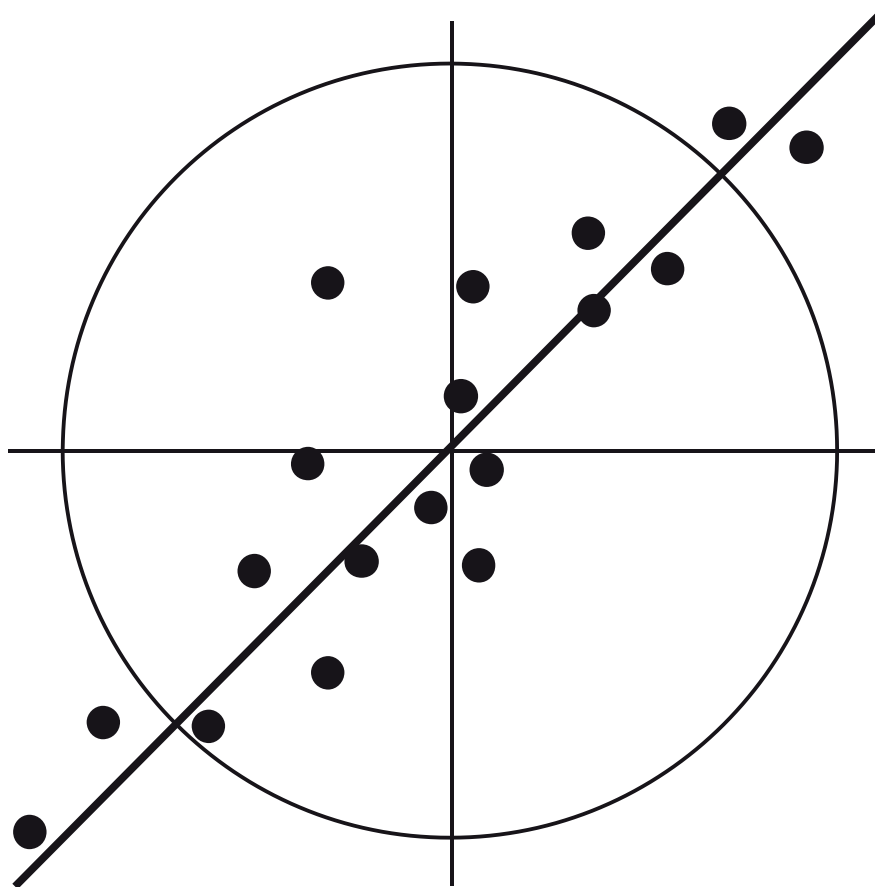


# Sammenlignende laboratorieprøving (SLP)

Industriavløpsvann  
SLP 2161



# RAPPORT

**Hovedkontor**

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

**NIVA Region Sør**

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

**NIVA Region Innlandet**

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

**NIVA Region Vest**

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

**NIVA Danmark**

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

Internett: [www.niva.no](http://www.niva.no)

Tittel Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann SLP 2161	Løpenummer 7638-2021	Dato 09.06.2021
Forfatter(e) Tina Bryntesen	Fagområde Kjemisk analyse	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Norge	Sider 139

Oppdragsgiver(e) Norsk institutt for vannforskning (NIVA)	Oppdragsreferanse Tina Bryntesen
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 200294

<p>Sammendrag</p> <p>Ved en sammenlignende laboratorieprøving (SLP) arrangert i januar – april 2021 deltok 71 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 85 % av resultatene ansett som akseptable. Dette er på nivå med kvalitetsnivået som disse SLPene normalt har ligget på de seneste årene. De fleste parameterne viste en kvalitet som var sammenlignbar med de seneste SLPene.</p>
--

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

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

*Tina Bryntesen*  
Prosjektleder/Hovedforfatter

*Øyvind Aaberg Garmo*  
Kvalitetssikrer

*Elisabeth Lie*  
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7374-8  
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

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

Sammenlignende laboratorieprøving (SLP)  
**Industriavløpsvann**  
SLP 2161

## 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 Roger Raanti.

Oslo, 02. juni 2021

*Tina Bryntesen*

---

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Organisering</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Evaluering</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Resultater</b> .....	<b>10</b>
3.1	pH.....	10
3.2	Suspendert tørrstoff og gløderest .....	10
3.3	Kjemisk oksygenforbruk, COD <sub>Cr</sub> .....	11
3.4	Biokjemisk oksygenforbruk, BOD5 og BOD7 .....	11
3.5	Totalt organisk karbon.....	11
3.6	Totalfosfor .....	12
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
<b>4</b>	<b>Litteratur</b> .....	<b>62</b>
	<b>Vedlegg A. Youdens metode</b> .....	<b>64</b>
	<b>Vedlegg B. Gjennomføring</b> .....	<b>65</b>
	<b>Vedlegg C. Usikkerhet i sann verdi</b> .....	<b>73</b>
	<b>Vedlegg D. Homogenitet og stabilitet</b> .....	<b>76</b>
	<b>Vedlegg E. Datamateriale</b> .....	<b>78</b>

## Sammendrag

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

SLPene omfatter de vanligste analysevariabler i Miljødirektoratets og 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. For prøvepar i "høyt", respektive "lavt" konsentrasjonsnivå fastsettes akseptansegrensen i utgangspunktet til  $\pm 10\%$  og  $\pm 15\%$  av middelverdien for parets "sanne" verdier. I enkelte tilfeller blir grensen justert etter analysens vanskelighetsgrad. For pH settes alltid akseptansegrensen tilsvarende  $\pm 0,2$  pH-enheter. De valgte akseptansegrensene for denne SLPen fremgår av tabell 1.

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

SLP nr. 61 i rekken, betegnet 2161 ble arrangert i januar – april 2021 med 71 påmeldte laboratorier. Prøver ble distribuert til deltakere den 23. februar. Fristen for rapportering av deltakernes resultater var den 26. mars, og en sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert 9. april 2021 slik at laboratorier med avvikende resultater raskt kunne sette i gang feilsøking.

Totalt er 85 % av resultatene ved SLP 2161 bedømt som akseptable. Denne andelen er på nivå med de siste SLPene. Nivået har holdt seg ganske stabilt over mange år. Likevel varierer kvaliteten for mange av de enkelte prøvingsparameterne en god del fra gang til gang. De fleste parameterne viste sammenlignbar kvalitet med de foregående SLPene.

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

## Summary

Title: Interlaboratory Comparison Exercise – Industry Effluents, Exercise 2161

Year: 2021

Author(s): Tina Bryntesen

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7374-8

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 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  $\pm 0.2$  pH units are always used as the limit of acceptance for the pH measurement (Table 1).

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

Exercise number 61, named 2161, was organized in January - April 2021 with 71 participants. The "true" values were distributed to all participants on April 9th, 2021, to allow laboratories with deviating values the opportunity to start their troubleshooting as soon as possible.

85 % of the results in exercise 2161 were acceptable, which is comparable to results from the previous exercises (Table 1). The practice of continuous quality assurance [Hovind 2006 et. al] is a prerequisite to be able to evaluate methods and routines. Standard reference materials (SRMs) are recommended for controlling the results and methods, but in lack of SRMs, samples from previous exercises may be used.

# 1 Organisering

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

SLPene omfatter de vanligste analysevariabler i Miljødirektoratets kontrollprogram for bedrifter med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrstoff, gløderest), sum organisk materiale (biokjemisk oksygenforbruk, kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon), totalfosfor og totalnitrogen, samt metallene aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, kobolt, krom, mangan, nikkel, sink, antimon og arsen. Kobolt, antimon og arsen ble inkludert i programmet 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. 61 i rekken, betegnet 2161 ble arrangert i januar - april 2021 med 71 påmeldte deltakere. En sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert 9. april 2021, 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 2161 er sammenstilt i tabell B4.

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

I figur 1–42 er det avsatt en sirkel med akseptansegrensen som radius. Resultatpar som faller innenfor sirkelen har totalfeil under grensen (Vedlegg A) og regnes som akseptable. Antall resultatpar totalt og andelen akseptable par er gjengitt i tabell 1. Denne tabellen viser også prosentvis akseptable resultater ved SLP 2161 sammenlignet med tilsvarende tall for de tre foregående SLPene. Beregnet usikkerhet i "sann" verdi er behandlet i Vedlegg C. Dette er basert på ISO/IEC Guide 98-3:2008 Uncertainty of measurement - Part3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995). For parametere hvor det er valgt deltakernes medianverdi som "sann" verdi (eller der beregning basert på ISO/IEC Guide 98-3:2008 ikke er utført) er beregningen gjort etter ISO 13528:2015 Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons (pkt. 5.6 og Annex C.1 uten iterasjoner). I denne SLP-en gjelder dette for parameterne pH og biokjemisk oksygenforbruk.

Totalt er 85 % av resultatene ved SLP 2161 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 SLPer kan også være et godt alternativ

Tabell 1. Akseptansegrenser og evaluering

Analysevariabel og enhet	Prøve- par	Sann verdi		Akseptanse- grense, % *	Antall resultatpar		% akseptable res. ved ringtest			
		Prøve 1	Prøve 2		I alt	Akseptable	2161	2060	1959	1858
pH	AB	7,5	7,42	2,68	62	62				
	CD	5,79	5,75	3,47	62	60	98	97	91	96
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	AB	128	134	20	58	54				
	CD	490	498	15	59	52	91	88	91	93
Susp. stoff, gløderest, mg/l	AB	56	58,4	20	17	12				
	CD	214	217	15	18	12	69	64	73	90
Kjemisk oks.forbr., COD <sub>Cr</sub> , mg/l O	EF	217	234	15	33	26				
	GH	1100	1151	10	33	32	88	75	81	88
Biokjemisk oks.forbr. 5 d., mg/l O	EF	151	163	20	13	11				
	GH	764	799	15	13	9	77	81	78	71
Biokjemisk oks.forbr. 7 d., mg/l O	EF	159	171	20	5	3				
	GH	804	841	15	4	1	44	90	55	80
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	86,7	93,3	10	17	14				
	GH	439	459	10	17	17	91	85	78	91
Totalfosfor, mg/l P	EF	1,38	1,46	10	32	21				
	GH	7,87	8,45	10	33	28	75	77	77	74
Totalnitrogen, mg/l N	EF	3,15	3,32	15	23	18				
	GH	17,9	19,3	15	24	22	85	77	51	59
Aluminium, mg/l Al	IJ	0,196	0,21	15	14	9				
	KL	0,728	0,714	10	14	10	68	75	68	78
Bly, mg/l Pb	IJ	0,27	0,252	10	16	14				
	KL	0,066	0,072	15	16	10	75	88	79	79
Jern, mg/l Fe	IJ	1,48	1,42	10	17	15				
	KL	0,17	0,176	15	17	12	79	77	94	76
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,108	0,101	10	15	10				
	KL	0,026	0,029	15	15	11	70	92	91	88
Kobolt, mg/l Co	IJ	0,098	0,084	15	10	8				
	KL	0,385	0,357	10	10	10	90	80	100	79
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,81	0,756	10	19	18				
	KL	0,198	0,216	15	19	18	95	86	89	85
Krom, mg/l Cr	IJ	0,444	0,426	10	15	15				
	KL	0,051	0,053	15	15	13	93	92	97	79
Mangan, mg/l Mn	IJ	0,252	0,27	15	17	15				
	KL	0,936	0,918	10	17	12	79	88	94	93
Nikkel, mg/l Ni	IJ	0,474	0,454	10	17	14				
	KL	0,054	0,056	15	17	11	74	87	71	88
Sink, mg/l Zn	IJ	0,126	0,135	15	20	18				
	KL	0,468	0,459	10	20	17	88	73	88	91
Antimon, mg/l Sb	IJ	0,084	0,072	15	7	6				
	KL	0,33	0,306	10	7	6	86	86	93	77
Arsen, mg/l As	IJ	0,112	0,096	15	12	10				
	KL	0,44	0,408	10	12	11	88	85	75	89
Totalt					881	747	85	(84)	(83)	(85)

## 3 Resultater

Samtlige analyseresultater ved SLP 2161 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 62 av totalt 71 deltakere som rapporterte resultater for pH. Andelen akseptable resultater for denne bestemmelsen er normalt meget høy og det var den også i år, med 98 % av resultatene innenfor akseptansesgrensen 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, men en deltaker oppga kun resultater for det høyeste prøveparet (CD). Klart mest brukte metode var NS 4733 som var benyttet av 34 laboratorier. 22 deltakere oppga at de hadde benyttet NS-EN 872. De resterende tre oppga at de hadde benyttet en annen metode. Andelen akseptable resultater for denne parameteren var 91 %, som er på likt nivå med de siste SLPer. Av youdendiagrammene kan det sees at de fleste resultater ligger godt innenfor akseptansesirkelen, men det er en del tilfeldige feil på begge prøvepar, og spesielt for prøvepar CD. Se figur 3 – 4.

For prøve C er det relativt stort avvik mellom medianverdi av deltakernes resultater og sann verdi, med resultater på hhv. 465 mg/l og 490 mg/l. Dette kan også sees av youdendiagrammet i figur 4, der de fleste resultater ligger systematisk over diagonal-linjen. Det er en viss sjanse for at noe har skjedd i tillagingen av prøve C slik at reell konsentrasjon er lavere enn sann verdi, men avviket kan også være påvirket av f.eks. at prøvene ikke har vært ristet godt nok før analyse. Deltakerne bes ta dette i betraktning ved eventuell avviksbehandling.

Videre var det denne gang 18 laboratorier som leverte resultater for suspendert stoffs gløderest, men også her oppga en deltaker kun resultater for det høyeste prøveparet (CD). 15 deltakere oppga at de hadde benyttet NS 4733, og de tre resterende oppga at de hadde benyttet en annen metode. Andelen akseptable resultater totalt var denne gang 69 %, som er omtrent på nivå med de siste par SLPer. Youdendiagrammene viser at resultatene er preget av både systematiske og tilfeldige feil. Se figur 5 – 6.

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

Det var 33 deltakere som bestemte kjemisk oksygenforbruk, COD<sub>Cr</sub>. Kjemisk oksygenforbruk bestemmes ved oksidasjon med dikromat. Fremgangsmåten er empirisk og oksidasjonsbetingelsene er nøye fastlagt i standardene.

Det var 27 deltakere som hadde benyttet forenklete "rørmetoder", hvor oksidasjonen av prøvene skjer i ampuller som er tilsatt reagenser på forhånd og hvor sluttbestemmelsen skjer ved fotometri. Videre var det 2 laboratorier som hadde benyttet NS-ISO 6060 og de resterende 4 oppga å ha benyttet en annen metode.

Andelen akseptable resultater ved denne SLPen var 88 %, en andel som ligger noe over gjennomsnittet for denne parameteren. Resultatene for begge prøvesett er en del preget av tilfeldige feil. Prøvesettet EF som har lavest konsentrasjon, har en lavere andel akseptable resultater enn prøvesett GH, hhv. 79 % og 97 %. Se Figur 7 – 8.

### 3.4 Biokjemisk oksygenforbruk, BOD<sub>5</sub> og BOD<sub>7</sub>

Det var totalt 13 laboratorier som rapporterte resultater for biokjemisk oksygenforbruk (BOD). Fem av disse bestemte både biokjemisk oksygenforbruk 5 dager (BOD<sub>5</sub>) og biokjemisk oksygenforbruk 7 dager (BOD<sub>7</sub>), mens de resterende kun bestemte BOD<sub>5</sub>. Fem deltakere oppga å ha benyttet NS-EN 1899-1 med elektrode til sluttbestemmelsen, tre deltakere oppga å ha benyttet NS 4758 og de resterende fem oppga å ha benyttet en annen metode.

Andelen akseptable resultater var 77 % og 44 % for hhv. BOD<sub>5</sub> og BOD<sub>7</sub>. Kvaliteten av bestemmelsene varierer generelt mye fra gang til gang. BOD<sub>5</sub> er denne gang på omtrent samme nivå som de seneste ringtestene, mens BOD<sub>7</sub> er en del lavere enn de seneste ringtestene. Dette er kraftig påvirket av at veldig få deltakere har rapportert resultater for BOD<sub>7</sub>, og i prøvepar GH er det stor spredning i resultatene og kun en deltaker som har resultat innenfor sirkelen i youtendiagrammet. Se figur 9 - 10 (BOD<sub>5</sub>) og 11 - 12 (BOD<sub>7</sub>).

### 3.5 Totalt organisk karbon

Det var 17 laboratorier som rapporterte totalt organisk karbon (TOC). 15 av disse oppga å ha benyttet katalytisk forbrenning som analyseprinsipp, en deltaker oppga å ha benyttet UV/persulfat oksidasjon, og de siste oppga å ha benyttet en annen metode.

Deltakerne leverte totalt 91 % akseptable resultater. Dette er litt over gjennomsnittet de seneste 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 men en deltaker oppga kun resultater for prøveparet med høyest konsentrasjon (GH). Den mest benyttede teknikken var NS-EN ISO 6878 med 14 deltakere. Deretter kom NS-EN ISO 15681-2, enkel fotometri og NS-4725 med hhv. 6, 5 og 4 deltakere hver. To deltakere oppga å ha benyttet ICP-MS og de to siste oppga å ha benyttet en annen metode.

Andelen akseptable resultater ved denne SLPen var 75 %. Dette er omtrent som gjennomsnittet ved de seneste SLPene. Datasettene viser en nokså stor andel av tilfeldige feil i begge prøveparene, men også en systematisk trend. Se figur 15 - 16.

### 3.7 Totalnitrogen

Totalt 24 laboratorier utførte bestemmelse av totalnitrogen, men en deltaker leverte kun resultater for det høyeste prøvesettet (GH). Den mest benyttede metoden var enkel fotometri, med 9 deltakere. Ifølge NS 4743 og NS-EN ISO 11905-1 skal bestemmelse av totalnitrogen skje ved at prøven oksideres med peroksidulfat i basisk oppløsning. Dette ble fulgt av 7 deltakere. 5 deltakere hadde benyttet NS-EN 12260, 2 deltakere benyttet ISO 29441 og de siste oppga å ha benyttet en annen metode.

Andelen akseptable resultater var på 85 %, noe som er høyere enn normalt for denne parameteren. Prøvepar EF med lavest konsentrasjon har en større andel av tilfeldige feil enn prøvepar GH. Se figur 17 - 18.

### 3.8 Metaller

Induktivt koplet plasma atomemisjonsspektroskopi (ICP-AES) var også i år den dominerende teknikk ved bestemmelser av metaller. Totalt kan 44 % av de rapporterte resultatene tilskrives denne teknikken. Nest mest benyttede teknikk var ICP-MS, med 32 % av de rapporterte resultater. År for år ser det ut til at ICP-AES byttes ut med ICP-MS, da andelen ICP-AES synker mens ICP-MS øker. Fremdeles benyttes atomabsorpsjonsspektroskopi på en ganske stor andel av resultatene, med 17 % på AAS/flamme og 3 % på AAS/grafittovn.

Total var det ved denne SLPen 82 % akseptable resultater for metallbestemmelsene. Andelen akseptable resultater lå oppe på 91 % for ICP-MS, og på 83 % for ICP-AES. AAS/flamme hadde 77 % akseptable resultater. Resultatene er fremstilt i figurene 19 - 42.

#### 3.8.1 Aluminium

Totalt 14 laboratorier leverte resultater for Al. Det var 68 % av resultatene som ble bedømt som akseptable, og dette er tilsvarende de siste SLPene. Den mest benyttede teknikken var ICP-AES med 7 deltakere, hvorav 79 % av de rapporterte resultatene var akseptable. 5 deltakere benyttet ICP-MS, og 70 % av disse resultatene var akseptable. De siste to deltakerne hadde benyttet AAS/flamme og AAS/grafittovn. Prøveparet med lavest konsentrasjon, IJ, er mer preget av tilfeldige feil enn prøvepar KL, der feilene hovedsakelig er systematiske.

### 3.8.2 Bly

Totalt 16 laboratorier leverte resultater for Pb, hvorav 75 % var akseptable. Dette er omtrent på gjennomsnittet av de seneste SLPer. Det var 8 laboratorier som hadde benyttet ICP-AES, og 88 % av disse resultatene var akseptable. Videre hadde 5 deltakere benyttet ICP-MS som teknikk og disse hadde 80 % akseptable resultater. To deltakere benyttet AAS/flamme og den siste deltakeren benyttet AAS/grafittovn. Feilene er både systematiske og tilfeldige.

### 3.8.3 Jern

Totalt 17 laboratorier leverte resultater for Fe, hvorav 79 % var akseptable. Dette er omtrent på gjennomsnittet av de seneste SLPer. Det var 7 laboratorier som hadde benyttet ICP-AES, 5 som hadde benyttet ICP MS, og 5 som benyttet AAS/flamme. Andelen akseptable resultater for disse tre teknikkene var hhv. 79 %, 100 % og 60 %. Prøvepar IJ med høyest konsentrasjon er hovedsakelig preget av systematiske feil, mens prøvepar KJ har større innslag av tilfeldige feil.

