	390.	362.	392.	14.	365.	18.	3.6	4.9	0.8	1.1
Astro 2001				12	1	386.	362.	395.	19.	368.	16.	4.7	4.3	1.5	2.1
Astro 2100				6	1	394.	367.	397.	11.	372.	21.	2.8	5.7	2.1	3.0
Dohrmann DC-190				7	0	389.	363.	387.	8.	366.	8.	2.1	2.3	-0.4	1.3
Shimadzu 500				2	0			392.		333.				0.8	-7.9
Shimadzu 5000				1	0			395.		366.				1.5	1.4
Astro 1850				1	0			372.		355.				-4.4	-1.7
Totalfosfor	EF	0.777	0.622	58	2	0.773	0.627	0.776	0.051	0.631	0.054	6.5	8.5	-0.1	1.4
NS 4725, 3. utg.				36	2	0.775	0.628	0.767	0.042	0.621	0.045	5.5	7.2	-1.2	-0.2
Autoanalysator				7	0	0.760	0.610	0.767	0.031	0.615	0.034	4.1	5.6	-1.2	-1.1
FIA/SnCl ₂				6	0	0.800	0.645	0.800	0.041	0.647	0.041	5.1	6.3	2.9	4.1
Enkel fotometri				8	0	0.802	0.687	0.812	0.079	0.684	0.078	9.7	11.3	4.6	9.9
ICP/AES	1	0			0.690		0.550				-11.2	-11.6			
Totalfosfor	GH	2.33	2.64	58	6	2.36	2.66	2.37	0.14	2.67	0.15	5.8	5.8	1.5	1.0
NS 4725, 3. utg.				35	3	2.35	2.65	2.36	0.13	2.66	0.12	5.5	4.6	1.2	0.7
Autoanalysator				7	0	2.36	2.67	2.40	0.19	2.62	0.28	7.9	10.6	3.1	-0.7
FIA/SnCl ₂				7	0	2.43	2.80	2.42	0.09	2.77	0.12	3.7	4.4	4.0	5.0
Enkel fotometri				8	3	2.30	2.71	2.34	0.15	2.67	0.12	6.6	4.5	0.3	1.0
ICP/AES	1	0			2.14		2.43				-8.2	-8.0			
Totalnitrogen	EF	2.85	2.28	34	4	2.85	2.31	2.83	0.20	2.28	0.16	6.9	6.8	-0.8	0.
Autoanalysator				14	1	2.81	2.27	2.78	0.18	2.25	0.18	6.5	8.1	-2.4	-1.3
FIA				14	0	2.87	2.31	2.88	0.21	2.31	0.13	7.4	5.8	1.0	1.2
NS 4743, 2. utg.				1	0			2.89		2.40				1.4	5.3
NS 4743, 1. utg.				1	0			2.60		2.11				-8.8	-7.5
Kjeldahl/Devarda				1	0			2.86		2.39				0.4	4.8
Kjeldahl				1	1			8.00		7.00				181.	207.
Enkel fotometri				2	2			5.45		5.35				91.	135.
Totalnitrogen	GH	8.55	9.69	34	3	8.51	9.57	8.44	0.70	9.67	1.03	8.3	10.7	-1.3	-0.2
Autoanalysator				14	1	8.37	9.47	8.16	0.62	9.35	0.88	7.6	9.4	-4.6	-3.5
FIA				14	0	8.75	9.68	8.62	0.68	9.89	1.17	7.8	11.8	0.8	2.1
NS 4743, 2. utg.				1	0			8.60		9.57				0.6	-1.2
NS 4743, 1. utg.				1	0			8.15		9.32				-4.7	-3.8
Kjeldahl/Devarda				1	0			8.22		9.60				-3.9	-0.9
Kjeldahl				1	0			10.00		11.30				17.0	16.6
Enkel fotometri				2	2			10.75		14.50				26.	50.
Bly	IJ	0.420	0.360	41	1	0.420	0.361	0.418	0.036	0.364	0.035	8.6	9.5	-0.5	1.1
AAS, NS 4773, 2. utg.				24	1	0.420	0.360	0.420	0.021	0.358	0.025	5.1	6.9	0.1	-0.5
ICP/AES				11	0	0.424	0.365	0.415	0.048	0.367	0.047	11.7	12.8	-1.2	2.1
AAS, NS 4773, 1. utg.				3	0	0.390	0.420	0.433	0.084	0.403	0.047	19.4	11.7	3.2	12.0
AAS, flamme, annen				2	0			0.398		0.372				-5.2	3.2
AAS, Zeeman				1	0			0.393		0.329				-6.4	-8.6
Bly	KL	1.08	1.02	41	1	1.06	1.01	1.05	0.07	0.99	0.06	6.4	6.1	-2.9	-2.8
AAS, NS 4773, 2. utg.				24	0	1.06	1.00	1.05	0.05	0.99	0.04	5.1	4.1	-3.1	-2.9
ICP/AES				11	0	1.09	1.03	1.05	0.10	0.99	0.10	9.6	10.1	-3.0	-3.1
AAS, NS 4773, 1. utg.				3	1			1.10		1.04				1.9	2.0
AAS, flamme, annen				2	0			1.05		0.99				-2.8	-3.4
AAS, Zeeman				1	0			1.00		0.97				-7.4	-5.2

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

Tabell 2. (forts.)

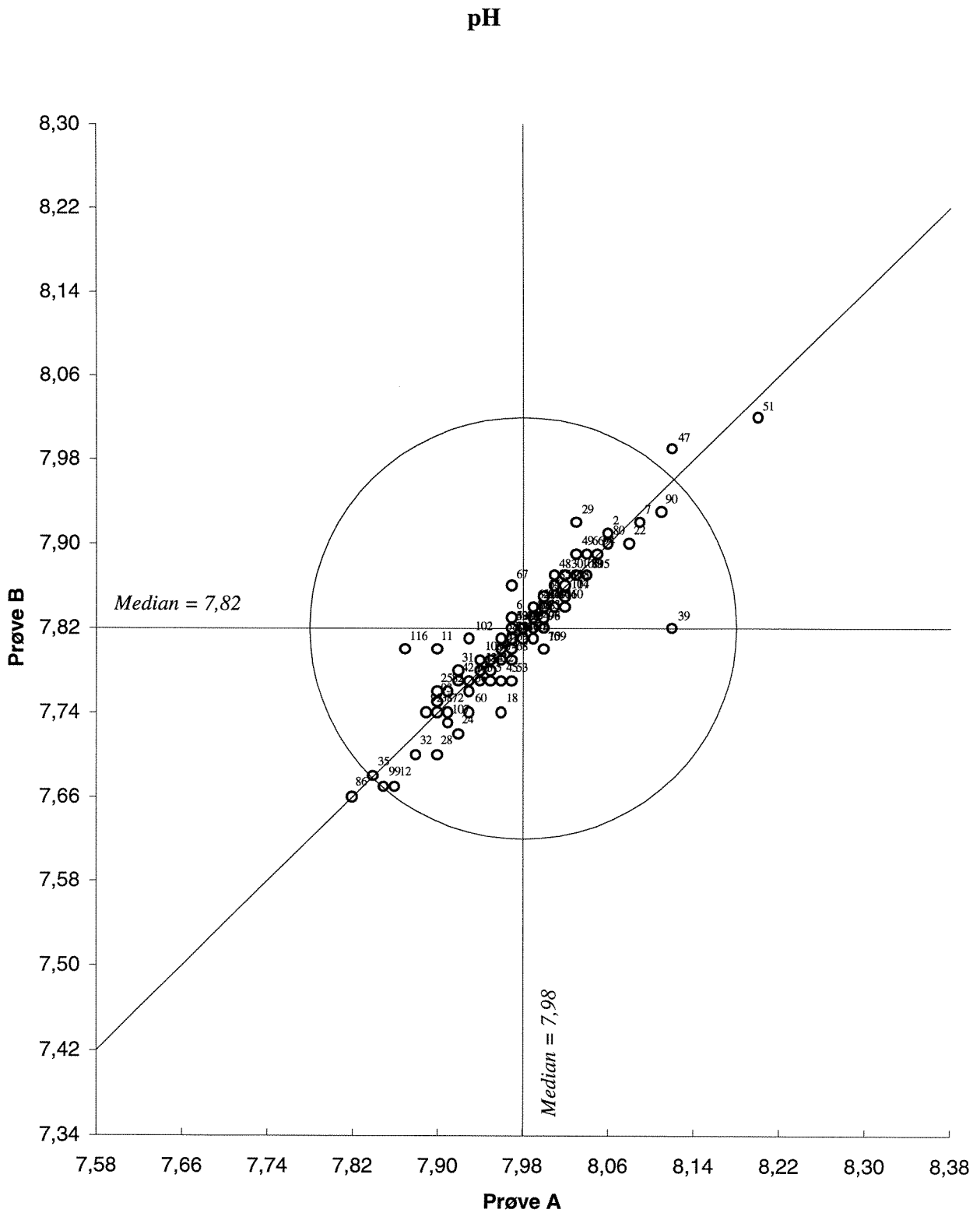
Analysevariable og metoder	Pr. par	Sann verdi		Ant. lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Ialt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2		
Jern	IJ	0.560	0.480	55	1	0.572	0.500	0.575	0.040	0.497	0.038	6.9	7.7	2.7	3.6
AAS, NS 4773, 2. utg.				30	1	0.570	0.500	0.578	0.041	0.499	0.040	7.1	7.9	3.2	4.0
ICP/AES				12	0	0.571	0.488	0.565	0.047	0.478	0.035	8.3	7.3	0.9	-0.5
AAS, NS 4773, 1. utg.				5	0	0.547	0.500	0.561	0.037	0.500	0.046	6.6	9.1	0.2	4.2
AAS, flamme, annen				3	0	0.577	0.496	0.572	0.011	0.512	0.033	1.9	6.5	2.2	6.7
NS 4741				2	0			0.609		0.537				8.7	11.8
Autoanalysator				1	0			0.590		0.510				5.4	6.3
Enkel fotometri				2	0			0.590		0.510				5.4	6.3
Jern	KL	1.44	1.36	55	2	1.46	1.38	1.46	0.07	1.39	0.07	4.7	5.3	1.7	2.0
AAS, NS 4773, 2. utg.				30	1	1.44	1.36	1.47	0.08	1.39	0.09	5.1	6.2	2.2	2.2
ICP/AES				12	1	1.48	1.41	1.46	0.07	1.39	0.06	4.7	4.4	1.7	2.2
AAS, NS 4773, 1. utg.				5	0	1.38	1.31	1.44	0.08	1.37	0.09	5.8	6.6	-0.1	0.6
AAS, flamme, annen				3	0	1.44	1.37	1.44	0.05	1.36	0.03	3.1	2.4	-0.2	-0.2
NS 4741				2	0			1.46		1.40				1.4	2.6
Autoanalysator				1	0			1.49		1.42				3.5	4.4
Enkel fotometri				2	0			1.48		1.40				2.4	2.9
Kadmium	IJ	0.204	0.192	41	0	0.207	0.195	0.207	0.008	0.195	0.008	4.0	4.3	1.5	1.4
AAS, NS 4773, 2. utg.				24	0	0.206	0.194	0.207	0.008	0.194	0.007	3.7	3.7	1.3	1.2
ICP/AES				11	0	0.210	0.199	0.208	0.009	0.196	0.009	4.3	4.4	1.9	1.9
AAS, NS 4773, 1. utg.				3	0	0.210	0.200	0.207	0.015	0.192	0.020	7.4	10.2	1.3	0.2
AAS, flamme, annen				2	0			0.212		0.196				3.7	1.8
AAS, Zeeman				1	0			0.203		0.194				-0.5	1.0
Kadmium	KL	0.096	0.084	41	1	0.099	0.087	0.098	0.004	0.086	0.004	3.8	5.0	2.1	2.9
AAS, NS 4773, 2. utg.				24	1	0.098	0.087	0.098	0.004	0.086	0.004	3.8	5.1	1.8	2.5
ICP/AES				11	0	0.100	0.088	0.099	0.004	0.087	0.003	3.9	3.2	2.7	3.8
AAS, NS 4773, 1. utg.				3	0	0.099	0.085	0.099	0.006	0.089	0.009	5.5	10.2	3.5	5.6
AAS, flamme, annen				2	0			0.099		0.084				2.6	-0.6
AAS, Zeeman				1	0			0.095		0.086				-1.0	2.4
Kobber	IJ	0.770	0.880	51	1	0.769	0.870	0.762	0.034	0.867	0.038	4.5	4.4	-1.1	-1.5
AAS, NS 4773, 2. utg.				31	0	0.770	0.870	0.766	0.023	0.870	0.023	3.1	2.7	-0.6	-1.2
ICP/AES				12	1	0.768	0.880	0.765	0.037	0.876	0.044	4.8	5.0	-0.7	-0.5
AAS, NS 4773, 1. utg.				5	0	0.740	0.840	0.730	0.062	0.831	0.068	8.5	8.2	-5.1	-5.6
AAS, flamme, annen				2	0			0.737		0.836				-4.3	-5.0
Enkel fotometri				1	0			0.810		0.920				5.2	4.5
Kobber	KL	0.440	0.550	51	2	0.439	0.550	0.436	0.017	0.546	0.022	4.0	4.1	-0.8	-0.7
AAS, NS 4773, 2. utg.				31	0	0.437	0.546	0.437	0.013	0.546	0.015	3.0	2.8	-0.6	-0.7
ICP/AES				12	1	0.439	0.551	0.438	0.016	0.551	0.021	3.6	3.8	-0.5	0.1
AAS, NS 4773, 1. utg.				5	1	0.430	0.545	0.427	0.032	0.538	0.042	7.4	7.8	-3.1	-2.3
AAS, flamme, annen				2	0			0.417		0.520				-5.3	-5.5
Enkel fotometri				1	0			0.470		0.590				6.8	7.3

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

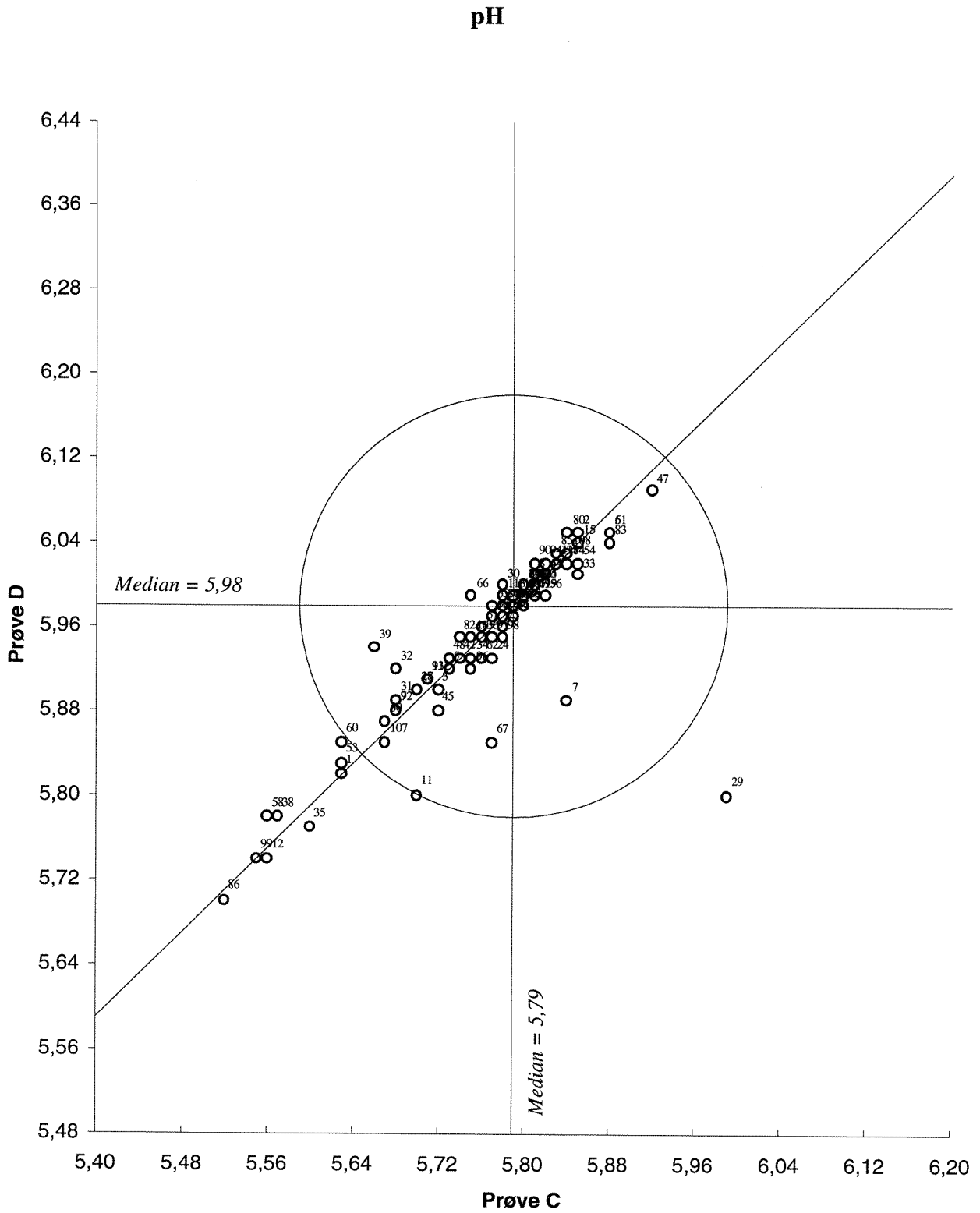
Tabell 2. (forts.)

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	Ialt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr.1	Pr. 2		
Krom	IJ	0.700	0.800	48	2	0.706	0.813	0.697	0.042	0.797	0.054	6.0	6.8	-0.4	-0.3
AAS, NS 4773, 2. utg.				21	1	0.693	0.792	0.692	0.054	0.790	0.066	7.8	8.4	-1.1	-1.3
ICP/AES				12	1	0.709	0.815	0.691	0.043	0.790	0.058	6.2	7.3	-1.3	-1.2
AAS, lystg./acetylen				11	0	0.708	0.827	0.705	0.018	0.812	0.031	2.6	3.8	0.7	1.5
AAS, NS 4777				2	0			0.725		0.825				3.6	3.1
AAS, flamme, annen				2	0			0.706		0.798				0.8	-0.3
Krom	KL	0.400	0.500	48	2	0.400	0.501	0.399	0.033	0.495	0.033	8.3	6.6	-0.2	-1.0
AAS, NS 4773, 2. utg.				21	1	0.390	0.495	0.390	0.032	0.490	0.036	8.2	7.3	-2.4	-1.9
ICP/AES				12	1	0.406	0.509	0.394	0.028	0.496	0.033	7.2	6.6	-1.4	-0.9
AAS, lystg./acetylen				11	0	0.418	0.502	0.418	0.039	0.499	0.030	9.3	6.1	4.6	-0.1
AAS, NS 4777				2	0			0.410		0.520				2.5	4.0
AAS, flamme, annen				2	0			0.400		0.486				0.0	-2.8
Mangan	IJ	2.04	1.92	48	1	2.03	1.90	2.02	0.09	1.89	0.08	4.3	4.3	-1.0	-1.4
AAS, NS 4773, 2. utg.				28	0	2.02	1.89	2.00	0.06	1.89	0.05	3.2	2.8	-1.7	-1.8
ICP/AES				12	1	2.04	1.93	2.07	0.09	1.94	0.10	4.2	5.1	1.6	1.0
AAS, NS 4774				4	0	2.00	1.88	1.99	0.20	1.85	0.17	9.9	9.4	-2.5	-3.5
AAS, flamme, annen				3	0	2.00	1.85	2.00	0.04	1.86	0.04	1.8	2.2	-2.1	-3.0
NS 4742				1	0			2.03		1.88				-0.5	-2.1
Mangan	KL	0.960	0.840	48	2	0.950	0.835	0.945	0.041	0.828	0.034	4.3	4.1	-1.5	-1.4
AAS, NS 4773, 2. utg.				28	0	0.944	0.828	0.939	0.033	0.823	0.031	3.5	3.7	-2.1	-2.0
ICP/AES				12	1	0.970	0.842	0.971	0.044	0.846	0.031	4.5	3.6	1.2	0.7
AAS, NS 4774				4	1	0.940	0.830	0.903	0.073	0.796	0.068	8.1	8.5	-6.0	-5.2
AAS, flamme, annen				3	0	0.950	0.850	0.953	0.005	0.846	0.008	0.5	0.9	-0.8	0.7
NS 4742				1	0			0.927		0.824				-3.4	-1.9
Nikkel	IJ	1.87	1.76	46	1	1.85	1.75	1.85	0.09	1.74	0.10	5.1	5.8	-0.9	-0.9
AAS, NS 4773, 2. utg.				27	1	1.85	1.74	1.85	0.07	1.75	0.09	3.8	5.1	-0.9	-0.7
ICP/AES				12	0	1.84	1.74	1.82	0.14	1.71	0.14	7.6	8.1	-2.5	-3.0
AAS, NS 4773, 1. utg.				3	0	1.92	1.82	1.91	0.07	1.80	0.07	3.4	3.7	2.1	2.5
AAS, flamme, annen				4	0	1.89	1.78	1.91	0.07	1.79	0.04	3.6	2.3	1.9	1.4
Nikkel	KL	0.880	0.770	46	2	0.880	0.770	0.874	0.045	0.765	0.041	5.2	5.4	-0.7	-0.7
AAS, NS 4773, 2. utg.				27	2	0.870	0.763	0.871	0.038	0.760	0.034	4.3	4.5	-1.1	-1.3
ICP/AES				12	0	0.886	0.779	0.875	0.064	0.768	0.058	7.3	7.6	-0.6	-0.3
AAS, NS 4773, 1. utg.				3	0	0.910	0.810	0.897	0.032	0.800	0.036	3.6	4.5	1.9	3.9
AAS, flamme, annen				4	0	0.885	0.765	0.873	0.036	0.760	0.022	4.1	2.8	-0.9	-1.3
Sink	IJ	0.700	0.600	51	3	0.691	0.590	0.694	0.026	0.593	0.026	3.8	4.4	-0.9	-1.2
AAS, NS 4773, 2. utg.				32	1	0.690	0.590	0.689	0.021	0.589	0.020	3.0	3.4	-1.6	-1.8
ICP/AES				12	1	0.718	0.614	0.711	0.028	0.610	0.030	3.9	5.0	1.6	1.7
AAS, NS 4773, 1. utg.				4	0	0.690	0.580	0.672	0.043	0.567	0.033	6.4	5.7	-4.0	-5.5
AAS, flamme, annen				3	1			0.708		0.599				1.1	-0.2
Sink	KL	1.80	1.70	51	1	1.80	1.70	1.80	0.07	1.70	0.06	3.8	3.6	-0.2	-0.3
AAS, NS 4773, 2. utg.				32	0	1.79	1.69	1.80	0.07	1.69	0.05	3.6	2.8	-0.2	-0.5
ICP/AES				12	1	1.83	1.72	1.82	0.08	1.73	0.08	4.4	4.5	1.0	1.5
AAS, NS 4773, 1. utg.				4	0	1.73	1.62	1.74	0.04	1.62	0.05	2.5	2.9	-3.5	-5.0
AAS, flamme, annen				3	0	1.82	1.74	1.79	0.06	1.73	0.03	3.6	1.5	-0.4	1.8

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

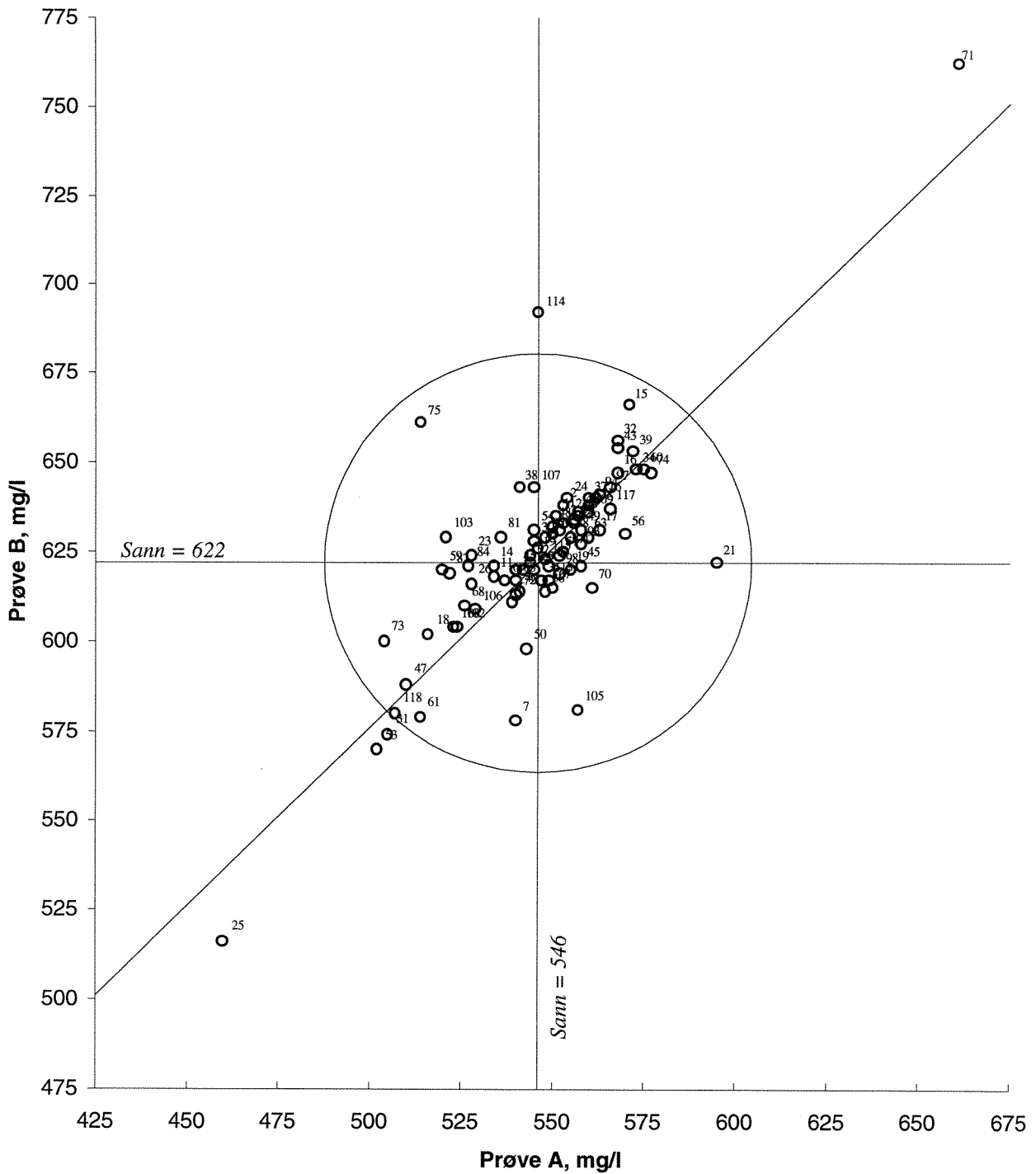


Figur 1. Youndendiagram for pH, prøvepar AB
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0,2 pH-enhet



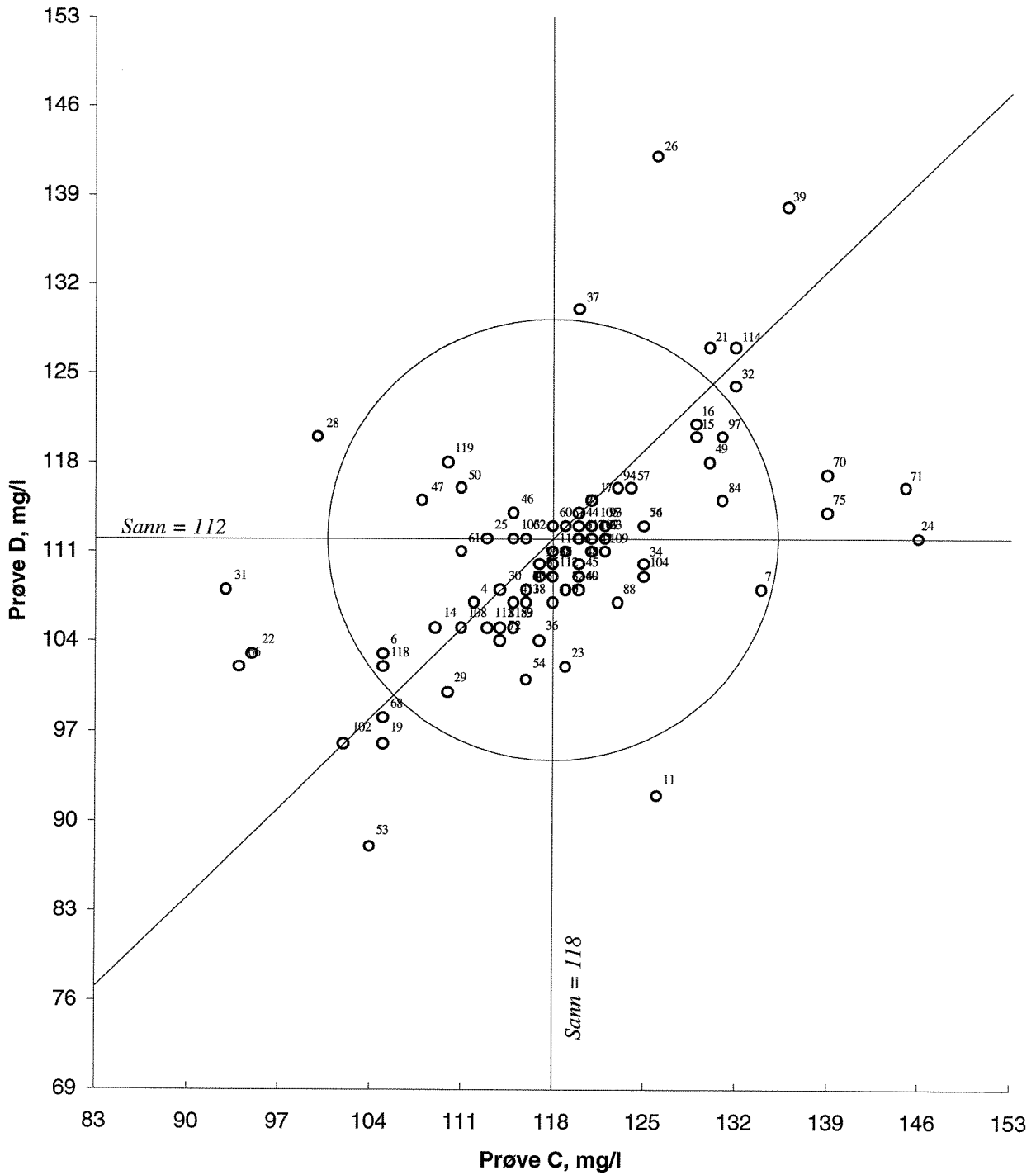
Figur 2. Youndendiagram for pH, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0,2 pH-enhet

