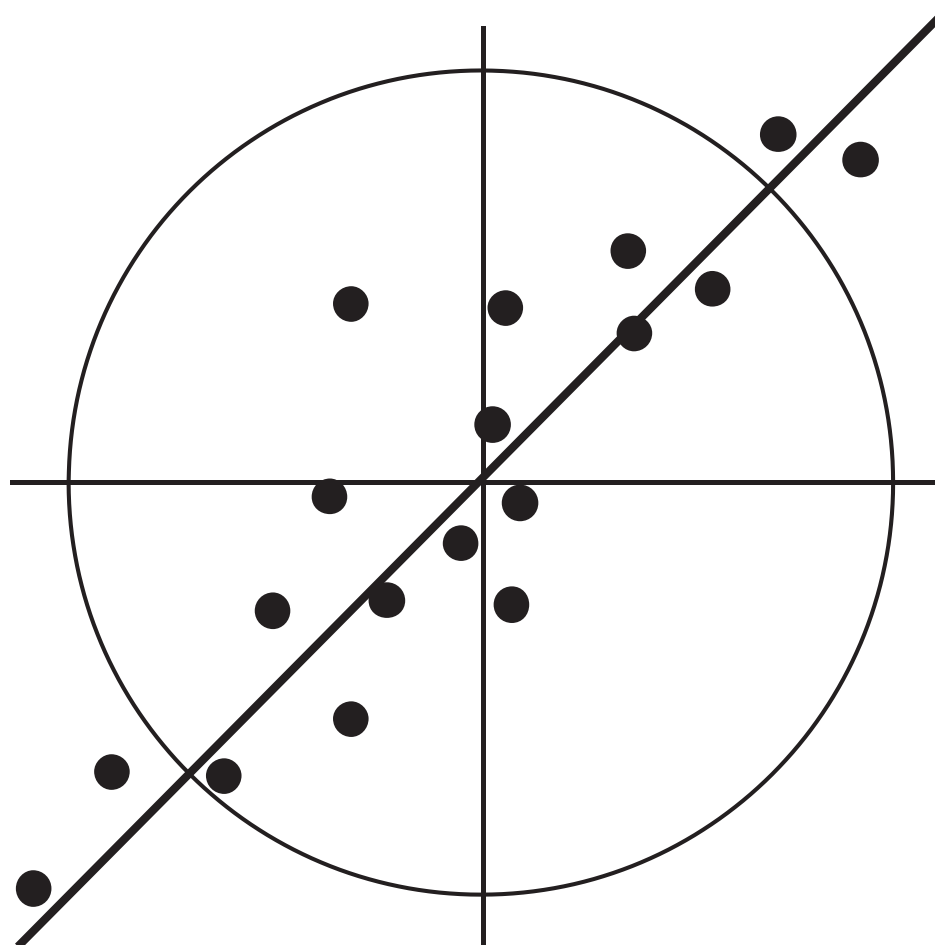


Sammenlignende laboratorieprøving (SLP)

Industriavløpsvann

SLP 2060



RAPPORT

Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Sør

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Innlandet

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Vest

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Danmark

Njalsgade 76, 4. sal
2300 København S, Danmark
Telefon (45) 39 17 97 33

Internett: www.niva.no

Tittel Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann SLP 2060	Løpenummer 7508-2020	Dato 29.05.2020
Forfatter(e) Tina Bryntesen	Fagområde Kjemisk analyse	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Norge	Sider 139

Oppdragsgiver(e) Norsk institutt for vannforskning (NIVA)	Oppdragsreferanse Tina Bryntesen
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 190249

<p>Sammendrag</p> <p>Ved en sammenlignende laboratorieprøving (SLP) arrangert i januar – april 2020 deltok 67 laboratorier i bestemmelse av pH, suspendert stoff (tørrestoff og gløderest), sum organisk stoff (biokjemisk oksygenforbruk, kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon), totalfosfor, totalnitrogen og tolv metaller i syntetiske vannprøver. Ved denne SLPen, som har sitt utgangspunkt i Miljødirektoratets og fylkesmennenes kontroll med industriutslipp, er 84% av resultatene ansett som akseptable. Dette er på nivå med kvalitetsnivået som disse SLPer normalt har ligget på de seneste årene. De fleste parameterne viste en kvalitet som var sammenlignbar med de seneste SLPer.</p>
--

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

Denne rapporten er kvalitetssikret iht. NIVAs kvalitetssystem og godkjent av:

Tina Bryntesen
Prosjektleder

Tomas Adler Blakseth
Faglig kvalitetssikrer

Elisabeth Lie
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7243-7
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

© Norsk institutt for vannforskning. Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse.

Sammenlignende laboratorieprøving (SLP)
Industriavløpsvann
SLP 2060

Forord

Som et ledd i kontrollen med industriutslipp har Miljødirektoratet eller fylkesmannens miljøvernavdeling pålagt en rekke bedrifter rapporteringsplikt. For utslipp til vann kan en slik egenrapportering blant annet inkludere resultater av utførte vannanalyser.

Miljødirektoratet og fylkesmennene forutsetter at bedriftene sørger for tilfredsstillende kvalitetssikring av analysene. For analyser foretatt i eget laboratorium kan dette skje ved at bedriftene deltar i sammenlignende laboratorieprøvinger (SLP) som dekker de aktuelle variabler. Analyser foretatt av et eksternt laboratorium skal også være kvalitetssikret, for eksempel ved at laboratoriet er akkreditert.

Etter avtale med Miljødirektoratet arrangerer Norsk institutt for vannforskning (NIVA) sammenlignende laboratorieprøving for bedrifter og laboratorier som foretar analyser av industrielt avløpsvann.

De sammenlignende laboratorieprøvingene er åpne for alle interesserte og finansieres i sin helhet av deltakerne gjennom en avgift. Avgiften bestod i år av en grunnavgift og tilleggsavgift avhengig av antall prøvesett det enkelte laboratorium ønsket å bestille.

Det praktiske arbeidet med tillaging til denne ringtesten har hovedsakelig blitt utført av Marit Villø. Andre som har hjulpet til er Cathrine Brecke Gundersen og Silje J. Rørslett Johansson.

Oslo, 29. mai 2020

Tina Bryntesen

Innholdsfortegnelse

1	Organisering	7
2	Evaluering	8
3	Resultater	10
3.1	pH	10
3.2	Suspendert tørrstoff og gløderest	10
3.3	Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	10
3.4	Biokjemisk oksygenforbruk, BOD5 og BOD7.....	11
3.5	Totalt organisk karbon.....	11
3.6	Totalfosfor	11
3.7	Totalnitrogen	11
3.8	Metaller	12
3.8.1	Aluminium	12
3.8.2	Bly.....	12
3.8.3	Jern	12
3.8.4	Kadmium	12
3.8.5	Kobolt	12
3.8.6	Kobber	13
3.8.7	Krom.....	13
3.8.8	Mangan	13
3.8.9	Nikkel.....	13
3.8.10	Sink	13
3.8.11	Antimon.....	13
3.8.12	Arsen	14
4	Litteratur	64
	Vedlegg A. Youdens metode	66
	Vedlegg B. Gjennomføring	67
	Vedlegg C. Usikkerhet i sann verdi	75
	Vedlegg D. Homogenitet og stabilitet	78
	Vedlegg E. Datamateriale	82

Sammendrag

Som et ledd i kontrollen med industriutslipp har Miljødirektoratet og fylkesmennenes miljøvernavdelinger pålagt en rekke bedrifter rapporteringsplikt. Det forutsettes at bedriftene sørger for tilfredsstillende kvalitetssikring av utførte vannanalyser. Dette kan for eksempel skje gjennom deltakelse i sammenlignende laboratorieprøving (SLP). Etter avtale med Miljødirektoratet arrangerer Norsk institutt for vannforskning (NIVA) slike SLPer. Disse er åpne for alle interesserte og finansieres i sin helhet av deltakerne.

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

Ved evaluering av resultatene settes "sann" verdi som hovedregel lik beregnet stoffmengde i prøven. For prøvepar i "høyt", respektive "lavt" konsentrasjonsnivå fastsettes akseptansegrensen i utgangspunktet til $\pm 10\%$ og $\pm 15\%$ av middelverdien for parets "sanne" verdier. I enkelte tilfeller blir grensen justert etter analysens vanskelighetsgrad. For pH settes alltid akseptansegrensen tilsvarende $\pm 0,2$ pH-enheter. De valgte akseptansegrensene for denne SLPen fremgår av tabell 1.

For hver analysevariabel og hvert prøvepar blir resultatene fremstilt i et Youdendiagram. Her er verdiene til det enkelte laboratorium anonymisert og representert med et punkt. Plasseringen av punktet 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.

SLP nr. 60 i rekken, betegnet 2060, ble arrangert i januar – april 2020 med 67 påmeldte laboratorier. Prøver ble distribuert til deltakere den 24. februar. Fristen for rapportering av deltakernes resultater var den 2. april, og en sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert 3. april 2020 slik at laboratorier med avvikende resultater raskt kunne sette i gang feilsøking.

Totalt er 84 % av resultatene ved SLP 2060 bedømt som akseptable. Denne andelen er på nivå med de siste SLPene. Nivået har holdt seg ganske stabilt over mange år. Likevel varierer kvaliteten for mange av de enkelte prøvingsparameterne en god del fra gang til gang. De fleste parameterne viste sammenlignbar kvalitet med de foregående SLPene, men for suspendert stoff var kvaliteten litt lavere enn for tidligere år.

Gjennomføring av løpende kvalitetskontroll danner forutsetningen for å kunne evaluere egne metoder og rutiner. Standard referansematerialer (SRM) anbefales ved kontroll av resultatenes nøyaktighet, og prøver fra tidligere SLPer kan i tillegg være til god nytte.

Summary

Title: Interlaboratory Comparison Exercise – Industry Effluents, Exercise 2060

Year: 2020

Author(s): Tina Bryntesen

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7243-7

As part of the control with industrial effluents, the Norwegian Environment Agency and the Secretary of County Governor for the Environment have instructed a series of industrial companies to periodically report the composition of their effluents. The companies must fulfil certain analytical quality requirements. This may be achieved by participating in interlaboratory comparison exercises (SLP). The samples distributed represent industrial effluent water.

The interlaboratory comparison exercises cover the most common analytical variables included in the Norwegian Environment Agency's control programme for industrial effluents; pH, suspended matter (dry substance and its residue on ignition), chemical oxygen demand, biochemical oxygen demand, total organic carbon, total phosphorus, total nitrogen, aluminium, lead, iron, cadmium, cobalt, copper, chromium, manganese, nickel, zinc, antimony, and arsenic. All samples are synthetic and stable. Each set of samples includes four samples, grouped in two concentration levels.

The "true" values of the substance in the samples are most often set as the calculated values. The limits of acceptance are most often set to $\pm 10\%$ and $\pm 15\%$ for the "high" and "low" concentration levels respectively, while ± 0.2 pH units are always used as the limit of acceptance for the pH measurement (Table 1).

The Youden method for statistical handling of the data is employed, and the results are presented graphically in Youden plots (Figure 1-42). Each participant's pair of results is represented anonymously and as a point in the diagrams. Each laboratory's location in the diagram gives information regarding the type and magnitude of the error. A circle showing the limit of acceptance is given in the plots.

Exercise number 60, named 2060, was organised in January - April 2020 with 67 participants. The "true" values were distributed to all participants on April 3rd, 2020, to allow laboratories with deviating values the opportunity to start their troubleshooting as soon as possible.

84 % of the results in exercise 2060 were acceptable, which is comparable to results from the previous exercises (Table 1). The practice of continuous quality assurance [Hovind 2006 et. al] is a prerequisite to be able to evaluate methods and routines. Standard reference materials (SRMs) are recommended for controlling the results and methods, but in lack of SRMs, samples from previous exercises may be used.

1 Organisering

De sammenlignende laboratorieprøvingene (SLPene) blir organisert etter en metode hvor deltakerne analyserer vannprøver som hører sammen parvis. Resultater for hver analysevariabel og hvert prøvepar avsettes i et Youdendiagram [Youden og Steiner 1975]. Her er verdiene til det enkelte laboratorium representert med et punkt, som merkes med laboratoriets identitetsnummer. Punktets plassering i diagrammet gir et direkte mål for analysefeilens art og størrelse. Metoden er beskrevet i Vedlegg A.

SLPene omfatter de vanligste analysevariabler i Miljødirektoratets kontrollprogram for bedrifter med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrstoff, gløderest), sum organisk materiale (biokjemisk oksygenforbruk, kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon), totalfosfor og totalnitrogen, samt metallene aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, kobolt, krom, mangan, nikkel, sink, antimon og arsen. Kobolt, antimon og arsen ble inkludert i programmet i 2014.

Av praktiske grunner er SLPene basert på analyse av syntetiske vannprøver. Hver analysevariabel inngår i et sett med fire prøver, gruppert parvis etter konsentrasjon ("høyt" og "lavt" nivå).

SLP nr. 60 i rekken, betegnet 2060 ble arrangert i januar - april 2020 med 67 påmeldte deltakere. En sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert 3. april 2020, slik at laboratorier med avvikende resultater kunne sette i gang feilsøking.

Den praktiske gjennomføring av denne SLPen er nærmere omtalt i Vedlegg B. Vedlegget inneholder også en alfabetisk liste over deltakerne.

Deltakernes resultater og statistiske data er samlet i Vedlegg E. Deltakerne er anonymisert ved at de bare kan identifiseres ved et nummer som er kjent kun for det enkelte laboratorium og arrangøren for SLPen.

2 Evaluering

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

Et av formålene med disse SLPene er å sikre kvaliteten av analysedata som inngår i industribedriftens egenrapportering til Miljødirektoratet eller fylkesmannen. Ettersom denne SLPen bygger på analyse av stabile, syntetiske vannprøver med kjente stoffmengder, er det funnet formålstjenlig å sette faste krav til deltakernes resultater. Kravene vil variere med analysevariabel, konsentrasjon og prøvenes sammensetning forøvrig.

Ved evaluering av resultatene settes "sann" verdi som hovedregel lik beregnet stoffmengde i prøven. For pH velges alltid medianverdien av laboratorienes resultater som "sann" verdi. Beregnede konsentrasjoner, NIVAs kontrollresultater og deltakernes medianverdier ved SLP 2060 er sammenstilt i tabell B4.

Middelverdien av prøveparets to sanne verdier danner basis for å fastlegge grense for akseptable resultater. For prøvepar i "høyt", respektive "lavt" konsentrasjonsnivå settes akseptansegrensen i utgangspunktet til $\pm 10\%$ og $\pm 15\%$ av sann verdi. I tilfeller hvor konsentrasjonene er lave i forhold til metodens presisjon eller analysen har høy vanskelighetsgrad blir grensen oppjustert. Ved denne SLPen gjelder det tørrstoff og gløderest av suspendert stoff, samt biokjemisk oksygenforbruk. For totalt organisk karbon og totalfosfor er $\pm 10\%$ valgt som grense uavhengig av konsentrasjon, mens det for totalnitrogen er valgt $\pm 15\%$. Grenseverdi for pH settes alltid til $\pm 0,2$ pH enheter. Akseptansegrensene er oppført i tabell 1.

I figur 1–42 er det avsatt en sirkel med akseptansegrensen som radius. Resultatpar som faller innenfor sirkelen har totalfeil under grensen (Vedlegg A) og regnes som akseptable. Antall resultatpar totalt og andelen akseptable par er gjengitt i tabell 1. Denne tabellen viser også prosentvis akseptable resultater ved SLP 2060 sammenlignet med tilsvarende tall for de tre foregående SLPene. Beregnet usikkerhet i "sann" verdi er behandlet i Vedlegg C. Dette er basert på ISO/IEC Guide 98-3:2008 Uncertainty of measurement - Part3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995). For parametere hvor det er valgt deltakernes medianverdi som "sann" verdi (eller der beregning basert på ISO/IEC Guide 98-3:2008 ikke er utført) er beregningen gjort etter ISO 13528:2005 Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons (pkt. 5.6 og Annex C.1 uten iterasjoner). I denne SLP-en gjelder dette for parameterne pH og biokjemisk oksygenforbruk.

Totalt er 84 % av resultatene ved SLP 2060 bedømt som akseptable. Dette er sammenlignbart med de foregående SLPene (tabell 1). Manglende sluttkontroll er gjennomgående hos noen laboratorier. Gjennomføring av løpende kvalitetskontroll [Hovind 2006] danner forutsetningen for å kunne evaluere egne metoder og rutiner. Bruk av sertifisert referansemateriale anbefales ved kontroll av resultatenes nøyaktighet, men prøver fra tidligere SLPer kan også være et godt alternativ.

Tabell 1. Akseptansegrenser og evaluering

Analysevariabel og enhet	Prøvepar	Sann verdi		Akseptansegrense, % *	Antall resultatpar		% akseptable res. ved ringtest			
		Prøve 1	Prøve 2		lalt	Akseptable	2060	1959	1858	1757
pH	AB	8,1	8,01	2,48	55	55				
	CD	5,25	5,22	3,82	55	52	97	91	96	95
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	AB	399	413	15	52	45				
	CD	181	166	20	52	46	88	91	93	93
Susp. stoff, gløderest, mg/l	AB	174	181	15	18	11				
	CD	79	73	20	18	12	64	73	90	84
Kjemisk oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O	EF	1144	1191	10	28	22				
	GH	238	248	15	27	19	75	81	88	70
Biokjemisk oks.forbr. 5 d., mg/l O	EF	793	826	15	13	9				
	GH	165	172	20	13	12	81	78	71	83
Biokjemisk oks.forbr. 7 d., mg/l O	EF	835	870	15	5	4				
	GH	174	181	20	5	5	90	55	80	50
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	456	475	10	13	12				
	GH	95,1	99	10	13	10	85	78	91	89
Totalfosfor, mg/l P	EF	7,27	7,56	10	28	23				
	GH	1,6	1,74	10	28	20	77	77	74	77
Totalnitrogen, mg/l N	EF	15,5	16,2	15	22	16				
	GH	3,42	3,73	15	21	17	77	51	59	72
Aluminium, mg/l Al	IJ	0,63	0,672	10	12	9				
	KL	0,168	0,154	15	12	9	75	68	78	81
Bly, mg/l Pb	IJ	0,084	0,072	15	13	11				
	KL	0,33	0,306	10	13	12	88	79	79	66
Jern, mg/l Fe	IJ	0,336	0,28	15	15	12				
	KL	1,96	2,02	10	15	11	77	94	76	72
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,034	0,029	15	12	12				
	KL	0,132	0,122	10	12	10	92	91	88	77
Kobolt, mg/l Co	IJ	0,35	0,364	10	10	8				
	KL	0,062	0,063	15	10	8	80	100	79	73
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,294	0,252	15	14	12				
	KL	1,16	1,07	10	14	12	86	89	85	94
Krom, mg/l Cr	IJ	0,072	0,06	15	13	13				
	KL	0,42	0,432	10	13	11	92	97	79	89
Mangan, mg/l Mn	IJ	0,81	0,864	10	13	11				
	KL	0,216	0,198	15	13	12	88	94	93	94
Nikkel, mg/l Ni	IJ	0,072	0,06	15	15	13				
	KL	0,42	0,432	10	15	13	87	71	88	81
Sink, mg/l Zn	IJ	0,36	0,384	10	15	12				
	KL	0,096	0,088	15	15	10	73	88	91	91
Antimon, mg/l Sb	IJ	0,3	0,312	10	7	6				
	KL	0,053	0,054	15	7	6	86	93	77	57
Arsen, mg/l As	IJ	0,4	0,416	10	10	9				
	KL	0,07	0,072	15	10	8	85	75	89	68
Totalt					764	640	84	(83)	(85)	(83)

3 Resultater

Samtlige analyseresultater ved SLP 2060 er fremstilt grafisk i figurene 1-42. Det enkelte laboratorium representeres her med et punkt merket med tilhørende identitetsnummer. Dersom avviket overskrider det dobbelte av feilgrensen, vil punktet ofte ikke komme med i diagrammet.

Tabell B1 inneholder en oversikt over de metodene som ble brukt ved denne SLPer. Tabell B2 gir en oversikt over de kjemikaliene som er benyttet i tillaging av prøvene, mens de oppgitte maksimal-konsentrasjonene er gitt i tabell B3. I tabell B4 er NIVAs kontrollresultater gjengitt. Deltakernes resultater etter stigende identitetsnummer er listet i tabell E1, mens statistisk materiale for hver enkelt variabel er oppført i tabell E2.

3.1 pH

Det var 55 av totalt 67 deltakere som rapporterte resultater for pH. Andelen akseptable resultater for denne bestemmelsen er normalt meget høy og det var den også i år, med 95 % av resultatene innenfor akseptansegrensen på $\pm 0,2$ pH-enheter. De små feilene som finnes, er i all hovedsak av systematisk karakter. Se figur 1 - 2.

3.2 Suspendert tørrstoff og gløderest

Det var totalt 52 laboratorier som bestemte suspendert tørrstoff. Klart mest brukte metode var NS 4733 som var benyttet av 33 laboratorier. 15 deltakere oppga at de hadde benyttet NS-EN 872. Fire deltakere oppga at de hadde benyttet en annen metode. Andelen akseptable resultater for denne parameteren var 88 %, som er litt lavere nivå enn ved de seneste SLPer. Av youdendiagrammene kan det sees at de fleste resultater ligger godt innenfor akseptansesirkelen, men det er en del tilfeldige feil på begge prøvepar. Se figur 3 – 4.

Videre var det denne gang 18 laboratorier som leverte resultater for suspendert stoffs gløderest. 17 deltakere oppga at de hadde benyttet NS 4733, og de siste oppga at de hadde benyttet en annen metode. Andelen akseptable resultater totalt var denne gang 64 %, som er ganske mye lavere enn for de foregående år. Det kan se ut som enkelte deltakere har en systematisk over- eller underestimering av resultatet for denne parameteren, men det er også en del tilfeldige feil. Se figur 5 – 6.

3.3 Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}

Det var 28 deltakere som bestemte kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}, men ett laboratorium oppga kun resultater for det høyeste prøveparet (EF). Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}, bestemmes ved oksidasjon med dikromat. Fremgangsmåten er empirisk og oksidasjonsbetingelsene er nøye fastlagt i standardene.

Det var 16 deltakere som hadde benyttet forenklete "rørmetoder", hvor oksidasjonen av prøvene skjer i ampuller som er tilsatt reagenser på forhånd og hvor sluttbestemmelsen skjer ved fotometri. Videre var det 6 laboratorier som hadde benyttet NS-ISO 6060 og 6 som oppga å ha benyttet en annen metode.

Andelen akseptable resultater ved denne SLPen var 75 %, en andel som ligger omtrent på gjennomsnittet for denne parameteren. Resultatene for begge prøvesett er en del preget av tilfeldige feil. Prøvesettet med høyest konsentrasjon (EF) har noe større andel akseptable resultater enn prøvesett GH, hhv. 79 % og 70 %. Det ser også ut til å være en tendens til å overestimere konsentrasjonen, heller enn underestimere. Dette gjelder hovedsakelig for prøvesett GH som har lavest konsentrasjon. Se Figur 7 – 8.

3.4 Biokjemisk oksygenforbruk, BOD5 og BOD7

Det var totalt 13 laboratorier som rapporterte resultater for biokjemisk oksygenforbruk (BOD). Fem av disse bestemte både biokjemisk oksygenforbruk 5 dager (BOD5) og biokjemisk oksygenforbruk 7 dager (BOD7), mens de resterende kun bestemte BOD5. Mest benyttede metode var NS-EN 1899-1 med elektrode til sluttbestemmelsen. Denne var benyttet av 8 laboratorier. Fire deltakere benyttet NS 4758 og den siste oppga å ha benyttet NS-EN 1899-1, Winkler.

Andelen akseptable resultater var 81 % og 90 % for hhv. BOD5 og BOD7. Kvaliteten av bestemmelsene varierer generelt mye fra gang til gang, og er denne gang veldig gode sammenliknet med de siste ringtestene. Resultatene fra prøvesettet med lavest konsentrasjon er nokså preget av tilfeldige feil. Se figur 9 10 (BOD5) og 11-12 (BOD7).

3.5 Totalt organisk karbon

Det var 13 laboratorier som rapporterte totalt organisk karbon (TOC). Alle deltakere benyttet seg av instrumenter basert på katalytisk forbrenning.

Deltakerne leverte totalt 85 % akseptable resultater. Dette er tilsvarende tidligere år. Feilene er hovedsakelig systematiske, men også noe innslag av tilfeldige feil. Se figur 13 - 14.

3.6 Totalfosfor

Totalt 28 laboratorier utførte bestemmelse av totalfosfor. De mest benyttede teknikkene var NS EN ISO 6878 med 10 deltakere. Deretter kom NS 4725 og enkel fotometri med 8 deltakere hver. De to siste oppga å ha benyttet ICP-MS og ICP-OES.

Andelen akseptable resultater ved denne SLPen var 77 %. Dette er helt likt som de seneste SLPene. Datasettene viser en nokså stor andel av tilfeldige feil i begge prøveparene. Se figur 15-16.

3.7 Totalnitrogen

Totalt 22 laboratorier utførte bestemmelse av totalnitrogen, men en deltaker leverte kun resultater for det høyeste prøvesettet (EF). Ifølge NS 4743 og NS-EN ISO 11905-1 skal bestemmelse av totalnitrogen skje ved at prøven oksideres med peroksoedisulfat i basisk oppløsning. Dette ble fulgt av 10 deltakere. 8 deltakere oppga at de hadde benyttet enkel fotometri og fire benyttet forbrenningsmetoder.

Andelen akseptable resultater var på 77 %, noe som er et bra resultat for denne parameteren, og bedre enn fjorårets ringtest som hadde akseptable resultater nede på 51 %. Begge prøvesett er preget av tilfeldige feil, men med en systematisk trend. Se figur 17-18.

3.8 Metaller

Induktivt koplet plasma atomemisjonsspektroskopi (ICP-AES) var, som vanlig, den dominerende teknikk ved bestemmelser av metaller. Totalt kan 52 % av de rapporterte resultatene tilskrives denne teknikken. Nest mest benyttede teknikk var ICP-MS, med 31 % av de rapporterte resultater. Deretter fulgte atomabsorpsjonsspektroskopi (AAS/flamme) med 16 %. Sist fulgte grafittovn atomabsorpsjons-spektroskopi (AAS/grafittovn) med 1 % av de rapporterte resultatene.

Total var det ved denne SLPen 84 % akseptable resultater for metallbestemmelsene. Andelen akseptable resultater lå oppe på 92 % for ICP-AES, og på 78 % for ICP-MS. AAS/flamme hadde 71 % akseptable resultater. Resultatene er fremstilt i figurene 19-42.

3.8.1 Aluminium

Totalt 12 laboratorier leverte resultater for Al. Det var 75 % av resultatene som ble bedømt som akseptable. Dette er tilsvarende de siste SLPene. Den mest benyttede teknikken var ICP-AES med 7 deltakere, hvorav 86 % av de rapporterte resultatene var akseptable. 4 deltakere benyttet ICP-MS, og 75 % av disse resultatene var akseptable. Den siste deltakeren hadde benyttet AAS/flamme. Resultatene har innslag av både systematiske og tilfeldige feil.

3.8.2 Bly

Totalt 13 laboratorier leverte resultater for Pb, hvorav 88 % var akseptable. Dette er litt høyere enn ved de tidligere SLPene. Det var 7 laboratorier som hadde benyttet ICP-AES, og 100 % av disse resultatene var akseptable. Videre hadde 4 deltakere benyttet ICP-MS som teknikk og disse hadde 75 % akseptable resultater. De to siste deltakere benyttet AAS/flamme. Begge prøvesett er preget av systematiske feil.

3.8.3 Jern

Totalt 15 laboratorier leverte resultater for Fe, hvorav 77 % var akseptable. Dette er lavere enn ved forrige SLP men på nivå med SLPene før dette igjen. Det var 7 laboratorier som hadde benyttet ICP-AES, 4 som hadde benyttet ICP MS, og 4 som benyttet AAS/flamme. Andelen akseptable resultater for disse tre teknikkenes var hhv. 93 %, 50 % og 75 %. Begge prøvesett er hovedsakelig preget av systematiske feil, men særlig prøvesett KL (med høyest konsentrasjon) har tydelige innslag av tilfeldige feil.

3.8.4 Kadmium

Totalt 12 laboratorier leverte resultater for Cd, hvorav 92 % av resultatene var akseptable. Dette er litt høyere enn de seneste SLPene. Det var 6 laboratorier som hadde benyttet ICP-AES til bestemmelsen, hvorav 92 % av resultatene var akseptable. Nest mest benyttede teknikk var ICP-MS, benyttet av 4 deltakere, og disse hadde 88 % akseptable resultater. De to siste deltakerne hadde benyttet AAS/flamme. Prøvesettet med lavest konsentrasjon (IJ) er nokså preget av tilfeldige feil, mens prøvesettet med høyere konsentrasjon (KL) har større andel systematiske feil.

3.8.5 Kobolt

Totalt 10 laboratorier leverte resultater for Co, og 80 % av resultatene var akseptable. Dette er lavere enn ved forrige SLP men på nivå med SLPene før dette. Mest benyttede teknikk var ICP-AES med 6 deltakere. Tre deltakere benyttet ICP-MS og de siste benyttet AAS/flamme. Datasettet preges hovedsakelig av systematiske feil.

3.8.6 Kobber

Totalt 14 deltakere leverte resultater for Cu, hvorav 86 % av resultatene var akseptable. Dette er sammenlignbart med de seneste SLPer. 7 av deltakerne benyttet ICP AES, og disse hadde 100 % akseptable resultater. Videre hadde fire deltakere benyttet ICP-MS, med andel akseptable resultater på 63 %. To deltakere hadde benyttet AAS/flamme og de siste hadde benyttet AAS/grafittovn. Det er i all hovedsak mindre systematiske feil som preger resultatene, men prøvesettet med lavest konsentrasjon (IJ) har større andel av tilfeldige feil.

3.8.7 Krom

Totalt 13 laboratorier leverte resultater for Cr, og 92 % av resultatene var akseptable. Dette er på nivå med siste SLP. Åtte av deltakerne hadde benyttet ICP-AES, med en andel akseptable resultater på 94 %. Videre hadde 4 deltakere benyttet ICP-MS med en andel akseptable resultater på 88 %, og den siste deltakeren hadde benyttet AAS/flamme. Datasettet preges hovedsakelig av systematiske feil.

3.8.8 Mangan

Totalt 13 laboratorier leverte resultater for Mn, og her var 88 % av resultatene akseptable. Dette er litt lavere enn de seneste SLPer. Mest benyttede teknikk var ICP-AES, med 6 deltakere, hvorav 100 % av resultatene var akseptable. Deretter fulgte ICP-MS og AAS/flamme med hhv. 4 og 3 deltakere. Disse metodene hadde hhv. 88 % og 67 % akseptable resultater. Feilene er hovedsakelig systematiske.

3.8.9 Nikkel

Totalt 15 laboratorier leverte resultater for Ni, hvorav 87 % var akseptable. Dette er på nivå med de seneste SLPer. Mest benyttede teknikk var ICP-AES med 8 deltakere, og disse hadde en andel akseptable resultater på 88 %. Videre fulgte ICP-MS og AAS/flamme med hhv. 4 og 3 deltakere. Disse hadde hhv. 88 % og 83 % akseptable resultater. Datasettet er hovedsakelig preget av systematiske feil, med en del tilfeldige feil i prøvesettet med lavest konsentrasjon (IJ).

3.8.10 Sink

Totalt 15 laboratorier leverte resultater for Zn, hvorav 71 % var akseptable. Dette er en del lavere enn ved tidligere SLPer, da andelen gjerne har ligget opp i 90 %. Det var 7 laboratorier som benyttet ICP-AES, hvorav 79 % av resultatene var akseptable. Videre fulgte ICP-MS og AAS/flamme med fire deltakere hver. Andelen akseptable resultater var her hhv. 63 % og 75 %. Begge prøvesettene har hovedsakelig systematiske feil.

3.8.11 Antimon

Totalt 7 deltakere rapporterte resultater for Sb, hvorav 86 % var akseptable. Dette er på nivå med de seneste SLPer. ICP-MS og ICP-AES var mest benyttet, med 3 deltakere hver. Alle resultatene var ansett som akseptable. Den siste deltakeren benyttet AAS med hydridteknikk. Da det er relativt få deltakere på denne parameteren er det ikke så lett å se trender i youdendiagrammene, men det ser ut som at prøvesettet med høyest konsentrasjon (IJ) er mer preget av tilfeldige feil enn prøvesett KL.

3.8.12 Arsen

Totalt 10 laboratorier rapporterte resultater for As, hvorav 85 % var akseptable. Dette er på nivå med de seneste SLPer. Metodene som var benyttet var ICP-AES og ICP-MS med hhv. 6 og 4 deltakere. Andelen akseptable resultater var hhv. 92 % og 75 %. Datasettet preges hovedsakelig av systematiske feil, men med enkelte innslag av tilfeldige feil, særlig i prøvesettet med lavest konsentrasjon (KL).

Tabell 2. Statistisk sammendrag

Analysevariable og metoder	Pr- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Tot.	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1		Prøve 2		Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
pH	AB	8,10	8,01	55	0	8,10	8,01	8,12	0,05	8,03	0,05	0,7	0,6	0,2	0,2
NS 4720, 2. utg.				30	0	8,10	8,01	8,12	0,05	8,03	0,04	0,6	0,5	0,2	0,2
Annen metode				25	0	8,10	8,02	8,12	0,06	8,03	0,05	0,7	0,7	0,2	0,3
pH	CD	5,25	5,22	55	2	5,25	5,22	5,26	0,05	5,23	0,05	1,0	0,9	0,2	0,1
NS 4720, 2. utg.				30	2	5,25	5,22	5,26	0,05	5,22	0,04	1,0	0,8	0,1	0,0
Annen metode				25	0	5,27	5,22	5,27	0,05	5,23	0,05	1,0	1,0	0,3	0,3
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	AB	399	413	52	4	399	416	399	21	416	22	5,2	5,3	0,1	0,7
NS 4733, 2. utg.				30	4	401	420	400	23	421	22	5,8	5,3	0,3	1,8
NS-EN 872				15	0	398	413	399	11	414	17	2,8	4,0	0,0	0,2
Annen metode				4	0	397	418	385	35	402	40	9,2	10,0	-3,6	-2,8
NS, Büchnertrakt				3	0	410	411	413	6	405	17	1,4	4,2	3,6	-1,9
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	CD	181	166	52	3	180	164	179	13	165	11	7,2	6,9	-1,1	-0,9
NS 4733, 2. utg.				30	3	180	164	180	13	166	12	7,5	7,4	-0,8	0,1
NS-EN 872				15	0	179	163	178	7	165	9	3,8	5,2	-1,8	-0,7
Annen metode				4	0	181	166	175	14	162	12	7,9	7,6	-3,1	-2,5
NS, Büchnertrakt				3	0	182	150	186	31	153	10	16,5	6,6	2,6	-7,7
Susp. stoff, gl.rest, mg/l	AB	174	181	18	1	182	188	187	24	192	21	12,9	11,2	7,4	5,9
NS 4733, 2. utg.				15	0	182	188	187	26	192	23	13,7	11,8	7,6	6,1
NS, Büchnertrakt				2	1			180		182				3,5	0,6
Annen metode				1	0			190		197		9,2	8,8		
Susp. stoff, gl.rest, mg/l	CD	79	73	18	1	78	72	81	11	75	13	13,0	16,7	2,6	2,9
NS 4733, 2. utg.				15	0	78	72	82	11	75	13	13,2	17,7	3,3	3,0
NS, Büchnertrakt				2	1			70		70				-12,0	-4,5
Annen metode				1	0			85		80		7,8	8,9		
Kj. oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O	EF	1144	1191	28	1	1146	1203	1153	77	1211	69	6,7	5,7	0,8	1,7
Rørmetode/fotometri				16	1	1146	1195	1143	73	1212	41	6,4	3,4	-0,1	1,8
Annen metode				6	0	1157	1209	1168	51	1200	55	4,4	4,6	2,1	0,8
NS-ISO 6060				6	0	1177	1276	1164	111	1222	128	9,6	10,5	1,7	2,6
Kj. oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O	GH	238	248	27	2	249	257	252	14	258	15	5,7	5,9	5,8	4,0
Rørmetode/fotometri				16	1	254	259	255	15	260	12	6,0	4,7	7,1	5,0
Annen metode				6	0	248	259	249	14	261	15	5,4	5,8	4,7	5,4
NS-ISO 6060				5	1	247	243	245	12	244	21	5,0	8,5	2,7	-1,7
Biokj. oks.forbr. 5 d., mg/l O	EF	793	826	13	0	759	800	759	54	784	65	7,0	8,3	-4,3	-5,0
NS-EN 1899-1, elektrode				8	0	753	796	763	44	787	53	5,7	6,7	-3,8	-4,7
NS 4758				4	0	759	775	747	81	766	96	10,9	12,5	-5,8	-7,2
NS-EN 1899-1, Winkler				1	0			781		837		-1,5	1,3		
Biokj. oks.forbr. 5 d., mg/l O	GH	165	172	13	1	165	171	164	6	170	10	3,9	5,6	-0,8	-1,0
NS-EN 1899-1, elektrode				8	1	160	170	163	7	167	8	4,0	5,0	-1,3	-2,8
NS 4758				4	0	166	176	164	8	176	11	4,7	6,5	-0,6	2,3
NS-EN 1899-1, Winkler				1	0			167		169		1,5	-1,6		
Biokj. oks.forbr. 7 d., mg/l O	EF	835	870	5	0	802	841	795	50	840	55	6,3	6,6	-4,7	-3,4
NS-EN 1899-1, elektrode				4	0	811	842	811	43	859	42	5,3	4,9	-2,9	-1,3
NS 4758				1	0			734		766				-12,1	-12,0
Biokj. oks.forbr. 7 d., mg/l O	GH	174	181	5	0	170	177	169	4	182	13	2,5	7,0	-2,6	0,8
NS-EN 1899-1, elektrode				4	0	169	176	169	5	178	9	2,8	4,9	-2,9	-1,8
NS 4758				1	0			171		201				-1,7	11,0

Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Tot.	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2		
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	456	475	13	0	457	476	461	14	477	15	3,1	3,1	1,1	0,3
OI Analytical Aurora1030C				2	0			454		466				-0,5	-2,0
Shimadzu 500				2	0			450		470				-1,4	-1,1
Shimadzu TOC-Vcsn				2	0			454		472				-0,4	-0,6
Skalar Formacs				2	0			462		484				1,3	1,8
Dohrmann Apollo 9000				1	0			486		512				6,6	7,7
Elementar highTOC				1	0			460		483				0,9	1,7
Multi N/C 2100				1	0			456		475				-0,1	-0,1
OI Analytical 1020A				1	0			489		478				7,2	0,6
Shimadzu 5000				1	0			464		466				1,8	-1,9
Totalt organisk karbon, mg/l C	GH	95,1	99,0	13	0	95,0	100,0	97,6	7,6	101,5	6,1	7,8	6,0	2,6	2,5
OI Analytical Aurora1030C				2	0			92,0		97,4				-3,3	-1,6
Shimadzu 500				2	0			92,6		97,6				-2,7	-1,4
Shimadzu TOC-Vcsn				2	0			96,8		100,2				1,8	1,2
Skalar Formacs				2	0			98,5		98,5				3,6	-0,5
Dohrmann Apollo 9000				1	0			118,6		113,4				24,7	14,5
Elementar highTOC				1	0			105,5		108,2				10,9	9,3
Multi N/C 2100				1	0			98,5		112,9				3,5	14,0
OI Analytical 1020A				1	0			92,4		97,7				-2,8	-1,3
Shimadzu 5000				1	0			93,9		100,0				-1,3	1,0
Totalfosfor, mg/l P	EF	7,27	7,56	28	2	7,23	7,56	7,25	0,41	7,56	0,30	5,6	3,9	-0,3	0,0
NS-EN ISO 6878				10	0	7,18	7,51	7,25	0,41	7,55	0,32	5,7	4,3	-0,3	-0,2
Enkel fotometri				8	2	7,35	7,64	7,26	0,53	7,61	0,25	7,3	3,3	-0,1	0,6
Autoanalysator				5	0	7,40	7,80	7,39	0,24	7,72	0,25	3,3	3,3	1,7	2,1
NS 4725, 3. utg.				3	0	7,37	7,58	7,41	0,25	7,60	0,10	3,3	1,3	1,9	0,5
ICP/AES				1	0			6,59		6,96				-9,4	-7,9
ICP-MS				1	0			6,72		7,16				-7,6	-5,4
Totalfosfor, mg/l P	GH	1,60	1,74	28	2	1,61	1,79	1,63	0,08	1,78	0,08	5,1	4,6	1,7	2,5
NS-EN ISO 6878				10	1	1,61	1,76	1,63	0,10	1,78	0,10	6,3	5,6	1,6	2,3
Enkel fotometri				8	1	1,66	1,80	1,65	0,06	1,80	0,08	3,9	4,4	3,2	3,6
Autoanalysator				5	0	1,60	1,80	1,61	0,03	1,79	0,05	1,9	2,7	0,9	3,1
NS 4725, 3. utg.				3	0	1,61	1,80	1,66	0,11	1,80	0,05	6,6	2,5	4,0	3,6
ICP/AES				1	0			1,47		1,61				-8,1	-7,5
ICP-MS				1	0			1,57		1,73				-2,2	-0,6

Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Tot.	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
Totalnitrogen, mg/l N	EF	15,5	16,2	22	2	15,0	15,7	15,0	1,5	15,5	1,5	9,7	9,8	-3,2	-4,4
Enkel fotometri				8	2	15,1	15,9	14,9	2,1	15,4	2,0	14,4	13,3	-4,0	-5,2
Autoanalysator				4	0	14,7	15,9	15,1	0,9	16,0	0,8	5,7	5,2	-2,8	-1,3
NS 4743, 2. utg.				3	0	15,0	16,0	15,3	0,6	16,0	0,0	3,8	0,1	-1,1	-1,3
NS-EN 12260				3	0	15,1	15,0	14,5	2,0	14,5	1,4	13,8	9,5	-6,3	-10,8
NS-EN ISO 11905-1				2	0			14,3		14,0				-7,9	-13,5
FIA				1	0					17,0		18,2		9,7	12,3
Forbrenning				1	0					15,4		16,1		-0,5	-0,9
Totalnitrogen, mg/l N	GH	3,42	3,73	21	2	3,47	3,72	3,41	0,31	3,72	0,35	9,1	9,5	-0,2	-0,3
Enkel fotometri				7	2	3,70	3,79	3,57	0,24	3,76	0,30	6,8	8,1	4,4	0,7
Autoanalysator				4	0	3,48	3,67	3,44	0,11	3,72	0,14	3,2	3,9	0,5	-0,4
NS 4743, 2. utg.				3	0	3,42	3,80	3,44	0,05	3,83	0,16	1,5	4,2	0,6	2,6
NS-EN 12260				3	0	3,07	3,44	3,10	0,48	3,39	0,56	15,5	16,4	-9,3	-9,2
NS-EN ISO 11905-1				2	0			3,27		3,81				-4,5	2,0
FIA				1	0					3,98		4,32		16,4	15,8
Forbrenning				1	0					3,11		3,45		-9,1	-7,5
Aluminium, mg/l Al	IJ	0,630	0,672	12	1	0,603	0,648	0,613	0,047	0,667	0,072	7,7	10,9	-2,7	-0,8
ICP/AES				6	0	0,603	0,646	0,601	0,027	0,640	0,021	4,5	3,3	-4,6	-4,7
ICP/MS				4	0	0,615	0,666	0,640	0,067	0,711	0,113	10,5	15,8	1,6	5,8
AAS, NS 4773, 2. utg.				1	1			0,385		0,289				-39,0	-57,0
NS-EN ISO 11885				1	0			0,578		0,651				-8,3	-3,1
Aluminium, mg/l Al	KL	0,168	0,154	12	3	0,163	0,150	0,164	0,005	0,150	0,006	2,8	4,3	-2,6	-2,9
ICP/AES				6	1	0,164	0,150	0,164	0,004	0,149	0,006	2,3	3,7	-2,6	-3,2
ICP/MS				4	1	0,160	0,152	0,164	0,007	0,152	0,009	4,4	5,6	-2,6	-1,1
AAS, NS 4773, 2. utg.				1	1			0,294		0,240				74,9	55,8
NS-EN ISO 11885				1	0			0,163		0,144				-3,0	-6,5
Bly, mg/l Pb	IJ	0,084	0,072	13	0	0,085	0,072	0,087	0,010	0,073	0,005	11,9	6,9	4,1	1,8
ICP/AES				6	0	0,084	0,072	0,084	0,004	0,071	0,003	4,9	4,1	-0,4	-0,9
ICP/MS				4	0	0,088	0,075	0,090	0,006	0,077	0,005	6,6	6,2	6,7	6,5
AAS, flamme, annen				1	0			0,076		0,065				-9,5	-9,7
AAS, NS 4773, 2. utg.				1	0			0,117		0,081				38,8	12,5
NS-EN ISO 11885				1	0			0,083		0,072				-1,2	0,0
Bly, mg/l Pb				KL	0,330	0,306	13	0	0,330	0,310	0,333	0,017	0,310	0,013	5,0
ICP/AES	6	0	0,327				0,308	0,324	0,007	0,304	0,008	2,1	2,7	-1,8	-0,6
ICP/MS	4	0	0,338				0,316	0,346	0,021	0,322	0,017	6,1	5,2	4,9	5,2
AAS, flamme, annen	1	0						0,336		0,306				1,8	0,0
AAS, NS 4773, 2. utg.	1	0						0,351		0,316				6,2	3,2
NS-EN ISO 11885	1	0						0,319		0,298				-3,3	-2,6

Tabell 2. (forts.)

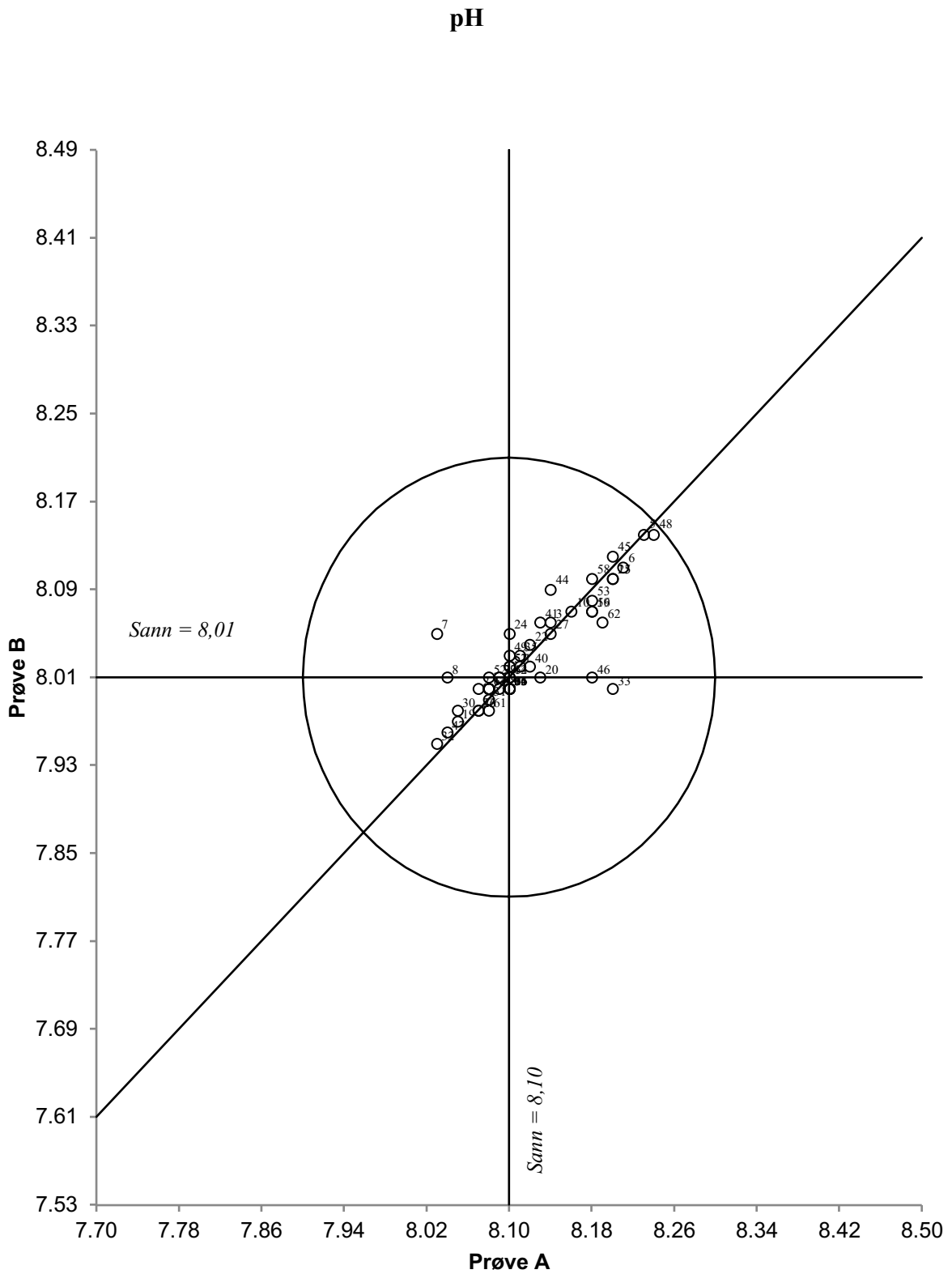
Analysevariable og metoder	Pr.- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Tot.	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
Jern, mg/l Fe	IJ	0,336	0,280	15	1	0,328	0,278	0,338	0,035	0,284	0,020	10,4	6,9	0,5	1,5
ICP/AES				6	0	0,319	0,271	0,317	0,011	0,273	0,014	3,4	5,1	-5,7	-2,4
ICP/MS				4	1	0,335	0,282	0,346	0,028	0,288	0,021	8,0	7,4	2,9	3,0
AAS, NS 4773, 2. utg.				3	0	0,354	0,302	0,379	0,053	0,306	0,020	13,9	6,6	12,9	9,3
AAS, flamme, annen				1	0			0,331		0,277				-1,5	-1,1
NS-EN ISO 11885				1	0			0,322		0,278				-4,2	-0,7
Jern, mg/l Fe	KL	1,96	2,02	15	1	1,96	2,02	1,97	0,14	2,02	0,14	7,0	7,0	0,7	0,2
ICP/AES				6	0	1,90	1,92	1,90	0,09	1,93	0,07	4,8	3,8	-3,1	-4,7
ICP/MS				4	1	1,99	2,04	2,03	0,21	2,09	0,19	10,2	9,1	3,4	3,4
AAS, NS 4773, 2. utg.				3	0	2,08	2,12	2,09	0,13	2,16	0,14	6,3	6,5	6,8	6,7
AAS, flamme, annen				1	0			1,95		2,02				-0,5	0,0
NS-EN ISO 11885				1	0			1,93		2,03				-1,3	0,4
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,034	0,029	12	0	0,033	0,029	0,033	0,002	0,029	0,001	5,7	5,1	-3,1	-1,3
ICP/AES				5	0	0,033	0,029	0,032	0,002	0,029	0,002	5,4	5,4	-4,5	-1,4
ICP/MS				4	0	0,034	0,030	0,034	0,002	0,029	0,002	7,0	5,8	0,5	1,2
AAS, flamme, annen				1	0			0,032		0,028				-5,9	-3,4
AAS, NS 4773, 2. utg.				1	0			0,032		0,028				-5,0	-2,8
NS-EN ISO 11885				1	0			0,032		0,027				-5,9	-6,9
Kadmium, mg/l Cd	KL	0,132	0,122	12	0	0,130	0,120	0,131	0,007	0,122	0,006	5,3	5,3	-1,0	-0,4
ICP/AES				5	0	0,130	0,120	0,128	0,005	0,119	0,003	3,5	2,9	-3,0	-2,6
ICP/MS				4	0	0,133	0,124	0,134	0,010	0,126	0,009	7,6	7,5	1,8	3,2
AAS, flamme, annen				1	0			0,135		0,125				2,3	2,5
AAS, NS 4773, 2. utg.				1	0			0,129		0,118				-2,0	-3,4
NS-EN ISO 11885				1	0			0,126		0,118				-4,5	-3,3
Kobolt, mg/l Co	IJ	0,350	0,364	10	0	0,344	0,358	0,345	0,018	0,361	0,023	5,2	6,3	-1,6	-0,9
ICP/AES				5	0	0,342	0,350	0,338	0,013	0,349	0,010	3,9	2,8	-3,4	-4,0
ICP/MS				3	0	0,346	0,369	0,344	0,013	0,362	0,018	3,8	5,0	-1,7	-0,5
AAS, NS 4773, 2. utg.				1	0			0,384		0,415				9,7	14,0
NS-EN ISO 11885				1	0			0,339		0,358				-3,1	-1,6
Kobolt, mg/l Co	KL	0,062	0,063	10	1	0,061	0,063	0,062	0,004	0,064	0,003	6,3	5,1	-0,5	1,0
ICP/AES				5	0	0,061	0,063	0,062	0,005	0,064	0,004	8,6	6,9	0,3	1,6
ICP/MS				3	0	0,061	0,063	0,061	0,001	0,063	0,002	1,6	2,5	-1,6	0,5
AAS, NS 4773, 2. utg.				1	1			0,106		0,120				71,0	90,5
NS-EN ISO 11885				1	0			0,061		0,063				-1,6	0,0
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,294	0,252	14	1	0,293	0,250	0,299	0,017	0,255	0,015	5,8	5,7	1,8	1,4
ICP/AES				7	0	0,292	0,247	0,293	0,009	0,247	0,004	3,2	1,4	-0,4	-2,1
ICP/MS				4	1	0,290	0,250	0,307	0,034	0,262	0,025	11,1	9,4	4,5	4,0
AAS, flamme, annen				1	0			0,308		0,265				4,8	5,2
AAS, NS 4773, 2. utg.				1	0			0,298		0,272				1,3	7,9
AAS, NS 4781				1	0			0,315		0,270				7,1	7,1
Kobber, mg/l Cu	KL	1,16	1,07	14	0	1,16	1,07	1,17	0,07	1,08	0,07	6,2	6,2	0,7	1,4
ICP/AES				7	0	1,15	1,06	1,14	0,04	1,06	0,04	3,9	3,9	-1,9	-1,4
ICP/MS				4	0	1,17	1,08	1,19	0,11	1,11	0,10	8,9	8,6	2,5	3,3
AAS, flamme, annen				1	0			1,17		1,09				0,9	2,1
AAS, NS 4773, 2. utg.				1	0			1,17		1,08				0,4	1,2
AAS, NS 4781				1	0			1,29		1,20				11,3	12,1

Tabell 2. (forts.)

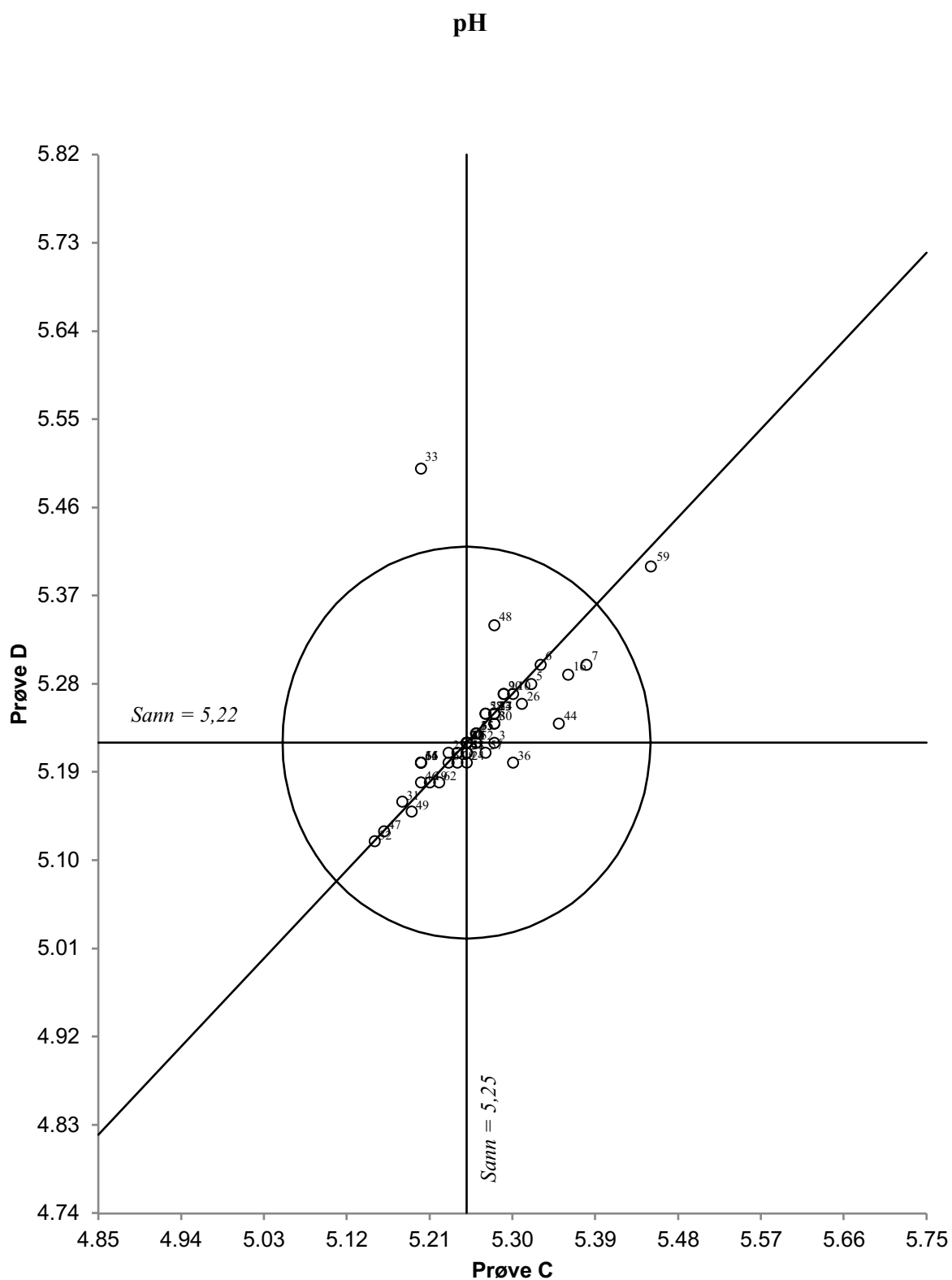
Analysevariable og metoder	Pr.- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Tot.	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2		
Krom, mg/l Cr ICP/AES ICP/MS AAS, NS 4773, 2. utg. NS-EN ISO 11885	IJ	0,072	0,060	13	0	0,072	0,060	0,072	0,003	0,061	0,003	4,3	5,6	0,0	1,1
				7	0	0,071	0,060	0,071	0,002	0,060	0,002	2,9	3,4	-0,8	-0,2
				4	0	0,072	0,060	0,073	0,005	0,061	0,004	6,3	5,9	1,5	1,6
				1	0			0,075		0,068				4,2	13,8
				1	0			0,069		0,057				-4,2	-5,0
Krom, mg/l Cr ICP/AES ICP/MS AAS, NS 4773, 2. utg. NS-EN ISO 11885	KL	0,420	0,432	13	0	0,418	0,430	0,414	0,019	0,428	0,018	4,5	4,2	-1,3	-1,0
				7	0	0,409	0,426	0,410	0,015	0,422	0,016	3,7	3,8	-2,4	-2,2
				4	0	0,419	0,435	0,422	0,028	0,437	0,025	6,6	5,6	0,5	1,1
				1	0			0,420		0,428				0,0	-0,9
				1	0			0,411		0,430				-2,1	-0,5
Mangan, mg/l Mn ICP/AES ICP/MS AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885	IJ	0,810	0,864	13	0	0,792	0,850	0,811	0,049	0,868	0,053	6,1	6,1	0,1	0,4
				5	0	0,779	0,837	0,779	0,015	0,834	0,015	2,0	1,8	-3,8	-3,5
				4	0	0,817	0,887	0,824	0,057	0,889	0,059	6,9	6,6	1,7	2,9
				2	0			0,881		0,932				8,7	7,9
				1	0			0,787		0,838				-2,8	-3,0
Mangan, mg/l Mn ICP/AES ICP/MS AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885	KL	0,216	0,198	13	0	0,217	0,199	0,221	0,017	0,202	0,017	7,7	8,4	2,2	2,1
				5	0	0,211	0,191	0,214	0,010	0,194	0,004	4,6	2,2	-1,1	-2,0
				4	0	0,218	0,200	0,221	0,012	0,202	0,010	5,5	4,9	2,4	2,3
				2	0			0,246		0,229				13,9	15,7
				1	0			0,220		0,200				1,9	1,0
Nikkel, mg/l Ni ICP/AES ICP/MS AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885	IJ	0,072	0,060	15	0	0,072	0,060	0,073	0,004	0,060	0,003	5,8	5,1	0,8	0,5
				7	0	0,072	0,061	0,073	0,003	0,061	0,001	4,1	2,3	2,0	1,7
				4	0	0,072	0,061	0,074	0,005	0,062	0,004	6,6	5,9	2,2	3,1
				2	0			0,071		0,058				-2,1	-3,0
				1	0			0,076		0,061				5,6	1,7
Nikkel, mg/l Ni ICP/AES ICP/MS AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885	KL	0,420	0,432	15	0	0,419	0,433	0,423	0,018	0,436	0,017	4,2	3,9	0,7	0,9
				7	0	0,415	0,430	0,418	0,016	0,430	0,014	3,9	3,3	-0,5	-0,5
				4	0	0,418	0,434	0,419	0,020	0,438	0,021	4,7	4,8	-0,2	1,3
				2	0			0,441		0,446				4,9	3,2
				1	0			0,443		0,452				5,5	4,6
Sink, mg/l Zn ICP/AES ICP/MS AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885	IJ	0,360	0,384	15	0	0,355	0,388	0,364	0,029	0,391	0,033	8,1	8,4	1,0	1,8
				6	0	0,352	0,373	0,350	0,017	0,375	0,021	4,8	5,5	-2,7	-2,5
				4	0	0,358	0,385	0,375	0,044	0,401	0,047	11,7	11,7	4,0	4,5
				3	0	0,373	0,397	0,381	0,033	0,416	0,034	8,7	8,1	5,9	8,3
				1	0			0,361		0,388				0,3	1,0
Sink, mg/l Zn ICP/AES ICP/MS AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885	KL	0,096	0,088	15	0	0,099	0,091	0,101	0,013	0,095	0,016	12,3	16,9	5,7	7,7
				6	0	0,098	0,089	0,097	0,013	0,093	0,022	13,0	23,3	1,4	5,1
				4	0	0,108	0,102	0,110	0,016	0,103	0,016	14,9	15,8	14,6	17,1
				3	0	0,100	0,092	0,103	0,007	0,094	0,004	6,6	4,7	7,5	6,7
				1	0			0,096		0,088				0,0	0,0
NS-EN ISO 11885			1	0			0,093		0,085				-3,1	-3,4	

Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr. par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Tot.	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2		
Antimon, mg/l Sb	IJ	0,300	0,312	7	0	0,296	0,312	0,301	0,022	0,312	0,022	7,3	7,2	0,4	-0,1
ICP-AES				3	0	0,296	0,312	0,293	0,008	0,309	0,011	2,8	3,5	-2,2	-1,0
ICP-MS				3	0	0,294	0,298	0,293	0,006	0,300	0,015	2,1	5,0	-2,2	-3,8
hydrid-AAS				1	0					0,349	0,355			16,3	13,8
Antimon, mg/l Sb	KL	0,053	0,054	7	0	0,055	0,056	0,055	0,003	0,056	0,004	5,2	7,2	3,2	4,5
ICP-AES				3	0	0,056	0,059	0,056	0,001	0,058	0,002	1,8	3,6	5,7	8,0
ICP-MS				3	0	0,052	0,053	0,052	0,001	0,053	0,002	1,9	2,9	-1,9	-2,5
hydrid-AAS				1	0					0,059	0,062			11,3	14,8
Arsen, mg/l As	IJ	0,400	0,416	10	0	0,395	0,416	0,399	0,018	0,415	0,020	4,5	4,7	-0,2	-0,2
ICP-AES				6	0	0,395	0,416	0,396	0,011	0,411	0,015	2,7	3,7	-1,0	-1,3
ICP-MS				4	0	0,395	0,415	0,404	0,027	0,422	0,026	6,8	6,2	0,9	1,4
Arsen, mg/l As	KL	0,070	0,072	10	0	0,071	0,073	0,073	0,006	0,073	0,008	8,2	10,7	3,7	1,0
ICP-AES				6	0	0,072	0,072	0,072	0,004	0,070	0,007	5,7	9,8	2,6	-2,3
ICP-MS				4	0	0,071	0,073	0,074	0,009	0,076	0,009	11,7	11,4	5,3	5,9

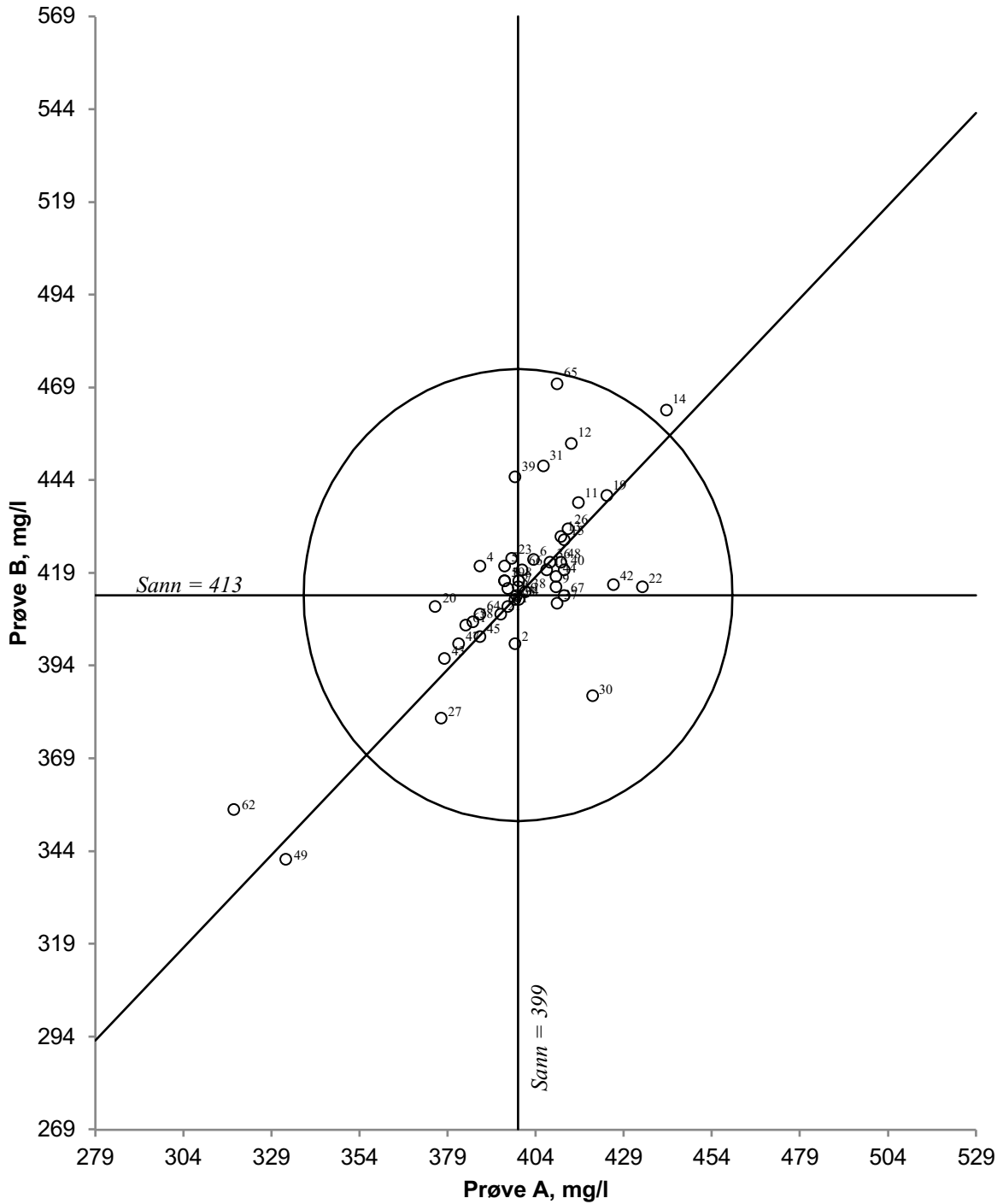


Figur 1. Youdendiagram for pH, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 2,48 %



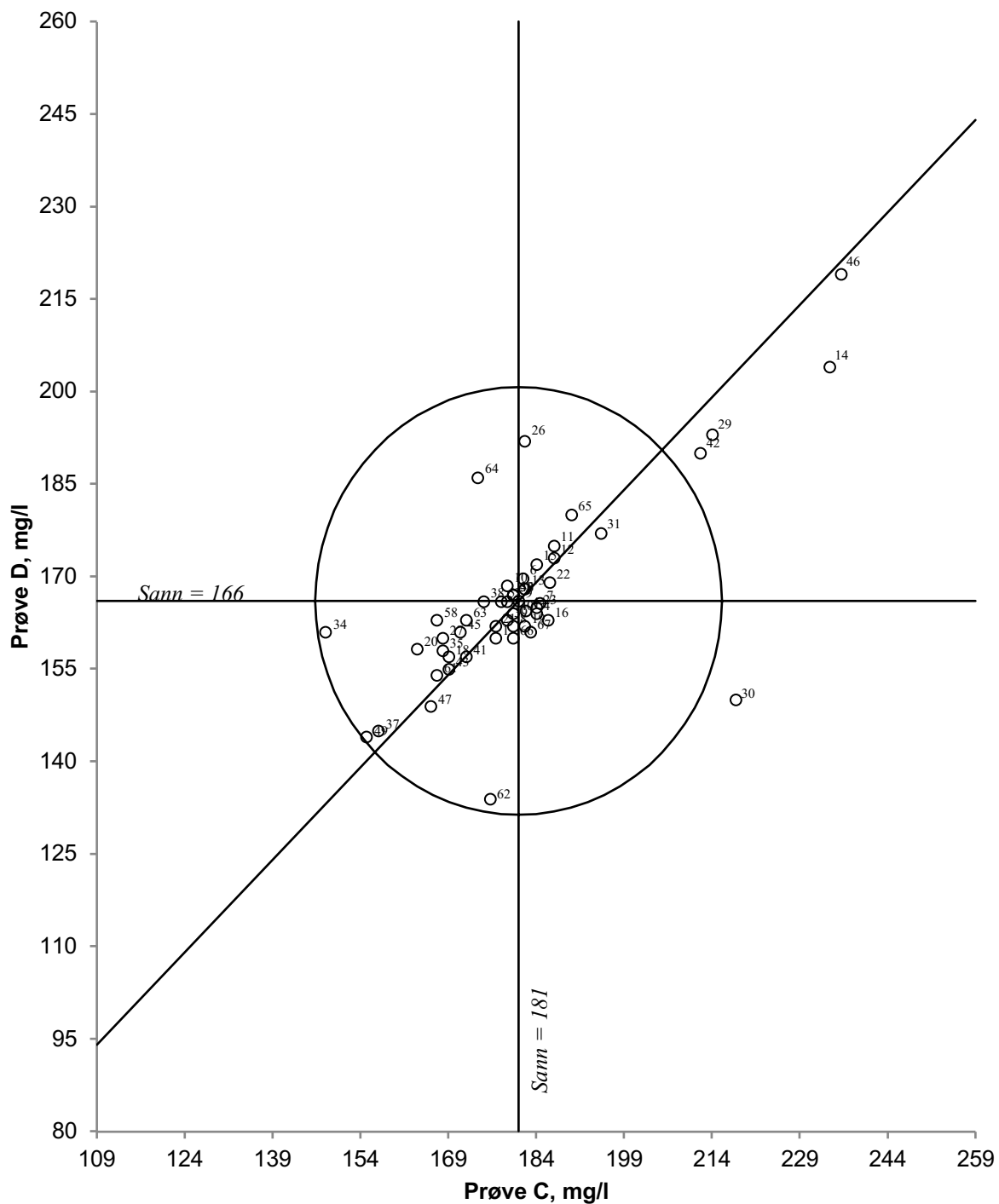
Figur 2. Youdendiagram for pH, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 3,82 %

Suspendert stoff, tørrstoff



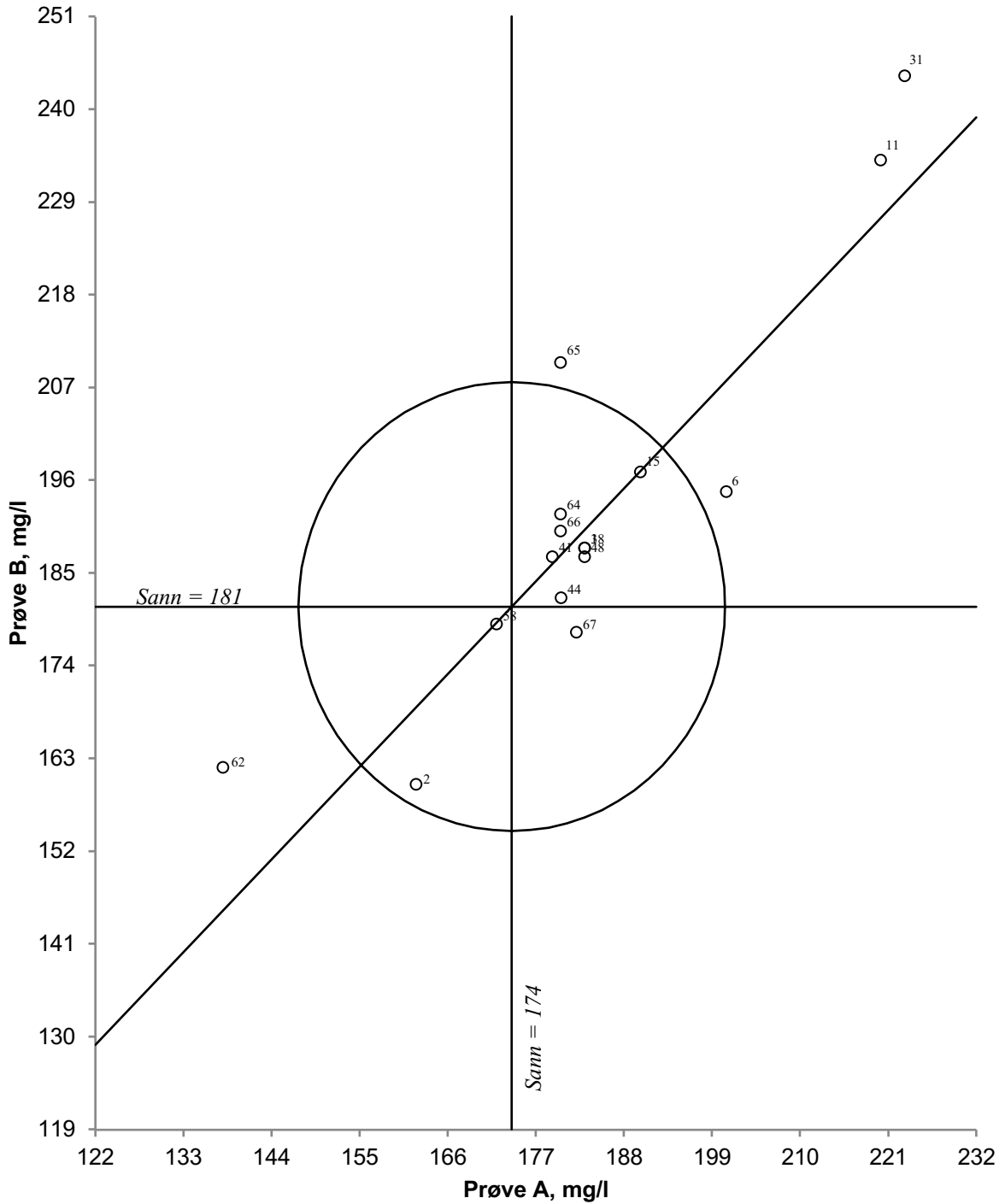
Figur 3. Youdendigram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Suspendert stoff, tørrstoff



