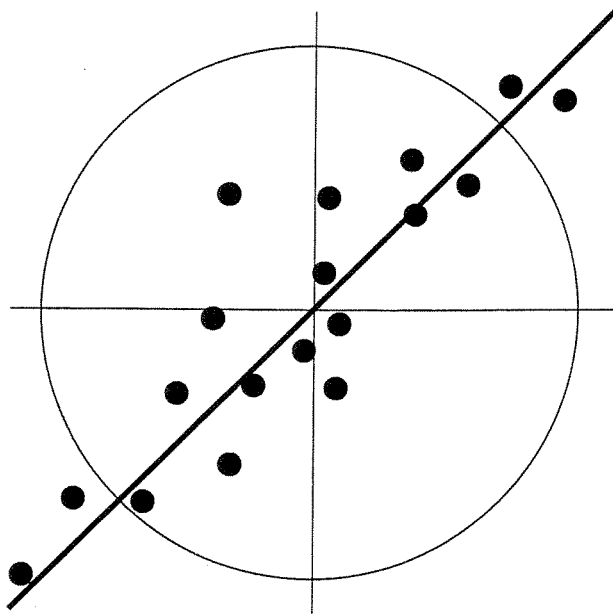


RAPPORT LNR 3890-98

**Ringtester -
Industriavløpsvann**

Ringtest 9717



Norsk institutt for vannforskning

RAPPORT

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

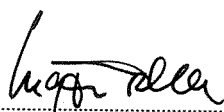
Tittel RINGTESTER – INDUSTRIAVLØPSVANN Ringtest 9717	Løpenr. (for bestilling) 3890-98	Dato 1998.07.31
	Prosjektnr. Undernr. O-89014	Sider Pris 105
Forfatter(e) Dahl, Ingvar	Fagområde Analyse	Distribusjon
	Geografisk område	Trykket NIVA

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

Sammendrag

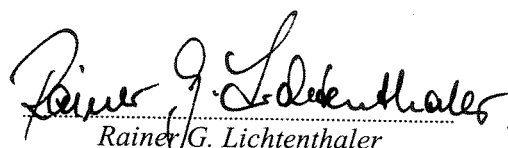
Ved en ringtest i oktober–november 1997 bestemte 112 laboratorier pH, suspendert stoff (tørstoff og gløderest), sum organisk stoff (kjemisk oksygenforbruk og totalt organisk karbon), totalfosfor, totalnitrogen og ni metaller i syntetiske vannprøver. Ved ringtesten – som tar utgangspunkt i SFTs kontroll med industriutslipp – ble 84% av resultatene bedømt som akseptable; samme andel som ved forrige ringtest. Størst fremgang viste bestemmelse av totalt organisk karbon og jern. For pH, totalfosfor og aluminium var resultatene svakere enn tidligere. Enkle måle-metoder for totalfosfor og totalnitrogen ga overveiende uakseptable verdier og er ikke egnet til utslippskontroll.

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



Ingvar Dahl
Prosjektleder

ISBN 82-577-3476-4



Rainer G. Lichtenhaler
Forskningssjef

Ringtester – Industriavløpsvann

Ringtest 9717

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, 31. juli 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 Totalt organisk karbon	10
3.5 Totalfosfor	10
3.6 Totalnitrogen	10
3.7 Metaller	11
4. Litteratur	48
Vedlegg A. Youdens metode	50
Vedlegg B. Gjennomføring	51
Vedlegg C. Datamateriale	58

Sammendrag

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

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

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

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

Denne syttende ringtesten, betegnet 9717, foregikk i oktober–november 1997 med 112 deltagere. En sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert i slutten av november samme år, slik at laboratorier med avvikende resultater kunne sette i gang feilsøking.

Hovedtyngden av analysene blir foretatt i henhold til gjeldende Norsk Standard eller med likeverdige metoder (tabell B1). Enkelte deltagere anvender ugyldige utgaver av standardene ved bestemmelse av metaller. Et mer alvorlig forhold er økende bruk av "hurtigmålinger" for totalfosfor og totalnitrogen. Disse er basert på forenklete metoder, gjerne uten hensyn til faktorer som forbehandling (oksidasjon) av prøvene og forstyrrende effekter (interferens) som opptrer ved analyse av avløpsvann. Erfaring fra ringtestene viser at slike metoder er uegnet for egenkontroll av industriutslipp.

Ialt ble 84% av resultatene ved ringtest 9717 bedømt som akseptable, samme andel som forrige gang (tabell 1). Størst fremgang viste bestemmelse av totalt organisk karbon og jern. For pH, totalfosfor og aluminium var derimot resultatene svakere enn ved tidligere ringtester. Ved bestemmelse av metaller med plasmaeksitert atomemisjon (ICP/AES) ble det oppnådd hele 96% akseptable resultater. På den annen side var bare 13% av verdiene akseptable hos deltagere som bestemte totalnitrogen med enkle, fotometriske metoder.

Som vanlig ved ringtestene dominerte systematiske feil, særlig i forbindelse med instrumentmålinger. Slike avvik er ofte konsentrasjonsavhengige og kan skyldes sviktende kalibrering, se *Vedlegg A*.

En rekke industribedrifter mangler rutiner for oppfølging av egne resultater ved ringtestene og makter derfor ikke å utnytte informasjon om analysefeil til å bedre sine prestasjoner. Intern kvalitetskontroll [Hovind 1986] er nødvendig for løpende evaluering av metoder og rutiner. Resultatenes nøyaktighet bør kontrolleres med standard referansemateriale (SRM), alternativt prøver fra tidligere ringtester.

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, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink. Biokjemisk oksygenforbruk (BOD), som har inngått i ringtestene tidligere, er sløffet til fordel for aluminium.

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

Denne syttende ringtesten, betegnet 9717, foregikk i oktober–november 1997 med 112 deltagere. En sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert i slutten av november samme år, slik at laboratorier med avvikende resultater kunne sette i gang feilsøking.

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

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

2. Evaluering

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

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

Ved evaluering av resultatene settes "sann" verdi som hovedregel lik beregnet stoffmengde i prøven. For pH velges derimot medianen av deltagernes resultater som sann verdi. Beregnede konsentrasjoner, NIVAs kontrollresultater og deltagernes medianverdier ved ringtest 9717 er sammenstilt i tabell B4.

Middelverdi av prøveparets to sanne verdier danner basis for å fastlegge grensen for akseptable resultater. For prøvepar i "høyt", respektive "lavt", konsentrasjonsnivå settes akseptansegrensen i utgangspunktet til ± 10 og $\pm 15\%$ av middelverdien. I tilfeller hvor konsentrasjonene er lave i forhold til metodens presisjon eller analysen har høy vanskelighetsgrad blir grensen oppjustert. Ved denne ringtesten gjaldt det gløderest av suspendert stoff, totalnitrogen, bly og kadmium. Som grense for totalt organisk karbon, totalfosfor og mangan ble satt $\pm 10\%$ uavhengig av konsentrasjonen. Grenseverdien for pH er $\pm 0,2$ 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 9717 sammenlignet med motsvarende tall for de tre foregående ringtester.

Hovedtyngden av analysene blir foretatt i henhold til gjeldende Norsk Standard eller med likeverdige metoder (tabell B1). Enkelte deltagere anvender ugyldige utgaver av standardene ved bestemmelse av metaller. Et mer alvorlig forhold er økende bruk av "hurtigmålinger" for totalfosfor og totalnitrogen. Disse er basert på forenklete metoder, gjerne uten hensyn til faktorer som forbehandling (oksidasjon) av prøvene og forstyrrende effekter (interferens) som opptrer ved analyse av avløpsvann. Avlesningsusikkerheten ved selve instrumentet (fotometeret) kan være betydelig. Erfaring fra ringtestene tyder på at kravet til enkle og hurtige analyser skjer på bekostning av resultatenes pålitelighet og viser at slike metoder er uegnet for egenkontroll av industriutslipp.

Ialt ble 84% av resultatene ved ringtest 9717 bedømt som akseptable, samme andel som forrige gang (tabell 1). Størst fremgang viste bestemmelse av totalt organisk karbon og jern. For pH, totalfosfor og aluminium var derimot resultatene svakere enn ved tidligere ringtester. Ved bestemmelse av metaller med plasmaeksitert atomemisjon (ICP/AES) ble det oppnådd hele 96% akseptable resultater. På den annen side var bare 13% av verdiene akseptable hos deltagere som bestemte totalnitrogen med enkle, fotometriske metoder. Som vanlig ved ringtestene dominerte de systematiske feil. Slike avvik er ofte konsentrasjonsavhengige og kan skyldes sviktende kalibrering, se *Vedlegg A*.

En rekke industribedrifter mangler rutiner for oppfølging av egne resultater ved ringtestene og makter derfor ikke å utnytte informasjon om analysefeil til å bedre sine prestasjoner. Intern kvalitetskontroll [Hovind 1986] er nødvendig for løpende evaluering av metoder og rutiner. Resultatenes nøyaktighet bør kontrolleres med standard referansemateriale (SRM), alternativt prøver fra tidligere ringtester.

Tabell 1. Akseptansegrensener og evaluering

Analysevariabel og enhet	Prøvepar	Sann verdi		Akseptansegrense, % *	Antall resultatpar		% akseptable res. ved ringtest			
		Prøve 1	Prøve 2		lalt	Akseptable	9717	9716	9615	9614
pH	AB	9,85	10,46	0,2 pH	106	92				
	CD	8,87	8,23	0,2 pH	106	88	85	93	92	96
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	AB	154	204	15	88	80				
	CD	698	641	10	88	73	87	85	90	86
Susp. stoff, gløderest, mg/l	AB	67	89	20	60	44				
	CD	305	280	15	60	53	81	78	80	77
Kjemisk oksygenforbruk (COD _{Cr}), mg/l O	EF	1840	1670	10	72	59				
	GH	499	572	15	72	66	87	85	92	86
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	734	666	10	24	21				
	GH	199	228	10	24	21	88	72	72	73
Totalfosfor, mg/l P	EF	6,02	4,82	10	56	41				
	GH	0,903	1,20	10	56	39	71	74	78	78
Totalnitrogen, mg/l N	EF	32,7	26,1	15	34	28				
	GH	4,90	6,54	15	34	25	78	75	82	67
Aluminium, mg/l Al	IJ	2,24	1,96	10	35	22				
	KL	0,840	0,700	15	35	25	67	–	72	77
Bly, mg/l Pb	IJ	0,240	0,320	20	39	34				
	KL	1,28	1,44	10	39	32	85	83	85	83
Jern, mg/l Fe	IJ	1,13	1,28	10	53	47				
	KL	0,375	0,300	15	53	45	87	82	75	84
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,176	0,154	15	39	35				
	KL	0,066	0,055	20	39	35	90	90	88	87
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,165	0,220	15	49	42				
	KL	0,880	0,990	10	49	47	91	87	92	88
Krom, mg/l Cr	IJ	1,36	1,19	10	44	34				
	KL	0,510	0,425	15	44	36	80	83	80	84
Mangan, mg/l Mn	IJ	1,35	1,53	10	48	44				
	KL	0,450	0,360	10	48	44	92	88	92	86
Nikkel, mg/l Ni	IJ	0,300	0,400	15	45	40				
	KL	1,60	1,80	10	45	41	90	84	91	92
Sink, mg/l Zn	IJ	1,05	1,19	10	47	41				
	KL	0,350	0,280	15	47	43	89	88	90	93
Totalt					1678	1417	84	[84]	86	85

* Akseptansegrensene (se side 7) gjelder ringtest 9717

3. Resultater

Samtlige analyseresultater ved ringtest 9717 er fremstilt grafisk i figur 1-32. Det enkelte laboratorium representeres her med et punkt merket med tilhørende identitetsnummer. Dersom avviket overskrider det dobbelte av feilgrensen, vil punktet ofte ikke komme med i diagrammet.

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

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

3.1 pH

Samtlige laboratorier bortsett fra to oppga at de målte pH i henhold til NS 4720. Nesten alle benyttet to (eller tre) bufre med ulik pH-verdi til innstilling av instrumentet. Resultatene ses i figur 1-2.

Nøyaktigheten ved målingene var svært variabel og andel akseptable resultater, 85%, klart lavere enn vanlig ved ringtestene. Hele 12 laboratorier hadde systematisk avvikende verdier for begge prøvepar. Dette kan vanskelig skyldes annet enn mangelfull kalibrering eller elektrodesvikt. Feil av denne type vil normalt kunne avsløres gjennom løpende, laboratorieintern kvalitetskontroll.

3.2 Suspendert stoff

Flesteparten av deltagerne anvendte NS 4733 helt ut ved bestemmelse av suspendert stoff. Syv laboratorier benyttet Büchnertrakt ved filtreringen istedenfor filtreropsats, mens tre valgte annen filtertype eller glødetemperatur enn fastsatt i standarden. Fire laboratorier bestemte tørrstoff ifølge NS-EN 872. Resultatene er illustrert i figur 3-4 (tørrstoff) og figur 5-6 (gløderest).

Nøyaktighet og presisjon var totalt sett meget god både for tørrstoff og gløderest. Andelen akseptable resultater var fullt på høyde med prestasjonene ved tidligere ringtester. Spredningsbildet for tørrstoff hos prøveparet som innholdt mest suspendert materiale (figur 4) viser tydelig påvirkning av tilfeldige feil. Årsaken er muligens ufullstendig homogenisering av prøvene. Avhengig av i hvilken rekkefølge det tas ut delprøver til bestemmelse av pH og suspendert stoff vil det kunne bli en "oppkonsentrering" eller "fortynning" av materialet.

Under ringtestene oppgis det maksimale stoffinnhold i prøvene, slik at deltagerne kan velge hensiktsmessig filtreringsvolum. Optimalt prøveuttak ved analyse av det aktuelle materiale (mikrokrystallinsk cellulose og kaolin) motsvarer ca. 20 mg tørrstoff på filteret.

3.3 Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}

Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}, ble bestemt ved 72 laboratorier, hvorav halvparten fulgte gjeldende Norsk Standard (NS 4748, 2. utg.). Ett laboratorium benyttet fortsatt en ugyldig utgave av standarden. Øvrige deltagere anvendte enkle "rørmetoder" basert på oppslutning av prøvene i forhåndspreparerte ampuller etterfulgt av fotometrisk sluttbestemmelse. Resultatene er presentert i figur 7-8.

Såvel nøyaktighet som presisjon var tilfredsstillende og andelen akseptable resultater på samme nivå som før. Enkelte laboratorier som anvendte røremetodikk oppga for høye resultater for prøveparet med størst innhold av organisk materiale, EF. Andelen akseptable verdier var i dette tilfelle bare 71% mot 92% for deltagere som utførte analysen etter NS 4748. Tilsvarende avvik er observert under tidligere ringtester og kan skyldes at den fotometriske avlesning skjer ved en konsentrasjon som ligger utenfor tillatt måleområde for metoden.

3.4 Totalt organisk karbon

Totalt organisk karbon ble bestemt ved 24 laboratorier; samtlige bortsett fra ett opplyste at de fulgte NS-ISO 8245. Av de anvendte instrumenter bygger 10 på kombinert peroksodisulfat/UV-oksidasjon (Astro 2001) og 14 på katalytisk forbrenning (Astro 2100, Dohrmann DC-190, Shimadzu TOC-500, Shimadzu TOC-5000, Elementar highTOC). Resultatene fremgår av figur 9-10.

Under de tre foregående ringtester har resultatene vært påfallende svake. Ved ringtest 9717 var både nøyaktighet og presisjon svært god og andelen akseptable resultater, 88%, på linje med det beste som er oppnådd tidligere. Ett laboratorium, som benyttet en intern analysemetode, oppga systematisk lave verdier for begge prøvepar.

3.5 Totalfosfor

Av 56 deltagere oppsluttet 44 prøvene med peroksodisulfat i surt miljø i henhold til NS 4725, 3. utg. Blant disse utførte 28 sluttbestemmelse av fosfor manuelt etter standarden; resten anvendte autoanalysator eller FIA. Fire laboratorier benyttet plasmaeksitert atomemisjon (ICP/AES), mens åtte gjorde bruk av forenklet, fotometrisk analyse basert på måleutstyr av fabrikat Dr. Lange, Hach eller WTW. Resultatene er gjengitt i figur 11-12.

Som ved forrige ringtest er analysebildet dominert av systematiske avvik, særlig hos prøveparet med minst fosforinnhold (figur 12). Andelen akseptable resultater har vist sterkt synkende tendens i løpet av siste toårsperiode og var ved ringtest 9717 bare 71%. Seks av åtte bedriftslaboratorier som brukte forenklede metoder fikk uakseptable verdier for minst ett prøvepar og 62% av verdiene lå utenfor det dobbelte av feilgrensen. Tatt i betraktning at metodene har vist seg upålitelige ved analyse av syntetiske ringtestprøver er det ingen grunn til å anta at de er egnet for kontroll av industrielt avløpsvann. De nevnte bedrifter anbefales å skifte til Norsk Standard, som ga 86% akseptable verdier ved denne ringtesten.

3.6 Totalnitrogen

Hovedtyngden av deltagerne oksiderte prøvene med peroksodisulfat i alkalisk oppløsning, som omtalt i NS 4743. Ved selve bestemmelsen ble det gjennomgående benyttet autoanalysator eller FIA, men tre laboratorier utførte hele analysen manuelt. Blant de øvrige laboratorier bestemte to Kjeldahl-nitrogen etter reduksjon med Devardas legering og fire anvendte forenklede, fotometriske metoder (Dr. Lange eller WTW). Resultatene er fremstilt i figur 13-14.

Samlet sett var nøyaktighet og presisjon tilfredsstillende. Andelen akseptable resultater, 78%, var noe høyere enn gjennomsnittet for ringtestene. Både manuell analyse og bruk av autoanalysator viste gode resultater. Forenklede metoder ga stor spredning – hovedsakelig på grunn av tilfeldige feil – og syv av ialt åtte resultatpar var uakseptable. Erfaring fra ringtester gjennom en årrekke er at slike metoder ikke egner seg for utslippskontroll.

3.7 Metaller

Drøyt 70% av analysene ble utført med atomabsorpsjon i flamme; langt de fleste av deltagerne fulgte NS 4773, 2. utg. Tidligere utgaver av standarden ble benyttet ved tre laboratorier og fire gjorde bruk av interne metoder. Elleve deltagerne anvendte plasmaeksitert atomemisjon (ICP/AES) og én ICP/MS, mens seks brukte flammeløs atomabsorpsjon (grafittovn) ved bestemmelsen av aluminium. Åtte laboratorier bestemte minst ett av metallene aluminium, jern, mangan og kobber fotometrisk ifølge Norsk Standard eller med andre metoder. Resultatene fremgår av figur 15-32.

Deltagere som benyttet ICP/AES utmerket seg med høy analysekvalitet; syv var helt uten avvik og to hadde ett resultat utenfor akseptansegrensen. Ialt ble det oppnådd 96% akseptable verdier med denne teknikken mot 85% for atomabsorpsjon i flamme. Sammenlagt for de fotometriske metodene var det bare 58% akseptable resultater.

Bestemmelse av aluminium (figur 15-16) inngikk første gang i ringtestene gang våren 1995 og resultatene har ikke vist varig fremgang siden dengang. Grove avvik preget spredningsbildet med en rekke verdier utenfor diagrammets ramme. Analyse kvaliteten var sterkt metodeavhengig og vekslet fra 91% akseptable resultater for ICP/AES til 36% for grafittovn.

Andelen akseptable blyresultater (figur 17-18) har de siste to år ligget stabilt på 83-85%, kfr. tabell 1. Hos enkelte laboratorier som foretok atomabsorpsjonsmåling i flamme ifølge Norsk Standard var det denne gang tendens til systematisk lave verdier.

For jern (figur 19-20) var nøyaktighet og presisjon totalt sett god og andel akseptable resultater, 87%, den klart høyeste som er registrert ved ringtestene. Systematiske feil forekom likevel hos flere laboratorier som utførte atomabsorpsjonsanalyse.

Spredningsbildet for krom (figur 25-26) var sterkt påvirket av systematisk høye resultater funnet ved atomabsorpsjonsmåling i luft/acetylen-flamme. Denne teknikken ga bare 68% akseptable verdier mot 80% ved anvendelse av lystgass/acetylen-flamme. Til sammenligning var samtlige resultater bestemt med ICP/AES akseptable.

Bestemmelse av metallene kadmium (figur 21-22), kobber (figur 23-24), mangan (figur 27-28), nikkel (figur 29-30) og sink (figur 31-32) viste gjennomgående meget god nøyaktighet og presisjon. Andelen akseptable resultater varierte fra 89 til 92%. De avvik som forekom hos enkelte deltagerne var oftest av systematisk karakter.

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	Ialt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr.1	Pr. 2		
pH	AB	9.85	10.46	106	2	9.85	10.46	9.83	0.09	10.45	0.10	0.9	0.9	-0.2	-0.1
NS 4720, 2. utg.				104	2	9.85	10.46	9.83	0.09	10.45	0.10	0.9	0.9	-0.2	-0.1
Annen metode				2	0					9.79		10.45			
pH	CD	8.87	8.23	106	4	8.87	8.23	8.84	0.10	8.21	0.09	1.1	1.1	-0.3	-0.2
NS 4720, 2. utg.				104	4	8.87	8.23	8.85	0.10	8.21	0.09	1.2	1.2	-0.3	-0.2
Annen metode				2	0					8.82		8.18			
Susp. stoff, tørrstoff	AB	154.	204.	88	2	154.	203.	155.	10.	204.	9.	6.3	4.4	0.5	0.
NS 4733, 2. utg.				75	2	154.	203.	155.	10.	204.	9.	6.3	4.5	0.4	0.
NS, Büchnertrakt				7	0	154.	204.	155.	5.	206.	6.	3.5	2.8	0.7	1.2
NS-EN 872				4	0	151.	197.	158.	19.	202.	14.	11.9	7.1	2.6	-1.0
Annen metode				2	0					157.		202.			
Susp. stoff, tørrstoff	CD	698.	641.	88	4	702.	641.	699.	29.	641.	26.	4.2	4.1	0.1	0.
NS 4733, 2. utg.				75	4	702.	641.	698.	30.	641.	23.	4.3	3.6	0.1	0.
NS, Büchnertrakt				7	0	712.	648.	703.	25.	645.	23.	3.6	3.6	0.8	0.6
NS-EN 872				4	0	697.	662.	704.	26.	664.	51.	3.7	7.7	0.9	3.6
Annen metode				2	0					682.		598.			
Susp. stoff, gløderest	AB	67.	89.	60	4	66.	87.	66.	8.	87.	8.	12.3	9.4	-1.5	-1.9
NS 4733, 2. utg.				53	4	66.	87.	67.	8.	88.	8.	11.6	9.2	-0.2	-1.3
NS, Büchnertrakt				4	0	63.	87.	60.	9.	85.	9.	15.9	10.8	-11.2	-5.1
Annen metode				3	0	64.	86.	60.	9.	82.	11.	14.5	12.9	-10.4	-7.9
Susp. stoff, gløderest	CD	305.	280.	60	3	309.	281.	307.	15.	280.	12.	4.9	4.4	0.8	-0.1
NS 4733, 2. utg.				53	3	309.	282.	308.	15.	281.	11.	5.0	4.1	1.0	0.4
NS, Büchnertrakt				4	0	310.	280.	304.	14.	277.	12.	4.5	4.3	-0.5	-1.2
Annen metode				3	0	301.	275.	300.	11.	265.	21.	3.7	8.1	-1.7	-5.5
Kjemisk oks.forbruk	EF	1840.	1670.	72	3	1840.	1670.	1852.	94.	1680.	80.	5.1	4.8	0.7	0.6
NS 4748, 2. utg.				36	0	1830.	1660.	1824.	76.	1666.	67.	4.2	4.0	-0.9	-0.3
Rørmetode/fotometri				35	3	1870.	1710.	1884.	104.	1695.	92.	5.5	5.4	2.4	1.5
NS 4748, 1. utg.	1	0			1860.		1700.						1.1	1.8	
Kjemisk oks.forbruk	GH	499.	572.	72	5	503.	570.	505.	22.	573.	23.	4.4	4.0	1.3	0.1
NS 4748, 2. utg.				36	1	498.	567.	498.	18.	565.	16.	3.6	2.9	-0.3	-1.2
Rørmetode/fotometri				35	4	513.	580.	514.	24.	581.	26.	4.7	4.5	3.0	1.6
NS 4748, 1. utg.				1	0			508.		591.					
Totalt organisk karbon	EF	734.	666.	24	1	741.	674.	744.	31.	676.	28.	4.2	4.1	1.4	1.5
Astro 2001				10	0	753.	685.	749.	25.	681.	21.	3.3	3.1	2.0	2.3
Astro 2100				5	1	737.	660.	732.	47.	659.	38.	6.4	5.7	-0.3	-1.1
Dohrmann DC-190				6	0	739.	678.	750.	33.	683.	25.	4.4	3.7	2.2	2.5
Elementar highTOC				1	0			735.		660.				0.1	-0.9
Shimadzu 500				1	0			697.		630.				-5.0	-5.4
Shimadzu 5000				1	0			770.		715.				4.9	7.4
Totalt organisk karbon	GH	199.	228.	24	1	200.	229.	201.	10.	230.	10.	4.8	4.4	1.2	0.8
Astro 2001				10	0	200.	227.	199.	9.	227.	9.	4.3	3.9	-0.2	-0.7
Astro 2100				5	1	204.	235.	206.	10.	232.	11.	5.1	4.7	3.4	1.8
Dohrmann DC-190				6	0	200.	231.	202.	12.	234.	12.	5.7	5.3	1.6	2.6
Elementar highTOC				1	0			207.		228.				4.0	0.
Shimadzu 500				1	0			192.		222.				-3.5	-2.6
Shimadzu 5000				1	0			213.		240.				7.0	5.3

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		
Totalfosfor	EF	6.02	4.82	56	6	6.10	4.84	6.14	0.37	4.89	0.32	6.1	6.6	2.0	1.4
NS 4725, 3. utg.				28	1	6.08	4.86	6.06	0.20	4.85	0.17	3.2	3.5	0.6	0.7
Autoanalysator				9	0	6.20	4.86	6.34	0.55	5.10	0.50	8.6	9.8	5.4	5.8
FIA/SnCl ₂				7	0	6.10	4.78	6.22	0.50	4.83	0.33	8.1	6.8	3.3	0.2
ICP/AES				4	0	6.18	4.74	6.23	0.61	4.82	0.61	9.8	12.7	3.5	0.1
Enkel fotometri				8	5	6.05	4.79	6.02	0.21	4.77	0.17	3.5	3.5	0.1	-1.0
Totalfosfor	GH	0.903	1.20	56	5	0.911	1.22	0.935	0.084	1.23	0.10	9.0	8.0	3.6	2.7
NS 4725, 3. utg.				28	2	0.911	1.21	0.905	0.061	1.21	0.05	6.7	4.0	0.3	1.1
Autoanalysator				9	0	0.970	1.25	0.992	0.089	1.30	0.11	8.9	8.2	9.9	8.7
FIA/SnCl ₂				7	0	0.897	1.21	0.947	0.109	1.18	0.14	11.5	11.9	4.9	-1.7
ICP/AES				4	0	0.915	1.21	0.940	0.075	1.24	0.13	8.0	10.2	4.1	2.9
Enkel fotometri				8	3	0.890	1.20	0.970	0.110	1.27	0.14	11.3	11.0	7.4	6.2
Totalnitrogen	EF	32.7	26.1	34	2	32.2	25.8	32.6	2.2	25.9	1.9	6.7	7.4	-0.2	-0.6
Autoanalysator				13	0	32.1	25.9	32.6	2.3	26.3	1.7	7.0	6.5	-0.3	0.9
FIA				12	1	31.8	25.4	31.6	1.3	25.2	2.2	4.2	8.8	-3.5	-3.6
NS 4743, 2. utg.				3	0	34.0	24.7	33.5	1.0	25.4	1.3	2.9	5.2	2.5	-2.8
Enkel fotometri				4	1	36.6	28.4	36.5	1.5	27.7	1.8	4.1	6.6	11.7	6.0
Kjeldahl/Devarda				2	0			31.6		26.1				-3.4	-0.2
Totalnitrogen	GH	4.90	6.54	34	2	4.86	6.49	5.00	0.46	6.69	0.60	9.3	8.9	2.0	2.3
Autoanalysator				13	0	4.81	6.51	4.88	0.22	6.64	0.60	4.5	9.0	-0.5	1.6
FIA				12	1	4.76	6.38	4.97	0.50	6.55	0.54	10.0	8.2	1.4	0.1
NS 4743, 2. utg.				3	0	5.01	6.46	5.01	0.26	6.47	0.35	5.1	5.3	2.3	-1.1
Enkel fotometri				4	1	5.20	7.69	5.11	0.69	7.63	0.20	13.6	2.6	4.4	16.7
Kjeldahl/Devarda				2	0			5.75		6.72				17.3	2.8
Aluminium	IJ	2.24	1.96	35	3	2.25	1.98	2.26	0.16	1.99	0.14	6.9	7.0	0.8	1.6
AAS, NS 4773, 2. utg.				13	2	2.25	1.91	2.25	0.22	1.95	0.15	9.7	7.5	0.4	-0.3
ICP/AES				11	0	2.22	1.97	2.25	0.06	1.98	0.05	2.7	2.3	0.6	0.8
AAS, NS 4781				5	0	2.31	2.17	2.27	0.18	2.09	0.20	8.0	9.4	1.5	6.6
AAS, flamme, annen				2	0			2.27		1.96				1.1	-0.3
NS 4799				3	1			2.14		1.92				-4.5	-2.3
FIA	1	0			2.54		2.32				13.4	18.4			
Aluminium	KL	0.840	0.700	35	5	0.840	0.700	0.834	0.091	0.690	0.064	11.0	9.2	-0.7	-1.4
AAS, NS 4773, 2. utg.				12	3	0.830	0.715	0.827	0.078	0.705	0.057	9.4	8.1	-1.6	0.8
ICP/AES				11	0	0.830	0.690	0.822	0.057	0.688	0.042	6.9	6.1	-2.1	-1.7
AAS, NS 4781				6	1	0.918	0.720	0.865	0.178	0.683	0.113	20.6	16.6	3.0	-2.4
AAS, flamme, annen				2	0			0.845		0.705				0.6	0.7
NS 4799				3	1			0.791		0.656				-5.8	-6.3
FIA	1	0			0.933		0.645				11.1	-7.9			
Bly	IJ	0.240	0.320	39	2	0.240	0.317	0.240	0.019	0.316	0.023	8.1	7.4	0.1	-1.3
AAS, NS 4773, 2. utg.				25	1	0.239	0.314	0.240	0.023	0.312	0.024	9.4	7.6	0.	-2.5
ICP/AES				10	0	0.241	0.325	0.243	0.012	0.329	0.022	5.1	6.6	1.1	2.8
AAS, NS 4773, 1. utg.				1	0			0.240		0.300				0.	-6.3
AAS, flamme, annen				2	1			0.240		0.310				0.	-3.1
ICP/MS				1	0			0.226		0.300				-5.8	-6.3
Bly	KL	1.28	1.44	39	1	1.28	1.42	1.27	0.06	1.42	0.06	4.5	4.5	-1.0	-1.7
AAS, NS 4773, 2. utg.				25	1	1.27	1.42	1.25	0.06	1.40	0.07	4.9	4.7	-2.0	-2.7
ICP/AES				10	0	1.29	1.44	1.29	0.04	1.45	0.05	2.9	3.6	1.1	0.4
AAS, NS 4773, 1. utg.				1	0			1.33		1.50				3.9	4.2
AAS, flamme, annen				2	0			1.28		1.42				0.	-1.7
ICP/MS				1	0			1.21		1.35				-5.5	-6.2

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

Tabell 2. (forts.)