Suspendert stoff, tørrstoff



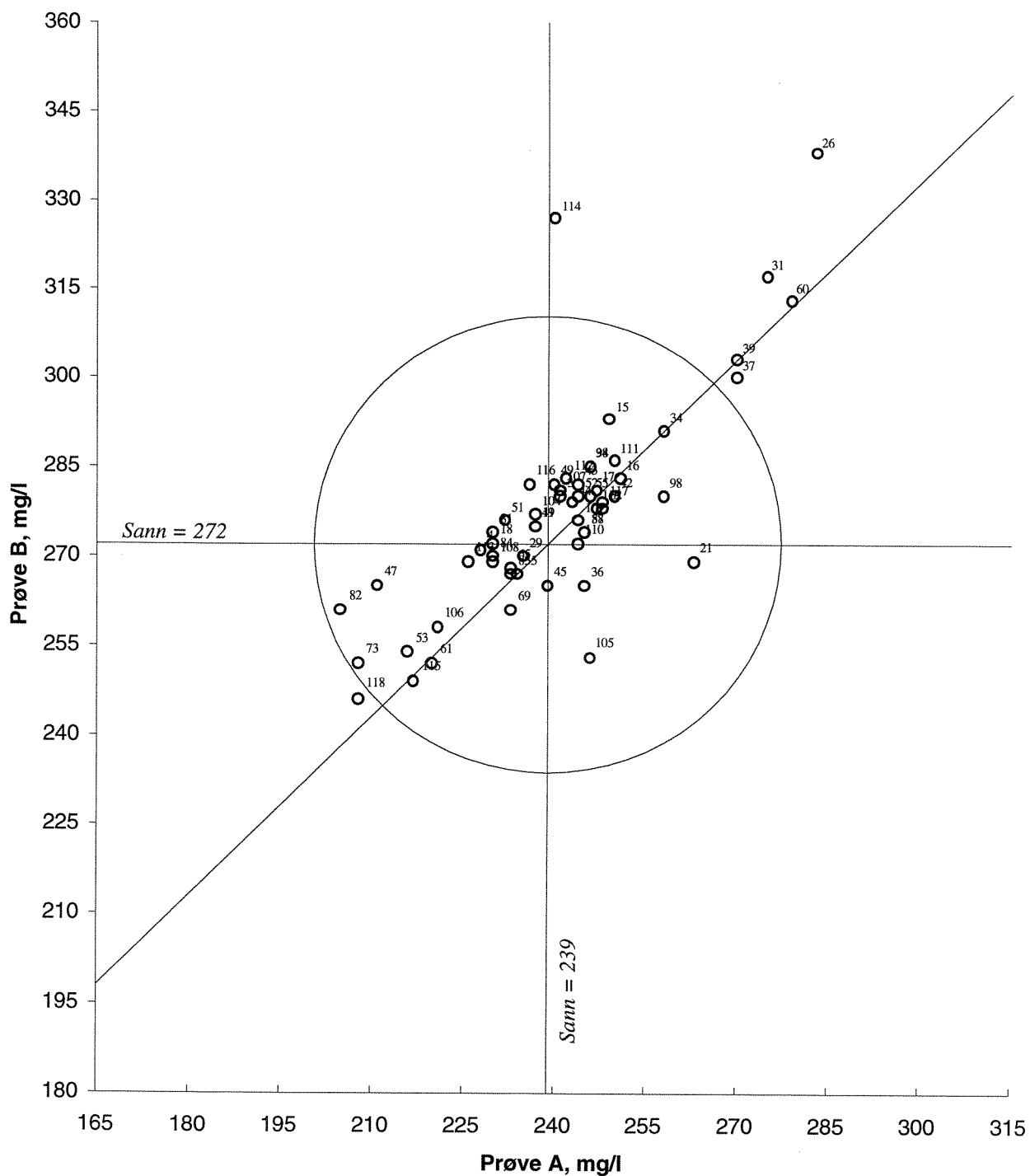
Figur 3. Youdendiagram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar AB
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Suspendert stoff, tørrstoff



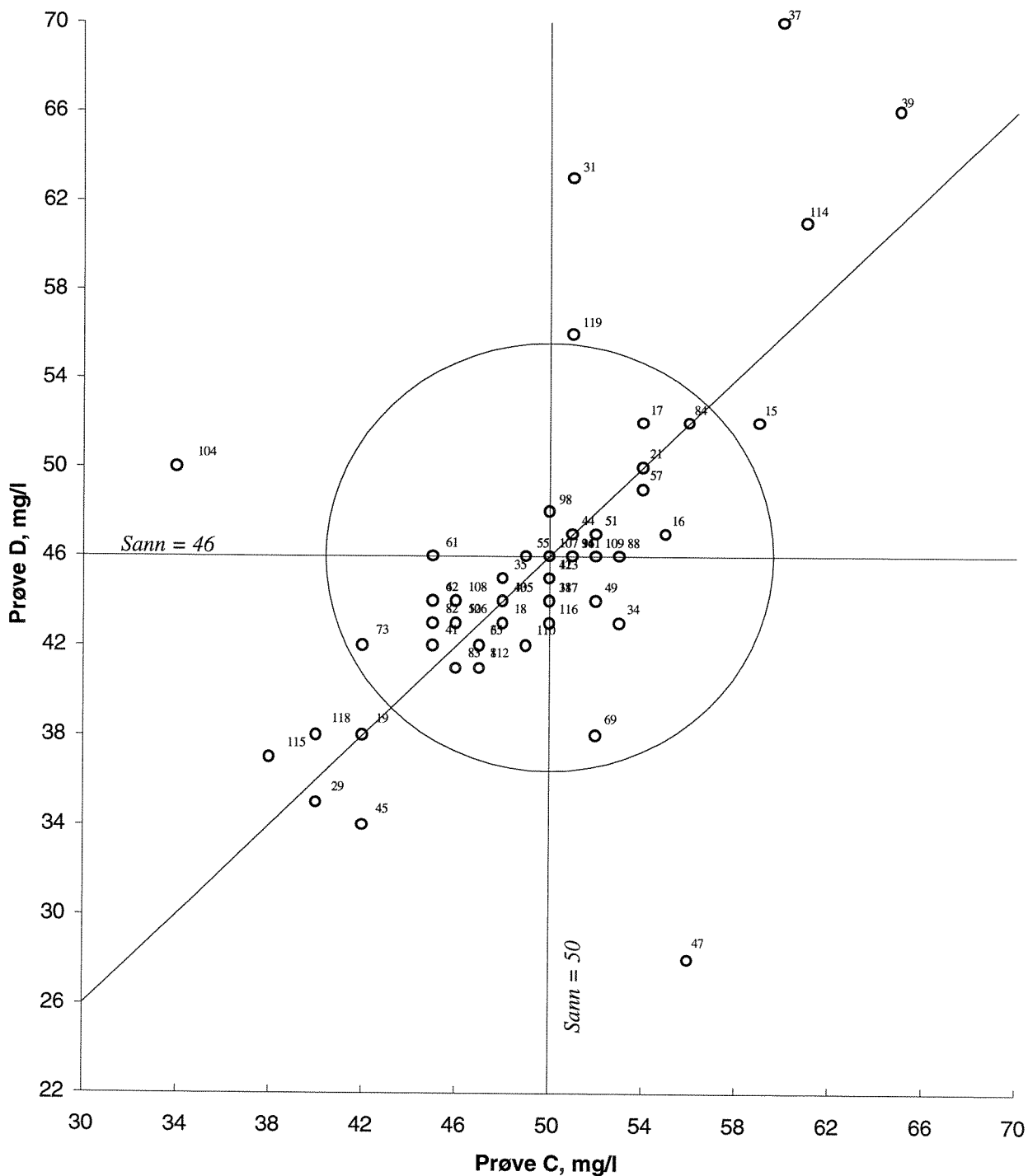
Figur 4. Youtenddiagram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Suspendert stoff, gløderest

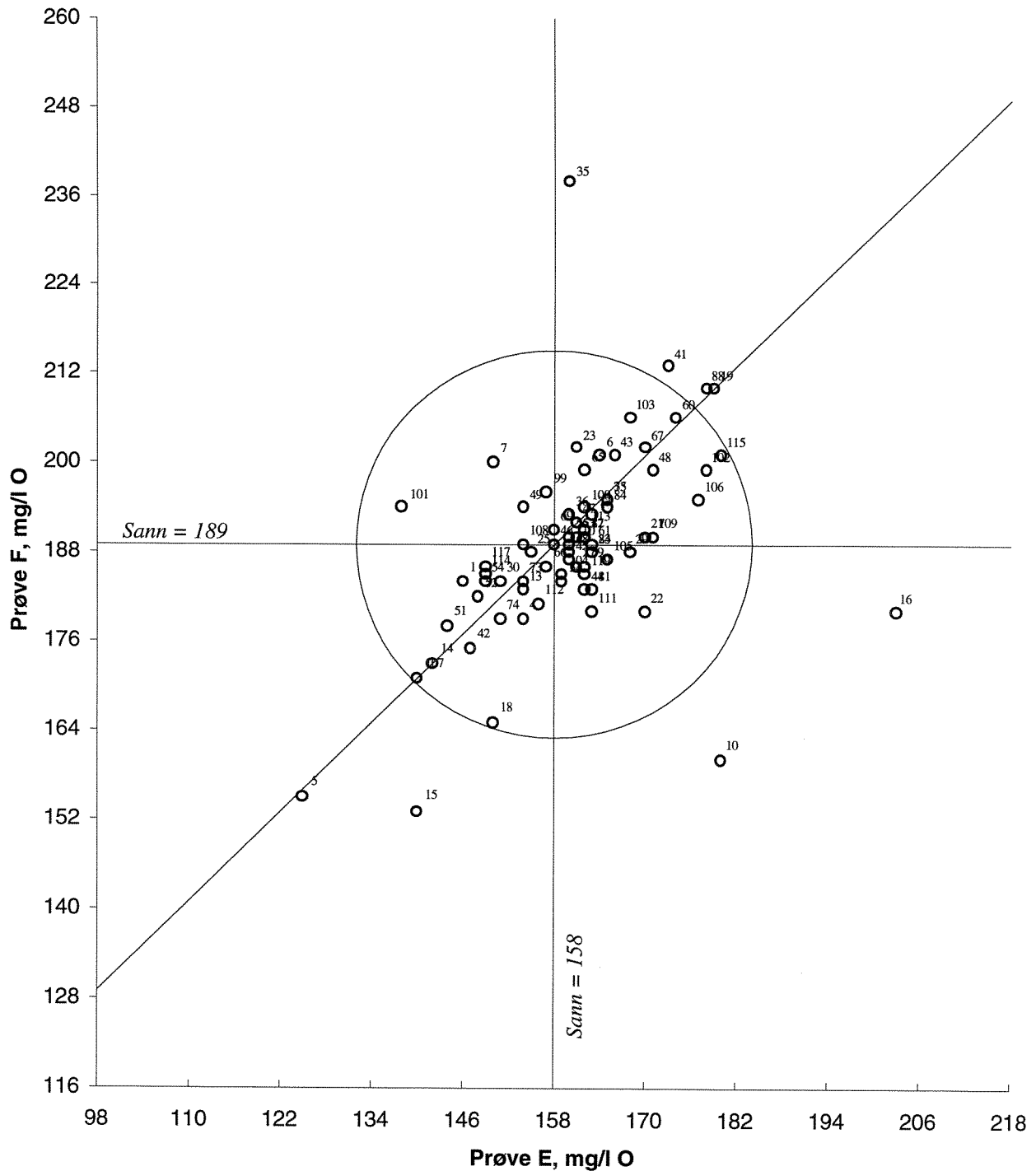


Figur 5. Youdendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar AB
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

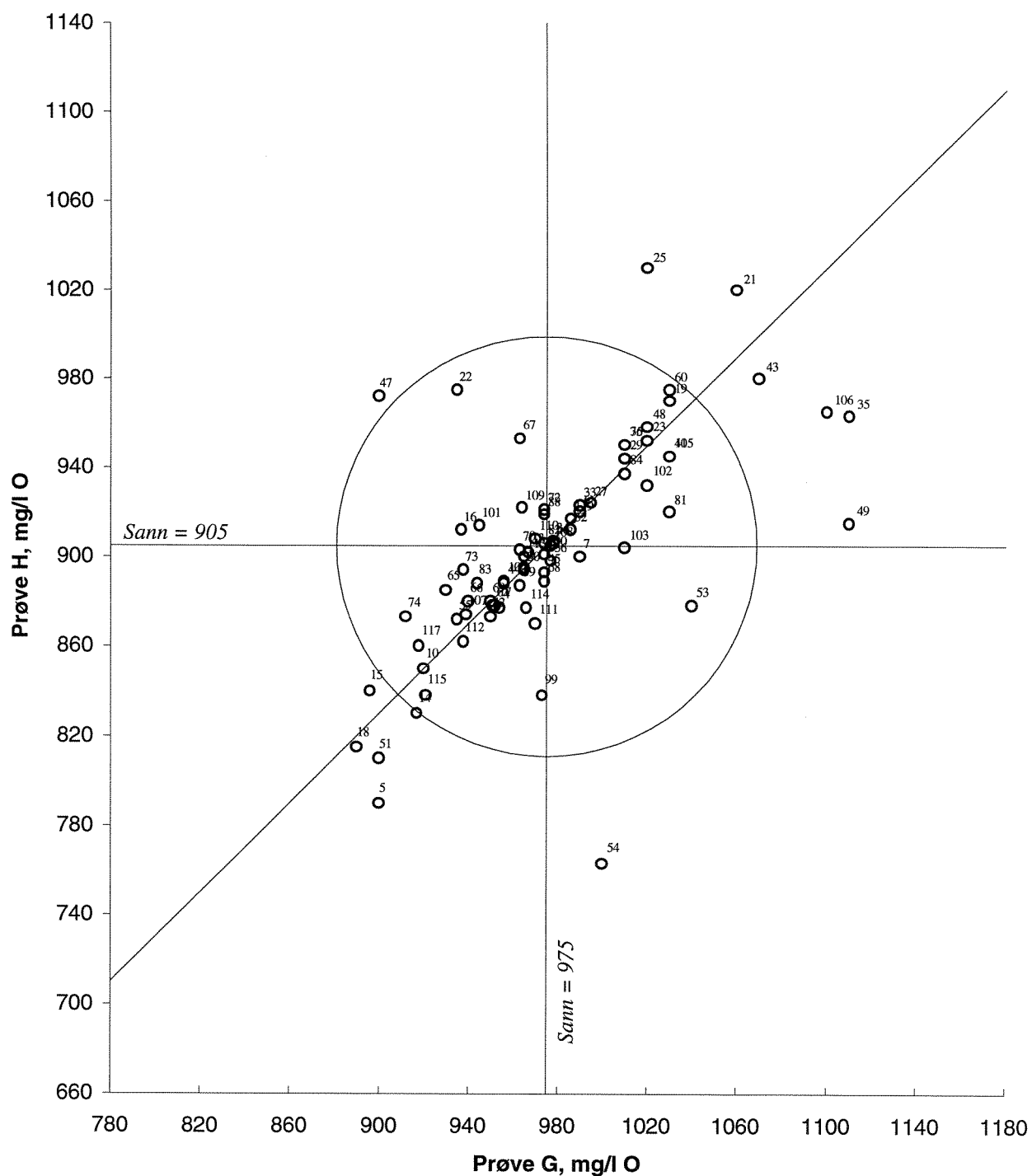
Suspendert stoff, gløderest



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

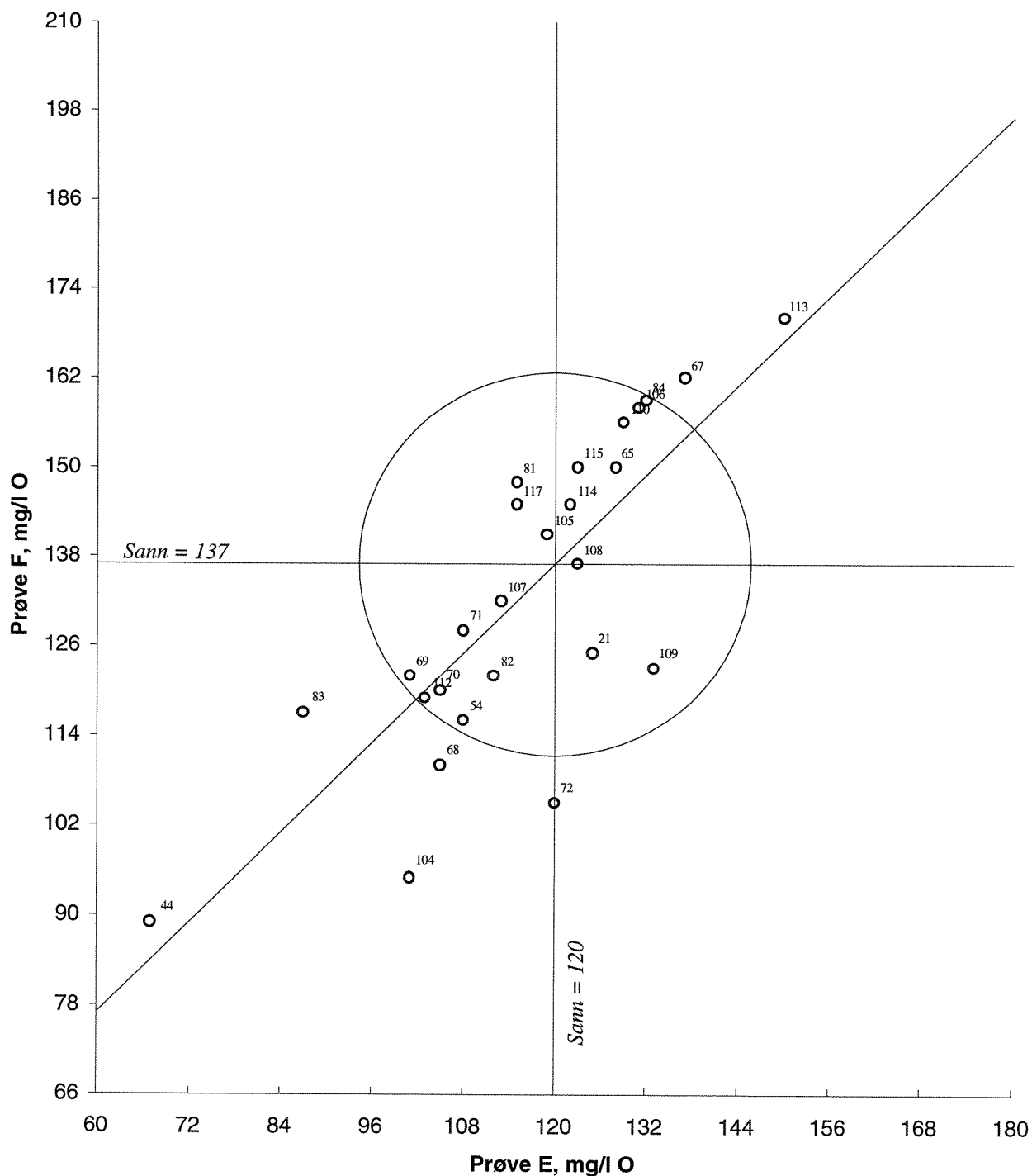
Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}

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

Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}

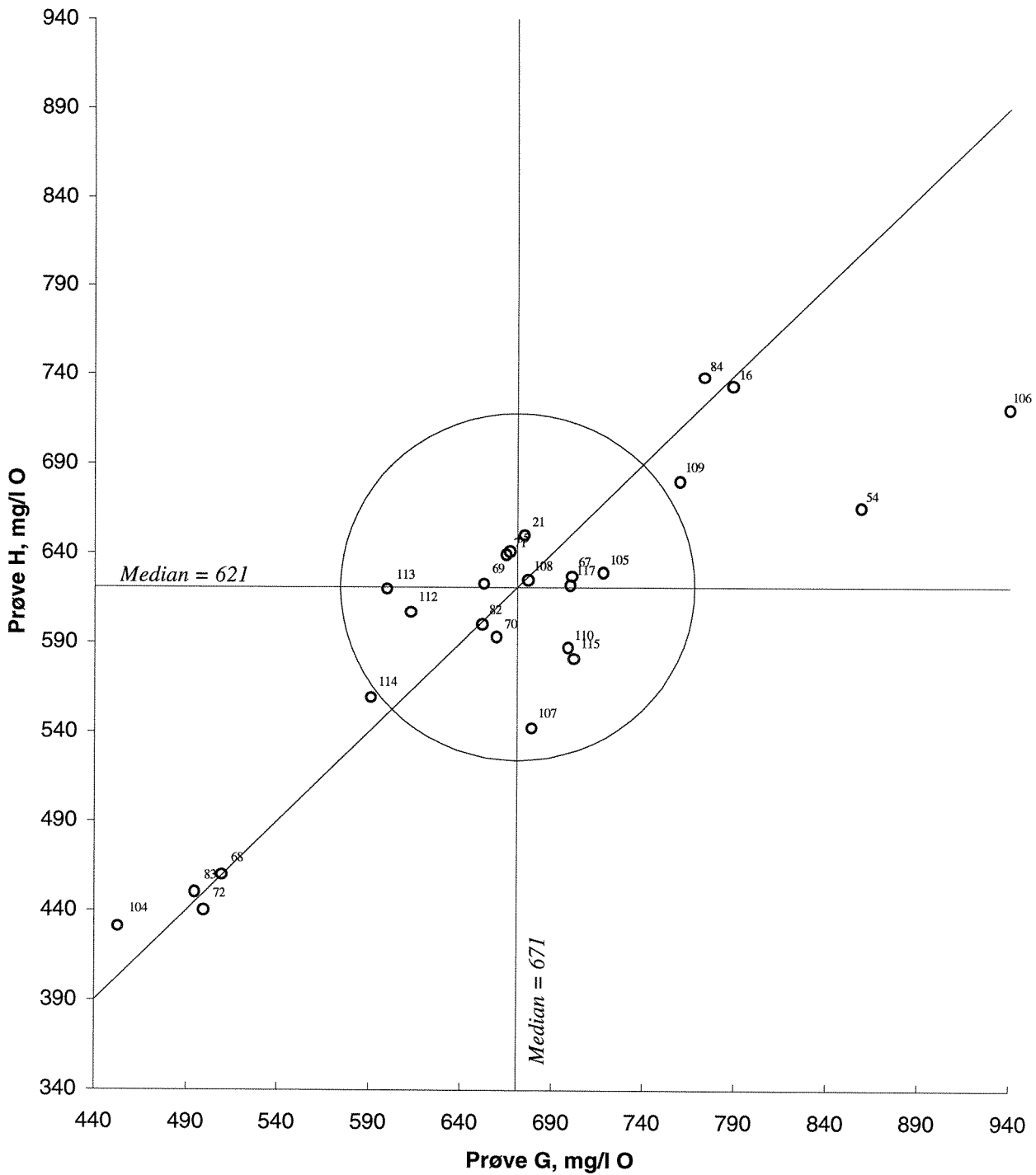
Figur 8. Youndendiagram for kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Biokjemisk oksygenforbruk



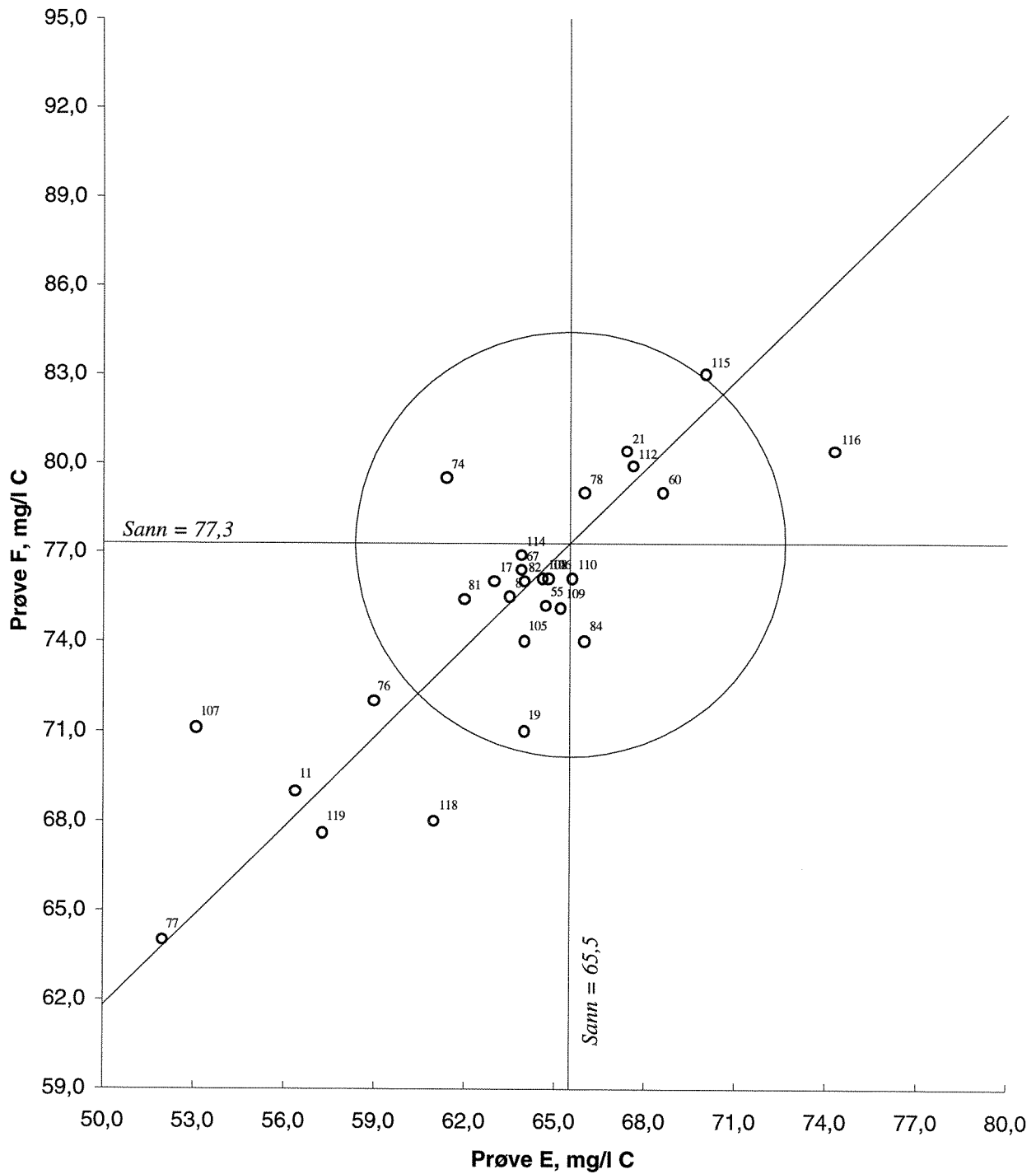
Figur 9. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Biokjemisk oksygenforbruk



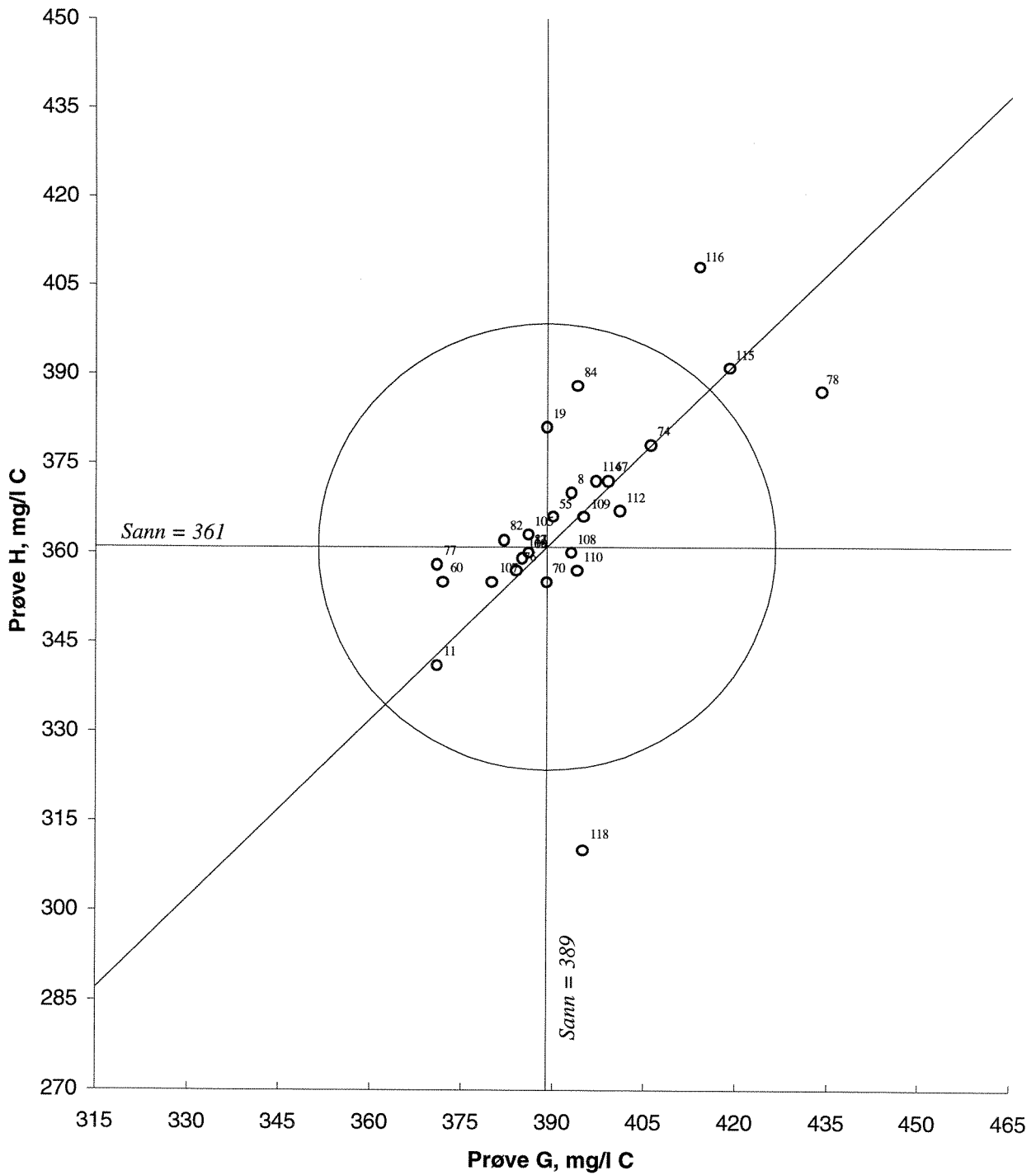
Figur 10. Youtendidiagram for biokjemisk oksygenforbruk, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Totalt organisk karbon

