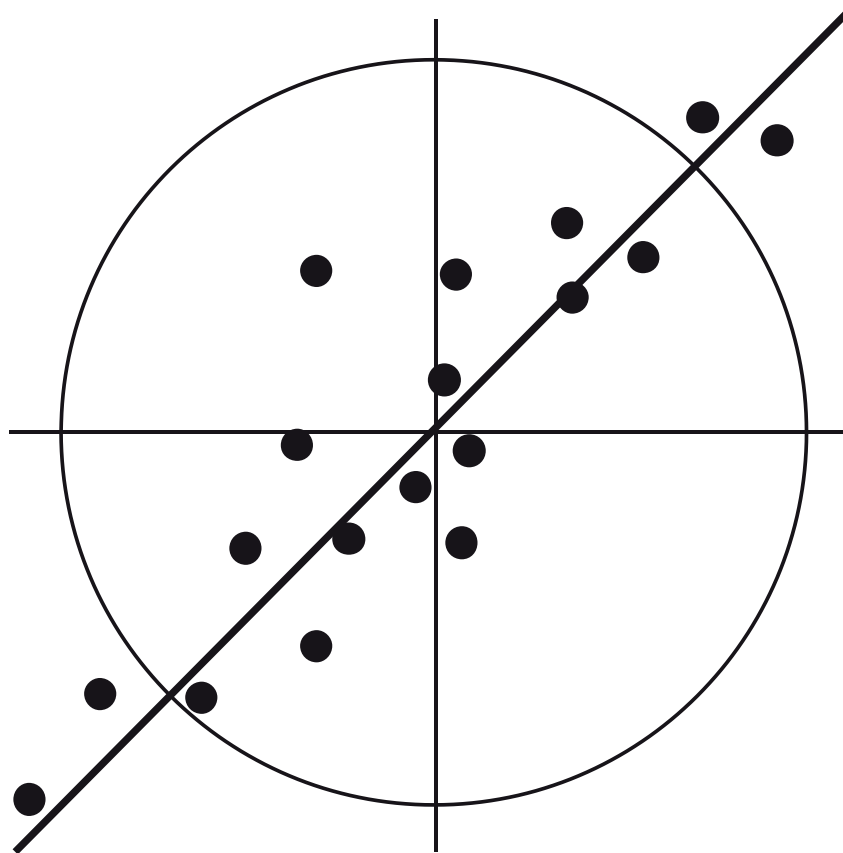


Sammenlignende laboratorieprøving (SLP)

Industriavløpsvann
SLP 2363



Hovedkontor

Økernveien 94
0579 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 2363	Løpenummer 7866-2023	Dato 02.06.2023
Forfatter(e) Tina Bryntesen	Fagområde Kjemisk analyse	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Norge	Sider 62 + vedlegg

Oppdragsgiver(e) Norsk institutt for vannforskning (NIVA)	Kontaktperson hos oppdragsgiver Tina Bryntesen
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 220276

<p>Sammendrag</p> <p>Ved en sammenlignende laboratorieprøving (SLP) arrangert i februar – mars 2023 deltok 68 laboratorier i bestemmelse av pH, suspendert stoff (tørrstoff 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 83 % av resultatene ansett som akseptable. Kvalitetsnivået har over flere år holdt seg stabilt, med rundt 83-85 % akseptable resultater. De fleste parameterne viste en kvalitet som var sammenlignbar med de seneste SLPen</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

Cathrine Brecke Gundersen
Kvalitetssikrer

Katharina Bjarnar Løken
Seksjonsleder

ISBN 978-82-577-7602-2
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

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

Sammenlignende laboratorieprøving (SLP)
Industriavløpsvann
SLP 2363

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 av prøver til denne ringtesten har i hovedsak blitt utført av overingeniør Marit Villø.

Oslo, 1. juni 2023

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	12
3.8	Metaller.....	12
3.8.1	Aluminium	12
3.8.2	Bly	13
3.8.3	Jern	13
3.8.4	Kadmium.....	13
3.8.5	Kobolt	13
3.8.6	Kobber	13
3.8.7	Krom	13
3.8.8	Mangan.....	14
3.8.9	Nikkel.....	14
3.8.10	Sink	14
3.8.11	Antimon.....	14
3.8.12	Arsen.....	14
4	Litteratur	62
4.1	Referanser.....	62
4.2	Annen relevant litteratur og tidligere ringtestrapporter.....	62
	Vedlegg A. Youdens metode	64
	Vedlegg B. Gjennomføring	65
	Vedlegg C. Usikkerhet i sann verdi	73
	Vedlegg D. Homogenitet og stabilitet	76
	Vedlegg E. Datamateriale	78

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 SLP'er. Disse er åpne for alle interesserte og finansieres i sin helhet av deltakerne.

SLP'ene omfatter de vanligste analysevariabler i Miljødirektoratets og statsforvalternes 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. Akseptansegrensen fastsettes i utgangspunktet til $\pm 10\%$ og $\pm 15\%$ av middelveien for parets "sanne" verdier, og prøveparet med lavest konsentrasjonsnivå får den høyeste akseptansegrensen. I enkelte tilfeller blir grensen justert etter analysens vanskelighetsgrad. For pH settes alltid akseptansegrensen tilsvarende $\pm 0,2$ pH-enheter.

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. 63 i rekken, betegnet 2363 ble arrangert i februar – mars 2023 med 68 påmeldte laboratorier, og samtlige rapporterte sine resultater før rapporteringsfristen. Prøver ble distribuert til deltakere den 27. februar. Fristen for rapportering av deltakernes resultater var den 31. mars, og en sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert via e-post 5. april slik at laboratorier med avvikende resultater raskt kunne sette i gang feilsøking.

Totalt er 83 % av resultatene ved SLP 2363 bedømt som akseptable. Denne andelen er på nivå med de siste SLP'ene. Nivået har holdt seg stabilt mellom 82-86 % over mange år. Likevel kan ofte kvaliteten variere fra gang til gang for mange av de enkelte prøvingsparameterne.

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 SLP'er kan i tillegg være til god nytte.

Summary

Title: Interlaboratory Comparison Exercise – Industry Effluents, Exercise 2363

Year: 2023

Author(s): Tina Bryntesen

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7602-2

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 common analytical variables that are 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, aluminum, lead, iron, cadmium, cobalt, copper, chromium, manganese, nickel, zinc, antimony, and arsenic. All samples were 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.

The Youden method for statistical handling of the data is employed, and the results are presented graphically in Youden plots. 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 error. A circle showing the limit of acceptance is given in the plots.

Exercise number 63, named 2363, was organized in February - March 2023 with 68 participants, of which all reported their results. The "true" values were distributed to all participants on the 5th of April, 2023, to allow laboratories with deviating values the opportunity to start their troubleshooting as soon as possible.

83% of the results in exercise 2363 were acceptable, which is comparable to results from the previous exercises. The practice of continuous quality assurance 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 analysevariablene 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 fra og med 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. 63 i rekken, betegnet 2363 ble arrangert i februar - mars 2023 med 68 påmeldte deltakere, og samtlige rapporterte sine resultater. En sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert 5. april 2023, 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 av 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 2363 er sammenstilt i Tabell B4.

Middelverdien av prøveparets to sanne verdier danner basis for å fastlegge grense for akseptable resultater. For metallene (prøve I-L) settes akseptansegrensen til $\pm 10\%$ og $\pm 15\%$ av sann verdi for prøvepar i hhv. «høyt» og «lavt» konsentrasjonsområde. I tilfeller hvor konsentrasjonene er lave i forhold til metodens presisjon eller analysen har høy vanskelighetsgrad blir grensen oppjustert. Ved denne SLPen gjelder det gløderest av suspendert stoff, samt kjemisk og biokjemisk oksygenforbruk. 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 2363 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 der deltakernes medianverdi er valgt som "sann" verdi (eller der beregning basert på ISO/IEC Guide 98-3:2008 ikke er utført) er beregningen gjort etter ISO 13528:2022 Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison (kapittel 7.7.7 og Annex C.3). I denne SLP-en gjelder dette for parametere pH og biokjemisk oksygenforbruk.

Totalt er 83 % av resultatene ved SLP 2363 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] er en forutsetning for å kunne evaluere egne metoder og rutiner. Bruk av sertifisert referansemateriale anbefales ved kontroll av resultatenes nøyaktighet, men prøver fra tidligere SLP-er 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		Totalt	Akseptable	2363	2262	2161	2060
pH	AB	5,52	5,68	0,2 pH	60	57				
	CD	8,08	8,32	0,2 pH	60	54	93	96	98	97
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	AB	570	523	10	59	50				
	CD	143	138	15	59	45	81	92	91	88
Susp. stoff, gløderest, mg/l	AB	249	228	15	20	16				
	CD	62,3	60,2	20	20	13	73	82	69	64
Kjemisk oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O	EF	190	205	20	31	27				
	GH	947	1041	15	33	31	91	92	88	75
Biokjemisk oks.forbr. 5 d., mg/l O	EF	132	142	20	13	11				
	GH	661	727	15	13	10	81	76	77	81
Biokjemisk oks.forbr. 7 d., mg/l O	EF	139	150	20	5	2				
	GH	696	765	15	5	2	40	100	44	90
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	76,0	81,7	15	18	18				
	GH	378	416	10	18	16	94	86	91	85
Totalfosfor, mg/l P	EF	1,13	1,25	15	33	26				
	GH	3,13	3,38	10	33	20	70	67	75	77
Totalnitrogen, mg/l N	EF	3,13	3,48	15	24	17				
	GH	8,70	9,40	10	24	16	69	71	85	77
Aluminium, mg/l Al	IJ	0,180	0,168	15	15	13				
	KL	0,840	0,900	10	15	12	83	78	68	75
Bly, mg/l Pb	IJ	0,360	0,390	10	18	16				
	KL	0,090	0,084	15	18	14	83	83	75	88
Jern, mg/l Fe	IJ	0,180	0,200	15	20	18				
	KL	1,50	1,60	10	20	15	83	90	79	77
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,180	0,195	10	17	13				
	KL	0,045	0,042	15	17	15	82	76	70	92
Kobolt, mg/l Co	IJ	0,420	0,455	10	12	11				
	KL	0,112	0,119	15	12	10	88	81	90	80
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,96	1,04	10	22	19				
	KL	0,240	0,224	15	22	22	93	93	95	86
Krom, mg/l Cr	IJ	0,036	0,040	15	17	16				
	KL	0,300	0,320	10	17	13	85	86	93	92
Mangan, mg/l Mn	IJ	0,200	0,225	10	20	18				
	KL	0,075	0,085	15	20	18	90	92	79	88
Nikkel, mg/l Ni	IJ	0,072	0,080	15	19	16				
	KL	0,600	0,640	10	19	12	74	81	74	87
Sink, mg/l Zn	IJ	0,120	0,112	15	22	21				
	KL	0,560	0,600	10	22	16	84	85	88	73
Antimon, mg/l Sb	IJ	0,480	0,520	10	11	11				
	KL	0,128	0,136	15	11	11	100	73	86	86
Arsen, mg/l As	IJ	0,600	0,650	10	16	9				
	KL	0,160	0,170	15	16	11	63	78	88	85
Totalt					946	781	83	(85)	(85)	(84)

3 Resultater

Samtlige analyseresultater ved SLP 2363 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 SLPen. 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 60 av totalt 68 deltakere som rapporterte resultater for pH. Andelen akseptable resultater for denne bestemmelsen er normalt meget høy og det var den også i år, med 93 % 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 59 laboratorier som bestemte suspendert tørrstoff. Denne gang var NS-EN 782 den mest brukte metode, og 29 deltakere oppga å ha benyttet denne. Dernest var metode NS 4733 benyttet av 26 deltakere. Av de 4 siste deltakerne, oppga 2 å ha benyttet NS 4760 og de 2 siste oppga «annen metode». Andelen akseptable resultater for denne parameteren var 81 %, som er noe lavere enn de siste SLP'er, men dette har sammenheng med at akseptansegrensen er satt noe strengere i år enn ved de forrige SLP'er. Av youdendiagrammene kan det sees at de fleste resultater ligger godt innenfor akseptansesirkelen. For prøvepar CD med lavest konsentrasjon, er det noe større andel av resultater utenfor akseptansesirkelen, og dette prøveparet er også mer preget av systematiske feil enn prøvepar AB. Se figur 3 – 4.

Videre var det denne gang 20 laboratorier som leverte resultater for suspendert stoffs gløderest. NS 4733 ble benyttet av 15 deltakere. Videre var det 2 deltakere som oppga å ha benyttet NS 4760 og de resterende 2 oppga «annen metode». Andelen akseptable resultater totalt var denne gang 73 %, som er noe lavere enn ved forrige SLP, men omtrent på nivå med tidligere SLPer. Youdendiagrammene viser at resultatene er preget av både systematiske og tilfeldige feil. Se figur 5 – 6.

3.3 Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}

Det var 33 deltakere som bestemte kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} men 2 deltakere rapporterte kun resultater fra prøvepar GH som hadde høyest konsentrasjon. Kjemisk oksygenforbruk bestemmes ved oksidasjon med dikromat. Fremgangsmåten er empirisk, og oksidasjonsbetingelsene er nøye fastlagt i standardene.

Det var 25 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. Av disse oppga 2 å ha benyttet NS-ISO 15705. Videre var det 5 laboratorier som hadde benyttet NS-ISO 6060 og de resterende 3 oppga å ha benyttet en annen metode.

Andelen akseptable resultater ved denne SLPen var 91 %, som er et bra resultat for denne parameteren. Youdendiagrammene viser at resultatene fra begge prøvepar var preget av systematiske feil. Se Figur 7 – 8.

3.4 Biokjemisk oksygenforbruk, BOD5 og BOD7

Det var totalt 13 laboratorier som rapporterte resultater for biokjemisk oksygenforbruk (BOD). Av disse bestemte 5 deltakere både biokjemisk oksygenforbruk 5 dager (BOD5) og biokjemisk oksygenforbruk 7 dager (BOD7), mens de resterende kun bestemte BOD5.

Den mest benyttede metode var NS-EN ISO 5815-1, som 6 deltakere oppga å ha benyttet. NS-EN 1899-1 ble benyttet av 4 deltakere, mens de resterende 3 oppga å ha benyttet NS 4758.

Andelen akseptable resultater var 81 % på BOD5, noe som er et godt resultat for denne parameteren. For BOD7 er det også i år for få deltakere til at prosentvis akseptable resultater kan brukes til å si noe generelt om kvaliteten fra gang til gang, men denne gang var mange resultater utenfor oppgitte akseptansegrenser. For BOD5 er det stor grad av systematiske feil for prøvepar GH (høyest konsentrasjon), mens det er mer tilfeldige feil i prøvepar EF. For BOD7 er det vanskelig å si noe ut fra Youdendiagrammene. Se figur 9 - 10 (BOD5) og 11 - 12 (BOD7).

3.5 Totalt organisk karbon

Det var 18 laboratorier som rapporterte totalt organisk karbon (TOC). Alle utenom 3 deltakere oppga å ha benyttet katalytisk forbrenning som analyseprinsipp. Videre var det 1 deltaker som oppga å ha benyttet UV/persulfat oksidasjon, og de to siste oppga å ha benyttet «annen metode».

Deltakerne leverte totalt 94 % akseptable resultater. Dette er et godt resultat for denne parameteren, sammenliknet med resultater fra tidligere år. Feilene er hovedsakelig systematiske, men også noe innslag av tilfeldige feil. Se figur 13 - 14.

3.6 Totalfosfor

Totalt 33 laboratorier utførte bestemmelse av totalfosfor (tot-P). Den mest benyttede metoden var NS-EN ISO 6878 med 11 deltakere. Deretter kom enkel fotometri, med 8 deltakere. Videre ble NS-EN ISO 15681-2 og NS 4725 begge benyttet av 5 deltakere hver. Induktivt koblet plasma massespektrometri (ICP-MS) ble benyttet av 2 deltakere, og den siste oppga «annen metode».

Andelen akseptable resultater ved denne SLPen var 70 %. Dette er omtrent på nivå med de seneste SLPene. Det var prøveparet med høyest konsentrasjon (GH) som hadde dårligst resultat, og de fleste av resultatene som er bedømt som ikke akseptable er overestimerte. Det er også en del tilfeldige feil i begge datasett. Se figur 15 - 16.

3.7 Totalnitrogen

Totalt 24 laboratorier utførte bestemmelse av totalnitrogen (tot-N).

Ifølge NS 4743 og NS-EN ISO 11905-1 skal bestemmelse av totalnitrogen skje ved at prøven oksideres med peroksidisulfat i basisk miljø. Dette ble fulgt av 9 deltakere. Videre hadde 7 deltakere benyttet enkel fotometri. NS-EN ISO 20236 og NS-EN 12260 er forbrenningsmetoder, og dette ble benyttet av 4 deltakere. Derne ble ISO 29441 (UV-dekomponering) benyttet av 3 deltakere, og den siste deltakeren oppga å ha benyttet en annen metode.

Andelen akseptable resultater var på 69 %, noe som er omtrent likt som ved forrige SLP. Enkel fotometri samt NS-EN ISO 11905 ser ut til å skille seg ut med hhv. 43 % og 38 % akseptable resultater. De fleste ikke-akseptable resultater ser også ut til å være overestimert. Youdendiagrammene viser at begge prøvepar har en stor andel av systematiske feil, og prøvepar GH har en større andel av tilfeldige feil enn prøvepar EF. Se figur 17 - 18.

3.8 Metaller

Det har over flere år vært en trend at induktivt koblet plasma massespektrometri (ICP-MS) overtar for induktivt koblet plasma atomemisjonsspektroskopi (ICP-AES). Historisk sett har ICP-MS blitt benyttet for lave konsentrasjoner mens ICP-AES har blitt benyttet for høyere konsentrasjoner. Men ICP-MS har de siste årene fått økt måleområde samt blitt mer tilgjengelig og anvendelig for rutinelaboratorier. Dette merkes på denne industriringtesten ved at det hvert år har blitt flere deltakere som rapporterer metallanalyser fra ICP-MS og færre som benytter ICP-AES. I år er første gang ICP-MS tar over for ICP-AES som den mest brukte teknikk. Totalt kan 48 % av årets resultater tilskrives ICP-MS, mens 37 % av resultatene kan tilskrives ICP-AES. Ved forrige ringtest var disse tallene 46% for ICP-AES og 40% for ICP-MS.

Den nyere metoden mikrobølgeplasma atomemisjonsspektroskopi (MP-AES) ble i år benyttet av 3 deltakere, og 7 % av resultatene kan tilskrives denne metoden. Atomabsorpsjonsspektroskopi benyttes fremdeles av enkelte deltakere, og omtrent 7 % av innrapporterte resultater kan tilskrives AAS/flamme. Denne gang var det også én deltaker som oppga å ha benyttet AAS/grafittovn, for analyse av kobber.

Totalt var det ved denne SLPen 84 % akseptable resultater for metallbestemmelsene. For ICP-MS var det 82 % akseptable resultater og for ICP-AES var det 85 % akseptable resultater. Det var 77 % akseptable resultater for MP-AES og 93% akseptable resultater for AAS/flamme. Resultatene fra AAS/grafittovn var også bedømt som akseptable. Resultatene er fremstilt i figurene 19 - 42.

3.8.1 Aluminium

Totalt 15 laboratorier leverte resultater for aluminium (Al). Det var 83 % av resultatene som ble bedømt som akseptable, og dette er tilsvarende eller litt høyere enn ved de siste SLPen. Den mest benyttede teknikken var denne gang ICP-MS med 8 deltakere, hvorav 88 % av de rapporterte resultatene var akseptable. Videre var det 6 deltakere som benyttet ICP-AES, og av disse var 83 % av resultatene akseptable. Den siste deltakeren hadde benyttet MP-AES. Begge prøvepar har en del tilfeldige feil.

3.8.2 Bly

Totalt 18 laboratorier leverte resultater for bly (Pb), hvorav 83 % var akseptable. Dette er helt likt som ved siste SLP. Det var 9 laboratorier som hadde benyttet ICP-MS som teknikk, og 78 % av disse resultatene var akseptable. Videre hadde 8 deltakere benyttet ICP-AES, og 88% av de resultatene var akseptable. Den siste deltakeren hadde benyttet MP-AES og hadde også akseptable resultater. Youdendiagrammene viser at feilene i hovedsak er systematiske, med noe innslag av tilfeldige feil.

3.8.3 Jern

Totalt 20 laboratorier leverte resultater for jern (Fe), hvorav 83 % var akseptable. Dette er litt lavere enn ved de siste SLPer. Det var 8 laboratorier som hadde benyttet ICP-MS, 7 som hadde benyttet ICP-AES, og 3 som benyttet AAS/flamme. Andelen akseptable resultater for disse tre teknikkene var hhv. 81 %, 79 % og 100 %. De siste to deltakerne benyttet MP-AES og her var 75% av resultatene akseptable. Youdendiagrammene viser at feilene i hovedsak er systematiske, med noe innslag av tilfeldige feil.

3.8.4 Kadmium

Totalt 17 laboratorier leverte resultater for kadmium (Cd), og 82 % av disse var akseptable. Dette er noe høyere enn ved de forrige SLPer. Det var 9 laboratorier som hadde benyttet ICP-MS til bestemmelsen, hvorav 78 % av resultatene var akseptable. Nest mest benyttede teknikk var ICP-AES, benyttet av 6 deltakere. Av disse var 92 % av resultatene akseptable. Videre hadde de to siste benyttet hhv. MP-AES og flamme AAS. Akseptable resultater her var halvparten av MP-AES og alle fra flamme AAS. Begge prøvepar er en del preget av tilfeldige feil.

3.8.5 Kobolt

Totalt 12 laboratorier leverte resultater for kobolt (Co), og 88 % av resultatene var akseptable. Dette er omtrent på gjennomsnittet av de seneste SLPer. Det var 7 deltakere som benyttet ICP-MS og 4 som benyttet ICP-AES. Den siste benyttet flamme AAS. Andelen akseptable resultater på ICP-MS og ICP-AES var hhv. 86 % og 100 %. For AAS var halvparten av resultatene akseptable. Datasettet med høyest konsentrasjon (IJ) synes å ha mer tilfeldige feil enn datasettet med lavest konsentrasjon (KL).

3.8.6 Kobber

Totalt 22 deltakere leverte resultater for kobber (Cu), hvorav 93 % av resultatene var akseptable. Dette er helt likt som ved forrige SLP. Kobber var metallet med størst spredning i analysemetoder, og fem ulike metoder ble benyttet. Mest brukt var ICP-MS med 9 deltakere og ICP-AES med 7 deltakere. Andelen akseptable resultater for disse var hhv. 94 % og 93 %. Videre var det 3 deltakere som hadde benyttet MP-AES, 2 som hadde benyttet flamme AAS, og den siste hadde benyttet AAS med grafittovn. For disse tre siste teknikkene var andelen akseptable resultater totalt på 92 %. Datasettet er mest preget av systematiske feil.

3.8.7 Krom

Totalt 17 laboratorier leverte resultater for krom (Cr), og 85 % av resultatene var akseptable. Dette er på likt nivå som ved forrige SLP. Analysemetodene ICP-MS og ICP-AES ble benyttet av hhv. 9 og 7 deltakere, mens de siste oppga å ha benyttet MP-AES. Andelen akseptable resultater for ICP-MS og ICP-AES var hhv. 78 % og 93 % mens alle fra MP-AES var akseptable. Datasettet preges hovedsakelig av tilfeldige feil.

3.8.8 Mangan

Totalt 20 laboratorier leverte resultater for mangan (Mn), og her var 90 % av resultatene akseptable. Dette er omtrent på gjennomsnittet av de seneste SLPer. Analysemetodene ICP-MS og ICP-AES ble benyttet av hhv. 8 og 7 deltakere, og andelen akseptable resultater var hhv. 93 % og 88 %. Videre var det 3 deltakere som hadde benyttet MP-AES og 2 som hadde benyttet flamme AAS, hvorav andelen akseptable resultater var hhv. 67 % og 100 %. Datasettet er nokså preget av tilfeldige feil.

3.8.9 Nikkel

Totalt 19 laboratorier leverte resultater for Ni, hvorav 74 % var akseptable. Dette er omtrent på gjennomsnittet av de seneste SLPer. Mest benyttede teknikk var ICP-MS med 9 deltakere, og disse hadde en andel akseptable resultater på 72 %. Videre fulgte ICP-AES med 8 deltakere hvorav 75 % av resultatene var akseptable. De to siste deltakerne hadde benyttet hhv. MP-AES (alle akseptable) og flamme AAS (halvparten akseptable). Det er en del tilfeldige feil i begge prøvepar.

3.8.10 Sink

Totalt 22 laboratorier leverte resultater for sink (Zn), hvorav 84 % var akseptable. Dette er likt nivå som ved forrige SLP. De to mest benyttede teknikkene var ICP-MS og ICP-AES med hhv. 9 og 7 deltakere. Andelen akseptable resultater var på 78 % for ICP-MS og 86 % for ICP-AES. Videre var det 4 deltakere som hadde benyttet flamme AAS og alle resultater var der akseptable. De 2 siste hadde benyttet MP-AES og 75% av resultatene var akseptable. Begge prøveparene har hovedsakelig systematiske feil.

3.8.11 Antimon

Totalt 11 deltakere rapporterte resultater for antimon (Sb), og alle resultatene var akseptable. Dette er en del bedre enn ved de forrige SLPer. ICP-MS var mest benyttede teknikk med 6 deltakere, og 4 deltakere hadde benyttet ICP-AES. Resultater fra begge prøvepar var hovedsakelig preget av systematiske feil.

3.8.12 Arsen

Totalt 16 laboratorier rapporterte resultater for arsen (As), hvorav 63 % var akseptable. Dette er en del lavere enn ved forrige SLP. Metodene som var benyttet var ICP-MS og ICP-AES med hhv. 9 og 7 deltakere. Andelen akseptable resultater var hhv. 67 % og 57 %. Systematiske feil preger resultater fra begge prøvepar.

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	5,52	5,68	60	2	5,52	5,68	5,53	0,07	5,68	0,05	1,2	0,8	0,1	0,1
NS-EN ISO 10523				26	0	5,53	5,69	5,53	0,04	5,69	0,04	0,8	0,7	0,2	0,3
Annen metode				18	1	5,53	5,68	5,54	0,10	5,68	0,05	1,8	0,8	0,3	-0,1
NS 4720, 2. utg.				16	1	5,50	5,66	5,50	0,05	5,67	0,05	0,8	0,9	-0,3	-0,1
pH	CD	8,08	8,32	60	3	8,08	8,32	8,08	0,06	8,33	0,06	0,8	0,8	0,0	0,2
NS-EN ISO 10523				26	1	8,08	8,32	8,08	0,04	8,33	0,04	0,5	0,5	0,0	0,1
Annen metode				18	1	8,08	8,35	8,07	0,07	8,33	0,07	0,9	0,9	-0,2	0,1
NS 4720, 2. utg.				16	1	8,07	8,33	8,09	0,09	8,35	0,08	1,1	1,0	0,1	0,3
Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l	AB	570	523	59	4	567	525	568	24	522	24	4,3	4,7	-0,4	-0,3
NS-EN 872				29	0	566	524	567	27	519	28	4,8	5,4	-0,4	-0,7
NS 4733				26	3	568	525	568	20	527	18	3,6	3,3	-0,3	0,7
Annen metode				2	1			525		474				-7,9	-9,4
NS 4760				2	0			579		518				1,6	-1,0
Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l	CD	143	138	59	3	141	136	141	10	137	11	6,9	7,8	-1,6	-1,1
NS-EN 872				29	1	141	137	140	8	137	5	6,0	3,8	-2,1	-0,7
NS 4733				26	1	140	136	142	10	137	14	7,3	10,2	-0,5	-0,9
Annen metode				2	1			117		111				-18,2	-19,6
NS 4760				2	0			142		139				-0,8	0,9
Suspendert stoff, gløderest, mg/l	AB	249	228	20	2	258	232	258	23	233	21	9,1	9,0	3,5	2,3
NS 4733				15	2	257	233	258	28	234	25	10,7	10,5	3,4	2,6
Annen metode				3	0	258	232	258	7	232	8	2,7	3,2	3,6	1,9
NS 4760				2	0			259		230				4,0	1,0
Suspendert stoff, gløderest, mg/l	CD	62,3	60,2	20	2	62,0	60,5	63,5	11,9	62,2	9,2	18,8	14,8	1,9	3,4
NS 4733				15	2	62,0	60,0	63,7	13,8	62,9	10,4	21,6	16,6	2,2	4,4
Annen metode				3	0	66,2	63,3	64,9	4,4	61,5	4,8	6,8	7,8	4,2	2,1
NS 4760				2	0			60,3		59,1				-3,2	-1,8
Kjemisk oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O	EF	190	205	31	3	193	208	193	11	209	11	5,5	5,2	1,7	2,0
Rørmetode/fotometri				22	3	193	209	194	12	210	12	6,4	5,7	2,0	2,4
NS-ISO 6060				5	0	192	207	193	3	207	4	1,6	1,7	1,6	1,2
Annen metode				2	0			188		206				-1,1	0,2
NS-ISO 15705				2	0			194		208				2,3	1,2
Kjemisk oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O	GH	947	1041	33	0	954	1058	964	45	1061	38	4,6	3,6	1,8	1,9
Rørmetode/fotometri				23	0	939	1050	962	45	1061	40	4,6	3,8	1,6	2,0
NS-ISO 6060				5	0	957	1064	971	22	1071	17	2,2	1,6	2,6	2,9
Annen metode				3	0	951	1043	970	90	1049	62	9,3	5,9	2,4	0,7
NS-ISO 15705				2	0			965		1053				1,9	1,2

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		
Biokjemisk oks.forbr. 5 d., mg/l O	EF	132	142	13	0	134	145	135	11	143	12	8,4	8,7	2,0	0,6
NS-EN ISO 5815-1				6	0	130	143	135	8	141	16	6,2	11,1	2,0	-0,4
NS-EN 1899-1, elektrode				4	0	133	142	130	17	141	12	13,0	8,8	-1,9	-0,5
NS 4758				3	0	145	150	142	7	148	5	4,7	3,3	7,3	4,0
Biokjemisk oks.forbr. 5 d., mg/l O	GH	661	727	13	1	683	755	676	49	746	45	7,3	6,0	2,3	2,6
NS-EN ISO 5815-1				6	0	679	745	678	63	743	58	9,3	7,9	2,5	2,2
NS-EN 1899-1, elektrode				4	1	642	711	655	40	730	34	6,1	4,6	-0,9	0,4
NS 4758				3	0	690	755	694	21	767	21	3,1	2,7	5,0	5,5
Biokjemisk oks.forbr. 7 d., mg/l O	EF	139	150	5	0	138	146	137	20	148	23	14,3	15,3	-1,3	-1,4
NS-EN 1899-1, elektrode				3	0	125	136	125	13	134	13	10,5	9,7	-10,2	-10,7
NS 4758				1	0			152		158				9,4	5,3
NS-EN ISO 5815-1				1	0			160		180				15,1	20,0
Biokjemisk oks.forbr. 7 d., mg/l O	GH	696	765	5	0	699	770	655	162	710	189	24,7	26,6	-6,0	-7,2
NS-EN 1899-1, elektrode				3	0	621	684	573	156	627	203	27,3	32,4	-17,7	-18,1
NS 4758				1	0			725		770				4,2	0,7
NS-EN ISO 5815-1				1	0			830		900				19,3	17,6
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	76,0	81,7	18	0	76,6	81,9	76,4	3,8	81,9	3,4	5,0	4,2	0,5	0,3
katalytisk forbrenning				15	0	76,9	81,9	76,8	3,1	82,0	3,1	4,0	3,8	1,0	0,4
Annen metode				2	0			77,4		84,5				1,8	3,4
UV/persulfat-oksidasjon				1	0			68,8		76,1				-9,5	-6,9
Totalt organisk karbon, mg/l C	GH	378	416	18	1	378	421	382	13	423	13	3,5	3,0	1,1	1,7
katalytisk forbrenning				15	0	378	421	383	12	423	9	3,1	2,1	1,4	1,6
Annen metode				2	1			394		455				4,2	9,4
UV/persulfat-oksidasjon				1	0			356		400				-5,9	-3,8
Totalfosfor, mg/l P	EF	1,13	1,25	33	2	1,18	1,26	1,17	0,08	1,27	0,08	7,3	6,3	3,4	1,7
NS-EN ISO 6878				11	0	1,15	1,25	1,17	0,11	1,29	0,11	9,1	8,3	3,7	2,8
Enkel fotometri				8	2	1,20	1,27	1,15	0,11	1,24	0,08	9,7	6,6	1,7	-1,0
NS 4725				5	0	1,18	1,28	1,19	0,04	1,25	0,06	3,1	5,0	5,0	0,3
NS-EN ISO 15681-2				5	0	1,14	1,28	1,17	0,08	1,28	0,04	6,7	3,5	3,6	2,7
ICP-MS				2	0			1,13		1,25				-0,3	0,1
Annen metode				1	0			1,19		1,31				5,3	4,8
NS 4725, 3. utg.				1	0			1,22		1,36				8,0	8,8
Totalfosfor, mg/l P	GH	3,13	3,38	33	2	3,21	3,43	3,26	0,35	3,46	0,22	10,7	6,4	4,3	2,5
NS-EN ISO 6878				11	0	3,16	3,38	3,22	0,22	3,42	0,22	6,9	6,5	3,0	1,2
Enkel fotometri				8	1	3,20	3,50	3,44	0,49	3,54	0,32	14,4	9,0	9,9	4,7
NS 4725				5	0	3,26	3,40	3,32	0,20	3,38	0,11	5,9	3,1	6,0	0,1
NS-EN ISO 15681-2				5	0	3,38	3,52	3,33	0,14	3,56	0,19	4,3	5,3	6,4	5,4
ICP-MS				2	0			3,11		3,41				-0,5	0,8
Annen metode				1	0			2,21		3,44				-29,4	1,8
NS 4725, 3. utg.				1	1			4,01		4,66				28,1	37,9

Tabell 2. (forts.)

