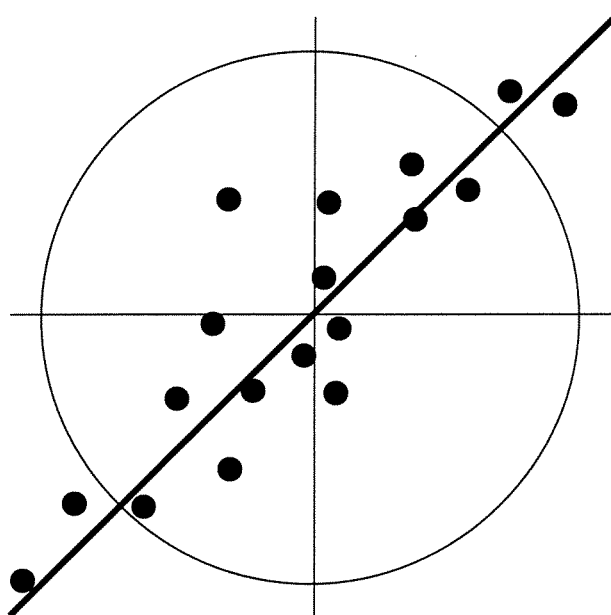




O-89014

Ringtester - Industriavløpsvann

Ringtest 9512



# NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.: O-89014	Undernr.:
Løpenr.: 3508-96	Begr. distrib.:

<b>Hovedkontor</b> Postboks 173, Kjelsås 0411 Oslo Telefon (47) 22 18 51 00 Telefax (47) 22 18 52 00	<b>Serlandsavdelingen</b> Televeien 1 4890 Grimstad Telefon (47) 37 04 30 33 Telefax (47) 37 04 45 13	<b>Østlandsavdelingen</b> Rute 866 2312 Ottestad Telefon (47) 62 57 64 00 Telefax (47) 62 57 66 53	<b>Vestlandsavdelingen</b> Thormøhlensgt 55 5008 Bergen Telefon (47) 55 32 56 40 Telefax (47) 55 32 88 33	<b>Akvaplan-NIVA A/S</b> Søndre Tollbugate 3 9000 Tromsø Telefon (47) 77 68 52 80 Telefax (47) 77 68 05 09
--	---	--	---	--

Rapportens tittel: <b>RINGTESTER – INDUSTRIAVLØPSVANN</b> <b>Ringtest 9512</b>	Dato: <b>5.7.96</b>	Trykket: <b>NIVA 1996</b>
	Fagområde: <b>35</b>	
Forfatter(e): <b>Dahl, Ingvar</b>	Markedssektor: <b>63</b>	
	Antall sider: <b>103</b>	Opplag: <b>165</b>

Oppdragsgiver: <b>NIVA</b>	Oppdragsg. ref.:
-------------------------------	------------------

## Ekstrakt:

Under en ringtest i mai-juni 1995 bestemte 118 laboratorier pH, suspendert stoff (tørrstoff 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 av industriutslipp – ble 85% av resultatene vurdert som akseptable. En så høy andel er bare oppnådd én gang før. Bestemmelse av pH, suspendert stoff og totalt organisk karbon ga størst fremgang. Resultatene for totalnitrogen var svake og viste ingen forbedring jevnført med tidligere ringtester.

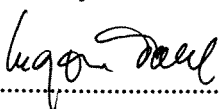
4 emneord, norske

1. Industriavløpsvann
2. Ringtest
3. Prestasjonsprøving
4. Utslippskontroll

4 emneord, engelske

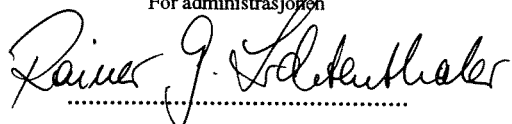
1. Industrial waste water
2. Interlaboratory test comparison
3. Proficiency testing
4. Effluent control

Prosjektleder



Ingvar Dahl

For administrasjonen



Rainer G. Lichtenthaler

ISBN 82-577-3050-5

Norsk institutt for vannforskning

**O-89014**

**RINGTESTER - INDUSTRIAVLØPSVANN**

**RINGTEST 9512**

Oslo, 5. juli 1996

Prosjektleder: Ingvar Dahl

Medarbeider: Harry Efraimsen

For administrasjonen: Rainer G. Lichtenthaler

**INNHold**

	Side
1. SAMMENDRAG.....	4
2. BAKGRUNN.....	5
3. ORGANISERING.....	5
4. EVALUERING.....	6
5. RESULTATER.....	8
5.1. pH.....	8
5.2. Suspendert stoff.....	8
5.3. Kjemisk oksygenforbruk.....	8
5.4. Totalt organisk karbon.....	9
5.5. Totalfosfor.....	9
5.6. Totalnitrogen.....	9
5.7. Aluminium.....	9
5.8. Tungmetaller.....	10
6. HENVISNINGER.....	46
TILLEGG.....	47
A. Youdens metode.....	48
B. Gjennomføring.....	49
C. Datamateriale.....	56

**TABELLER**

1. Akseptansegrenser og evaluering.....	7
2. Statistisk sammendrag.....	11
B1. Deltagernes analysemetoder.....	49
B2. Vannprøver og referansematerialer.....	51
B3. Oppgitte maksimumkonsentrasjoner.....	51
B4. Beregnede verdier, medianverdier og kontrollresultater.....	52
C1. Deltagernes analyseresultater.....	56
C2. Statistikk - analysevariabler.....	64

**FIGURER**

1-32. Youdendiagrammer.....	14
-----------------------------	----

## 1. SAMMENDRAG

*I kontrollen med industriutslipp har Statens forurensningstilsyn (SFT) pålagt en rekke bedrifter rapporteringsplikt. SFT forutsetter at bedriftene sørger for tilfredsstillende kvalitetssikring av rapporterte analysedata, f. eks. gjennom deltagelse i ringtester. Etter avtale med SFT arrangerer Norsk institutt for vannforskning (NIVA) relevante ringtester to ganger i året. Ringtestene er åpne for alle interesserte og finansieres av deltagerne.*

*Ringtestene dekker de vanligste analyser i SFTs kontrollprogrammer for industri med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrstoff og gløderest), kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon, totalfosfor og totalnitrogen, samt metallene aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink. Det blir analysert stabile, syntetiske vannprøver med kjente mengder av stoffene. Hvert prøvesett består av fire prøver, gruppert parvis i to konsentrasjonsområder.*

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

*For hver analysevariabel og hvert prøvepar fremstilles resultatene i et Youdendiagram (figur 1-32). Her er verdiene til det enkelte laboratorium representert med et punkt. Punktets plassering i diagrammet gir et mål for analysefeilens art og størrelse. 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 tolvte ringtesten, betegnet 9512, ble arrangert i mai-juni 1995 med 118 deltagere. En sammenstilling av antatte konsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert i midten av juli samme år, slik at laboratorier som hadde store avvik kunne komme i gang med nødvendig feilsøking.*

*Hovedtyngden av analysene ved ringtest 9512 ble utført etter gjeldende Norsk Standard eller ved bruk av likeverdige (instrumentelle, automatiserte) metoder. Totalt ble 85% av resultatene bedømt som akseptable; en så høy andel er bare oppnådd én gang før ved ringtestene. Bestemmelse av pH, suspendert stoff (gløderest) og totalt organisk karbon ga størst fremgang. Resultatene for totalnitrogen var svake og viste ingen forbedring i forhold til de to foregående ringtester. Hos tungmetallene varierte prestasjonene betydelig med element og analysemetode, men lå gjennomgående på et høyt kvalitetsnivå.*

*Som normalt under ringtester dominerte de systematiske feil, spesielt ved bruk av instrumentelle analyseteknikker. Slike avvik er ofte konsentrasjonsavhengige og kan skyldes sviktende kalibrering, se Tillegg A. Noen laboratorier mangler åpenbart rutiner for oppfølging av sine resultater ved ringtestene og gjentok dermed tidligere feil. Denne form for ringtestdeltagelse har ingen kvalitetsfremmende effekt og er følgelig bortkastet.*

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

## 2. BAKGRUNN

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 vannanalyser.

SFT forutsetter at bedriftene sørger for tilfredsstillende kvalitetssikring av analysene. For analyser utført i eget laboratorium kan dette skje ved at bedriftene deltar i et ringtest-system 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) løpende ringtester for bedrifter og laboratorier som foretar analyser av industrielt avløpsvann. Den første ringtesten ble holdt sommeren 1989 og er senere videreført med to ringtester i året.

Ringtestene er åpne for alle interesserte og finansieres i sin helhet av de deltagende laboratorier. Deltageravgiften er for tiden kr. 3.000 pr. ringtest, uavhengig av hvilke eller hvor mange analyser deltagerne velger å utføre.

## 3. ORGANISERING

Ringtestene blir organisert etter en metode der deltagerne analyserer prøver som hører sammen to og to. For hver analysevariabel og prøvepar fremstilles resultatene grafisk i et såkalt Youdendiagram. Her er verdiene fra det enkelte laboratorium representert med et punkt, som merkes med laboratoriets identitetsnummer. Punktets plassering i diagrammet gir et mål for analysefeilens art og størrelse. Metoden er nærmere omtalt i *Tillegg A*.

Ringtestene omfatter de vanligste analysevariabler i SFTs kontrollprogrammer for bedrifter med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrstoff, 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 de tidligere ringtestene, 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 gitt i Norsk Standard (NS). Alternativt kan automatiserte varianter av standardmetodene eller avanserte instrumentelle teknikker benyttes.

Denne tolvte ringtesten, betegnet 9512, ble arrangert i mai-juni 1995 med 118 deltagere. En sammenstilling av antatte konsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert i midten av juli samme år, slik at laboratorier som hadde store avvik kunne komme i gang med nødvendig feilsøking.

Den praktiske gjennomføring av ringtesten er beskrevet i *Tillegg B*, som også inneholder en alfabetisk liste over deltagerne.

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

## 4. EVALUERING

Før en analyse settes igang er det vesentlig å ha klart for seg hva resultatene skal benyttes til. Det er grunnlaget for å stille nødvendige krav til nøyaktighet og presisjon ved analysen. Bedømmelsen av resultatene kan skje ut fra absolutte nøyaktighetskrav eller ved bruk av statistiske kriterier, ofte relatert til standardavviket ved analysen.

Formålet med ringtestene er å sikre kvaliteten av analysedata som inngår i bedriftens 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 variere med analysevariabel, konsentrasjon og de aktuelle prøver.

Ved evaluering av resultatene ble "sann" verdi satt lik beregnet stoffmengde i prøven. For pH ble medianen av deltagernes resultater fastlagt som sann verdi. Beregnede konsentrasjoner, deltagernes medianverdier og NIVAs kontrollresultater er gjengitt i tabell B4.

Grunnlaget for å fastlegge akseptansegrense er middelveidien av prøveparets to sanne verdier. For prøvepar i "høyt", henholdsvis "lavt", konsentrasjonsnivå settes grensen i utgangspunktet til  $\pm 10$  og  $\pm 15\%$  av middelveidien. I tilfeller hvor konsentrasjonene er lave i forhold til metodens presisjon eller analysen har høy vanskelighetsgrad blir grensen oppjustert. Ved ringtest 9512 gjaldt dette suspendert stoff (gløderest), kadmium og krom. For totalt organisk karbon, totalfosfor, kobber, mangan og sink var akseptansegrensen  $\pm 10\%$ , uavhengig av konsentrasjonen. Som grense for pH ble valgt  $\pm 0,2$  enhet. Akseptansegrensene er oppført i tabell 1.

En sirkel med akseptansegrensen som radius er lagt inn i figur 1-32. Resultater som faller innenfor sirkelen har totalfeil (*Tillegg A*) lavere enn grensen og regnes som akseptable. Antall resultatpar totalt og andelen akseptable par er oppført i tabell 1. Tabellen gjengir også prosentvis akseptable resultater ved ringtest 9512 sammen med tilsvarende tall for de tre foregående ringtester. Hovedtyngden av analysene ble utført i henhold til Norsk Standard eller med likeverdige metoder (tabell B1). Enkelte laboratorier brukte eldre, ugyldige utgaver av standardene, særlig ved bestemmelse av metaller.

Totalt ble 85% av resultatene ved ringtest 9512 bedømt som akseptable; en så høy andel er bare oppnådd én gang før ved ringtestene. Bestemmelse av pH, suspendert stoff (gløderest) og totalt organisk karbon ga størst fremgang. Resultatene for totalnitrogen var svake og viste ingen forbedring i forhold til de to foregående ringtester. Hos tungmetallene varierte prestasjonene betydelig med element og analysemetode, men lå gjennomgående på et høyt kvalitetsnivå.

Som normalt under ringtester dominerte de systematiske feil, spesielt ved bruk av instrumentelle analyseteknikker. Slike avvik er ofte konsentrasjonsavhengige og kan skyldes sviktende kalibrering, se *Tillegg A*. Noen laboratorier mangler åpenbart rutiner for oppfølging av sine resultater ved ringtestene og gjentok dermed tidligere feil. Denne form for ringtestdeltagelse har ingen kvalitetsfremmende effekt og er følgelig bortkastet.

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

Tabell 1. Akseptansegrenser\* og evaluering

Analysevariabel og enhet	Prøvepar	Sann verdi		Akseptansegrense, %	Antall resultatpar		% akseptable res. ved ringtest			
		Pr. 1	Pr. 2		I alt	Akseptable	9512	9411	9410	9309
pH	AB	8,39	8,11	0,2 pH	108	105				
	CD	5,36	5,66	0,2 pH	108	99	94	90	90	91
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	AB	437	494	10	92	78				
	CD	143	171	15	92	80	86	86	84	83
Susp. stoff, gløderest, mg/l	AB	191	216	15	64	58				
	CD	62	75	20	64	51	85	77	76	74
Kjemisk oksygenforbruk (COD <sub>Cr</sub> ), mg/l O	EF	937	852	10	74	59				
	GH	233	212	15	74	63	82	89	84	78
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	374	340	10	28	26				
	GH	93,0	84,7	10	28	23	88	82	81	85
Totalfosfor, mg/l P	EF	2,83	2,55	10	56	46				
	GH	0,425	0,510	10	56	48	84	86	85	87
Totalnitrogen, mg/l N	EF	15,0	13,5	15	37	28				
	GH	2,25	2,70	15	37	25	72	71	74	78
Aluminium, mg/l Al	IJ	0,660	0,770	15	36	24				
	KL	1,87	2,09	10	36	23	65	–	–	–
Bly, mg/l Pb	IJ	0,300	0,350	15	49	43				
	KL	0,850	0,950	10	49	38	83	84	85	80
Jern, mg/l Fe	IJ	0,665	0,760	15	64	54				
	KL	1,71	1,52	10	64	45	77	71	82	72
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,330	0,300	15	48	45				
	KL	0,054	0,048	20	48	41	90	93	89	86
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,540	0,630	10	55	52				
	KL	1,53	1,71	10	55	50	93	88	92	92
Krom, mg/l Cr	IJ	2,09	1,90	10	54	41				
	KL	0,342	0,304	20	54	46	81	69	88	80
Mangan, mg/l Mn	IJ	3,08	2,80	10	56	44				
	KL	0,504	0,448	10	56	47	81	86	88	88
Nikkel, mg/l Ni	IJ	0,595	0,680	15	52	47				
	KL	1,53	1,36	10	52	42	86	88	93	88
Sink, mg/l Zn	IJ	0,490	0,560	10	56	51				
	KL	1,26	1,12	10	56	51	91	84	83	87
Totalt					1858	1573	85	(83)	(85)	(83)

\* Akseptansegrensene ( $\pm$  av midlere sann verdi for de to prøver i paret) gjelder ringtest 9512



## 5. RESULTATER

Samtlige analyseresultater ved ringtest 9512 er fremstilt grafisk i figur 1-32. Hvert enkelt laboratorium er representert med et punkt, merket med tilhørende identitetsnummer. Dersom laboratoriets avvik er større enn det dobbelte av feilgrensen, vil punktet i mange tilfeller ikke komme med i diagrammet.

Tabell 2 gjengir et statistisk sammendrag av resultatene fra ringtesten, listet etter analysevariabel og prøvepar. Gjennom en oppsplitting av materialet fremkommer også resultatene for den enkelte metode.

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

### 5.1. pH

Ved måling av pH fulgte samtlige 108 deltagere, bortsett fra én, NS 4740. Med få unntak ble det brukt to bufre til innstilling av pH-meteret. Resultatene er presentert i figur 1-2.

Nøyaktighet og presisjon var særdeles tilfredsstillende. Andel akseptable resultater, 94%, er den høyeste som er oppnådd ved ringtestene. To deltagere fikk systematisk høye verdier for begge prøvepar, antagelig som følge av kalibreringsvikt, mens ett laboratorium hadde byttet om resultatene for to prøver.

### 5.2. Suspendert stoff

Alle deltagerne unntatt to anvendte Norsk Standard ved bestemmelse av suspendert stoff. Syv laboratorier benyttet Büchnertrakt til filtrering av prøvene istedenfor filteroppsats, som angitt i NS 4733. Resultatene er vist i figur 3-4 (tørrstoff) og figur 5-6 (gløderest).

Analysene ga gjennomgående meget god nøyaktighet og presisjon. For gløderest ble det oppnådd 85% akseptable resultater, hvilket er klart høyere enn ved tidligere ringtester. Ett laboratorium fikk uakseptabelt høye resultater både for tørrstoff og gløderest i samtlige prøver og gjør åpenbart en systematisk feil.

### 5.3. Kjemisk oksygenforbruk, $COD_{Cr}$

Ved bestemmelse av kjemisk oksygenforbruk fulgte 42 deltagere NS 4748, 2. utg., mens 30 benyttet enklere "rørmetoder" basert på prøveoksidasjon i forhåndspreparerte ampuller og avsluttende fotometrisk måling. Resultatene er illustrert i figur 7-8.

Resultatene viste tilbakegang jevnført med forrige ringtest, men lå likevel på høyde med de foregående ringtester. Andel akseptable resultater var omtrent den samme for NS 4748 og rørmetodene. Standarden ga noe større spredning for prøveparet med lavest innhold av organisk materiale (GH). Enkelte laboratorier som brukte rørmetoder fikk for høye verdier hos prøveparet med mest organisk stoff. Dette er også påvist tidligere [NIVA 1995a].

#### 5.4. Totalt organisk karbon

Totalt organisk karbon ble bestemt ved 28 laboratorier. Av anvendte instrumentsystemer er 16 basert på kombinert peroksoedisulfat/UV-oksidasjon (Astro 2001 og 1850) og 12 på katalytisk forbrenning ved 680 °C (Dohrmann DC-190, Astro 2100, Shimadzu TOC-500 og -5000). Alle deltagerne unntatt tre opplyste at de fulgte NS-ISO 8245. Resultatene ses i figur 9-10.

Både nøyaktighet og presisjon var samlet sett meget tilfredsstillende. En andel på 88% akseptable resultater er bare oppnådd én gang tidligere ved ringtestene. Blant laboratorier som benyttet instrumenter med høytemperaturforbrenning var det bare ett som ikke fikk akseptable resultater. To deltagere som brukte Astro 2001 karbonanalysator hadde systematisk avvikende verdier for begge prøvepar.

#### 5.5. Totalfosfor

Det store flertall av deltagerne oksiderte prøvene med peroksoedisulfat i surt miljø ifølge NS 4725, 3. utg. Hovedtyngden utførte den avsluttende fosforbestemmelse manuelt etter standarden; andre brukte autoanalysator eller FIA. To laboratorier benyttet plasmaeksitert atomemisjon (ICP/AES), mens tre anvendte en forenklet fotometrisk metode (Dr. Lange). Resultatene er gjengitt i figur 11-12.

Sett under ett var deltagernes prestasjoner tilfredsstillende og på linje med hva som ble oppnådd ved de tre foregående ringtester. Fire laboratorier hadde klare avvik for begge prøvepar, i to tilfeller som følge av grove, tilfeldige feil. Som ved forrige ringtest var tre av fire resultatpar funnet ved bruk av ICP/AES uakseptable.

#### 5.6. Totalnitrogen

Med få unntak ble prøvene oppsluttet med peroksoedisulfat i alkalisk oppløsning i henhold til NS 4743. Bare tre laboratorier foretok manuell reduksjon og måling ifølge standarden; de øvrige benyttet autoanalysator eller FIA. Ett laboratorium bestemte totalnitrogen som summen av Kjeldahl-nitrogen og nitritt/nitrat-fraksjonen. Tre deltagere brukte forenklede metoder som ikke er nærmere dokumentert (utstyr fra Dr. Lange og Hach). Resultatene er presentert i figur 13-14.

Totalt sett var prestasjonene ved ringtest 9512 svake og viste ingen fremgang jevnført med de to ringtestene i 1994. Analysebildet var dominert av en gruppe på åtte laboratorier med uakseptable og til dels sterkt avvikende verdier for begge prøvepar. Som tidligere ble best resultater oppnådd ved bruk av autoanalysator. Hos de fire laboratorier som ikke anvendte standardmetoden var bare ett av åtte resultatpar akseptabelt.

#### 5.7. Aluminium

Aluminium har ikke vært med i ringtestprogrammet tidligere. Av 36 deltagere anvendte 19 atomabsorpsjon i flamme – hvorav alle unntatt tre fulgte NS 4773, 2. utg. – og to foretok analysen med grafittovn i henhold til NS 4781. Plasmateknikk (ICP/AES) ble benyttet av

10 deltagere. Fem laboratorier bestemte aluminium fotometrisk med pyrokatekolfolett; blant disse utførte fire analysen manuelt etter NS 4799, mens ett brukte FIA. Resultatene er illustrert i figur 15-16.

Det ble oppnådd 65% akseptable resultater, hvilket bør regnes som brukbart ved første gangs ringtest. Analysekvaliteten varierte i stor grad med metoden. ICP/AES utmerket seg med hele 90% akseptable resultater. Atomabsorpsjon med eller uten flamme viste tydelig tendens til systematiske avvik, mens fotometriske metoder bar mer preg av tilfeldige feil.

### 5.8. Tungmetaller

Atomabsorpsjon i flamme var den fremherskende analysemetode for tungmetallene. Langt de fleste av deltagerne fulgte NS 4773, 2. utg., men seks laboratorier brukte fortsatt eldre versjoner av standarden og tre anvendte udokumenterte flammemetoder. Tolv laboratorier benyttet ICP/AES og åtte bestemte jern og/eller mangan fotometrisk ved diverse metoder. Resultatene er fremstilt grafisk i figur 17-32.

Ved bestemmelse av bly (figur 17-18) lå andel akseptable resultatene på omtrent samme nivå som under tidligere ringtester. Systematisk lave verdier forekom hos deltagere som benyttet atomabsorpsjon i flamme, mens ICP/AES ga tendens til høye verdier for prøveparet med størst blyinnhold (KL).

For jern (figur 19-20) viste resultatene bedre kvalitet enn vanlig ved ringtestene, men var likevel sterkt preget av systematiske feil – spesielt hos prøvepar KL. Her var hovedtrenden at instrumentell analyse (atomabsorpsjon, ICP/AES) ga positive avvik og manuelle, fotometriske metoder negative avvik. Hos krom (figur 25-26) var analysebildet i enda større grad metodepåvirket og preget av systematiske feil. Omkring 90% av resultatene funnet ved bruk av ICP/AES eller atomabsorpsjon i acetylen/lystgass-flamme var akseptable. Ved bestemmelse av krom i acetylen/luft-flamme bør denne være oksiderende (blå), se rapport om ringtest 9511 [NIVA 1995b].

Bestemmelse av kadmium (figur 21-22), kobber (figur 23-24) og sink (figur 31-32) ga meget god nøyaktighet og presisjon i begge konsentrasjonsnivåer. Andel akseptable resultater var fullt på høyde med det beste som er oppnådd ved ringtestene.

For mangan (figur 27-28) var resultatene svakere enn ved de tre foregående ringtester og dominert av systematiske feil. Bare halvparten av verdiene funnet ved fotometriske metoder var akseptable. Tre deltagere hadde grove avvik som følge av kommafeil og forbyttning av prøver eller resultater. Også bestemmelse av nikkel (figur 29-30) ga færre akseptable resultater enn normalt. Systematiske og tilfeldige feil forekom ganske ofte ved laboratorier som benyttet atomabsorpsjon, særlig hos prøvepar KL hvor nikkelinholdet var høyest.

Ringtestdeltagere som bestemte tungmetaller ved atomabsorpsjon i flamme etter gjeldende Norsk Standard oppnådde 88% akseptable resultater. For ICP/AES var denne andelen noe lavere (82 %), hovedsakelig som følge av at tre laboratorier hadde systematiske avvik for fem eller flere elementer. Generelt anbefales å anvende normert metodikk, optimalisere flamme- og plasmabetingelser samt kalibrere instrumentet omhyggelig. Nøyaktigheten kan kontrolleres med standard referansematerialer (SRM), alternativt ved analyse av prøver fra tidligere ringtester.

Tabell 2. Statistisk sammendrag

Analysevariabler og metoder	Pr.-par	Sann verdi		Ant. lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel.std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	lalt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2		
pH	AB	8.39	8.11	108	3	8.39	8.11	8.38	0.04	8.11	0.04	0.5	0.5	-0.1	0
NS 4720, 2. utg.				107	3	8.39	8.11	8.38	0.04	8.11	0.04	0.5	0.5	-0.1	0
Annen metode				1	0			8.40		8.00				0.1	-1.4
pH	CD	5.36	5.66	108	6	5.36	5.66	5.35	0.05	5.66	0.11	0.9	1.9	-0.1	0
NS 4720, 2. utg.				107	5	5.36	5.66	5.35	0.05	5.66	0.11	0.9	1.9	-0.1	0
Annen metode				1	1			5.00		5.40				-6.7	-4.6
Susp. stoff, tørrstoff	AB	437.	494.	92	3	436.	499.	439.	21.	500.	20.	4.7	4.0	0.4	1.2
NS 4733, 2. utg.				83	3	436.	498.	437.	19.	499.	19.	4.3	3.9	0	1.0
NS, Büchnertrakt				7	0	443.	503.	455.	35.	507.	25.	7.8	4.9	4.1	2.7
Annen metode			2	0			446.		513.				1.9	3.8	
Susp. stoff, tørrstoff	CD	143.	171.	92	3	146.	172.	148.	10.	173.	9.	7.0	5.2	3.4	1.0
NS 4733, 2. utg.				83	2	146.	172.	147.	9.	173.	8.	6.1	4.6	3.0	1.0
NS, Büchnertrakt				7	1	149.	173.	155.	22.	177.	15.	14.3	8.7	8.2	3.2
Annen metode			2	0			150.		161.				4.5	-5.8	
Susp. stoff, gløderest	AB	191.	216.	64	3	193.	219.	192.	13.	220.	12.	6.7	5.5	0.4	1.9
NS 4733, 2. utg.				58	2	194.	219.	192.	13.	220.	12.	6.7	5.4	0.3	1.7
NS, Büchnertrakt				5	0	188.	218.	195.	14.	223.	16.	7.4	7.1	1.9	3.3
Annen metode			1	1			260.		285.				36	32	
Susp. stoff, gløderest	CD	62.	75.	64	4	64.	75.	64.	7.	75.	6.	11.0	8.6	3.0	-0.5
NS 4733, 2. utg.				58	2	64.	75.	64.	7.	75.	7.	11.0	8.8	2.7	-0.6
NS, Büchnertrakt				5	1	64.	76.	66.	8.	76.	2.	12.1	3.2	6.0	1.3
Annen metode			1	1			92.		110.				48	47	
Kjemisk oks.forbruk	EF	937.	852.	74	3	922.	842.	928.	55.	844.	54.	5.9	6.3	-1.0	-0.9
NS 4748, 2. utg.				42	0	913.	833.	911.	53.	830.	55.	5.8	6.6	-2.8	-2.5
Rørmetoder				30	2	936.	857.	954.	49.	867.	43.	5.2	5.0	1.8	1.8
NS 4748, 1. utg.			1	1			1280.		804.				37	-5.6	
Annen metode			1	0			892.		770.				-4.8	-9.6	
Kjemisk oks.forbruk	GH	233.	212.	74	3	230.	213.	232.	12.	216.	15.	5.4	7.0	-0.5	1.9
NS 4748, 2. utg.				42	1	228.	212.	230.	13.	217.	18.	5.7	8.4	-1.5	2.4
Rørmetoder				30	1	235.	214.	236.	11.	215.	9.	4.5	4.1	1.1	1.4
NS 4748, 1. utg.			1	1			272.		317.				16.7	50	
Annen metode			1	0			217.		197.				-6.9	-7.1	
Totalt organisk karbon	EF	374.	340.	28	0	373.	341.	378.	14.	342.	14.	3.8	4.0	1.2	0.7
Astro 2001				12	0	375.	341.	381.	18.	344.	15.	4.8	4.5	1.7	1.1
Astro 1850				4	0	369.	333.	368.	6.	336.	10.	1.7	3.0	-1.7	-1.3
Dohrmann DC-190				7	0	374.	342.	378.	10.	340.	13.	2.6	3.8	1.1	0
Shimadzu 500				3	0	393.	358.	387.	16.	352.	16.	4.2	4.4	3.6	3.4
Shimadzu 5000				1	0			378.		335.				1.1	-1.5
Astro 2100				1	0			373.		351.				-0.3	3.2
Totalt organisk karbon	GH	93.0	84.7	28	1	92.3	85.0	92.3	4.1	84.6	4.5	4.4	5.3	-0.7	-0.2
Astro 2001				12	1	92.5	85.1	92.3	4.6	84.9	4.1	5.0	4.8	-0.7	0.3
Astro 1850				4	0	90.5	83.9	90.3	6.0	81.1	9.0	6.6	11.1	-2.9	-4.3
Dohrmann DC-190				7	0	93.0	84.0	92.3	2.4	84.5	1.4	2.7	1.7	-0.7	-0.3
Shimadzu 500				3	0	92.3	85.0	94.3	4.7	86.6	3.6	5.0	4.2	1.4	2.2
Shimadzu 5000				1	0			92.0		85.0				-1.1	0.4
Astro 2100				1	0			94.2		88.7				1.3	4.7
Totalfosfor	EF	2.83	2.55	56	2	2.81	2.53	2.81	0.16	2.54	0.14	5.6	5.5	-0.9	-0.4
NS 4725, 3. utg.				34	1	2.81	2.53	2.79	0.15	2.55	0.12	5.4	4.7	-1.3	-0.2
Autoanalysator				10	1	2.83	2.54	2.82	0.15	2.53	0.16	5.4	6.2	-0.3	-0.8
FIA/SnCl <sub>2</sub>				6	0	2.82	2.51	2.80	0.19	2.47	0.21	6.8	8.3	-0.9	-3.3
Enkel fotometri				3	0	2.87	2.62	2.88	0.13	2.66	0.07	4.4	2.6	1.8	4.3
NS 4725, 2. utg.				1	0			2.77		2.49				-2.1	-2.4
ICP/AES			2	0			2.88		2.54				1.6	-0.6	
Totalfosfor	GH	0.425	0.510	56	2	0.425	0.510	0.426	0.022	0.508	0.025	5.2	4.8	0.2	-0.5
NS 4725, 3. utg.				34	1	0.425	0.510	0.427	0.016	0.511	0.024	3.7	4.8	0.5	0.2
Autoanalysator				10	0	0.425	0.510	0.421	0.036	0.504	0.027	8.6	5.4	-0.9	-1.1
FIA/SnCl <sub>2</sub>				6	1	0.420	0.490	0.421	0.017	0.503	0.019	4.1	3.7	-0.8	-1.4
Enkel fotometri				3	0	0.446	0.524	0.450	0.022	0.521	0.010	4.8	2.0	5.8	2.2
NS 4725, 2. utg.				1	0			0.410		0.490				-3.5	-3.9
ICP/AES			2	0			0.411		0.473				-3.4	-7.4	

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

Tabell 2. (forts.)