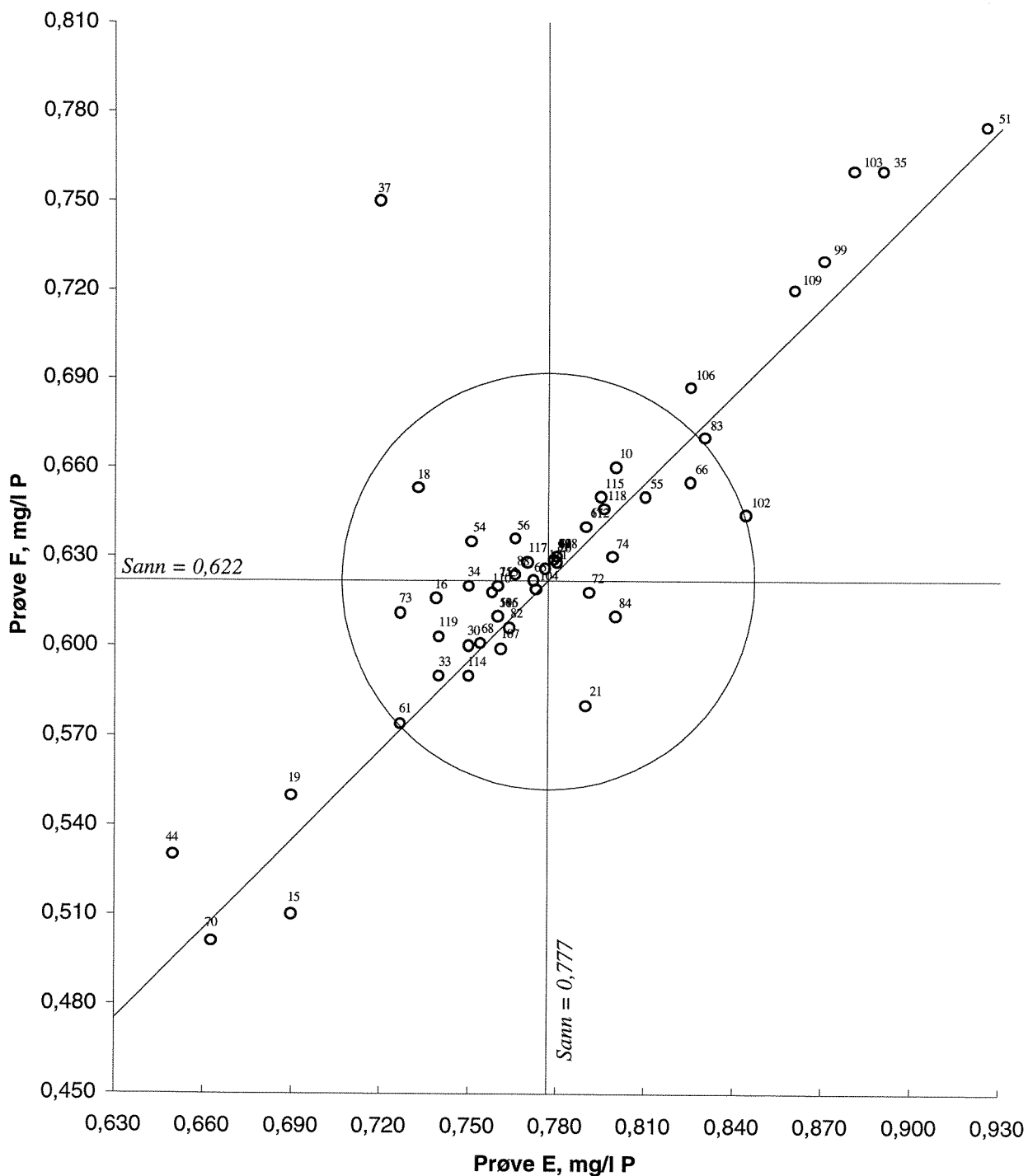


Figur 11. Youdendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalt organisk karbon

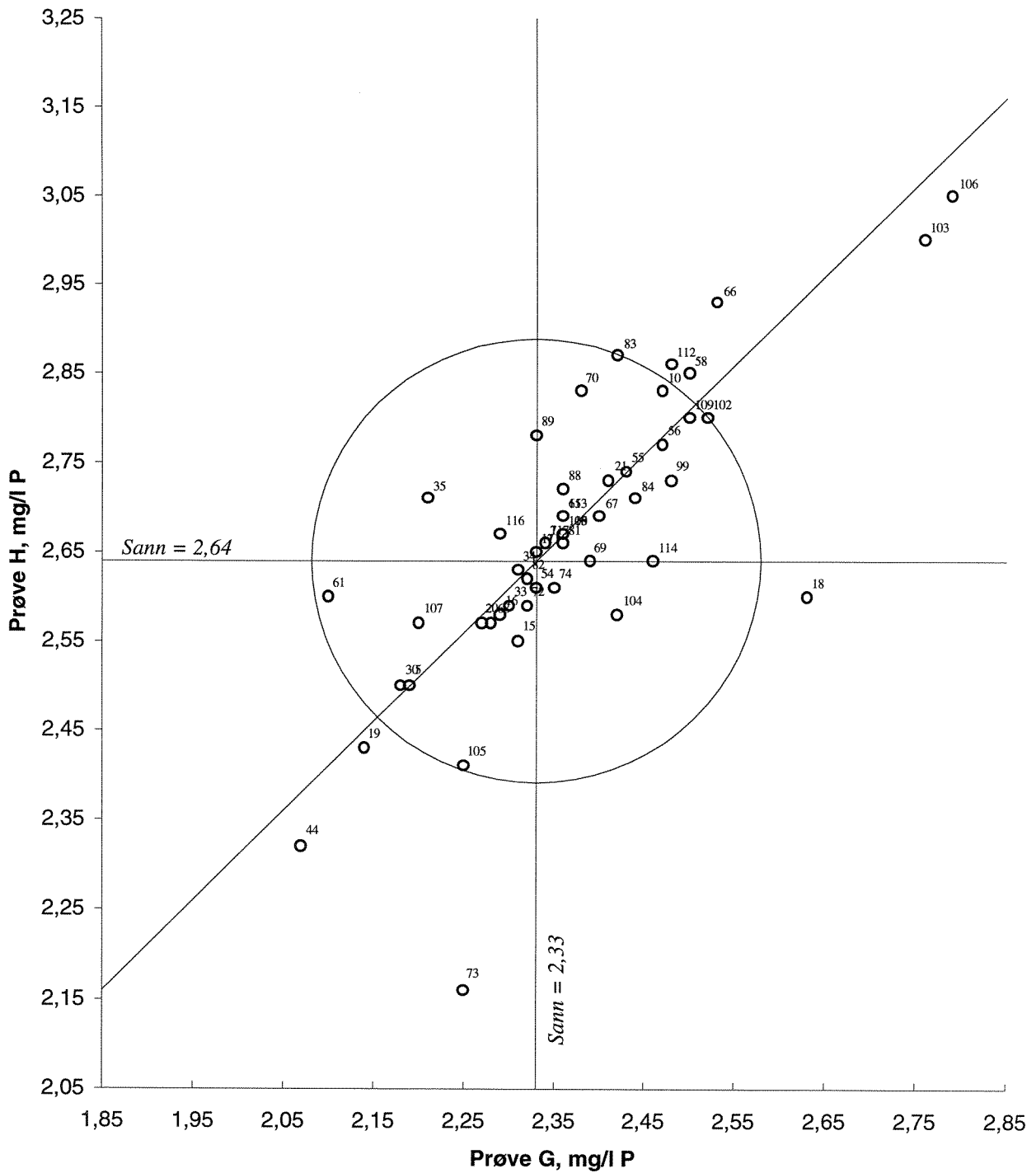


Totalfosfor



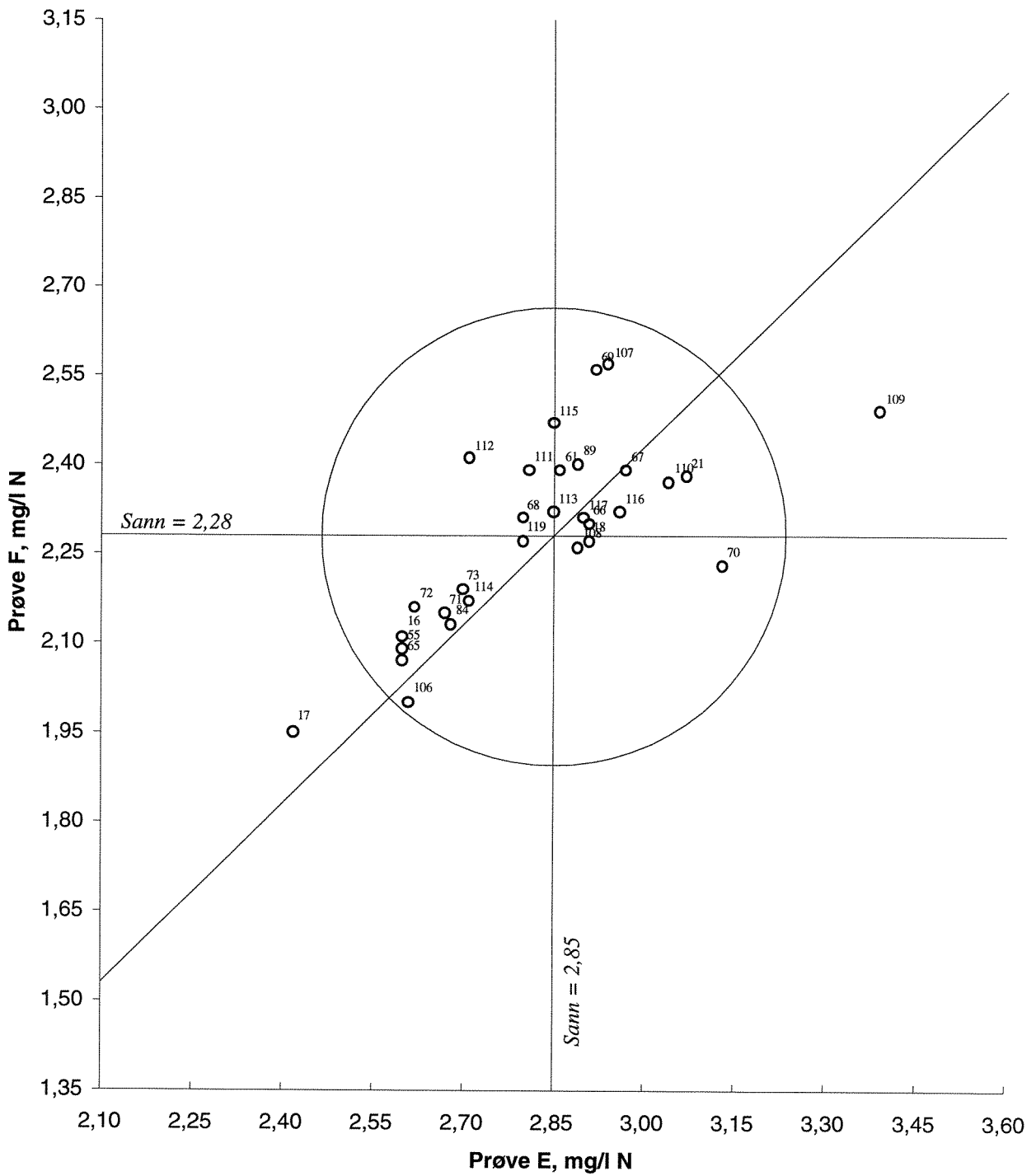
Figur 13. Youndendiagram for totalfosfor, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalfosfor



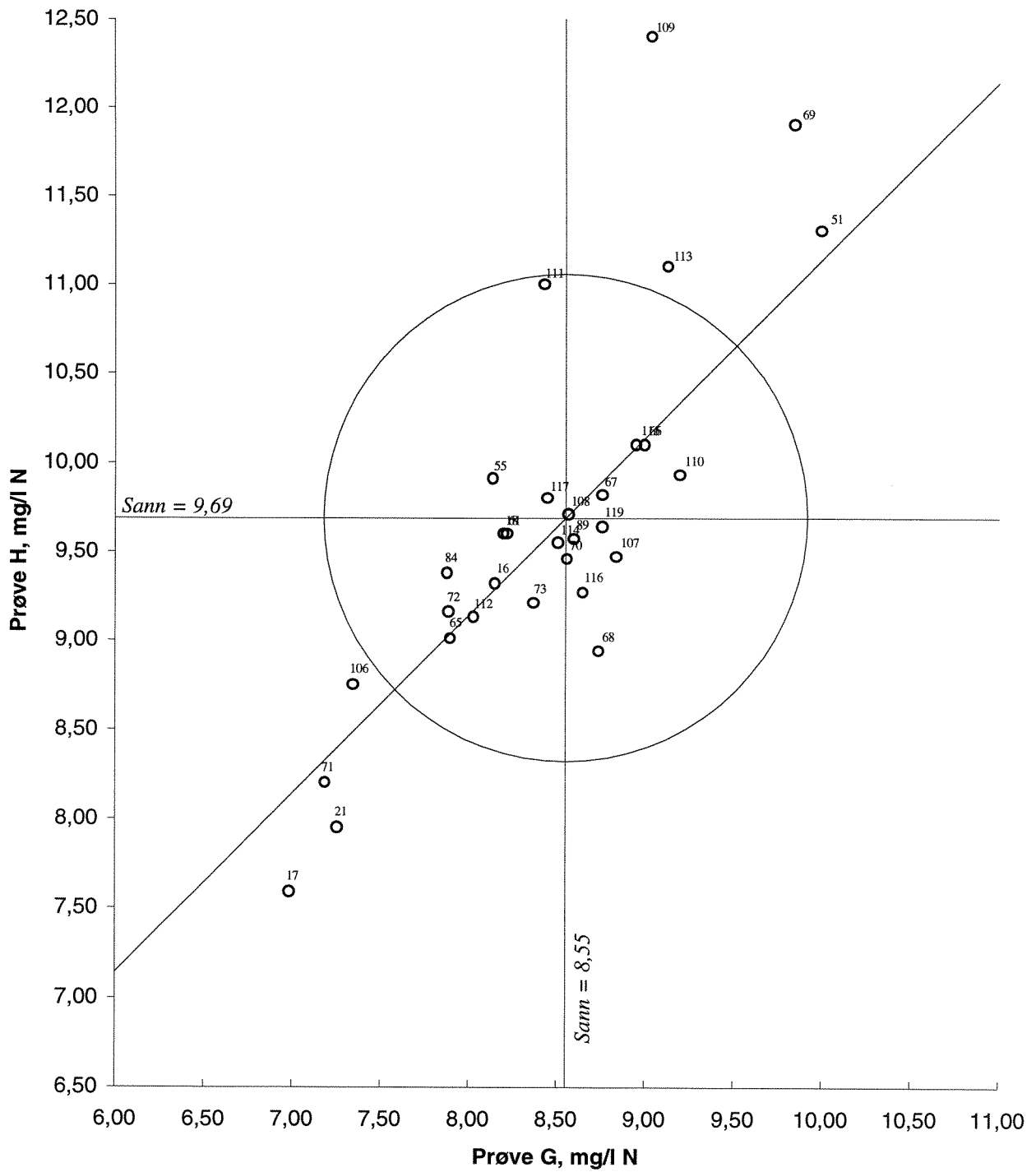
Figur 14. Youndendiagram for totalfosfor, prøvepar GH
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalnitrogen



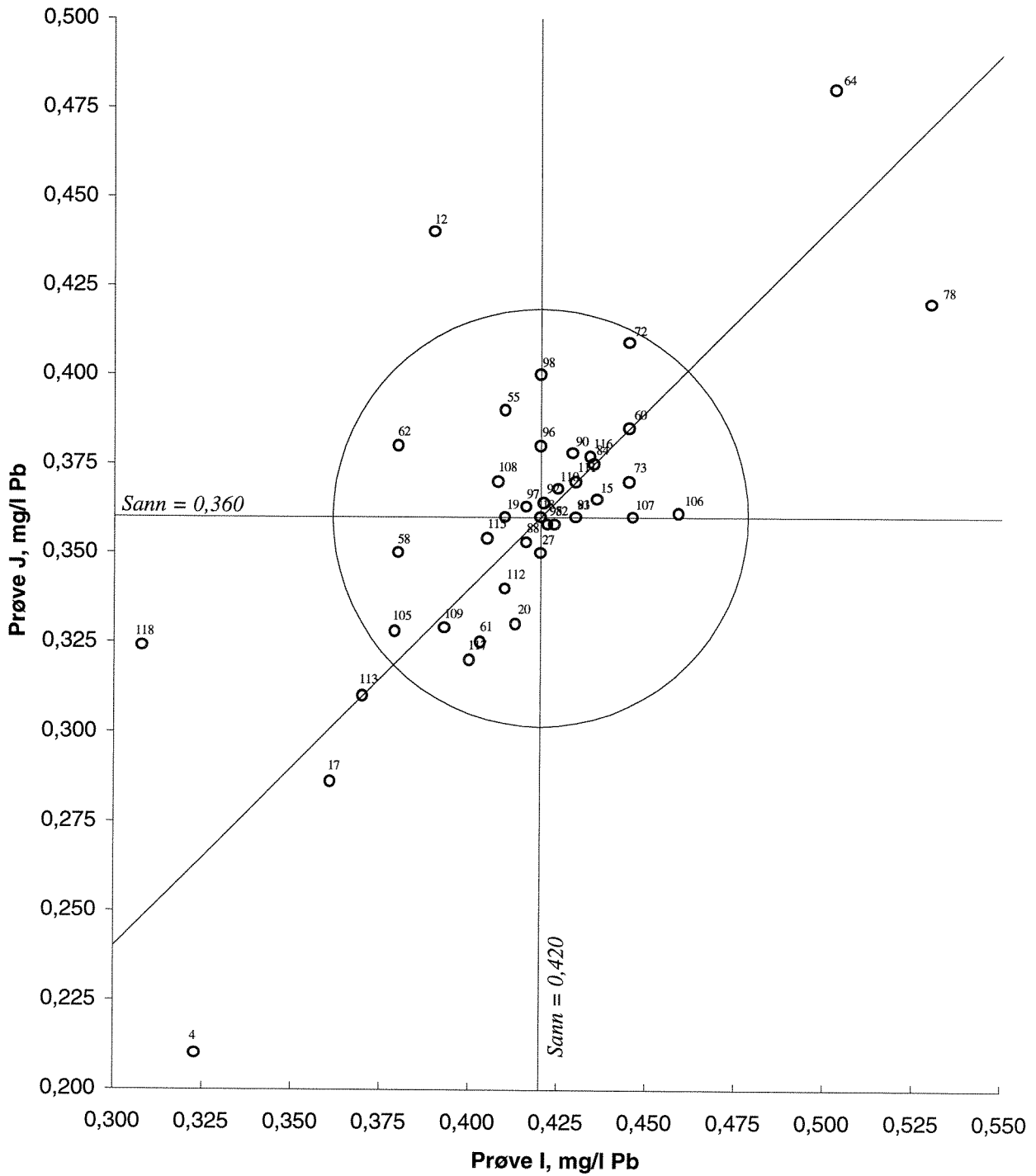
Figur 15. Youdendiagram for totalnitrogen, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Totalnitrogen



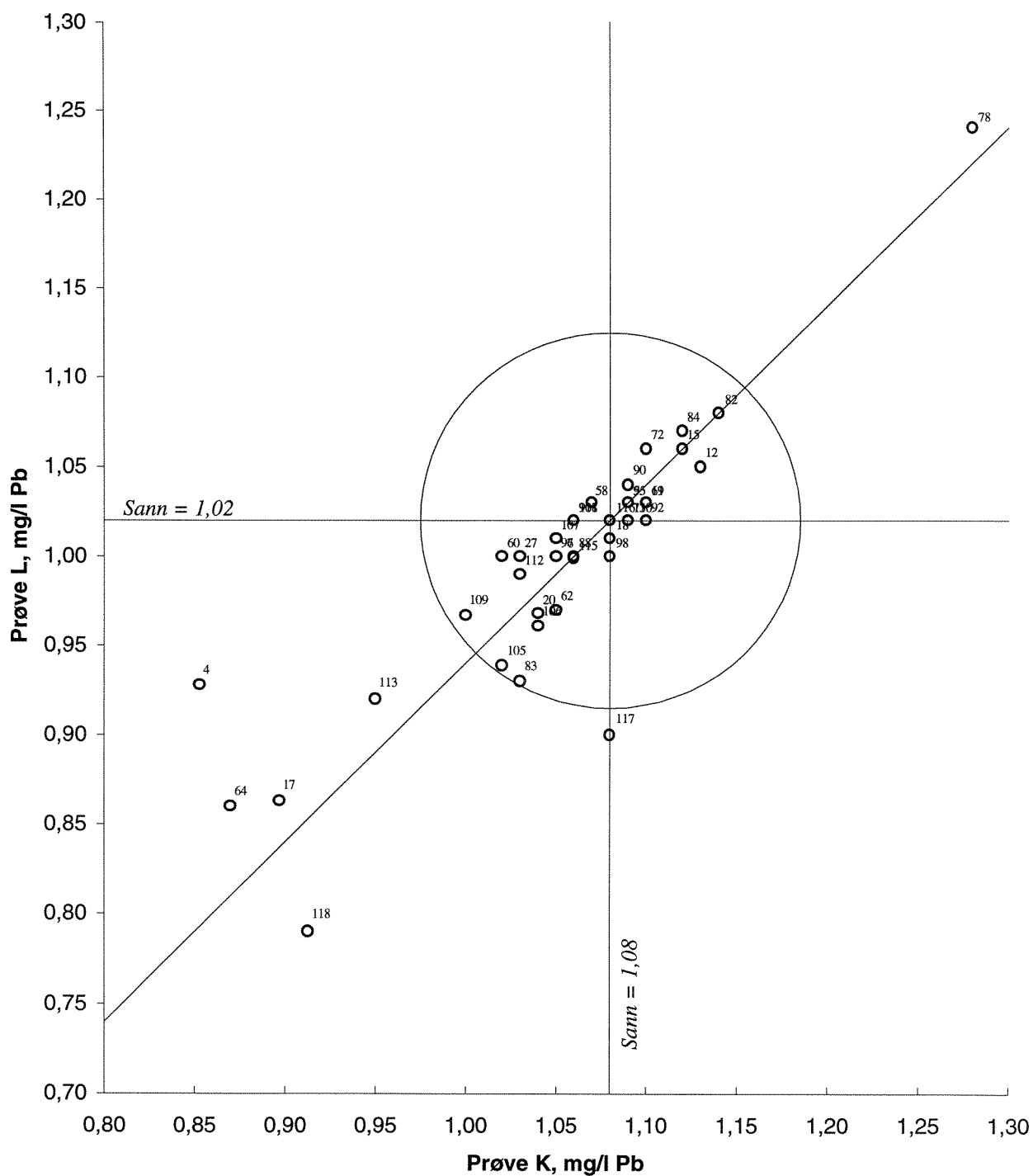
Figur 16. Youdendiagram for totalnitrogen, prøvepar GH
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Bly



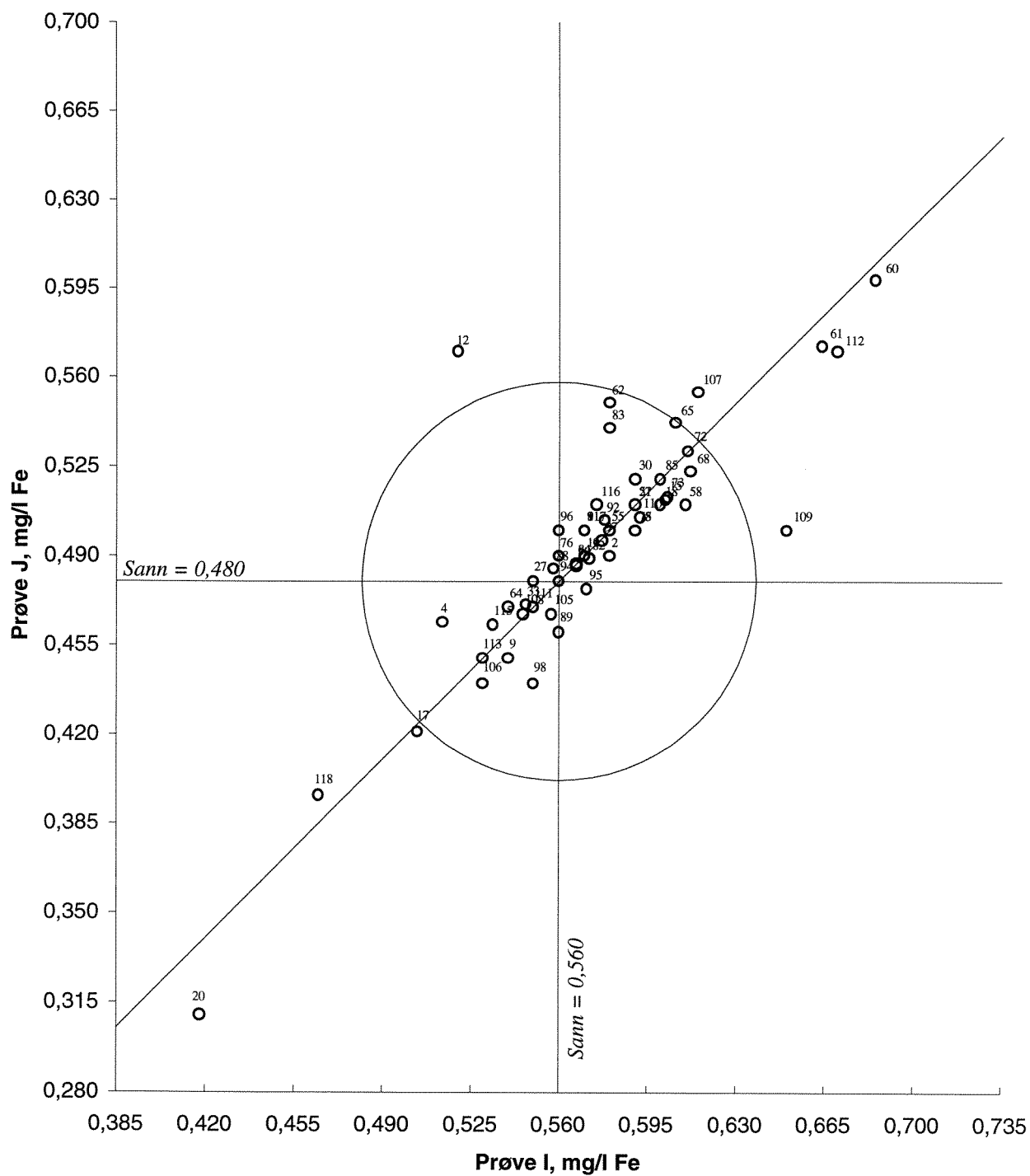
Figur 17. Youdendiagram for bly, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Bly



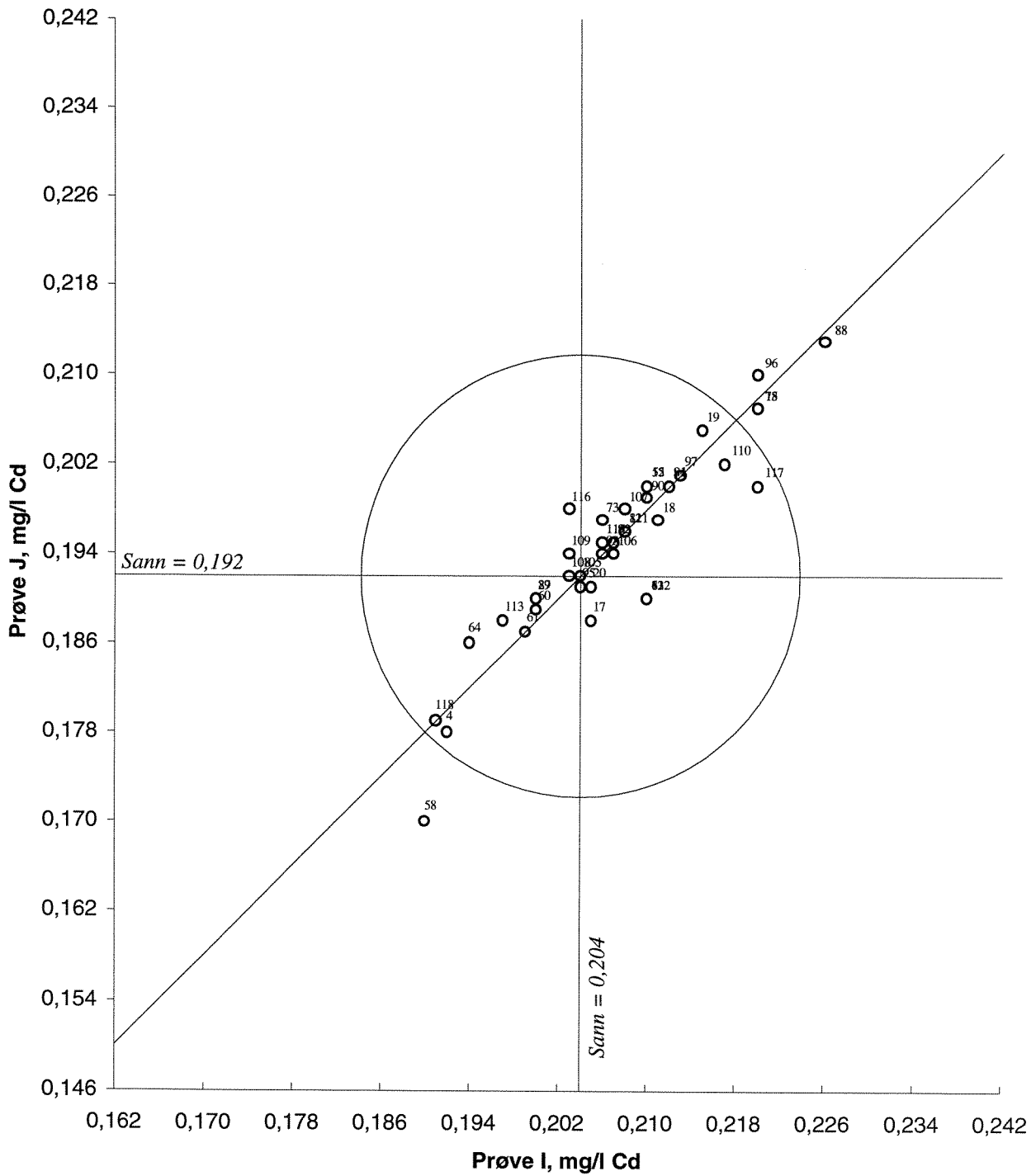
Figur 18. Youndendiagram for bly, prøvepar KL
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Jern