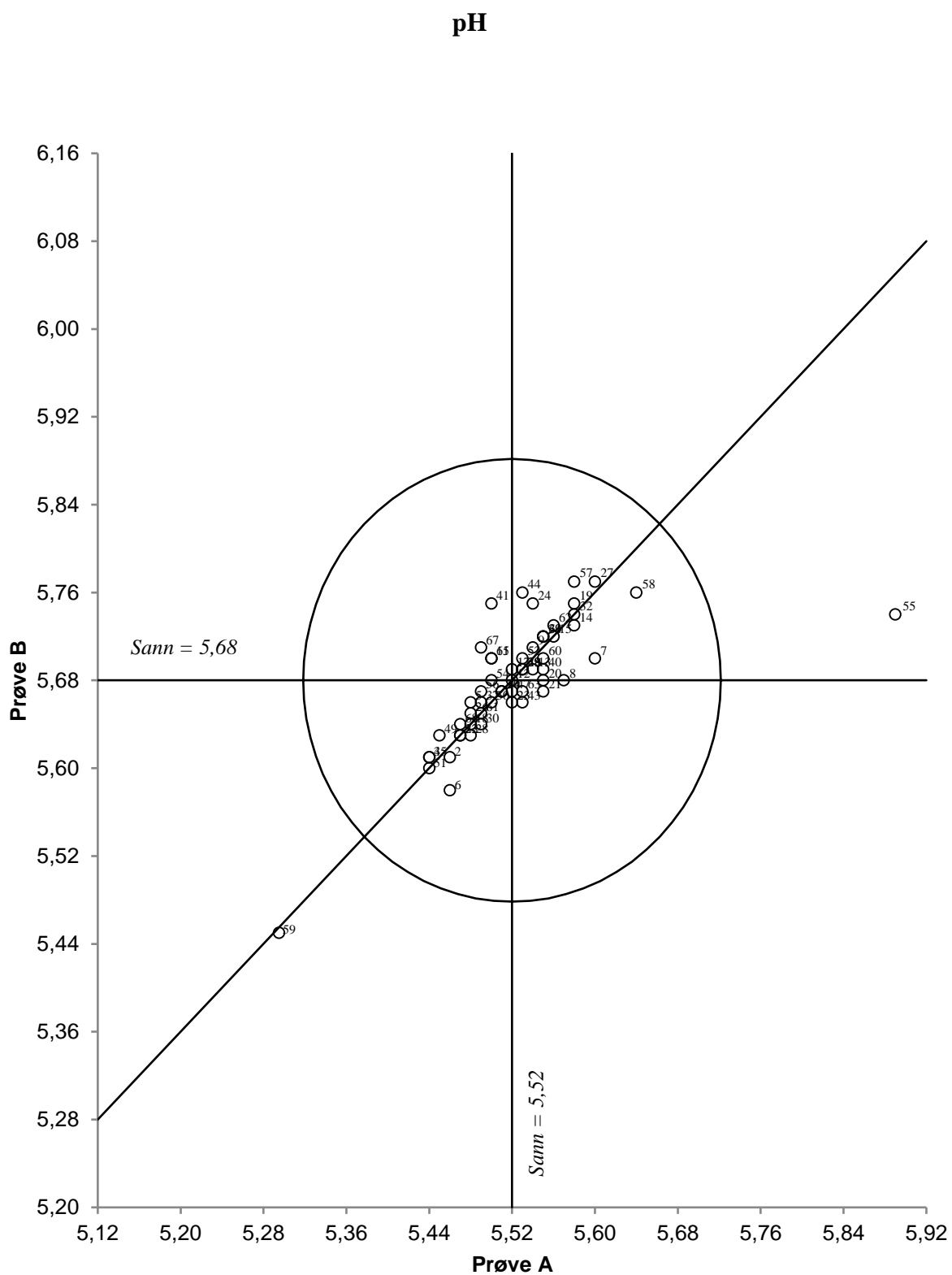
Analysevariable og metoder	Pr- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Tot.	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2		
Totalnitrogen, mg/l N	EF	3,13	3,48	24	2	3,08	3,39	3,20	0,41	3,50	0,42	12,8	11,9	2,1	0,5
Enkel fotometri				7	2	3,32	3,68	3,50	0,40	3,82	0,39	11,3	10,3	11,7	9,7
NS 4743, 2. utg.				5	0	3,00	3,36	3,04	0,10	3,39	0,19	3,4	5,6	-2,8	-2,5
NS-EN ISO 11905-1				4	0	3,53	3,63	3,48	0,50	3,73	0,46	14,3	12,3	11,3	7,0
ISO 29441				3	0	3,05	3,38	3,11	0,12	3,44	0,14	3,8	4,1	-0,6	-1,2
NS-EN ISO 20236				3	0	2,87	3,14	2,69	0,43	2,95	0,48	16,0	16,3	-14,1	-15,3
Annen metode				1	0			3,19		3,54				1,9	1,7
NS-EN 12260				1	0			3,08		3,29				-1,6	-5,5
Totalnitrogen, mg/l N	GH	8,70	9,40	24	1	8,45	9,24	8,69	0,72	9,55	0,94	8,3	9,9	-0,1	1,6
Enkel fotometri				7	0	8,80	9,44	8,96	1,13	9,83	1,15	12,6	11,7	3,0	4,6
NS 4743, 2. utg.				5	0	8,30	9,24	8,38	0,20	9,34	0,44	2,4	4,7	-3,7	-0,7
NS-EN ISO 11905-1				4	0	9,20	10,03	8,97	0,63	10,10	1,50	7,0	14,8	3,1	7,5
ISO 29441				3	0	8,39	9,18	8,50	0,22	9,22	0,38	2,6	4,1	-2,3	-1,9
NS-EN ISO 20236				3	1			8,20		8,77				-5,8	-6,8
Annen metode				1	0			9,20		9,60				5,7	2,1
NS-EN 12260				1	0			8,29		8,92				-4,7	-5,1
Aluminium, mg/l Al	IJ	0,180	0,168	15	0	0,182	0,168	0,177	0,015	0,166	0,014	8,5	8,5	-1,7	-1,0
ICP-MS				8	0	0,184	0,171	0,180	0,014	0,169	0,013	7,8	7,4	-0,1	0,6
ICP-AES				6	0	0,181	0,165	0,175	0,018	0,160	0,015	10,3	9,4	-3,0	-4,9
MP-AES				1	0			0,167		0,183				-7,2	8,9
Aluminium, mg/l Al	KL	0,840	0,900	15	0	0,850	0,928	0,850	0,049	0,927	0,063	5,8	6,8	1,2	2,9
ICP-MS				8	0	0,863	0,936	0,858	0,040	0,947	0,053	4,7	5,6	2,2	5,2
ICP-AES				6	0	0,840	0,903	0,825	0,049	0,888	0,060	6,0	6,7	-1,8	-1,4
MP-AES				1	0			0,931		1,000				10,8	11,1
Bly, mg/l Pb	IJ	0,360	0,390	18	0	0,365	0,388	0,361	0,016	0,391	0,017	4,4	4,4	0,4	0,2
ICP-MS				9	0	0,364	0,388	0,360	0,017	0,386	0,020	4,7	5,3	0,0	-0,9
ICP-AES				8	0	0,370	0,392	0,367	0,010	0,397	0,013	2,7	3,2	1,9	1,7
MP-AES				1	0			0,330		0,379				-8,3	-2,8
Bly, mg/l Pb	KL	0,090	0,084	18	1	0,095	0,088	0,094	0,004	0,089	0,005	4,7	5,7	4,6	5,5
ICP-MS				9	1	0,094	0,089	0,095	0,005	0,089	0,005	5,5	5,3	5,3	6,5
ICP-AES				8	0	0,093	0,088	0,093	0,004	0,087	0,006	4,2	6,4	3,3	3,9
MP-AES				1	0			0,097		0,093				8,0	10,1
Jern, mg/l Fe	IJ	0,180	0,200	20	0	0,180	0,200	0,177	0,014	0,195	0,013	7,8	6,8	-1,7	-2,3
ICP-MS				8	0	0,182	0,200	0,182	0,010	0,200	0,011	5,3	5,3	1,1	-0,1
ICP-AES				7	0	0,179	0,200	0,171	0,020	0,189	0,019	11,8	9,8	-5,0	-5,4
AAS-flamme				3	0	0,178	0,200	0,177	0,004	0,199	0,003	2,0	1,5	-1,7	-0,3
MP-AES				2	0			0,177		0,194				-1,7	-3,0
Jern, mg/l Fe	KL	1,50	1,60	20	1	1,50	1,62	1,49	0,05	1,62	0,07	3,3	4,6	-0,5	1,5
ICP-MS				8	0	1,48	1,63	1,49	0,06	1,64	0,10	4,1	5,9	-0,7	2,3
ICP-AES				7	0	1,50	1,60	1,49	0,05	1,60	0,07	3,2	4,1	-0,5	0,2
AAS-flamme				3	0	1,48	1,62	1,48	0,01	1,62	0,02	0,4	1,1	-1,1	1,3
MP-AES				2	1			1,55		1,68				3,2	4,9

Tabell 2. (forts.)

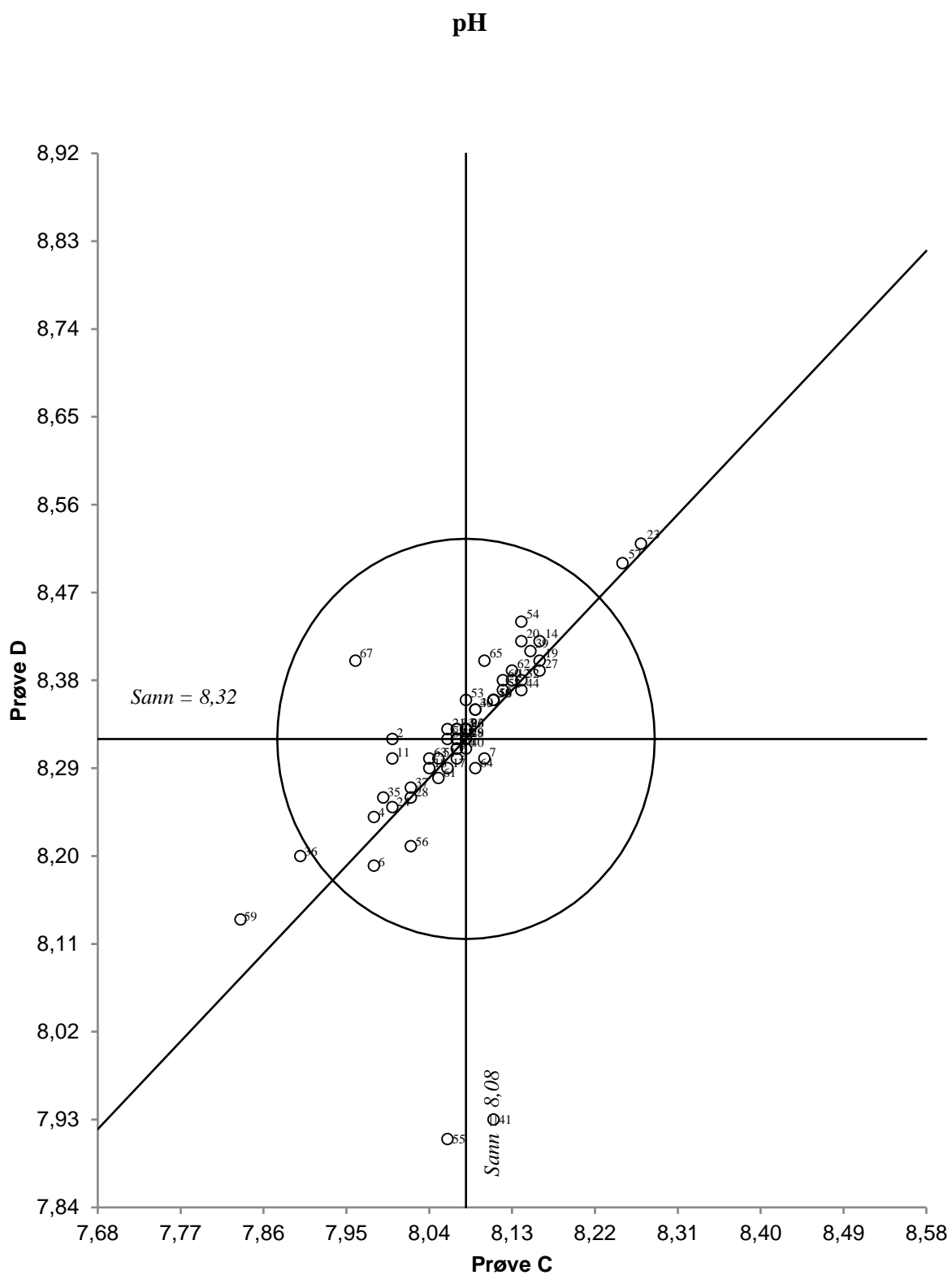
Analysevariable og metoder	Pr. par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Tot.	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2		
Kadmium, mg/l Cd ICP-MS ICP-AES MP-AES AAS-flamme	IJ	0,180	0,195	17	0	0,182	0,194	0,181	0,011	0,193	0,013	6,0	6,7	0,7	-0,9
				9	0	0,182	0,192	0,179	0,013	0,187	0,014	7,1	7,5	-0,8	-3,9
				6	0	0,183	0,198	0,183	0,006	0,199	0,007	3,2	3,7	1,5	2,0
				1	0			0,199		0,212				10,6	8,7
				1	0			0,179		0,193				-0,6	-1,0
Kadmium, mg/l Cd ICP-MS ICP-AES MP-AES AAS-flamme	KL	0,045	0,042	17	0	0,046	0,044	0,045	0,003	0,043	0,004	6,5	8,5	0,6	2,3
				9	0	0,046	0,045	0,045	0,003	0,043	0,004	6,5	9,1	-1,1	1,3
				6	0	0,045	0,042	0,045	0,003	0,043	0,004	6,3	9,5	0,7	2,4
				1	0			0,050		0,046				10,7	8,3
				1	0			0,047		0,044				4,4	4,8
Kobolt, mg/l Co ICP-MS ICP-AES AAS-flamme	IJ	0,420	0,455	12	0	0,420	0,455	0,422	0,015	0,457	0,016	3,5	3,5	0,5	0,4
				7	0	0,422	0,452	0,425	0,017	0,456	0,020	4,1	4,5	1,2	0,3
				4	0	0,417	0,455	0,420	0,012	0,457	0,010	2,8	2,2	-0,1	0,3
				1	0			0,413		0,462				-1,7	1,5
				1	0										
Kobolt, mg/l Co ICP-MS ICP-AES AAS-flamme	KL	0,112	0,119	12	0	0,114	0,125	0,115	0,006	0,124	0,007	5,0	5,8	2,4	4,3
				7	0	0,116	0,125	0,114	0,005	0,124	0,008	4,4	6,6	1,7	3,9
				4	0	0,113	0,122	0,113	0,002	0,122	0,002	1,8	2,0	0,7	2,5
				1	0			0,128		0,136				14,3	14,3
				1	0										
Kobber, mg/l Cu ICP-MS ICP-AES MP-AES AAS-flamme AAS-grafittovn	IJ	0,96	1,04	22	0	0,97	1,05	0,97	0,04	1,05	0,04	3,9	4,2	1,0	0,6
				9	0	0,98	1,04	0,97	0,04	1,05	0,05	4,3	4,7	1,6	0,8
				7	0	0,98	1,06	0,98	0,04	1,06	0,04	3,7	3,8	1,9	2,3
				3	0	0,96	1,04	0,95	0,05	1,02	0,05	5,2	4,9	-0,7	-2,2
				2	0			0,95		1,03				-1,4	-1,3
				1	0			0,96		1,03				0,1	-0,8
				1	0										
Kobber, mg/l Cu ICP-MS ICP-AES MP-AES AAS-flamme AAS-grafittovn	KL	0,240	0,224	22	0	0,244	0,230	0,242	0,010	0,229	0,012	4,1	5,1	0,8	2,1
				9	0	0,248	0,239	0,247	0,007	0,235	0,010	2,8	4,4	2,9	4,9
				7	0	0,245	0,229	0,243	0,011	0,228	0,010	4,3	4,4	1,4	1,7
				3	0	0,240	0,233	0,237	0,009	0,224	0,016	3,6	7,1	-1,4	0,1
				2	0			0,226		0,215				-6,0	-4,0
				1	0			0,236		0,222				-1,7	-0,9
				1	0										
Krom, mg/l Cr ICP-MS ICP-AES MP-AES	IJ	0,036	0,040	17	1	0,036	0,040	0,037	0,001	0,040	0,002	3,5	3,9	2,0	1,1
				9	1	0,037	0,041	0,037	0,001	0,040	0,002	2,9	5,2	2,3	1,2
				7	0	0,036	0,040	0,037	0,002	0,040	0,001	4,4	2,4	2,0	1,1
				1	0			0,036		0,040				0,0	0,0
				1	0										
Krom, mg/l Cr ICP-MS ICP-AES MP-AES	KL	0,300	0,320	17	0	0,306	0,331	0,305	0,014	0,333	0,015	4,5	4,5	1,5	3,9
				9	0	0,304	0,333	0,302	0,017	0,333	0,018	5,5	5,5	0,5	4,2
				7	0	0,308	0,330	0,308	0,010	0,331	0,012	3,2	3,5	2,6	3,5
				1	0			0,308		0,334				2,7	4,4

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			
Mangan, mg/l Mn	IJ	0,200	0,225	20	1	0,202	0,225	0,200	0,007	0,225	0,007	3,6	3,2	0,0	0,1	
ICP-MS				8	0	0,202	0,228	0,201	0,006	0,229	0,008	2,8	3,5	0,7	1,7	
ICP-AES				7	0	0,200	0,222	0,199	0,007	0,221	0,006	3,5	2,8	-0,4	-1,6	
MP-AES				3	1					0,196		0,222			-2,0	-1,3
AAS-flamme				2	0					0,202		0,227			1,0	0,7
Mangan, mg/l Mn	KL	0,075	0,085	20	1	0,076	0,087	0,074	0,005	0,086	0,005	6,1	6,0	-1,4	1,0	
ICP-MS				8	0	0,077	0,088	0,076	0,002	0,088	0,003	2,9	2,9	1,4	4,0	
ICP-AES				7	0	0,074	0,085	0,073	0,006	0,083	0,006	8,6	7,7	-3,0	-2,4	
MP-AES				3	1					0,071		0,082			-5,4	-3,9
AAS-flamme				2	0					0,073		0,090			-2,7	5,9
Nikkel, mg/l Ni	IJ	0,072	0,080	19	0	0,073	0,082	0,073	0,003	0,082	0,006	4,7	7,0	1,2	3,1	
ICP-MS				9	0	0,073	0,081	0,073	0,004	0,080	0,006	5,8	7,2	1,0	0,6	
ICP-AES				8	0	0,074	0,083	0,073	0,003	0,084	0,005	4,2	6,1	1,7	4,4	
MP-AES				1	0					0,073		0,082			1,5	1,9
AAS-flamme				1	0					0,071		0,093			-1,4	16,3
Nikkel, mg/l Ni	KL	0,600	0,640	19	0	0,621	0,680	0,617	0,035	0,669	0,042	5,7	6,2	2,8	4,5	
ICP-MS				9	0	0,620	0,667	0,602	0,041	0,659	0,057	6,9	8,6	0,3	3,0	
ICP-AES				8	0	0,628	0,680	0,632	0,024	0,680	0,023	3,9	3,4	5,4	6,2	
MP-AES				1	0					0,636		0,680			6,0	6,3
AAS-flamme				1	0					0,614		0,661			2,3	3,3
Sink, mg/l Zn	IJ	0,120	0,112	22	1	0,124	0,114	0,123	0,005	0,114	0,005	4,0	4,5	2,6	1,8	
ICP-MS				9	1	0,122	0,112	0,121	0,005	0,113	0,006	4,3	5,6	1,2	0,5	
ICP-AES				7	0	0,125	0,114	0,125	0,005	0,115	0,005	4,1	4,0	3,8	2,4	
AAS-flamme				4	0	0,125	0,116	0,124	0,005	0,115	0,005	4,0	4,8	3,1	2,7	
MP-AES				2	0					0,124		0,116			3,3	3,6
Sink, mg/l Zn	KL	0,560	0,600	22	0	0,580	0,635	0,579	0,023	0,634	0,029	4,0	4,6	3,5	5,7	
ICP-MS				9	0	0,573	0,631	0,570	0,023	0,624	0,035	4,0	5,6	1,8	4,0	
ICP-AES				7	0	0,580	0,632	0,592	0,027	0,642	0,029	4,6	4,5	5,7	7,0	
AAS-flamme				4	0	0,575	0,634	0,575	0,008	0,633	0,012	1,4	1,9	2,6	5,4	
MP-AES				2	0					0,588		0,654			4,9	9,0
Antimon, mg/l Sb	IJ	0,480	0,520	11	0	0,488	0,520	0,485	0,020	0,517	0,019	4,1	3,6	1,1	-0,6	
ICP-MS				7	0	0,469	0,514	0,479	0,020	0,512	0,021	4,3	4,1	-0,3	-1,6	
ICP-AES				4	0	0,489	0,529	0,497	0,016	0,526	0,011	3,2	2,2	3,4	1,1	
Antimon, mg/l Sb	KL	0,128	0,136	11	0	0,128	0,140	0,129	0,006	0,139	0,007	4,9	5,3	0,7	2,5	
ICP-MS				7	0	0,128	0,143	0,129	0,005	0,140	0,008	4,0	5,5	0,5	3,0	
ICP-AES				4	0	0,128	0,139	0,129	0,009	0,138	0,008	6,8	5,7	1,0	1,7	
Arsen, mg/l As	IJ	0,600	0,650	16	0	0,621	0,668	0,621	0,043	0,663	0,042	6,9	6,3	3,4	2,0	
ICP-MS				9	0	0,620	0,661	0,603	0,037	0,648	0,049	6,2	7,6	0,5	-0,3	
ICP-AES				7	0	0,638	0,680	0,643	0,041	0,683	0,020	6,4	2,9	7,2	5,0	
Arsen, mg/l As	KL	0,160	0,170	16	0	0,167	0,181	0,168	0,011	0,178	0,013	6,5	7,2	4,8	4,9	
ICP-MS				9	0	0,165	0,181	0,163	0,011	0,177	0,015	6,9	8,4	2,1	4,1	
ICP-AES				7	0	0,170	0,177	0,173	0,008	0,180	0,011	4,6	6,0	8,2	5,8	

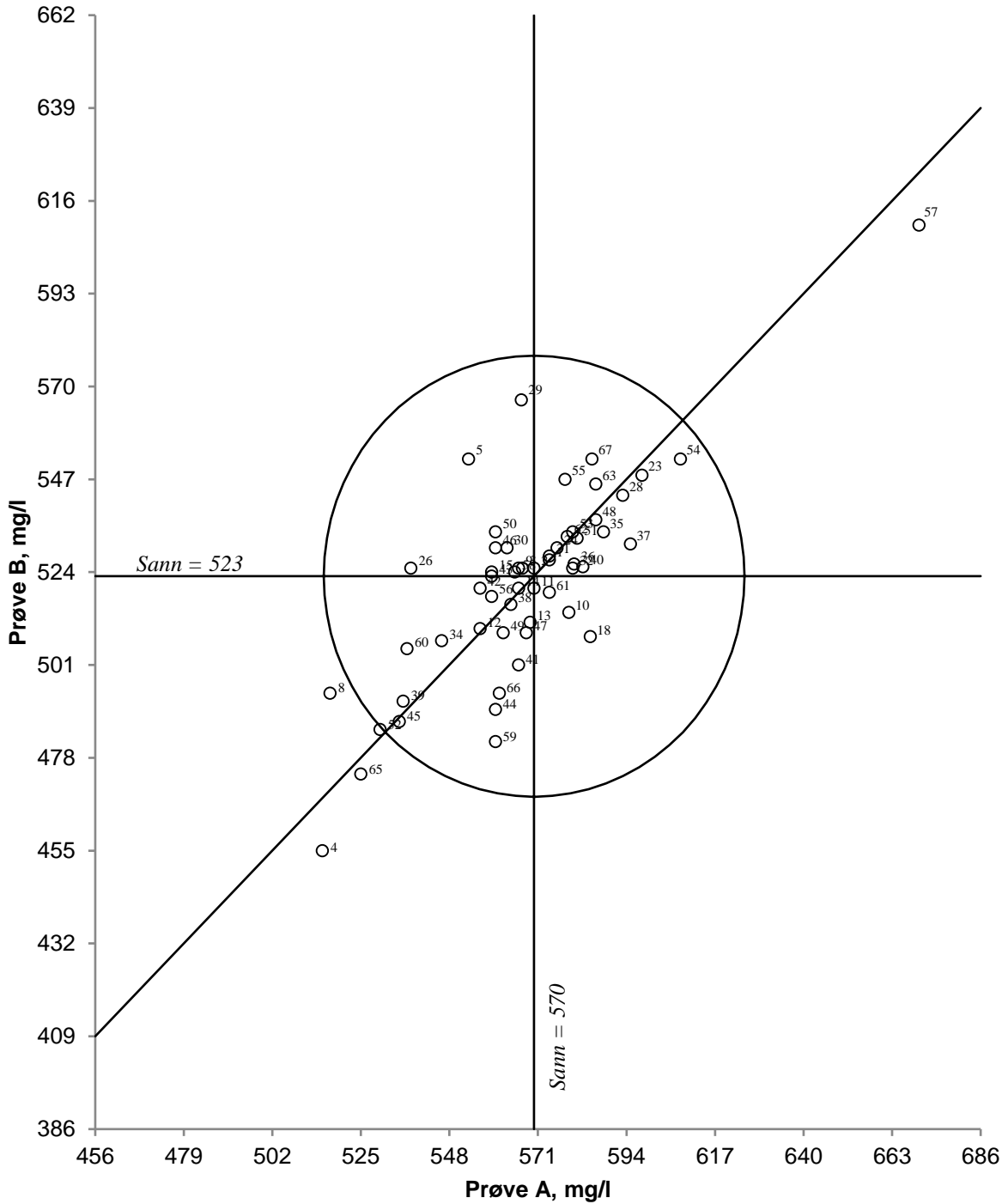


Figur 1. Youdendiagram for pH, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 3,6 %



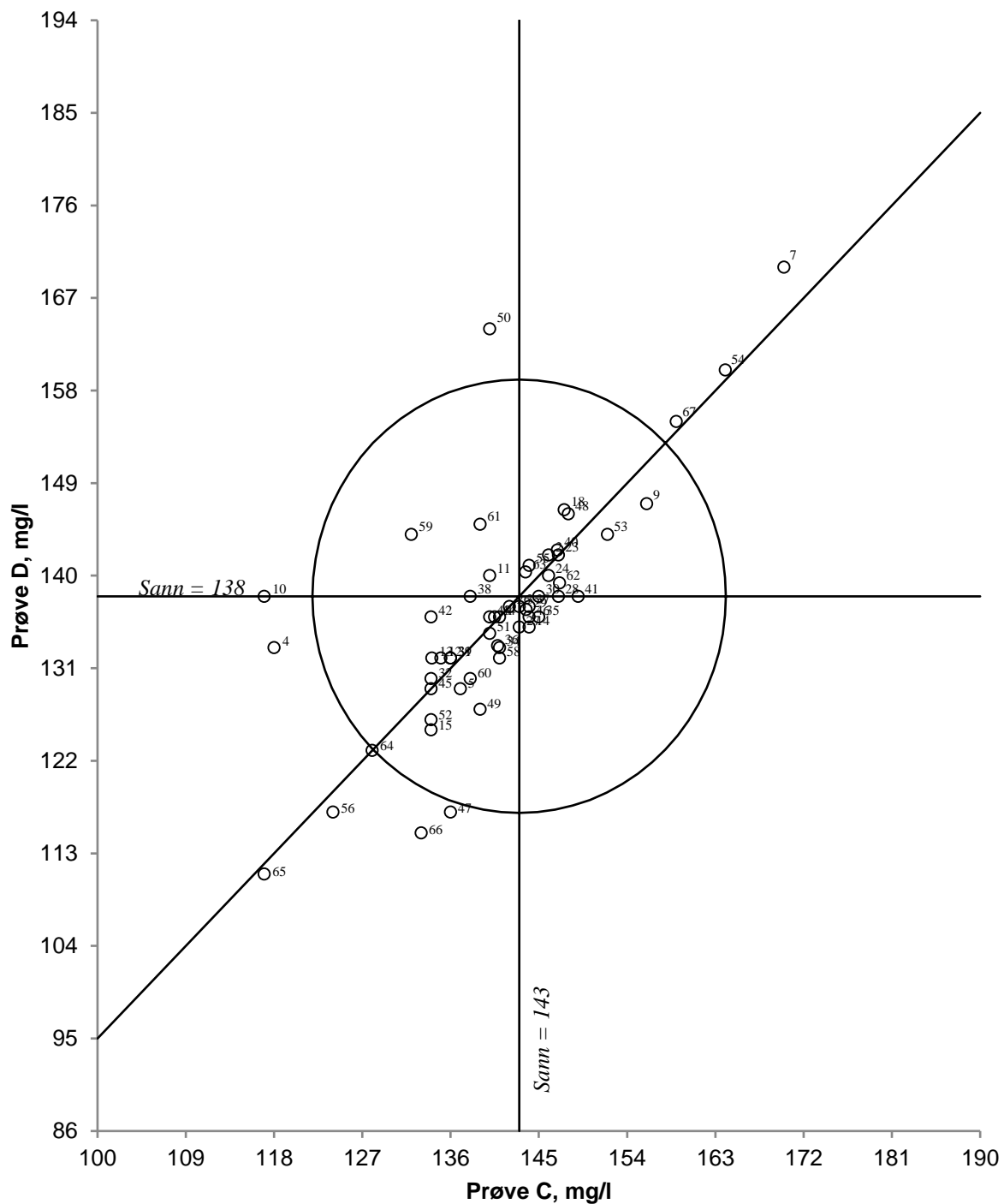
Figur 2. Youdendiagram for pH, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 2,5 %

Suspendert stoff, tørrstoff



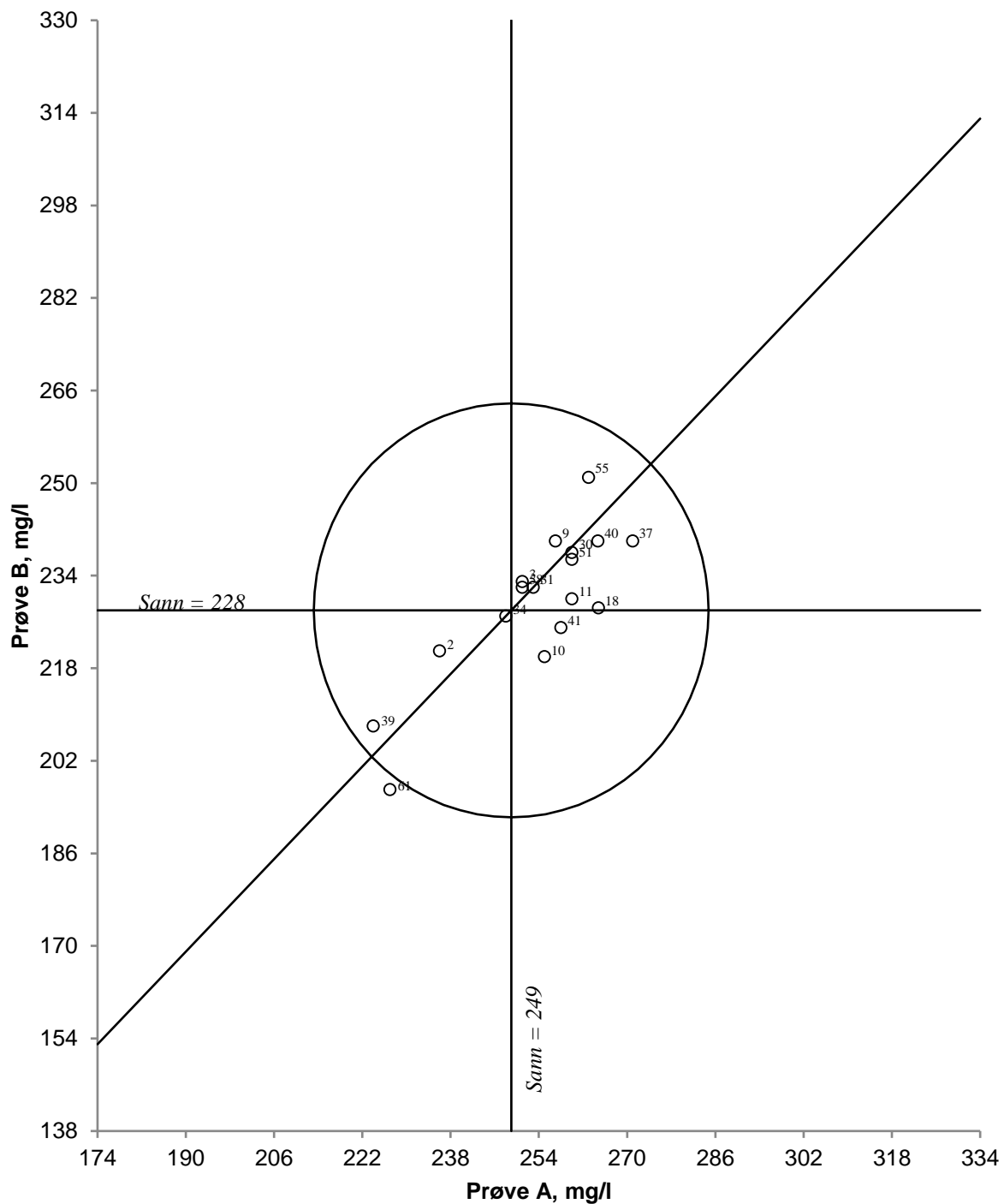
Figur 3. Youndendiagram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Suspendert stoff, tørrstoff



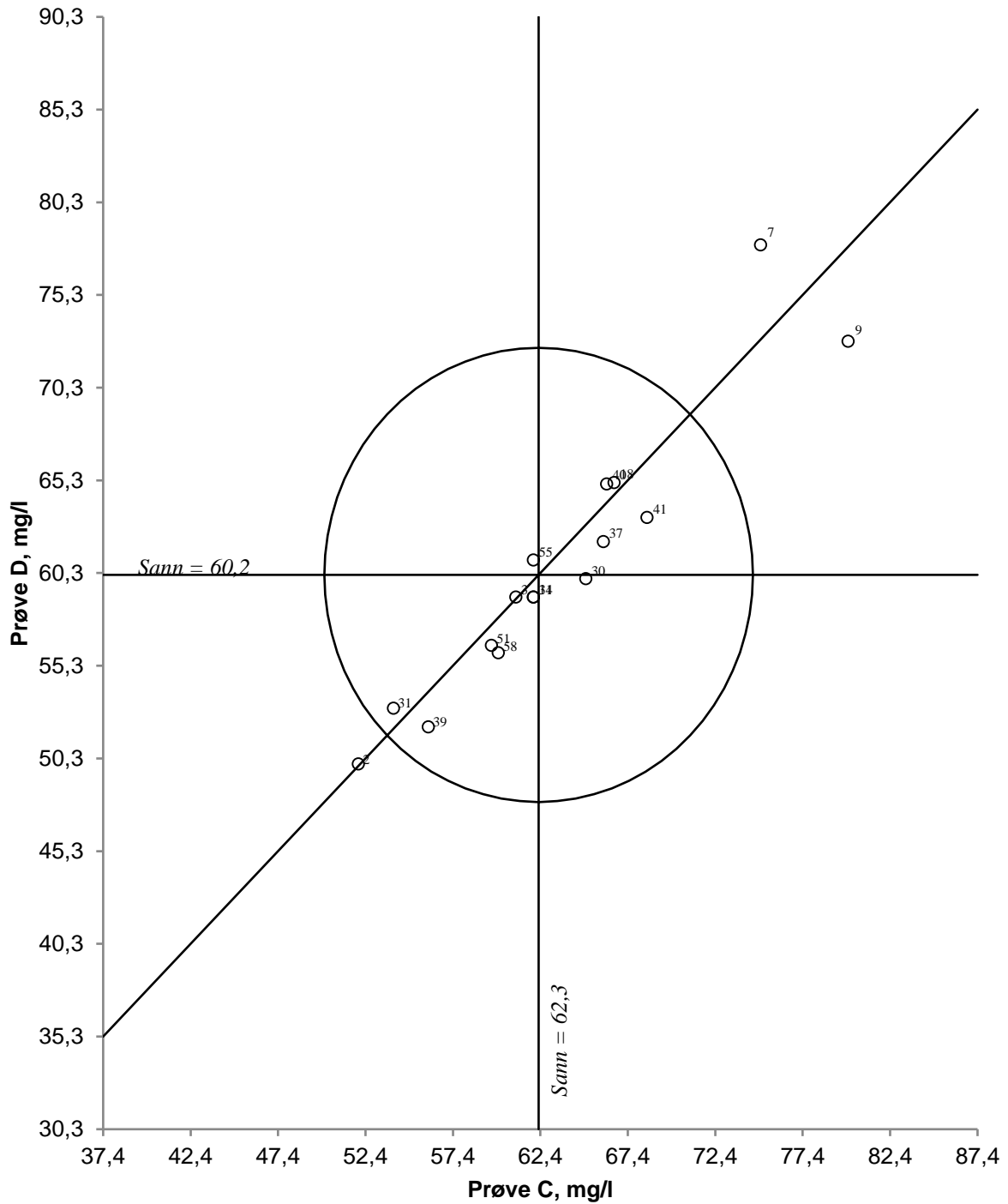
Figur 4. Youdendiagram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Suspendert stoff, gløderest



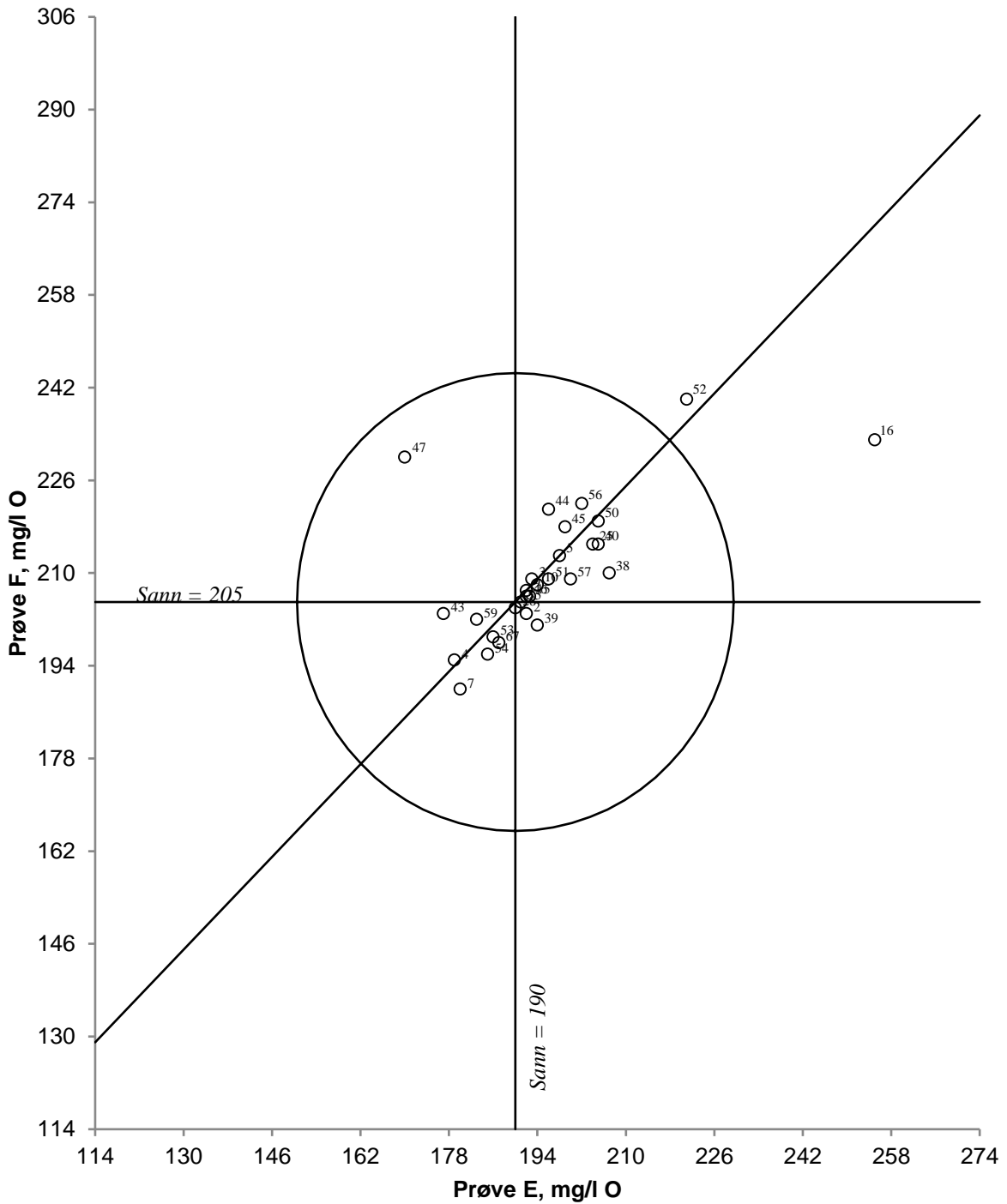
Figur 5. Youdendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Suspendert stoff, gløderest