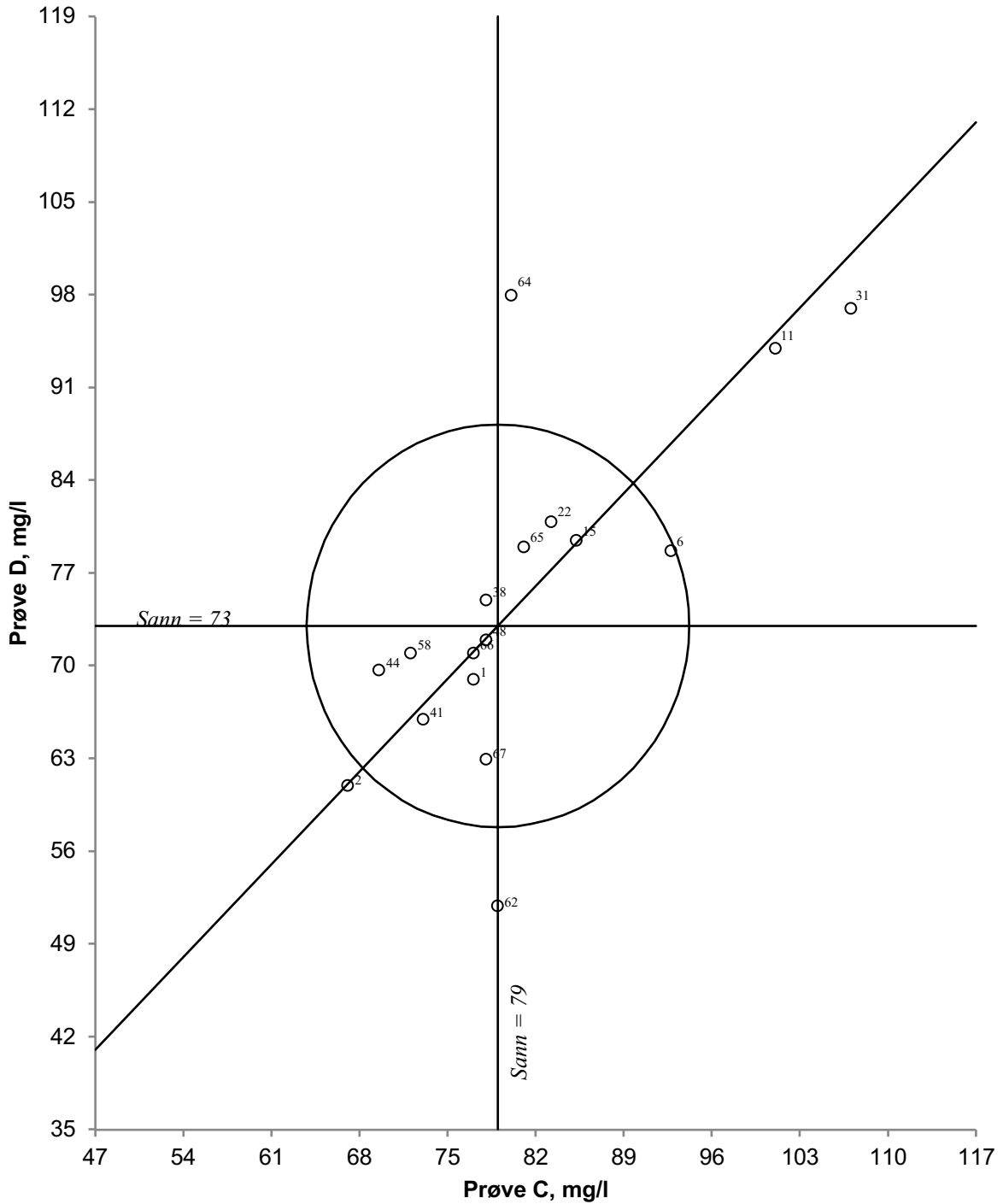
Figur 4. Youtendigram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Suspendert stoff, gløderest



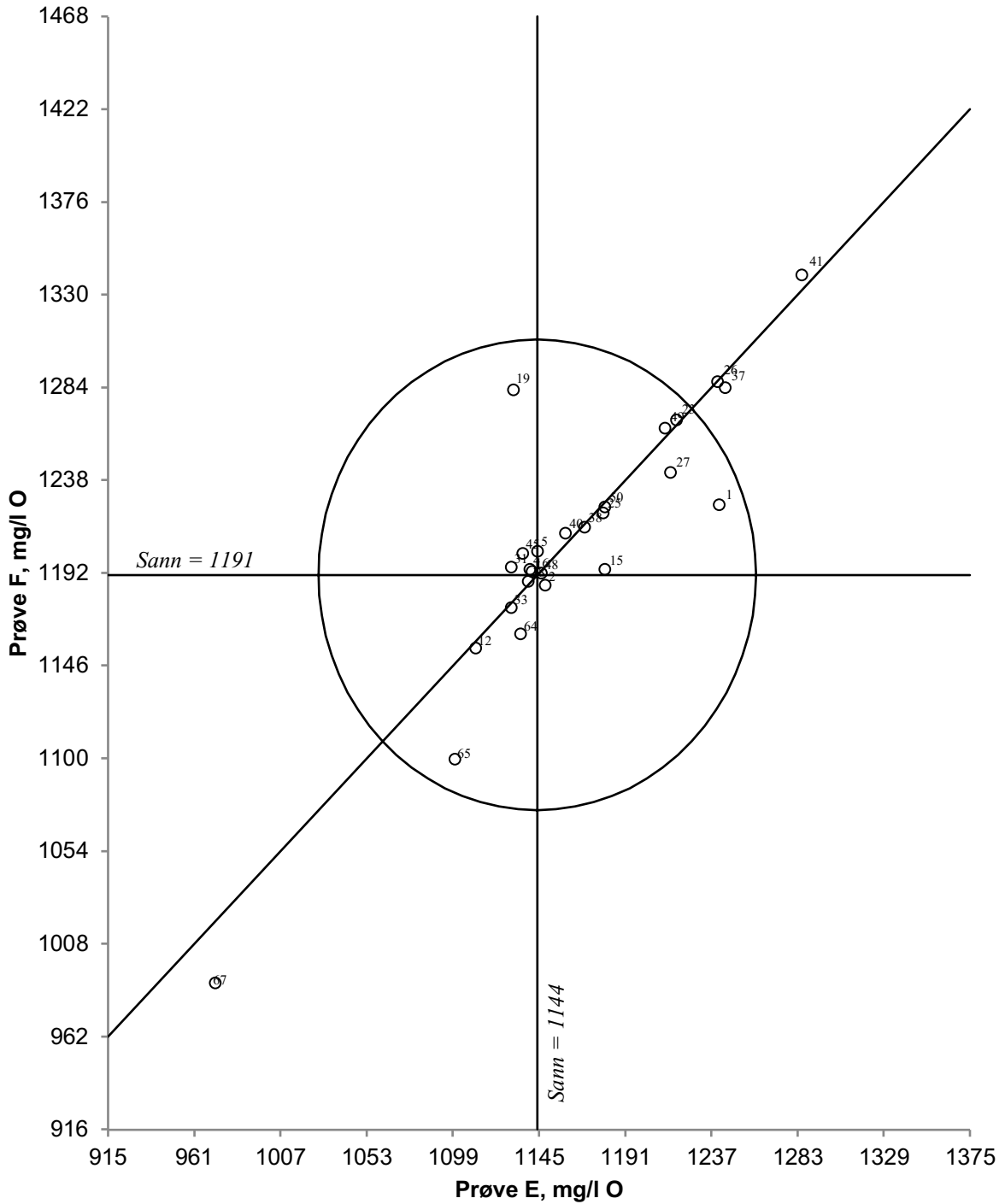
Figur 5. Youdendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Suspendert stoff, gløderest



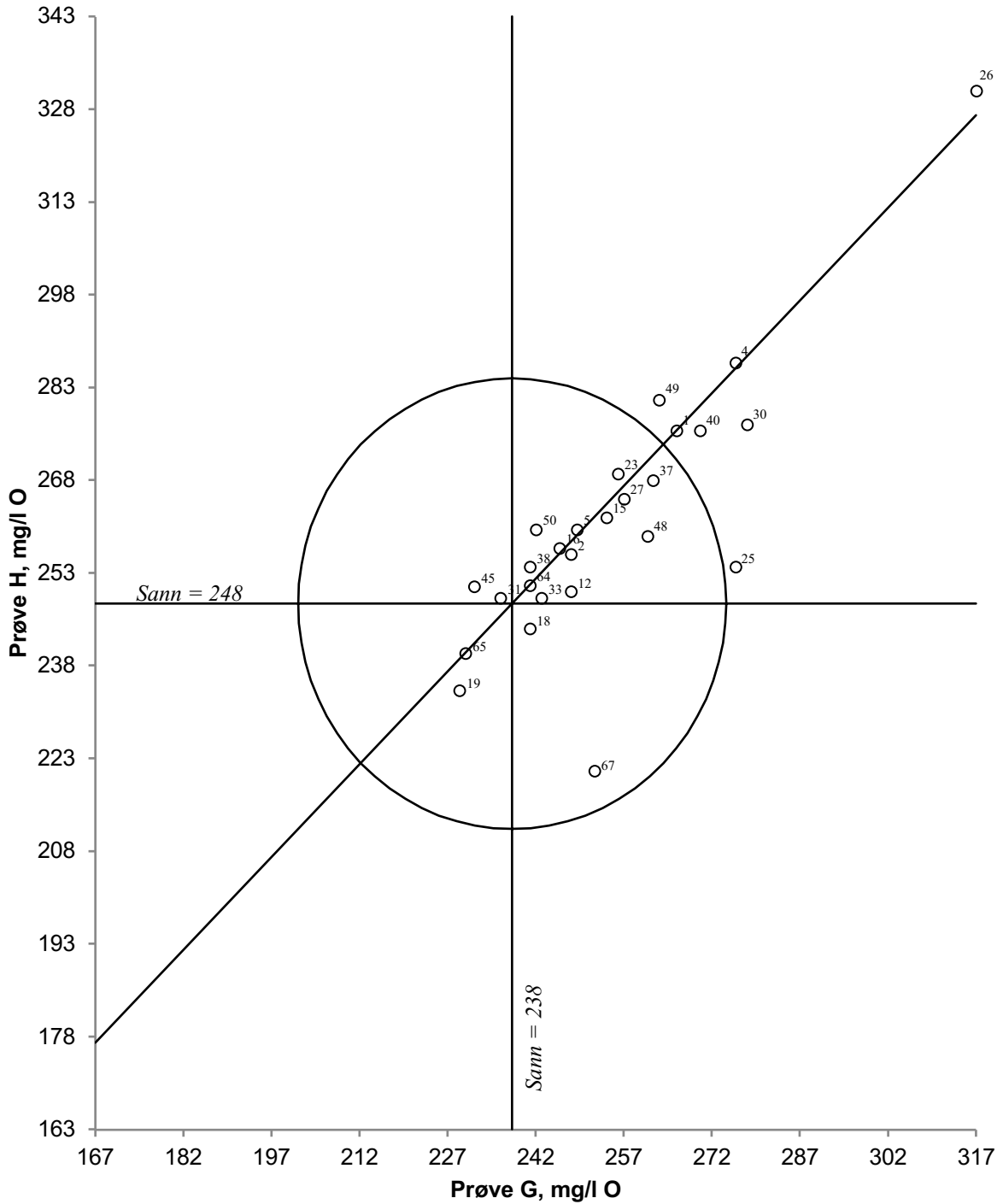
Figur 6. Youdendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr



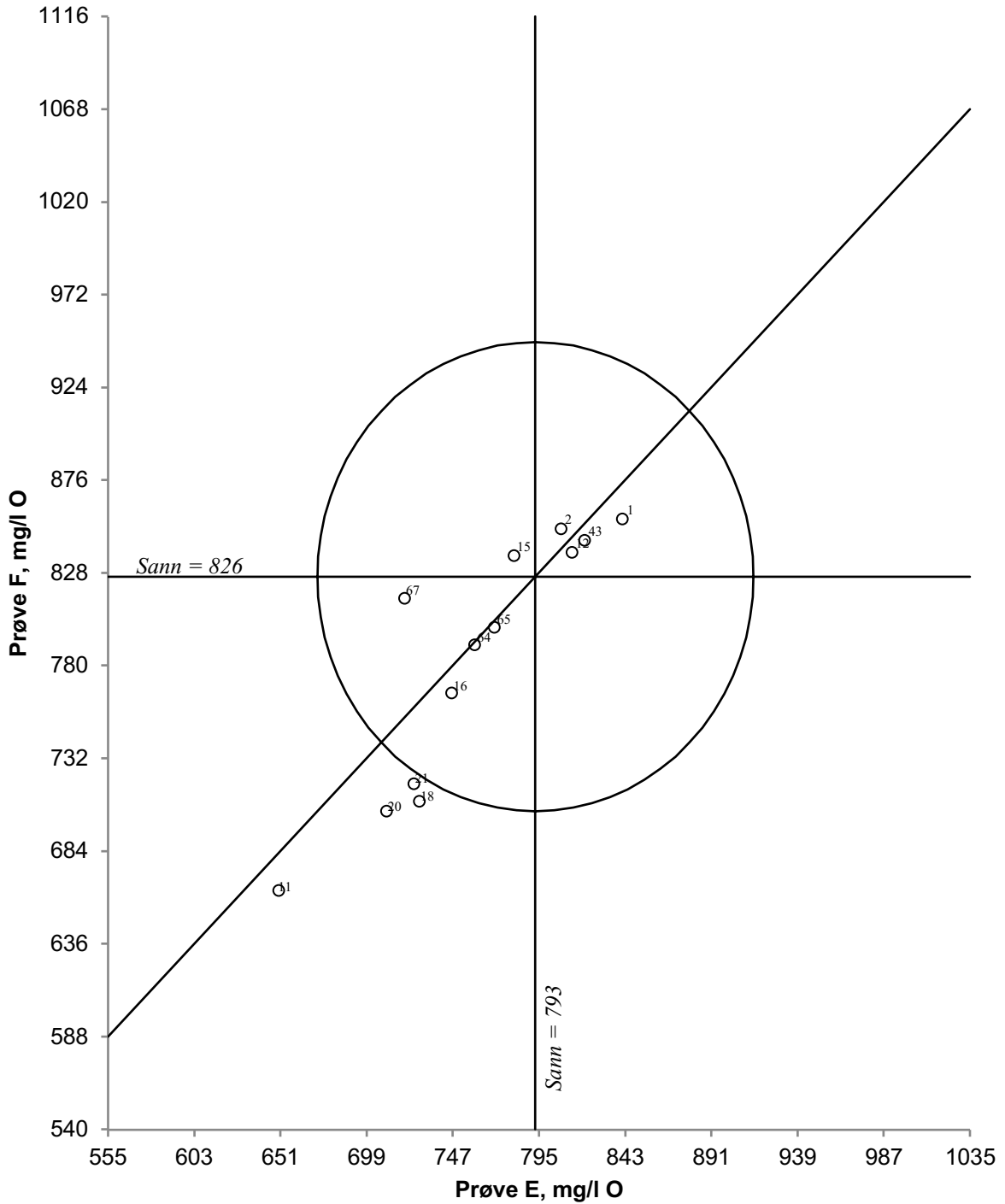
Figur 7. Youndendiagram for kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr



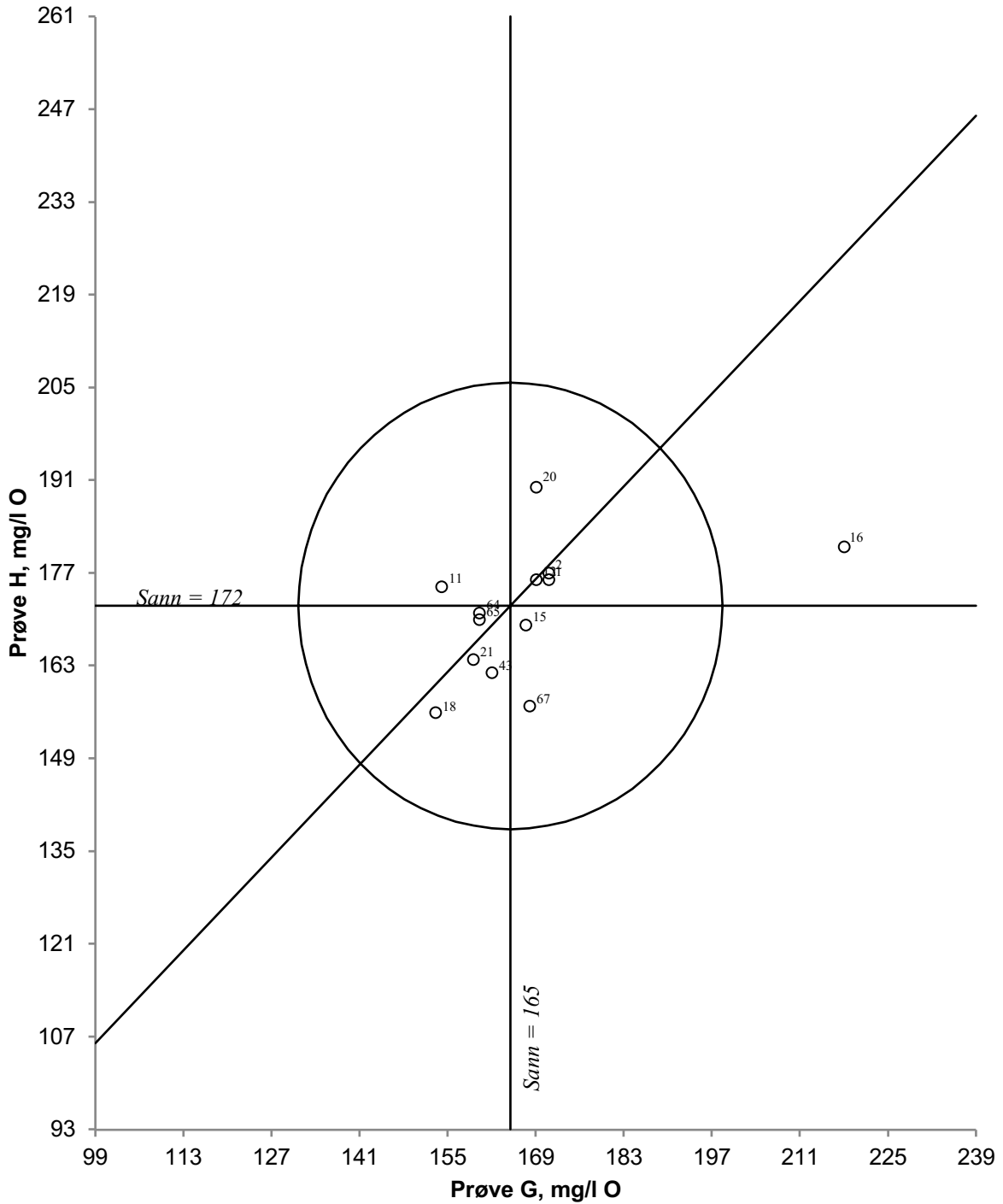
Figur 8. Youdendiagram for kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager



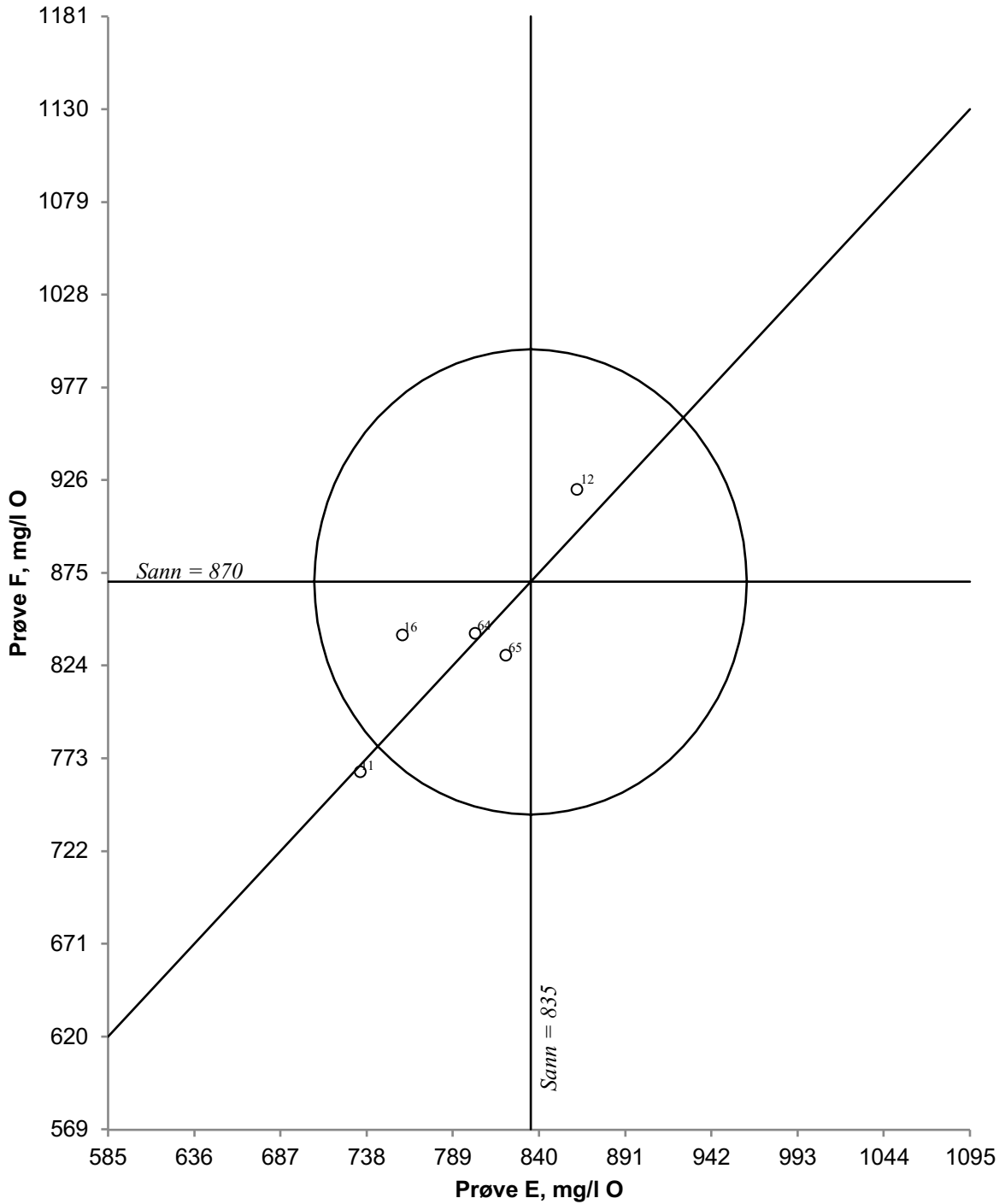
Figur 9. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 5 dager, prøvepar EF Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager



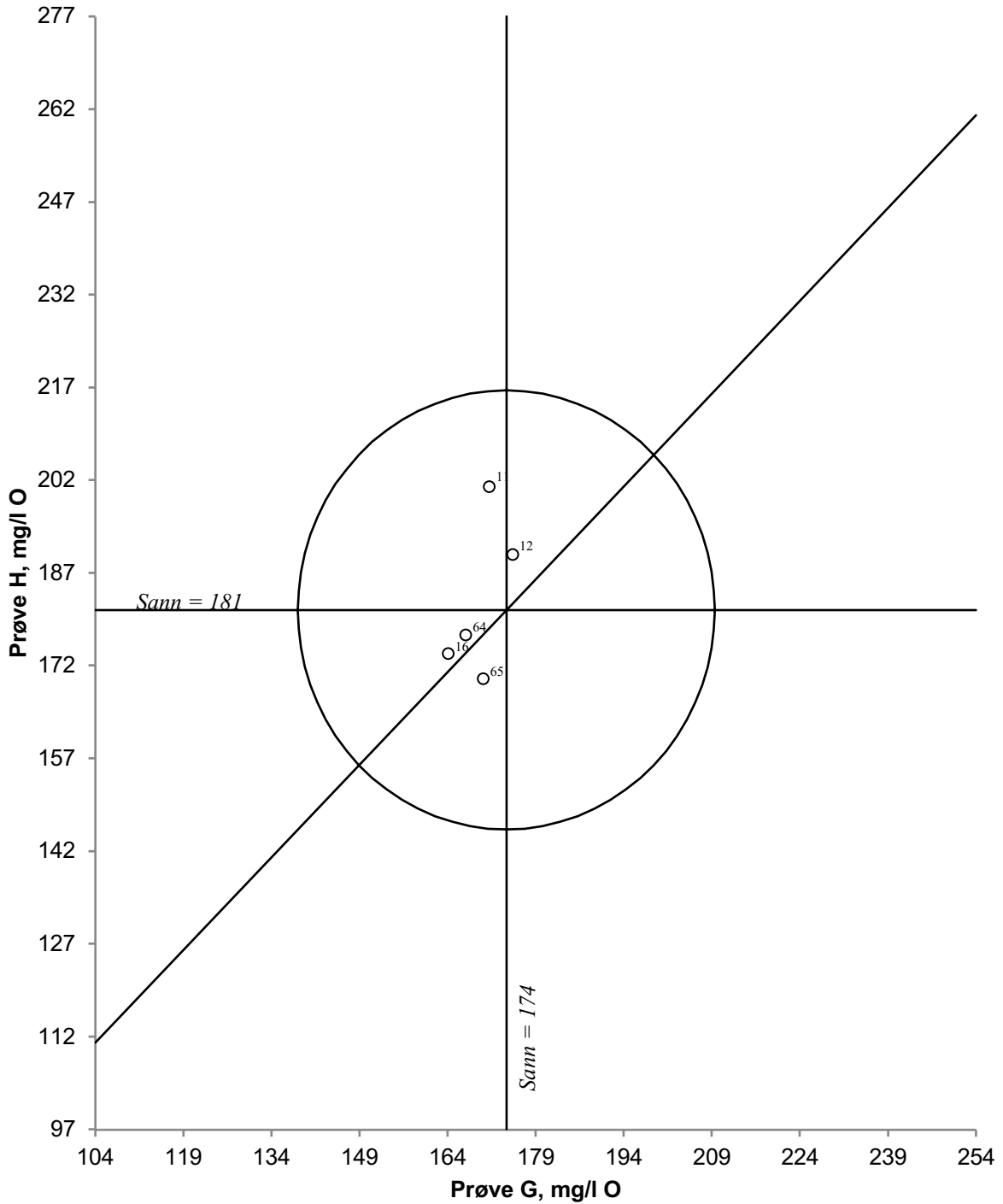
Figur 10. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 5 dager, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager



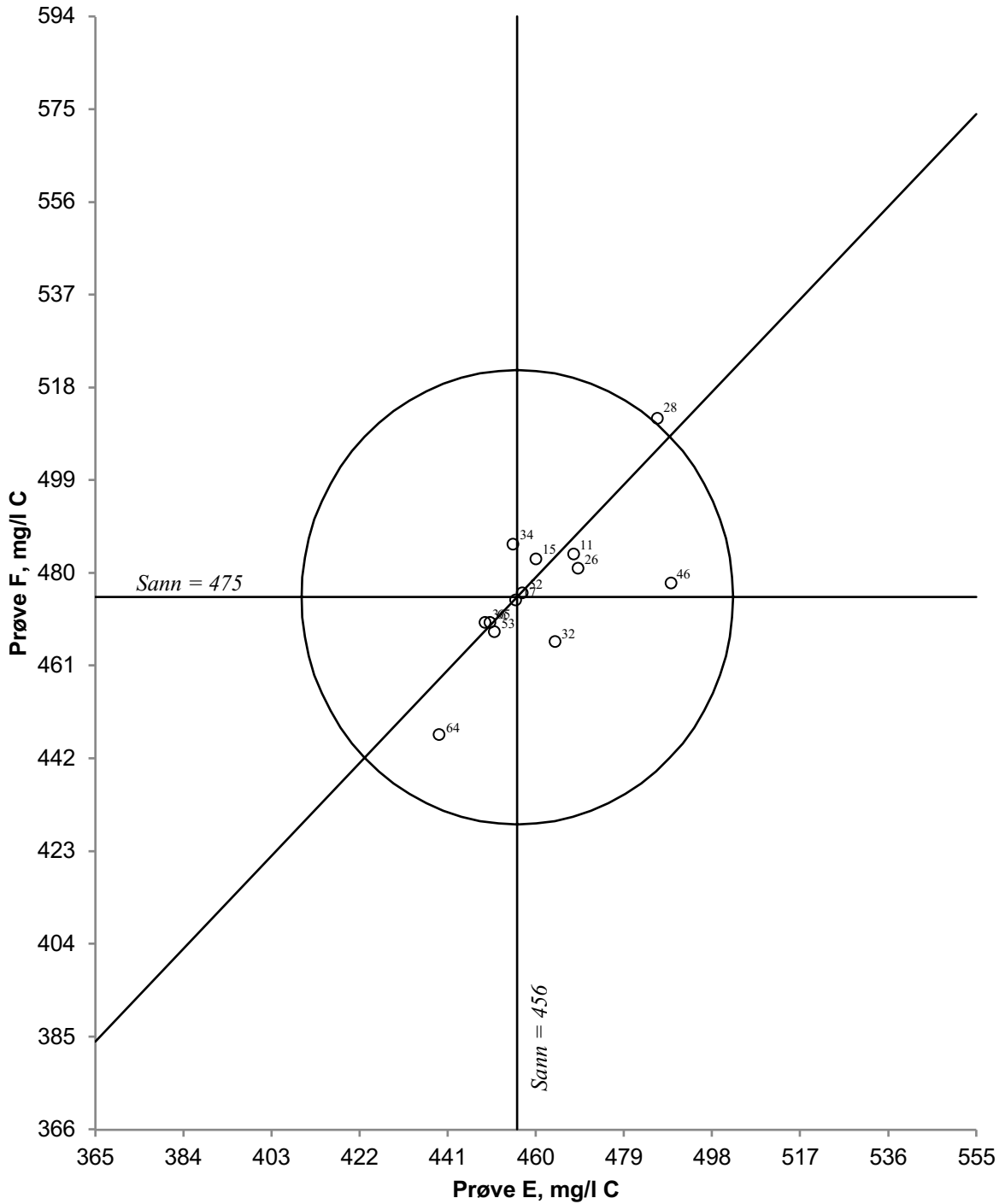
Figur 11. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 7 dager, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager



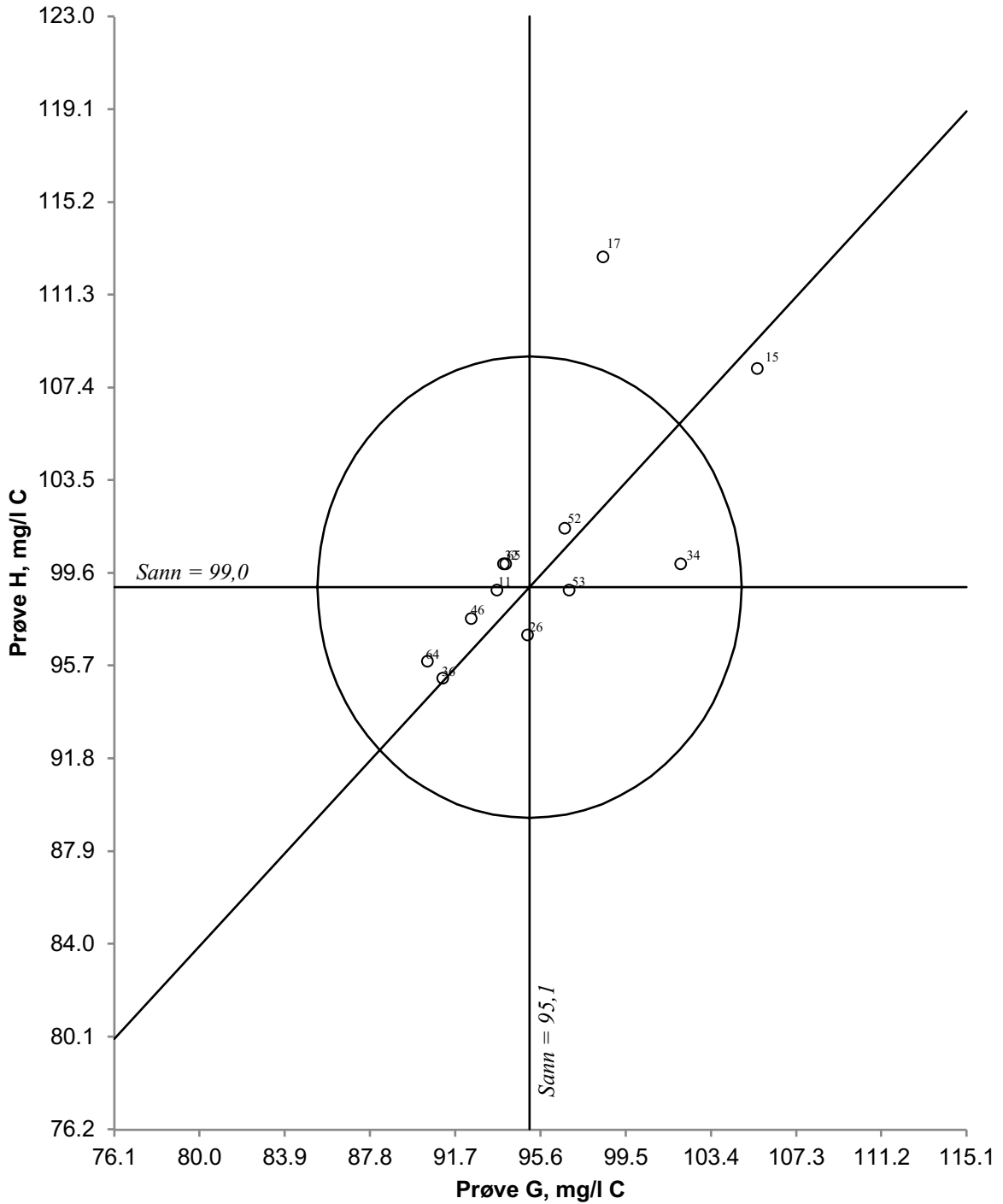
Figur 12. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 7 dager, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Totalt organisk karbon



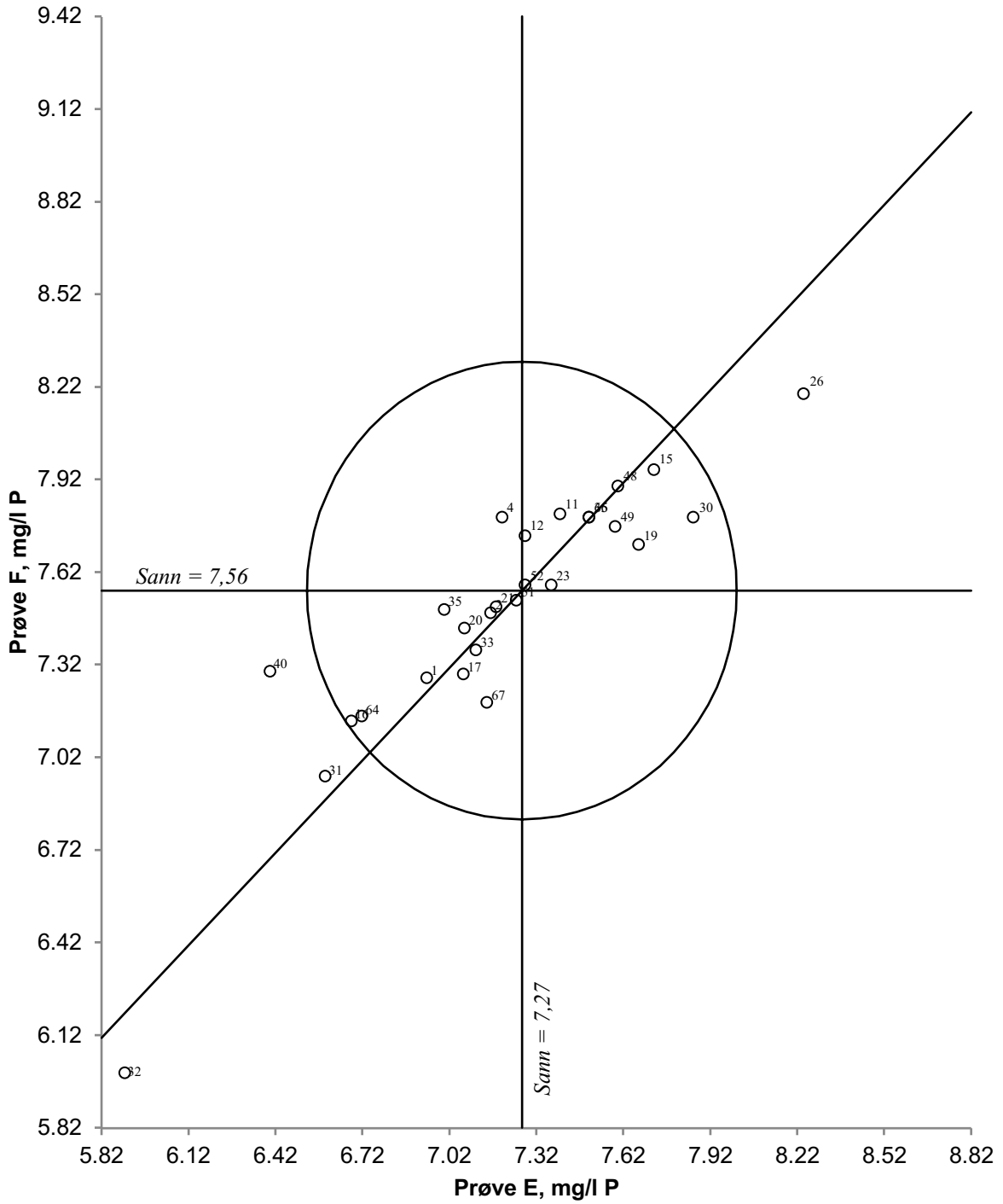
Figur 13. Youndendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalt organisk karbon



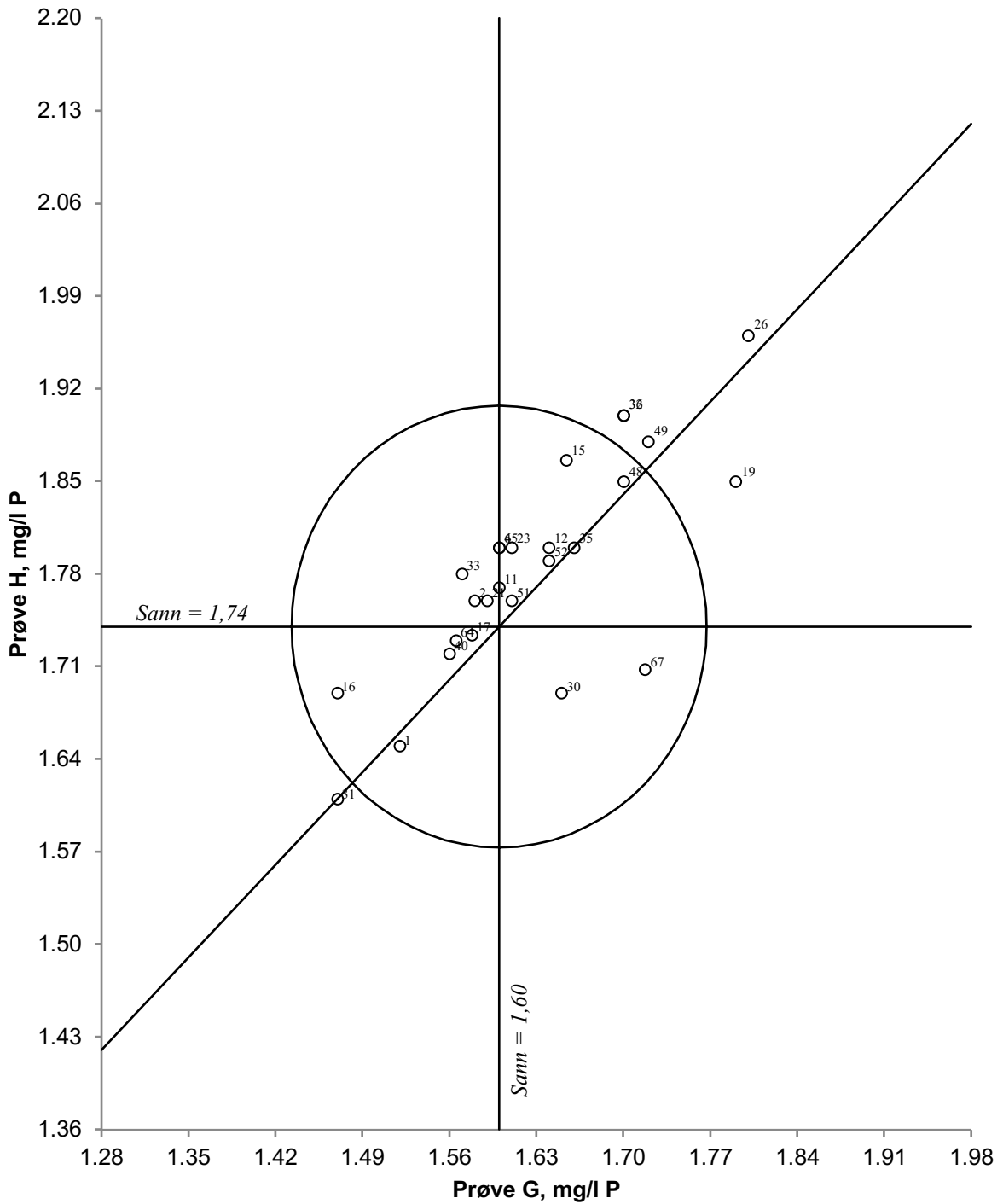
Figur 14. Youndendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalfosfor