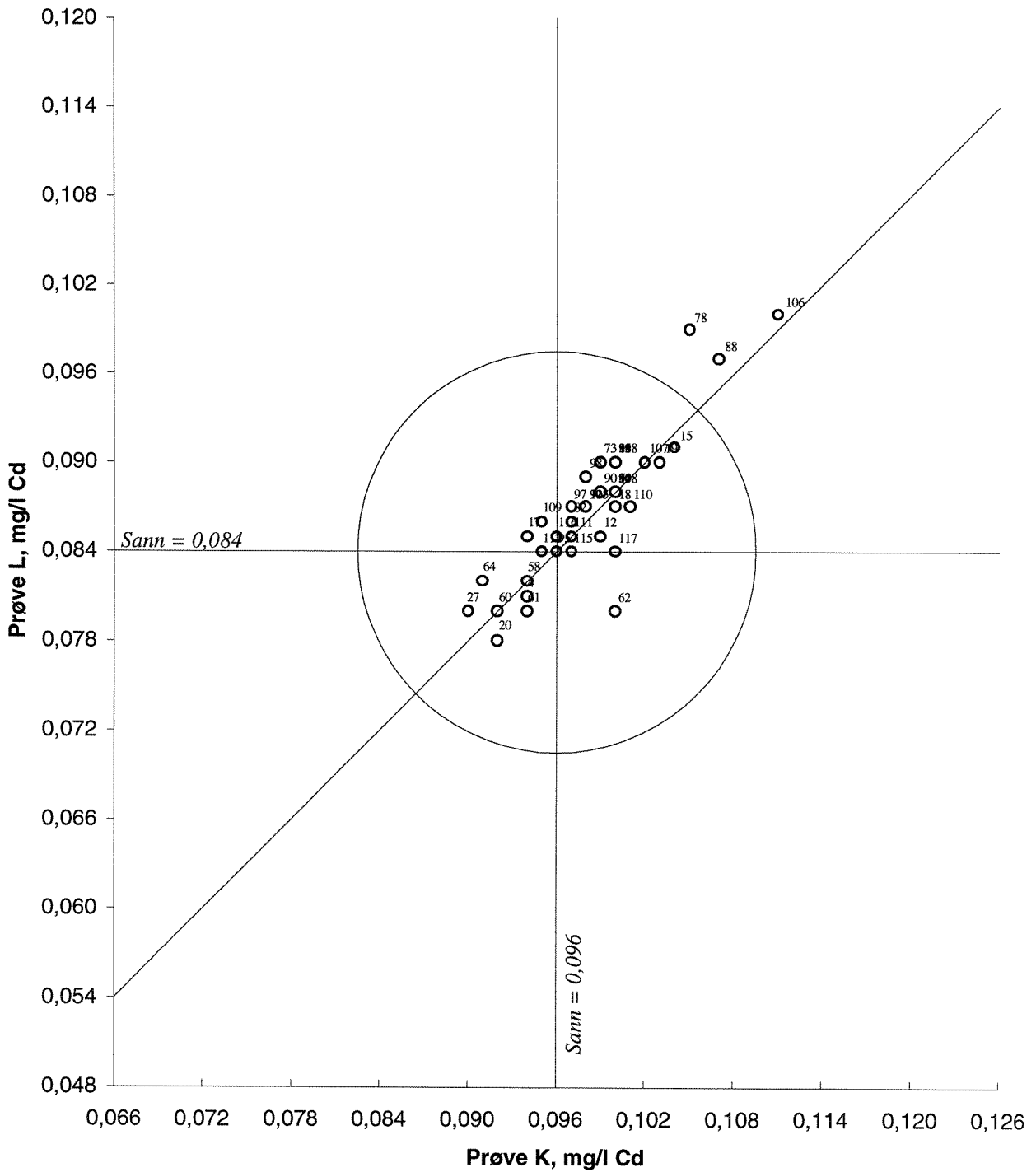
Figur 19. Youndendiagram for jern, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kadmium



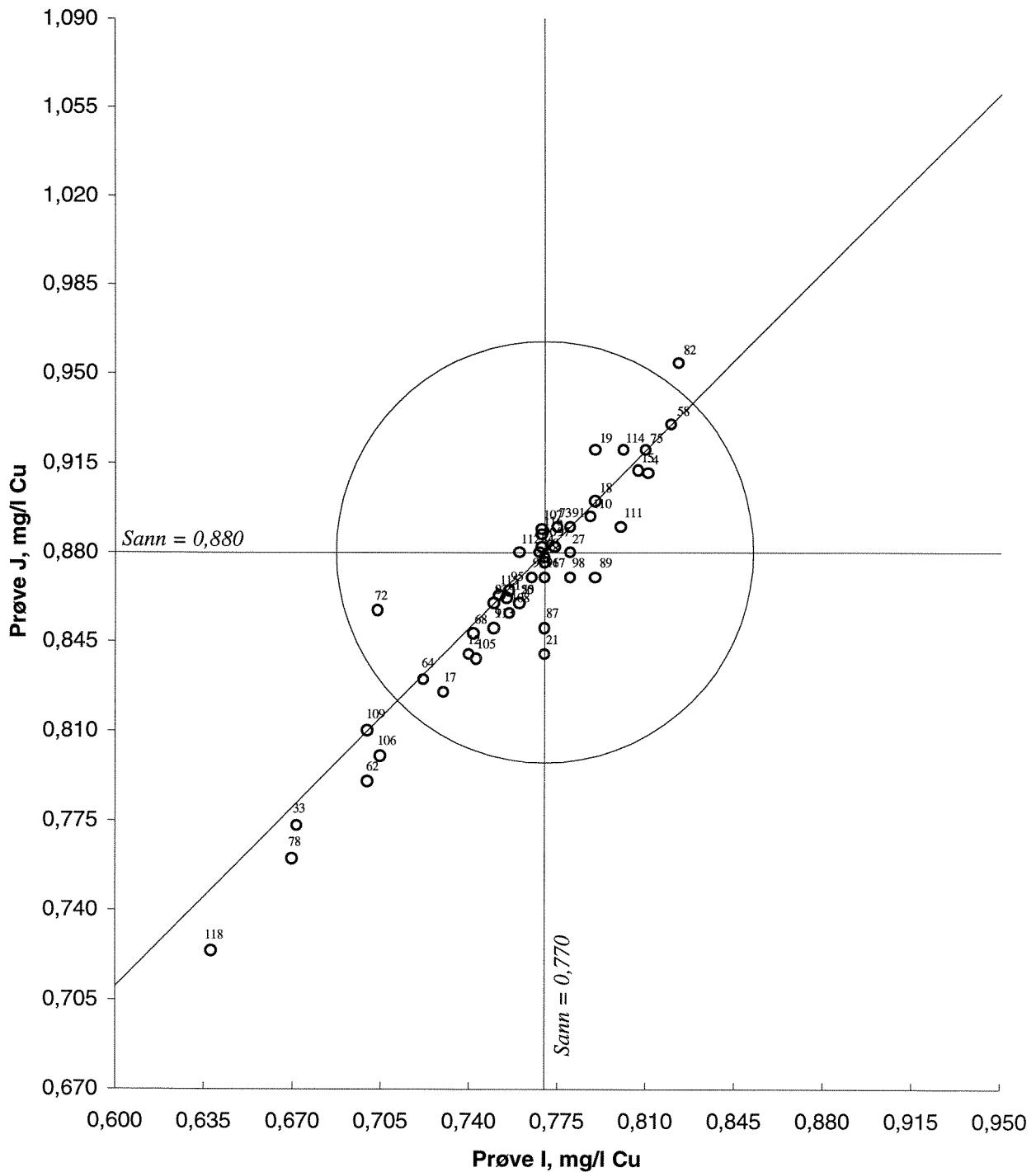
Figur 21. Youdendiagram for kadmium, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kadmium



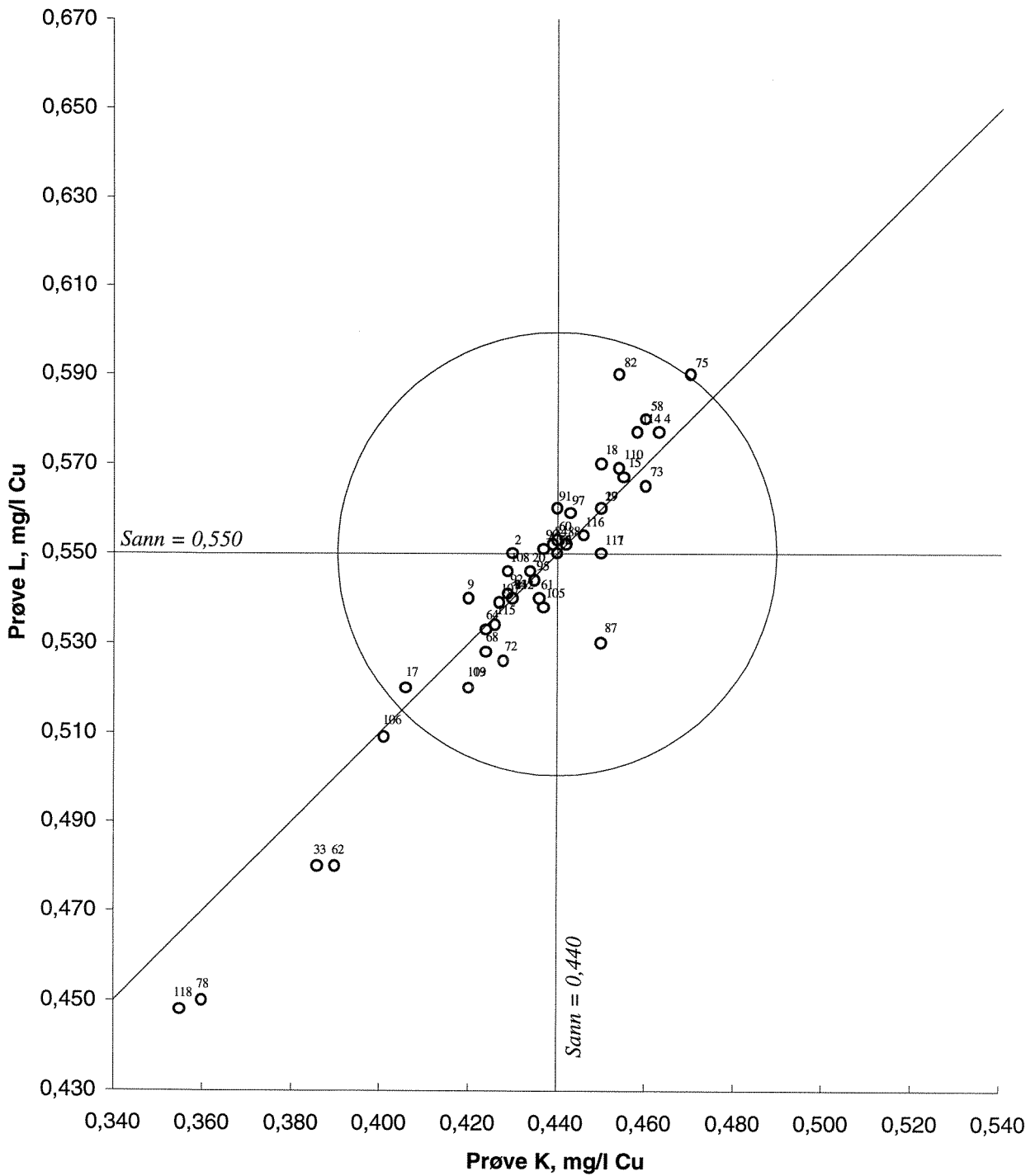
Figur 22. Youndendiagram for kadmium, prøvepar KL
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kobber



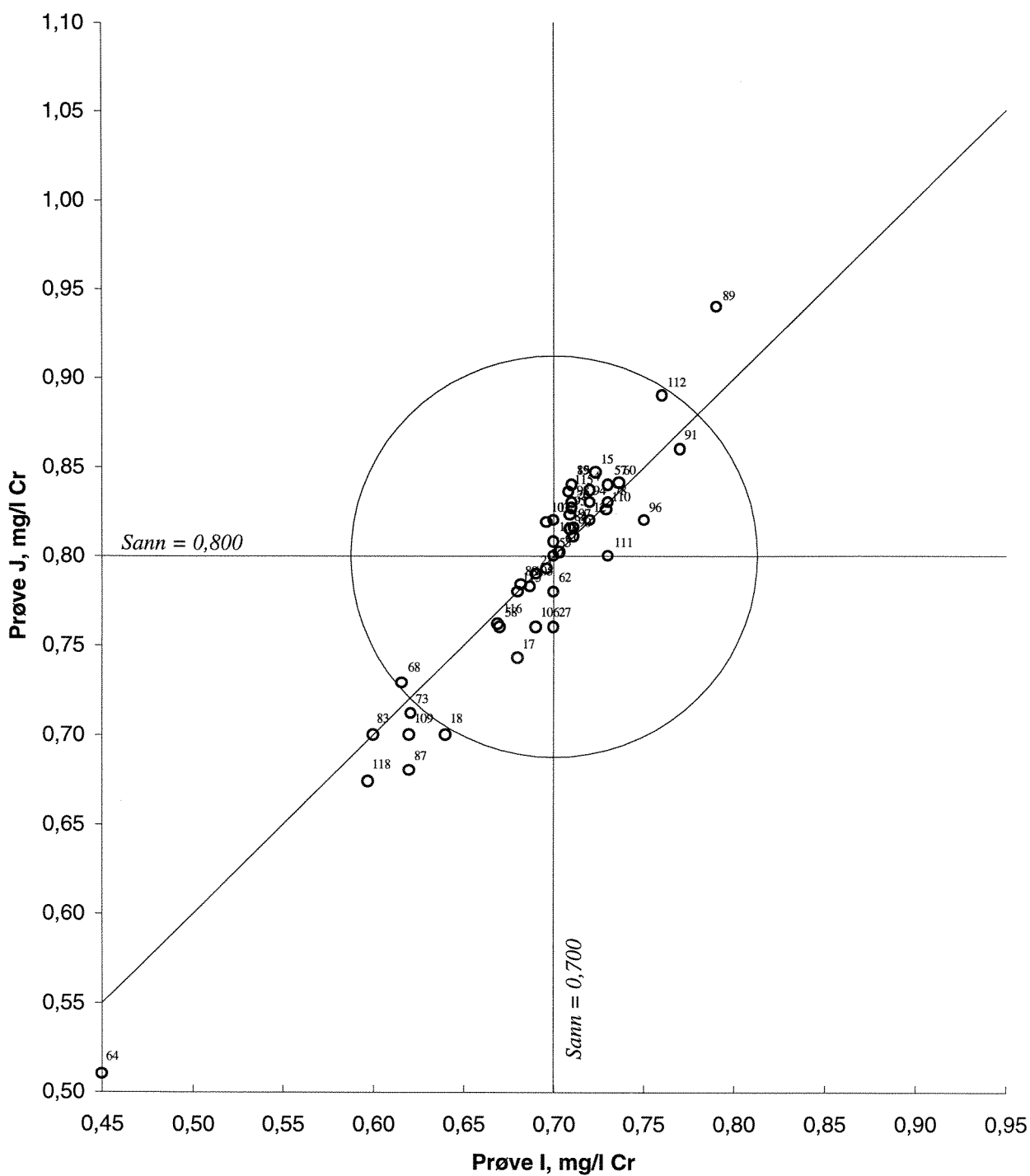
Figur 23. Youndendiagram for kobber, prøvepar IJ
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kobber



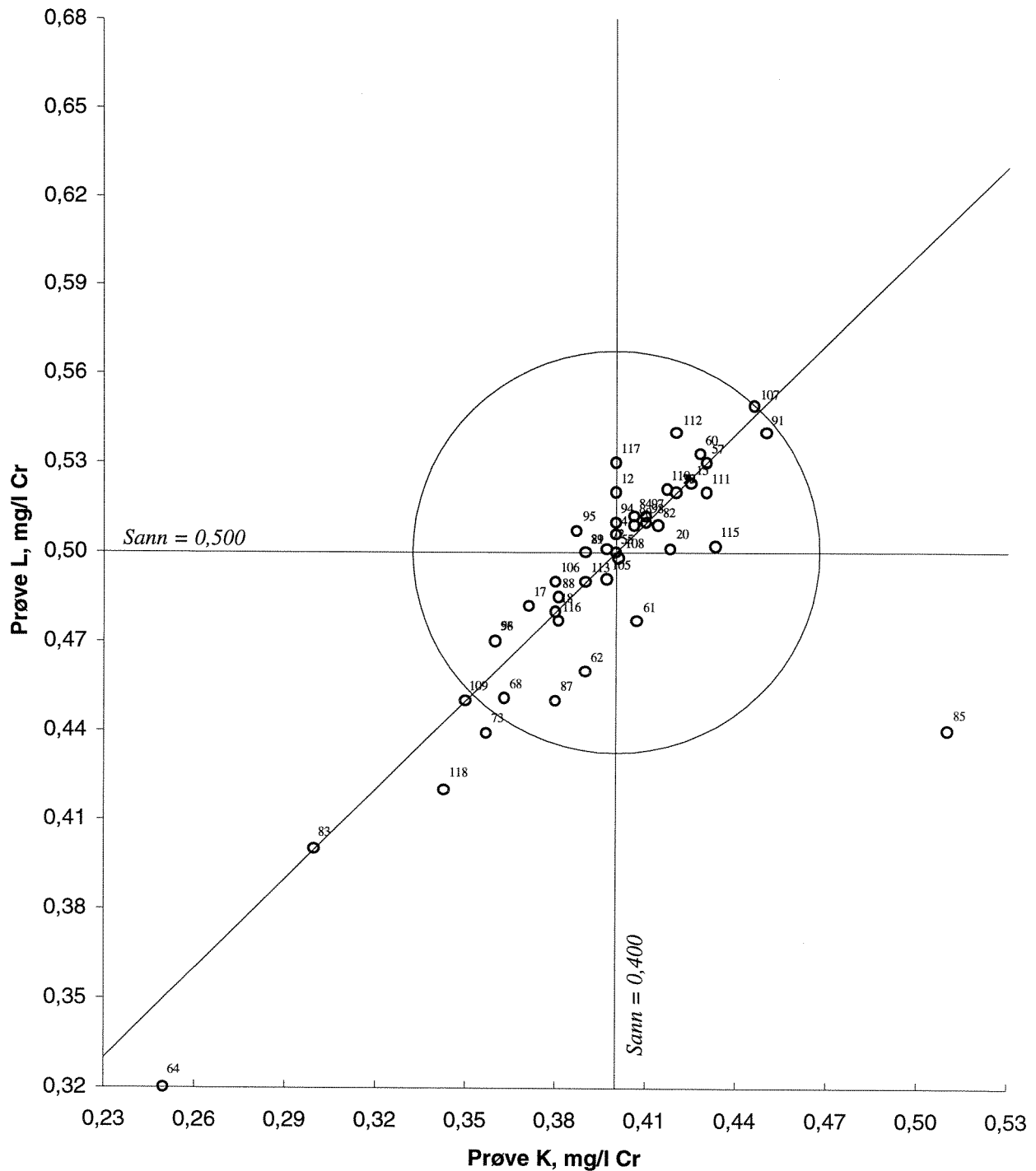
Figur 24. Youndendiagram for kobber, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Krom



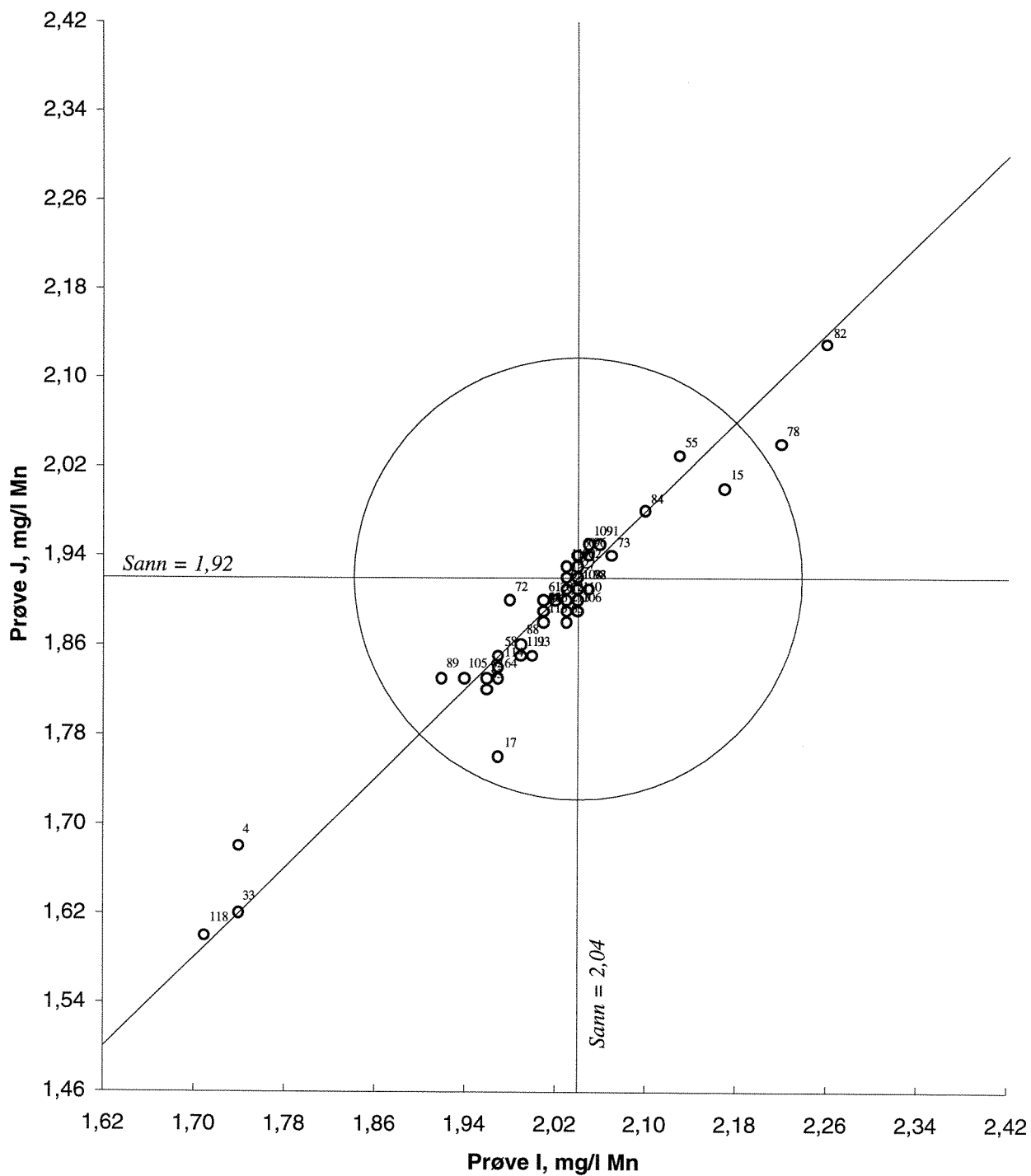
Figur 25. Youndendiagram for krom, prøvepar IJ
Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Krom



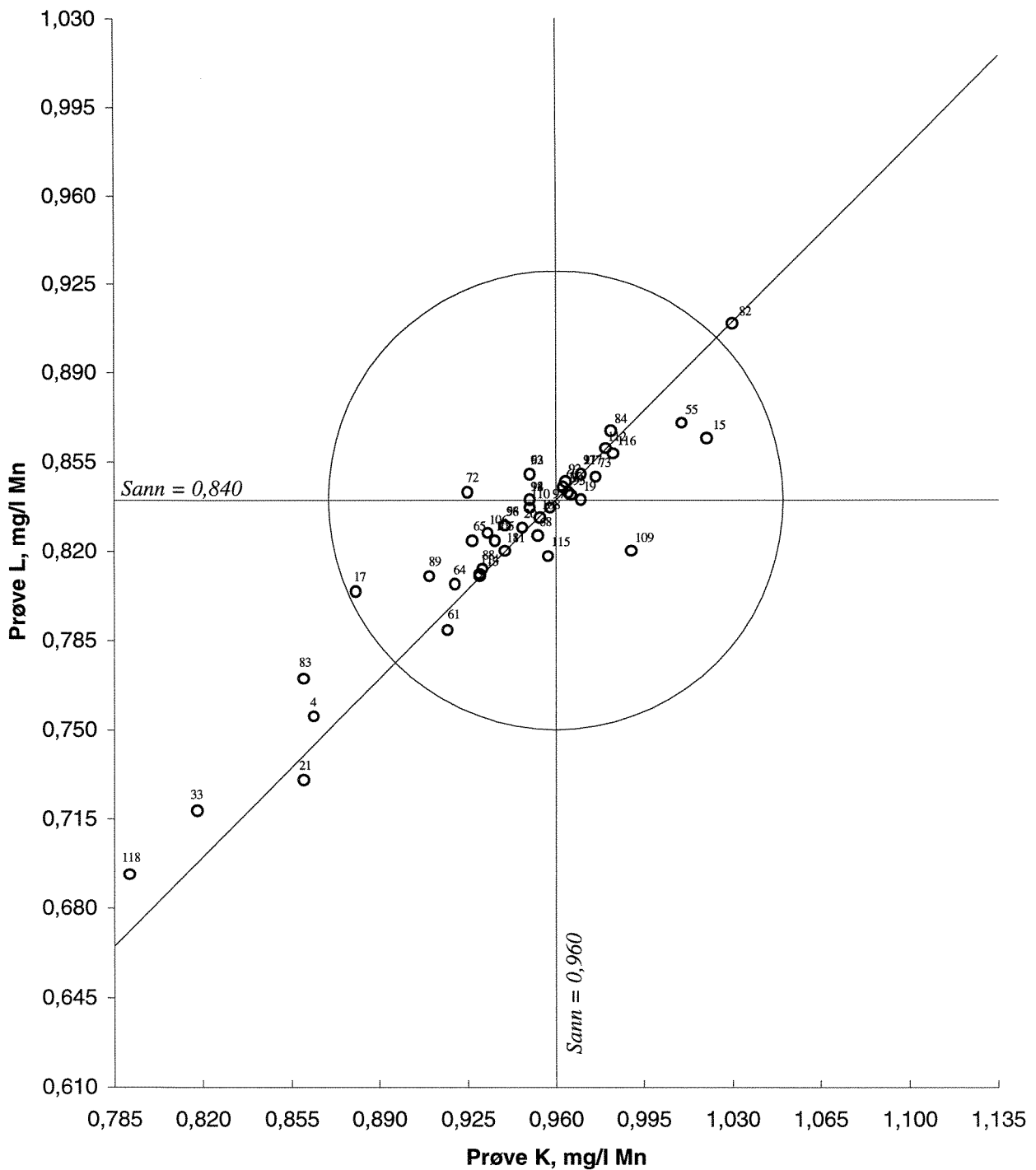
Figur 26. Youdendiagram for krom, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Mangan



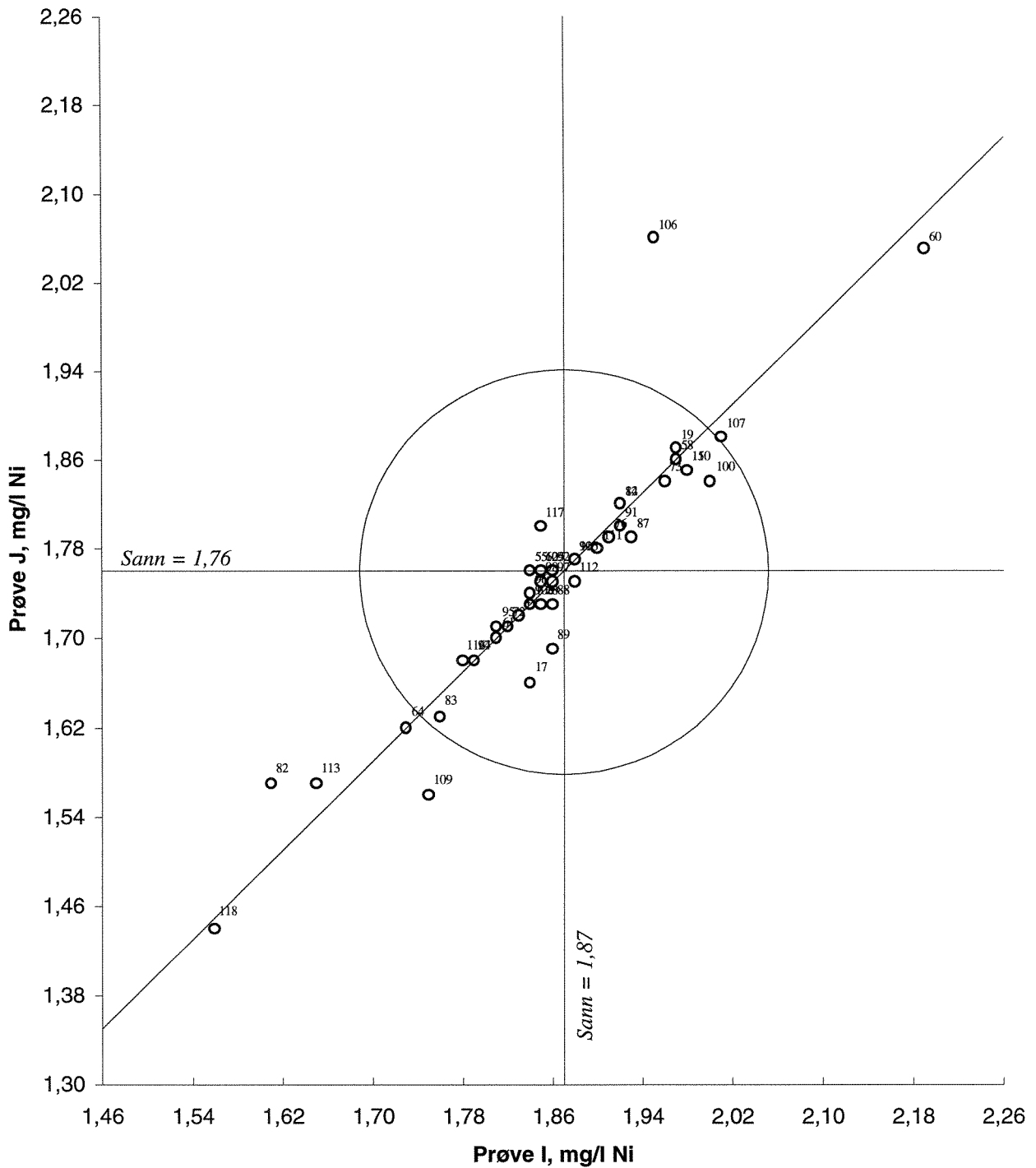
Figur 27. Youndendiagram for mangan, prøvepar IJ
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Mangan