Analysevariabler og metoder	Pr.-par	Sann verdi		Ant. lab. lalt U		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel.std.avv., %		Relativ feil, %				
		Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2					
Totalnitrogen	EF	15.0	13.5	37	3	15.2	13.6	15.4	1.5	13.8	0.9	9.7	6.7	2.6	2.2			
Autoanalysator				18	1	14.8	13.5	15.0	1.0	13.7	0.9	6.5	6.2	0	1.5			
FIA				12	0	15.3	13.7	15.7	1.9	13.7	0.8	12.0	6.1	4.3	1.6			
Annen metode				4	1	16.4	14.9	17.2	1.6	14.8	1.7	9.3	11.5	14.4	9.4			
NS 4743, 2. utg.				2	1			14.9		13.7				-0.7	1.5			
NS 4743, 1. utg.				1	0			14.1		13.4				-6.0	-0.7			
Totalnitrogen	GH	2.25	2.70	37	5	2.31	2.71	2.33	0.25	2.75	0.26	10.7	9.3	3.4	1.8			
Autoanalysator				18	0	2.33	2.72	2.37	0.26	2.79	0.24	10.8	8.7	5.4	3.4			
FIA				12	1	2.23	2.75	2.32	0.18	2.75	0.24	7.9	8.6	3.2	2.0			
Annen metode				4	4			3.06		5.16				36	91			
NS 4743, 2. utg.				2	0			2.00		2.37				-11.3	-12.2			
NS 4743, 1. utg.				1	0			2.29		2.71				1.8	0.4			
Aluminium	IJ	0.660	0.770	36	1	0.673	0.780	0.680	0.079	0.784	0.100	11.6	12.7	3.1	1.8			
AAS, NS 4773, 2. utg.				16	0	0.690	0.785	0.709	0.069	0.811	0.108	9.8	13.3	7.4	5.3			
ICP/AES				10	0	0.670	0.771	0.676	0.026	0.778	0.036	3.8	4.6	2.4	1.1			
NS 4799				4	0	0.655	0.783	0.681	0.107	0.778	0.127	15.7	16.4	3.2	1.1			
AAS, NS 4772				1	0			0.720		0.830				9.1	7.8			
AAS, flamme, annen				2	1			0.600		0.800				-9.1	3.9			
AAS, NS 4781				2	0			0.592		0.703				-10.4	-8.8			
FIA				1	0			0.487		0.532				-26	-31			
Aluminium				KL	1.87	2.09	36	1	1.88	2.10	1.86	0.17	2.08	0.16	9.0	7.7	-0.5	-0.3
AAS, NS 4773, 2. utg.							16	0	1.86	2.04	1.87	0.19	2.04	0.17	10.4	8.5	-0.2	-2.5
ICP/AES	10	0	1.89				2.12	1.90	0.06	2.12	0.07	3.3	3.1	1.7	1.4			
NS 4799	4	0	1.85				2.15	1.84	0.23	2.17	0.17	12.4	7.9	-1.6	3.9			
AAS, NS 4772	1	0						1.96		2.17				4.8	3.8			
AAS, flamme, annen	2	0						1.75		2.04				-6.7	-2.4			
AAS, NS 4781	2	1						1.64		1.77				-12.3	-15.3			
FIA	1	0						1.77		2.40				-5.3	14.8			
Bly	IJ	0.300	0.350	49	1	0.300	0.350	0.301	0.022	0.345	0.024	7.2	7.1	0.3	-1.5			
AAS, NS 4773, 2. utg.				31	1	0.300	0.348	0.298	0.024	0.342	0.027	8.0	7.9	-0.7	-2.3			
ICP/AES				11	0	0.309	0.359	0.311	0.016	0.359	0.012	5.2	3.5	3.7	2.6			
AAS, NS 4773, 1. utg.				3	0	0.300	0.337	0.293	0.021	0.336	0.015	7.1	4.5	-2.2	-4.1			
AAS, flamme, annen				2	0			0.308		0.318				2.7	-9.1			
AAS, NS 4781				1	0			0.284		0.332				-5.3	-5.1			
AAS, gr.ovn, annen				1	0			0.301		0.358				0.3	2.3			
Bly				KL	0.850	0.950	49	2	0.850	0.950	0.846	0.038	0.950	0.045	4.5	4.7	-0.5	0
AAS, NS 4773, 2. utg.							31	1	0.850	0.940	0.838	0.039	0.938	0.039	4.6	4.2	-1.4	-1.2
ICP/AES							12	1	0.870	0.978	0.872	0.026	0.990	0.042	3.0	4.2	2.6	4.2
AAS, NS 4773, 1. utg.	3	0	0.820				0.960	0.832	0.053	0.931	0.060	6.3	6.4	-2.1	-2.0			
AAS, flamme, annen	2	0						0.852		0.943				0.2	-0.7			
AAS, NS 4781	1	0						0.807		0.943				-5.1	-0.7			
Jern	IJ	0.665	0.760	64	1	0.680	0.772	0.681	0.045	0.778	0.050	6.5	6.4	2.4	2.4			
AAS, NS 4773, 2. utg.				37	0	0.680	0.780	0.680	0.046	0.782	0.052	6.7	6.6	2.2	2.9			
ICP/AES				12	0	0.681	0.779	0.683	0.023	0.777	0.026	3.4	3.4	2.6	2.3			
NS 4741				6	0	0.674	0.759	0.680	0.034	0.745	0.048	5.0	6.5	2.3	-2.0			
AAS, NS 4773, 1. utg.				4	0	0.706	0.800	0.685	0.107	0.795	0.099	15.5	12.4	3.0	4.6			
AAS, flamme, annen				2	0			0.673		0.760				1.2	0			
Autoanalysator				1	0			0.660		0.770				-0.8	1.3			
Enkel fotometri				2	1			0.712		0.809				7.1	6.4			
Jern				KL	1.71	1.52	64	5	1.75	1.55	1.76	0.09	1.56	0.09	5.4	5.6	2.8	2.8
AAS, NS 4773, 2. utg.							37	1	1.73	1.54	1.75	0.09	1.55	0.08	5.3	5.2	2.2	2.1
ICP/AES	12	0	1.78				1.57	1.79	0.09	1.59	0.08	4.8	5.1	4.4	4.5			
NS 4741	6	3	1.71				1.47	1.69	0.05	1.48	0.06	2.8	4.1	-1.0	-2.4			
AAS, NS 4773, 1. utg.	4	0	1.76				1.57	1.80	0.17	1.61	0.16	9.5	10.2	5.3	5.8			
AAS, flamme, annen	2	0						1.79		1.60				4.4	5.3			
Autoanalysator	1	0						1.72		1.53				0.6	0.7			
Enkel fotometri	2	1						1.83		1.66				7.0	9.2			
Kadmium	IJ	0.330	0.300	48	3	0.325	0.297	0.326	0.012	0.296	0.012	3.6	4.1	-1.2	-1.4			
AAS, NS 4773, 2. utg.				33	2	0.325	0.296	0.325	0.012	0.295	0.012	3.6	4.1	-1.5	-1.7			
ICP/AES				10	0	0.334	0.300	0.332	0.012	0.300	0.012	3.7	4.1	0.6	0			
ICP/MS				1	0			0.319		0.286				-3.3	-4.7			
AAS, NS 4773, 1. utg.				2	1			0.310		0.280				-6.1	-6.7			
AAS, flamme, annen				2	0			0.323		0.303				-2.1	0.8			

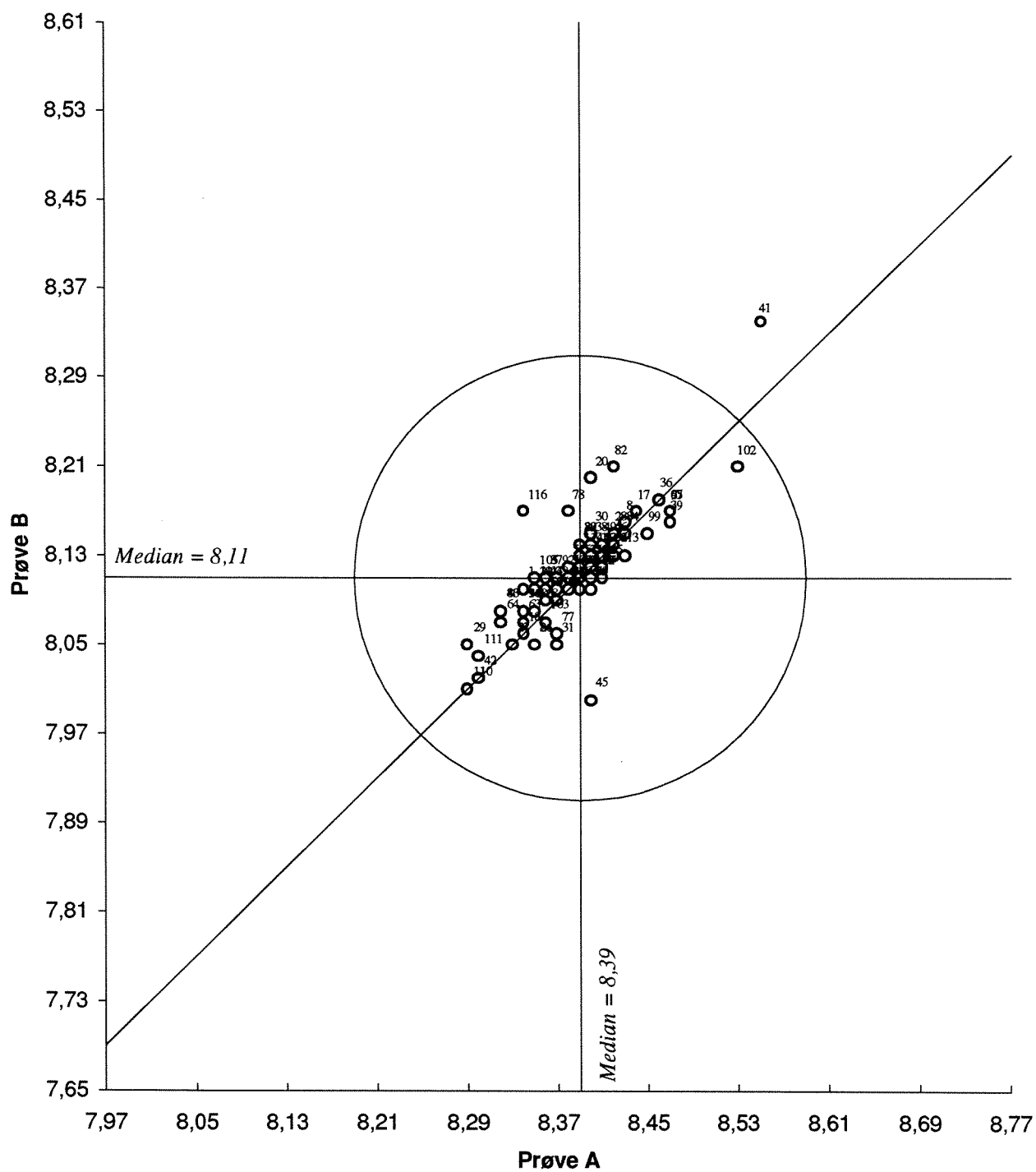
U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

Tabell 2. (forts.)

Analysevariabler 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					
Kadmium	KL	0.054	0.048	48	3	0.054	0.047	0.053	0.004	0.047	0.003	7.3	7.3	-1.2	-2.1			
AAS, NS 4773, 2. utg.				33	3	0.054	0.047	0.053	0.003	0.047	0.003	5.6	6.7	-1.2	-2.3			
ICP/AES				9	0	0.055	0.048	0.053	0.005	0.047	0.005	9.9	9.8	-1.4	-2.3			
ICP/MS				1	0			0.052		0.047				-3.7	-2.1			
AAS, NS 4773, 1. utg.				2	0			0.058		0.050				6.5	3.1			
AAS, flamme, annen				2	0			0.050		0.047				-7.4	-2.1			
AAS, gr.ovn, annen				1	0			0.055		0.046				1.9	-4.2			
Kobber	IJ	0.540	0.630	55	1	0.536	0.623	0.537	0.019	0.623	0.021	3.5	3.3	-0.6	-1.1			
AAS, NS 4773, 2. utg.				37	1	0.538	0.620	0.533	0.019	0.619	0.019	3.5	3.1	-1.2	-1.8			
ICP/AES				12	0	0.536	0.629	0.542	0.018	0.630	0.022	3.4	3.5	0.3	-0.1			
AAS, NS 4773, 1. utg.				4	0	0.556	0.637	0.553	0.016	0.640	0.024	2.9	3.8	2.5	1.6			
AAS, flamme, annen				2	0			0.529		0.625				-2.1	-0.9			
Kobber				KL	1.53	1.71	55	2	1.52	1.70	1.52	0.05	1.70	0.06	3.3	3.5	-0.8	-0.6
AAS, NS 4773, 2. utg.	37	2	1.52	1.70	1.51	0.04	1.69	0.05	2.7	3.0	-1.4	-1.0						
ICP/AES	12	0	1.55	1.72	1.55	0.06	1.73	0.08	3.8	4.8	1.5	1.0						
AAS, NS 4773, 1. utg.	4	0	1.52	1.69	1.52	0.06	1.69	0.07	4.3	4.1	-1.0	-1.0						
AAS, flamme, annen	2	0			1.48		1.69				-3.3	-1.5						
Krom	IJ	2.09	1.90	54	1	2.12	1.93	2.13	0.16	1.94	0.14	7.7	7.3	2.1	2.1			
AAS, NS 4773, 2. utg.				21	0	2.12	1.93	2.11	0.17	1.92	0.16	8.2	8.1	1.0	0.8			
AAS, lystg./acetylen				15	0	2.09	1.91	2.10	0.10	1.92	0.09	4.6	4.6	0.4	1.2			
ICP/AES				12	0	2.13	1.95	2.14	0.11	1.95	0.09	5.3	4.6	2.5	2.4			
AAS, NS 4777				4	1	2.45	2.27	2.47	0.26	2.25	0.16	10.5	7.0	18.2	18.2			
AAS, flamme, annen				1	0			2.13		1.92				1.9	1.1			
AAS, NS 4781				1	0			2.02		1.78				-3.3	-6.3			
Krom				KL	0.342	0.304	54	2	0.346	0.302	0.347	0.032	0.300	0.029	9.2	9.6	1.4	-1.4
AAS, NS 4773, 2. utg.				21	0	0.340	0.293	0.342	0.039	0.291	0.029	11.4	9.9	-0.1	-4.2			
AAS, lystg./acetylen				15	0	0.340	0.300	0.344	0.030	0.296	0.032	8.8	10.9	0.5	-2.7			
ICP/AES	12	0	0.349	0.310	0.350	0.017	0.309	0.016	5.0	5.2	2.2	1.7						
AAS, NS 4777	4	2			0.395		0.348				15.5	14.3						
AAS, flamme, annen	1	0			0.350		0.310				2.3	2.0						
AAS, NS 4781	1	0			0.360		0.310				5.3	2.0						
Mangan	IJ	3.08	2.80	56	5	3.08	2.80	3.09	0.13	2.80	0.12	4.1	4.1	0.3	0			
AAS, NS 4773, 2. utg.				34	2	3.08	2.79	3.06	0.12	2.77	0.11	3.8	3.8	-0.7	-1.0			
ICP/AES				12	2	3.16	2.83	3.17	0.12	2.86	0.09	3.9	3.1	3.1	2.0			
NS 4742				4	0	3.13	2.84	3.15	0.12	2.86	0.11	3.9	3.8	2.4	2.0			
AAS, NS 4774				3	0	3.04	2.78	3.03	0.12	2.79	0.12	4.0	4.1	-1.5	-0.4			
AAS, flamme, annen				2	0			3.13		2.92				1.6	4.1			
FIA/Dietylanilin				1	1			4.00		3.63				30	30			
Mangan				KL	0.504	0.448	56	5	0.507	0.446	0.508	0.021	0.448	0.019	4.1	4.3	0.8	-0.1
AAS, NS 4773, 2. utg.				34	2	0.505	0.446	0.503	0.020	0.444	0.018	4.0	4.1	-0.2	-0.9			
ICP/AES				12	1	0.506	0.445	0.511	0.018	0.448	0.015	3.5	3.4	1.3	-0.1			
NS 4742	4	1	0.542	0.471	0.532	0.031	0.470	0.025	5.8	5.2	5.6	4.9						
AAS, NS 4774	3	0	0.523	0.470	0.524	0.005	0.468	0.007	1.0	1.5	4.0	4.4						
AAS, flamme, annen	2	0			0.510		0.443				1.1	-1.1						
FIA/Dietylanilin	1	1			0.960		0.860				91	92						
Nikkel	IJ	0.595	0.680	52	1	0.590	0.677	0.590	0.034	0.679	0.039	5.7	5.8	-0.8	-0.2			
AAS, NS 4773, 2. utg.				33	0	0.595	0.680	0.594	0.033	0.686	0.039	5.5	5.7	-0.2	0.9			
ICP/AES				12	1	0.587	0.675	0.587	0.031	0.675	0.033	5.4	4.8	-1.4	-0.7			
AAS, NS 4773, 1. utg.				4	0	0.565	0.640	0.586	0.057	0.662	0.053	9.7	8.0	-1.5	-2.6			
AAS, flamme, annen				3	0	0.565	0.630	0.568	0.020	0.634	0.014	3.6	2.2	-4.5	-6.7			
Nikkel				KL	1.53	1.36	52	1	1.51	1.34	1.51	0.07	1.36	0.07	4.7	5.3	-1.1	-0.2
AAS, NS 4773, 2. utg.				33	0	1.52	1.34	1.52	0.07	1.36	0.07	4.5	5.1	-0.9	-0.3			
ICP/AES	12	1	1.51	1.35	1.53	0.06	1.36	0.05	3.6	4.0	0.1	0.1						
AAS, NS 4773, 1. utg.	4	0	1.50	1.33	1.51	0.10	1.35	0.08	6.4	6.0	-1.6	-0.9						
AAS, flamme, annen	3	0	1.39	1.33	1.42	0.07	1.37	0.16	4.7	11.6	-7.0	0.5						
Sink	IJ	0.490	0.560	56	2	0.490	0.560	0.491	0.020	0.561	0.020	4.2	3.6	0.2	0.2			
AAS, NS 4773, 2. utg.				38	2	0.490	0.560	0.491	0.015	0.559	0.014	3.0	2.5	0.1	-0.2			
ICP/AES				12	0	0.497	0.567	0.490	0.033	0.568	0.033	6.7	5.7	-0.1	1.4			
AAS, NS 4773, 1. utg.				4	0	0.513	0.575	0.506	0.019	0.576	0.012	3.7	2.1	3.3	2.8			
AAS, flamme, annen				2	0			0.479		0.538				-2.2	-3.9			
Sink				KL	1.26	1.12	56	1	1.27	1.13	1.27	0.04	1.13	0.04	3.4	3.1	0.9	0.8
AAS, NS 4773, 2. utg.				38	0	1.27	1.12	1.26	0.03	1.12	0.03	2.5	2.5	0.1	0.3			
ICP/AES	12	0	1.30	1.14	1.30	0.06	1.14	0.05	4.9	4.4	3.4	2.2						
AAS, NS 4773, 1. utg.	4	0	1.28	1.13	1.27	0.04	1.14	0.04	2.8	3.5	1.0	2.0						
AAS, flamme, annen	2	1			1.27		1.12				0.8	0						

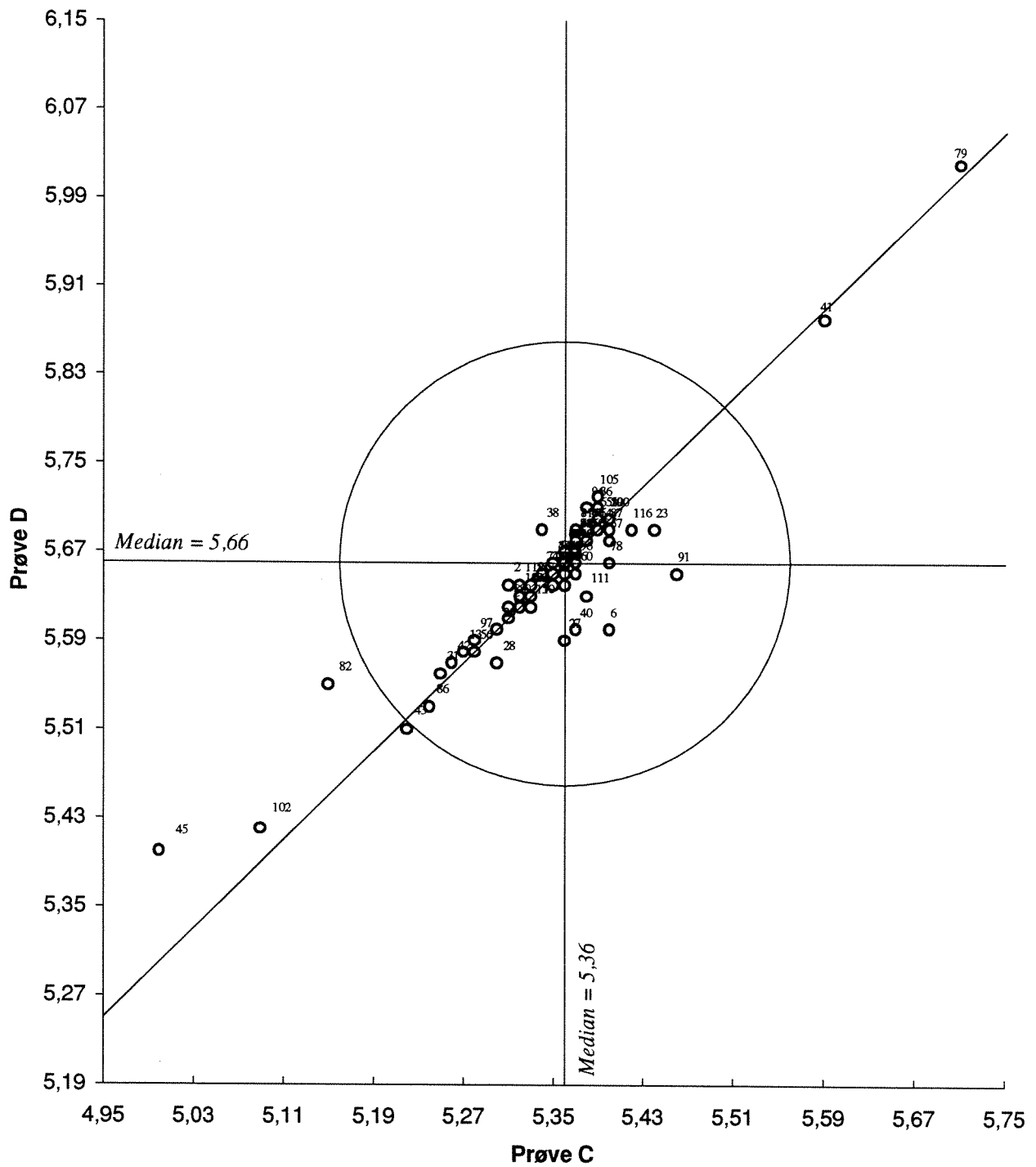
U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

## pH



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

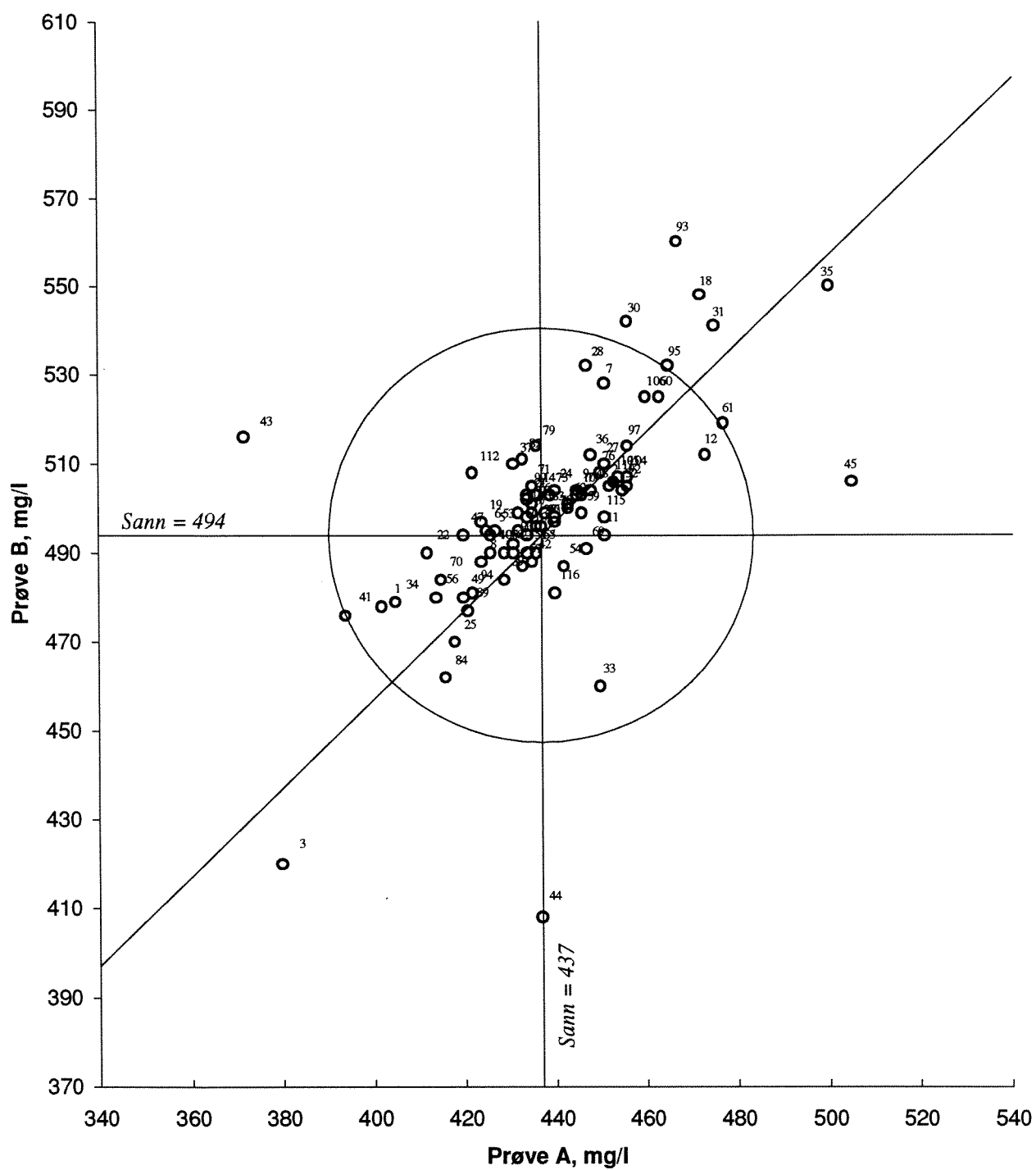
pH



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

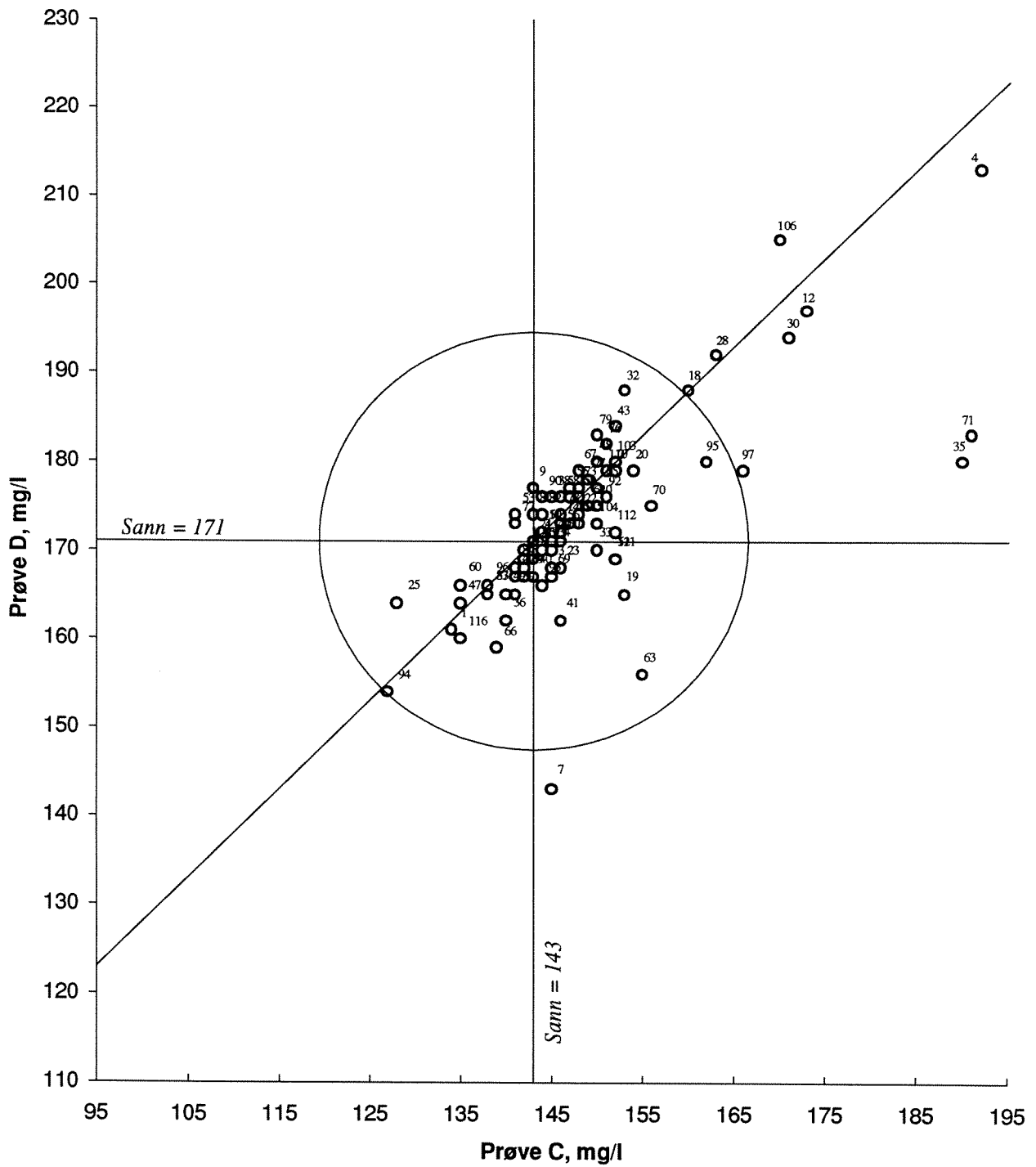


## Suspendert stoff, tørrstoff



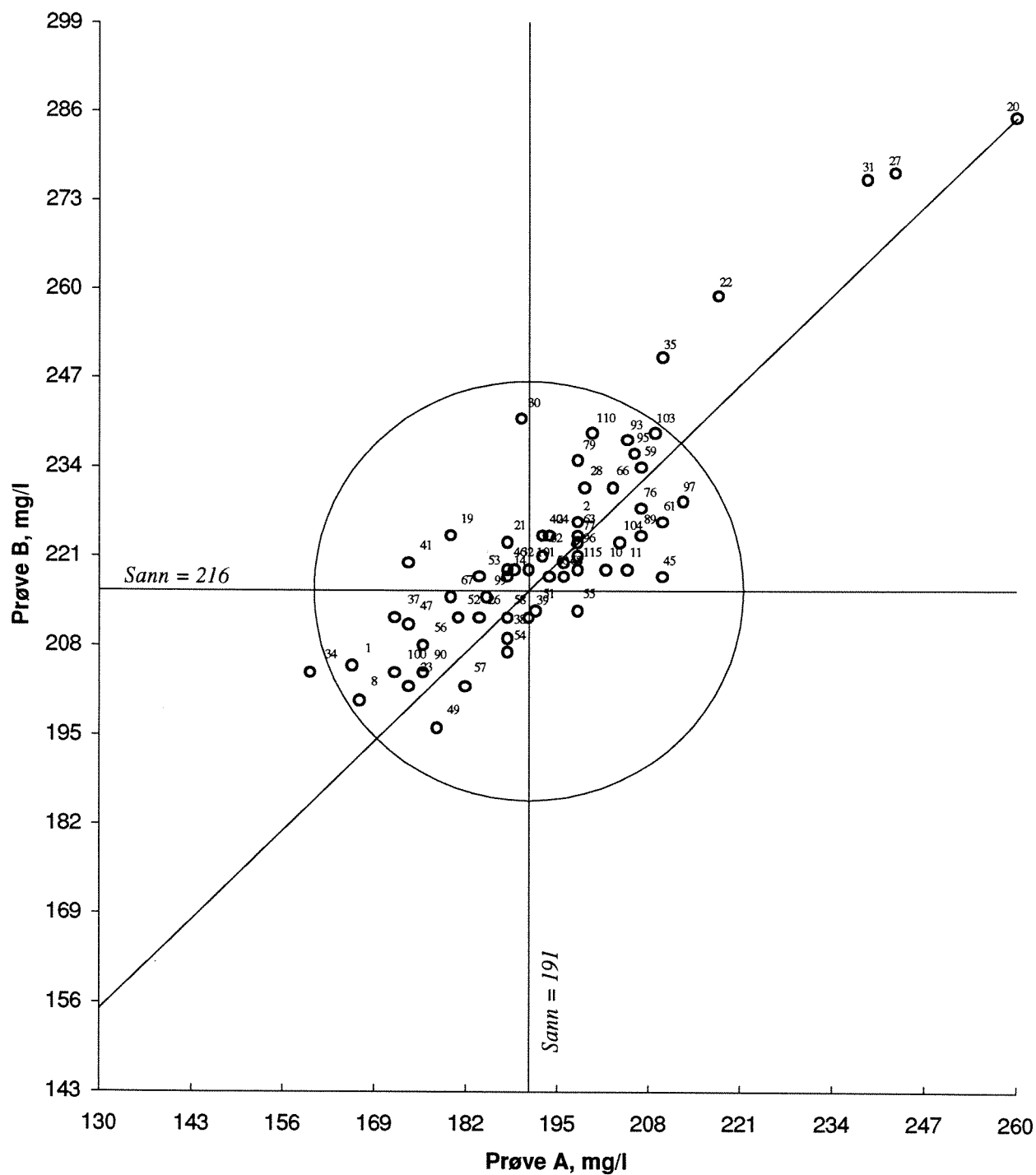
Figur 3. Youdendiagram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar AB  
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

## Suspendert stoff, tørrstoff



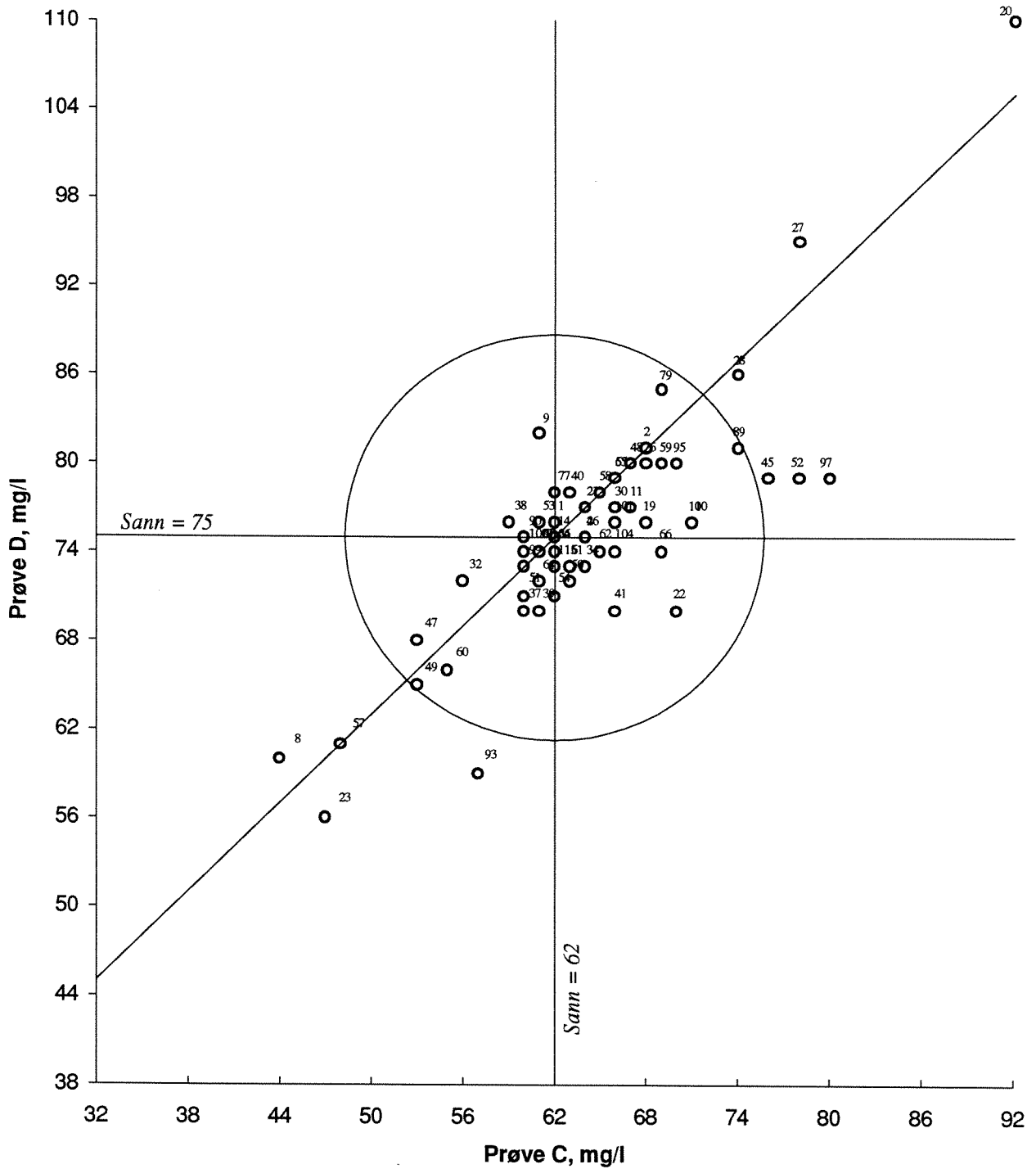
Figur 4. Youndendiagram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar CD  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