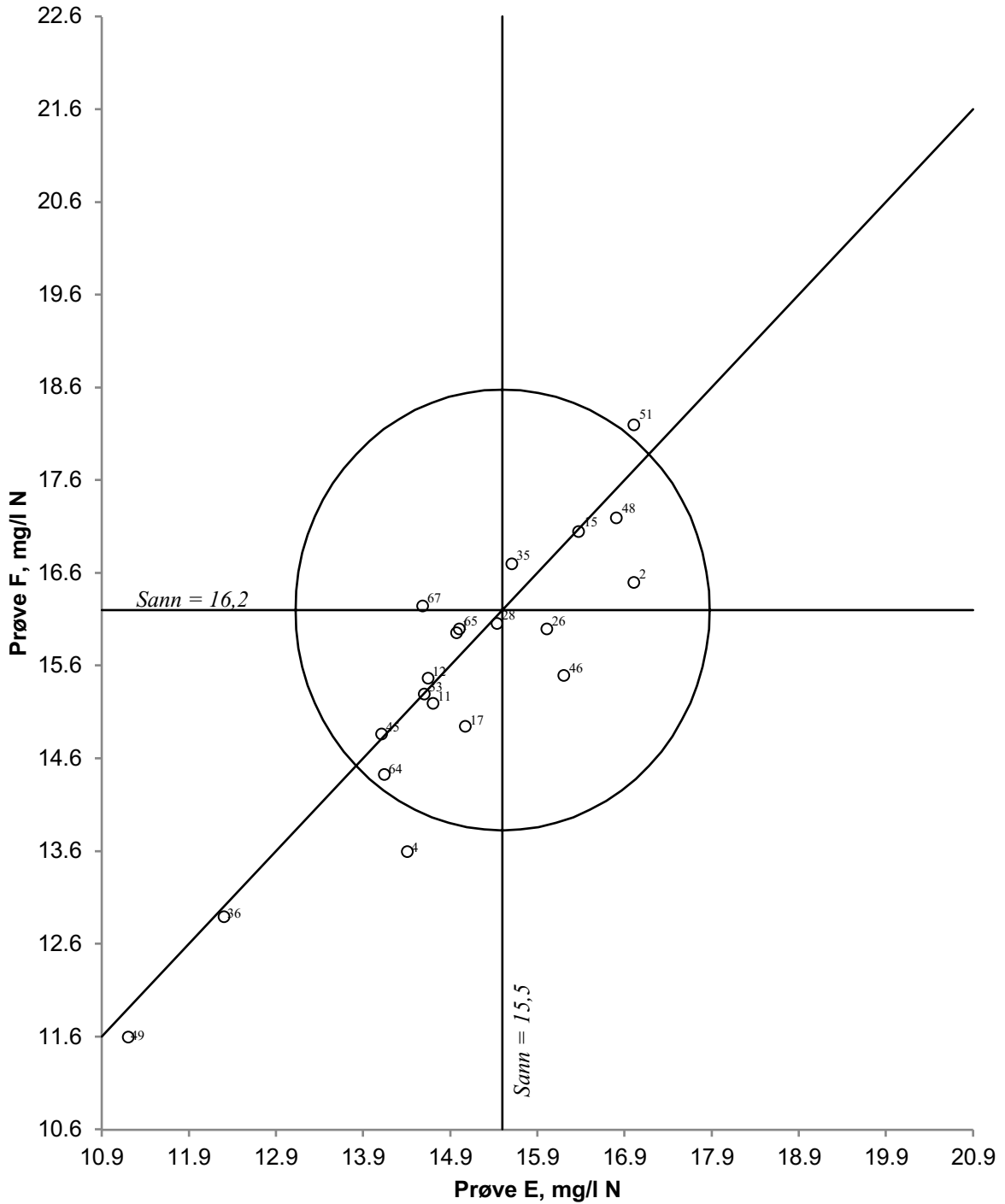
Figur 15. Youndendiagram for totalfosfor, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalfosfor



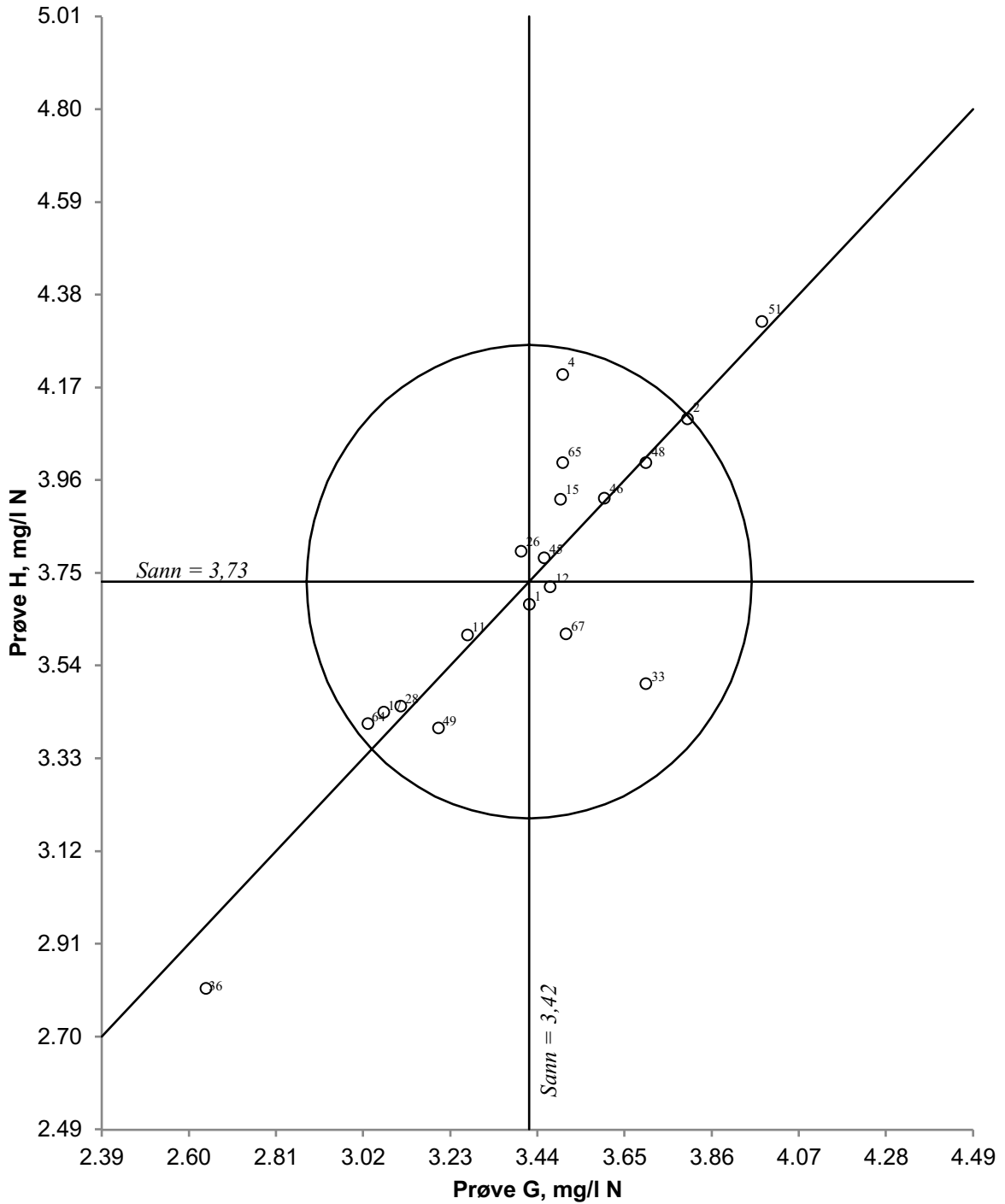
Figur 16. Youdendiagram for totalfosfor, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalnitrogen



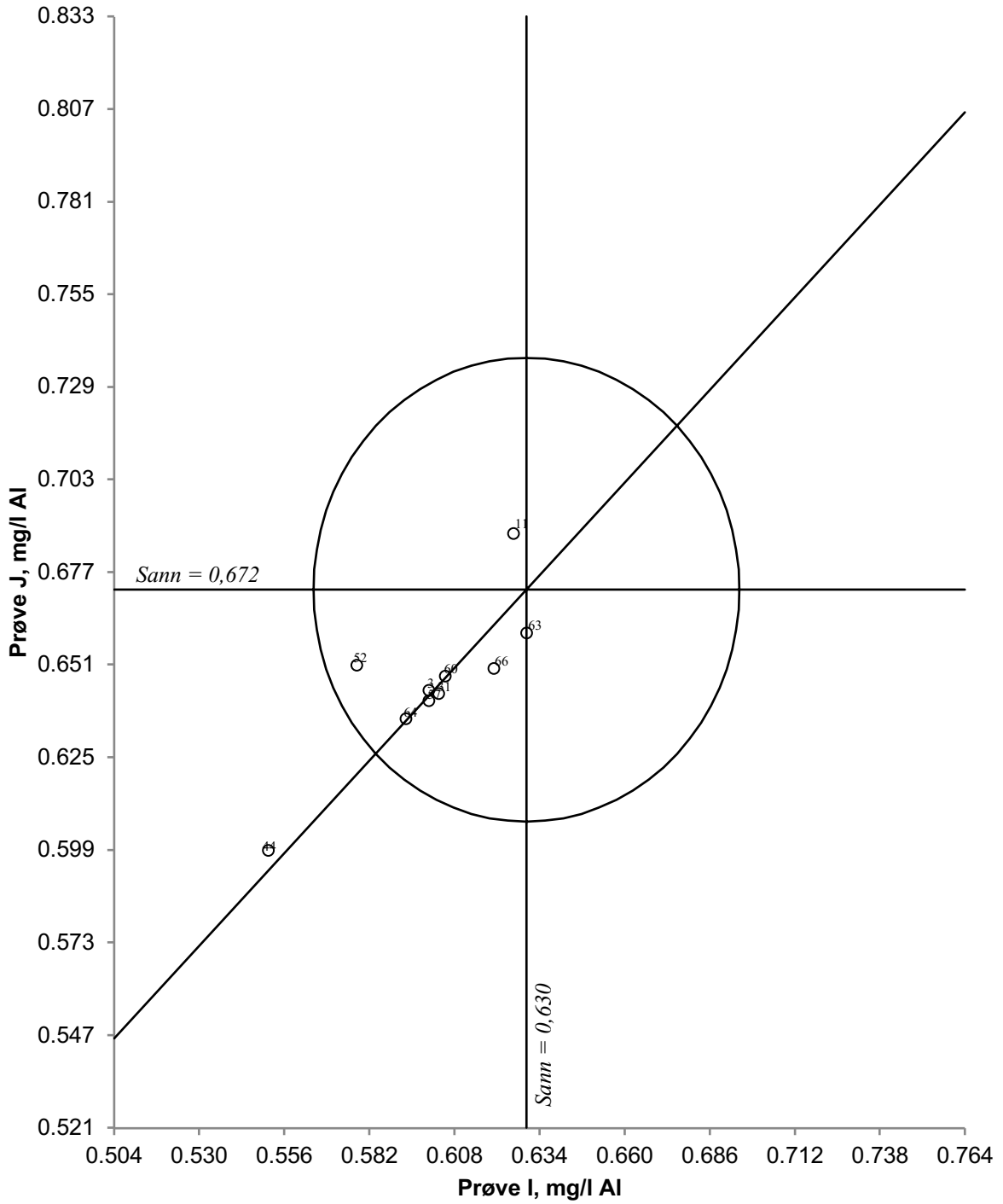
Figur 17. Youdendiagram for totalnitrogen, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Totalnitrogen



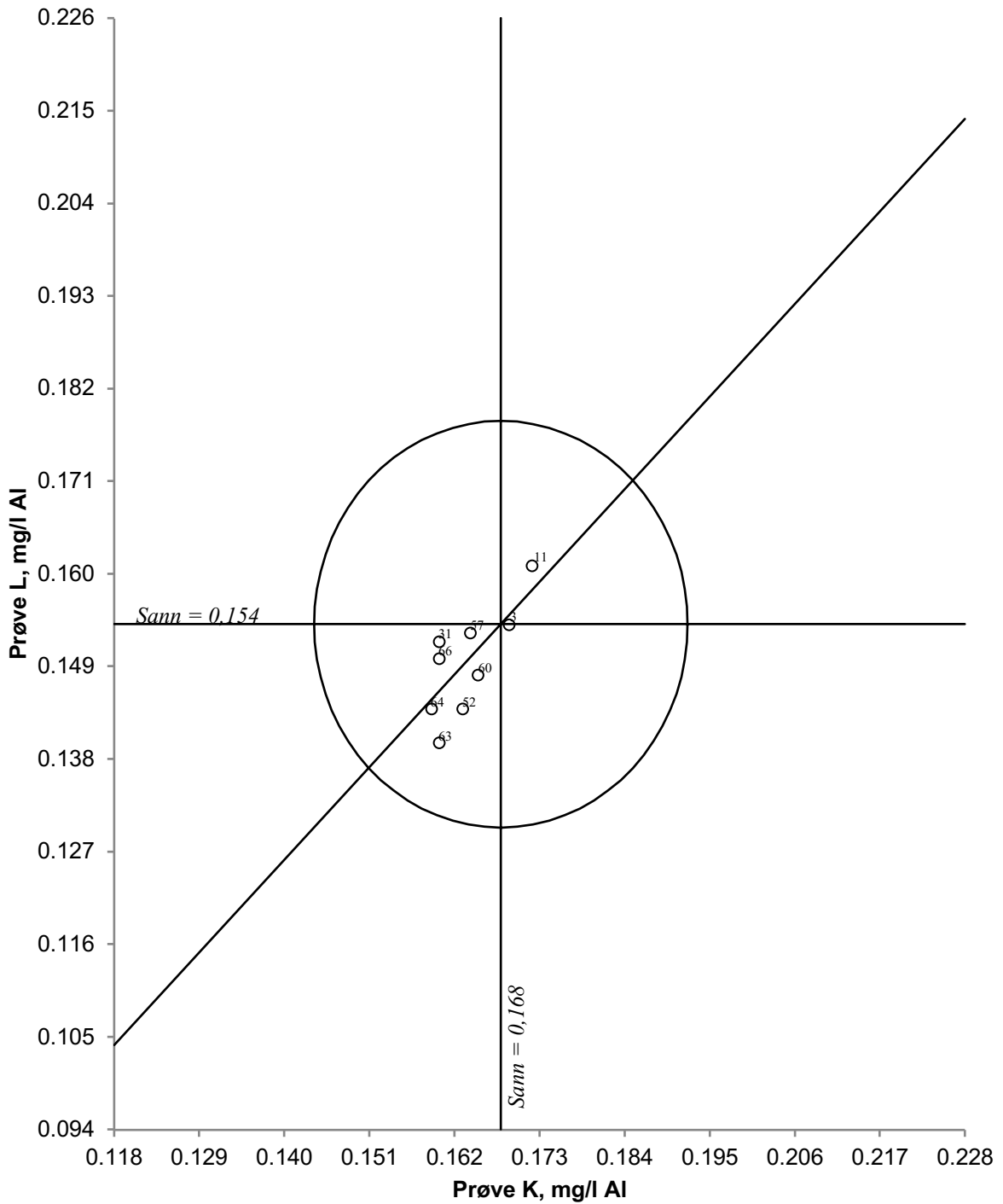
Figur 18. Youdendiagram for totalnitrogen, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Aluminium



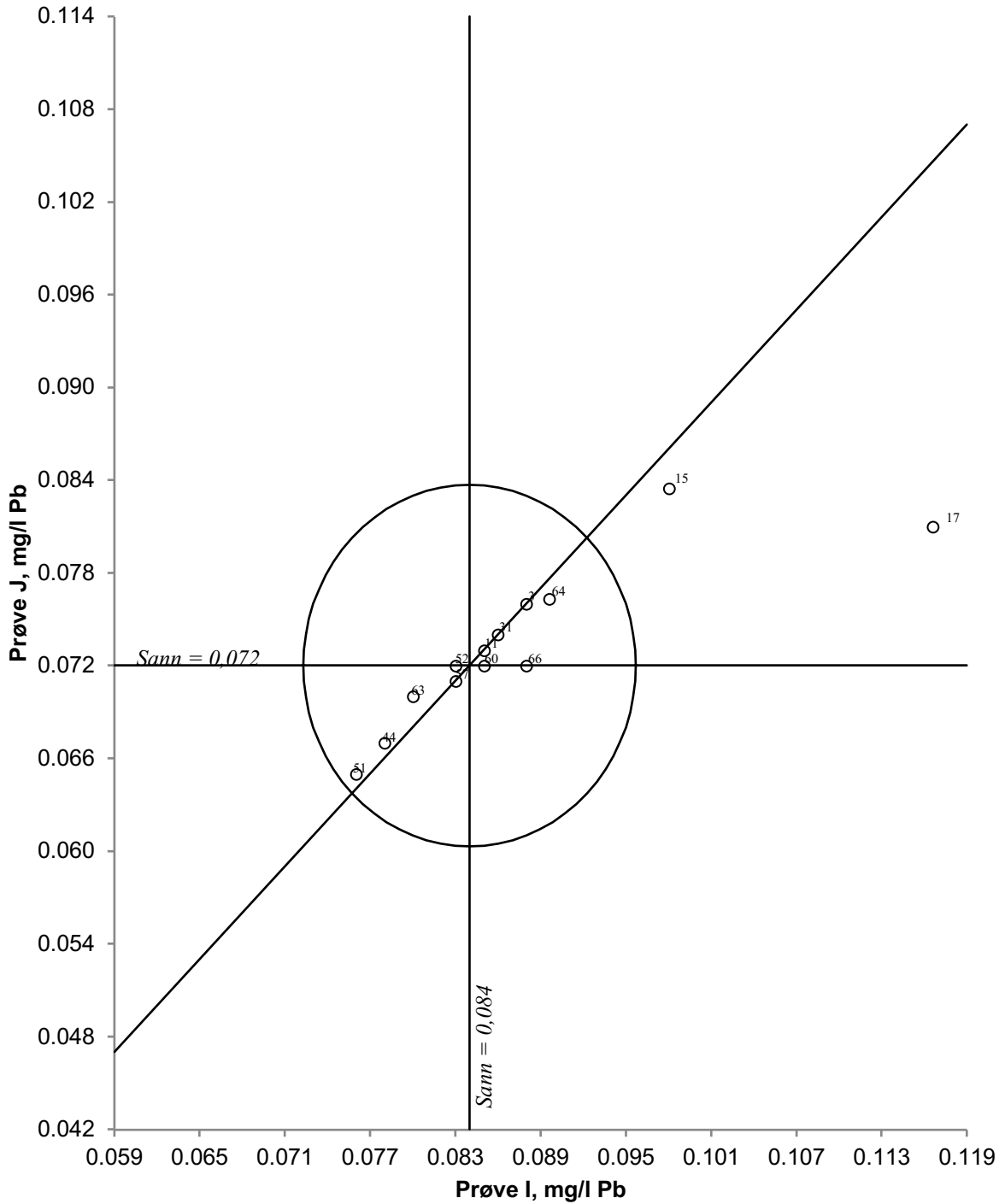
Figur 19. Youdendiagram for aluminium, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Aluminium



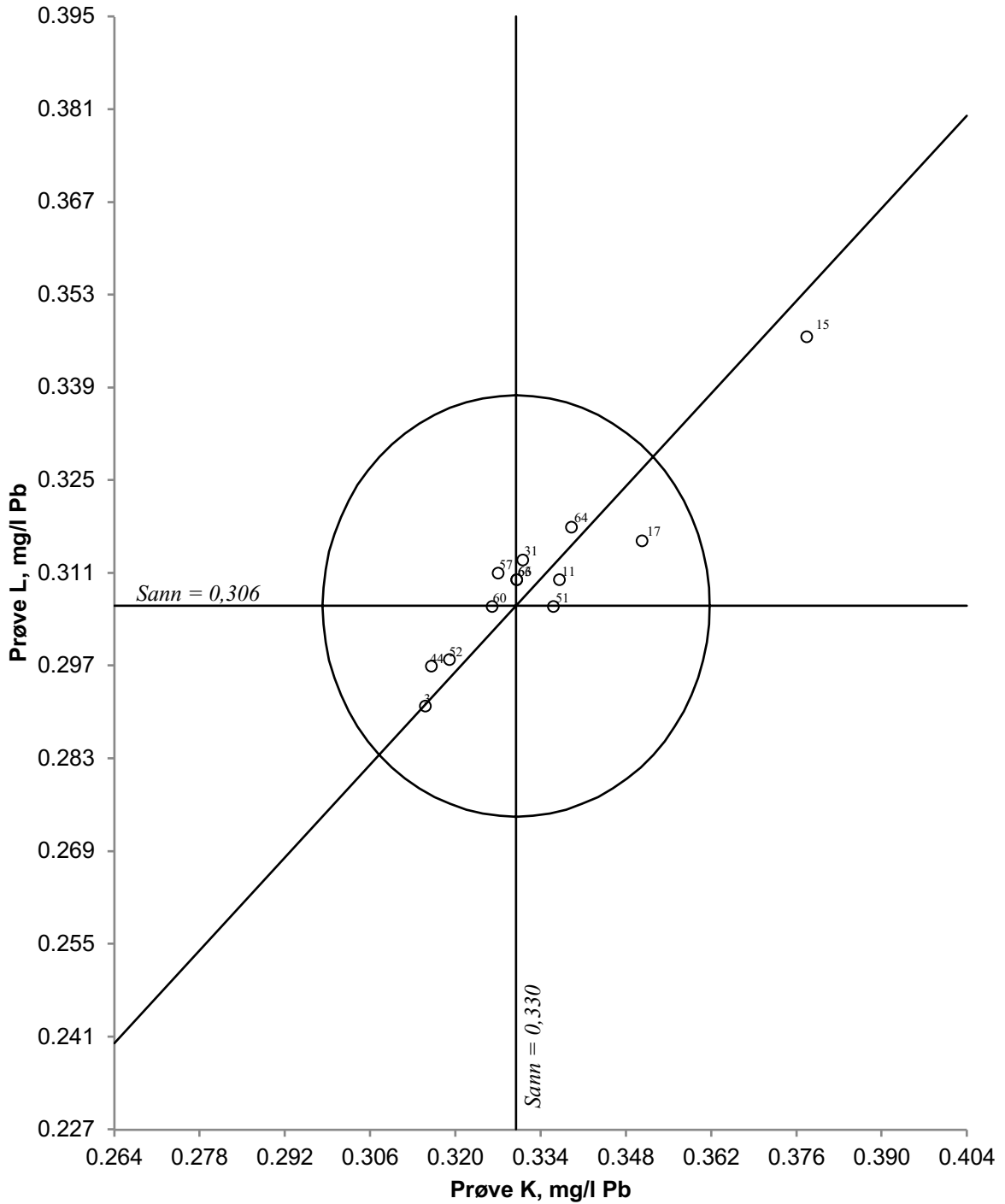
Figur 20. Youdendiagram for aluminium, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Bly



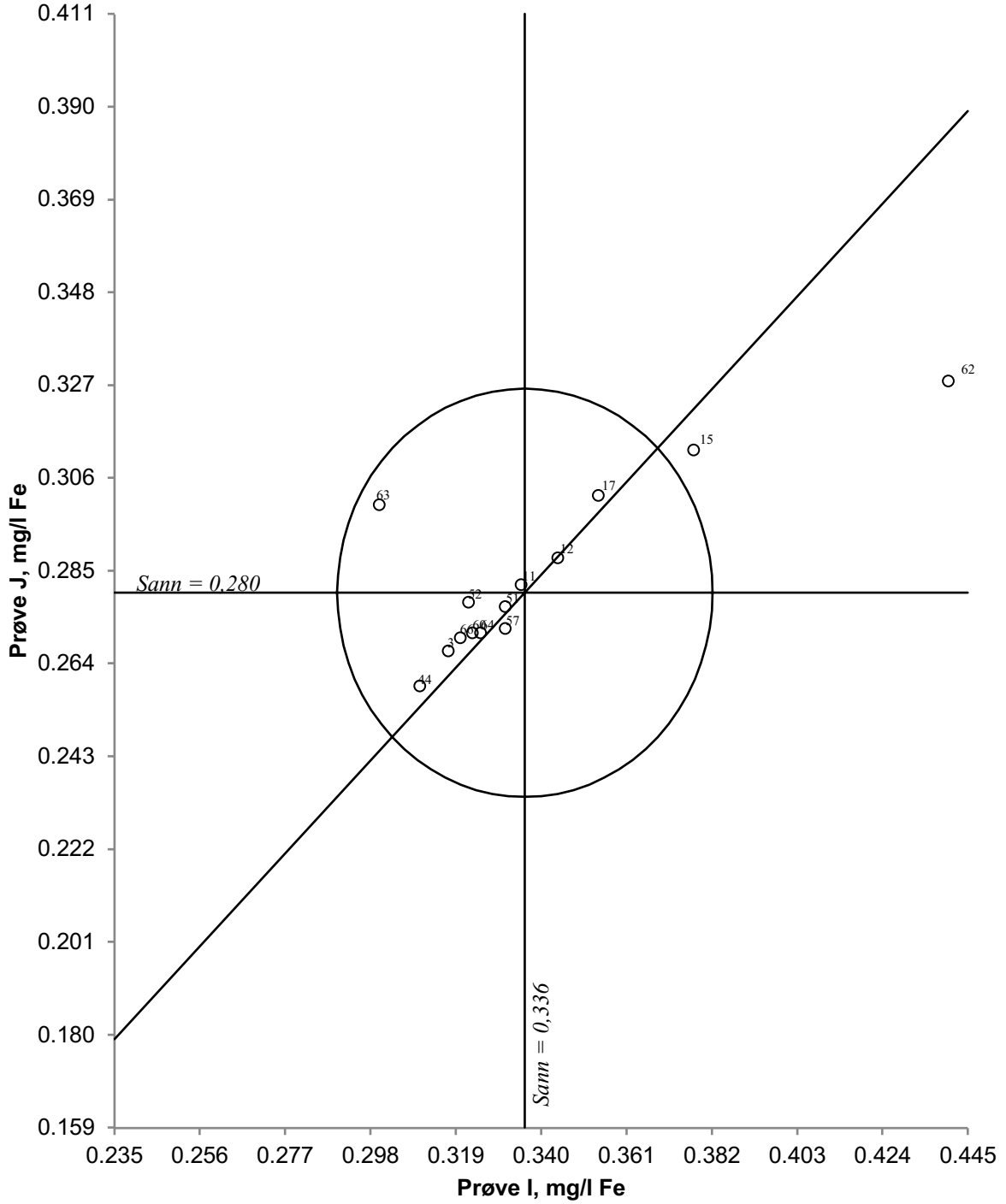
Figur 21. Youdendiagram for bly, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Bly



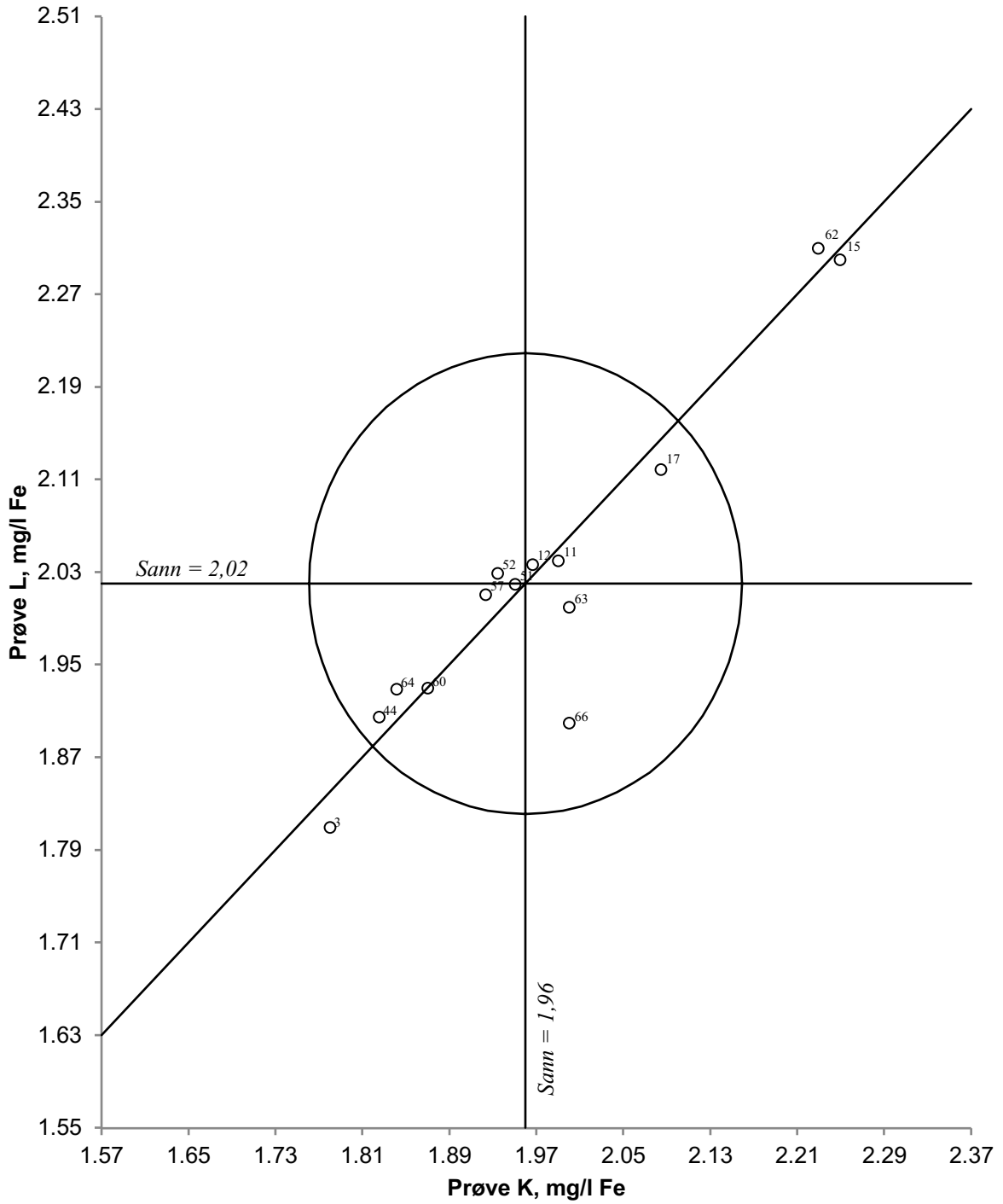
Figur 22. Youdendiagram for bly, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Jern



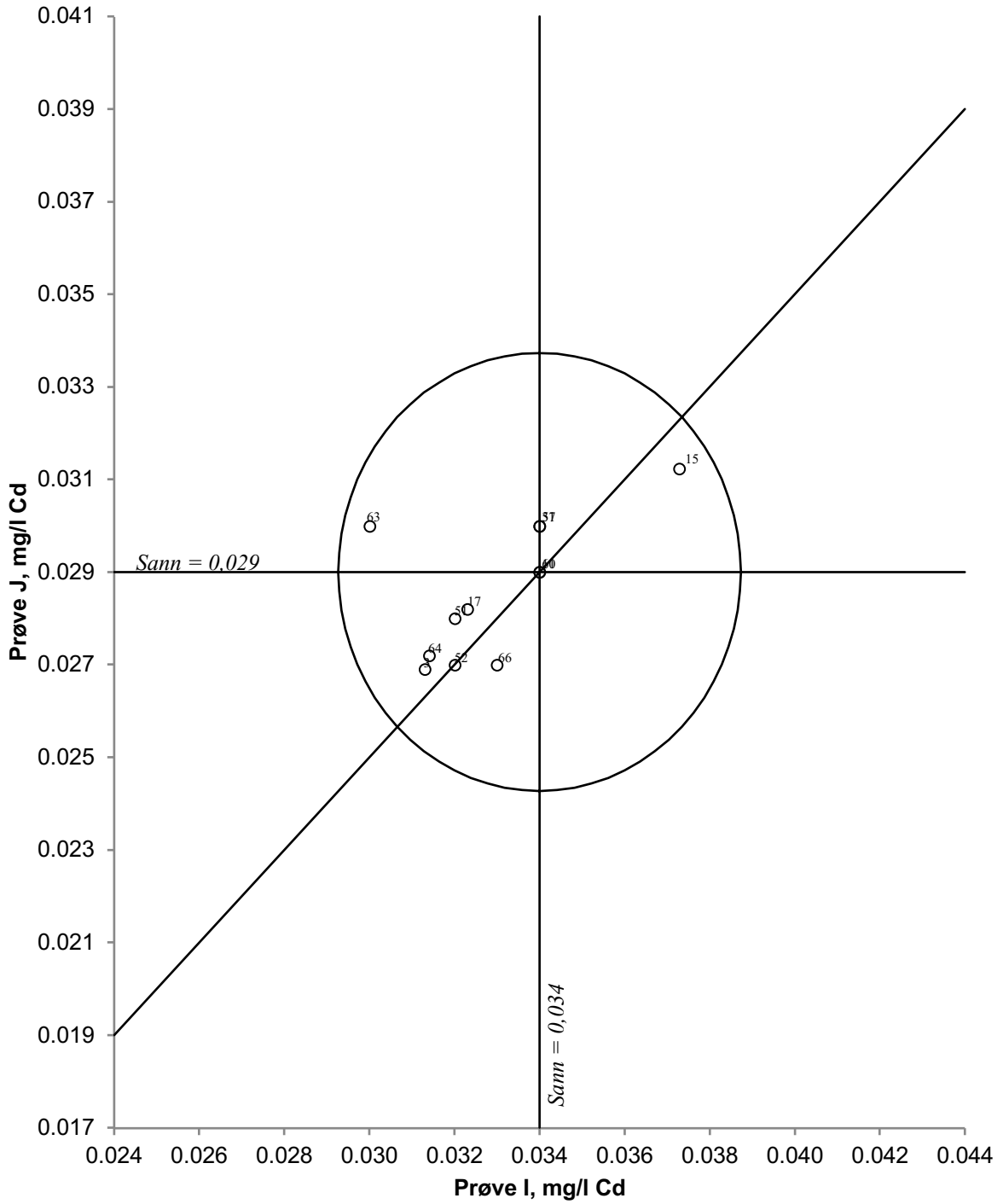
Figur 23. Youdendiagram for jern, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Jern



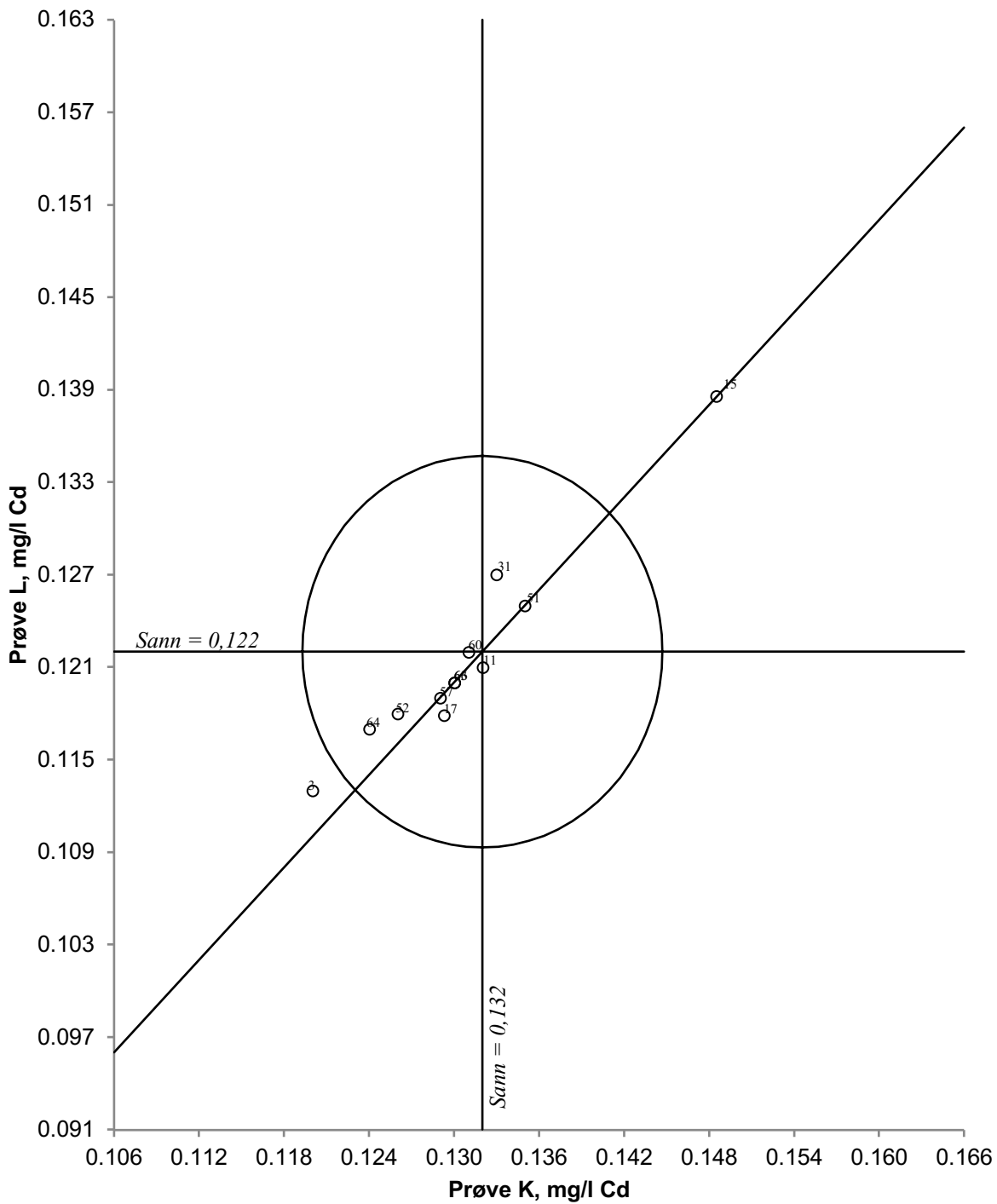
Figur 24. Youdendiagram for jern, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kadmium