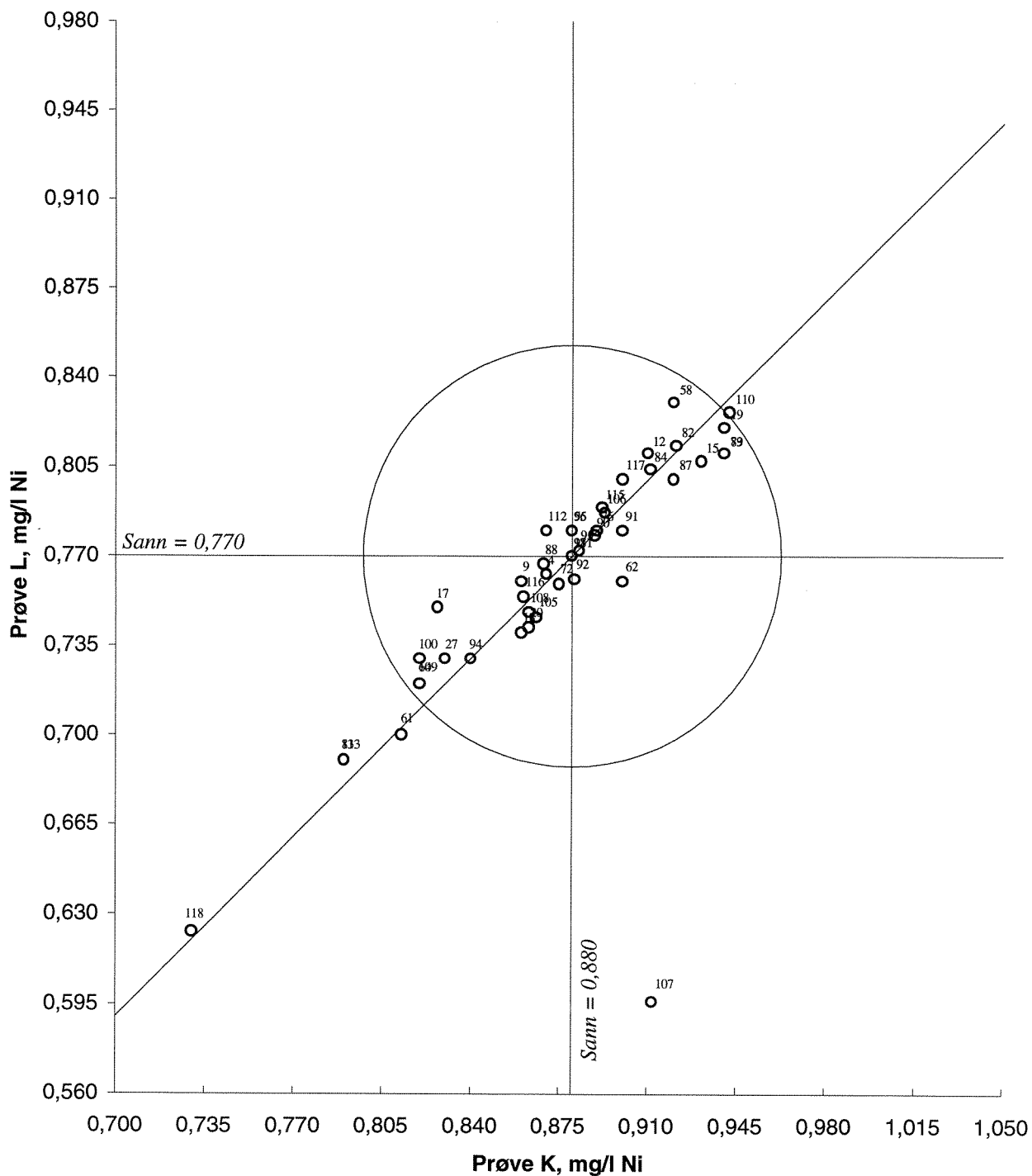
Figur 28. Youdendiagram for mangan, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Nikkel



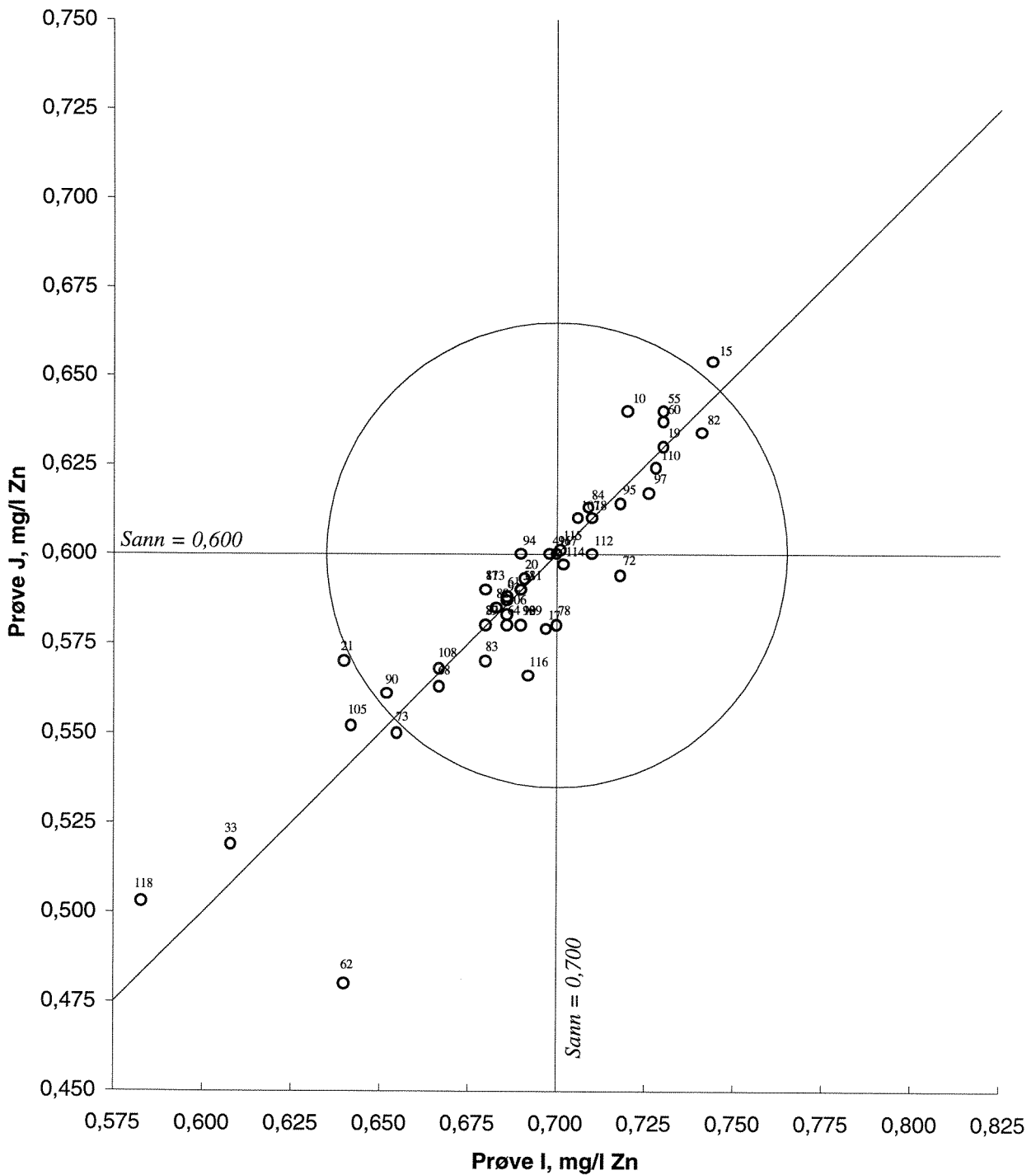
Figur 29. Youdendiagram for nikkel, prøvepar IJ
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Nikkel



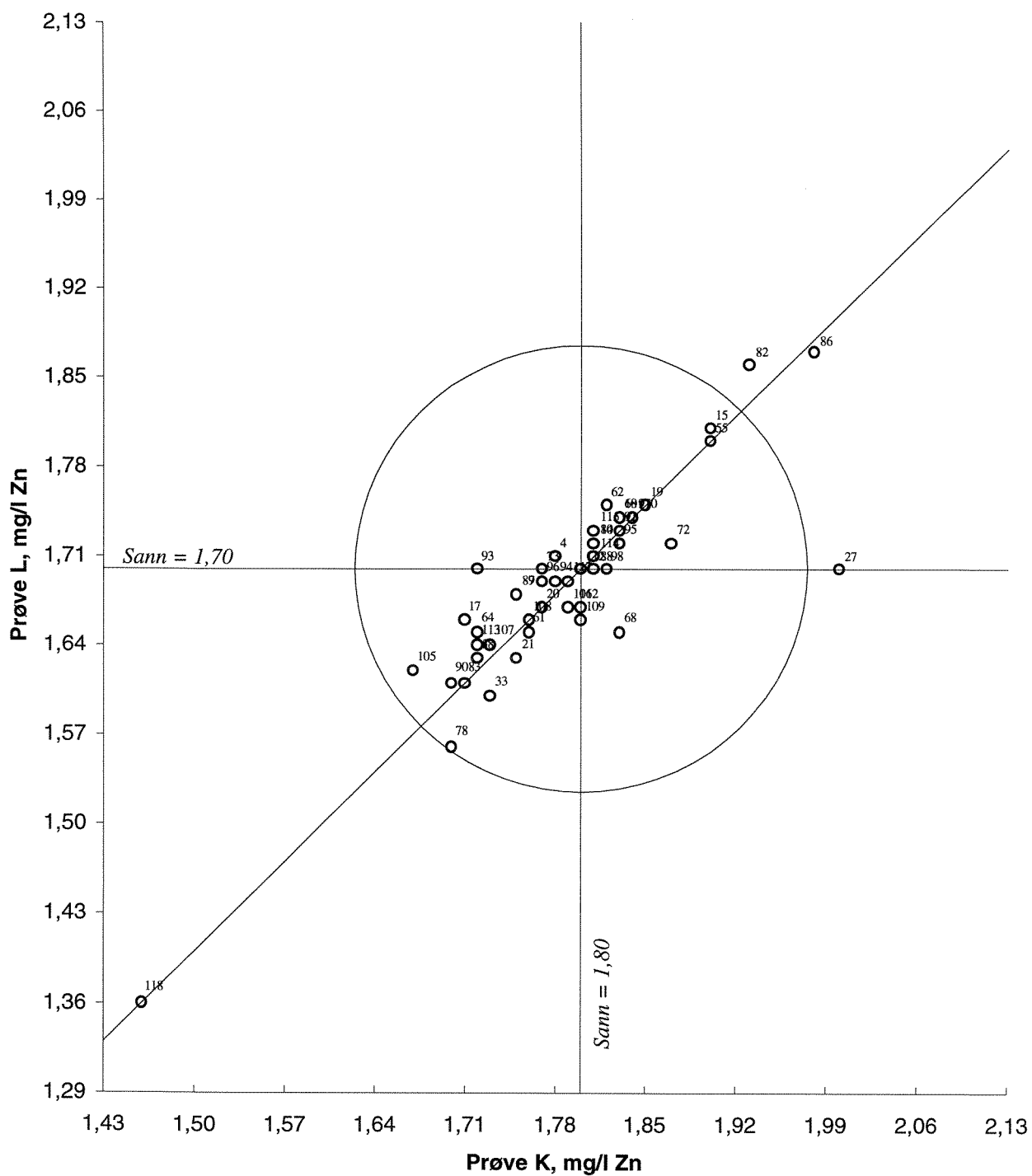
Figur 30. Youndendiagram for nikkel, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Sink



Figur 31. Youndendiagram for sink, prøvepar IJ
 Akseptansgrensen, 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.
- 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 9716

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

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

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

Årsaker til analysefeil

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

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

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

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

Vedlegg B. Gjennomføring

Analysevariabler og metoder

Ringtestene omfatter de vanligste analysevariabler i SFTs kontrollprogram for industri med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrestoff, gløderest), kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon, totalfosfor, totalnitrogen, aluminium, bly jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink. Aluminium ble denne gang erstattet med biokjemisk oksygenforbruk, som har inngå i ringtestene tidligere.

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 9716 er oppført i tabell B1.

Tabell B1. Deltagernes analysemetoder

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
pH	NS 4720, 2. utg. Annen metode	Potensiometrisk måling, NS 4720, 2. utg. Udokumentert metode
Suspendert stoff, tørrestoff	NS 4733, 2. utg. NS, Büchnertrakt NS-EN 872 Annen metode	Glassfiberfilter/Filtreropsats, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfilter/Büchnertrakt, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfiltrering, NS-EN 872 Udokumentert eller avvikende metode
Suspendert stoff, gløderest	NS 4733, 2. utg. NS, Büchnertrakt Annen metode	Glassfiberfilter/Filtreropsats, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfilter/Büchnertrakt, NS 4733, 2. utg. Udokumentert eller avvikende metode
Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	NS 4748, 2. utg. 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
Biokjemisk oksygenforbruk, BOD	NS 4749 NS 4749 m/elektrode NS 4758	Fortynningsmetode, NS 4749 Fort.metode, NS 4749, O ₂ målt med elektrode Manometrisk metode, NS 4758
Totalt organisk karbon	Astro 1850 Astro 2001 Astro 2100 Dohrmann DC-190 Shimadzu 500 Shimadzu 5000	UV/persulfat-oks. (60-70°), Astro 1850 UV/persulfat-oks. (90°), Astro 2001 Katalytisk forbr. (680°), Astro 2100 Katalytisk forbr. (680°), Dohrmann DC-190 Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-500 Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-5000
Totalfosfor	NS 4725, 3. utg. Autoanalysator FIA/SnCl ₂ Enkel fotometri ICP/AES	Persulfat-oks. i surt miljø, NS 4725, 3. utg. Persulfat-oks. (NS 4725), autoanalysator Persulfat-oks., tinnklorid-red., Flow Injection Forenklet fotometrisk metode Plasmaeksitert atomemisjon
Totalnitrogen	NS 4743, 2. utg. NS 4743, 1. utg. Autoanalysator FIA Kjeldahl/Devarda Kjeldahl Enkel fotometri	Persulfat-oks. i basisk miljø, NS 4743, 2. utg. Persulfat-oks. i basisk miljø, NS 4743, 1. utg. Persulfat-oks. (NS 4743), autoanalysator Persulfat-oks. (NS 4743), Flow Injection Kjeldahl-best. etter red. med Devardas legering Kjeldahl-best. uten red. av nitrat-fraksjonen Forenklet fotometrisk metode

Tabell B1. (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Bly	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, flamme, annen AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, Zeeman ICP/AES	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon 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-reaksjonen, 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, Zeeman ICP/AES	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Plasmaeksitert atomemisjon
Kobber	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, flamme, annen ICP/AES Enkel fotometri	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Plasmaeksitert atomemisjon Forenklet fotometrisk metode
Krom	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4777 AAS, lystg./acetylen AAS, flamme, annen ICP/AES	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4777 Atomabsorpsjon (NS 4773/4777), lystgass/acetylen Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Plasmaeksitert atomemisjon
Mangan	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4774 AAS, flamme, annen ICP/AES NS 4742	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
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 fremstilt i kanner av polyetylen ca. fem uker før utsendelsen til deltagerne og overført til polyetylenflasker kort tid etter. Prøvesett E–H ble lagret i kjølerom, de øvrige ved romtemperatur.

Tabell B2. Vannprøver og referansematerialer

Prøver	Analysevariabel	Referansematerialer	Konservering
A-D	pH Suspendert stoff, tørrstoff Suspendert stoff, gløderest	NaH ₂ PO ₄ · H ₂ O, Na ₂ HPO ₄ · 2 H ₂ O Kaolin, Mikrokrystallinsk cellulose	Ingen
E-H	Kjemisk oks.forbruk (COD _{Cr}) Biokjemisk oks.forbruk (BOD) Totalt organisk karbon Totalfosfor Totalnitrogen	Kaliumhydrogenftalat KH ₂ PO ₄ , Dinatrium-adenosin-5'-monofosfat KNO ₃ , Dinatrium-dihydrogen-etylendiamin-tetraacetat-dihydrat (EDTA)	Ingen
I-L	Bly Jern Kadmium Kobber Krom Mangan Nikkel Sink	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 22. mai og prøver sendt 26. mai 1997 til 119 påmeldte laboratorier. Deltagerne ble bedt om å lagre prøvesett E-H kjølig i tidsrommet mellom mottak og analyse.

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

Svarfrist var 16. juni; alle deltagere returnerte analyseresultater. Ved brev av 8. juli 1997 ga NIVA en oversikt over antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier), slik at laboratorier som hadde avvikende resultater kunne komme igang med nødvendig feilsøking.

Tabell B3. Oppgitte maksimalkonsentrasjoner

Analysevariabel	Enhet	Maksimal konsentrasjoner	
Suspendert stoff, tørrstoff	mg/l	AB: 750	CD: 150
Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	mg/l O	EF: 250	GH: 1200
Totalfosfor	mg/l P	EF: 1	GH: 4
Totalnitrogen	mg/l N	EF: 4	GH: 12

NIVAs kontrollanalyser

Før, under og etter gjennomføring av ringtesten ble delprøver kontrollanalysert ved NIVA. Det var stort sett meget god overensstemmelse mellom kontrollresultatene, beregnede verdier og deltageres 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	–	7,98	7,982	0,011	5
	B	–	7,82	7,816	0,009	5
	C	–	5,79	5,800	0,007	5
	D	–	5,98	5,994	0,009	5
Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l	A	546	548	548	14	4
	B	622	624	634	8	4
	C	121	118	118	5	4
	D	114	110	112	1	4
Suspendert stoff, gløderest, mg/l	A	239	242	236	2	4
	B	272	276	272	7	4
	C	53	50	50	3	4
	D	50	44	46	1	4
Kjemisk oksygenforbruk (COD _{Cr}), mg/l O	E	171	161	158	9	6
	F	200	189	189	9	6
	G	975	972	955	8	4
	H	905	903	885	13	4
Biokjemisk oksygenforbruk (BOD), mg/l O	E	124	117	120	8	4
	F	146	130	137	9	3
	G	714	671	713	17	3
	H	661	621	636	47	3
Totalt organisk karbon, mg/l C	E	68,2	64,0	65,5	4,4	6
	F	79,7	75,5	77,3	3,8	6
	G	389	390	382	17	5
	H	361	362	365	15	5
Totalfosfor, mg/l P	E	0,777	0,773	0,744	0,004	3
	F	0,622	0,627	0,621	0,005	4
	G	2,33	2,36	2,34	0,03	4
	H	2,64	2,66	2,65	0,03	4
Totalnitrogen, mg/l N	E	2,85	2,85	2,70	0,07	4
	F	2,28	2,31	2,27	0,02	4
	G	8,55	8,51	8,26	0,10	4
	H	9,69	9,57	9,40	0,07	4
Bly, mg/l Pb	I	0,420	0,420	0,411	0,002	4
	J	0,360	0,361	0,351	0,006	4
	K	1,08	1,06	1,08	0,01	4
	L	1,02	1,01	1,02	0,01	4
Jern, mg/l Fe	I	0,560	0,572	0,553	0,007	4
	J	0,480	0,500	0,470	0,007	4
	K	1,44	1,46	1,44	0,02	4
	L	1,36	1,38	1,37	0,01	4
Kadmium, mg/l Cd	I	0,204	0,207	0,198	0,001	3
	J	0,192	0,195	0,185	0,003	3
	K	0,096	0,099	0,099	0,001	3
	L	0,084	0,087	0,087	0,001	3

Tabell B4. (forts.)

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet verdi	Medianverdi	NIVAs kontrollresultater		
				Middelverdi	Std.avvik	Antall
Kobber, mg/l Cu	I	0,770	0,769	0,770	0,011	3
	J	0,880	0,870	0,881	0,015	3
	K	0,440	0,439	0,443	0,010	3
	L	0,550	0,550	0,551	0,015	3
Krom, mg/l Cr	I	0,700	0,706	0,695	0,006	4
	J	0,800	0,813	0,794	0,007	4
	K	0,400	0,400	0,396	0,008	4
	L	0,500	0,501	0,495	0,009	4
Mangan, mg/l Mn	I	2,04	2,03	2,05	0,01	4
	J	1,92	1,90	1,93	0,01	4
	K	0,960	0,950	0,968	0,009	4
	L	0,840	0,835	0,851	0,002	4
Nikkel, mg/l Ni	I	1,87	1,85	1,87	0,01	4
	J	1,76	1,75	1,76	0,01	4
	K	0,880	0,880	0,883	0,009	4
	L	0,770	0,770	0,770	0,009	4
Sink, mg/l Zn	I	0,700	0,691	0,698	0,014	4
	J	0,600	0,590	0,589	0,016	4
	K	1,80	1,80	1,80	0,03	4
	L	1,70	1,70	1,71	0,01	4

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

Behandling av ringtestdata

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

Borland Paradox for DOS, ver. 3.5

MS Excel for Windows, ver. 5.0c

MS Access for Windows, ver. 2.0

MS Word for Windows, ver. 6.0c

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

Analyseresultater behandles etter følgende regler: Resultatpar der én eller begge verdier avviker mer enn 50% fra sann verdi utelates. Av de gjenværende data finnes middelverdi (\bar{x}) og standardavvik (s). Resultatpar med én eller begge verdier utenfor $\bar{x} \pm 3s$ forkastes før den endelige beregning av middelverdi, standardavvik og andre statistiske parametre.

Deltagerens resultater – ordnet etter stigende identitetsnummer – er sammenstilt i tabell C1. Verdier med mer enn tre signifikante sifre blir avrundet av NIVA. Statistisk materiale fra den siste beregningsomgangen er oppført i tabell C2. Her er resultatene listet etter stigende verdier og utelatte enkeltresultater merket med U.

Deltagere i ringtest 9716

Alex Stewart Environmental Services A/S	A/S Nestle Norge – Hamar-fabrikken
Alpharma A/S	A/S Nestle Norge – Hedrum-fabrikken
Avløpssambandet Nordre Øyeren	NORCEM A/S
Borealis A/S	Norsk Avfallshandtering A/S
Borregaard Hellefos A/S	Norsk Blikkvalseverk A/S
Borregaard Ind. Ltd. – Celluloselaboratoriet	Norsk Finpapir A/S
Borregaard Ind. Ltd. – Sentrallaboratoriet	Norsk Hydro Produksjon A/S – Stureterminalen
Borregaard Vafos A/S	Norsk Matanalyse
Chemlab Services A/S	Norsk Wallboard A/S
DeNoFa A/S	A/S Norske Shell – Shell-Raffineriet
Dyno Industrier ASA – Forsvarsprodukter	Norske Skog Folla
Dyno Industrier ASA – Gullaug Fabrikker	Norske Skog Follum
Dyno Industrier ASA – Kjemiavdeling	Norske Skog Hurum
Dyno Industrier ASA – Lillestrøm Ind.senter	Norske Skog Saugbrugs
A/S Egelands Verk	Norske Skog Skogn
Elkem Aluminium Mosjøen	Norske Skog Tofte
Elkem Mangan KS – PEA	Norton – Arendal Smelteverk A/S
Elkem Mangan KS – Sauda	Norzink A/S
Esso Norge A/S – Laboratoriet Slagen	NTNU – Institutt for vassbygging
Falconbridge Nikkelverk A/S	Næringsmiddelkontrollen i Trondheim
Fritzøe Cellulose A/S	Næringsmiddeltilsynet for Gjøvik og Toten
Glomma Papp A/S	Næringsmiddeltilsynet for Nord-Østerdal
A/S Hansa Bryggeri	Næringsmiddeltilsynet for Sogn
HIAS – Vannlaboratoriet	Næringsmiddeltilsynet for Sør-Gudbrandsdal
Hunfos Fabrikker A/S	Næringsmiddeltilsynet i Asker og Bærum
Hunton Fiber A/S	Næringsmiddeltilsynet i Fosen
Hydro Aluminium Karmøy	Næringsmiddeltilsynet i Gauldalsregionen
Hydro Porsgrunn – HMN-laboratoriet	Næringsmiddeltilsynet i Larvik og Lardal
Hydro Porsgrunn – PVC-laboratoriet	Næringsmiddeltilsynet i Salten
Hydro Rafnes – Etylenlaboratoriet	Næringsmiddeltilsynet i Sandefjord
Hydro Rafnes – Klorlaboratoriet	Næringsmiddeltilsynet i Sør-Innherred
Hydro Rafnes – VCM-laboratoriet	Næringsmiddeltilsynet i Tønsberg
Høgskulen i Sogn og Fjordane	O. Mustad & Søn A/S
Idun Industri A/S	Oslo vann- og avløpsverk
Interkomm. vann-, avløps- og renov.verk (IVAR)	Papirindustriens forskningsinstitutt
Interkonsult A/S	Peterson Greaker A/S
Jordforsk – Landbrukets Analysesenter	Peterson Moss A/S
Jotun A/S	Peterson Ranheim A/S
K. A. Rasmussen A/S	Planteforsk – Holt forskingssenter
KM Lab A/S	Planteforsk – Svanhovd miljøseneter
Kongsberg Gruppen ASA – Laboratorietjenester	Potetindustriens Laboratorium
Kronos Titan A/S	Pronova Biopolymer A/S
MiLab HiNT	Raufoss Technology A/S
Miljølaboratoriet i Telemark	Rena Kartonfabrik ASA
Molab A/S	Ringnes A/S – Avd. Gjelleråsen
A/S Maarud	Ringnes A/S – E. C. Dahls Bryggeri
Namdal Analysesenter	Ringnes A/S – Ringnes Bryggeri

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

A/S Sunland-Eker Papirfabrikker
Teknologisk Institutt
The Chinet 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)
VINN – Miljøteknisk laboratorium
West-Lab A/S
Waardals Kjemiske Fabrikker A/S
A/S Østfoldlaboratoriet

Vedlegg C. Datamateriale

Tabell C1. Deltagernes analyseresultater

Lab. nr.	pH				Susp. stoff (tørrstoff), mg/l				Susp. stoff (gløderest), mg/l				Kjemisk oks.forbruk, mg/l O			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
1	7,94	7,77	5,63	5,82									146	184	965	895
2	8,06	7,91	5,85	6,05	553	638	122	112								
3	7,93	7,77	5,72	5,90	553	633	116	107	241	280	47	42				
4	7,97	7,82	5,73	5,93	540	620	112	107	228	271	45	44	154	179	954	877
5	7,95	7,77	5,73	5,92									125	155	900	790
6	7,97	7,83	5,88	6,05	539	611	105	103					164	201	990	920
7	8,09	7,92	5,84	5,89	540	578	134	108					150	200	990	900
8	8,02	7,86	5,81	6,01												
9	7,99	7,82	5,80	5,99												
10	8,02	7,84	5,75	5,95									180	160	920	850
11	7,90	7,80	5,70	5,80	534	618	126	92								
12	7,86	7,67	5,56	5,74												
13	7,95	7,78	5,81	6,00									154	183	967	902
14	8,00	7,85	5,80	6,00	534	621	109	105					142	173	917	830
15	8,02	7,86	5,85	6,04	571	666	129	120	249	293	59	52	140	153	896	840
16	7,98	7,81	5,80	5,98	568	647	129	121	251	283	55	47	203	180	937	912
17	8,02	7,85	5,70	5,90	563	631	121	115	247	281	54	52	162	190	952	878
18	7,96	7,74	5,79	5,98	516	602	116	107	230	272	48	43	150	165	890	815
19	8,04	7,87	5,77	5,97	555	620	105	96	237	275	42	38	179	210	1030	970
20	7,99	7,83	5,80	6,00												
21	7,98	7,82	5,79	5,97	595	622	130	127	263	269	54	50	170	190	1060	1020
22	8,08	7,90	5,80	6,00	186	161	95	103					170	180	935	975
23	7,98	7,82	5,80	5,99	528	624	119	102					161	202	1020	952
24	7,92	7,72	5,77	5,93	554	640	146	112					163	188	504	468
25	7,90	7,76	5,78	5,96	460	516	113	112					155	188	1020	1030
26					528	616	126	142	283	338	74	74				
27													161	186	995	924
28	7,90	7,70	5,70	5,90	485	235	100	120								
29	8,03	7,92	5,99	5,80	545	620	110	100	235	270	40	35	168	188	1010	944
30	8,02	7,87	5,78	6,00	545	628	114	108					151	184	965	894
31	7,92	7,78	5,68	5,89	505	574	93	108	275	317	51	63				
32	7,88	7,70	5,68	5,92	568	656	132	124								
33	7,97	7,82	5,85	6,01									165	195	990	923
34	7,95	7,79	5,75	5,93	573	648	125	110	258	291	53	43	159	184	978	907
35	7,84	7,68	5,60	5,77	547	617	117	109	234	267	48	45	160	238	1110	963
36	7,93	7,76	5,76	5,95	548	614	117	104	245	265	51	46	160	193	1010	950
37					560	640	120	130	270	300	60	70	590	600	1210	1240
38	7,90	7,74	5,57	5,78	541	643	118	110	246	285	50	44				
39	8,12	7,82	5,66	5,94	572	653	136	138	270	303	65	66				
40					541	614	120	108								
41	7,54	7,30	5,11	5,26	557	636	115	107	237	275	45	42	173	213	1030	945
42	7,92	7,77	5,74	5,93	556	634	121	111	250	280	50	45	147	175	950	873
43	7,94	7,78	5,79	5,97	568	654	116	108	244	282	48	44	166	201	1070	980
44	8,00	7,84	5,82	6,01	557	635	120	113	243	279	51	47	162	183	956	888
45	7,96	7,77	5,72	5,88	558	621	120	109	239	265	42	34	160	187	974	893
46					549	621	115	114					158	189	978	906
47	8,12	7,99	5,92	6,09	510	588	108	115	211	265	56	28	161	192	900	972
48	8,01	7,87	5,73	5,93	550	632	120	110	319	367	88	80	171	199	1020	958
49	8,03	7,89	5,83	6,02	558	631	130	118	240	282	52	44	154	194	1110	915
50			5,67	5,87	543	598	111	116								
51	8,20	8,02	5,88	6,05	542	620	120	112	232	276	52	47	144	178	900	810
52	7,97	7,82	5,81	6,00	544	622	118	110	244	280	46	43	148	182	986	912
53	7,97	7,77	5,63	5,83	502	570	104	88	216	254	30	16	161	190	1040	878
54	7,99	7,82	5,85	6,02	545	631	116	101					149	184	1000	763
55	7,99	7,83	5,79	5,98	556	633	117	109	246	280	49	46	160	190	935	872
56	7,98	7,82	5,82	5,99	570	630	125	113					160	190	977	898
57					552	624	124	116	245	274	54	49				
58	7,96	7,81	5,56	5,78												
59	7,97	7,82	5,80	6,00	520	620	115	105					162	186	963	887
60	7,93	7,74	5,63	5,85	575	648	118	113	279	313	77	74	174	206	1030	975