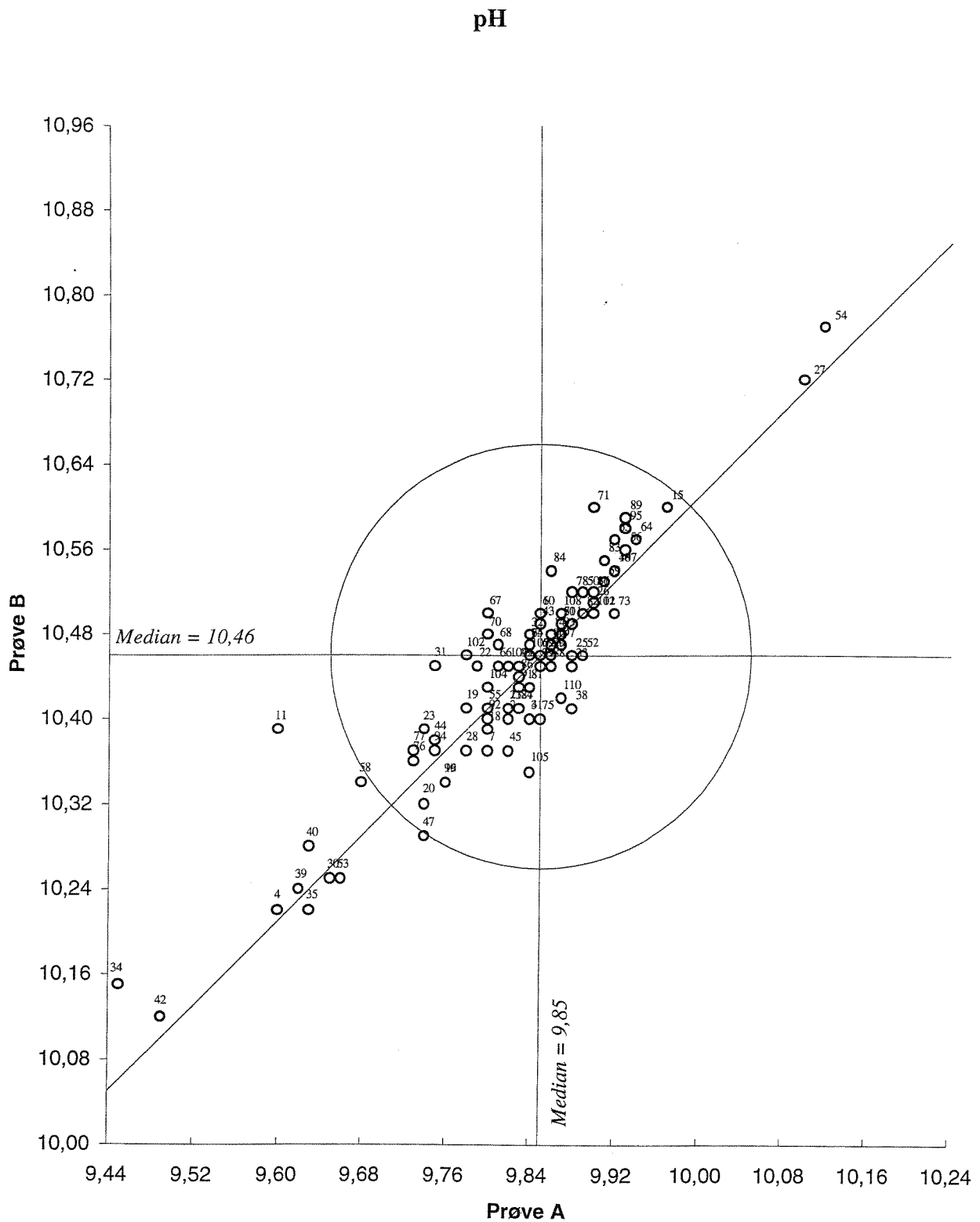
Analysevariable og metoder	Pr. par	Sann verdi		Ant. lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv.		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	lalt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr.1	Pr. 2		
Jern	IJ	1.13	1.28	53	2	1.13	1.29	1.14	0.05	1.29	0.05	4.2	3.8	1.0	1.0
AAS, NS 4773, 2. utg.				31	1	1.13	1.28	1.14	0.05	1.29	0.04	4.1	3.5	0.6	0.5
ICP/AES				11	0	1.13	1.28	1.14	0.03	1.29	0.03	2.7	2.6	1.2	1.1
AAS, NS 4773, 1. utg.				3	0	1.14	1.29	1.17	0.13	1.32	0.13	10.9	10.0	3.5	2.9
AAS, flamme, annen				3	0	1.13	1.27	1.12	0.03	1.27	0.05	2.4	3.6	-0.9	-1.0
NS 4741				3	1			1.19		1.35				4.9	5.5
Enkel fotometri				2	0			1.16		1.31				2.2	2.3
Jern	KL	0.375	0.300	53	1	0.380	0.300	0.381	0.024	0.299	0.022	6.3	7.3	1.5	-0.2
AAS, NS 4773, 2. utg.				31	0	0.374	0.300	0.379	0.022	0.300	0.024	5.9	7.8	1.0	-0.1
ICP/AES				11	0	0.377	0.300	0.376	0.010	0.297	0.007	2.8	2.2	0.4	-0.9
AAS, NS 4773, 1. utg.				3	0	0.381	0.302	0.400	0.034	0.301	0.010	8.6	3.3	6.8	0.2
AAS, flamme, annen				3	0	0.350	0.270	0.360	0.026	0.277	0.031	7.3	11.0	-4.0	-7.8
NS 4741				3	1			0.419		0.315				11.7	5.0
Enkel fotometri				2	0			0.400		0.322				6.7	7.3
Kadmium	IJ	0.176	0.154	39	1	0.180	0.157	0.179	0.008	0.156	0.008	4.7	5.0	1.8	1.1
AAS, NS 4773, 2. utg.				25	1	0.180	0.155	0.179	0.007	0.156	0.007	4.0	4.5	1.8	1.1
ICP/AES				10	0	0.180	0.157	0.181	0.003	0.158	0.003	1.5	1.8	2.6	2.4
AAS, NS 4773, 1. utg.				1	0			0.200		0.170				13.6	10.4
AAS, flamme, annen				2	0			0.167		0.145				-5.4	-6.2
ICP/MS				1	0			0.173		0.146				-1.7	-5.2
Kadmium	KL	0.066	0.055	39	1	0.067	0.055	0.066	0.004	0.055	0.005	6.2	9.0	0.5	-0.9
AAS, NS 4773, 2. utg.				25	0	0.067	0.055	0.066	0.004	0.054	0.006	6.5	10.5	-0.1	-1.5
ICP/AES				10	0	0.067	0.055	0.067	0.001	0.055	0.001	1.9	1.9	0.8	0.5
AAS, NS 4773, 1. utg.				1	0			0.078		0.062				18.2	12.7
AAS, flamme, annen				2	1			0.067		0.052				1.5	-5.5
ICP/MS				1	0			0.061		0.049				-7.6	-10.9
Kobber	IJ	0.165	0.220	49	3	0.163	0.217	0.164	0.012	0.217	0.011	7.4	5.0	-0.5	-1.5
AAS, NS 4773, 2. utg.				31	2	0.163	0.219	0.166	0.012	0.218	0.010	7.2	4.7	0.4	-0.9
ICP/AES				10	1	0.164	0.220	0.164	0.007	0.219	0.008	4.5	3.7	-0.9	-0.3
AAS, NS 4773, 1. utg.				3	0	0.162	0.215	0.164	0.025	0.212	0.020	15.3	9.5	-0.6	-3.8
AAS, flamme, annen				3	0	0.160	0.210	0.157	0.015	0.210	0.010	9.8	4.8	-5.1	-4.5
ICP/MS				1	0			0.150		0.210				-9.1	-4.5
Enkel fotometri				1	0			0.160		0.200				-3.0	-9.1
Kobber	KL	0.880	0.990	49	1	0.878	0.990	0.872	0.027	0.984	0.031	3.1	3.1	-0.9	-0.6
AAS, NS 4773, 2. utg.				31	0	0.878	0.990	0.871	0.028	0.981	0.032	3.2	3.2	-1.0	-1.0
ICP/AES				10	1	0.883	0.997	0.884	0.023	0.995	0.028	2.6	2.8	0.5	0.5
AAS, NS 4773, 1. utg.				3	0	0.890	1.000	0.873	0.029	0.997	0.025	3.3	2.5	-0.8	0.7
AAS, flamme, annen				3	0	0.850	0.960	0.853	0.015	0.973	0.032	1.8	3.3	-3.0	-1.7
ICP/MS				1	0			0.830		0.950				-5.7	-4.0
Enkel fotometri				1	0			0.880		1.020				0.	3.0
Krom	IJ	1.36	1.19	44	3	1.37	1.20	1.38	0.08	1.20	0.06	5.7	4.9	1.3	0.8
AAS, NS 4773, 2. utg.				20	2	1.35	1.18	1.38	0.10	1.20	0.07	6.9	5.9	1.5	1.0
ICP/AES				10	0	1.36	1.20	1.37	0.03	1.21	0.02	2.2	1.6	0.7	1.3
AAS, lystg./acetylen				10	1	1.39	1.19	1.37	0.09	1.18	0.06	6.5	4.9	0.8	-0.8
AAS, NS 4777				2	0			1.45		1.26				6.6	5.5
AAS, flamme, annen				1	0			1.38		1.21				1.5	1.7
ICP/MS				1	0			1.35		1.15				-0.7	-3.4

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

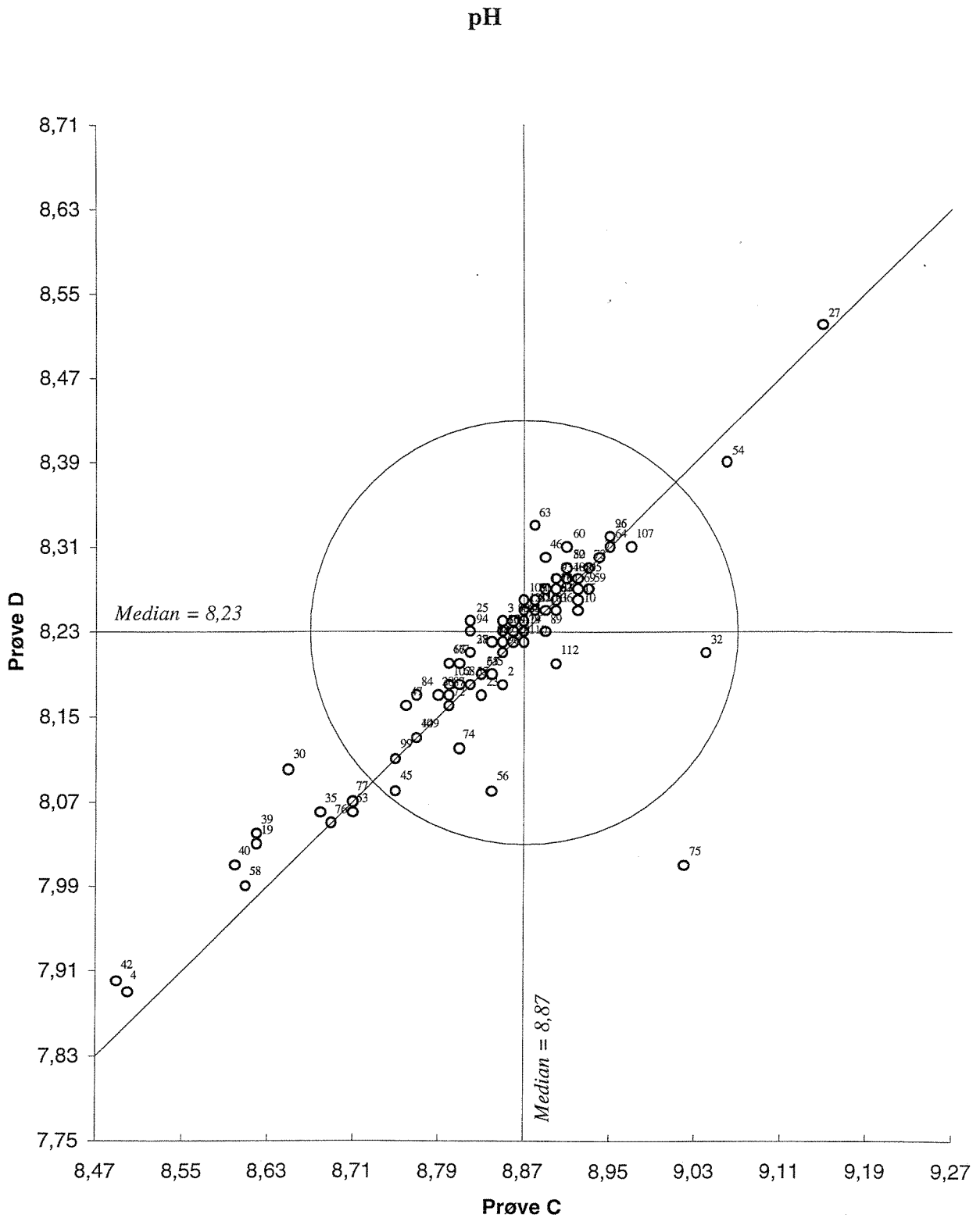
Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr. par	Sann verdi		Ant. lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv.		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	lalt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2		
Krom	KL	0.510	0.425	44	0	0.517	0.428	0.521	0.038	0.428	0.032	7.2	7.6	2.2	0.8
AAS, NS 4773, 2. utg.				20	0	0.522	0.430	0.532	0.044	0.437	0.036	8.2	8.3	4.4	2.8
ICP/AES				10	0	0.510	0.428	0.515	0.009	0.423	0.009	1.7	2.1	0.9	-0.5
AAS, lystg./acetylen				10	0	0.510	0.422	0.500	0.029	0.411	0.031	5.9	7.5	-2.0	-3.4
AAS, NS 4777				2	0			0.555		0.465				8.8	9.4
AAS, flamme, annen				1	0			0.550		0.450				7.8	5.9
ICP/MS				1	0			0.480		0.400				-5.9	-5.9
Mangan	IJ	1.35	1.53	48	2	1.34	1.52	1.35	0.05	1.52	0.04	3.4	2.9	-0.3	-0.5
AAS, NS 4773, 2. utg.				30	0	1.34	1.51	1.33	0.03	1.51	0.04	2.6	2.4	-1.3	-1.3
ICP/AES				11	0	1.34	1.53	1.36	0.04	1.54	0.05	2.9	3.4	0.6	0.4
AAS, NS 4774				2	0			1.41		1.58				4.1	2.9
AAS, flamme, annen				2	0			1.33		1.54				-1.5	0.7
NS 4742				1	0			1.52		1.61				12.6	5.2
FIA/Dietylanilin				1	1			1.62		1.76				20.0	15.0
Enkel fotometri				1	1			1.05		1.29				-22.2	-15.7
Mangan	KL	0.450	0.360	48	3	0.444	0.353	0.446	0.012	0.355	0.011	2.7	3.2	-0.9	-1.5
AAS, NS 4773, 2. utg.				30	2	0.444	0.354	0.445	0.013	0.355	0.012	3.0	3.2	-1.1	-1.4
ICP/AES				11	0	0.448	0.353	0.448	0.010	0.354	0.010	2.3	2.8	-0.4	-1.7
AAS, NS 4774				2	0			0.440		0.342				-2.2	-5.1
AAS, flamme, annen				2	0			0.440		0.350				-2.2	-2.8
NS 4742				1	1			0.652		0.622				45.	73.
FIA/Dietylanilin				1	0			0.467		0.365				3.8	1.4
Enkel fotometri				1	0			0.450		0.380				0.	5.6
Nikkel	IJ	0.300	0.400	45	1	0.297	0.400	0.296	0.024	0.399	0.028	8.2	6.9	-1.4	-0.3
AAS, NS 4773, 2. utg.				28	0	0.297	0.400	0.296	0.026	0.396	0.029	8.8	7.2	-1.3	-1.0
ICP/AES				10	0	0.303	0.402	0.303	0.011	0.404	0.011	3.7	2.6	1.1	1.0
AAS, flamme, annen				4	1	0.290	0.390	0.290	0.030	0.397	0.021	10.3	5.2	-3.3	-0.8
AAS, NS 4773, 1. utg.				2	0			0.270		0.420				-10.0	5.0
ICP/MS				1	0			0.280		0.380				-6.7	-5.0
Nikkel	KL	1.60	1.80	45	1	1.60	1.78	1.60	0.06	1.78	0.06	3.7	3.3	-0.1	-1.2
AAS, NS 4773, 2. utg.				28	1	1.60	1.78	1.60	0.05	1.77	0.05	3.2	2.7	-0.1	-1.4
ICP/AES				10	0	1.62	1.81	1.61	0.04	1.79	0.06	2.7	3.3	0.7	-0.3
AAS, flamme, annen				4	0	1.60	1.77	1.64	0.09	1.81	0.11	5.7	6.3	2.2	0.3
AAS, NS 4773, 1. utg.				2	0			1.50		1.74				-6.3	-3.3
ICP/MS				1	0			1.50		1.70				-6.3	-5.6
Sink	IJ	1.05	1.19	47	0	1.05	1.19	1.05	0.04	1.18	0.04	4.2	3.8	-0.1	-0.4
AAS, NS 4773, 2. utg.				31	0	1.05	1.19	1.05	0.04	1.18	0.05	4.2	3.9	-0.2	-0.7
ICP/AES				10	0	1.06	1.20	1.06	0.03	1.20	0.04	3.2	3.2	0.7	1.1
AAS, flamme, annen				3	0	1.03	1.17	1.02	0.07	1.15	0.06	7.0	5.1	-3.2	-3.6
AAS, NS 4773, 1. utg.				2	0			1.09		1.20				3.8	0.4
ICP/MS				1	0			1.05		1.18				0.	-0.8
Sink	KL	0.350	0.280	47	2	0.350	0.280	0.347	0.015	0.277	0.013	4.4	4.6	-0.8	-1.2
AAS, NS 4773, 2. utg.				31	2	0.350	0.280	0.345	0.015	0.275	0.013	4.5	4.8	-1.5	-1.7
ICP/AES				10	0	0.353	0.284	0.352	0.013	0.281	0.010	3.7	3.6	0.4	0.5
AAS, flamme, annen				3	0	0.350	0.270	0.347	0.025	0.267	0.015	7.3	5.7	-1.0	-4.8
AAS, NS 4773, 1. utg.				2	0			0.359		0.287				2.4	2.3
ICP/MS				1	0			0.350		0.280				0.	0.

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

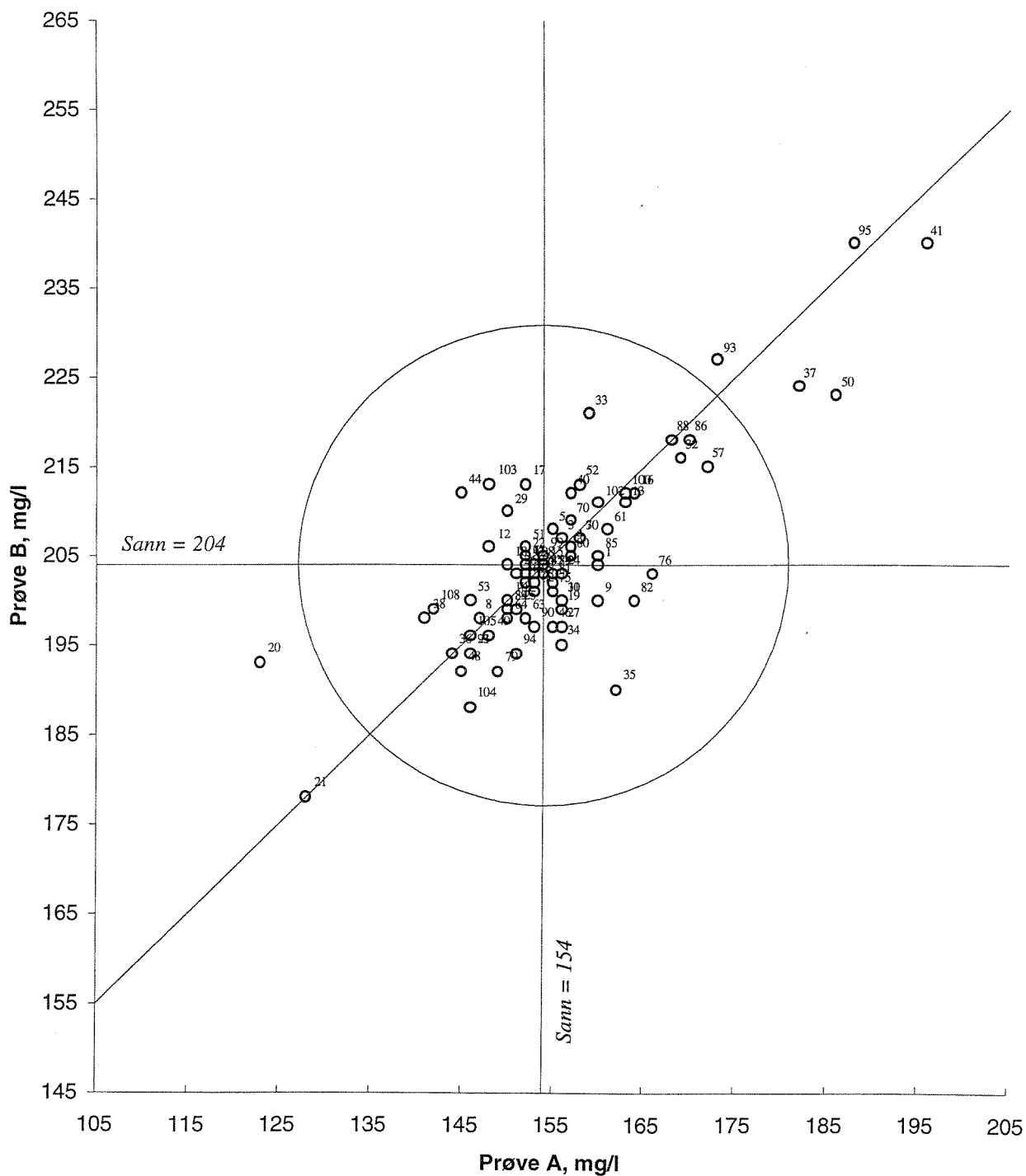


Figur 1. Youdendiagram for pH, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0,2 pH-enhet



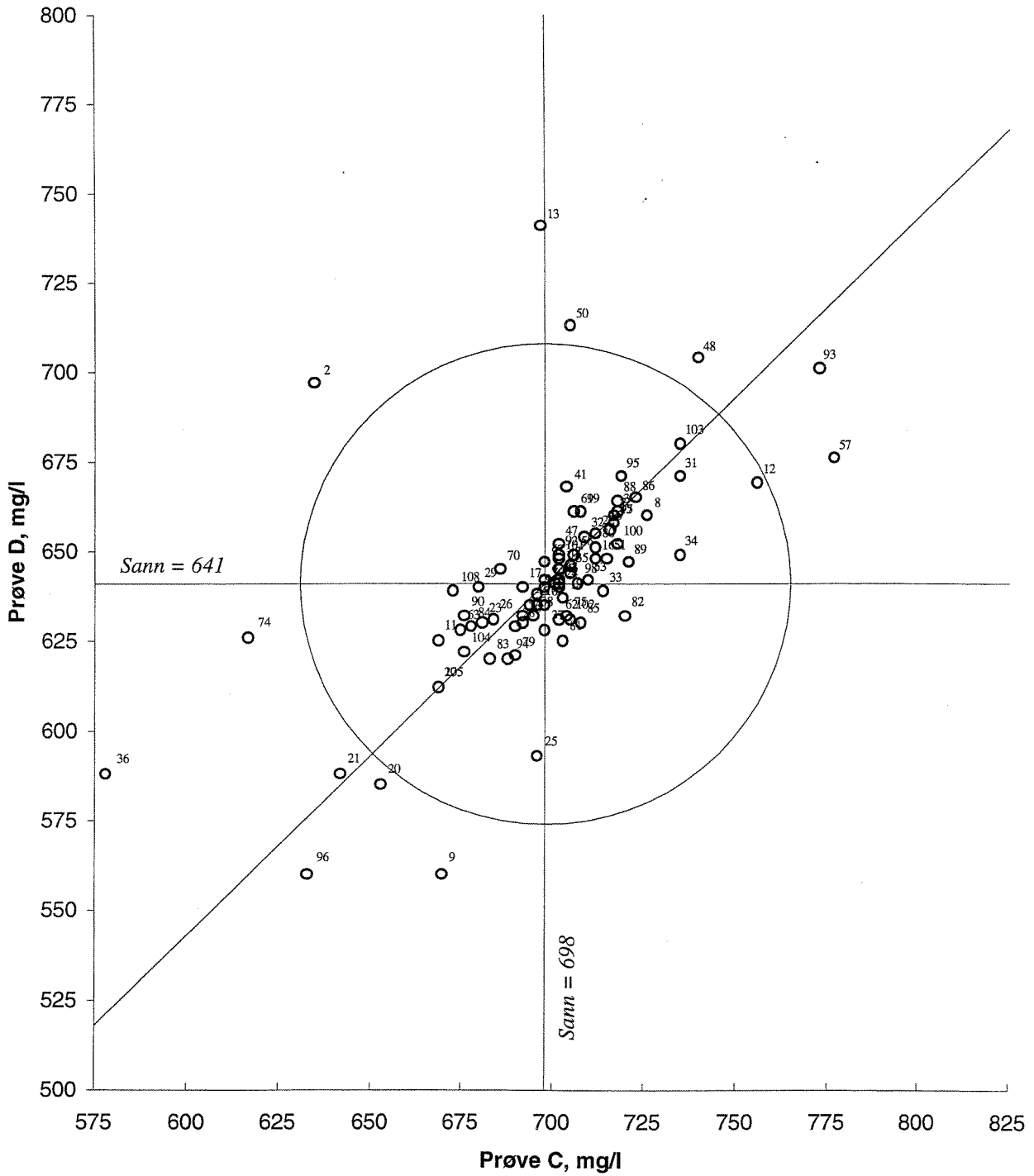
Figur 2. Youdendiagram for pH, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0,2 pH-enhet

Suspendert stoff, tørrstoff



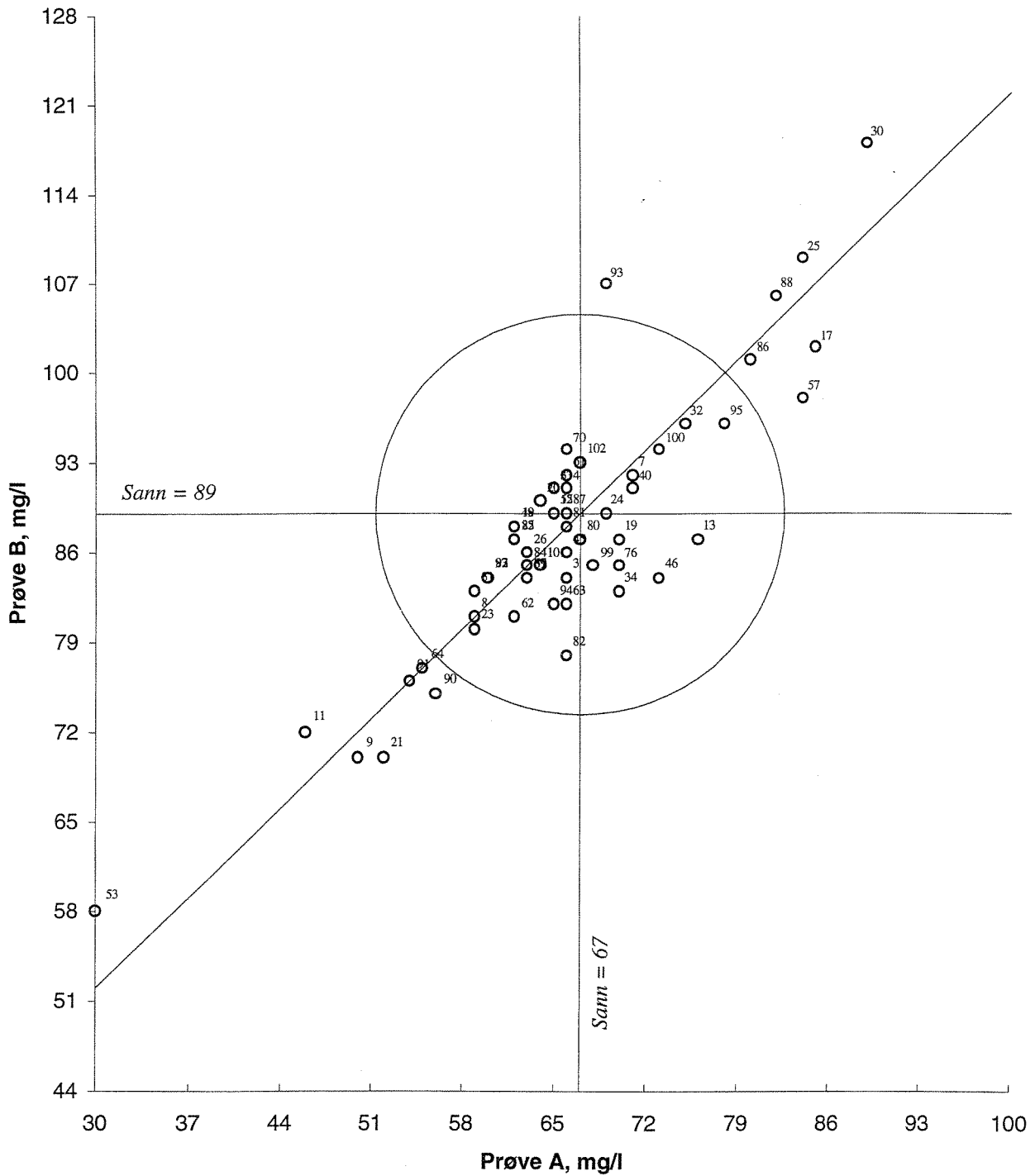
Figur 3. Youndendiagram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar AB
Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Suspendert stoff, tørrstoff



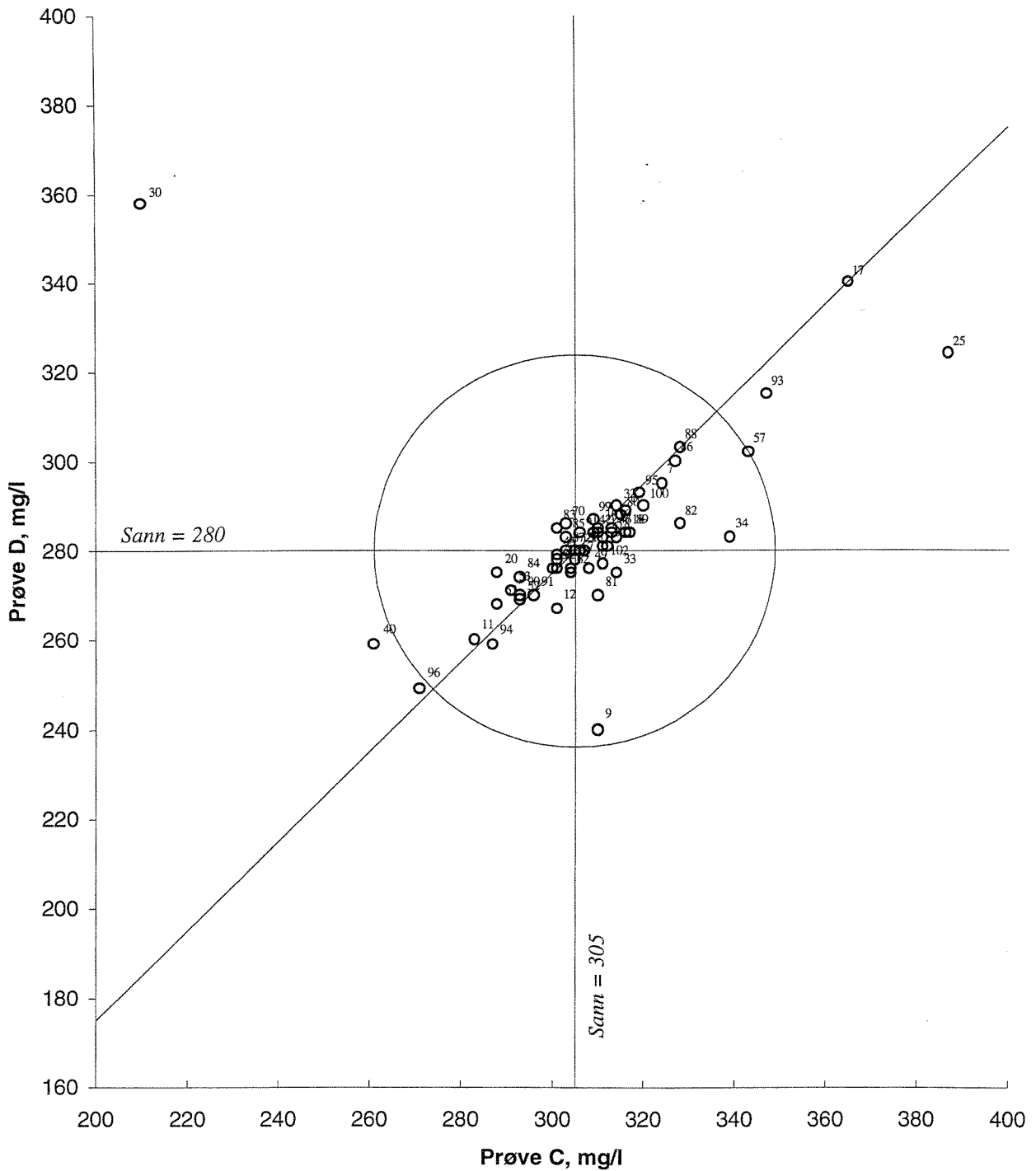
Figur 4. Youdendiagram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar CD
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Suspendert stoff, gløderest