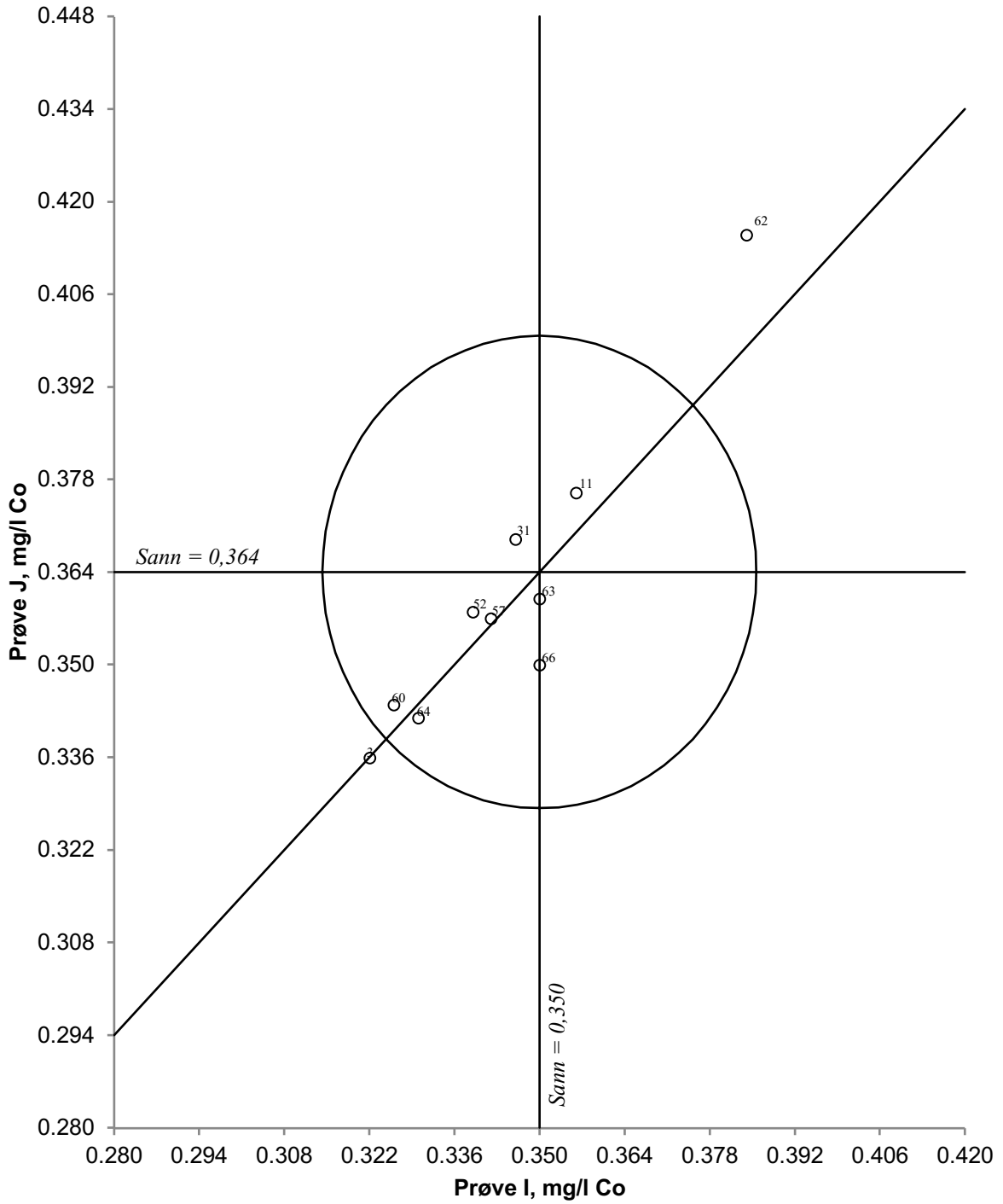
Figur 25. Youdendiagram for kadmium, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kadmium



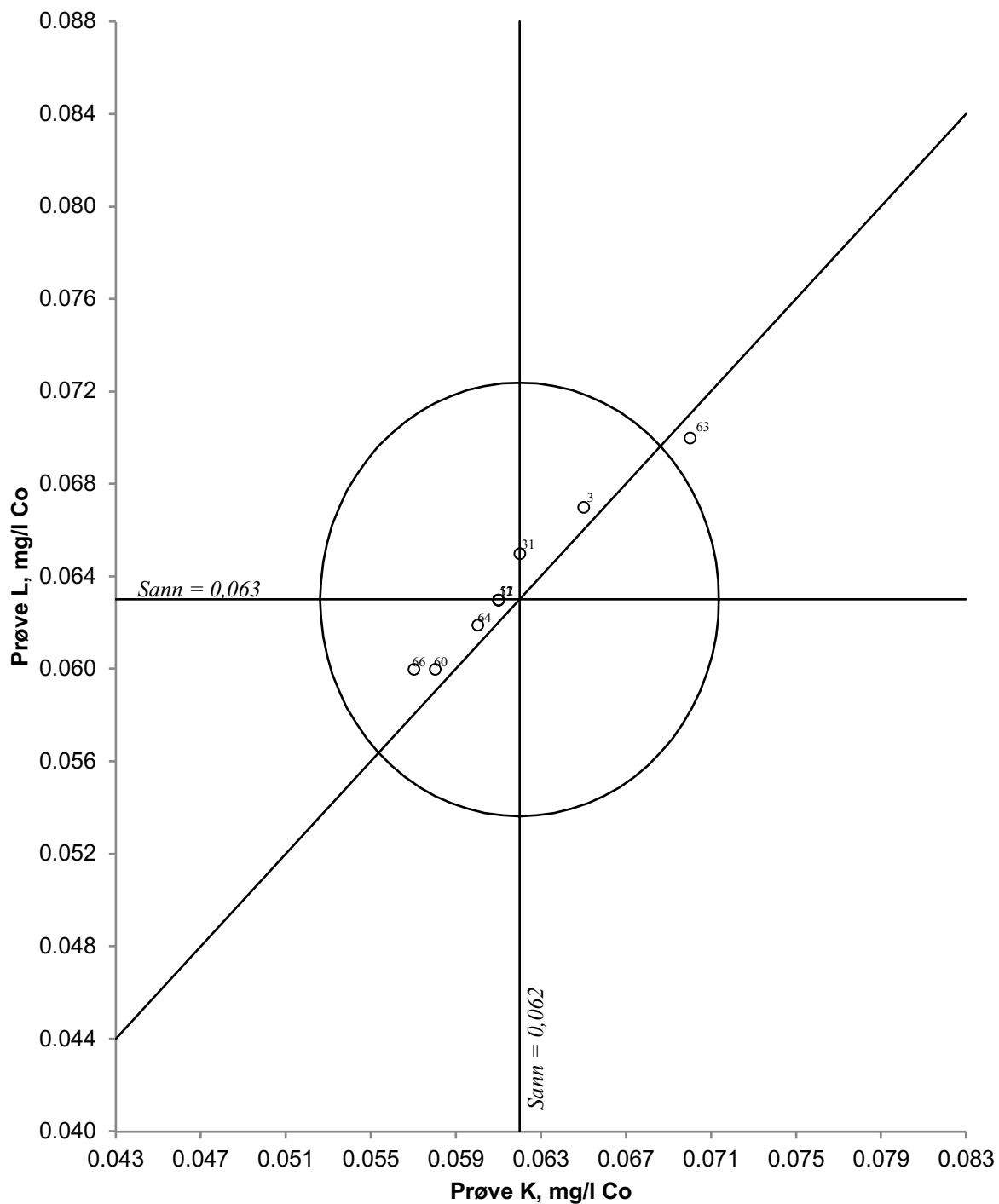
Figur 26. Youdendiagram for kadmium, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kobolt



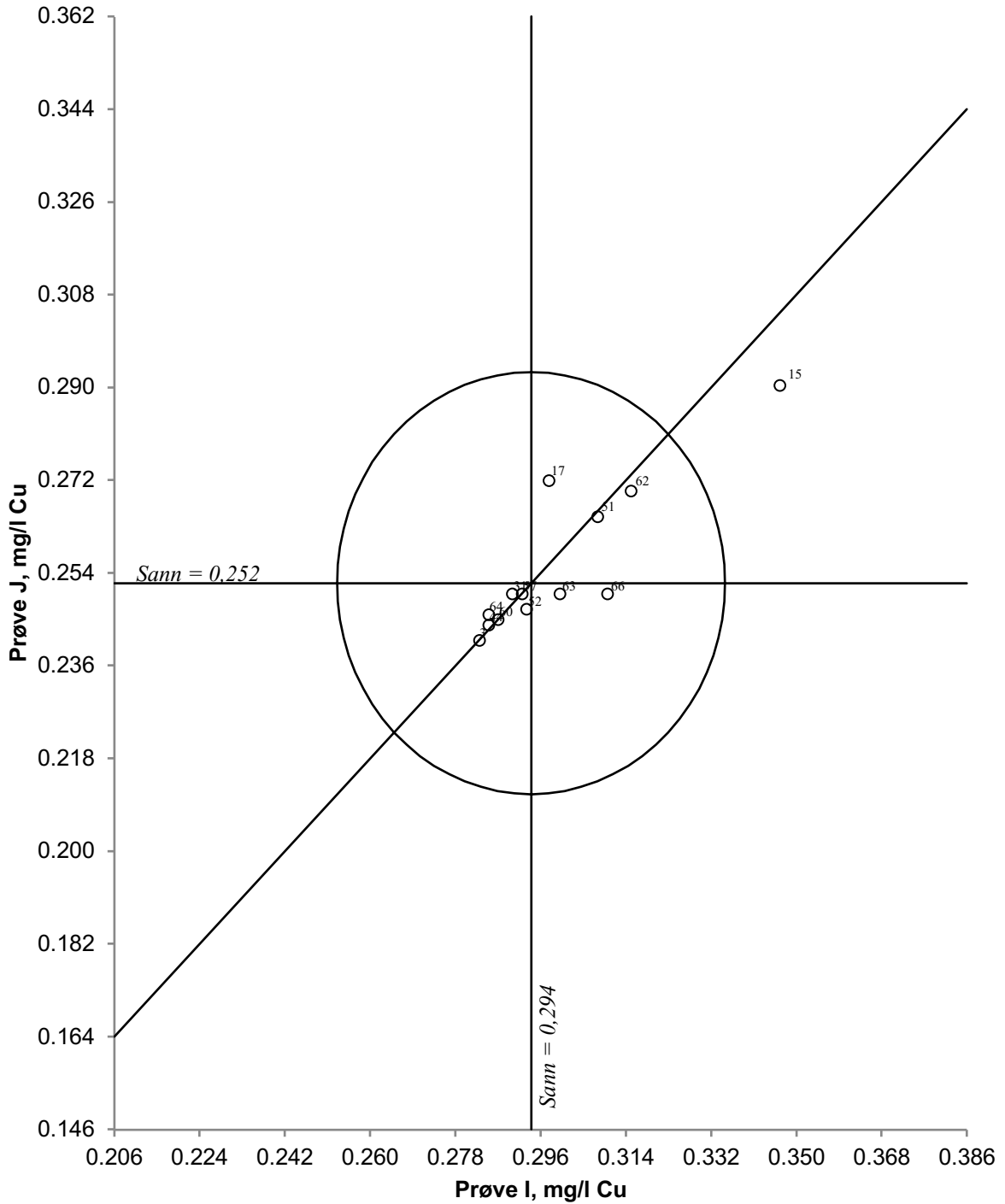
Figur 27. Youdendiagram for kobolt, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kobolt



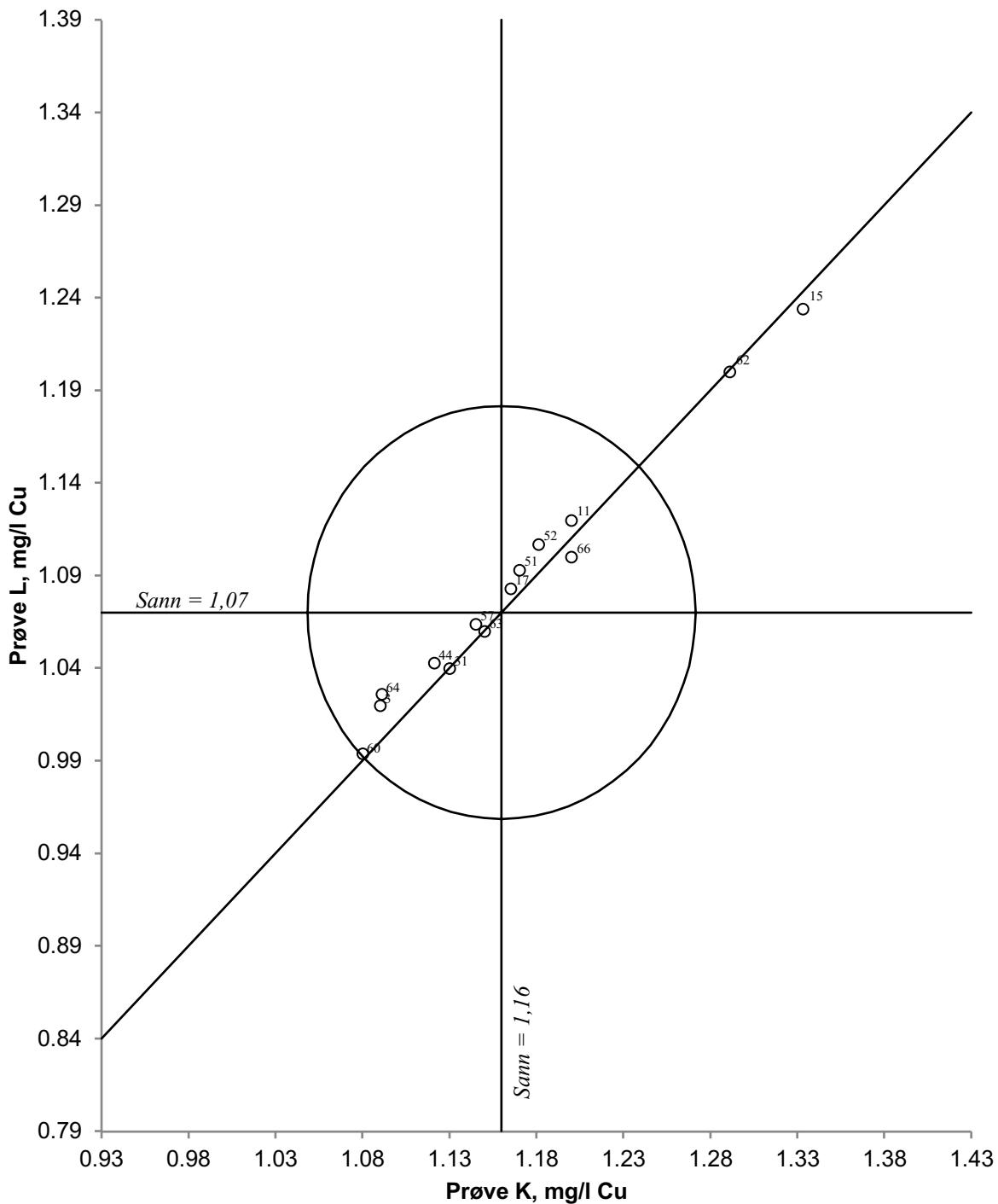
Figur 28. Youdendiagram for kobolt, prøvepar KL
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kobber



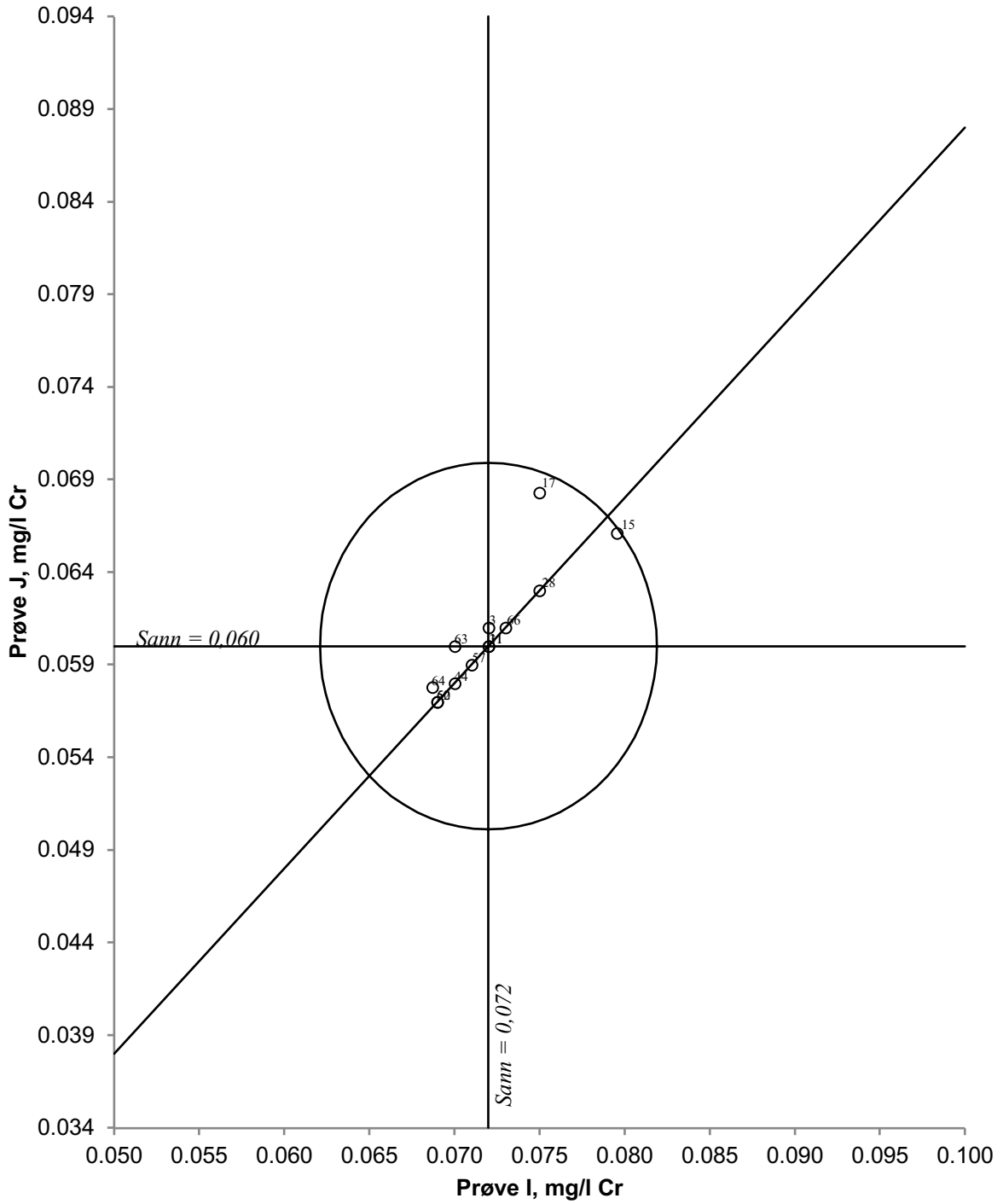
Figur 29. Youdendiagram for kobber, prøvepar IJ
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kobber



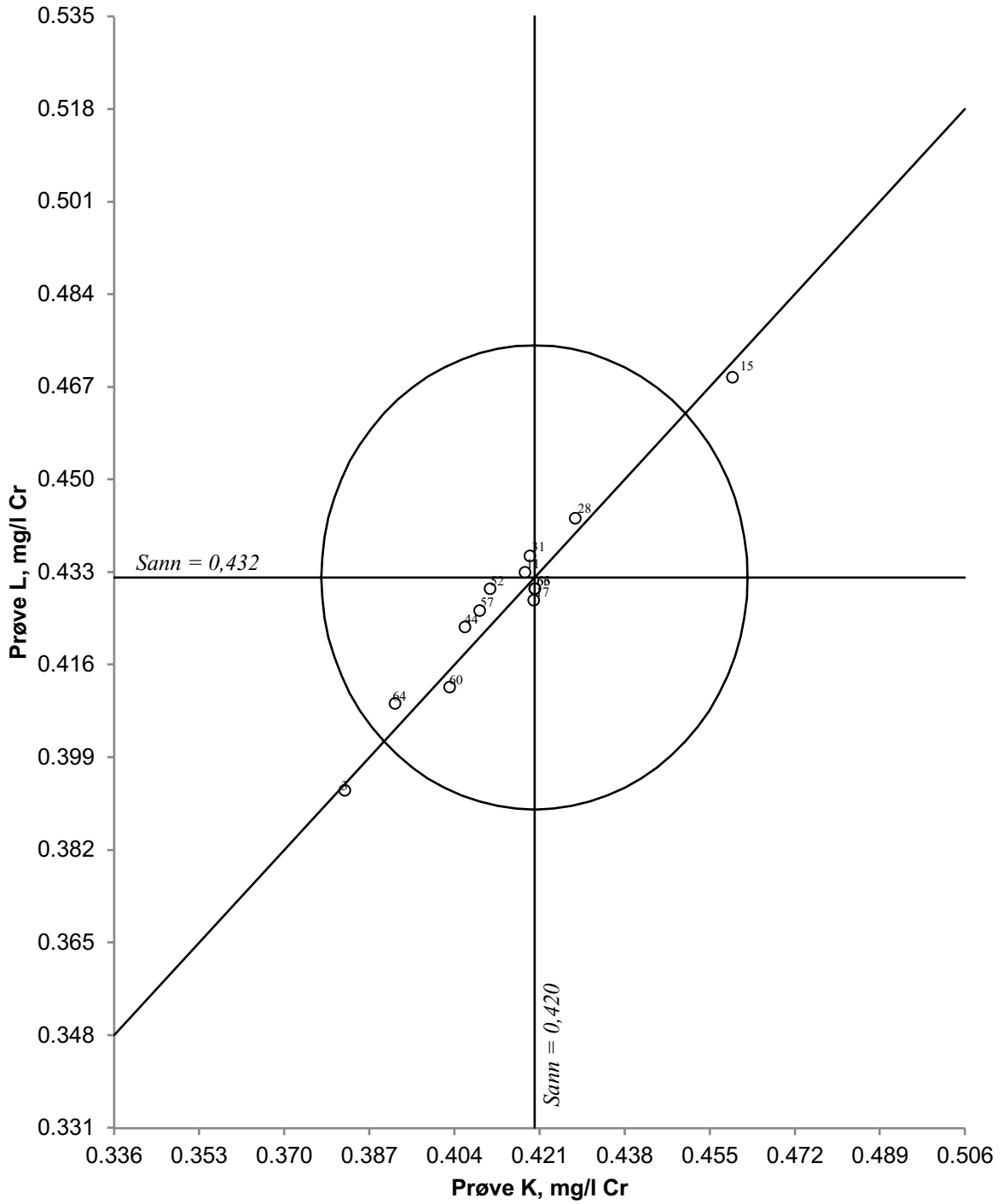
Figur 30. Youdendiagram for kobber, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Krom



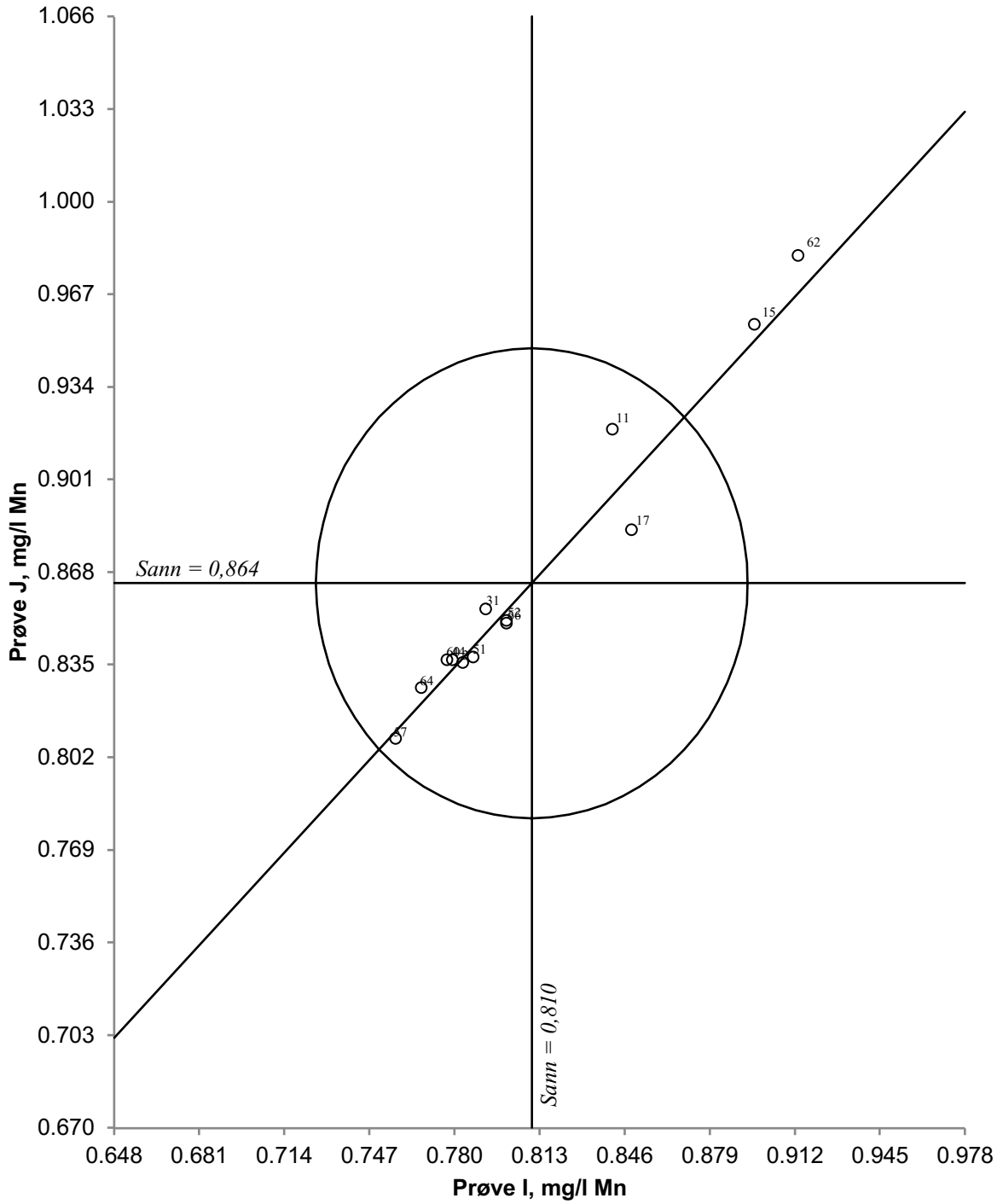
Figur 31. Youdendiagram for krom, prøvepar IJ
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Krom



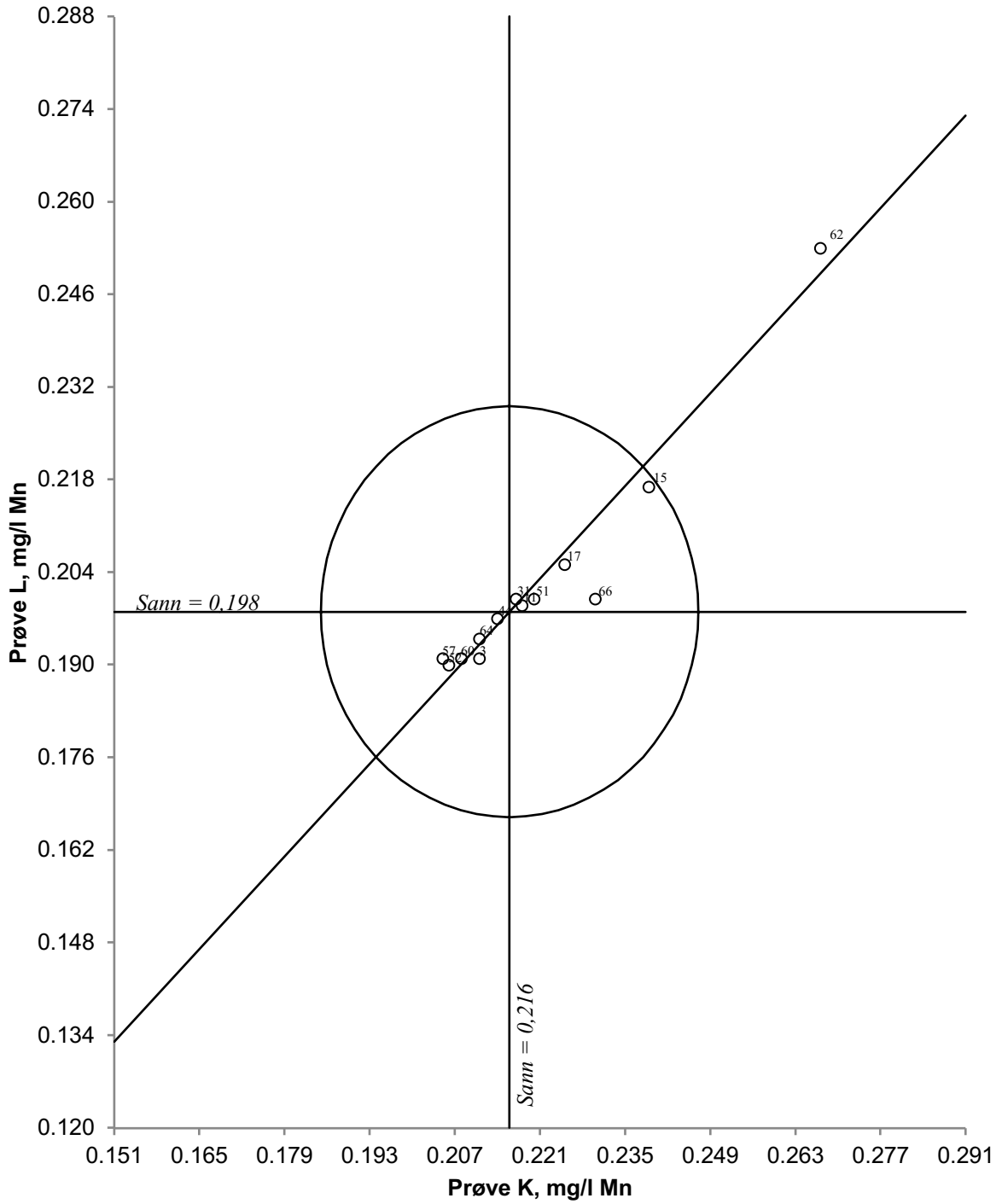
Figur 32. Youdendiagram for krom, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Mangan



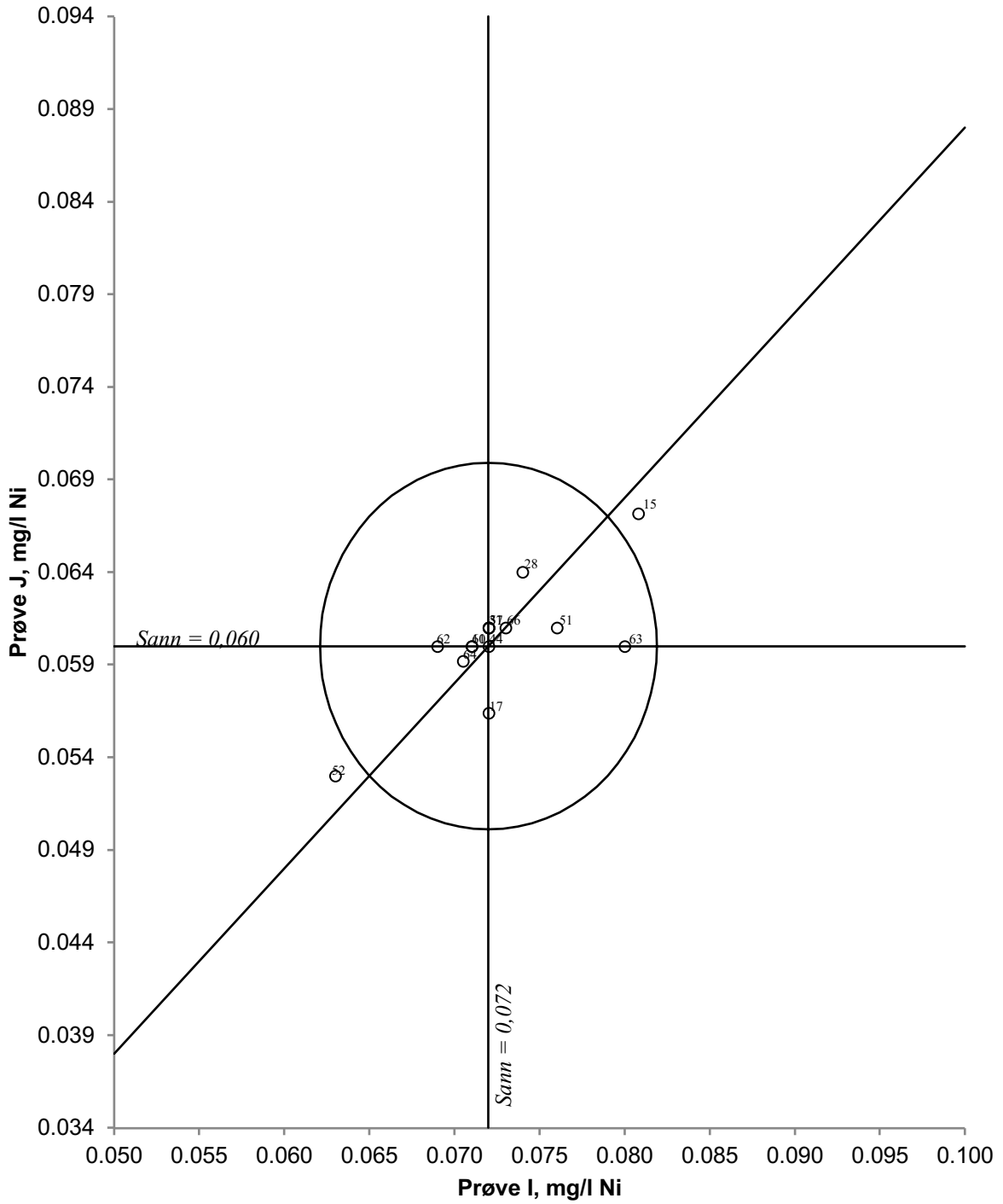
Figur 33. Youdendiagram for mangan, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Mangan



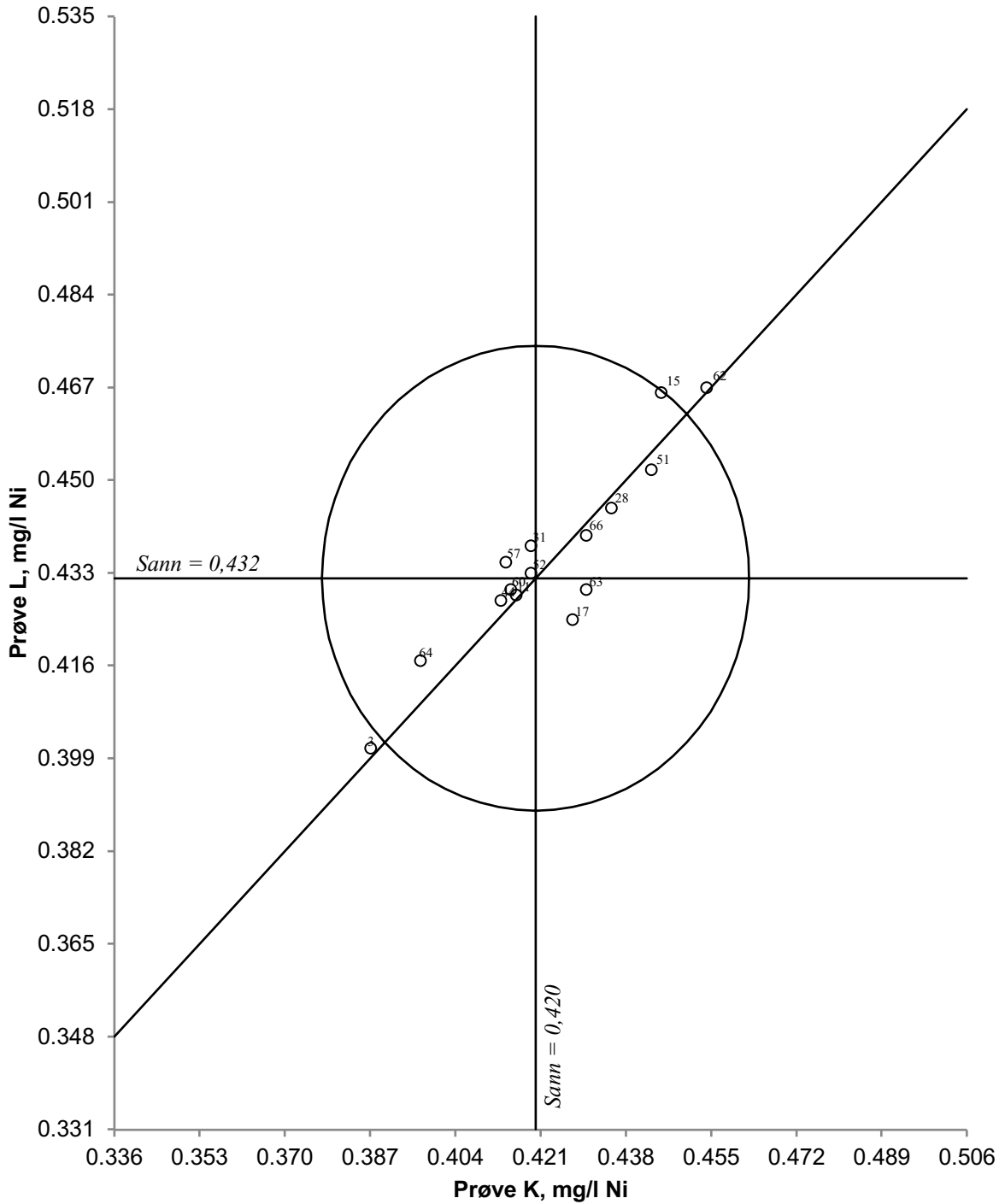
Figur 34. Youdendiagram for mangan, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Nikkel