### 3.8.4 Kadmium

Totalt 15 laboratorier leverte resultater for Cd, hvorav 70 % av resultatene var akseptable. Dette er litt lavere enn de seneste SLPene, der gjennomsnittet har ligget rundt 90 %. Det var 7 laboratorier som hadde benyttet ICP-AES til bestemmelsen, hvorav 64 % av resultatene var akseptable. Nest mest benyttede teknikk var ICP-MS, benyttet av 5 deltakere, og disse hadde 90 % akseptable resultater. To deltakerne hadde benyttet AAS/flamme og den siste deltakeren benyttet AAS/grafittovn. Begge prøvepar er en del preget av tilfeldige feil, noe som trolig er påvirket av at konsentrasjonsnivået denne gang var nokså lavt på begge prøvepar.

### 3.8.5 Kobolt

Totalt 10 laboratorier leverte resultater for Co, og 90 % av resultatene var akseptable. Dette er omtrent på gjennomsnittet av de seneste SLPer. Mest benyttede teknikk var ICP-AES med 5 deltakere. Fire deltakere benyttet ICP-MS og den siste benyttet AAS/flamme. Datasettet preges hovedsakelig av systematiske feil.

### 3.8.6 Kobber

Totalt 19 deltakere leverte resultater for Cu, hvorav 95 % av resultatene var akseptable. Dette er litt høyere enn ved de seneste SLPer. 7 av deltakerne benyttet ICP AES. Videre hadde fem deltakere hver benyttet ICP-MS og AAS/flamme. Alle resultater fra disse tre metodene var akseptable. De to siste oppga å ha benyttet en annen metode. Det er i all hovedsak mindre systematiske feil som preger resultatene.

### 3.8.7 Krom

Totalt 15 laboratorier leverte resultater for Cr, og 93 % av resultatene var akseptable. Dette er på nivå med siste SLP. Åtte av deltakerne hadde benyttet ICP-AES, med en andel akseptable resultater på 88 %. Videre hadde 5 deltakere benyttet ICP-MS og de to siste deltakerne hadde benyttet AAS/flamme og AAS/grafittovn. Alle disse resultatene var akseptable. Datasettet preges hovedsakelig av systematiske feil.

### 3.8.8 Mangan

Totalt 17 laboratorier leverte resultater for Mn, og her var 79 % av resultatene akseptable. Dette er litt lavere enn de seneste SLPer. Mest benyttede teknikk var ICP-AES, med 6 deltakere, hvorav 75 % av resultatene var akseptable. Deretter fulgte ICP-MS og AAS/flamme med hhv. 5 og 4 deltakere. Disse metodene hadde hhv. 90 % og 88 % akseptable resultater. De to siste deltakerne oppga å ha benyttet en annen metode. Feilene er hovedsakelig systematiske.

### 3.8.9 Nikkel

Totalt 17 laboratorier leverte resultater for Ni, hvorav 74 % var akseptable. Dette er omtrent på gjennomsnittet av de seneste SLPer. Mest benyttede teknikk var ICP-AES med 8 deltakere, og disse hadde en andel akseptable resultater på 81 %. Videre fulgte ICP-MS med 5 deltakere hvorav 90 % av resultatene var akseptable. Tre deltakere oppga å ha benyttet AAS/flamme og den siste deltakeren hadde benyttet en annen metode. Datasettet er hovedsakelig preget av systematiske feil, med en del tilfeldige feil i prøvesettet med høyest konsentrasjon (IJ).

### 3.8.10 Sink

Totalt 20 laboratorier leverte resultater for Zn, hvorav 88 % var akseptable. Dette er omtrent på gjennomsnittet av de siste SLPer. Det var 7 laboratorier som benyttet ICP-AES, hvorav 86 % av resultatene var akseptable. Videre fulgte AAS/flamme og ICP-MS med hhv. 6 og 5 deltakere. Andelen akseptable resultater var her hhv. 92 % og 100 %. De to siste oppga å ha benyttet en annen metode. Begge prøveparene har hovedsakelig systematiske feil.

### 3.8.11 Antimon

Totalt 7 deltakere rapporterte resultater for Sb, hvorav 86 % var akseptable. Dette er helt likt som ved forrige SLP. ICP-MS var mest benyttet med 4 deltakere. Videre var det 2 deltakere som benyttet ICP-AES og de siste benyttet AAS med hydridteknikk. Av resultatene som er akseptable, er presisjonen i hovedsak veldig god, særlig på prøveparet med lavest konsentrasjon. I prøveparet med høyest konsentrasjon er det noe mer systematiske feil.

### 3.8.12 Arsen

Totalt 12 laboratorier rapporterte resultater for As, hvorav 88 % var akseptable. Dette er på nivå med de seneste SLPer. Metodene som var benyttet var ICP-AES og ICP-MS med hhv. 7 og 5 deltakere. Andelen akseptable resultater var hhv. 79 % og 100 %. Datasettet preges hovedsakelig av systematiske feil, men med enkelte innslag av tilfeldige feil.

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	7,50	7,42	62	0	7,50	7,42	7,50	0,05	7,42	0,04	0,6	0,6	-0,1	0,0
NS-EN ISO 10523				28	0	7,50	7,42	7,50	0,04	7,42	0,04	0,5	0,5	0,0	0,0
NS 4720, 2. utg.				18	0	7,50	7,42	7,49	0,06	7,42	0,05	0,8	0,7	-0,1	0,0
Annen metode				16	0	7,51	7,43	7,50	0,05	7,43	0,04	0,6	0,5	0,1	0,2
pH	CD	5,79	5,75	62	2	5,79	5,75	5,79	0,05	5,74	0,05	0,8	0,9	0,0	-0,1
NS-EN ISO 10523				28	0	5,79	5,75	5,79	0,05	5,74	0,05	0,9	0,9	0,0	-0,1
NS 4720, 2. utg.				18	2	5,80	5,74	5,79	0,04	5,74	0,05	0,7	0,9	0,0	-0,2
Annen metode				16	0	5,80	5,73	5,80	0,05	5,74	0,05	0,9	0,8	0,2	-0,1
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	AB	128	134	58	3	128	132	128	6	133	9	4,8	6,6	0,2	-0,8
NS 4733				33	2	128	130	128	7	132	9	5,6	6,8	-0,1	-1,8
NS-EN 872				22	0	129	133	129	5	135	9	3,8	6,4	0,7	0,7
Annen metode				3	1			128		133				0,0	-0,6
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	CD	490	498	59	4	465	488	464	20	487	23	4,4	4,7	-5,3	-2,2
NS 4733				34	3	464	486	463	23	491	25	4,9	5,1	-5,5	-1,4
NS-EN 872				22	1	468	488	465	17	483	19	3,7	4,0	-5,1	-3,1
Annen metode				3	0	465	488	471	27	479	24	5,6	5,1	-3,9	-3,9
Susp. stoff, gløderest, mg/l	AB	56,0	58,4	17	2	56,6	58,4	57,9	7,8	60,0	7,2	13,5	12,0	3,3	2,7
NS 4733				13	2	54,0	56,0	56,2	7,4	58,4	6,9	13,1	11,8	0,4	0,0
Annen metode				3	0	59,0	61,5	58,4	1,6	61,0	2,3	2,8	3,8	4,3	4,4
NS 4733, 2. utg.				1	0			74,4		74,5				32,9	27,6
Susp. stoff, gløderest, mg/l	CD	214	217	18	0	208	217	209	23	231	36	10,9	15,6	-2,2	6,4
NS 4733				14	0	206	216	207	24	230	39	11,4	16,8	-3,4	6,1
Annen metode				3	0	210	216	209	6	221	17	3,0	7,8	-2,3	1,9
NS 4733, 2. utg.				1	0			247		272				15,4	25,4
Kj. oks.forbr., COD <sub>Cr</sub> , mg/l O	EF	217	234	33	1	222	243	223	13	243	14	6,0	5,8	2,9	3,9
Rørmetode/fotometri				27	0	221	243	222	13	242	13	5,8	5,4	2,4	3,4
Annen metode				4	1	239	265	231	19	254	21	8,1	8,1	6,6	8,4
NS-ISO 6060				2	0			224		244				3,0	4,1
Kj. oks.forbr., COD <sub>Cr</sub> , mg/l O	GH	1100	1151	33	1	1101	1150	1103	27	1151	25	2,4	2,2	0,2	0,0
Rørmetode/fotometri				27	0	1102	1151	1104	24	1153	22	2,1	1,9	0,4	0,2
Annen metode				4	1	1100	1112	1081	49	1126	35	4,6	3,1	-1,7	-2,2
NS-ISO 6060				2	0			1114		1169				1,3	1,5
Biokj. oks.forbr. 5 d., mg/l O	EF	151	163	13	0	153	166	152	15	162	17	9,7	10,8	0,7	-0,6
Annen metode				5	0	160	170	159	19	167	26	11,6	15,7	5,5	2,3
NS-EN 1899-1, elektrode				5	0	141	151	144	12	155	11	8,3	7,3	-4,5	-4,9
NS 4758				3	0	153	166	153	6	166	2	3,6	0,9	1,5	1,6
Biokj. oks.forbr. 5 d., mg/l O	GH	764	799	13	1	773	805	732	87	739	134	11,9	18,1	-4,2	-7,5
Annen metode				5	0	788	807	733	121	758	132	16,5	17,4	-4,1	-5,1
NS-EN 1899-1, elektrode				5	1	723	769	715	84	766	87	11,7	11,4	-6,4	-4,1
NS 4758				3	0	762	760	752	28	671	207	3,8	30,8	-1,6	-16,0



Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr. par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %			
		Pr. 1	Pr. 2	Tot.	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1		Prøve 2		Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2		
Biokj. oks.forbr. 7 d, mg/l O	EF	159	171	5	0	146	158	149	18	159	16	12,2	10,1	-6,5	-7,2		
Annen metode				3	0	160	170	151	25	165	17	16,8	10,3	-5,2	-3,5		
NS-EN 1899-1, elektrode				2	0			146		149						-8,4	-12,8
Biokj. oks.forbr. 5 d, mg/l O	GH	804	841	4	1	675	757	690	113	752	101	16,3	13,5	-14,1	-10,6		
Annen metode				2	0			698		749						-13,2	-10,9
NS-EN 1899-1, elektrode				2	1			675		757							-16,0
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	86,7	93,3	17	1	87,0	94,5	86,6	3,5	93,3	4,7	4,1	5,0	-0,1	0,0		
katalytisk forbrenning				15	1	87,9	95,2	86,8	3,8	93,9	4,6	4,3	4,9	0,1	0,6		
Annen metode				1	0			85,0		91,0						-2,0	-2,5
UV/persulfat-oksidasjon				1	0			85,5		86,9				-1,4	-6,9		
Totalt organisk karbon, mg/l C	GH	439	459	17	0	443	460	440	13	460	13	3,0	2,8	0,3	0,2		
katalytisk forbrenning				15	0	443	460	440	14	461	14	3,2	3,0	0,3	0,4		
Annen metode				1	0			440		460						0,2	0,2
UV/persulfat-oksidasjon				1	0			443		450				1,0	-2,1		
Totalfosfor, mg/l P	EF	1,38	1,46	32	2	1,43	1,50	1,43	0,10	1,51	0,08	7,1	5,2	3,8	3,2		
NS-EN ISO 6878				14	1	1,41	1,47	1,40	0,12	1,48	0,08	8,8	5,6	1,8	1,5		
NS-EN ISO 15681-2				6	0	1,45	1,54	1,44	0,04	1,55	0,05	3,1	3,0	4,7	5,9		
Enkel fotometri				5	1	1,51	1,55	1,54	0,11	1,57	0,09	7,4	5,9	11,4	7,7		
NS 4725				4	0	1,40	1,48	1,42	0,06	1,50	0,07	3,9	4,7	2,7	2,7		
ICP-MS				2	0			1,40		1,45				1,4	-0,7		
Annen metode				1	0			1,43		1,48				3,6	1,4		
Totalfosfor, mg/l P	GH	7,87	8,45	33	1	7,89	8,46	7,86	0,43	8,47	0,57	5,5	6,8	-0,1	0,3		
NS-EN ISO 6878				14	1	7,77	8,31	7,69	0,53	8,30	0,60	6,9	7,2	-2,3	-1,8		
NS-EN ISO 15681-2				6	0	8,04	8,66	8,14	0,32	8,93	0,68	3,9	7,7	3,5	5,7		
Enkel fotometri				5	0	8,00	8,60	7,92	0,30	8,39	0,52	3,8	6,2	0,7	-0,7		
NS 4725				4	0	7,66	8,24	7,82	0,40	8,31	0,36	5,1	4,3	-0,6	-1,7		
Annen metode				2	0			7,90		8,58				0,4	1,5		
ICP-MS				2	0			8,00		8,60				1,6	1,8		
Totalnitrogen, mg/l N	EF	3,15	3,32	23	1	3,20	3,28	3,20	0,28	3,30	0,29	8,7	8,6	1,7	-0,5		
Enkel fotometri				8	0	3,35	3,34	3,34	0,33	3,38	0,41	9,9	12,1	6,2	1,7		
NS-EN 12260				5	0	3,15	3,26	3,11	0,29	3,24	0,26	9,3	8,1	-1,4	-2,3		
NS 4743, 2. utg.				4	0	3,11	3,27	3,16	0,21	3,32	0,18	6,6	5,4	0,2	-0,1		
NS-EN ISO 11905-1				3	0	3,22	3,26	3,10	0,23	3,19	0,17	7,5	5,2	-1,6	-3,9		
ISO 29441				2	1			3,24		3,38				3,0	1,8		
Annen metode				1	0			3,05		3,22				-3,2	-3,0		
Totalnitrogen, mg/l N	GH	17,9	19,3	24	0	17,7	19,0	17,8	1,2	19,1	1,2	6,5	6,3	-0,5	-1,3		
Enkel fotometri				9	0	17,8	19,1	18,1	1,3	19,6	1,3	7,4	6,6	1,3	1,5		
NS-EN 12260				5	0	17,9	19,0	17,5	1,7	18,5	1,8	9,7	9,6	-2,1	-4,0		
NS 4743, 2. utg.				4	0	17,6	18,8	17,7	0,7	18,8	0,3	4,1	1,8	-1,1	-2,8		
NS-EN ISO 11905-1				3	0	17,1	18,4	17,3	0,3	18,4	0,5	1,7	2,5	-3,4	-4,7		
ISO 29441				2	0			18,0		19,4				0,4	0,8		
Annen metode				1	0			17,9		19,4				0,0	0,5		

Tabell 2. (forts.)

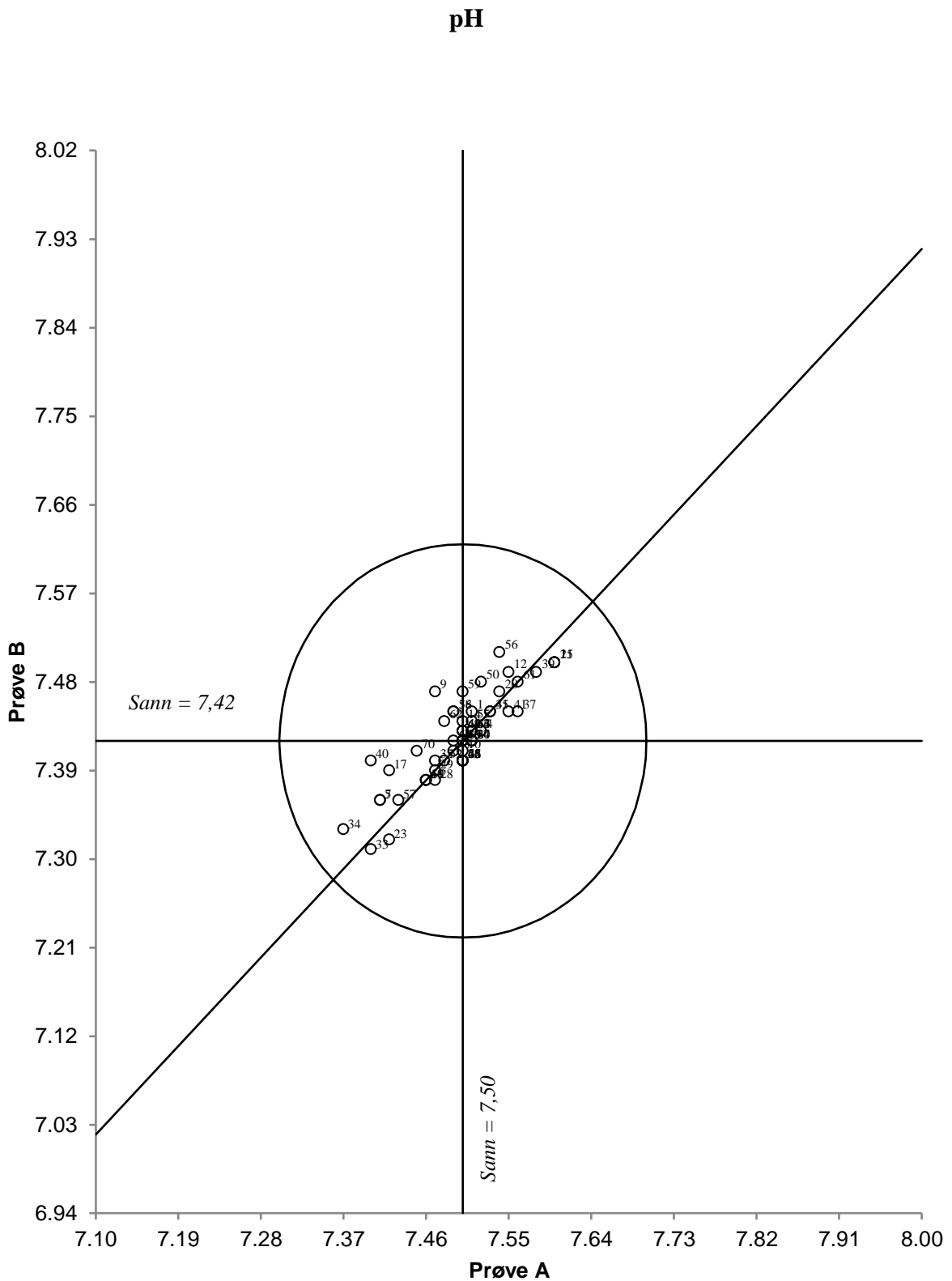
Analysevariable og metoder	Pr. par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Tot.	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2		
Aluminium, mg/l Al	IJ	0,196	0,210	14	0	0,196	0,211	0,185	0,025	0,198	0,027	13,7	13,9	-5,9	-5,8
ICP-AES				7	0	0,195	0,210	0,183	0,030	0,194	0,034	16,6	17,7	-6,9	-7,8
ICP-MS				5	0	0,198	0,212	0,197	0,015	0,212	0,014	7,7	6,7	0,3	0,7
AAS-flamme				1	0			0,154		0,179				-21,4	-14,8
AAS-grafittovn				1	0			0,168		0,176				-14,3	-16,2
Aluminium, mg/l Al	KL	0,728	0,714	14	0	0,713	0,694	0,706	0,040	0,687	0,044	5,7	6,4	-3,0	-3,7
ICP-AES				7	0	0,700	0,693	0,700	0,019	0,690	0,017	2,8	2,5	-3,9	-3,4
ICP-MS				5	0	0,735	0,718	0,727	0,047	0,713	0,046	6,5	6,4	-0,1	-0,1
AAS-flamme				1	0			0,726		0,643				-0,3	-9,9
AAS-grafittovn				1	0			0,622		0,589				-14,6	-17,5
Bly, mg/l Pb	IJ	0,270	0,252	16	0	0,261	0,246	0,259	0,017	0,243	0,015	6,8	6,3	-4,3	-3,7
ICP/AES				8	0	0,261	0,246	0,261	0,007	0,245	0,007	2,5	2,8	-3,5	-2,8
ICP/MS				5	0	0,263	0,249	0,264	0,016	0,247	0,016	6,2	6,4	-2,4	-1,9
AAS-flamme				2	0			0,263		0,245				-2,6	-3,0
AAS-grafittovn				1	0			0,207		0,199				-23,3	-21,0
Bly, mg/l Pb	KL	0,066	0,072	16	0	0,064	0,068	0,060	0,010	0,066	0,007	16,4	11,0	-8,7	-8,8
ICP/AES				8	0	0,065	0,068	0,064	0,006	0,066	0,006	9,0	9,3	-3,8	-8,5
ICP/MS				5	0	0,065	0,069	0,065	0,005	0,070	0,005	7,5	7,0	-1,7	-2,2
AAS-flamme				2	0			0,042		0,057				-36,9	-20,9
AAS-grafittovn				1	0			0,048		0,058				-26,7	-20,1
Jern, mg/l Fe	IJ	1,48	1,42	17	1	1,49	1,41	1,48	0,05	1,42	0,05	3,3	3,7	0,3	0,3
ICP/AES				7	1	1,48	1,40	1,48	0,05	1,40	0,05	3,3	3,3	-0,3	-1,3
ICP/MS				5	0	1,48	1,42	1,48	0,02	1,43	0,02	1,7	1,2	0,3	0,6
AAS-flamme				5	0	1,50	1,45	1,49	0,07	1,45	0,08	4,8	5,4	1,0	2,0
Jern, mg/l Fe	KL	0,170	0,176	17	2	0,172	0,177	0,174	0,016	0,176	0,013	9,0	7,4	2,2	-0,1
ICP/AES				7	1	0,173	0,179	0,178	0,016	0,180	0,011	8,9	6,4	4,8	2,1
ICP/MS				5	0	0,171	0,177	0,172	0,003	0,178	0,003	2,0	1,6	1,4	0,9
AAS-flamme				5	1	0,170	0,177	0,169	0,025	0,168	0,021	14,8	12,3	-0,7	-4,7
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,108	0,101	15	0	0,102	0,095	0,102	0,008	0,096	0,007	7,7	7,5	-5,3	-5,0
ICP/AES				7	0	0,100	0,095	0,101	0,004	0,095	0,004	3,6	4,3	-6,2	-5,9
ICP/MS				5	0	0,107	0,101	0,107	0,006	0,100	0,006	5,3	6,1	-1,1	-1,4
AAS-flamme				2	0			0,106		0,100				-2,3	-1,0
AAS-grafittovn				1	0			0,079		0,077				-26,7	-23,9
Kadmium, mg/l Cd	KL	0,026	0,029	15	1	0,026	0,028	0,026	0,002	0,028	0,002	8,9	7,5	-1,7	-5,0
ICP/AES				7	1	0,026	0,028	0,026	0,003	0,028	0,002	10,1	6,8	0,6	-5,2
ICP/MS				5	0	0,027	0,029	0,026	0,001	0,028	0,001	5,2	4,4	0,9	-1,9
AAS-flamme				2	0			0,024		0,027				-9,6	-6,9
AAS-grafittovn				1	0			0,023		0,025				-12,7	-15,5
Kobolt, mg/l Co	IJ	0,098	0,084	10	0	0,097	0,085	0,097	0,008	0,082	0,009	8,0	11,4	-1,2	-3,0
ICP/AES				5	0	0,096	0,084	0,093	0,007	0,080	0,011	7,7	13,8	-5,5	-5,2
ICP/MS				4	0	0,100	0,088	0,099	0,003	0,087	0,003	3,4	3,4	0,5	3,3
AAS-flamme				1	0			0,111		0,070				13,3	-16,7
Kobolt, mg/l Co	KL	0,385	0,357	10	0	0,380	0,351	0,381	0,014	0,353	0,013	3,6	3,7	-1,1	-1,1
ICP/AES				5	0	0,376	0,347	0,377	0,012	0,349	0,011	3,2	3,0	-2,2	-2,2
ICP/MS				4	0	0,389	0,359	0,387	0,018	0,359	0,017	4,5	4,7	0,5	0,4
AAS-flamme				1	0			0,379		0,350				-1,6	-2,0

Tabell 2. (forts.)