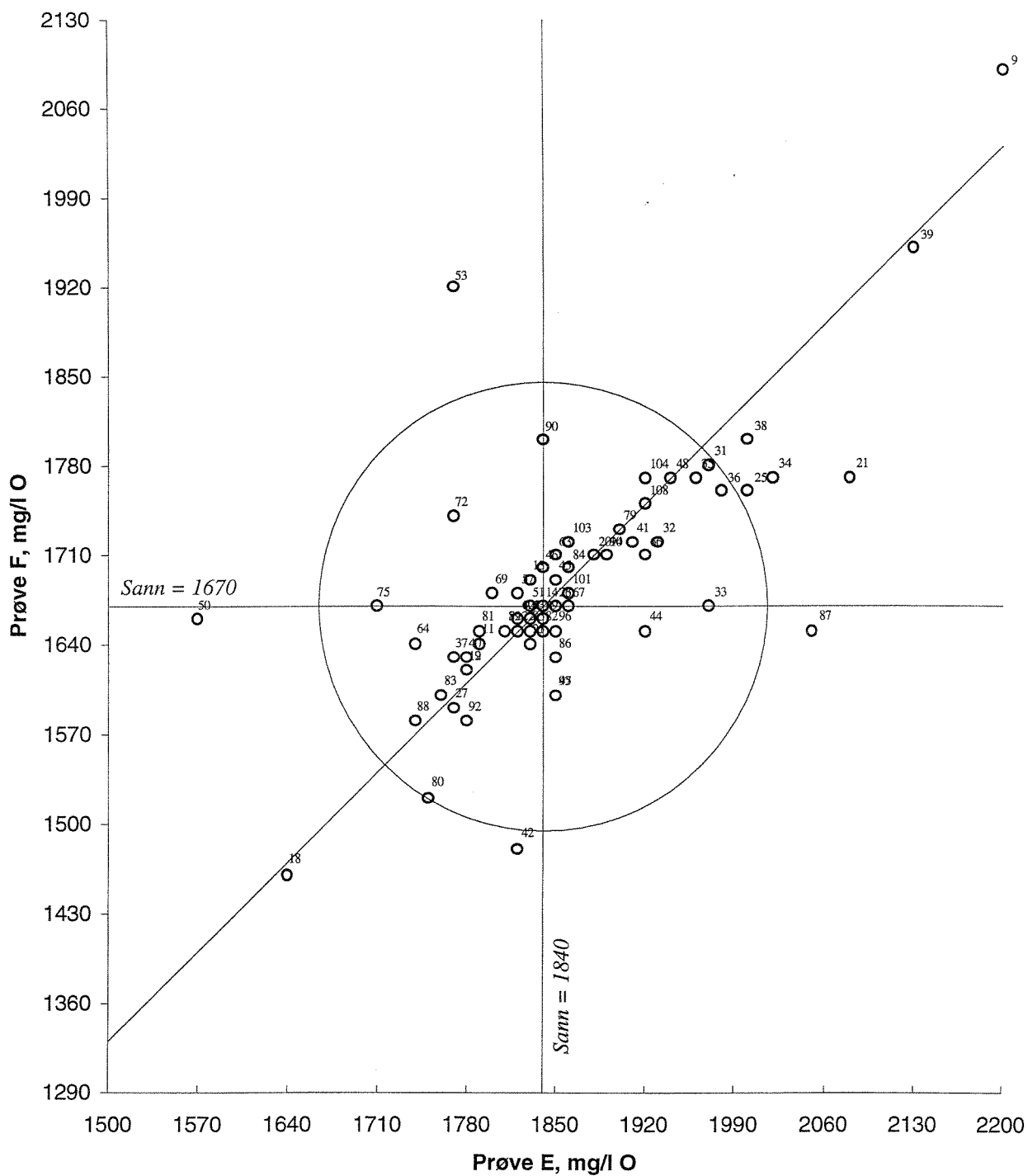
Figur 5. Youdendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Suspendert stoff, gløderest

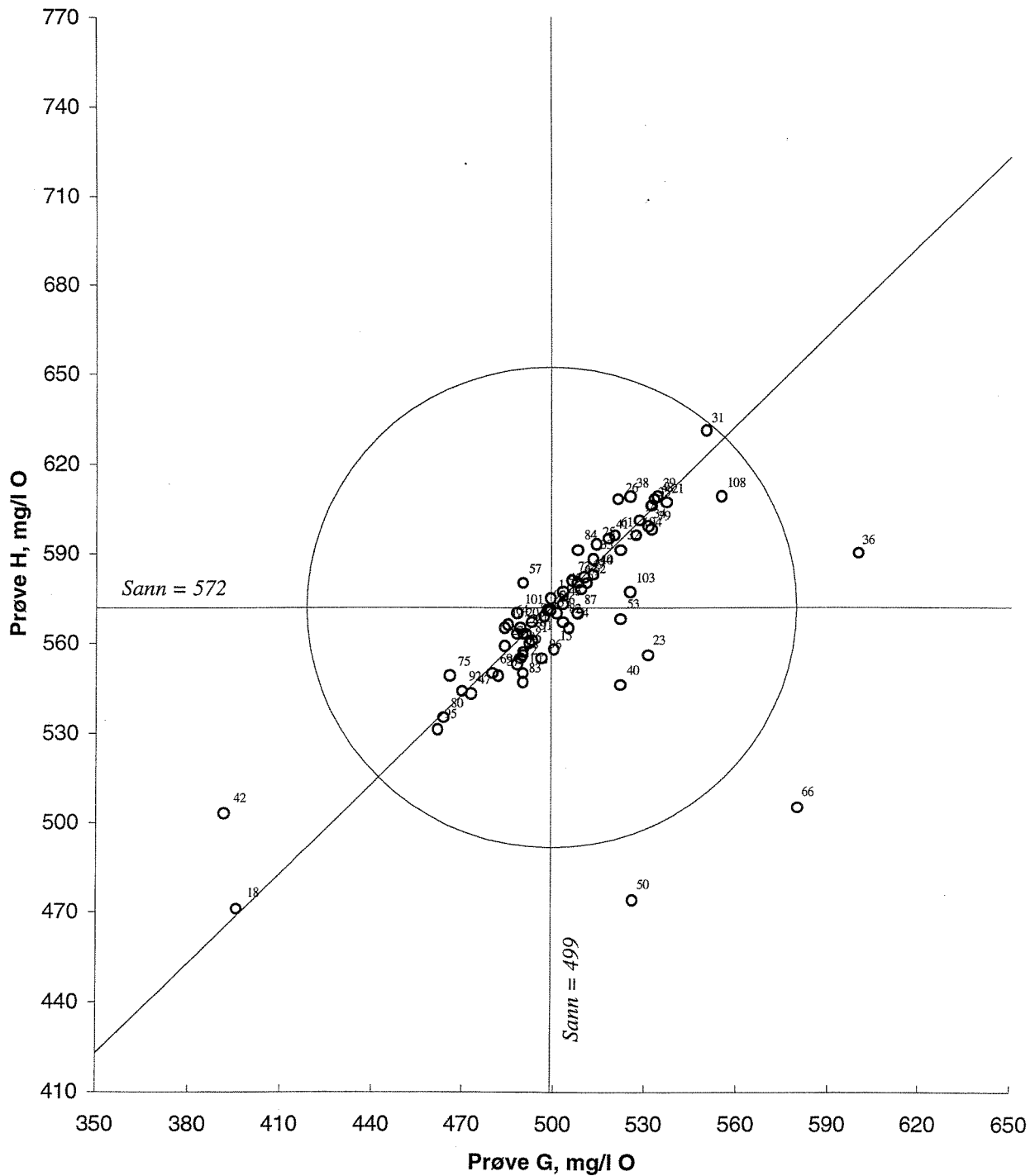


Figur 6. Youdendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar CD
Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}

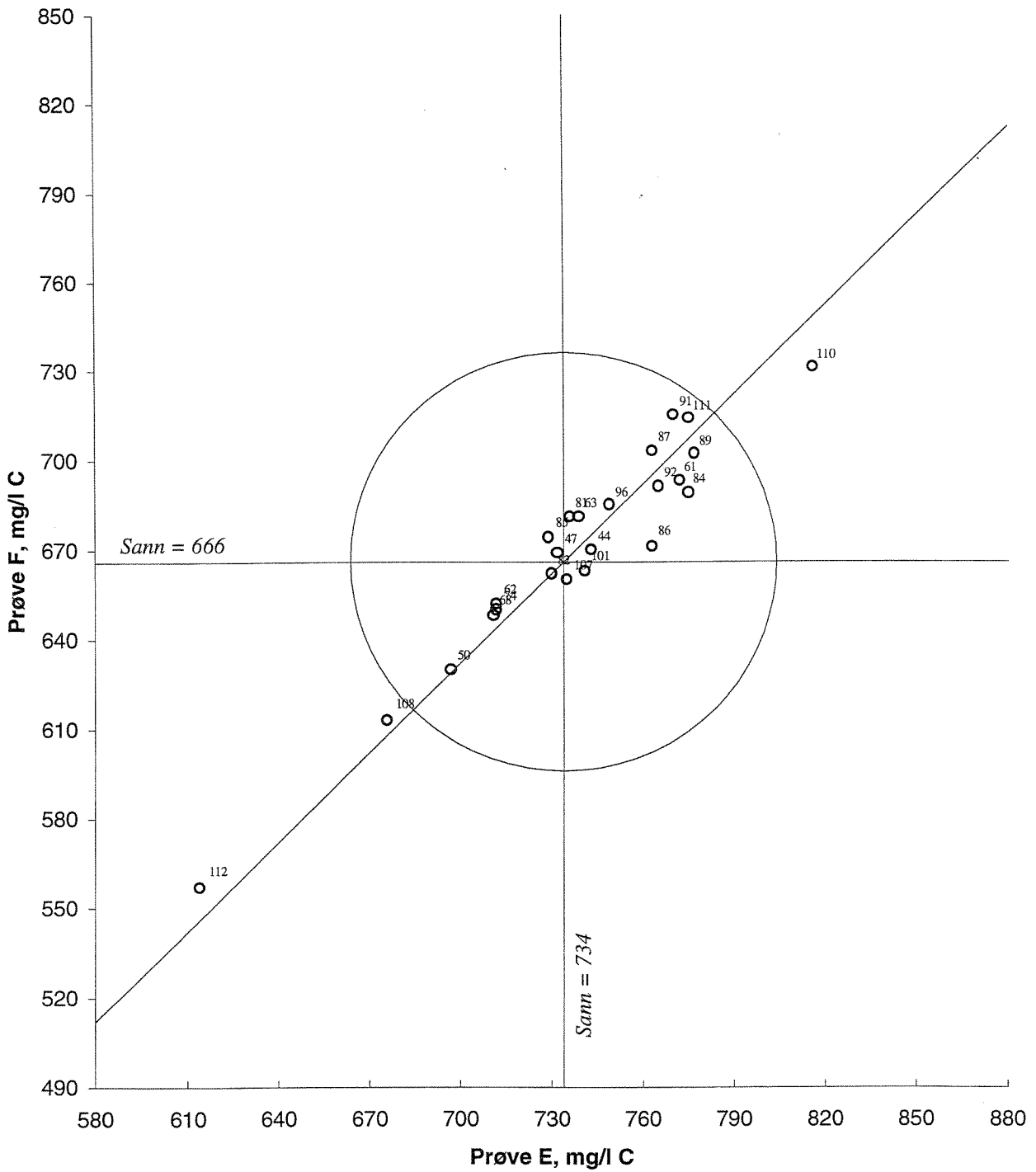


Figur 7. Youdendiagram for kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} 

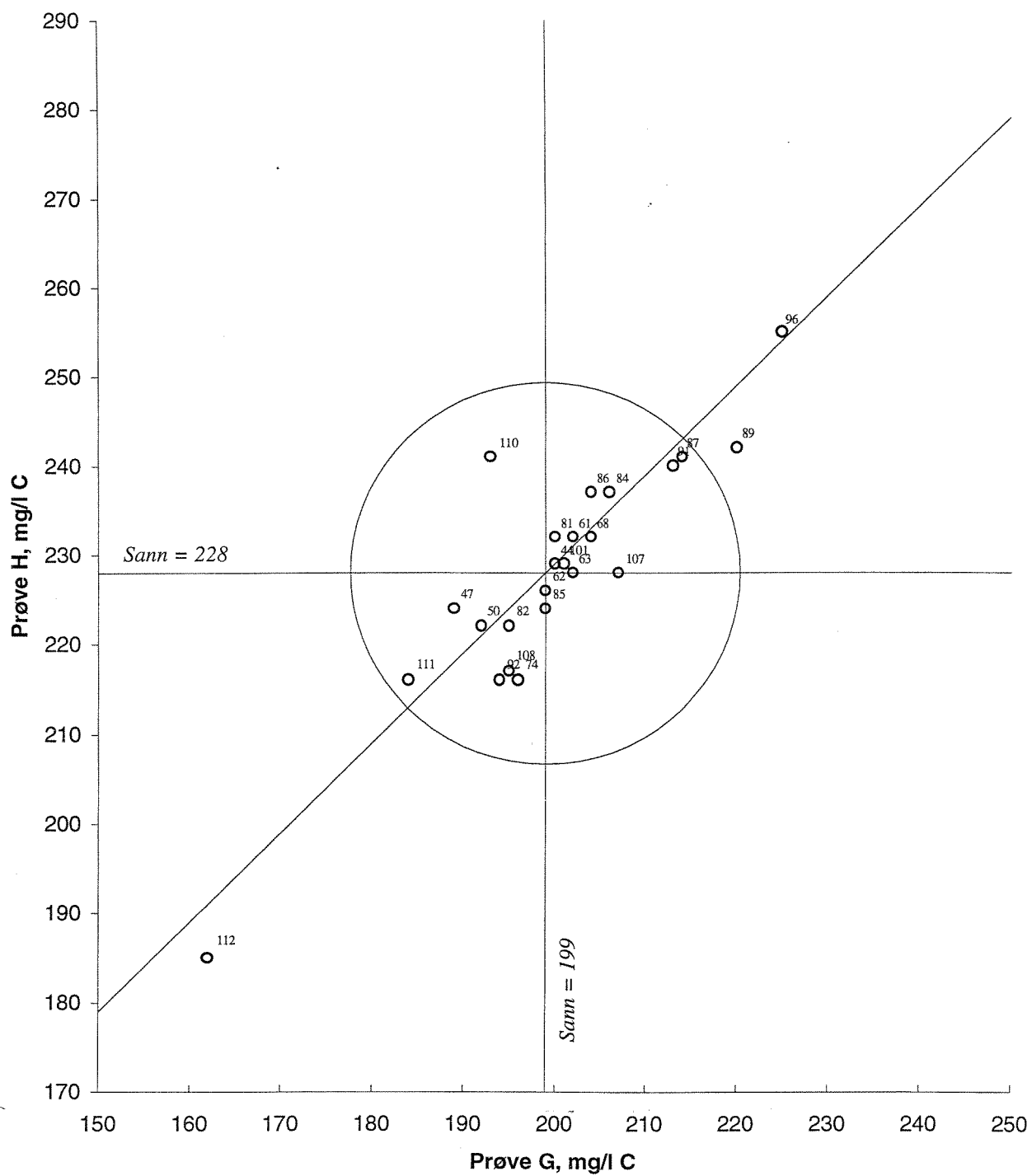
Figur 8. Youdendiagram for kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} , prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Totalt organisk karbon



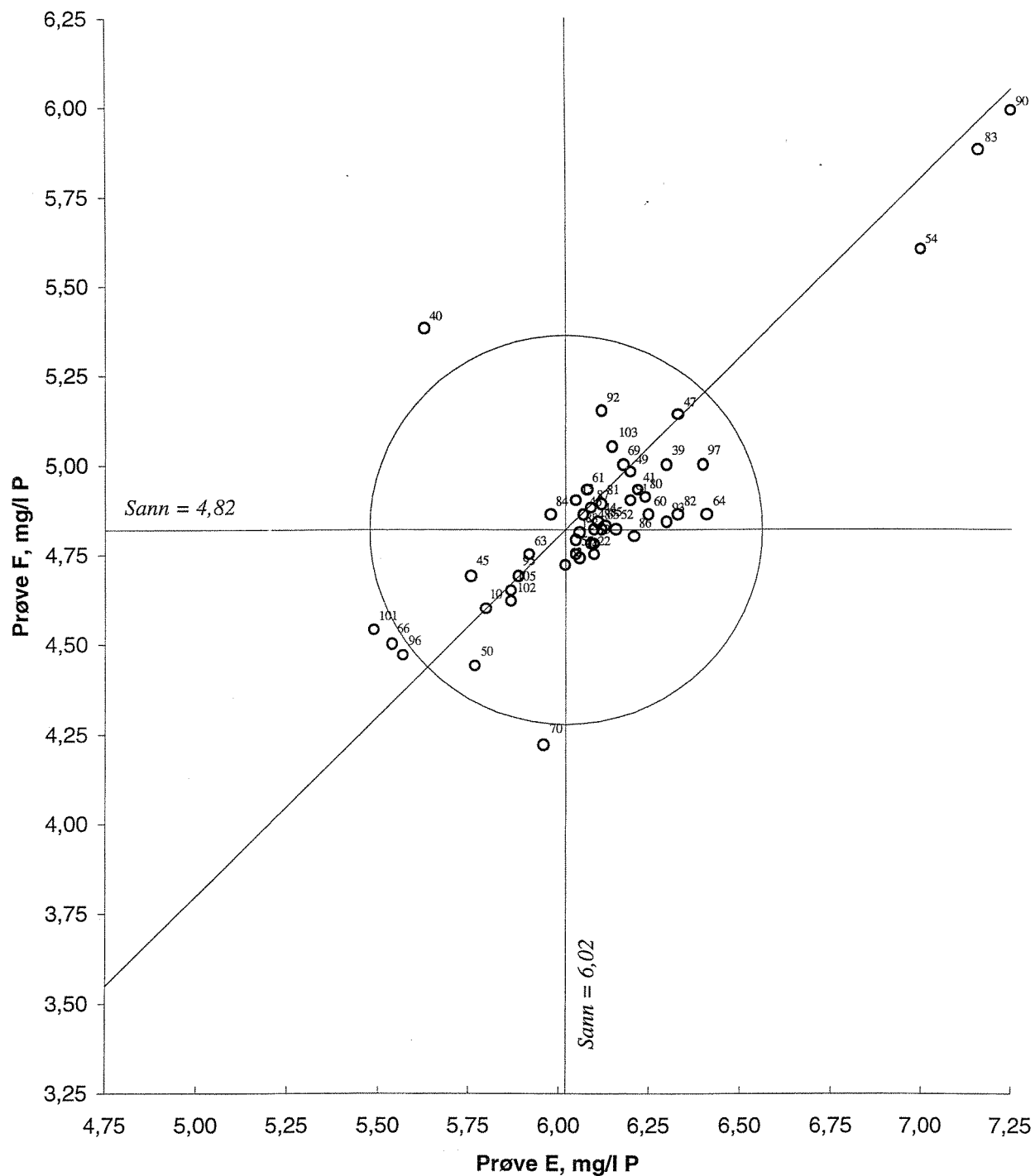
Figur 9. Youndendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalt organisk karbon



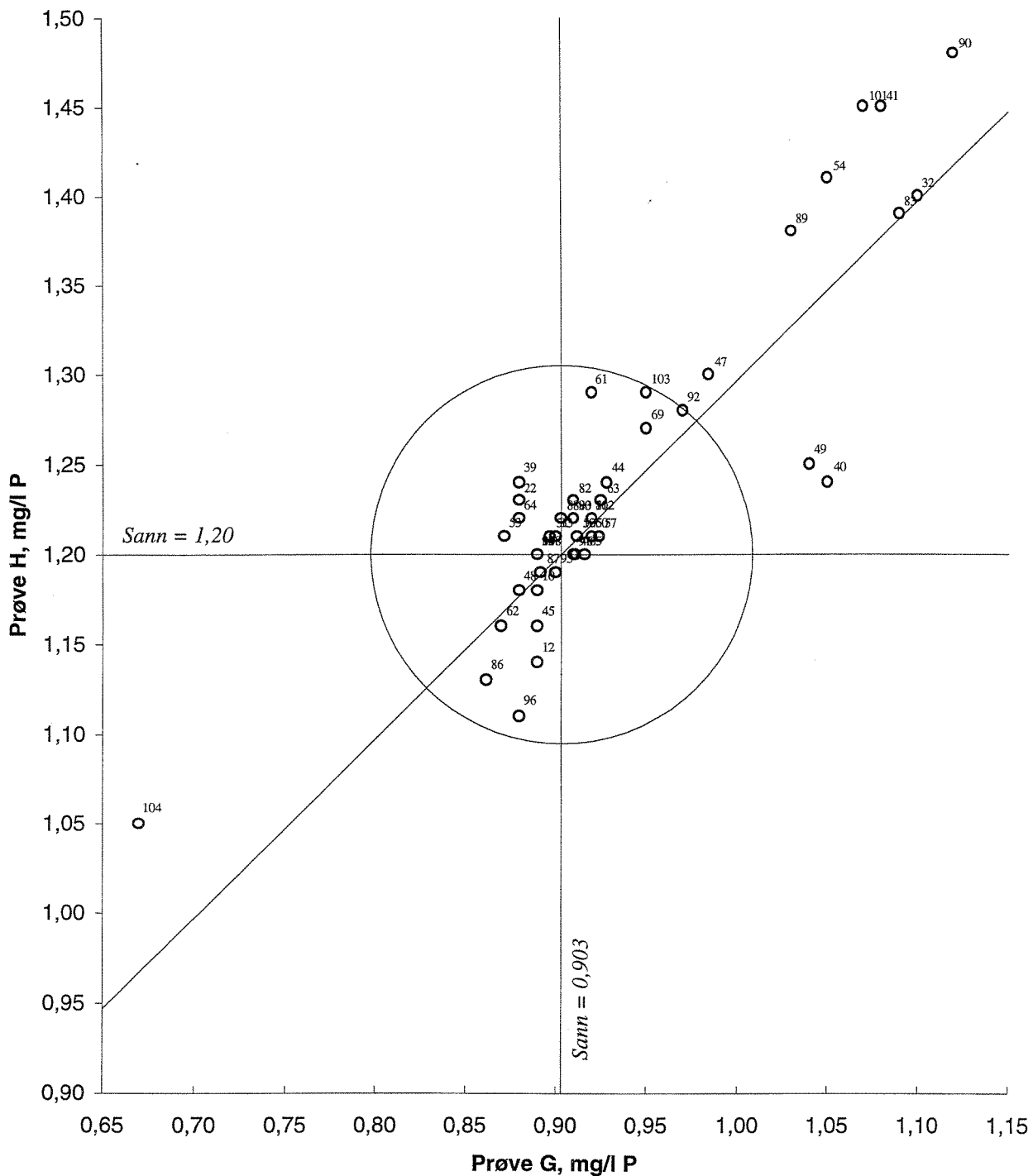
Figur 10. Youtendidiagram for totalt organisk karbon, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalfosfor



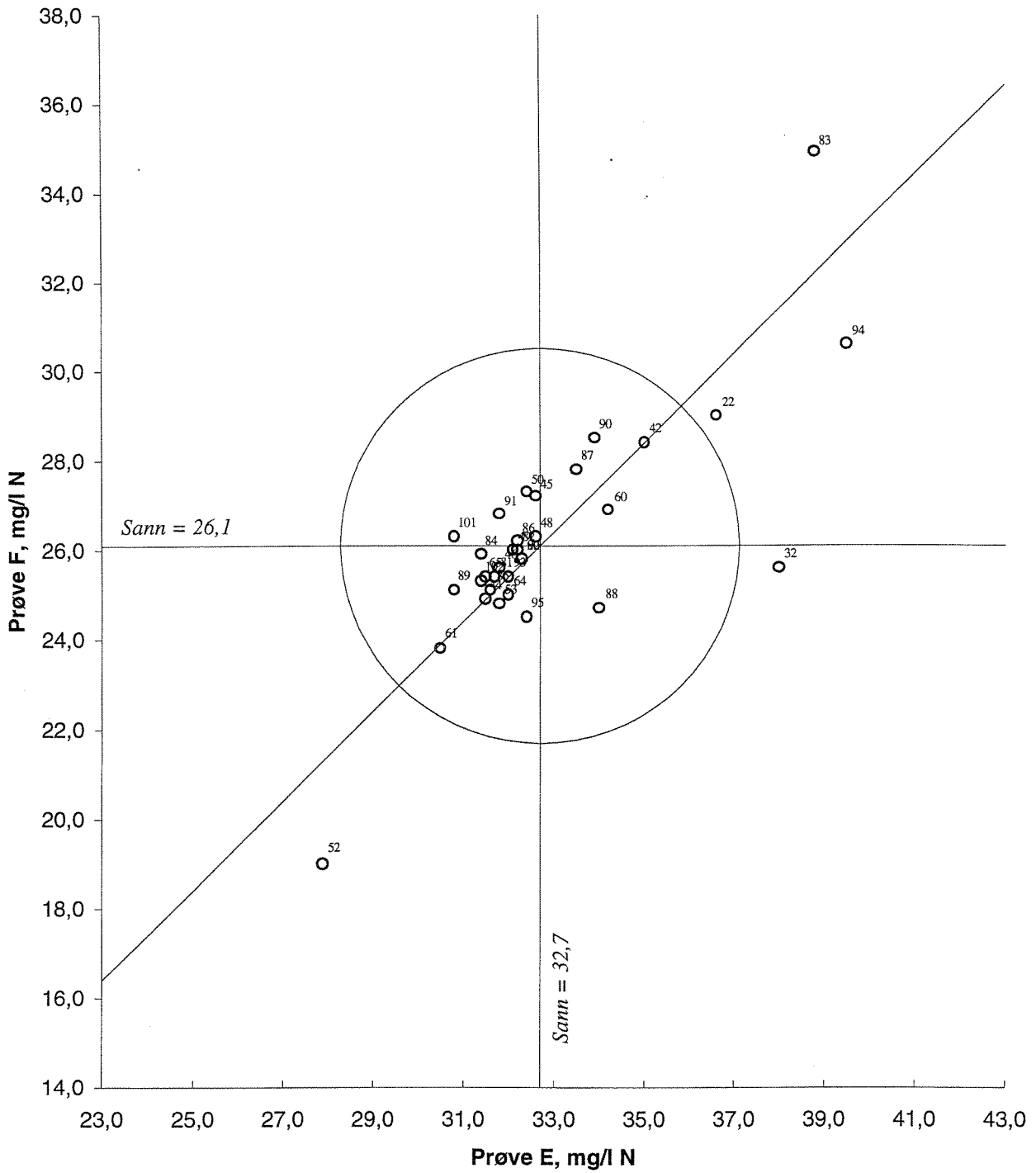
Figur 11. Youdendiagram for totalfosfor, prøvepar EF
 Akseptansesegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalfosfor



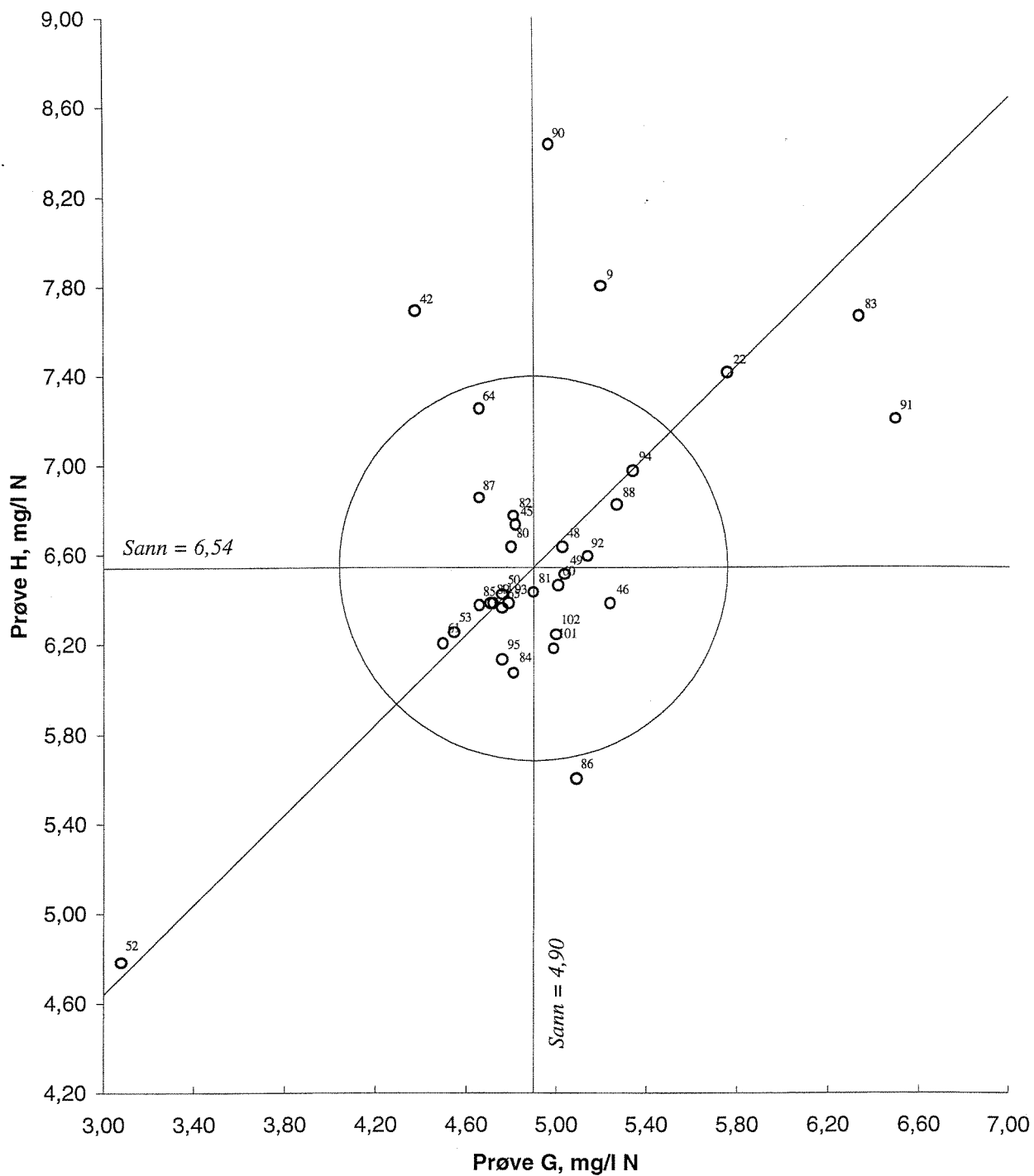
Figur 12. Youtendigram for totalfosfor, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalnitrogen



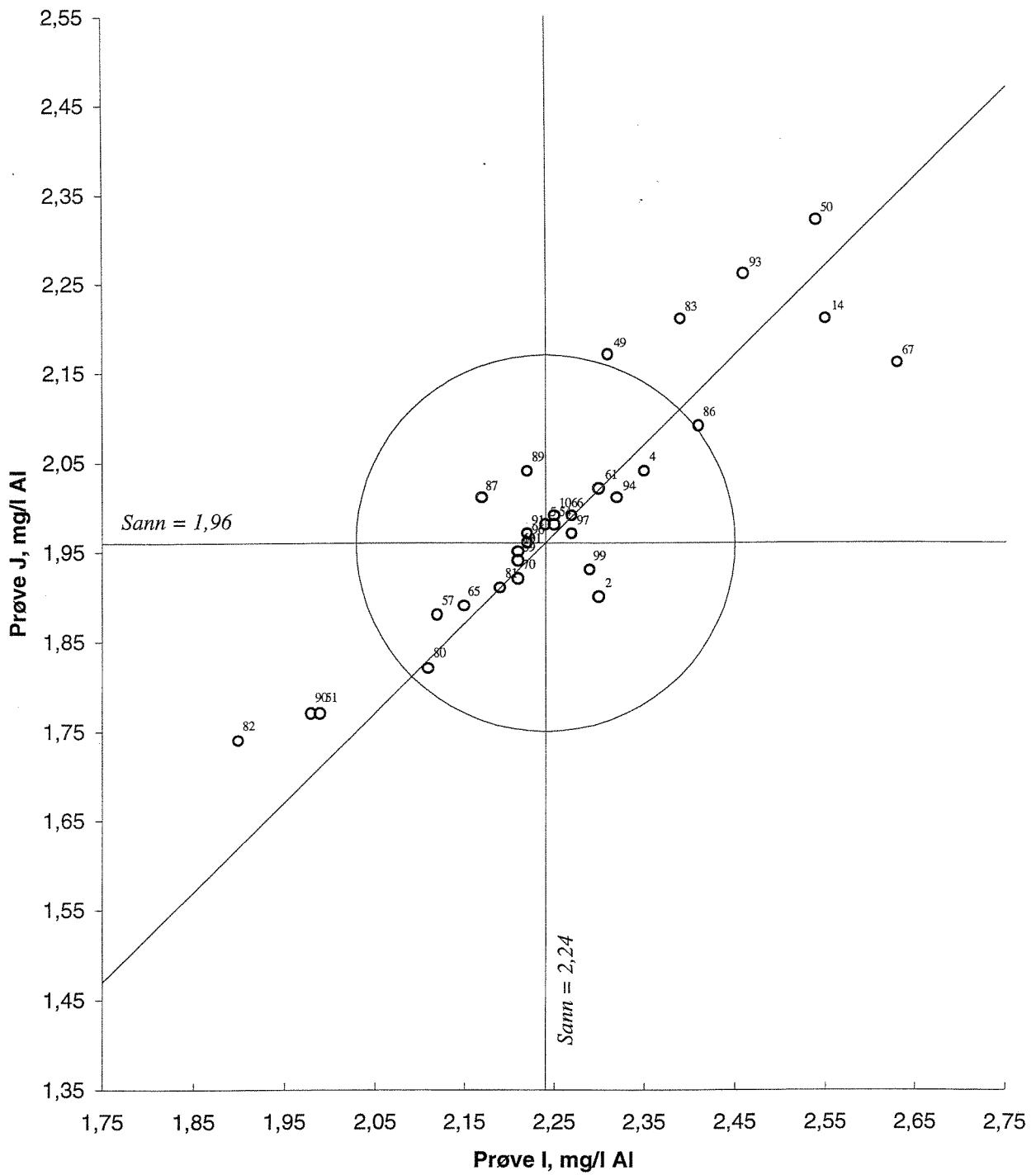
Figur 13. Youndendiagram for totalnitrogen, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Totalnitrogen