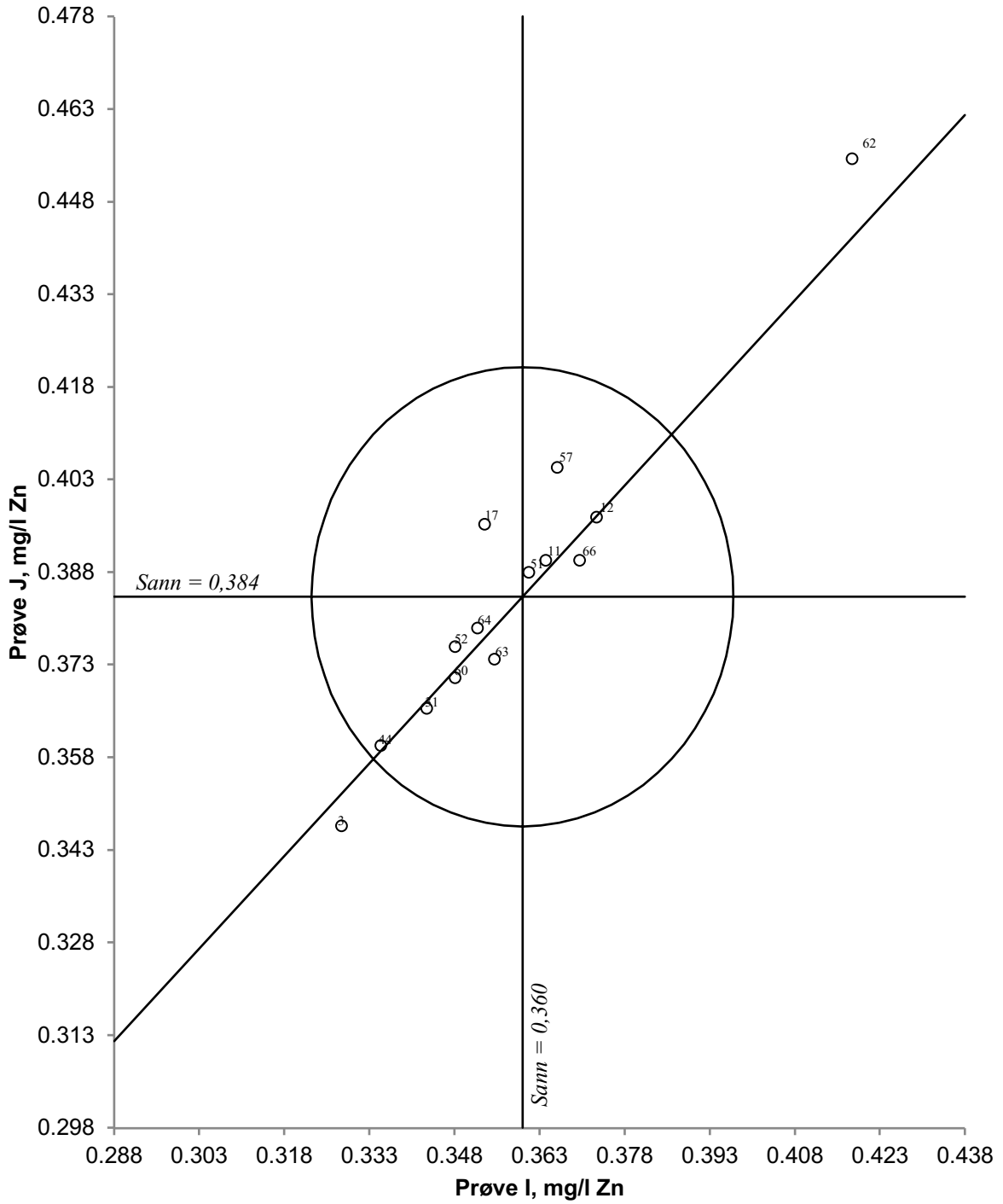
Figur 35. Youdendiagram for nikkel, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Nikkel



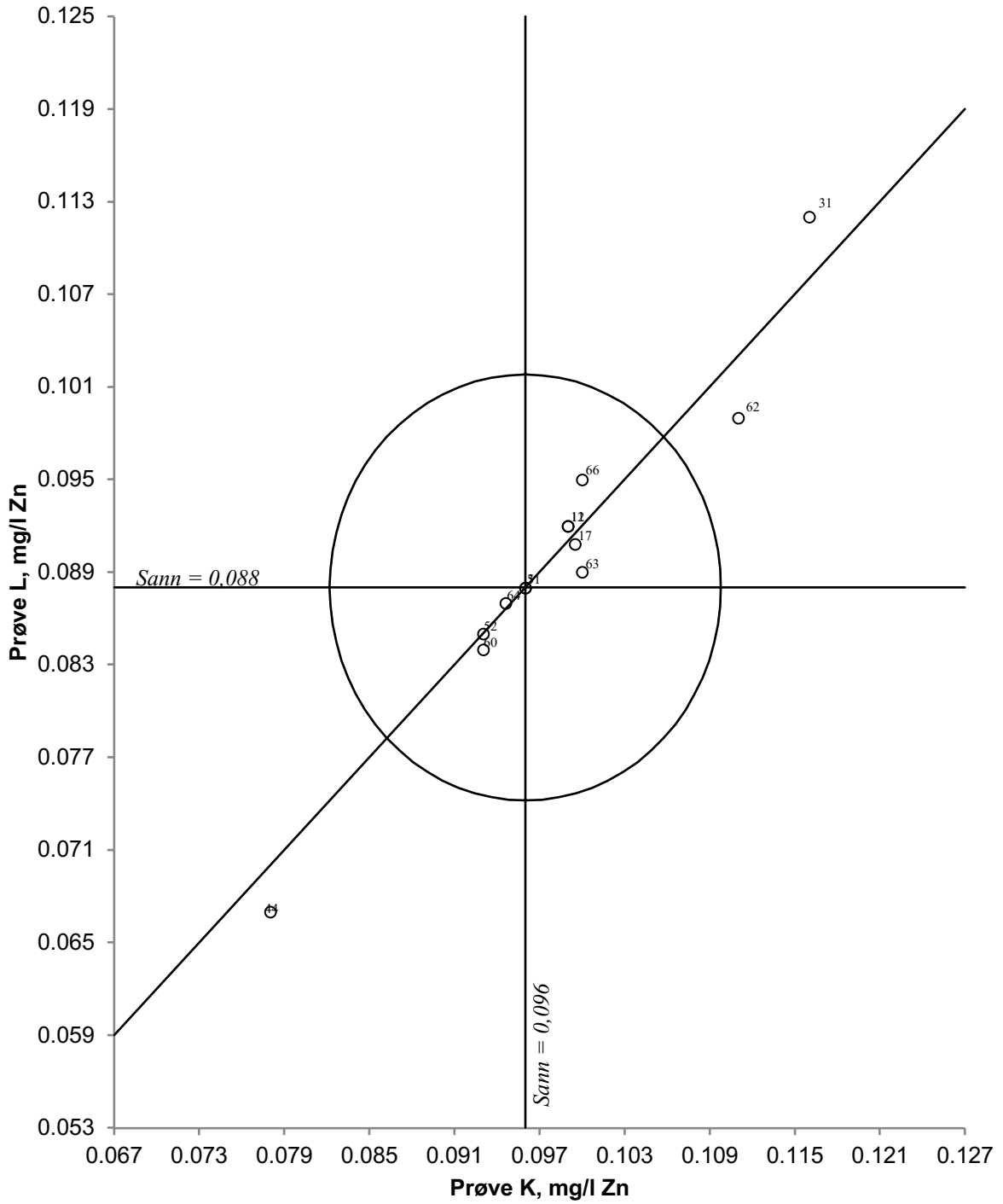
Figur 36. Youdendiagram for nikkel, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Sink



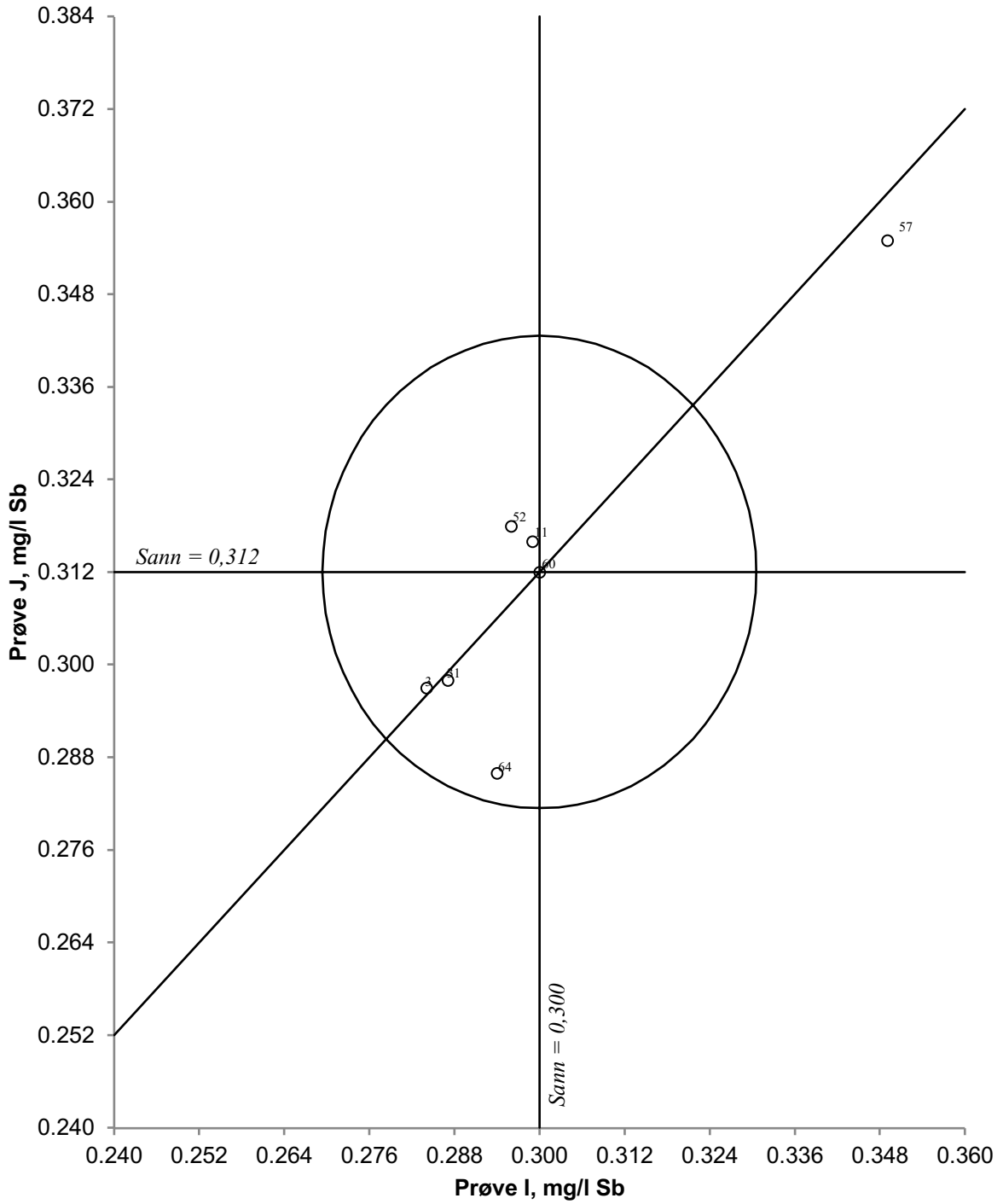
Figur 37. Youndendiagram for sink, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Sink



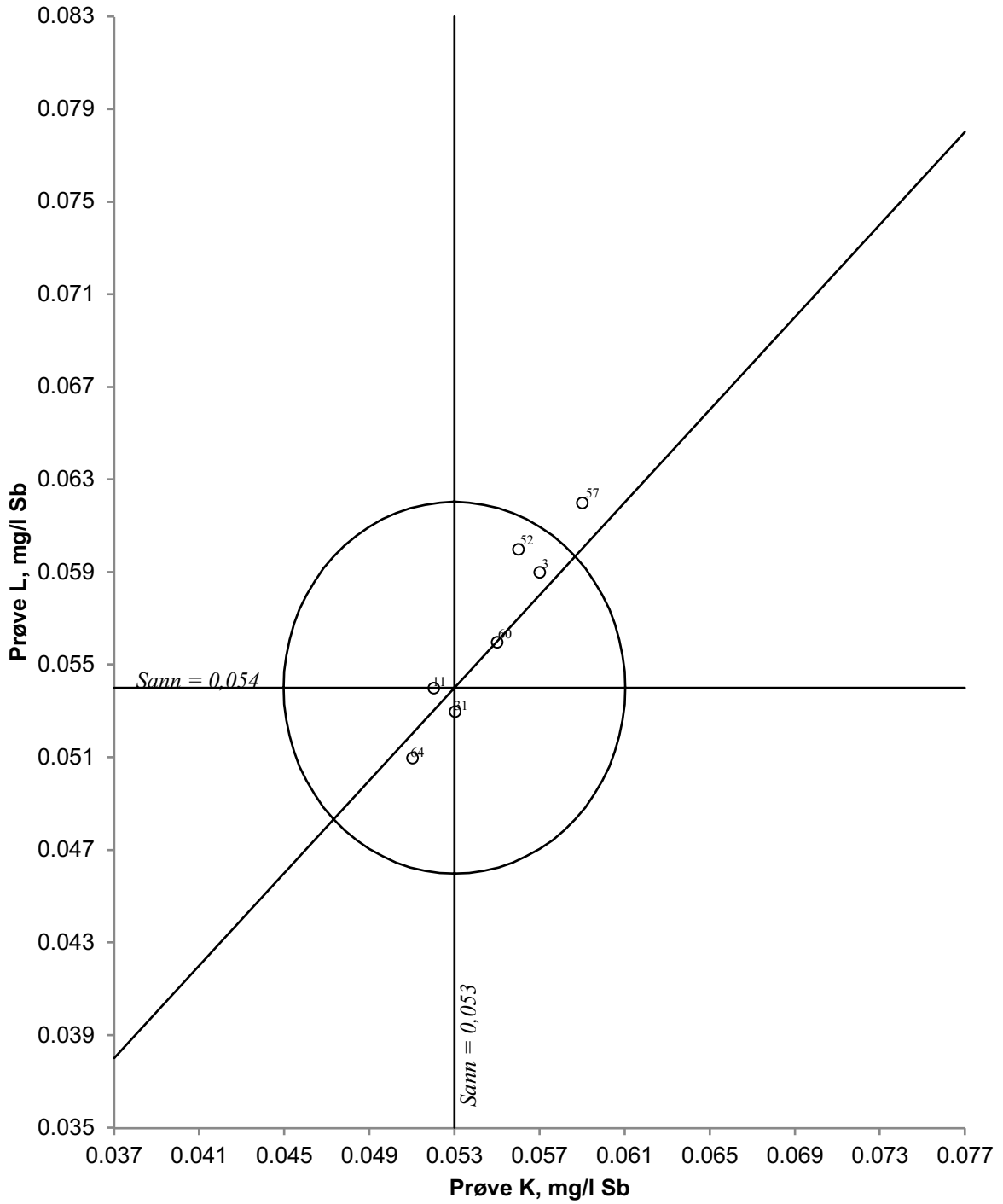
Figur 38. Youdendiagram for sink, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Antimon



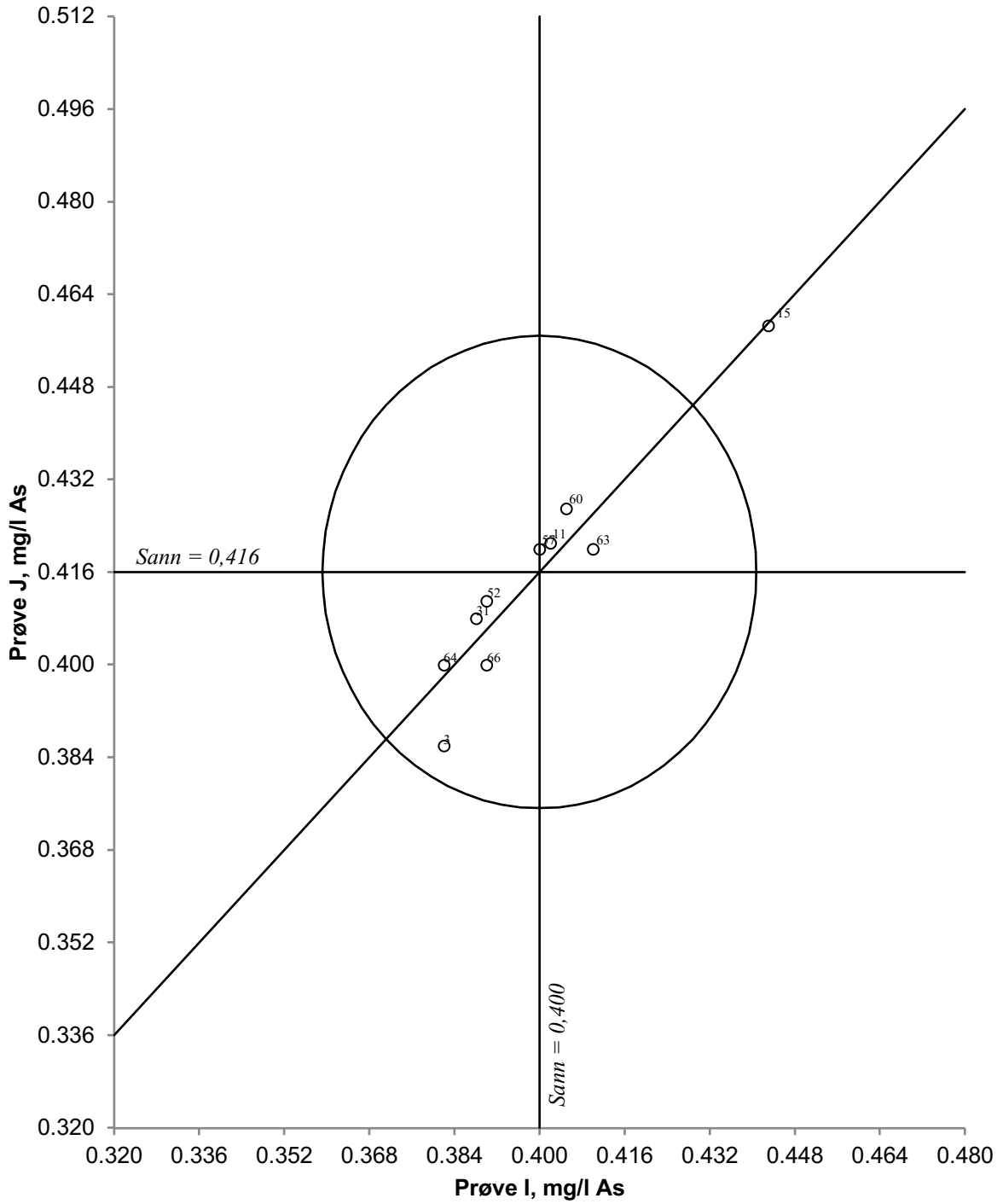
Figur 39. Youdendiagram for antimon, prøvepar IJ
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Antimon



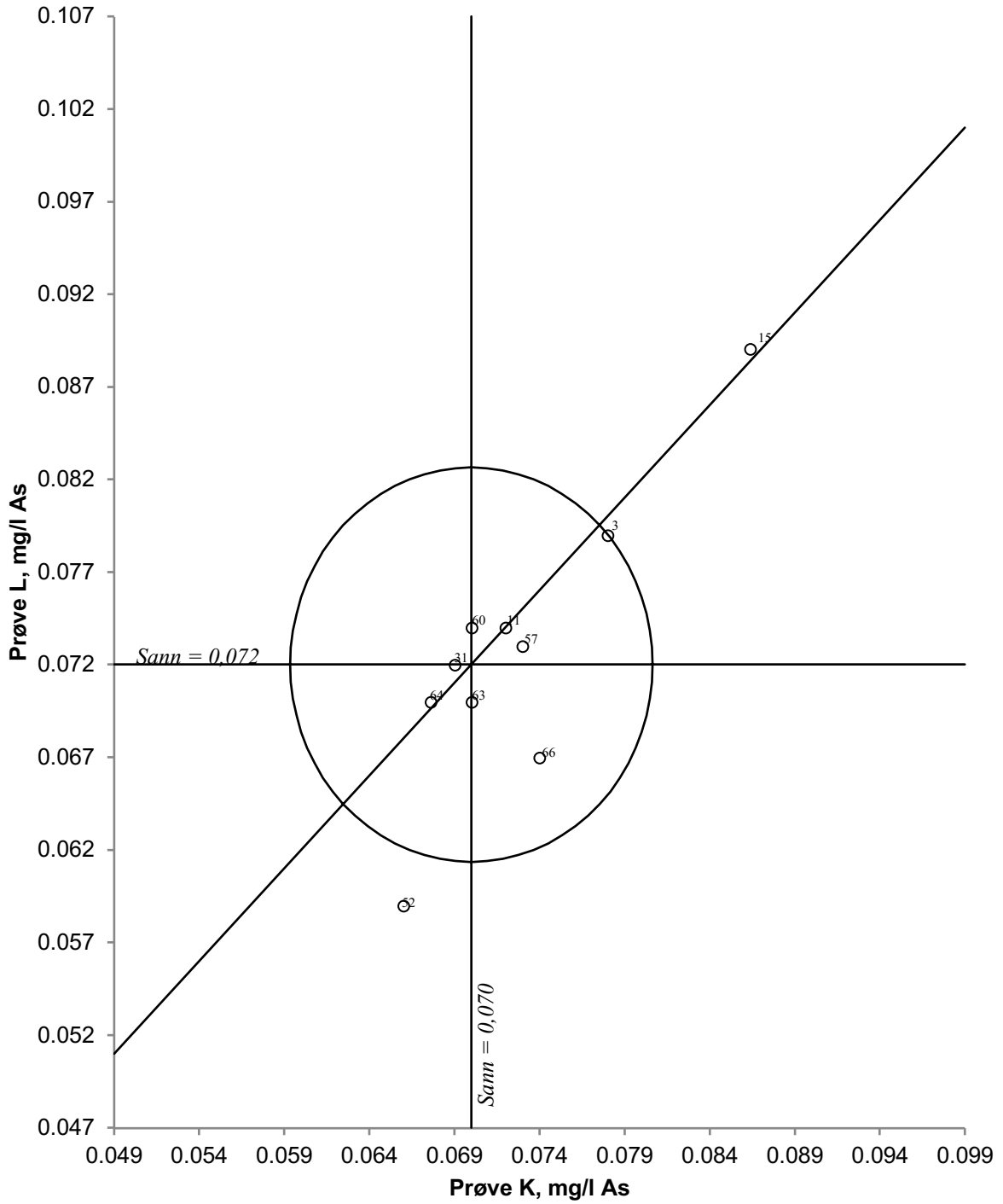
Figur 40. Youdendiagram for antimon, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Arsen



Figur 41. Youdendiagram for arsen, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Arsen



42. Youdendiagram for arsen, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

4 Litteratur

Bryntesen, T. 2016-2018: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 1654-1858. 5 NIVA rapporter

Bryntesen, T. 2019: Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 1959 NIVA rapport 7375, 141 sider.

Dahl, I. 1989-2000: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 8901-9921. 21 NIVA rapporter

Dahl, I. 2005-2015: Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 0431-1452 22 NIVA rapporter.

Dahl, I. 2016: Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 1553 NIVA rapport 6952, 138 sider.

Grung, M. 2001: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0124. NIVA rapport 4417, 105 sider.

Hovind, H. m. fl.: 2006: Intern kvalitetskontroll. Håndbok for Kjemiske Laboratorier. NIVA rapport 5322-2006. ISBN 82-577-5054-9. 51 sider. (Oversettelse av NORDTEST REPORT TR 569)

Sætre, T. 2000-2001: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0022-0023. 2 NIVA rapporter

Sætre, T. 2003-2004: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0227-0430. 4 NIVA rapporter.

Sætre, T., Grung, M. 2002: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0125-0226. 2 NIVA rapporter.

Youden, W.J., Steiner, E. H. 1975: Statistical Manual of the Association of Official Analytical Chemists. AOAC-publication 75-8867. 88s.

ISO/IEC Guide 98-3:2008 Uncertainty of measurement - Part3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)

ISO 13528:2005 Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons.

NS-EN ISO/IEC 17043:2010 Samsvarsvurdering. Generelle krav til kvalifikasjonsprøving.

Vedlegg

A. Youdens metode

Prinsipp og presentasjon
Tolking av resultater
Årsaker til analysefeil

B. Gjennomføring

Analysevariabler og metoder
Fremstilling av vannprøver
Prøveutsendelse og rapportering
NIVAs kontrollanalyser
Behandling av SLPdata
Deltakere i SLP 1960

C. Usikkerhet i sann verdi

D. Homogenitet og stabilitet

E. Datamateriale

Deltakernes analyseresultater
Statistikk, analysevariabler

Vedlegg A. Youdens metode

Prinsipp og presentasjon

Youdens metode bygger på at deltakerne analyserer parvise prøver med tilnærmet lik sammensetning [Youden og Steiner 1975]. Det foretas én bestemmelse pr. analysevariabel og prøve. Resultatene for hvert prøvepar fremstilles grafisk ved at det enkelte laboratoriums resultater blir avsatt i diagrammet som et punkt, merket med tilhørende identitetsnummer (figur 1-42).

Tolking av resultater

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

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

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

Årsaker til analysefeil

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

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

Systematiske feil henger oftest sammen med forhold knyttet til selve metoden. De inndeles gjerne i konstante (absolutte) feil, som ikke påvirkes av konsentrasjonen, og proporsjonale (relative) feil, som er konsentrasjonsavhengige. De viktigste årsaker til konstante feil er at andre stoffer forstyrrer under analysen, pipetterings- og fortynningsfeil samt uriktig eller manglende blindprøvekorreksjon.

Proporsjonale feil oppstår særlig hvis kalibreringskurven regnes som lineær i et konsentrasjonsområde hvor dette ikke er tilfelle eller når de syntetiske løsninger metoden kalibreres mot gir en annen helning på kurven enn under analyse av reelle prøver.

Noen feil kan gi seg både tilfeldige og systematiske utslag, f. eks. slike som beror på uheldig arbeidsteknikk eller annen svikt hos analytikeren. En spesiell type feil kan forekomme under automatiserte analyser gjennom at én prøve påvirker den neste (smitteeffekt).

Vedlegg B. Gjennomføring

Analysevariabler og metoder

SLPene dekker de vanligste analysevariabler i Miljødirektoratets og fylkesmennenes miljøvernavdelingens kontrollprogram for industri med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrestoff og gløderest), kjemisk oksygenforbruk, biokjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon, totalfosfor, totalnitrogen, aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink. Antimon, arsen og kobolt ble inkludert i programmet høsten 2014.

I utgangspunktet forutsettes det at de deltakende laboratorier fortrinnsvis følger gjeldende Norsk Standard (NS) ved analysene. Alternativt kan automatiserte varianter av standardene eller nyere instrumentelle teknikker anvendes. Alle metoder som ble benyttet ved SLP 2060 er oppført i tabell B1.

Tabell B1. Deltakernes analysemetoder.

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
pH	NS 4720, 2. utg. Annen metode	Potensiometrisk måling, NS 4720, 2. utg. Udokumentert metode
Susp. stoff, tørrestoff	NS 4733, 2. utg. NS, Büchnertrakt NS-EN 872	Glassfiberfilter/Filtreropsats, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfilter/Büchnertrakt, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfiltrering, NS-EN 872
Susp. stoff, gløderest	Annen metode NS 4733, 2. utg. NS, Büchnertrakt	Udokumentert eller avvikende metode Glassfiberfilter/Filtreropsats, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfilter/Büchnertrakt, NS 4733, 2. utg.
Kj. sks.forbr., CODCr	Annen metode Rørmetode/fotometri NS-ISO 6060	Udokumentert eller avvikende metode Dikromat-oks. i preparerte rør, fulgt av fotometri Dikromat-oks. under reflux fulgt av titrering
Biokj. oks.forbr. 5 d.	Annen metode NS 4758	Dikromat-oks., hurtigmetode etter W. Leithe Manometrisk metode, NS 4758
Biokj. oks.forbr. 7 d.	NS-EN 1899-1, Winkler NS-EN 1899-1, elektrode NS 4758	Fortynningsmetode, NS-EN 1899-1, Winkler titrering Fortynningsmetode, NS-EN 1899-1, oksygenelektrode Manometrisk metode, NS 4758
Totalt organisk karbon	NS-EN 1899-1, elektrode Shimadzu 500 Shimadzu 5000 Elementar highTOC Skalar Formacs OI Analytical 1020A Dohrmann Apollo 9000 Shimadzu TOC-Vcsn Multi N/C 2100	Fortynningsmetode, NS-EN 1899-1, oksygenelektrode Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-500 Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-5000 Katalyt. forbr. (900+1050°), Elementar highTOC Katalyt. forbr. (680-950°), Skalar Formacs TOC/TN Katalyt. forbr. (680-950°), OI Analytical 1020A Katalyt. forbr. (680°), Dohrmann Apollo 9000 Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-Vcsn Katalytisk forbr., AnalytikJena Multi N/C 2100
Totalfosfor	OI Analytical Aurora1030C NS 4725, 3. utg. Autoanalysator ICP/AES ICP-MS Enkel fotometri NS-EN ISO 6878	Katalytisk forbr., OI Analytical Aurora 1030C Persulfat-oks. i surt miljø, NS 4725, 3. utg. Persulfat-oks. (NS 4725), autoanalysator Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Forenklet fotometrisk metode Spektrofotometri

Tabell B1. (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Totalnitrogen	NS 4743, 2. utg. Autoanalysator FIA Enkel fotometri NS-EN ISO 11905-1 Forbrenning NS-EN 12260	Persulfat-oks. i basisk miljø, NS 4743, 2. utg. Persulfat-oks. (NS 4743), autoanalysator Persulfat-oks. (NS 4743), Flow Injection Forenklet fotometrisk metode Persulfat.-oks. i basisk miljø, NS-EN ISO 11905-1 Katalytisk forbr. (680°)/chemiluminescens Forbrenning, NS-EN 12260
Aluminium	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitasjon/massespektrometri
Bly	NS-EN ISO 11885 AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS	Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri
Jern	AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885 AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS	Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri
Kadmium	AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885 AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS	Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri
Kobolt	AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885 AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS	Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri
Kobber	NS-EN ISO 11885 AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 ICP/AES ICP/MS	Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri
Krom	AAS, flamme, annen AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS	Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri
Mangan	NS-EN ISO 11885 AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS	Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri
Nikkel	AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885 AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg

Tabell B1. (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Sink	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri
Antimon	AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885 ICP-AES ICP-MS	Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg Atomemisjon ICP massespektrometri
Arsen	hydrid-AAS ICP-AES ICP-MS	AAS med hydridteknikk Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri

Fremstilling av vannprøver

Ved SLPen ble det fremstilt tolv syntetiske vannprøver ved å sette kjente stoffmengder til avionisert vann. Hver analysevariabel inngikk i et sett med fire prøver, gruppert parvis etter konsentrasjon ("høyt" og "lavt" nivå). Som referansematerialer for prøvesettene A-D og E-H ble det benyttet faste stoffer av kvalitet pro analysi. Sett I-L ble laget ved å fortynne løsninger for spektroskopisk analyse, produsert av Spectrapure Standards. Tabell B2 viser hvilke kjemikalier som er benyttet ved fremstillingen av prøvene.

Prøvene ble fremstilt i kanner av polyetylen og lagret noen dager i disse. Et par dager før distribusjon til deltakerne i SLPen ble det tappet et passende antall delprøver i 250 ml polyetylen-flasker. Prøvesett E-H ble oppbevart i kjølerom i hele perioden, de to øvrige sett ved romtemperatur.

Tabell B2. Vannprøver og referansematerialer

Prøver	Analysevariabel	Referansematerialer	Konservering
A – D	pH Suspendert stoff, tørrstoff Suspendert stoff, gløderest	K ₂ HPO ₄ og NaH ₂ PO ₄ · H ₂ O Kaolin, Mikrokrystallinsk cellulose	Ingen
E – H	Kjemisk oks. forbr. (COD _{Cr}) Biokjemisk oks. forbr. Totalt organisk karbon Totalfosfor Totalnitrogen	Kaliumhydrogenftalat, Kaliumdihydrogenfosfat, Dinatrium-adenosin-5'-monofosfat, Kaliumnitrat, Dinatrium-dihydrogen-etylendiamin- tetraacetat-dihydrat (EDTA)	Ingen
I – L	Aluminium Bly Jern Kadmium Kobolt Kobber Krom Mangan Nikkel Sink Antimon Arsen	Al metall i 2,5% HCl + 0,2 % HNO ₃ , 1000 mg/l Al Pb metall i 2,5 % HNO ₃ , 1000 mg/l Pb Fe metall i 2,5 % HNO ₃ , 1000 mg/l Fe Cd metall i 2,5 % HNO ₃ , 1000 mg/l Cd Co metall i 2,5 % HNO ₃ , 1000 mg/l Co Cu metall i 2,5 % HNO ₃ , 1000 mg/l Cu Cr metall i 2,5% HNO ₃ + 0,1% HCl, 1000 mg/l Cr Mn metall i 2,5 % HNO ₃ , 1000 mg/l Mn Ni metall i 2,5 % HNO ₃ , 1000 mg/l Ni Zn metall i 2,5 % HNO ₃ , 1000 mg/l Zn Sb metall i 4,9 % HCl+0,3% tartarsyre, 1000 mg/l Sb As metall i 2,5 % HNO ₃ , 1000 mg/l As	5 ml kons. HNO ₃ pr. liter

Prøveutsendelse og rapportering

Invitasjon og praktisk informasjon om gjennomføring av SLPen ble distribuert via e-post 17. januar 2020 med påmeldingsfrist satt til 7. februar 2020. Påmeldingen foregikk over Internett via tredjeparten participant.no. Prøver ble sendt ut 24. februar 2020 til 67 påmeldte laboratorier. Deltakerne ble anmodet om å lagre prøvesett E-H kjølig i tidsrommet mellom mottak og analyse.

For suspendert stoff, kjemisk oksygenforbruk, totalfosfor og totalnitrogen oppgav NIVA maksimale konsentrasjoner i prøvene, kfr. tabell B3. Det ble videre opplyst at metallkonsentrasjonene i prøvesett I-L var tilpasset metodene atomabsorpsjon i flamme og ICP-AES. Hensikten var å sette deltakerne i stand til å velge gunstig metode, eventuell fortynning og/eller prøveuttak.

Rapporteringsfristen var satt til 25. mars 2020, men fristen ble utsatt til 2. april grunnet utbrudd av covid-19, da tiltak i forbindelse med dette førte til forsinkelser hos flere deltakere. Rapporteringen av resultater ble foretatt ved at deltakerne enten benyttet Internett og deres tilsendte brukeridentitet og passord, eller rapporterte via et excelskjema som ble distribuert via epost ved utsendelse av prøver. Ved NIVAs e-post av 3. april 2020 ble det gitt en oversikt over antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier), slik at laboratorier som hadde avvikende resultater raskt kunne komme i gang med nødvendig feilsøking.

Tabell B3. Oppgitte maksimalkonsentrasjoner

Analysevariabel	Enhet	Maksimale konsentrasjoner	
Suspendert stoff, tørrstoff	mg/l	AB: 600	CD: 300
Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	mg/l O	EF: 1300	GH: 300
Totalt organisk karbon	mg/l C	EF: 700	GH: 200
Totalfosfor	mg/l P	EF: 10	GH: 3
Totalnitrogen	mg/l N	EF: 20	GH: 5

NIVAs kontrollanalyser

Før, under og etter gjennomføring av SLPen ble delprøver analysert som en kontroll ved NIVA. Det var tilfredsstillende samsvar mellom kontrollresultatene, beregnede verdier og deltakernes medianverdier. Resultatene er sammenstilt i tabell B4.

Tabell B4. Beregnede verdier, medianverdier og kontrollresultater

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet verdi	Median verdi	NIVAs kontrollresultater		
				Middelverdi	Std.avvik	Antall
pH	A	8	8	8	0	3
	B	8	8	8	0	3
	C	5	5	5	0	3
	D	5	5	5	0	3
Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l	A	399	399	411	3	3
	B	413	416	426	9	3
	C	181	180	188	8	3
	D	166	164	169	3	3
Suspendert stoff, gløderest, mg/l	A	174	182	188	5	3
	B	181	188	196	14	3
	C	79	78	84	8	3
	D	73	72	74	8	3
Kjem. oks.forbruk (COD _{Cr}), mg/l O	E	1144	1146			
	F	1191	1203			
	G	238	249			
	H	248	257			
Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager, mg/l O	E	793	759			
	F	826	800			
	G	165	165			
	H	172	171			
Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager, mg/l O	E	835	802			
	F	870	841			
	G	174	170			
	H	181	177			
Totalt organisk karbon, mg/l C	E	456	457	483	57	3
	F	475	476	483	15	3
	G	95	95	98	8	3
	H	99	100	103	7	3
Totalfosfor, mg/l P	E	7,27	7,23	7,3	0,2	3
	F	7,56	7,56	7,6	0,1	3
	G	1,60	1,61	1,6	0,1	3
	H	1,74	1,79	1,7	0,1	3
Totalnitrogen, mg/l N	E	15,5	15,0	15,5	-	2
	F	16,2	15,7	16,5	-	2
	G	3,42	3,47	3,60	-	2
	H	3,73	3,72	3,90	-	2
Aluminium, mg/l Al	I	0,630	0,603	0,617	0,014	3
	J	0,672	0,648	0,661	0,005	3
	K	0,168	0,163	0,165	0,003	3
	L	0,154	0,150	0,151	0,002	3

Tabell B4. (forts.)