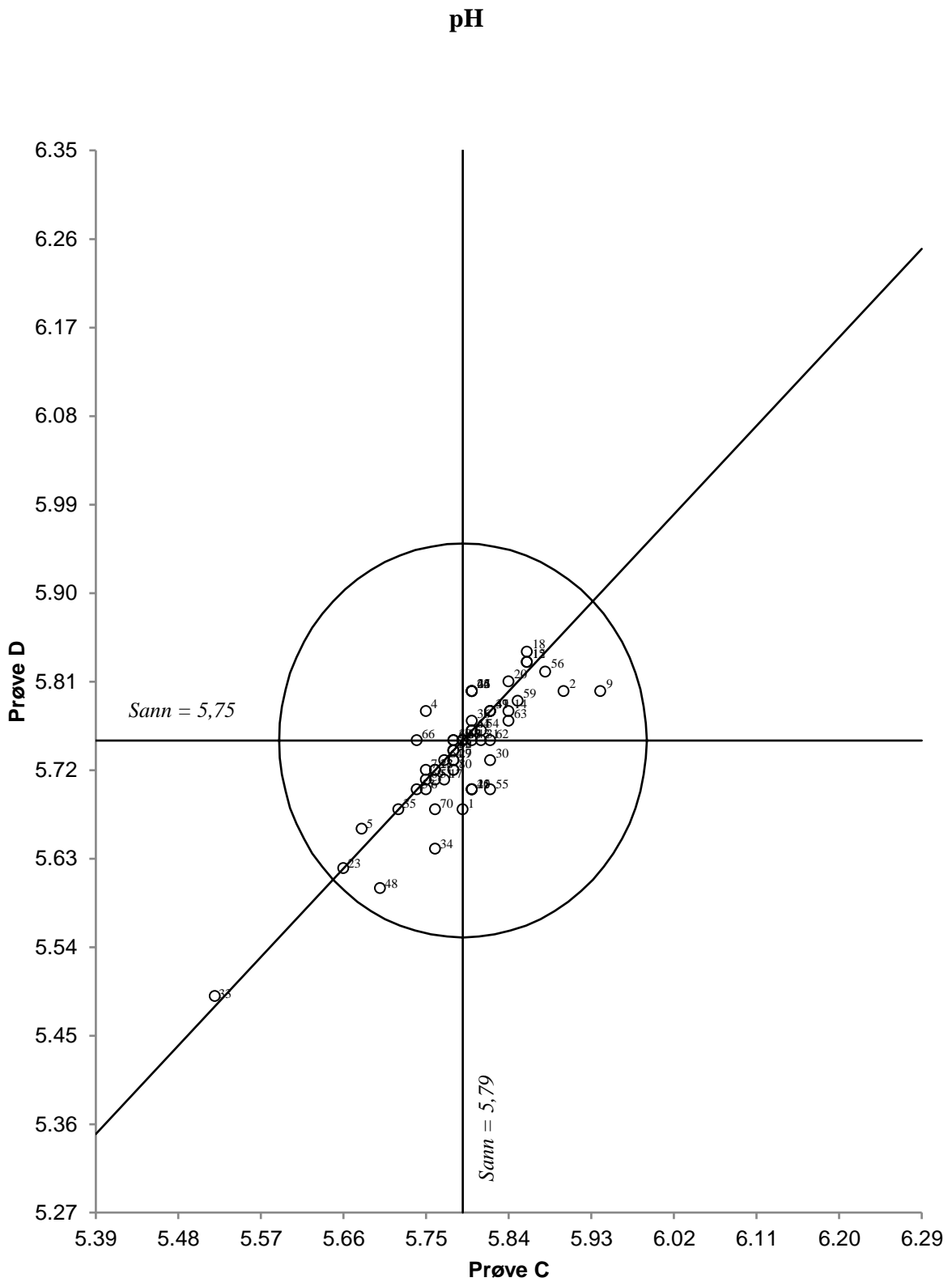
Analysevariable og metoder	Pr- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Tot.	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2		
Kobber, mg/l Cu ICP/AES ICP/MS AAS-flamme Annen metode	IJ	0,810	0,756	19	1	0,808	0,750	0,809	0,020	0,754	0,021	2,4	2,7	-0,2	-0,3
				7	0	0,806	0,750	0,803	0,014	0,745	0,012	1,8	1,5	-0,8	-1,4
				5	0	0,834	0,789	0,823	0,029	0,772	0,029	3,5	3,8	1,7	2,1
				5	0	0,808	0,746	0,803	0,011	0,748	0,013	1,4	1,8	-0,9	-1,0
				2	1			0,800		0,750				-1,2	-0,8
Kobber, mg/l Cu ICP/AES ICP/MS AAS-flamme Annen metode	KL	0,198	0,216	19	1	0,200	0,216	0,199	0,008	0,215	0,008	3,8	3,6	0,6	-0,5
				7	0	0,200	0,215	0,201	0,006	0,213	0,005	3,2	2,4	1,3	-1,2
				5	0	0,208	0,220	0,205	0,006	0,221	0,007	3,1	3,2	3,6	2,1
				5	0	0,194	0,209	0,191	0,004	0,212	0,010	2,1	4,9	-3,3	-1,9
				2	1			0,200		0,210				1,0	-2,8
Krom, mg/l Cr ICP/AES ICP/MS AAS-flamme AAS-grafittovn	IJ	0,444	0,426	15	0	0,438	0,418	0,436	0,011	0,416	0,011	2,5	2,6	-1,8	-2,4
				8	0	0,437	0,414	0,436	0,007	0,414	0,008	1,5	1,9	-1,9	-2,8
				5	0	0,442	0,418	0,435	0,018	0,417	0,017	4,0	4,1	-2,0	-2,2
				1	0			0,447		0,421				0,7	-1,2
				1	0			0,434		0,422				-2,3	-0,9
Krom, mg/l Cr ICP/AES ICP/MS AAS-flamme AAS-grafittovn	KL	0,051	0,053	15	1	0,051	0,052	0,050	0,003	0,051	0,004	6,8	6,9	-2,6	-3,6
				8	1	0,051	0,052	0,049	0,004	0,051	0,005	9,0	8,9	-3,1	-4,0
				5	0	0,051	0,053	0,050	0,002	0,052	0,002	3,9	3,8	-1,1	-1,7
				1	0			0,051		0,052				-1,0	-2,3
				1	0			0,046		0,047				-9,0	-11,3
Mangan, mg/l Mn ICP/AES ICP/MS AAS-flamme Annen metode	IJ	0,252	0,270	17	2	0,250	0,269	0,249	0,007	0,268	0,009	2,7	3,4	-1,1	-0,9
				6	1	0,246	0,265	0,245	0,006	0,261	0,006	2,5	2,4	-2,8	-3,2
				5	0	0,257	0,274	0,255	0,006	0,274	0,005	2,2	1,9	1,0	1,6
				4	0	0,251	0,273	0,250	0,002	0,272	0,006	0,9	2,0	-0,7	0,6
				2	1			0,240		0,250				-4,8	-7,4
Mangan, mg/l Mn ICP/AES ICP/MS AAS-flamme Annen metode	KL	0,936	0,918	17	2	0,931	0,902	0,928	0,050	0,908	0,050	5,4	5,6	-0,9	-1,1
				6	1	0,903	0,888	0,898	0,022	0,877	0,022	2,4	2,5	-4,1	-4,4
				5	0	0,981	0,955	0,979	0,023	0,953	0,036	2,4	3,8	4,6	3,9
				4	0	0,934	0,924	0,908	0,062	0,900	0,062	6,8	6,9	-3,0	-2,0
				2	1			0,900		0,870				-3,8	-5,2
Nikkel, mg/l Ni ICP/AES ICP/MS AAS-flamme AAS-grafittovn	IJ	0,474	0,454	17	0	0,470	0,450	0,473	0,028	0,454	0,026	6,0	5,7	-0,1	0,0
				8	0	0,468	0,450	0,464	0,013	0,445	0,014	2,7	3,1	-2,1	-2,1
				5	0	0,475	0,455	0,471	0,023	0,451	0,025	4,9	5,5	-0,6	-0,6
				3	0	0,470	0,447	0,484	0,054	0,472	0,045	11,1	9,5	2,0	4,0
				1	0			0,527		0,491				11,2	8,1
Nikkel, mg/l Ni ICP/AES ICP/MS AAS-flamme AAS-grafittovn	KL	0,054	0,056	17	0	0,055	0,056	0,054	0,009	0,055	0,008	16,7	15,3	-0,4	-1,8
				8	0	0,055	0,056	0,051	0,009	0,052	0,010	17,9	18,9	-5,1	-6,7
				5	0	0,056	0,058	0,055	0,002	0,057	0,002	4,1	4,3	1,2	1,0
				3	0	0,066	0,064	0,064	0,009	0,063	0,007	13,9	11,7	17,8	11,7
				1	0			0,040		0,046				-25,4	-17,9

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		
Sink, mg/l Zn	IJ	0,126	0,135	20	2	0,126	0,137	0,125	0,004	0,135	0,005	3,4	3,8	-0,8	-0,2
ICP/AES				7	1	0,126	0,135	0,124	0,005	0,133	0,006	4,0	4,2	-1,6	-1,2
AAS-flamme				6	0	0,126	0,138	0,126	0,003	0,137	0,003	2,1	2,0	-0,3	1,6
ICP/MS				5	0	0,127	0,135	0,126	0,005	0,136	0,005	4,1	3,8	0,3	0,4
Annen metode				2	1			0,120		0,125				-4,8	-7,4
Sink, mg/l Zn	KL	0,468	0,459	20	1	0,470	0,460	0,464	0,017	0,459	0,021	3,6	4,6	-0,9	0,0
ICP/AES				7	0	0,458	0,454	0,458	0,015	0,452	0,017	3,3	3,8	-2,1	-1,6
AAS-flamme				6	0	0,475	0,468	0,475	0,012	0,473	0,025	2,6	5,3	1,5	3,1
ICP/MS				5	0	0,470	0,463	0,462	0,021	0,455	0,018	4,6	3,9	-1,3	-0,9
Annen metode				2	1			0,450		0,440				-3,8	-4,1
Antimon, mg/l Sb	IJ	0,084	0,072	7	1	0,083	0,071	0,083	0,001	0,071	0,001	1,2	1,3	-1,1	-1,3
ICP-MS				4	1	0,083	0,072	0,083	0,000	0,072	0,001	0,4	0,7	-1,4	-0,6
ICP-AES				2	0			0,084		0,070				-0,6	-2,8
hydrid-AAS				1	0			0,083		0,072				-1,2	0,0
Antimon, mg/l Sb	KL	0,330	0,306	7	1	0,326	0,305	0,326	0,010	0,304	0,007	3,1	2,3	-1,2	-0,7
ICP-MS				4	1	0,326	0,305	0,329	0,009	0,306	0,008	2,9	2,6	-0,2	-0,1
ICP-AES				2	0			0,329		0,307				-0,3	0,2
hydrid-AAS				1	0			0,310		0,294				-6,1	-3,9
Arsen, mg/l As	IJ	0,112	0,096	12	0	0,110	0,096	0,108	0,008	0,093	0,006	7,4	6,5	-3,7	-3,1
ICP-AES				7	0	0,107	0,095	0,105	0,010	0,091	0,007	9,2	7,9	-5,9	-4,9
ICP-MS				5	0	0,112	0,097	0,111	0,003	0,096	0,003	2,8	3,1	-0,7	-0,5
Arsen, mg/l As	KL	0,440	0,408	12	1	0,442	0,407	0,438	0,015	0,404	0,012	3,5	2,9	-0,3	-0,9
ICP-AES				7	1	0,442	0,408	0,442	0,018	0,406	0,013	4,2	3,3	0,5	-0,5
ICP-MS				5	0	0,442	0,407	0,434	0,012	0,403	0,011	2,7	2,6	-1,3	-1,3

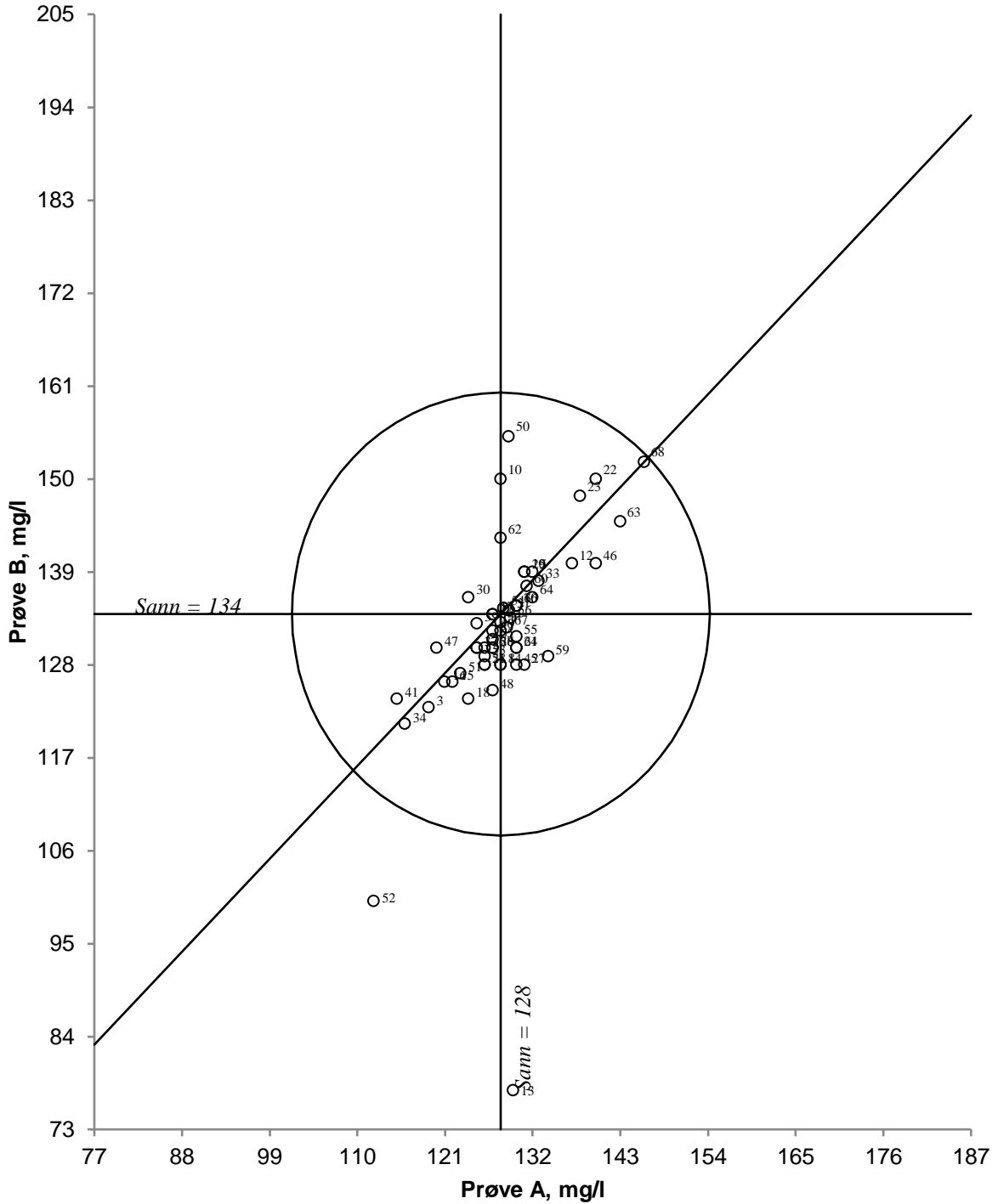


Figur 1. Youdendiagram for pH, prøvepar AB  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 2,68 %



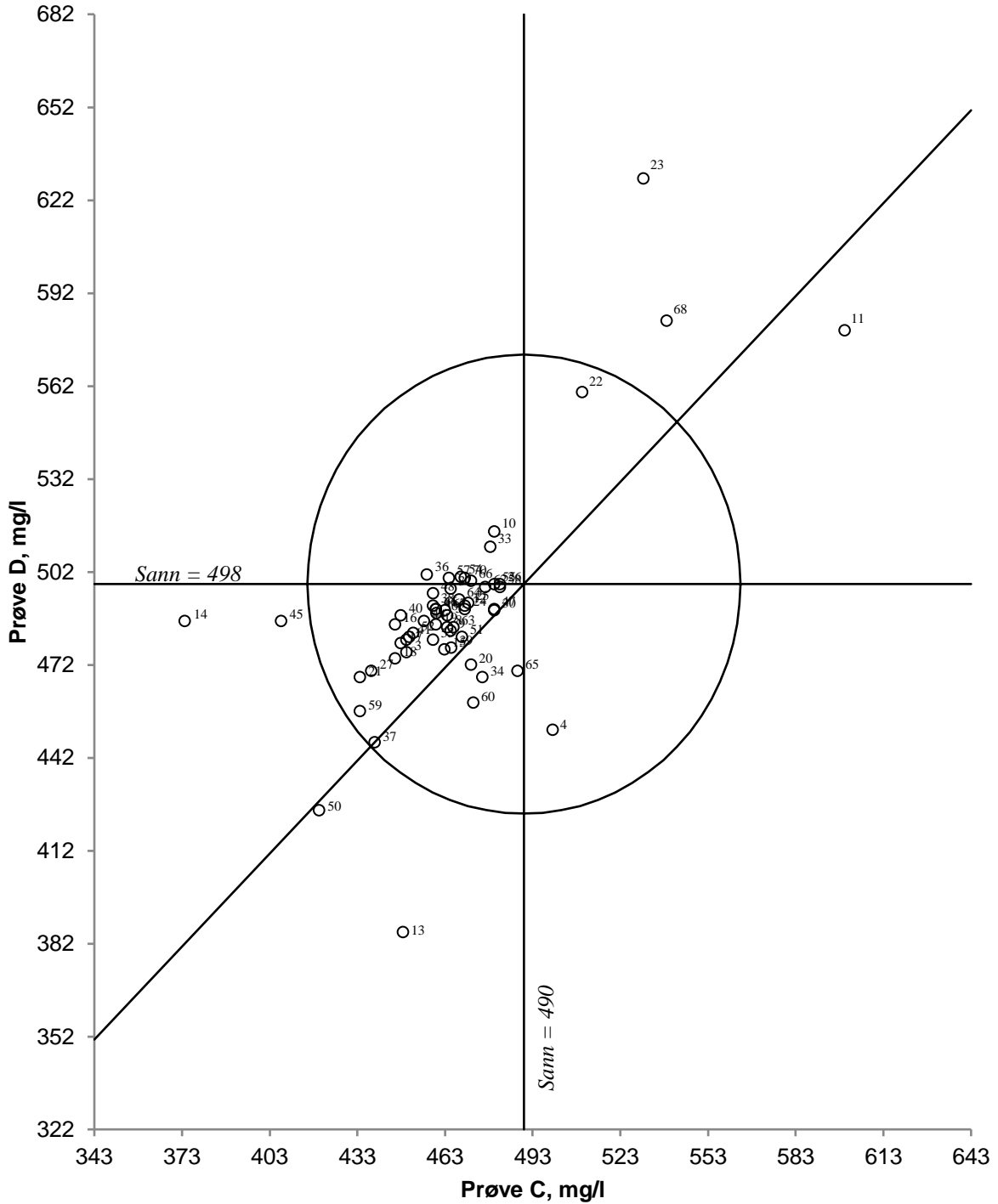
Figur 2. Youdendiagram for pH, prøvepar CD  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 3,47 %