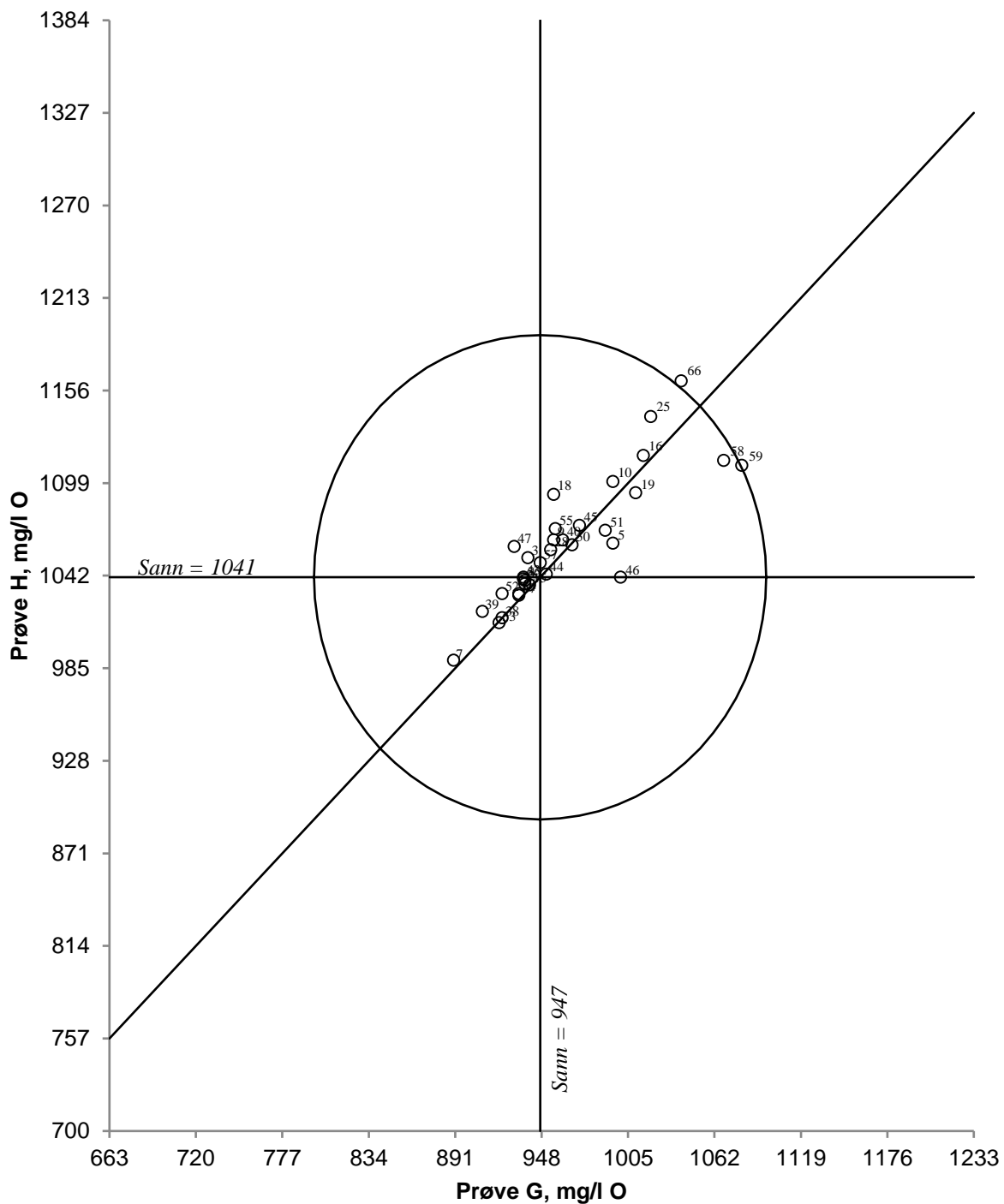
Figur 6. Youndendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr



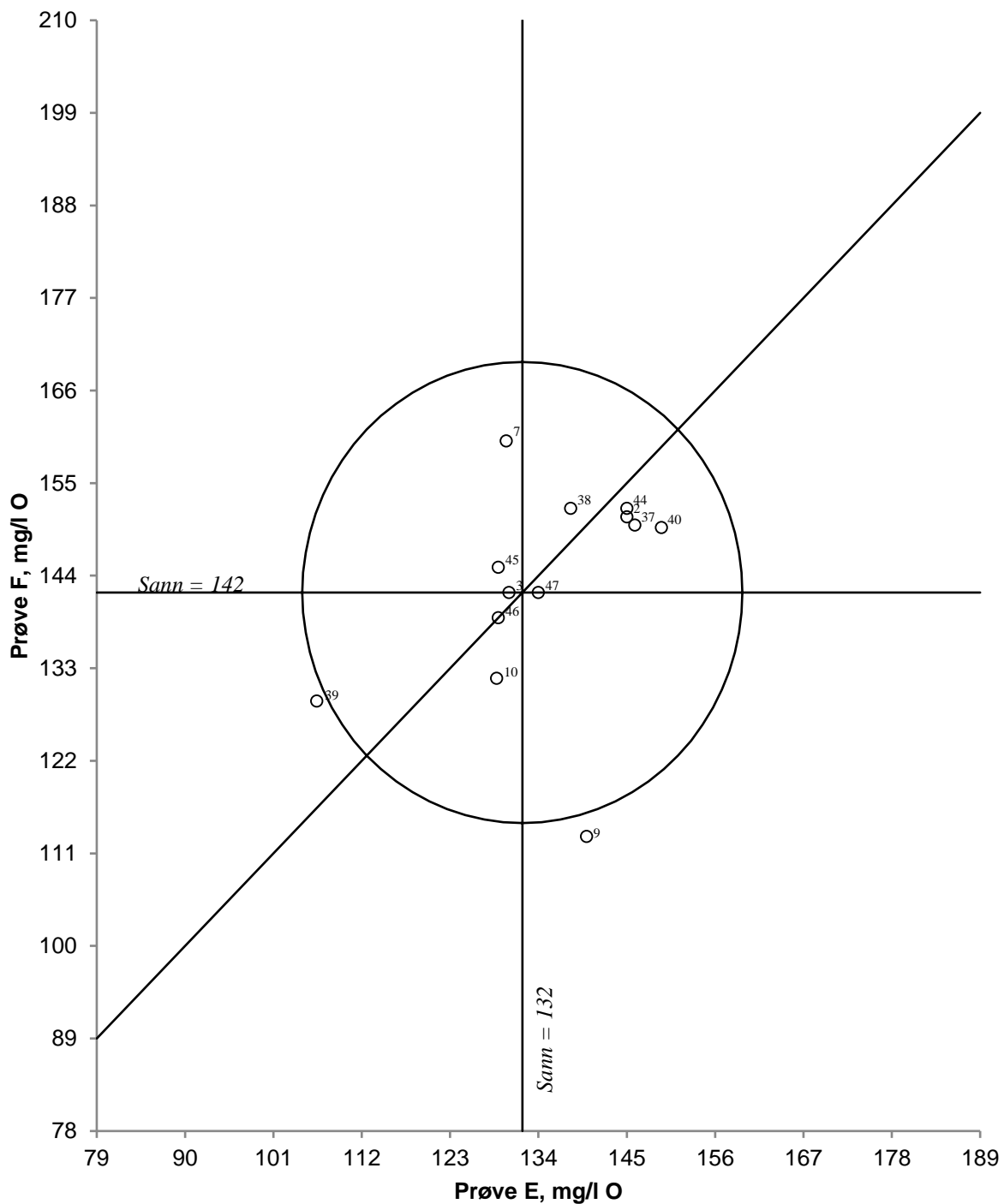
Figur 7. Youndendiagram for kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr



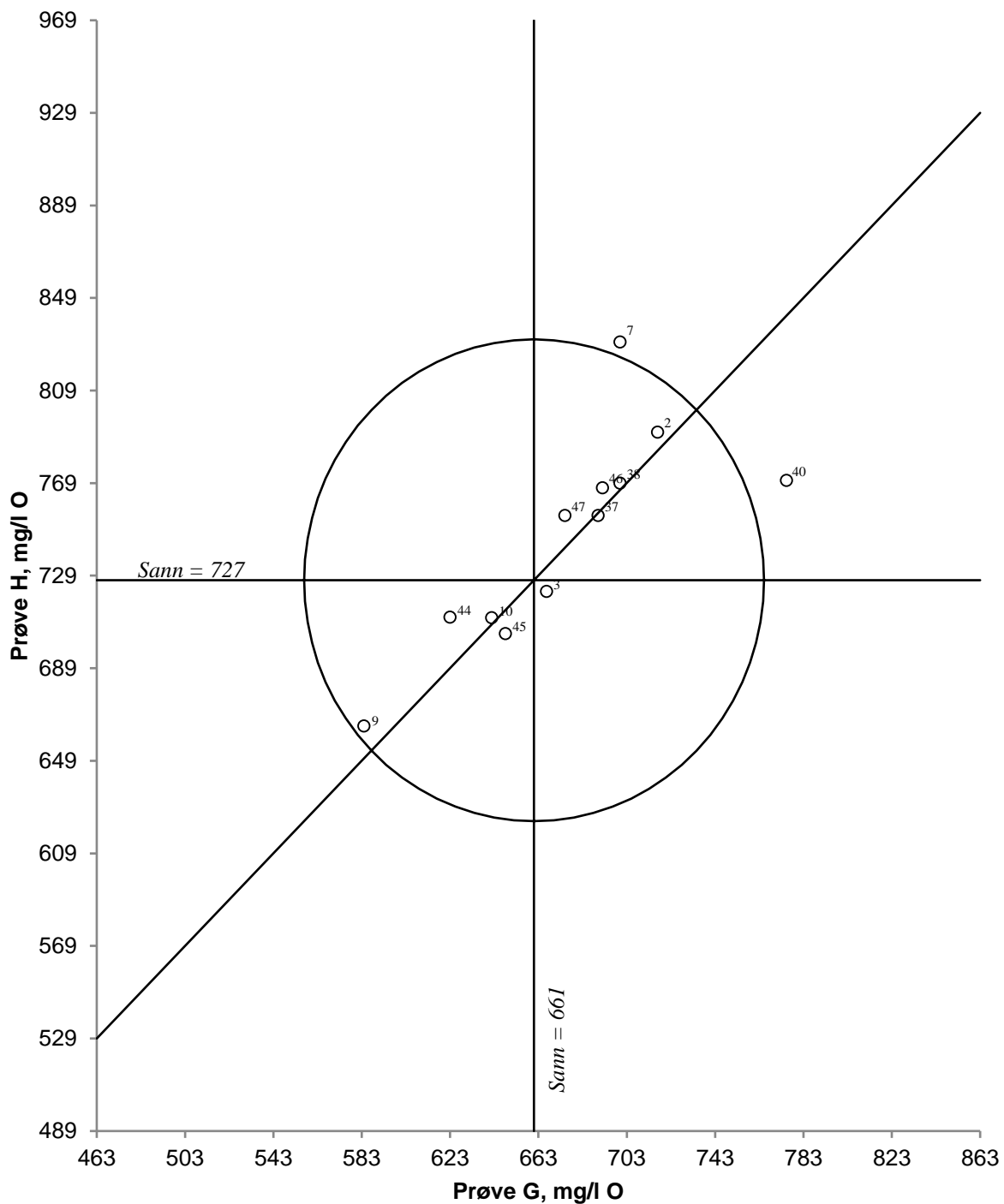
Figur 8. Youdendiagram for kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager



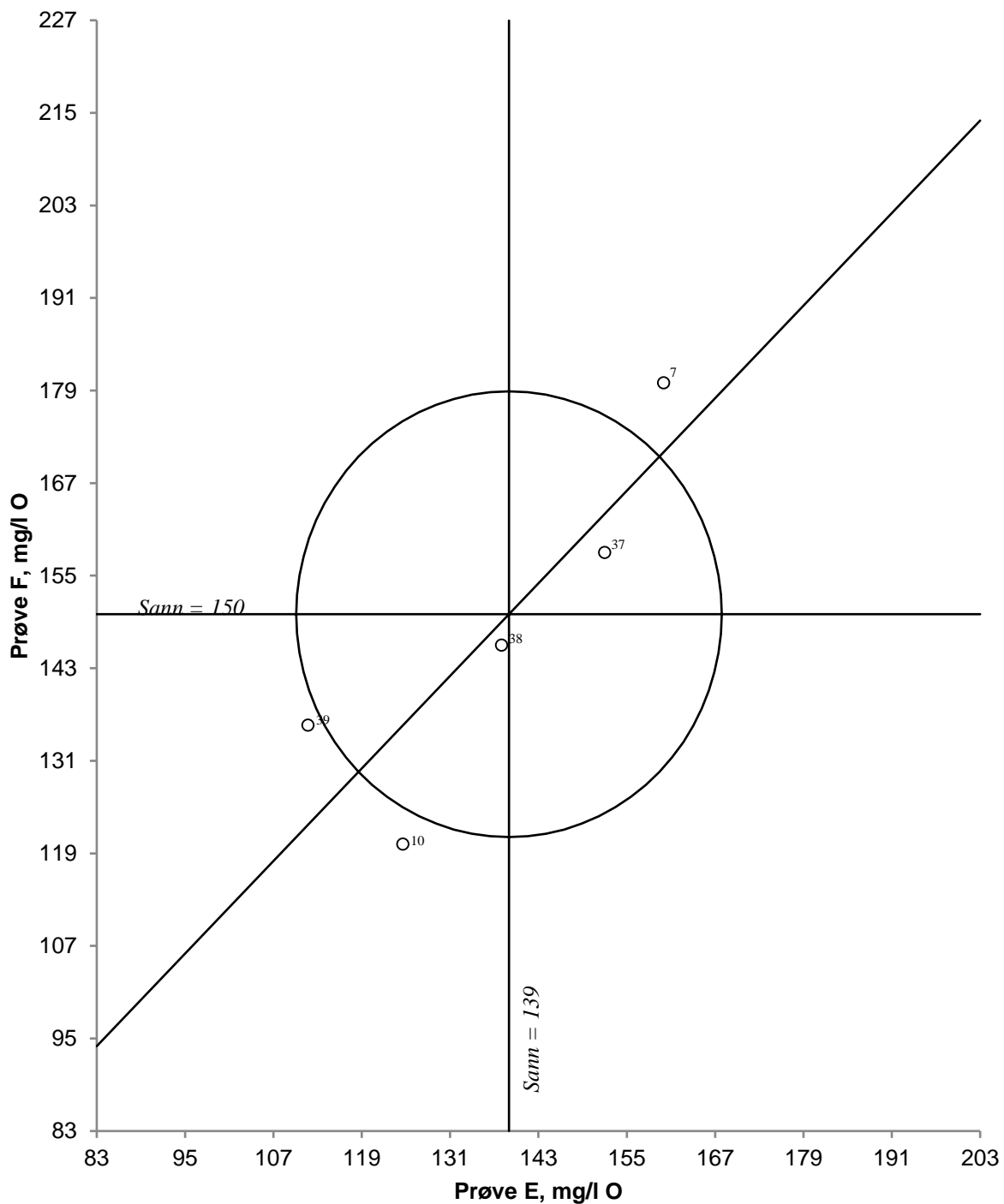
Figur 9. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 5 dager, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager



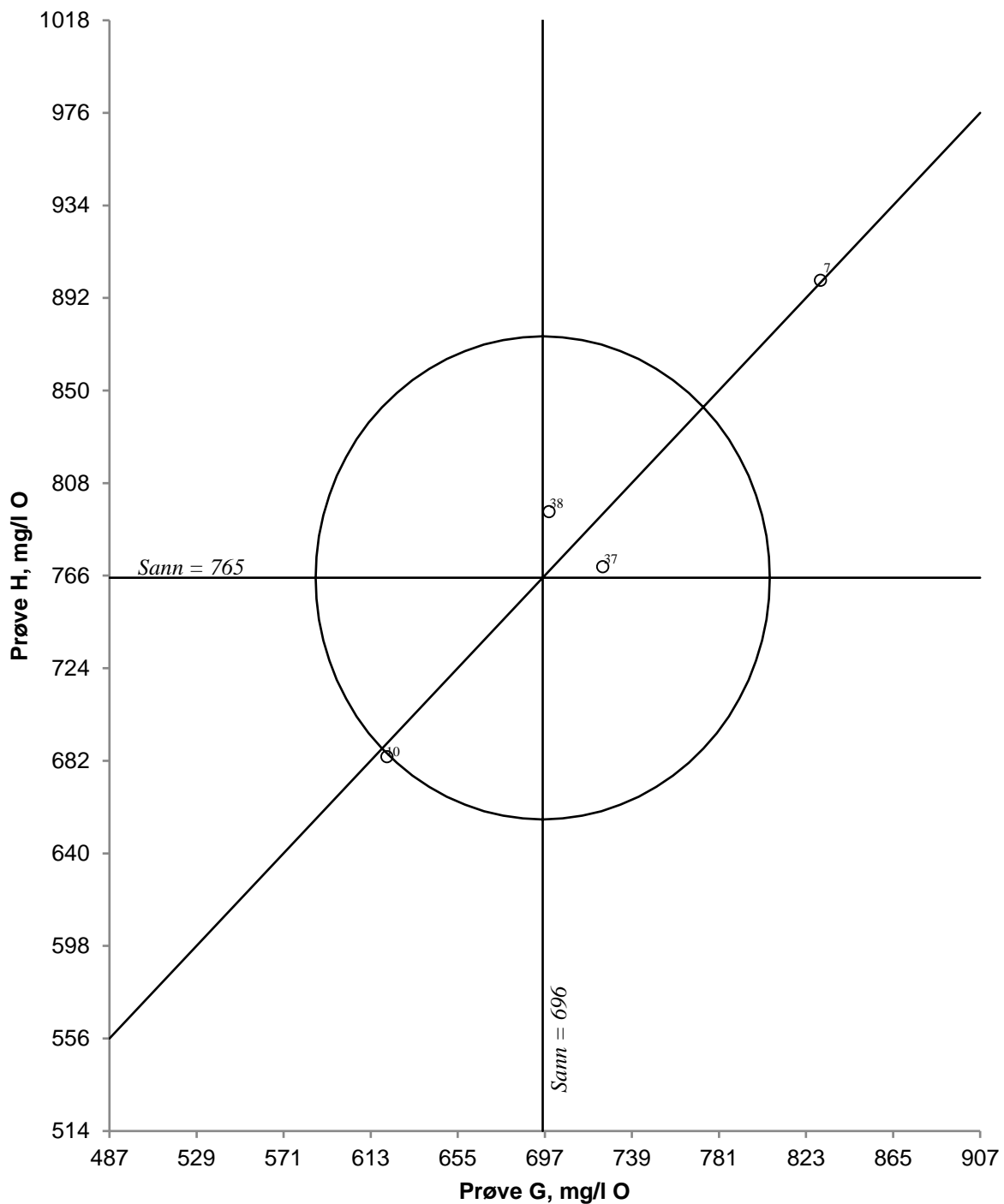
Figur 10. Youndendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 5 dager, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager



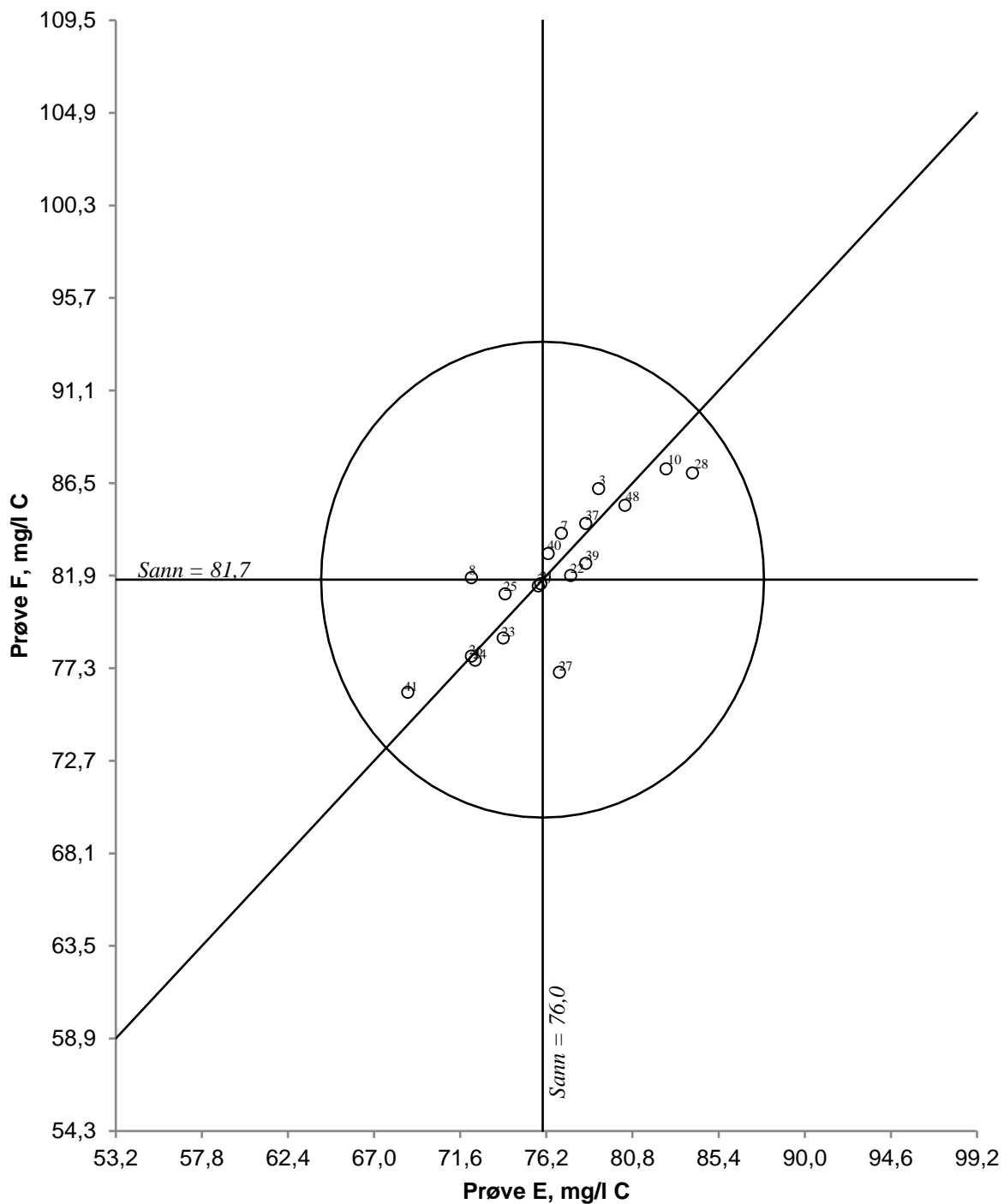
Figur 11. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 7 dager, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager



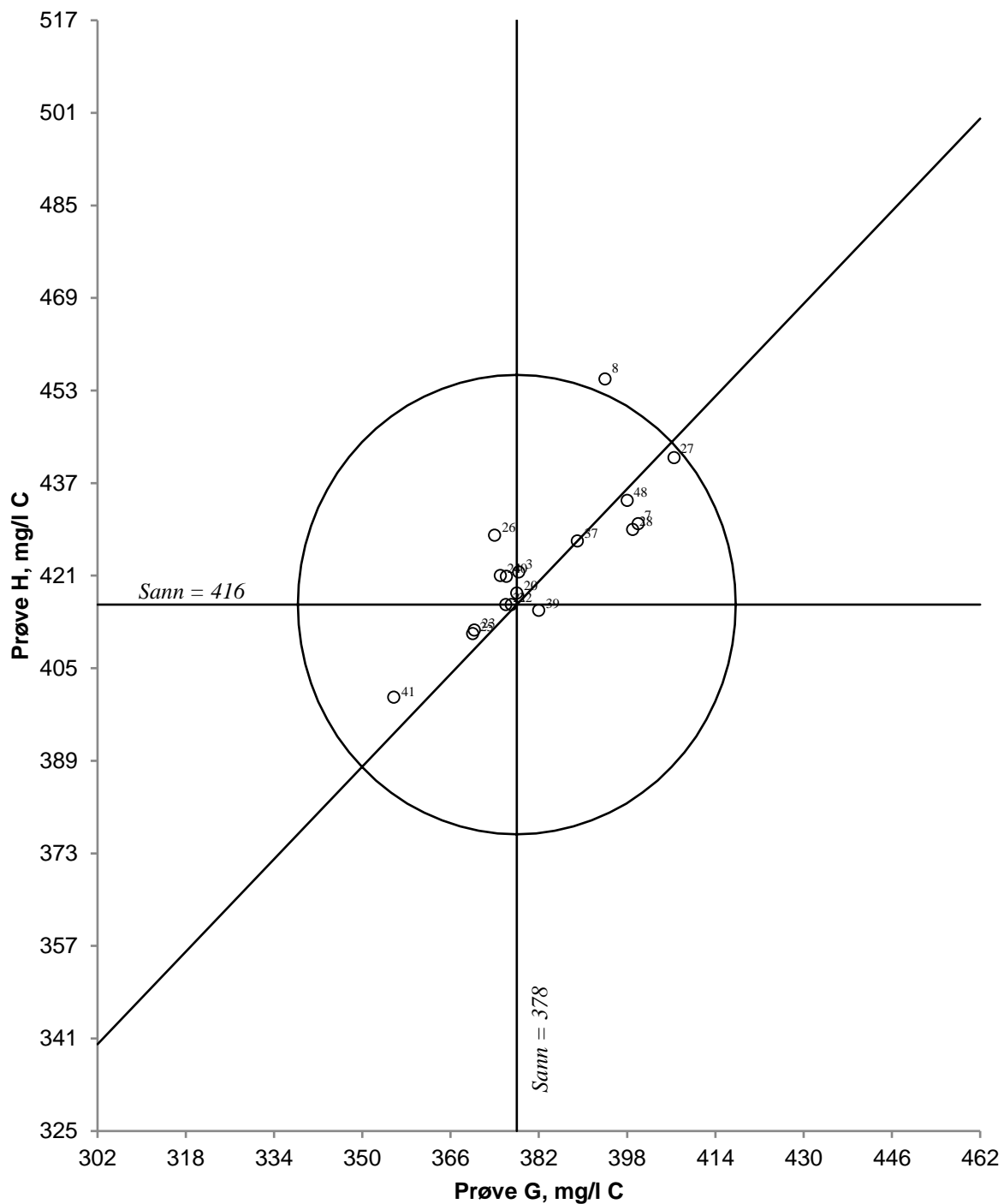
Figur 12. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 7 dager, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Totalt organisk karbon



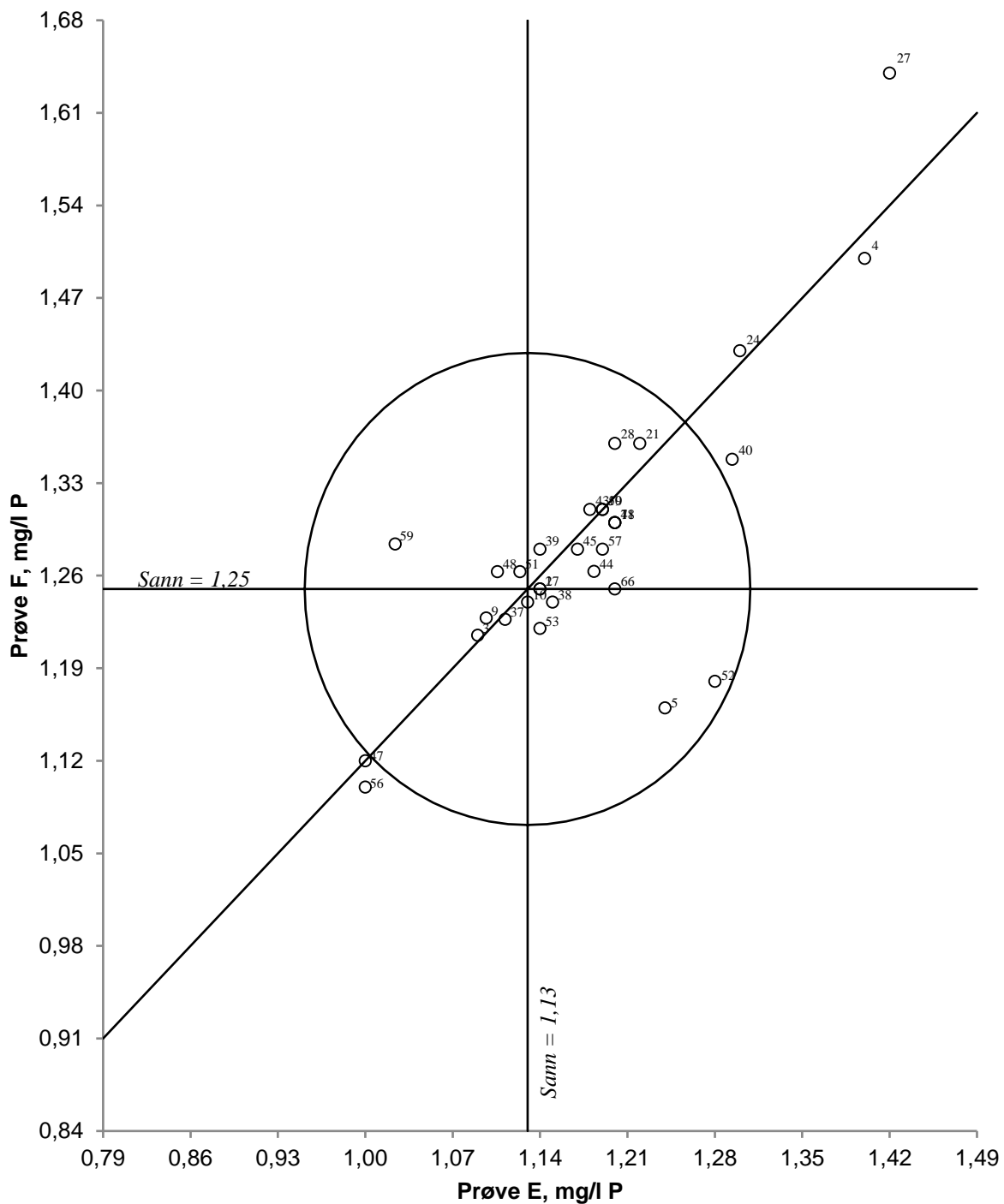
Figur 13. Youdendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Totalt organisk karbon



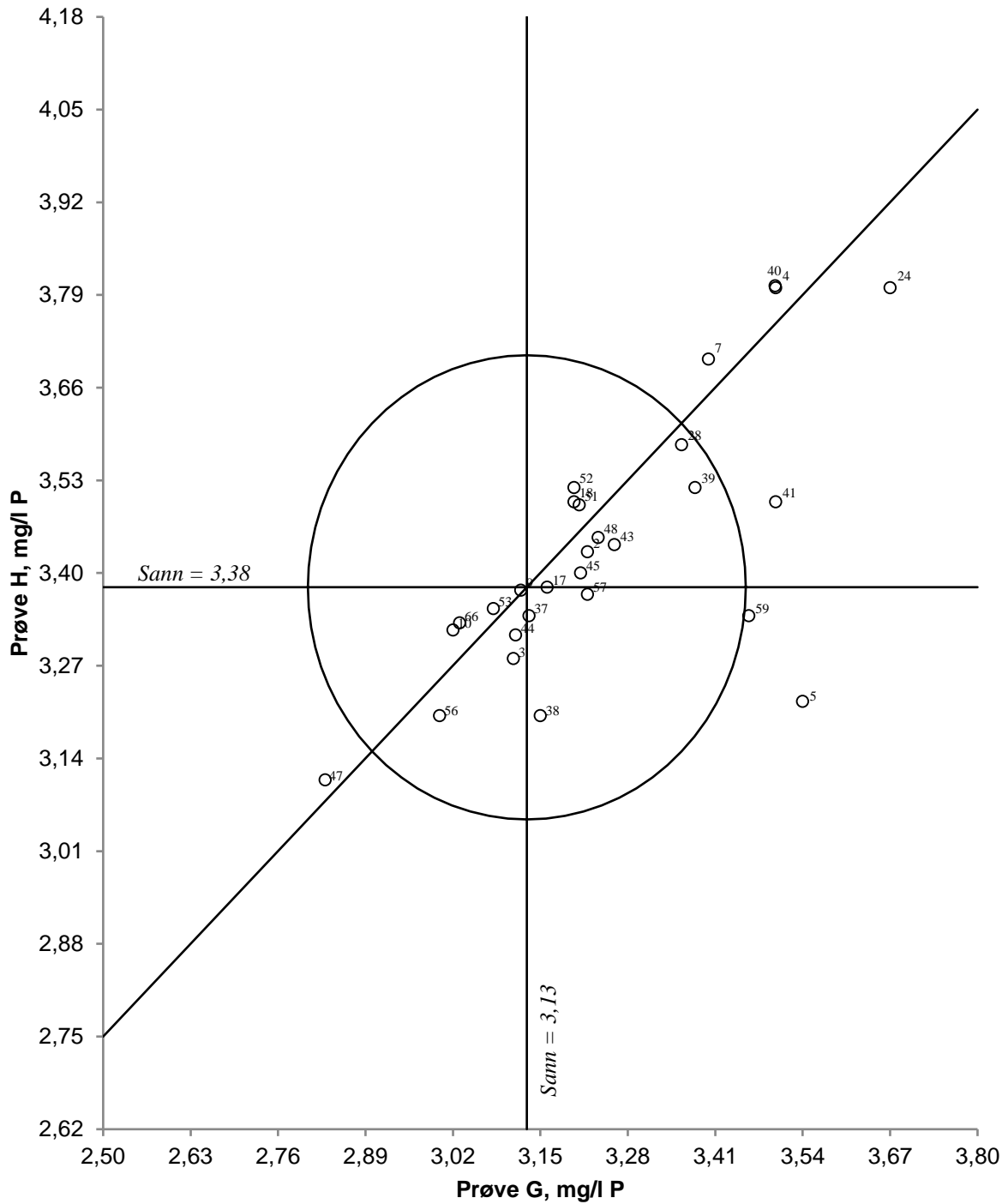
Figur 14. Youndendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalfosfor