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet verdi	Median verdi	NIVAs kontrollresultater		
				Middelverdi	Std.avvik	Antall
Bly, mg/l Pb	I	0,084	0,085	0,079	0,001	3
	J	0,072	0,072	0,068	0,002	3
	K	0,330	0,330	0,311	0,007	3
	L	0,306	0,310	0,287	0,009	3
Jern, mg/l Fe	I	0,336	0,328	0,303	0,003	3
	J	0,280	0,278	0,254	0,002	3
	K	1,96	1,96	1,77	0,02	3
	L	2,02	2,02	1,84	0,02	3
Kadmium, mg/l Cd	I	0,034	0,033	0,033	0,001	3
	J	0,029	0,029	0,029	0,001	3
	K	0,132	0,13	0,129	0,001	3
	L	0,122	0,12	0,119	0,001	3
Kobolt mg/l Co	I	0,350	0,344	0,319	0,010	3
	J	0,364	0,358	0,336	0,011	3
	K	0,062	0,061	0,059	0,000	3
	L	0,063	0,063	0,061	0,001	3
Kobber, mg/l Cu	I	0,294	0,293	0,264	0,003	3
	J	0,252	0,250	0,228	0,002	3
	K	1,16	1,16	1,05	0,01	3
	L	1,07	1,07	0,98	0,01	3
Krom, mg/l Cr	I	0,072	0,072	0,069	0,000	3
	J	0,060	0,060	0,058	0,000	3
	K	0,420	0,418	0,390	0,003	3
	L	0,432	0,430	0,402	0,005	3
Mangan, mg/l Mn	I	0,810	0,792	0,767	0,002	3
	J	0,864	0,850	0,829	0,004	3
	K	0,216	0,217	0,210	0,001	3
	L	0,198	0,199	0,192	0,001	3
Nikkel, mg/l Ni	I	0,072	0,072	0,067	0,001	3
	J	0,060	0,060	0,057	0,001	3
	K	0,420	0,419	0,386	0,002	3
	L	0,432	0,433	0,399	0,004	3
Sink, mg/l Zn	I	0,360	0,355	0,337	0,005	3
	J	0,384	0,388	0,358	0,004	3
	K	0,096	0,099	0,093	0,000	3
	L	0,088	0,091	0,085	0,001	3
Antimon mg/l As	I	0,300	0,296	0,299	0,003	3
	J	0,312	0,312	0,313	0,007	3
	K	0,053	0,055	0,054	0,001	3
	L	0,054	0,056	0,055	0,001	3
Arsen mg/l As	I	0,400	0,395	0,400	0,007	3
	J	0,416	0,416	0,417	0,006	3
	K	0,070	0,071	0,071	0,001	3
	L	0,072	0,073	0,073	0,001	3

Behandling av SLPdata

Påmelding og registrering av analyseresultater er foretatt på Internett eller via epost.

Administrativ informasjon om deltakerne og samtlige data fra de enkelte SLPer lagres i Oracle database. Ved hjelp av makroer foretas statistiske beregninger og det produseres grunnlag for figurer og tabeller i Access. Access blir dessuten benyttet ved søking i databasen og til generering av adresselister. Excel brukes til fremstilling av Youdendiagrammer og rapporttabeller. Rapporter og brev skrives i Word.

Analyseresultater behandles etter disse reglene: Resultatpar hvor én eller begge verdier avviker mer enn 50 % fra sann verdi forkastes. Av gjenstående data finnes middelerdi (\bar{x}) og standardavvik (s). Resultatpar med én eller begge verdier utenfor $\bar{x} \pm 3s$ utelates før endelig beregning av middelerdi, standardavvik og andre statistiske parametere.

Deltakernes resultater, ordnet etter stigende identitetsnummer, er sammenstilt i tabell E1. Statistisk materiale fra den siste beregningsomgangen er oppført i tabellene E2.1 - E2.21. Resultatene listes etter stigende verdier og utelatte enkeltresultater merkes med U.

Deltakere i SLP 2060

Alcoa Norway ANS, Lista
Alcoa Norway ANS, Mosjøen
Bergen Vann KF, Vannlaboratoriet
Boliden Odda AS
Borregaard AS
Chemring Nobel AS
Denofa A/S
Dupont Nutrition Norge AS
Dynea AS
Equinor ASA, Kollsnes
Equinor ASA, Mongstad raffineri
Equinor ASA, Tjeldbergodden metanolfabrikk
Equinor Energy AS, Kårstø
Equinor Energy AS, Stureterminalen
Equinor Petroleum AS, Snøhvit Melkøya
Eramet Norway A/S - Kvinesdal
Eramet Norway A/S - Porsgrunn
Eramet Norway A/S - Sauda
Esso Norge A/S, Laboratoriet Slagen
Eurofins Environment Testing Norway AS, avd. Klepp
Eurofins Environment Testing Norway AS, avd. Moss
Eurofins Food and Feed Testing Norway AS, avd. Sortland
Eurofins Food and Feed Testing Norway AS, avd. Ålesund
Eurofins Havlandet AS, avd. Måløy
Fjellab
Glencore Nikkelverk A/S
Hardanger Miljøsender AS
Hellefoss Paper A/S
Hunton Fiber A/S
Hydro Aluminium AS, Karmøy metallverk
Hydro Aluminium AS, TOS Laboratorium Årdal
Hydro Husnes (Sør Norge Aluminium)
Idun Industri A/S
Ineos Bamble AS
Inovyn Norge AS, PVC
Inovyn Norge AS, Rafnes
Intertek West Lab AS
IVAR IKS
Kronos Titan AS
LABORA AS
Maarud AS
Mjøslab IKS
MM Karton FollaCell AS
NOAH AS
Nordic Paper
Norsk Spesialolje AS, avd. Bamle
Norsk Spesialolje AS, avd. Kambo
Norske Skog Skogn
Pelagia/Mat- og Miljølaboratoriet AS
Ranheim Paper and Board AS
REC Solar Norway
Rygene-Smith Thommesen A/S
SognLab
SYNLAB AS, Hamar
SYNLAB AS, Stjørdal
SYNLAB AS, Porsgrunn
Titania A/S
TiZir titanium and iron
TosLab AS
Trondheim Kommune, Analysesenteret
Unger Fabrikker A.S
Vafos Pulp A/S
Vajda Papir Scandinavia AS, Avd. Drammen
Vann- og avløpsetaten, Oslo kommune
Wacker Chemicals Norway AS
Washington Mills AS
Yara Norge AS, Porsgrunn

Vedlegg C. Usikkerhet i sann verdi

Ved denne SLPen, som er basert på syntetiske prøver, er det for de fleste parametere fastsatt en sann verdi beregnet fra kjente stoffmengder. For pH benyttes derimot normalt medianverdien av deltakernes resultater, etter at sterkt avvikende resultater er utelatt, som sann verdi.

Tabell C1. Estimering av usikkerhet i den sanne verdi basert på ISO/IEC Guide 98-3:2008 Uncertainty of measurement - Part3:

Analysevariabel Og enhet	Prøve- par	Sann verdi		Akseptanse- grense, %	Utvidet usikkerhet %
		Prøve 1	Prøve 2		
Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l	AB	399	413	15	3
	CD	181	166	20	3
Suspendert stoff, glødetap, mg/l	AB	174	181	15	3
	CD	79	73	20	3
Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr} , mg/l O	EF	1144	1191	10	2
	GH	238	248	15	2
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	456	475	10	2
	GH	95,1	99,0	10	2
Totalfosfor, mg/l P	EF	7,27	7,56	10	2
	GH	1,60	1,74	10	2
Totalnitrogen, mg/l N	EF	15,5	16,2	15	2
	GH	3,42	3,73	15	2
Aluminium, mg/l Al	IJ	0,630	0,672	10	2
	KL	0,168	0,154	15	2
Arsen, mg/l As	IJ	0,400	0,416	10	2
	KL	0,070	0,072	15	2
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,034	0,029	15	2
	KL	0,132	0,122	10	2
Kobolt, mg/l Co	IJ	0,350	0,364	10	2
	KL	0,062	0,063	15	2
Krom, mg/l Cr	IJ	0,072	0,060	15	2
	KL	0,420	0,432	10	2
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,294	0,252	15	2
	KL	1,16	1,07	10	2
Jern, mg/l Fe	IJ	0,336	0,280	15	2
	KL	1,96	2,02	10	2
Mangan, mg/l Mn	IJ	0,810	0,864	10	2
	KL	0,216	0,198	15	2
Nikkel, mg/l Ni	IJ	0,072	0,060	15	2
	KL	0,420	0,432	10	2
Bly, mg/l Pb	IJ	0,084	0,072	15	2
	KL	0,330	0,306	10	2
Antimon, mg/l Sb	IJ	0,300	0,312	10	2
	KL	0,053	0,054	15	2
Sink, mg/l Zn	IJ	0,360	0,384	10	2
	KL	0,096	0,088	15	2

Beregning av usikkerheten i den sanne verdi fastsatt fra kjente stoffmengder er foretatt etter kalkulasjoner basert på ISO/IEC Guide 98-3:2008 Uncertainty of measurement - Part3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995). Dette er foretatt for samtlige parametere bortsett fra pH og biologisk oksygenforbruk. Tabell C1 over viser usikkerheten i sann verdi basert på denne beregningsmetode for de aktuelle parametrene. Det er benyttet utvidet usikkerhet med dekningsfaktor 2. Dette gir et konfidensnivå på 95 %.

For parametere hvor den sanne verdi er basert på deltakernes resultater er usikkerheten i den sanne verdi beregnet etter ISO 13528 (2005), Annex C (algoritme A):

Først bestemmes medianen til de rapporterte verdier, deretter beregnes en foreløpig verdi for robust standardavvik, S^* , fra de absolutte differansene mellom de enkelte laboratoriers resultat og medianverdien:

De p resultatene fra deltakerne kalles $x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_p$, og er sortert i stigende rekkefølge. Sterkt avvikende resultater er allerede utelatt. Følgende beregninger blir så gjennomført:

$$S^* = 1,483 \times \text{medianen til } |x_i - m| \quad (i = 1, 2, \dots, p)$$

der

$$m = \text{medianen til } x_i \quad (i = 1, 2, \dots, p)$$

En ny verdi for det robuste standardavviket beregnes så etter ligningene C.3 – C.6 i Annex C. Deretter fastsettes det robuste standardavviket ved hjelp av interaksjoner ved å oppdatere verdien flere ganger ved å bruke de modifiserte data inntil konvergens.

Standard usikkerhet u_x i den sanne verdi beregnes så etter kapittel 5.6 i ISO 13528:

$$u_x = 1,25 \times S^* / \sqrt{p}$$

For utvidet usikkerhet U i tabell C2 benyttes en dekningsfaktor på 2 som representerer et konfidensnivå på ca 95 %.

$$U = 2 \times u_x$$

Det er viktig å være klar over at denne prosedyren for beregning av måleusikkerheten i den sanne verdi har visse begrensninger:

- Det finnes ingen reell konsensus blant deltakerne.
- Konsensusverdien kan ha en bias fra virkelig sann verdi grunnet feil metodikk. Denne bias vil ikke være dekket i usikkerhetsestimatet som beregnes etter denne metode.

Tabell C2 viser usikkerheten i sann verdi basert på denne beregningsmetode for de aktuelle parametrene. I denne SLPen gjelder dette parameteren pH. I tillegg er det oppgitt usikkerhet også i sann verdi for biologisk oksygenforbruk selv om sann verdi her er fastsatt på kjente stoffmengder. Dette fordi beregninger basert på ISO/IEC Guide 98-3:2008 ikke er utført.

Tabell C2. Estimering av usikkerhet i den sanne verdi basert på ISO 13528 (2005), Annex C

Analysevariable og enhet	Prøve	Sann verdi	Antall	Robust std. avvik	Standard usikkerhet	Utvidet usikkerhet
pH	A	8,10	55	0,057	0,010	0,019
	B	8,01	55	0,044	0,007	0,015
	C	5,25	54	0,045	0,008	0,015
	D	5,22	53	0,037	0,006	0,013
Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager mg/l O	E	793	13	55,8	19,3	38,7
	F	826	13	71,7	24,9	49,7
	G	165	12	7,3	2,6	5,3
	H	172	13	10,3	3,6	7,1
Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager mg/l O	E	835	5	57,2	32,0	64,0
	F	870	5	62,5	34,9	69,9
	G	174	5	4,7	2,6	5,3
	H	181	5	14,5	8,1	16,3

Vedlegg D. Homogenitet og stabilitet

Homogenitet

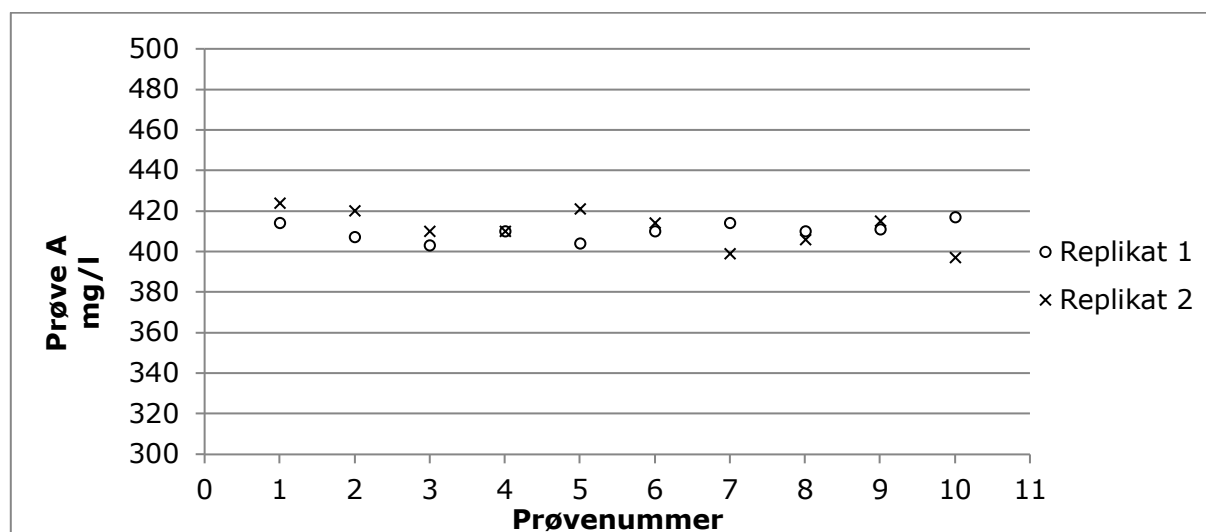
Alle prøvingsparameterne som inngår i denne SLPen er i løst form i vannprøvene bortsett fra suspendert stoff og dens gløderest. Etter grundig blanding må derfor disse parameterne være ansett for homogent fordelt i prøvematerialet. Tapping av prøver for suspendert stoff og dets gløderest (prøvesett A-D) gjøres under kontinuerlig røring i prøvebeholderen. Det ble likevel utført en homogenitetstest for suspendert stoff i prøve A og D. Dette ble utført som beskrevet i ISO 13528 Kap 4.4 og annex B. Det ble tatt ut 10 prøveflasker jevnt fordelt gjennom flasketappingen. Deretter ble det tatt ut to replikater fra hver flaske, slik at totalt 20 replikater måles under repeterbarhetsbetingelser. Det ble beregnet "mellom prøve" standard avvik (s_s) og prøvene betegnes som tilstrekkelig homogene dersom:

$$s_s \leq 0,3\sigma$$

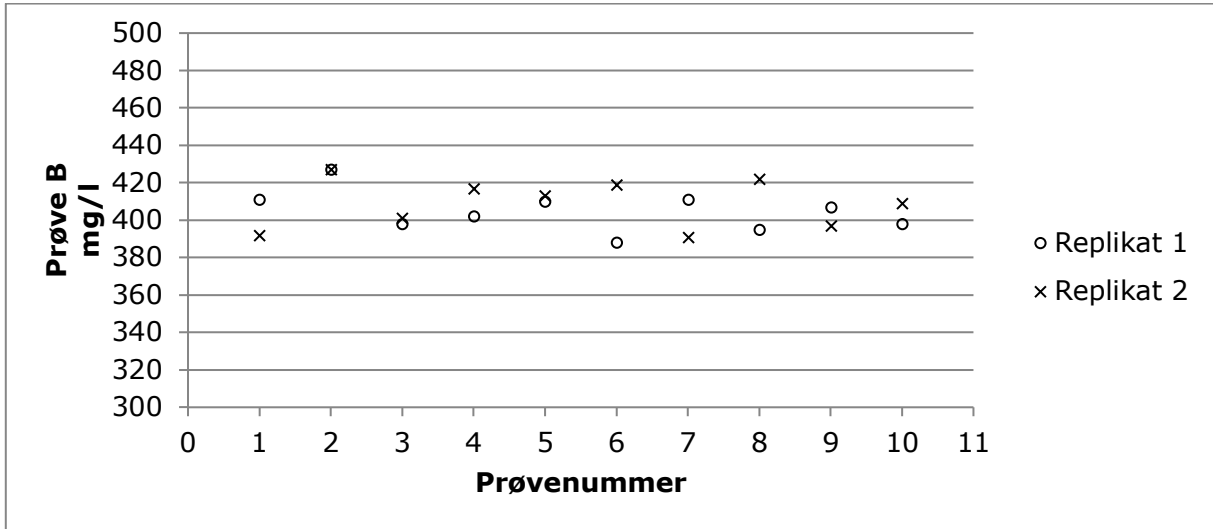
hvor σ = akseptansgrensen for ringtesten, f.eks. 20% av sann verdi for A.

Prøve	"Mellom prøve" std.avvik s_s	$0,3\sigma$
A	-	18,0
B	-	18,6
C	2,6	10,9
D	2,5	9,96

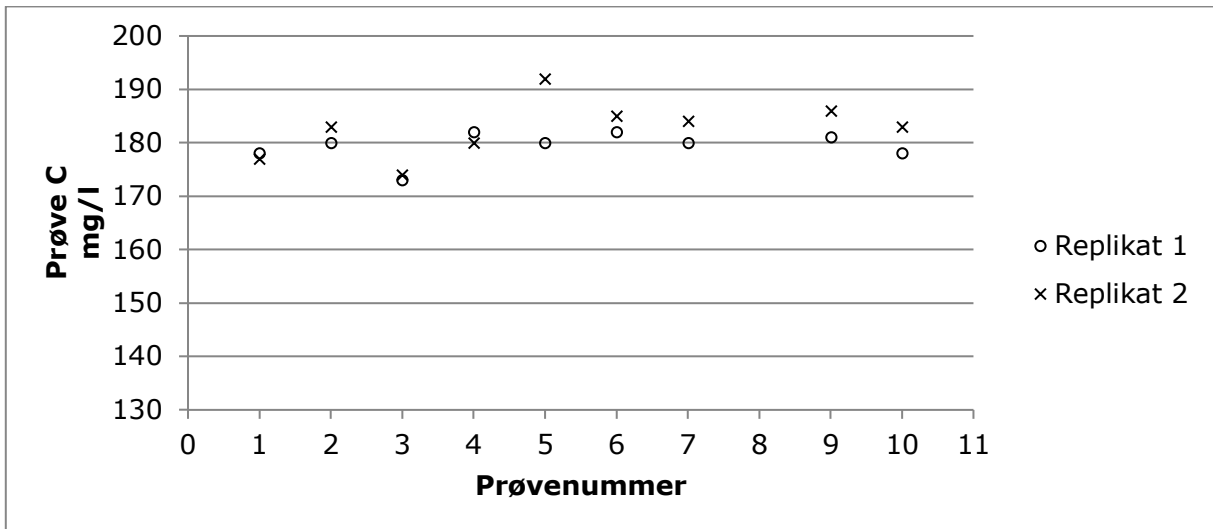
Trenddiagrammer for de fire prøveseriene kan sees i Figur D1 – D4. For prøvesett A og B mangler det resultat på "mellom prøve" std.avvik, da dette ble kvadratrotten av et negativt tall. Dette impliserer at spredningen innenfor prøvene er større enn spredningen mellom prøvene.



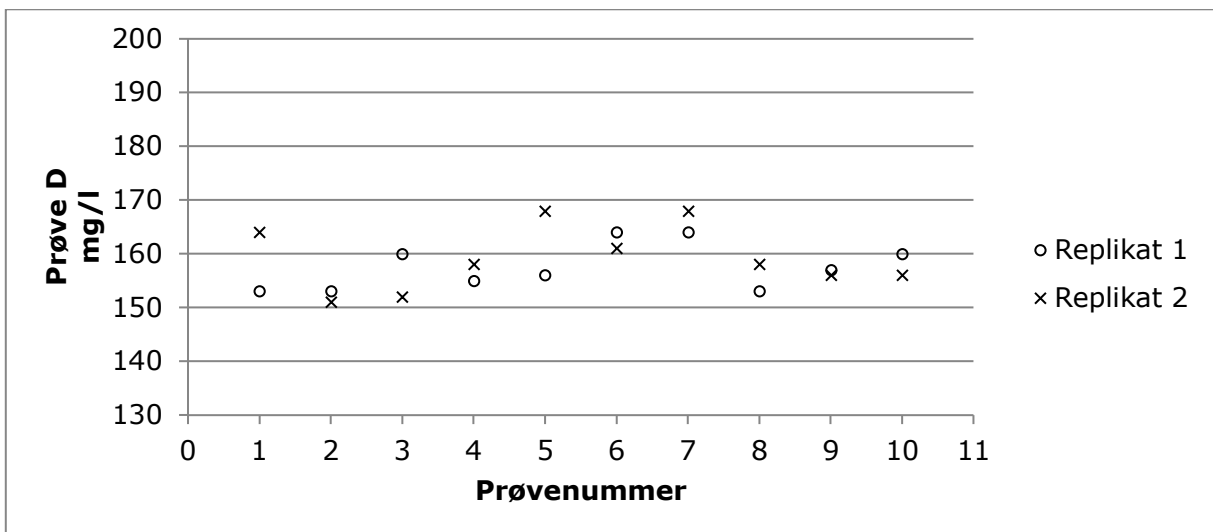
Figur D1. Trenddiagram for prøve A.



Figur D2. Trenddiagram for prøve B.



Figur D3. Trenddiagram for prøve C.



Figur D4. Trenddiagram for prøve D.

Konklusjon

Homogeniteten ved denne SLPen er innenfor kriteriene som er satt for homogenitet.

Stabilitet

Tilsvarende syntetiske prøver benyttet til tidligere SLPen har gjennom tidligere forsøk vist seg å være stabile over et langt større tidsrom enn den aktuelle perioden for denne SLPen gitt forskriftsmessig oppbevaring. NIVAs kontrollanalyser viste heller ingen tegn til ustabilitet over analyseperioden (se vedlegg B).

Vedlegg E. Datamateriale

Tabell E1. Deltakernes analyseresultater

Lab. nr.	pH				Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l				Suspendert stoff, gl.rest, mg/l				Kj. oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
1	8,11	8,02	5,24	5,21	395	417	177	160	183	188	77	69	1241	1226	266	276
2	8,07	8,00	5,25	5,22	398	400	179	166	162	160	67	61	1148	1186	248	256
3	8,14	8,06	5,28	5,22												
4					388	421	184	164					1140	1194	276	287
5	8,23	8,14	5,32	5,28	395	421	178	166					1144	1203	249	260
6	8,21	8,11	5,33	5,30	403	423	182	170	201	195	93	79				
7	8,03	8,05	5,38	5,30	399	415	185	166								
8	8,04	8,01	5,28	5,24	399	417	180	162								
9	8,10	8,00	5,29	5,27	410	415	181	166								
10	8,16	8,07	5,30	5,27	399	413	179	169								
11	8,10	8,00	5,20	5,20	416	438	187	175	220	234	101	94				
12	8,10	8,01	5,25	5,22	414	454	187	173					1111	1155	248	250
13	8,08	8,00	5,25	5,22	411	429	182	168								
14	8,08	8,00	5,28	5,25	441	463	234	204								
15	8,20	8,10	5,26	5,23	412	428	184	172	190	197	85	80	1180	1194	254	262
16	8,18	8,07	5,36	5,29	407	420	186	163					1141	1193	246	257
17	8,08	8,00	5,25	5,22												
18					396	415	169	157					1139	1188	241	244
19	8,05	7,97	5,21	5,18	424	440	182	162					1131	1283	229	234
20	8,13	8,01	5,29	5,27	375	410	164	158								
21					394	408	177	162								
22	8,12	8,04	5,23	5,21	434	415	186	169	243	186	83	81				
23	8,20	8,10	5,28	5,25	397	423	184	165					1218	1268	256	269
24	8,10	8,05	5,25	5,20												
25	8,10	8,00	5,25	5,22									1179	1222	276	254
26	8,07	7,98	5,31	5,26	413	431	182	192					1240	1287	317	331
27	8,14	8,05	5,27	5,25	377	380	168	160					1215	1242	257	265
28																
29	8,09	8,01	5,24	5,20	215	462	214	193					715	704	590	260
30	8,05	7,98	5,28	5,24	420	386	218	150	265	257	151	135	912	1314	278	277
31	8,08	7,99	5,18	5,16	406	448	195	177	223	244	107	97	1130	1195	236	249
32	8,03	7,95	5,15	5,12												
33	8,20	8,00	5,20	5,50	510	610	360	320					1130	1175	243	249
34	8,10	8,00	5,20	5,20	399	412	148	161								
35	8,11	8,03	5,26	5,23	366	244	168	158								

Tabell E1. (forts.)

Lab. nr.	pH				Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l				Suspendert stoff, gl.rest, mg/l				Kj. oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
36	8,10	8,00	5,30	5,20	408	422	180	167								
37	8,09	8,01	5,28	5,25	410	411	157	145					1244	1284	262	268
38	8,09	8,00	5,25	5,21	401	414	175	166	183	188	78	75	1169	1215	241	254
39					398	445	179	163								
40	8,12	8,02	5,25	5,22	412	420	180	164					1159	1212	270	276
41	8,13	8,06	5,25	5,21	396	410	172	157	179	187	73	66	1285	1340		
42					426	416	212	190								
43	8,07	7,98	5,25	5,22	378	396	169	155								
44	8,14	8,09	5,35	5,24	410	418	182	165	180	182	70	70				
45	8,20	8,12	4,82	4,76	388	402	171	161					1136	1202	232	251
46	8,18	8,01	5,20	5,18	555	535	236	219								
47	8,04	7,96	5,16	5,13	382	400	166	149								
48	8,24	8,14	5,28	5,34	411	422	180	167	183	187	78	72	1146	1192	261	259
49	8,10	8,03	5,19	5,15	333	342	155	144					1212	1264	263	281
50													1180	1225	242	260
51	8,10	8,02	5,25	5,21												
52	8,08	8,01	5,26	5,22												
53	8,18	8,08	5,28	5,25												
57	8,10	8,02	5,27	5,21												
58	8,18	8,10	5,27	5,25	386	406	167	163	172	179	72	71				
59	8,18	8,07	5,45	5,40	395	417	180	167								
60																
61	8,08	7,98	5,26	5,23	384	405	167	154								
62	8,19	8,06	5,22	5,18	318	355	176	134	138	162	79	52				
63					398	412	172	163								
64	8,10	8,01	5,23	5,20	388	408	174	186	180	192	80	98	1135	1162	241	251
65	8,10	8,00	5,20	5,20	410	470	190	180	180	210	81	79	1100	1100	230	240
66	8,10	8,00	5,20	5,20	400	420	180	160	180	190	77	71				
67	8,08	8,00	5,25	5,22	412	413	183	161	182	178	78	63	972	989	252	221

Tabell E1. (forts.)

Lab. nr.	Biokj. oks.forbr. 5 d. mg/l O				Biokj. oks.forbr. 7 d., mg/l O				Totalt organisk karbon, mg/l C				Totalfosfor, mg/l P			
	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H
1	841	856	171	176									6,94	7,28	1,52	1,65
2	807	851	171	177									7,16	7,49	1,58	1,76
3																
4													7,20	7,80	1,60	1,80
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11	650	664	154	175	734	766	171	201	468	484	93,6	98,9	7,40	7,81	1,60	1,77
12	813	839	169	176	862	921	175	190					7,28	7,74	1,64	1,80
13																
14																
15	781	837	167	169					460	483	105,5	108,2	7,72	7,95	1,65	1,87
16	746	766	218	181	759	841	164	174					6,68	7,14	1,47	1,69
17									456	475	98,5	112,9	7,07	7,29	1,58	1,73
18	728	710	153	156												
19													7,67	7,71	1,79	1,85
20	710	705	169	190									7,07	7,44	2,12	1,74
21	725	719	159	164									7,18	7,51	1,59	1,76
22																
23													7,37	7,58	1,61	1,80
24																
25																
26									469	481	95,0	97,0	8,24	8,20	1,80	1,96
27																
28									486	512	118,6	113,4				
29													4,06	2,44	0,60	1,06
30													7,86	7,80	1,65	1,69
31													6,59	6,96	1,47	1,61
32									464	466	93,9	100,0	5,90	6,00	1,70	1,90
33													7,11	7,37	1,57	1,78
34									455	486	102,0	100,0				
35													7,00	7,50	1,66	1,80

Tabell E1. (forts.)

Lab. nr.	Biokj. oks.forbr. 5 d. mg/l O				Biokj. oks.forbr. 7 d., mg/l O				Totalt organisk karbon, mg/l C				Totalfosfor, mg/l P			
	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H
36									449	470	91,1	95,2	7,50	7,80	1,70	1,90
37																
38																
39																
40													6,40	7,30	1,56	1,72
41																
42																
43	820	845	162	162												
44																
45																
46									489	478	92,4	97,7				
47																
48													7,60	7,90	1,70	1,85
49													7,59	7,77	1,72	1,88
50																
51													7,25	7,53	1,61	1,76
52									457	476	96,7	101,5	7,28	7,58	1,64	1,79
53									451	468	96,9	98,9				
57																
58																
59																
60																
61																
62																
63																
64	759	791	160	171	802	842	167	177	439	447	90,4	95,9	6,72	7,16	1,57	1,73
65	770	800	160	170	820	830	170	170	450	470	94,0	100,0	7,50	7,80	1,60	1,80
66																
67	720	815	168	157									7,15	7,20	1,72	1,71

Tabell E1. (forts.)

Lab. nr.	Totalnitrogen, mg/l N				Aluminium, mg/l Al				Bly, mg/l Pb				Jern, mg/l Fe			
	E	F	G	H	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
1	15,0	16,0	3,42	3,68												
2	17,0	16,5	3,80	4,10												
3					0,600	0,644	0,169	0,154	0,088	0,076	0,315	0,291	0,317	0,267	1,78	1,81
4	14,4	13,6	3,50	4,20												
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11	14,7	15,2	3,27	3,61	0,626	0,688	0,172	0,161	0,085	0,073	0,337	0,310	0,335	0,282	1,99	2,04
12	14,6	15,5	3,47	3,72									0,344	0,288	1,97	2,04
13																
14																
15	16,4	17,1	3,49	3,92	0,739	0,876	0,268	0,241	0,098	0,083	0,378	0,347	0,377	0,312	2,25	2,30
16																
17	15,1	15,0	3,07	3,44	0,385	0,289	0,294	0,240	0,117	0,081	0,351	0,316	0,354	0,302	2,08	2,12
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26	16,0	16,0	3,40	3,80												
27																
28	15,4	16,1	3,11	3,45												
29	5,4	5,5	2,33	1,47												
30																
31					0,603	0,643	0,160	0,152	0,086	0,074	0,331	0,313	0,781	0,851	0,22	0,19
32	3,6	3,2	16,40	15,60												
33	14,6	15,3	3,70	3,50												
34																
35	15,6	16,7														

Tabell E1. (forts.)

Lab. nr.	Totalnitrogen, mg/l N				Aluminium, mg/l Al				Bly, mg/l Pb				Jern, mg/l Fe			
	E	F	G	H	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
36	12,3	12,9	2,64	2,81												
37																
38																
39																
40																
41																
42																
43																
44					0,551	0,599	0,082	0,068	0,078	0,067	0,316	0,297	0,310	0,259	1,83	1,91
45	14,1	14,9	3,46	3,79												
46	16,2	15,5	3,60	3,92												
47																
48	16,8	17,2	3,70	4,00												
49	11,2	11,6	3,20	3,40												
50																
51	17,0	18,2	3,98	4,32					0,076	0,065	0,336	0,306	0,331	0,277	1,95	2,02
52					0,578	0,651	0,163	0,144	0,083	0,072	0,319	0,298	0,322	0,278	1,93	2,03
53																
57					0,600	0,641	0,164	0,153	0,083	0,071	0,327	0,311	0,331	0,272	1,92	2,01
58																
59																
60					0,605	0,648	0,165	0,148	0,085	0,072	0,326	0,306	0,323	0,271	1,87	1,93
61																
62													0,440	0,328	2,23	2,31
63					0,630	0,660	0,160	0,140	0,080	0,070	0,330	0,310	0,300	0,300	2,00	2,00
64	14,1	14,4	3,03	3,41	0,593	0,636	0,159	0,144	0,090	0,076	0,339	0,318	0,325	0,271	1,84	1,93
65	15,0	16,0	3,50	4,00												
66					0,620	0,650	0,160	0,150	0,088	0,072	0,330	0,310	0,320	0,270	2,00	1,90
67	14,6	16,3	3,51	3,61												

Tabell E1. (forts.)

Lab. nr.	Kadmium, mg/l Cd				Kobolt, mg/l Co				Kobber, mg/l Cu				Krom, mg/l Cr			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
1																
2																
3	0,031	0,027	0,120	0,113	0,322	0,336	0,065	0,067	0,283	0,241	1,09	1,02	0,072	0,061	0,382	0,393
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11	0,034	0,029	0,132	0,121	0,356	0,376	0,061	0,063	0,296	0,408	1,20	1,12	0,072	0,060	0,418	0,433
12																
13																
14																
15	0,037	0,031	0,149	0,139					0,346	0,290	1,33	1,23	0,080	0,066	0,460	0,469
16																
17	0,032	0,028	0,129	0,118					0,298	0,272	1,17	1,08	0,075	0,068	0,420	0,428
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28													0,075	0,063	0,428	0,443
29																
30																
31	0,034	0,030	0,133	0,127	0,346	0,369	0,062	0,065	0,290	0,250	1,13	1,04	0,072	0,060	0,419	0,436
32																
33																
34																
35																

Tabell E1. (forts.)

Lab. nr.	Kadmium, mg/l Cd				Kobolt, mg/l Co				Kobber, mg/l Cu				Krom, mg/l Cr			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
36																
37																
38																
39																
40																
41																
42																
43																
44									0,285	0,244	1,12	1,04	0,070	0,058	0,406	0,423
45																
46																
47																
48																
49																
50																
51	0,032	0,028	0,135	0,125					0,308	0,265	1,17	1,09				
52	0,032	0,027	0,126	0,118	0,339	0,358	0,061	0,063	0,293	0,247	1,18	1,11	0,069	0,057	0,411	0,430
53																
57	0,034	0,030	0,129	0,119	0,342	0,357	0,061	0,063	0,292	0,250	1,15	1,06	0,071	0,059	0,409	0,426
58																
59																
60	0,034	0,029	0,131	0,122	0,326	0,344	0,058	0,060	0,287	0,245	1,08	0,99	0,069	0,057	0,403	0,412
61																
62					0,384	0,415	0,106	0,120	0,315	0,270	1,29	1,20				
63	0,030	0,030	0,130	0,120	0,350	0,360	0,070	0,070	0,300	0,250	1,15	1,06	0,070	0,060	0,420	0,430
64	0,031	0,027	0,124	0,117	0,330	0,342	0,060	0,062	0,285	0,246	1,09	1,03	0,069	0,058	0,392	0,409
65																
66	0,033	0,027	0,130	0,120	0,350	0,350	0,057	0,060	0,310	0,250	1,20	1,10	0,073	0,061	0,420	0,430
67																

Tabell E1. (forts.)

Lab. nr.	Mangan, mg/l Mn				Nikkel, mg/l Ni				Sink, mg/l Zn				Antimon, mg/l Sb			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
1																
2																
3	0,783	0,836	0,211	0,191	0,072	0,061	0,387	0,401	0,328	0,347	0,096	0,088	0,284	0,297	0,057	0,059
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11	0,841	0,919	0,218	0,199	0,071	0,060	0,416	0,429	0,364	0,390	0,099	0,092	0,299	0,316	0,052	0,054
12									0,373	0,397	0,099	0,092				
13																
14																
15	0,896	0,956	0,239	0,217	0,081	0,067	0,445	0,466	0,439	0,470	0,130	0,121				
16																
17	0,849	0,883	0,225	0,205	0,072	0,056	0,427	0,425	0,353	0,396	0,100	0,091				
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28					0,074	0,064	0,435	0,445								
29																
30																
31	0,792	0,855	0,217	0,200	0,072	0,061	0,419	0,438	0,343	0,366	0,116	0,112	0,287	0,298	0,053	0,053
32																
33																
34																
35																

Tabell E1. (forts.)

Lab. nr.	Mangan, mg/l Mn				Nikkel, mg/l Ni				Sink, mg/l Zn				Antimon, mg/l Sb			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
36																
37																
38																
39																
40																
41																
42																
43																
44	0,779	0,837	0,214	0,197	0,072	0,060	0,413	0,428	0,335	0,360	0,078	0,067				
45																
46																
47																
48																
49																
50																
51	0,787	0,838	0,220	0,200	0,076	0,061	0,443	0,452	0,361	0,388	0,096	0,088				
52	0,800	0,851	0,206	0,190	0,063	0,053	0,419	0,433	0,348	0,376	0,093	0,085	0,296	0,318	0,056	0,060
53																
57	0,757	0,809	0,205	0,191	0,072	0,061	0,414	0,435	0,366	0,405	0,117	0,132	0,349	0,355	0,059	0,062
58																
59																
60	0,777	0,837	0,208	0,191	0,071	0,060	0,415	0,430	0,348	0,371	0,093	0,084	0,300	0,312	0,055	0,056
61																
62	0,913	0,981	0,267	0,253	0,069	0,060	0,454	0,467	0,418	0,455	0,111	0,099				
63					0,080	0,060	0,430	0,430	0,355	0,374	0,100	0,089				
64	0,767	0,827	0,211	0,194	0,071	0,059	0,397	0,417	0,352	0,379	0,095	0,087	0,294	0,286	0,051	0,051
65																
66	0,800	0,850	0,230	0,200	0,073	0,061	0,430	0,440	0,370	0,390	0,100	0,095				
67																

Tabell E1. (forts.)