Suspendert stoff, tørrstoff



Figur 3. Youdendiagram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar AB  
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

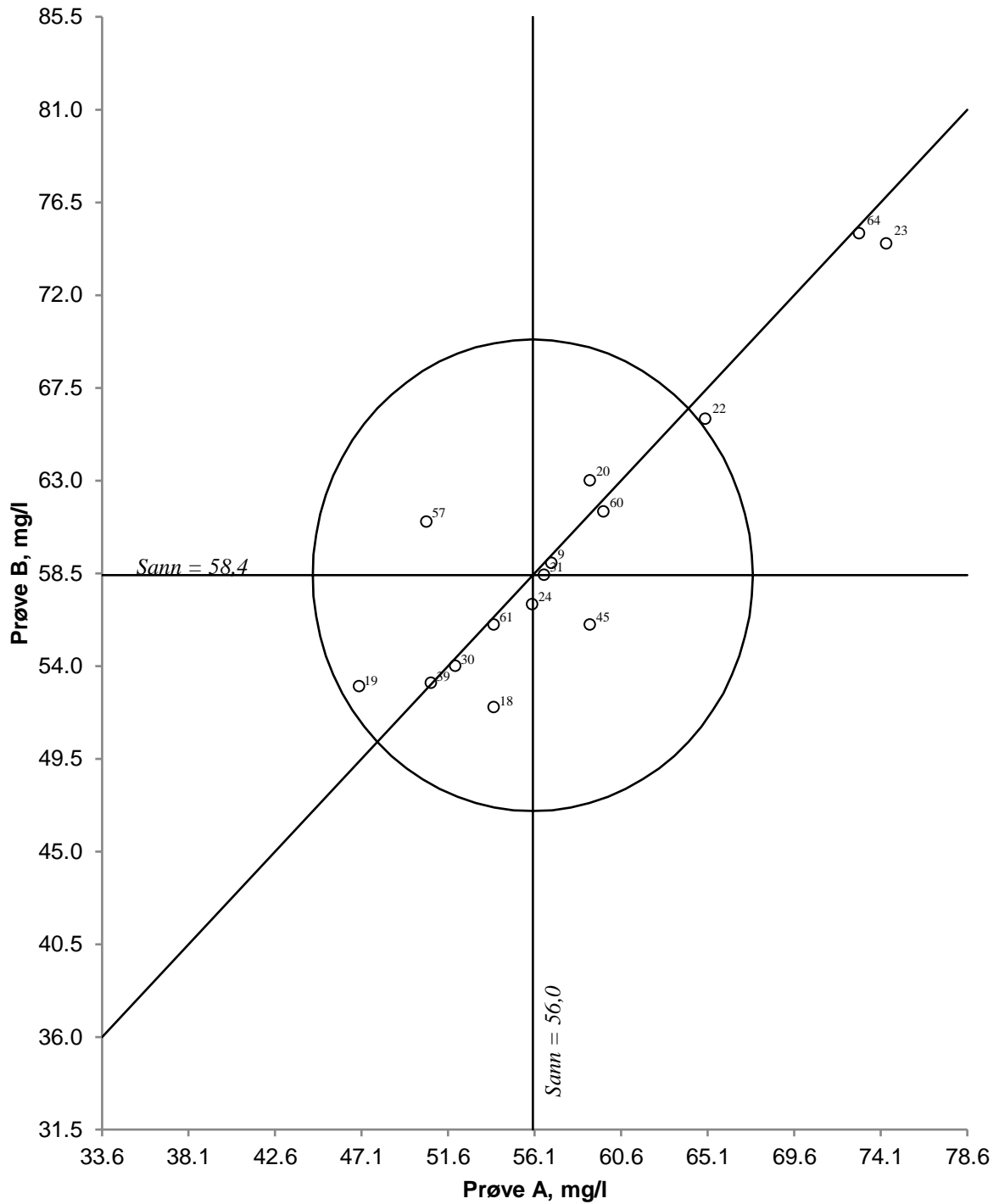
Suspendert stoff, tørrstoff



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

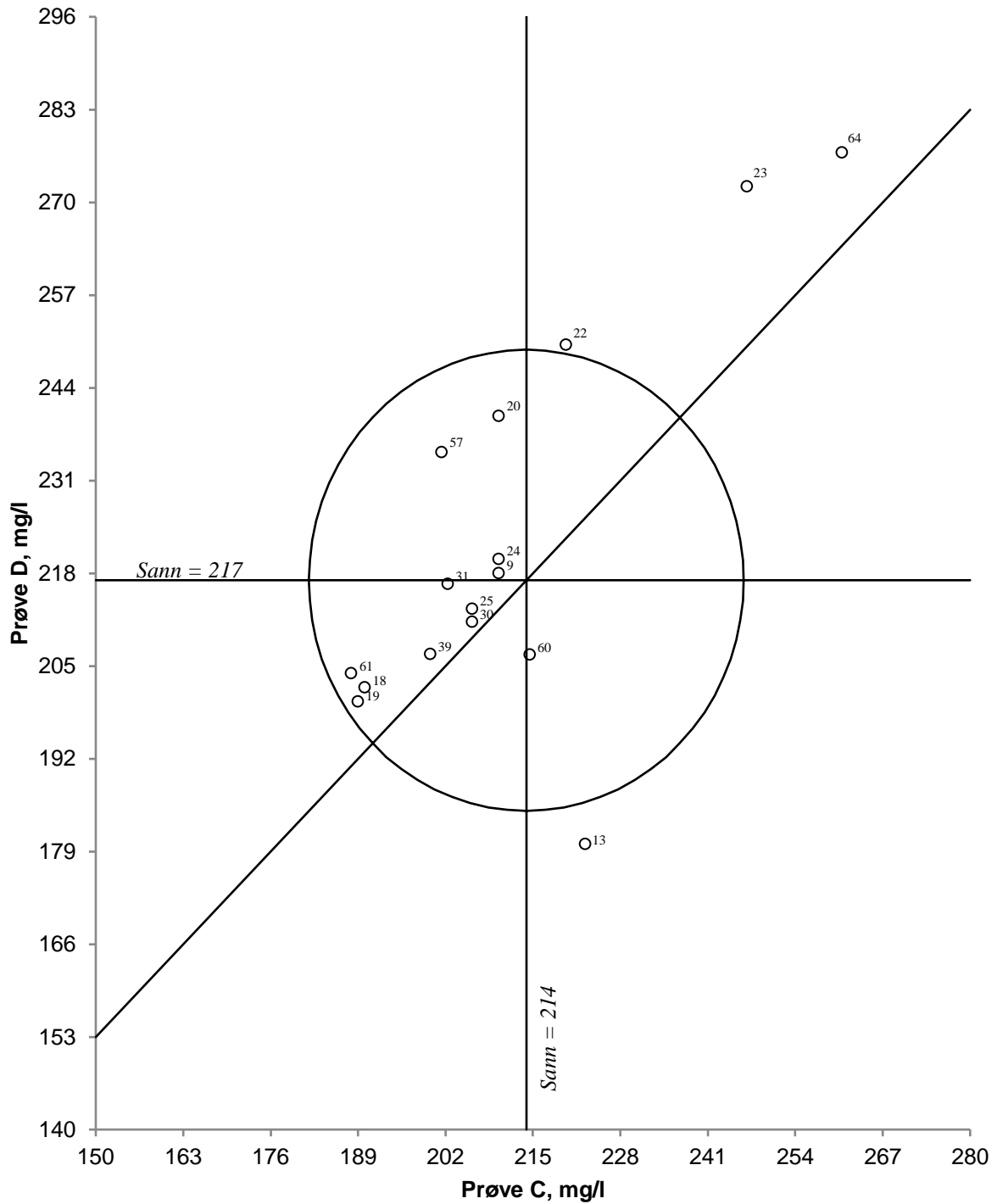


Suspendert stoff, gløderest



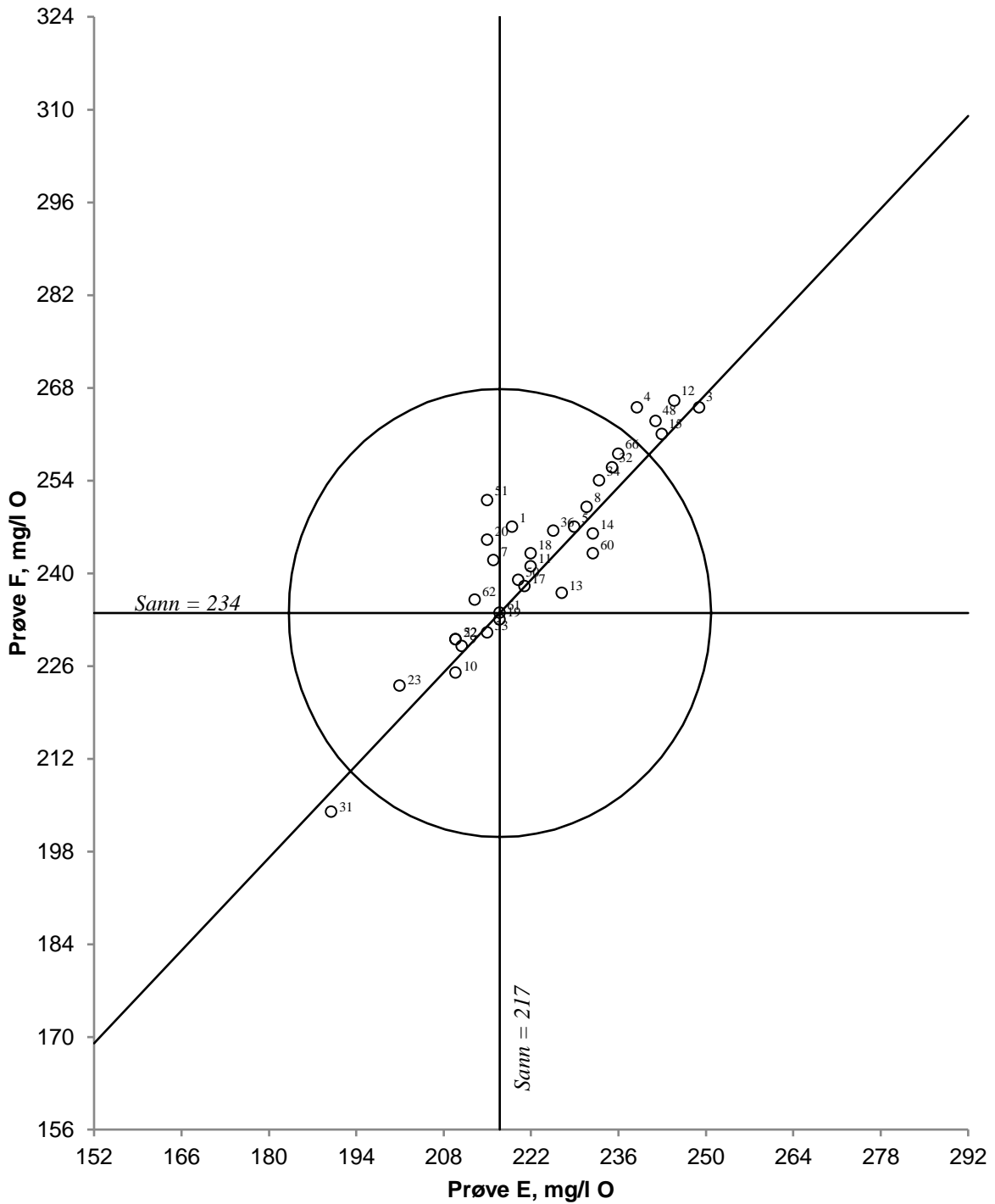
Figur 5. Youndendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar AB  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Suspendert stoff, gløderest



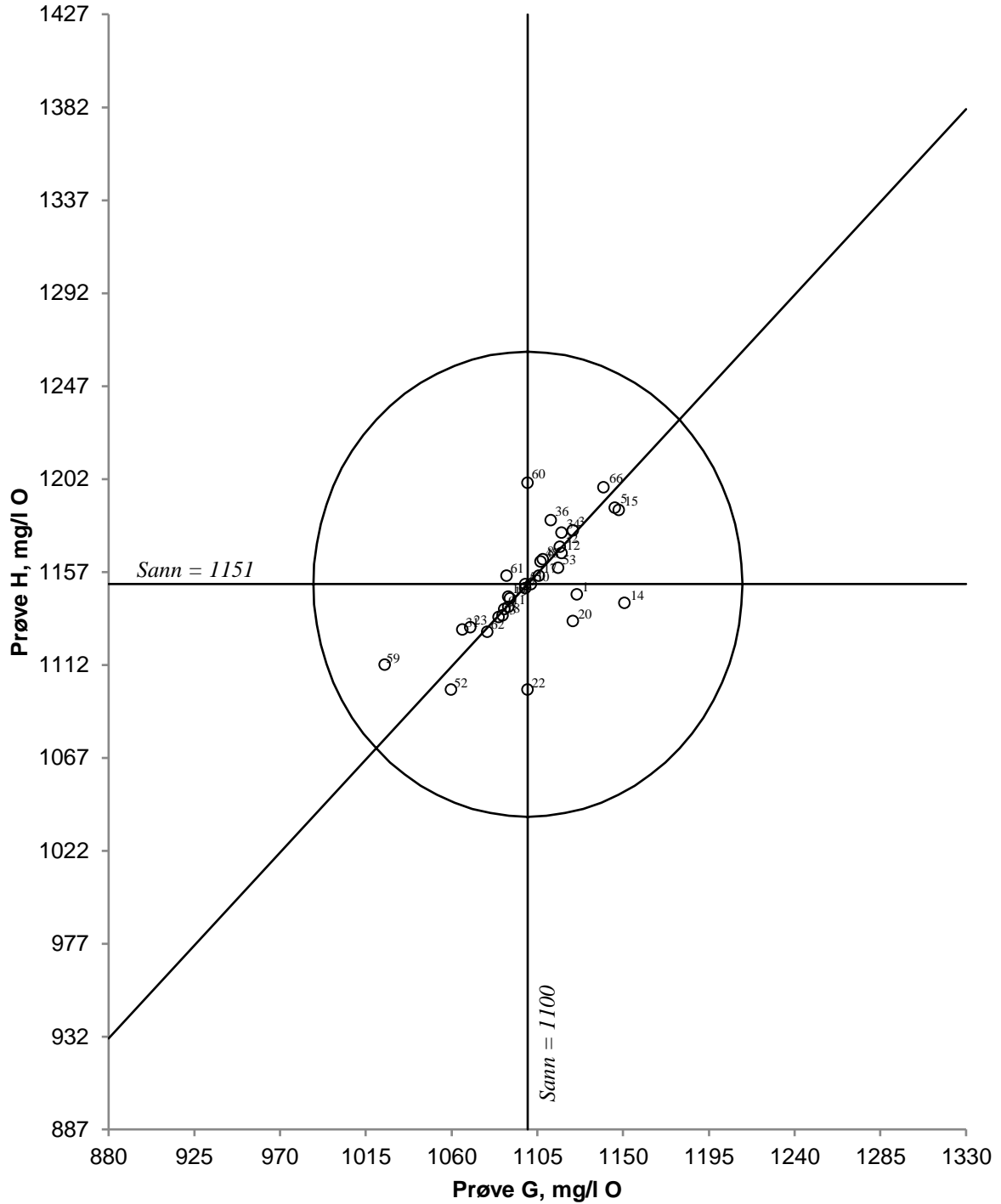
Figur 6. Youndendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar CD  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr



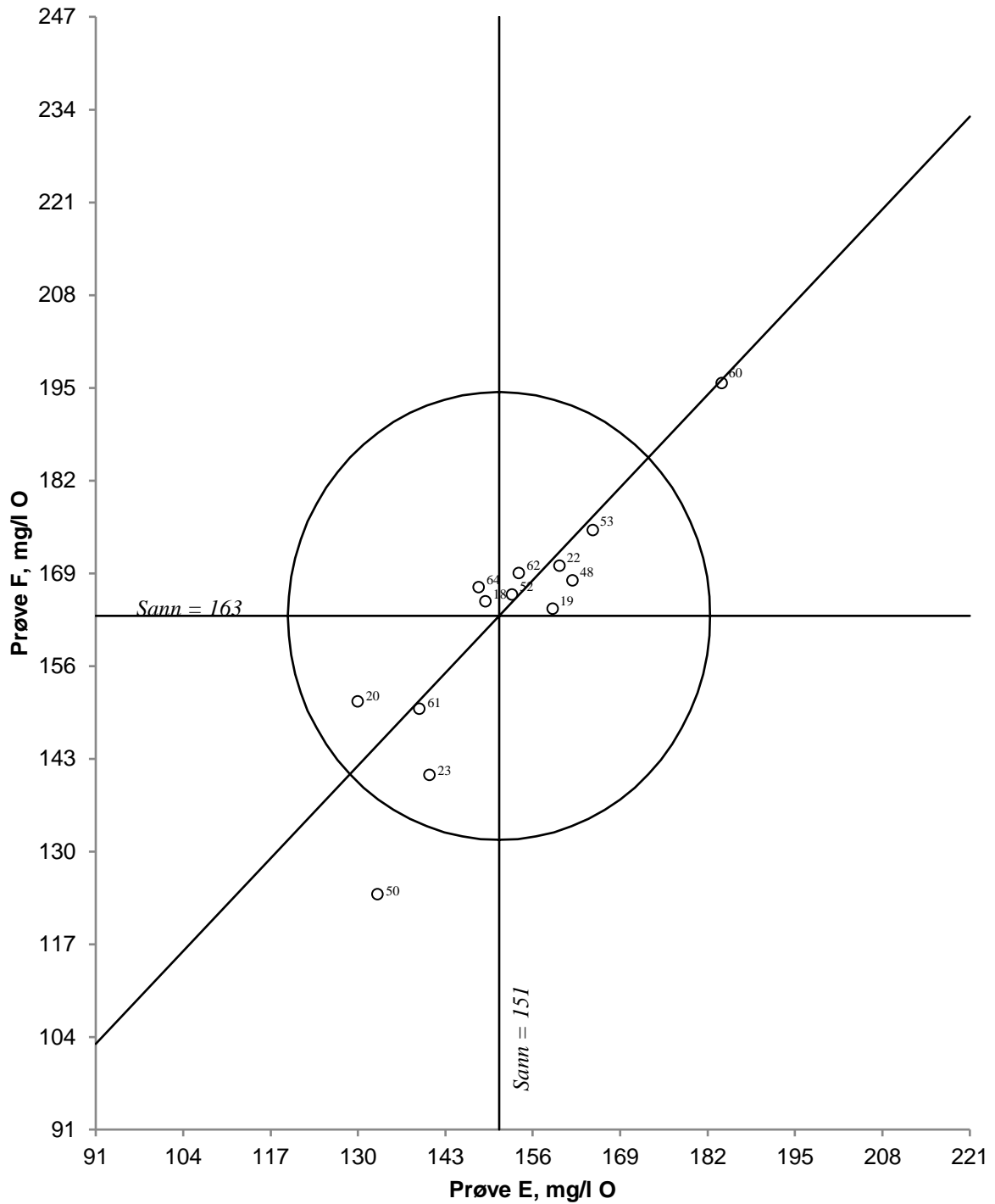
Figur 7. Youdendiagram for kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr, prøvepar EF  
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr