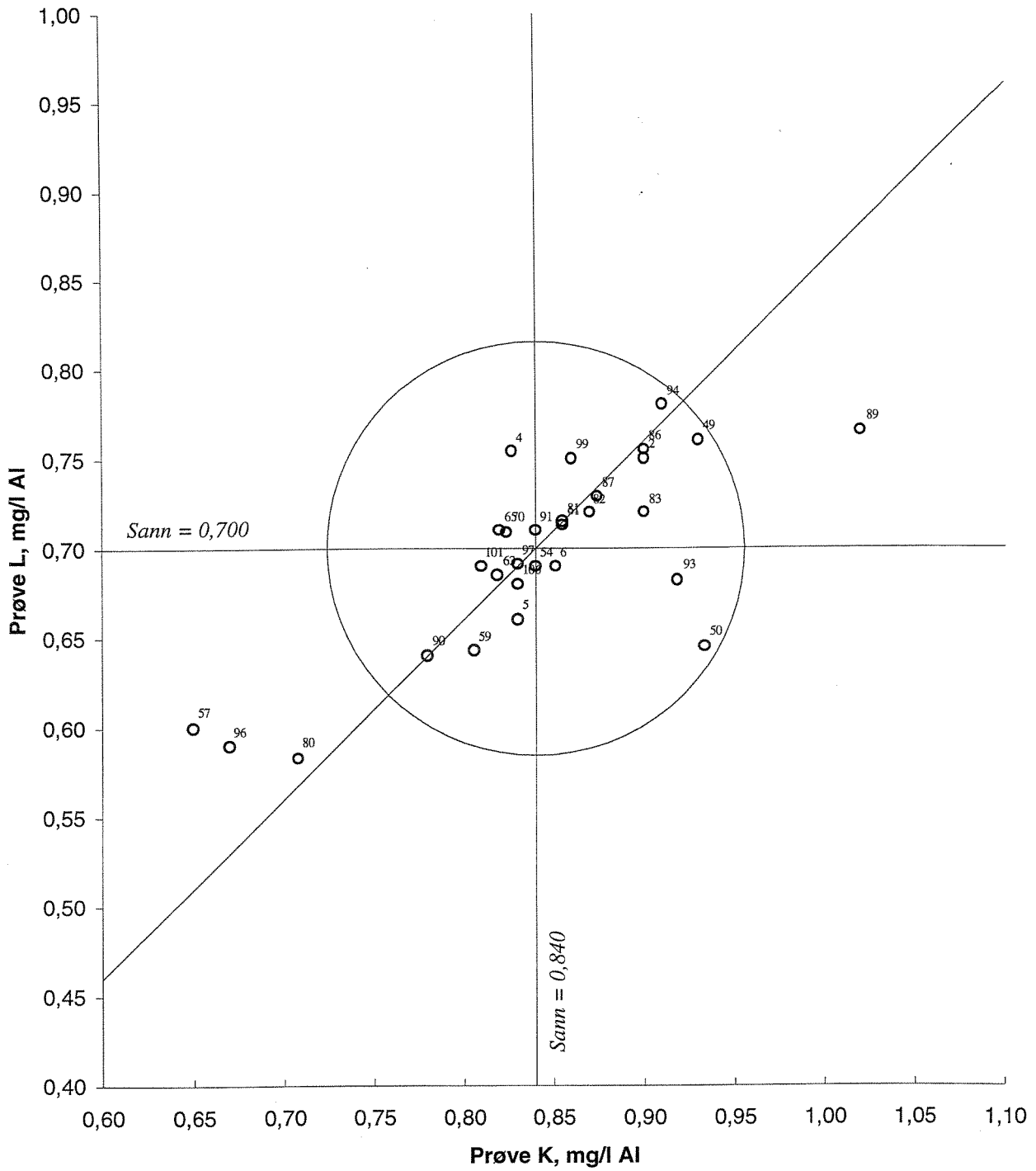
Figur 14. Youndendiagram for totalnitrogen, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Aluminium



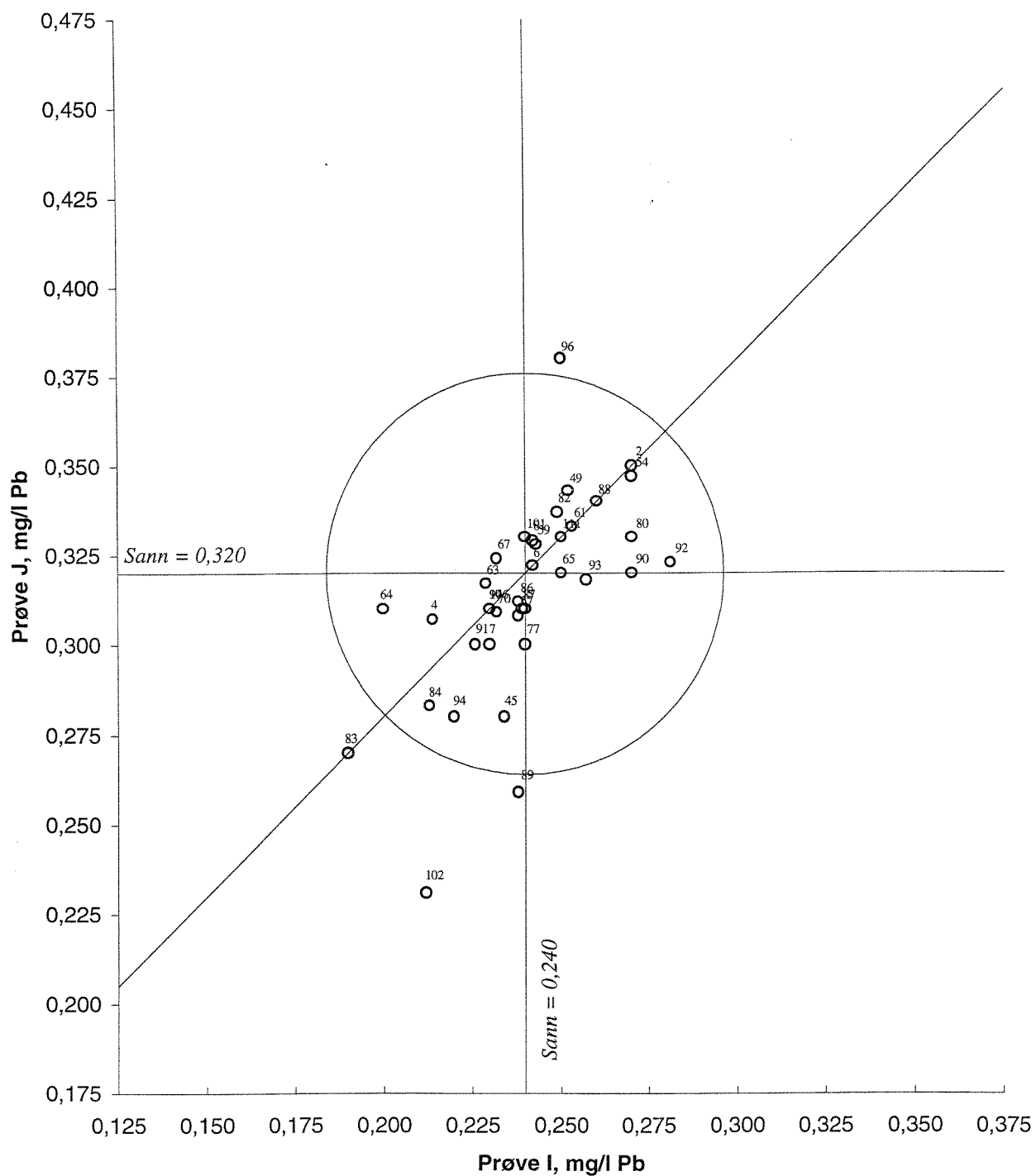
Figur 15. Youdendiagram for aluminium, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Aluminium



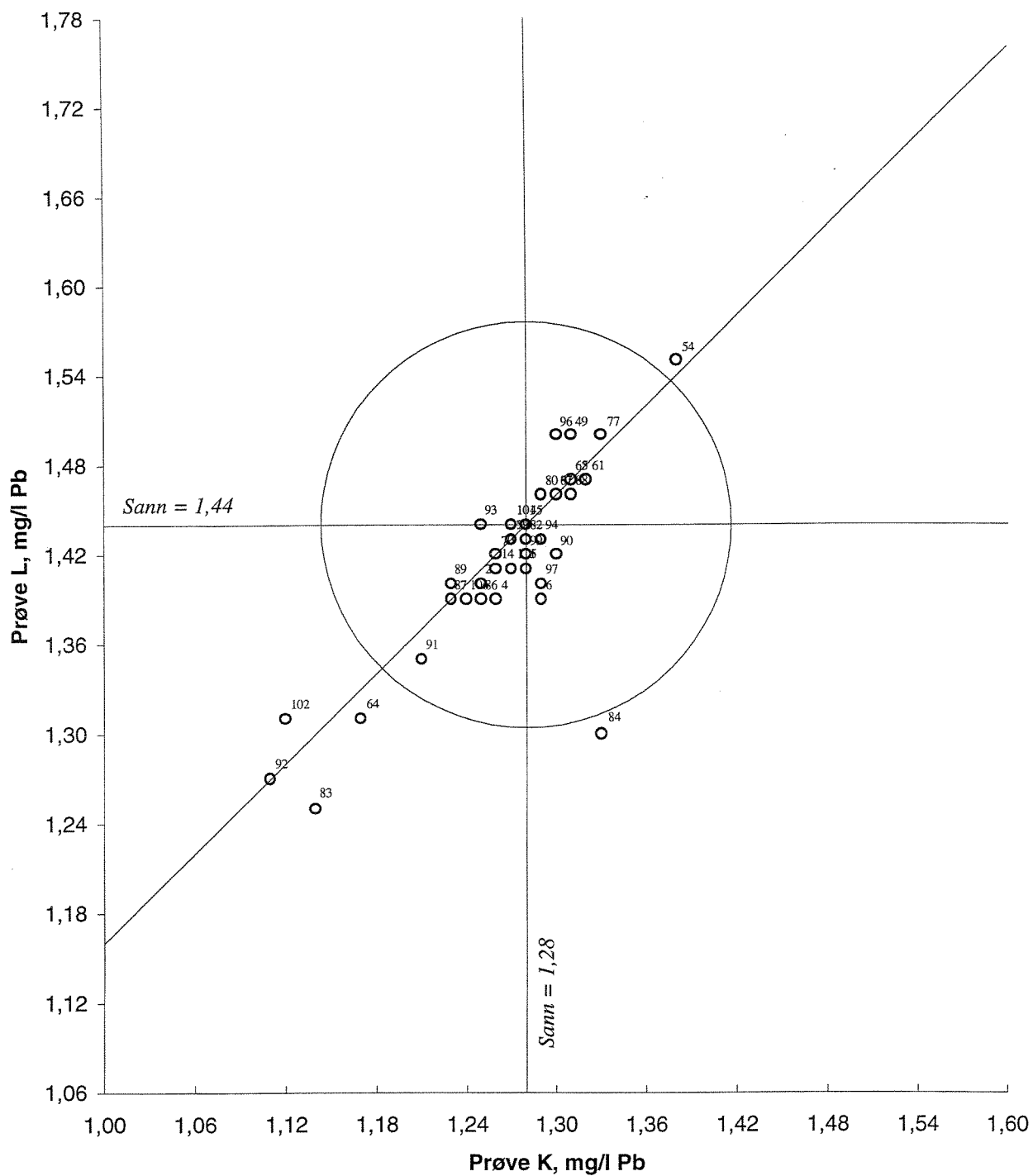
Figur 16. Youndendiagram for aluminium, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Bly

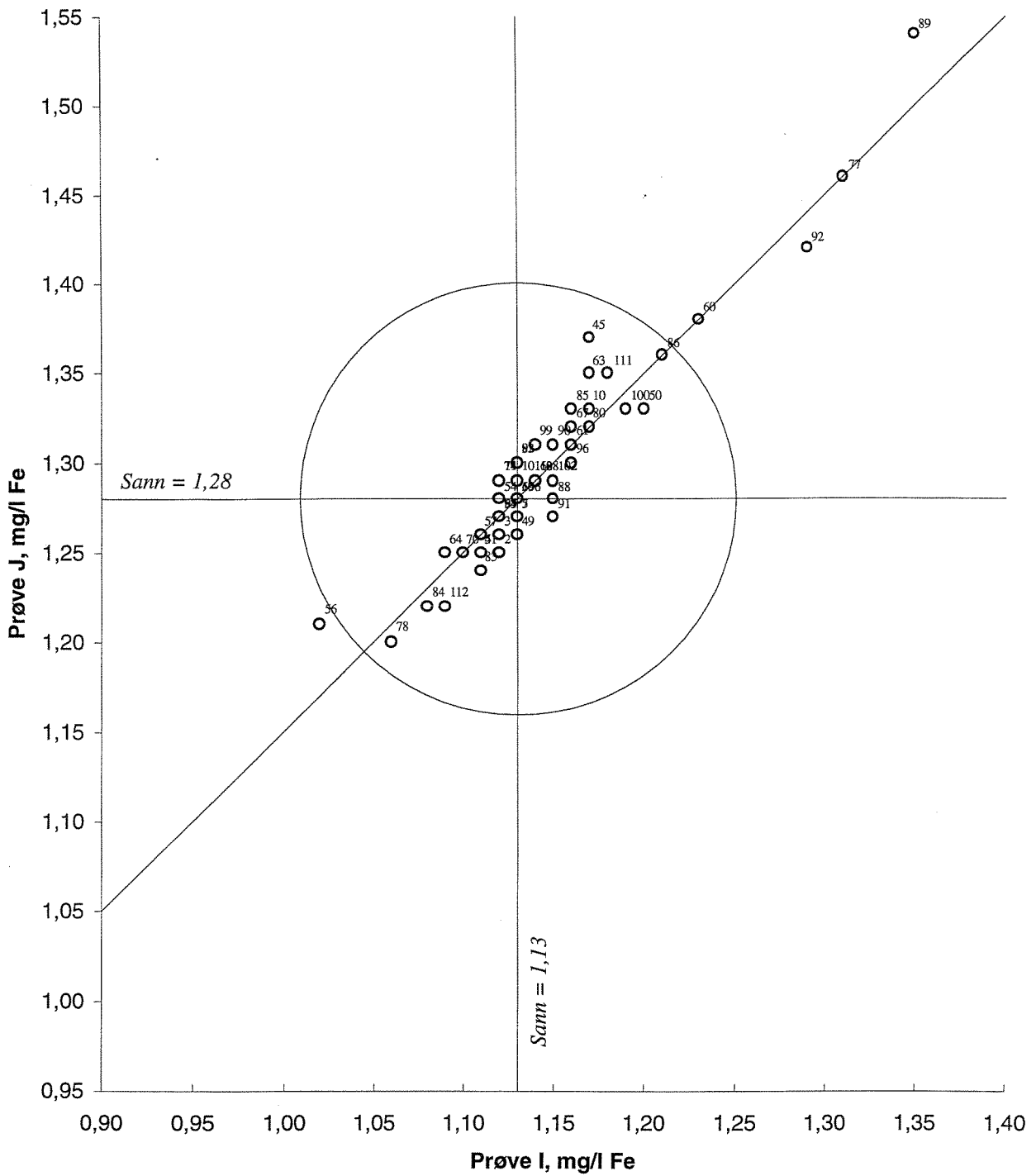


Figur 17. Youdendiagram for bly, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Bly

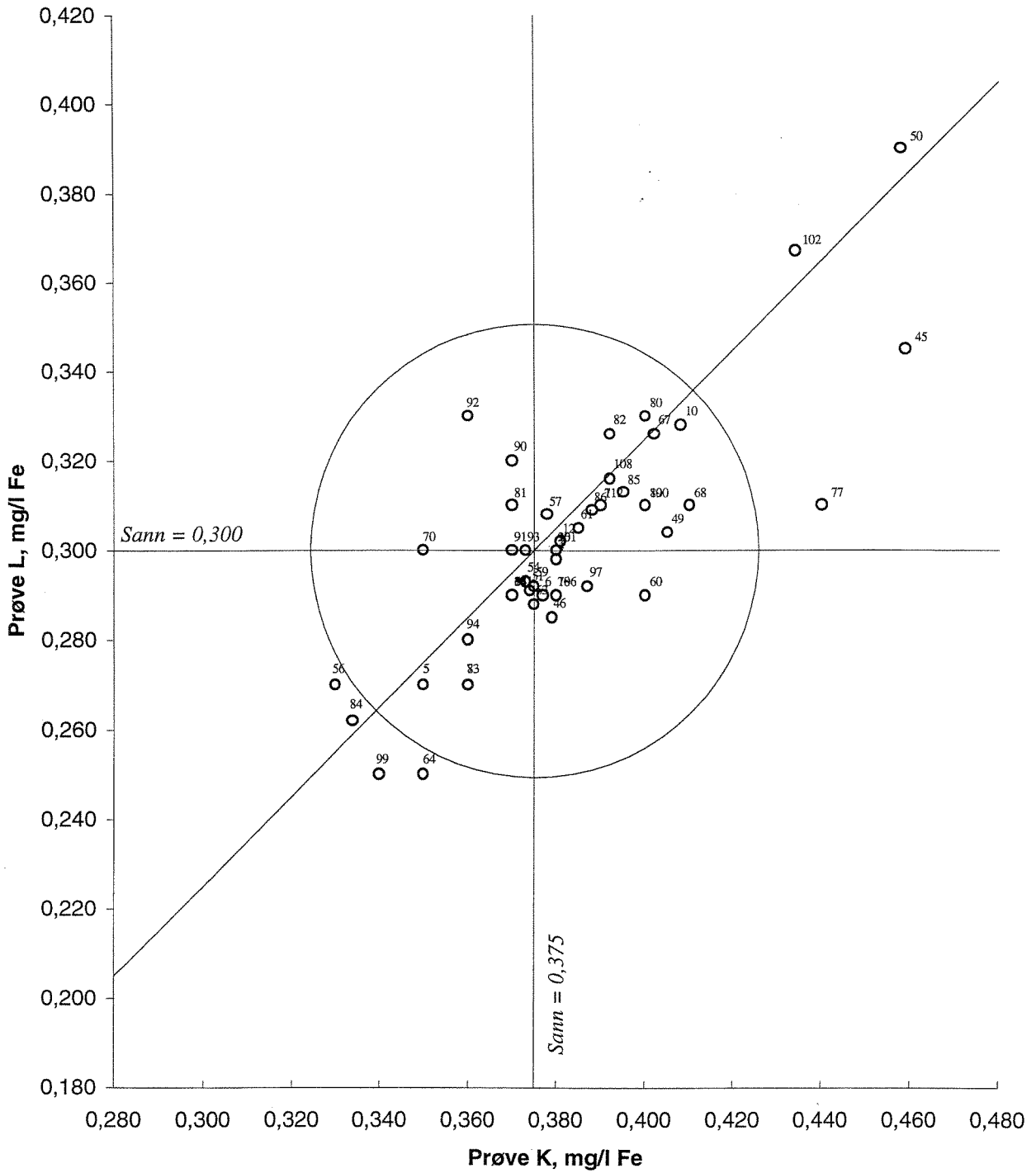


Jern



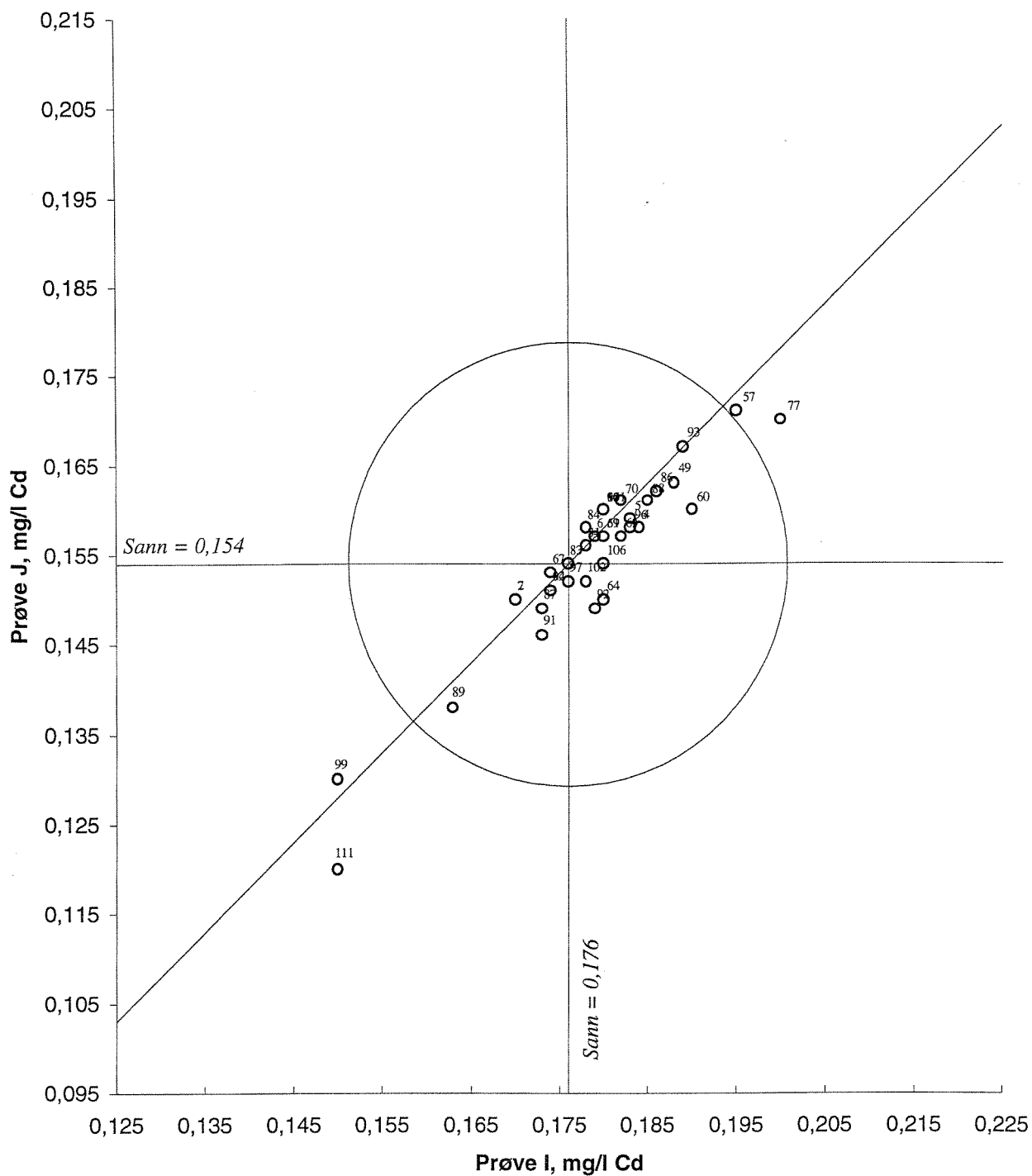
Figur 19. Youdendiagram for jern, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Jern



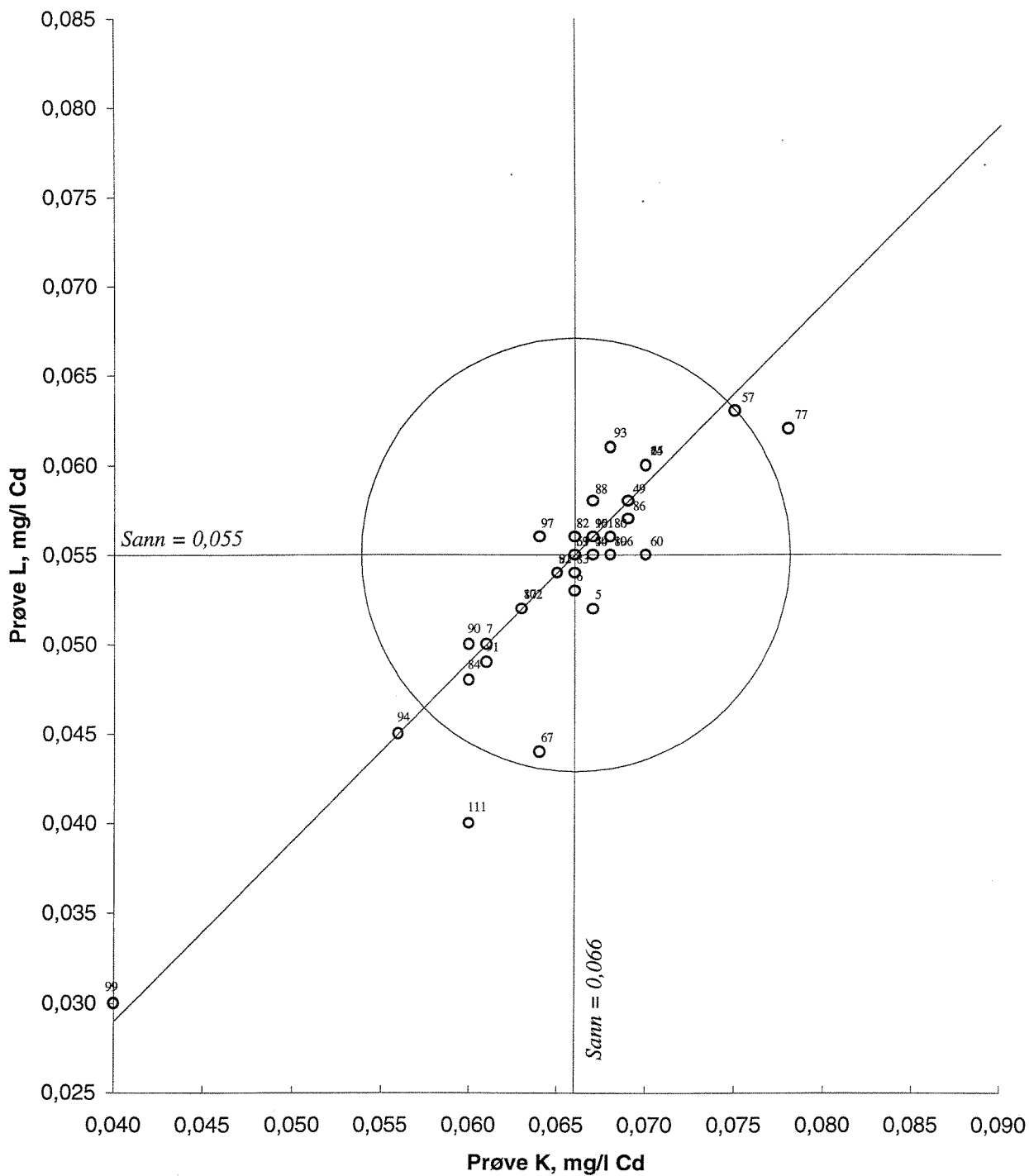
Figur 20. Youdendiagram for jern, prøvepar KL
 Akseptansesgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kadmium



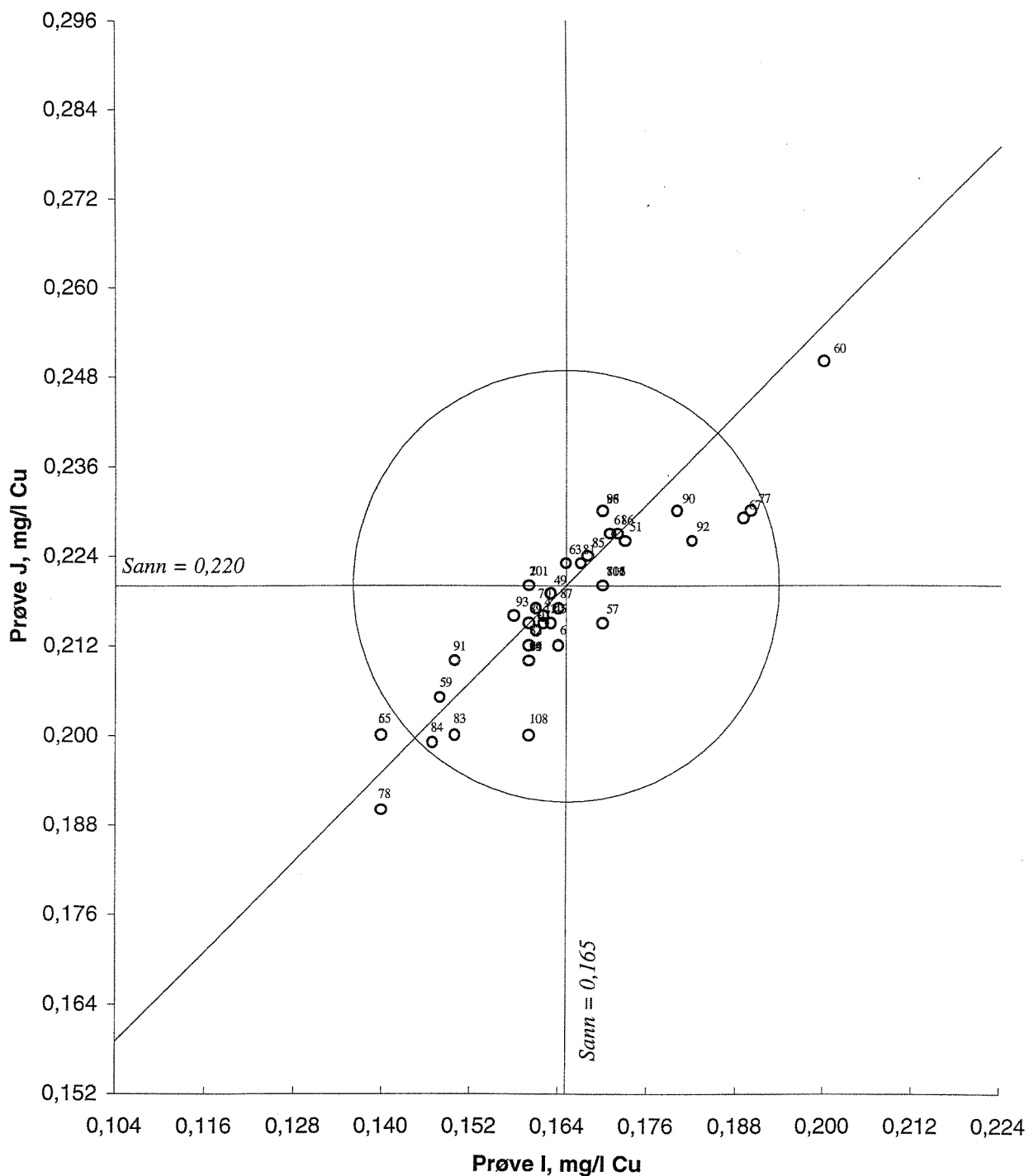
Figur 21. Youdendiagram for kadmium, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kadmium



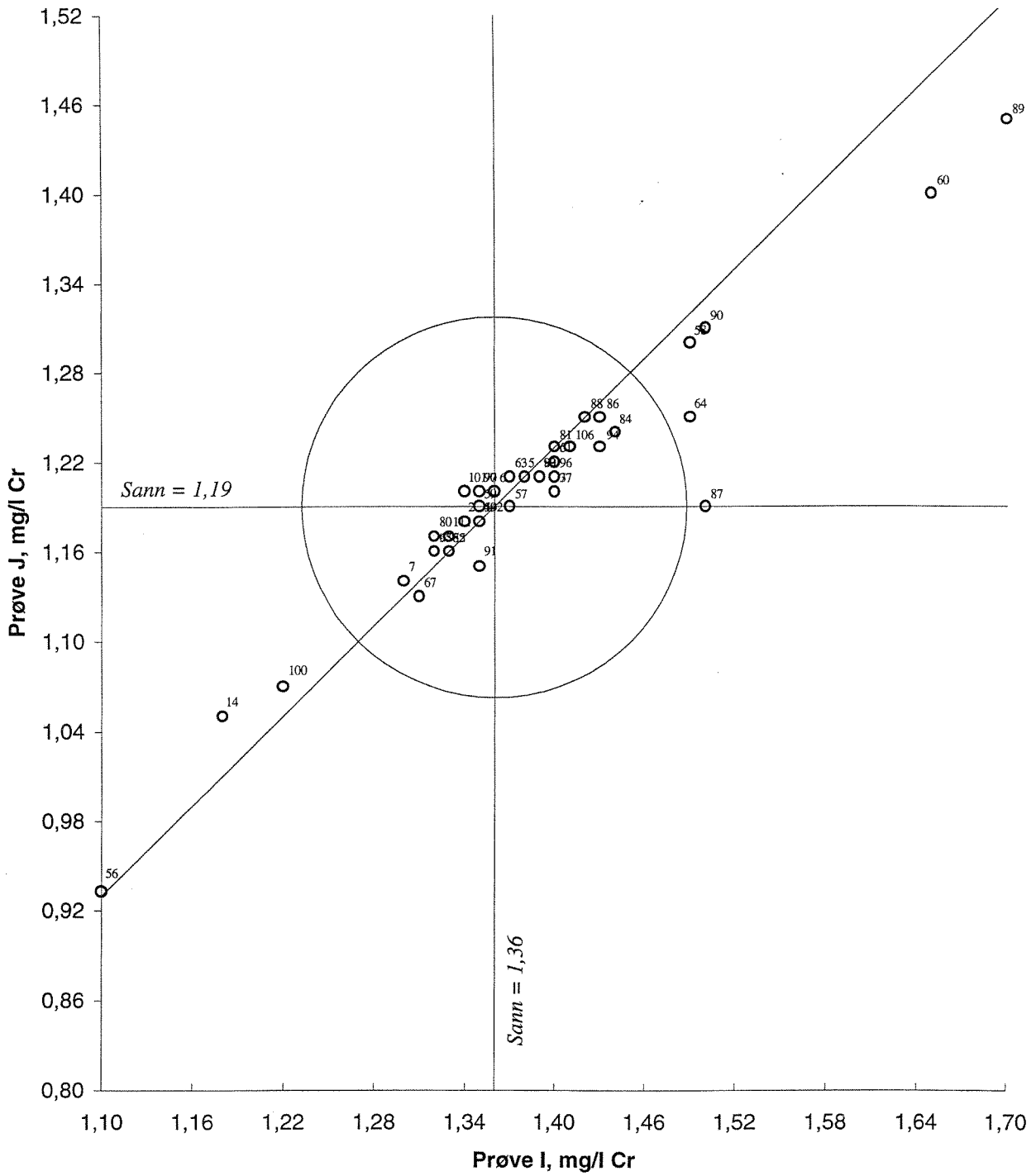
Figur 22. Youdendiagram for kadmium, prøvepar KL
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Kobber