## Suspendert stoff, gløderest

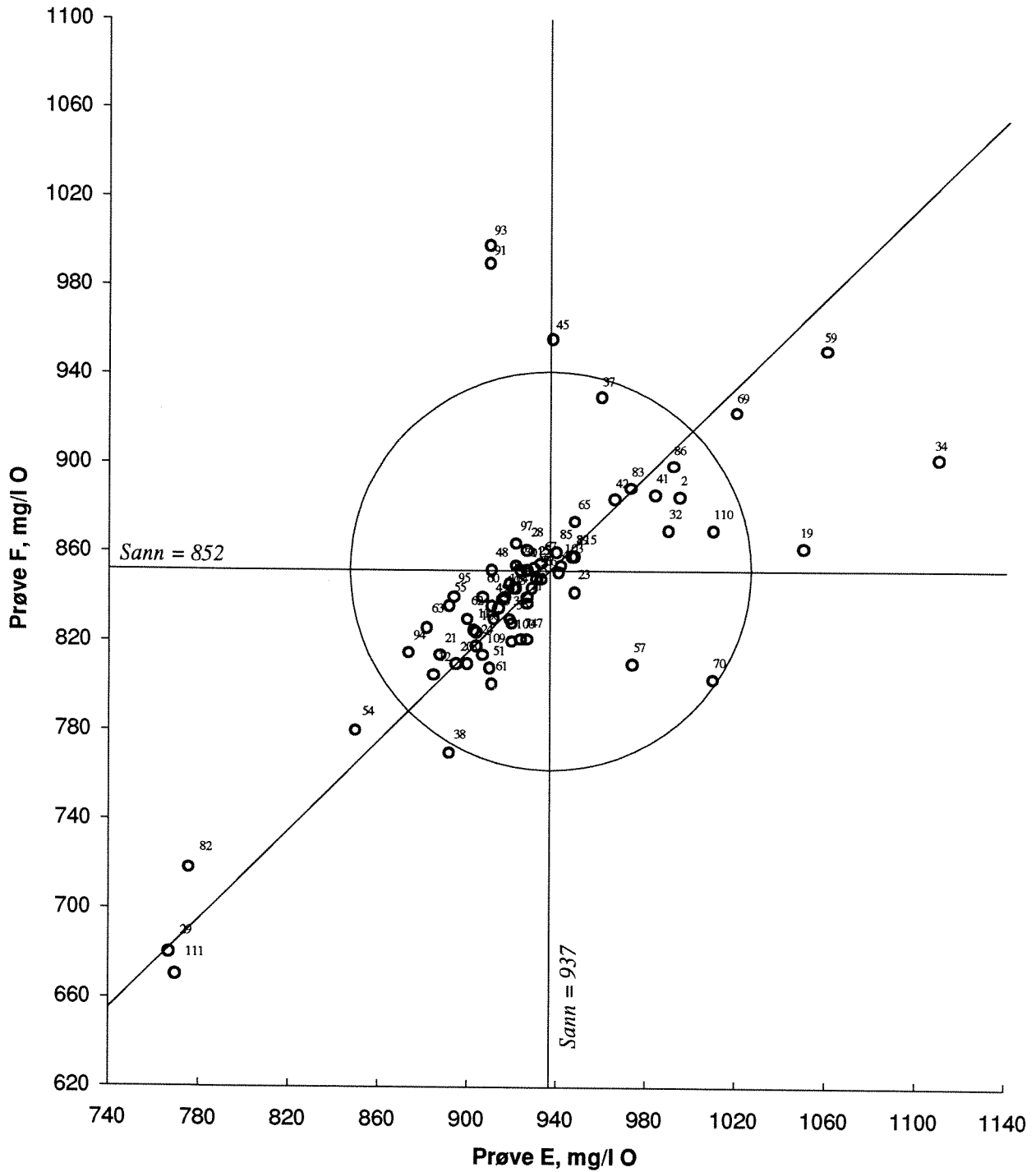


Figur 5. Youdendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar AB  
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

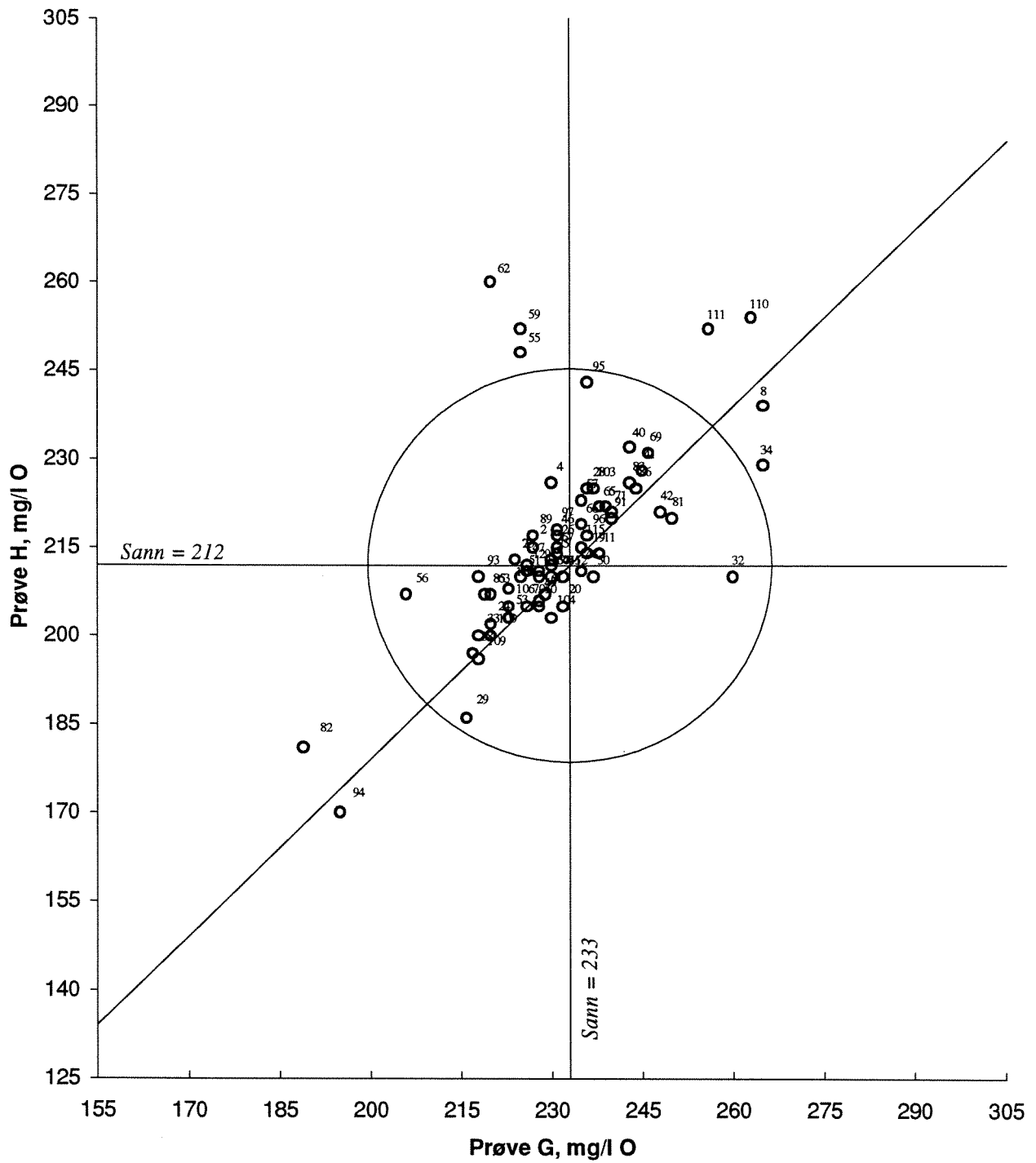
## Suspendert stoff, gløderest



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

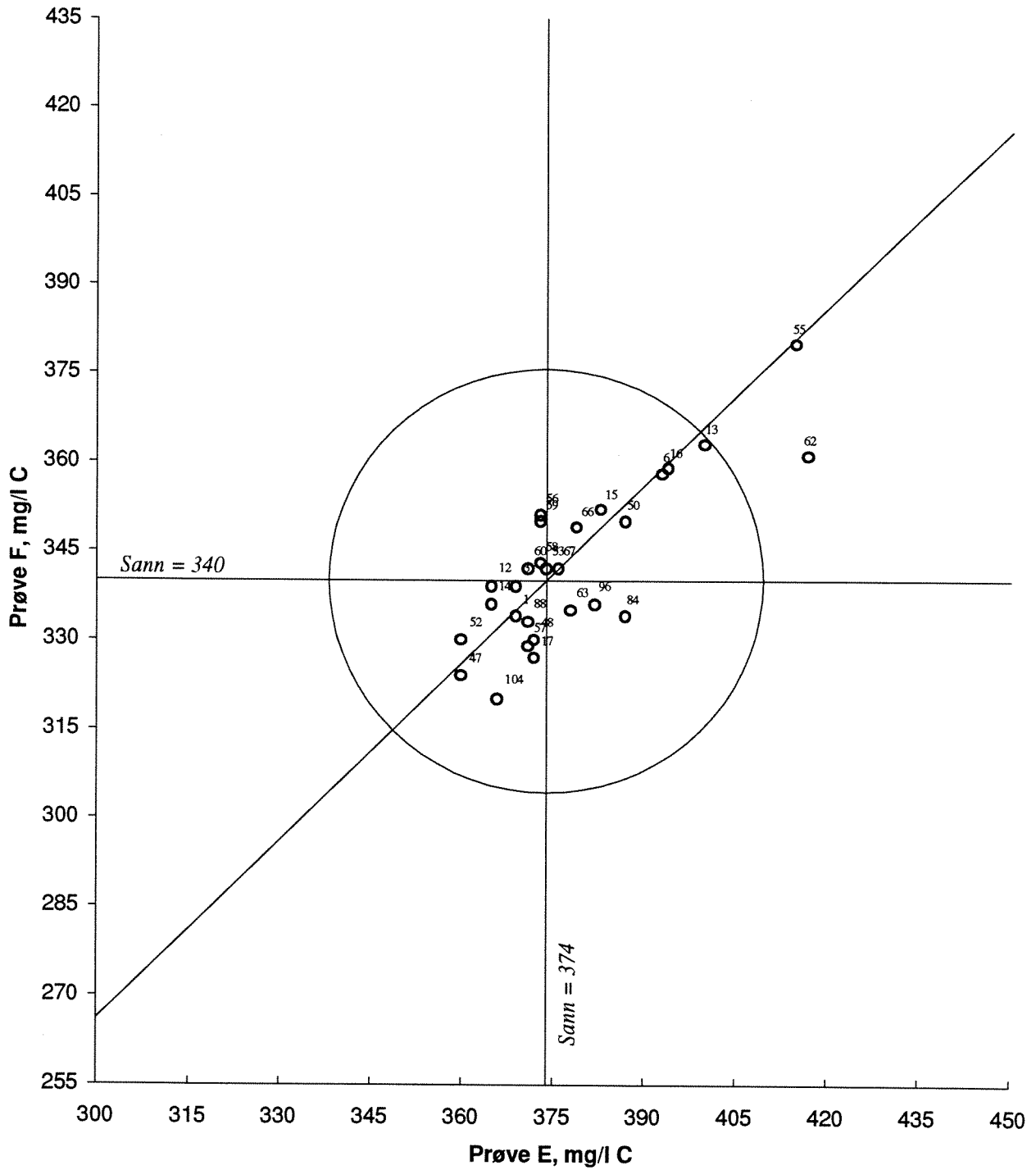
Kjemisk oksygenforbruk, COD<sub>Cr</sub>

Figur 7. Youdendiagram for kjemisk oksygenforbruk, COD<sub>Cr</sub>, prøvepar EF  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kjemisk oksygenforbruk, COD<sub>Cr</sub>

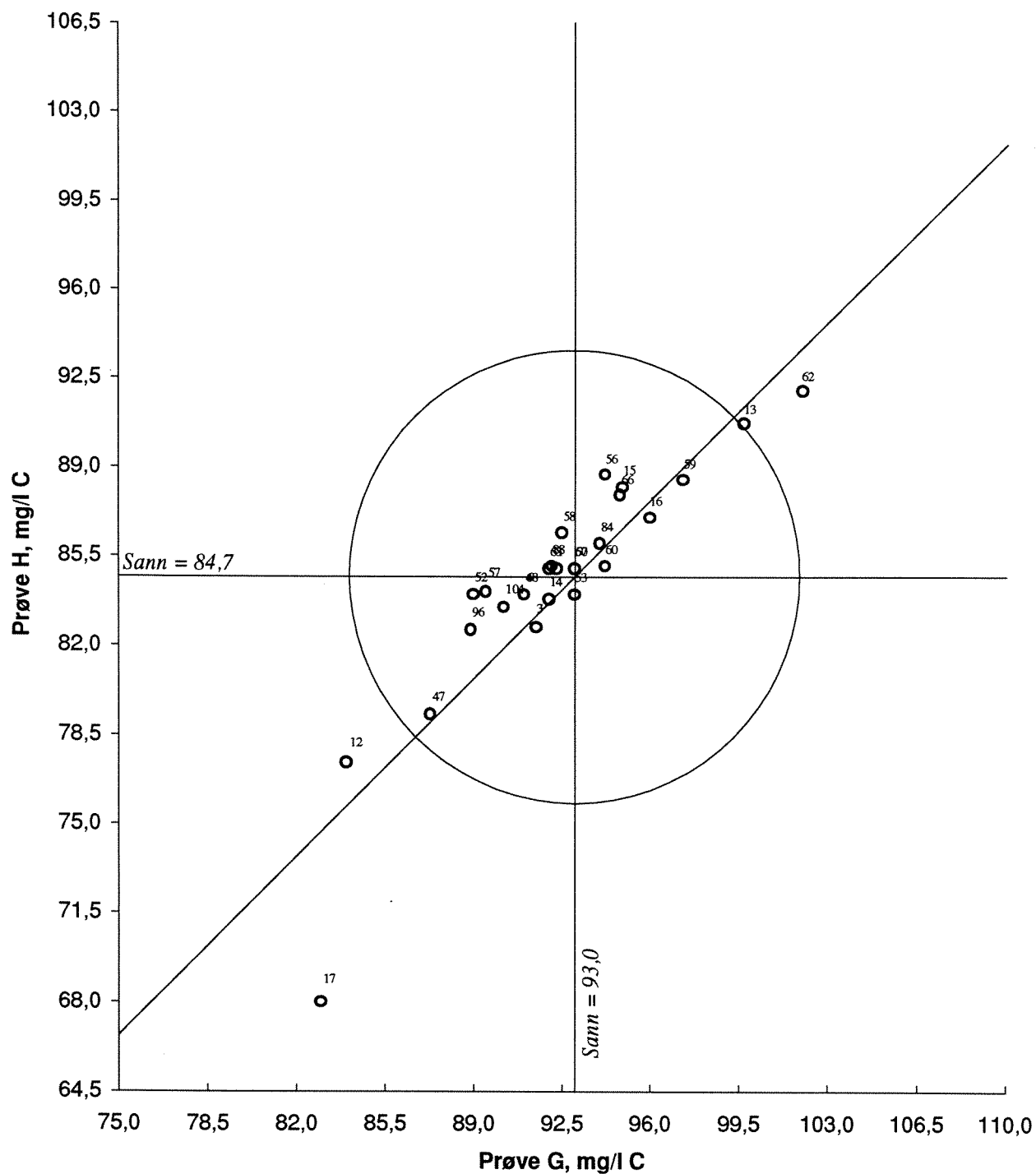
Figur 8. Youndendiagram for kjemisk oksygenforbruk, COD<sub>Cr</sub>, prøvepar GH  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

### Totalt organisk karbon



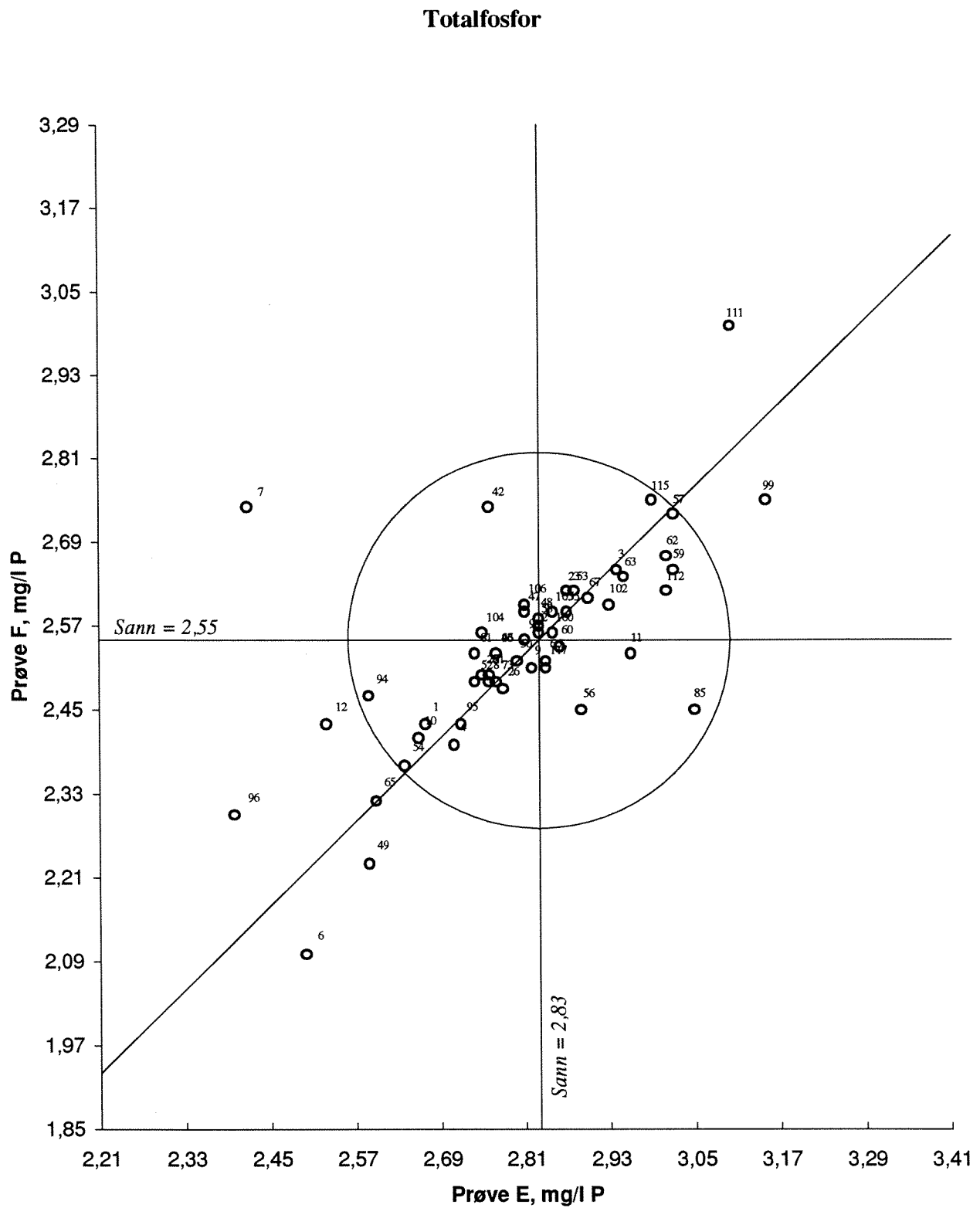
Figur 9. Youndendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar EF  
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

## Totalt organisk karbon



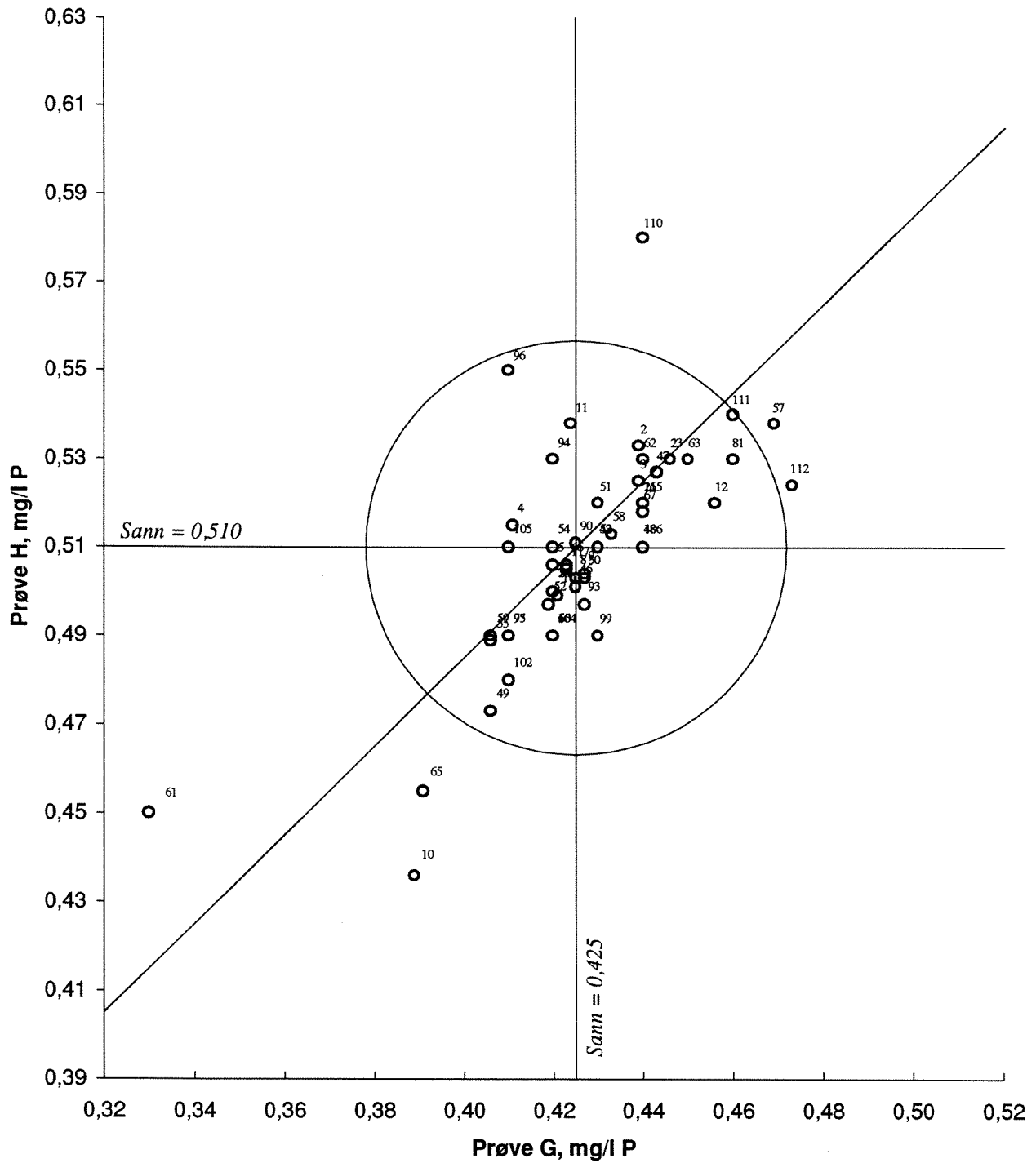
Figur 10. Youndendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar GH  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %





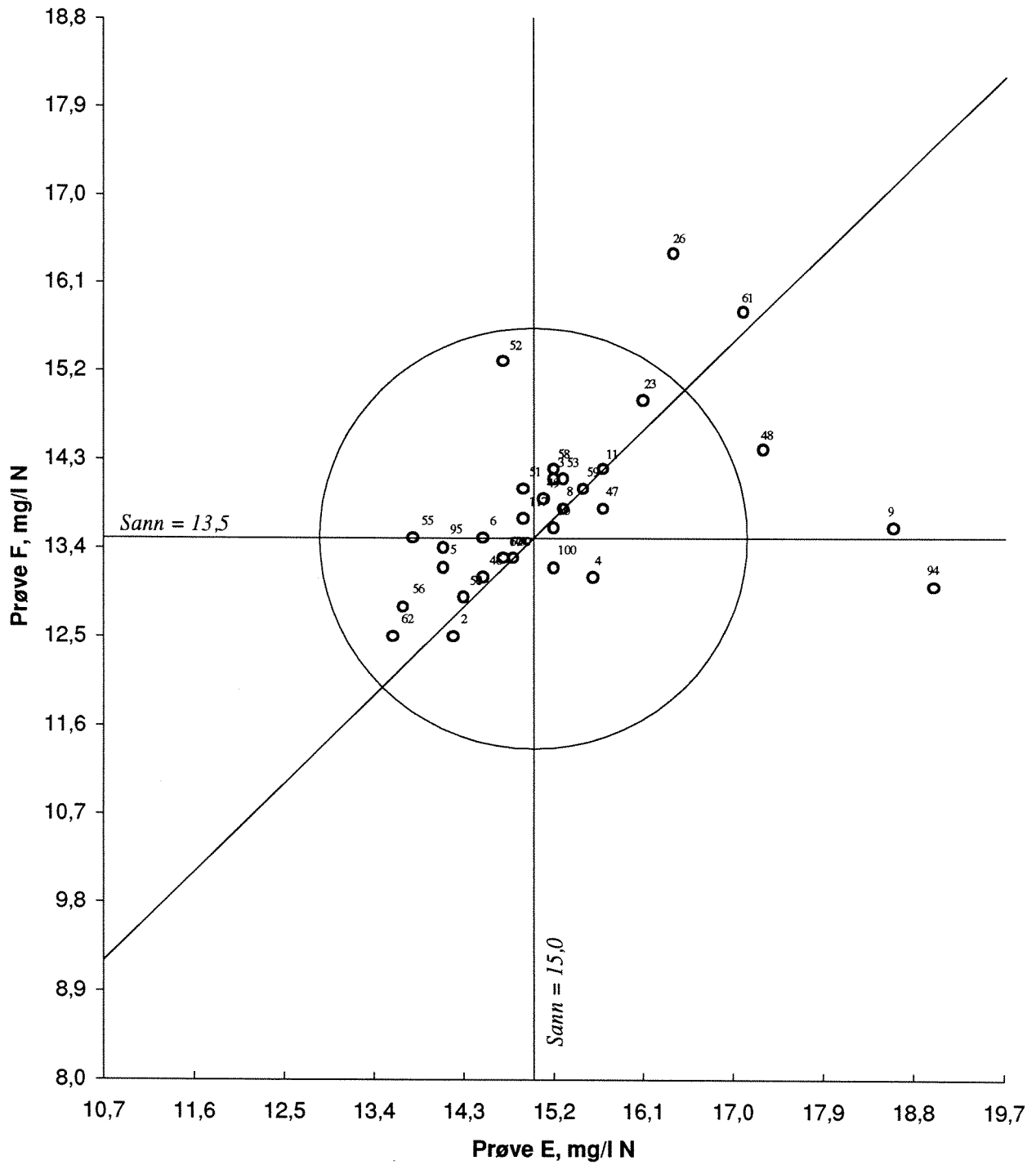
Figur 11. Youdendiagram for totalfosfor, prøvepar EF  
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

## Totalfosfor



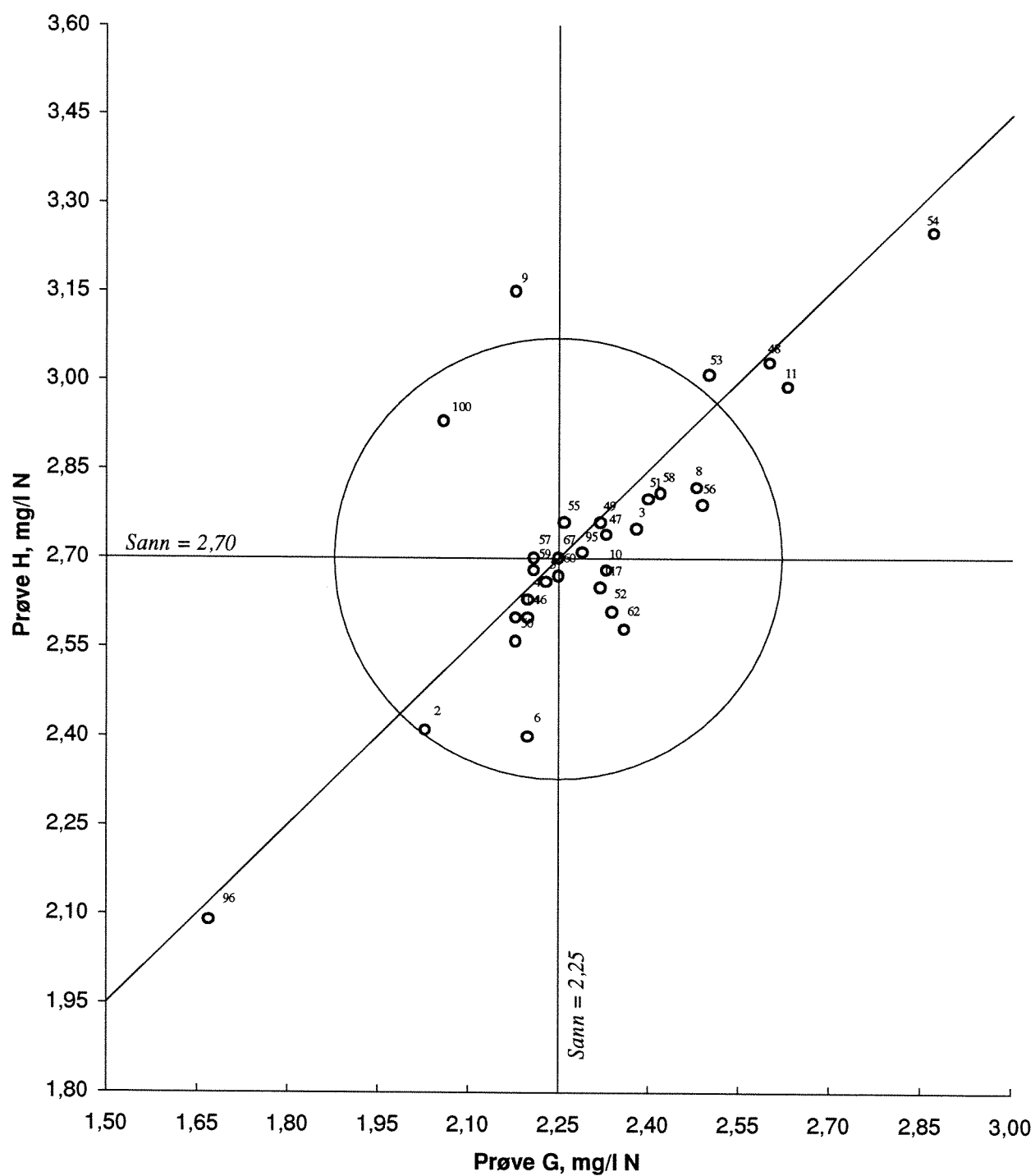
Figur 12. Youdendiagram for totalfosfor, prøvepar GH  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

## Totalnitrogen



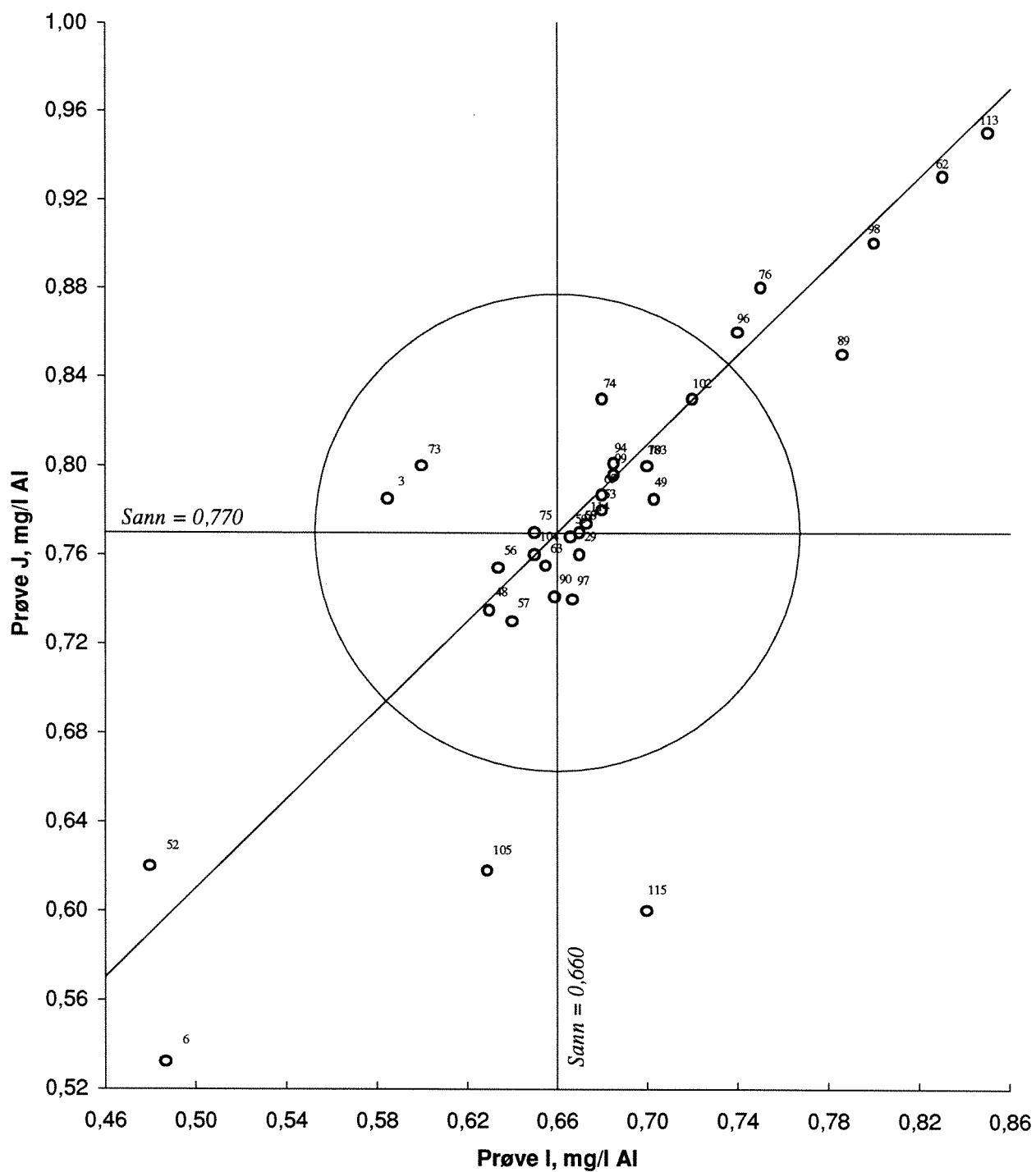
Figur 13. Youndendiagram for totalnitrogen, prøvepar EF  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