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	pH				Susp. stoff (tørrstoff), mg/l				Susp. stoff (gløderest), mg/l				Kjemisk oks.forbruk, mg/l O			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
61	7,96	7,80	5,76	5,96	514	579	111	111	220	252	45	46	163	189	951	878
62	7,99	7,84	5,76	5,93	546	626	116	112	248	278	45	44				
63					560	629	122	112								
64	7,99	7,84	5,82	6,01												
65	8,00	7,85	5,77	5,98	545	620	117	109	233	268	47	42	162	199	930	885
66	8,04	7,89	5,75	5,99	279	409	94	102	96	124	14	25	157	186	940	880
67	7,97	7,86	5,77	5,85	550	615	119	113					170	202	963	953
68	7,97	7,79	5,77	5,97	526	610	105	98					160	188	974	889
69	7,97	7,80	5,81	5,99	537	617	120	108	233	261	52	38	158	191	950	880
70	7,98	7,82	5,79	5,98	561	615	139	117					171	190	963	903
71	8,01	7,84	5,81	6,00	661	762	145	116								
72	7,91	7,74	5,68	5,88	540	613	114	104					163	193	974	921
73	8,00	7,83	5,78	5,97	504	600	116	108	208	252	42	42	154	184	938	894
74	7,96	7,79	5,84	6,02	577	647	125	113					151	179	912	873
75	8,00	7,80	5,80	6,00	514	661	139	114					165	195	1010	950
76	8,00	7,82	5,80	5,98												
77	8,01	7,84	5,81	5,99												
78	7,97	7,81	5,78	5,97												
79	7,99	7,81	5,80	5,98												
80	8,06	7,90	5,84	6,05												
81	7,99	7,83	5,78	5,98	536	629	114	105	230	274	47	41	163	183	1030	920
82	7,91	7,76	5,74	5,95	522	619	119	108	205	261	45	43	162	190	974	906
83	8,04	7,87	5,88	6,04	540	617	115	105	233	267	46	41	163	188	944	888
84	8,00	7,84	5,78	5,98	527	621	131	115	230	270	56	52	165	194	1010	937
85	8,01	7,86	5,83	6,03	548	629	118	110								
86	7,82	7,66	5,52	5,70												
87	8,01	7,84	5,81	6,00												
88	7,98	7,81	5,80	5,99	555	629	123	107	245	274	53	46	178	210	974	919
89	7,97	7,81	5,80	5,98												
90	8,11	7,93	5,81	6,02												
91																
92	7,89	7,74	5,68	5,88												
93	7,90	7,75	5,71	5,91	558	627	122	113								
94	8,05	7,89	5,82	6,02	563	641	123	116	246	285	51	46				
95																
96	8,00	7,84	5,75	5,92	550	630	117	110								
97	7,96	7,80	5,77	5,95	566	643	131	120								
98	8,00	7,82	5,78	5,95	552	619	120	114	258	280	50	48				
99	7,85	7,67	5,55	5,74									157	196	973	838
100	7,94	7,79	5,77	5,97									162	194	974	901
101																
102	7,93	7,81	5,80	6,00	524	604	102	96					138	194	945	914
103	7,93	7,77	5,78	5,98	521	629	115	112					178	199	1020	932
104	8,02	7,85	5,81	6,00	553	625	125	109					168	206	1010	904
105	8,03	7,87	5,81	6,00	557	581	121	113	237	277	34	50	159	185	956	889
106	8,01	7,84	5,79	5,98	529	609	116	108	246	253	48	44	165	187	1030	945
107	7,91	7,73	5,67	5,85	545	643	121	112	221	258	46	43	177	195	1100	965
108	8,02	7,86	5,84	6,03	523	604	111	105	241	281	50	46	140	171	939	874
109	8,00	7,80	5,78	5,97	560	636	122	111	230	269	46	44	154	189	977	905
110	7,98	7,81	5,79	5,99	552	631	118	107	244	276	52	46	171	190	964	922
111	7,97	7,81	5,80	6,00	560	638	118	111	244	272	49	42	160	189	970	908
112	7,95	7,78	5,71	5,91	550	638	118	111	250	286	51	46	163	180	970	870
113	8,02	7,86	5,78	5,99	551	635	118	109	242	283	47	41	156	181	938	862
114	7,94	7,78	5,78	5,98	549	617	113	105	226	269	50	45	162	191	965	900
115	8,04	7,87	5,75	5,95	546	692	132	127	240	327	61	61	149	185	966	877
116	7,87	7,80	5,79	5,98	548	623	119	111	217	249	38	37	180	201	921	838
117	8,02	7,85	5,80	5,99	562	640	118	107	236	282	50	43				
118	7,99	7,83	5,83	6,02	566	637	120	112	248	279	50	44	149	186	918	860
119	8,00	7,84	5,81	5,99	507	580	105	102	208	246	40	38				
					544	624	110	118	247	278	51	56	162	185	986	917

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Biokj. oks.forbruk, mg/l O				Tot. organisk karbon, mg/l C				Totalfosfor, mg/l P				Totalnitrogen, mg/l N			
	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H
1																
2																
3																
4																
5									0,370	0,300	2,19	2,50				
6																
7																
8					63,5	75,5	393	370								
9																
10									0,800	0,660	2,47	2,83				
11					56,4	69,0	371	341								
12																
13																
14																
15									0,690	0,510	2,31	2,55				
16			789	733					0,739	0,616	2,29	2,58	2,60	2,11	8,15	9,32
17					63,0	76,0	386	360	0,780	0,630	2,33	2,65	2,42	1,95	6,99	7,59
18									0,733	0,653	2,63	2,60	2,91	2,27	8,20	9,60
19					64,0	71,0	389	381	0,690	0,550	2,14	2,43				
20									0,780	0,628	2,27	2,57				
21	125	125	675	650	67,4	80,4	493	359	0,790	0,580	2,41	2,73	3,07	2,38	7,26	7,95
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30									0,750	0,600	2,18	2,50				
31																
32																
33									0,740	0,590	2,30	2,59				
34									0,750	0,620	2,31	2,63				
35									0,890	0,760	2,21	2,71				
36																
37									0,720	0,750	3,80	3,14	1,70	1,30	5,20	7,00
38																
39																
40																
41																
42																
43																
44	67	89	665	315					0,650	0,530	2,07	2,32	9,2	9,4	16,3	22,0
45																
46																
47																
48																
49																
50																
51									0,925	0,775	5,40	6,00	8,0	7,0	10,0	11,3
52																
53																
54	108	116	859	665					0,751	0,635	2,33	2,61				
55					64,7	75,2	390	366	0,810	0,650	2,43	2,74	2,60	2,09	8,14	9,91
56									0,766	0,636	2,47	2,77				
57																
58									0,760	0,610	2,50	2,85				
59									1,10	0,90	3,34	3,82				
60					68,6	79,0	372	355								

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Biokj. oks.forbruk, mg/l O				Tot. organisk karbon, mg/l C				Totalfosfor, mg/l P				Totalnitrogen, mg/l N			
	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H
61									0,727	0,574	2,10	2,60	2,86	2,39	8,22	9,60
62																
63																
64																
65	128	150	667	641					0,772	0,622	2,36	2,69	2,60	2,07	7,90	9,01
66									0,825	0,655	2,53	2,93	2,91	2,30	9,0	10,1
67	137	162	701	627	63,9	76,4	399	372	0,790	0,640	2,40	2,69	2,97	2,39	8,76	9,82
68	105	110	510	460					0,754	0,601	2,28	2,57	2,80	2,31	8,74	8,94
69	101	122	653	623					0,780	0,630	2,39	2,64	2,92	2,56	9,85	11,9
70	105	120	660	593	51,0	57,0	389	355	0,663	0,501	2,38	2,83	3,13	2,23	8,56	9,46
71	108	128	665	639					0,780	0,630	2,34	2,66	2,67	2,15	7,19	8,20
72	120	105	500	440					0,791	0,618	2,32	2,59	2,62	2,16	7,89	9,16
73									0,727	0,611	2,25	2,16	2,70	2,19	8,37	9,21
74					61,4	79,5	406	378	0,799	0,630	2,35	2,61				
75					46,0	54,0	296	279	0,760	0,620	0,45	0,51				
76					59,0	72,0	384	357								
77					52,0	64,0	371	358								
78					66,0	79,0	434	387								
79																
80																
81	115	148			62,0	75,4	386	360	0,779	0,629	2,36	2,66				
82	112	122	652	600	64,0	76,0	382	362	0,764	0,606	2,32	2,62				
83	87	117	495	450					0,830	0,670	2,42	2,87				
84	132	159	773	738	66,0	74,0	394	388	0,800	0,610	2,44	2,71	2,68	2,13	7,88	9,38
85																
86																
87																
88									0,766	0,624	2,36	2,72				
89									0,780	0,630	2,33	2,78	2,89	2,40	8,60	9,57
90																
91																
92																
93																
94																
95																
96																
97																
98																
99									0,870	0,730	2,48	2,73				
100																
101																
102									0,844	0,644	2,52	2,80				
103									0,880	0,760	2,76	3,00				
104	101	95	453	431					0,773	0,619	2,42	2,58				
105	119	141	718	629	64,0	74,0	386	363	0,760	0,610	2,25	2,41	6,87	6,37	11,8	12,8
106	131	158	940	720	64,8	76,1	385	359	0,825	0,687	2,79	3,05	2,61	2,00	7,35	8,75
107	113	132	679	542	53,1	71,1	380	355	0,761	0,599	2,20	2,57	2,94	2,57	8,84	9,47
108	123	137	677	625	64,6	76,1	393	360	0,780	0,630	2,36	2,67	2,89	2,26	8,57	9,71
109	133	123	760	680	65,2	75,1	395	366	0,860	0,720	2,50	2,80	3,39	2,49	9,04	12,4
110	129	156	699	587	65,6	76,1	394	357	0,758	0,618	2,36	2,67	3,04	2,37	9,20	9,93
111									0,776	0,626	2,33	2,65	2,81	2,39	8,43	11,0
112	103	119	613	607	67,6	79,9	401	367	0,790	0,640	2,48	2,86	2,71	2,41	8,03	9,13
113	150	170	600	620					0,760	0,620	2,36	2,69	2,85	2,32	9,13	11,1
114	122	145	591	559	63,9	76,9	397	372	0,750	0,590	2,46	2,64	2,71	2,17	8,51	9,55
115	123	150	702	581	70,0	83,0	419	391	0,795	0,650	2,36	2,67	2,85	2,47	8,95	10,1
116					74,3	80,4	414	408	0,760	0,610	2,29	2,67	2,96	2,32	8,65	9,27
117	115	145	700	622					0,770	0,628	2,34	2,66	2,90	2,31	8,45	9,80
118					61,0	68,0	395	310	0,796	0,646	3,47	2,82				
119					57,3	67,6	385	359	0,740	0,603	3,35	2,65	2,80	2,27	8,76	9,64

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Bly, mg/l Pb				Jern, mg/l Fe				Kadmium, mg/l Cd				Kobber, mg/l Cu			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
1																
2					0,580	0,490	1,44	1,36					0,780	0,880	0,430	0,550
3																
4	0,323	0,210	0,853	0,928	0,514	0,464	1,41	1,29	0,192	0,178	0,094	0,081	0,811	0,911	0,463	0,577
5																
6																
7																
8					0,570	0,500	1,43	1,34								
9					0,540	0,450	1,38	1,31					0,750	0,850	0,420	0,540
10																
11																
12	0,390	0,440	1,13	1,05	0,520	0,570	1,53	1,49	0,210	0,200	0,099	0,085	0,740	0,840	0,440	0,550
13																
14																
15	0,436	0,365	1,12	1,06	0,602	0,512	1,50	1,43	0,220	0,207	0,104	0,091	0,807	0,912	0,455	0,567
16																
17	0,361	0,286	0,897	0,863	0,504	0,421	1,29	1,25	0,205	0,188	0,094	0,085	0,730	0,825	0,406	0,520
18	0,420	0,360	1,08	1,01	0,600	0,510	1,58	1,50	0,211	0,197	0,100	0,087	0,790	0,900	0,450	0,570
19	0,410	0,360	1,10	1,03	0,570	0,490	1,48	1,40	0,215	0,205	0,103	0,090	0,790	0,920	0,450	0,560
20	0,413	0,330	1,04	0,968	0,418	0,310	1,40	1,17	0,205	0,191	0,092	0,078	0,760	0,860	0,434	0,546
21					0,590	0,510	1,49	1,42					0,770	0,840	0,430	0,540
22																
23																
24																
25																
26																
27	0,420	0,350	1,03	1,00	0,550	0,480	1,53	1,46	0,200	0,190	0,090	0,080	0,780	0,880	0,450	0,560
28																
29																
30					0,590	0,520	1,49	1,42								
31																
32																
33					0,547	0,471	1,38	1,30					0,672	0,773	0,386	0,480
34																
35																
36																
37																
38																
39																
40																
41																
42																
43																
44																
45																
46																
47																
48																
49																
50																
51																
52																
53																
54																
55	0,410	0,390	1,09	1,03	0,580	0,500	1,49	1,41	0,210	0,200	0,100	0,088	0,760	0,860	0,440	0,550
56																
57					0,590	0,510	1,49	1,42								
58	0,380	0,350	1,07	1,03	0,610	0,510	1,53	1,44	0,190	0,170	0,094	0,082	0,820	0,930	0,460	0,580
59																
60	0,445	0,385	1,02	1,00	0,685	0,598	1,79	1,71	0,200	0,189	0,092	0,080	0,770	0,878	0,440	0,553

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
61	0,403	0,325	1,10	1,03	0,664	0,572	1,63	1,54	0,199	0,187	0,094	0,080	0,755	0,862	0,436	0,540
62	0,380	0,380	1,05	0,97	0,580	0,550	1,48	1,38	0,210	0,190	0,100	0,080	0,700	0,790	0,390	0,480
63																
64	0,503	0,480	0,87	0,86	0,540	0,470	1,41	1,33	0,194	0,186	0,091	0,082	0,722	0,830	0,424	0,533
65					0,606	0,542	1,46	1,41								
66																
67																
68					0,612	0,523	1,66	1,57					0,742	0,848	0,424	0,528
69																
70																
71																
72	0,445	0,409	1,10	1,06	0,611	0,531	1,46	1,38					0,704	0,857	0,428	0,526
73	0,445	0,370	1,09	1,02	0,603	0,513	1,51	1,42	0,206	0,197	0,099	0,090	0,775	0,890	0,460	0,565
74																
75					0,590	0,500	1,46	1,38					0,810	0,920	0,470	0,590
76					0,560	0,490	1,39	1,32								
77																
78	0,530	0,420	1,28	1,24	0,590	0,500	1,37	1,30	0,220	0,207	0,105	0,099	0,670	0,760	0,360	0,450
79																
80																
81																
82	0,424	0,358	1,14	1,08	0,572	0,489	1,56	1,49	0,208	0,196	0,097	0,086	0,823	0,954	0,454	0,590
83	0,430	0,360	1,03	0,93	0,580	0,540	1,53	1,42	0,210	0,190	0,100	0,090	0,750	0,860	0,430	0,540
84	0,435	0,375	1,12	1,07	0,567	0,487	1,48	1,41	0,212	0,200	0,100	0,088	0,768	0,880	0,439	0,552
85					0,600	0,520	1,42	1,49								
86																
87													0,770	0,850	0,450	0,530
88	0,416	0,353	1,06	1,00	0,558	0,485	1,43	1,35	0,226	0,213	0,107	0,097	0,770	0,876	0,442	0,552
89					0,560	0,460	1,42	1,32	0,200	0,190	0,100	0,090	0,790	0,870	0,440	0,550
90	0,429	0,378	1,09	1,04	0,567	0,486	1,45	1,38	0,210	0,199	0,099	0,088	0,769	0,882	0,437	0,551
91	0,430	0,360	1,06	1,02	0,570	0,500	1,48	1,39	0,212	0,200	0,100	0,088	0,780	0,890	0,440	0,560
92	0,421	0,364	1,10	1,02	0,578	0,504	1,43	1,34	0,207	0,195	0,098	0,087	0,765	0,870	0,429	0,541
93																
94					0,560	0,480	1,43	1,34					0,750	0,860	0,430	0,540
95	0,422	0,358	1,09	1,03	0,571	0,477	1,45	1,37	0,204	0,191	0,096	0,084	0,756	0,865	0,435	0,544
96	0,420	0,380	1,05	1,00	0,560	0,500	1,45	1,40	0,220	0,210	0,100	0,090	0,770	0,870	0,440	0,550
97	0,416	0,363	1,05	1,00	0,577	0,496	1,44	1,37	0,213	0,201	0,097	0,087	0,774	0,882	0,443	0,559
98	0,420	0,400	1,08	1,00	0,550	0,440	1,46	1,36	0,206	0,194	0,098	0,089	0,780	0,870	0,440	0,550
99																
100																
101																
102																
103																
104																
105	0,379	0,328	1,02	0,939	0,557	0,467	1,41	1,36	0,204	0,192	0,098	0,087	0,743	0,838	0,437	0,538
106	0,459	0,361	1,04	0,961	0,530	0,440	1,42	1,33	0,207	0,194	0,111	0,100	0,705	0,800	0,401	0,509
107	0,446	0,360	1,05	1,01	0,615	0,554	1,53	1,47	0,208	0,198	0,102	0,090	0,769	0,889	0,427	0,539
108	0,408	0,370	1,06	1,02	0,546	0,467	1,37	1,32	0,203	0,192	0,100	0,088	0,756	0,856	0,429	0,546
109	0,393	0,329	1,00	0,967	0,650	0,500	1,51	1,41	0,203	0,194	0,095	0,086	0,700	0,810	0,420	0,520
110	0,425	0,368	1,09	1,02	0,592	0,505	1,49	1,41	0,217	0,202	0,101	0,087	0,788	0,894	0,454	0,569
111	0,430	0,370	1,06	1,02	0,550	0,470	1,44	1,36	0,208	0,196	0,097	0,085	0,800	0,890	0,450	0,550
112	0,410	0,340	1,03	0,99	0,670	0,570	1,63	1,54	0,210	0,190	0,095	0,084	0,760	0,880	0,430	0,540
113	0,370	0,310	0,95	0,92	0,530	0,450	1,41	1,32	0,197	0,188	0,098	0,087	0,750	0,850	0,420	0,520
114													0,801	0,920	0,458	0,577
115	0,405	0,354	1,06	0,999	0,534	0,463	1,43	1,33	0,206	0,195	0,097	0,084	0,752	0,863	0,426	0,534
116	0,434	0,377	1,08	1,02	0,575	0,510	1,42	1,40	0,203	0,198	0,096	0,085	0,769	0,887	0,446	0,554
117	0,400	0,320	1,08	0,90	0,570	0,500	1,48	1,39	0,220	0,200	0,100	0,084	0,770	0,870	0,450	0,550
118	0,308	0,324	0,913	0,790	0,465	0,396	1,18	1,11	0,191	0,179	0,100	0,090	0,638	0,724	0,355	0,448
119																

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Krom, mg/l Cr				Mangan, mg/l Mn				Nikkel, mg/l Ni				Sink, mg/l Zn			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
1																
2																
3																
4	0,720	0,837	0,400	0,506	1,74	1,68	0,864	0,755	1,83	1,72	0,870	0,763	0,698	0,600	1,78	1,71
5																
6																
7																
8																
9									1,84	1,73	0,860	0,760				
10													0,720	0,640	1,81	1,72
11																
12	0,720	0,820	0,400	0,520	2,03	1,90	0,950	0,840	1,92	1,82	0,910	0,810	0,690	0,580	1,80	1,67
13																
14																
15	0,723	0,847	0,425	0,523	2,17	2,00	1,02	0,864	1,98	1,85	0,931	0,807	0,744	0,654	1,90	1,81
16																
17	0,680	0,743	0,371	0,482	1,97	1,76	0,881	0,804	1,84	1,66	0,827	0,750	0,697	0,579	1,71	1,66
18	0,640	0,700	0,380	0,480	2,01	1,89	0,940	0,820	1,85	1,73	0,860	0,740	0,710	0,610	1,83	1,74
19	0,710	0,840	0,420	0,520	2,03	1,92	0,970	0,840	1,97	1,87	0,940	0,820	0,730	0,630	1,85	1,75
20	0,710	0,827	0,418	0,501	2,02	1,90	0,947	0,829	1,85	1,73	0,863	0,742	0,691	0,593	1,77	1,67
21	0,690	0,790	0,390	0,500	2,03	1,89	0,860	0,730					0,640	0,570	1,75	1,63
22																
23																
24																
25																
26																
27	0,700	0,760	0,420	0,520	2,04	1,92	0,970	0,850	1,79	1,68	0,830	0,730	0,680	0,580	2,00	1,70
28																
29																
30																
31																
32																
33					1,74	1,62	0,818	0,718					0,608	0,519	1,73	1,60
34																
35																
36																
37																
38																
39																
40																
41																
42																
43																
44																
45																
46																
47																
48																
49																
50																
51																
52																
53																
54																
55	0,700	0,800	0,400	0,500	2,13	2,03	1,01	0,87	1,84	1,76	0,880	0,780	0,730	0,640	1,90	1,80
56																
57	0,730	0,840	0,430	0,530					1,97	1,86	0,920	0,830	0,690	0,590	1,72	1,63
58	0,670	0,760	0,360	0,470	1,97	1,85	0,940	0,830								
59																
60	0,736	0,841	0,428	0,533	2,04	1,94	0,963	0,845	2,19	2,05	1,06	0,95	0,730	0,637	1,83	1,74

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
61	0,703	0,802	0,407	0,477	2,01	1,90	0,917	0,789	1,81	1,70	0,813	0,700	0,686	0,588	1,76	1,65
62	0,700	0,780	0,390	0,460	1,96	1,83	0,950	0,850	1,85	1,76	0,900	0,760	0,640	0,480	1,82	1,75
63																
64	0,450	0,510	0,250	0,320	1,97	1,83	0,920	0,807	1,73	1,62	0,820	0,720	0,686	0,580	1,72	1,65
65					2,03	1,88	0,927	0,824								
66																
67																
68	0,616	0,729	0,363	0,451	2,01	1,89	0,953	0,826					0,667	0,563	1,83	1,65
69																
70																
71																
72	0,696	0,793	0,397	0,501	1,98	1,90	0,925	0,843	1,82	1,71	0,875	0,759	0,718	0,594	1,87	1,72
73	0,621	0,712	0,357	0,439	2,07	1,94	0,976	0,849	1,96	1,84	0,940	0,810	0,655	0,550	1,77	1,70
74																
75																
76									1,91	1,79	0,890	0,780				
77																
78	0,730	0,830	0,420	0,520	2,22	2,04	1,19	0,77					0,700	0,580	1,70	1,56
79																
80																
81																
82	0,709	0,815	0,414	0,509	2,26	2,13	1,03	0,909	1,61	1,57	0,921	0,813	0,741	0,634	1,93	1,86
83	0,600	0,700	0,300	0,400	1,96	1,82	0,860	0,770	1,76	1,63	0,790	0,690	0,680	0,570	1,71	1,61
84	0,709	0,815	0,406	0,512	2,10	1,98	0,982	0,867	1,92	1,82	0,911	0,804	0,709	0,613	1,81	1,72
85	0,710	0,840	0,510	0,440												
86	1,19	1,31	0,590	0,810									0,440	0,270	1,98	1,87
87	0,620	0,680	0,380	0,450					1,93	1,79	0,920	0,800	0,680	0,590	1,75	1,68
88	0,682	0,784	0,381	0,485	1,99	1,86	0,931	0,813	1,86	1,73	0,869	0,767	0,683	0,585	1,81	1,70
89	0,790	0,940	0,390	0,500	1,92	1,83	0,910	0,810	1,86	1,69	0,940	0,810	0,680	0,580	1,75	1,68
90	0,711	0,811	0,406	0,509	2,04	1,93	0,965	0,843	1,88	1,77	0,889	0,778	0,652	0,561	1,70	1,61
91	0,770	0,860	0,450	0,540	2,06	1,95	0,970	0,850	1,92	1,80	0,900	0,780	0,700	0,600	1,83	1,73
92					2,05	1,91	0,964	0,847	1,86	1,76	0,881	0,761	0,686	0,587	1,83	1,73
93					2,00	1,85	0,950	0,850					0,690	0,580	1,72	1,70
94	0,720	0,830	0,400	0,510	2,01	1,89	0,950	0,840	1,79	1,68	0,840	0,730	0,690	0,600	1,78	1,69
95	0,709	0,823	0,387	0,507	2,03	1,91	0,966	0,842	1,81	1,71	0,883	0,772	0,718	0,614	1,83	1,72
96	0,750	0,820	0,360	0,470	2,05	1,94	0,940	0,830	1,84	1,74	0,880	0,780	0,700	0,600	1,77	1,69
97	0,711	0,816	0,410	0,512	2,03	1,91	0,958	0,837	1,86	1,75	0,880	0,770	0,726	0,617	1,84	1,74
98	0,710	0,830	0,410	0,510	2,05	1,91	0,950	0,840	1,85	1,75	0,880	0,770	0,690	0,580	1,82	1,70
99																
100									2,00	1,84	0,820	0,730				
101																
102																
103																
104																
105	0,687	0,783	0,397	0,491	1,94	1,83	0,936	0,824	1,85	1,76	0,866	0,746	0,642	0,552	1,67	1,62
106	0,690	0,760	0,380	0,490	2,04	1,89	0,933	0,827	1,95	2,06	0,893	0,787	0,686	0,583	1,79	1,67
107	0,696	0,819	0,446	0,549					2,01	1,88	0,912	0,596	0,706	0,610	1,73	1,64
108	0,700	0,808	0,401	0,498	2,04	1,91	0,954	0,833	1,84	1,73	0,863	0,748	0,667	0,568	1,76	1,66
109	0,620	0,700	0,350	0,450	2,05	1,95	0,990	0,820	1,75	1,56	0,820	0,720	0,690	0,580	1,80	1,66
110	0,729	0,826	0,417	0,521	2,04	1,90	0,950	0,837	1,98	1,85	0,942	0,826	0,728	0,624	1,84	1,74
111	0,730	0,800	0,430	0,520	1,99	1,85	0,940	0,820	1,90	1,78	0,880	0,770	0,690	0,590	1,79	1,69
112	0,760	0,890	0,420	0,540	2,04	1,93	0,980	0,860	1,88	1,75	0,870	0,780	0,710	0,600	1,80	1,70
113	0,680	0,780	0,390	0,490	2,03	1,89	0,930	0,810	1,65	1,57	0,790	0,690	0,680	0,590	1,72	1,64
114					1,97	1,84	0,930	0,811					0,702	0,597	1,81	1,71
115	0,708	0,836	0,433	0,502	2,01	1,88	0,957	0,818	1,88	1,77	0,892	0,789	0,701	0,601	1,81	1,73
116	0,669	0,762	0,381	0,477	2,01	1,89	0,983	0,858	1,78	1,68	0,861	0,754	0,692	0,566	1,79	1,67
117	0,700	0,820	0,400	0,530	2,03	1,93	0,970	0,850	1,85	1,80	0,900	0,800	0,700	0,600	1,79	1,69
118	0,597	0,674	0,343	0,420	1,71	1,60	0,791	0,693	1,56	1,44	0,730	0,623	0,583	0,503	1,46	1,36
119																

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	108	Variasjonsbredde	0.30
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.00
Sann verdi	7.98	Standardavvik	0.06
Middelverdi	7.98	Relativt standardavvik	0.7%
Median	7.98	Relativ feil	-0.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

41	7.54	U	45	7.96	75	8.00	
86	7.82		74	7.96	76	8.00	
35	7.84		59	7.97	44	8.00	
99	7.85		111	7.97	73	8.00	
12	7.86		6	7.97	65	8.00	
116	7.87		4	7.97	106	8.01	
32	7.88		89	7.97	85	8.01	
92	7.89		78	7.97	87	8.01	
25	7.90		52	7.97	77	8.01	
93	7.90		33	7.97	48	8.01	
11	7.90		53	7.97	71	8.01	
38	7.90		67	7.97	108	8.02	
28	7.90		69	7.97	113	8.02	
107	7.91		68	7.97	10	8.02	
82	7.91		23	7.98	8	8.02	
72	7.91		56	7.98	117	8.02	
24	7.92		110	7.98	104	8.02	
42	7.92		88	7.98	15	8.02	
31	7.92		21	7.98	17	8.02	
60	7.93		16	7.98	30	8.02	
3	7.93		70	7.98	105	8.03	
102	7.93		62	7.99	29	8.03	
103	7.93		64	7.99	49	8.03	
36	7.93		55	7.99	115	8.04	
114	7.94		54	7.99	83	8.04	
1	7.94		9	7.99	19	8.04	
100	7.94		118	7.99	66	8.04	
43	7.94		81	7.99	94	8.05	
112	7.95		79	7.99	2	8.06	
13	7.95		20	7.99	80	8.06	
5	7.95		109	8.00	22	8.08	
34	7.95		98	8.00	7	8.09	
61	7.96		96	8.00	90	8.11	
58	7.96		14	8.00	47	8.12	
97	7.96		119	8.00	39	8.12	
18	7.96		84	8.00	51	8.20	U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	108	Variasjonsbredde	0.33
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.00
Sann verdi	7.82	Standardavvik	0.06
Middelverdi	7.81	Relativt standardavvik	0.7%
Median	7.82	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