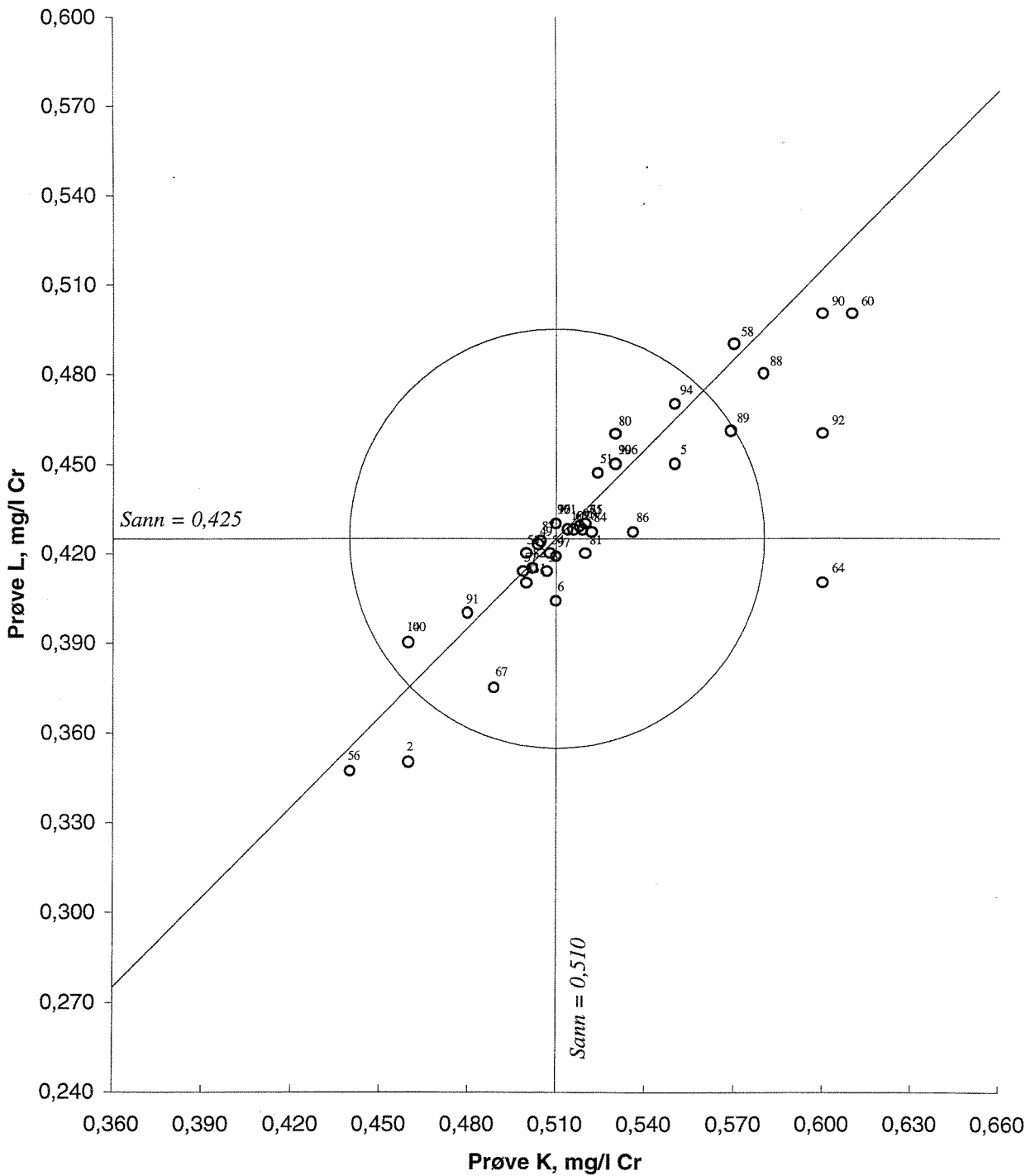
Figur 23. Youdendiagram for kobber, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Krom



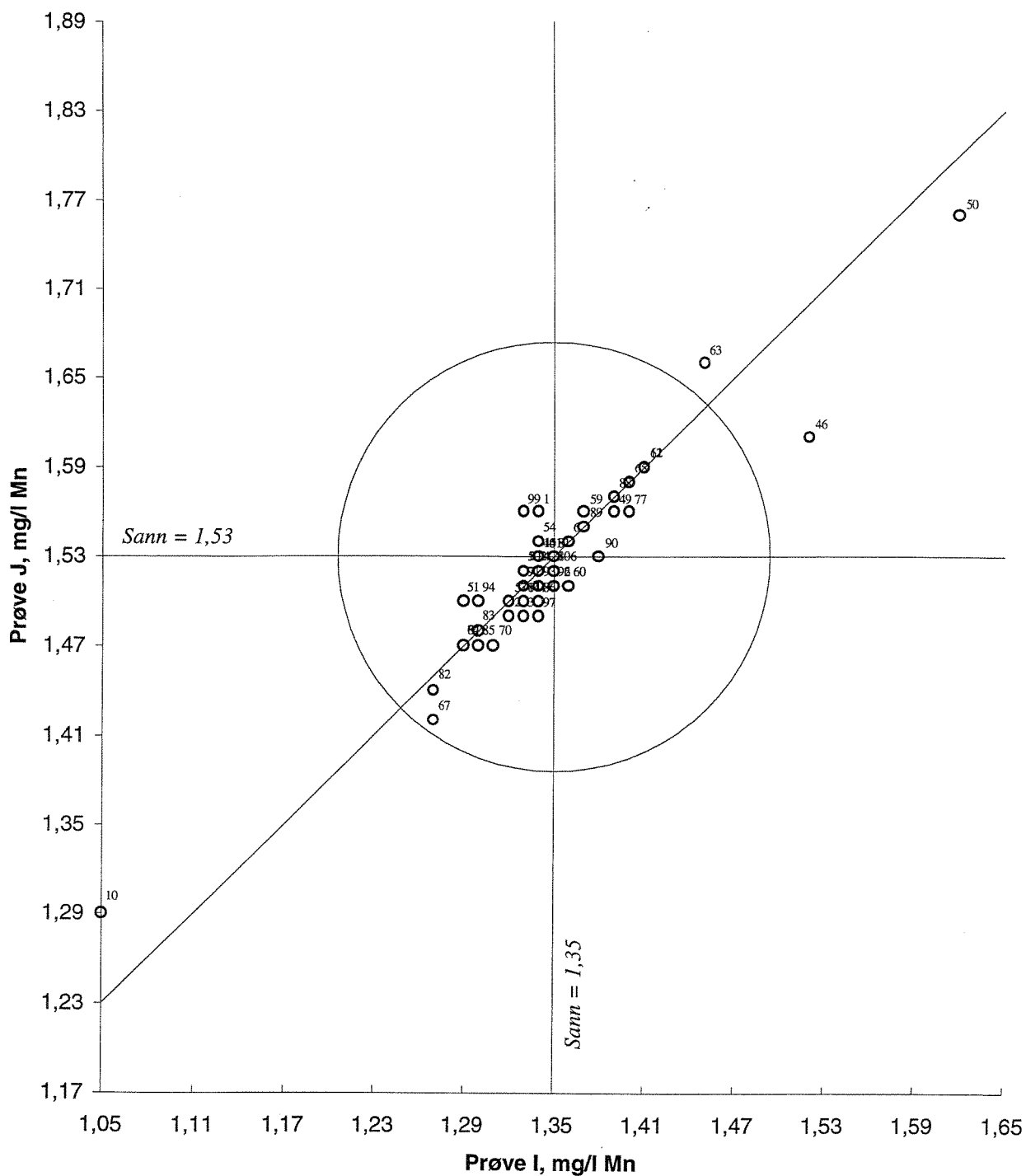
Figur 25. Youdendiagram for krom, prøvepar IJ
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Krom



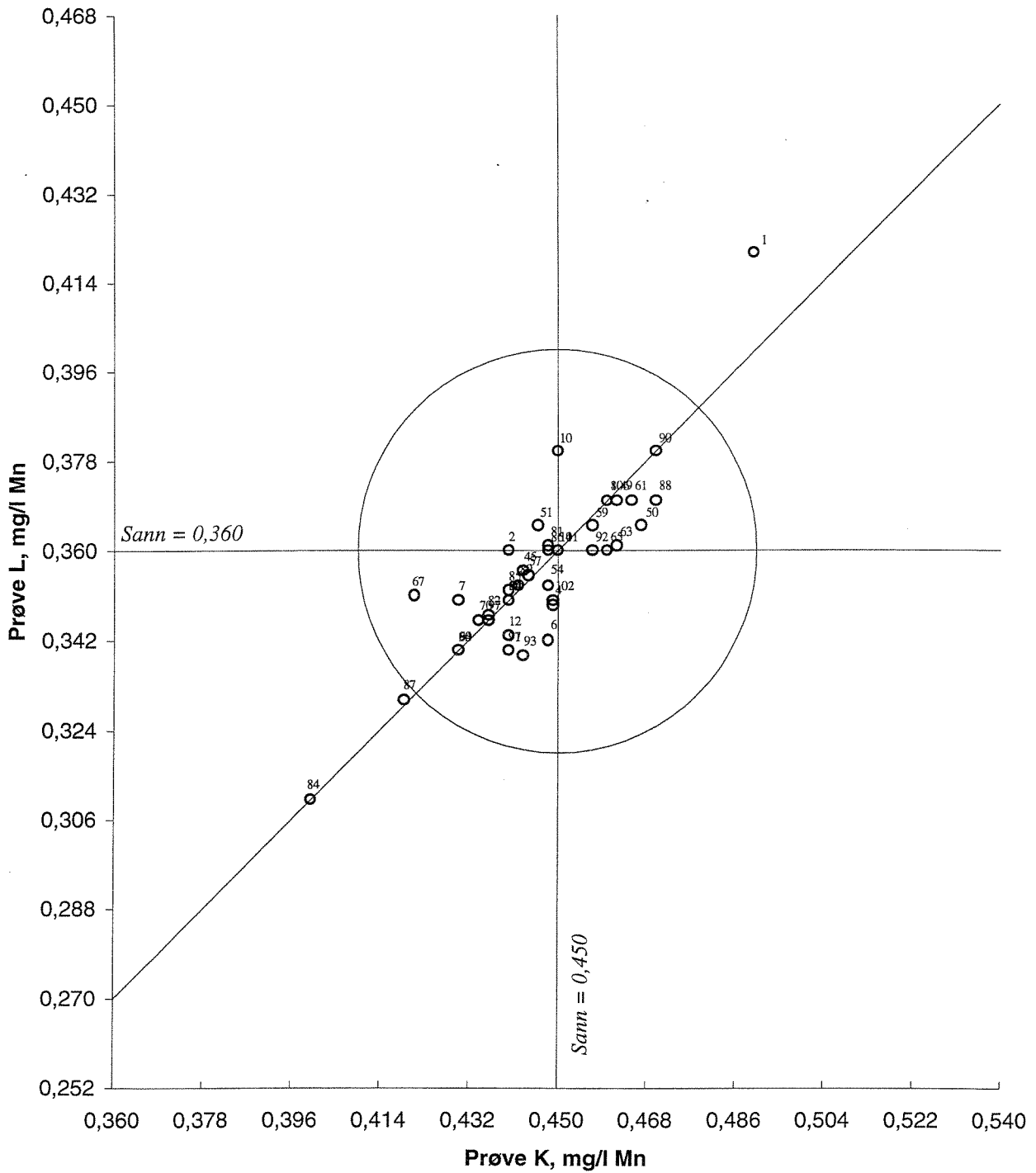
Figur 26. Youdendiagram for krom, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Mangan



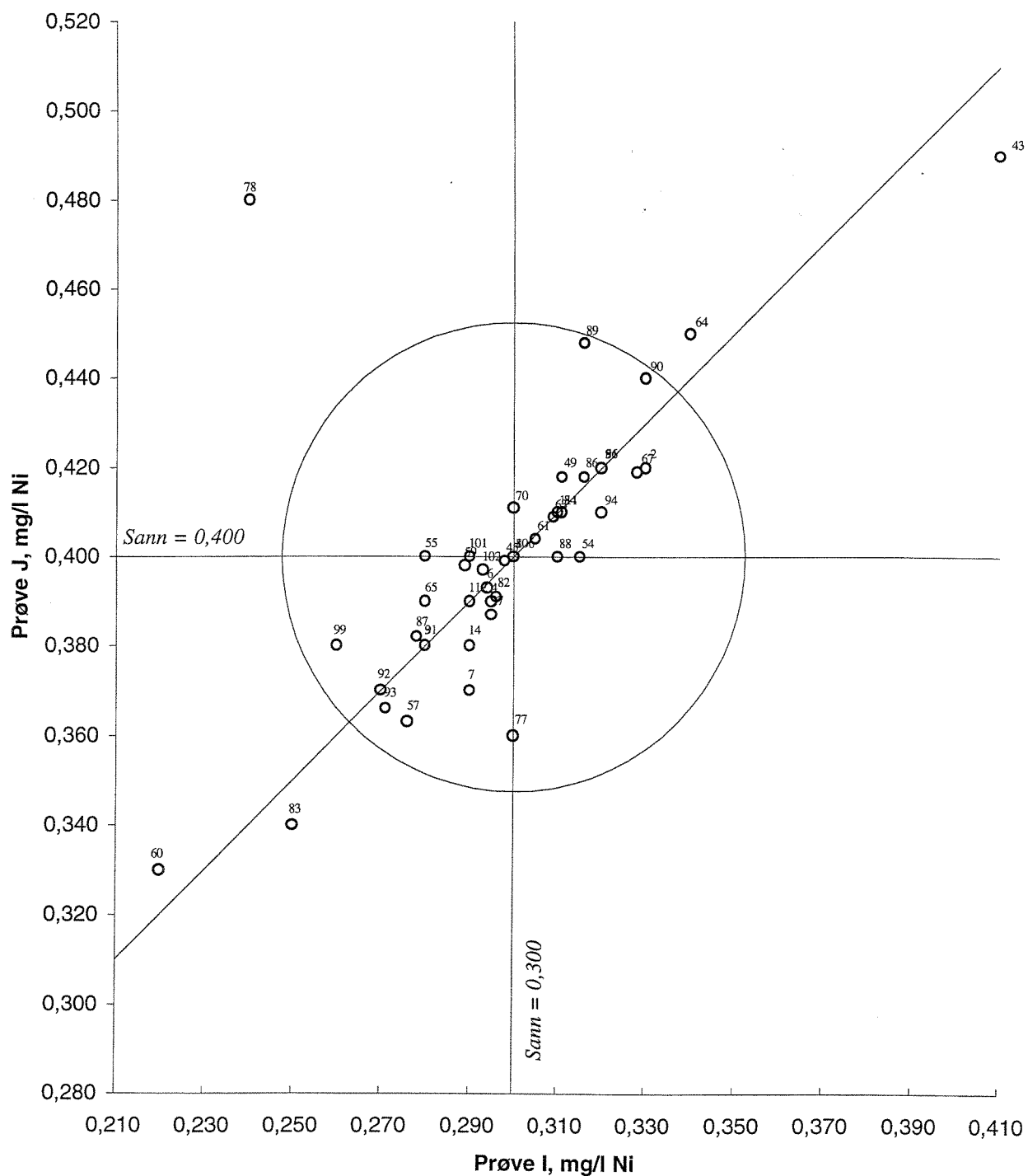
Figur 27. Youndendiagram for mangan, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Mangan



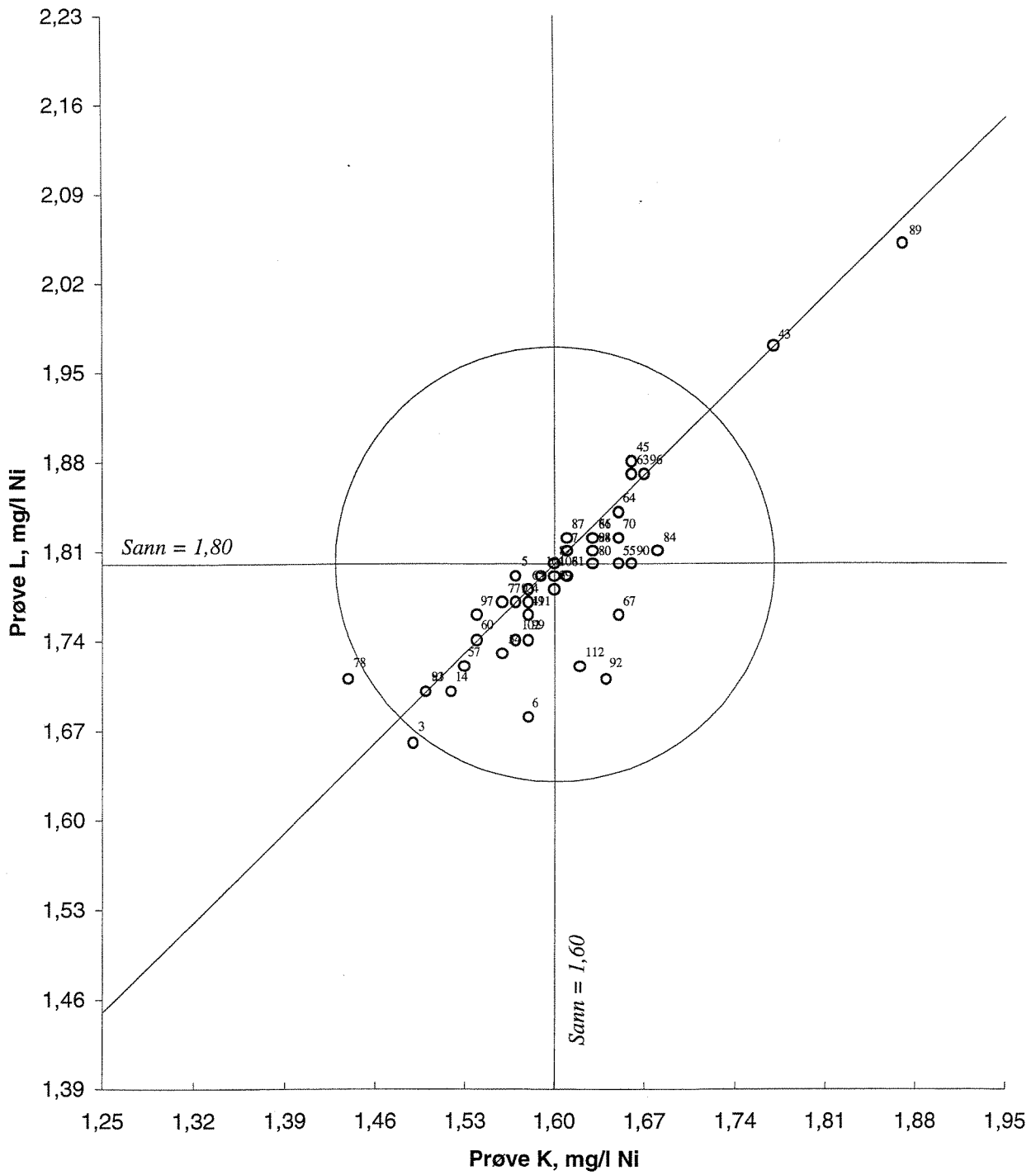
Figur 28. Youdendiagram for mangan, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Nikkel



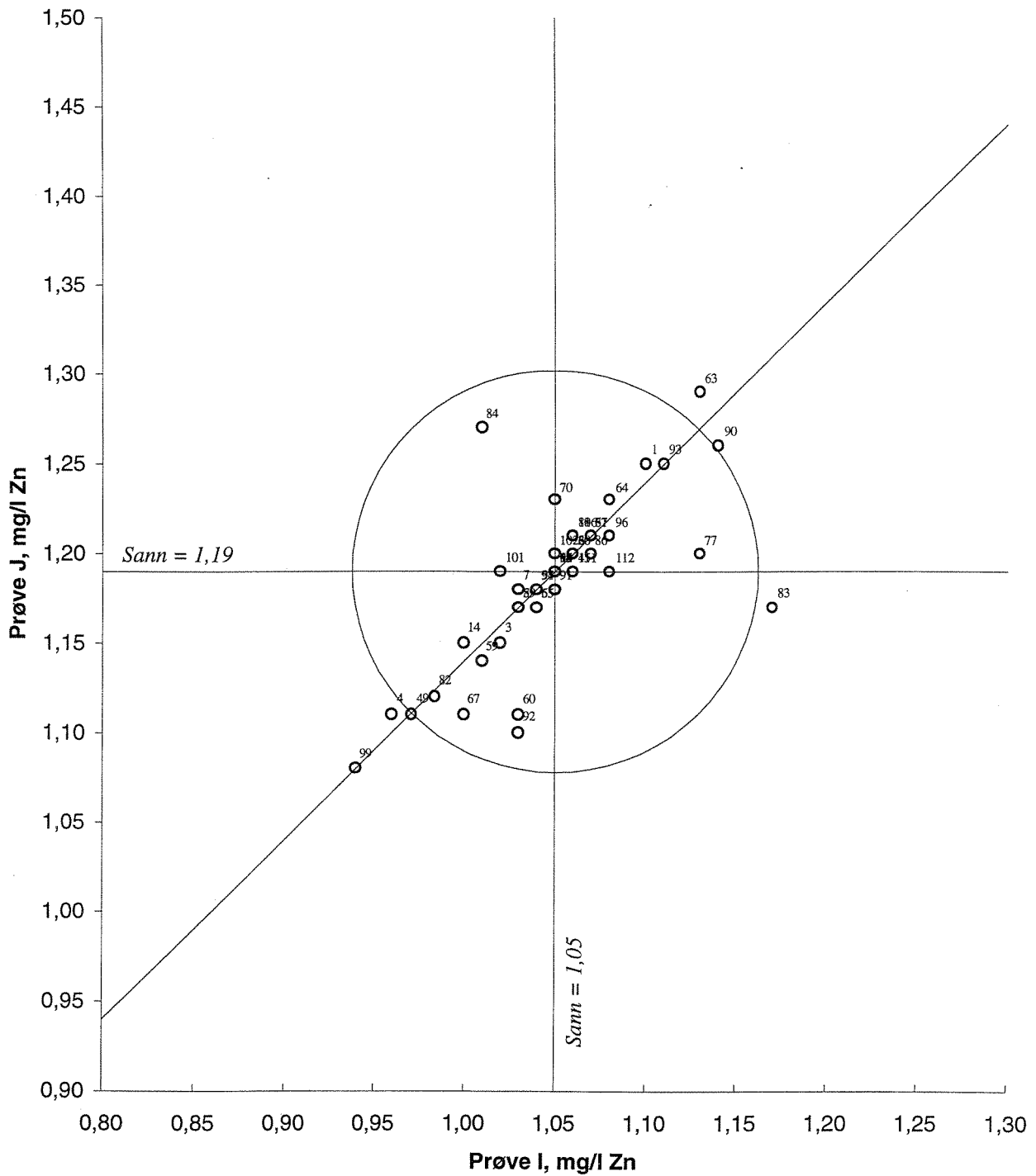
Figur 29. Youdendiagram for nikkel, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Nikkel



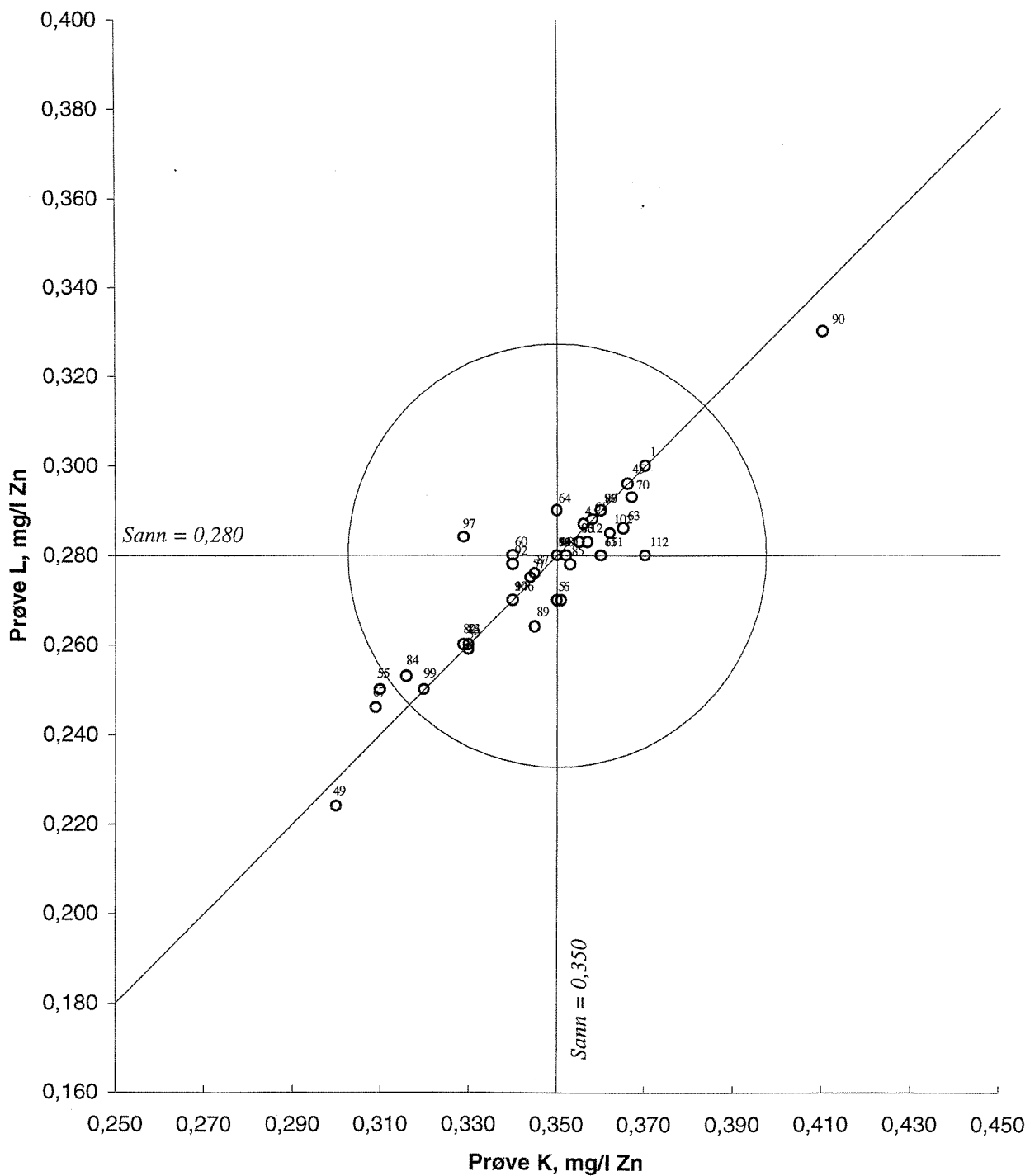
Figur 30. Youdendiagram for nikkell, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Sink



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

Sink



Figur 32. Youdendiagram for sink, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

4. Litteratur

- Dahl, I. 1989: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 8901. NIVA-rapport 2338. 99 s.
- Dahl, I. 1990: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9002. NIVA-rapport 2451. 99 s.
- Dahl, I. 1991a: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9003. NIVA-rapport 2539. 99 s.
- Dahl, I. 1991b: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9104. NIVA-rapport 2579. 101 s.
- Dahl, I. 1992a: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9105. NIVA-rapport 2683. 103 s.
- Dahl, I. 1992b: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9206. NIVA-rapport 2765. 103 s.
- Dahl, I. 1993a: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9207. NIVA-rapport 2920. 105 s.
- Dahl, I. 1993b: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9308. NIVA-rapport 2965. 105 s.
- Dahl, I. 1994: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9309. NIVA-rapport 3107. 103 s.
- Dahl, I. 1995a: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9410. NIVA-rapport 3261. 103 s.
- Dahl, I. 1995b: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9411. NIVA-rapport 3292. 103 s.
- Dahl, I. 1996a: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9512. NIVA-rapport 3508. 103 s.
- Dahl, I. 1996b: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9513. NIVA-rapport 3569. 105 s.
- Dahl, I. 1997a: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9614. NIVA-rapport 3690. 105 s.
- Dahl, I. 1997b: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9615. NIVA-rapport 3726. 105 s.
- Dahl, I. 1998: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9716. NIVA-rapport 3843. 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 9717

C. Datamateriale

Deltagernes analyseresultater
Statistikk, analysevariabler

Vedlegg A. Youdens metode

Prinsipp og presentasjon

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

Tolking av resultater

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

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

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

Årsaker til analysefeil

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

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

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

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

Vedlegg B. Gjennomføring

Analysevariabler og metoder

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

I utgangspunktet forutsettes at deltagerne følger gjeldende Norsk Standard (NS) ved analysene. Alternativt kan automatiserte versjoner av standardmetodene eller nyere instrumentelle teknikker benyttes. Alle metoder som ble anvendt ved ringtest 9717 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	Dikromat-oksidasjon, NS 4748, 2. utg. Dikromat-oksidasjon, NS 4748, 1. utg. Dikromat-oks. i preparerte rør, fulgt av fotometri
Totalt organisk karbon	Astro 2001 Astro 2100 Dohrmann DC-190 Shimadzu 500 Shimadzu 5000 Elementar highTOC	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 Katalytisk forbr. (900+1050°), Elementar highTOC
Totalfosfor	NS 4725, 3. utg. Autoanalysator FIA/SnCl ₂ ICP/AES Enkel fotometri	Persulfat-oks. i surt miljø, NS 4725, 3. utg. Persulfat-oks. (NS 4725), autoanalysator Persulfat-oks., tinnklorid-red., Flow Injection Plasmaeksitert atomemisjon Forenklet fotometrisk metode
Totalnitrogen	NS 4743, 2. utg. Autoanalysator FIA Kjeldahl/Devarda Enkel fotometri	Persulfat-oks. i basisk miljø, NS 4743, 2. utg. Persulfat-oks. (NS 4743), autoanalysator Persulfat-oks. (NS 4743), Flow Injection Kjeldahl-best. etter red. med Devardas legering Forenklet fotometrisk metode
Aluminium	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, flamme, annen AAS, NS 4781 ICP/AES NS 4799 FIA	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Plasmaeksitert atomemisjon Syrebehandling, pyrokatekolfiolet, NS 4799 Ingen oks., pyrokatekolfiolet, FIA
Bly	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, flamme, annen ICP/AES ICP/MS	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri

Tabell B1. (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Jern	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, flamme, annen ICP/AES NS 4741 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 Forenklet fotometrisk metode
Kadmium	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, flamme, annen ICP/AES ICP/MS	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri
Kobber	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, flamme, annen ICP/AES ICP/MS Enkel fotometri	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Forenklet fotometrisk metode
Krom	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4777 AAS, lystg./acetylen AAS, flamme, annen ICP/AES ICP/MS	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4777 Atomabsorpsjon (NS 4773/4777), lystgass/acetylen Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri
Mangan	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4774 AAS, flamme, annen ICP/AES NS 4742 FIA/Dietylanilin Enkel fotometri	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4774 Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Plasmaeksitert atomemisjon Persulfat-oks., formaldoksim-reaksjonen, NS 4742 Ingen oks., dietylanilin-reaksjonen, Flow Injection Forenklet fotometrisk metode
Nikkel	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, flamme, annen ICP/AES ICP/MS	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri
Sink	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, flamme, annen ICP/AES ICP/MS	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert metode Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri

Fremstilling av vannprøver

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

Prøvene ble fremstilt i kanner av polyetylen fire til fem uker før utsendelse 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	Na ₂ B ₄ O ₇ · 10 H ₂ O Kaolin, Mikrokrystallinsk cellulose	Ingen
E-H	Kjemisk oks.forbruk (COD _{Cr}) Totalt organisk karbon Totalfosfor Totalnitrogen	Kaliumhydrogenftalat KH ₂ PO ₄ , Dinatrium-adenosin-5'-monofosfat KNO ₃ , Dinatrium-dihydrogen-etylendiamin-tetraacetat-dihydrat (EDTA)	Ingen
I-L	Aluminium Bly Jern Kadmium Kobber Krom Mangan Nikkel Sink	Al(NO ₃) ₃ , 1000 mg/l Al Pb(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Pb Fe(NO ₃) ₃ , 1000 mg/l Fe Cd(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Cd Cu(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Cu Cr(NO ₃) ₃ , 1000 mg/l Cr Mn(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Mn Ni(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Ni Zn(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Zn	10 ml HNO ₃ , 7 mol/l, i 1 liter prøve

Prøveutsendelse og rapportering

Praktisk informasjon om gjennomføring av ringtesten ble distribuert 2. oktober 1997 og prøver sendt fire dager senere til 114 påmeldte laboratorier. Deltagerne ble bedt om å lagre prøvesett E-H kjølig i tidsrommet mellom mottak og analyse.