## Totalnitrogen



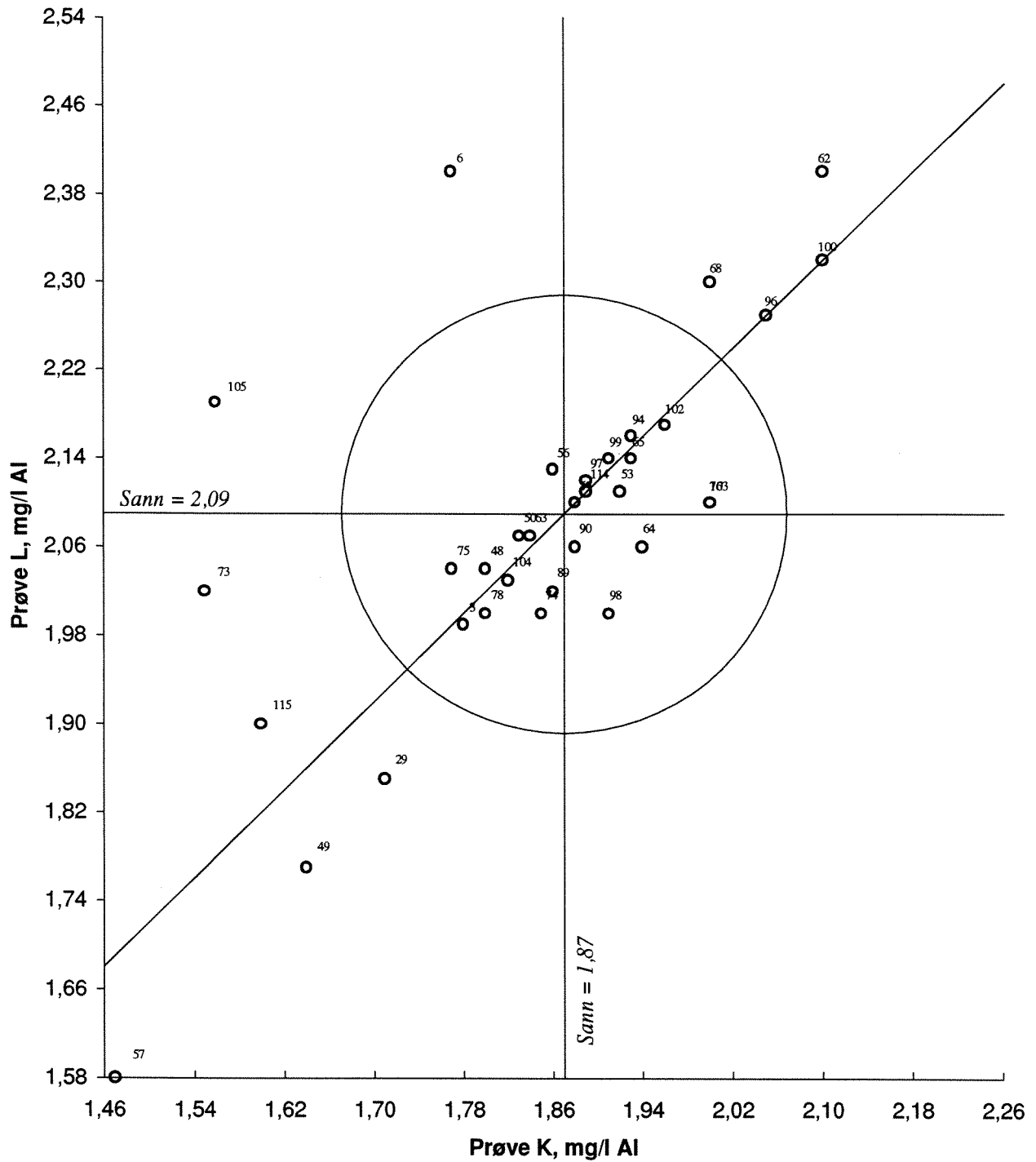
Figur 14. Youdendiagram for totalnitrogen, prøvepar GH  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

## Aluminium



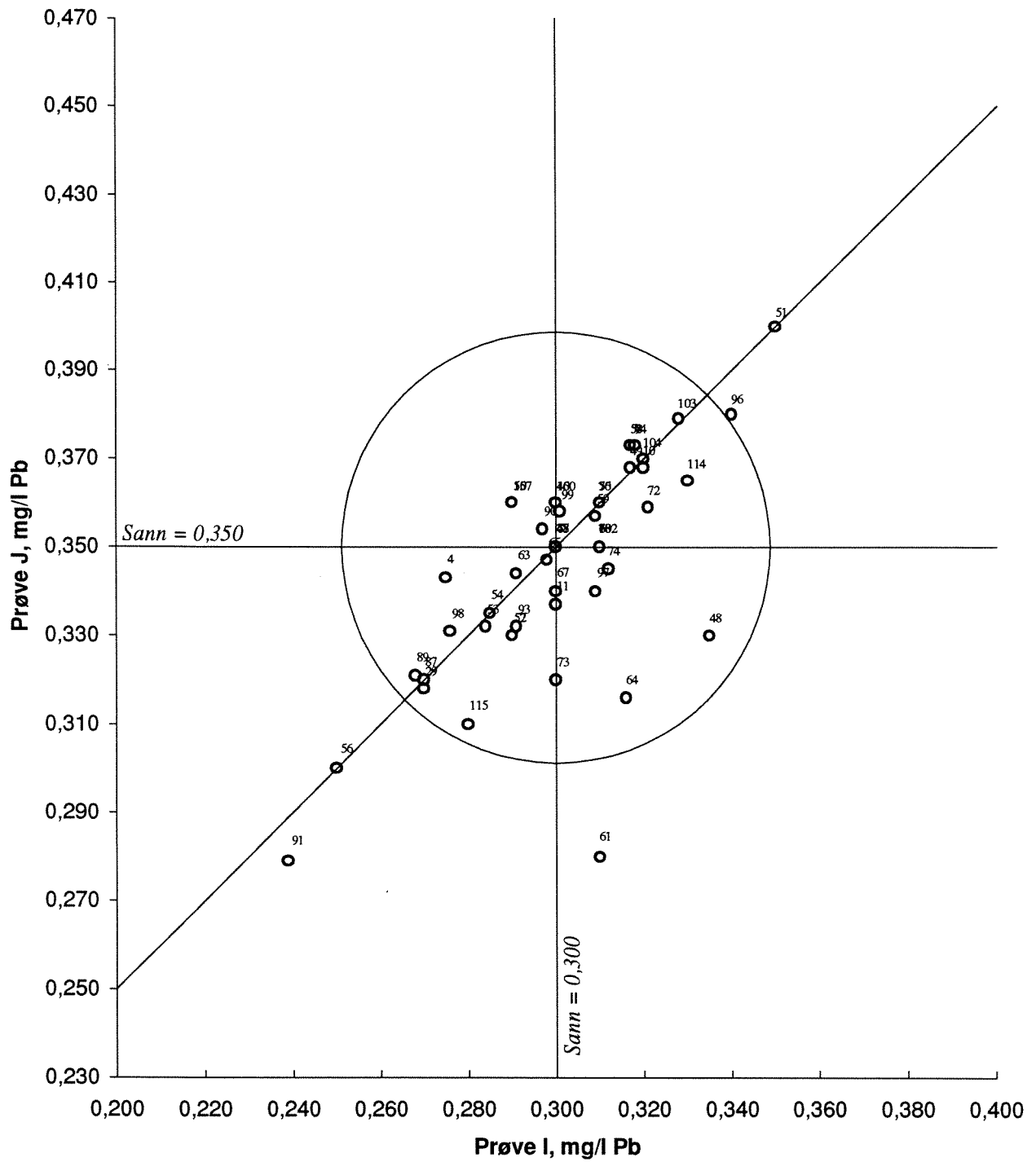
Figur 15. Youdendiagram for aluminium, prøvepar IJ  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

## Aluminium



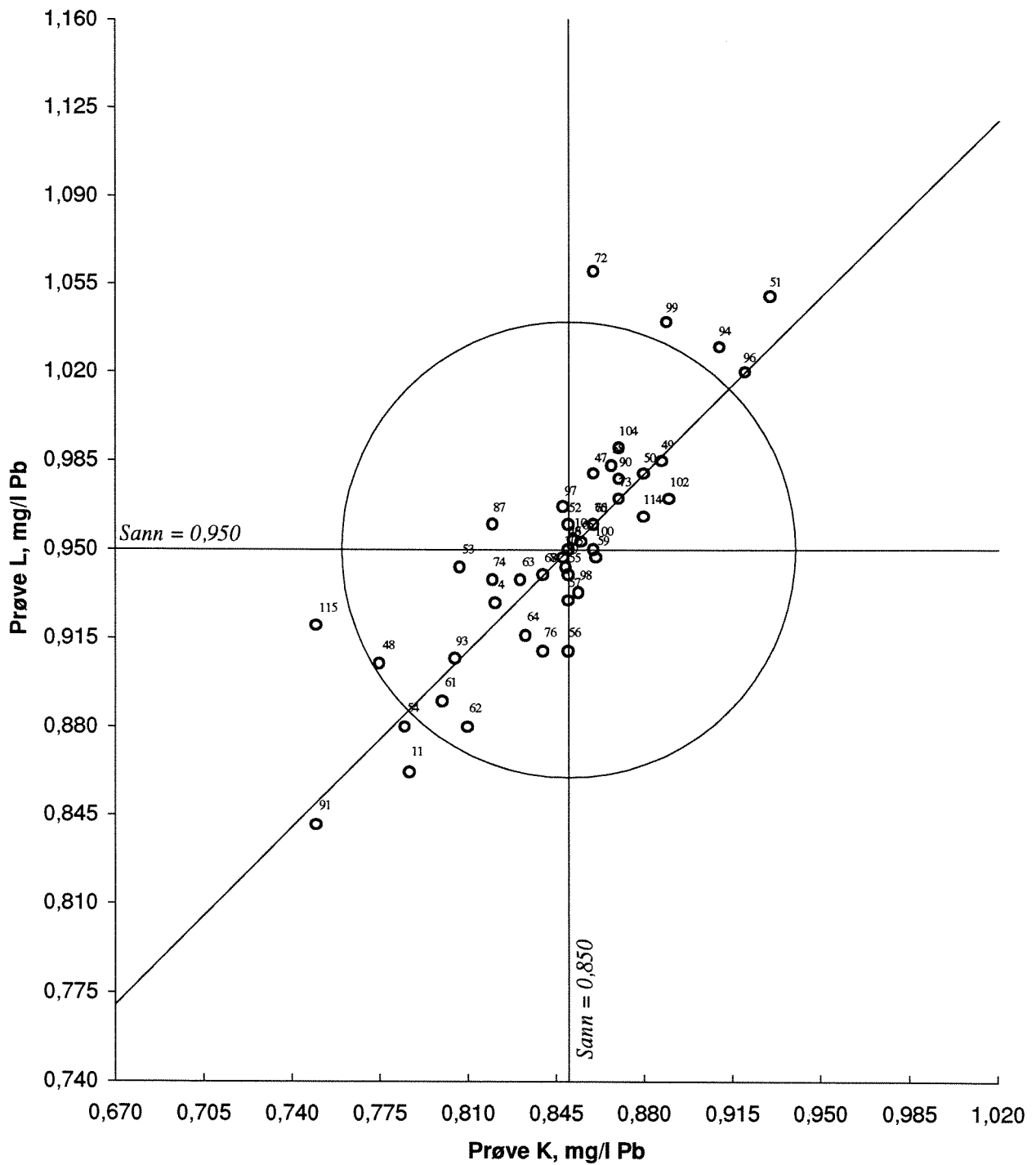
Figur 16. Youndendiagram for aluminium, prøvepar KL  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

## Bly



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

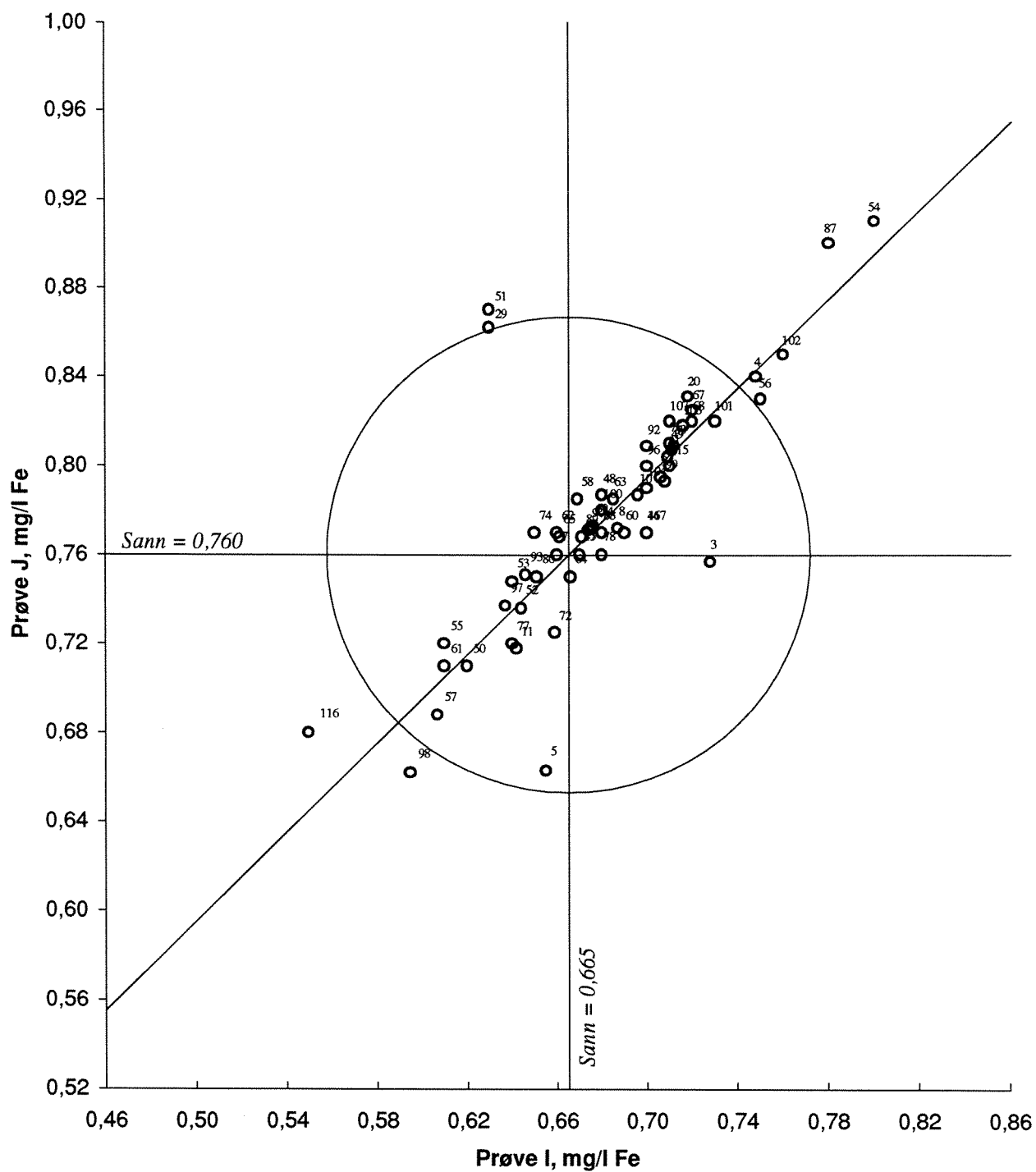
## Bly



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

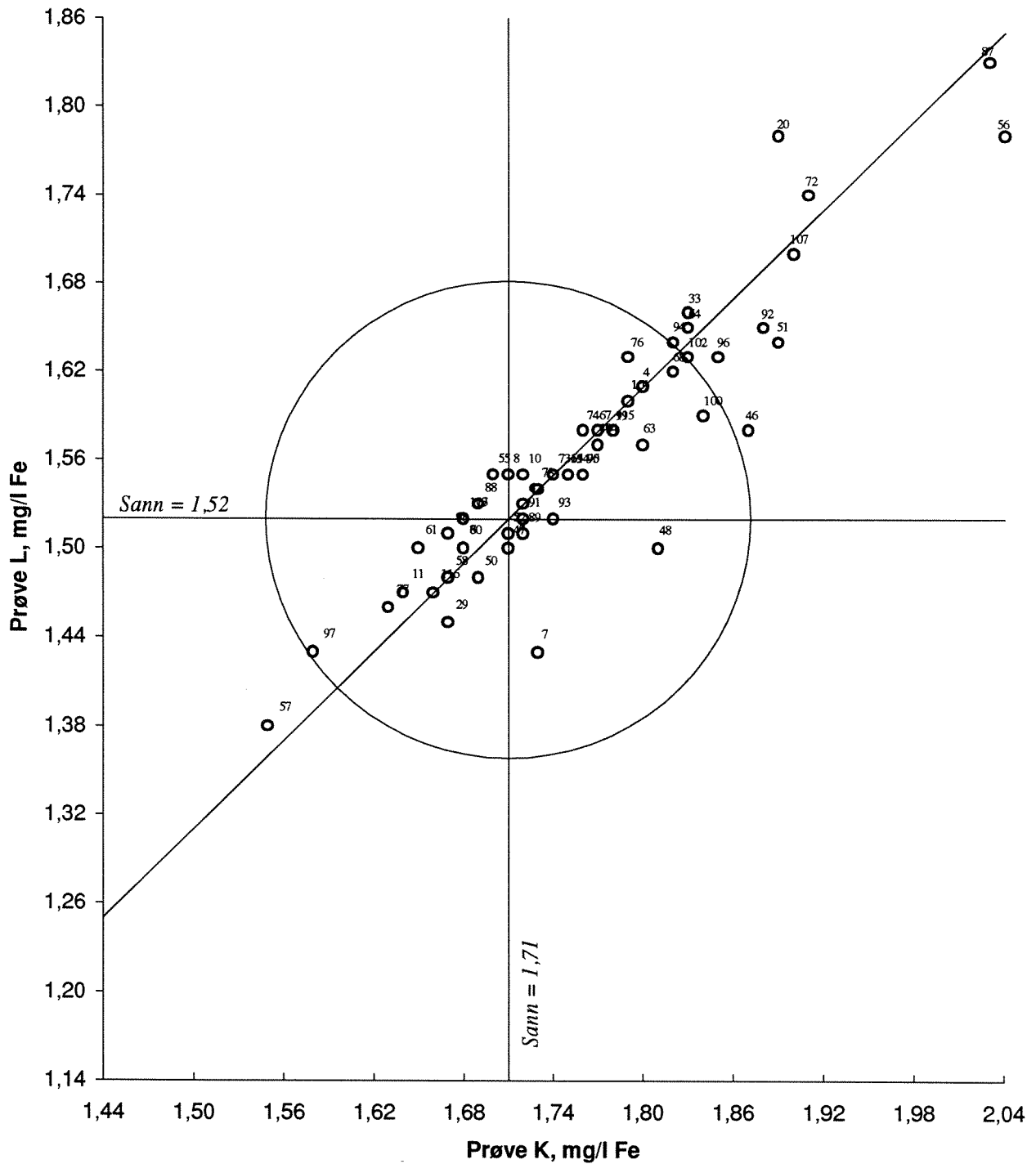


## Jern



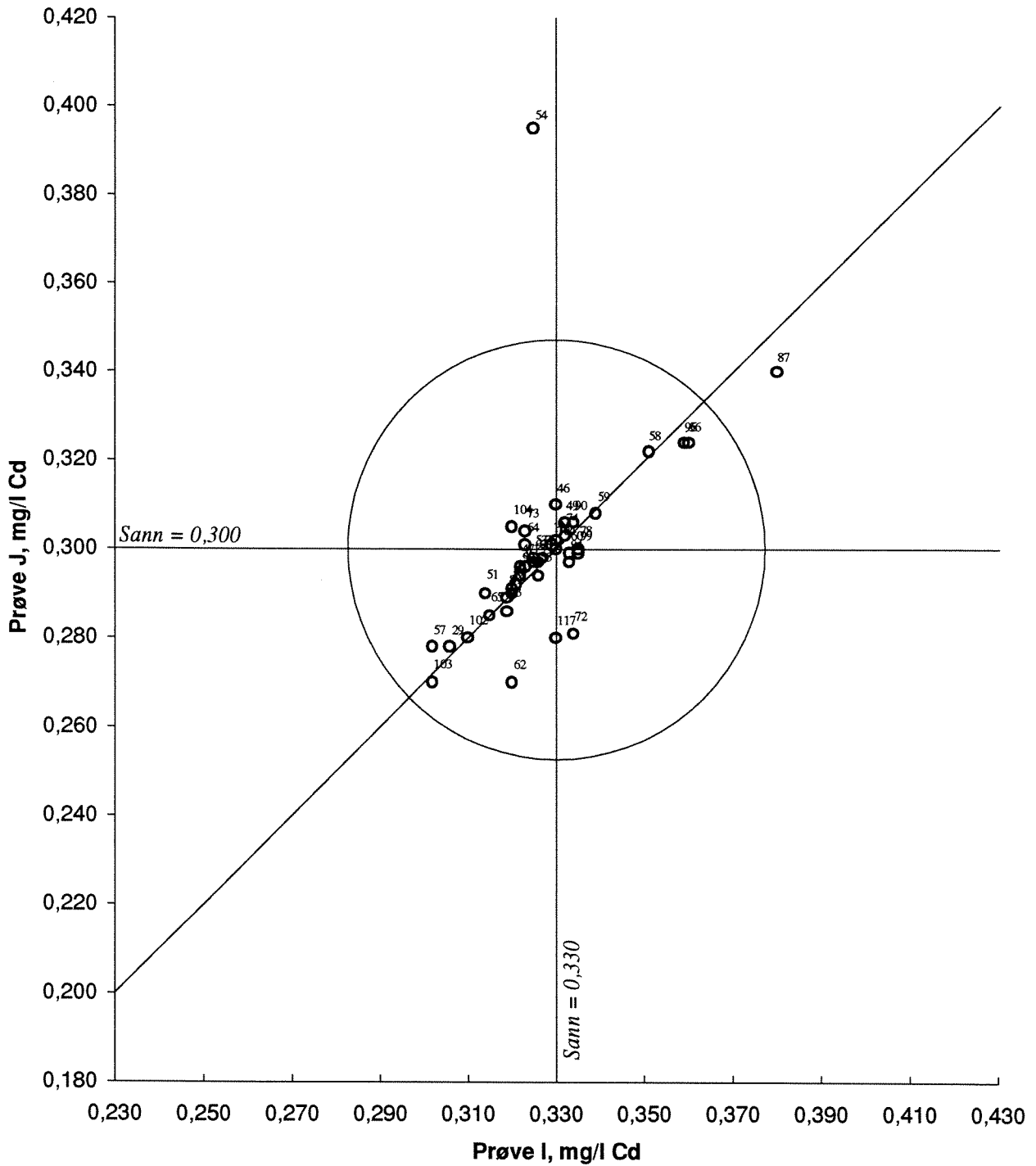
Figur 19. Youdendiagram for jern, prøvepar IJ  
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

## Jern



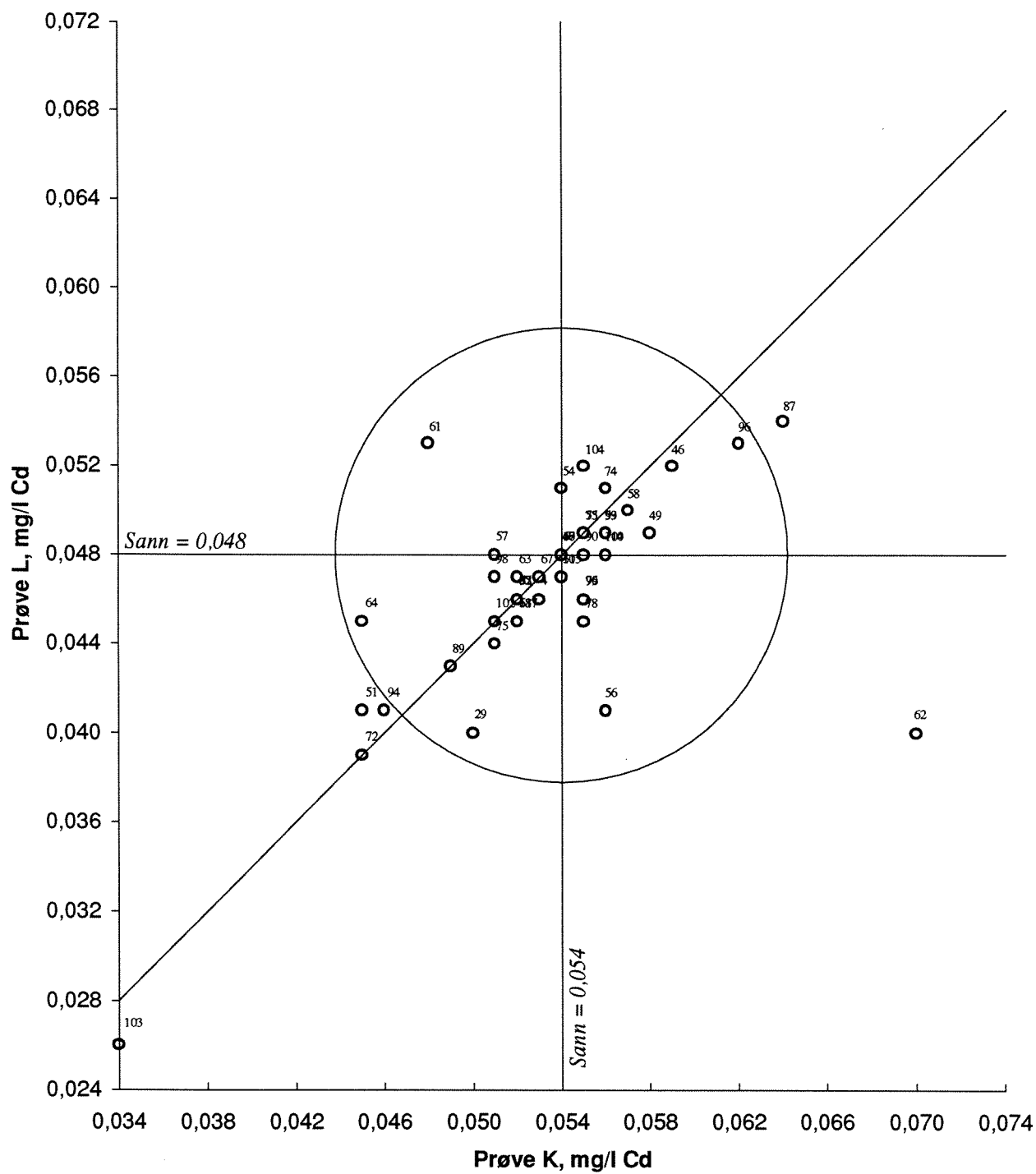
Figur 20. Youndendiagram for jern, prøvepar KL  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

## Kadmium



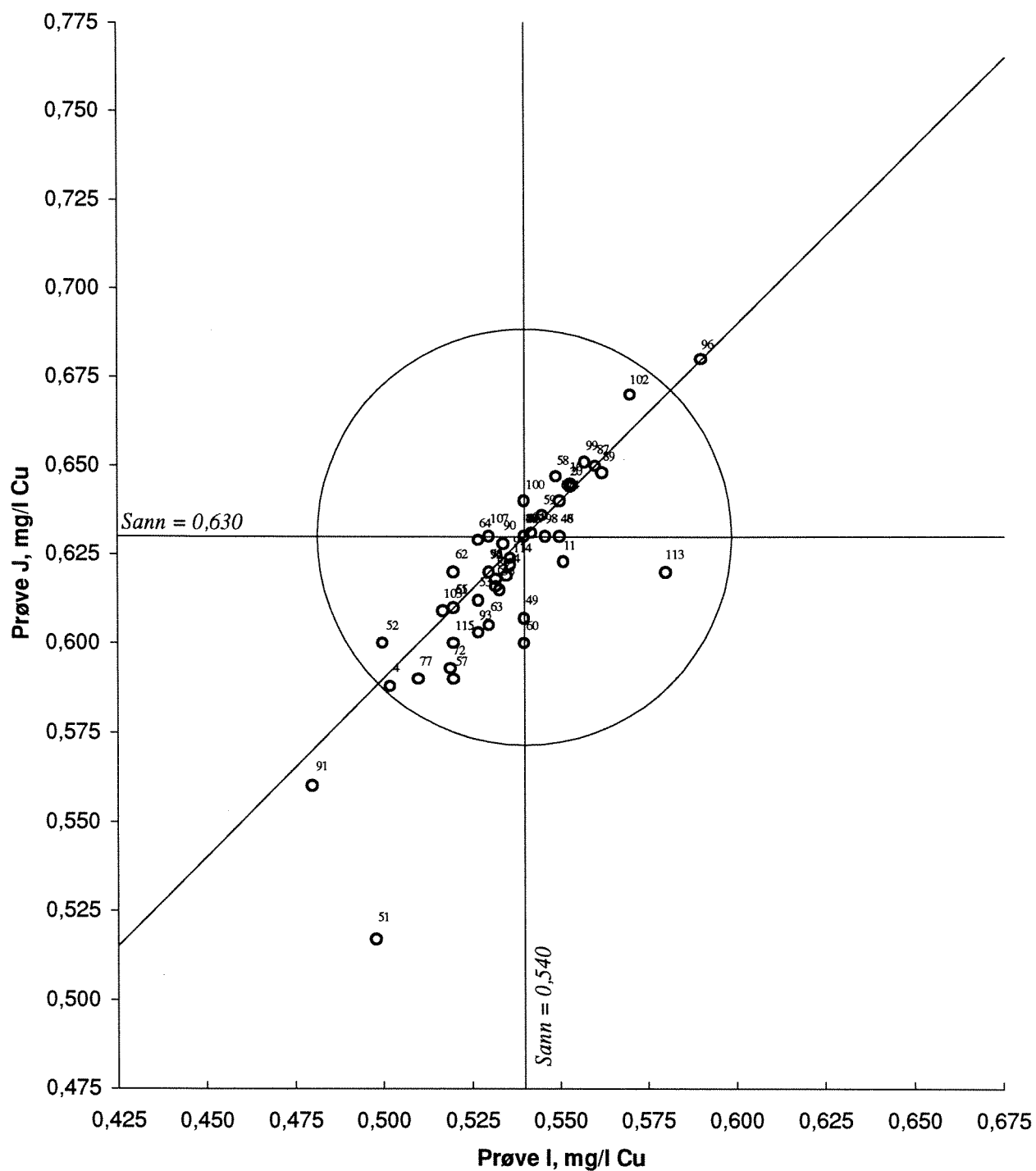
Figur 21. Youndendiagram for kadmium, prøvepar IJ  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

## Kadmium



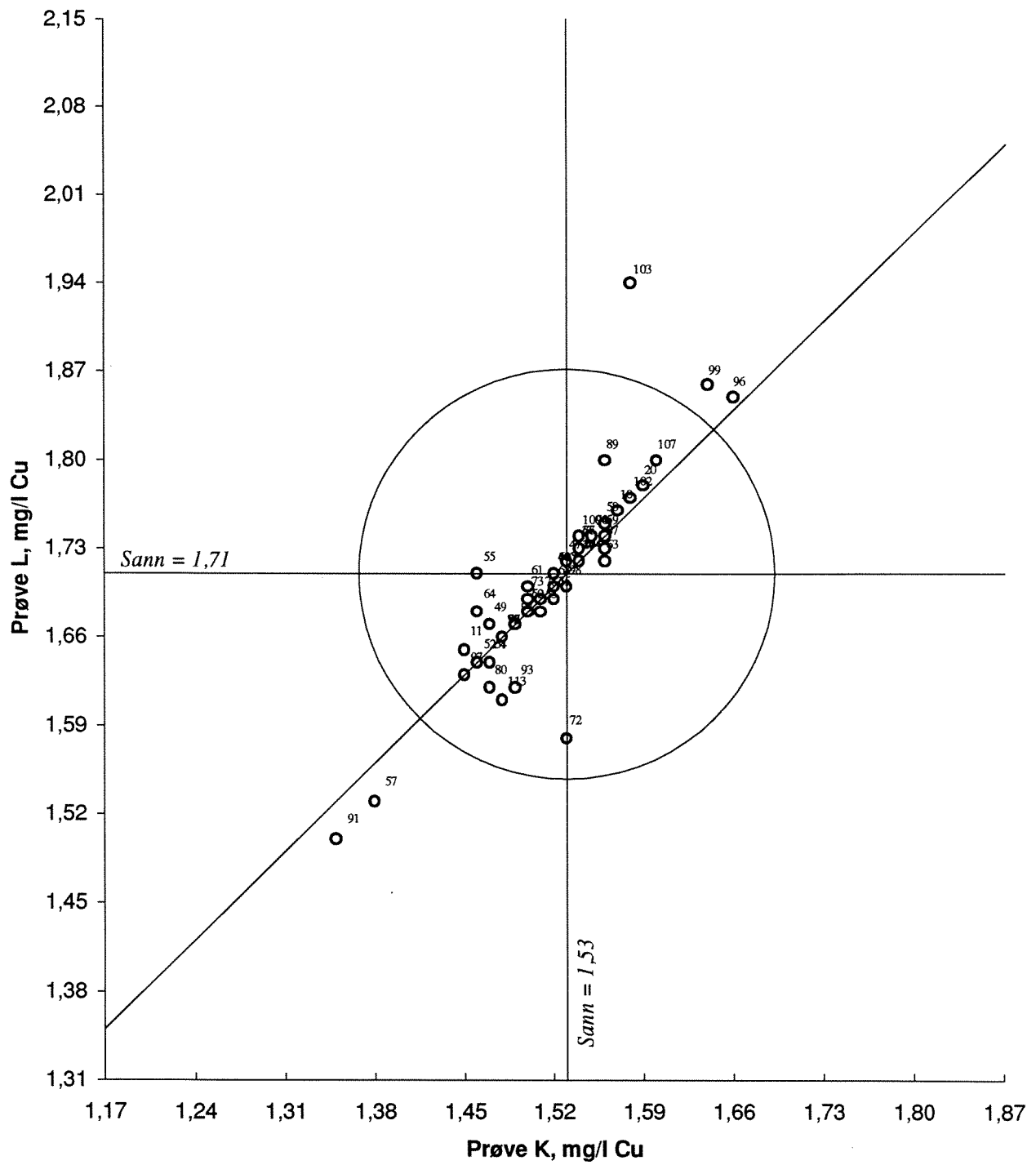
Figur 22. Youdendiagram for kadmium, prøvepar KL  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