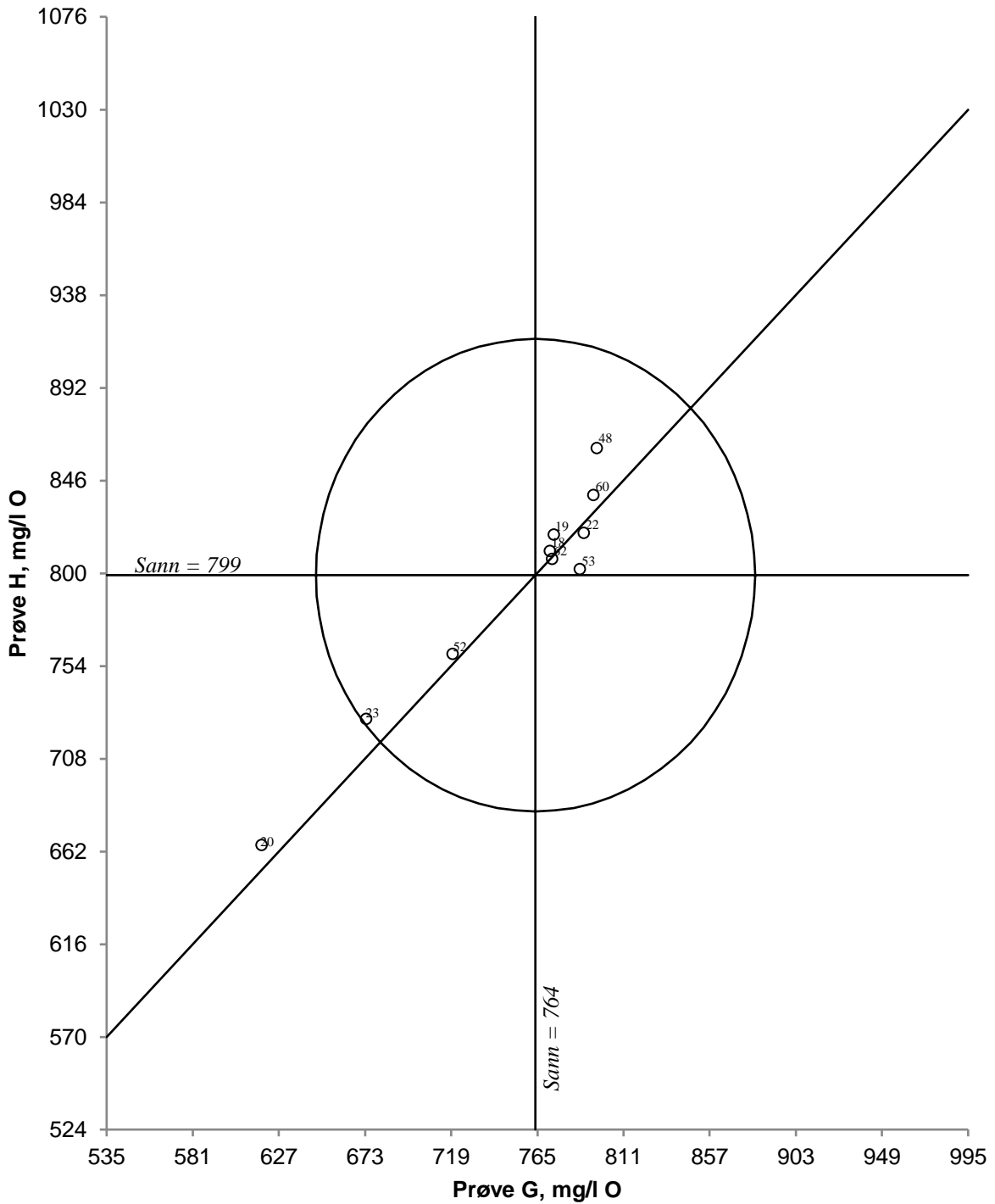
Figur 8. Youndendiagram for kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr, prøvepar GH  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

**Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager**



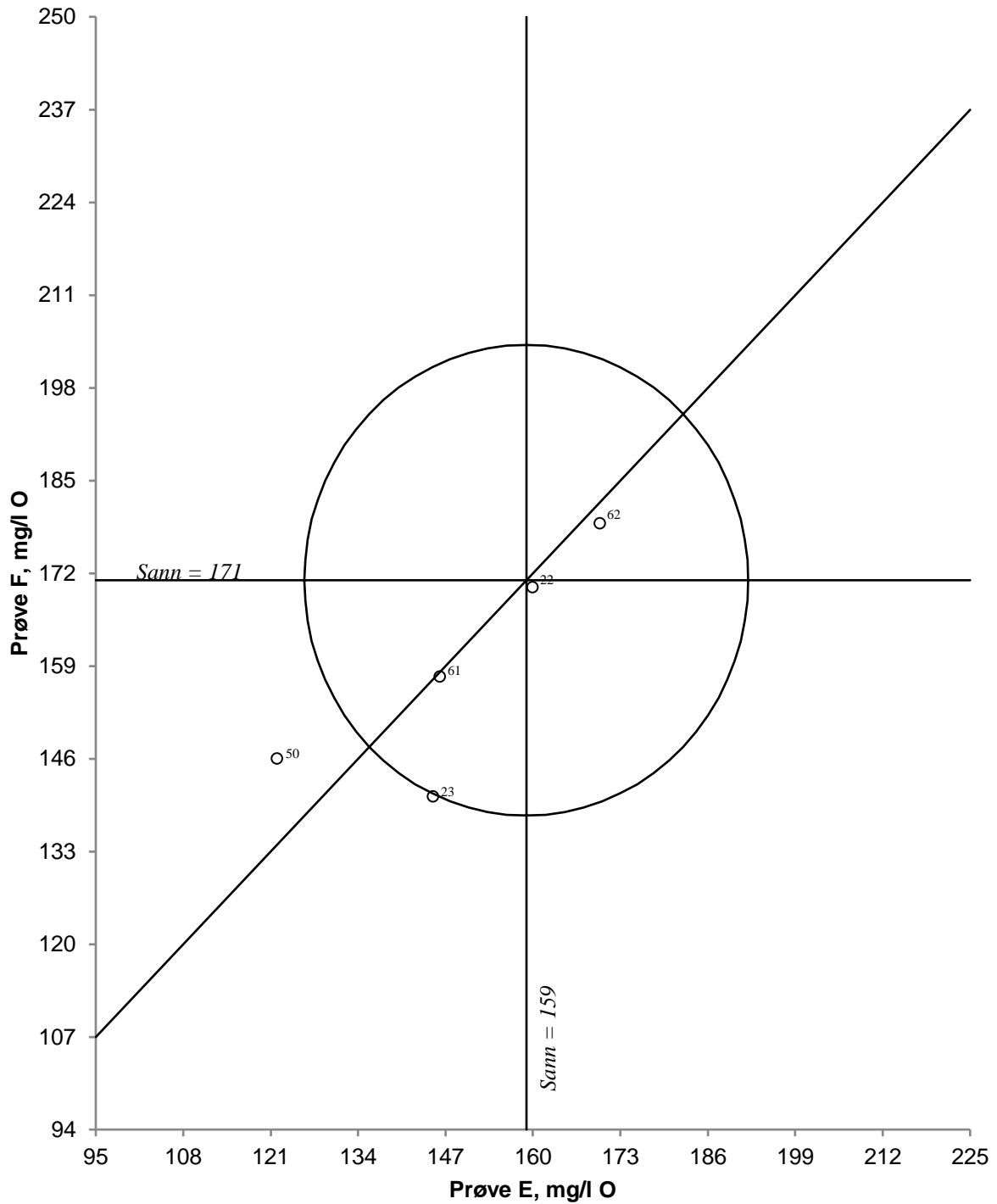
Figur 9. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 5 dager, prøvepar EF Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

**Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager**



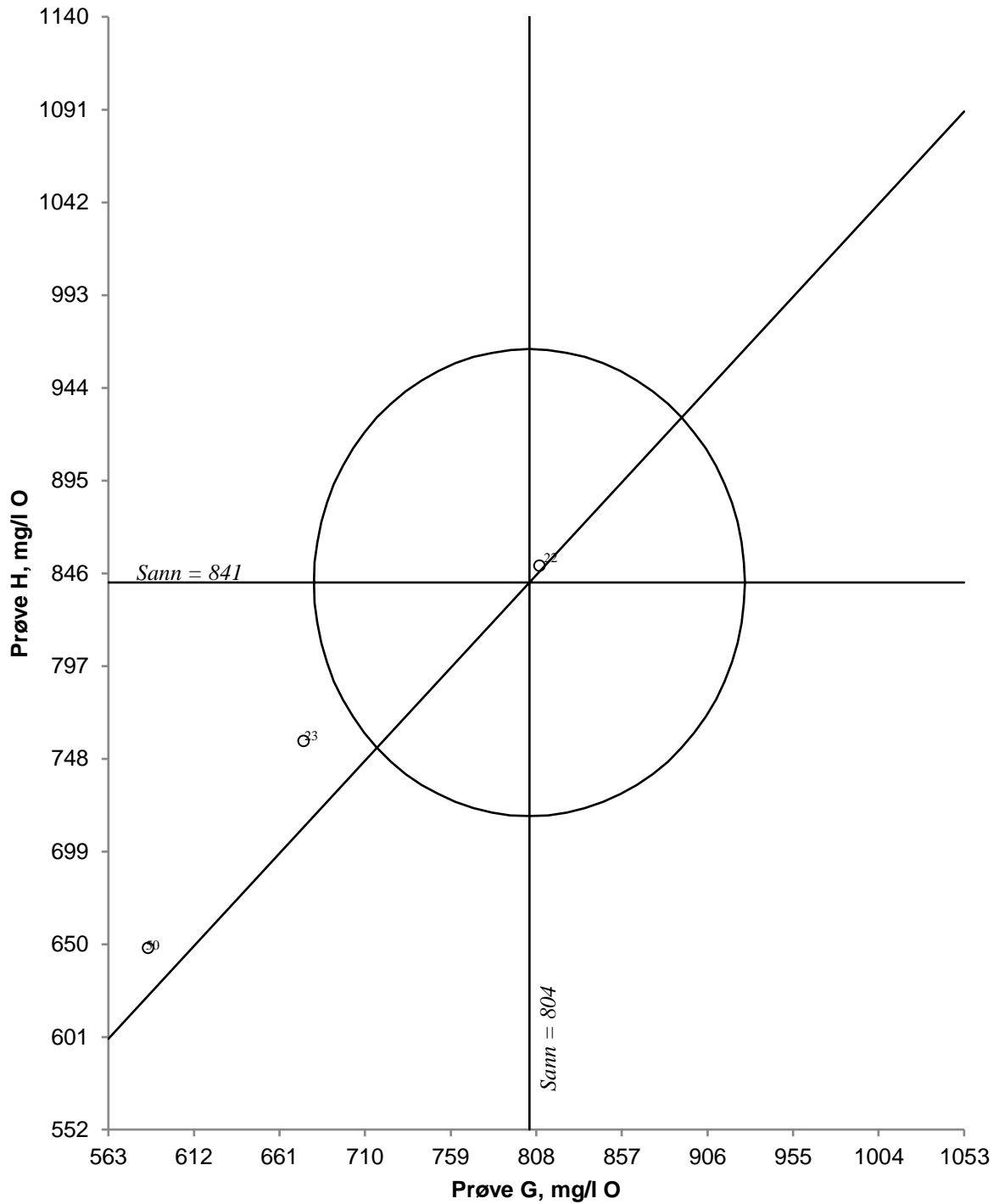
Figur 10. Youndendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 5 dager, prøvepar GH  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

**Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager**



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

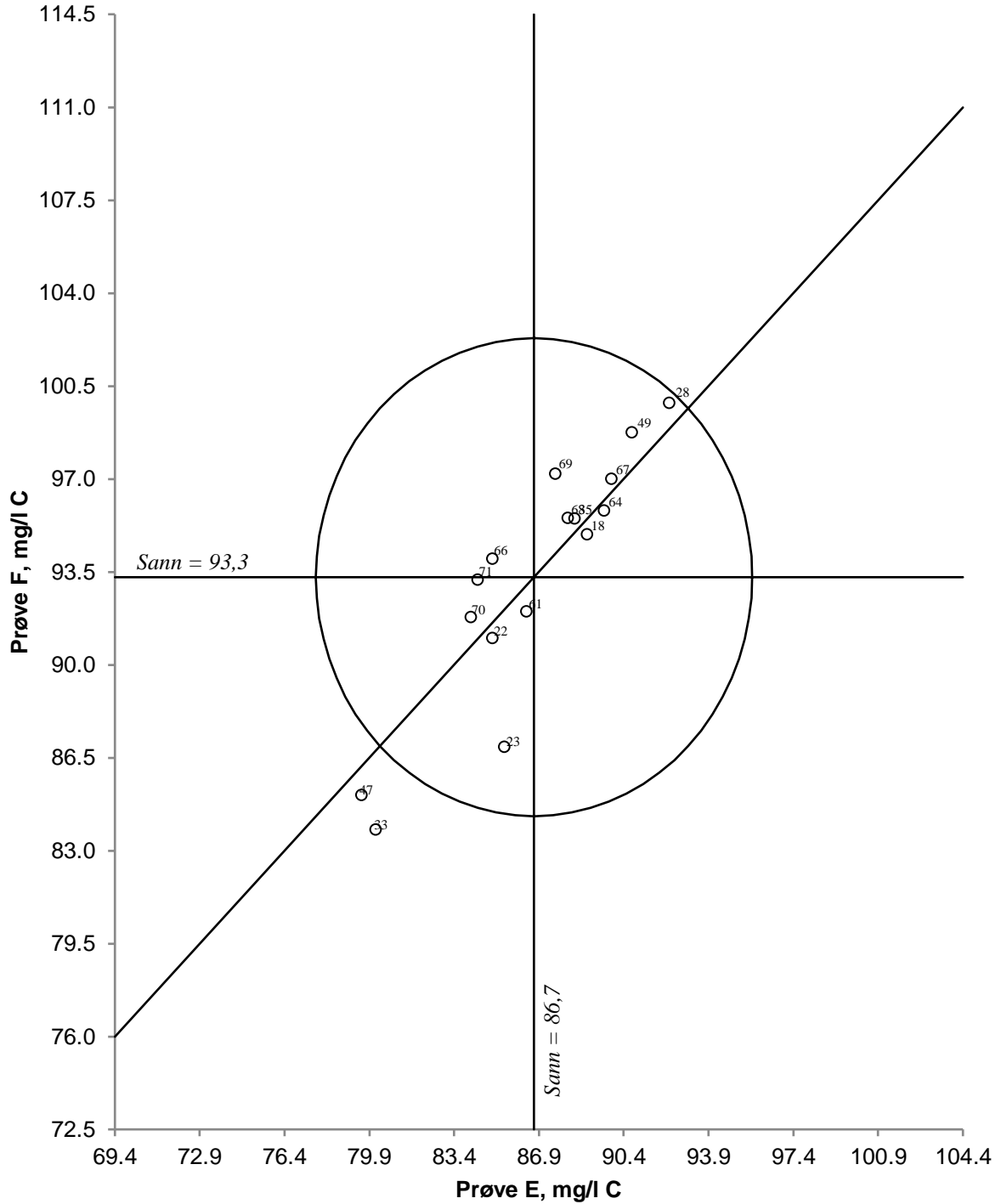
**Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager**



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

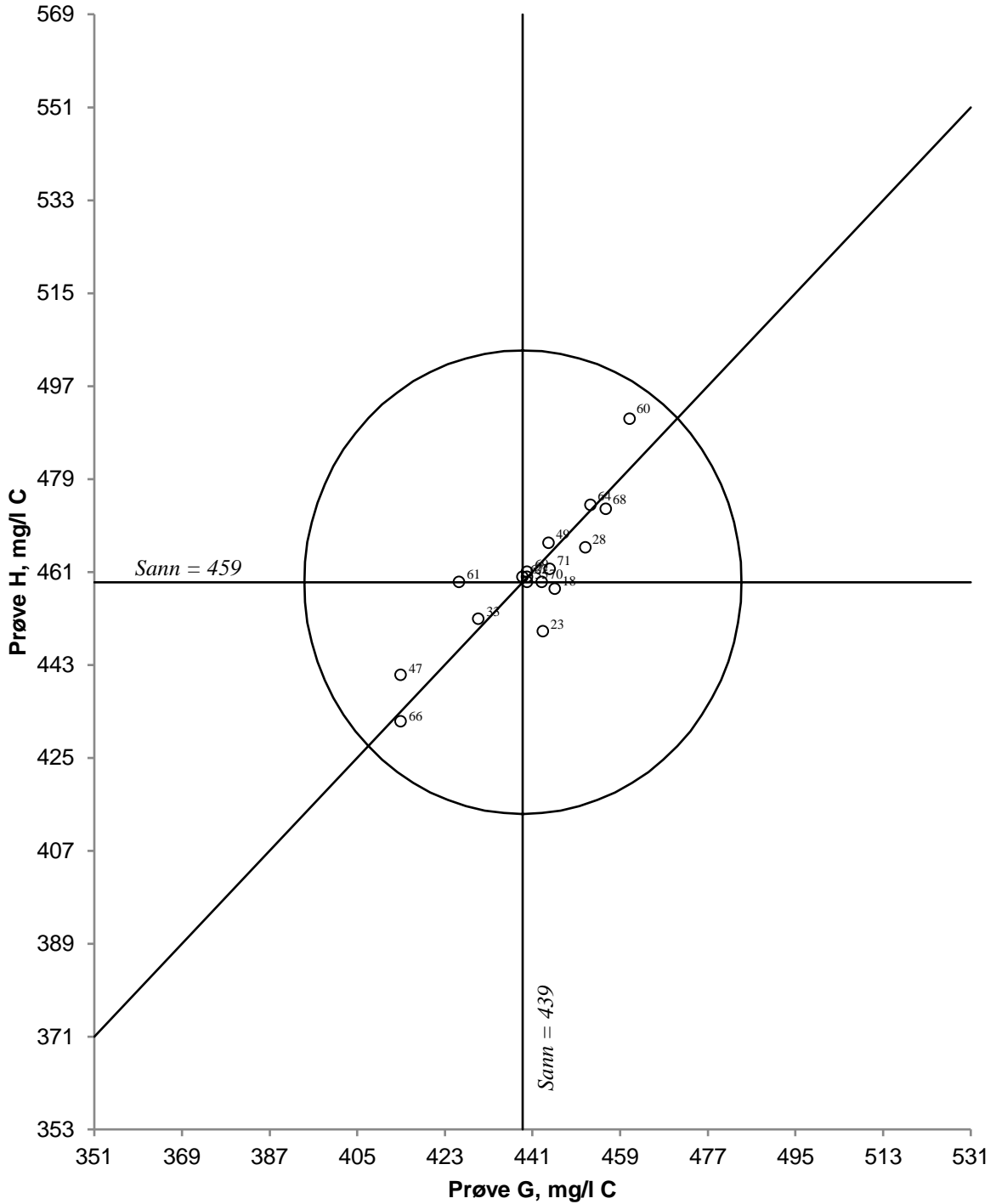


**Totalt organisk karbon**



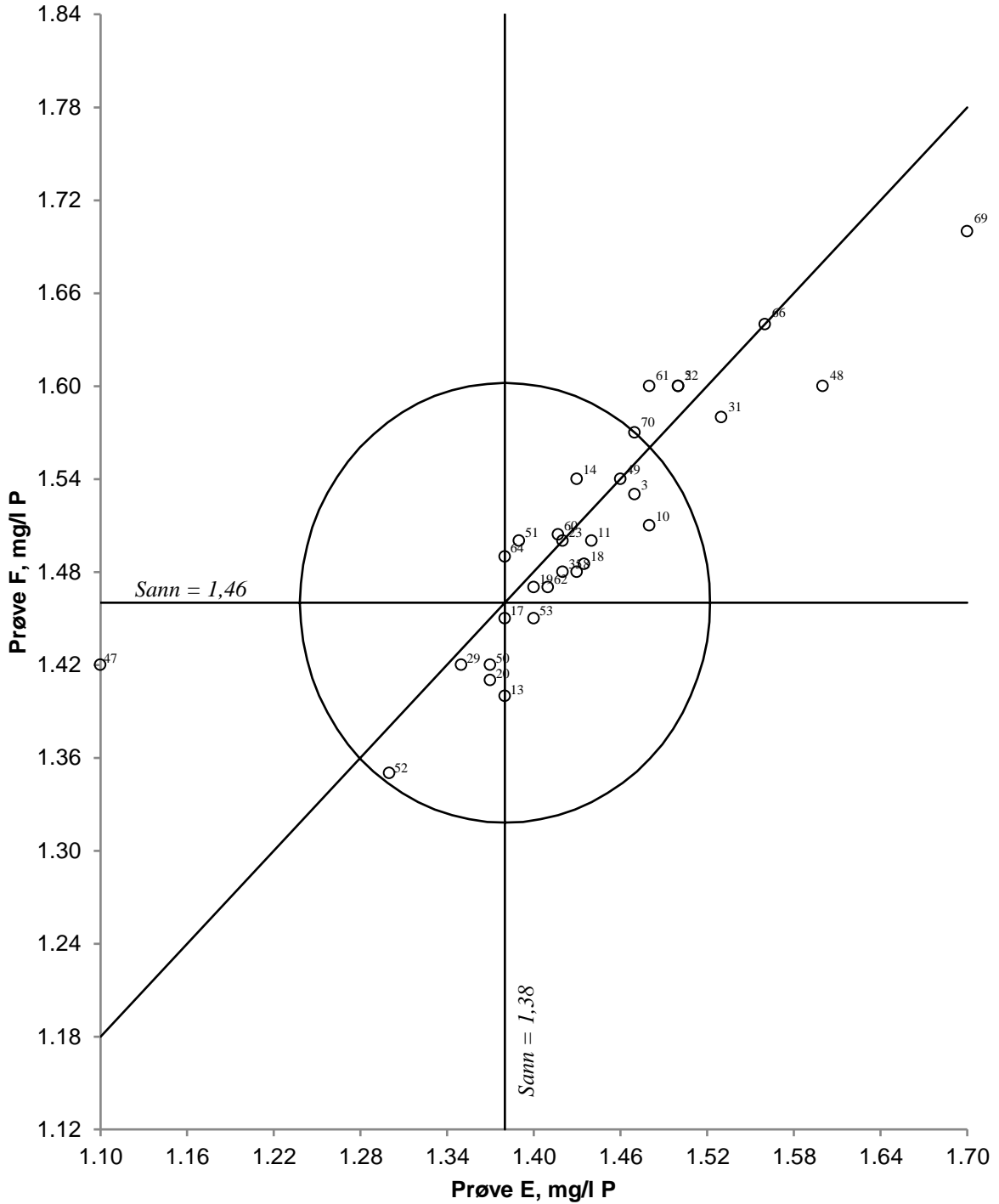
Figur 13. Youndendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar EF  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