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

Svarfrist var 3. november 1997; samtlige deltagere unntatt to returnerte analyseresultater. Ved brev av 28. november 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	Maksimale konsentrasjoner	
Suspendert stoff, tørrstoff	mg/l	AB: 250	CD: 800
Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	mg/l O	EF: 2500	GH: 700
Totalfosfor	mg/l P	EF: 10	GH: 2
Totalnitrogen	mg/l N	EF: 50	GH: 10

NIVAs kontrollanalyser

Før, under og etter gjennomføring av ringtesten ble delprøver kontrollanalysert ved NIVA. Det var stort sett meget godt samsvar mellom kontrollresultatene, beregnede verdier og 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	–	9,85	9,84	0,02	6
	B	–	10,46	10,42	0,03	6
	C	–	8,87	8,86	0,02	6
	D	–	8,23	8,23	0,01	6
Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l	A	154	154	155	4	4
	B	204	203	201	4	4
	C	698	702	689	16	5
	D	641	641	623	17	5
Suspendert stoff, gløderest, mg/l	A	67	66	66	3	4
	B	89	87	86	2	4
	C	305	309	299	18	5
	D	280	281	264	5	5
Kjemisk oksygenforbruk (COD _{Cr}), mg/l O	E	1840	1840	1790	30	3
	F	1670	1670	1615	25	3
	G	499	503	488	3	3
	H	572	570	554	5	3
Totalt organisk karbon, mg/l C	E	734	741	728	24	4
	F	666	674	676	17	4
	G	199	200	192	8	4
	H	228	229	223	7	4
Totalfosfor, mg/l P	E	6,02	6,10	6,07	0,04	4
	F	4,82	4,84	4,79	0,03	4
	G	0,903	0,911	0,905	0,025	4
	H	1,20	1,22	1,16	0,01	4
Totalnitrogen, mg/l N	E	32,7	32,2	32,2	0,5	4
	F	26,1	25,8	26,3	0,2	4
	G	4,90	4,86	4,93	0,06	4
	H	6,54	6,49	6,47	0,12	4
Aluminium, mg/l Al	I	2,24	2,25	2,18	0,02	5
	J	1,96	1,98	1,91	0,05	5
	K	0,840	0,840	0,825	0,005	3
	L	0,700	0,700	0,687	0,005	3
Bly, mg/l Pb	I	0,240	0,240	0,244	0,004	5
	J	0,320	0,317	0,320	0,010	5
	K	1,28	1,28	1,27	0,01	5
	L	1,44	1,42	1,42	0,01	5
Jern, mg/l Fe	I	1,13	1,13	1,13	0,01	5
	J	1,28	1,29	1,28	0,02	5
	K	0,375	0,380	0,373	0,007	5
	L	0,300	0,300	0,298	0,006	5
Kadmium, mg/l Cd	I	0,176	0,180	0,179	0,005	5
	J	0,154	0,157	0,155	0,002	5
	K	0,066	0,067	0,067	0,001	5
	L	0,055	0,055	0,056	0,001	5

Tabell B4. (forts.)

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet verdi	Medianverdi	NIVAs kontrollresultater		
				Middelverdi	Std.avvik	Antall
Kobber, mg/l Cu	I	0,165	0,163	0,166	0,003	5
	J	0,220	0,217	0,220	0,004	5
	K	0,880	0,878	0,881	0,009	5
	L	0,990	0,990	0,986	0,006	5
Krom, mg/l Cr	I	1,36	1,37	1,36	0,01	4
	J	1,19	1,20	1,19	0,02	4
	K	0,510	0,517	0,506	0,009	4
	L	0,425	0,428	0,416	0,006	4
Mangan, mg/l Mn	I	1,35	1,34	1,35	0,03	5
	J	1,53	1,52	1,54	0,04	5
	K	0,450	0,444	0,455	0,008	5
	L	0,360	0,353	0,364	0,003	5
Nikkel, mg/l Ni	I	0,300	0,297	0,302	0,005	5
	J	0,400	0,400	0,400	0,008	5
	K	1,60	1,60	1,58	0,03	5
	L	1,80	1,78	1,78	0,02	5
Sink, mg/l Zn	I	1,05	1,05	1,05	0,01	5
	J	1,19	1,19	1,18	0,02	5
	K	0,350	0,350	0,347	0,007	5
	L	0,280	0,280	0,275	0,009	5

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

Behandling av ringtestdata

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

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 deltagernes analyseresultater samt til fremstilling av Youdendiagrammer og rapporttabeller. Rapporter og brev skrives i *Word*.

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

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

Deltagere i ringtest 9717

Alpharma A/S	Norsk Avfallshandtering A/S
Borealis A/S	Norsk Blikkvalseverk A/S
Borregaard Hellefos A/S	Norsk Finpapir A/S
Borregaard Ind. Ltd. – Celluloselaboratoriet	Norsk Hydro Produksjon A/S – Stureterminalen
Borregaard Ind. Ltd. – Sentrallaboratoriet	Norsk Matanalyse
Borregaard Vafos A/S	Norsk Wallboard A/S
Buskerud Vann- og Avløpssenter	A/S Norske Shell – Shell-Raffineriet
Chemlab Services A/S	Norske Skog Folla
DeNoFa A/S	Norske Skog Follum
Dyno Industrier ASA – Forsvarsprodukter	Norske Skog Hurum
Dyno Industrier ASA – Kjemiavdeling Engene	Norske Skog Saugbrugs
Dyno Industrier ASA – Lillestrøm Ind.senter	Norske Skog Skogn
Dyno Nobel – Gullaug Fabrikker	Norske Skog Tofte
A/S Egeland's Verk	Norton – Arendal Smelteverk A/S
Elkem Aluminium Mosjøen	Norzink A/S
Elkem Mangan KS – PEA	Næringsmiddelkontrollen i Trondheim
Elkem Mangan KS – Sauda	Næringsmiddeltilsynet for Gjøvik og Toten
Esso Norge A/S – Laboratoriet Slagen	Næringsmiddeltilsynet for Nord-Østerdal
Falconbridge Nikkelverk A/S	Næringsmiddeltilsynet for Sogn
Fritzøe Cellulose A/S	Næringsmiddeltilsynet for Sør-Gudbrandsdal
Glomma Papp A/S	Næringsmiddeltilsynet i Asker og Bærum
Hansa Borg Bryggerier ASA	Næringsmiddeltilsynet i Fosen
HIAS – Vannlaboratoriet	Næringsmiddeltilsynet i Gauldalsregionen
Hunfos Fabrikker A/S	Næringsmiddeltilsynet i Larvik og Lardal
Hydro Agri Glomfjord	Næringsmiddeltilsynet i Salten
Hydro Agri Porsgrunn	Næringsmiddeltilsynet i Sandefjord
Hydro Aluminium Karmøy	Næringsmiddeltilsynet i Sør-Innherred
Hydro Magnesium Porsgrunn	Næringsmiddeltilsynet i Tønsberg
Hydro Porsgrunn – Petro	O. Mustad & Søn A/S
Hydro Rafnes – Etylenlaboratoriet	Oslo vann- og avløpsverk
Hydro Rafnes – Klorlaboratoriet	Papirindustriens forskningsinstitutt
Hydro Rafnes – VCM-laboratoriet	Peterson Linerboard A/S – Moss
Høgskolen i Agder – Vannlaboratoriet	Peterson Linerboard A/S – Ranheim
Idun Industri A/S	Peterson Scanproof A/S
Interkomm. vann-, avløps- og renov.verk (IVAR)	Planteforsk – Holt forskingssenter
Interkonsult A/S	Planteforsk – Svanhovd miljøseniter
Jordforsk – Landbrukets analysesenter	Potetindustriens Laboratorium
K. A. Rasmussen A/S	Pronova Biopolymer A/S
Kongsberg Laboratorietjenester	Raufoss Technology A/S
Kronos Titan A/S	Rena Kartonfabrik ASA
MiLab HiNT	Ringnes A/S – Avd. Gjelleråsen
Miljølaboratoriet i Telemark	Ringnes A/S – E. C. Dahls Bryggeri
A/S Maarud	Ringnes A/S – Ringnes Bryggeri
Namdal Analysesenter	Rogalandsforskning – Miljølaboratoriet
A/S Nestle Norge – Hamar-fabrikken	Romsdal næringsmiddeltilsyn
NORCEM A/S	Rygene-Smith & Thommesen A/S
Norsk Analyse Center A/S	Sande Paper Mill A/S

Sentrallaboratoriet for NRV og RA-2
Sildolje- og sildemelindustriens forskningsinst.
A/S Skjærdalens Brug
Stabburet A/S
STATOIL Kollsnes
STATOIL Kårstø
STATOIL Mongstad
A/S Sunland-Eker Papirfabrikker
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 ASA
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	9,88	10,49	8,89	8,27	160	204	705	646								
2	9,82	10,40	8,85	8,18	151	203	635	697								
3	9,84	10,40	8,85	8,24	156	207	718	661	66	84	316	289				
4	9,60	10,22	8,50	7,89	157	206	698	642	66	91	309	284				
5	9,90	10,52	8,84	8,19	155	208	716	656								
6																
7	9,80	10,37	8,81	8,20	158	207	717	660	71	92	324	295				
8	9,28	9,70	8,03	7,51	147	198	726	660	59	81	314	283				
9					160	200	670	560	50	70	310	240	2200	2090	900	980
10	9,85	10,50	8,92	8,25	156	200	696	635					1890	1710	513	583
11	9,60	10,39	8,25	7,54	152	204	669	625	46	72	283	260	1790	1640	499	575
12	9,85	10,45	8,87	8,25	148	206	756	669	23	48	301	267	1780	1620	484	565
13	9,82	10,41	8,85	8,23	163	211	697	741	76	87	305	280	1830	1690	497	569
14	9,86	10,48	8,87	8,23									1840	1670	528	601
15	9,97	10,60	8,92	8,26	154	204	717	658	65	89	311	283	735	1630	500	558
16	9,76	10,34	8,80	8,20	164	212	712	648								
17					152	213	692	640	85	102	365	340				
18	9,80	10,39	8,84	8,22	150	204	703	637	62	88	316	284	1640	1460	396	471
19	9,78	10,41	8,62	8,03	156	199	702	645	70	87	313	285	1780	1620	491	563
20	9,74	10,32	8,79	8,17	123	193	653	585	64	90	288	275	1880	1710	489	565
21	9,82	10,41	8,87	8,24	128	178	642	588	52	70	306	280	2080	1770	537	607
22	9,79	10,45	8,88	8,25	152	205	712	655	62	87	310	284	1820	1650	488	563
23	9,74	10,39	8,83	8,17	146	194	681	630	59	80	301	278	1830	1640	531	556
24	9,83	10,41	8,87	8,24	156	203	702	640	69	89	311	281				
25	9,88	10,46	8,82	8,24	151	199	696	593	84	109	387	324	2000	1760	514	593
26	9,90	10,51	8,95	8,32	151	203	684	631	63	86	300	276	1850	1670	521	608
27	10,10	10,72	9,15	8,52	156	197	669	612					1770	1590	484	559
28	9,78	10,37	8,82	8,21	153	202	690	629								
29	9,86	10,46	8,86	8,22	150	210	680	640								
30	9,65	10,25	8,65	8,10	158	207	375	648	89	118	210	358				
31	9,75	10,45	8,83	8,19	156	200	735	671	59	83	312	281	1970	1780	550	631
32	9,84	10,48	9,04	8,21	169	216	709	654	75	96	314	290	1930	1720	522	591
33	9,88	10,45	8,88	8,25	159	221	714	639	65	91	314	275	1970	1670	513	588
34	9,45	10,15	8,31	7,69	156	195	735	649	70	83	339	283	2020	1770	531	599
35	9,63	10,22	8,68	8,06	162	190	705	644					1960	1770	532	606
36	9,90	10,52	8,90	8,25	144	194	578	588					1980	1760	600	590
37	9,85	10,45	8,82	8,21	182	224	698	628					1770	1630	482	549
38	9,88	10,41	8,79	8,17	141	198	695	632					2000	1800	525	609
39	9,62	10,24	8,62	8,04	150	199	653	470					2130	1950	534	609
40	9,63	10,28	8,60	8,01	157	212	692	630	71	91	261	259	1780	1630	522	546
41	9,84	10,40	8,88	8,25	196	240	704	668					1910	1720	518	595
42	9,49	10,12	8,49	7,90									1820	1480	392	503
43	9,85	10,49	8,87	8,24									1830	1660	503	573
44	9,75	10,38	8,77	8,13	145	212	521	643					1920	1650	513	583
45	9,82	10,37	8,75	8,08	154	203	694	635	66	86	301	279	1850	1690	503	577
46	9,86	10,47	8,89	8,30	155	197	702	641	73	84	313	284	1840	1700	501	570
47	9,74	10,29	8,76	8,16	152	204	702	652					1850	1600	473	543
48	9,92	10,54	8,91	8,28	145	192	740	704					1940	1770	533	608
49	9,83	10,45	8,86	8,24	148	196	692	632	62	88	308	276	1840	1660	510	582
50	9,89	10,52	8,91	8,29	186	223	705	713					1570	1660	526	474
51	9,87	10,49	8,88	8,26	152	206	715	648					1830	1670	499	571
52	9,89	10,46	8,90	8,26	158	213	701	641	65	89	293	269	1810	1650	490	563
53	9,66	10,25	8,71	8,06	146	200	710	642	30	58	291	271	1770	1920	522	568
54	10,12	10,77	9,06	8,39												
55	9,80	10,41	8,82	8,18												
56	9,93	10,56	8,84	8,08	153	203	706	649								

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
57	9,85	10,46	8,88	8,25	172	215	777	676	84	98	343	302	1820	1680	490	580
58	9,68	10,34	8,61	7,99												
59	9,91	10,53	8,93	8,27												
60	9,85	10,50	8,91	8,31												
61	9,90	10,52	8,90	8,26	161	208	706	661	66	92	306	284	1430	1310	520	596
62	9,85	10,46	8,84	8,22	153	201	702	631	62	81	304	275	1820	1660	511	580
63	9,92	10,57	8,88	8,33	152	198	675	628	66	82	288	268	1850	1710	509	578
64	9,94	10,57	8,95	8,31	150	198	702	642	55	77	304	276	1740	1640	485	566
65	9,84	10,47	8,83	8,19												
66	9,81	10,45	8,19	8,82									1920	1710	580	505
67	9,80	10,50	8,80	8,20	152	202	698	647	63	84	305	278	1860	1670	508	580
68	9,81	10,47	8,81	8,18												
69	9,85	10,46	8,92	8,27									1800	1680	480	550
70	9,80	10,48	8,90	8,27	157	209	686	645	66	94	303	286				
71	9,90	10,60	8,94	8,30												
72	9,83	10,45	8,80	8,16									1770	1740	488	553
73	9,92	10,50	8,93	8,29									1850	1670	506	581
74	9,84	10,47	8,81	8,12	155	203	617	626								
75	9,85	10,40	9,02	8,01	155	201	704	632					1710	1670	466	549
76	9,73	10,36	8,69	8,05	166	203	698	640	70	85	307	280				
77	9,73	10,37	8,71	8,07												
78	9,88	10,52	8,90	8,27												
79	9,85	10,45	8,87	8,23	149	192	690	621					1900	1730	532	598
80	9,87	10,49	8,88	8,26	157	205	712	651	67	87	315	288	1750	1520	464	535
81	9,84	10,43	8,86	8,23	155	202	703	625	66	88	310	270	1790	1650	492	560
82	9,89	10,50	8,91	8,29	164	200	720	632	66	78	328	286	1840	1650	503	567
83	9,91	10,55	8,90	8,26	150	199	683	620	60	84	301	285	1760	1600	490	547
84	9,86	10,54	8,77	8,17	150	199	678	629	63	85	293	274	1860	1700	508	591
85	9,86	10,47	8,88	8,25	160	205	708	630	62	87	303	283	1830	1650	493	567
86	9,83	10,44	8,85	8,23	170	218	723	665	80	101	327	300	1850	1630	490	557
87	9,83	10,41	8,80	8,17	154	203	698	635	66	89	303	280	2050	1650	508	570
88	9,86	10,45	8,87	8,24	168	218	718	664	82	106	328	303	1740	1580	489	555
89	9,93	10,59	8,89	8,23	155	203	721	647	63	84	317	284	1810	1650	490	556
90	9,86	10,46	8,86	8,24	153	197	676	632	56	75	293	270	1840	1800	498	571
91	9,83	10,43	8,85	8,22	146	194	696	638	54	76	296	270	1830	1640	493	561
92	9,80	10,40	8,84	8,22	152	203	702	649	60	84	301	276	1780	1580	470	544
93	9,87	10,48	8,90	8,28	173	227	773	701	69	107	347	315				
94	9,75	10,37	8,82	8,23	151	194	688	620	65	82	287	259	1890	1710	505	565
95	9,93	10,58	8,95	8,32	188	240	719	671	78	96	319	293	1850	1600	462	531
96	9,86	10,47	8,85	8,21	78	132	633	560	20	40	271	249	1850	1650	496	555
97	9,87	10,47	8,90	8,26	152	204	717	658	60	84	309	287				
98					153	204	707	641								
99	9,76	10,34	8,75	8,11	154	205	708	661	68	85	309	287				
100					163	212	718	652	73	94	320	290				
101	9,90	10,50	8,89	8,25	150	200	702	648	64	85	310	285	1860	1680	488	570
102	9,78	10,46	8,80	8,18	160	211	705	631	67	93	311	277	1820	1660	490	550
103	9,84	10,46	8,87	8,26	148	213	735	680					1860	1720	525	577
104	9,80	10,43	8,85	8,23	146	188	676	622					1920	1770	527	596
105	9,84	10,35	8,92	8,28	146	196	669	612								
106																
107	9,92	10,54	8,97	8,31												
108	9,87	10,50	8,91	8,28	142	199	673	639					1920	1750	555	609
109	9,82	10,45	8,77	8,13												
110	9,87	10,42	8,87	8,22												
111	9,90	10,50	8,90	8,27												
112	9,90	10,50	8,90	8,20												

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Tot. organisk karbon, mg/l C				Totalfosfor, mg/l P				Totalnitrogen, mg/l N				Aluminium, mg/l Al			
	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H	I	J	K	L
1																
2													2,30	1,90	0,900	0,750
3																
4													2,35	2,04	0,827	0,754
5													2,24	1,98	0,830	0,660
6													2,27	1,99	0,851	0,690
7																
8																
9					4,40	2,28	1,39	2,16	18,0	20,0	5,20	7,80				
10					5,80	4,60	0,890	1,18								
11																
12					6,05	4,79	0,890	1,14								
13					6,05	4,90	0,900	1,21								
14													2,55	2,21	1,01	1,11
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22					6,10	4,75	0,880	1,23	36,6	29,0	5,76	7,41				
23																
24																
25					10,3	7,43	2,74	3,70								
26																
27																
28																
29																
30																
31																
32					9,00	7,50	1,10	1,40	38,0	25,6	6,19	9,22				
33																
34																
35																
36																
37																
38																
39					6,30	5,00	0,880	1,24								
40					5,63	5,38	1,05	1,24								
41					6,22	4,93	1,08	1,45								
42					3,13	2,50	0,580	1,01	35,0	28,4	4,38	7,69				
43																
44	743	670	200	229	6,11	4,84	0,928	1,24	31,5	24,9	4,72	6,38				
45					5,76	4,69	0,890	1,16	32,6	27,2	4,82	6,73				
46					6,07	4,86	0,911	1,20	31,8	25,6	5,24	6,38				
47	732	669	189	224	6,33	5,14	0,984	1,30								
48					6,10	4,82	0,880	1,18	32,6	26,3	5,03	6,63				
49					6,20	4,98	1,04	1,25	32,1	26,0	5,04	6,51	2,31	2,17	0,930	0,760
50	697	630	192	222	5,77	4,44	1,16	0,91	32,4	27,3	4,76	6,42	2,54	2,32	0,933	0,645
51					6,09	4,78	0,897	1,21					1,99	1,77	0,558	0,490
52					6,16	4,82	0,912	1,21	27,9	19,0	3,08	4,78				
53					6,10	4,78	0,872	1,21	31,8	24,8	4,55	6,25				
54					7,00	5,60	1,05	1,41					2,25	1,98	0,840	0,690
55																
56																

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Tot. organisk karbon, mg/l C				Totalfosfor, mg/l P				Totalnitrogen, mg/l N				Aluminium, mg/l Al			
	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H	I	J	K	L
57					6,05	4,75	0,924	1,21					2,12	1,88	0,650	0,600
58																
59													2,21	1,94	0,806	0,643
60					6,25	4,86	0,920	1,21	34,2	26,9	5,01	6,46				
61	772	693	202	232	6,08	4,93	0,920	1,29	30,5	23,8	4,50	6,20	2,30	2,02	0,855	0,713
62	712	652	199	226	6,02	4,72	0,870	1,16								
63	739	681	202	228	5,92	4,75	0,925	1,23					2,21	1,95	0,819	0,685
64					6,41	4,86	0,880	1,22	32,0	25,0	4,66	7,25	1,46	1,23	0,340	0,200
65					6,12	4,82	0,916	1,20	31,5	25,4	4,76	6,36	2,15	1,89	0,820	0,710
66					5,54	4,50	1,09	0,82								
67													2,63	2,16	1,02	1,01
68	711	648	204	232												
69					6,18	5,00	0,950	1,27								
70					5,96	4,22	0,920	1,22					2,21	1,92	0,824	0,709
71																
72																
73																
74	712	650	196	216												
75																
76																
77																
78																
79																
80					6,24	4,91	0,910	1,22	32,3	25,8	4,80	6,63	2,11	1,82	0,708	0,583
81	736	681	200	232	6,12	4,89	0,920	1,22	31,7	25,4	4,90	6,43	2,19	1,91	0,855	0,715
82	730	662	195	222	6,33	4,86	0,910	1,23	32,2	26,0	4,81	6,77	1,90	1,74	0,870	0,720
83					7,16	5,88	1,090	1,39	38,8	34,9	6,34	7,66	2,39	2,21	0,900	0,720
84	775	689	206	237	5,98	4,86	2,44	2,94	31,4	25,9	4,81	6,07				
85	729	674	199	224	6,13	4,83	0,890	1,20	31,6	25,1	4,66	6,37				
86	763	671	204	237	6,21	4,80	0,862	1,13	32,2	26,2	5,09	5,60	2,41	2,09	0,900	0,755
87	763	703	214	241	6,09	4,88	0,892	1,19	33,5	27,8	4,66	6,85	2,17	2,01	0,874	0,729
88					6,06	4,81	0,903	1,22	34,0	24,7	5,27	6,82				
89	777	702	220	242	7,30	5,50	1,03	1,38	30,8	25,1	4,71	6,38	2,22	2,04	1,02	0,765
90					7,25	5,99	1,12	1,48	33,9	28,5	4,97	8,43	1,98	1,77	0,780	0,640
91	770	715	213	240	6,20	4,90	0,890	1,20	31,8	26,8	6,50	7,20	2,22	1,97	0,840	0,710
92	765	691	194	216	6,12	5,15	0,970	1,28	32,3	25,8	5,14	6,59	2,05	1,18	3,63	3,32
93					6,30	4,84	0,910	1,22	32,0	25,4	4,79	6,38	2,46	2,26	0,918	0,682
94					6,06	4,74	0,890	1,20	39,5	30,6	5,34	6,97	2,32	2,01	0,910	0,780
95					5,89	4,69	0,900	1,19	32,4	24,5	4,76	6,13				
96	749	685	225	255	5,57	4,47	0,880	1,11					2,22	1,96	0,670	0,590
97					6,40	5,00	0,910	1,20					2,27	1,97	0,830	0,691
98																
99													2,29	1,93	0,860	0,750
100																
101	741	663	201	229	5,49	4,54	1,07	1,45	30,8	26,3	4,99	6,18	2,21	1,95	0,810	0,690
102					5,87	4,62	0,920	1,22	31,4	25,3	5,00	6,24				
103					6,15	5,05	0,950	1,29								
104					2,74	0,99	0,670	1,05								
105					5,87	4,65	0,912	1,21					10,6	1,62	0,467	0,872
106													2,25	1,99	0,830	0,680
107	735	660	207	228												
108	676	613	195	217	0,90	4,50	0,890	1,20								
109																
110	816	731	193	241												
111	775	714	184	216												
112	614	557	162	185												

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	0,270	0,350	1,25	1,40	1,12	1,25	0,380	0,300	0,170	0,150	0,070	0,060	0,160	0,220	0,850	0,960
3					1,12	1,26	0,370	0,290					0,160	0,210	0,850	0,950
4	0,214	0,307	1,26	1,39	1,11	1,25	0,380	0,298	0,184	0,158	0,067	0,055	0,162	0,216	0,873	0,981
5	0,240	0,310	1,28	1,41	1,13	1,27	0,350	0,270	0,183	0,159	0,067	0,052	0,140	0,200	0,840	0,950
6	0,242	0,322	1,29	1,39	1,13	1,28	0,377	0,290	0,179	0,157	0,066	0,053	0,164	0,212	0,883	0,997
7	0,230	0,300	1,27	1,43	1,13	1,27	0,360	0,270	0,170	0,150	0,061	0,050	0,160	0,220	0,900	1,01
8																
9																
10					1,17	1,33	0,408	0,328								
11																
12					1,14	1,29	0,381	0,302					0,162	0,215	0,890	1,00
13																
14	0,230	0,310	1,26	1,41	1,12	1,29	0,370	0,290	0,180	0,160	0,070	0,060	1,16	0,210	0,870	0,960
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31																
32																
33																
34																
35																
36																
37																
38																
39																
40																
41																
42																
43																
44																
45	0,234	0,280	1,28	1,44	1,17	1,37	0,459	0,345					0,163	0,215	0,854	0,958
46					1,43	1,37	0,379	0,285								
47																
48																
49	0,252	0,343	1,31	1,50	1,13	1,26	0,405	0,304	0,188	0,163	0,069	0,058	0,163	0,219	0,885	0,996
50					1,20	1,33	0,458	0,390								
51					1,11	1,25	0,374	0,291					0,173	0,226	0,912	1,05
52																
53																
54	0,270	0,347	1,38	1,55	1,12	1,28	0,373	0,293	0,178	0,156	0,067	0,055	0,850	1,15	4,35	4,80
55													0,160	0,210	0,840	0,920
56					1,02	1,21	0,330	0,270								

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
57	0,238	0,308	1,25	1,93	1,11	1,26	0,378	0,308	0,195	0,171	0,075	0,063	0,170	0,215	0,885	0,991
58																
59	0,243	0,328	1,27	1,43	1,13	1,28	0,375	0,292	0,180	0,157	0,066	0,055	0,148	0,205	0,867	0,967
60					1,23	1,38	0,400	0,290	0,190	0,160	0,070	0,055	0,200	0,250	0,820	0,950
61	0,253	0,333	1,32	1,47	1,16	1,31	0,385	0,305	0,180	0,157	0,066	0,055	0,171	0,227	0,910	1,02
62																
63	0,229	0,317	1,31	1,47	1,17	1,35	0,375	0,288	0,182	0,157	0,066	0,055	0,165	0,223	0,909	1,03
64	0,200	0,310	1,17	1,31	1,09	1,25	0,350	0,250	0,180	0,150	0,070	0,060	0,160	0,210	0,810	0,920
65	0,250	0,320	1,31	1,47	1,12	1,27	0,370	0,290	0,180	0,160	0,070	0,060	0,140	0,200	0,860	0,960
66																
67	0,232	0,324	1,30	1,46	1,16	1,32	0,402	0,326	0,174	0,153	0,064	0,044	0,189	0,229	0,912	1,04
68					1,14	1,29	0,410	0,310								
69																
70	0,232	0,309	1,26	1,42	1,10	1,25	0,350	0,300	0,182	0,161	0,067	0,055	0,161	0,217	0,875	0,966
71					1,12	1,29	0,390	0,310					0,170	0,220	0,880	1,00
72																
73																
74																
75																
76																
77	0,240	0,300	1,33	1,50	1,31	1,46	0,440	0,310	0,200	0,170	0,078	0,062	0,190	0,230	0,890	1,02
78					1,06	1,20	0,380	0,290					0,140	0,190	0,840	0,970
79																
80	0,270	0,330	1,29	1,46	1,17	1,32	0,400	0,330	0,180	0,160	0,068	0,056	0,170	0,220	0,880	0,990
81	0,242	0,329	1,30	1,46	1,12	1,27	0,370	0,310	0,178	0,156	0,065	0,054	0,167	0,223	0,878	0,971
82	0,249	0,337	1,28	1,43	1,13	1,30	0,392	0,326	0,174	0,151	0,066	0,056	0,160	0,212	0,843	0,951
83	0,190	0,270	1,14	1,25	1,11	1,24	0,360	0,270	0,176	0,154	0,066	0,054	0,150	0,200	0,830	0,930
84	0,213	0,283	1,33	1,30	1,08	1,22	0,334	0,262	0,178	0,158	0,060	0,048	0,147	0,199	0,872	0,995
85					1,16	1,33	0,395	0,313					0,168	0,224	0,888	1,01
86	0,238	0,312	1,25	1,39	1,21	1,36	0,388	0,309	0,186	0,162	0,069	0,057	0,172	0,227	0,898	1,01
87	0,239	0,310	1,23	1,39					0,173	0,149	0,063	0,052	0,164	0,217	0,883	0,990
88	0,260	0,340	1,31	1,46	1,15	1,28	0,370	0,290	0,185	0,161	0,067	0,058	0,170	0,230	0,900	1,01
89	0,238	0,259	1,23	1,40	1,35	1,54	0,400	0,310	0,163	0,138	0,068	0,055	0,160	0,215	0,885	0,990
90	0,270	0,320	1,30	1,42	1,15	1,31	0,370	0,320	0,180	0,160	0,060	0,050	0,180	0,230	0,920	1,01
91	0,226	0,300	1,21	1,35	1,15	1,27	0,370	0,300	0,173	0,146	0,061	0,049	0,150	0,210	0,830	0,950
92	0,281	0,323	1,11	1,27	1,29	1,42	0,360	0,330	0,179	0,149	0,065	0,054	0,182	0,226	0,905	1,02
93	0,257	0,318	1,25	1,44	1,13	1,30	0,373	0,300	0,189	0,167	0,068	0,061	0,158	0,216	0,873	0,967
94	0,220	0,280	1,29	1,43	1,12	1,27	0,360	0,280	0,174	0,151	0,056	0,045	0,160	0,210	0,880	0,990
95																
96	0,250	0,380	1,30	1,50	1,16	1,30	0,380	0,300	0,183	0,158	0,067	0,056	0,170	0,230	0,900	1,02
97	0,230	0,310	1,29	1,40	1,12	1,27	0,387	0,292	0,176	0,152	0,064	0,056	0,161	0,214	0,878	0,997
98																
99	0,100	0,230	1,28	1,42	1,14	1,31	0,340	0,250	0,150	0,130	0,040	0,030	0,160	0,210	0,850	0,960
100					1,19	1,33	0,400	0,310								
101	0,240	0,330	1,27	1,44	1,13	1,29	0,380	0,300	0,180	0,160	0,067	0,056	0,160	0,220	0,840	0,950
102	0,212	0,231	1,12	1,31	1,15	1,29	0,434	0,367	0,178	0,152	0,063	0,052	0,238	0,305	0,825	0,958
103																
104																
105																
106	0,230	0,310	1,24	1,39	1,13	1,28	0,380	0,290	0,180	0,154	0,068	0,055	0,170	0,220	0,880	0,990
107																
108					1,14	1,29	0,392	0,316					0,160	0,200	0,880	1,02
109																
110																
111	0,250	0,330	1,27	1,41	1,18	1,35	0,370	0,290	0,150	0,120	0,060	0,040	0,170	0,220	0,870	0,980
112					1,09	1,22	0,390	0,310					0,170	0,220	0,870	1,01

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Krom, mg/l Cr				Mangan, mg/l Mn				Nikkel, mg/l Ni				Sink, mg/l Zn			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
1					1,34	1,56	0,490	0,420					1,10	1,25	0,370	0,300
2	1,34	1,18	0,460	0,350	1,32	1,49	0,440	0,360	0,330	0,420	1,60	1,78	1,06	1,20	0,350	0,280
3	1,40	1,20	0,520	0,430	1,33	1,49	0,440	0,350	0,280	0,380	1,49	1,66	1,02	1,15	0,340	0,270
4					1,34	1,52	0,449	0,349	0,295	0,390	1,58	1,77	0,96	1,11	0,356	0,287
5	1,38	1,21	0,550	0,450	1,33	1,52	0,440	0,350	0,320	0,420	1,57	1,79	1,03	1,17	0,350	0,270
6	1,36	1,20	0,510	0,404	1,36	1,54	0,448	0,342	0,294	0,393	1,58	1,68	1,06	1,20	0,351	0,270
7	1,30	1,14	0,520	0,430	1,33	1,51	0,430	0,350	0,290	0,370	1,61	1,81	1,03	1,18	0,350	0,280
8																
9					1,05	1,29	0,450	0,380								
10																
11																
12					1,41	1,59	0,440	0,343					1,05	1,19	0,357	0,283
13																
14	1,18	1,05	0,460	0,390	1,34	1,53	0,450	0,360	0,290	0,380	1,52	1,70	1,00	1,15	0,330	0,260
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31																
32																
33																
34																
35																
36																
37																
38																
39																
40																
41																
42																
43									0,410	0,490	1,77	1,97				
44																
45					1,34	1,53	0,443	0,356	0,298	0,399	1,66	1,88	1,06	1,19	0,366	0,296
46					1,52	1,61	0,652	0,622								
47																
48																
49	1,35	1,18	0,504	0,423	1,39	1,56	0,462	0,370	0,311	0,418	1,58	1,76	0,97	1,11	0,300	0,224
50					1,62	1,76	0,467	0,365								
51	1,40	1,22	0,524	0,447	1,29	1,50	0,446	0,365								
52																
53																
54	1,35	1,18	0,508	0,420	1,34	1,54	0,448	0,353	0,315	0,400	1,56	1,73	1,04	1,18	0,350	0,280
55	1,33	1,16	0,500	0,420					0,280	0,400	1,65	1,80	1,04	1,17	0,310	0,250
56	1,10	0,93	0,440	0,347												