## Kobber



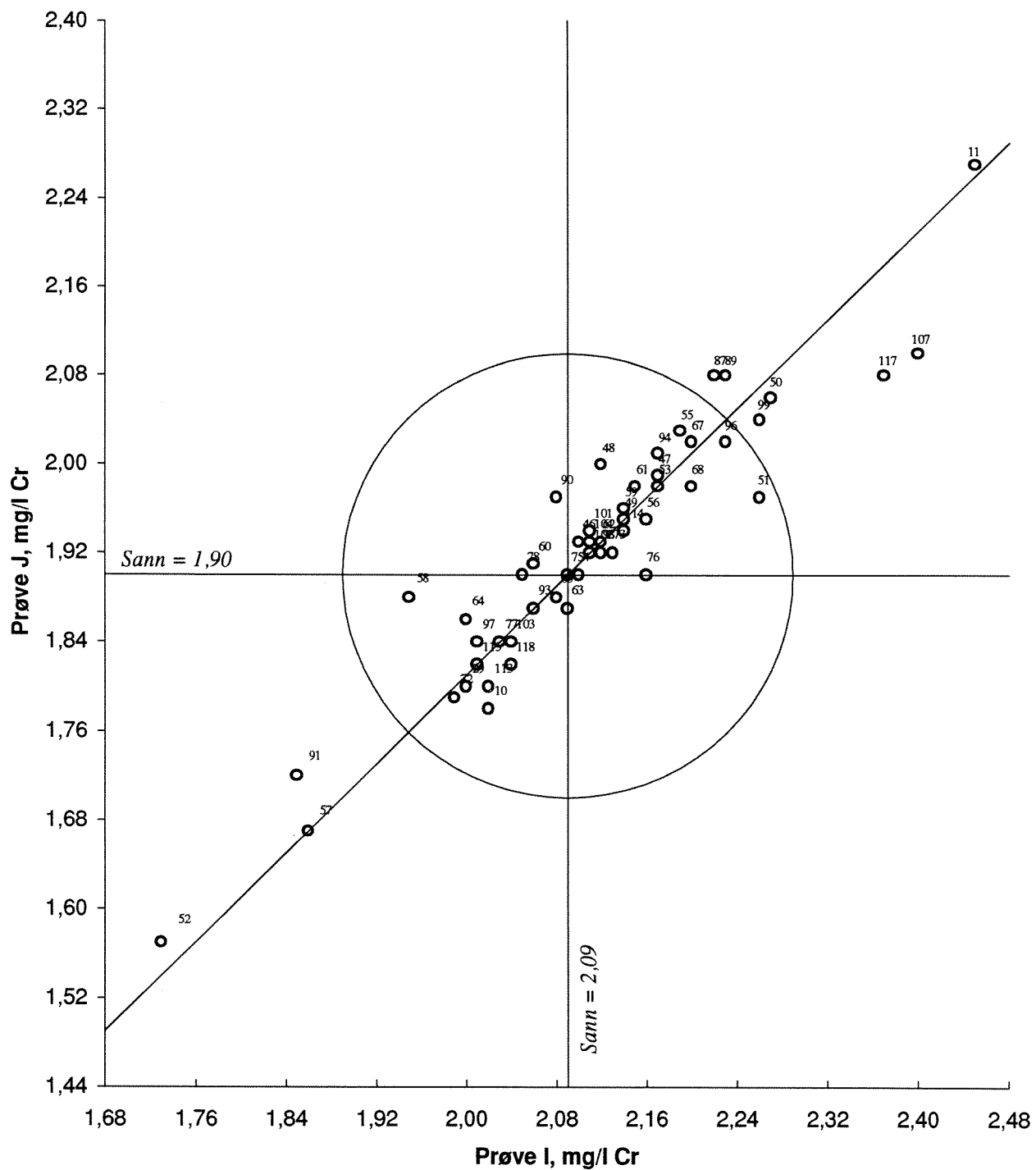
Figur 23. Youndendiagram for kobber, prøvepar IJ  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

## Kobber



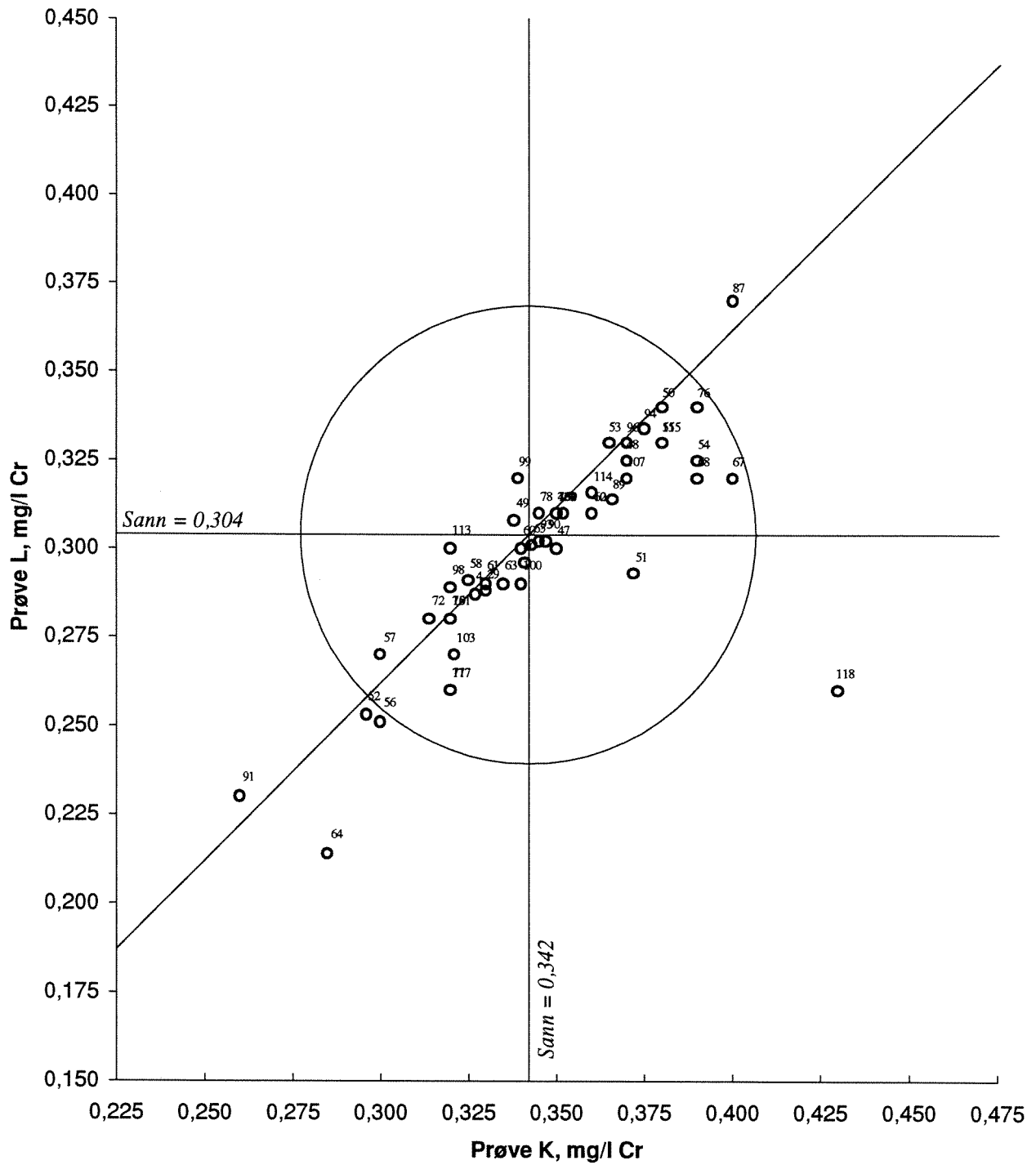
Figur 24. Youdendiagram for kobber, prøvepar KL  
Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

## Krom



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

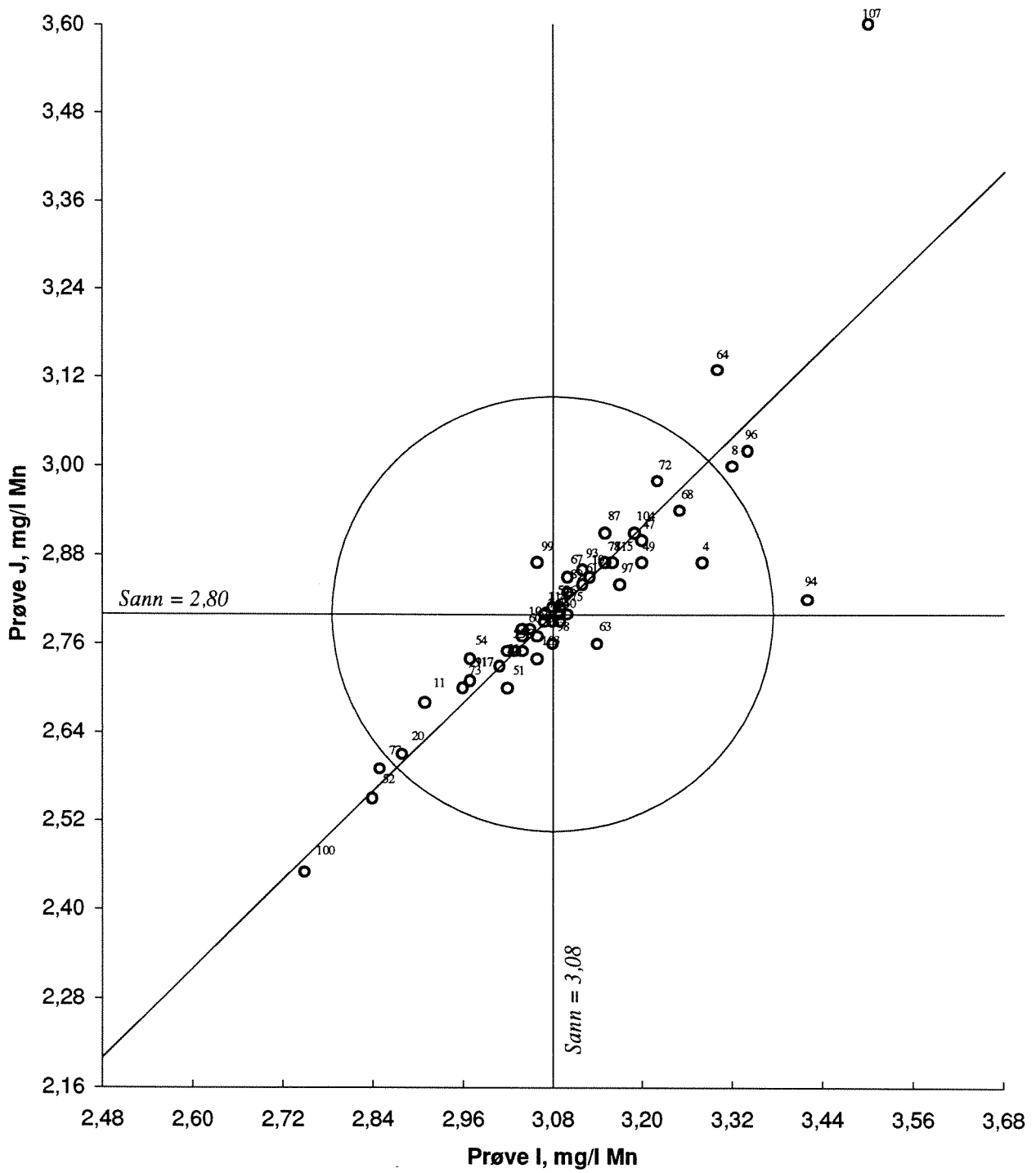
## Krom



Figur 26. Youdendiagram for krom, prøvepar KL  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

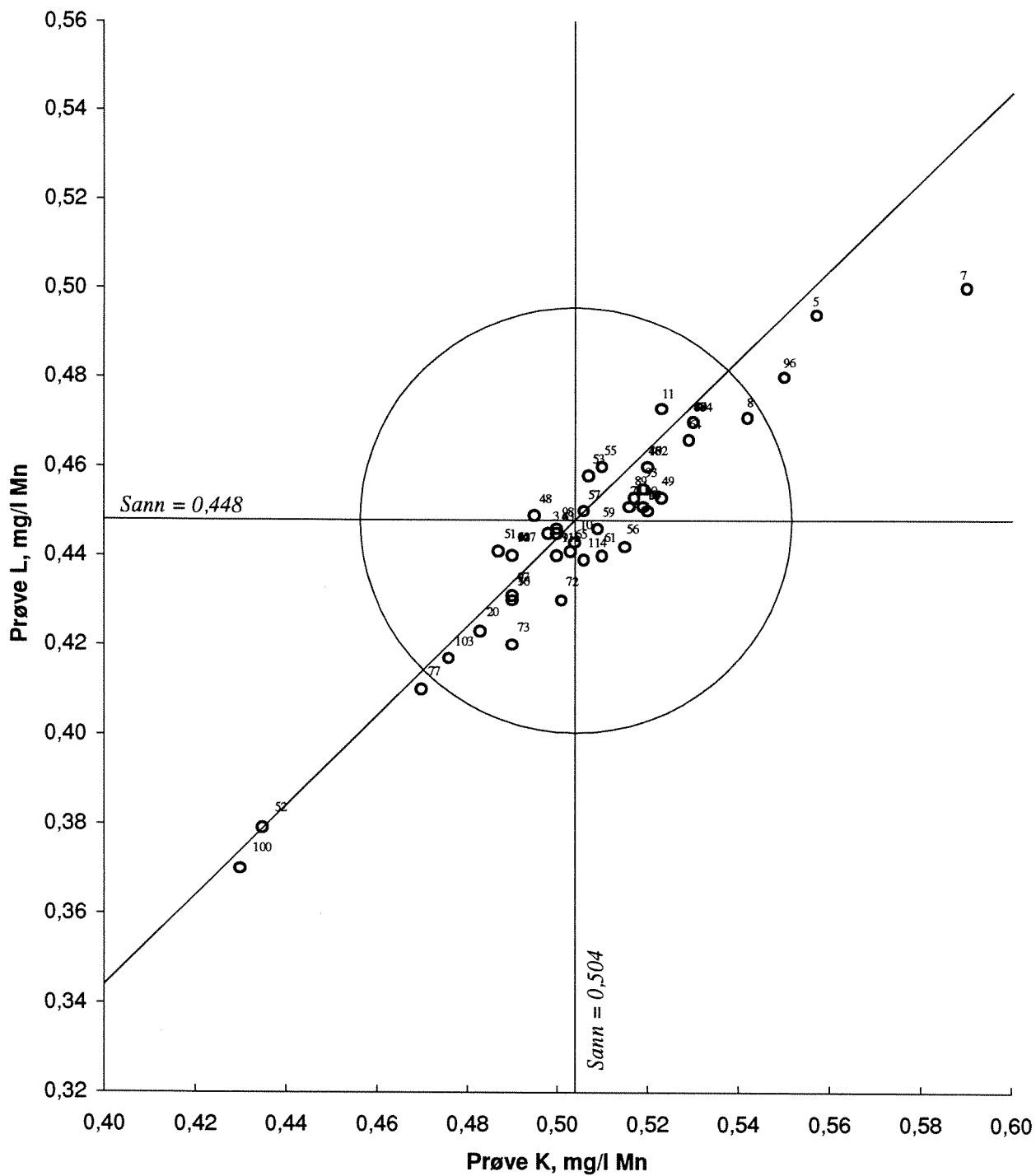


## Mangan



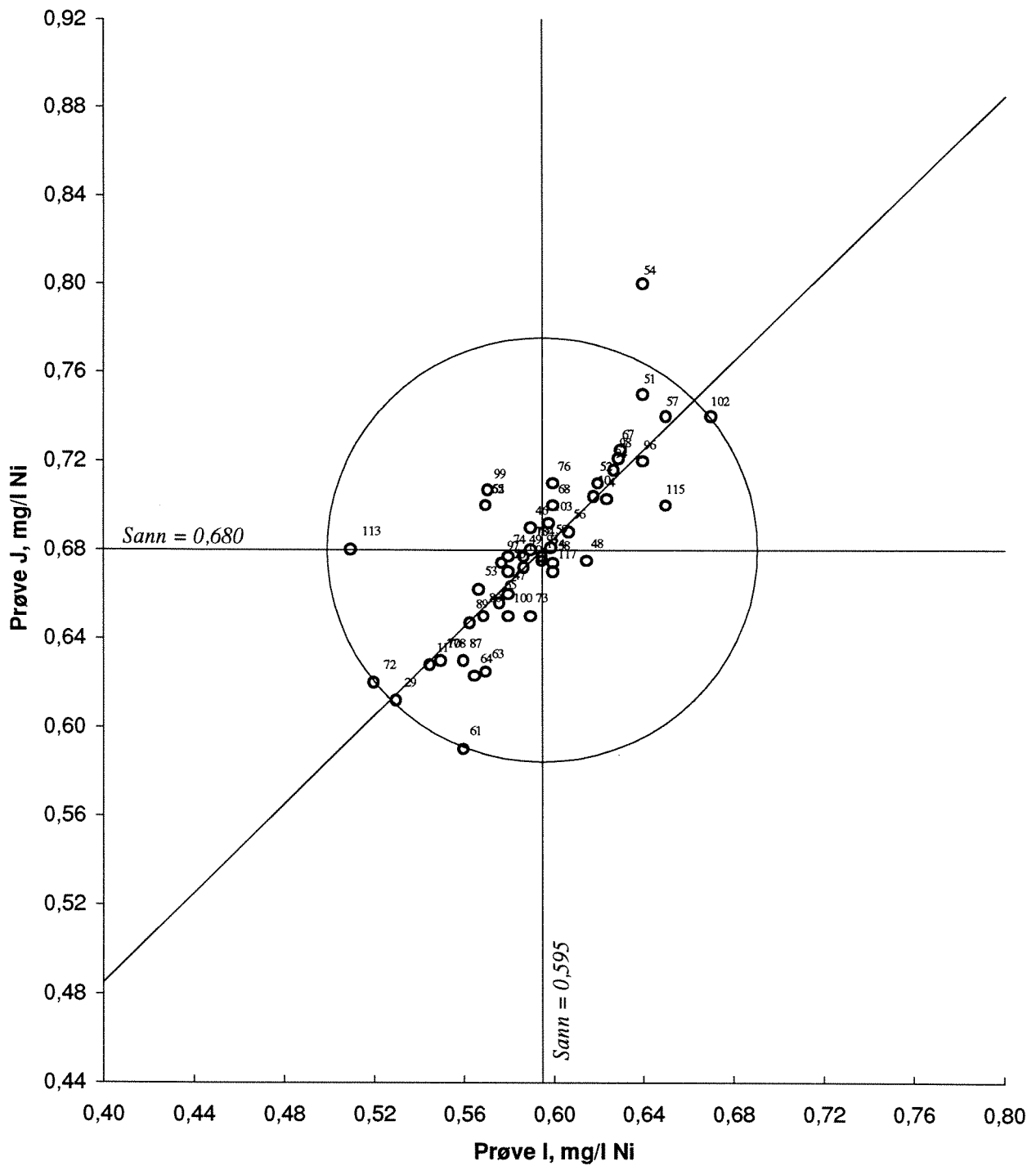
Figur 27. Youdendiagram for mangan, prøvepar IJ  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

## Mangan



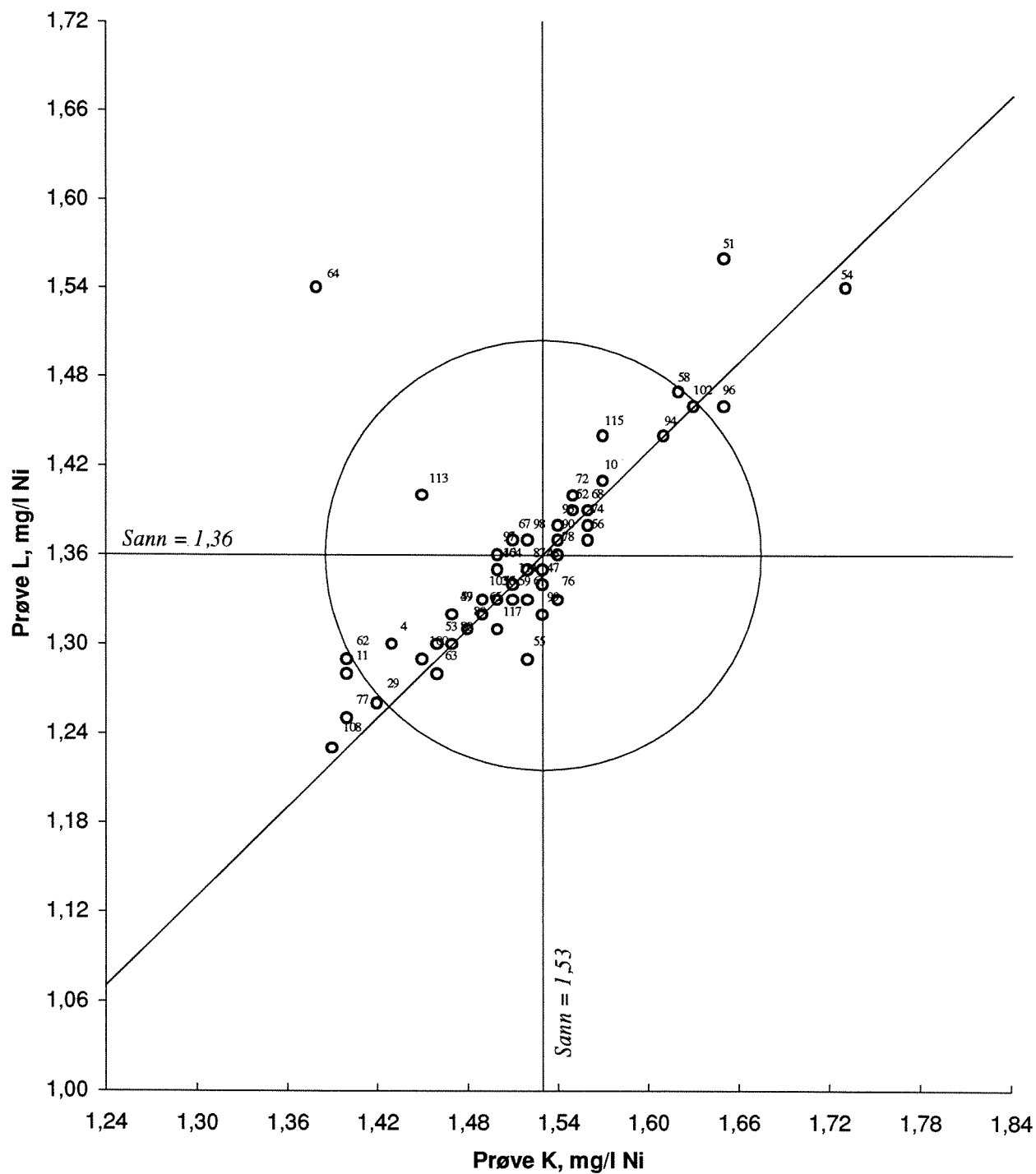
Figur 28. Youdendiagram for mangan, prøvepar KL  
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

## Nikkel



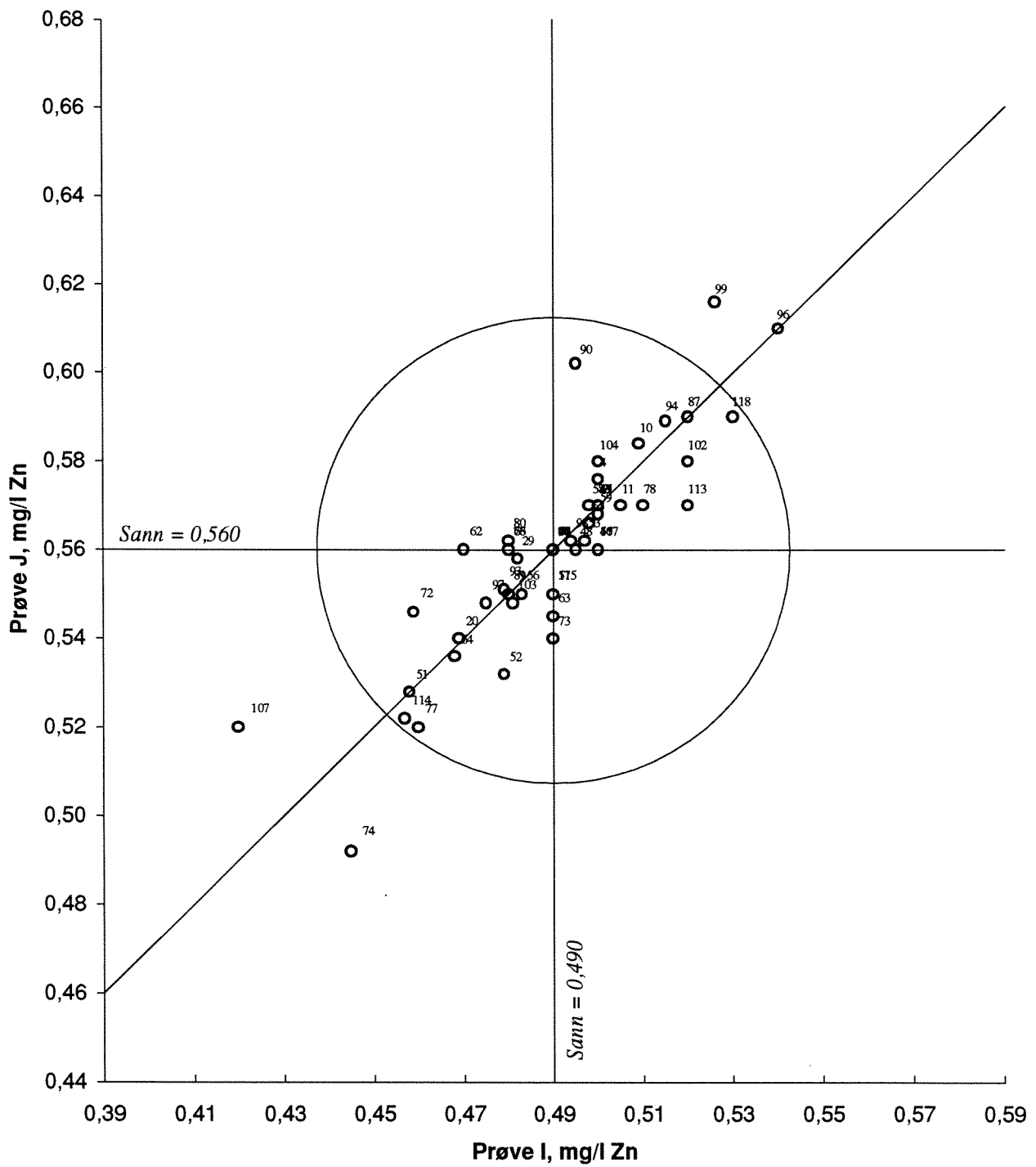
Figur 29. Youdendiagram for nikkel, prøvepar IJ  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

## Nikkel



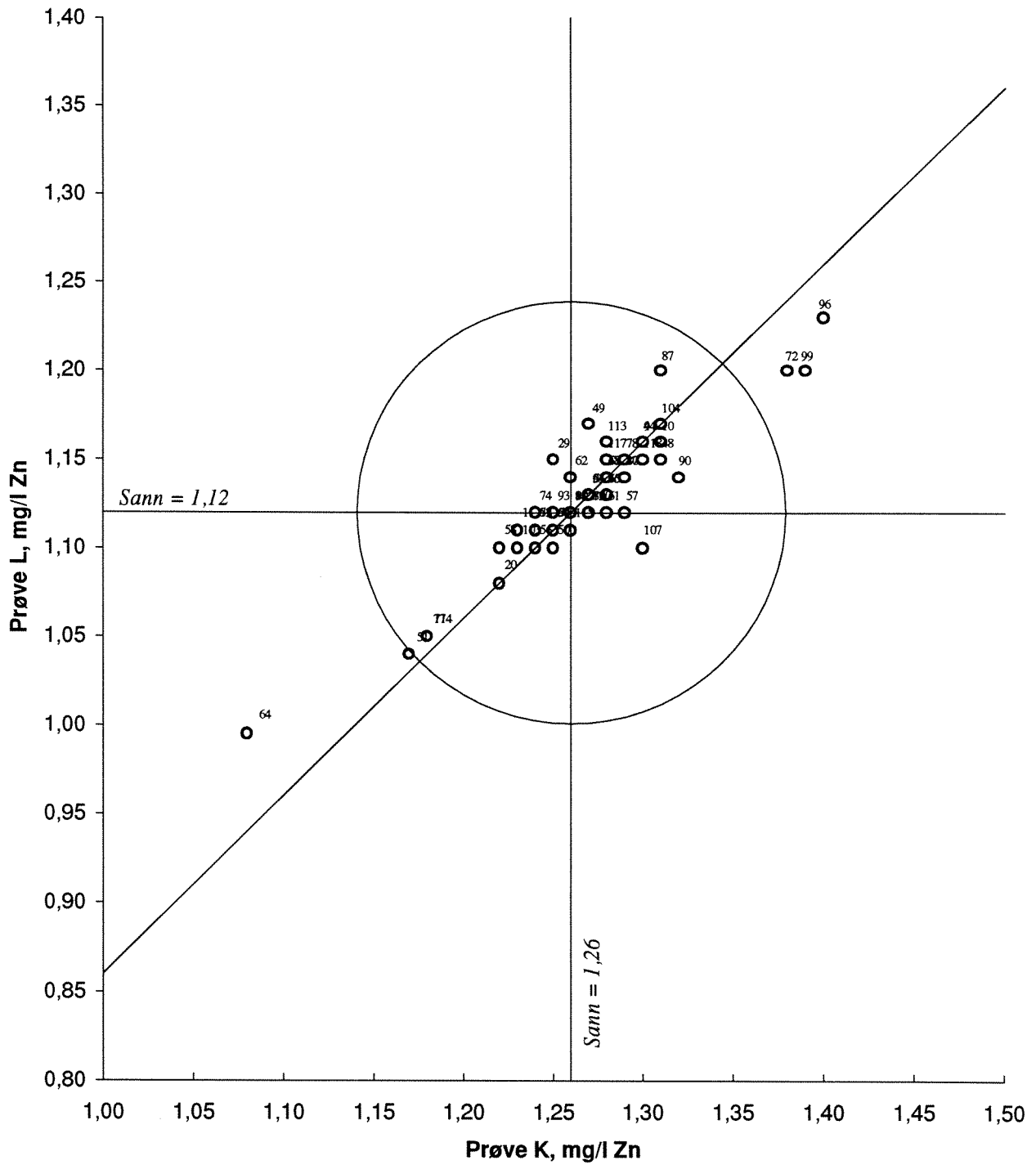
Figur 30. Youndendiagram for nikkel, prøvepar KL  
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

## Sink



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

## Sink



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

## 6. HENVISNINGER

*Norsk institutt for vannforskning [1986]:* Intern kvalitetskontroll – Håndbok for vannanalyselaboratorier. 2. opplag, 1992. O-8101501, 32 s.

*Norsk institutt for vannforskning [1989]:* Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 8901. Rapport, O-89014, 99 s.

*Norsk institutt for vannforskning [1990]:* Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9002. Rapport, O-89014, 99 s.

*Norsk institutt for vannforskning [1991a]:* Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9003. Rapport, O-89014, 99 s.

*Norsk institutt for vannforskning [1991b]:* Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9104. Rapport, O-89014, 101 s.

*Norsk institutt for vannforskning [1992a]:* Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9105. Rapport, O-89014, 103 s.

*Norsk institutt for vannforskning [1992b]:* Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9206. Rapport, O-89014, 103 s.

*Norsk institutt for vannforskning [1993a]:* Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9207. Rapport, O-89014, 105 s.

*Norsk institutt for vannforskning [1993b]:* Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9308. Rapport, O-89014, 105 s.

*Norsk institutt for vannforskning [1994]:* Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9309. Rapport, O-89014, 103 s.

*Norsk institutt for vannforskning [1995a]:* Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9410. Rapport, O-89014, 103 s.

*Norsk institutt for vannforskning [1995b]:* Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 9411. Rapport, O-89014, 103 s.

## TILLEGG

### **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 9512*

### **C. Datamateriale**

*Deltagernes analyseresultater  
Statistikk, analysevariabler*



## Tillegg A: Youdens metode

### *Prinsipp og presentasjon*

Youdens metode bygger på at deltagerne analyserer parvise prøver med tilnærmet lik sammensetning. 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*

Presentasjonsmåten 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 hvor 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 kan 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 uttrykker bidraget fra systematiske feil, mens avstanden vinkelrett på denne viser bidraget fra tilfeldige feil. Totalfeilens størrelse er gitt ved avvikene for de to resultater 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 [NIVA 1986]: Tilfeldige feil innvirker primært på analysens presisjon, mens systematiske feil avgjør nøyaktigheten av resultatene. I praksis vil avvik mellom et resultat og sann verdi skyldes en kombinasjon av de to feiltyper.

Tilfeldige feil stammer fra 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 deles i konstante (absolutte) feil, som ikke påvirkes av konsentrasjonen og proporsjonale (relative) feil, som er konsentrasjonsavhengige. De viktigste årsaker til konstante feil er interferens fra andre stoffer under analysen, pipetterings- og fortynningsfeil samt ukorrekt eller manglende blindprøvekorreksjon. Proporsjonale feil oppstår særlig dersom 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).

## Tillegg B: Gjennomføring

### Analysevariabler og metoder

Ringtestene omfatter de vanligste analysevariabler i SFTs kontrollprogrammer 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.

Det kreves i utgangspunktet at deltagerne følger gjeldende Norsk Standard (NS) ved analysene. Alternativt kan automatiserte versjoner av standardmetodene eller nyere instrumentelle teknikker benyttes. Anvendte metoder ved ringtest 9512 er oppført i tabell B1.