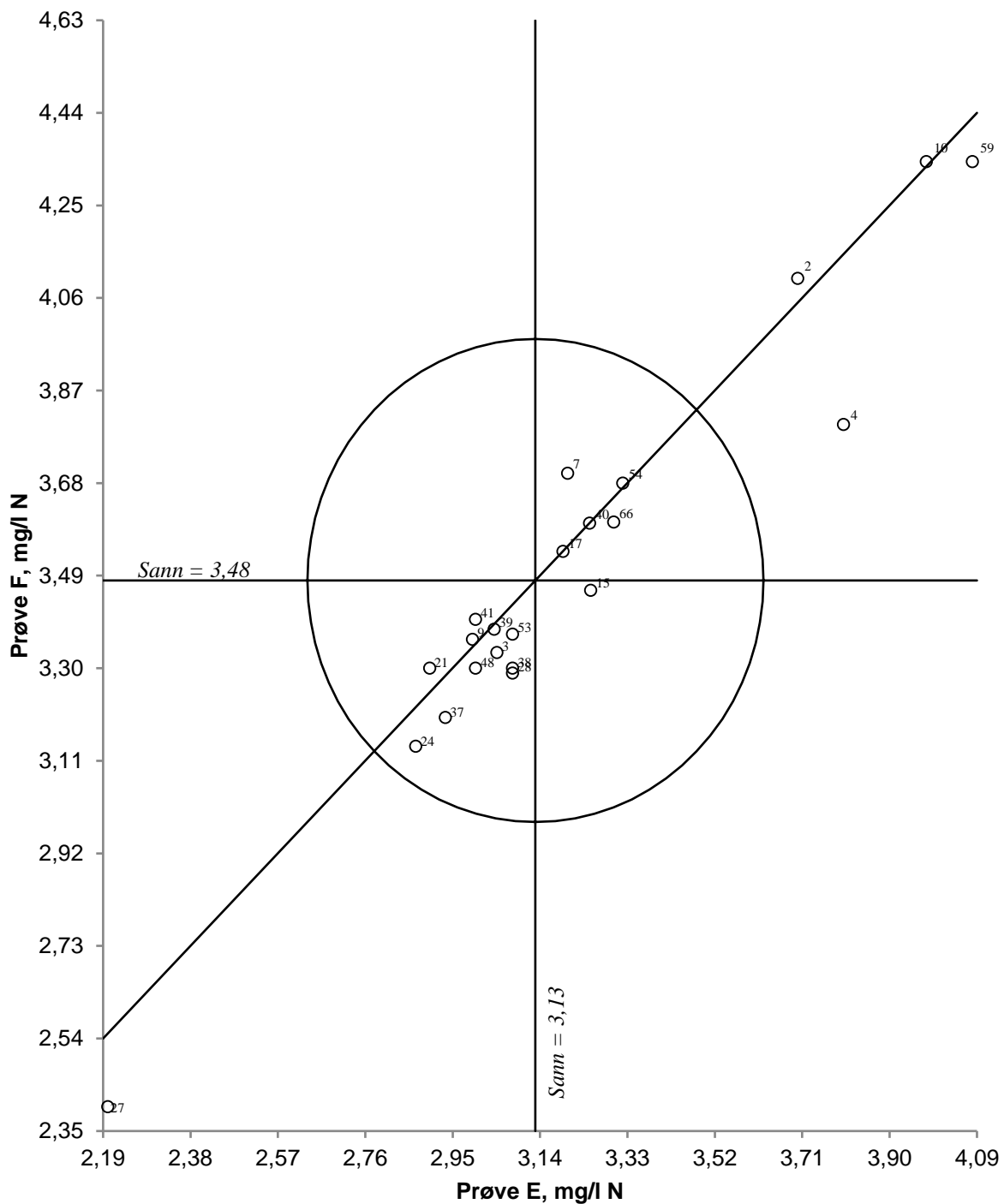
Figur 15. Youdendiagram for totalfosfor, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Totalfosfor



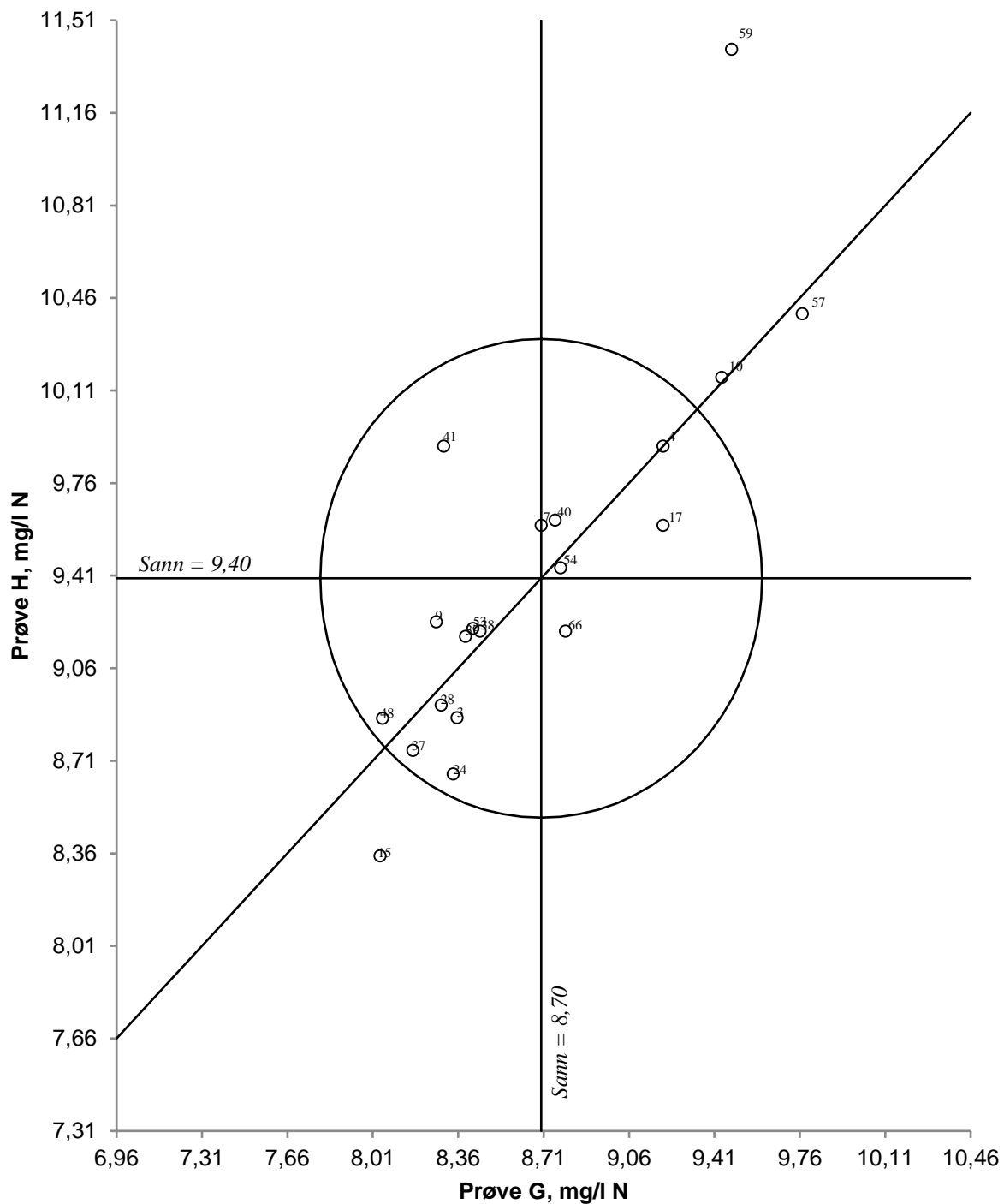
Figur 16. Youdendiagram for totalfosfor, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalnitrogen



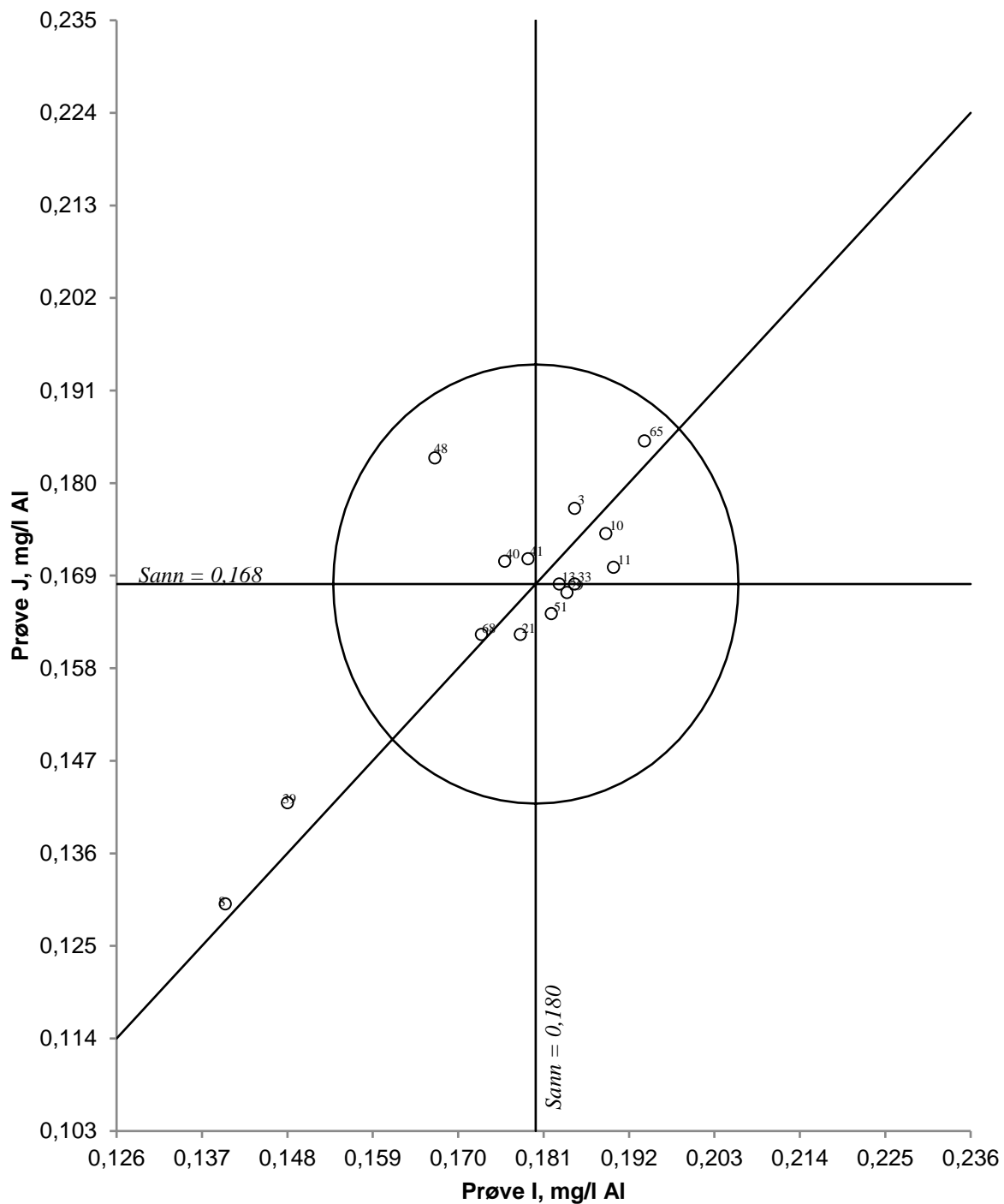
Figur 17. Youdendiagram for totalnitrogen, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Totalnitrogen



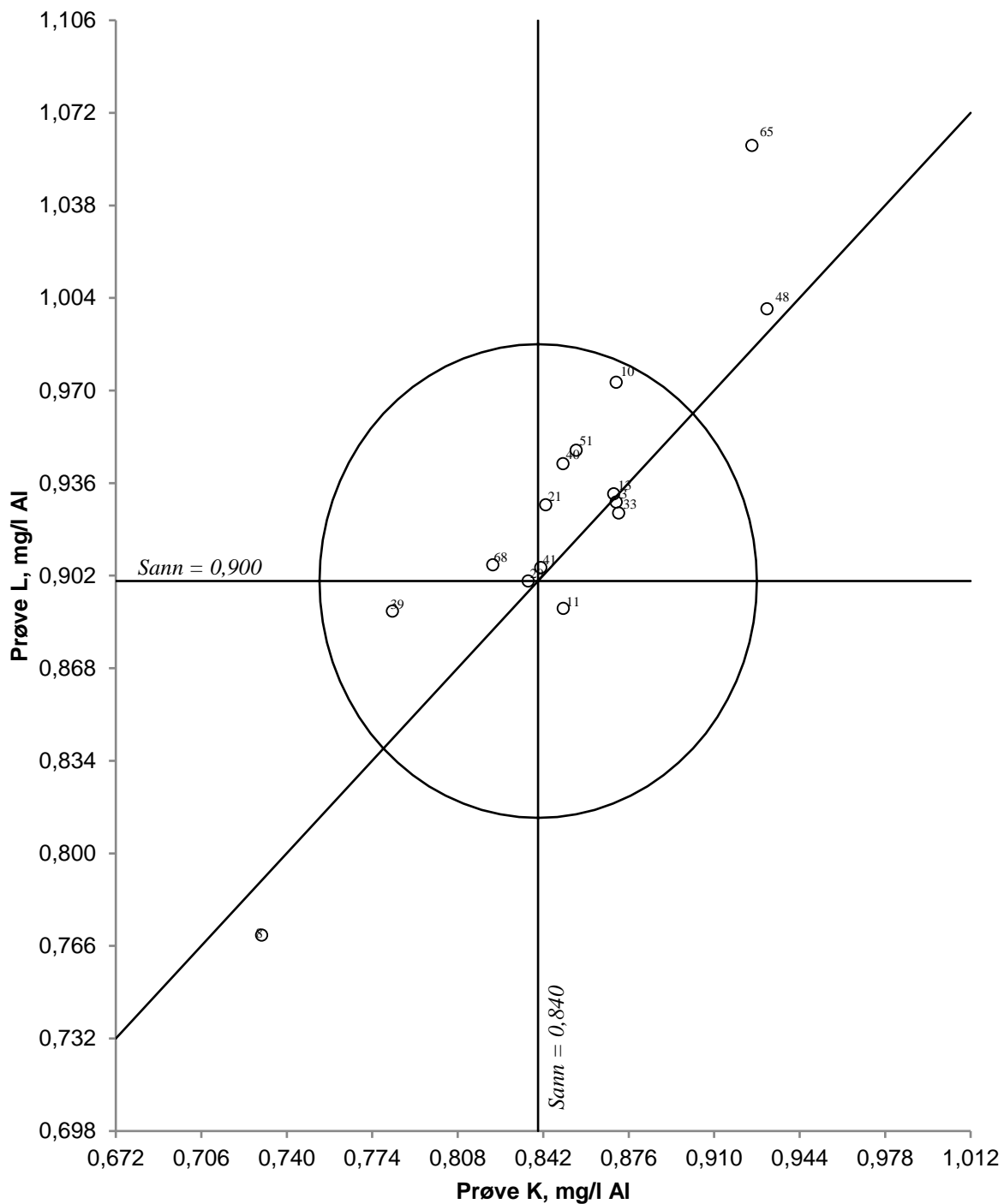
Figur 18. Youdendiagram for totalnitrogen, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Aluminium



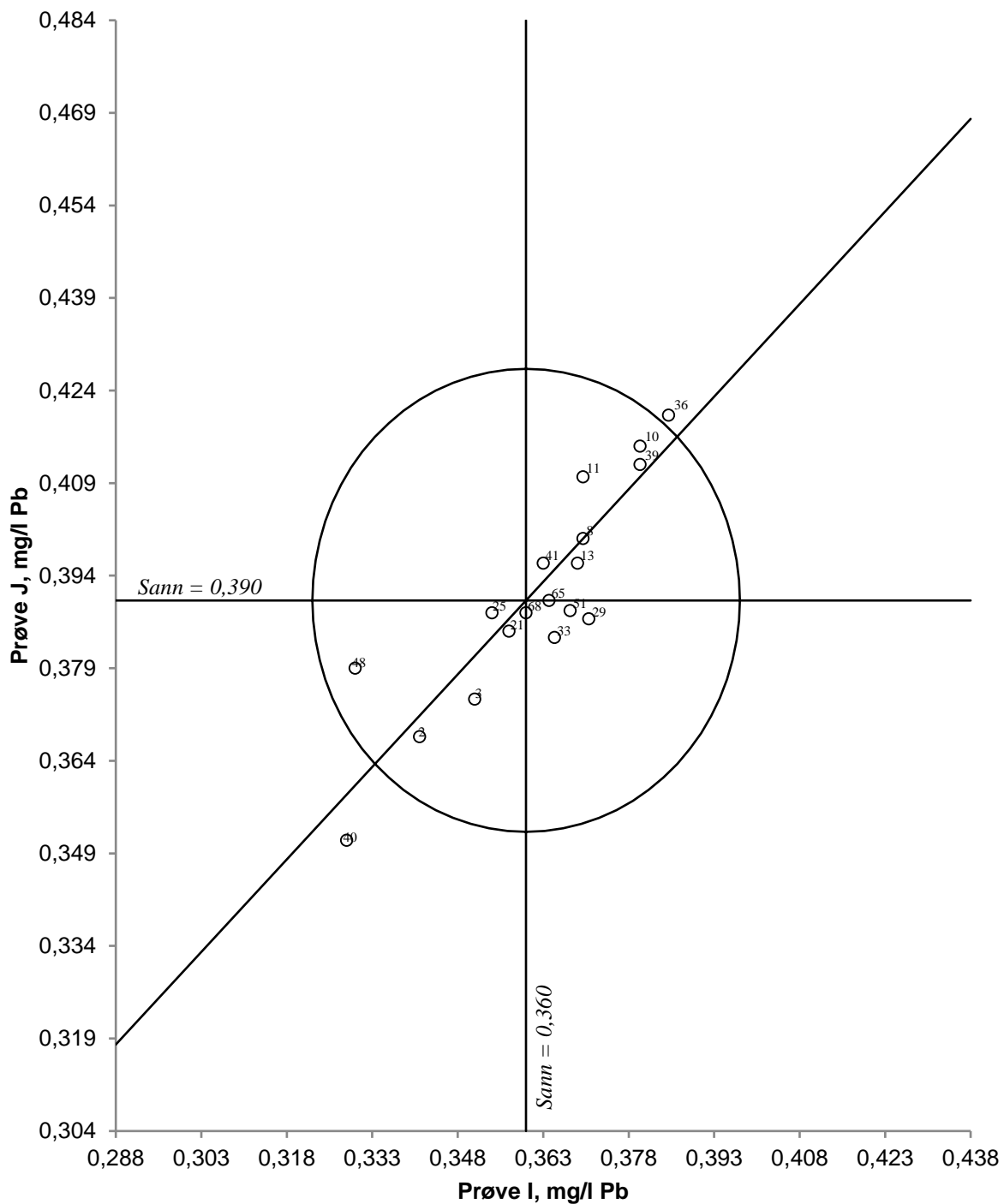
Figur 19. Youdendiagram for aluminium, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Aluminium



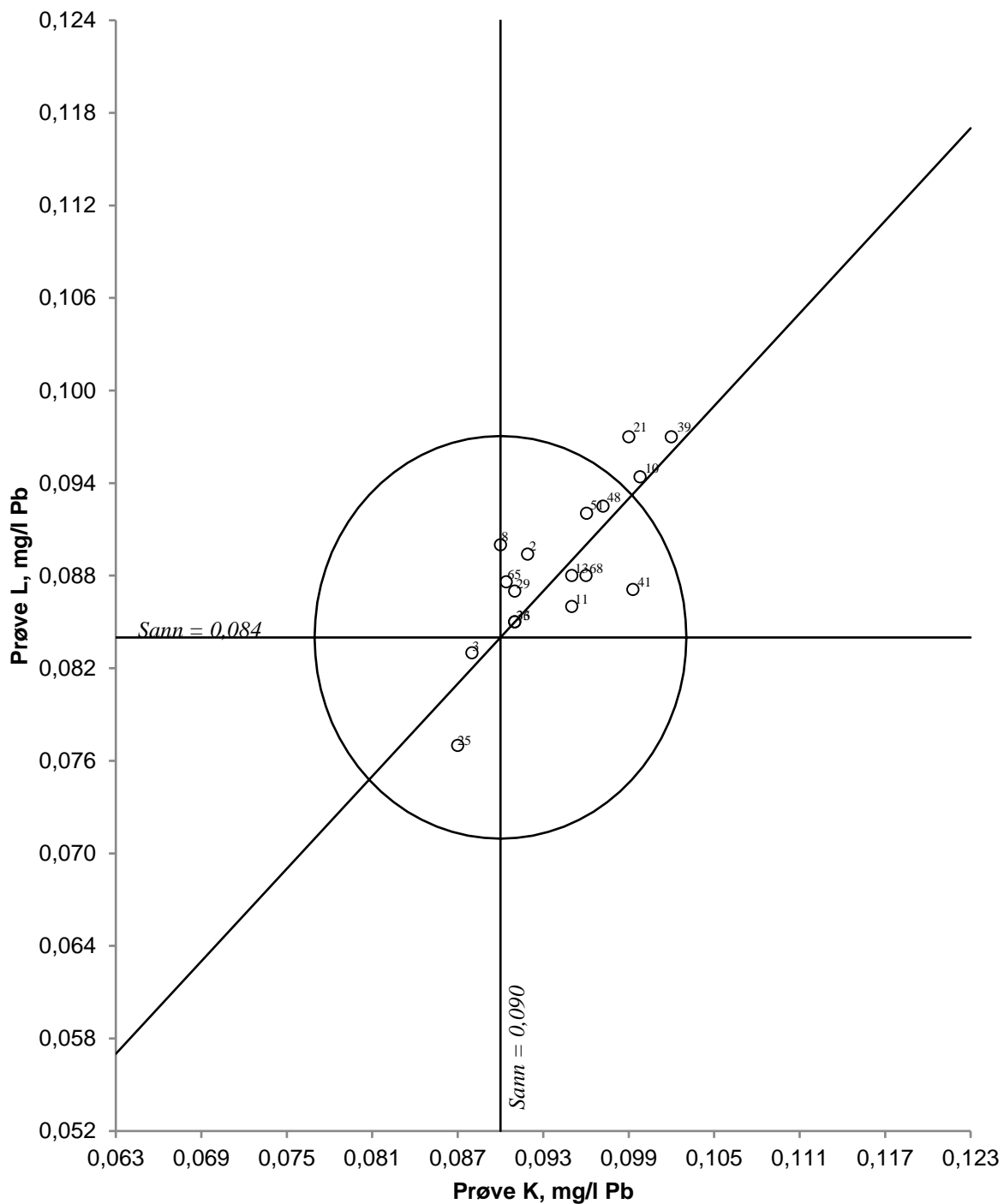
Figur 20. Youdendiagram for aluminium, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Bly



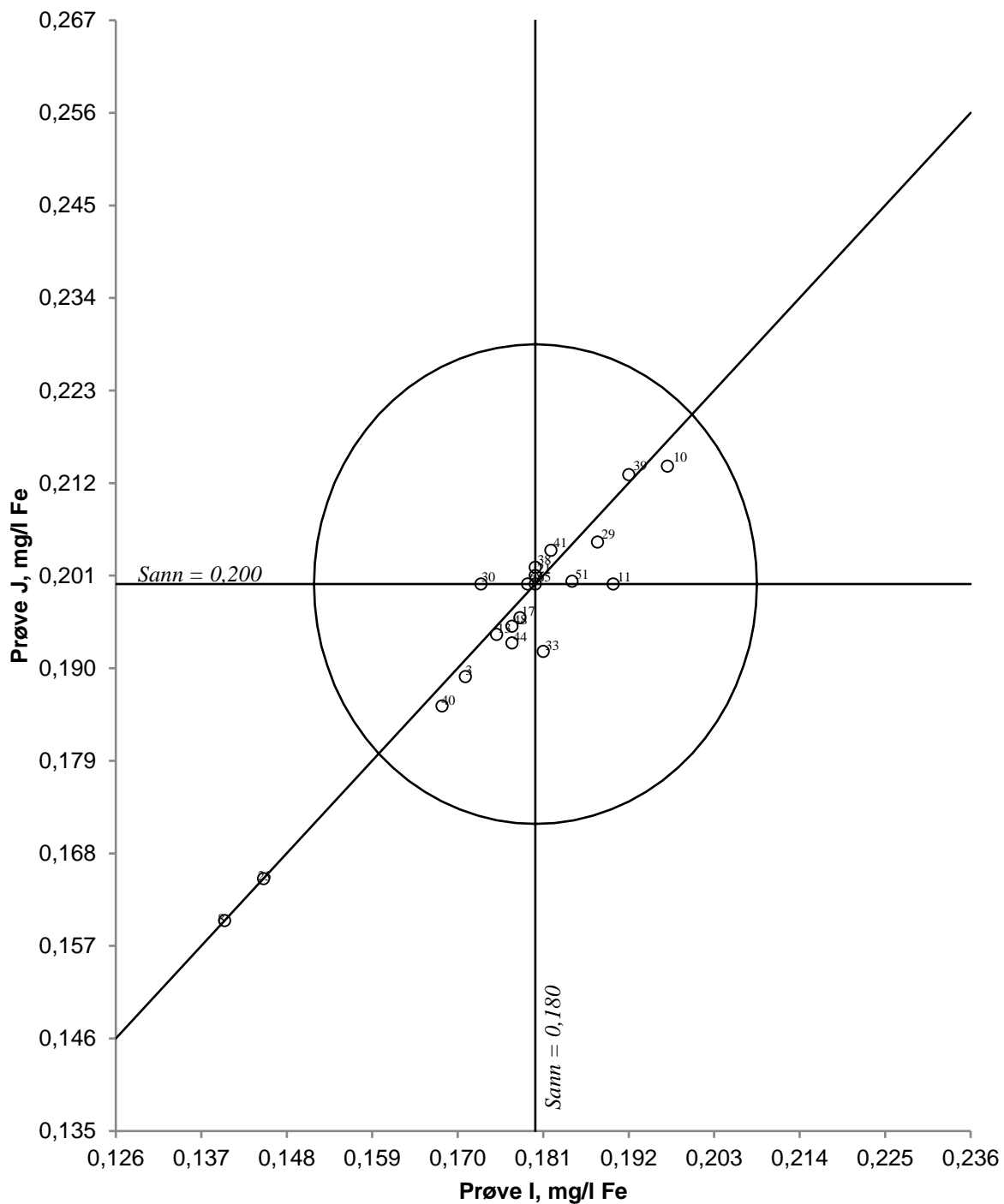
Figur 21. Youdendiagram for bly, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Bly



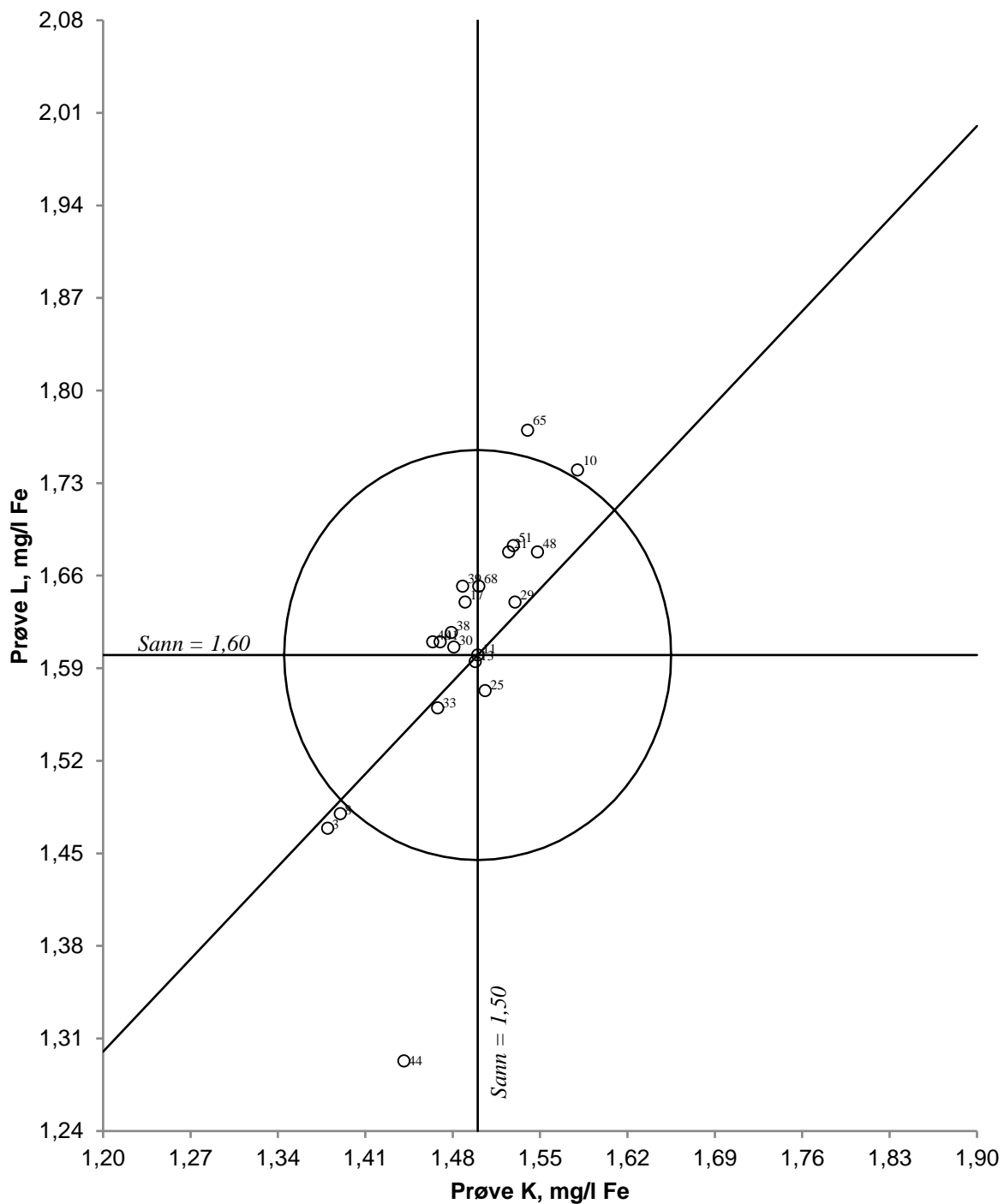
Figur 22. Youdendiagram for bly, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Jern



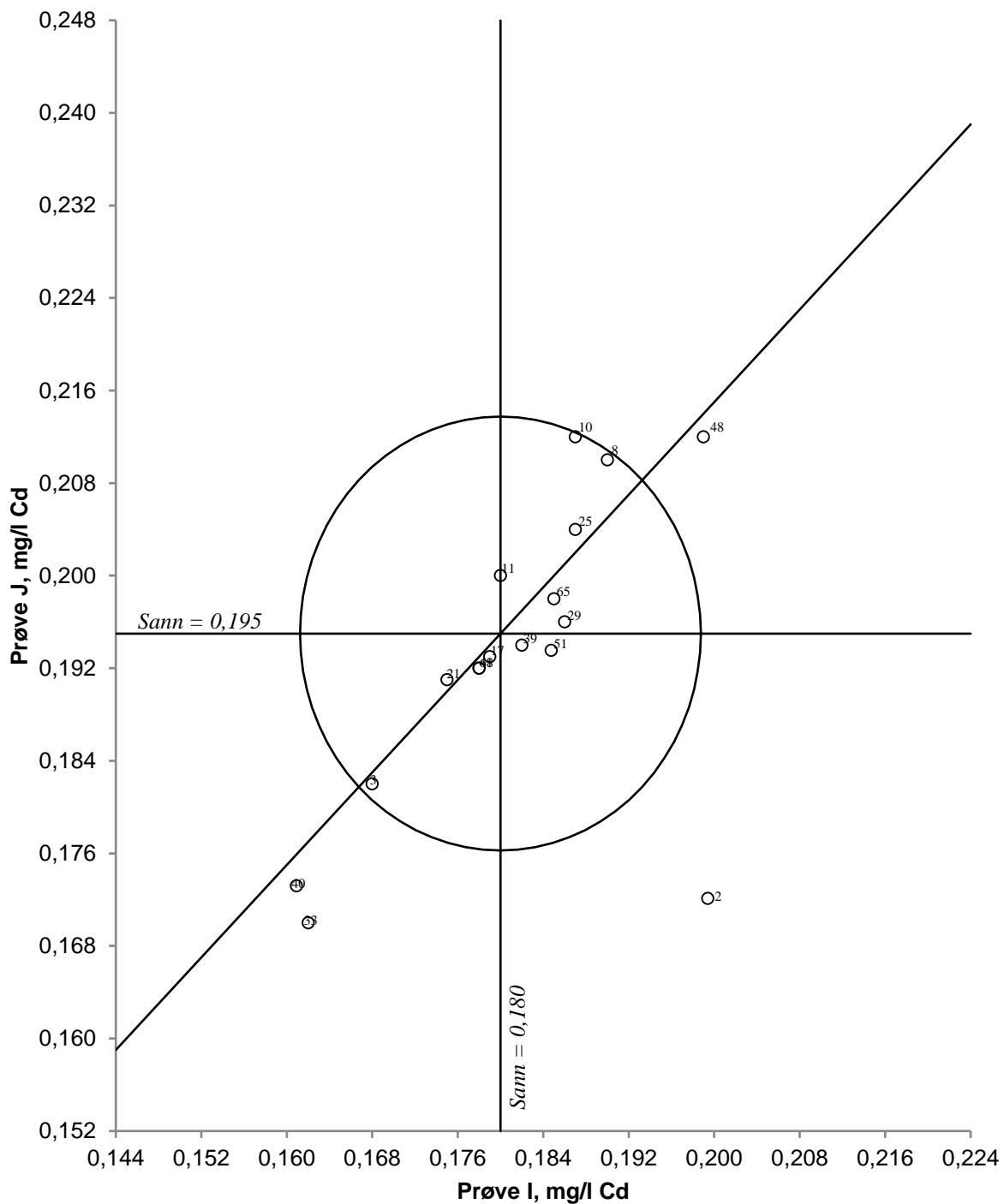
Figur 23. Youdendiagram for jern, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Jern



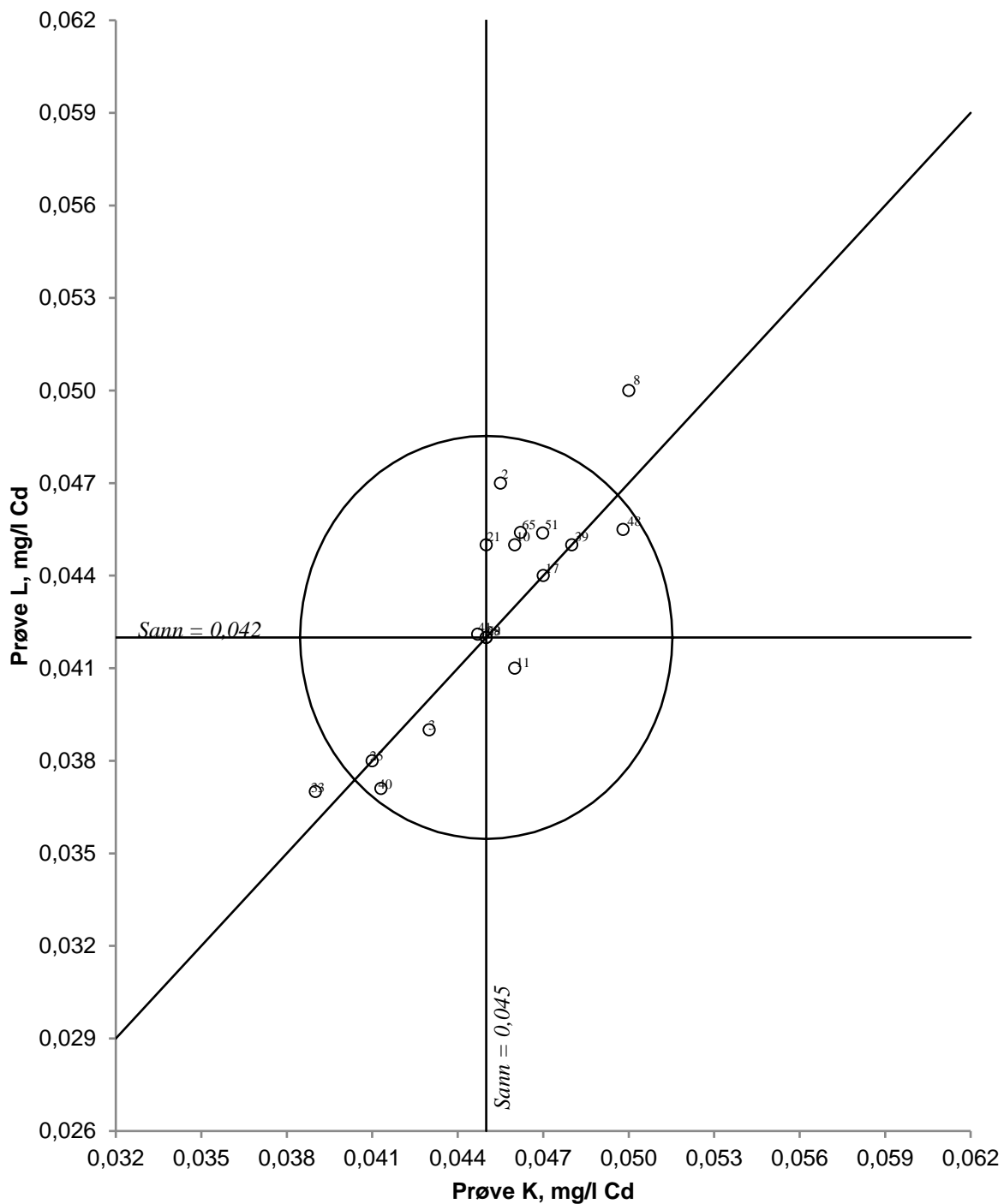
Figur 24. Youdendiagram for jern, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kadmium