41	7.30	U	116	7.80	96	7.84	
86	7.66		97	7.80	10	7.84	
12	7.67		11	7.80	119	7.84	
99	7.67		75	7.80	87	7.84	
35	7.68		69	7.80	84	7.84	
28	7.70		58	7.81	77	7.84	
32	7.70		111	7.81	44	7.84	
24	7.72		110	7.81	71	7.84	
107	7.73		88	7.81	14	7.85	
60	7.74		89	7.81	117	7.85	
92	7.74		102	7.81	104	7.85	
18	7.74		79	7.81	17	7.85	
38	7.74		78	7.81	65	7.85	
72	7.74		16	7.81	108	7.86	
93	7.75		23	7.82	113	7.86	
25	7.76		56	7.82	8	7.86	
82	7.76		54	7.82	85	7.86	
36	7.76		59	7.82	15	7.86	
3	7.77		98	7.82	67	7.86	
1	7.77		9	7.82	115	7.87	
5	7.77		4	7.82	105	7.87	
103	7.77		76	7.82	83	7.87	
42	7.77		21	7.82	19	7.87	
45	7.77		52	7.82	30	7.87	
53	7.77		33	7.82	48	7.87	
114	7.78		39	7.82	94	7.89	
112	7.78		70	7.82	49	7.89	
13	7.78		55	7.83	66	7.89	
31	7.78		6	7.83	22	7.90	
43	7.78		118	7.83	80	7.90	
100	7.79		81	7.83	2	7.91	
34	7.79		20	7.83	7	7.92	
68	7.79		73	7.83	29	7.92	
74	7.79		62	7.84	90	7.93	
61	7.80		64	7.84	47	7.99	
109	7.80		106	7.84	51	8.02	U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	109	Variasjonsbredde	0.47
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.01
Sann verdi	5.79	Standardavvik	0.08
Middelverdi	5.77	Relativt standardavvik	1.3%
Median	5.79	Relativ feil	-0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

41	5.11	U	24	5.77	75	5.80
86	5.52		97	5.77	76	5.80
99	5.55		100	5.77	20	5.80
58	5.56		19	5.77	16	5.80
12	5.56		67	5.77	105	5.81
38	5.57		68	5.77	13	5.81
35	5.60		65	5.77	8	5.81
60	5.63		25	5.78	119	5.81
1	5.63		113	5.78	90	5.81
53	5.63		114	5.78	87	5.81
39	5.66		109	5.78	104	5.81
107	5.67		98	5.78	77	5.81
50	5.67		103	5.78	52	5.81
92	5.68		81	5.78	69	5.81
32	5.68		84	5.78	71	5.81
31	5.68		78	5.78	64	5.82
72	5.68		30	5.78	56	5.82
11	5.70		73	5.78	94	5.82
17	5.70		55	5.79	44	5.82
28	5.70		110	5.79	118	5.83
112	5.71		106	5.79	85	5.83
93	5.71		116	5.79	49	5.83
3	5.72		18	5.79	108	5.84
45	5.72		21	5.79	7	5.84
5	5.73		43	5.79	80	5.84
4	5.73		70	5.79	74	5.84
48	5.73		23	5.80	54	5.85
82	5.74		22	5.80	2	5.85
42	5.74		59	5.80	15	5.85
115	5.75		111	5.80	33	5.85
96	5.75		9	5.80	6	5.88
10	5.75		14	5.80	83	5.88
34	5.75		117	5.80	51	5.88
66	5.75		88	5.80	47	5.92
62	5.76		89	5.80	29	5.99
61	5.76		102	5.80		
36	5.76		79	5.80		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	109	Variasjonsbredde	0.39
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.01
Sann verdi	5.98	Standardavvik	0.07
Middelverdi	5.95	Relativt standardavvik	1.2%
Median	5.98	Relativ feil	-0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

41	5.26	U	97	5.95	66	5.99
86	5.70		10	5.95	69	5.99
12	5.74		82	5.95	22	6.00
99	5.74		36	5.95	59	6.00
35	5.77		25	5.96	111	6.00
58	5.78		61	5.96	105	6.00
38	5.78		109	5.97	13	6.00
11	5.80		100	5.97	14	6.00
29	5.80		78	5.97	87	6.00
1	5.82		21	5.97	102	6.00
53	5.83		19	5.97	104	6.00
60	5.85		43	5.97	75	6.00
107	5.85		73	5.97	20	6.00
67	5.85		68	5.97	30	6.00
50	5.87		55	5.98	52	6.00
92	5.88		106	5.98	71	6.00
45	5.88		114	5.98	64	6.01
72	5.88		116	5.98	8	6.01
7	5.89		89	5.98	44	6.01
31	5.89		103	5.98	33	6.01
3	5.90		81	5.98	54	6.02
17	5.90		84	5.98	94	6.02
28	5.90		79	5.98	118	6.02
112	5.91		76	5.98	90	6.02
93	5.91		18	5.98	49	6.02
96	5.92		16	5.98	74	6.02
5	5.92		65	5.98	108	6.03
32	5.92		70	5.98	85	6.03
62	5.93		23	5.99	83	6.04
24	5.93		56	5.99	15	6.04
4	5.93		110	5.99	6	6.05
42	5.93		113	5.99	2	6.05
48	5.93		9	5.99	80	6.05
34	5.93		117	5.99	51	6.05
39	5.94		119	5.99	47	6.09
115	5.95		88	5.99		
98	5.95		77	5.99		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	92	Variasjonsbredde	135.
Antall utelatte resultater	4	Varians	417.
Sann verdi	546.	Standardavvik	20.
Middelverdi	545.	Relativt standardavvik	3.7%
Median	548.	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

22	186.	U	38	541.	19	555.
66	279.	U	40	541.	55	556.
25	460.		51	542.	42	556.
28	485.	U	50	543.	105	557.
53	502.		119	544.	44	557.
73	504.		52	544.	41	557.
31	505.		54	545.	93	558.
118	507.		107	545.	45	558.
47	510.		30	545.	49	558.
61	514.		29	545.	63	560.
75	514.		65	545.	111	560.
18	516.		62	546.	109	560.
59	520.		114	546.	37	560.
103	521.		35	547.	70	561.
82	522.		115	548.	116	562.
108	523.		85	548.	94	563.
102	524.		36	548.	17	563.
68	526.		113	549.	97	566.
84	527.		46	549.	117	566.
23	528.		96	550.	16	568.
26	528.		48	550.	32	568.
106	529.		67	550.	43	568.
14	534.		112	551.	56	570.
11	534.		57	552.	15	571.
81	536.		110	552.	39	572.
69	537.		98	552.	34	573.
6	539.		3	553.	60	575.
7	540.		2	553.	74	577.
4	540.		104	553.	21	595.
83	540.		24	554.	71	661.
72	540.		88	555.		U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	92	Variasjonsbredde	176.
Antall utelatte resultater	4	Varians	541.
Sann verdi	622.	Standardavvik	23.
Middelverdi	623.	Relativt standardavvik	3.7%
Median	624.	Relativ feil	0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

22	161.	U	82	619.	49	631.
28	235.	U	59	620.	48	632.
66	409.	U	4	620.	55	633.
25	516.		19	620.	3	633.
53	570.		29	620.	42	634.
31	574.		51	620.	112	635.
7	578.		65	620.	44	635.
61	579.		14	621.	109	636.
118	580.		84	621.	41	636.
105	581.		46	621.	117	637.
47	588.		45	621.	111	638.
50	598.		21	622.	2	638.
73	600.		52	622.	24	640.
18	602.		115	623.	116	640.
108	604.		23	624.	37	640.
102	604.		57	624.	94	641.
106	609.		119	624.	107	643.
68	610.		104	625.	97	643.
6	611.		62	626.	38	643.
72	613.		93	627.	16	647.
40	614.		30	628.	74	647.
36	614.		63	629.	60	648.
67	615.		85	629.	34	648.
70	615.		88	629.	39	653.
26	616.		103	629.	43	654.
113	617.		81	629.	32	656.
83	617.		56	630.	75	661.
35	617.		96	630.	15	666.
69	617.		54	631.	114	692.
11	618.		110	631.	71	762.
98	619.		17	631.		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	92	Variasjonsbredde	53.
Antall utelatte resultater	2	Varians	93.
Sann verdi	118.	Standardavvik	10.
Middelverdi	118.	Relativt standardavvik	8.1%
Median	118.	Relativ feil	0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

31	93.	3	116.	105	121.
66	94.	18	116.	17	121.
22	95.	43	116.	42	121.
28	100.	73	116.	63	122.
102	102.	55	117.	109	122.
53	104.	96	117.	93	122.
6	105.	35	117.	2	122.
118	105.	36	117.	94	123.
19	105.	65	117.	88	123.
68	105.	60	118.	57	124.
47	108.	111	118.	56	125.
14	109.	110	118.	104	125.
119	110.	116	118.	34	125.
29	110.	112	118.	74	125.
61	111.	85	118.	11	126.
108	111.	38	118.	26	126.
50	111.	52	118.	15	129.
4	112.	23	119.	16	129.
25	113.	115	119.	21	130.
113	113.	82	119.	49	130.
81	114.	67	119.	97	131.
30	114.	98	120.	84	131.
72	114.	117	120.	114	132.
59	115.	37	120.	32	132.
103	115.	40	120.	7	134.
83	115.	45	120.	39	136.
46	115.	48	120.	75	139.
41	115.	44	120.	70	139.
62	116.	51	120.	71	145.
54	116.	69	120.	24	146.
106	116.	107	121.		

U

U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	92	Variasjonsbredde	42.
Antall utelatte resultater	2	Varians	48.
Sann verdi	112.	Standardavvik	7.
Middelverdi	110.	Relativt standardavvik	6.3%
Median	110.	Relativ feil	-1.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

53	88.	40	108.	56	113.
11	92.	31	108.	60	113.
102	96.	43	108.	105	113.
19	96.	73	108.	93	113.
68	98.	69	108.	44	113.
29	100.	55	109.	67	113.
54	101.	112	109.	74	113.
23	102.	104	109.	98	114.
118	102.	45	109.	75	114.
66	102.	35	109.	46	114.
22	103.	65	109.	84	115.
6	103.	96	110.	17	115.
36	104.	85	110.	47	115.
72	104.	38	110.	57	116.
59	105.	52	110.	94	116.
108	105.	48	110.	50	116.
113	105.	34	110.	71	116.
14	105.	61	111.	70	117.
81	105.	111	111.	119	118.
83	105.	115	111.	49	118.
110	107.	109	111.	97	120.
116	107.	42	111.	15	120.
3	107.	62	112.	28	120.
4	107.	63	112.	16	121.
88	107.	24	112.	32	124.
18	107.	25	112.	114	127.
41	107.	107	112.	21	127.
106	108.	2	112.	37	130.
7	108.	117	112.	39	138. U
82	108.	103	112.	26	142. U
30	108.	51	112.		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	60	Variasjonsbredde	78.
Antall utelatte resultater	2	Varians	272.
Sann verdi	239.	Standardavvik	16.
Middelverdi	241.	Relativt standardavvik	6.9%
Median	242.	Relativ feil	0.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

66	96.	U	29	235.	105	246.
82	205.		116	236.	94	246.
118	208.		104	237.	38	246.
73	208.		19	237.	119	247.
47	211.		41	237.	17	247.
53	216.		45	239.	62	248.
115	217.		114	240.	117	248.
61	220.		49	240.	15	249.
106	221.		107	241.	111	250.
113	226.		3	241.	42	250.
4	228.		112	242.	16	251.
108	230.		44	243.	98	258.
81	230.		110	244.	34	258.
84	230.		109	244.	21	263.
18	230.		52	244.	37	270.
51	232.		43	244.	39	270.
83	233.		57	245.	31	275.
69	233.		88	245.	60	279.
65	233.		36	245.	26	283.
35	234.		55	246.	48	319.
						U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	60	Variasjonsbredde	92.
Antall utelatte resultater	2	Varians	304.
Sann verdi	272.	Standardavvik	17.
Middelverdi	277.	Relativt standardavvik	6.3%
Median	276.	Relativ feil	1.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

66	124.	U	29	270.	52	280.
118	246.		4	271.	107	281.
115	249.		110	272.	17	281.
61	252.		18	272.	116	282.
73	252.		57	274.	49	282.
105	253.		88	274.	43	282.
53	254.		81	274.	112	283.
106	258.		19	275.	16	283.
82	261.		41	275.	94	285.
69	261.		109	276.	38	285.
45	265.		51	276.	111	286.
47	265.		104	277.	34	291.
36	265.		62	278.	15	293.
83	267.		119	278.	37	300.
35	267.		117	279.	39	303.
65	268.		44	279.	60	313.
108	269.		55	280.	31	317.
113	269.		98	280.	114	327.
21	269.		3	280.	26	338.
84	270.		42	280.	48	367.
						U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	60	Variasjonsbredde	27.
Antall utelatte resultater	7	Varians	26.
Sann verdi	50.	Standardavvik	5.
Middelverdi	49.	Relativt standardavvik	10.4%
Median	50.	Relativ feil	-2.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

66	14.	U	81	47.	36	51.	
53	30.	U	65	47.	109	52.	
104	34.		105	48.	49	52.	
115	38.		18	48.	51	52.	
118	40.		35	48.	69	52.	
29	40.		43	48.	88	53.	
19	42.		55	49.	34	53.	
45	42.		110	49.	57	54.	
73	42.		113	50.	21	54.	
62	45.		116	50.	17	54.	
61	45.		107	50.	16	55.	
4	45.		98	50.	84	56.	
82	45.		117	50.	47	56.	
41	45.		38	50.	15	59.	
108	46.		42	50.	37	60.	U
106	46.		111	51.	114	61.	
83	46.		94	51.	39	65.	U
52	46.		119	51.	26	74.	U
112	47.		31	51.	60	77.	U
3	47.		44	51.	48	88.	U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	60	Variasjonsbredde	35.
Antall utelatte resultater	7	Varians	34.
Sann verdi	46.	Standardavvik	6.
Middelverdi	45.	Relativt standardavvik	13.1%
Median	44.	Relativ feil	-2.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

53	16.	U	18	43.	88	46.	
66	25.	U	52	43.	36	46.	
47	28.		34	43.	16	47.	
45	34.		62	44.	44	47.	
29	35.		108	44.	51	47.	
115	37.		105	44.	98	48.	
118	38.		4	44.	57	49.	
19	38.		117	44.	104	50.	
69	38.		38	44.	21	50.	
112	41.		49	44.	84	52.	
81	41.		43	44.	15	52.	
83	41.		113	45.	17	52.	
110	42.		42	45.	119	56.	
3	42.		35	45.	114	61.	
41	42.		55	46.	31	63.	
73	42.		61	46.	39	66.	U
65	42.		111	46.	37	70.	U
106	43.		109	46.	60	74.	U
116	43.		107	46.	26	74.	U
82	43.		94	46.	48	80.	U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	78	Variasjonsbredde	42.
Antall utelatte resultater	4	Varians	94.
Sann verdi	158.	Standardavvik	10.
Middelverdi	160.	Relativt standardavvik	6.0%
Median	161.	Relativ feil	1.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

5	125.	U	69	158.	83	163.	
101	138.		104	159.	72	163.	
107	140.		34	159.	6	164.	
15	140.		55	160.	105	165.	
14	142.		56	160.	84	165.	
51	144.		110	160.	75	165.	
1	146.		45	160.	33	165.	
42	147.		35	160.	U	43	166.
52	148.		36	160.	103	168.	
54	149.		68	160.	29	168.	
114	149.		23	161.	22	170.	
117	149.		27	161.	21	170.	
7	150.		47	161.	67	170.	
18	150.		53	161.	109	171.	
30	151.		59	162.	48	171.	
74	151.		113	162.	70	171.	
108	154.		119	162.	41	173.	
13	154.		100	162.	60	174.	
4	154.		82	162.	106	177.	
49	154.		17	162.	88	178.	
73	154.		44	162.	102	178.	
25	155.		65	162.	19	179.	
112	156.		24	163.	115	180.	
99	157.		61	163.	10	180.	
66	157.		111	163.	16	203.	U
46	158.		81	163.	37	590.	U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	78	Variasjonsbredde	60.
Antall utelatte resultater	4	Varians	109.
Sann verdi	189.	Standardavvik	10.
Middelverdi	189.	Relativt standardavvik	5.5%
Median	189.	Relativ feil	-0.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	153.		59	186.	36	193.	
5	155.	U	117	186.	72	193.	
10	160.		27	186.	100	194.	
18	165.		66	186.	101	194.	
107	171.		105	187.	84	194.	
14	173.		45	187.	49	194.	
42	175.		24	188.	106	195.	
51	178.		25	188.	75	195.	
4	179.		83	188.	33	195.	
74	179.		29	188.	99	196.	
22	180.		68	188.	102	199.	
111	180.		61	189.	48	199.	
16	180.	U	108	189.	65	199.	
112	181.		110	189.	7	200.	
52	182.		46	189.	115	201.	
13	183.		55	190.	6	201.	
81	183.		56	190.	43	201.	
44	183.		109	190.	23	202.	
54	184.		82	190.	67	202.	
1	184.		21	190.	60	206.	
30	184.		17	190.	103	206.	
34	184.		53	190.	88	210.	
73	184.		70	190.	19	210.	
114	185.		113	191.	41	213.	
119	185.		69	191.	35	238.	U
104	185.		47	192.	37	600.	U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	78	Variasjonsbredde	220.
Antall utelatte resultater	2	Varians	2254.
Sann verdi	975.	Standardavvik	47.
Middelverdi	976.	Relativt standardavvik	4.9%
Median	972.	Relativ feil	0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

24	504.	U	104	956.	6	990.
18	890.		44	956.	7	990.
15	896.		59	963.	33	990.
5	900.		67	963.	27	995.
47	900.		70	963.	54	1000.
51	900.		109	964.	103	1010.
74	912.		113	965.	84	1010.
14	917.		1	965.	75	1010.
117	918.		30	965.	29	1010.
10	920.		114	966.	36	1010.
115	921.		13	967.	25	1020.
65	930.		111	970.	23	1020.
22	935.		110	970.	102	1020.
55	935.		99	973.	48	1020.
16	937.		88	974.	60	1030.
112	938.		100	974.	105	1030.
73	938.		82	974.	81	1030.
107	939.		45	974.	19	1030.
66	940.		72	974.	41	1030.
83	944.		68	974.	53	1040.
101	945.		56	977.	21	1060.
42	950.		108	977.	43	1070.
69	950.		46	978.	106	1100.
61	951.		34	978.	49	1110.
17	952.		119	986.	35	1110.
4	954.		52	986.	37	1210.

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	78	Variasjonsbredde	267.
Antall utelatte resultater	2	Varians	2253.
Sann verdi	905.	Standardavvik	47.
Middelverdi	904.	Relativt standardavvik	5.3%
Median	903.	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

24	468.	U	83	888.	6	920.	
54	763.		44	888.	81	920.	
5	790.		104	889.	72	921.	
51	810.		68	889.	109	922.	
18	815.		45	893.	33	923.	
14	830.		30	894.	27	924.	
115	838.		73	894.	102	932.	
99	838.		1	895.	84	937.	
15	840.		56	898.	29	944.	
10	850.		113	900.	105	945.	
117	860.		7	900.	41	945.	
112	862.		100	901.	75	950.	
111	870.		13	902.	36	950.	
55	872.		70	903.	23	952.	
42	873.		103	904.	67	953.	
74	873.		108	905.	48	958.	
107	874.		82	906.	35	963.	
114	877.		46	906.	106	965.	
4	877.		34	907.	19	970.	
61	878.		110	908.	47	972.	
17	878.		16	912.	22	975.	
53	878.		52	912.	60	975.	
66	880.		101	914.	43	980.	
69	880.		49	915.	21	1020.	
65	885.		119	917.	25	1030.	
59	887.		88	919.	37	1240.	U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.5. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	83.
Antall utelatte resultater	0	Varians	287.
Sann verdi	120.	Standardavvik	17.
Middelverdi	116.	Relativt standardavvik	14.6%
Median	117.	Relativ feil	-3.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	67.	82	112.	21	125.
83	87.	107	113.	65	128.
104	101.	117	115.	110	129.
69	101.	81	115.	106	131.
112	103.	105	119.	84	132.
68	105.	72	120.	109	133.
70	105.	114	122.	67	137.
54	108.	108	123.	113	150.
71	108.	115	123.		

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	81.
Antall utelatte resultater	0	Varians	450.
Sann verdi	137.	Standardavvik	21.
Middelverdi	132.	Relativt standardavvik	16.0%
Median	130.	Relativ feil	-3.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	89.	69	122.	81	148.
104	95.	109	123.	115	150.
72	105.	21	125.	65	150.
68	110.	71	128.	110	156.
54	116.	107	132.	106	158.
83	117.	108	137.	84	159.
112	119.	105	141.	67	162.
70	120.	114	145.	113	170.
82	122.	117	145.		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.5. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	487.
Antall utelatte resultater	0	Varians	11801.
Sann verdi	671.	Standardavvik	109.
Middelverdi	669.	Relativt standardavvik	16.2%
Median	671.	Relativ feil	-0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

104	453.	70	660.	67	701.
83	495.	44	665.	115	702.
72	500.	71	665.	105	718.
68	510.	65	667.	109	760.
114	591.	21	675.	84	773.
113	600.	108	677.	16	789.
112	613.	107	679.	54	859.
82	652.	110	699.	106	940.
69	653.	117	700.		

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	423.
Antall utelatte resultater	0	Varians	10093.
Sann verdi	621.	Standardavvik	100.
Middelverdi	591.	Relativt standardavvik	17.0%
Median	621.	Relativ feil	-4.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	315.	70	593.	71	639.
104	431.	82	600.	65	641.
72	440.	112	607.	21	650.
83	450.	113	620.	54	665.
68	460.	117	622.	109	680.
107	542.	69	623.	106	720.
114	559.	108	625.	16	733.
115	581.	67	627.	84	738.
110	587.	105	629.		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	28.3
Antall utelatte resultater	0	Varians	36.9
Sann verdi	65.5	Standardavvik	6.1
Middelverdi	62.4	Relativt standardavvik	9.7%
Median	64.0	Relativ feil	-4.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

75	46.0	17	63.0	109	65.2
70	51.0	8	63.5	110	65.6
77	52.0	114	63.9	84	66.0
107	53.1	67	63.9	78	66.0
11	56.4	105	64.0	21	67.4
119	57.3	82	64.0	112	67.6
76	59.0	19	64.0	60	68.6
118	61.0	108	64.6	115	70.0
74	61.4	55	64.7	116	74.3
81	62.0	106	64.8		

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	29.0
Antall utelatte resultater	0	Varians	43.9
Sann verdi	77.3	Standardavvik	6.6
Middelverdi	73.7	Relativt standardavvik	9.0%
Median	75.5	Relativ feil	-4.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

75	54.0	84	74.0	67	76.4
70	57.0	109	75.1	114	76.9
77	64.0	55	75.2	60	79.0
119	67.6	81	75.4	78	79.0
118	68.0	8	75.5	74	79.5
11	69.0	82	76.0	112	79.9
19	71.0	17	76.0	116	80.4
107	71.1	108	76.1	21	80.4
76	72.0	110	76.1	115	83.0
105	74.0	106	76.1		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	63.
Antall utelatte resultater	2	Varians	199.
Sann verdi	389.	Standardavvik	14.
Middelverdi	392.	Relativt standardavvik	3.6%
Median	390.	Relativ feil	0.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

75	296.	U	81	386.	118	395.
11	371.		17	386.	114	397.
77	371.		19	389.	67	399.
60	372.		70	389.	112	401.
107	380.		55	390.	74	406.
82	382.		108	393.	116	414.
76	384.		8	393.	115	419.
106	385.		110	394.	78	434.
119	385.		84	394.	21	493.
105	386.		109	395.		U

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	98.
Antall utelatte resultater	2	Varians	320.
Sann verdi	361.	Standardavvik	18.
Middelverdi	365.	Relativt standardavvik	4.9%
Median	362.	Relativ feil	1.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

75	279.	U	119	359.	8	370.
118	310.		21	359.	U	114
11	341.		108	360.	67	372.
60	355.		81	360.	74	378.
107	355.		17	360.	19	381.
70	355.		82	362.	78	387.
110	357.		105	363.	84	388.
76	357.		55	366.	115	391.
77	358.		109	366.	116	408.
106	359.		112	367.		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.7. Statistikk - Totalfosfor

Prøve E

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	58	Variasjonsbredde	0.275
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.003
Sann verdi	0.777	Standardavvik	0.051
Middelverdi	0.776	Relativt standardavvik	6.5%
Median	0.773	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

5	0.370	U	116	0.760	67	0.790
44	0.650		105	0.760	72	0.791
70	0.663		75	0.760	115	0.795
15	0.690		107	0.761	118	0.796
19	0.690		82	0.764	74	0.799
37	0.720		56	0.766	10	0.800
61	0.727		88	0.766	84	0.800
73	0.727		117	0.770	55	0.810
18	0.733		65	0.772	106	0.825
16	0.739		104	0.773	66	0.825
119	0.740		111	0.776	83	0.830
33	0.740		81	0.779	102	0.844
114	0.750		108	0.780	109	0.860
30	0.750		89	0.780	99	0.870
34	0.750		17	0.780	103	0.880
54	0.751		20	0.780	35	0.890
68	0.754		69	0.780	51	0.925
110	0.758		71	0.780	59	1.10
58	0.760		112	0.790		
113	0.760		21	0.790		

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	58	Variasjonsbredde	0.274
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.003
Sann verdi	0.622	Standardavvik	0.054
Middelverdi	0.631	Relativt standardavvik	8.5%
Median	0.627	Relativ feil	1.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

5	0.300	U	110	0.618	112	0.640
70	0.501		72	0.618	67	0.640
15	0.510		104	0.619	102	0.644
44	0.530		113	0.620	118	0.646
19	0.550		75	0.620	55	0.650
61	0.574		34	0.620	115	0.650
21	0.580		65	0.622	18	0.653
114	0.590		88	0.624	66	0.655
33	0.590		111	0.626	10	0.660
107	0.599		117	0.628	83	0.670
30	0.600		20	0.628	106	0.687
68	0.601		81	0.629	109	0.720
119	0.603		108	0.630	99	0.730
82	0.606		89	0.630	37	0.750
58	0.610		17	0.630	103	0.760
116	0.610		69	0.630	35	0.760
105	0.610		74	0.630	51	0.775
84	0.610		71	0.630	59	0.900
73	0.611		54	0.635		
16	0.616		56	0.636		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	58	Variasjonsbredde	0.72
Antall utelatte resultater	6	Varians	0.02
Sann verdi	2.33	Standardavvik	0.14
Middelverdi	2.37	Relativt standardavvik	5.8%
Median	2.36	Relativ feil	1.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

75	0.45	U	111	2.33	84	2.44	
44	2.07		89	2.33	114	2.46	
61	2.10		17	2.33	56	2.47	
19	2.14		117	2.34	10	2.47	
30	2.18		71	2.34	112	2.48	
5	2.19		74	2.35	99	2.48	
107	2.20		108	2.36	58	2.50	
35	2.21		110	2.36	109	2.50	
105	2.25		113	2.36	102	2.52	
73	2.25		115	2.36	66	2.53	
20	2.27		88	2.36	18	2.63	
68	2.28		81	2.36	103	2.76	
116	2.29		65	2.36	106	2.79	
16	2.29		70	2.38	59	3.34	U
33	2.30		69	2.39	119	3.35	U
15	2.31		67	2.40	118	3.47	U
34	2.31		21	2.41	37	3.80	U
82	2.32		104	2.42	51	5.40	U
72	2.32		83	2.42			
54	2.33		55	2.43			

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	58	Variasjonsbredde	0.89
Antall utelatte resultater	6	Varians	0.02
Sann verdi	2.64	Standardavvik	0.15
Middelverdi	2.67	Relativt standardavvik	5.8%
Median	2.66	Relativ feil	1.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

75	0.51	U	34	2.63	21	2.73	
73	2.16		114	2.64	55	2.74	
44	2.32		69	2.64	56	2.77	
105	2.41		111	2.65	89	2.78	
19	2.43		119	2.65	109	2.80	
5	2.50		17	2.65	102	2.80	
30	2.50		117	2.66	118	2.82	U
15	2.55		81	2.66	10	2.83	
107	2.57		71	2.66	70	2.83	
20	2.57		108	2.67	58	2.85	
68	2.57		110	2.67	112	2.86	
104	2.58		115	2.67	83	2.87	
16	2.58		116	2.67	66	2.93	
33	2.59		113	2.69	103	3.00	
72	2.59		67	2.69	106	3.05	
61	2.60		65	2.69	37	3.14	U
18	2.60		84	2.71	59	3.82	U
54	2.61		35	2.71	51	6.00	U
74	2.61		88	2.72			
82	2.62		99	2.73			

U = Utelatte resultater

Tabell C2.8. Statistikk - Totalnitrogen*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	34	Variasjonsbredde	0.97
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.04
Sann verdi	2.85	Standardavvik	0.20
Middelverdi	2.83	Relativt standardavvik	6.9%
Median	2.85	Relativ feil	-0.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

37	1.70	U	119	2.80	107	2.94	
17	2.42		68	2.80	116	2.96	
55	2.60		111	2.81	67	2.97	
16	2.60		113	2.85	110	3.04	
65	2.60		115	2.85	21	3.07	
106	2.61		61	2.86	70	3.13	
72	2.62		108	2.89	109	3.39	
71	2.67		89	2.89	105	6.87	U
84	2.68		117	2.90	51	8.00	U
73	2.70		18	2.91	44	9.20	U
114	2.71		66	2.91			
112	2.71		69	2.92			

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	34	Variasjonsbredde	0.62
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.02
Sann verdi	2.28	Standardavvik	0.16
Middelverdi	2.28	Relativt standardavvik	6.8%
Median	2.31	Relativ feil	0.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

37	1.30	U	108	2.26	67	2.39	
17	1.95		119	2.27	89	2.40	
106	2.00		18	2.27	112	2.41	
65	2.07		66	2.30	115	2.47	
55	2.09		117	2.31	109	2.49	
16	2.11		68	2.31	69	2.56	
84	2.13		113	2.32	107	2.57	
71	2.15		116	2.32	105	6.37	U
72	2.16		110	2.37	51	7.00	U
114	2.17		21	2.38	44	9.40	U
73	2.19		61	2.39			
70	2.23		111	2.39			

U = Utelatte resultater

Tabell C2.8. Statistikk - Totalnitrogen*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	34	Variasjonsbredde	3.01
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.49
Sann verdi	8.55	Standardavvik	0.70
Middelverdi	8.44	Relativt standardavvik	8.3%
Median	8.51	Relativ feil	-1.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