Tabell B1. Deltagernes analysemetoder

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
pH	NS 4720, 2. utg. Annen metode	Potensiometrisk måling, NS 4720, 2. utg. Udokumentert eller foreldet metode
Susp. stoff, tørrestoff	NS 4733, 2. utg. NS, Büchnertrakt Annen metode	Glassfiberfilter/Filtreropsats, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfilter/Büchnertrakt, NS 4733, 2. utg. Udokumentert eller foreldet metode
Susp. stoff, gløderest	NS 4733, 2. utg. NS, Büchnertrakt Annen metode	Glassfiberfilter/Filtreropsats, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfilter/Büchnertrakt, NS 4733, 2. utg. Udokumentert eller foreldet metode
Kjemisk oks.forbruk (COD <sub>Cr</sub> )	NS 4748, 2. utg. NS 4748, 1. utg. Rørmetoder Annen metode	Dikromat-oksidasjon, NS 4748, 2. utg. Dikromat-oksidasjon, NS 4748, 1. utg. Dikromat-oks. i preparerte rør fulgt av fotometri Dikromat-oks., hurtigmetode etter W. Leithe
Tot. organisk karbon	Astro 1850 Astro 2001 Astro 2100 Dohrmann DC-190 Shimadzu 500 Shimadzu 5000	UV/persulfat-oks. (60-70°), Astro 1850 UV/persulfat-oks. (90°), Astro 2001 Katalytisk forbr. (680°), Astro 2100 Katalytisk forbr. (680°), Dohrmann DC-190 Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-500 Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-5000
Totalfosfor	NS 4725, 3. utg. NS 4725, 2. utg. Autoanalysator FIA/SnCl <sub>2</sub> Enkel fotometri ICP/AES	Persulfat-oks. i surt miljø, NS 4725, 3. utg. Persulfat-oks. i surt miljø, NS 4725, 2. utg. Persulfat-oks. (NS 4725), autoanalysator Persulfat-oks., tinnklorid-red., Flow Injection Persulfat-oks. (NS 4725), enkel fotometr. met. Plasmaeksitasjon/atomemisjon
Totalnitrogen	NS 4743, 2. utg. NS 4743, 1. utg. Autoanalysator FIA Annen metode	Persulfat-oks. i basisk miljø, NS 4743, 2. utg. Persulfat-oks. i basisk miljø, NS 4743, 1. utg. Persulfat-oks. (NS 4743), autoanalysator Persulfat-oks. (NS 4743), Flow Injection Persulfat-oks. (forenklet) el. Kjeldahl uten red.
Aluminium	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4772 AAS, flamme, annen AAS, NS 4781 ICP/AES NS 4799 FIA	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4772 Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Plasmaeksitasjon/atomemisjon Syrebehandling, pyrokatekolfiolet, NS 4799 Ingen oksidasjon, pyrokatekolfiolet, FIA

Tabell B1. (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Bly	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, flamme, annen AAS, NS 4781 AAS, gr.ovn, annen ICP/AES	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Atomabsorpsjon i grafittovn, ustandardisert met. Plasmaeksitasjon/atomemisjon
Jern	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, flamme, annen ICP/AES NS 4741 Autoanalysator Enkel fotometri	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Plasmaeksitasjon/atomemisjon Persulfat-oksidasjon, TPTZ-reaksj., NS 4741 Tioglykolsyre/TPTZ-reaksj., Technicon 109-71W Forenklet fotometrisk metode
Kadmium	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, flamme, annen AAS, gr.ovn, annen ICP/AES ICP/MS	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Atomabsorpsjon i grafittovn, ustandardisert met. Plasmaeksitasjon/atomemisjon Plasmaeksitasjon/massespektrometri
Kobber	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, flamme, annen ICP/AES	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Plasmaeksitasjon/atomemisjon
Krom	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4777 AAS, lystg./acetylen AAS, flamme, annen AAS, NS 4781 ICP/AES	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4777 Atomabs. (NS 4773/4777), lystgass/acetylen Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Plasmaeksitasjon/atomemisjon
Mangan	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4774 AAS, flamme, annen ICP/AES NS 4742 FIA/Dietylanilin	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4774 Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Plasmaeksitasjon/atomemisjon Persulfat-oks., formaldoksim-reaksj., NS 4742 Ingen oks., dietylanilin-reaksj., Flow Injection
Nikkel	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, flamme, annen ICP/AES	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Plasmaeksitasjon/atomemisjon
Sink	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4773, 1. utg. AAS, flamme, annen ICP/AES	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Plasmaeksitasjon/atomemisjon

### Fremstilling av vannprøver

Til ringtesten ble det laget tolv syntetiske vannprøver ved å tilsette 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*. Prøvesett I-L (metaller) ble fremstilt ved fortykning av kalibreringsløsninger for spektroskopisk analyse, produsert enten av BDH Laboratory Supplies eller E. Merck. Tabell B2 viser hvilke materialer prøvene inneholdt.

Tabell B2. Vannprøver og referansematerialer

Prøver	Analysevariabel	Referansematerialer	Konservering
A-D	pH Suspendert stoff (tørrstoff, gløderest)	$\text{KH}_2\text{PO}_4$ , $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ Kaolin, Mikrokrystallinsk cellulose	Ingen
E-H	Org. stoff ( $\text{COD}_{\text{Cr}}$ , TOC) Totalfosfor Totalnitrogen	Kaliumhydrogenftalat $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , Dinatrium-adenosin-5'-monofosfat $\text{KNO}_3$ , Dinatrium-dihydrogen-etylendiamin- tetraacetat-dihydrat (EDTA)	Ingen
I-L	Aluminium Bly Jern Kadmium Kobber Krom Mangan Nikkel Sink	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ , 1000 mg/l Al $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ , 1000 mg/l Pb $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ , 1000 mg/l Fe $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ , 1000 mg/l Cd $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ , 1000 mg/l Cu $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ , 1000 mg/l Cr $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ , 1000 mg/l Mn $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ , 1000 mg/l Ni $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ , 1000 mg/l Zn	10 ml $\text{HNO}_3$ , 7 mol/l, i 1 liter prøve

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

### Prøveutsendelse og rapportering

Praktiske opplysninger om gjennomføring av ringtesten ble distribuert 19. mai 1995 og vannprøver sendt tre dager senere til 120 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 maksimale konsentrasjoner i prøvene, kfr. tabell B3. Hensikten var å sette laboratoriene i stand til å velge egnet fortynning og/eller prøveuttak. Deltagerne fikk dessuten opplyst at metallkonsentrasjonene i prøvesett I-L var tilpasset atomabsorpsjonsanalyse i flamme.

Svarfristen var 16. juni 1995; alle laboratorier unntatt to returnerte analyseresultater. Ved brev av 12. juli ga NIVA en oversikt over antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier), slik at deltagerne raskt kunne komme igang med feilsøking.

Tabell B3. Oppgitte maksimalkonsentrasjoner

Analysevariabel	Enhet	Maksimal konsentrasjon	
Suspendert stoff (tørrstoff)	mg/l	AB: 600	CD: 200
Kjemisk oksygenforbrukforbruk, $\text{COD}_{\text{Cr}}$	mg/l O	EF: 1200	GH: 300
Totalfosfor	mg/l P	EF: 5	GH: 1
Totalnitrogen	mg/l N	EF: 20	GH: 5

### NIVAs kontrollanalyser

Før, under og etter gjennomføring av ringtesten ble delprøver kontrollanalysert ved NIVA. Det var stort sett meget godt samsvar mellom kontrollresultatene, beregnede verdier og deltagnes 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	–	8,39	8,38	0,03	6
	B	–	8,11	8,10	0,03	6
	C	–	5,36	5,359	0,007	7
	D	–	5,66	5,663	0,008	7
Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l	A	437	436	429	6	4
	B	494	499	493	6	4
	C	143	146	146	2	4
	D	171	172	172	1	4
Suspendert stoff, gløderest, mg/l	A	191	193	189	4	4
	B	216	219	216	5	4
	C	62	64	64	2	4
	D	75	75	77	2	4
Kjemisk oksygenforbruk, mg/l O	E	937	922	930	3	4
	F	852	842	847	6	4
	G	233	230	234	5	4
	H	212	213	212	4	4
Totalt organisk karbon, mg/l C	E	374	373	379	8	4
	F	340	341	333	6	4
	G	93,0	92,3	92,7	1,3	4
	H	84,7	85,0	84,1	1,4	4
Totalfosfor, mg/l P	E	2,83	2,81	2,79	0,03	4
	F	2,55	2,53	2,52	0,03	4
	G	0,425	0,425	0,421	0,019	5
	H	0,510	0,510	0,494	0,010	5
Totalnitrogen, mg/l N	E	15,0	15,2	14,8	0,3	4
	F	13,5	13,6	13,4	0,2	4
	G	2,25	2,31	2,34	0,08	4
	H	2,70	2,71	2,68	0,05	4
Aluminium, mg/l Al	I	0,660	0,673	0,669	0,028	3
	J	0,770	0,780	0,774	0,033	3
	K	1,87	1,88	1,86	0,06	3
	L	2,09	2,10	2,11	0,08	3
Bly, mg/l Pb	I	0,300	0,300	0,308	0,009	3
	J	0,350	0,350	0,343	0,017	3
	K	0,850	0,850	0,848	0,015	3
	L	0,950	0,950	0,955	0,023	3
Jern, mg/l Fe	I	0,665	0,680	0,671	0,003	3
	J	0,760	0,772	0,756	0,019	3
	K	1,71	1,75	1,72	0,07	3
	L	1,52	1,55	1,54	0,06	3

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

Tabell B4. (forts.)

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet verdi	Medianverdi	NIVAs kontrollresultater		
				Middelverdi	Std.avvik	Antall
Kadmium, mg/l Cd	I	0,330	0,325	0,316	0,005	3
	J	0,300	0,297	0,285	0,001	3
	K	0,054	0,054	0,051	0	3
	L	0,048	0,047	0,045	0,002	3
Kobber, mg/l Cu	I	0,540	0,536	0,546	0,006	3
	J	0,630	0,623	0,625	0,010	3
	K	1,53	1,52	1,52	0,05	3
	L	1,71	1,70	1,73	0,03	3
Krom, mg/l Cr	I	2,09	2,12	2,10	0,03	4
	J	1,90	1,93	1,89	0,04	4
	K	0,342	0,346	0,340	0,009	4
	L	0,304	0,302	0,300	0,004	4
Mangan, mg/l Mn	I	3,08	3,08	3,10	0,05	3
	J	2,80	2,80	2,79	0,05	3
	K	0,504	0,507	0,501	0,018	3
	L	0,448	0,446	0,442	0,020	3
Nikkel, mg/l Ni	I	0,595	0,590	0,583	0,010	3
	J	0,680	0,677	0,662	0,013	3
	K	1,53	1,51	1,48	0,04	3
	L	1,36	1,34	1,34	0,01	3
Sink, mg/l Zn	I	0,490	0,490	0,512	0,020	3
	J	0,560	0,560	0,575	0,023	3
	K	1,26	1,27	1,26	0,05	3
	L	1,12	1,13	1,13	0,02	3

### Behandling av ringtestdata

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

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

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

Administrative opplysninger om deltagerne og alle data fra de enkelte ringtester lagres i *Paradox*. Ved hjelp av makroer foretas statistiske beregninger og produseres grunnlag for figurer og tabeller. *Access*, som danner grensesnitt mot brukeren, benyttes under søking i databasen og til generering av adresselister/etiketter. *Excel* anvendes ved den innledende registrering av deltagerens 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 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.

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

*Deltagere i ringtest 9512*

Agderforskning, Analyselaboratoriet  
 Alex Stewart Environmental Services A/S  
 Apothekernes Laboratorium A/S  
 Avløpssambandet Nordre Øyeren  
 Borealis A/S  
 Borregaard Hellefos A/S  
 Borregaard Ind. Ltd., Analytisk laboratorium  
 Borregaard Ind. Ltd., Celluloselaboratoriet  
 Borregaard Vafos A/S  
 Buskerud Vann- og Avløpssenter, Laboratoriet  
 Bærum kommune, Regionlaboratorium Vest  
 Chemlab Services A/S  
 A/S DeNoFa og Lilleborg Fabriker  
 Dyno Industrier A/S – Fabrikkdirift Gullaug  
 Dyno Industrier A/S – Forsvarsprodukter  
 Dyno Industrier A/S – Lillestrøm Industrisenter  
 A/S Egelands Verk  
 Elkem Aluminium Mosjøen  
 Elkem Mangan KS PEA  
 Elkem Mangan Sauda  
 Esso Norge A/S, Raffineriet Slagen  
 Falconbridge Nikkelverk A/S  
 Fritzøe Fiber A/S  
 Fylkeslaboratoriet i Østfold  
 Gauldalsregionen kjøtt- og nær.middelkontroll  
 Glomma Papp A/S  
 A/S Hansa Bryggeri  
 HIAS – Vannlaboratoriet  
 Hordaland fylkeslaboratorium  
 Hunsfos Fabrikker A/S  
 Hunton Fiber A/S  
 Hydro Agri Glomfjord  
 Hydro Porsgrunn – HMN-laboratoriet  
 Hydro Porsgrunn Ind.park – Petrokjemiseksj.  
 Hydro Rafnes – Etylenlaboratoriet  
 Hydro Rafnes – Klorlaboratoriet  
 Hydro Rafnes – VCM-laboratoriet  
 Hydro Rjukan Nær.park – Servicelaboratoriet  
 Høgskolen i Agder, Vannlaboratoriet  
 Høgskulen i Sogn og Fjordane  
 Idun Industri A/S  
 Institutt for Energiteknikk  
 Interkomm. vann-, avløps- og ren.verk (IVAR)  
 Interkonsult A/S  
 Jordforsk – Landbrukets Analysesenter  
 Jotun A/S  
 K.A. Rasmussen A/S  
 Keyes Norway A/S  
 Kontrollinstituttet for Meieriprodukter  
 Kronos Titan A/S  
 A/S Maarud  
 Miljølaboratoriet i Telemark  
 Miljø-Service Trøndelag A/S  
 A/S Nestlé Norge – Hamar-fabrikken  
 A/S Nestlé Norge – Hedrum-fabrikken  
 NORCEM A/S  
 Norsk Analyse Center A/S  
 Norsk Blikkvalseverk A/S  
 Norsk Finpapir A/S  
 Norsk Forsvarsteknologi A/S, Kjemilaboratoriet  
 Norsk Hydro Produksjon A/S – Stureterminalen  
 Norsk Wallboard A/S  
 A/S Norske Shell, Shell-Raffineriet  
 Norske Skog – Folla CTMP A/S  
 Norske Skog – Follum Fabrikker  
 Norske Skog – Hurum Papirfabrikk  
 Norske Skog – Nordenfjelske Treforedling  
 Norske Skog – Sande Paper Mill A/S  
 Norske Skog – Saugbrugs  
 Norske Skog – Tofte Industrier  
 Norton – Arendal Smelteverk A/S  
 Norzink A/S  
 NTH – Inst. for vassbygging, VA-laboratoriet  
 Næringsmiddelkontrollen i Namdal  
 Næringsmiddelkontrollen i Trondheim  
 Næringsmiddeltilsynet for Gjøvik og Toten  
 Næringsmiddeltilsynet for Midt-Rogaland  
 Næringsmiddeltilsynet for Nord-Østerdal  
 Næringsmiddeltilsynet for Sogn  
 Næringsmiddeltilsynet i Larvik og Lardal  
 Næringsmiddeltilsynet i Sør-Gudbrandsdal  
 Næringsmiddeltilsynet i Salten  
 Næringsmiddeltilsynet i Sandefjord  
 Næringsmiddeltilsynet i Sør-Innherred  
 Næringsmiddeltilsynet i Tønsberg  
 O. Mustad & Søn A/S  
 Oslo vann- og avløpsverk, Miljøtilsyn  
 Papirindustriens forskningsinstitutt  
 Peterson Greaker A/S  
 Peterson Moss A/S  
 Peterson Ranheim A/S  
 Planteforsk – Holt forskningscenter  
 Planteforsk – Svanhovd miljøcenter  
 Pronova Biopolymer A/S  
 Raufoss Technology A/S  
 Rena Karton A/S

Ringnes A/S – E.C. Dahls Bryggeri  
Ringnes A/S – Ringnes Bryggeri  
Rogalandsforskning, Miljølaboratoriet  
Romsdal næringsmiddeltilsyn  
Rygene-Smith & Thommesen A/S  
Sentrallaboratoriet for NRV og RA-2  
Sildolje- og sildemelindustriens forskningsinst.  
SINTEF Molab A/S  
A/S Skjærdalens Brug  
Skolmar Jordlaboratorium  
STATOIL Kårstø

STATOIL Mongstad  
A/S Sunland-Eker Papirfabrikker  
Sunnfjord og Y. Sogn kjøt- og nær.middelkontroll  
Teknologisk Institutt, Sentrallaboratoriet  
Tinfos Jernverk A/S – Øye Smelteverk  
Titania A/S  
A/S Union (Union Bruk), Sentrallaboratoriet  
A/S Union (Union Geithus)  
Vestfjorden Avløpsselskap (VEAS)  
West-Lab A/S  
Wardals Kjemiske Fabrikker A/S



## Tillegg C: Datamateriale

Tabell C1. Deltagernes analyseresultater

Lab. nr.	pH				Susp. stoff (tørrst.), mg/l				Susp. stoff (gl.rest), mg/l				Kjemisk oks.forbruk, mg/l O			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
1	8,34	8,10	5,35	5,66	402	478	134	161	166	205	62	76				
2	8,38	8,11	5,31	5,64	452	505	152	179	198	226	68	81	995	885	227	215
3	8,41	8,11	5,36	5,67	380	420	145	168					919	830	230	212
4	8,40	8,12	5,38	5,68	367	354	192	213					941	851	230	226
5	8,37	8,09	5,35	5,66	426	494	142	168								
6	8,40	8,10	5,40	5,60	425	495	146	171					922	854	239	222
7	8,37	8,09	5,36	5,65	451	528	145	143					924	821	224	213
8	8,43	8,16	5,37	5,69	424	488	143	174	167	200	44	60	919	846	265	239
9	8,38	8,11	5,36	5,67	445	504	143	177	196	220	61	82	922	844	228	211
10	8,41	8,12	5,36	5,67	445	503	150	175	202	219	71	76				
11	8,29	8,01	5,32	5,63	451	494	144	172	205	219	67	77	903	825	238	214
12	8,41	8,13	5,37	5,67	473	512	173	197					885	805	226	211
13	8,43	8,13	5,27	5,58												
14	8,38	8,10	5,32	5,63	436	503	146	173	188	218	62	75				
15	8,40	8,11	5,33	5,62												
16	8,37	8,09	5,37	5,67												
17	8,44	8,17	5,36	5,67												
18	8,34	8,06	5,36	5,66	472	548	160	188								
19	8,35	8,10	5,36	5,67	424	497	153	165	180	224	68	76	1050	862	236	214
20	8,40	8,20	5,40	5,70	440	498	154	179	260	285	92	110	895	810	232	205
21	8,35	8,10	5,35	5,65	434	502	143	171	188	223	64	77	888	814	228	210
22					412	490	148	174	218	259	70	70				
23	8,39	8,14	5,44	5,69	431	490	146	168	174	202	47	56	948	842	224	213
24	8,35	8,05	5,36	5,67	440	504	143	171	194	224	62	74	904	818	220	202
25	8,40	8,10	5,30	5,60	418	470	128	164					930	853	230	213
26	8,40	8,12	5,36	5,66	436	496	147	176	184	212	64	75	927	840	231	215
27	8,33	8,05	5,36	5,59	451	510	149	178	243	277	78	95				
28	8,42	8,15	5,30	5,57	447	532	163	192	199	231	74	86	927	861	236	225
29	8,29	8,05	5,35	5,64									767	680	216	186
30	8,40	8,15	5,30	5,60	456	542	171	194	190	241	66	77	924	852	237	210
31	8,37	8,05	5,25	5,56	475	541	201	219	239	276	111	119				
32	8,42	8,13	5,33	5,63	455	504	153	188	189	219	56	72	990	870	260	210
33					450	460	150	170					929	844	218	200
34	8,34	8,08	5,35	5,66	405	479	145	170	160	204	64	73	1110	902	265	229
35					500	550	190	180	210	250	100	90	1160	1080	570	580
36	8,46	8,18	5,39	5,71	448	512	140	162								
37	8,41	8,11	5,55	6,69	431	510	144	170	172	212	60	70	960	930	230	210
38	8,40	8,14	5,34	5,69	443	500	145	176	188	209	59	76	892	770	217	197
39	8,47	8,16	5,36	5,65	429	484	141	165	191	212	61	70				
40	8,32	8,08	5,37	5,60	426	490	143	167	193	224	63	78	506	472	243	232
41	8,55	8,34	5,59	5,88	394	476	146	162	174	220	66	70	984	886	245	228
42	8,30	8,02	5,26	5,57	435	488	141	167					966	884	248	221
43	8,41	8,13	5,22	5,51	372	516	152	184								
44	8,36	8,10	5,37	5,68	437	408	145	171								
45	8,40	8,00	5,00	5,40	505	506	214	240	210	218	76	79	938	956	232	210
46	8,42	8,14	5,37	5,68	435	499	147	173	188	219	64	75	921	844	231	217
47	8,36	8,10	5,38	5,69	420	494	135	164	174	211	53	68	927	821	226	212
48	8,38	8,10	5,35	5,66	448	504	150	180	196	218	67	80	911	852	235	211
49	8,41	8,14	5,36	5,67	420	480	140	165	178	196	53	65	911	836	228	206
50	8,38	8,11	5,36	5,66	440	497	144	172	194	218	63	72	914	835	228	205
51	8,38	8,12	5,36	5,66	434	490	143	169	192	213	60	71	910	808	225	210
52	8,40	8,12	5,36	5,66	437	496	152	169	181	212	78	79				
53	8,39	8,11	5,36	5,66	427	495	141	174	184	218	61	76	912	830	223	203
54	8,39	8,12	5,39	5,69	442	487	148	173	188	207	62	71	850	780	230	210
55	5,66	8,06	5,37	8,33	436	490	147	177	198	213	66	79	892	836	225	248
56	8,36	8,09	5,28	5,58	414	480	146	172	176	208	62	74	920	828	206	207
57	8,39	8,12	5,40	5,68	433	487	138	165	182	202	48	61	974	810	235	223
58	8,37	8,09	5,33	5,64	429	490	146	176	188	212	65	78	1280	804	272	317
59	8,40	8,10	5,40	5,70	446	499	148	176	207	234	69	80	1060	951	225	252



Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Tot. organisk karbon, mg/IC				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	369	334	92,3	85,0	2,67	2,43	0,410	0,480								
2					2,83	2,56	0,439	0,533	14,2	12,5	2,03	2,41				
3	369	339	91,5	82,7	2,94	2,65	0,439	0,525	15,2	14,1	2,38	2,75	0,585	0,785	1,78	1,99
4					2,71	2,40	0,411	0,515	15,6	13,1	2,20	2,63				
5					2,80	2,52	0,420	0,506	14,1	13,2	2,23	2,66				
6	393	358	91,0	84,0	2,50	2,10	0,290	0,370	14,5	13,5	2,20	2,40	0,487	0,532	1,77	2,40
7					2,42	2,74	0,420	0,500								
8					2,76	2,49	0,425	0,503	15,3	13,8	2,48	2,82				
9					2,82	2,51	0,427	0,504	18,6	13,6	2,18	3,15				
10					2,66	2,41	0,389	0,436	15,2	13,6	2,33	2,68				
11					2,96	2,53	0,424	0,538	15,7	14,2	2,63	2,99				
12	365	339	84,0	77,4	2,53	2,43	0,456	0,520	7,6	8,8	2,10	8,60				
13	400	363	99,7	90,7												
14	365	336	92,0	83,8												
15	383	352	94,9	88,2												
16	394	359	96,0	87,0												
17	372	327	83,0	68,0												
18																
19																
20																
21																
22																
23					2,87	2,62	0,446	0,530	16,1	14,9	3,23	3,52				
24																
25																
26					2,78	2,48	0,440	0,520	16,4	16,4	3,40	4,42				
27																
28					2,75	2,50	0,420	0,500								
29													0,670	0,760	1,71	1,85
30																
31																
32																
33																
34																
35																
36																
37																
38																
39																
40																
41																
42					2,76	2,74	0,430	0,510								
43																
44																
45																
46					2,77	2,53	0,425	0,501	14,5	13,1	2,20	2,60				
47	360	324	87,3	79,3	2,81	2,59	0,443	0,527	15,7	13,8	2,33	2,74				
48	372	330	91,0	84,0	2,83	2,58	0,440	0,510	17,3	14,4	2,60	3,03	0,630	0,735	1,80	2,04
49					2,59	2,23	0,406	0,473	15,1	13,9	2,32	2,76	0,703	0,785	1,64	1,77
50	387	350	93,0	85,0	2,80	2,52	0,427	0,503	14,3	12,9	2,18	2,56	0,670	0,770	1,83	2,07
51					2,76	2,50	0,430	0,520	14,9	14,0	2,40	2,80				
52	360	330	89,0	84,0	2,74	2,49	0,419	0,497	14,7	15,3	2,34	2,61	0,480	0,620	1,34	1,46
53	374	342	93,0	84,0	2,88	2,62	0,430	0,510	15,3	14,1	2,50	3,01	0,680	0,780	1,92	2,11
54					2,64	2,37	0,420	0,510	23,3	21,8	2,87	3,25				
55	415	380	50,1	43,8	2,87	2,59	0,406	0,489	13,8	13,5	2,26	2,76				
56	373	351	94,2	88,7	2,89	2,45	0,420	0,490	13,7	12,8	2,49	2,79	0,634	0,754	1,86	2,13
57	371	329	89,5	84,1	3,02	2,73	0,469	0,538	14,3	12,9	2,21	2,70	0,640	0,730	1,47	1,58
58	373	343	92,5	86,4	2,83	2,57	0,433	0,513	15,2	14,2	2,42	2,81				
59	373	350	97,3	88,5	3,02	2,65	0,406	0,490	15,5	14,0	2,21	2,68	0,666	0,768	1,88	2,10



Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Bly, mg/l Pb				Jern, mg/l Fe				Kadmium, mg/l Cd				Kobber, mg/l Cu			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
1																
2																
3					0,728	0,757	0,50	0,43								
4	0,275	0,343	0,821	0,929	0,748	0,840	1,80	1,61	0,319	0,289	0,053	0,046	0,502	0,588	1,47	1,67
5					0,655	0,663	0,056	0,062								
6					0,710	0,800	1,28	1,24								
7					0,660	0,760	1,73	1,43								
8					0,687	0,772	1,71	1,55								
9																
10	0,320	0,368	0,852	0,954	0,696	0,787	1,72	1,55	0,330	0,300	0,054	0,048	0,553	0,645	1,57	1,76
11	0,300	0,337	0,787	0,862	0,642	0,718	1,64	1,47					0,551	0,623	1,45	1,65
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20					0,718	0,831	1,89	1,78					0,553	0,644	1,59	1,78
21																
22																
23					0,075	0,050	0,089	0,093								
24																
25																
26																
27																
28																
29	0,270	0,318	0,628	0,880	0,630	0,862	1,67	1,45	0,306	0,278	0,050	0,040	0,540	0,630	1,54	1,72
30																
31																
32																
33					0,712	0,809	1,83	1,66								
34																
35																
36																
37																
38																
39																
40																
41																
42																
43																
44																
45																
46	0,300	0,360	0,850	0,950	0,700	0,770	1,87	1,58	0,330	0,310	0,059	0,052	0,550	0,630	1,54	1,72
47	0,300	0,350	0,860	0,980	0,670	0,760	1,71	1,50	0,322	0,296	0,054	0,048	0,540	0,630	1,53	1,72
48	0,335	0,330	0,775	0,905	0,680	0,787	1,81	1,50	0,320	0,291	0,054	0,048	0,550	0,630	1,52	1,71
49	0,317	0,368	0,887	0,985	0,711	0,807	1,77	1,57	0,332	0,306	0,058	0,049	0,540	0,607	1,47	1,67
50	0,310	0,360	0,880	0,980	0,620	0,710	1,69	1,48	0,322	0,294	0,054	0,047	0,540	0,630	1,50	1,68
51	0,350	0,400	0,930	1,05	0,630	0,870	1,89	1,64	0,314	0,290	0,045	0,041	0,498	0,517	1,47	1,64
52	0,290	0,330	0,850	0,960	0,644	0,736	1,71	1,51	0,321	0,292	0,052	0,046	0,500	0,600	1,46	1,64
53	0,284	0,332	0,807	0,943	0,640	0,748	1,67	1,48	0,325	0,298	0,052	0,045	0,527	0,612	1,51	1,68
54	0,285	0,335	0,785	0,880	0,800	0,910	2,13	1,90	0,325	0,395	0,054	0,051	0,530	0,620	1,47	1,64
55	0,290	0,360	0,850	0,940	0,610	0,720	1,70	1,55	0,326	0,294	0,055	0,049	0,520	0,610	1,46	1,71
56	0,250	0,300	0,850	0,910	0,750	0,830	2,04	1,78	0,360	0,324	0,056	0,041	0,533	0,615	1,48	1,66
57	0,290	0,330	0,850	0,930	0,607	0,688	1,55	1,38	0,302	0,278	0,051	0,048	0,520	0,590	1,38	1,53
58	0,317	0,373	0,867	0,983	0,669	0,785	1,67	1,48	0,351	0,322	0,057	0,050	0,549	0,647	1,56	1,75
59	0,309	0,357	0,861	0,947	0,676	0,773	1,75	1,55	0,339	0,308	0,056	0,049	0,545	0,636	1,56	1,74



Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Krom, mg/l Cr				Mangan, mg/l Mn				Nikkel, mg/l Ni				Sink, mg/l Zn			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
1																
2																
3					3,04	2,75	0,498	0,445								
4	2,10	1,90	0,327	0,287	3,28	2,87	0,500	0,445	0,624	0,703	1,43	1,30	0,500	0,576	1,30	1,16
5					3,09	2,80	0,557	0,494								
6					4,00	3,63	0,960	0,860								
7					3,16	2,87	0,590	0,500								
8					3,32	3,00	0,542	0,471								
9																
10	2,02	1,78	0,360	0,310	3,13	2,85	0,504	0,443	0,618	0,704	1,57	1,41	0,509	0,584	1,31	1,16
11	2,45	2,27	0,182	0,182	2,91	2,68	0,523	0,473	0,545	0,628	1,40	1,28	0,505	0,570	1,23	1,11
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20					2,88	2,61	0,483	0,423					0,469	0,540	1,22	1,08
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29	2,00	1,80	0,330	0,288	0,504	0,450	3,14	2,87	0,530	0,612	1,42	1,26	0,482	0,558	1,25	1,15
30																
31																
32																
33																
34																
35																
36																
37																
38																
39																
40																
41																
42																
43																
44																
45																
46	2,10	1,93	0,350	0,310	3,09	2,81	0,520	0,460	0,590	0,690	1,50	1,35	0,500	0,560	1,28	1,13
47	2,17	1,99	0,350	0,300	3,20	2,90	0,530	0,470	0,580	0,660	1,53	1,34	0,490	0,560	1,29	1,14
48	2,12	2,00	0,370	0,325	3,06	2,77	0,495	0,449	0,615	0,675	1,53	1,35	0,495	0,560	1,31	1,15
49	2,14	1,95	0,338	0,308	3,20	2,87	0,523	0,453	0,587	0,677	1,47	1,32	0,500	0,570	1,27	1,17
50	2,27	2,06	0,380	0,340	3,09	2,79	0,490	0,430	0,580	0,670	1,50	1,33	0,500	0,560	1,25	1,10
51	2,26	1,97	0,372	0,293	3,02	2,70	0,487	0,441	0,640	0,750	1,65	1,56	0,458	0,528	1,17	1,04
52	1,73	1,57	0,296	0,253	2,84	2,55	0,435	0,379	0,620	0,710	1,55	1,39	0,479	0,532	1,24	1,11
53	2,17	1,98	0,365	0,330	3,02	2,75	0,507	0,458	0,567	0,662	1,46	1,30	0,497	0,562	1,24	1,11
54	2,74	2,39	0,390	0,325	2,97	2,74	0,520	0,450	0,640	0,800	1,73	1,54	0,490	0,560	1,27	1,13
55	2,19	2,03	0,380	0,330	3,03	2,75	0,510	0,460	0,570	0,700	1,52	1,29	0,500	0,570	1,28	1,14
56	2,16	1,95	0,300	0,251	3,01	2,73	0,515	0,442	0,607	0,688	1,56	1,37	0,483	0,550	1,24	1,10
57	1,86	1,67	0,300	0,270	3,08	2,81	0,506	0,450	0,650	0,740	1,47	1,32	0,490	0,550	1,29	1,12
58	1,95	1,88	0,325	0,291					0,600	0,674	1,62	1,47	0,498	0,570	1,22	1,10
59	2,14	1,96	0,352	0,310	0,309	0,282	0,509	0,446	0,599	0,681	1,51	1,33	0,500	0,568	1,25	1,11

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
60	2,06	1,91	0,340	0,300	3,04	2,77	0,490	0,440					0,490	0,560	1,25	1,11
61	2,15	1,98	0,330	0,290	3,12	2,84	0,510	0,440	0,560	0,590	1,52	1,33	0,500	0,570	1,28	1,12
62	2,12	1,93	0,360	0,310	0,50	0,46	0,490	0,440	0,570	0,700	1,40	1,29	0,470	0,560	1,26	1,14
63	2,09	1,87	0,335	0,290	3,14	2,76	0,500	0,445	0,570	0,625	1,46	1,28	0,490	0,545	1,27	1,13
64	2,00	1,86	0,285	0,214	3,30	3,13	0,529	0,466	0,565	0,623	1,38	1,54	0,468	0,536	1,08	0,995
65	2,08	1,88	0,343	0,301	3,08	2,79	0,503	0,441	0,576	0,656	1,49	1,32	0,498	0,566	1,28	1,13
66																
67	2,20	2,02	0,400	0,320	3,10	2,85	0,520	0,450	0,630	0,725	1,51	1,37	0,500	0,570	1,28	1,14
68	2,20	1,98	0,390	0,320	3,25	2,94	0,530	0,470	0,600	0,700	1,56	1,39	0,480	0,560	1,28	1,14
69																
70																
71																
72	1,99	1,79	0,314	0,280	3,22	2,98	0,501	0,430	0,520	0,620	1,55	1,40	0,459	0,546	1,38	1,20
73	2,13	1,92	0,350	0,310	2,96	2,70	0,490	0,420	0,590	0,650	1,50	1,33	0,490	0,540	1,27	1,12
74					3,08	2,79	0,516	0,451	0,580	0,677	1,56	1,38	0,445	0,492	1,24	1,12
75	2,09	1,90	0,320	0,280	3,10	2,80	0,530	0,470	0,580	0,670	1,50	1,33	0,490	0,560	1,24	1,11
76	2,16	1,90	0,390	0,340	3,07	2,79	0,490	0,430	0,600	0,710	1,54	1,33	0,480	0,560	1,28	1,13
77	2,03	1,84	0,320	0,260	2,85	2,59	0,470	0,410	0,550	0,630	1,40	1,25	0,460	0,520	1,18	1,05
78	2,05	1,90	0,345	0,310	3,15	2,87	0,520	0,460	0,590	0,680	1,54	1,36	0,510	0,570	1,29	1,15
79																
80									0,569	0,650	1,47	1,30	0,480	0,562	1,29	1,14
81													0,480	0,550	1,26	1,12
82																
83																
84																
85																
86																
87	2,22	2,08	0,400	0,370	3,15	2,91	0,530	0,470	0,560	0,630	1,52	1,35	0,520	0,590	1,31	1,20
88																
89	2,23	2,08	0,366	0,314	3,10	2,83	0,517	0,453	0,563	0,647	1,48	1,31	0,480	0,550	1,27	1,12
90	2,08	1,97	0,347	0,302	3,05	2,78	0,519	0,451	0,587	0,672	1,54	1,37	0,495	0,602	1,32	1,14
91	1,85	1,72	0,260	0,230	2,97	2,71	0,500	0,440					0,490	0,560	1,27	1,13
92																
93	2,06	1,87	0,345	0,302	3,12	2,86	0,519	0,455	0,595	0,677	1,54	1,38	0,479	0,551	1,25	1,12
94	2,17	2,01	0,375	0,334	3,42	2,82	0,490	0,440	0,627	0,716	1,61	1,44	0,515	0,589	1,30	1,16
95																
96	2,23	2,02	0,370	0,330	3,34	3,02	0,550	0,480	0,640	0,720	1,65	1,46	0,540	0,610	1,40	1,23
97	2,01	1,84	0,341	0,296	3,17	2,84	0,490	0,431	0,577	0,674	1,50	1,36	0,475	0,548	1,25	1,11
98	2,12	1,92	0,320	0,289	3,08	2,76	0,500	0,446	0,629	0,721	1,52	1,37	0,494	0,562	1,26	1,12
99	2,26	2,04	0,339	0,320	3,06	2,87	0,520	0,450	0,571	0,707	1,53	1,32	0,526	0,616	1,39	1,20
100	2,56	2,34	0,340	0,290	2,75	2,45	0,430	0,370	0,580	0,650	1,45	1,29	0,370	0,560	1,27	1,12
101	2,11	1,94	0,320	0,280												
102	2,11	1,92	0,350	0,310	3,04	2,78	0,520	0,460	0,670	0,740	1,63	1,46	0,520	0,580	1,26	1,12
103	2,04	1,84	0,321	0,270	3,06	2,74	0,476	0,417	0,598	0,692	1,49	1,33	0,481	0,548	1,23	1,10
104	2,11	1,93	0,350	0,310	3,19	2,91	0,530	0,470	0,590	0,680	1,50	1,35	0,500	0,580	1,31	1,17
105																
106																
107	2,40	2,10	0,370	0,320	3,50	3,60	1,20	0,320	0,340	0,440	1,10	0,88	0,420	0,520	1,30	1,10
108									0,550	0,630	1,39	1,23				
109																
110																
111																
112																
113	2,02	1,80	0,320	0,300					0,510	0,680	1,45	1,40	0,520	0,570	1,28	1,16
114	2,14	1,94	0,360	0,316	3,07	2,80	0,506	0,439	0,595	0,675	1,51	1,34	0,457	0,522	1,18	1,05
115	2,01	1,82	0,380	0,330	3,16	2,87	0,500	0,440	0,650	0,700	1,57	1,44	0,490	0,550	1,26	1,11
116	3,02	2,81	1,04	0,970												
117	2,37	2,08	0,320	0,260	2,97	2,71	0,490	0,440	0,600	0,670	1,50	1,31	0,500	0,560	1,28	1,15
118	2,04	1,82	0,430	0,260									0,530	0,590	1,30	1,15