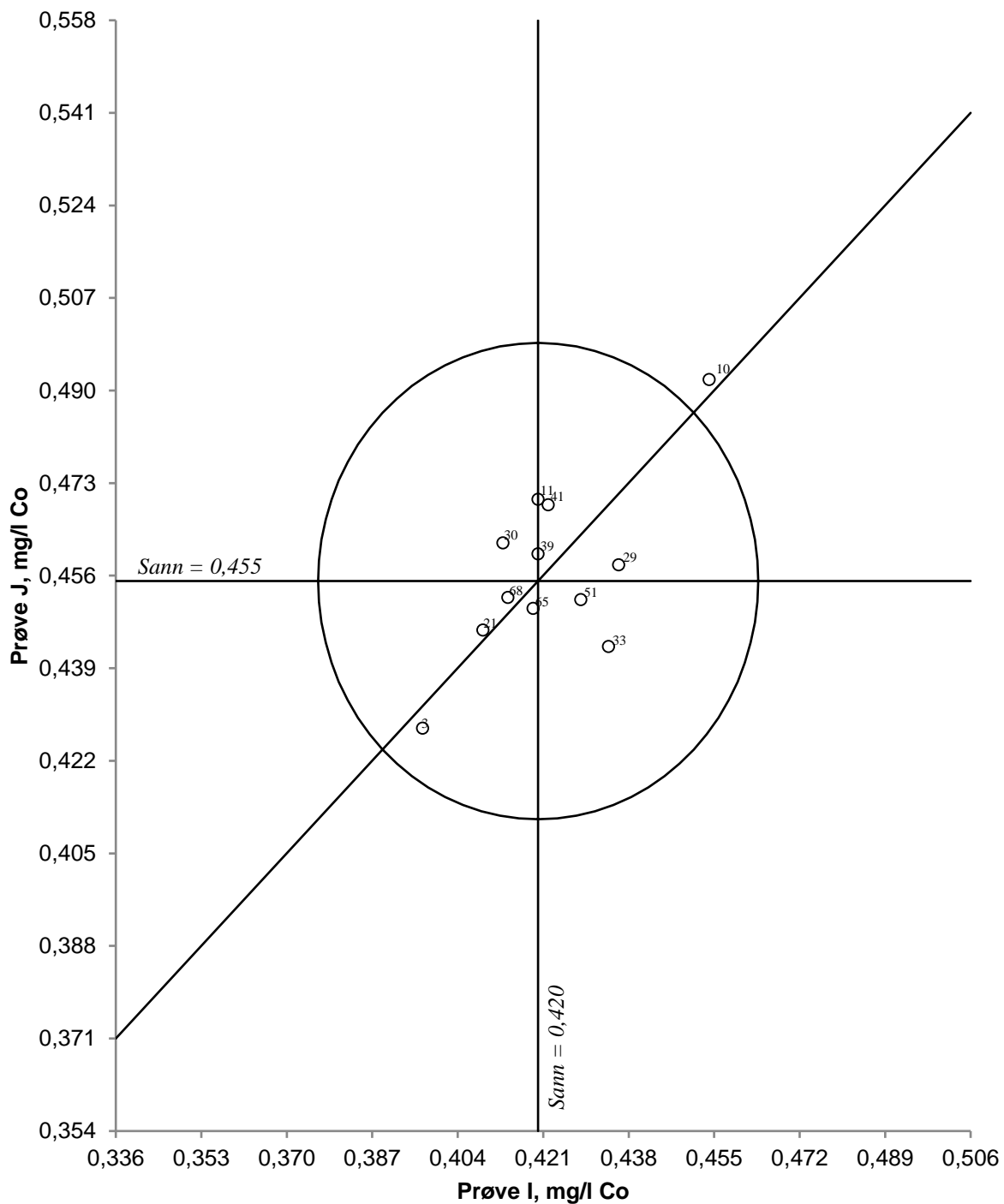
Figur 25. Youdendiagram for kadmium, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kadmium



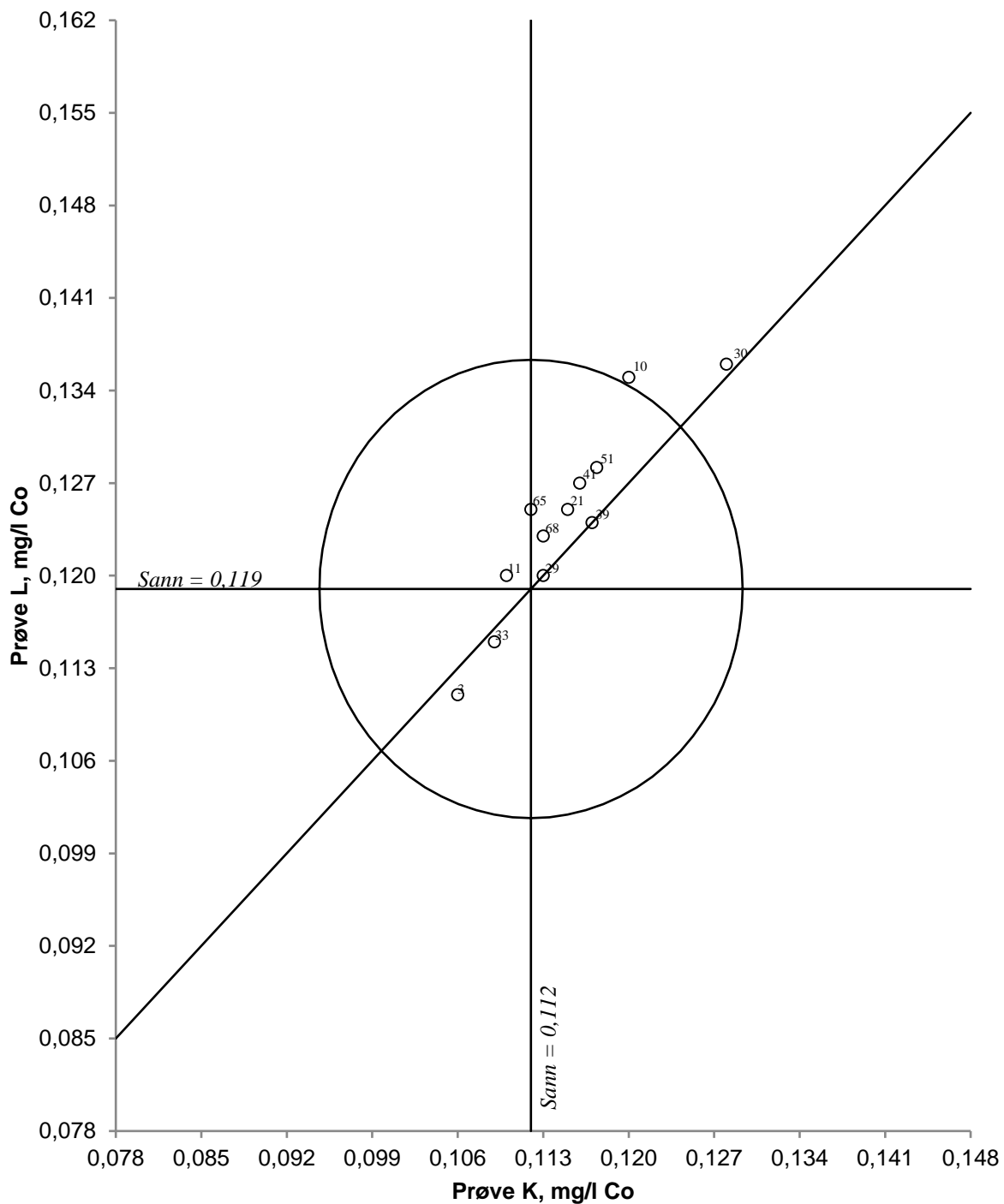
Figur 26. Youdendiagram for kadmium, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kobolt



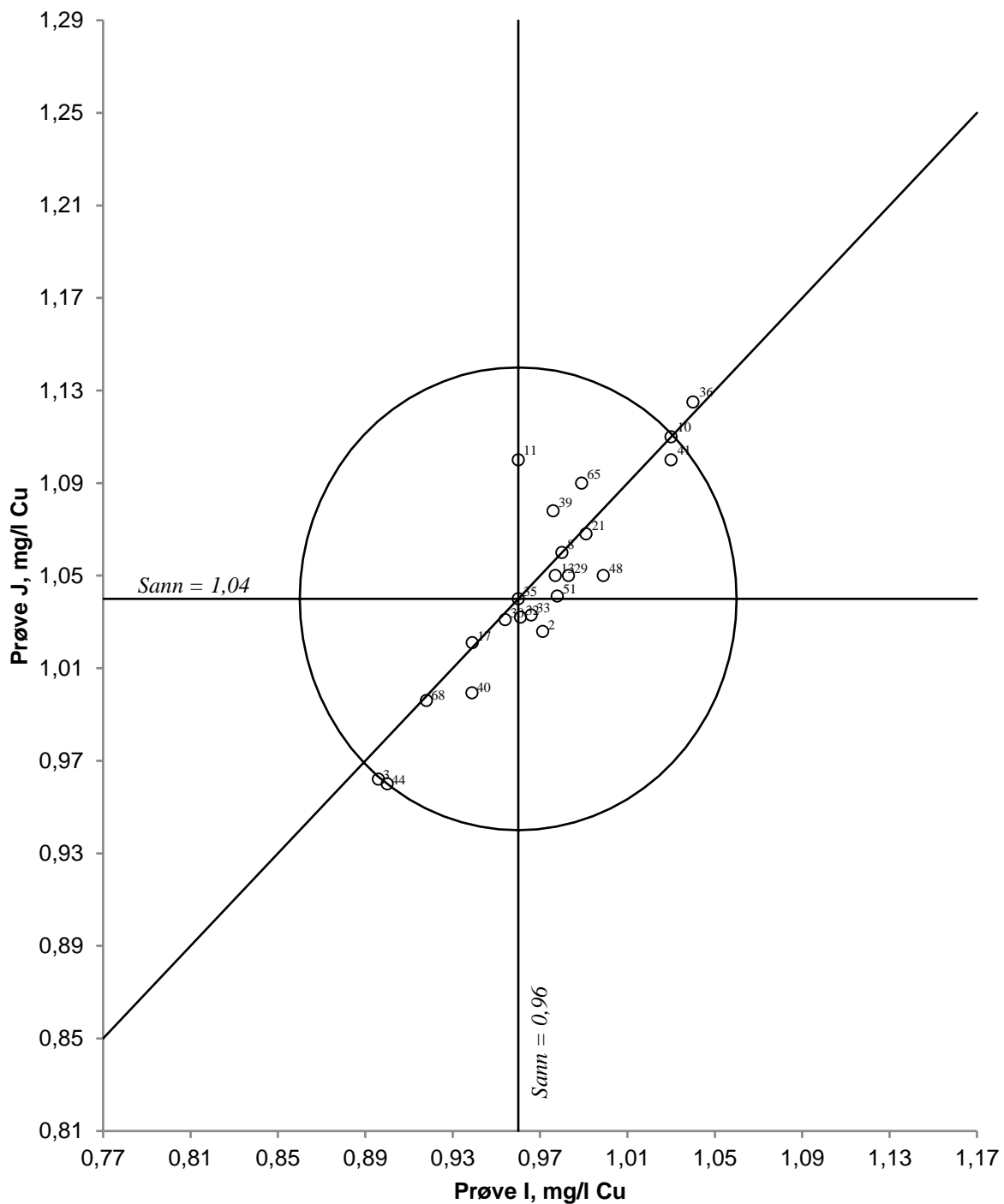
Figur 27. Youdendiagram for kobolt, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kobolt



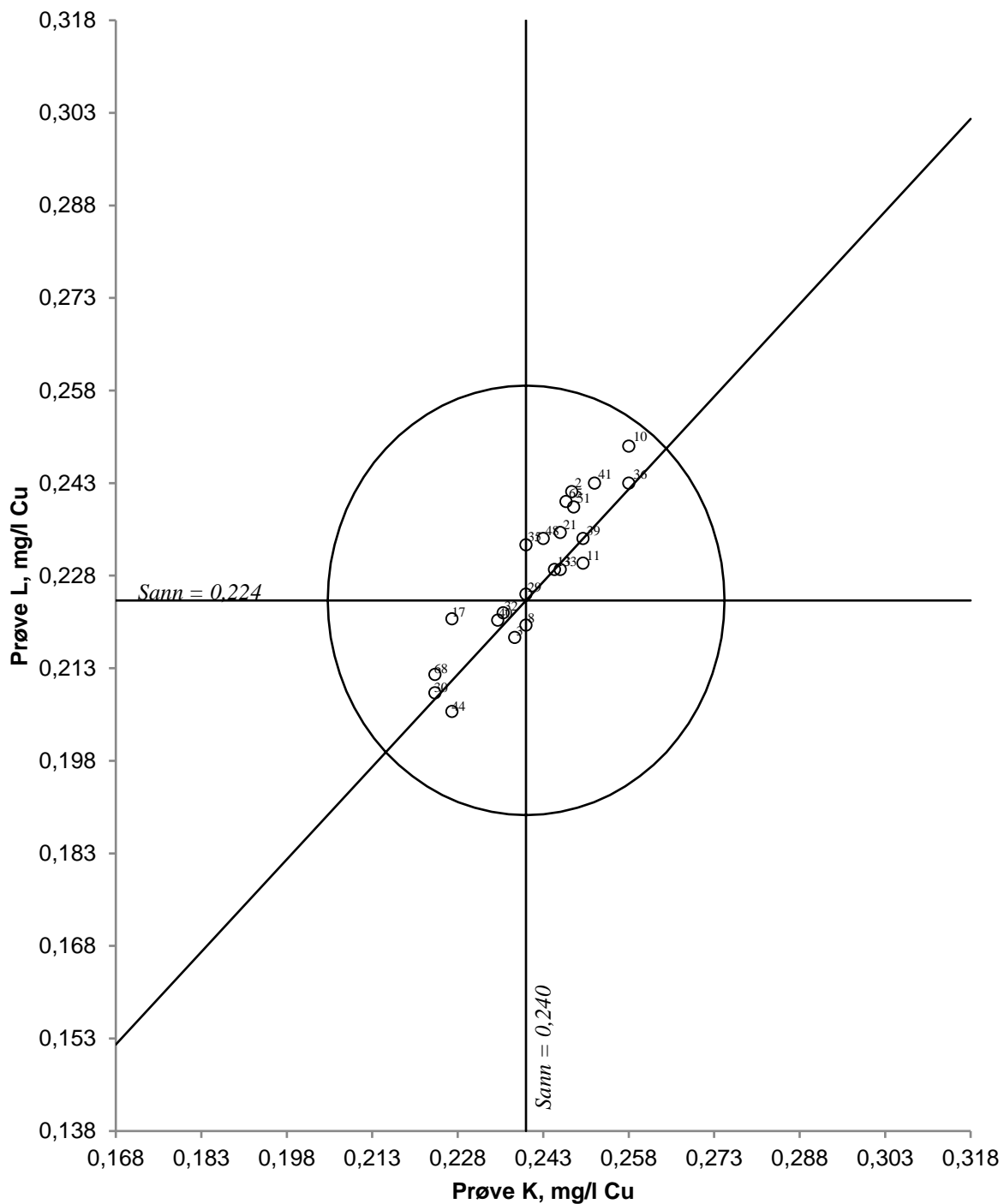
Figur 28. Youdendiagram for kobolt, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kobber



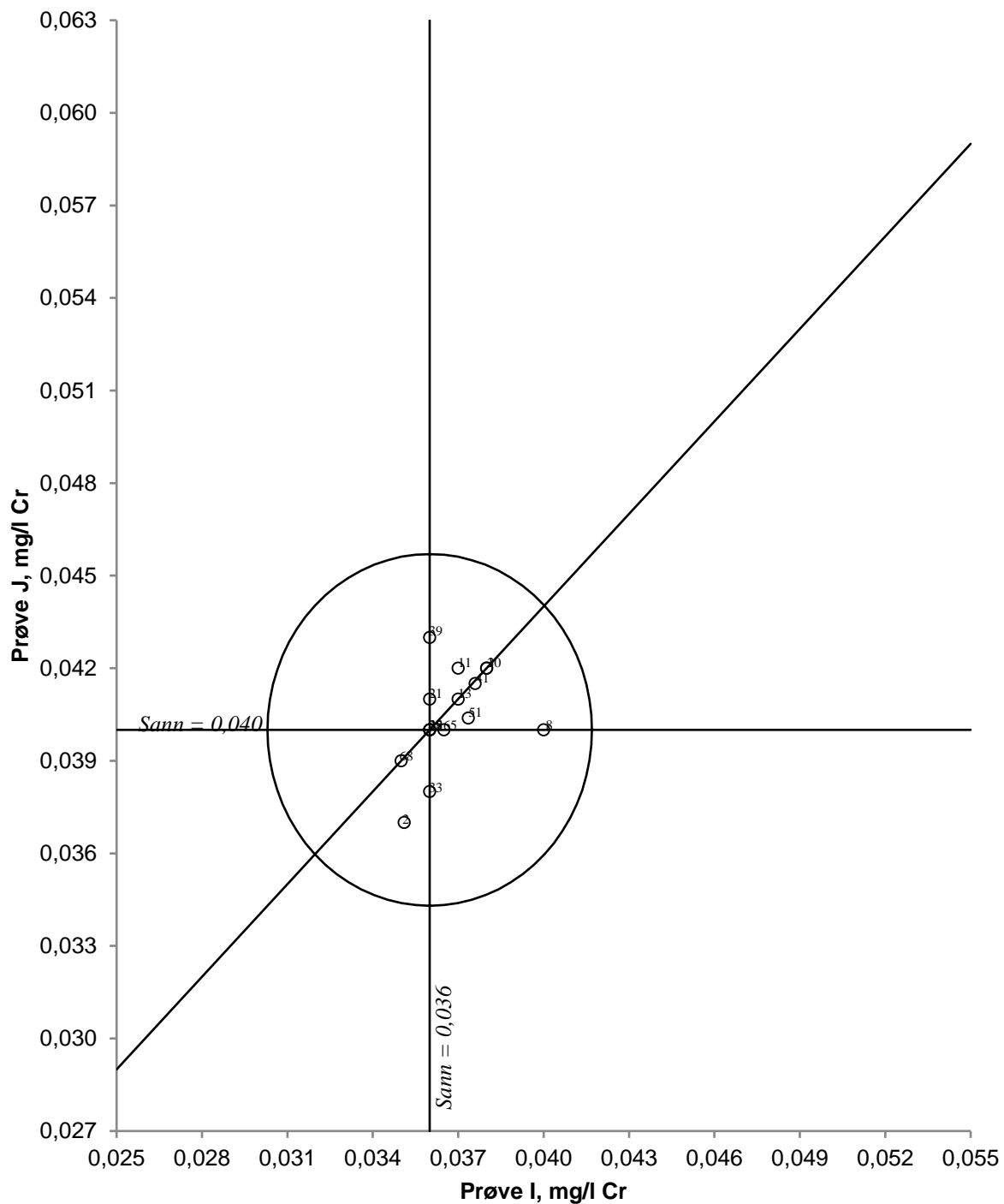
Figur 29. Youdendiagram for kobber, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kobber



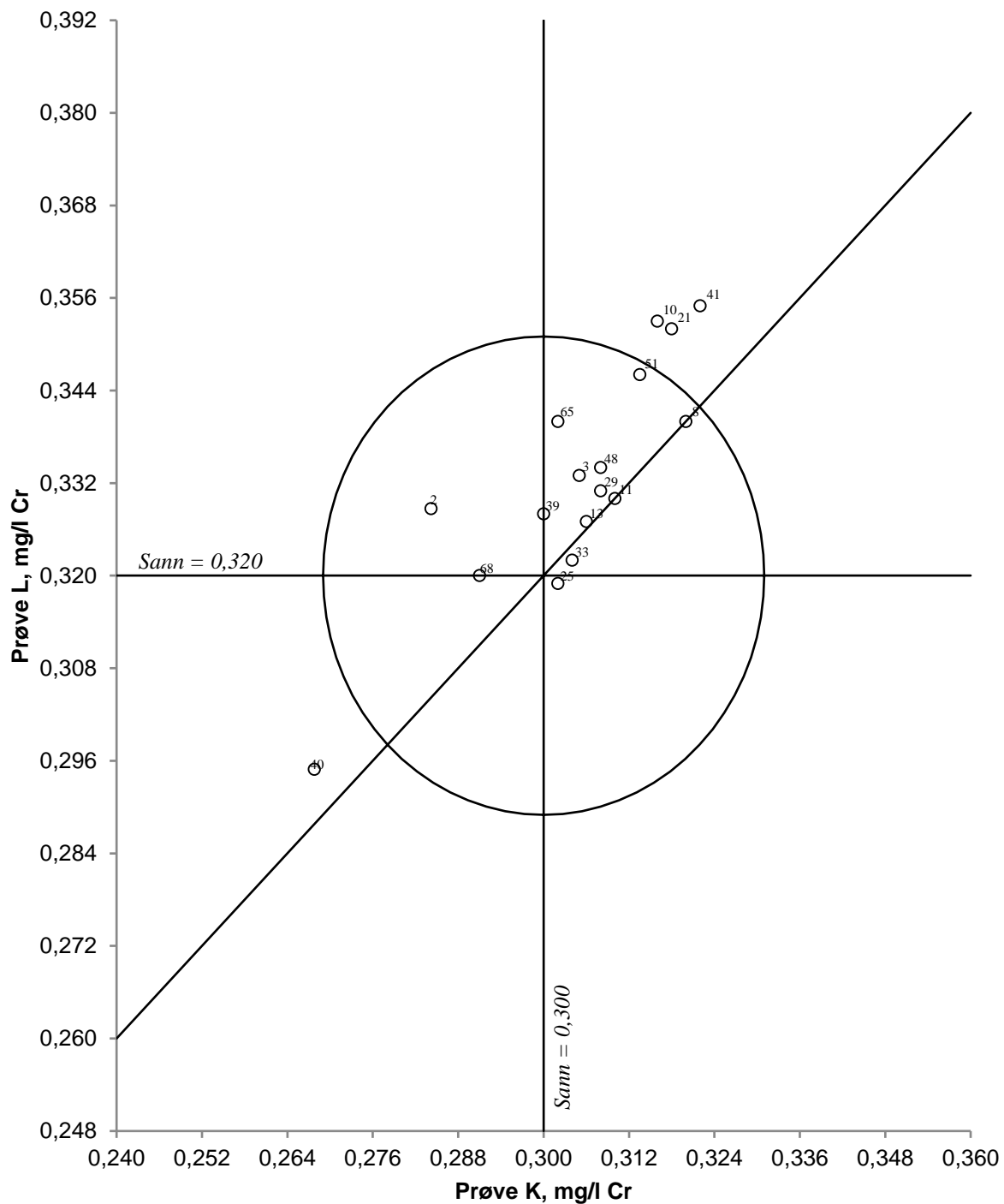
Figur 30. Youdendiagram for kobber, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Krom



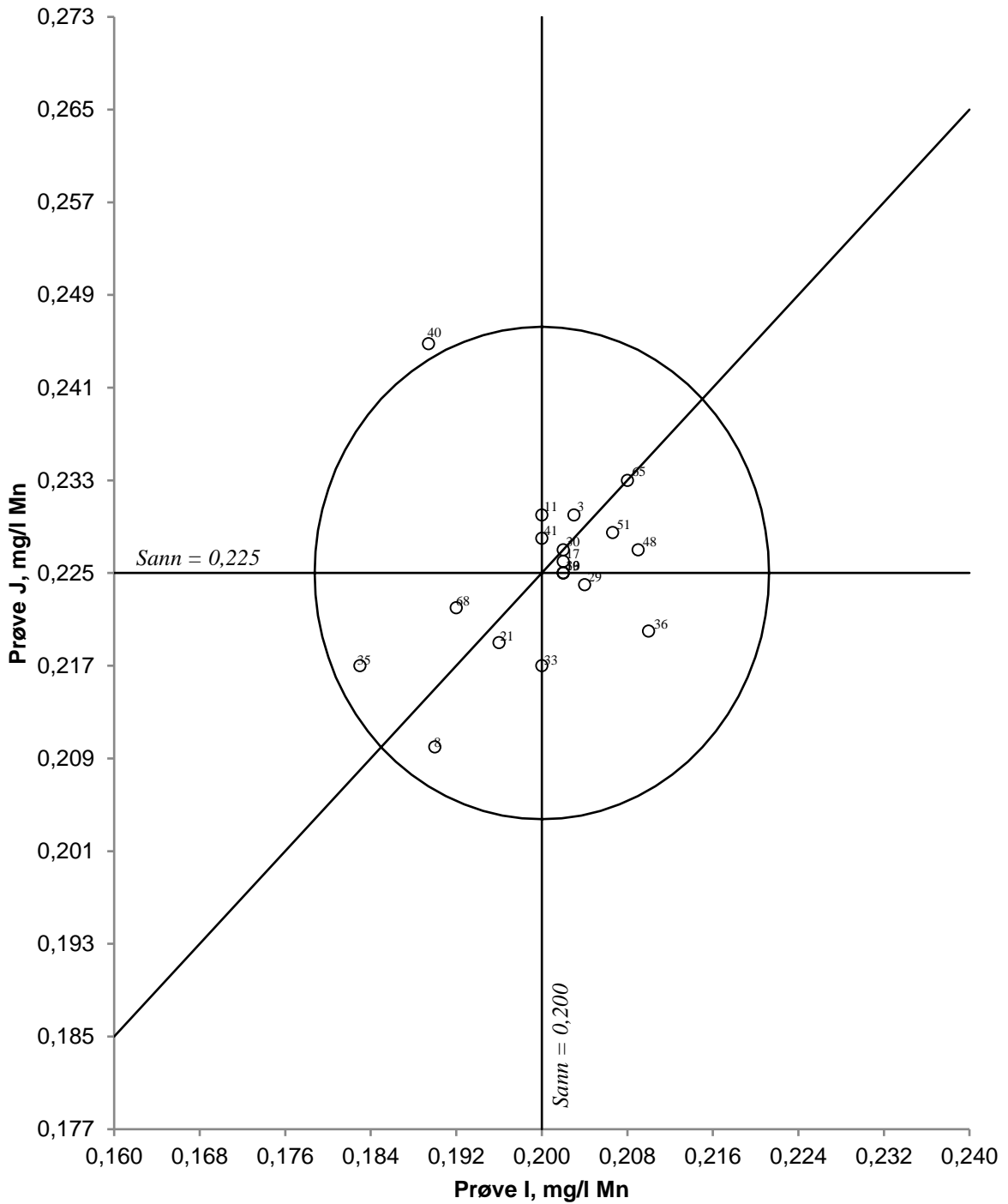
Figur 31. Youdendiagram for krom, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Krom



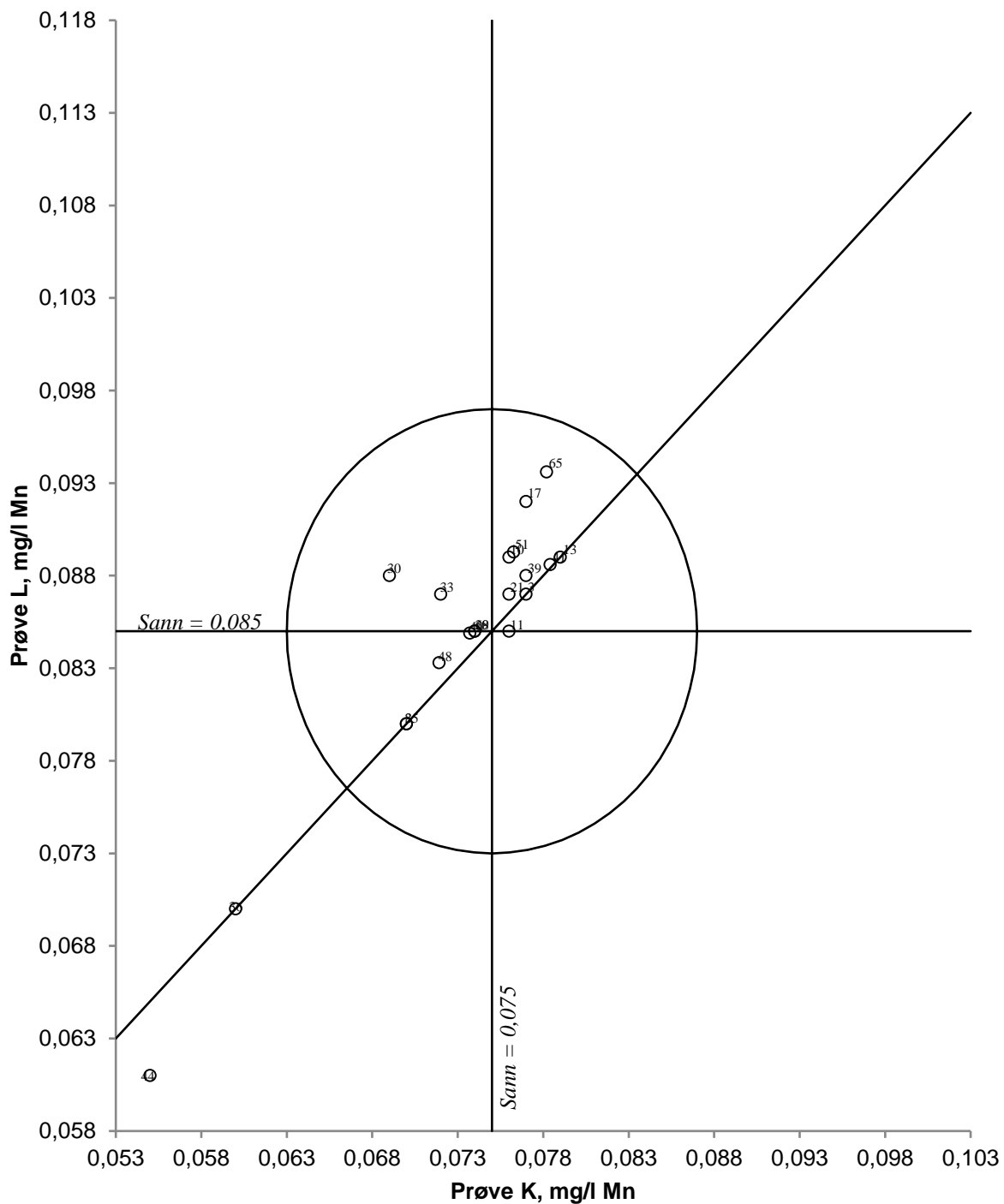
Figur 32. Youdendiagram for krom, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Mangan



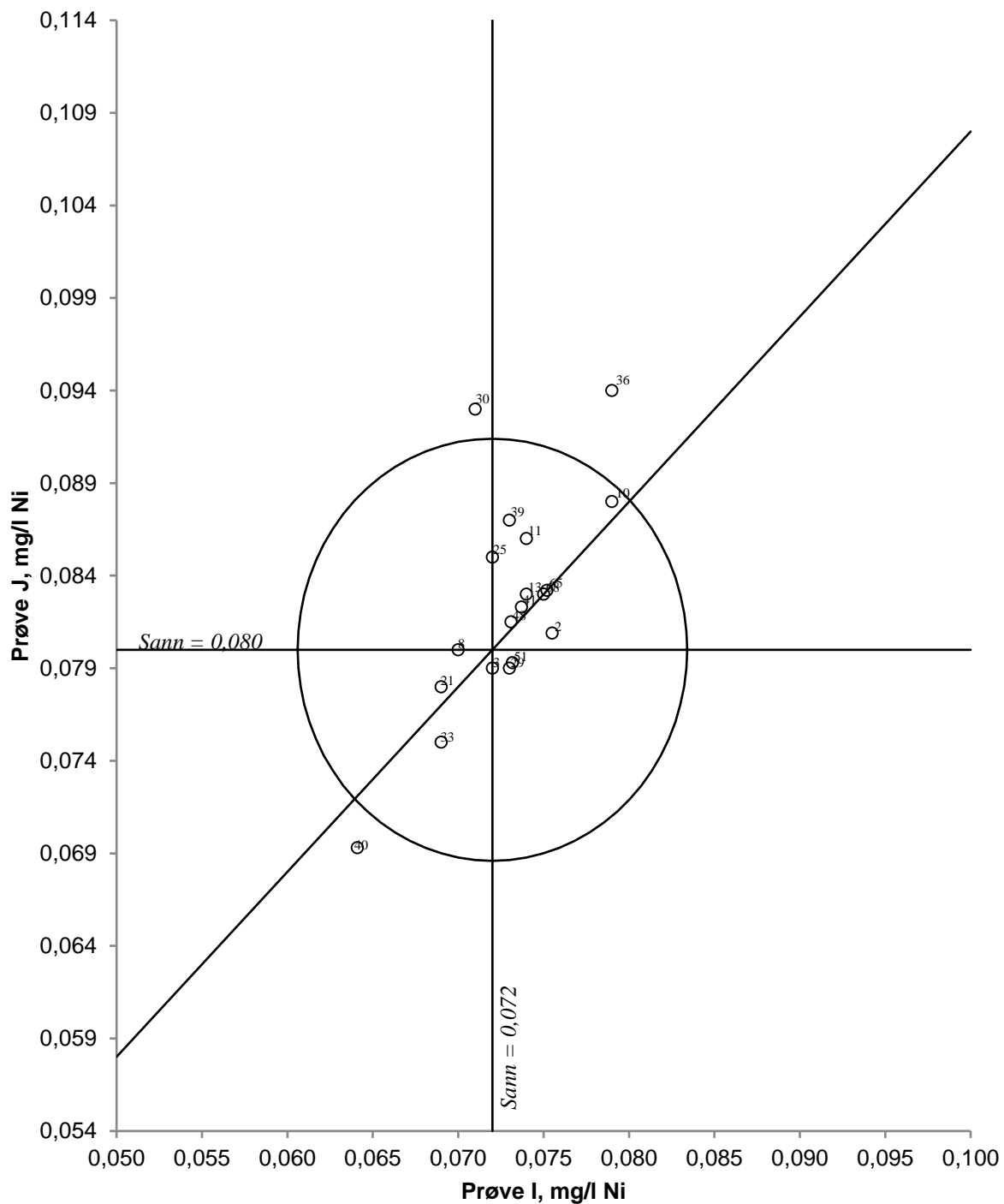
Figur 33. Youdendiagram for mangan, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Mangan



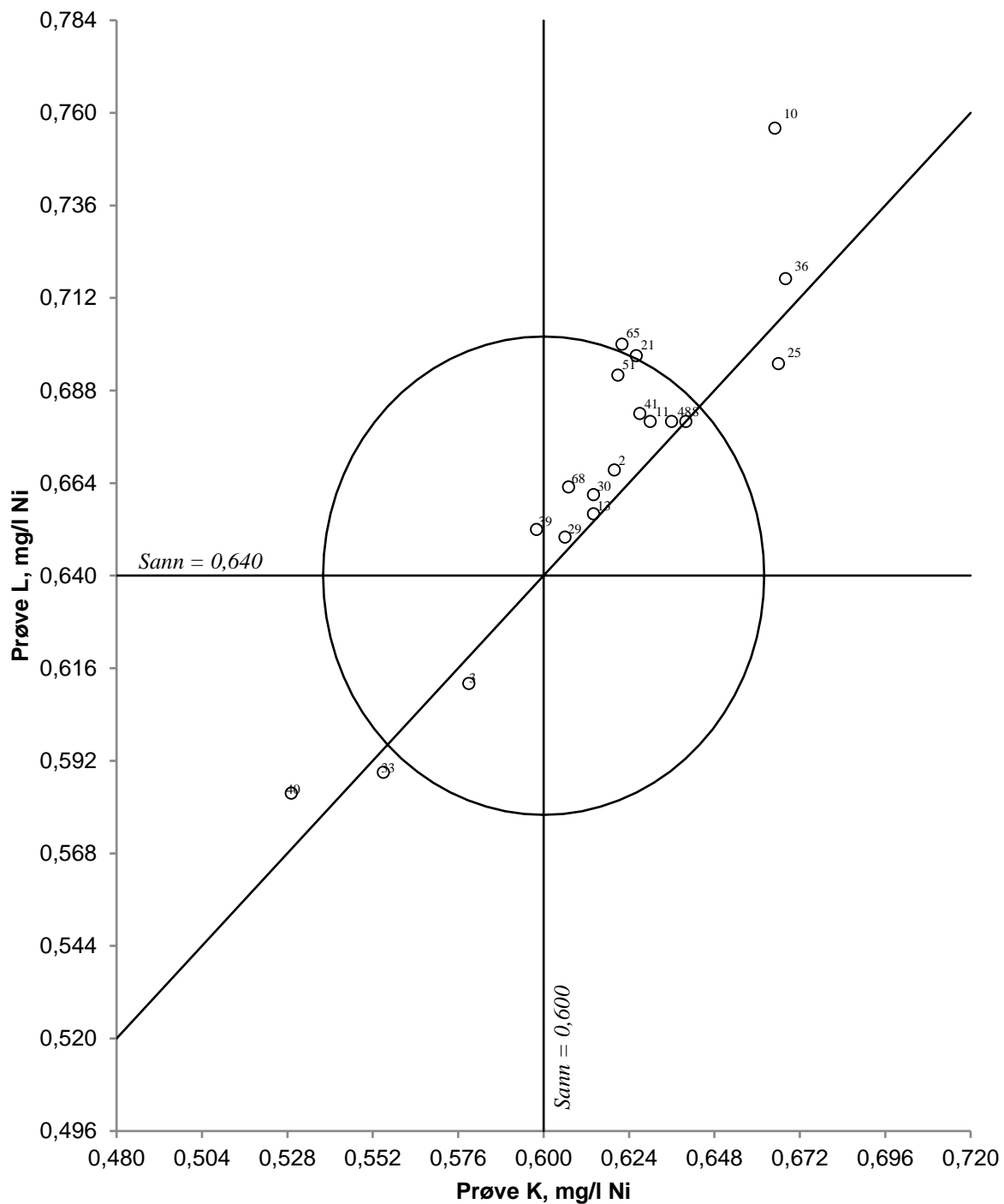
Figur 34. Youdendiagram for mangan, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Nikkel