37	5.20	U	61	8.22	107	8.84	
17	6.99		73	8.37	115	8.95	
71	7.19		111	8.43	66	9.00	
21	7.26		117	8.45	109	9.04	
106	7.35		114	8.51	113	9.13	
84	7.88		70	8.56	110	9.20	
72	7.89		108	8.57	69	9.85	
65	7.90		89	8.60	51	10.0	
112	8.03		116	8.65	105	11.8	U
55	8.14		68	8.74	44	16.3	U
16	8.15		119	8.76			
18	8.20		67	8.76			

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	34	Variasjonsbredde	4.81
Antall utelatte resultater	3	Varians	1.06
Sann verdi	9.69	Standardavvik	1.03
Middelverdi	9.67	Relativt standardavvik	10.7%
Median	9.57	Relativ feil	-0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

37	7.00	U	84	9.38	110	9.93	
17	7.59		70	9.46	115	10.1	
21	7.95		107	9.47	66	10.1	
71	8.20		114	9.55	111	11.0	
106	8.75		89	9.57	113	11.1	
68	8.94		61	9.60	51	11.3	
65	9.01		18	9.60	69	11.9	
112	9.13		119	9.64	109	12.4	
72	9.16		108	9.71	105	12.8	U
73	9.21		117	9.80	44	22.0	U
116	9.27		67	9.82			
16	9.32		55	9.91			

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	0.222
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.001
Sann verdi	0.420	Standardavvik	0.036
Middelverdi	0.418	Relativt standardavvik	8.6%
Median	0.420	Relativ feil	-0.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

118	0.308		112	0.410	111	0.430
4	0.323	U	19	0.410	91	0.430
17	0.361		20	0.413	83	0.430
113	0.370		97	0.416	116	0.434
105	0.379		88	0.416	84	0.435
62	0.380		98	0.420	15	0.436
58	0.380		96	0.420	60	0.445
12	0.390		18	0.420	73	0.445
109	0.393		27	0.420	72	0.445
117	0.400		92	0.421	107	0.446
61	0.403		95	0.422	106	0.459
115	0.405		82	0.424	64	0.503
108	0.408		110	0.425	78	0.530
55	0.410		90	0.429		

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	0.194
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.001
Sann verdi	0.360	Standardavvik	0.035
Middelverdi	0.364	Relativt standardavvik	9.5%
Median	0.361	Relativ feil	1.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

4	0.210	U	95	0.358	73	0.370
17	0.286		82	0.358	84	0.375
113	0.310		107	0.360	116	0.377
117	0.320		91	0.360	90	0.378
118	0.324		83	0.360	62	0.380
61	0.325		18	0.360	96	0.380
105	0.328		19	0.360	60	0.385
109	0.329		106	0.361	55	0.390
20	0.330		97	0.363	98	0.400
112	0.340		92	0.364	72	0.409
58	0.350		15	0.365	78	0.420
27	0.350		110	0.368	12	0.440
88	0.353		108	0.370	64	0.480
115	0.354		111	0.370		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	0.29
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.00
Sann verdi	1.08	Standardavvik	0.07
Middelverdi	1.05	Relativt standardavvik	6.4%
Median	1.06	Relativ feil	-2.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

4	0.853	107	1.05	110	1.09	
64	0.87	97	1.05	95	1.09	
17	0.897	96	1.05	90	1.09	
118	0.913	108	1.06	73	1.09	
113	0.95	111	1.06	61	1.10	
109	1.00	115	1.06	92	1.10	
60	1.02	88	1.06	19	1.10	
105	1.02	91	1.06	72	1.10	
112	1.03	58	1.07	84	1.12	
83	1.03	116	1.08	15	1.12	
27	1.03	98	1.08	12	1.13	
106	1.04	117	1.08	82	1.14	
20	1.04	18	1.08	78	1.28	U
62	1.05	55	1.09			

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	0.29
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.00
Sann verdi	1.02	Standardavvik	0.06
Middelverdi	0.99	Relativt standardavvik	6.1%
Median	1.01	Relativ feil	-2.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

118	0.79	60	1.00	73	1.02	
64	0.86	98	1.00	55	1.03	
17	0.863	97	1.00	61	1.03	
117	0.90	96	1.00	58	1.03	
113	0.92	88	1.00	95	1.03	
4	0.928	27	1.00	19	1.03	
83	0.93	107	1.01	90	1.04	
105	0.939	18	1.01	12	1.05	
106	0.961	108	1.02	15	1.06	
109	0.967	111	1.02	72	1.06	
20	0.968	110	1.02	84	1.07	
62	0.97	116	1.02	82	1.08	
112	0.99	92	1.02	78	1.24	U
115	0.999	91	1.02			

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Jern

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	55	Variasjonsbredde	0.220
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.002
Sann verdi	0.560	Standardavvik	0.040
Middelverdi	0.575	Relativt standardavvik	6.9%
Median	0.572	Relativ feil	2.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

20	0.418	U	89	0.560	78	0.590
118	0.465		76	0.560	21	0.590
17	0.504		90	0.567	30	0.590
4	0.514		84	0.567	110	0.592
12	0.520		8	0.570	85	0.600
106	0.530		117	0.570	18	0.600
113	0.530		91	0.570	15	0.602
115	0.534		19	0.570	73	0.603
64	0.540		95	0.571	65	0.606
9	0.540		82	0.572	58	0.610
108	0.546		116	0.575	72	0.611
33	0.547		97	0.577	68	0.612
111	0.550		92	0.578	107	0.615
98	0.550		62	0.580	109	0.650
27	0.550		55	0.580	61	0.664
105	0.557		2	0.580	112	0.670
88	0.558		83	0.580	60	0.685
94	0.560		57	0.590		
96	0.560		75	0.590		

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	55	Variasjonsbredde	0.202
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.001
Sann verdi	0.480	Standardavvik	0.038
Middelverdi	0.497	Relativt standardavvik	7.7%
Median	0.500	Relativ feil	3.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

20	0.310	U	90	0.486	116	0.510
118	0.396		84	0.487	18	0.510
17	0.421		82	0.489	21	0.510
106	0.440		2	0.490	15	0.512
98	0.440		76	0.490	73	0.513
113	0.450		19	0.490	85	0.520
9	0.450		97	0.496	30	0.520
89	0.460		55	0.500	68	0.523
115	0.463		109	0.500	72	0.531
4	0.464		96	0.500	83	0.540
108	0.467		8	0.500	65	0.542
105	0.467		117	0.500	62	0.550
64	0.470		91	0.500	107	0.554
111	0.470		75	0.500	112	0.570
33	0.471		78	0.500	12	0.570
95	0.477		92	0.504	61	0.572
94	0.480		110	0.505	60	0.598
27	0.480		57	0.510		
88	0.485		58	0.510		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Jern

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	55	Variasjonsbredde	0.37
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.00
Sann verdi	1.44	Standardavvik	0.07
Middelverdi	1.46	Relativt standardavvik	4.7%
Median	1.46	Relativ feil	1.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

118	1.18	U	8	1.43	110	1.49
17	1.29		88	1.43	21	1.49
108	1.37		111	1.44	30	1.49
78	1.37		97	1.44	15	1.50
9	1.38		2	1.44	109	1.51
33	1.38		95	1.45	73	1.51
76	1.39		96	1.45	58	1.53
20	1.40		90	1.45	107	1.53
64	1.41		98	1.46	12	1.53
113	1.41		75	1.46	83	1.53
105	1.41		72	1.46	27	1.53
4	1.41		65	1.46	82	1.56
106	1.42		62	1.48	18	1.58
116	1.42		117	1.48	61	1.63
85	1.42		91	1.48	112	1.63
89	1.42		84	1.48	68	1.66
115	1.43		19	1.48	60	1.79
92	1.43		55	1.49		
94	1.43		57	1.49		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	55	Variasjonsbredde	0.40
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.01
Sann verdi	1.36	Standardavvik	0.07
Middelverdi	1.39	Relativt standardavvik	5.3%
Median	1.38	Relativ feil	2.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

118	1.11	U	105	1.36	57	1.42
20	1.17		98	1.36	83	1.42
17	1.25		2	1.36	21	1.42
4	1.29		95	1.37	30	1.42
78	1.30		97	1.37	73	1.42
33	1.30		62	1.38	15	1.43
9	1.31		90	1.38	58	1.44
108	1.32		75	1.38	27	1.46
113	1.32		72	1.38	107	1.47
89	1.32		117	1.39	12	1.49
76	1.32		91	1.39	85	1.49
64	1.33		116	1.40	82	1.49
106	1.33		96	1.40	18	1.50
115	1.33		19	1.40	61	1.54
92	1.34		55	1.41	112	1.54
94	1.34		110	1.41	68	1.57
8	1.34		109	1.41	60	1.71
88	1.35		84	1.41		
111	1.36		65	1.41		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	0.036
Antall utelatte resultater	0	Varians	0.000
Sann verdi	0.204	Standardavvik	0.008
Middelverdi	0.207	Relativt standardavvik	4.0%
Median	0.207	Relativ feil	1.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

58	0.190	17	0.205	90	0.210
118	0.191	20	0.205	83	0.210
4	0.192	115	0.206	18	0.211
64	0.194	98	0.206	91	0.212
113	0.197	73	0.206	84	0.212
61	0.199	106	0.207	97	0.213
60	0.200	92	0.207	19	0.215
89	0.200	111	0.208	110	0.217
27	0.200	107	0.208	96	0.220
108	0.203	82	0.208	117	0.220
109	0.203	62	0.210	78	0.220
116	0.203	55	0.210	15	0.220
105	0.204	112	0.210	88	0.226
95	0.204	12	0.210		

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	0.043
Antall utelatte resultater	0	Varians	0.000
Sann verdi	0.192	Standardavvik	0.008
Middelverdi	0.195	Relativt standardavvik	4.3%
Median	0.195	Relativ feil	1.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

58	0.170	20	0.191	90	0.199
4	0.178	108	0.192	55	0.200
118	0.179	105	0.192	12	0.200
64	0.186	106	0.194	117	0.200
61	0.187	109	0.194	91	0.200
113	0.188	98	0.194	84	0.200
17	0.188	115	0.195	97	0.201
60	0.189	92	0.195	110	0.202
62	0.190	111	0.196	19	0.205
112	0.190	82	0.196	78	0.207
89	0.190	18	0.197	15	0.207
83	0.190	73	0.197	96	0.210
27	0.190	116	0.198	88	0.213
95	0.191	107	0.198		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	0.017
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.000
Sann verdi	0.096	Standardavvik	0.004
Middelverdi	0.098	Relativt standardavvik	3.8%
Median	0.099	Relativ feil	2.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

27	0.090	97	0.097	118	0.100	
64	0.091	82	0.097	89	0.100	
60	0.092	113	0.098	91	0.100	
20	0.092	105	0.098	84	0.100	
61	0.094	98	0.098	83	0.100	
58	0.094	92	0.098	18	0.100	
4	0.094	12	0.099	110	0.101	
17	0.094	90	0.099	107	0.102	
109	0.095	73	0.099	19	0.103	
112	0.095	62	0.100	15	0.104	
116	0.096	55	0.100	78	0.105	
95	0.096	108	0.100	88	0.107	
111	0.097	96	0.100	106	0.111	U
115	0.097	117	0.100			

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	0.021
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.000
Sann verdi	0.084	Standardavvik	0.004
Middelverdi	0.086	Relativt standardavvik	5.0%
Median	0.087	Relativ feil	2.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

20	0.078	12	0.085	84	0.088	
62	0.080	17	0.085	98	0.089	
61	0.080	109	0.086	107	0.090	
60	0.080	82	0.086	96	0.090	
27	0.080	110	0.087	118	0.090	
4	0.081	113	0.087	89	0.090	
64	0.082	105	0.087	83	0.090	
58	0.082	97	0.087	19	0.090	
115	0.084	92	0.087	73	0.090	
112	0.084	18	0.087	15	0.091	
95	0.084	55	0.088	88	0.097	
117	0.084	108	0.088	78	0.099	
111	0.085	90	0.088	106	0.100	U
116	0.085	91	0.088			

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Kobber

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	51	Variasjonsbredde	0.153
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.001
Sann verdi	0.770	Standardavvik	0.034
Middelverdi	0.762	Relativt standardavvik	4.5%
Median	0.769	Relativ feil	-1.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

118	0.638	U	61	0.755	97	0.774
78	0.670		108	0.756	73	0.775
33	0.672		95	0.756	98	0.780
62	0.700		55	0.760	2	0.780
109	0.700		112	0.760	91	0.780
72	0.704		20	0.760	27	0.780
106	0.705		92	0.765	110	0.788
64	0.722		84	0.768	89	0.790
17	0.730		116	0.769	18	0.790
12	0.740		107	0.769	19	0.790
68	0.742		90	0.769	111	0.800
105	0.743		60	0.770	114	0.801
113	0.750		96	0.770	15	0.807
94	0.750		117	0.770	75	0.810
9	0.750		88	0.770	4	0.811
83	0.750		87	0.770	58	0.820
115	0.752		21	0.770	82	0.823

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	51	Variasjonsbredde	0.194
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.001
Sann verdi	0.880	Standardavvik	0.038
Middelverdi	0.867	Relativt standardavvik	4.4%
Median	0.870	Relativ feil	-1.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

118	0.724	U	55	0.860	27	0.880
78	0.760		94	0.860	97	0.882
33	0.773		83	0.860	90	0.882
62	0.790		20	0.860	116	0.887
106	0.800		61	0.862	107	0.889
109	0.810		115	0.863	111	0.890
17	0.825		95	0.865	91	0.890
64	0.830		98	0.870	73	0.890
105	0.838		92	0.870	110	0.894
12	0.840		96	0.870	18	0.900
21	0.840		117	0.870	4	0.911
68	0.848		89	0.870	15	0.912
113	0.850		88	0.876	114	0.920
9	0.850		60	0.878	75	0.920
87	0.850		112	0.880	19	0.920
108	0.856		2	0.880	58	0.930
72	0.857		84	0.880	82	0.954

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	51	Variasjonsbredde	0.084
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.000
Sann verdi	0.440	Standardavvik	0.017
Middelverdi	0.436	Relativt standardavvik	4.0%
Median	0.439	Relativ feil	-0.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

118	0.355	U	94	0.430	88	0.442
78	0.360	U	2	0.430	97	0.443
33	0.386		83	0.430	116	0.446
62	0.390		21	0.430	111	0.450
106	0.401		20	0.434	117	0.450
17	0.406		95	0.435	87	0.450
113	0.420		61	0.436	18	0.450
109	0.420		105	0.437	19	0.450
9	0.420		90	0.437	27	0.450
64	0.424		84	0.439	110	0.454
68	0.424		55	0.440	82	0.454
115	0.426		60	0.440	15	0.455
107	0.427		98	0.440	114	0.458
72	0.428		96	0.440	58	0.460
108	0.429		12	0.440	73	0.460
92	0.429		89	0.440	4	0.463
112	0.430		91	0.440	75	0.470

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	51	Variasjonsbredde	0.110
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.000
Sann verdi	0.550	Standardavvik	0.022
Middelverdi	0.546	Relativt standardavvik	4.1%
Median	0.550	Relativ feil	-0.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

118	0.448	U	94	0.540	88	0.552
78	0.450	U	9	0.540	84	0.552
62	0.480		83	0.540	60	0.553
33	0.480		21	0.540	116	0.554
106	0.509		92	0.541	97	0.559
113	0.520		95	0.544	91	0.560
109	0.520		108	0.546	19	0.560
17	0.520		20	0.546	27	0.560
72	0.526		55	0.550	73	0.565
68	0.528		111	0.550	15	0.567
87	0.530		98	0.550	110	0.569
64	0.533		96	0.550	18	0.570
115	0.534		2	0.550	114	0.577
105	0.538		12	0.550	4	0.577
107	0.539		117	0.550	58	0.580
61	0.540		89	0.550	82	0.590
112	0.540		90	0.551	75	0.590

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	0.193
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.002
Sann verdi	0.700	Standardavvik	0.042
Middelverdi	0.697	Relativt standardavvik	6.0%
Median	0.706	Relativ feil	-0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	0.450	U	107	0.696	97	0.711
118	0.597		72	0.696	90	0.711
83	0.600		62	0.700	94	0.720
68	0.616		55	0.700	12	0.720
109	0.620		108	0.700	4	0.720
87	0.620		117	0.700	15	0.723
73	0.621		27	0.700	110	0.729
18	0.640		61	0.703	57	0.730
116	0.669		115	0.708	111	0.730
58	0.670		95	0.709	78	0.730
113	0.680		84	0.709	60	0.736
17	0.680		82	0.709	96	0.750
88	0.682		98	0.710	112	0.760
105	0.687		85	0.710	91	0.770
106	0.690		20	0.710	89	0.790
21	0.690		19	0.710	86	1.19

U

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	0.266
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.003
Sann verdi	0.800	Standardavvik	0.054
Middelverdi	0.797	Relativt standardavvik	6.8%
Median	0.813	Relativ feil	-0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	0.510	U	88	0.784	110	0.826
118	0.674		21	0.790	20	0.827
87	0.680		72	0.793	98	0.830
109	0.700		55	0.800	94	0.830
83	0.700		111	0.800	78	0.830
18	0.700		61	0.802	115	0.836
73	0.712		108	0.808	4	0.837
68	0.729		90	0.811	57	0.840
17	0.743		84	0.815	85	0.840
58	0.760		82	0.815	19	0.840
106	0.760		97	0.816	60	0.841
27	0.760		107	0.819	15	0.847
116	0.762		96	0.820	91	0.860
62	0.780		12	0.820	112	0.890
113	0.780		117	0.820	89	0.940
105	0.783		95	0.823	86	1.31

U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.13. Statistikk - Krom

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	0.210
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.001
Sann verdi	0.400	Standardavvik	0.033
Middelverdi	0.399	Relativt standardavvik	8.3%
Median	0.400	Relativ feil	-0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	0.250	U	113	0.390	82	0.414
83	0.300		89	0.390	110	0.417
118	0.343		21	0.390	20	0.418
109	0.350		105	0.397	112	0.420
73	0.357		72	0.397	78	0.420
58	0.360		55	0.400	19	0.420
96	0.360		94	0.400	27	0.420
68	0.363		12	0.400	15	0.425
17	0.371		4	0.400	60	0.428
106	0.380		117	0.400	57	0.430
87	0.380		108	0.401	111	0.430
18	0.380		90	0.406	115	0.433
116	0.381		84	0.406	107	0.446
88	0.381		61	0.407	91	0.450
95	0.387		98	0.410	85	0.510
62	0.390		97	0.410	86	0.590

U

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	0.149
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.001
Sann verdi	0.500	Standardavvik	0.033
Middelverdi	0.495	Relativt standardavvik	6.6%
Median	0.501	Relativ feil	-1.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	0.320	U	106	0.490	97	0.512
83	0.400		113	0.490	84	0.512
118	0.420		105	0.491	111	0.520
73	0.439		108	0.498	12	0.520
85	0.440		55	0.500	78	0.520
109	0.450		89	0.500	19	0.520
87	0.450		21	0.500	27	0.520
68	0.451		20	0.501	110	0.521
62	0.460		72	0.501	15	0.523
58	0.470		115	0.502	57	0.530
96	0.470		4	0.506	117	0.530
61	0.477		95	0.507	60	0.533
116	0.477		90	0.509	112	0.540
18	0.480		82	0.509	91	0.540
17	0.482		98	0.510	107	0.549
88	0.485		94	0.510	86	0.810

U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	0.52
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.01
Sann verdi	2.04	Standardavvik	0.09
Middelverdi	2.02	Relativt standardavvik	4.3%
Median	2.03	Relativ feil	-1.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

118	1.71	U	115	2.01	110	2.04
4	1.74		116	2.01	106	2.04
33	1.74		94	2.01	112	2.04
89	1.92		18	2.01	90	2.04
105	1.94		68	2.01	27	2.04
62	1.96		20	2.02	109	2.05
83	1.96		113	2.03	98	2.05
64	1.97		95	2.03	92	2.05
58	1.97		97	2.03	96	2.05
114	1.97		12	2.03	91	2.06
17	1.97		117	2.03	73	2.07
72	1.98		21	2.03	84	2.10
111	1.99		19	2.03	55	2.13
88	1.99		65	2.03	15	2.17
93	2.00		60	2.04	78	2.22
61	2.01		108	2.04	82	2.26

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	0.51
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.01
Sann verdi	1.92	Standardavvik	0.08
Middelverdi	1.89	Relativt standardavvik	4.3%
Median	1.90	Relativ feil	-1.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

118	1.60	U	106	1.89	92	1.91
33	1.62		113	1.89	19	1.92
4	1.68		116	1.89	27	1.92
17	1.76		94	1.89	112	1.93
83	1.82		18	1.89	117	1.93
62	1.83		21	1.89	90	1.93
64	1.83		68	1.89	60	1.94
105	1.83		61	1.90	96	1.94
89	1.83		110	1.90	73	1.94
114	1.84		12	1.90	109	1.95
58	1.85		20	1.90	91	1.95
111	1.85		72	1.90	84	1.98
93	1.85		108	1.91	15	2.00
88	1.86		98	1.91	55	2.03
115	1.88		95	1.91	78	2.04
65	1.88		97	1.91	82	2.13

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	0.212
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.002
Sann verdi	0.960	Standardavvik	0.041
Middelverdi	0.945	Relativt standardavvik	4.3%
Median	0.950	Relativ feil	-1.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

118	0.791	U	58	0.940	92	0.964
33	0.818		111	0.940	90	0.965
83	0.860		96	0.940	95	0.966
21	0.860		18	0.940	117	0.970
4	0.864		20	0.947	91	0.970
17	0.881		62	0.950	19	0.970
89	0.910		110	0.950	27	0.970
61	0.917		93	0.950	73	0.976
64	0.920		98	0.950	112	0.980
72	0.925		94	0.950	84	0.982
65	0.927		12	0.950	116	0.983
113	0.930		68	0.953	109	0.990
114	0.930		108	0.954	55	1.01
88	0.931		115	0.957	15	1.02
106	0.933		97	0.958	82	1.03
105	0.936		60	0.963	78	1.19

U

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	0.191
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.001
Sann verdi	0.840	Standardavvik	0.034
Middelverdi	0.828	Relativt standardavvik	4.1%
Median	0.835	Relativ feil	-1.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

118	0.693	U	18	0.820	90	0.843
33	0.718		105	0.824	72	0.843
21	0.730		65	0.824	60	0.845
4	0.755		68	0.826	92	0.847
83	0.770		106	0.827	73	0.849
78	0.770	U	20	0.829	62	0.850
61	0.789		58	0.830	93	0.850
17	0.804		96	0.830	117	0.850
64	0.807		108	0.833	91	0.850
113	0.810		110	0.837	27	0.850
89	0.810		97	0.837	116	0.858
114	0.811		98	0.840	112	0.860
88	0.813		94	0.840	15	0.864
115	0.818		12	0.840	84	0.867
111	0.820		19	0.840	55	0.870
109	0.820		95	0.842	82	0.909

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	46	Variasjonsbredde	0.45
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.01
Sann verdi	1.87	Standardavvik	0.09
Middelverdi	1.85	Relativt standardavvik	5.1%
Median	1.85	Relativ feil	-0.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

118	1.56	9	1.84	76	1.91	
82	1.61	17	1.84	12	1.92	
113	1.65	62	1.85	91	1.92	
64	1.73	105	1.85	84	1.92	
109	1.75	98	1.85	87	1.93	
83	1.76	117	1.85	106	1.95	
116	1.78	18	1.85	73	1.96	
94	1.79	20	1.85	58	1.97	
27	1.79	97	1.86	19	1.97	
61	1.81	92	1.86	110	1.98	
95	1.81	88	1.86	15	1.98	
72	1.82	89	1.86	100	2.00	
4	1.83	115	1.88	107	2.01	
55	1.84	112	1.88	60	2.19	U
108	1.84	90	1.88			
96	1.84	111	1.90			

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	46	Variasjonsbredde	0.62
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.01
Sann verdi	1.76	Standardavvik	0.10
Middelverdi	1.74	Relativt standardavvik	5.8%
Median	1.75	Relativ feil	-0.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

118	1.44	9	1.73	76	1.79	
109	1.56	88	1.73	117	1.80	
113	1.57	18	1.73	91	1.80	
82	1.57	20	1.73	12	1.82	
64	1.62	96	1.74	84	1.82	
83	1.63	112	1.75	100	1.84	
17	1.66	98	1.75	73	1.84	
116	1.68	97	1.75	110	1.85	
94	1.68	62	1.76	15	1.85	
27	1.68	55	1.76	58	1.86	
89	1.69	105	1.76	19	1.87	
61	1.70	92	1.76	107	1.88	
95	1.71	115	1.77	60	2.05	U
72	1.71	90	1.77	106	2.06	
4	1.72	111	1.78			
108	1.73	87	1.79			

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Nikkel

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	46	Variasjonsbredde	0.212
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.002
Sann verdi	0.880	Standardavvik	0.045
Middelverdi	0.874	Relativt standardavvik	5.2%
Median	0.880	Relativ feil	-0.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

118	0.730	88	0.869	117	0.900	
113	0.790	112	0.870	91	0.900	
83	0.790	4	0.870	12	0.910	
61	0.813	72	0.875	84	0.911	
64	0.820	55	0.880	107	0.912	U
109	0.820	111	0.880	58	0.920	
100	0.820	98	0.880	87	0.920	
17	0.827	97	0.880	82	0.921	
27	0.830	96	0.880	15	0.931	
94	0.840	92	0.881	89	0.940	
9	0.860	95	0.883	19	0.940	
18	0.860	90	0.889	73	0.940	
116	0.861	76	0.890	110	0.942	
108	0.863	115	0.892	60	1.06	U
20	0.863	106	0.893			
105	0.866	62	0.900			

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	46	Variasjonsbredde	0.207
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.002
Sann verdi	0.770	Standardavvik	0.041
Middelverdi	0.765	Relativt standardavvik	5.4%
Median	0.770	Relativ feil	-0.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

107	0.596	U	72	0.759	106	0.787
118	0.623		62	0.760	115	0.789
113	0.690		9	0.760	117	0.800
83	0.690		92	0.761	87	0.800
61	0.700		4	0.763	84	0.804
64	0.720		88	0.767	15	0.807
109	0.720		111	0.770	12	0.810
94	0.730		98	0.770	89	0.810
100	0.730		97	0.770	73	0.810
27	0.730		95	0.772	82	0.813
18	0.740		90	0.778	19	0.820
20	0.742		55	0.780	110	0.826
105	0.746		112	0.780	58	0.830
108	0.748		96	0.780	60	0.950
17	0.750		91	0.780		
116	0.754		76	0.780		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	51	Variasjonsbredde	0.136
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.001
Sann verdi	0.700	Standardavvik	0.026
Middelverdi	0.694	Relativt standardavvik	3.8%
Median	0.691	Relativ feil	-0.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

86	0.440	U	61	0.686	78	0.700
118	0.583	U	106	0.686	115	0.701
33	0.608		92	0.686	114	0.702
62	0.640	U	58	0.690	107	0.706
21	0.640		111	0.690	84	0.709
105	0.642		109	0.690	112	0.710
90	0.652		93	0.690	18	0.710
73	0.655		98	0.690	95	0.718
108	0.667		94	0.690	72	0.718
68	0.667		12	0.690	10	0.720
113	0.680		20	0.691	97	0.726
89	0.680		116	0.692	110	0.728
87	0.680		17	0.697	55	0.730
83	0.680		4	0.698	60	0.730
27	0.680		96	0.700	19	0.730
88	0.683		117	0.700	82	0.741
64	0.686		91	0.700	15	0.744

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	51	Variasjonsbredde	0.135
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.001
Sann verdi	0.600	Standardavvik	0.026
Middelverdi	0.593	Relativt standardavvik	4.4%
Median	0.590	Relativ feil	-1.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

86	0.270	U	12	0.580	96	0.600
62	0.480	U	89	0.580	4	0.600
118	0.503	U	78	0.580	117	0.600
33	0.519		27	0.580	91	0.600
73	0.550		106	0.583	115	0.601
105	0.552		88	0.585	107	0.610
90	0.561		92	0.587	18	0.610
68	0.563		61	0.588	84	0.613
116	0.566		58	0.590	95	0.614
108	0.568		111	0.590	97	0.617
83	0.570		113	0.590	110	0.624
21	0.570		87	0.590	19	0.630
17	0.579		20	0.593	82	0.634
64	0.580		72	0.594	60	0.637
109	0.580		114	0.597	55	0.640
93	0.580		112	0.600	10	0.640
98	0.580		94	0.600	15	0.654

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	51	Variasjonsbredde	0.33
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.00
Sann verdi	1.80	Standardavvik	0.07
Middelverdi	1.80	Relativt standardavvik	3.8%
Median	1.80	Relativ feil	-0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

118	1.46	U	96	1.77	62	1.82
105	1.67		20	1.77	98	1.82
90	1.70		73	1.77	60	1.83
78	1.70		94	1.78	95	1.83
83	1.71		4	1.78	92	1.83
17	1.71		111	1.79	91	1.83
64	1.72		106	1.79	18	1.83
58	1.72		116	1.79	68	1.83
113	1.72		117	1.79	110	1.84
93	1.72		109	1.80	97	1.84
107	1.73		112	1.80	19	1.85
33	1.73		12	1.80	72	1.87
89	1.75		114	1.81	55	1.90
87	1.75		115	1.81	15	1.90
21	1.75		10	1.81	82	1.93
61	1.76		88	1.81	86	1.98
108	1.76		84	1.81	27	2.00

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	51	Variasjonsbredde	0.31
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.00
Sann verdi	1.70	Standardavvik	0.06
Middelverdi	1.70	Relativt standardavvik	3.6%
Median	1.70	Relativ feil	-0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

118	1.36	U	116	1.67	95	1.72
78	1.56		12	1.67	10	1.72
33	1.60		20	1.67	84	1.72
90	1.61		89	1.68	72	1.72
83	1.61		87	1.68	115	1.73
105	1.62		111	1.69	92	1.73
58	1.63		94	1.69	91	1.73
21	1.63		96	1.69	60	1.74
113	1.64		117	1.69	110	1.74
107	1.64		112	1.70	97	1.74
64	1.65		93	1.70	18	1.74
61	1.65		98	1.70	62	1.75
68	1.65		88	1.70	19	1.75
108	1.66		27	1.70	55	1.80
109	1.66		73	1.70	15	1.81
17	1.66		114	1.71	82	1.86
106	1.67		4	1.71	86	1.87

U = Utelatte resultater

Norsk institutt for vannforskning

Postboks 173 Kjelsås
0411 Oslo

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

Ved bestilling av rapporten,
oppgi løpenummer 3843-98

ISBN 82-577-3423-3