Tabell C2.1. Statistikk - pH

*Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	108	Variasjonsbredde	0.24
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.00
Sann verdi	8.39	Standardavvik	0.04
Middelverdi	8.38	Relativt standardavvik	0.5%
Median	8.39	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

55	5.66	U	94	8.37	30	8.40	
110	8.29		31	8.37	45	8.40	
29	8.29		5	8.37	26	8.40	
11	8.29		7	8.37	20	8.40	
111	8.30		50	8.38	38	8.40	
42	8.30		51	8.38	4	8.40	
64	8.32		48	8.38	6	8.40	
83	8.32		78	8.38	71	8.41	
40	8.32		85	8.38	62	8.41	
27	8.33		2	8.38	49	8.41	
63	8.34		14	8.38	81	8.41	
1	8.34		100	8.38	115	8.41	
116	8.34		98	8.38	95	8.41	
118	8.34		9	8.38	43	8.41	
96	8.34		53	8.39	37	8.41	
18	8.34		57	8.39	3	8.41	
34	8.34		61	8.39	10	8.41	
105	8.35		60	8.39	12	8.41	
86	8.35		54	8.39	46	8.42	
108	8.35		73	8.39	88	8.42	
24	8.35		74	8.39	82	8.42	
21	8.35		90	8.39	66	8.42	
19	8.35		89	8.39	28	8.42	
69	8.36		114	8.39	32	8.42	
103	8.36		67	8.39	84	8.43	
47	8.36		23	8.39	13	8.43	
56	8.36		70	8.40	8	8.43	
87	8.36		106	8.40	17	8.44	
93	8.36		59	8.40	99	8.45	
44	8.36		52	8.40	36	8.46	
104	8.37		80	8.40	65	8.47	
58	8.37		91	8.40	97	8.47	
77	8.37		117	8.40	39	8.47	
92	8.37		113	8.40	102	8.53	
112	8.37		15	8.40	41	8.55	U
16	8.37		25	8.40	79	8.86	U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH

*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	108	Variasjonsbredde	0.21
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.00
Sann verdi	8.11	Standardavvik	0.04
Middelverdi	8.11	Relativt standardavvik	0.5%
Median	8.11	Relativ feil	-0.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

45	8.00	80	8.10	115	8.12
110	8.01	1	8.10	95	8.12
11	8.01	14	8.10	26	8.12
42	8.02	93	8.10	10	8.12
111	8.04	94	8.10	4	8.12
86	8.05	98	8.10	62	8.13
29	8.05	25	8.10	88	8.13
24	8.05	44	8.10	91	8.13
27	8.05	21	8.10	114	8.13
31	8.05	19	8.10	13	8.13
55	8.06	6	8.10	43	8.13
77	8.06	71	8.11	32	8.13
18	8.06	106	8.11	12	8.13
64	8.07	105	8.11	49	8.14
103	8.07	53	8.11	46	8.14
63	8.07	50	8.11	89	8.14
83	8.08	61	8.11	66	8.14
118	8.08	73	8.11	23	8.14
108	8.08	74	8.11	38	8.14
96	8.08	90	8.11	84	8.15
34	8.08	92	8.11	99	8.15
40	8.08	87	8.11	30	8.15
69	8.09	2	8.11	28	8.15
104	8.09	117	8.11	39	8.16
56	8.09	113	8.11	8	8.16
58	8.09	67	8.11	78	8.17
112	8.09	15	8.11	116	8.17
16	8.09	100	8.11	65	8.17
5	8.09	37	8.11	17	8.17
7	8.09	3	8.11	97	8.17
70	8.10	9	8.11	36	8.18
47	8.10	51	8.12	20	8.20
59	8.10	57	8.12	102	8.21
60	8.10	52	8.12	82	8.21
48	8.10	54	8.12	41	8.34
85	8.10	81	8.12	79	8.56

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH

*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	108	Variasjonsbredde	0.40
Antall utelatte resultater	6	Varians	0.00
Sann verdi	5.36	Standardavvik	0.05
Middelverdi	5.35	Relativt standardavvik	0.9%
Median	5.36	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

45	5.00	U	118	5.35	55	5.37	U
102	5.09	U	67	5.35	73	5.37	
82	5.15		29	5.35	90	5.37	
43	5.22		34	5.35	115	5.37	
86	5.24		21	5.35	114	5.37	
31	5.25		5	5.35	16	5.37	
42	5.26		71	5.36	98	5.37	
13	5.27		69	5.36	96	5.37	
56	5.28		70	5.36	95	5.37	
97	5.28		104	5.36	44	5.37	
25	5.30		106	5.36	40	5.37	
30	5.30		62	5.36	12	5.37	
28	5.30		53	5.36	8	5.37	
64	5.31		50	5.36	103	5.38	
88	5.31		49	5.36	47	5.38	
2	5.31		51	5.36	111	5.38	
80	5.32	U	61	5.36	66	5.38	
92	5.32		52	5.36	94	5.38	
108	5.32		81	5.36	4	5.38	
112	5.32		83	5.36	105	5.39	
14	5.32		89	5.36	54	5.39	
11	5.32		84	5.36	65	5.39	
58	5.33		17	5.36	36	5.39	
117	5.33		93	5.36	59	5.40	
110	5.33		39	5.36	57	5.40	
15	5.33		18	5.36	78	5.40	
99	5.33		24	5.36	87	5.40	
32	5.33		27	5.36	100	5.40	
74	5.34		19	5.36	20	5.40	
77	5.34		26	5.36	6	5.40	
38	5.34		3	5.36	116	5.42	
63	5.35		9	5.36	23	5.44	
48	5.35		10	5.36	91	5.46	
85	5.35		7	5.36	37	5.55	
1	5.35		46	5.37	41	5.59	U
113	5.35		60	5.37	79	5.71	U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH

*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	108	Variasjonsbredde	1.18
Antall utelatte resultater	6	Varians	0.01
Sann verdi	5.66	Standardavvik	0.11
Middelverdi	5.66	Relativt standardavvik	1.9%
Median	5.66	Relativ feil	0.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

80	3.62	U	60	5.65	17	5.67	
45	5.40	U	63	5.65	24	5.67	
102	5.42	U	74	5.65	19	5.67	
43	5.51		77	5.65	3	5.67	
86	5.53		81	5.65	9	5.67	
82	5.55		85	5.65	10	5.67	
31	5.56		91	5.65	12	5.67	
42	5.57		113	5.65	103	5.68	
28	5.57		118	5.65	46	5.68	
56	5.58		39	5.65	57	5.68	
13	5.58		21	5.65	73	5.68	
97	5.59		7	5.65	115	5.68	
27	5.59		69	5.66	98	5.68	
25	5.60		70	5.66	95	5.68	
30	5.60		62	5.66	44	5.68	
40	5.60		53	5.66	4	5.68	
6	5.60		50	5.66	47	5.69	
64	5.61		51	5.66	54	5.69	
88	5.62		52	5.66	87	5.69	
92	5.62		48	5.66	116	5.69	
110	5.62		78	5.66	114	5.69	
15	5.62		89	5.66	66	5.69	
108	5.63		84	5.66	23	5.69	
111	5.63		1	5.66	38	5.69	
14	5.63		93	5.66	8	5.69	
99	5.63		96	5.66	59	5.70	
32	5.63		18	5.66	65	5.70	
11	5.63		34	5.66	100	5.70	
71	5.64		26	5.66	20	5.70	
58	5.64		5	5.66	94	5.71	
2	5.64		104	5.67	36	5.71	
117	5.64		49	5.67	105	5.72	
112	5.64		61	5.67	41	5.88	U
67	5.64		83	5.67	79	6.02	U
29	5.64		90	5.67	37	6.69	
106	5.65		16	5.67	55	8.33	U

U = Utelatte resultater

## Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff

## Prøve A

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	92	Variasjonsbredde	133.
Antall utelatte resultater	3	Varians	432.
Sann verdi	437.	Standardavvik	21.
Middelverdi	439.	Relativt standardavvik	4.7%
Median	436.	Relativ feil	0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	236.	U	57	433.	59	446.	
4	367.	U	82	433.	77	446.	
43	372.		103	434.	69	447.	
3	380.		51	434.	28	447.	
41	394.		67	434.	48	448.	
1	402.		99	434.	36	448.	
34	405.		21	434.	76	450.	
22	412.		71	435.	33	450.	
56	414.		46	435.	115	451.	
70	415.		66	435.	27	451.	
84	416.		42	435.	11	451.	
25	418.		55	436.	7	451.	
49	420.		63	436.	2	452.	
47	420.		79	436.	111	453.	
89	421.		14	436.	105	454.	
112	422.		26	436.	32	455.	
94	422.		52	437.	104	456.	
19	424.		96	437.	92	456.	
8	424.		44	437.	U	97	456.
6	425.		83	438.	30	456.	
100	426.		73	439.	106	460.	
40	426.		50	440.	60	463.	
5	426.		78	440.	95	465.	
53	427.		116	440.	93	467.	
58	429.		24	440.	18	472.	
39	429.		20	440.	12	473.	
90	431.		54	442.	31	475.	
23	431.		62	443.	61	477.	
37	431.		38	443.	35	500.	
101	432.		9	445.	45	505.	
110	432.		10	445.			

U = Utelatte resultater

## Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff

*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	92	Variasjonsbredde	140.
Antall utelatte resultater	3	Varians	390.
Sann verdi	494.	Standardavvik	20.
Middelverdi	500.	Relativt standardavvik	4.0%
Median	499.	Relativ feil	1.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

4	354.	U	47	494.	32	504.
44	408.	U	11	494.	9	504.
3	420.		5	494.	71	505.
33	460.		64	495.	U 92	505.
84	462.		101	495.	2	505.
25	470.		53	495.	111	506.
41	476.		6	495.	45	506.
89	477.		52	496.	104	507.
1	478.		96	496.	105	507.
34	479.		26	496.	76	508.
49	480.		50	497.	112	508.
56	480.		19	497.	27	510.
116	481.		78	498.	37	510.
94	481.		115	498.	82	511.
70	484.		67	498.	36	512.
39	484.		20	498.	12	512.
57	487.		46	499.	79	514.
54	487.		59	499.	97	514.
42	488.		83	499.	43	516.
8	488.		110	499.	61	519.
51	490.		38	500.	106	525.
55	490.		62	501.	60	525.
63	490.		66	501.	7	528.
58	490.		21	502.	95	532.
100	490.		73	503.	28	532.
23	490.		77	503.	31	541.
22	490.		14	503.	30	542.
40	490.		99	503.	18	548.
69	491.		10	503.	35	550.
90	492.		48	504.	93	560.
103	494.		24	504.		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff

*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	92	Variasjonsbredde	64.
Antall utelatte resultater	3	Varians	106.
Sann verdi	143.	Standardavvik	10.
Middelverdi	148.	Relativt standardavvik	7.0%
Median	146.	Relativ feil	3.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

94	127.	82	144.	48	150.
25	128.	93	144.	79	150.
1	134.	37	144.	33	150.
47	135.	11	144.	10	150.
60	135.	69	145.	76	151.
116	135.	44	145.	92	151.
57	138.	34	145.	110	151.
83	138.	38	145.	103	152.
96	138.	3	145.	52	152.
66	139.	7	145.	2	152.
49	140.	101	146.	112	152.
36	140.	56	146.	111	152.
53	141.	58	146.	43	152.
77	141.	78	146.	19	153.
84	141.	14	146.	32	153.
39	141.	23	146.	20	154.
42	141.	41	146.	63	155.
64	142.	6	146.	70	156.
89	142.	46	147.	18	160.
99	142.	55	147.	95	162.
100	142.	26	147.	28	163.
5	142.	59	148.	97	166.
51	143.	54	148.	106	170.
24	143.	73	148.	30	171.
21	143.	115	148.	12	173.
40	143.	67	148.	35	190.
9	143.	22	148.	71	191.
8	143.	62	149.	4	192. U
50	144.	27	149.	31	201. U
61	144.	104	150.	45	214. U
90	144.	105	150.		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff

*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	92	Variasjonsbredde	62.
Antall utelatte resultater	3	Varians	81.
Sann verdi	171.	Standardavvik	9.
Middelverdi	173.	Relativt standardavvik	5.2%
Median	172.	Relativ feil	1.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

7	143.	61	170.	92	176.
94	154.	100	170.	26	176.
63	156.	33	170.	38	176.
66	159.	34	170.	105	177.
116	160.	37	170.	55	177.
1	161.	101	171.	73	177.
36	162.	24	171.	9	177.
41	162.	44	171.	27	178.
47	164.	21	171.	2	179.
25	164.	6	171.	110	179.
49	165.	50	172.	67	179.
57	165.	56	172.	97	179.
83	165.	112	172.	20	179.
39	165.	11	172.	103	180.
19	165.	104	173.	48	180.
60	166.	46	173.	95	180.
93	166.	54	173.	35	180.
96	166.	77	173.	76	182.
64	167.	115	173.	71	183.
69	167.	14	173.	79	183.
89	167.	53	174.	43	184.
42	167.	78	174.	18	188.
40	167.	82	174.	32	188.
84	168.	22	174.	28	192.
23	168.	8	174.	30	194.
3	168.	70	175.	12	197.
5	168.	62	175.	106	205.
51	169.	10	175.	4	213. U
52	169.	59	176.	31	219. U
111	169.	58	176.	45	240. U
99	169.	90	176.		

U = Utelatte resultater



Tabell C2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest

*Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	64	Variasjonsbredde	58.
Antall utelatte resultater	3	Varians	166.
Sann verdi	191.	Standardavvik	13.
Middelverdi	192.	Relativt standardavvik	6.7%
Median	193.	Relativ feil	0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

34	160.	21	188.	28	199.
1	166.	38	188.	110	200.
8	167.	32	189.	10	202.
100	172.	30	190.	66	203.
37	172.	101	191.	104	204.
47	174.	39	191.	93	205.
23	174.	51	192.	11	205.
41	174.	62	193.	95	206.
56	176.	40	193.	59	207.
90	176.	50	194.	76	207.
49	178.	60	194.	89	207.
67	180.	24	194.	103	209.
19	180.	64	196.	61	210.
52	181.	48	196.	35	210.
57	182.	9	196.	45	210.
53	184.	55	198.	97	213.
26	184.	63	198.	22	218.
99	185.	77	198.	31	239. U
46	188.	79	198.	27	243. U
54	188.	2	198.	20	260. U
58	188.	115	198.		
14	188.	96	198.		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest

*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	64	Variasjonsbredde	63.
Antall utelatte resultater	3	Varians	146.
Sann verdi	216.	Standardavvik	12.
Middelverdi	220.	Relativt standardavvik	5.5%
Median	219.	Relativ feil	1.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

49	196.	53	218.	19	224.	
8	200.	50	218.	40	224.	
57	202.	60	218.	61	226.	
23	202.	48	218.	2	226.	
90	204.	14	218.	76	228.	
100	204.	45	218.	97	229.	
34	204.	101	219.	66	231.	
1	205.	46	219.	28	231.	
54	207.	115	219.	59	234.	
56	208.	32	219.	79	235.	
38	209.	11	219.	95	236.	
47	211.	10	219.	93	238.	
52	212.	41	220.	103	239.	
58	212.	9	220.	110	239.	
39	212.	62	221.	30	241.	
26	212.	96	221.	35	250.	
37	212.	104	223.	22	259.	
51	213.	77	223.	31	276.	U
55	213.	21	223.	27	277.	U
67	215.	63	224.	20	285.	U
99	215.	89	224.			
64	218.	24	224.			

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest

*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	64	Variasjonsbredde	36.
Antall utelatte resultater	4	Varians	49.
Sann verdi	62.	Standardavvik	7.
Middelverdi	64.	Relativt standardavvik	11.0%
Median	64.	Relativ feil	3.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

8	44.	77	62.	76	68.
23	47.	1	62.	2	68.
57	48.	115	62.	19	68.
49	53.	14	62.	59	69.
47	53.	24	62.	79	69.
60	55.	50	63.	66	69.
32	56.	61	63.	95	70.
93	57.	40	63.	22	70.
38	59.	46	64.	110	71.
51	60.	34	64.	10	71.
90	60.	21	64.	89	74.
99	60.	26	64.	28	74.
100	60.	62	65.	45	76.
37	60.	58	65.	52	78.
64	61.	104	66.	27	78.
53	61.	101	66.	97	80.
67	61.	55	66.	20	92. U
96	61.	63	66.	35	100. U
39	61.	30	66.	103	104. U
9	61.	41	66.	31	111. U
56	62.	48	67.		
54	62.	11	67.		

U = Utelatte resultater

## Tabell C2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest

*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	64	Variasjonsbredde	39.
Antall utelatte resultater	4	Varians	41.
Sann verdi	75.	Standardavvik	6.
Middelverdi	75.	Relativt standardavvik	8.6%
Median	75.	Relativ feil	-0.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

23	56.	56	74.	40	78.
93	59.	66	74.	55	79.
8	60.	67	74.	63	79.
57	61.	100	74.	52	79.
49	65.	96	74.	97	79.
60	66.	24	74.	45	79.
47	68.	46	75.	59	80.
39	70.	90	75.	48	80.
22	70.	14	75.	76	80.
37	70.	26	75.	95	80.
41	70.	101	76.	89	81.
51	71.	53	76.	2	81.
54	71.	1	76.	9	82.
64	72.	110	76.	79	85.
50	72.	19	76.	28	86.
32	72.	38	76.	35	90. U
61	73.	10	76.	27	95.
115	73.	30	77.	103	103. U
99	73.	21	77.	20	110. U
34	73.	11	77.	31	119. U
104	74.	58	78.		
62	74.	77	78.		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	74	Variasjonsbredde	343.
Antall utelatte resultater	3	Varians	3034.
Sann verdi	937.	Standardavvik	55.
Middelverdi	928.	Relativt standardavvik	5.9%
Median	922.	Relativ feil	-1.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	506.	U	48	911.	45	938.	
29	767.		53	912.	85	940.	
111	770.		50	914.	4	941.	
82	776.		108	916.	103	942.	
54	850.		104	917.	89	947.	
94	874.		3	919.	115	948.	
63	882.		8	919.	65	948.	
12	885.		56	920.	23	948.	
21	888.		100	920.	37	960.	
55	892.		46	921.	42	966.	
38	892.		97	922.	83	973.	
95	894.		9	922.	57	974.	
20	895.		6	922.	41	984.	
62	900.		30	924.	32	990.	
81	900.		7	924.	86	992.	
11	903.		71	927.	2	995.	
106	904.		47	927.	70	1010.	
24	904.		112	927.	110	1010.	
60	907.		26	927.	69	1020.	
109	907.		28	927.	19	1050.	
51	910.		33	929.	59	1060.	
91	910.		25	930.	34	1110.	
93	910.		96	931.	35	1160.	U
49	911.		66	933.	58	1280.	U
61	911.		67	933.			

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	74	Variasjonsbredde	328.
Antall utelatte resultater	3	Varians	2863.
Sann verdi	852.	Standardavvik	54.
Middelverdi	844.	Relativt standardavvik	6.3%
Median	842.	Relativ feil	-0.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	472.	U	62	830.	6	854.
111	670.		53	830.	67	855.
29	680.		3	830.	89	858.
82	718.		50	835.	115	858.
38	770.		49	836.	85	860.
54	780.		55	836.	28	861.
61	801.		71	837.	19	862.
70	803.		108	839.	97	864.
58	804.	U	104	840.	110	870.
12	805.		60	840.	32	870.
51	808.		95	840.	65	874.
57	810.		26	840.	42	884.
81	810.		23	842.	2	885.
20	810.		46	844.	41	886.
109	814.		33	844.	83	889.
21	814.		9	844.	86	899.
94	815.		8	846.	34	902.
24	818.		66	848.	69	923.
100	820.		96	848.	37	930.
47	821.		4	851.	59	951.
7	821.		48	852.	45	956.
106	824.		112	852.	91	990.
11	825.		30	852.	93	998.
63	826.		25	853.	35	1080.
56	828.		103	854.		U

U = Utelatte resultater

\*

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	74	Variasjonsbredde	70.
Antall utelatte resultater	3	Varians	155.
Sann verdi	233.	Standardavvik	12.
Middelverdi	232.	Relativt standardavvik	5.4%
Median	230.	Relativ feil	-0.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

82	189.	U	2	227.	95	236.
94	195.		50	228.	19	236.
56	206.		49	228.	28	236.
29	216.		21	228.	103	237.
38	217.		9	228.	30	237.
109	218.		61	229.	65	238.
93	218.		104	230.	11	238.
33	218.		60	230.	6	239.
85	219.		54	230.	71	240.
62	220.		25	230.	91	240.
63	220.		37	230.	83	243.
100	220.		3	230.	40	243.
24	220.		4	230.	86	244.
106	223.		46	231.	41	245.
53	223.		67	231.	69	246.
108	223.		97	231.	42	248.
23	224.		26	231.	81	250.
7	224.		112	232.	111	256.
51	225.		45	232.	32	260.
59	225.		20	232.	110	263.
55	225.		57	235.	34	265.
70	226.		48	235.	8	265.
47	226.		115	235.	58	272. U
12	226.		66	235.	35	570. U
89	227.		96	236.		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	74	Variasjonsbredde	90.
Antall utelatte resultater	3	Varians	229.
Sann verdi	212.	Standardavvik	15.
Middelverdi	216.	Relativt standardavvik	7.0%
Median	213.	Relativ feil	1.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

94	170.		30	210.	91	220.
82	181.	U	45	210.	71	221.
29	186.		21	210.	42	221.
109	196.		37	210.	65	222.
38	197.		32	210.	6	222.
100	200.		48	211.	57	223.
33	200.		9	211.	103	225.
24	202.		12	211.	86	225.
104	203.		47	212.	28	225.
53	203.		3	212.	83	226.
70	205.		25	213.	4	226.
106	205.		23	213.	41	228.
50	205.		7	213.	34	229.
20	205.		67	214.	69	231.
49	206.		19	214.	40	232.
61	207.		11	214.	8	239.
63	207.		2	215.	95	243.
56	207.		115	215.	55	248.
85	207.		26	215.	59	252.
108	208.		46	217.	111	252.
51	210.		89	217.	110	254.
60	210.		96	217.	62	260.
54	210.		97	218.	58	317. U
112	210.		66	219.	35	580. U
93	210.		81	220.		

U = Utelatte resultater



Tabell C2.5. Statistikk - Totalt organisk karbon

*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	57.
Antall utelatte resultater	0	Varians	210.
Sann verdi	374.	Standardavvik	14.
Middelverdi	378.	Relativt standardavvik	3.8%
Median	373.	Relativ feil	1.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	360.	48	372.	15	383.
52	360.	17	372.	50	387.
14	365.	59	373.	84	387.
12	365.	56	373.	6	393.
104	366.	58	373.	16	394.
1	369.	53	374.	13	400.
3	369.	67	376.	55	415.
57	371.	63	378.	62	417.
60	371.	66	379.		
88	371.	96	382.		

*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	60.
Antall utelatte resultater	0	Varians	185.
Sann verdi	340.	Standardavvik	14.
Middelverdi	342.	Relativt standardavvik	4.0%
Median	341.	Relativ feil	0.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

104	320.	14	336.	59	350.
47	324.	96	336.	56	351.
17	327.	3	339.	15	352.
57	329.	12	339.	6	358.
52	330.	53	342.	16	359.
48	330.	60	342.	62	361.
88	333.	67	342.	13	363.
84	334.	58	343.	55	380.
1	334.	66	349.		
63	335.	50	350.		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.5. Statistikk - Totalt organisk karbon

*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	19.0
Antall utelatte resultater	1	Varians	16.6
Sann verdi	93.0	Standardavvik	4.1
Middelverdi	92.3	Relativt standardavvik	4.4%
Median	92.3	Relativ feil	-0.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

55	50.1	U	3	91.5	60	94.2
17	83.0		63	92.0	56	94.2
12	84.0		14	92.0	66	94.8
47	87.3		88	92.1	15	94.9
96	88.9		1	92.3	16	96.0
52	89.0		58	92.5	59	97.3
57	89.5		53	93.0	13	99.7
104	90.2		50	93.0	62	102.0
48	91.0		67	93.0		
6	91.0		84	94.0		

*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	24.0
Antall utelatte resultater	1	Varians	20.3
Sann verdi	84.7	Standardavvik	4.5
Middelverdi	84.6	Relativt standardavvik	5.3%
Median	85.0	Relativ feil	-0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

55	43.8	U	48	84.0	58	86.4
17	68.0		6	84.0	16	87.0
12	77.4		57	84.1	66	87.9
47	79.3		50	85.0	15	88.2
96	82.6		63	85.0	59	88.5
3	82.7		1	85.0	56	88.7
104	83.5		67	85.0	13	90.7
14	83.8		60	85.1	62	92.0
53	84.0		88	85.1		
52	84.0		84	86.0		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Totalfosfor

*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	0.75
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.02
Sann verdi	2.83	Standardavvik	0.16
Middelverdi	2.81	Relativt standardavvik	5.6%
Median	2.81	Relativ feil	-0.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

110	2.17	U	42	2.76	60	2.86
96	2.40		8	2.76	55	2.87
7	2.42		46	2.77	23	2.87
61	2.45	U	73	2.77	53	2.88
6	2.50		93	2.77	56	2.89
12	2.53		26	2.78	67	2.90
49	2.59		50	2.80	102	2.93
94	2.59		5	2.80	3	2.94
65	2.60		106	2.81	63	2.95
54	2.64		47	2.81	11	2.96
10	2.66		90	2.81	115	2.99
1	2.67		9	2.82	62	3.01
4	2.71		58	2.83	112	3.01
95	2.72		48	2.83	59	3.02
52	2.74		2	2.83	57	3.02
81	2.74		117	2.84	85	3.05
104	2.75		66	2.84	111	3.10
28	2.75		105	2.85	99	3.15
51	2.76		100	2.85		

*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	0.90
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.02
Sann verdi	2.55	Standardavvik	0.14
Middelverdi	2.54	Relativt standardavvik	5.5%
Median	2.53	Relativ feil	-0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

61	1.60	U	51	2.50	47	2.59
6	2.10		28	2.50	55	2.59
49	2.23		117	2.51	106	2.60
96	2.30		9	2.51	102	2.60
65	2.32		50	2.52	67	2.61
54	2.37		66	2.52	53	2.62
4	2.40		5	2.52	112	2.62
10	2.41		46	2.53	23	2.62
1	2.43		81	2.53	63	2.64
95	2.43		93	2.53	59	2.65
12	2.43		11	2.53	3	2.65
110	2.44	U	60	2.54	62	2.67
56	2.45		90	2.55	57	2.73
85	2.45		104	2.56	42	2.74
94	2.47		2	2.56	7	2.74
26	2.48		100	2.56	115	2.75
52	2.49		58	2.57	99	2.75
73	2.49		48	2.58	111	3.00
8	2.49		105	2.59		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Totalfosfor

*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	0.143
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.000
Sann verdi	0.425	Standardavvik	0.022
Middelverdi	0.426	Relativt standardavvik	5.2%
Median	0.425	Relativ feil	0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

6	0.290	U	94	0.420	2	0.439
61	0.330		28	0.420	3	0.439
10	0.389		5	0.420	106	0.440
65	0.391		7	0.420	62	0.440
49	0.406		100	0.421	48	0.440
59	0.406		117	0.423	115	0.440
55	0.406		66	0.423	110	0.440
105	0.410		11	0.424	67	0.440
102	0.410		46	0.425	26	0.440
73	0.410		90	0.425	47	0.443
1	0.410		8	0.425	23	0.446
96	0.410		50	0.427	63	0.450
95	0.410		93	0.427	12	0.456
4	0.411		9	0.427	81	0.460
52	0.419		53	0.430	111	0.460
104	0.420		51	0.430	57	0.469
60	0.420		99	0.430	112	0.473
56	0.420		42	0.430	85	0.570
54	0.420		58	0.433		U

*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	0.144
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.001
Sann verdi	0.510	Standardavvik	0.025
Middelverdi	0.508	Relativt standardavvik	4.8%
Median	0.510	Relativ feil	-0.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

6	0.370	U	7	0.500	115	0.520
10	0.436		46	0.501	26	0.520
61	0.450		50	0.503	12	0.520
65	0.455		8	0.503	112	0.524
49	0.473		9	0.504	3	0.525
102	0.480		117	0.505	47	0.527
1	0.480		66	0.506	62	0.530
55	0.489		5	0.506	63	0.530
104	0.490		106	0.510	81	0.530
59	0.490		105	0.510	94	0.530
60	0.490		53	0.510	23	0.530
56	0.490		54	0.510	2	0.533
73	0.490		48	0.510	57	0.538
99	0.490		42	0.510	11	0.538
95	0.490		90	0.511	111	0.540
52	0.497		58	0.513	96	0.550
93	0.497		4	0.515	110	0.580
100	0.499		67	0.518	85	0.670
28	0.500		51	0.520		U

U = Utelatte resultater

## Tabell C2.7. Statistikk - Totalnitrogen

*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	6.5
Antall utelatte resultater	3	Varians	2.2
Sann verdi	15.0	Standardavvik	1.5
Middelverdi	15.4	Relativt standardavvik	9.7%
Median	15.2	Relativ feil	2.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

12	7.6	U	52	14.7	4	15.6
96	8.8	U	67	14.7	47	15.7
62	13.6		60	14.8	11	15.7
56	13.7		51	14.9	23	16.1
55	13.8		117	14.9	26	16.4
95	14.1		49	15.1	61	17.1
5	14.1		58	15.2	48	17.3
2	14.2		100	15.2	9	18.6
50	14.3		3	15.2	94	19.0
57	14.3		10	15.2	63	20.1
46	14.5		53	15.3	54	23.3
6	14.5		8	15.3		U
104	14.7		59	15.5		

*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	3.9
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.9
Sann verdi	13.5	Standardavvik	0.9
Middelverdi	13.8	Relativt standardavvik	6.7%
Median	13.6	Relativ feil	2.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

96	8.4	U	60	13.3	53	14.1
12	8.8	U	67	13.3	3	14.1
62	12.5		95	13.4	58	14.2
2	12.5		55	13.5	11	14.2
56	12.8		6	13.5	48	14.4
50	12.9		9	13.6	23	14.9
57	12.9		10	13.6	52	15.3
94	13.0		117	13.7	63	15.7
46	13.1		47	13.8	61	15.8
4	13.1		8	13.8	26	16.4
100	13.2		49	13.9	54	21.8
5	13.2		51	14.0		U
104	13.3		59	14.0		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.7. Statistikk - Totalnitrogen

*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	1.44
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.06
Sann verdi	2.25	Standardavvik	0.25
Middelverdi	2.33	Relativt standardavvik	10.7%
Median	2.31	Relativ feil	3.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

96	1.67	60	2.25	8	2.48
2	2.03	67	2.25	56	2.49
100	2.06	55	2.26	53	2.50
12	2.10	95	2.29	48	2.60
104	2.18	49	2.32	11	2.63
50	2.18	117	2.32	54	2.87
9	2.18	47	2.33	61	3.11
46	2.20	10	2.33	23	3.23
4	2.20	52	2.34	26	3.40
6	2.20	62	2.36	94	3.50
59	2.21	3	2.38	63	3.90
57	2.21	51	2.40		
5	2.23	58	2.42		

*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	1.38
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.07
Sann verdi	2.70	Standardavvik	0.26
Middelverdi	2.75	Relativt standardavvik	9.3%
Median	2.71	Relativ feil	1.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

96	2.09	10	2.68	11	2.99
6	2.40	57	2.70	53	3.01
2	2.41	67	2.70	48	3.03
50	2.56	95	2.71	9	3.15
62	2.58	47	2.74	54	3.25
104	2.60	3	2.75	63	3.40
46	2.60	49	2.76	61	3.47
52	2.61	55	2.76	23	3.52
4	2.63	56	2.79	94	4.10
117	2.65	51	2.80	26	4.42
5	2.66	58	2.81	12	8.60
60	2.67	8	2.82		
59	2.68	100	2.93		

U = Utelatte resultater

## Tabell C2.8. Statistikk - Aluminium

*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0.370
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.006
Sann verdi	0.660	Standardavvik	0.079
Middelverdi	0.680	Relativt standardavvik	11.6%
Median	0.673	Relativ feil	3.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	0.480	59	0.666	78	0.700
6	0.487	97	0.667	115	0.700
3	0.585	50	0.670	49	0.703
73	0.600	68	0.670	102	0.720
105	0.629	29	0.670	96	0.740
48	0.630	114	0.673	76	0.750
56	0.634	53	0.680	89	0.786
57	0.640	74	0.680	98	0.800
104	0.650	65	0.680	100	0.810
75	0.650	99	0.685	62	0.830
63	0.655	94	0.685	113	0.850
90	0.659	103	0.700	64	0.857

U

*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0.548
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.010
Sann verdi	0.770	Standardavvik	0.100
Middelverdi	0.784	Relativt standardavvik	12.7%
Median	0.780	Relativ feil	1.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