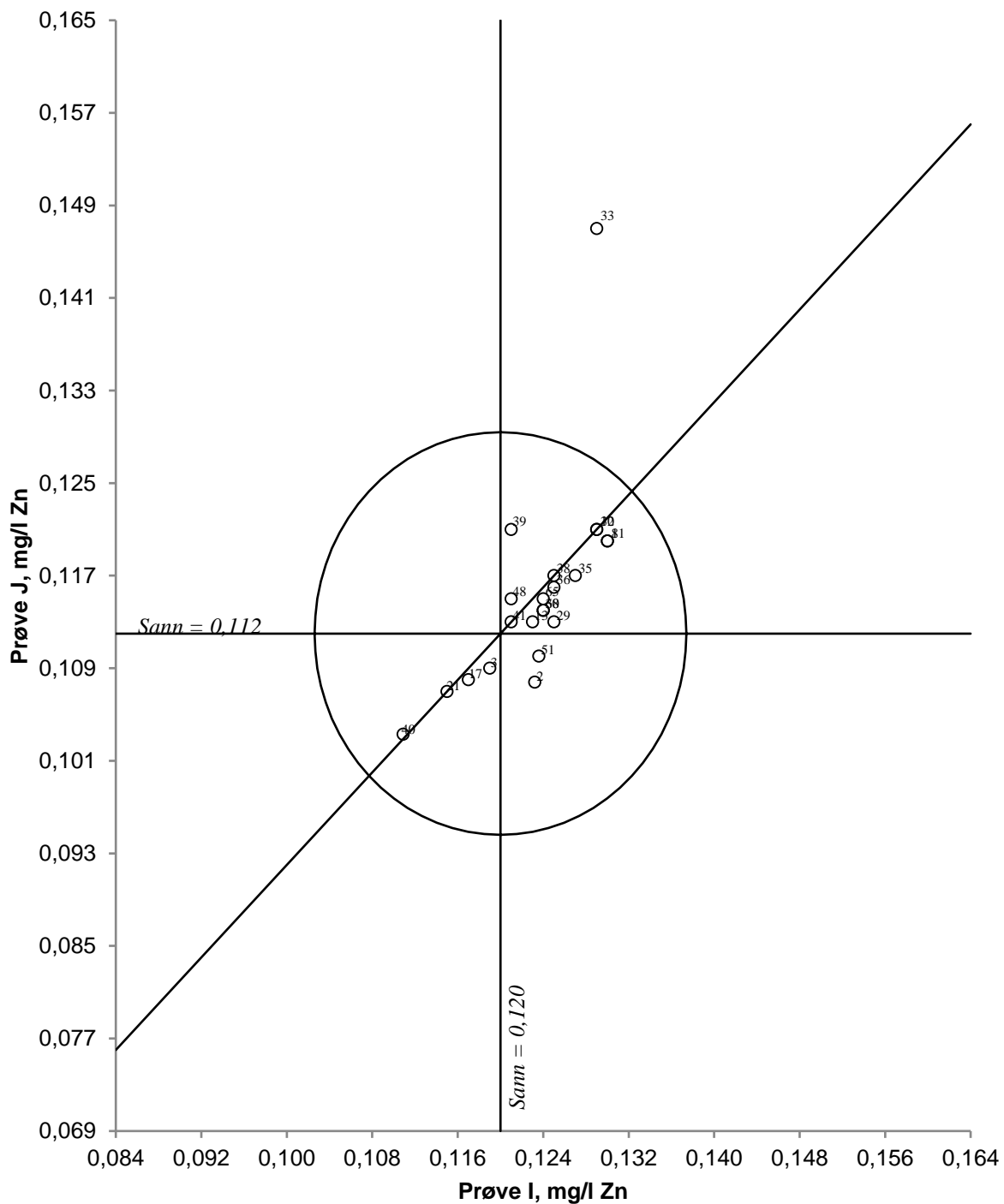
Figur 35. Youdendiagram for nikkel, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Nikkel



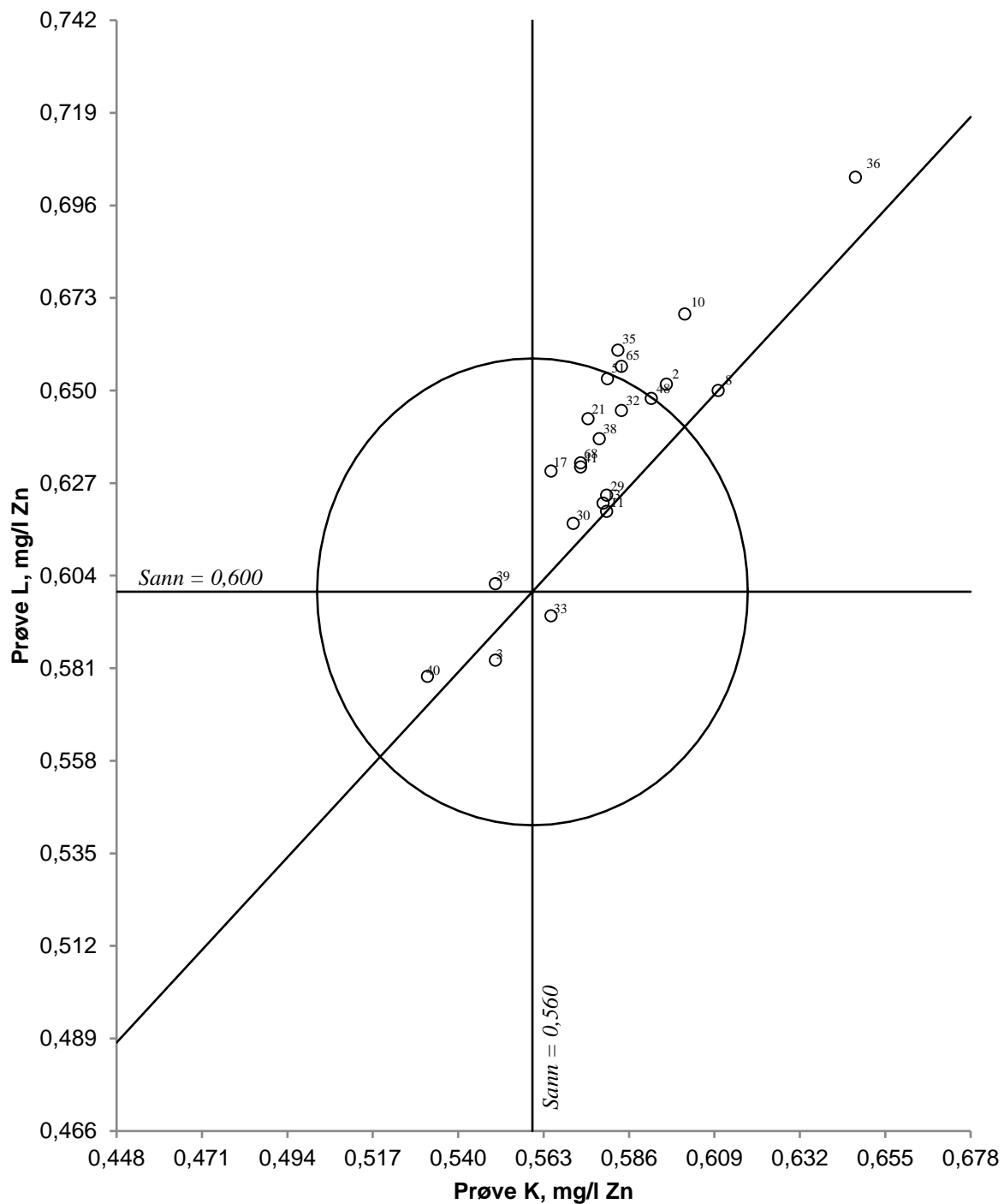
Figur 36. Youdendiagram for nikkel, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Sink



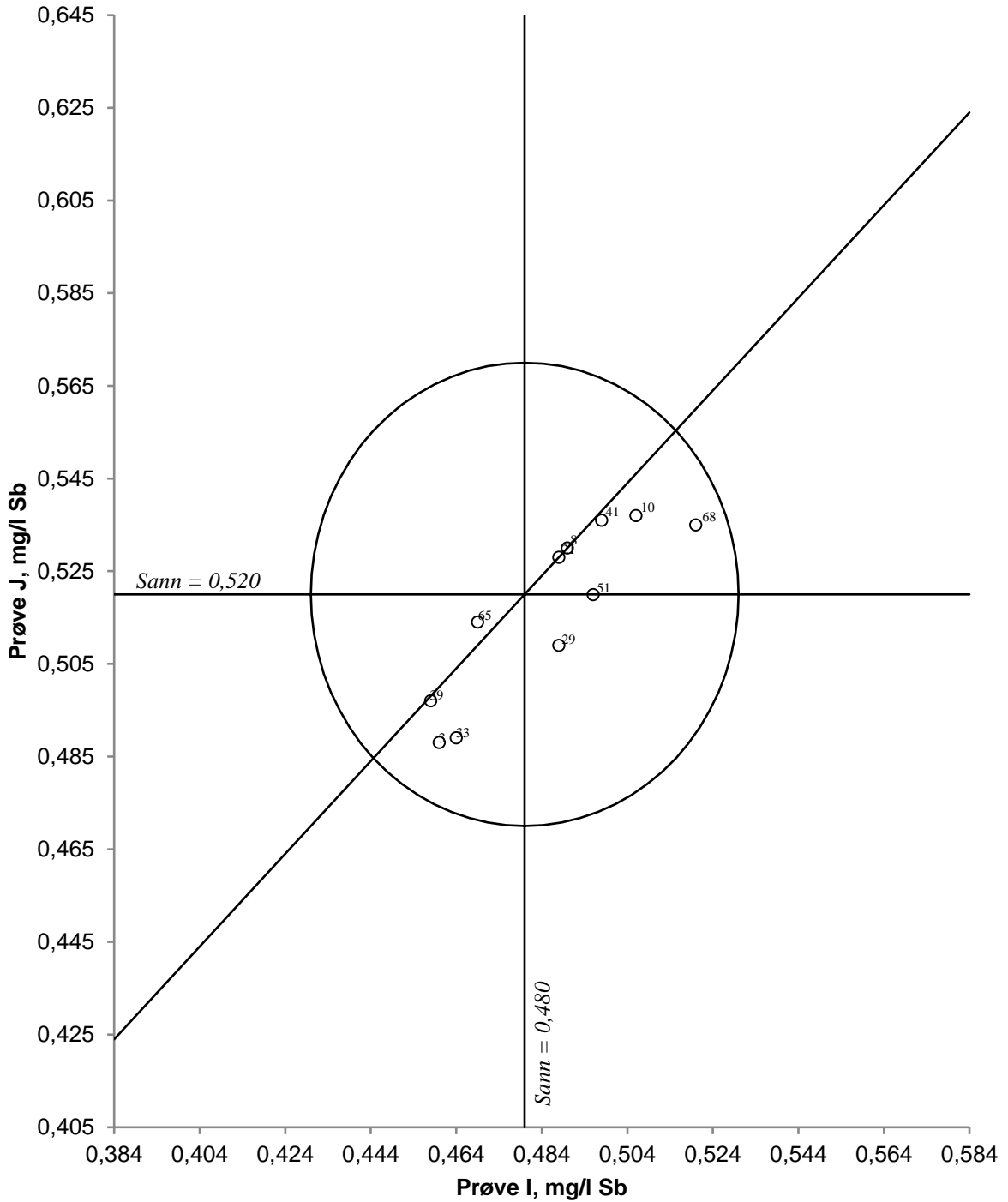
Figur 37. Youdendiagram for sink, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Sink



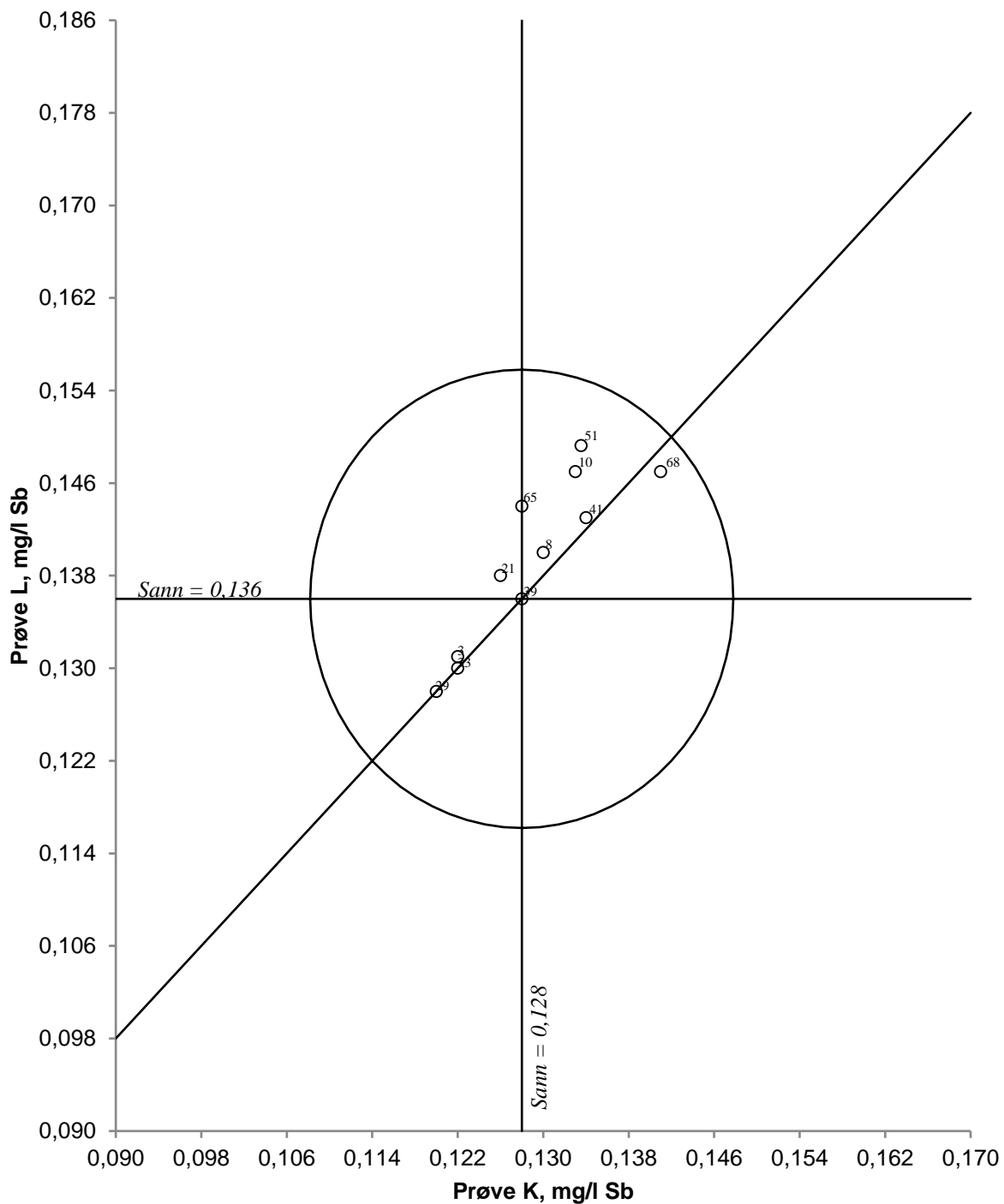
Figur 38. Youndendiagram for sink, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Antimon



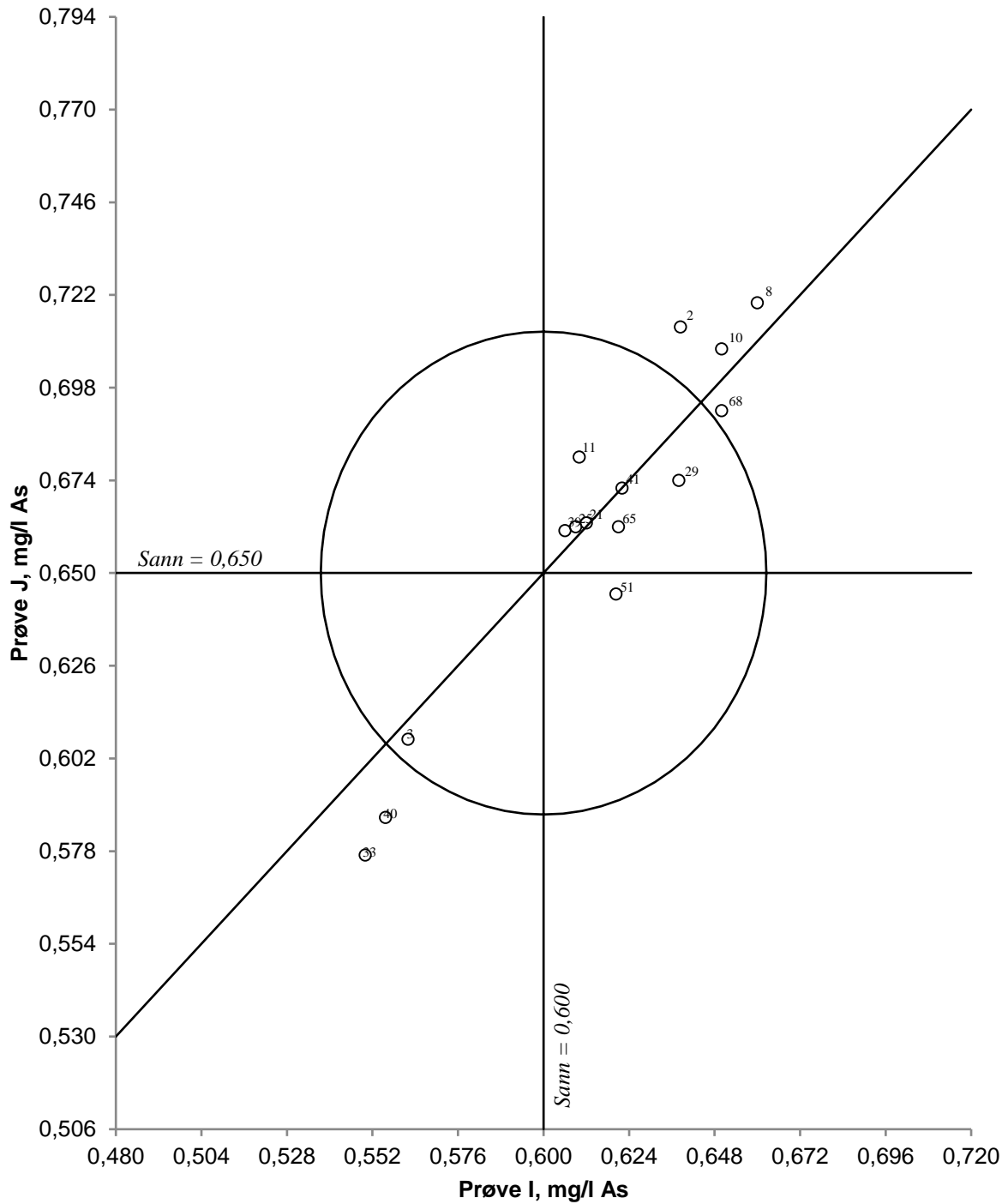
Figur 39. Youdendiagram for antimon, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Antimon



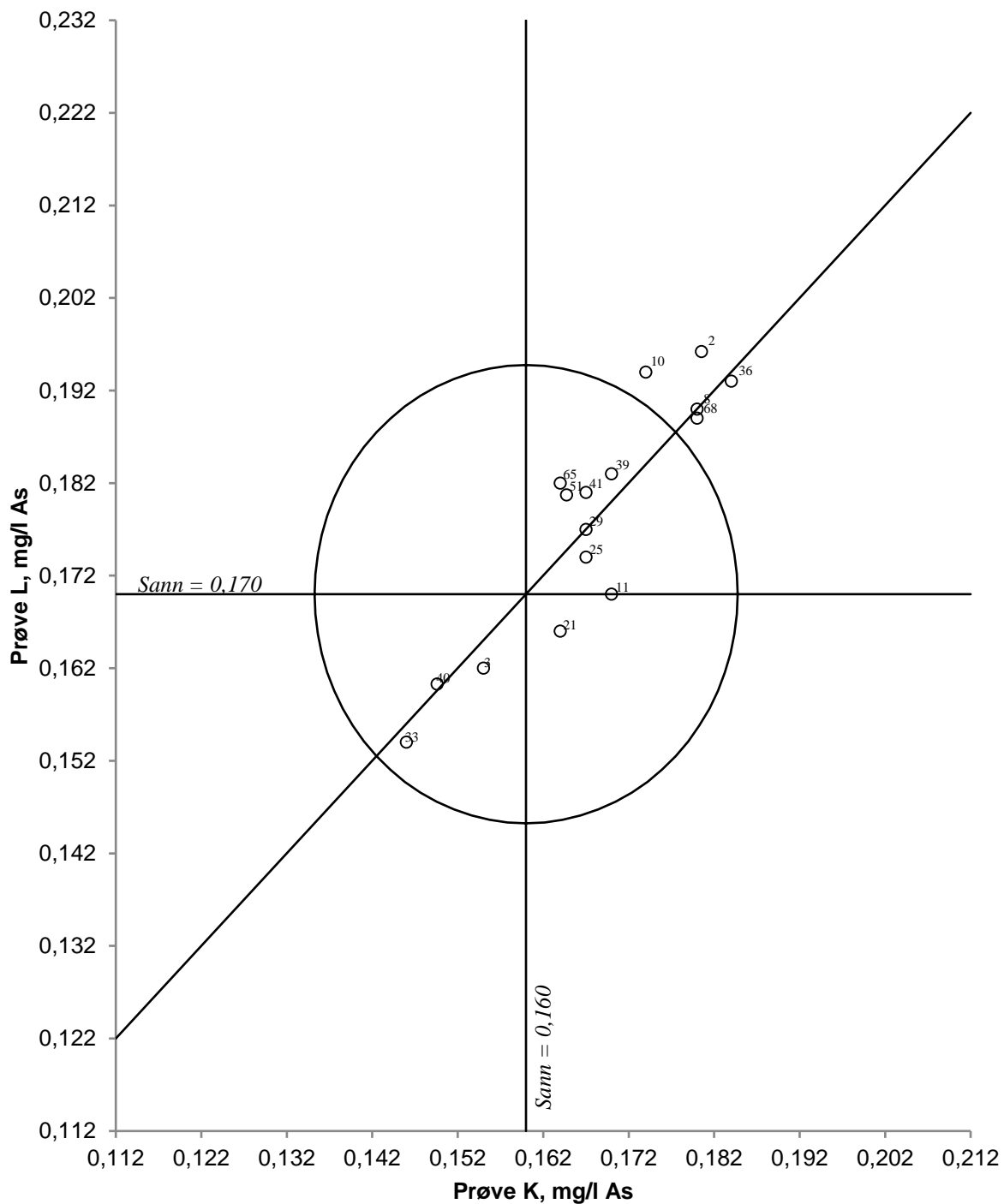
Figur 40. Youdendiagram for antimon, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Arsen



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

Arsen



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

4 Litteratur

4.1 Referanser

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)

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 13528:2022 Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison

4.2 Annen relevant litteratur og tidligere ringtestrapporter

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

Bryntesen, T. 2016-2021: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 1654-2161. 8 NIVA rapporter

Bryntesen, T. 2022: Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 2262. NIVA rapport 7749, 62 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.

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.

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 2363

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 per 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 paret:

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

Årsaker til analysefeil

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

Tilfeldige feil skyldes uregelmessige og ukontrollerbare variasjoner i de 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 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

I utgangspunktet forutsettes det at de deltakende laboratorier fortrinnsvis følger gjeldende Norsk Standard (NS) eller internasjonale standarder ved analysene. Alternativt kan automatiserte varianter av standardene eller nyere instrumentelle teknikker anvendes. Alle metoder som ble benyttet ved SLP 2363 er oppført i tabell B1.

Tabell B1. Deltakernes analysemetoder.

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
pH	NS 4720, 2. utg.	Potensiometrisk måling, NS 4720, 2. utg.
	NS-EN ISO 10523	Potensiometrisk måling, NS-EN ISO 10523
	Annen metode	Udokumentert metode
Susp. stoff, tørrstoff	NS-EN 872	Glassfiberfiltrering, NS-EN 872
	NS 4733	Bestemmelse av suspendert stoff i avløpsvann og dets gløderes
	NS 4760	Bestemmelse av grove partikler i fibrer i avløpsvann og deres gløderest
	Annen metode	
Susp. stoff, gløderest	NS 4733	Bestemmelse av suspendert stoff i avløpsvann og dets gløderest
	NS 4760	Bestemmelse av grove partikler i fibrer i avløpsvann og deres gløderest
	Annen metode	
Kj. oks.forbr., COD _{Cr}	Rørmetode/fotometri	Dikromat-oks. i preparerte rør, fulgt av fotometri
	NS-ISO 6060	Dikromat-oks. under reflux fulgt av titrering
	NS-ISO 15705	Småskalametode i forseglede rør
	Annen metode	
Biokj. oks.forbr. 5 d.	NS 4758	Manometrisk metode, NS 4758
	NS-EN 1899-1, elektrode	Fortynningsmetode, NS-EN 1899-1, oksygenelektrode
	NS-EN ISO 5815-1	Metode basert på fortynning og poding etter tilsetning av allytiourea
Biokj. oks.forbr. 7 d.	NS 4758	Manometrisk metode, NS 4758
	NS-EN 1899-1, elektrode	Fortynningsmetode, NS-EN 1899-1, oksygenelektrode
	NS-EN ISO 5815-1	Metode basert på fortynning og poding etter tilsetning av allytiourea
Totalt organisk karbon	UV/persulfat-oksidasjon	Oksidasjon med UV og peroksidisulfat
	katalytisk forbrenning	Oksidasjon ved katalytisk forbrenning
	Annen metode	

Tabell B1. (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Totalfosfor	NS 4725, 3. utg.	Persulfat-oks. i surt miljø, NS 4725, 3. utg.
	ICP-MS	Plasmaeksitert massespektrometri
	Enkel fotometri	Forenklet fotometrisk metode
	NS-EN ISO 6878	Spektrofotometri
	NS-EN ISO 15681-2	Flow analyse
	NS 4725	Persulfat-oks. i surt miljø, NS 4725
	Annen metode	
Totalnitrogen	NS 4743, 2. utg.	Persulfat-oks. i basisk miljø, NS 4743, 2. utg.
	Enkel fotometri	Forenklet fotometrisk metode
	NS-EN ISO 11905-1	Persulfat.-oks. i basisk miljø, NS-EN ISO 11905-1
	NS-EN 12260	Forbrenning, NS-EN 12260
	ISO 29441	Analyse etter UV-digestion. Flowanalyse og spektrometrisk deteksjon
	NS-EN ISO 20236	Forbrenning, erstatter NS-EN 12260
	Annen metode	
Aluminium	ICP-AES	Plasmaeksitert atomemisjon
	ICP-MS	Plasmaeksitert massespektrometri
	MP-AES	Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy
Bly	ICP-AES	Plasmaeksitert atomemisjon
	ICP-MS	Plasmaeksitert massespektrometri
	MP-AES	Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy
Jern	ICP-AES	Plasmaeksitert atomemisjon
	ICP-MS	Plasmaeksitert massespektrometri
	AAS-flamme	Flamme atomabsorpsjon
	MP-AES	Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy
Kadmium	ICP-AES	Plasmaeksitert atomemisjon
	ICP-MS	Plasmaeksitert massespektrometri
	AAS-flamme	Flamme atomabsorpsjon
	MP-AES	Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy
Kobolt	ICP-AES	Plasmaeksitert atomemisjon
	ICP-MS	Plasmaeksitert massespektrometri
	AAS-flamme	Flamme atomabsorpsjon
Kobber	ICP-AES	Plasmaeksitert atomemisjon
	ICP-MS	Plasmaeksitert massespektrometri
	AAS-flamme	Flamme atomabsorpsjon
	AAS-grafittovn	Grafittovn atomabsorpsjon
	MP-AES	Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy
Krom	ICP-AES	Plasmaeksitert atomemisjon
	ICP-MS	Plasmaeksitert massespektrometri
	MP-AES	Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy

Tabell B1. (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Mangan	ICP-AES	Plasmaeksitert atomemisjon
	ICP-MS	Plasmaeksitert massespektrometri
	AAS-flamme	Flamme atomabsorpsjon
	MP-AES	Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy
Nikkel	ICP-AES	Plasmaeksitert atomemisjon
	ICP-MS	Plasmaeksitert massespektrometri
	AAS-flamme	Flamme atomabsorpsjon
	MP-AES	Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy
Sink	ICP-AES	Plasmaeksitert atomemisjon
	ICP-MS	Plasmaeksitert massespektrometri
	AAS-flamme	Flamme atomabsorpsjon
	MP-AES	Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy
Antimon	ICP-AES	Plasmaeksitert atomemisjon
	ICP-MS	Plasmaeksitert massespektrometri
Arsen	ICP-AES	Plasmaeksitert atomemisjon
	ICP-MS	Plasmaeksitert massespektrometri

Fremstilling av vannprøver

Ved SLPen ble det fremstilt tolv syntetiske vannprøver ved å sette kjente stoffmengder til et kjent volum 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 omtrent en uke i disse. Omtrent en uke før distribusjon til deltakerne i SLPen ble det tappet et passende antall delprøver i 250 ml polyetylenflasker. Prøvesett E-H ble oppbevart i kjølerom i hele perioden, og 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 25. januar 2023 og med påmeldingsfrist satt til 8. februar 2023. Påmeldingen foregikk over internett via tredjeparten participant.no. Prøver ble sendt ut 27. februar 2023 til 68 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 ble det fra NIVA oppgitt maksimale konsentrasjoner i prøvene, se 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 fortyning og/eller prøveuttak.

Rapporteringsfristen var satt til 31. mars 2023. Rapporteringen av resultater ble foretatt ved at deltakerne la inn sine resultater i et Excel-skjema som ble distribuert via e-post i forbindelse med utsendelse av prøver. I NIVAs e-post av 5. april 2023 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: 700	CD: 250
Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	mg/l O	EF: 300	GH: 1300
Totalt organisk karbon	mg/l C	EF: 100	GH: 500
Totalfosfor	mg/l P	EF: 3	GH: 6
Totalnitrogen	mg/l N	EF: 6	GH: 15

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. COD_{Cr}, BOD5 og BOD7 har ikke kontrollresultater da NIVA ikke utfører disse analysene.

Tabell B4. Beregnede verdier, medianverdier og kontrollresultater

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet verdi	Median verdi	NIVAs kontrollresultater		
				Middelverdi	Std.avvik	Antall
pH	A	5,39	5,52	5,52	0,00	3
	B	5,56	5,68	5,72	0,02	3
	C	7,99	8,08	7,97	0,19	3
	D	8,25	8,32	8,38	0,03	3
Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l	A	570	567	559	1	3
	B	523	525	519	9	3
	C	143	141	144	4	3
	D	138	136	141	7	3
Suspendert stoff, gløderest, mg/l	A	249	258	255	5	3
	B	228	232	237	5	3
	C	62,3	62,0	62,6	6,1	3
	D	60,2	60,5	62,2	7,3	3
Kjem. oks.forbruk (COD _{Cr}), mg/l O	E	190	193	-	-	-
	F	205	208	-	-	-
	G	947	954	-	-	-
	H	1041	1058	-	-	-
Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager, mg/l O	E	132	134	-	-	-
	F	142	145	-	-	-
	G	661	683	-	-	-
	H	727	755	-	-	-
Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager, mg/l O	E	139	138	-	-	-
	F	150	146	-	-	-
	G	696	699	-	-	-
	H	765	770	-	-	-
Totalt organisk karbon, mg/l C	E	76,0	76,6	77,4	8,6	3
	F	81,7	81,9	79,9	6,0	3
	G	378	378	387	28	3
	H	416	421	403	15	3

Tabell B4. (forts.)

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet verdi	Median verdi	NIVAs kontrollresultater		
				Middelverdi	Std.avvik	Antall
Totalfosfor, mg/l P	E	1,13	1,18	1,23	0,06	3
	F	1,25	1,26	1,32	0,02	3
	G	3,13	3,21	3,30	0,04	3
	H	3,38	3,43	3,52	0,05	3
Totalnitrogen, mg/l N	E	3,13	3,08	3,17	0,12	3
	F	3,48	3,39	3,70	0,53	3
	G	8,70	8,50	8,43	0,21	3
	H	9,40	9,20	9,07	0,35	3
Aluminium, mg/l Al	I	0,180	0,182	0,181	0,003	3
	J	0,168	0,168	0,169	0,001	3
	K	0,840	0,850	0,842	0,010	3
	L	0,900	0,928	0,866	0,013	3
Bly, mg/l Pb	I	0,360	0,365	0,364	0,001	3
	J	0,390	0,388	0,394	0,005	3
	K	0,090	0,095	0,093	0,000	3
	L	0,084	0,088	0,084	0,001	3
Jern, mg/l Fe	I	0,180	0,180	0,176	0,003	3
	J	0,200	0,200	0,199	0,001	3
	K	1,50	1,50	1,46	0,02	3
	L	1,60	1,62	1,51	0,03	3
Kadmium, mg/l Cd	I	0,180	0,182	0,177	0,002	3
	J	0,195	0,194	0,190	0,002	3
	K	0,045	0,046	0,045	0,000	3
	L	0,042	0,044	0,040	0,001	3
Kobolt mg/l Co	I	0,420	0,420	0,415	0,009	3
	J	0,455	0,455	0,453	0,007	3
	K	0,112	0,114	0,112	0,002	3
	L	0,119	0,125	0,116	0,004	3
Kobber, mg/l Cu	I	0,960	0,974	0,998	0,010	3
	J	1,040	1,046	1,077	0,006	3
	K	0,240	0,244	0,249	0,002	3
	L	0,224	0,230	0,225	0,004	3
Krom, mg/l Cr	I	0,036	0,036	0,037	0,000	3
	J	0,040	0,040	0,041	0,000	3
	K	0,300	0,306	0,313	0,002	3
	L	0,320	0,331	0,330	0,006	3
Mangan, mg/l Mn	I	0,200	0,202	0,201	0,002	3
	J	0,225	0,225	0,228	0,001	3
	K	0,075	0,076	0,077	0,001	3
	L	0,085	0,087	0,083	0,000	3
Nikkel, mg/l Ni	I	0,072	0,073	0,072	0,000	3
	J	0,080	0,082	0,081	0,001	3
	K	0,600	0,621	0,610	0,008	3
	L	0,640	0,680	0,635	0,016	3

Tabell B4. (forts.)

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet verdi	Median verdi	NIVAs kontrollresultater		
				Middelverdi	Std.avvik	Antall
Sink, mg/l Zn	I	0,120	0,124	0,122	0,002	3
	J	0,112	0,114	0,113	0,002	3
	K	0,560	0,580	0,592	0,016	3
	L	0,600	0,635	0,606	0,007	3
Antimon mg/l As	I	0,480	0,488	0,495	0,004	3
	J	0,520	0,520	0,540	0,003	3
	K	0,128	0,128	0,134	0,002	3
	L	0,136	0,140	0,136	0,004	3
Arsen mg/l As	I	0,600	0,621	0,623	0,006	3
	J	0,650	0,668	0,674	0,003	3
	K	0,160	0,167	0,168	0,001	3
	L	0,170	0,181	0,172	0,002	3

Behandling av SLPdata

Påmelding og registrering av analyseresultater er foretatt på internett eller via e-post.

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

Analyseresultater behandles etter disse reglene: Resultatpar hvor én eller begge verdier avviker mer enn 50 % fra sann verdi forkastes. Av gjenstående data finnes middelverdi (\bar{x}) og standardavvik (s). Resultatpar med én eller begge verdier utenfor $\bar{x} \pm 3s$ utelates før endelig beregning av middelverdi, 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 2363

Alcoa Norway ANS, Lista
Arendals Bryggeri AS
Bergen kommune, Bergen vann
Boliden Odda AS
Borregaard AS
Chemring Nobel AS
Denofa AS
Dupont Nutrition Norge AS
DYNEA AS
Equinor ASA, Melkøya
Equinor ASA, Mongstad
Equinor ASA, Stureterminalen

Equinor ASA, Tjeldbergodden
Equinor Energy AS, Kollsnes
Equinor Energy AS, Kårstø
Eramet Norway, Kvinesdal
Eramet Norway, Porsgrunn
Eramet Norway, Sauda
Eramet titanium & iron AS
Eurofins Environment Testing Norway AS, Moss
Eurofins Food & Feed Testing Norway AS, Sortland
Eurofins Food & Feed Testing Norway AS, Ålesund
Fiven Norge AS
Fjellab
Glencore Nikkelverk AS
Hardanger Miljøsester AS
Hellefoss Paper AS
Hunton Fiber AS
Hydro Aluminium AS, TOS Laboratorium Årdal
Hydro Alumium AS, Karmøy Metallverk
Idun Industri AS
Ineos Bamble AS
Ineos Rafnes AS
INOVYN Norge AS, Kvalitetskontrollen PVC

INOVYN Norge AS, Rafnes
Intertek West Lab (Prosess)
IVAR IKS, Laboratoriet SNJ
KA Rasmussen AS
Kronos Titan AS
Labora AS
Mat-Miljølaboratoriet AS
Miljøteknikk Terrateam
MjøsLab IKS
MM FollaCell AS
Maarud AS
Nedre Romerike vann- og avløpssekskap IKS, avd. NorAnalyse
NOAH Solutions AS
Nordic Paper
Norsk institutt for vannforskning
Norsk Spesialolje AS, Bamble
Norsk Spesialolje AS, Kambo
Norske Skog Saugbrugs AS
Norske Skog Skogn AS
Ranheim Paper & Board
Rygene Smith & Thommesen A/S
SognLab AS
Sør-Norge Aluminium AS, Hydro Husnes
Titania as
TosLab AS
Trondheim bydrift, Miljølaboratoriet
Unger Fabrikker AS
Vafos Pulp AS
Vajda-Papir Scandinava AS
Vann- og avløpsetaten, Oslo kommune
VestfoldLAB AS
Wacker Chemicals Norway AS
Washington Mills AS
Yara Norge AS.