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
57	1,37	1,19	0,499	0,414	1,32	1,50	0,444	0,355	0,276	0,363	1,53	1,72	1,04	1,18	0,344	0,275
58	1,49	1,30	0,570	0,490												
59	1,35	1,19	0,507	0,414	1,37	1,56	0,457	0,365	0,289	0,398	1,60	1,78	1,01	1,14	0,330	0,259
60	1,65	1,40	0,610	0,500	1,36	1,51	0,430	0,340	0,220	0,330	1,54	1,74	1,03	1,11	0,340	0,280
61	1,40	1,22	0,520	0,430	1,41	1,59	0,465	0,370	0,305	0,404	1,63	1,82	1,07	1,21	0,358	0,288
62																
63	1,37	1,21	0,516	0,428	1,45	1,66	0,462	0,361	0,309	0,409	1,66	1,87	1,13	1,29	0,365	0,286
64	1,49	1,25	0,600	0,410	1,29	1,47	0,440	0,350	0,340	0,450	1,65	1,84	1,08	1,23	0,350	0,290
65	1,32	1,16	0,520	0,430	1,40	1,58	0,460	0,360	0,280	0,390	1,58	1,78	1,04	1,17	0,360	0,280
66																
67	1,31	1,13	0,489	0,375	1,27	1,42	0,421	0,351	0,328	0,419	1,65	1,76	1,00	1,11	0,309	0,246
68																
69													1,05	1,19	0,350	0,280
70	1,35	1,20	0,519	0,428	1,31	1,47	0,434	0,346	0,300	0,411	1,65	1,82	1,05	1,23	0,367	0,293
71																
72																
73																
74																
75																
76																
77	1,40	1,20	0,510	0,430	1,40	1,56	0,440	0,340	0,300	0,360	1,56	1,77	1,13	1,20	0,360	0,290
78									0,240	0,480	1,44	1,71				
79																
80	1,32	1,17	0,530	0,460	1,35	1,52	0,460	0,370	0,300	0,400	1,63	1,80	1,06	1,20	0,360	0,290
81	1,40	1,23	0,520	0,420	1,35	1,53	0,448	0,361	0,320	0,420	1,61	1,79	1,06	1,21	0,352	0,280
82	1,33	1,16	0,502	0,415	1,27	1,44	0,436	0,347	0,296	0,391	1,60	1,80	0,98	1,12	0,329	0,260
83	1,39	1,21	0,500	0,410	1,30	1,48	0,430	0,340	0,250	0,340	1,50	1,70	1,17	1,17	0,330	0,260
84	1,44	1,24	0,522	0,427	1,33	1,50	0,400	0,310	0,311	0,410	1,68	1,81	1,01	1,27	0,316	0,253
85					1,30	1,47	0,440	0,352					1,05	1,19	0,353	0,278
86	1,43	1,25	0,536	0,427	1,34	1,50	0,448	0,360	0,316	0,418	1,63	1,82	1,07	1,20	0,355	0,283
87	1,50	1,19	0,505	0,424	1,29	1,47	0,419	0,330	0,278	0,382	1,61	1,82	1,07	1,21	0,345	0,276
88	1,42	1,25	0,580	0,480	1,39	1,57	0,470	0,370	0,310	0,400	1,63	1,81	1,06	1,21	0,350	0,280
89	1,70	1,45	0,569	0,461	1,37	1,55	0,442	0,353	0,316	0,448	1,87	2,05	1,03	1,17	0,345	0,264
90	1,50	1,31	0,600	0,500	1,38	1,53	0,470	0,380	0,330	0,440	1,66	1,80	1,14	1,26	0,410	0,330
91	1,35	1,15	0,480	0,400	1,33	1,51	0,440	0,340	0,280	0,380	1,50	1,70	1,05	1,18	0,350	0,280
92	1,77	1,31	0,600	0,460	1,35	1,51	0,457	0,360	0,270	0,370	1,64	1,71	1,03	1,10	0,340	0,278
93	1,32	1,16	0,518	0,429	1,34	1,51	0,443	0,339	0,271	0,366	1,57	1,77	1,11	1,25	0,355	0,283
94	1,43	1,23	0,550	0,470	1,30	1,50	0,430	0,340	0,320	0,410	1,63	1,81	1,05	1,19	0,340	0,270
95																
96	1,40	1,21	0,510	0,430	1,35	1,51	0,440	0,350	0,320	0,420	1,67	1,87	1,08	1,21	0,360	0,290
97	1,35	1,20	0,510	0,419	1,34	1,49	0,436	0,346	0,295	0,387	1,54	1,76	1,04	1,18	0,329	0,284
98																
99	1,39	1,21	0,530	0,450	1,33	1,56	0,440	0,350	0,260	0,380	1,58	1,74	0,94	1,08	0,320	0,250
100	1,22	1,07	0,460	0,390												
101	1,34	1,20	0,510	0,430	1,34	1,53	0,450	0,360	0,290	0,400	1,59	1,79	1,02	1,19	0,350	0,280
102	1,35	1,18	0,514	0,428	1,33	1,52	0,449	0,350	0,293	0,397	1,57	1,74	1,05	1,20	0,362	0,285
103																
104																
105																
106	1,41	1,23	0,530	0,450	1,35	1,52	0,460	0,370	0,300	0,400	1,60	1,79	1,06	1,21	0,340	0,270
107																
108																
109																
110																
111	1,33	1,17	0,500	0,410	1,33	1,50	0,450	0,360	0,310	0,410	1,58	1,76	1,06	1,19	0,360	0,280
112									0,290	0,390	1,62	1,72	1,08	1,19	0,370	0,280

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	106	Variasjonsbredde	0.63
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.01
Sann verdi	9.85	Standardavvik	0.09
Middelverdi	9.83	Relativt standardavvik	0.9%
Median	9.85	Relativ feil	-0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

8	9.28	U	13	9.82	80	9.87
34	9.45	U	21	9.82	110	9.87
42	9.49		45	9.82	108	9.87
4	9.60		86	9.83	97	9.87
11	9.60		87	9.83	51	9.87
39	9.62		91	9.83	38	9.88
35	9.63		72	9.83	1	9.88
40	9.63		24	9.83	78	9.88
30	9.65		49	9.83	25	9.88
53	9.66		103	9.84	33	9.88
58	9.68		105	9.84	82	9.89
76	9.73		81	9.84	52	9.89
77	9.73		3	9.84	50	9.89
23	9.74		65	9.84	36	9.90
20	9.74		74	9.84	101	9.90
47	9.74		41	9.84	5	9.90
94	9.75		32	9.84	71	9.90
31	9.75		37	9.85	61	9.90
44	9.75		69	9.85	111	9.90
99	9.76		79	9.85	112	9.90
16	9.76		75	9.85	26	9.90
102	9.78		57	9.85	83	9.91
19	9.78		60	9.85	59	9.91
28	9.78		43	9.85	73	9.92
22	9.79		62	9.85	63	9.92
104	9.80		10	9.85	107	9.92
92	9.80		12	9.85	48	9.92
7	9.80		88	9.86	89	9.93
70	9.80		85	9.86	56	9.93
67	9.80		90	9.86	95	9.93
55	9.80		84	9.86	64	9.94
18	9.80		96	9.86	15	9.97
66	9.81		14	9.86	27	10.10
68	9.81		29	9.86	54	10.12
2	9.82		46	9.86		
109	9.82		93	9.87		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	106	Variasjonsbredde	0.65
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.01
Sann verdi	10.46	Standardavvik	0.10
Middelverdi	10.45	Relativt standardavvik	0.9%
Median	10.46	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

8	9.70	U	21	10.41	32	10.48
42	10.12		110	10.42	1	10.49
34	10.15	U	104	10.43	80	10.49
35	10.22		81	10.43	43	10.49
4	10.22		91	10.43	51	10.49
39	10.24		86	10.44	101	10.50
30	10.25		37	10.45	82	10.50
53	10.25		88	10.45	73	10.50
40	10.28		79	10.45	67	10.50
47	10.29		72	10.45	60	10.50
20	10.32		66	10.45	108	10.50
99	10.34		109	10.45	111	10.50
58	10.34		22	10.45	112	10.50
16	10.34		31	10.45	10	10.50
105	10.35		12	10.45	26	10.51
76	10.36		33	10.45	36	10.52
7	10.37		49	10.45	5	10.52
77	10.37		103	10.46	78	10.52
94	10.37		102	10.46	61	10.52
28	10.37		90	10.46	50	10.52
45	10.37		69	10.46	59	10.53
44	10.38		57	10.46	84	10.54
23	10.39		62	10.46	107	10.54
18	10.39		29	10.46	48	10.54
11	10.39		25	10.46	83	10.55
92	10.40		52	10.46	56	10.56
3	10.40		85	10.47	63	10.57
2	10.40		68	10.47	64	10.57
75	10.40		65	10.47	95	10.58
41	10.40		74	10.47	89	10.59
38	10.41		97	10.47	71	10.60
87	10.41		96	10.47	15	10.60
55	10.41		46	10.47	27	10.72
24	10.41		93	10.48	54	10.77
19	10.41		70	10.48		
13	10.41		14	10.48		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	106	Variasjonsbredde	0.66
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.01
Sann verdi	8.87	Standardavvik	0.10
Middelverdi	8.84	Relativt standardavvik	1.1%
Median	8.87	Relativ feil	-0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

8	8.03	U	65	8.83	101	8.89
66	8.19	U	23	8.83	89	8.89
11	8.25	U	31	8.83	1	8.89
34	8.31	U	92	8.84	46	8.89
42	8.49		5	8.84	36	8.90
4	8.50		56	8.84	83	8.90
40	8.60		62	8.84	93	8.90
58	8.61		18	8.84	70	8.90
39	8.62		104	8.85	78	8.90
19	8.62		86	8.85	61	8.90
30	8.65		91	8.85	111	8.90
35	8.68		3	8.85	112	8.90
76	8.69		2	8.85	97	8.90
77	8.71		96	8.85	52	8.90
53	8.71		13	8.85	82	8.91
99	8.75		81	8.86	60	8.91
45	8.75		90	8.86	108	8.91
47	8.76		29	8.86	48	8.91
84	8.77		49	8.86	50	8.91
109	8.77		103	8.87	105	8.92
44	8.77		88	8.87	69	8.92
38	8.79		79	8.87	10	8.92
20	8.79		43	8.87	15	8.92
102	8.80		110	8.87	73	8.93
87	8.80		14	8.87	59	8.93
72	8.80		24	8.87	71	8.94
67	8.80		12	8.87	64	8.95
16	8.80		21	8.87	95	8.95
7	8.81		85	8.88	26	8.95
68	8.81		80	8.88	107	8.97
74	8.81		57	8.88	75	9.02
37	8.82		41	8.88	32	9.04
55	8.82		63	8.88	54	9.06
94	8.82		22	8.88	27	9.15
28	8.82		33	8.88		
25	8.82		51	8.88		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	106	Variasjonsbredde	0.63
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.01
Sann verdi	8.23	Standardavvik	0.09
Middelverdi	8.21	Relativt standardavvik	1.1%
Median	8.23	Relativ feil	-0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

8	7.51	U	67	8.20	12	8.25
11	7.54	U	112	8.20	33	8.25
34	7.69	U	16	8.20	103	8.26
4	7.89		37	8.21	83	8.26
42	7.90		96	8.21	80	8.26
58	7.99		32	8.21	61	8.26
75	8.01		28	8.21	97	8.26
40	8.01		92	8.22	15	8.26
19	8.03		91	8.22	52	8.26
39	8.04		62	8.22	51	8.26
76	8.05		110	8.22	1	8.27
35	8.06		29	8.22	69	8.27
53	8.06		18	8.22	70	8.27
77	8.07		104	8.23	78	8.27
56	8.08		81	8.23	59	8.27
45	8.08		86	8.23	111	8.27
30	8.10		89	8.23	105	8.28
99	8.11		79	8.23	93	8.28
74	8.12		94	8.23	108	8.28
109	8.13		14	8.23	48	8.28
44	8.13		13	8.23	82	8.29
72	8.16		88	8.24	73	8.29
47	8.16		90	8.24	50	8.29
38	8.17		3	8.24	71	8.30
87	8.17		43	8.24	46	8.30
84	8.17		24	8.24	60	8.31
23	8.17		25	8.24	64	8.31
20	8.17		21	8.24	107	8.31
102	8.18		49	8.24	95	8.32
2	8.18		36	8.25	26	8.32
68	8.18		101	8.25	63	8.33
55	8.18		85	8.25	54	8.39
5	8.19		57	8.25	27	8.52
65	8.19		41	8.25	66	8.82
31	8.19		10	8.25		
7	8.20		22	8.25		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	88	Variasjonsbredde	65.
Antall utelatte resultater	2	Varians	95.
Sann verdi	154.	Standardavvik	10.
Middelverdi	155.	Relativt standardavvik	6.3%
Median	154.	Relativ feil	0.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

96	78.	U	67	152.	4	157.
20	123.		63	152.	70	157.
21	128.		97	152.	80	157.
38	141.		11	152.	40	157.
108	142.		17	152.	7	158.
36	144.		22	152.	30	158.
44	145.		51	152.	52	158.
48	145.		47	152.	33	159.
105	146.		98	153.	102	160.
104	146.		90	153.	85	160.
91	146.		56	153.	1	160.
23	146.		62	153.	9	160.
53	146.		28	153.	61	161.
8	147.		99	154.	35	162.
103	148.		87	154.	100	163.
12	148.		15	154.	13	163.
49	148.		45	154.	82	164.
79	149.		81	155.	16	164.
101	150.		89	155.	76	166.
83	150.		5	155.	88	168.
84	150.		75	155.	32	169.
39	150.		74	155.	86	170.
64	150.		46	155.	57	172.
29	150.		3	156.	93	173.
18	150.		24	156.	37	182.
2	151.		10	156.	50	186.
94	151.		27	156.	95	188.
25	151.		19	156.	41	196.
26	151.		31	156.		U
92	152.		34	156.		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	88	Variasjonsbredde	62.
Antall utelatte resultater	2	Varians	82.
Sann verdi	204.	Standardavvik	9.
Middelverdi	204.	Relativt standardavvik	4.4%
Median	203.	Relativ feil	0.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

96	132.	U	9	200.	12	206.
21	178.		31	200.	51	206.
104	188.		53	200.	7	207.
35	190.		75	201.	3	207.
79	192.		62	201.	30	207.
48	192.		81	202.	5	208.
20	193.		67	202.	61	208.
36	194.		28	202.	70	209.
91	194.		92	203.	29	210.
94	194.		87	203.	102	211.
23	194.		89	203.	13	211.
34	195.		2	203.	100	212.
105	196.		76	203.	40	212.
49	196.		74	203.	16	212.
90	197.		56	203.	44	212.
27	197.		24	203.	103	213.
46	197.		26	203.	17	213.
38	198.		45	203.	52	213.
63	198.		98	204.	57	215.
64	198.		1	204.	32	216.
8	198.		97	204.	88	218.
83	199.		18	204.	86	218.
84	199.		11	204.	33	221.
39	199.		15	204.	50	223.
108	199.		47	204.	37	224.
19	199.		99	205.	93	227.
25	199.		85	205.	41	240.
101	200.		80	205.	95	240.
82	200.		22	205.		
10	200.		4	206.		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	88	Variasjonsbredde	199.
Antall utelatte resultater	4	Varians	849.
Sann verdi	698.	Standardavvik	29.
Middelverdi	699.	Relativt standardavvik	4.2%
Median	702.	Relativ feil	0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	375.	U	38	695.	99	708.	
44	521.	U	91	696.	85	708.	
36	578.		10	696.	32	709.	
74	617.		25	696.	53	710.	
96	633.		13	697.	U	80	712.
2	635.		37	698.	16	712.	
21	642.		87	698.	22	712.	
39	653.	U	4	698.	33	714.	
20	653.		76	698.	51	715.	
105	669.		67	698.	5	716.	
27	669.		52	701.	7	717.	
11	669.		101	702.	97	717.	
9	670.		92	702.	15	717.	
108	673.		62	702.	100	718.	
63	675.		64	702.	88	718.	
104	676.		24	702.	3	718.	
90	676.		19	702.	95	719.	
84	678.		47	702.	82	720.	
29	680.		46	702.	89	721.	
23	681.		81	703.	86	723.	
83	683.		18	703.	8	726.	
26	684.		75	704.	103	735.	
70	686.		41	704.	31	735.	
94	688.		35	705.	34	735.	
79	690.		102	705.	48	740.	
28	690.		1	705.	12	756.	
40	692.		50	705.	93	773.	
17	692.		56	706.	57	777.	
49	692.		61	706.			
45	694.		98	707.			

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	88	Variasjonsbredde	153.
Antall utelatte resultater	4	Varians	687.
Sann verdi	641.	Standardavvik	26.
Middelverdi	641.	Relativt standardavvik	4.1%
Median	641.	Relativ feil	0.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

39	470.	U	49	632.	56	649.	
96	560.		87	635.	34	649.	
9	560.		10	635.	80	651.	
20	585.		45	635.	100	652.	
36	588.		18	637.	47	652.	
21	588.		91	638.	32	654.	
25	593.		108	639.	22	655.	
105	612.		33	639.	5	656.	
27	612.		76	640.	97	658.	
83	620.		24	640.	15	658.	
94	620.		29	640.	7	660.	
79	621.		17	640.	8	660.	
104	622.		98	641.	99	661.	
81	625.		52	641.	3	661.	
11	625.		46	641.	61	661.	
74	626.		4	642.	88	664.	
37	628.		64	642.	86	665.	
63	628.		53	642.	41	668.	
84	629.		44	643.	U	12	669.
28	629.		35	644.		95	671.
85	630.		70	645.		31	671.
40	630.		19	645.		57	676.
23	630.		1	646.		103	680.
102	631.		89	647.		2	697.
62	631.		67	647.		93	701.
26	631.		101	648.		48	704.
38	632.		16	648.		50	713.
90	632.		30	648.	U	13	741.
82	632.		51	648.			
75	632.		92	649.			

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	60	Variasjonsbredde	39.
Antall utelatte resultater	4	Varians	66.
Sann verdi	67.	Standardavvik	8.
Middelverdi	66.	Relativt standardavvik	12.3%
Median	66.	Relativ feil	-1.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

96	20.	U	89	63.	80	67.
12	23.	U	84	63.	99	68.
53	30.	U	67	63.	93	69.
11	46.		26	63.	24	69.
9	50.		101	64.	76	70.
21	52.		20	64.	19	70.
91	54.		94	65.	34	70.
64	55.		15	65.	7	71.
90	56.		33	65.	40	71.
23	59.		52	65.	100	73.
31	59.		81	66.	46	73.
8	59.		87	66.	32	75.
92	60.		82	66.	13	76.
83	60.		4	66.	95	78.
97	60.		3	66.	86	80.
85	62.		70	66.	88	82.
62	62.		61	66.	57	84.
18	62.		63	66.	25	84.
22	62.		45	66.	17	85.
49	62.		102	67.	30	89.

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	60	Variasjonsbredde	39.
Antall utelatte resultater	4	Varians	68.
Sann verdi	89.	Standardavvik	8.
Middelverdi	87.	Relativt standardavvik	9.4%
Median	87.	Relativ feil	-1.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

96	40.	U	3	84.	15	89.
12	48.	U	67	84.	52	89.
53	58.	U	97	84.	20	90.
9	70.		46	84.	4	91.
21	70.		99	85.	40	91.
11	72.		101	85.	33	91.
90	75.		84	85.	7	92.
91	76.		76	85.	61	92.
64	77.		26	86.	102	93.
82	78.		45	86.	100	94.
23	80.		85	87.	70	94.
62	81.		80	87.	95	96.
8	81.		19	87.	32	96.
63	82.		22	87.	57	98.
94	82.		13	87.	86	101.
31	83.		81	88.	17	102.
34	83.		18	88.	88	106.
92	84.		49	88.	93	107.
83	84.		87	89.	25	109.
89	84.		24	89.	30	118. U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	60	Variasjonsbredde	86.
Antall utelatte resultater	3	Varians	229.
Sann verdi	305.	Standardavvik	15.
Middelverdi	307.	Relativt standardavvik	4.9%
Median	309.	Relativ feil	0.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	210.	U	70	303.	19	313.
40	261.		62	304.	46	313.
96	271.		64	304.	32	314.
11	283.		67	305.	8	314.
94	287.		13	305.	33	314.
63	288.		61	306.	80	315.
20	288.		21	306.	3	316.
53	291.		76	307.	18	316.
90	293.		49	308.	89	317.
84	293.		99	309.	95	319.
52	293.		4	309.	100	320.
91	296.		97	309.	7	324.
26	300.		101	310.	86	327.
92	301.		81	310.	88	328.
83	301.		9	310.	82	328.
23	301.		22	310.	34	339.
12	301.		102	311.	57	343.
45	301.		24	311.	93	347.
85	303.		15	311.	17	365. U
87	303.		31	312.	25	387. U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	60	Variasjonsbredde	75.
Antall utelatte resultater	3	Varians	154.
Sann verdi	280.	Standardavvik	12.
Middelverdi	280.	Relativt standardavvik	4.4%
Median	281.	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

9	240.	102	277.	101	285.	
96	249.	67	278.	83	285.	
40	259.	23	278.	19	285.	
94	259.	45	279.	82	286.	
11	260.	87	280.	70	286.	
12	267.	76	280.	99	287.	
63	268.	13	280.	97	287.	
52	269.	21	280.	80	288.	
81	270.	24	281.	3	289.	
91	270.	31	281.	100	290.	
90	270.	85	283.	32	290.	
53	271.	34	283.	95	293.	
84	274.	8	283.	7	295.	
62	275.	15	283.	86	300.	
20	275.	89	284.	57	302.	
33	275.	4	284.	88	303.	
92	276.	61	284.	93	315.	
64	276.	18	284.	25	324.	U
26	276.	22	284.	17	340.	U
49	276.	46	284.	30	358.	U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	72	Variasjonsbredde	560.
Antall utelatte resultater	3	Varians	8783.
Sann verdi	1840.	Standardavvik	94.
Middelverdi	1852.	Relativt standardavvik	5.1%
Median	1840.	Relativ feil	0.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	735.	U	42	1820.	84	1860.
61	1430.	U	62	1820.	67	1860.
50	1570.		22	1820.	20	1880.
18	1640.		85	1830.	94	1890.
75	1710.		91	1830.	10	1890.
88	1740.		43	1830.	79	1900.
64	1740.		23	1830.	41	1910.
80	1750.		13	1830.	104	1920.
83	1760.		51	1830.	66	1920.
37	1770.		90	1840.	108	1920.
72	1770.		82	1840.	44	1920.
27	1770.		14	1840.	32	1930.
53	1770.		49	1840.	48	1940.
92	1780.		46	1840.	35	1960.
40	1780.		86	1850.	31	1970.
19	1780.		73	1850.	33	1970.
12	1780.		63	1850.	36	1980.
81	1790.		96	1850.	38	2000.
11	1790.		95	1850.	25	2000.
69	1800.		26	1850.	34	2020.
89	1810.		45	1850.	87	2050.
52	1810.		47	1850.	21	2080.
102	1820.		101	1860.	39	2130.
57	1820.		103	1860.	9	2200. U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	72	Variasjonsbredde	490.
Antall utelatte resultater	3	Varians	6428.
Sann verdi	1670.	Standardavvik	80.
Middelverdi	1680.	Relativt standardavvik	4.8%
Median	1670.	Relativ feil	0.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

61	1310.	U	82	1650.	66	1710.
18	1460.		96	1650.	63	1710.
42	1480.		22	1650.	94	1710.
80	1520.		44	1650.	10	1710.
88	1580.		52	1650.	20	1710.
92	1580.		102	1660.	103	1720.
27	1590.		43	1660.	41	1720.
83	1600.		62	1660.	32	1720.
95	1600.		49	1660.	79	1730.
47	1600.		50	1660.	72	1740.
19	1620.		73	1670.	108	1750.
12	1620.		75	1670.	36	1760.
37	1630.		67	1670.	25	1760.
86	1630.		14	1670.	35	1770.
40	1630.		26	1670.	104	1770.
15	1630.	U	33	1670.	34	1770.
91	1640.		51	1670.	21	1770.
64	1640.		101	1680.	48	1770.
23	1640.		69	1680.	31	1780.
11	1640.		57	1680.	38	1800.
81	1650.		13	1690.	90	1800.
85	1650.		45	1690.	53	1920.
87	1650.		84	1700.	39	1950.
89	1650.		46	1700.	9	2090.

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	72	Variasjonsbredde	118.
Antall utelatte resultater	5	Varians	496.
Sann verdi	499.	Standardavvik	22.
Middelverdi	505.	Relativt standardavvik	4.4%
Median	503.	Relativ feil	1.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

42	392.	U	81	492.	25	514.	
18	396.	U	85	493.	41	518.	
95	462.		91	493.	61	520.	
80	464.		96	496.	26	521.	
75	466.		13	497.	40	522.	
92	470.		90	498.	32	522.	
47	473.		11	499.	53	522.	
69	480.		51	499.	38	525.	
37	482.		15	500.	103	525.	
27	484.		46	501.	50	526.	U
12	484.		82	503.	104	527.	
64	485.		43	503.	14	528.	
101	488.		45	503.	23	531.	
72	488.		94	505.	34	531.	
22	488.		73	506.	35	532.	
88	489.		87	508.	79	532.	
20	489.		84	508.	48	533.	
102	490.		67	508.	39	534.	
86	490.		63	509.	21	537.	
83	490.		49	510.	31	550.	
89	490.		62	511.	108	555.	
57	490.		10	513.	66	580.	
52	490.		33	513.	36	600.	U
19	491.		44	513.	9	900.	U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	72	Variasjonsbredde	126.
Antall utelatte resultater	5	Varians	513.
Sann verdi	572.	Standardavvik	23.
Middelverdi	573.	Relativt standardavvik	4.0%
Median	570.	Relativ feil	0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

18	471.	U	19	563.	73	581.
50	474.	U	22	563.	49	582.
42	503.	U	52	563.	10	583.
66	505.		94	565.	44	583.
95	531.		20	565.	33	588.
80	535.		12	565.	36	590. U
47	543.		64	566.	84	591.
92	544.		85	567.	32	591.
40	546.		82	567.	25	593.
83	547.		53	568.	41	595.
37	549.		13	569.	104	596.
75	549.		101	570.	61	596.
102	550.		87	570.	79	598.
69	550.		46	570.	34	599.
72	553.		90	571.	14	601.
88	555.		51	571.	35	606.
96	555.		43	573.	21	607.
89	556.		11	575.	26	608.
23	556.		103	577.	48	608.
86	557.		45	577.	38	609.
15	558.		63	578.	39	609.
27	559.		67	580.	108	609.
81	560.		57	580.	31	631.
91	561.		62	580.	9	980. U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	140.
Antall utelatte resultater	1	Varians	980.
Sann verdi	734.	Standardavvik	31.
Middelverdi	744.	Relativt standardavvik	4.2%
Median	741.	Relativ feil	1.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

112	614.	U	47	732.	87	763.
108	676.		107	735.	92	765.
50	697.		81	736.	91	770.
68	711.		63	739.	61	772.
74	712.		101	741.	84	775.
62	712.		44	743.	111	775.
85	729.		96	749.	89	777.
82	730.		86	763.	110	816.

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	118.
Antall utelatte resultater	1	Varians	776.
Sann verdi	666.	Standardavvik	28.
Middelverdi	676.	Relativt standardavvik	4.1%
Median	674.	Relativ feil	1.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

112	557.	U	101	663.	84	689.
108	613.		47	669.	92	691.
50	630.		44	670.	61	693.
68	648.		86	671.	89	702.
74	650.		85	674.	87	703.
62	652.		81	681.	111	714.
107	660.		63	681.	91	715.
82	662.		96	685.	110	731.

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	41.
Antall utelatte resultater	1	Varians	94.
Sann verdi	199.	Standardavvik	10.
Middelverdi	201.	Relativt standardavvik	4.8%
Median	200.	Relativ feil	1.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

112	162.	U	74	196.	86	204.
111	184.		85	199.	68	204.
47	189.		62	199.	84	206.
50	192.		81	200.	107	207.
110	193.		44	200.	91	213.
92	194.		101	201.	87	214.
82	195.		61	202.	89	220.
108	195.		63	202.	96	225.

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	39.
Antall utelatte resultater	1	Varians	100.
Sann verdi	228.	Standardavvik	10.
Middelverdi	230.	Relativt standardavvik	4.4%
Median	229.	Relativ feil	0.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

112	185.	U	47	224.	61	232.
92	216.		62	226.	86	237.
74	216.		63	228.	84	237.
111	216.		107	228.	91	240.
108	217.		101	229.	87	241.
82	222.		44	229.	110	241.
50	222.		81	232.	89	242.
85	224.		68	232.	96	255.

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	1.81
Antall utelatte resultater	6	Varians	0.14
Sann verdi	6.02	Standardavvik	0.37
Middelverdi	6.14	Relativt standardavvik	6.1%
Median	6.10	Relativ feil	2.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

108	0.90	U	13	6.05	91	6.20	
104	2.74	U	12	6.05	49	6.20	
42	3.13	U	88	6.06	86	6.21	
9	4.40	U	94	6.06	41	6.22	
101	5.49		46	6.07	80	6.24	
66	5.54		61	6.08	60	6.25	
96	5.57		87	6.09	93	6.30	
40	5.63		51	6.09	39	6.30	
45	5.76		22	6.10	82	6.33	
50	5.77		53	6.10	47	6.33	
10	5.80		48	6.10	97	6.40	
102	5.87		44	6.11	64	6.41	
105	5.87		81	6.12	54	7.00	
95	5.89		92	6.12	83	7.16	
63	5.92		65	6.12	90	7.25	
70	5.96		85	6.13	89	7.30	
84	5.98		103	6.15	32	9.00	U
62	6.02		52	6.16	25	10.3	U
57	6.05		69	6.18			

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	1.77
Antall utelatte resultater	6	Varians	0.10
Sann verdi	4.82	Standardavvik	0.32
Middelverdi	4.89	Relativt standardavvik	6.6%
Median	4.84	Relativ feil	1.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

104	0.99	U	53	4.78	13	4.90	
9	2.28	U	51	4.78	80	4.91	
42	2.50	U	12	4.79	41	4.93	
70	4.22		86	4.80	61	4.93	
50	4.44		88	4.81	49	4.98	
96	4.47		65	4.82	69	5.00	
66	4.50		52	4.82	39	5.00	
108	4.50	U	48	4.82	97	5.00	
101	4.54		85	4.83	103	5.05	
10	4.60		93	4.84	47	5.14	
102	4.62		44	4.84	92	5.15	
105	4.65		84	4.86	40	5.38	
95	4.69		82	4.86	89	5.50	
45	4.69		60	4.86	54	5.60	
62	4.72		64	4.86	83	5.88	
94	4.74		46	4.86	90	5.99	
57	4.75		87	4.88	25	7.43	U
63	4.75		81	4.89	32	7.50	U
22	4.75		91	4.90			

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	0.490
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.007
Sann verdi	0.903	Standardavvik	0.084
Middelverdi	0.935	Relativt standardavvik	9.0%
Median	0.911	Relativ feil	3.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

42	0.580	U	95	0.900	103	0.950	
104	0.670		13	0.900	69	0.950	
86	0.862		88	0.903	92	0.970	
62	0.870		93	0.910	47	0.984	
53	0.872		82	0.910	89	1.03	
39	0.880		80	0.910	49	1.04	
64	0.880		97	0.910	54	1.05	
96	0.880		46	0.911	40	1.05	
22	0.880		105	0.912	101	1.07	
48	0.880		52	0.912	41	1.08	
85	0.890		65	0.916	83	1.09	
91	0.890		102	0.920	66	1.09	U
108	0.890		81	0.920	32	1.10	
94	0.890		70	0.920	90	1.12	
10	0.890		60	0.920	50	1.16	
12	0.890		61	0.920	9	1.39	U
45	0.890		57	0.924	84	2.44	U
87	0.892		63	0.925	25	2.74	U
51	0.897		44	0.928			

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	0.570
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.010
Sann verdi	1.200	Standardavvik	0.098
Middelverdi	1.233	Relativt standardavvik	8.0%
Median	1.220	Relativ feil	2.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

66	0.82	U	46	1.20	40	1.24	
50	0.91		105	1.21	44	1.24	
42	1.01	U	57	1.21	49	1.25	
104	1.05		60	1.21	69	1.27	
96	1.11		13	1.21	92	1.28	
86	1.13		53	1.21	103	1.29	
12	1.14		52	1.21	61	1.29	
62	1.16		51	1.21	47	1.30	
45	1.16		102	1.22	89	1.38	
10	1.18		81	1.22	83	1.39	
48	1.18		88	1.22	32	1.40	
87	1.19		93	1.22	54	1.41	
95	1.19		70	1.22	101	1.45	
85	1.20		80	1.22	41	1.45	
91	1.20		64	1.22	90	1.48	
65	1.20		82	1.23	9	2.16	U
108	1.20		63	1.23	84	2.94	U
97	1.20		22	1.23	25	3.70	U
94	1.20		39	1.24			

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	34	Variasjonsbredde	11.6
Antall utelatte resultater	2	Varians	4.8
Sann verdi	32.7	Standardavvik	2.2
Middelverdi	32.6	Relativt standardavvik	6.7%
Median	32.2	Relativ feil	-0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

9	18.0	U	53	31.8	48	32.6
52	27.9		46	31.8	87	33.5
61	30.5		93	32.0	90	33.9
101	30.8		64	32.0	88	34.0
89	30.8		49	32.1	60	34.2
102	31.4		86	32.2	42	35.0
84	31.4		82	32.2	22	36.6
65	31.5		92	32.3	32	38.0
44	31.5		80	32.3	83	38.8
85	31.6		95	32.4	94	39.5
81	31.7		50	32.4		
91	31.8		45	32.6		