6	0.532	59	0.768	78	0.800
115	0.600	50	0.770	94	0.801
105	0.618	75	0.770	102	0.830
52	0.620	68	0.770	74	0.830
57	0.730	114	0.774	89	0.850
48	0.735	53	0.780	96	0.860
97	0.740	49	0.785	76	0.880
90	0.741	3	0.785	98	0.900
56	0.754	65	0.787	62	0.930
63	0.755	99	0.796	113	0.950
104	0.760	103	0.800	100	1.08
29	0.760	73	0.800	64	1.43

U

U = Utelatte resultater

## Tabell C2.8. Statistikk - Aluminium

*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0.83
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.03
Sann verdi	1.87	Standardavvik	0.17
Middelverdi	1.86	Relativt standardavvik	9.0%
Median	1.88	Relativ feil	-0.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	1.34	U	104	1.82	53	1.92
57	1.47		50	1.83	65	1.93
73	1.55		63	1.84	94	1.93
105	1.56		74	1.85	64	1.94
115	1.60		56	1.86	102	1.96
49	1.64		89	1.86	103	2.00
29	1.71		59	1.88	76	2.00
75	1.77		90	1.88	68	2.00
6	1.77		114	1.89	96	2.05
3	1.78		97	1.89	62	2.10
48	1.80		99	1.91	100	2.10
78	1.80		98	1.91	113	2.30

*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0.82
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.03
Sann verdi	2.09	Standardavvik	0.16
Middelverdi	2.08	Relativt standardavvik	7.7%
Median	2.10	Relativ feil	-0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	1.46	U	48	2.04	56	2.13
57	1.58		75	2.04	65	2.14
49	1.77		64	2.06	99	2.14
29	1.85		90	2.06	113	2.15
115	1.90		50	2.07	94	2.16
3	1.99		63	2.07	102	2.17
74	2.00		103	2.10	105	2.19
78	2.00		59	2.10	96	2.27
98	2.00		76	2.10	68	2.30
73	2.02		53	2.11	100	2.32
89	2.02		114	2.11	62	2.40
104	2.03		97	2.12	6	2.40

U = Utelatte resultater



Tabell C2.9. Statistikk - Bly

*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	49	Variasjonsbredde	0.111
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.000
Sann verdi	0.300	Standardavvik	0.022
Middelverdi	0.301	Relativt standardavvik	7.2%
Median	0.300	Relativ feil	0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

62	0.180	U	90	0.297	76	0.310
91	0.239		65	0.298	78	0.310
56	0.250		47	0.300	74	0.312
89	0.268		46	0.300	64	0.316
87	0.270		75	0.300	49	0.317
29	0.270		73	0.300	58	0.317
4	0.275		68	0.300	94	0.318
98	0.276		67	0.300	104	0.320
115	0.280		100	0.300	10	0.320
53	0.284		11	0.300	72	0.321
54	0.285		99	0.301	103	0.328
107	0.290		59	0.309	114	0.330
57	0.290		97	0.309	48	0.335
55	0.290		102	0.310	96	0.340
52	0.290		50	0.310	51	0.350
63	0.291		61	0.310		
93	0.291		60	0.310		

*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	49	Variasjonsbredde	0.121
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.001
Sann verdi	0.350	Standardavvik	0.024
Middelverdi	0.345	Relativt standardavvik	7.1%
Median	0.350	Relativ feil	-1.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

62	0.220	U	11	0.337	107	0.360
91	0.279		67	0.340	50	0.360
61	0.280		97	0.340	46	0.360
56	0.300		4	0.343	55	0.360
115	0.310		63	0.344	76	0.360
64	0.316		74	0.345	100	0.360
29	0.318		65	0.347	114	0.365
73	0.320		102	0.350	49	0.368
87	0.320		47	0.350	10	0.368
89	0.321		60	0.350	104	0.370
57	0.330		75	0.350	58	0.373
52	0.330		78	0.350	94	0.373
48	0.330		68	0.350	103	0.379
98	0.331		90	0.354	96	0.380
53	0.332		59	0.357	51	0.400
93	0.332		99	0.358		
54	0.335		72	0.359		

U = Utelatte resultater

## Tabell C2. 9 . Statistikk - Bly

*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	49	Variasjonsbredde	0.180
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.001
Sann verdi	0.850	Standardavvik	0.038
Middelverdi	0.846	Relativt standardavvik	4.5%
Median	0.850	Relativ feil	-0.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	0.628	U	67	0.840	100	0.860
91	0.750		103	0.848	59	0.861
115	0.750		97	0.848	58	0.867
48	0.775		89	0.849	104	0.870
54	0.785		46	0.850	73	0.870
11	0.787		57	0.850	90	0.870
61	0.800		55	0.850	50	0.880
93	0.805		52	0.850	114	0.880
53	0.807		56	0.850	49	0.887
62	0.810		78	0.850	99	0.889
74	0.820		10	0.852	102	0.890
87	0.820		98	0.854	94	0.910
4	0.821		65	0.855	96	0.920
63	0.831		47	0.860	51	0.930
64	0.833		60	0.860	107	0.970
76	0.840		72	0.860		
68	0.840		75	0.860		

*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	49	Variasjonsbredde	0.219
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.002
Sann verdi	0.950	Standardavvik	0.045
Middelverdi	0.950	Relativt standardavvik	4.7%
Median	0.950	Relativ feil	0.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

91	0.841		55	0.940	97	0.967
11	0.862		68	0.940	102	0.970
62	0.880		67	0.940	73	0.970
54	0.880		53	0.943	90	0.978
29	0.880	U	89	0.943	50	0.980
61	0.890		103	0.947	47	0.980
48	0.905		59	0.947	58	0.983
93	0.907		46	0.950	49	0.985
56	0.910		78	0.950	104	0.990
76	0.910		100	0.950	96	1.02
64	0.916		65	0.953	94	1.03
115	0.920		10	0.954	99	1.04
4	0.929		60	0.960	51	1.05
57	0.930		52	0.960	72	1.06
98	0.933		75	0.960	107	1.20
63	0.938		87	0.960		
74	0.938		114	0.963		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Jern

*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	64	Variasjonsbredde	0.250
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.002
Sann verdi	0.665	Standardavvik	0.045
Middelverdi	0.681	Relativt standardavvik	6.5%
Median	0.680	Relativ feil	2.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

23	0.075	U	64	0.666	94	0.706
116	0.550		58	0.669	99	0.708
98	0.595		47	0.670	91	0.709
57	0.607		75	0.670	107	0.710
61	0.610		89	0.671	76	0.710
55	0.610		90	0.674	115	0.710
50	0.620		114	0.675	6	0.710
51	0.630		59	0.676	49	0.711
29	0.630		48	0.680	33	0.712
97	0.637		73	0.680	103	0.716
53	0.640		78	0.680	20	0.718
77	0.640		88	0.680	68	0.720
11	0.642		100	0.680	67	0.720
52	0.644		63	0.685	3	0.728
93	0.646		8	0.687	101	0.730
74	0.650		60	0.690	4	0.748
80	0.651		10	0.696	56	0.750
5	0.655		104	0.700	102	0.760
72	0.659		46	0.700	87	0.780
62	0.660		92	0.700	54	0.800
7	0.660		117	0.700		
65	0.661		96	0.700		

*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	64	Variasjonsbredde	0.248
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.002
Sann verdi	0.760	Standardavvik	0.050
Middelverdi	0.778	Relativt standardavvik	6.4%
Median	0.772	Relativ feil	2.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

23	0.050	U	89	0.768	96	0.800
98	0.662		65	0.768	6	0.800
5	0.663		62	0.770	91	0.804
116	0.680		46	0.770	49	0.807
57	0.688		60	0.770	92	0.809
50	0.710		73	0.770	33	0.809
61	0.710		74	0.770	76	0.810
11	0.718		88	0.770	103	0.818
55	0.720		117	0.770	107	0.820
77	0.720		90	0.771	101	0.820
72	0.725		114	0.772	68	0.820
52	0.736		8	0.772	67	0.825
97	0.737		59	0.773	56	0.830
53	0.748		100	0.780	20	0.831
64	0.750		63	0.785	4	0.840
80	0.750		58	0.785	102	0.850
93	0.751		48	0.787	29	0.862
3	0.757		10	0.787	51	0.870
47	0.760		104	0.790	87	0.900
75	0.760		99	0.793	54	0.910
78	0.760		94	0.795		
7	0.760		115	0.800		

U = Utelatte resultater

## Tabell C2.10. Statistikk - Jern

*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	64	Variasjonsbredde	0.49
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.01
Sann verdi	1.71	Standardavvik	0.09
Middelverdi	1.76	Relativt standardavvik	5.4%
Median	1.75	Relativ feil	2.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

5	0.056	U	52	1.71	76	1.79
23	0.089	U	8	1.71	63	1.80
3	0.50	U	62	1.72	4	1.80
6	1.28	U	91	1.72	48	1.81
57	1.55		89	1.72	68	1.82
97	1.58		10	1.72	94	1.82
77	1.63		78	1.73	64	1.83
11	1.64		7	1.73	102	1.83
61	1.65		73	1.74	33	1.83
116	1.66		93	1.74	100	1.84
53	1.67		59	1.75	96	1.85
58	1.67		114	1.75	46	1.87
98	1.67		65	1.75	92	1.88
29	1.67		75	1.76	51	1.89
103	1.68		74	1.76	20	1.89
60	1.68		90	1.76	107	1.90
80	1.68		104	1.77	72	1.91
117	1.68		49	1.77	87	2.03
50	1.69		67	1.77	56	2.04
88	1.69		115	1.78	54	2.13
55	1.70		99	1.78		
47	1.71		101	1.79		

*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	64	Variasjonsbredde	0.45
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.01
Sann verdi	1.52	Standardavvik	0.09
Middelverdi	1.56	Relativt standardavvik	5.6%
Median	1.55	Relativ feil	2.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

5	0.062	U	103	1.52	67	1.58
23	0.093	U	91	1.52	99	1.58
3	0.43	U	117	1.52	100	1.59
6	1.24	U	93	1.52	101	1.60
57	1.38		62	1.53	4	1.61
97	1.43		88	1.53	68	1.62
7	1.43		78	1.54	102	1.63
29	1.45		59	1.55	76	1.63
77	1.46		55	1.55	96	1.63
116	1.47		75	1.55	51	1.64
11	1.47		73	1.55	94	1.64
53	1.48		90	1.55	64	1.65
50	1.48		114	1.55	92	1.65
58	1.48		65	1.55	33	1.66
47	1.50		10	1.55	107	1.70
61	1.50		8	1.55	72	1.74
60	1.50		104	1.57	56	1.78
48	1.50		49	1.57	20	1.78
80	1.50		63	1.57	87	1.83
52	1.51		46	1.58	54	1.90
89	1.51		74	1.58		
98	1.51		115	1.58		

U = Utelatte resultater

## Tabell C2.11. Statistikk - Kadmium

*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	0.058
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.000
Sann verdi	0.330	Standardavvik	0.012
Middelverdi	0.326	Relativt standardavvik	3.6%
Median	0.325	Relativ feil	-1.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

103	0.302	47	0.322	67	0.330
57	0.302	97	0.322	10	0.330
29	0.306	64	0.323	49	0.332
102	0.310	73	0.323	74	0.332
51	0.314	115	0.323	60	0.333
65	0.315	53	0.325	94	0.333
63	0.319	54	0.325	72	0.334
89	0.319	93	0.325	90	0.334
4	0.319	55	0.326	78	0.335
104	0.320	98	0.326	99	0.335
62	0.320	75	0.327	59	0.339
61	0.320	100	0.329	58	0.351
48	0.320	46	0.330	96	0.359
68	0.320	76	0.330	56	0.360
52	0.321	117	0.330	87	0.380
50	0.322	114	0.330	91	0.460

U

U

U

*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	0.054
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.000
Sann verdi	0.300	Standardavvik	0.012
Middelverdi	0.296	Relativt standardavvik	4.1%
Median	0.297	Relativ feil	-1.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

103	0.270	50	0.294	64	0.301
62	0.270	55	0.294	100	0.301
57	0.278	97	0.294	67	0.302
29	0.278	47	0.296	74	0.303
102	0.280	115	0.296	73	0.304
117	0.280	93	0.297	104	0.305
72	0.281	94	0.297	49	0.306
65	0.285	98	0.297	90	0.306
63	0.286	53	0.298	59	0.308
89	0.289	75	0.298	46	0.310
4	0.289	60	0.299	58	0.322
51	0.290	99	0.299	56	0.324
61	0.290	76	0.300	96	0.324
68	0.290	78	0.300	87	0.340
48	0.291	114	0.300	54	0.395
52	0.292	10	0.300	91	0.500

U

U

U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.11. Statistikk - Kadmium

*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	0.019
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.000
Sann verdi	0.054	Standardavvik	0.004
Middelverdi	0.053	Relativt standardavvik	7.3%
Median	0.054	Relativ feil	-1.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

103	0.034	U	68	0.052	78	0.055
64	0.045		65	0.052	90	0.055
51	0.045		97	0.052	99	0.055
72	0.045		67	0.053	59	0.056
94	0.046		4	0.053	56	0.056
61	0.048		50	0.054	74	0.056
89	0.049		47	0.054	114	0.056
29	0.050		60	0.054	100	0.056
102	0.051		54	0.054	93	0.056
57	0.051		48	0.054	58	0.057
75	0.051		115	0.054	49	0.058
98	0.051		10	0.054	46	0.059
53	0.052		104	0.055	96	0.062
63	0.052		55	0.055	87	0.064
52	0.052		76	0.055	62	0.070
117	0.052		73	0.055	91	0.290

U  
U*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	0.015
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.000
Sann verdi	0.048	Standardavvik	0.003
Middelverdi	0.047	Relativt standardavvik	7.3%
Median	0.047	Relativ feil	-2.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

103	0.026	U	76	0.046	100	0.048
72	0.039		65	0.046	10	0.048
62	0.040	U	99	0.046	49	0.049
29	0.040		97	0.046	59	0.049
51	0.041		4	0.046	55	0.049
56	0.041		50	0.047	73	0.049
94	0.041		63	0.047	93	0.049
89	0.043		115	0.047	58	0.050
75	0.044		67	0.047	54	0.051
64	0.045		98	0.047	74	0.051
102	0.045		47	0.048	104	0.052
53	0.045		57	0.048	46	0.052
78	0.045		60	0.048	61	0.053
117	0.045		48	0.048	96	0.053
68	0.045		90	0.048	87	0.054
52	0.046		114	0.048	91	0.320

U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Kobber

*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	55	Variasjonsbredde	0.110
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.000
Sann verdi	0.540	Standardavvik	0.019
Middelverdi	0.537	Relativt standardavvik	3.5%
Median	0.536	Relativ feil	-0.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

91	0.480	U	75	0.530	94	0.542
51	0.498		73	0.530	59	0.545
52	0.500		92	0.530	98	0.546
4	0.502		80	0.532	58	0.549
77	0.510		65	0.532	104	0.550
103	0.517		56	0.533	46	0.550
72	0.519		90	0.534	48	0.550
62	0.520		74	0.535	67	0.550
57	0.520		114	0.536	11	0.551
61	0.520		97	0.536	20	0.553
55	0.520		50	0.540	10	0.553
115	0.520		49	0.540	99	0.557
64	0.527		47	0.540	87	0.560
53	0.527		60	0.540	89	0.562
93	0.527		78	0.540	102	0.570
107	0.530		117	0.540	113	0.580
63	0.530		68	0.540	96	0.590
54	0.530		100	0.540		
76	0.530		29	0.540		

*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	55	Variasjonsbredde	0.120
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.000
Sann verdi	0.630	Standardavvik	0.021
Middelverdi	0.623	Relativt standardavvik	3.3%
Median	0.623	Relativ feil	-1.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

51	0.517	U	74	0.619	117	0.630
91	0.560		62	0.620	68	0.630
4	0.588		54	0.620	98	0.630
57	0.590		76	0.620	29	0.630
77	0.590		75	0.620	94	0.631
72	0.593		73	0.620	59	0.636
60	0.600		92	0.620	104	0.640
52	0.600		113	0.620	67	0.640
115	0.600		114	0.622	100	0.640
93	0.603		11	0.623	20	0.644
63	0.605		97	0.624	10	0.645
49	0.607		90	0.628	58	0.647
103	0.609		64	0.629	89	0.648
61	0.610		107	0.630	87	0.650
55	0.610		50	0.630	99	0.651
53	0.612		47	0.630	102	0.670
56	0.615		46	0.630	96	0.680
65	0.616		48	0.630		
80	0.618		78	0.630		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Kobber

*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	55	Variasjonsbredde	0.28
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.00
Sann verdi	1.53	Standardavvik	0.05
Middelverdi	1.52	Relativt standardavvik	3.3%
Median	1.52	Relativ feil	-0.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

91	1.35	U	50	1.50	67	1.54
57	1.38		61	1.50	100	1.54
97	1.45		73	1.50	29	1.54
11	1.45		53	1.51	74	1.55
64	1.46		78	1.51	90	1.55
55	1.46		60	1.52	59	1.56
52	1.46		48	1.52	63	1.56
49	1.47		75	1.52	58	1.56
51	1.47		115	1.52	87	1.56
54	1.47		117	1.52	89	1.56
80	1.47		68	1.52	10	1.57
4	1.47		65	1.52	103	1.58
56	1.48		47	1.53	102	1.58
77	1.48		72	1.53	20	1.59
92	1.48		98	1.53	107	1.60
113	1.48		104	1.54	99	1.64
93	1.49		46	1.54	96	1.64
94	1.49		76	1.54		
62	1.50		114	1.54		

*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	55	Variasjonsbredde	0.33
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.00
Sann verdi	1.71	Standardavvik	0.06
Middelverdi	1.70	Relativt standardavvik	3.5%
Median	1.70	Relativ feil	-0.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

91	1.50	U	53	1.68	29	1.72
57	1.53		50	1.68	76	1.73
72	1.58		75	1.69	87	1.73
113	1.61		73	1.69	67	1.73
80	1.62		78	1.69	59	1.74
93	1.62		65	1.69	74	1.74
97	1.63		61	1.70	90	1.74
51	1.64		68	1.70	100	1.74
52	1.64		98	1.70	58	1.75
54	1.64		60	1.71	10	1.76
11	1.65		55	1.71	102	1.77
56	1.66		48	1.71	20	1.78
77	1.66		115	1.71	107	1.80
92	1.66		117	1.71	89	1.80
49	1.67		104	1.72	96	1.85
94	1.67		47	1.72	99	1.86
4	1.67		46	1.72	103	1.94
64	1.68		63	1.72		
62	1.68		114	1.72		

U = Utelatte resultater



Tabell C2.13. Statistikk - Krom

*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	54	Variasjonsbredde	1.01
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.03
Sann verdi	2.09	Standardavvik	0.16
Middelverdi	2.13	Relativt standardavvik	7.7%
Median	2.12	Relativ feil	2.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	1.73	65	2.08	53	2.17
91	1.85	63	2.09	47	2.17
57	1.86	75	2.09	94	2.17
58	1.95	46	2.10	55	2.19
72	1.99	4	2.10	68	2.20
64	2.00	104	2.11	67	2.20
29	2.00	101	2.11	87	2.22
115	2.01	102	2.11	89	2.23
97	2.01	62	2.12	96	2.23
113	2.02	48	2.12	51	2.26
10	2.02	98	2.12	99	2.26
77	2.03	73	2.13	50	2.27
103	2.04	49	2.14	117	2.37
118	2.04	59	2.14	107	2.40
78	2.05	114	2.14	11	2.45
60	2.06	61	2.15	100	2.56
93	2.06	56	2.16	54	2.74
90	2.08	76	2.16	116	3.02

U

*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	54	Variasjonsbredde	0.82
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.02
Sann verdi	1.90	Standardavvik	0.14
Middelverdi	1.94	Relativt standardavvik	7.3%
Median	1.93	Relativ feil	2.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	1.57	75	1.90	61	1.98
57	1.67	78	1.90	68	1.98
91	1.72	4	1.90	47	1.99
10	1.78	60	1.91	48	2.00
72	1.79	102	1.92	94	2.01
113	1.80	73	1.92	67	2.02
29	1.80	98	1.92	96	2.02
115	1.82	104	1.93	55	2.03
118	1.82	62	1.93	99	2.04
103	1.84	46	1.93	50	2.06
77	1.84	101	1.94	87	2.08
97	1.84	114	1.94	89	2.08
64	1.86	49	1.95	117	2.08
63	1.87	56	1.95	107	2.10
93	1.87	59	1.96	11	2.27
58	1.88	51	1.97	100	2.34
65	1.88	90	1.97	54	2.39
76	1.90	53	1.98	116	2.81

U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.13. Statistikk - Krom

*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	54	Variasjonsbredde	0.170
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.001
Sann verdi	0.342	Standardavvik	0.032
Middelverdi	0.347	Relativt standardavvik	9.2%
Median	0.346	Relativ feil	1.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

11	0.182	U	63	0.335	10	0.360
91	0.260		49	0.338	53	0.365
64	0.285		99	0.339	89	0.366
52	0.296		60	0.340	107	0.370
57	0.300		100	0.340	48	0.370
56	0.300		97	0.341	96	0.370
72	0.314		65	0.343	51	0.372
101	0.320		78	0.345	94	0.375
75	0.320		93	0.345	50	0.380
77	0.320		90	0.347	55	0.380
117	0.320		104	0.350	115	0.380
113	0.320		102	0.350	54	0.390
98	0.320		47	0.350	76	0.390
103	0.321		46	0.350	68	0.390
58	0.325		73	0.350	87	0.400
4	0.327		59	0.352	67	0.400
61	0.330		62	0.360	118	0.430
29	0.330		114	0.360	116	1.04
						U

*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	54	Variasjonsbredde	0.156
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.001
Sann verdi	0.304	Standardavvik	0.029
Middelverdi	0.300	Relativt standardavvik	9.6%
Median	0.302	Relativ feil	-1.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

11	0.182	U	100	0.290	10	0.310
64	0.214		58	0.291	89	0.314
91	0.230		51	0.293	114	0.316
56	0.251		97	0.296	107	0.320
52	0.253		47	0.300	68	0.320
77	0.260		60	0.300	67	0.320
117	0.260		113	0.300	99	0.320
118	0.260		65	0.301	54	0.325
103	0.270		90	0.302	48	0.325
57	0.270		93	0.302	53	0.330
101	0.280		49	0.308	55	0.330
72	0.280		104	0.310	115	0.330
75	0.280		102	0.310	96	0.330
4	0.287		62	0.310	94	0.334
29	0.288		46	0.310	50	0.340
98	0.289		59	0.310	76	0.340
61	0.290		73	0.310	87	0.370
63	0.290		78	0.310	116	0.970
						U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.14. Statistikk - Mangan

*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	0.67
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.02
Sann verdi	3.08	Standardavvik	0.13
Middelverdi	3.09	Relativt standardavvik	4.1%
Median	3.08	Relativ feil	0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

59	0.309	U	90	3.05	63	3.14	
62	0.50	U	103	3.06	78	3.15	
29	0.504	U	48	3.06	87	3.15	
100	2.75		99	3.06	115	3.16	
52	2.84		76	3.07	7	3.16	
77	2.85		114	3.07	97	3.17	
20	2.88		57	3.08	104	3.19	
11	2.91		74	3.08	49	3.20	
73	2.96		65	3.08	47	3.20	
54	2.97		98	3.08	72	3.22	
91	2.97		50	3.09	68	3.25	
117	2.97		46	3.09	4	3.28	
56	3.01		5	3.09	64	3.30	
53	3.02		75	3.10	8	3.32	
51	3.02		89	3.10	96	3.34	
55	3.03		67	3.10	94	3.42	
102	3.04		61	3.12	107	3.50	U
60	3.04		93	3.12	6	4.00	U
3	3.04		10	3.13			

*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	0.68
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.01
Sann verdi	2.80	Standardavvik	0.12
Middelverdi	2.80	Relativt standardavvik	4.1%
Median	2.80	Relativ feil	0.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

59	0.282	U	98	2.76	10	2.85	
29	0.45	U	60	2.77	93	2.86	
62	0.46	U	48	2.77	49	2.87	
100	2.45		102	2.78	78	2.87	
52	2.55		90	2.78	115	2.87	
77	2.59		50	2.79	99	2.87	
20	2.61		76	2.79	4	2.87	
11	2.68		74	2.79	7	2.87	
51	2.70		65	2.79	47	2.90	
73	2.70		75	2.80	104	2.91	
91	2.71		114	2.80	87	2.91	
117	2.71		5	2.80	68	2.94	
56	2.73		46	2.81	72	2.98	
103	2.74		57	2.81	8	3.00	
54	2.74		94	2.82	96	3.02	
53	2.75		89	2.83	64	3.13	
55	2.75		61	2.84	107	3.60	U
3	2.75		97	2.84	6	3.63	U
63	2.76		67	2.85			

U = Utelatte resultater

Tabell C2.14. Statistikk - Mangan

*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	0.122
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.000
Sann verdi	0.504	Standardavvik	0.021
Middelverdi	0.508	Relativt standardavvik	4.1%
Median	0.507	Relativ feil	0.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

100	0.430	U	98	0.500	78	0.520
52	0.435		4	0.500	67	0.520
77	0.470		72	0.501	99	0.520
103	0.476		65	0.503	49	0.523
20	0.483		10	0.504	11	0.523
51	0.487		57	0.506	64	0.529
62	0.490		114	0.506	104	0.530
50	0.490		53	0.507	47	0.530
60	0.490		59	0.509	75	0.530
76	0.490		61	0.510	87	0.530
73	0.490		55	0.510	68	0.530
117	0.490		56	0.515	8	0.542
94	0.490		74	0.516	96	0.550
97	0.490		89	0.517	5	0.557
48	0.495		90	0.519	7	0.590
3	0.498		93	0.519	6	0.960
63	0.500		102	0.520	107	1.20
91	0.500		46	0.520	29	3.14
115	0.500		54	0.520		

*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	0.115
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.000
Sann verdi	0.448	Standardavvik	0.019
Middelverdi	0.448	Relativt standardavvik	4.3%
Median	0.446	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

107	0.320	U	51	0.441	53	0.458
100	0.370	U	65	0.441	102	0.460
52	0.379		56	0.442	46	0.460
77	0.410		10	0.443	55	0.460
103	0.417		63	0.445	78	0.460
73	0.420		3	0.445	64	0.466
20	0.423		4	0.445	104	0.470
50	0.430		59	0.446	47	0.470
72	0.430		98	0.446	75	0.470
76	0.430		48	0.449	87	0.470
97	0.431		57	0.450	68	0.470
114	0.439		54	0.450	8	0.471
62	0.440		67	0.450	11	0.473
61	0.440		99	0.450	96	0.480
60	0.440		74	0.451	5	0.494
91	0.440		90	0.451	7	0.500
115	0.440		49	0.453	6	0.860
117	0.440		89	0.453	29	2.87
94	0.440		93	0.455		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Nikkel

*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	52	Variasjonsbredde	0.160
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.001
Sann verdi	0.595	Standardavvik	0.034
Middelverdi	0.590	Relativt standardavvik	5.7%
Median	0.590	Relativ feil	-0.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

107	0.340	U	97	0.577	117	0.600
113	0.510		50	0.580	68	0.600
72	0.520		47	0.580	56	0.607
29	0.530		75	0.580	48	0.615
11	0.545		74	0.580	10	0.618
77	0.550		100	0.580	52	0.620
108	0.550		49	0.587	4	0.624
61	0.560		90	0.587	94	0.627
87	0.560		104	0.590	98	0.629
89	0.563		46	0.590	67	0.630
64	0.565		73	0.590	51	0.640
53	0.567		78	0.590	54	0.640
80	0.569		114	0.595	96	0.640
62	0.570		93	0.595	57	0.650
55	0.570		103	0.598	115	0.650
63	0.570		59	0.599	102	0.670
99	0.571		58	0.600		
65	0.576		76	0.600		

*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	52	Variasjonsbredde	0.210
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.002
Sann verdi	0.680	Standardavvik	0.039
Middelverdi	0.679	Relativt standardavvik	5.8%
Median	0.677	Relativ feil	-0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

107	0.440	U	75	0.670	55	0.700
61	0.590		117	0.670	115	0.700
29	0.612		90	0.672	68	0.700
72	0.620		58	0.674	4	0.703
64	0.623		97	0.674	10	0.704
63	0.625		48	0.675	99	0.707
11	0.628		114	0.675	52	0.710
77	0.630		49	0.677	76	0.710
87	0.630		74	0.677	94	0.716
108	0.630		93	0.677	96	0.720
89	0.647		104	0.680	98	0.721
73	0.650		78	0.680	67	0.725
80	0.650		113	0.680	102	0.740
100	0.650		59	0.681	57	0.740
65	0.656		56	0.688	51	0.750
47	0.660		46	0.690	54	0.800
53	0.662		103	0.692		
50	0.670		62	0.700		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Nikkel

*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	52	Variasjonsbredde	0.35
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.00
Sann verdi	1.53	Standardavvik	0.07
Middelverdi	1.51	Relativt standardavvik	4.7%
Median	1.51	Relativ feil	-1.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

107	1.10	U	104	1.50	78	1.54
64	1.38		50	1.50	90	1.54
108	1.39		46	1.50	93	1.54
62	1.40		75	1.50	52	1.55
77	1.40		73	1.50	72	1.55
11	1.40		117	1.50	56	1.56
29	1.42		97	1.50	74	1.56
4	1.43		59	1.51	68	1.56
113	1.45		114	1.51	115	1.57
100	1.45		67	1.51	10	1.57
53	1.46		61	1.52	94	1.61
63	1.46		55	1.52	58	1.62
49	1.47		87	1.52	102	1.63
57	1.47		98	1.52	51	1.65
80	1.47		47	1.53	96	1.65
89	1.48		48	1.53	54	1.73
103	1.49		99	1.53		
65	1.49		76	1.54		

*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	52	Variasjonsbredde	0.33
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.01
Sann verdi	1.36	Standardavvik	0.07
Middelverdi	1.36	Relativt standardavvik	5.3%
Median	1.34	Relativ feil	-0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

107	0.88	U	103	1.33	98	1.37
108	1.23		50	1.33	74	1.38
77	1.25		59	1.33	93	1.38
29	1.26		61	1.33	52	1.39
63	1.28		76	1.33	68	1.39
11	1.28		75	1.33	72	1.40
62	1.29		73	1.33	113	1.40
55	1.29		47	1.34	10	1.41
100	1.29		114	1.34	115	1.44
53	1.30		104	1.35	94	1.44
80	1.30		46	1.35	102	1.46
4	1.30		48	1.35	96	1.46
89	1.31		87	1.35	58	1.47
117	1.31		78	1.36	64	1.54
49	1.32		97	1.36	54	1.54
57	1.32		56	1.37	51	1.56
65	1.32		90	1.37		
99	1.32		67	1.37		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Sink

*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	0.120
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.000
Sann verdi	0.490	Standardavvik	0.020
Middelverdi	0.491	Relativt standardavvik	4.2%
Median	0.490	Relativ feil	0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

100	0.370	U	29	0.482	49	0.500
107	0.420		56	0.483	46	0.500
74	0.445	U	47	0.490	59	0.500
114	0.457		57	0.490	61	0.500
51	0.458		60	0.490	55	0.500
72	0.459		63	0.490	117	0.500
77	0.460		54	0.490	67	0.500
64	0.468		75	0.490	4	0.500
20	0.469		73	0.490	11	0.505
62	0.470		91	0.490	10	0.509
97	0.475		115	0.490	78	0.510
52	0.479		98	0.494	94	0.515
93	0.479		48	0.495	102	0.520
76	0.480		90	0.495	87	0.520
81	0.480		53	0.497	113	0.520
80	0.480		58	0.498	99	0.526
89	0.480		65	0.498	118	0.530
68	0.480		104	0.500	96	0.540
103	0.481		50	0.500		

*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	0.096
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.000
Sann verdi	0.560	Standardavvik	0.020
Middelverdi	0.561	Relativt standardavvik	3.6%
Median	0.560	Relativ feil	0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

74	0.492	U	29	0.558	49	0.570
107	0.520		62	0.560	61	0.570
77	0.520		50	0.560	55	0.570
114	0.522		47	0.560	58	0.570
51	0.528		46	0.560	78	0.570
52	0.532		60	0.560	113	0.570
64	0.536		54	0.560	67	0.570
73	0.540		48	0.560	11	0.570
20	0.540		76	0.560	4	0.576
63	0.545		75	0.560	104	0.580
72	0.546		91	0.560	102	0.580
103	0.548		117	0.560	10	0.584
97	0.548		68	0.560	94	0.589
57	0.550		100	0.560	87	0.590
56	0.550		53	0.562	118	0.590
81	0.550		80	0.562	90	0.602
89	0.550		98	0.562	96	0.610
115	0.550		65	0.566	99	0.616
93	0.551		59	0.568		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Sink

*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	0.23
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0.00
Sann verdi	1.26	Standardavvik	0.04
Middelverdi	1.27	Relativt standardavvik	3.4%
Median	1.27	Relativ feil	0.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	1.08	U	102	1.26	65	1.28
51	1.17		62	1.26	67	1.28
77	1.18		81	1.26	47	1.29
114	1.18		115	1.26	57	1.29
58	1.22		98	1.26	78	1.29
20	1.22		49	1.27	80	1.29
103	1.23		63	1.27	107	1.30
11	1.23		54	1.27	118	1.30
53	1.24		73	1.27	94	1.30
52	1.24		91	1.27	4	1.30
56	1.24		89	1.27	104	1.31
75	1.24		100	1.27	48	1.31
74	1.24		46	1.28	87	1.31
50	1.25		61	1.28	10	1.31
59	1.25		55	1.28	90	1.32
60	1.25		76	1.28	72	1.38
93	1.25		117	1.28	99	1.39
97	1.25		113	1.28	96	1.40
29	1.25		68	1.28		

*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	0.19
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0.00
Sann verdi	1.12	Standardavvik	0.04
Middelverdi	1.13	Relativt standardavvik	3.1%
Median	1.13	Relativ feil	0.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	0.995	U	57	1.12	80	1.14
51	1.04		61	1.12	68	1.14
77	1.05		73	1.12	67	1.14
114	1.05		74	1.12	48	1.15
20	1.08		81	1.12	78	1.15
107	1.10		89	1.12	117	1.15
103	1.10		100	1.12	118	1.15
50	1.10		93	1.12	29	1.15
56	1.10		98	1.12	113	1.16
58	1.10		46	1.13	94	1.16
53	1.11		63	1.13	10	1.16
59	1.11		54	1.13	4	1.16
60	1.11		76	1.13	104	1.17
52	1.11		91	1.13	49	1.17
75	1.11		65	1.13	72	1.20
115	1.11		62	1.14	87	1.20
97	1.11		47	1.14	99	1.20
11	1.11		55	1.14	96	1.23
102	1.12		90	1.14		

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 3508-96

ISBN 82-577-3050-5