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	570	523	10	3
	CD	143	138	15	3
Suspendert stoff, gløderest, mg/l	AB	249	228	15	3
	CD	62,3	60,2	20	3
Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr} , mg/l O	EF	190	205	20	2
	GH	947	1041	15	2
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	76,0	81,7	15	2
	GH	378	416	10	2
Totalfosfor, mg/l P	EF	1,13	1,25	15	2
	GH	3,13	3,38	10	2
Totalnitrogen, mg/l N	EF	3,13	3,48	15	2
	GH	8,70	9,40	10	2
Aluminium, mg/l Al	IJ	0,180	0,168	15	2
	KL	0,840	0,900	10	2
Bly, mg/l Pb	IJ	0,360	0,390	10	2
	KL	0,090	0,084	15	2
Jern, mg/l Fe	IJ	0,180	0,200	15	2
	KL	1,500	1,600	10	2
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,180	0,195	10	2
	KL	0,045	0,042	15	2
Kobolt, mg/l Co	IJ	0,420	0,455	10	2
	KL	0,112	0,119	15	2
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,960	1,040	10	2
	KL	0,240	0,224	15	2
Krom, mg/l Cr	IJ	0,036	0,040	15	2
	KL	0,300	0,320	10	2
Mangan, mg/l Mn	IJ	0,200	0,225	10	2
	KL	0,075	0,085	15	2
Nikkel, mg/l Ni	IJ	0,072	0,080	15	2
	KL	0,600	0,640	10	2
Sink, mg/l Zn	IJ	0,120	0,112	15	2
	KL	0,560	0,600	10	2
Antimon, mg/l Sb	IJ	0,480	0,520	10	2
	KL	0,128	0,136	15	2
Arsen, mg/l As	IJ	0,600	0,650	10	2
	KL	0,160	0,170	15	2

Beregning av usikkerheten i den sanne verdi fastsatt fra kjente stoffmengder er foretatt etter beregninger basert på ISO/IEC Guide 98-3:2008 Uncertainty of measurement – Part3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995). Dette er gjennomført for samtlige parametere bortsett fra pH og biologisk oksygenforbruk, og ble opprinnelig utført i 2010. Utrekningene for metallene ble gjennomgått i 2022, og det ble bekreftet at verdiene fremdeles er aktuelle. Tabell C1 over viser usikkerheten i sann verdi basert på denne beregningsmetode for de aktuelle parametere. Det er benyttet utvidet usikkerhet med dekningsfaktor 2. Dette gir et konfidensnivå på 95 %.

For parametere hvor den sanne verdien er basert på deltakernes resultater er usikkerheten i den sanne verdi beregnet etter ISO 13528 (2015), 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.7 – C.10 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 7.7.7 i ISO 13528 (2022):

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

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 usikkerhetsestimater som beregnes etter denne metode.

Tabell C2 viser usikkerheten i sann verdi basert på denne beregningsmetode for de aktuelle parametere. 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 (2022), Annex C og kapittel 7.7.7.

Analysevariable og enhet	Prøve	Sann verdi	Antall	Robust std. avvik	Standard usikkerhet	Utvidet usikkerhet
pH	A	5,52	59	0,047	0,008	0,015
	B	5,68	59	0,049	0,008	0,016
	C	8,08	59	0,055	0,009	0,018
	D	8,32	58	0,059	0,010	0,019
Biokj. oks.forbr. 5 d. mg/l O	E	132	13	9,8	3,4	6,8
	F	142	13	11,3	3,9	7,9
	G	661	13	57,0	19,7	39,5
	H	727	12	45,9	16,6	33,2
Biokj. oks.forbr. 7 d. mg/l O	E	139	5	22	13	25
	F	150	5	26	14	29
	G	696	5	184	103	205
	H	765	5	215	120	240

Vedlegg D. Homogenitet og stabilitet

Homogenitet

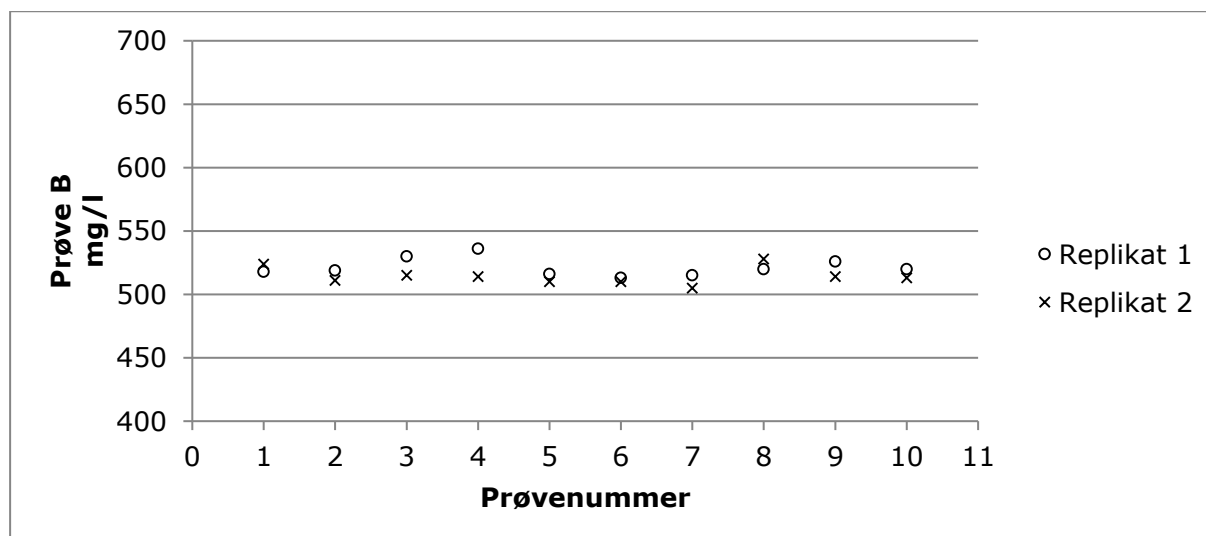
Alle prøvingsparameterne som inngår i denne SLPen er i løst form i vannprøvene bortsett fra suspendert stoff og dens gløderest. Etter grundig blanding må derfor disse parameterne være ansett for homogent fordelt i prøvematerialet. Tapping av prøver for suspendert stoff og dets gløderest (prøvesett A-D) gjøres under kontinuerlig røring i prøvebeholderen. Det ble likevel utført en homogenitetstest for suspendert stoff for prøve A-D. Dette ble utført som beskrevet i ISO 13528 (2022), kapittel 6.1 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:

$$s_s < 0,3\sigma$$

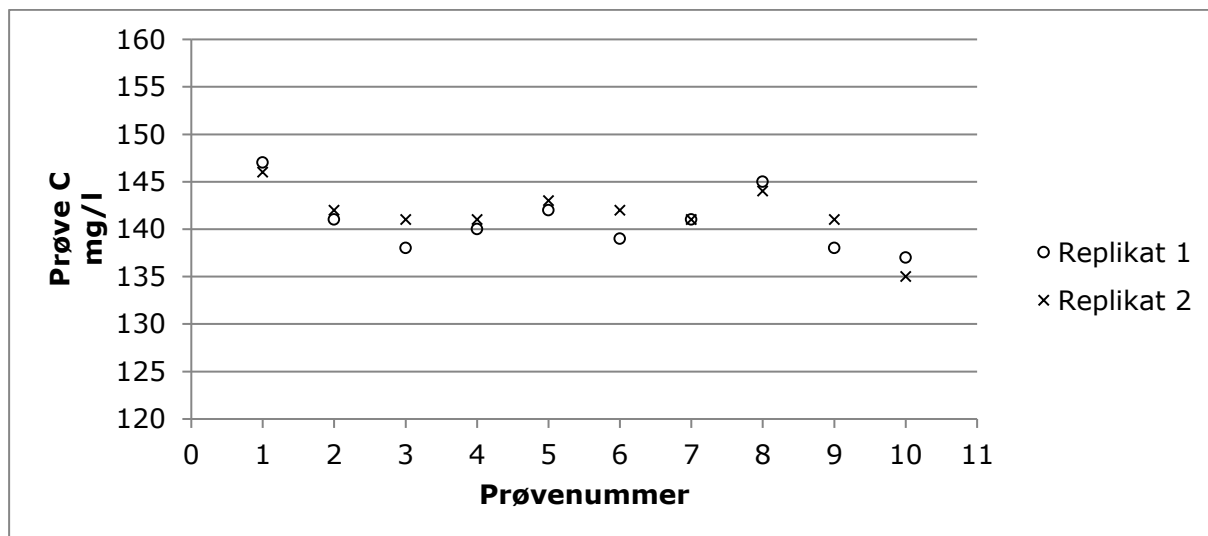
hvor σ = akseptansegrensen for ringtesten, f.eks. 10 % av sann verdi for A.

Prøve	"Mellom prøve" std.avvik s_s	$0,3\sigma$
A	< 0	17
B	< 0	16
C	2,7	6,4
D	2,1	6,2

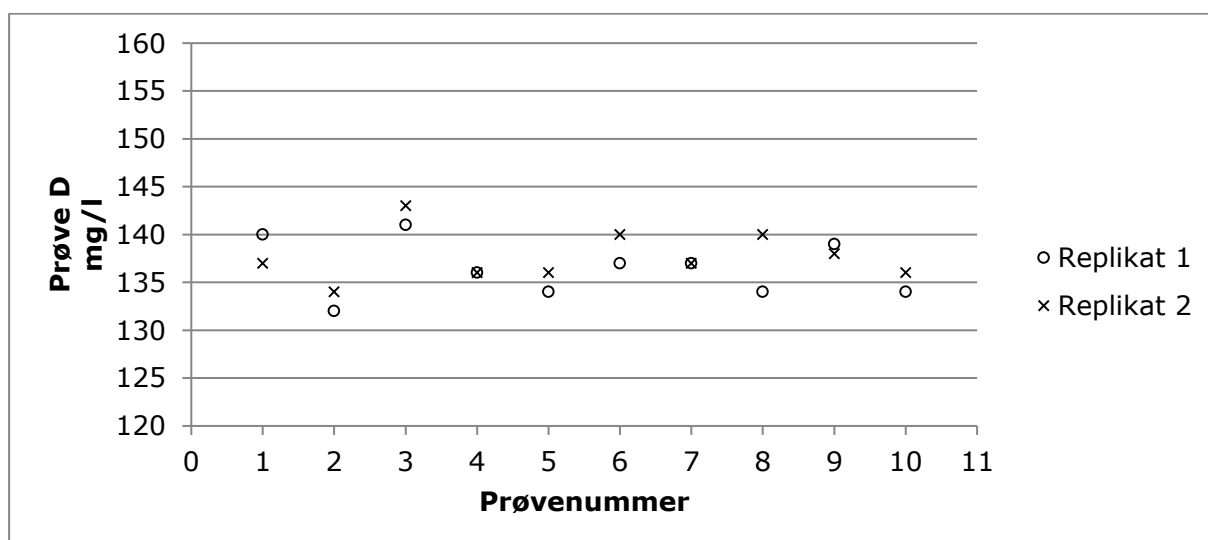
Trenddiagrammer for prøveserie B, C og D kan sees Figur D1 – D3. Den interne analysen av prøveserie A ga store avvik innbyrdes i parallellprøver, og vises ikke her da det høyst sannsynlig tilskrives problemer med analysen og ikke selve prøvesettet. Prøve A og prøve B er laget på samme måte og har tilsvarende konsentrasjonsnivå, og det anses som sannsynlig at homogeniteten er tilsvarende.



Figur D1. Trenddiagram for prøve B.



Figur D2. Trenddiagram for prøve C.



Figur D3. Trenddiagram for prøve D.

Konklusjon

Homogeniteten ved denne SLPen er innenfor kriteriene som er satt for homogenitet. Det er likevel enkelte avvik som bør kommenteres.

For prøve C og prøve D kan det se ut til at det er noe variasjon i sann verdi avhengig av tidspunkt for tapping av den konkrete prøveflasken, og det kan ikke utelukkes at enkelte prøveflasker sendt ut til deltakere har sann verdi som er ca 5 mg/l høyere eller lavere enn sann verdi. Dette er likevel godt innenfor akseptansesgrensene, og større avvik vil ikke kunne forklares med mulig inhomogenitet.

Stabilitet

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

Vedlegg E. Datamateriale

Tabell E1. Deltakernes analyseresultater

Lab. nr.	pH				Susp. stoff, tørrstoff, mg/l				Susp. stoff, gløderest, mg/l				Kjem. oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
1					574	527	141	136								
2	5,46	5,61	8,00	8,32	570	525	146	142	236	221	52,0	50,0	192	203	937	1037
3	5,51	5,67	8,07	8,30	567	525	143	137	251	233	61,0	59,0	193	209	939	1053
4	5,44	5,61	7,98	8,24	515	455	118	133					179	195	937	1039
5	5,48	5,66	8,07	8,31	553	552	137	129					198	213	995	1062
6	5,46	5,58	7,98	8,19												
7	5,60	5,70	8,10	8,30	750	680	170	170	350	330	75,0	78,0	180	190	890	990
8	5,57	5,68	8,06	8,32	517	494	87	100								
9	5,54	5,71	8,08	8,33	566	525	156	147	257	240	80,0	72,8	192	207	956	1064
10	5,51	5,67	8,07	8,31	579	514	117	138	255	220	35,0	61,0	194	208	995	1100
11	5,50	5,70	8,00	8,30	570	520	140	140	260	230	62,0	59,0				
12	5,52	5,68	8,13	8,38	556	510	135	132								
13	5,54	5,69	8,07	8,32	569	512	134	132	337	301	92,3	87,1				
14	5,58	5,73	8,16	8,42	566	520	144	135								
15	5,56	5,72	8,11	8,36	559	524	134	125					193	206	940	1036
16													255	233	1015	1116
17	5,52	5,69	8,06	8,29												
18	5,48	5,64	8,04	8,29	585	508	148	146	265	228	66,6	65,2			956	1092
19	5,58	5,75	8,16	8,40	48	11	46	20					450	240	1010	1093
20	5,55	5,68	8,14	8,42												
21	5,55	5,67	8,06	8,33												
22	5,47	5,63	8,07	8,32												
23	5,52	5,66	8,27	8,52	598	548	147	142								
24	5,54	5,75	8,00	8,25	576	530	146	140								
25													204	215	1020	1140
26	5,48	5,65	8,08	8,33	538	525	142	137								
27	5,60	5,77	8,16	8,39	692	623	143	135								
28	5,48	5,63	8,02	8,26	593	543	147	138					190	204	954	1058
29	5,53	5,69	8,08	8,32	567	567	144	137								
30	5,49	5,64	8,09	8,35	563	530	145	138	260	238	65,0	60,0				
31					574	528	136	132	253	232	54,0	53,0				
32	5,58	5,74	8,14	8,38	580	525	134	130								
33	5,55	5,72	8,08	8,33												
34	5,51	5,67	8,07	8,33	546	507	141	133	248	227	62,0	59,0				
35	5,44	5,61	7,99	8,26	588	534	145	136								

Tabell E1. (forts.)

Lab. nr.	pH				Susp. stoff, tørrstoff, mg/l				Susp. stoff, gløderest, mg/l				Kjem. oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
36	6,50	5,60	7,90	8,20	580	526	141	133								
37	5,49	5,66	8,02	8,27	595	531	144	137	271	240	66,0	62,0				
38	5,53	5,69	8,07	8,32	564	516	138	138					207	210	922	1016
39	5,55	5,72	8,15	8,41	536	492	136	132	224	208	56,0	52,0	194	201	909	1020
40	5,55	5,69	8,08	8,31	583	525	147	143	265	240	66,2	65,1	205	215	962	1064
41	5,50	5,75	8,11	7,93	566	501	149	138	258	225	68,5	63,3				
42					556	520	134	136								
43	5,53	5,66	8,07	8,33	559	523	140	136					177	203	936	1041
44	5,53	5,76	8,14	8,37	560	490	141	136					196	221	951	1043
45					535	487	134	129					199	218	973	1073
46					560	530	144	136					192	206	1000	1041
47	5,52	5,67	8,07	8,32	568	509	136	117					170	230	930	1060
48	5,53	5,69	8,08	8,32	586	537	148	146								
49	5,45	5,63	8,09	8,35	562	509	139	127								
50	5,50	5,66	8,11	8,36	560	534	140	164					205	219	968	1061
51	5,44	5,60	8,05	8,30	581	532	140	134	260	237	59,6	56,4	196	209	990	1070
52	5,53	5,70	8,12	8,37	530	485	134	126					221	240	922	1031
53	5,47	5,63	8,08	8,36	580	534	152	144					186	199	920	1013
54	5,50	5,68	8,14	8,44	608	552	164	160					185	196	933	1031
55	5,89	5,74	8,06	7,91	578	547	144	141	263	251	62,0	61,0	191	205	957	1071
56	5,49	5,67	8,02	8,21	559	518	124	117					202	222	936	1040
57	5,58	5,77	8,25	8,50	670	610	280	300	560	610	260,0	300,0	200	209	947	1050
58	5,64	5,76	8,11	8,36	565	524	141	132	251	232	60,0	56,0			1068	1113
59	5,30	5,45	7,84	8,14	560	482	132	144					183	202	1080	1110
60	5,55	5,70	8,12	8,38	537	505	138	130								
61	5,49	5,65	8,05	8,28	574	519	139	145	227	197	30,0	40,0				
62	5,56	5,73	8,13	8,39	579	533	147	139								
63	5,53	5,67	8,04	8,30	586	546	144	140								
64	5,55	5,72	8,09	8,29	0	494	128	123								
65	5,50	5,70	8,10	8,40	525	474	117	111								
66					561	494	133	115					297	278	1040	1162
67	5,49	5,71	7,96	8,40	585	552	159	155					187	198	933	1030
68	5,47	5,64	8,07	8,32												

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																
2	145	151	717	791									1,14	1,25	3,22	3,43
3	130	142	667	722					79,0	86,2	378	422	1,09	1,22	3,11	3,28
4													1,40	1,50	3,50	3,80
5													1,24	1,16	3,54	3,22
6																
7	130	160	700	830	160	180	830	900	77,0	84,0	400	430	1,20	1,30	3,40	3,70
8									72,2	81,8	394	455				
9	140	113	584	664									1,10	1,23	3,12	3,38
10	129	132	642	711	125	120	621	684	82,6	87,2	503	445	1,13	1,24	3,02	3,32
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17													1,14	1,25	3,16	3,38
18													1,20	1,30	3,20	3,50
19													1,19	1,31	4,36	4,14
20									75,8	81,4	378	418				
21									75,9	81,5	376	416	1,22	1,36	4,01	4,66
22									77,5	81,9	377	416				
23									73,9	78,8	370	412				
24									72,4	77,7	375	421	1,30	1,43	3,67	3,80
25									74,0	81,0	370	411				
26									72,2	77,9	374	428				
27									76,9	77,1	407	441	1,42	1,64	3,82	3,75
28									84,0	87,0	399	429	1,20	1,36	3,36	3,58
29																
30																
31																
32																
33																
34																
35																

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																
37	146	150	690	755	152	158	725	770	78,3	84,5	389	427	1,11	1,23	3,13	3,34
38	138	152	700	769	138	146	699	795					1,15	1,24	3,15	3,20
39	106	129	379	382	112	136	398	401	78,3	82,5	382	415	1,14	1,28	3,38	3,52
40	149	150	775	770					76,3	83,0	376	421	1,29	1,35	3,50	3,80
41									68,8	76,1	356	400	1,20	1,30	3,50	3,50
42																
43													1,18	1,31	3,26	3,44
44	145	152	623	711									1,18	1,26	3,11	3,31
45	129	145	648	704									1,17	1,28	3,21	3,40
46	129	139	692	767												
47	134	142	675	755									1,00	1,12	2,83	3,11
48									80,4	85,4	398	434	1,11	1,26	3,24	3,45
49																
50													1,19	1,31	2,21	3,44
51													1,12	1,26	3,21	3,50
52													1,28	1,18	3,20	3,52
53													1,14	1,22	3,08	3,35
54													0,67	0,59	2,13	2,19
55																
56													1,00	1,10	3,00	3,20
57													1,19	1,28	3,22	3,37
58																
59													1,02	1,28	3,46	3,34
60																
61																
62																
63																
64																
65																
66													1,20	1,25	3,03	3,33
67																
68																

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																
2	3,70	4,10	10,50	11,00					0,341	0,368	0,092	0,089				
3	3,05	3,33	8,36	8,87	0,185	0,177	0,871	0,929	0,351	0,374	0,088	0,083	0,171	0,189	1,38	1,47
4	3,80	3,80	9,20	9,90												
5																
6																
7	3,20	3,70	8,70	9,60												
8					0,140	0,130	0,730	0,770	0,370	0,400	0,090	0,090	0,140	0,160	1,39	1,48
9	2,99	3,36	8,27	9,24												
10	3,98	4,34	9,44	10,16	0,189	0,174	0,871	0,973	0,380	0,415	0,100	0,094	0,197	0,214	1,58	1,74
11					0,190	0,170	0,850	0,890	0,370	0,410	0,095	0,086	0,190	0,200	1,50	1,60
12																
13					0,183	0,168	0,870	0,932	0,369	0,396	0,095	0,088	0,175	0,194	1,50	1,60
14																
15	3,25	3,46	8,04	8,35												
16																
17	3,19	3,54	9,20	9,60									0,178	0,196	1,49	1,64
18																
19	3,25	5,20	6,95	8,15												
20																
21	2,90	3,30	9,20	12,00	0,178	0,162	0,843	0,928	0,357	0,385	0,099	0,097	0,180	0,201	1,53	1,68
22																
23																
24	2,87	3,14	8,34	8,66												
25									0,354	0,388	0,087	0,077	0,145	0,165	1,51	1,57
26																
27	2,20	2,40	5,50	5,70												
28	3,08	3,29	8,29	8,92												
29					0,184	0,167	0,836	0,900	0,371	0,387	0,091	0,087	0,188	0,205	1,53	1,64
30													0,173	0,200	1,48	1,61
31																
32																
33					0,185	0,168	0,872	0,925	0,365	0,384	0,091	0,085	0,181	0,192	1,47	1,56
34																
35																

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									0,385	0,420	0,091	0,085				
37	2,93	3,20	8,18	8,75												
38	3,08	3,30	8,45	9,20									0,180	0,202	1,48	1,62
39	3,04	3,38	8,39	9,18	0,148	0,142	0,782	0,889	0,380	0,412	0,102	0,097	0,192	0,213	1,49	1,65
40	3,25	3,60	8,76	9,62	0,176	0,171	0,850	0,943	0,329	0,351	0,078	0,756	0,168	0,186	1,46	1,61
41	3,00	3,40	8,30	9,90	0,179	0,171	0,841	0,905	0,363	0,396	0,099	0,087	0,182	0,204	1,47	1,61
42																
43																
44													0,177	0,193	1,44	1,29
45																
46																
47																
48	3,00	3,30	8,05	8,87	0,167	0,183	0,931	1,000	0,330	0,379	0,097	0,093	0,177	0,195	1,55	1,68
49																
50																
51					0,182	0,164	0,855	0,948	0,368	0,388	0,096	0,092	0,185	0,200	1,53	1,68
52																
53	3,08	3,37	8,42	9,21												
54	3,32	3,68	8,78	9,44												
55																
56																
57	5,07	4,85	9,77	10,40												
58																
59	4,08	4,34	9,48	11,40												
60																
61																
62																
63																
64																
65					0,194	0,185	0,925	1,060	0,364	0,390	0,090	0,088	0,180	0,200	1,54	1,77
66	3,30	3,60	8,80	9,20												
67																
68					0,173	0,162	0,822	0,906	0,360	0,388	0,096	0,088	0,179	0,200	1,50	1,65

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	0,199	0,172	0,046	0,047					0,97	1,03	0,248	0,242	0,035	0,037	0,284	0,329
3	0,168	0,182	0,043	0,039	0,397	0,428	0,106	0,111	0,90	0,96	0,238	0,218	0,038	0,042	0,305	0,333
4																
5																
6																
7																
8	0,190	0,210	0,050	0,050					0,98	1,06	0,240	0,220	0,040	0,040	0,320	0,340
9																
10	0,187	0,212	0,046	0,045	0,454	0,492	0,120	0,135	1,03	1,11	0,258	0,249	0,038	0,042	0,316	0,353
11	0,180	0,200	0,046	0,041	0,420	0,470	0,110	0,120	0,96	1,10	0,250	0,230	0,037	0,042	0,310	0,330
12																
13									0,98	1,05	0,245	0,229	0,037	0,041	0,306	0,327
14																
15																
16																
17	0,179	0,193	0,047	0,044					0,94	1,02	0,227	0,221				
18																
19																
20																
21	0,175	0,191	0,045	0,045	0,409	0,446	0,115	0,125	0,99	1,07	0,246	0,235	0,036	0,041	0,318	0,352
22																
23																
24																
25	0,187	0,204	0,041	0,038									0,036	0,040	0,302	0,319
26																
27																
28																
29	0,186	0,196	0,045	0,042	0,436	0,458	0,113	0,120	0,98	1,05	0,240	0,225	0,036	0,040	0,308	0,331
30					0,413	0,462	0,128	0,136	0,95	1,03	0,224	0,209				
31																
32									0,96	1,03	0,236	0,222				
33	0,162	0,170	0,039	0,037	0,434	0,443	0,109	0,115	0,97	1,03	0,246	0,229	0,036	0,038	0,304	0,322
34																
35									0,96	1,04	0,240	0,233				

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									1,04	1,13	0,258	0,243				
37																
38																
39	0,182	0,194	0,048	0,045	0,420	0,460	0,117	0,124	0,98	1,08	0,250	0,234	0,036	0,043	0,300	0,328
40	0,161	0,173	0,041	0,037					0,94	1,00	0,235	0,221	0,332	0,368	0,268	0,295
41	0,178	0,192	0,045	0,042	0,422	0,469	0,116	0,127	1,03	1,10	0,252	0,243	0,038	0,042	0,322	0,355
42																
43																
44									0,90	0,96	0,227	0,206				
45																
46																
47																
48	0,199	0,212	0,050	0,046					1,00	1,05	0,243	0,234	0,036	0,040	0,308	0,334
49																
50																
51	0,185	0,194	0,047	0,045	0,428	0,452	0,117	0,128	0,98	1,04	0,248	0,239	0,037	0,040	0,314	0,346
52																
53																
54																
55																
56																
57																
58																
59																
60																
61																
62																
63																
64																
65	0,185	0,198	0,046	0,045	0,419	0,450	0,112	0,125	0,99	1,09	0,247	0,240	0,037	0,040	0,302	0,340
66																
67																
68	0,178	0,192	0,045	0,042	0,414	0,452	0,113	0,123	0,92	1,00	0,224	0,212	0,035	0,039	0,291	0,320

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					0,076	0,081	0,620	0,667	0,123	0,108	0,596	0,652				
3	0,203	0,230	0,077	0,087	0,072	0,079	0,579	0,612	0,119	0,109	0,550	0,583	0,460	0,488	0,122	0,131
4																
5																
6																
7																
8	0,190	0,210	0,070	0,080	0,070	0,080	0,640	0,680	0,130	0,120	0,610	0,650	0,490	0,530	0,130	0,140
9																
10	0,202	0,225	0,076	0,089	0,079	0,088	0,665	0,756	0,129	0,121	0,601	0,669	0,506	0,537	0,133	0,147
11	0,200	0,230	0,076	0,085	0,074	0,086	0,630	0,680	0,130	0,120	0,580	0,620				
12																
13	0,202	0,225	0,079	0,089	0,074	0,083	0,614	0,656	0,123	0,113	0,579	0,622				
14																
15																
16																
17	0,202	0,226	0,077	0,092					0,117	0,108	0,565	0,630				
18																
19																
20																
21	0,196	0,219	0,076	0,087	0,069	0,078	0,626	0,697	0,115	0,107	0,575	0,643	0,488	0,528	0,126	0,138
22																
23																
24																
25					0,072	0,085	0,666	0,695								
26																
27																
28																
29	0,204	0,224	0,074	0,085	0,073	0,079	0,606	0,650	0,125	0,113	0,580	0,624	0,488	0,509	0,120	0,128
30	0,202	0,227	0,069	0,088	0,071	0,093	0,614	0,661	0,124	0,114	0,571	0,617				
31																
32									0,129	0,121	0,584	0,645				
33	0,200	0,217	0,072	0,087	0,069	0,075	0,555	0,589	0,129	0,147	0,565	0,594	0,464	0,489	0,122	0,130
34																
35	0,183	0,217	0,070	0,080					0,127	0,117	0,583	0,660				

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	0,210	0,220	0,060	0,070	0,079	0,094	0,668	0,717	0,125	0,116	0,647	0,703				
37																
38									0,125	0,117	0,578	0,638				
39	0,202	0,225	0,077	0,088	0,073	0,087	0,598	0,652	0,121	0,121	0,550	0,602	0,458	0,497	0,128	0,136
40	0,189	0,245	0,074	0,085	0,064	0,069	0,529	0,584	0,111	0,103	0,532	0,579				
41	0,200	0,228	0,078	0,089	0,074	0,082	0,627	0,682	0,121	0,113	0,573	0,631	0,498	0,536	0,134	0,143
42																
43																
44	0,151	0,171	0,055	0,061												
45																
46																
47																
48	0,209	0,227	0,072	0,083	0,073	0,082	0,636	0,680	0,121	0,115	0,592	0,648				
49																
50																
51	0,207	0,228	0,076	0,089	0,073	0,079	0,621	0,692	0,124	0,110	0,580	0,653	0,496	0,520	0,134	0,149
52																
53																
54																
55																
56																
57																
58																
59																
60																
61																
62																
63																
64																
65	0,208	0,233	0,078	0,094	0,075	0,083	0,622	0,700	0,124	0,115	0,584	0,656	0,469	0,514	0,128	0,144
66																
67																
68	0,192	0,222	0,074	0,085	0,075	0,083	0,607	0,663	0,124	0,114	0,573	0,632	0,520	0,535	0,141	0,147

Tabell E1. (forts.)

Lab. nr.	Arsen, mg/l As				Lab. nr.	Arsen, mg/l As			
	I	J	K	L		I	J	K	L
1					36	0,724	0,687	0,184	0,193
2	0,638	0,714	0,181	0,196	37				
3	0,562	0,607	0,155	0,162	38				
4					39	0,606	0,661	0,170	0,183
5					40	0,556	0,587	0,150	0,160
6					41	0,622	0,672	0,167	0,181
7					42				
8	0,660	0,720	0,180	0,190	43				
9					44				
10	0,650	0,708	0,174	0,194	45				
11	0,610	0,680	0,170	0,170	46				
12					47				
13					48				
14					49				
15					50				
16					51	0,620	0,645	0,165	0,181
17					52				
18					53				
19					54				
20					55				
21	0,612	0,663	0,164	0,166	56				
22					57				
23					58				
24					59				
25	0,609	0,662	0,167	0,174	60				
26					61				
27					62				
28					63				
29	0,638	0,674	0,167	0,177	64				
30					65	0,621	0,662	0,164	0,182
31					66				
32					67				
33	0,550	0,577	0,146	0,154	68	0,650	0,692	0,180	0,189
34									
35									

Tabell E2.1. Statistikk - pH*Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	60	Variasjonsbredde	0,45
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	5,52	Standardavvik	0,07
Middelverdi	5,53	Relativt standardavvik	1,2%
Median	5,52	Relativ feil	0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

59	5,30	U	11	5,50	9	5,54
51	5,44		41	5,50	33	5,55
4	5,44		50	5,50	20	5,55
35	5,44		54	5,50	21	5,55
49	5,45		10	5,51	60	5,55
6	5,46		34	5,51	64	5,55
2	5,46		3	5,51	40	5,55
68	5,47		23	5,52	39	5,55
22	5,47		17	5,52	62	5,56
53	5,47		12	5,52	15	5,56
26	5,48		47	5,52	8	5,57
28	5,48		44	5,53	32	5,58
18	5,48		29	5,53	57	5,58
5	5,48		48	5,53	19	5,58
67	5,49		38	5,53	14	5,58
30	5,49		43	5,53	7	5,60
37	5,49		52	5,53	27	5,60
61	5,49		63	5,53	58	5,64
56	5,49		13	5,54	55	5,89
65	5,50		24	5,54	36	6,50
						U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.1. Statistikk - pH*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	60	Variasjonsbredde	0,19
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	5,68	Standardavvik	0,05
Middelverdi	5,68	Relativt standardavvik	0,8%
Median	5,68	Relativ feil	0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

59	5,45	U	5	5,66	60	5,70
6	5,58		34	5,67	52	5,70
36	5,60	U	63	5,67	11	5,70
51	5,60		47	5,67	9	5,71
2	5,61		56	5,67	67	5,71
35	5,61		10	5,67	64	5,72
4	5,61		3	5,67	39	5,72
28	5,63		21	5,67	33	5,72
49	5,63		12	5,68	15	5,72
53	5,63		20	5,68	14	5,73
22	5,63		54	5,68	62	5,73
68	5,64		8	5,68	55	5,74
18	5,64		13	5,69	32	5,74
30	5,64		38	5,69	19	5,75
61	5,65		29	5,69	41	5,75
26	5,65		48	5,69	24	5,75
37	5,66		17	5,69	44	5,76
23	5,66		40	5,69	58	5,76
43	5,66		65	5,70	27	5,77
50	5,66		7	5,70	57	5,77

U = Utelatte resultater

Tabell E2.1. Statistikk - pH*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	60	Variasjonsbredde	0,37
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,00
Sann verdi	8,08	Standardavvik	0,06
Middelverdi	8,08	Relativt standardavvik	0,8%
Median	8,08	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

59	7,84	U	34	8,07	7	8,10
36	7,90		38	8,07	65	8,10
67	7,96		47	8,07	41	8,11
4	7,98		43	8,07	15	8,11
6	7,98		10	8,07	58	8,11
35	7,99		3	8,07	50	8,11
2	8,00		5	8,07	52	8,12
11	8,00		68	8,07	60	8,12
24	8,00		22	8,07	62	8,13
28	8,02		13	8,07	12	8,13
56	8,02		53	8,08	54	8,14
37	8,02		29	8,08	20	8,14
18	8,04		26	8,08	44	8,14
63	8,04		40	8,08	32	8,14
51	8,05		33	8,08	39	8,15
61	8,05		48	8,08	14	8,16
55	8,06	U	9	8,08	27	8,16
21	8,06		49	8,09	19	8,16
17	8,06		64	8,09	57	8,25
8	8,06		30	8,09	23	8,27

U = Utelatte resultater

Tabell E2.1. Statistikk - pH*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	60	Variasjonsbredde	0,33
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,00
Sann verdi	8,32	Standardavvik	0,06
Middelverdi	8,33	Relativt standardavvik	0,8%
Median	8,32	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

55	7,91	U	10	8,31	50	8,36
41	7,93	U	40	8,31	15	8,36
59	8,14	U	5	8,31	58	8,36
6	8,19		13	8,32	53	8,36
36	8,20		29	8,32	44	8,37
56	8,21		38	8,32	52	8,37
4	8,24		47	8,32	32	8,38
24	8,25		48	8,32	60	8,38
28	8,26		8	8,32	12	8,38
35	8,26		2	8,32	27	8,39
37	8,27		68	8,32	62	8,39
61	8,28		22	8,32	65	8,40
64	8,29		34	8,33	67	8,40
17	8,29		9	8,33	19	8,40
18	8,29		43	8,33	39	8,41
11	8,30		33	8,33	14	8,42
7	8,30		26	8,33	20	8,42
3	8,30		21	8,33	54	8,44
51	8,30		30	8,35	57	8,50
63	8,30		49	8,35	23	8,52