**Totalt organisk karbon**



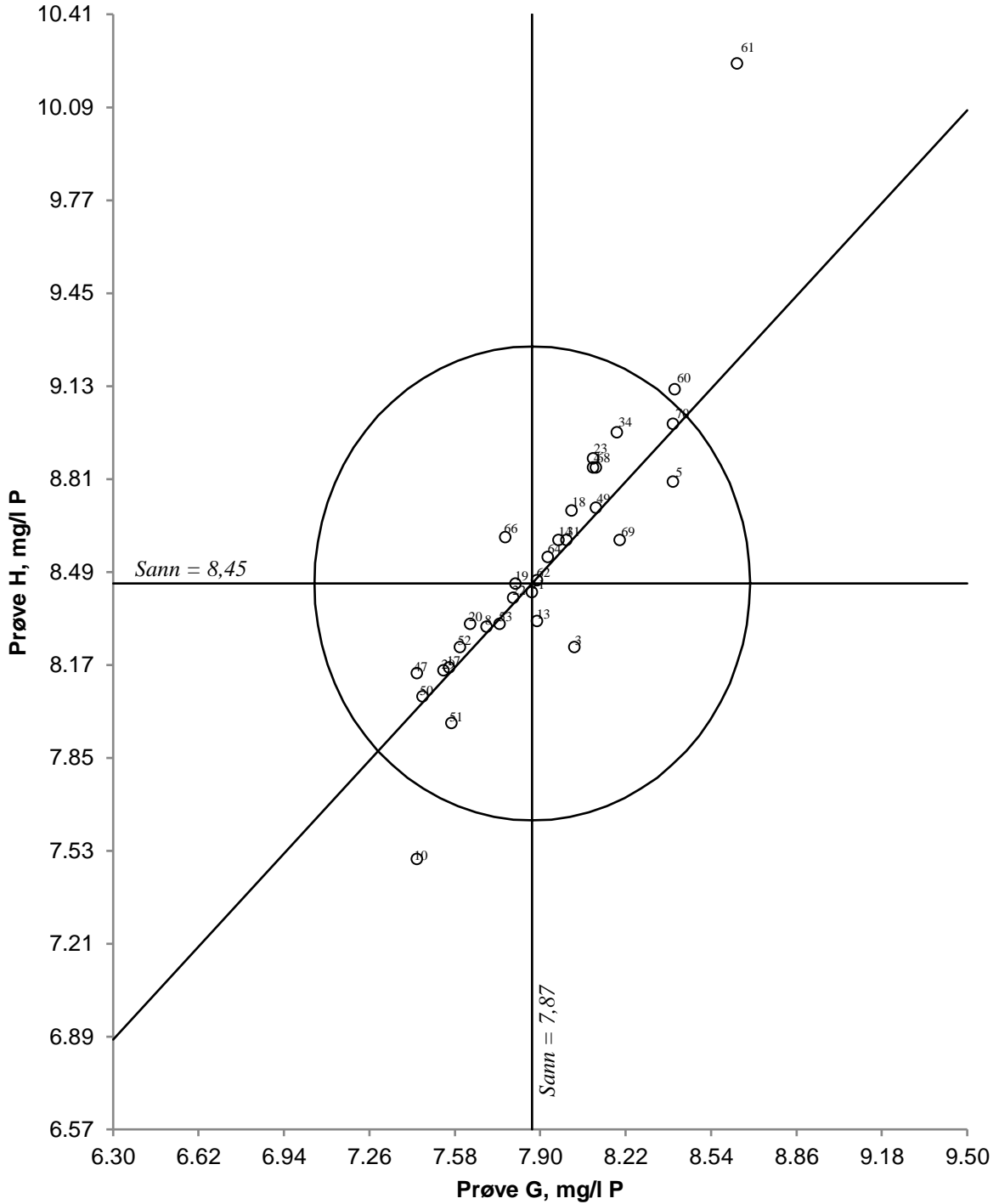
Figur 14. Youndendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar GH  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

**Totalfosfor**



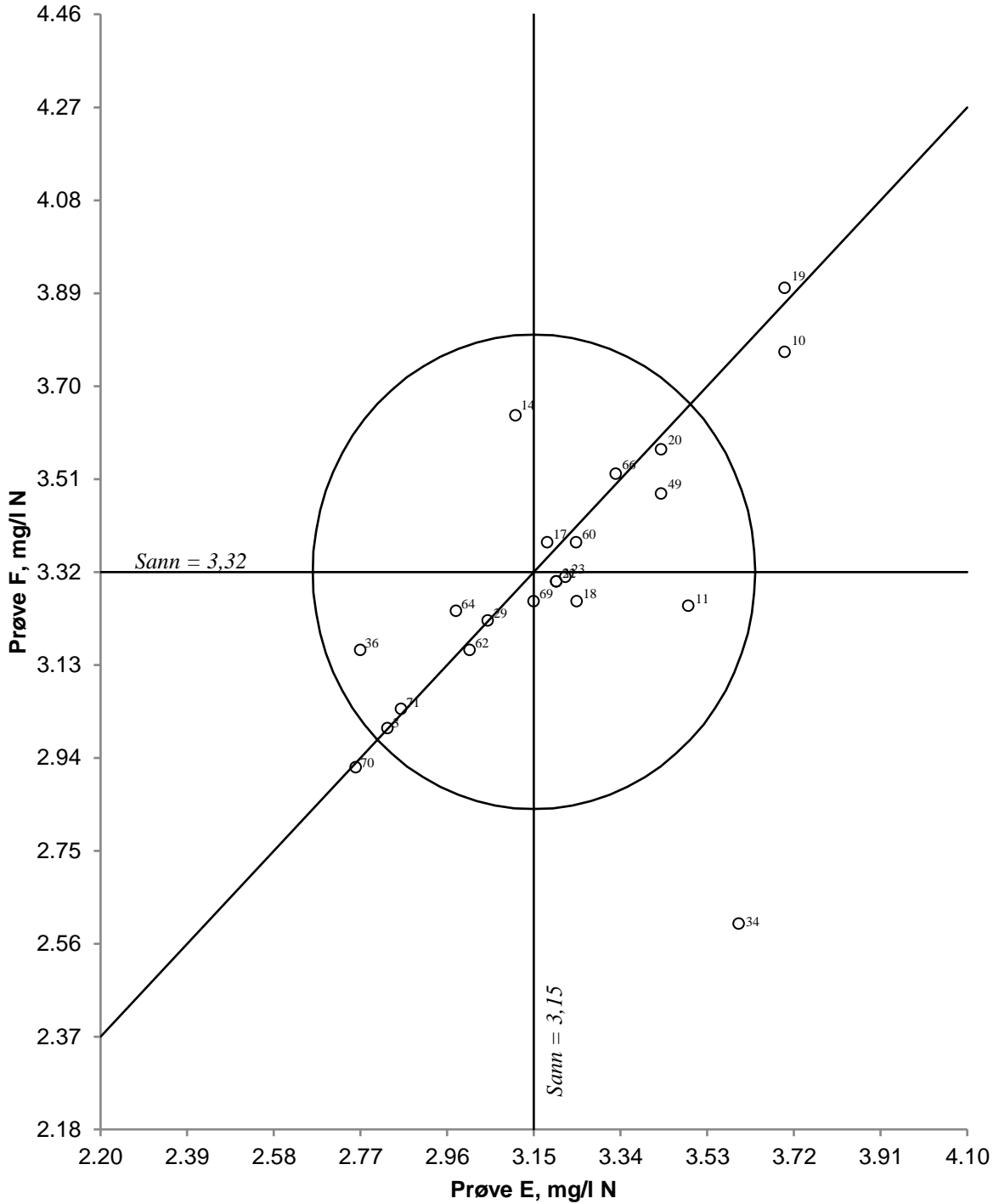
Figur 15. Youdendiagram for totalfosfor, prøvepar EF  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

**Totalfosfor**



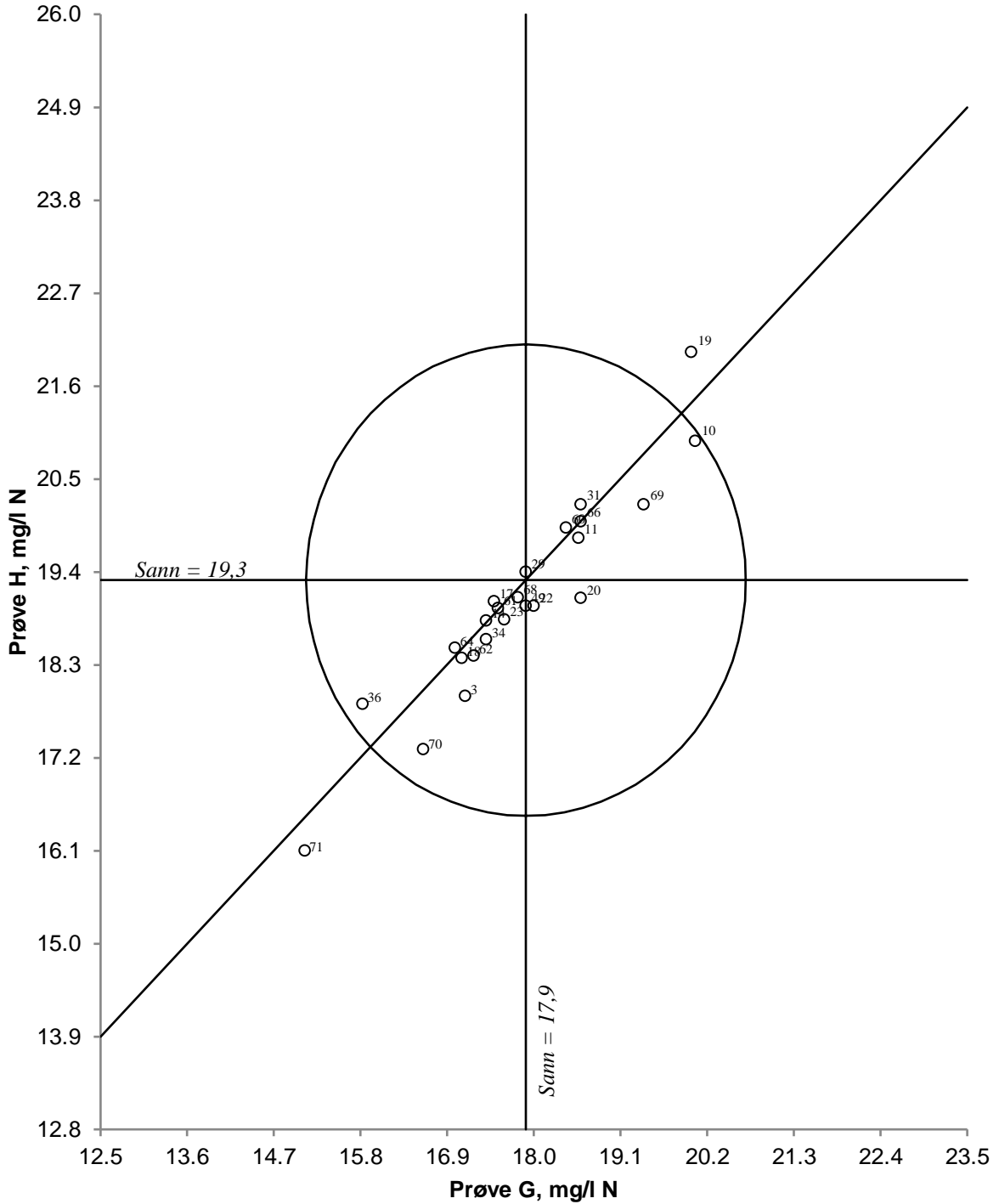
Figur 16. Youndendiagram for totalfosfor, prøvepar GH  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

**Totalnitrogen**



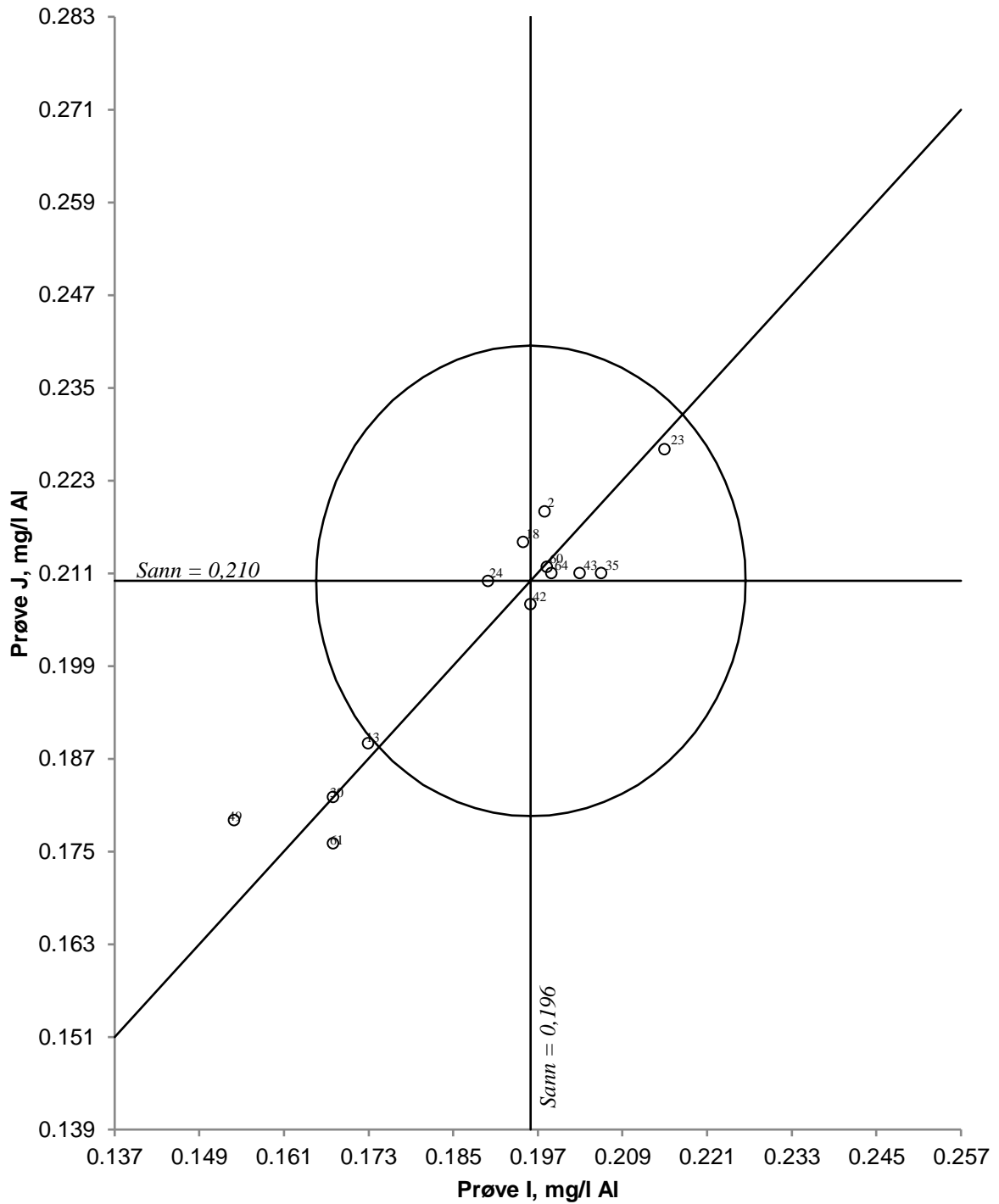
Figur 17. Youndendiagram for totalnitrogen, prøvepar EF  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

**Totalnitrogen**



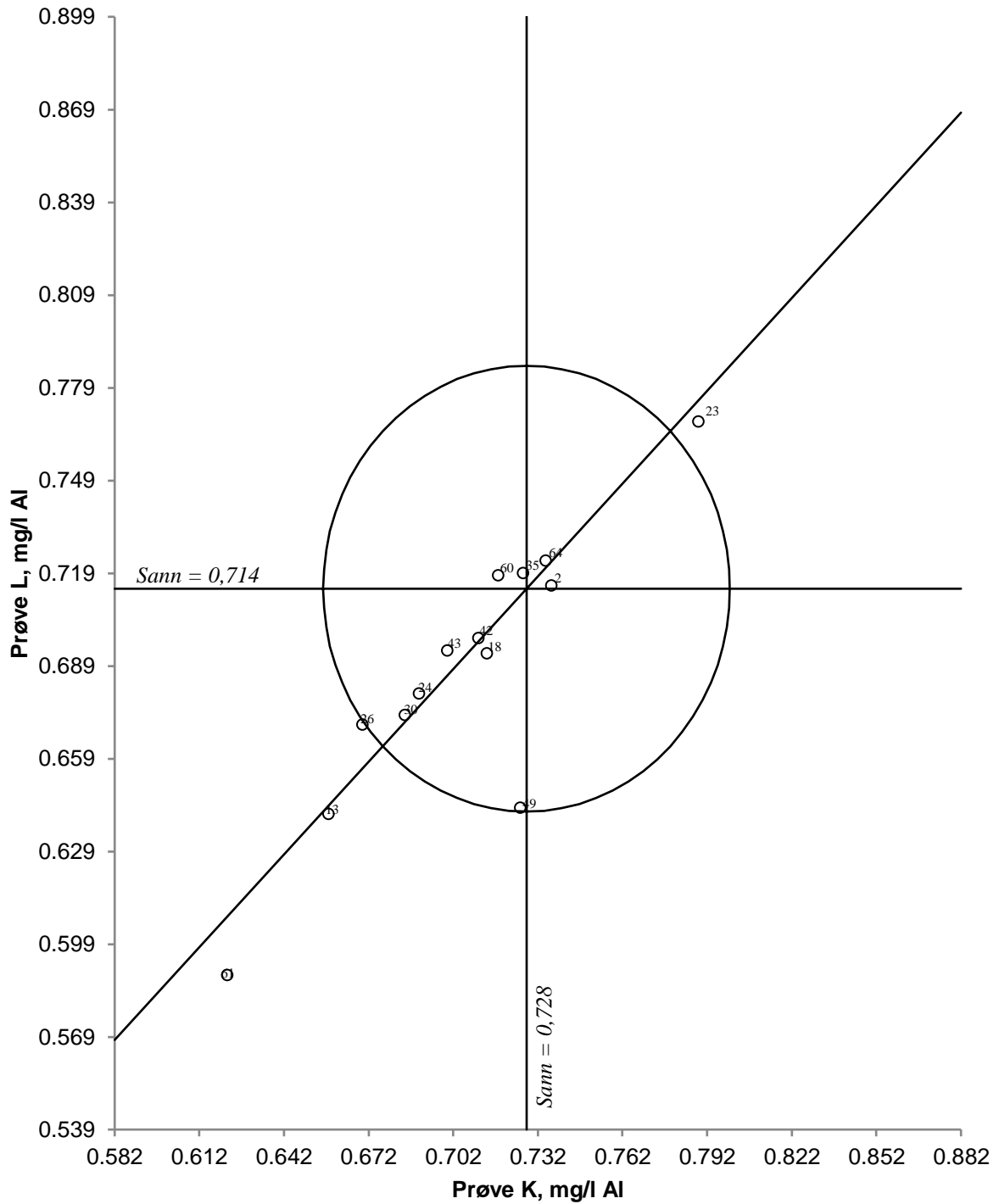
Figur 18. Youndendiagram for totalnitrogen, prøvepar GH  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