Lab. nr.	Arsen, mg/l As				Lab. nr.	Arsen, mg/l As			
	I	J	K	L		I	J	K	L
1					33				
2					34				
3	0,382	0,386	0,078	0,079	35				
4					36				
5					37				
6					38				
7					39				
8					40				
9					41				
10					42				
11	0,402	0,421	0,072	0,074	43				
12					44				
13					45				
14					46				
15	0,443	0,459	0,086	0,089	47				
16					48				
17					49				
18					50				
19					51				
20					52	0,390	0,411	0,066	0,059
21					53				
22					57	0,400	0,420	0,073	0,073
23					58				
24					59				
25					60	0,405	0,427	0,070	0,074
26					61				
27					62				
28					63	0,410	0,420	0,070	0,070
29					64	0,382	0,400	0,068	0,070
30					65				
31	0,388	0,408	0,069	0,072	66	0,390	0,400	0,074	0,067
32					67				

Tabell E2.1. Statistikk - pH*Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	55	Variasjonsbredde	0,21
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,00
Sann verdi	8,10	Standardavvik	0,05
Middelverdi	8,12	Relativt standardavvik	0,7%
Median	8,10	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

7	8,03	65	8,10	27	8,14
32	8,03	64	8,10	3	8,14
8	8,04	12	8,10	44	8,14
47	8,04	34	8,10	10	8,16
30	8,05	25	8,10	58	8,18
19	8,05	51	8,10	59	8,18
43	8,07	49	8,10	53	8,18
26	8,07	66	8,10	46	8,18
2	8,07	9	8,10	16	8,18
13	8,08	36	8,10	62	8,19
17	8,08	24	8,10	33	8,20
67	8,08	57	8,10	23	8,20
52	8,08	11	8,10	45	8,20
31	8,08	1	8,11	15	8,20
61	8,08	35	8,11	6	8,21
14	8,08	22	8,12	5	8,23
38	8,09	40	8,12	48	8,24
37	8,09	41	8,13		
29	8,09	20	8,13		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.1. Statistikk - pH*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	55	Variasjonsbredde	0,19
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,00
Sann verdi	8,01	Standardavvik	0,05
Middelverdi	8,03	Relativt standardavvik	0,6%
Median	8,01	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

32	7,95	17	8,00	7	8,05
47	7,96	34	8,00	27	8,05
19	7,97	25	8,00	41	8,06
30	7,98	64	8,01	3	8,06
43	7,98	46	8,01	62	8,06
26	7,98	52	8,01	10	8,07
61	7,98	37	8,01	16	8,07
31	7,99	12	8,01	59	8,07
14	8,00	29	8,01	53	8,08
11	8,00	8	8,01	44	8,09
38	8,00	20	8,01	58	8,10
2	8,00	1	8,02	23	8,10
36	8,00	40	8,02	15	8,10
9	8,00	57	8,02	6	8,11
13	8,00	51	8,02	45	8,12
33	8,00	49	8,03	48	8,14
65	8,00	35	8,03	5	8,14
66	8,00	22	8,04		
67	8,00	24	8,05		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.1. Statistikk - pH*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	55	Variasjonsbredde	0,30
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	5,25	Standardavvik	0,05
Middelverdi	5,26	Relativt standardavvik	1,0%
Median	5,25	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

45	4,82	U	13	5,25	30	5,28
32	5,15		43	5,25	48	5,28
47	5,16		25	5,25	53	5,28
31	5,18		41	5,25	37	5,28
49	5,19		38	5,25	8	5,28
11	5,20		40	5,25	3	5,28
34	5,20		67	5,25	20	5,29
66	5,20		2	5,25	9	5,29
33	5,20	U	24	5,25	36	5,30
46	5,20		17	5,25	10	5,30
65	5,20		15	5,26	26	5,31
19	5,21		61	5,26	5	5,32
62	5,22		35	5,26	6	5,33
64	5,23		52	5,26	44	5,35
22	5,23		27	5,27	16	5,36
1	5,24		57	5,27	7	5,38
29	5,24		58	5,27	59	5,45
51	5,25		14	5,28		
12	5,25		23	5,28		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.1. Statistikk - pH*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	55	Variasjonsbredde	0,28
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	5,22	Standardavvik	0,05
Middelverdi	5,23	Relativt standardavvik	0,9%
Median	5,22	Relativ feil	0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

45	4,76	U	1	5,21	14	5,25
32	5,12		22	5,21	58	5,25
47	5,13		41	5,21	37	5,25
49	5,15		17	5,22	23	5,25
31	5,16		52	5,22	27	5,25
19	5,18		12	5,22	53	5,25
46	5,18		13	5,22	26	5,26
62	5,18		43	5,22	10	5,27
29	5,20		3	5,22	20	5,27
24	5,20		25	5,22	9	5,27
66	5,20		40	5,22	5	5,28
11	5,20		67	5,22	16	5,29
64	5,20		2	5,22	7	5,30
34	5,20		35	5,23	6	5,30
36	5,20		15	5,23	48	5,34
65	5,20		61	5,23	59	5,40
51	5,21		30	5,24	33	5,50
57	5,21		8	5,24		
38	5,21		44	5,24		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	52	Variasjonsbredde	123
Antall utelatte resultater	4	Varians	436
Sann verdi	399	Standardavvik	21
Middelverdi	399	Relativt standardavvik	5,2%
Median	399	Relativ feil	0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	215 U	18	396	37	410
62	318	23	397	13	411
49	333	39	398	48	411
35	366 U	2	398	15	412
20	375	63	398	40	412
27	377	10	399	67	412
43	378	7	399	26	413
47	382	34	399	12	414
61	384	8	399	11	416
58	386	66	400	30	420
64	388	38	401	19	424
4	388	6	403	42	426
45	388	31	406	22	434
21	394	16	407	14	441
5	395	36	408	33	510 U
59	395	9	410	46	555 U
1	395	44	410		
41	396	65	410		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	52	Variasjonsbredde	128
Antall utelatte resultater	4	Varians	495
Sann verdi	413	Standardavvik	22
Middelverdi	416	Relativt standardavvik	5,3%
Median	416	Relativ feil	0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

35	244 U	10	413	36	422
49	342	67	413	6	423
62	355	38	414	23	423
27	380	18	415	15	428
30	386	7	415	13	429
43	396	9	415	26	431
2	400	22	415	11	438
47	400	42	416	19	440
45	402	1	417	39	445
61	405	8	417	31	448
58	406	59	417	12	454
21	408	44	418	29	462 U
64	408	16	420	14	463
41	410	66	420	65	470
20	410	40	420	46	535 U
37	411	5	421	33	610 U
34	412	4	421		
63	412	48	422		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	52	Variasjonsbredde	70
Antall utelatte resultater	3	Varians	167
Sann verdi	181	Standardavvik	13
Middelverdi	179	Relativt standardavvik	7,2%
Median	180	Relativ feil	-1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

34	148	1	177	23	184
49	155	5	178	4	184
37	157	2	179	15	184
20	164	39	179	7	185
47	166	10	179	16	186
58	167	36	180	22	186
61	167	40	180	11	187
27	168	48	180	12	187
35	168	66	180	65	190
43	169	59	180	31	195
18	169	8	180	42	212
45	171	9	181	29	214
41	172	6	182	30	218
63	172	26	182	14	234 U
64	174	19	182	46	236 U
38	175	13	182	33	360 U
62	176	44	182		
21	177	67	183		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	52	Variasjonsbredde	59
Antall utelatte resultater	3	Varians	128
Sann verdi	166	Standardavvik	11
Middelverdi	165	Relativt standardavvik	6,9%
Median	164	Relativ feil	-0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

62	134	19	162	13	168
49	144	21	162	10	169
37	145	39	163	22	169
47	149	63	163	6	170
30	150	16	163	15	172
61	154	58	163	12	173
43	155	40	164	11	175
41	157	4	164	31	177
18	157	44	165	65	180
35	158	23	165	64	186
20	158	7	166	42	190
66	160	38	166	26	192
27	160	5	166	29	193
1	160	2	166	14	204 U
45	161	9	166	46	219 U
67	161	48	167	33	320 U
34	161	36	167		
8	162	59	167		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest*Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	18	Variasjonsbredde	105
Antall utelatte resultater	1	Varians	578
Sann verdi	174	Standardavvik	24
Middelverdi	187	Relativt standardavvik	12,9%
Median	182	Relativ feil	7,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

62	138	66	180	15	190
2	162	44	180	6	201
58	172	67	182	11	220
41	179	38	183	31	223
64	180	48	183	22	243
65	180	1	183	30	265 U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	18	Variasjonsbredde	84
Antall utelatte resultater	1	Varians	459
Sann verdi	181	Standardavvik	21
Middelverdi	192	Relativt standardavvik	11,2%
Median	188	Relativ feil	5,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	160	48	187	6	195
62	162	41	187	15	197
67	178	1	188	65	210
58	179	38	188	11	234
44	182	66	190	31	244
22	186	64	192	30	257 U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	18	Variasjonsbredde	40
Antall utelatte resultater	1	Varians	111
Sann verdi	79	Standardavvik	11
Middelverdi	81	Relativt standardavvik	13,0%
Median	78	Relativ feil	2,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	67	67	78	22	83
44	70	48	78	15	85
58	72	38	78	6	93
41	73	62	79	11	101
66	77	64	80	31	107
1	77	65	81	30	151 U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	18	Variasjonsbredde	46
Antall utelatte resultater	1	Varians	157
Sann verdi	73	Standardavvik	13
Middelverdi	75	Relativt standardavvik	16,7%
Median	72	Relativ feil	2,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

62	52	66	71	15	80
2	61	58	71	22	81
67	63	48	72	11	94
41	66	38	75	31	97
1	69	6	79	64	98
44	70	65	79	30	135 U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	373
Antall utelatte resultater	1	Varians	5893
Sann verdi	1144	Standardavvik	77
Middelverdi	1153	Relativt standardavvik	6,7%
Median	1146	Relativ feil	0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	715	U	18	1139	50	1180
30	912		4	1140	49	1212
67	972		16	1141	27	1215
65	1100		5	1144	23	1218
12	1111		48	1146	26	1240
31	1130		2	1148	1	1241
33	1130		40	1159	37	1244
19	1131		38	1169	41	1285
64	1135		25	1179		
45	1136		15	1180		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	351
Antall utelatte resultater	1	Varians	4706
Sann verdi	1191	Standardavvik	69
Middelverdi	1211	Relativt standardavvik	5,7%
Median	1203	Relativ feil	1,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	704	U	4	1194	27	1242
67	989		15	1194	49	1264
65	1100		31	1195	23	1268
12	1155		45	1202	19	1283
64	1162		5	1203	37	1284
33	1175		40	1212	26	1287
2	1186		38	1215	30	1314
18	1188		25	1222	41	1340
48	1192		50	1225		
16	1193		1	1226		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	49
Antall utelatte resultater	2	Varians	209
Sann verdi	238	Standardavvik	14
Middelverdi	252	Relativt standardavvik	5,7%
Median	249	Relativ feil	5,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

19	229	16	246	37	262
65	230	2	248	49	263
45	232	12	248	1	266
31	236	5	249	40	270
38	241	67	252	25	276
64	241	15	254	4	276
18	241	23	256	30	278
50	242	27	257	26	317 U
33	243	48	261	29	590 U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	66
Antall utelatte resultater	2	Varians	229
Sann verdi	248	Standardavvik	15
Middelverdi	258	Relativt standardavvik	5,9%
Median	257	Relativ feil	4,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

67	221	25	254	27	265
19	234	38	254	37	268
65	240	2	256	23	269
18	244	16	257	40	276
33	249	48	259	1	276
31	249	29	260 U	30	277
12	250	50	260	49	281
45	251	5	260	4	287
64	251	15	262	26	331 U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.5. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	191
Antall utelatte resultater	0	Varians	2862
Sann verdi	793	Standardavvik	54
Middelverdi	759	Relativt standardavvik	7,0%
Median	759	Relativ feil	-4,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

11	650	16	746	12	813
20	710	64	759	43	820
67	720	65	770	1	841
21	725	15	781		
18	728	2	807		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.5. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	192
Antall utelatte resultater	0	Varians	4264
Sann verdi	826	Standardavvik	65
Middelverdi	784	Relativt standardavvik	8,3%
Median	800	Relativ feil	-5,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

11	664	64	791	43	845
20	705	65	800	2	851
18	710	67	815	1	856
21	719	15	837		
16	766	12	839		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.5. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	18
Antall utelatte resultater	1	Varians	41
Sann verdi	165	Standardavvik	6
Middelverdi	164	Relativt standardavvik	3,9%
Median	165	Relativ feil	-0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

18	153	43	162	2	171
11	154	15	167	1	171
21	159	67	168	16	218 U
64	160	12	169		
65	160	20	169		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.5. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	34
Antall utelatte resultater	1	Varians	92
Sann verdi	172	Standardavvik	10
Middelverdi	170	Relativt standardavvik	5,6%
Median	171	Relativ feil	-1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

18	156	65	170	2	177
67	157	64	171	16	181 U
43	162	11	175	20	190
21	164	12	176		
15	169	1	176		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.6. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	5	Variasjonsbredde	128
Antall utelatte resultater	0	Varians	2545
Sann verdi	835	Standardavvik	50
Middelverdi	795	Relativt standardavvik	6,3%
Median	802	Relativ feil	-4,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

11	734	64	802	12	862
16	759	65	820		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.6. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	5	Variasjonsbredde	155
Antall utelatte resultater	0	Varians	3036
Sann verdi	870	Standardavvik	55
Middelverdi	840	Relativt standardavvik	6,6%
Median	841	Relativ feil	-3,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

11	766	16	841	12	921
65	830	64	842		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.6. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	5	Variasjonsbredde	11
Antall utelatte resultater	0	Varians	17
Sann verdi	174	Standardavvik	4
Middelverdi	169	Relativt standardavvik	2,5%
Median	170	Relativ feil	-2,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

16	164	65	170	12	175
64	167	11	171		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.6. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	5	Variasjonsbredde	31
Antall utelatte resultater	0	Varians	164
Sann verdi	181	Standardavvik	13
Middelverdi	182	Relativt standardavvik	7,0%
Median	177	Relativ feil	0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

65	170	64	177	11	201
16	174	12	190		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.7. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	50
Antall utelatte resultater	0	Varians	206
Sann verdi	456	Standardavvik	14
Middelverdi	461	Relativt standardavvik	3,1%
Median	457	Relativ feil	1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	439	17	456	26	469
36	449	52	457	28	486
65	450	15	460	46	489
53	451	32	464		
34	455	11	468		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.7. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	65
Antall utelatte resultater	0	Varians	216
Sann verdi	475	Standardavvik	15
Middelverdi	477	Relativt standardavvik	3,1%
Median	476	Relativ feil	0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	447	17	475	11	484
32	466	52	476	34	486
53	468	46	478	28	512
65	470	26	481		
36	470	15	483		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.7. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	28,2
Antall utelatte resultater	0	Varians	57,8
Sann verdi	95,1	Standardavvik	7,6
Middelverdi	97,6	Relativt standardavvik	7,8%
Median	95,0	Relativ feil	2,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	90,4	65	94,0	34	102,0
36	91,1	26	95,0	15	105,5
46	92,4	52	96,7	28	118,6
11	93,6	53	96,9		
32	93,9	17	98,5		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.7. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	18,2
Antall utelatte resultater	0	Varians	36,8
Sann verdi	99,0	Standardavvik	6,1
Middelverdi	101,5	Relativt standardavvik	6,0%
Median	100,0	Relativ feil	2,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	95,2	11	98,9	15	108,2
64	95,9	34	100,0	17	112,9
26	97,0	65	100,0	28	113,4
46	97,7	32	100,0		
53	98,9	52	101,5		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.8. Statistikk - Totalfosfor*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	1,84
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,17
Sann verdi	7,27	Standardavvik	0,41
Middelverdi	7,25	Relativt standardavvik	5,6%
Median	7,23	Relativ feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	4,06 U	33	7,11	65	7,50
32	5,90 U	67	7,15	36	7,50
40	6,40	2	7,16	49	7,59
31	6,59	21	7,18	48	7,60
16	6,68	4	7,20	19	7,67
64	6,72	51	7,25	15	7,72
1	6,94	52	7,28	30	7,86
35	7,00	12	7,28	26	8,24
17	7,07	23	7,37		
20	7,07	11	7,40		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.8. Statistikk - Totalfosfor*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	1,24
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,09
Sann verdi	7,56	Standardavvik	0,30
Middelverdi	7,56	Relativt standardavvik	3,9%
Median	7,56	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	2,44 U	20	7,44	30	7,80
32	6,00 U	2	7,49	4	7,80
31	6,96	35	7,50	36	7,80
16	7,14	21	7,51	65	7,80
64	7,16	51	7,53	11	7,81
67	7,20	23	7,58	48	7,90
1	7,28	52	7,58	15	7,95
17	7,29	19	7,71	26	8,20
40	7,30	12	7,74		
33	7,37	49	7,77		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.8. Statistikk - Totalfosfor*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,33
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,01
Sann verdi	1,60	Standardavvik	0,08
Middelverdi	1,63	Relativt standardavvik	5,1%
Median	1,61	Relativ feil	1,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	0,60 U	11	1,60	36	1,70
16	1,47	4	1,60	32	1,70
31	1,47	65	1,60	48	1,70
1	1,52	51	1,61	67	1,72
40	1,56	23	1,61	49	1,72
64	1,57	52	1,64	19	1,79
33	1,57	12	1,64	26	1,80
17	1,58	30	1,65	20	2,12 U
2	1,58	15	1,65		
21	1,59	35	1,66		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.8. Statistikk - Totalfosfor*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,35
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,01
Sann verdi	1,74	Standardavvik	0,08
Middelverdi	1,78	Relativt standardavvik	4,6%
Median	1,79	Relativ feil	2,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	1,06 U	21	1,76	12	1,80
31	1,61	2	1,76	19	1,85
1	1,65	51	1,76	48	1,85
30	1,69	11	1,77	15	1,87
16	1,69	33	1,78	49	1,88
67	1,71	52	1,79	32	1,90
40	1,72	35	1,80	36	1,90
64	1,73	23	1,80	26	1,96
17	1,73	65	1,80		
20	1,74 U	4	1,80		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.9. Statistikk - Totalnitrogen*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	5,8
Antall utelatte resultater	2	Varians	2,1
Sann verdi	15,5	Standardavvik	1,5
Middelverdi	15,0	Relativt standardavvik	9,7%
Median	15,0	Relativ feil	-3,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

32	3,6 U	33	14,6	26	16,0
29	5,4 U	12	14,6	46	16,2
49	11,2	11	14,7	15	16,4
36	12,3	1	15,0	48	16,8
45	14,1	65	15,0	51	17,0
64	14,1	17	15,1	2	17,0
4	14,4	28	15,4		
67	14,6	35	15,6		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.9. Statistikk - Totalnitrogen*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	6,6
Antall utelatte resultater	2	Varians	2,3
Sann verdi	16,2	Standardavvik	1,5
Middelverdi	15,5	Relativt standardavvik	9,8%
Median	15,7	Relativ feil	-4,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

32	3,2 U	11	15,2	67	16,3
29	5,5 U	33	15,3	2	16,5
49	11,6	12	15,5	35	16,7
36	12,9	46	15,5	15	17,1
4	13,6	1	16,0	48	17,2
64	14,4	65	16,0	51	18,2
45	14,9	26	16,0		
17	15,0	28	16,1		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.9. Statistikk - Totalnitrogen*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	21	Variasjonsbredde	1,34
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,10
Sann verdi	3,42	Standardavvik	0,31
Middelverdi	3,41	Relativt standardavvik	9,1%
Median	3,47	Relativ feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	2,33 U	26	3,40	67	3,51
36	2,64	1	3,42	46	3,60
64	3,03	45	3,46	33	3,70
17	3,07	12	3,47	48	3,70
28	3,11	15	3,49	2	3,80
49	3,20	4	3,50	51	3,98
11	3,27	65	3,50	32	16,40 U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.9. Statistikk - Totalnitrogen*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	21	Variasjonsbredde	1,51
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,12
Sann verdi	3,73	Standardavvik	0,35
Middelverdi	3,72	Relativt standardavvik	9,5%
Median	3,72	Relativ feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	1,47 U	11	3,61	46	3,92
36	2,81	67	3,61	48	4,00
49	3,40	1	3,68	65	4,00
64	3,41	12	3,72	2	4,10
17	3,44	45	3,79	4	4,20
28	3,45	26	3,80	51	4,32
33	3,50	15	3,92	32	15,60 U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.10. Statistikk - Aluminium*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	12	Variasjonsbredde	0,188
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,002
Sann verdi	0,630	Standardavvik	0,047
Middelverdi	0,613	Relativt standardavvik	7,7%
Median	0,603	Relativ feil	-2,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

17	0,385	U	3	0,600	66	0,620
44	0,551		57	0,600	11	0,626
52	0,578		31	0,603	63	0,630
64	0,593		60	0,605	15	0,739

U = Utelatte resultater

Tabell E2.10. Statistikk - Aluminium*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	12	Variasjonsbredde	0,277
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,005
Sann verdi	0,672	Standardavvik	0,072
Middelverdi	0,667	Relativt standardavvik	10,9%
Median	0,648	Relativ feil	-0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

17	0,289	U	31	0,643	52	0,651
44	0,599		3	0,644	63	0,660
64	0,636		60	0,648	11	0,688
57	0,641		66	0,650	15	0,876

U = Utelatte resultater

Tabell E2.10. Statistikk - Aluminium*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	12	Variasjonsbredde	0,013
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,000
Sann verdi	0,168	Standardavvik	0,005
Middelverdi	0,164	Relativt standardavvik	2,8%
Median	0,163	Relativ feil	-2,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0,082 U	66	0,160	3	0,169
64	0,159	52	0,163	11	0,172
31	0,160	57	0,164	15	0,268 U
63	0,160	60	0,165	17	0,294 U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.10. Statistikk - Aluminium*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	12	Variasjonsbredde	0,021
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,000
Sann verdi	0,154	Standardavvik	0,006
Middelverdi	0,150	Relativt standardavvik	4,3%
Median	0,150	Relativ feil	-2,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0,068 U	60	0,148	3	0,154
63	0,140	66	0,150	11	0,161
52	0,144	31	0,152	17	0,240 U
64	0,144	57	0,153	15	0,241 U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.11. Statistikk - Bly*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	0,041
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,084	Standardavvik	0,010
Middelverdi	0,087	Relativt standardavvik	11,9%
Median	0,085	Relativ feil	4,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

51	0,076	11	0,085	64	0,090
44	0,078	60	0,085	15	0,098
63	0,080	31	0,086	17	0,117
52	0,083	3	0,088		
57	0,083	66	0,088		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.11. Statistikk - Bly*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	0,018
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,072	Standardavvik	0,005
Middelverdi	0,073	Relativt standardavvik	6,9%
Median	0,072	Relativ feil	1,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

51	0,065	52	0,072	64	0,076
44	0,067	66	0,072	17	0,081
63	0,070	11	0,073	15	0,083
57	0,071	31	0,074		
60	0,072	3	0,076		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.11. Statistikk - Bly*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	0,063
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,330	Standardavvik	0,017
Middelverdi	0,333	Relativt standardavvik	5,0%
Median	0,330	Relativ feil	1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,315	66	0,330	64	0,339
44	0,316	63	0,330	17	0,351
52	0,319	31	0,331	15	0,378
60	0,326	51	0,336		
57	0,327	11	0,337		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.11. Statistikk - Bly*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	0,056
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,306	Standardavvik	0,013
Middelverdi	0,310	Relativt standardavvik	4,3%
Median	0,310	Relativ feil	1,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,291	11	0,310	17	0,316
44	0,297	66	0,310	64	0,318
52	0,298	63	0,310	15	0,347
60	0,306	57	0,311		
51	0,306	31	0,313		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.12. Statistikk - Jern*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,140
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,001
Sann verdi	0,336	Standardavvik	0,035
Middelverdi	0,338	Relativt standardavvik	10,4%
Median	0,328	Relativ feil	0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	0,300	60	0,323	12	0,344
44	0,310	64	0,325	17	0,354
3	0,317	51	0,331	15	0,377
66	0,320	57	0,331	62	0,440
52	0,322	11	0,335	31	0,781 U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.12. Statistikk - Jern*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,069
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,280	Standardavvik	0,020
Middelverdi	0,284	Relativt standardavvik	6,9%
Median	0,278	Relativ feil	1,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0,259	57	0,272	63	0,300
3	0,267	51	0,277	17	0,302
66	0,270	52	0,278	15	0,312
64	0,271	11	0,282	62	0,328
60	0,271	12	0,288	31	0,851 U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.12. Statistikk - Jern*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,47
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,02
Sann verdi	1,96	Standardavvik	0,14
Middelverdi	1,97	Relativt standardavvik	7,0%
Median	1,96	Relativ feil	0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

31	0,22	U	57	1,92	63	2,00
3	1,78		52	1,93	66	2,00
44	1,83		51	1,95	17	2,08
64	1,84		12	1,97	62	2,23
60	1,87		11	1,99	15	2,25

U = Utelatte resultater

Tabell E2.12. Statistikk - Jern*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,50
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,02
Sann verdi	2,02	Standardavvik	0,14
Middelverdi	2,02	Relativt standardavvik	7,0%
Median	2,02	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

31	0,19	U	60	1,93	12	2,04
3	1,81		63	2,00	11	2,04
66	1,90		57	2,01	17	2,12
44	1,91		51	2,02	15	2,30
64	1,93		52	2,03	62	2,31

U = Utelatte resultater

Tabell E2.13. Statistikk - Kadmium*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	12	Variasjonsbredde	0,007
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,034	Standardavvik	0,002
Middelverdi	0,033	Relativt standardavvik	5,7%
Median	0,033	Relativ feil	-3,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	0,030	52	0,032	11	0,034
3	0,031	17	0,032	57	0,034
64	0,031	66	0,033	60	0,034
51	0,032	31	0,034	15	0,037

U = Utelatte resultater

Tabell E2.13. Statistikk - Kadmium*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	12	Variasjonsbredde	0,004
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,029	Standardavvik	0,001
Middelverdi	0,029	Relativt standardavvik	5,1%
Median	0,029	Relativ feil	-1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,027	51	0,028	63	0,030
66	0,027	17	0,028	31	0,030
52	0,027	60	0,029	57	0,030
64	0,027	11	0,029	15	0,031

U = Utelatte resultater

Tabell E2.13. Statistikk - Kadmium*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	12	Variasjonsbredde	0,029
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,132	Standardavvik	0,007
Middelverdi	0,131	Relativt standardavvik	5,3%
Median	0,130	Relativ feil	-1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,120	17	0,129	11	0,132
64	0,124	66	0,130	31	0,133
52	0,126	63	0,130	51	0,135
57	0,129	60	0,131	15	0,149

U = Utelatte resultater

Tabell E2.13. Statistikk - Kadmium*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	12	Variasjonsbredde	0,026
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,122	Standardavvik	0,006
Middelverdi	0,122	Relativt standardavvik	5,3%
Median	0,120	Relativ feil	-0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,113	57	0,119	60	0,122
64	0,117	66	0,120	51	0,125
17	0,118	63	0,120	31	0,127
52	0,118	11	0,121	15	0,139

U = Utelatte resultater

Tabell E2.14. Statistikk - Kobolt*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Co

Antall deltagere	10	Variasjonsbredde	0,062
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,350	Standardavvik	0,018
Middelverdi	0,345	Relativt standardavvik	5,2%
Median	0,344	Relativ feil	-1,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,322	57	0,342	11	0,356
60	0,326	31	0,346	62	0,384
64	0,330	63	0,350		
52	0,339	66	0,350		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.14. Statistikk - Kobolt*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Co

Antall deltagere	10	Variasjonsbredde	0,079
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,001
Sann verdi	0,364	Standardavvik	0,023
Middelverdi	0,361	Relativt standardavvik	6,3%
Median	0,358	Relativ feil	-0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,336	57	0,357	11	0,376
64	0,342	52	0,358	62	0,415
60	0,344	63	0,360		
66	0,350	31	0,369		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.14. Statistikk - Kobolt*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Co

Antall deltagere	10	Variasjonsbredde	0,013
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,062	Standardavvik	0,004
Middelverdi	0,062	Relativt standardavvik	6,3%
Median	0,061	Relativ feil	-0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

66	0,057	52	0,061	63	0,070
60	0,058	57	0,061	62	0,106 U
64	0,060	31	0,062		
11	0,061	3	0,065		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.14. Statistikk - Kobolt*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Co

Antall deltagere	10	Variasjonsbredde	0,010
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,063	Standardavvik	0,003
Middelverdi	0,064	Relativt standardavvik	5,1%
Median	0,063	Relativ feil	1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

66	0,060	11	0,063	63	0,070
60	0,060	52	0,063	62	0,120 U
64	0,062	31	0,065		
57	0,063	3	0,067		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.15. Statistikk - Kobber*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	14	Variasjonsbredde	0,063
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,294	Standardavvik	0,017
Middelverdi	0,299	Relativt standardavvik	5,8%
Median	0,293	Relativ feil	1,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,283	57	0,292	51	0,308
44	0,285	52	0,293	66	0,310
64	0,285	11	0,296 U	62	0,315
60	0,287	17	0,298	15	0,346
31	0,290	63	0,300		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.15. Statistikk - Kobber*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	14	Variasjonsbredde	0,049
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,252	Standardavvik	0,015
Middelverdi	0,255	Relativt standardavvik	5,7%
Median	0,250	Relativ feil	1,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,241	63	0,250	62	0,270
44	0,244	66	0,250	17	0,272
60	0,245	31	0,250	15	0,290
64	0,246	57	0,250	11	0,408 U
52	0,247	51	0,265		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.15. Statistikk - Kobber*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	14	Variasjonsbredde	0,25
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,01
Sann verdi	1,16	Standardavvik	0,07
Middelverdi	1,17	Relativt standardavvik	6,2%
Median	1,16	Relativ feil	0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

60	1,08	57	1,15	11	1,20
3	1,09	63	1,15	66	1,20
64	1,09	17	1,17	62	1,29
44	1,12	51	1,17	15	1,33
31	1,13	52	1,18		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.15. Statistikk - Kobber*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	14	Variasjonsbredde	0,24
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,00
Sann verdi	1,07	Standardavvik	0,07
Middelverdi	1,08	Relativt standardavvik	6,2%
Median	1,07	Relativ feil	1,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

60	0,99	63	1,06	52	1,11
3	1,02	57	1,06	11	1,12
64	1,03	17	1,08	62	1,20
31	1,04	51	1,09	15	1,23
44	1,04	66	1,10		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.16. Statistikk - Krom*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	0,011
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,072	Standardavvik	0,003
Middelverdi	0,072	Relativt standardavvik	4,3%
Median	0,072	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	0,069	57	0,071	28	0,075
52	0,069	31	0,072	17	0,075
60	0,069	11	0,072	15	0,080
44	0,070	3	0,072		
63	0,070	66	0,073		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.16. Statistikk - Krom*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	0,011
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,060	Standardavvik	0,003
Middelverdi	0,061	Relativt standardavvik	5,6%
Median	0,060	Relativ feil	1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	0,057	31	0,060	28	0,063
60	0,057	11	0,060	15	0,066
64	0,058	63	0,060	17	0,068
44	0,058	3	0,061		
57	0,059	66	0,061		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.16. Statistikk - Krom*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	0,078
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,420	Standardavvik	0,019
Middelverdi	0,414	Relativt standardavvik	4,5%
Median	0,418	Relativ feil	-1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,382	52	0,411	66	0,420
64	0,392	11	0,418	28	0,428
60	0,403	31	0,419	15	0,460
44	0,406	17	0,420		
57	0,409	63	0,420		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.16. Statistikk - Krom*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	0,076
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,432	Standardavvik	0,018
Middelverdi	0,428	Relativt standardavvik	4,2%
Median	0,430	Relativ feil	-1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,393	17	0,428	31	0,436
64	0,409	52	0,430	28	0,443
60	0,412	63	0,430	15	0,469
44	0,423	66	0,430		
57	0,426	11	0,433		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.17. Statistikk - Mangan*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	0,156
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,002
Sann verdi	0,810	Standardavvik	0,049
Middelverdi	0,811	Relativt standardavvik	6,1%
Median	0,792	Relativ feil	0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

57	0,757	51	0,787	17	0,849
64	0,767	31	0,792	15	0,896
60	0,777	52	0,800	62	0,913
44	0,779	66	0,800		
3	0,783	11	0,841		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.17. Statistikk - Mangan*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	0,172
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,003
Sann verdi	0,864	Standardavvik	0,053
Middelverdi	0,868	Relativt standardavvik	6,1%
Median	0,850	Relativ feil	0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

57	0,809	51	0,838	11	0,919
64	0,827	66	0,850	15	0,956
3	0,836	52	0,851	62	0,981
44	0,837	31	0,855		
60	0,837	17	0,883		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.17. Statistikk - Mangan*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	0,062
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,216	Standardavvik	0,017
Middelverdi	0,221	Relativt standardavvik	7,7%
Median	0,217	Relativ feil	2,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

57	0,205	44	0,214	66	0,230
52	0,206	31	0,217	15	0,239
60	0,208	11	0,218	62	0,267
3	0,211	51	0,220		
64	0,211	17	0,225		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.17. Statistikk - Mangan*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	0,063
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,198	Standardavvik	0,017
Middelverdi	0,202	Relativt standardavvik	8,4%
Median	0,199	Relativ feil	2,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	0,190	44	0,197	17	0,205
3	0,191	11	0,199	15	0,217
60	0,191	51	0,200	62	0,253
57	0,191	31	0,200		
64	0,194	66	0,200		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.18. Statistikk - Nikkel*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,018
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,072	Standardavvik	0,004
Middelverdi	0,073	Relativt standardavvik	5,8%
Median	0,072	Relativ feil	0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	0,063	17	0,072	66	0,073
62	0,069	44	0,072	28	0,074
64	0,071	31	0,072	51	0,076
60	0,071	57	0,072	63	0,080
11	0,071	3	0,072	15	0,081

U = Utelatte resultater

Tabell E2.18. Statistikk - Nikkel*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,014
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,060	Standardavvik	0,003
Middelverdi	0,060	Relativt standardavvik	5,1%
Median	0,060	Relativ feil	0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	0,053	44	0,060	51	0,061
17	0,056	63	0,060	66	0,061
64	0,059	62	0,060	31	0,061
60	0,060	57	0,061	28	0,064
11	0,060	3	0,061	15	0,067

U = Utelatte resultater

Tabell E2.18. Statistikk - Nikkel*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,067
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,420	Standardavvik	0,018
Middelverdi	0,423	Relativt standardavvik	4,2%
Median	0,419	Relativ feil	0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,387	11	0,416	66	0,430
64	0,397	31	0,419	28	0,435
44	0,413	52	0,419	51	0,443
57	0,414	17	0,427	15	0,445
60	0,415	63	0,430	62	0,454

U = Utelatte resultater

Tabell E2.18. Statistikk - Nikkel*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,066
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,432	Standardavvik	0,017
Middelverdi	0,436	Relativt standardavvik	3,9%
Median	0,433	Relativ feil	0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,401	60	0,430	66	0,440
64	0,417	63	0,430	28	0,445
17	0,425	52	0,433	51	0,452
44	0,428	57	0,435	15	0,466
11	0,429	31	0,438	62	0,467

U = Utelatte resultater

Tabell E2.19. Statistikk - Sink*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,111
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,001
Sann verdi	0,360	Standardavvik	0,029
Middelverdi	0,364	Relativt standardavvik	8,1%
Median	0,355	Relativ feil	1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,328	64	0,352	57	0,366
44	0,335	17	0,353	66	0,370
31	0,343	63	0,355	12	0,373
60	0,348	51	0,361	62	0,418
52	0,348	11	0,364	15	0,439

U = Utelatte resultater

Tabell E2.19. Statistikk - Sink*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,123
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,001
Sann verdi	0,384	Standardavvik	0,033
Middelverdi	0,391	Relativt standardavvik	8,4%
Median	0,388	Relativ feil	1,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,347	52	0,376	17	0,396
44	0,360	64	0,379	12	0,397
31	0,366	51	0,388	57	0,405
60	0,371	11	0,390	62	0,455
63	0,374	66	0,390	15	0,470

U = Utelatte resultater

Tabell E2.19. Statistikk - Sink*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,052
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,096	Standardavvik	0,013
Middelverdi	0,101	Relativt standardavvik	12,3%
Median	0,099	Relativ feil	5,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0,078	51	0,096	63	0,100
60	0,093	11	0,099	62	0,111
52	0,093	12	0,099	31	0,116
64	0,095	17	0,100	57	0,117
3	0,096	66	0,100	15	0,130

U = Utelatte resultater

Tabell E2.19. Statistikk - Sink*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,065
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,088	Standardavvik	0,016
Middelverdi	0,095	Relativt standardavvik	16,9%
Median	0,091	Relativ feil	7,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0,067	3	0,088	66	0,095
60	0,084	63	0,089	62	0,099
52	0,085	17	0,091	31	0,112
64	0,087	12	0,092	15	0,121
51	0,088	11	0,092	57	0,132

U = Utelatte resultater

Tabell E2.20. Statistikk - Antimon*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Sb

Antall deltagere	7	Variasjonsbredde	0,065
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,300	Standardavvik	0,022
Middelverdi	0,301	Relativt standardavvik	7,3%
Median	0,296	Relativ feil	0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,284	52	0,296	57	0,349
31	0,287	11	0,299		
64	0,294	60	0,300		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.20. Statistikk - Antimon*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Sb

Antall deltagere	7	Variasjonsbredde	0,069
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,312	Standardavvik	0,022
Middelverdi	0,312	Relativt standardavvik	7,2%
Median	0,312	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	0,286	60	0,312	57	0,355
3	0,297	11	0,316		
31	0,298	52	0,318		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.20. Statistikk - Antimon*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Sb

Antall deltagere	7	Variasjonsbredde	0,008
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,053	Standardavvik	0,003
Middelverdi	0,055	Relativt standardavvik	5,2%
Median	0,055	Relativ feil	3,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	0,051	60	0,055	57	0,059
11	0,052	52	0,056		
31	0,053	3	0,057		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.20. Statistikk - Antimon*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Sb

Antall deltagere	7	Variasjonsbredde	0,011
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,054	Standardavvik	0,004
Middelverdi	0,056	Relativt standardavvik	7,2%
Median	0,056	Relativ feil	4,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	0,051	60	0,056	57	0,062
31	0,053	3	0,059		
11	0,054	52	0,060		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.21. Statistikk - Arsen*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l As

Antall deltagere	10	Variasjonsbredde	0,061
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,400	Standardavvik	0,018
Middelverdi	0,399	Relativt standardavvik	4,5%
Median	0,395	Relativ feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,382	66	0,390	63	0,410
64	0,382	57	0,400	15	0,443
31	0,388	11	0,402		
52	0,390	60	0,405		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.21. Statistikk - Arsen*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l As

Antall deltagere	10	Variasjonsbredde	0,073
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,416	Standardavvik	0,020
Middelverdi	0,415	Relativt standardavvik	4,7%
Median	0,416	Relativ feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,386	52	0,411	60	0,427
64	0,400	63	0,420	15	0,459
66	0,400	57	0,420		
31	0,408	11	0,421		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.21. Statistikk - Arsen*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l As

Antall deltagere	10	Variasjonsbredde	0,020
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,070	Standardavvik	0,006
Middelverdi	0,073	Relativt standardavvik	8,2%
Median	0,071	Relativ feil	3,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	0,066	63	0,070	3	0,078
64	0,068	11	0,072	15	0,086
31	0,069	57	0,073		
60	0,070	66	0,074		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.21. Statistikk - Arsen*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l As

Antall deltagere	10	Variasjonsbredde	0,030
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,072	Standardavvik	0,008
Middelverdi	0,073	Relativt standardavvik	10,7%
Median	0,073	Relativ feil	1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	0,059	31	0,072	3	0,079
66	0,067	57	0,073	15	0,089
64	0,070	60	0,074		
63	0,070	11	0,074		

U = Utelatte resultater

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsniv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no