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	59	Variasjonsbredde	155
Antall utelatte resultater	4	Varians	584
Sann verdi	570	Standardavvik	24
Middelverdi	568	Relativt standardavvik	4,3%
Median	567	Relativ feil	-0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	0 U	50	560	62	579
19	48 U	66	561	10	579
4	515	49	562	32	580
8	517	30	563	53	580
65	525	38	564	36	580
52	530	58	565	51	581
45	535	14	566	40	583
39	536	41	566	18	585
60	537	9	566	67	585
26	538	29	567	48	586
34	546	3	567	63	586
5	553	47	568	35	588
12	556	13	569	28	593
42	556	2	570	37	595
43	559	11	570	23	598
15	559	31	574	54	608
56	559	1	574	57	670
44	560	61	574	27	692 U
59	560	24	576	7	750 U
46	560	55	578		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	59	Variasjonsbredde	155
Antall utelatte resultater	4	Varians	600
Sann verdi	523	Standardavvik	24
Middelverdi	522	Relativt standardavvik	4,7%
Median	525	Relativ feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

19	11 U	38	516	46	530
4	455	56	518	37	531
65	474	61	519	51	532
59	482	42	520	62	533
52	485	11	520	50	534
45	487	14	520	35	534
44	490	43	523	53	534
39	492	15	524	48	537
8	494	58	524	28	543
66	494	32	525	63	546
64	494 U	2	525	55	547
41	501	9	525	23	548
60	505	26	525	54	552
34	507	3	525	5	552
18	508	40	525	67	552
47	509	36	526	29	567
49	509	1	527	57	610
12	510	31	528	27	623 U
13	512	24	530	7	680 U
10	514	30	530		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	59	Variasjonsbredde	53
Antall utelatte resultater	3	Varians	95
Sann verdi	143	Standardavvik	10
Middelverdi	141	Relativt standardavvik	6,9%
Median	141	Relativ feil	-1,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

19	46 U	60	138	14	144
8	87 U	38	138	37	144
10	117	61	139	30	145
65	117	49	139	35	145
4	118	51	140	24	146
56	124	11	140	2	146
64	128	43	140	40	147
59	132	50	140	28	147
66	133	44	141	23	147
42	134	36	141	62	147
52	134	34	141	18	148
15	134	58	141	48	148
32	134	1	141	41	149
45	134	26	142	53	152
13	134	27	143	9	156
12	135	3	143	67	159
31	136	63	144	54	164
39	136	29	144	7	170
47	136	55	144	57	280 U
5	137	46	144		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	59	Variasjonsbredde	59
Antall utelatte resultater	3	Varians	112
Sann verdi	138	Standardavvik	11
Middelverdi	137	Relativt standardavvik	7,8%
Median	136	Relativ feil	-1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

19	20 U	4	133	62	139
8	100 U	36	133	24	140
65	111	51	134	11	140
66	115	27	135	63	140
56	117	14	135	55	141
47	117	43	136	23	142
64	123	46	136	2	142
15	125	1	136	40	143
52	126	44	136	59	144
49	127	35	136	53	144
45	129	42	136	61	145
5	129	29	137	48	146
32	130	3	137	18	146
60	130	26	137	9	147
12	132	37	137	67	155
39	132	41	138	54	160
13	132	10	138	50	164
31	132	28	138	7	170
58	132	30	138	57	300 U
34	133	38	138		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	113
Antall utelatte resultater	2	Varians	547
Sann verdi	249	Standardavvik	23
Middelverdi	258	Relativt standardavvik	9,1%
Median	258	Relativ feil	3,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

39	224	10	255	40	265
61	227	9	257	18	265
2	236	41	258	37	271
34	248	11	260	13	337
58	251	51	260	7	350 U
3	251	30	260	57	560 U
31	253	55	263		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	104
Antall utelatte resultater	2	Varians	438
Sann verdi	228	Standardavvik	21
Middelverdi	233	Relativt standardavvik	9,0%
Median	232	Relativ feil	2,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

61	197	11	230	37	240
39	208	31	232	9	240
10	220	58	232	55	251
2	221	3	233	13	301
41	225	51	237	7	330 U
34	227	30	238	57	610 U
18	228	40	240		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	57,3
Antall utelatte resultater	2	Varians	142,1
Sann verdi	62,3	Standardavvik	11,9
Middelverdi	63,5	Relativt standardavvik	18,8%
Median	62,0	Relativ feil	1,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

61	30,0	U	3	61,0	18	66,6
10	35,0		11	62,0	41	68,5
2	52,0		34	62,0	7	75,0
31	54,0		55	62,0	9	80,0
39	56,0		30	65,0	13	92,3
51	59,6		37	66,0	57	260,0
58	60,0		40	66,2		U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	37,1
Antall utelatte resultater	2	Varians	85,3
Sann verdi	60,2	Standardavvik	9,2
Middelverdi	62,2	Relativt standardavvik	14,8%
Median	60,5	Relativ feil	3,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

61	40,0	U	34	59,0	40	65,1
2	50,0		3	59,0	18	65,2
39	52,0		30	60,0	9	72,8
31	53,0		55	61,0	7	78,0
58	56,0		10	61,0	13	87,1
51	56,4		37	62,0	57	300,0
11	59,0		41	63,3		U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	31	Variasjonsbredde	51
Antall utelatte resultater	3	Varians	112
Sann verdi	190	Standardavvik	11
Middelverdi	193	Relativt standardavvik	5,5%
Median	193	Relativ feil	1,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	170	9	192	56	202
43	177	46	192	25	204
4	179	15	193	50	205
7	180	3	193	40	205
59	183	10	194	38	207
54	185	39	194	52	221
53	186	44	196	16	255 U
67	187	51	196	66	297 U
28	190	5	198	19	450 U
55	191	45	199		
2	192	57	200		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	31	Variasjonsbredde	50
Antall utelatte resultater	3	Varians	118
Sann verdi	205	Standardavvik	11
Middelverdi	209	Relativt standardavvik	5,2%
Median	208	Relativ feil	2,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

7	190	15	206	45	218
4	195	46	206	50	219
54	196	9	207	44	221
67	198	10	208	56	222
53	199	3	209	47	230
39	201	51	209	16	233 U
59	202	57	209	19	240 U
2	203	38	210	52	240
43	203	5	213	66	278 U
28	204	25	215		
55	205	40	215		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	190
Antall utelatte resultater	0	Varians	1997
Sann verdi	947	Standardavvik	45
Middelverdi	964	Relativt standardavvik	4,6%
Median	954	Relativ feil	1,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

7	890	2	937	45	973
39	909	3	939	51	990
53	920	15	940	5	995
52	922	57	947	10	995
38	922	44	951	46	1000
47	930	28	954	19	1010
67	933	18	956	16	1015
54	933	9	956	25	1020
56	936	55	957	66	1040
43	936	40	962	58	1068
4	937	50	968	59	1080

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	172
Antall utelatte resultater	0	Varians	1427
Sann verdi	1041	Standardavvik	38
Middelverdi	1061	Relativt standardavvik	3,6%
Median	1058	Relativ feil	1,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

7	990	46	1041	51	1070
53	1013	43	1041	55	1071
38	1016	44	1043	45	1073
39	1020	57	1050	18	1092
67	1030	3	1053	19	1093
52	1031	28	1058	10	1100
54	1031	47	1060	59	1110
15	1036	50	1061	58	1113
2	1037	5	1062	16	1116
4	1039	40	1064	25	1140
56	1040	9	1064	66	1162

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	43
Antall utelatte resultater	0	Varians	128
Sann verdi	132	Standardavvik	11
Middelverdi	135	Relativt standardavvik	8,4%
Median	134	Relativ feil	2,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

39	106	3	130	2	145
10	129	47	134	37	146
45	129	38	138	40	149
46	129	9	140		
7	130	44	145		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	47
Antall utelatte resultater	0	Varians	154
Sann verdi	142	Standardavvik	12
Middelverdi	143	Relativt standardavvik	8,7%
Median	145	Relativ feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

9	113	47	142	44	152
39	129	45	145	38	152
10	132	40	150	7	160
46	139	37	150		
3	142	2	151		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	191
Antall utelatte resultater	1	Varians	2406
Sann verdi	661	Standardavvik	49
Middelverdi	676	Relativt standardavvik	7,3%
Median	683	Relativ feil	2,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

39	379	U	3	667	7	700
9	584		47	675	2	717
44	623		37	690	40	775
10	642		46	692		
45	648		38	700		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	166
Antall utelatte resultater	1	Varians	2029
Sann verdi	727	Standardavvik	45
Middelverdi	746	Relativt standardavvik	6,0%
Median	755	Relativ feil	2,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

39	382	U	3	722	40	770
9	664		47	755	2	791
45	704		37	755	7	830
10	711		46	767		
44	711		38	769		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	5	Variasjonsbredde	48
Antall utelatte resultater	0	Varians	387
Sann verdi	139	Standardavvik	20
Middelverdi	137	Relativt standardavvik	14,3%
Median	138	Relativ feil	-1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

39	112	38	138	7	160
10	125	37	152		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	5	Variasjonsbredde	60
Antall utelatte resultater	0	Varians	514
Sann verdi	150	Standardavvik	23
Middelverdi	148	Relativt standardavvik	15,3%
Median	146	Relativ feil	-1,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

10	120	38	146	7	180
39	136	37	158		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	5	Variasjonsbredde	432
Antall utelatte resultater	0	Varians	26219
Sann verdi	696	Standardavvik	162
Middelverdi	655	Relativt standardavvik	24,7%
Median	699	Relativ feil	-6,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

39	398	38	699	7	830
10	621	37	725		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	5	Variasjonsbredde	499
Antall utelatte resultater	0	Varians	35772
Sann verdi	765	Standardavvik	189
Middelverdi	710	Relativt standardavvik	26,6%
Median	770	Relativ feil	-7,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

39	401	37	770	7	900
10	684	38	795		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	18	Variasjonsbredde	15,2
Antall utelatte resultater	0	Varians	14,7
Sann verdi	76,0	Standardavvik	3,8
Middelverdi	76,4	Relativt standardavvik	5,0%
Median	76,6	Relativ feil	0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

41	68,8	20	75,8	37	78,3
26	72,2	21	75,9	39	78,3
8	72,2	40	76,3	3	79,0
24	72,4	27	76,9	48	80,4
23	73,9	7	77,0	10	82,6
25	74,0	22	77,5	28	84,0

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	18	Variasjonsbredde	11,1
Antall utelatte resultater	0	Varians	11,7
Sann verdi	81,7	Standardavvik	3,4
Middelverdi	81,9	Relativt standardavvik	4,2%
Median	81,9	Relativ feil	0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

41	76,1	20	81,4	7	84,0
27	77,1	21	81,5	37	84,5
24	77,7	8	81,8	48	85,4
26	77,9	22	81,9	3	86,2
23	78,8	39	82,5	28	87,0
25	81,0	40	83,0	10	87,2

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	18	Variasjonsbredde	51
Antall utelatte resultater	1	Varians	179
Sann verdi	378	Standardavvik	13
Middelverdi	382	Relativt standardavvik	3,5%
Median	378	Relativ feil	1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

41	356	40	376	8	394
25	370	22	377	48	398
23	370	20	378	28	399
26	374	3	378	7	400
24	375	39	382	27	407
21	376	37	389	10	503 U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	18	Variasjonsbredde	55
Antall utelatte resultater	1	Varians	163
Sann verdi	416	Standardavvik	13
Middelverdi	423	Relativt standardavvik	3,0%
Median	421	Relativ feil	1,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

41	400	20	418	28	429
25	411	40	421	7	430
23	412	24	421	48	434
39	415	3	422	27	441
21	416	37	427	10	445 U
22	416	26	428	8	455

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	0,40
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,01
Sann verdi	1,13	Standardavvik	0,08
Middelverdi	1,17	Relativt standardavvik	7,3%
Median	1,18	Relativ feil	3,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

54	0,67	U	39	1,14	28	1,20
47	1,00		2	1,14	18	1,20
56	1,00		53	1,14	66	1,20
59	1,02		38	1,15	41	1,20
3	1,09		45	1,17	21	1,22
9	1,10		43	1,18	5	1,24
48	1,11		44	1,18	52	1,28
37	1,11		19	1,19	40	1,29
51	1,12		50	1,19	24	1,30
10	1,13		57	1,19	4	1,40
17	1,14		7	1,20	27	1,42
						U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	0,40
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,01
Sann verdi	1,25	Standardavvik	0,08
Middelverdi	1,27	Relativt standardavvik	6,3%
Median	1,26	Relativ feil	1,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

54	0,59	U	66	1,25	18	1,30
56	1,10		2	1,25	41	1,30
47	1,12		17	1,25	50	1,31
5	1,16		51	1,26	19	1,31
52	1,18		48	1,26	43	1,31
3	1,22		44	1,26	40	1,35
53	1,22		57	1,28	28	1,36
37	1,23		45	1,28	21	1,36
9	1,23		39	1,28	24	1,43
10	1,24		59	1,28	4	1,50
38	1,24		7	1,30	27	1,64
						U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	2,15
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,12
Sann verdi	3,13	Standardavvik	0,35
Middelverdi	3,26	Relativt standardavvik	10,7%
Median	3,21	Relativ feil	4,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

54	2,13	U	38	3,15	39	3,38
50	2,21		17	3,16	7	3,40
47	2,83		18	3,20	59	3,46
56	3,00		52	3,20	40	3,50
10	3,02		51	3,21	4	3,50
66	3,03		45	3,21	41	3,50
53	3,08		2	3,22	5	3,54
3	3,11		57	3,22	24	3,67
44	3,11		48	3,24	27	3,82
9	3,12		43	3,26	21	4,01
37	3,13		28	3,36	19	4,36

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	1,03
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,05
Sann verdi	3,38	Standardavvik	0,22
Middelverdi	3,46	Relativt standardavvik	6,4%
Median	3,43	Relativ feil	2,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

54	2,19	U	53	3,35	41	3,50
47	3,11		57	3,37	39	3,52
56	3,20		9	3,38	52	3,52
38	3,20		17	3,38	28	3,58
5	3,22		45	3,40	7	3,70
3	3,28		2	3,43	27	3,75
44	3,31		43	3,44	24	3,80
10	3,32		50	3,44	4	3,80
66	3,33		48	3,45	40	3,80
37	3,34		51	3,50	19	4,14
59	3,34		18	3,50	21	4,66 U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	1,88
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,17
Sann verdi	3,13	Standardavvik	0,41
Middelverdi	3,20	Relativt standardavvik	12,8%
Median	3,08	Relativ feil	2,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

27	2,20	3	3,05	15	3,25
24	2,87	53	3,08	66	3,30
21	2,90	38	3,08	54	3,32
37	2,93	28	3,08	2	3,70
9	2,99	17	3,19	4	3,80
48	3,00	7	3,20	10	3,98
41	3,00	40	3,25	59	4,08
39	3,04	19	3,25 U	57	5,07 U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	1,94
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,17
Sann verdi	3,48	Standardavvik	0,42
Middelverdi	3,50	Relativt standardavvik	11,9%
Median	3,39	Relativ feil	0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

27	2,40	9	3,36	54	3,68
24	3,14	53	3,37	7	3,70
37	3,20	39	3,38	4	3,80
28	3,29	41	3,40	2	4,10
38	3,30	15	3,46	59	4,34
48	3,30	17	3,54	10	4,34
21	3,30	40	3,60	57	4,85 U
3	3,33	66	3,60	19	5,20 U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	3,55
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,52
Sann verdi	8,70	Standardavvik	0,72
Middelverdi	8,69	Relativt standardavvik	8,3%
Median	8,45	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

27	5,50	U	24	8,34	66	8,80
19	6,95		3	8,36	4	9,20
15	8,04		39	8,39	21	9,20
48	8,05		53	8,42	17	9,20
37	8,18		38	8,45	10	9,44
9	8,27		7	8,70	59	9,48
28	8,29		40	8,76	57	9,77
41	8,30		54	8,78	2	10,50

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	3,85
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,89
Sann verdi	9,40	Standardavvik	0,94
Middelverdi	9,55	Relativt standardavvik	9,9%
Median	9,24	Relativ feil	1,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

27	5,70	U	39	9,18	40	9,62
19	8,15		38	9,20	4	9,90
15	8,35		66	9,20	41	9,90
24	8,66		53	9,21	10	10,16
37	8,75		9	9,24	57	10,40
48	8,87		54	9,44	2	11,00
3	8,87		7	9,60	59	11,40
28	8,92		17	9,60	21	12,00

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,054
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,180	Standardavvik	0,015
Middelverdi	0,177	Relativt standardavvik	8,5%
Median	0,182	Relativ feil	-1,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

8	0,140	21	0,178	33	0,185
39	0,148	41	0,179	3	0,185
48	0,167	51	0,182	10	0,189
68	0,173	13	0,183	11	0,190
40	0,176	29	0,184	65	0,194

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,055
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,168	Standardavvik	0,014
Middelverdi	0,166	Relativt standardavvik	8,5%
Median	0,168	Relativ feil	-1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

8	0,130	29	0,167	41	0,171
39	0,142	33	0,168	10	0,174
21	0,162	13	0,168	3	0,177
68	0,162	11	0,170	48	0,183
51	0,164	40	0,171	65	0,185

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,201
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,002
Sann verdi	0,840	Standardavvik	0,049
Middelverdi	0,850	Relativt standardavvik	5,8%
Median	0,850	Relativ feil	1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

8	0,730	21	0,843	3	0,871
39	0,782	40	0,850	10	0,871
68	0,822	11	0,850	33	0,872
29	0,836	51	0,855	65	0,925
41	0,841	13	0,870	48	0,931

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,290
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,004
Sann verdi	0,900	Standardavvik	0,063
Middelverdi	0,927	Relativt standardavvik	6,8%
Median	0,928	Relativ feil	2,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

8	0,770	68	0,906	40	0,943
39	0,889	33	0,925	51	0,948
11	0,890	21	0,928	10	0,973
29	0,900	3	0,929	48	1,000
41	0,905	13	0,932	65	1,060

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	18	Variasjonsbredde	0,057
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,360	Standardavvik	0,016
Middelverdi	0,361	Relativt standardavvik	4,4%
Median	0,365	Relativ feil	0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	0,329	68	0,360	8	0,370
48	0,330	41	0,363	11	0,370
2	0,341	65	0,364	29	0,371
3	0,351	33	0,365	10	0,380
25	0,354	51	0,368	39	0,380
21	0,357	13	0,369	36	0,385

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	18	Variasjonsbredde	0,069
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,390	Standardavvik	0,017
Middelverdi	0,391	Relativt standardavvik	4,4%
Median	0,388	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	0,351	29	0,387	41	0,396
2	0,368	68	0,388	8	0,400
3	0,374	25	0,388	11	0,410
48	0,379	51	0,388	39	0,412
33	0,384	65	0,390	10	0,415
21	0,385	13	0,396	36	0,420

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	18	Variasjonsbredde	0,015
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,090	Standardavvik	0,004
Middelverdi	0,094	Relativt standardavvik	4,7%
Median	0,095	Relativ feil	4,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	0,078	U	36	0,091	51	0,096
25	0,087		29	0,091	48	0,097
3	0,088		2	0,092	21	0,099
8	0,090		13	0,095	41	0,099
65	0,090		11	0,095	10	0,100
33	0,091		68	0,096	39	0,102

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	18	Variasjonsbredde	0,020
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,084	Standardavvik	0,005
Middelverdi	0,089	Relativt standardavvik	5,7%
Median	0,088	Relativ feil	5,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

25	0,077	41	0,087	51	0,092
3	0,083	65	0,088	48	0,093
36	0,085	13	0,088	10	0,094
33	0,085	68	0,088	21	0,097
11	0,086	2	0,089	39	0,097
29	0,087	8	0,090	40	0,756 U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	0,057
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,180	Standardavvik	0,014
Middelverdi	0,177	Relativt standardavvik	7,8%
Median	0,180	Relativ feil	-1,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

8	0,140	48	0,177	41	0,182
25	0,145	17	0,178	51	0,185
40	0,168	68	0,179	29	0,188
3	0,171	38	0,180	11	0,190
30	0,173	65	0,180	39	0,192
13	0,175	21	0,180	10	0,197
44	0,177	33	0,181		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	0,054
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,200	Standardavvik	0,013
Middelverdi	0,195	Relativt standardavvik	6,8%
Median	0,200	Relativ feil	-2,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

8	0,160	48	0,195	21	0,201
25	0,165	17	0,196	38	0,202
40	0,186	11	0,200	41	0,204
3	0,189	68	0,200	29	0,205
33	0,192	65	0,200	39	0,213
44	0,193	30	0,200	10	0,214
13	0,194	51	0,200		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	0,20
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	1,50	Standardavvik	0,05
Middelverdi	1,49	Relativt standardavvik	3,3%
Median	1,50	Relativ feil	-0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	1,38	30	1,48	21	1,53
8	1,39	39	1,49	51	1,53
44	1,44 U	17	1,49	29	1,53
40	1,46	13	1,50	65	1,54
33	1,47	11	1,50	48	1,55
41	1,47	68	1,50	10	1,58
38	1,48	25	1,51		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	0,30
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,01
Sann verdi	1,60	Standardavvik	0,07
Middelverdi	1,62	Relativt standardavvik	4,6%
Median	1,62	Relativ feil	1,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	1,29 U	30	1,61	39	1,65
3	1,47	40	1,61	21	1,68
8	1,48	41	1,61	48	1,68
33	1,56	38	1,62	51	1,68
25	1,57	17	1,64	10	1,74
13	1,60	29	1,64	65	1,77
11	1,60	68	1,65		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	0,039
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,180	Standardavvik	0,011
Middelverdi	0,181	Relativt standardavvik	6,0%
Median	0,182	Relativ feil	0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	0,161	17	0,179	10	0,187
33	0,162	11	0,180	25	0,187
3	0,168	39	0,182	8	0,190
21	0,175	51	0,185	48	0,199
41	0,178	65	0,185	2	0,199
68	0,178	29	0,186		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	0,042
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,195	Standardavvik	0,013
Middelverdi	0,193	Relativt standardavvik	6,7%
Median	0,194	Relativ feil	-0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

33	0,170	68	0,192	11	0,200
2	0,172	17	0,193	25	0,204
40	0,173	51	0,194	8	0,210
3	0,182	39	0,194	10	0,212
21	0,191	29	0,196	48	0,212
41	0,192	65	0,198		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	0,011
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,045	Standardavvik	0,003
Middelverdi	0,045	Relativt standardavvik	6,5%
Median	0,046	Relativ feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

33	0,039	68	0,045	51	0,047
25	0,041	21	0,045	17	0,047
40	0,041	2	0,046	39	0,048
3	0,043	10	0,046	48	0,050
41	0,045	11	0,046	8	0,050
29	0,045	65	0,046		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	0,013
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,042	Standardavvik	0,004
Middelverdi	0,043	Relativt standardavvik	8,5%
Median	0,044	Relativ feil	2,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

33	0,037	68	0,042	51	0,045
40	0,037	41	0,042	65	0,045
25	0,038	17	0,044	48	0,046
3	0,039	10	0,045	2	0,047
11	0,041	21	0,045	8	0,050
29	0,042	39	0,045		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Co

Antall deltagere	12	Variasjonsbredde	0,057
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,420	Standardavvik	0,015
Middelverdi	0,422	Relativt standardavvik	3,5%
Median	0,420	Relativ feil	0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,397	65	0,419	51	0,428
21	0,409	11	0,420	33	0,434
30	0,413	39	0,420	29	0,436
68	0,414	41	0,422	10	0,454

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Co

Antall deltagere	12	Variasjonsbredde	0,064
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,455	Standardavvik	0,016
Middelverdi	0,457	Relativt standardavvik	3,5%
Median	0,455	Relativ feil	0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,428	51	0,452	30	0,462
33	0,443	68	0,452	41	0,469
21	0,446	29	0,458	11	0,470
65	0,450	39	0,460	10	0,492

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Co

Antall deltagere	12	Variasjonsbredde	0,022
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,112	Standardavvik	0,006
Middelverdi	0,115	Relativt standardavvik	5,0%
Median	0,114	Relativ feil	2,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,106	29	0,113	39	0,117
33	0,109	68	0,113	51	0,117
11	0,110	21	0,115	10	0,120
65	0,112	41	0,116	30	0,128

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Co

Antall deltagere	12	Variasjonsbredde	0,025
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,119	Standardavvik	0,007
Middelverdi	0,124	Relativt standardavvik	5,8%
Median	0,125	Relativ feil	4,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,111	68	0,123	41	0,127
33	0,115	39	0,124	51	0,128
11	0,120	65	0,125	10	0,135
29	0,120	21	0,125	30	0,136

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	0,14
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,00
Sann verdi	0,96	Standardavvik	0,04
Middelverdi	0,97	Relativt standardavvik	3,9%
Median	0,97	Relativ feil	1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,90	32	0,96	65	0,99
44	0,90	33	0,97	21	0,99
68	0,92	2	0,97	48	1,00
40	0,94	39	0,98	10	1,03
17	0,94	13	0,98	41	1,03
30	0,95	51	0,98	36	1,04
35	0,96	8	0,98		
11	0,96	29	0,98		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	0,17
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,00
Sann verdi	1,04	Standardavvik	0,04
Middelverdi	1,05	Relativt standardavvik	4,2%
Median	1,05	Relativ feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0,96	33	1,03	39	1,08
3	0,96	35	1,04	65	1,09
68	1,00	51	1,04	41	1,10
40	1,00	13	1,05	11	1,10
17	1,02	29	1,05	10	1,11
2	1,03	48	1,05	36	1,13
30	1,03	8	1,06		
32	1,03	21	1,07		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	0,034
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,240	Standardavvik	0,010
Middelverdi	0,242	Relativt standardavvik	4,1%
Median	0,244	Relativ feil	0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

68	0,224	8	0,240	51	0,248
30	0,224	35	0,240	39	0,250
17	0,227	48	0,243	11	0,250
44	0,227	13	0,245	41	0,252
40	0,235	21	0,246	36	0,258
32	0,236	33	0,246	10	0,258
3	0,238	65	0,247		
29	0,240	2	0,248		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	0,043
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,224	Standardavvik	0,012
Middelverdi	0,229	Relativt standardavvik	5,1%
Median	0,230	Relativ feil	2,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0,206	29	0,225	51	0,239
30	0,209	33	0,229	65	0,240
68	0,212	13	0,229	2	0,242
3	0,218	11	0,230	36	0,243
8	0,220	35	0,233	41	0,243
40	0,221	39	0,234	10	0,249
17	0,221	48	0,234		
32	0,222	21	0,235		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	0,005
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,036	Standardavvik	0,001
Middelverdi	0,037	Relativt standardavvik	3,5%
Median	0,036	Relativ feil	2,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

68	0,035	48	0,036	41	0,038
2	0,035	33	0,036	10	0,038
29	0,036	65	0,037	3	0,038
25	0,036	11	0,037	8	0,040
21	0,036	13	0,037	40	0,332 U
39	0,036	51	0,037		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	0,006
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,040	Standardavvik	0,002
Middelverdi	0,040	Relativt standardavvik	3,9%
Median	0,040	Relativ feil	1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	0,037	25	0,040	3	0,042
33	0,038	29	0,040	10	0,042
68	0,039	51	0,040	11	0,042
65	0,040	21	0,041	39	0,043
48	0,040	13	0,041	40	0,368 U
8	0,040	41	0,042		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	0,054
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,300	Standardavvik	0,014
Middelverdi	0,305	Relativt standardavvik	4,5%
Median	0,306	Relativ feil	1,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	0,268	33	0,304	51	0,314
2	0,284	3	0,305	10	0,316
68	0,291	13	0,306	21	0,318
39	0,300	29	0,308	8	0,320
65	0,302	48	0,308	41	0,322
25	0,302	11	0,310		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	0,060
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,320	Standardavvik	0,015
Middelverdi	0,333	Relativt standardavvik	4,5%
Median	0,331	Relativ feil	3,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	0,295	2	0,329	8	0,340
25	0,319	11	0,330	51	0,346
68	0,320	29	0,331	21	0,352
33	0,322	3	0,333	10	0,353
13	0,327	48	0,334	41	0,355
39	0,328	65	0,340		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	0,027
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,200	Standardavvik	0,007
Middelverdi	0,200	Relativt standardavvik	3,6%
Median	0,202	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0,151	U	41	0,200	3	0,203
35	0,183		11	0,200	29	0,204
40	0,189		17	0,202	51	0,207
8	0,190		10	0,202	65	0,208
68	0,192		30	0,202	48	0,209
21	0,196		39	0,202	36	0,210
33	0,200		13	0,202		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	0,035
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,225	Standardavvik	0,007
Middelverdi	0,225	Relativt standardavvik	3,2%
Median	0,225	Relativ feil	0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0,171	U	29	0,224	41	0,228
8	0,210		10	0,225	51	0,228
35	0,217		13	0,225	3	0,230
33	0,217		39	0,225	11	0,230
21	0,219		17	0,226	65	0,233
36	0,220		30	0,227	40	0,245
68	0,222		48	0,227		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	0,019
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,075	Standardavvik	0,005
Middelverdi	0,074	Relativt standardavvik	6,1%
Median	0,076	Relativ feil	-1,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0,055	U	40	0,074	3	0,077
36	0,060		29	0,074	39	0,077
30	0,069		68	0,074	17	0,077
8	0,070		10	0,076	65	0,078
35	0,070		21	0,076	41	0,078
48	0,072		11	0,076	13	0,079
33	0,072		51	0,076		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	0,024
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,085	Standardavvik	0,005
Middelverdi	0,086	Relativt standardavvik	6,0%
Median	0,087	Relativ feil	1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0,061	U	29	0,085	41	0,089
36	0,070		11	0,085	13	0,089
35	0,080		21	0,087	10	0,089
8	0,080		3	0,087	51	0,089
48	0,083		33	0,087	17	0,092
40	0,085		39	0,088	65	0,094
68	0,085		30	0,088		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	19	Variasjonsbredde	0,015
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,072	Standardavvik	0,003
Middelverdi	0,073	Relativt standardavvik	4,7%
Median	0,073	Relativ feil	1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	0,064	39	0,073	68	0,075
21	0,069	29	0,073	65	0,075
33	0,069	48	0,073	2	0,076
8	0,070	51	0,073	10	0,079
30	0,071	41	0,074	36	0,079
25	0,072	13	0,074		
3	0,072	11	0,074		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	19	Variasjonsbredde	0,025
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,080	Standardavvik	0,006
Middelverdi	0,082	Relativt standardavvik	7,0%
Median	0,082	Relativ feil	3,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	0,069	2	0,081	11	0,086
33	0,075	48	0,082	39	0,087
21	0,078	41	0,082	10	0,088
3	0,079	68	0,083	30	0,093
29	0,079	13	0,083	36	0,094
51	0,079	65	0,083		
8	0,080	25	0,085		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	19	Variasjonsbredde	0,139
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,001
Sann verdi	0,600	Standardavvik	0,035
Middelverdi	0,617	Relativt standardavvik	5,7%
Median	0,621	Relativ feil	2,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	0,529	13	0,614	48	0,636
33	0,555	2	0,620	8	0,640
3	0,579	51	0,621	10	0,665
39	0,598	65	0,622	25	0,666
29	0,606	21	0,626	36	0,668
68	0,607	41	0,627		
30	0,614	11	0,630		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	19	Variasjonsbredde	0,172
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,002
Sann verdi	0,640	Standardavvik	0,042
Middelverdi	0,669	Relativt standardavvik	6,2%
Median	0,680	Relativ feil	4,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	0,584	68	0,663	25	0,695
33	0,589	2	0,667	21	0,697
3	0,612	8	0,680	65	0,700
29	0,650	48	0,680	36	0,717
39	0,652	11	0,680	10	0,756
13	0,656	41	0,682		
30	0,661	51	0,692		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	0,019
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,120	Standardavvik	0,005
Middelverdi	0,123	Relativt standardavvik	4,0%
Median	0,124	Relativ feil	2,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	0,111	2	0,123	35	0,127
21	0,115	51	0,124	10	0,129
17	0,117	65	0,124	33	0,129 U
3	0,119	68	0,124	32	0,129
41	0,121	30	0,124	8	0,130
48	0,121	29	0,125	11	0,130
39	0,121	36	0,125		
13	0,123	38	0,125		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	0,018
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,112	Standardavvik	0,005
Middelverdi	0,114	Relativt standardavvik	4,5%
Median	0,114	Relativ feil	1,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	0,103	29	0,113	8	0,120
21	0,107	68	0,114	11	0,120
2	0,108	30	0,114	32	0,121
17	0,108	48	0,115	10	0,121
3	0,109	65	0,115	39	0,121
51	0,110	36	0,116	33	0,147 U
41	0,113	35	0,117		
13	0,113	38	0,117		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	0,115
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,001
Sann verdi	0,560	Standardavvik	0,023
Middelverdi	0,579	Relativt standardavvik	4,0%
Median	0,580	Relativ feil	3,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	0,532	21	0,575	65	0,584
39	0,550	38	0,578	48	0,592
3	0,550	13	0,579	2	0,596
33	0,565	11	0,580	10	0,601
17	0,565	29	0,580	8	0,610
30	0,571	51	0,580	36	0,647
41	0,573	35	0,583		
68	0,573	32	0,584		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	0,124
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,001
Sann verdi	0,600	Standardavvik	0,029
Middelverdi	0,634	Relativt standardavvik	4,6%
Median	0,635	Relativ feil	5,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	0,579	17	0,630	2	0,652
3	0,583	41	0,631	51	0,653
33	0,594	68	0,632	65	0,656
39	0,602	38	0,638	35	0,660
30	0,617	21	0,643	10	0,669
11	0,620	32	0,645	36	0,703
13	0,622	48	0,648		
29	0,624	8	0,650		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Sb

Antall deltagere	11	Variasjonsbredde	0,062
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,480	Standardavvik	0,020
Middelverdi	0,485	Relativt standardavvik	4,1%
Median	0,488	Relativ feil	1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

39	0,458	21	0,488	41	0,498
3	0,460	29	0,488	10	0,506
33	0,464	8	0,490	68	0,520
65	0,469	51	0,496		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Sb

Antall deltagere	11	Variasjonsbredde	0,049
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,520	Standardavvik	0,019
Middelverdi	0,517	Relativt standardavvik	3,6%
Median	0,520	Relativ feil	-0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0,488	65	0,514	68	0,535
33	0,489	51	0,520	41	0,536
39	0,497	21	0,528	10	0,537
29	0,509	8	0,530		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Sb

Antall deltagere	11	Variasjonsbredde	0,021
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,128	Standardavvik	0,006
Middelverdi	0,129	Relativt standardavvik	4,9%
Median	0,128	Relativ feil	0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	0,120	39	0,128	51	0,134
3	0,122	65	0,128	41	0,134
33	0,122	8	0,130	68	0,141
21	0,126	10	0,133		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Sb

Antall deltagere	11	Variasjonsbredde	0,021
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,136	Standardavvik	0,007
Middelverdi	0,139	Relativt standardavvik	5,3%
Median	0,140	Relativ feil	2,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	0,128	21	0,138	68	0,147
33	0,130	8	0,140	10	0,147
3	0,131	41	0,143	51	0,149
39	0,136	65	0,144		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l As

Antall deltagere	16	Variasjonsbredde	0,174
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,002
Sann verdi	0,600	Standardavvik	0,043
Middelverdi	0,621	Relativt standardavvik	6,9%
Median	0,621	Relativ feil	3,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

33	0,550	21	0,612	10	0,650
40	0,556	51	0,620	68	0,650
3	0,562	65	0,621	8	0,660
39	0,606	41	0,622	36	0,724
25	0,609	29	0,638		
11	0,610	2	0,638		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l As

Antall deltagere	16	Variasjonsbredde	0,143
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,002
Sann verdi	0,650	Standardavvik	0,042
Middelverdi	0,663	Relativt standardavvik	6,3%
Median	0,668	Relativ feil	2,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

33	0,577	65	0,662	68	0,692
40	0,587	21	0,663	10	0,708
3	0,607	41	0,672	2	0,714
51	0,645	29	0,674	8	0,720
39	0,661	11	0,680		
25	0,662	36	0,687		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l As

Antall deltagere	16	Variasjonsbredde	0,038
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,160	Standardavvik	0,011
Middelverdi	0,168	Relativt standardavvik	6,5%
Median	0,167	Relativ feil	4,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

33	0,146	41	0,167	8	0,180
40	0,150	25	0,167	68	0,180
3	0,155	29	0,167	2	0,181
65	0,164	11	0,170	36	0,184
21	0,164	39	0,170		
51	0,165	10	0,174		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l As

Antall deltagere	16	Variasjonsbredde	0,042
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,170	Standardavvik	0,013
Middelverdi	0,178	Relativt standardavvik	7,2%
Median	0,181	Relativ feil	4,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

33	0,154	29	0,177	8	0,190
40	0,160	51	0,181	36	0,193
3	0,162	41	0,181	10	0,194
21	0,166	65	0,182	2	0,196
11	0,170	39	0,183		
25	0,174	68	0,189		

U = Utelatte resultater

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) er Norges viktigste miljøforskingsinstitutt for vannfaglige spørsmål, og vi arbeider innenfor et bredt spekter av miljø, klima- og ressurs spørsmål. Vår forskerkompetanse kjennetegnes av en solid faglig bredde, og spisskompetanse innen mange viktige områder. Vi kombinerer forskning, overvåkning, utredning, problemløsning og rådgivning, og arbeider på tvers av fagområder.



Norsk institutt for vannforskning

Økernveien 94 • 0579 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no