**Aluminium**



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

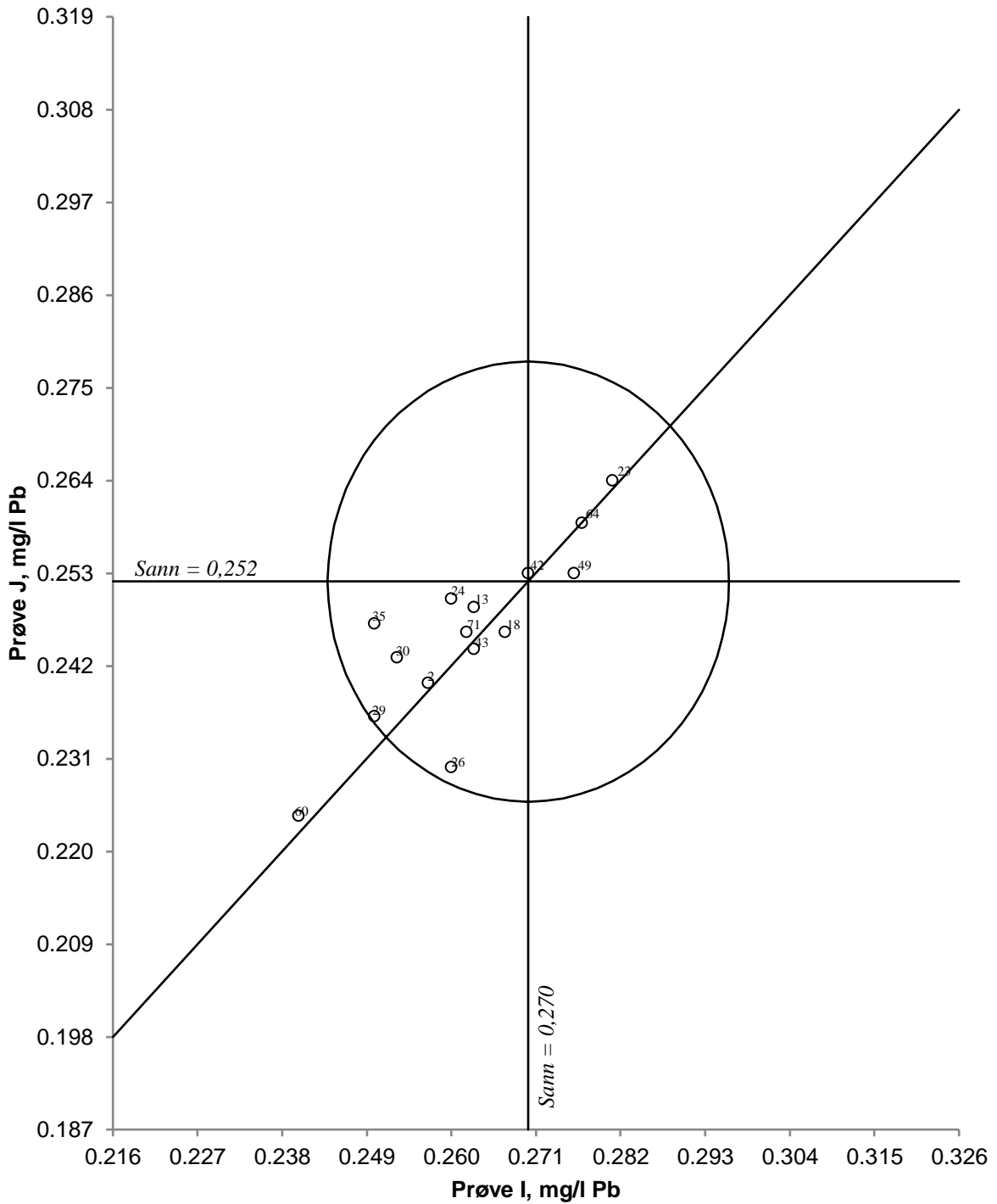
**Aluminium**



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

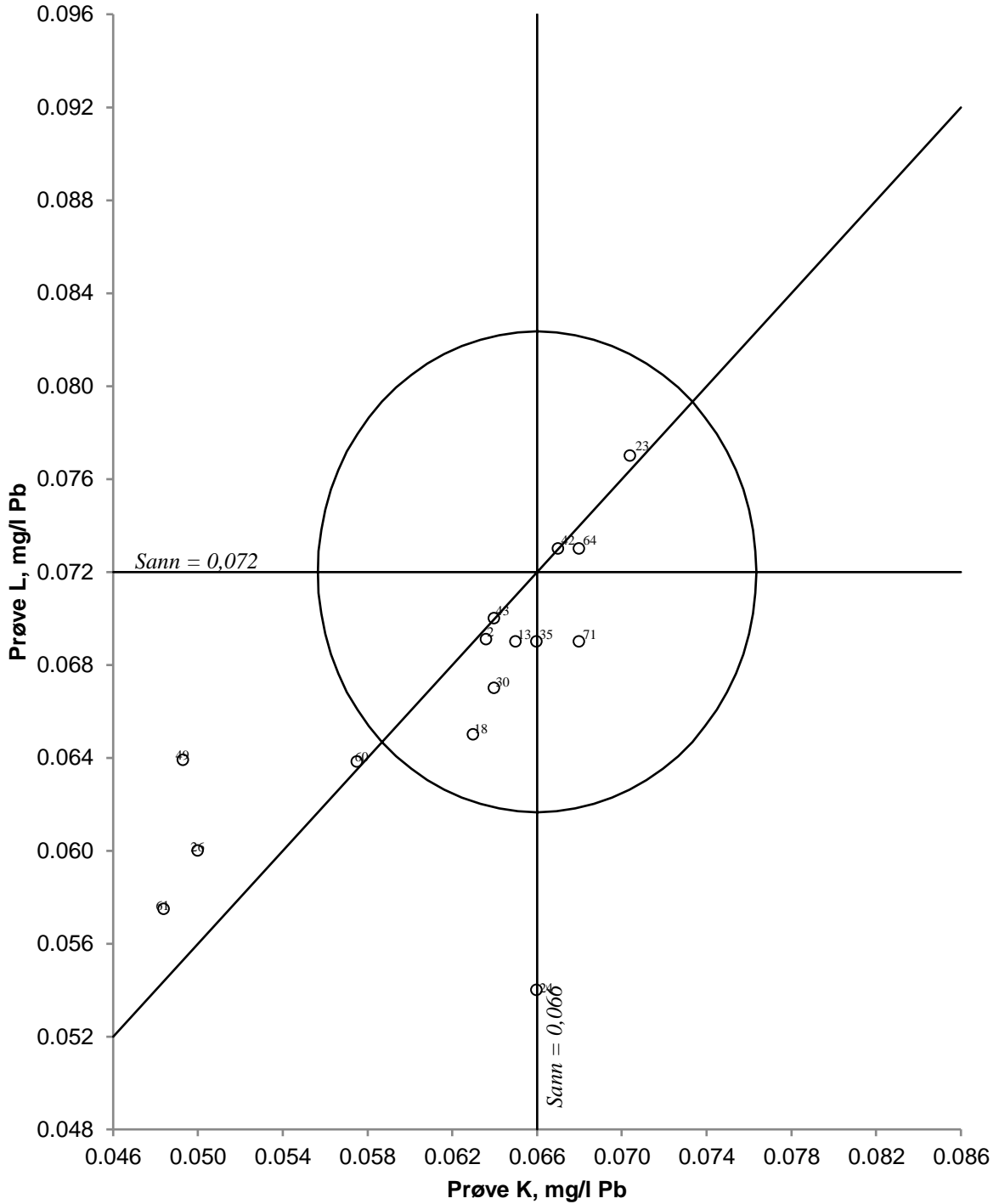


**Bly**



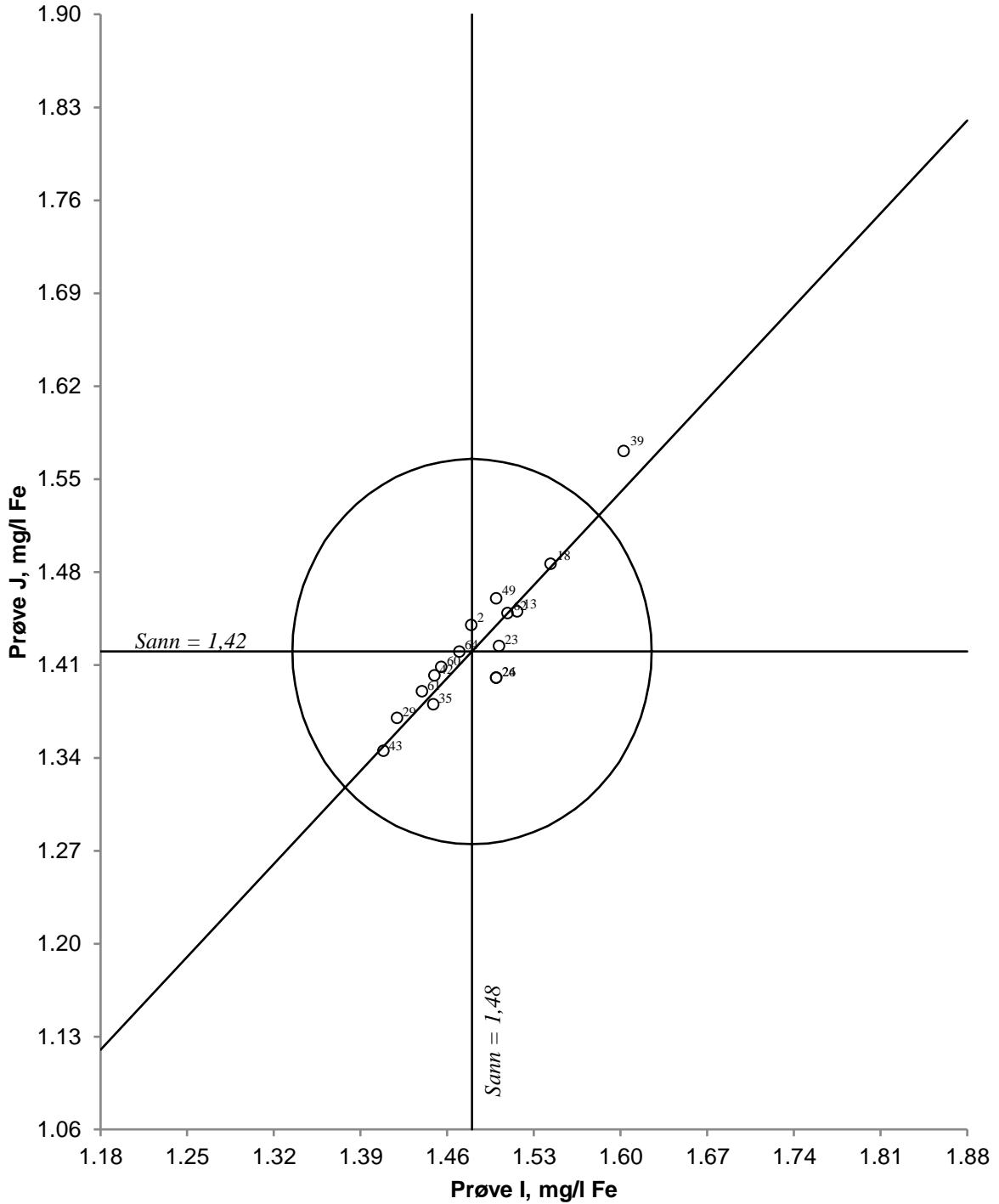
Figur 21. Youdendiagram for bly, prøvepar IJ  
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

**Bly**



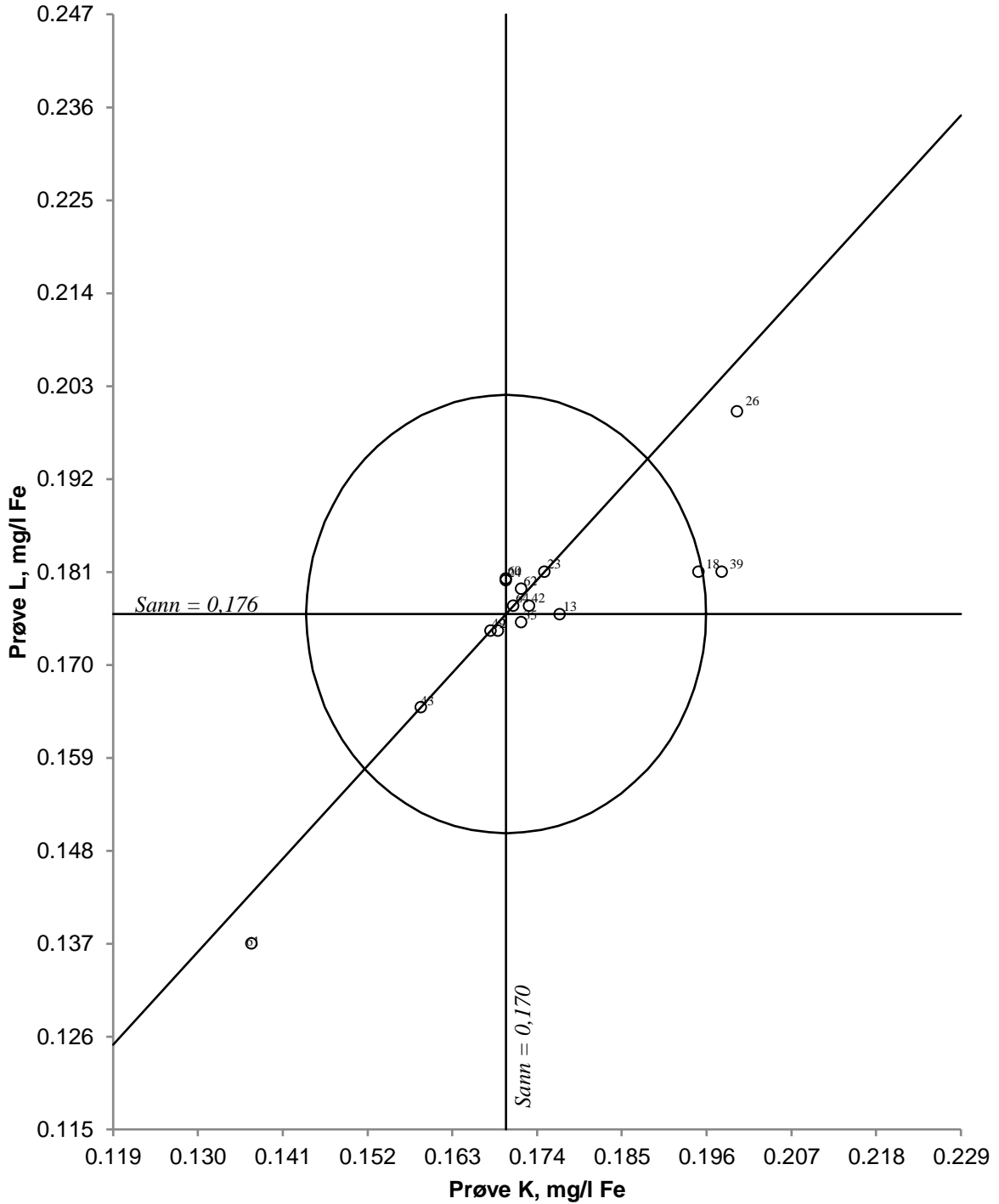
Figur 22. Youdendiagram for bly, prøvepar KL  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

**Jern**



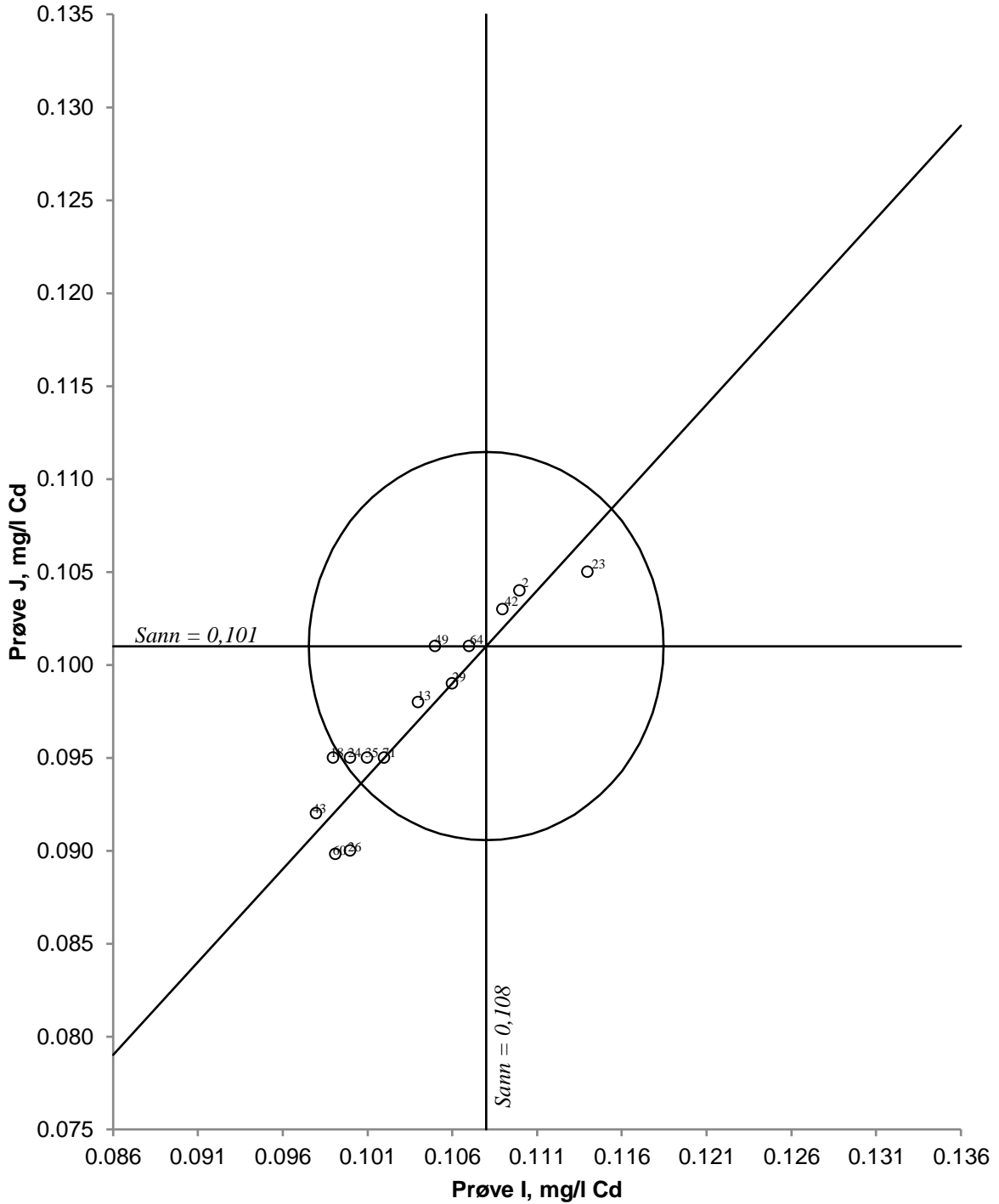
Figur 23. Youdendiagram for jern, prøvepar IJ  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Jern



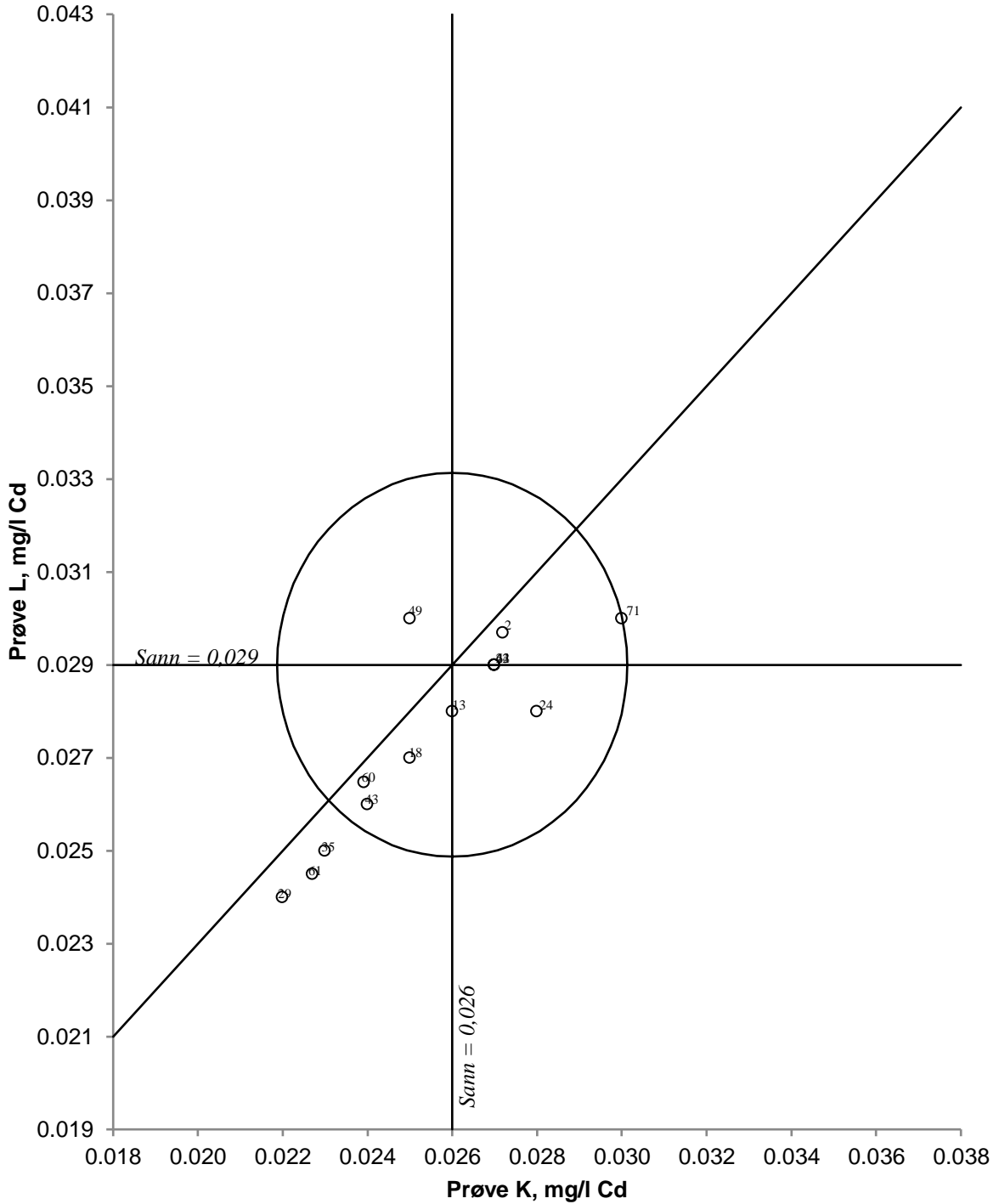
Figur 24. Youdendiagram for jern, prøvepar KL  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