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	34	Variasjonsbredde	11.6
Antall utelatte resultater	2	Varians	3.7
Sann verdi	26.1	Standardavvik	1.9
Middelverdi	25.9	Relativt standardavvik	7.4%
Median	25.8	Relativ feil	-0.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	19.0		93	25.4	91	26.8
9	20.0	U	65	25.4	60	26.9
61	23.8		32	25.6	45	27.2
95	24.5		46	25.6	50	27.3
88	24.7		92	25.8	87	27.8
53	24.8		80	25.8	42	28.4
44	24.9		84	25.9	90	28.5
64	25.0		82	26.0	22	29.0
85	25.1		49	26.0	94	30.6
89	25.1		86	26.2	83	34.9
102	25.3		101	26.3		
81	25.4		48	26.3		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	34	Variasjonsbredde	2.12
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.21
Sann verdi	4.90	Standardavvik	0.46
Middelverdi	5.00	Relativt standardavvik	9.3%
Median	4.86	Relativ feil	2.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	3.08	U	93	4.79	86	5.09
42	4.38		80	4.80	92	5.14
61	4.50		84	4.81	9	5.20
53	4.55		82	4.81	46	5.24
85	4.66		45	4.82	88	5.27
87	4.66		81	4.90	94	5.34
64	4.66		90	4.97	22	5.76
89	4.71		101	4.99	32	6.19
44	4.72		102	5.00	83	6.34
65	4.76		60	5.01	91	6.50
95	4.76		48	5.03		
50	4.76		49	5.04		

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	34	Variasjonsbredde	2.83
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.36
Sann verdi	6.54	Standardavvik	0.60
Middelverdi	6.69	Relativt standardavvik	8.9%
Median	6.49	Relativ feil	2.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	4.78	U	44	6.38	87	6.85
86	5.60		46	6.38	94	6.97
84	6.07		50	6.42	91	7.20
95	6.13		81	6.43	64	7.25
101	6.18		60	6.46	22	7.41
61	6.20		49	6.51	83	7.66
102	6.24		92	6.59	42	7.69
53	6.25		80	6.63	9	7.80
65	6.36		48	6.63	90	8.43
85	6.37		45	6.73	32	9.22
93	6.38		82	6.77		
89	6.38		88	6.82		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	0.73
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.02
Sann verdi	2.24	Standardavvik	0.16
Middelverdi	2.26	Relativt standardavvik	6.9%
Median	2.25	Relativ feil	0.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	1.46	U	59	2.21	61	2.30
82	1.90		63	2.21	49	2.31
90	1.98		91	2.22	94	2.32
51	1.99		89	2.22	4	2.35
92	2.05	U	96	2.22	83	2.39
80	2.11		5	2.24	86	2.41
57	2.12		54	2.25	93	2.46
65	2.15		106	2.25	50	2.54
87	2.17		6	2.27	14	2.55
81	2.19		97	2.27	67	2.63
101	2.21		99	2.29	105	10.6
70	2.21		2	2.30		U

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	0.58
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.02
Sann verdi	1.96	Standardavvik	0.14
Middelverdi	1.99	Relativt standardavvik	7.0%
Median	1.98	Relativ feil	1.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

92	1.18	U	99	1.93	94	2.01
64	1.23	U	59	1.94	61	2.02
105	1.62	U	101	1.95	89	2.04
82	1.74		63	1.95	4	2.04
90	1.77		96	1.96	86	2.09
51	1.77		91	1.97	67	2.16
80	1.82		97	1.97	49	2.17
57	1.88		54	1.98	83	2.21
65	1.89		5	1.98	14	2.21
2	1.90		6	1.99	93	2.26
81	1.91		106	1.99	50	2.32
70	1.92		87	2.01		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	0.462
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.008
Sann verdi	0.840	Standardavvik	0.091
Middelverdi	0.834	Relativt standardavvik	11.0%
Median	0.840	Relativ feil	-0.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	0.340	U	4	0.827	86	0.900
105	0.467	U	5	0.830	83	0.900
51	0.558		106	0.830	2	0.900
57	0.650		97	0.830	94	0.910
96	0.670		54	0.840	93	0.918
80	0.708		91	0.840	49	0.930
90	0.780		6	0.851	50	0.933
59	0.806		81	0.855	14	1.01 U
101	0.810		61	0.855	89	1.02
63	0.819		99	0.860	67	1.02 U
65	0.820		82	0.870	92	3.63 U
70	0.824		87	0.874		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	0.290
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.004
Sann verdi	0.700	Standardavvik	0.064
Middelverdi	0.690	Relativt standardavvik	9.2%
Median	0.700	Relativ feil	-1.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	0.200	U	54	0.690	99	0.750
51	0.490		101	0.690	2	0.750
80	0.583		6	0.690	4	0.754
96	0.590		97	0.691	86	0.755
57	0.600		70	0.709	49	0.760
90	0.640		91	0.710	89	0.765
59	0.643		65	0.710	94	0.780
50	0.645		61	0.713	105	0.872 U
5	0.660		81	0.715	67	1.01 U
106	0.680		83	0.720	14	1.11 U
93	0.682		82	0.720	92	3.32 U
63	0.685		87	0.729		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	39	Variasjonsbredde	0.091
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.000
Sann verdi	0.240	Standardavvik	0.019
Middelverdi	0.240	Relativt standardavvik	8.1%
Median	0.240	Relativ feil	0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

99	0.100	U	70	0.232	82	0.249
83	0.190		67	0.232	65	0.250
64	0.200		45	0.234	111	0.250
102	0.212	U	86	0.238	96	0.250
84	0.213		89	0.238	49	0.252
4	0.214		57	0.238	61	0.253
94	0.220		87	0.239	93	0.257
91	0.226		101	0.240	88	0.260
63	0.229		5	0.240	54	0.270
7	0.230		77	0.240	90	0.270
106	0.230		81	0.242	2	0.270
97	0.230		6	0.242	80	0.270
14	0.230		59	0.243	92	0.281

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	39	Variasjonsbredde	0.121
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.001
Sann verdi	0.320	Standardavvik	0.023
Middelverdi	0.316	Relativt standardavvik	7.4%
Median	0.317	Relativ feil	-1.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

99	0.230	U	87	0.310	67	0.324
102	0.231	U	5	0.310	59	0.328
89	0.259		106	0.310	81	0.329
83	0.270		64	0.310	101	0.330
94	0.280		97	0.310	80	0.330
45	0.280		14	0.310	111	0.330
84	0.283		86	0.312	61	0.333
91	0.300		63	0.317	82	0.337
7	0.300		93	0.318	88	0.340
77	0.300		90	0.320	49	0.343
4	0.307		65	0.320	54	0.347
57	0.308		6	0.322	2	0.350
70	0.309		92	0.323	96	0.380

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	39	Variasjonsbredde	0.27
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.00
Sann verdi	1.28	Standardavvik	0.06
Middelverdi	1.27	Relativt standardavvik	4.5%
Median	1.28	Relativ feil	-1.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

92	1.11	70	1.26	94	1.29
102	1.12	14	1.26	81	1.30
83	1.14	101	1.27	90	1.30
64	1.17	7	1.27	67	1.30
91	1.21	59	1.27	96	1.30
87	1.23	111	1.27	88	1.31
89	1.23	99	1.28	65	1.31
106	1.24	82	1.28	63	1.31
86	1.25	5	1.28	49	1.31
93	1.25	45	1.28	61	1.32
2	1.25	6	1.29	84	1.33
57	1.25	80	1.29	77	1.33
4	1.26	97	1.29	54	1.38

U

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	39	Variasjonsbredde	0.30
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.00
Sann verdi	1.44	Standardavvik	0.06
Middelverdi	1.42	Relativt standardavvik	4.5%
Median	1.42	Relativ feil	-1.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

83	1.25	97	1.40	45	1.44
92	1.27	5	1.41	81	1.46
84	1.30	111	1.41	88	1.46
102	1.31	14	1.41	67	1.46
64	1.31	99	1.42	80	1.46
91	1.35	90	1.42	65	1.47
86	1.39	70	1.42	61	1.47
87	1.39	82	1.43	63	1.47
6	1.39	7	1.43	77	1.50
4	1.39	59	1.43	96	1.50
106	1.39	94	1.43	49	1.50
89	1.40	101	1.44	54	1.55
2	1.40	93	1.44	57	1.93

U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Jern

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	53	Variasjonsbredde	0.29
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.00
Sann verdi	1.13	Standardavvik	0.05
Middelverdi	1.14	Relativt standardavvik	4.2%
Median	1.13	Relativ feil	1.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

56	1.02	14	1.12	85	1.16
78	1.06	101	1.13	67	1.16
84	1.08	93	1.13	61	1.16
64	1.09	82	1.13	96	1.16
112	1.09	7	1.13	80	1.17
70	1.10	6	1.13	63	1.17
83	1.11	5	1.13	10	1.17
4	1.11	59	1.13	45	1.17
57	1.11	106	1.13	111	1.18
51	1.11	49	1.13	100	1.19
54	1.12	99	1.14	50	1.20
81	1.12	68	1.14	86	1.21
3	1.12	108	1.14	60	1.23
2	1.12	12	1.14	92	1.29
65	1.12	102	1.15	77	1.31
71	1.12	88	1.15	89	1.35
97	1.12	91	1.15	46	1.43
94	1.12	90	1.15		

U
U

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	53	Variasjonsbredde	0.26
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.00
Sann verdi	1.28	Standardavvik	0.05
Middelverdi	1.29	Relativt standardavvik	3.8%
Median	1.29	Relativ feil	1.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

78	1.20	97	1.27	90	1.31
56	1.21	94	1.27	61	1.31
84	1.22	54	1.28	67	1.32
112	1.22	88	1.28	80	1.32
83	1.24	6	1.28	100	1.33
4	1.25	59	1.28	85	1.33
2	1.25	106	1.28	10	1.33
70	1.25	101	1.29	50	1.33
64	1.25	102	1.29	63	1.35
51	1.25	68	1.29	111	1.35
3	1.26	71	1.29	86	1.36
57	1.26	108	1.29	45	1.37
49	1.26	14	1.29	46	1.37
81	1.27	12	1.29	60	1.38
91	1.27	93	1.30	92	1.42
7	1.27	82	1.30	77	1.46
5	1.27	96	1.30	89	1.54
65	1.27	99	1.31		

U
U
U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Jern

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	53	Variasjonsbredde	0.129
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.001
Sann verdi	0.375	Standardavvik	0.024
Middelverdi	0.381	Relativt standardavvik	6.3%
Median	0.380	Relativ feil	1.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

56	0.330	54	0.373	71	0.390
84	0.334	93	0.373	112	0.390
99	0.340	51	0.374	82	0.392
5	0.350	59	0.375	108	0.392
70	0.350	63	0.375	85	0.395
64	0.350	6	0.377	100	0.400
92	0.360	57	0.378	89	0.400
83	0.360	46	0.379	80	0.400
7	0.360	101	0.380	60	0.400
94	0.360	4	0.380	67	0.402
81	0.370	2	0.380	49	0.405
88	0.370	78	0.380	10	0.408
91	0.370	106	0.380	68	0.410
90	0.370	96	0.380	102	0.434
3	0.370	12	0.381	77	0.440
65	0.370	61	0.385	50	0.458
111	0.370	97	0.387	45	0.459
14	0.370	86	0.388		

U

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	53	Variasjonsbredde	0.117
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.000
Sann verdi	0.300	Standardavvik	0.022
Middelverdi	0.299	Relativt standardavvik	7.3%
Median	0.300	Relativ feil	-0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

99	0.250	14	0.290	81	0.310
64	0.250	51	0.291	89	0.310
84	0.262	59	0.292	68	0.310
83	0.270	97	0.292	71	0.310
7	0.270	54	0.293	77	0.310
5	0.270	4	0.298	112	0.310
56	0.270	101	0.300	85	0.313
94	0.280	91	0.300	108	0.316
46	0.285	93	0.300	90	0.320
63	0.288	2	0.300	82	0.326
88	0.290	70	0.300	67	0.326
6	0.290	96	0.300	10	0.328
3	0.290	12	0.302	92	0.330
78	0.290	49	0.304	80	0.330
65	0.290	61	0.305	45	0.345
60	0.290	57	0.308	102	0.367
106	0.290	86	0.309	50	0.390
111	0.290	100	0.310		

U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	39	Variasjonsbredde	0.050
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.000
Sann verdi	0.176	Standardavvik	0.008
Middelverdi	0.179	Relativt standardavvik	4.7%
Median	0.180	Relativ feil	1.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

99	0.150		102	0.178	14	0.180
111	0.150	U	81	0.178	70	0.182
89	0.163		84	0.178	63	0.182
7	0.170		92	0.179	5	0.183
2	0.170		6	0.179	96	0.183
87	0.173		101	0.180	4	0.184
91	0.173		90	0.180	88	0.185
82	0.174		65	0.180	86	0.186
67	0.174		80	0.180	49	0.188
94	0.174		59	0.180	93	0.189
83	0.176		106	0.180	60	0.190
97	0.176		61	0.180	57	0.195
54	0.178		64	0.180	77	0.200

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	39	Variasjonsbredde	0.041
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.000
Sann verdi	0.154	Standardavvik	0.008
Middelverdi	0.156	Relativt standardavvik	5.0%
Median	0.157	Relativ feil	1.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

111	0.120	U	67	0.153	101	0.160
99	0.130		83	0.154	90	0.160
89	0.138		106	0.154	65	0.160
91	0.146		54	0.156	80	0.160
92	0.149		81	0.156	60	0.160
87	0.149		6	0.157	14	0.160
7	0.150		59	0.157	88	0.161
2	0.150		61	0.157	70	0.161
64	0.150		63	0.157	86	0.162
82	0.151		84	0.158	49	0.163
94	0.151		4	0.158	93	0.167
102	0.152		96	0.158	77	0.170
97	0.152		5	0.159	57	0.171

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	39	Variasjonsbredde	0.022
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.000
Sann verdi	0.066	Standardavvik	0.004
Middelverdi	0.066	Relativt standardavvik	6.2%
Median	0.067	Relativ feil	0.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

99	0.040	U	83	0.066	93	0.068
94	0.056		82	0.066	89	0.068
90	0.060		6	0.066	80	0.068
84	0.060		59	0.066	106	0.068
111	0.060		61	0.066	86	0.069
91	0.061		63	0.066	49	0.069
7	0.061		54	0.067	2	0.070
102	0.063		101	0.067	65	0.070
87	0.063		88	0.067	60	0.070
67	0.064		5	0.067	64	0.070
97	0.064		4	0.067	14	0.070
81	0.065		70	0.067	57	0.075
92	0.065		96	0.067	77	0.078

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	39	Variasjonsbredde	0.023
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.000
Sann verdi	0.055	Standardavvik	0.005
Middelverdi	0.055	Relativt standardavvik	9.0%
Median	0.055	Relativ feil	-0.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

99	0.030	U	92	0.054	80	0.056
111	0.040		83	0.054	97	0.056
67	0.044		54	0.055	96	0.056
94	0.045		89	0.055	86	0.057
84	0.048		4	0.055	88	0.058
91	0.049		70	0.055	49	0.058
90	0.050		60	0.055	2	0.060
7	0.050		59	0.055	65	0.060
102	0.052		106	0.055	64	0.060
87	0.052		61	0.055	14	0.060
5	0.052		63	0.055	93	0.061
6	0.053		101	0.056	77	0.062
81	0.054		82	0.056	57	0.063

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Kobber

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	49	Variasjonsbredde	0.060
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.000
Sann verdi	0.165	Standardavvik	0.012
Middelverdi	0.164	Relativt standardavvik	7.4%
Median	0.163	Relativ feil	-0.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

5	0.140	108	0.160	106	0.170	
78	0.140	94	0.160	111	0.170	
65	0.140	70	0.161	112	0.170	
84	0.147	97	0.161	96	0.170	
59	0.148	4	0.162	61	0.171	
83	0.150	12	0.162	86	0.172	
91	0.150	49	0.163	51	0.173	
93	0.158	45	0.163	90	0.180	
99	0.160	87	0.164	92	0.182	
101	0.160	6	0.164	67	0.189	
89	0.160	63	0.165	77	0.190	
82	0.160	81	0.167	60	0.200	
7	0.160	85	0.168	102	0.238	U
3	0.160	88	0.170	54	0.850	U
2	0.160	71	0.170	14	1.16	U
55	0.160	80	0.170			
64	0.160	57	0.170			

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	49	Variasjonsbredde	0.060
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.000
Sann verdi	0.220	Standardavvik	0.011
Middelverdi	0.217	Relativt standardavvik	5.0%
Median	0.217	Relativ feil	-1.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

78	0.190	89	0.215	81	0.223	
84	0.199	57	0.215	63	0.223	
83	0.200	12	0.215	85	0.224	
5	0.200	45	0.215	92	0.226	
65	0.200	93	0.216	51	0.226	
108	0.200	4	0.216	86	0.227	
59	0.205	87	0.217	61	0.227	
99	0.210	70	0.217	67	0.229	
91	0.210	49	0.219	88	0.230	
3	0.210	101	0.220	90	0.230	
55	0.210	7	0.220	77	0.230	
64	0.210	2	0.220	96	0.230	
94	0.210	71	0.220	60	0.250	
14	0.210	80	0.220	102	0.305	U
82	0.212	106	0.220	54	1.15	U
6	0.212	111	0.220			
97	0.214	112	0.220			

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Kobber

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	49	Variasjonsbredde	0.110
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.001
Sann verdi	0.880	Standardavvik	0.027
Middelverdi	0.872	Relativt standardavvik	3.1%
Median	0.878	Relativ feil	-0.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	0.810	112	0.870	49	0.885
60	0.820	14	0.870	85	0.888
102	0.825	84	0.872	77	0.890
83	0.830	93	0.873	12	0.890
91	0.830	4	0.873	86	0.898
101	0.840	70	0.875	88	0.900
5	0.840	81	0.878	7	0.900
78	0.840	97	0.878	96	0.900
55	0.840	71	0.880	92	0.905
82	0.843	80	0.880	63	0.909
99	0.850	106	0.880	61	0.910
3	0.850	108	0.880	67	0.912
2	0.850	94	0.880	51	0.912
45	0.854	87	0.883	90	0.920
65	0.860	6	0.883	54	4.35 U
59	0.867	89	0.885		
111	0.870	57	0.885		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	49	Variasjonsbredde	0.130
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.001
Sann verdi	0.990	Standardavvik	0.031
Middelverdi	0.984	Relativt standardavvik	3.1%
Median	0.990	Relativ feil	-0.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

55	0.920	59	0.967	88	1.01
64	0.920	78	0.970	86	1.01
83	0.930	81	0.971	85	1.01
101	0.950	111	0.980	90	1.01
91	0.950	4	0.981	7	1.01
5	0.950	87	0.990	112	1.01
3	0.950	89	0.990	92	1.02
60	0.950	80	0.990	77	1.02
82	0.951	106	0.990	61	1.02
102	0.958	94	0.990	108	1.02
45	0.958	57	0.991	96	1.02
99	0.960	84	0.995	63	1.03
2	0.960	49	0.996	67	1.04
65	0.960	6	0.997	51	1.05
14	0.960	97	0.997	54	4.80 U
70	0.966	71	1.00		
93	0.967	12	1.00		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.13. Statistikk - Krom

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	44	Variasjonsbredde	0.47
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.01
Sann verdi	1.36	Standardavvik	0.08
Middelverdi	1.38	Relativt standardavvik	5.7%
Median	1.37	Relativ feil	1.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

56	1.10	U	91	1.35	96	1.40	
14	1.18		70	1.35	51	1.40	
100	1.22		59	1.35	106	1.41	
7	1.30		97	1.35	88	1.42	
67	1.31		49	1.35	86	1.43	
93	1.32		6	1.36	94	1.43	
65	1.32		57	1.37	84	1.44	
80	1.32		63	1.37	58	1.49	
82	1.33		5	1.38	64	1.49	
55	1.33		99	1.39	87	1.50	
111	1.33		83	1.39	90	1.50	
101	1.34		81	1.40	60	1.65	
2	1.34		3	1.40	89	1.70	U
54	1.35		77	1.40	92	1.77	U
102	1.35		61	1.40			

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	44	Variasjonsbredde	0.35
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.00
Sann verdi	1.19	Standardavvik	0.06
Middelverdi	1.20	Relativt standardavvik	4.9%
Median	1.20	Relativ feil	0.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

56	0.93	U	49	1.18	61	1.22	
14	1.05		87	1.19	51	1.22	
100	1.07		57	1.19	81	1.23	
67	1.13		59	1.19	106	1.23	
7	1.14		101	1.20	94	1.23	
91	1.15		6	1.20	84	1.24	
93	1.16		3	1.20	88	1.25	
82	1.16		70	1.20	86	1.25	
65	1.16		77	1.20	64	1.25	
55	1.16		97	1.20	58	1.30	
80	1.17		99	1.21	92	1.31	U
111	1.17		83	1.21	90	1.31	
54	1.18		5	1.21	60	1.40	
102	1.18		63	1.21	89	1.45	U
2	1.18		96	1.21			

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	44	Variasjonsbredde	0.170
Antall utelatte resultater	0	Varians	0.001
Sann verdi	0.510	Standardavvik	0.038
Middelverdi	0.521	Relativt standardavvik	7.2%
Median	0.517	Relativ feil	2.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

56	0.440	101	0.510	51	0.524
100	0.460	6	0.510	99	0.530
2	0.460	77	0.510	80	0.530
14	0.460	97	0.510	106	0.530
91	0.480	96	0.510	86	0.536
67	0.489	102	0.514	5	0.550
57	0.499	63	0.516	94	0.550
83	0.500	93	0.518	89	0.569
55	0.500	70	0.519	58	0.570
111	0.500	81	0.520	88	0.580
82	0.502	7	0.520	92	0.600
49	0.504	3	0.520	90	0.600
87	0.505	65	0.520	64	0.600
59	0.507	61	0.520	60	0.610
54	0.508	84	0.522		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	44	Variasjonsbredde	0.153
Antall utelatte resultater	0	Varians	0.001
Sann verdi	0.425	Standardavvik	0.032
Middelverdi	0.428	Relativt standardavvik	7.6%
Median	0.428	Relativ feil	0.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

56	0.347	81	0.420	61	0.430
2	0.350	55	0.420	96	0.430
67	0.375	49	0.423	51	0.447
100	0.390	87	0.424	99	0.450
14	0.390	86	0.427	5	0.450
91	0.400	84	0.427	106	0.450
6	0.404	102	0.428	92	0.460
83	0.410	70	0.428	80	0.460
64	0.410	63	0.428	89	0.461
111	0.410	93	0.429	94	0.470
57	0.414	101	0.430	88	0.480
59	0.414	7	0.430	58	0.490
82	0.415	3	0.430	90	0.500
97	0.419	65	0.430	60	0.500
54	0.420	77	0.430		

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	0.25
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.00
Sann verdi	1.35	Standardavvik	0.05
Middelverdi	1.35	Relativt standardavvik	3.4%
Median	1.34	Relativ feil	-0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

10	1.05	U	7	1.33	106	1.35
82	1.27		5	1.33	96	1.35
67	1.27		3	1.33	6	1.36
87	1.29		111	1.33	60	1.36
64	1.29		54	1.34	89	1.37
51	1.29		101	1.34	59	1.37
83	1.30		86	1.34	90	1.38
85	1.30		93	1.34	88	1.39
94	1.30		1	1.34	49	1.39
70	1.31		4	1.34	65	1.40
2	1.32		97	1.34	77	1.40
57	1.32		14	1.34	61	1.41
99	1.33		45	1.34	12	1.41
102	1.33		81	1.35	63	1.45
91	1.33		92	1.35	46	1.52
84	1.33		80	1.35	50	1.62
						U

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	0.24
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.00
Sann verdi	1.53	Standardavvik	0.04
Middelverdi	1.52	Relativt standardavvik	2.9%
Median	1.52	Relativ feil	-0.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

10	1.29	U	51	1.50	45	1.53
67	1.42		92	1.51	54	1.54
82	1.44		91	1.51	6	1.54
85	1.47		93	1.51	89	1.55
87	1.47		7	1.51	99	1.56
70	1.47		60	1.51	1	1.56
64	1.47		96	1.51	77	1.56
83	1.48		102	1.52	59	1.56
3	1.49		5	1.52	49	1.56
2	1.49		4	1.52	88	1.57
97	1.49		80	1.52	65	1.58
86	1.50		106	1.52	61	1.59
84	1.50		101	1.53	12	1.59
57	1.50		81	1.53	46	1.61
111	1.50		90	1.53	63	1.66
94	1.50		14	1.53	50	1.76
						U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	0.051
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.000
Sann verdi	0.450	Standardavvik	0.012
Middelverdi	0.446	Relativt standardavvik	2.7%
Median	0.444	Relativ feil	-0.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

84	0.400	U	77	0.440	111	0.450
87	0.419		64	0.440	14	0.450
67	0.421		96	0.440	10	0.450
83	0.430		12	0.440	92	0.457
7	0.430		89	0.442	59	0.457
60	0.430		93	0.443	65	0.460
94	0.430		45	0.443	80	0.460
70	0.434		57	0.444	106	0.460
82	0.436		51	0.446	63	0.462
97	0.436		54	0.448	49	0.462
99	0.440		81	0.448	61	0.465
85	0.440		86	0.448	50	0.467
91	0.440		6	0.448	88	0.470
5	0.440		102	0.449	90	0.470
3	0.440		4	0.449	1	0.490
2	0.440		101	0.450	46	0.652
						U
						U

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	0.050
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.000
Sann verdi	0.360	Standardavvik	0.011
Middelverdi	0.355	Relativt standardavvik	3.2%
Median	0.353	Relativ feil	-1.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

84	0.310	U	7	0.350	111	0.360
87	0.330		5	0.350	14	0.360
93	0.339		3	0.350	81	0.361
83	0.340		64	0.350	63	0.361
91	0.340		96	0.350	59	0.365
77	0.340		67	0.351	51	0.365
60	0.340		85	0.352	50	0.365
94	0.340		54	0.353	88	0.370
6	0.342		89	0.353	80	0.370
12	0.343		57	0.355	106	0.370
70	0.346		45	0.356	61	0.370
97	0.346		101	0.360	49	0.370
82	0.347		86	0.360	90	0.380
4	0.349		92	0.360	10	0.380
99	0.350		2	0.360	1	0.420
102	0.350		65	0.360	46	0.622
						U
						U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Nikkel

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	45	Variasjonsbredde	0.120
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.001
Sann verdi	0.300	Standardavvik	0.024
Middelverdi	0.296	Relativt standardavvik	8.2%
Median	0.297	Relativ feil	-1.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

60	0.220	112	0.290	111	0.310
78	0.240	14	0.290	84	0.311
83	0.250	102	0.293	49	0.311
99	0.260	6	0.294	54	0.315
92	0.270	4	0.295	86	0.316
93	0.271	97	0.295	89	0.316
57	0.276	82	0.296	81	0.320
87	0.278	45	0.298	5	0.320
91	0.280	70	0.300	94	0.320
3	0.280	77	0.300	96	0.320
65	0.280	80	0.300	67	0.328
55	0.280	106	0.300	90	0.330
59	0.289	61	0.305	2	0.330
101	0.290	63	0.309	64	0.340
7	0.290	88	0.310	43	0.410

U

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	45	Variasjonsbredde	0.150
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.001
Sann verdi	0.400	Standardavvik	0.028
Middelverdi	0.399	Relativt standardavvik	6.9%
Median	0.400	Relativ feil	-0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

60	0.330	112	0.390	111	0.410
83	0.340	82	0.391	94	0.410
77	0.360	6	0.393	70	0.411
57	0.363	102	0.397	86	0.418
93	0.366	59	0.398	49	0.418
92	0.370	45	0.399	67	0.419
7	0.370	54	0.400	81	0.420
99	0.380	101	0.400	5	0.420
91	0.380	88	0.400	2	0.420
3	0.380	80	0.400	96	0.420
14	0.380	55	0.400	90	0.440
87	0.382	106	0.400	89	0.448
97	0.387	61	0.404	64	0.450
4	0.390	63	0.409	78	0.480
65	0.390	84	0.410	43	0.490

U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	45	Variasjonsbredde	0.33
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.00
Sann verdi	1.60	Standardavvik	0.06
Middelverdi	1.60	Relativt standardavvik	3.7%
Median	1.60	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

78	1.44	4	1.58	80	1.63
3	1.49	65	1.58	61	1.63
83	1.50	111	1.58	94	1.63
91	1.50	49	1.58	92	1.64
14	1.52	101	1.59	70	1.65
57	1.53	82	1.60	67	1.65
60	1.54	2	1.60	55	1.65
97	1.54	59	1.60	64	1.65
54	1.56	106	1.60	90	1.66
77	1.56	81	1.61	63	1.66
102	1.57	87	1.61	45	1.66
93	1.57	7	1.61	96	1.67
5	1.57	112	1.62	84	1.68
99	1.58	88	1.63	43	1.77
6	1.58	86	1.63	89	1.87

U

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	45	Variasjonsbredde	0.31
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.00
Sann verdi	1.80	Standardavvik	0.06
Middelverdi	1.78	Relativt standardavvik	3.3%
Median	1.78	Relativ feil	-1.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	1.66	97	1.76	55	1.80
6	1.68	49	1.76	88	1.81
83	1.70	93	1.77	84	1.81
91	1.70	4	1.77	7	1.81
14	1.70	77	1.77	94	1.81
92	1.71	2	1.78	86	1.82
78	1.71	65	1.78	87	1.82
57	1.72	59	1.78	70	1.82
112	1.72	101	1.79	61	1.82
54	1.73	81	1.79	64	1.84
99	1.74	5	1.79	63	1.87
102	1.74	106	1.79	96	1.87
60	1.74	90	1.80	45	1.88
67	1.76	82	1.80	43	1.97
111	1.76	80	1.80	89	2.05

U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0.23
Antall utelatte resultater	0	Varians	0.00
Sann verdi	1.05	Standardavvik	0.04
Middelverdi	1.05	Relativt standardavvik	4.2%
Median	1.05	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

99	0.94	65	1.04	106	1.06
4	0.96	57	1.04	111	1.06
49	0.97	55	1.04	45	1.06
82	0.98	97	1.04	86	1.07
67	1.00	102	1.05	87	1.07
14	1.00	85	1.05	61	1.07
84	1.01	91	1.05	64	1.08
59	1.01	69	1.05	112	1.08
101	1.02	70	1.05	96	1.08
3	1.02	94	1.05	1	1.10
92	1.03	12	1.05	93	1.11
89	1.03	81	1.06	77	1.13
7	1.03	88	1.06	63	1.13
5	1.03	6	1.06	90	1.14
60	1.03	2	1.06	83	1.17
54	1.04	80	1.06		

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0.21
Antall utelatte resultater	0	Varians	0.00
Sann verdi	1.19	Standardavvik	0.04
Middelverdi	1.18	Relativt standardavvik	3.8%
Median	1.19	Relativ feil	-0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

99	1.08	91	1.18	77	1.20
92	1.10	7	1.18	80	1.20
4	1.11	57	1.18	81	1.21
67	1.11	97	1.18	88	1.21
60	1.11	101	1.19	87	1.21
49	1.11	85	1.19	106	1.21
82	1.12	69	1.19	61	1.21
59	1.14	111	1.19	96	1.21
3	1.15	112	1.19	70	1.23
14	1.15	94	1.19	64	1.23
83	1.17	12	1.19	93	1.25
89	1.17	45	1.19	1	1.25
5	1.17	102	1.20	90	1.26
65	1.17	86	1.20	84	1.27
55	1.17	6	1.20	63	1.29
54	1.18	2	1.20		

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0.061
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.000
Sann verdi	0.350	Standardavvik	0.015
Middelverdi	0.347	Relativt standardavvik	4.4%
Median	0.350	Relativ feil	-0.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

49	0.300	U	87	0.345	4	0.356
67	0.309		89	0.345	12	0.357
55	0.310		54	0.350	61	0.358
84	0.316		101	0.350	65	0.360
99	0.320		88	0.350	77	0.360
82	0.329		91	0.350	80	0.360
97	0.329		7	0.350	111	0.360
83	0.330		5	0.350	96	0.360
59	0.330		2	0.350	102	0.362
14	0.330		69	0.350	63	0.365
92	0.340		64	0.350	45	0.366
3	0.340		6	0.351	70	0.367
60	0.340		81	0.352	1	0.370
106	0.340		85	0.353	112	0.370
94	0.340		86	0.355	90	0.410
57	0.344		93	0.355		U

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0.054
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.000
Sann verdi	0.280	Standardavvik	0.013
Middelverdi	0.277	Relativt standardavvik	4.6%
Median	0.280	Relativ feil	-1.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

49	0.224	U	87	0.276	93	0.283
67	0.246		92	0.278	12	0.283
99	0.250		85	0.278	97	0.284
55	0.250		54	0.280	102	0.285
84	0.253		101	0.280	63	0.286
59	0.259		81	0.280	4	0.287
83	0.260		88	0.280	61	0.288
82	0.260		91	0.280	77	0.290
14	0.260		7	0.280	80	0.290
89	0.264		2	0.280	64	0.290
6	0.270		69	0.280	96	0.290
5	0.270		65	0.280	70	0.293
3	0.270		60	0.280	45	0.296
106	0.270		111	0.280	1	0.300
94	0.270		112	0.280	90	0.330
57	0.275		86	0.283		U

U = Utelatte resultater

Norsk institutt for vannforskning

Postboks 173 Kjelsås
0411 Oslo

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

Ved bestilling av rapporten,
oppgi løpenummer 3890-98

ISBN 82-577-3476-4