**Kadmium**



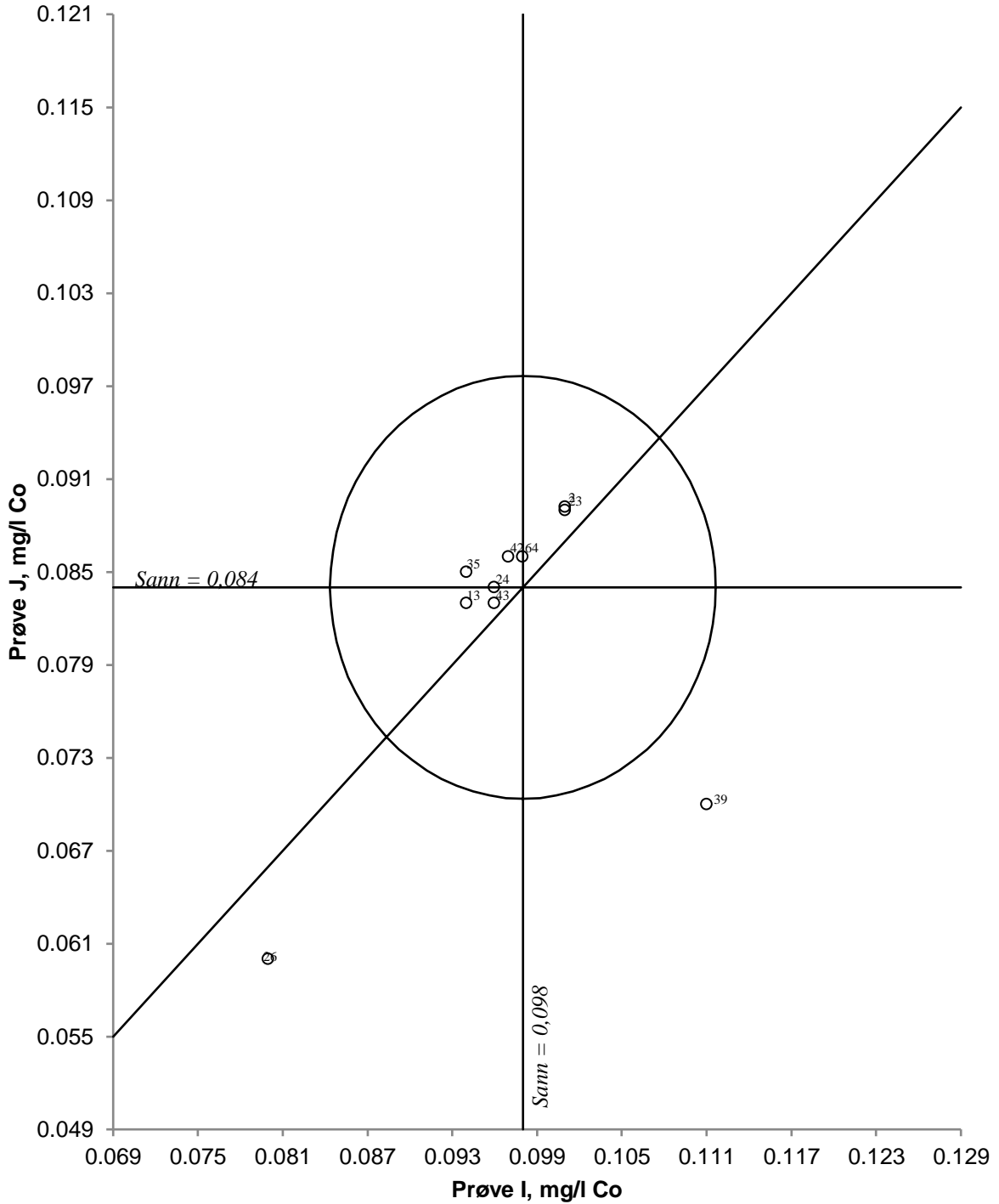
Figur 25. Youdendiagram for kadmium, prøvepar IJ  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

**Kadmium**



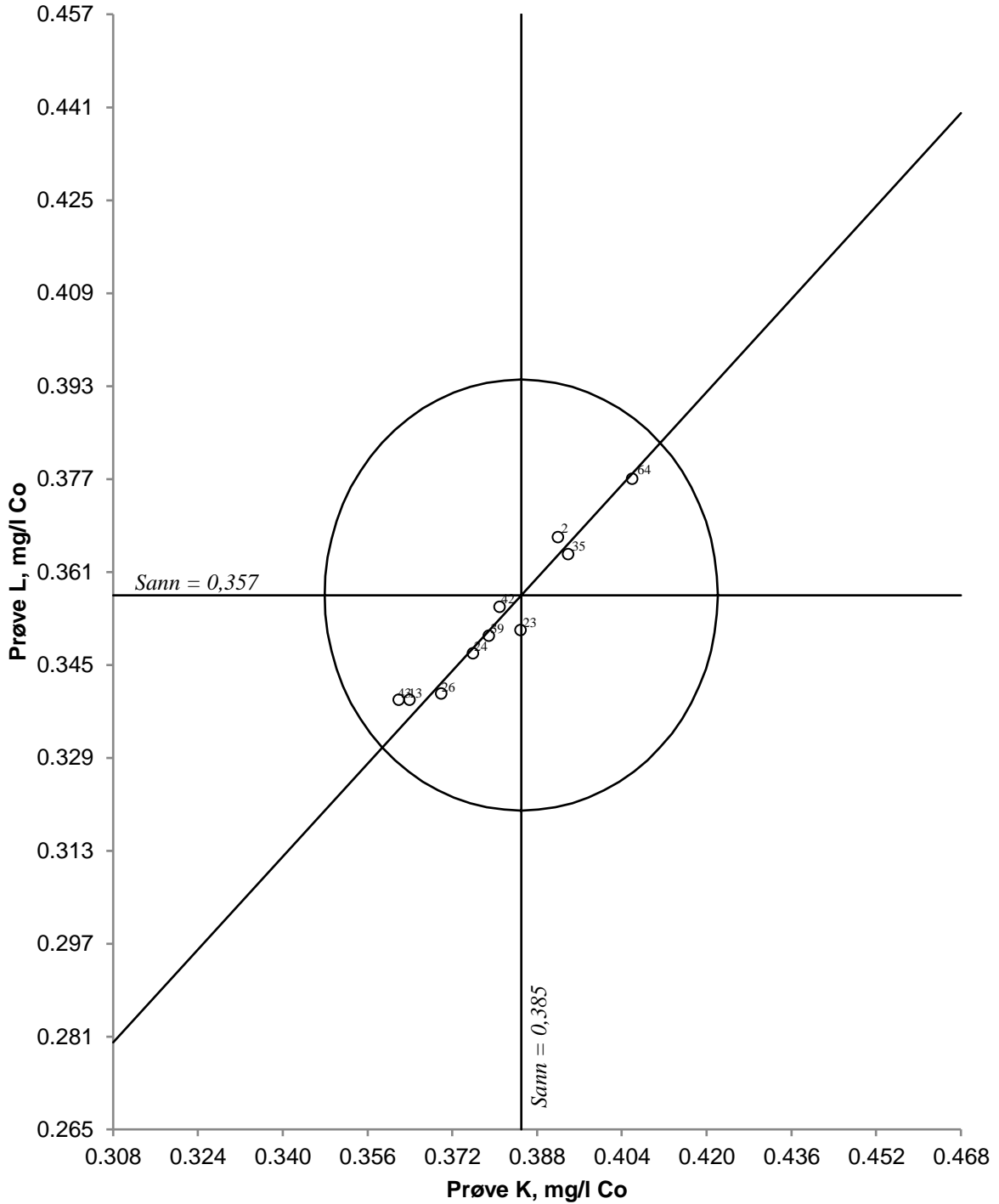
Figur 26. Youdendiagram for kadmium, prøvepar KL  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

**Kobolt**



Figur 27. Youdendiagram for kobolt, prøvepar IJ  
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

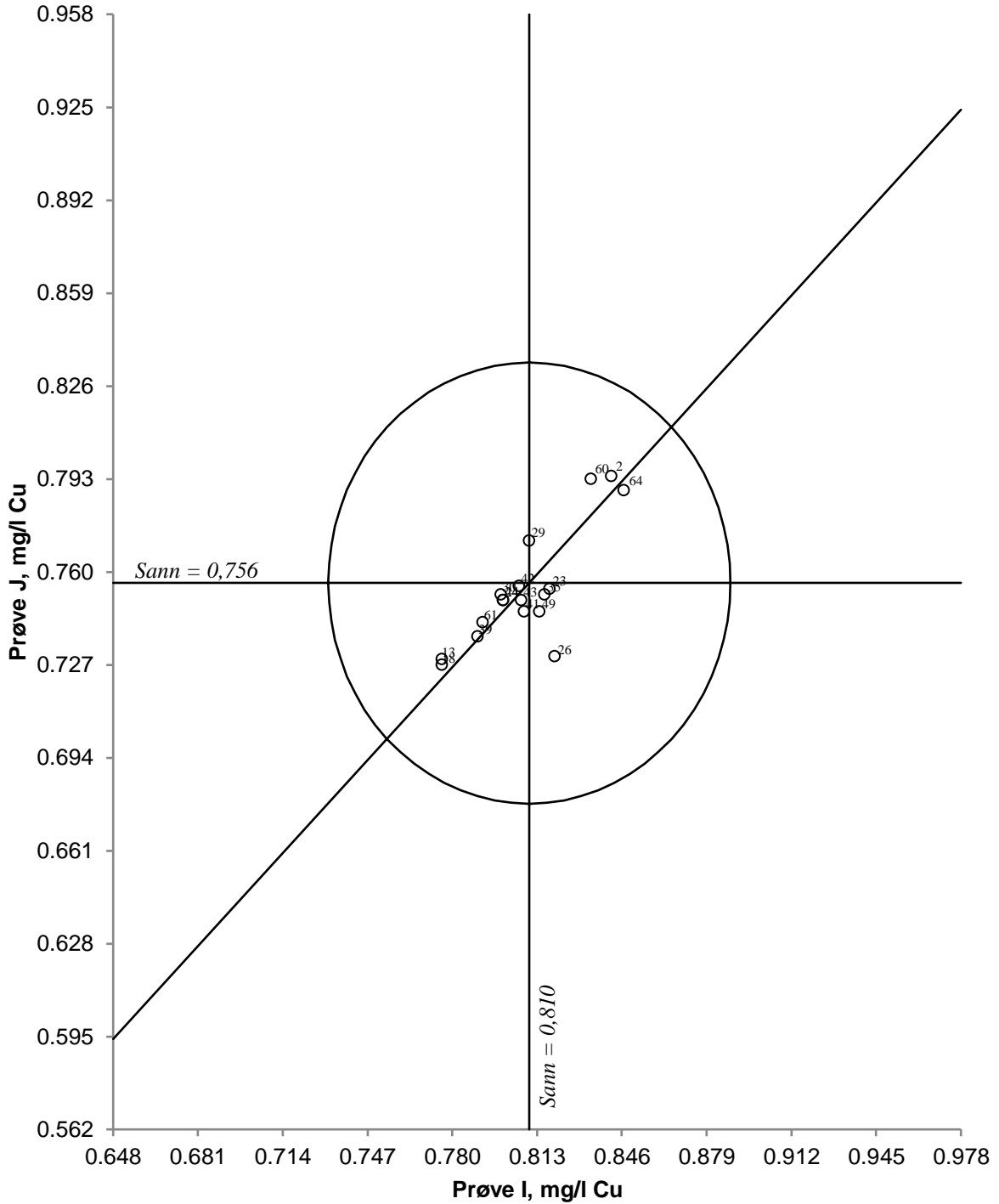
**Kobolt**



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

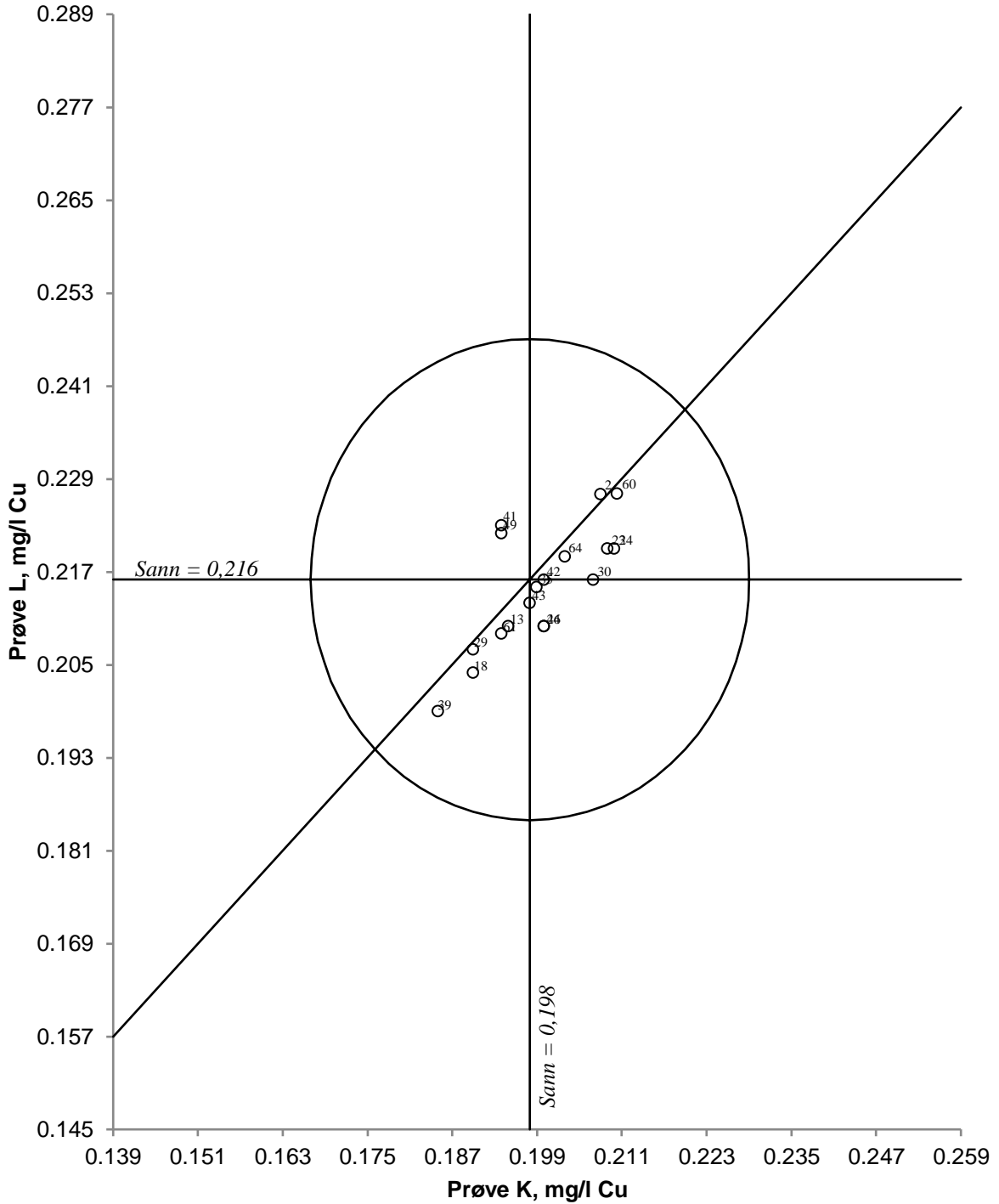


**Kobber**



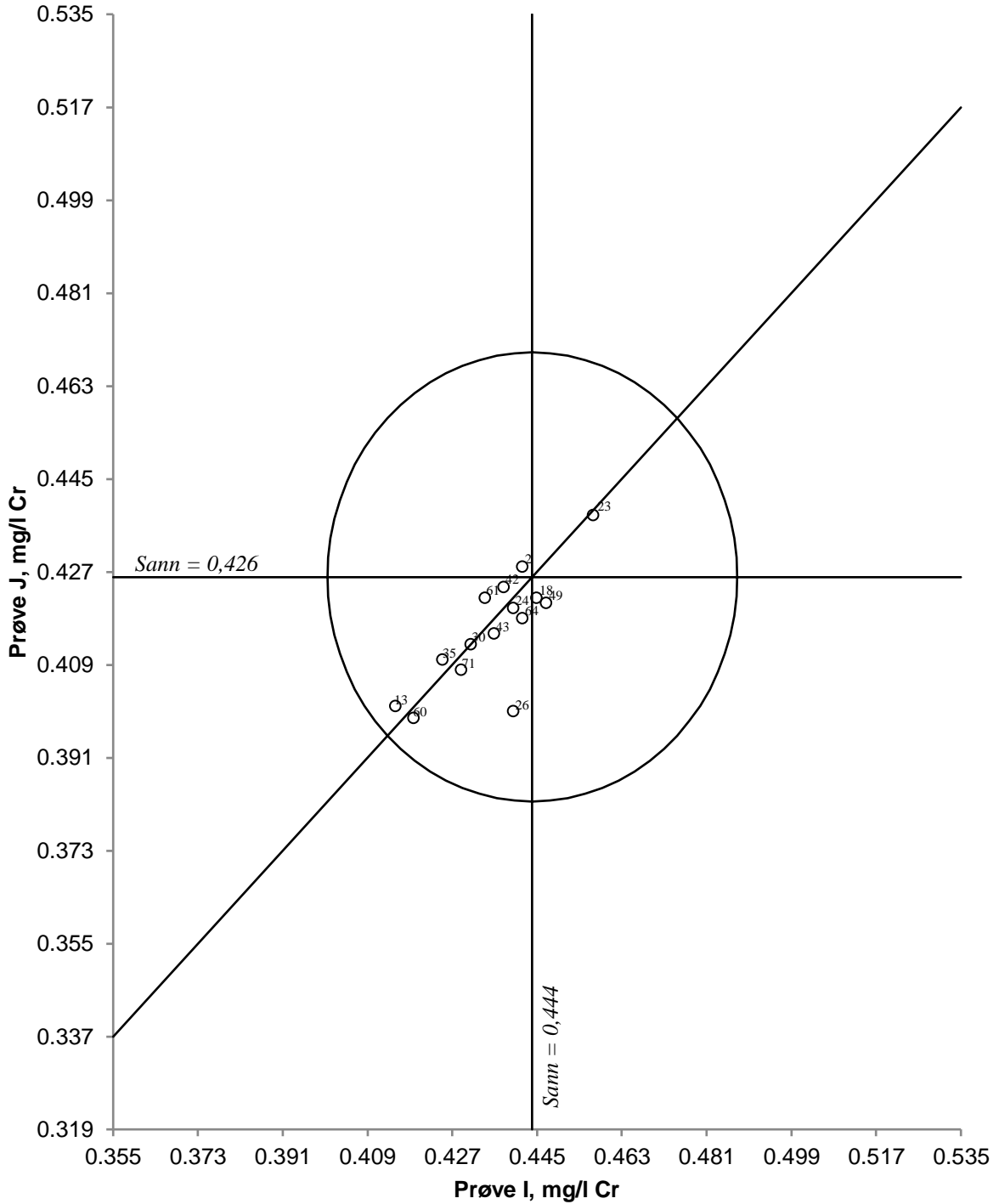
Figur 29. Youdendiagram for kobber, prøvepar IJ  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

**Kobber**



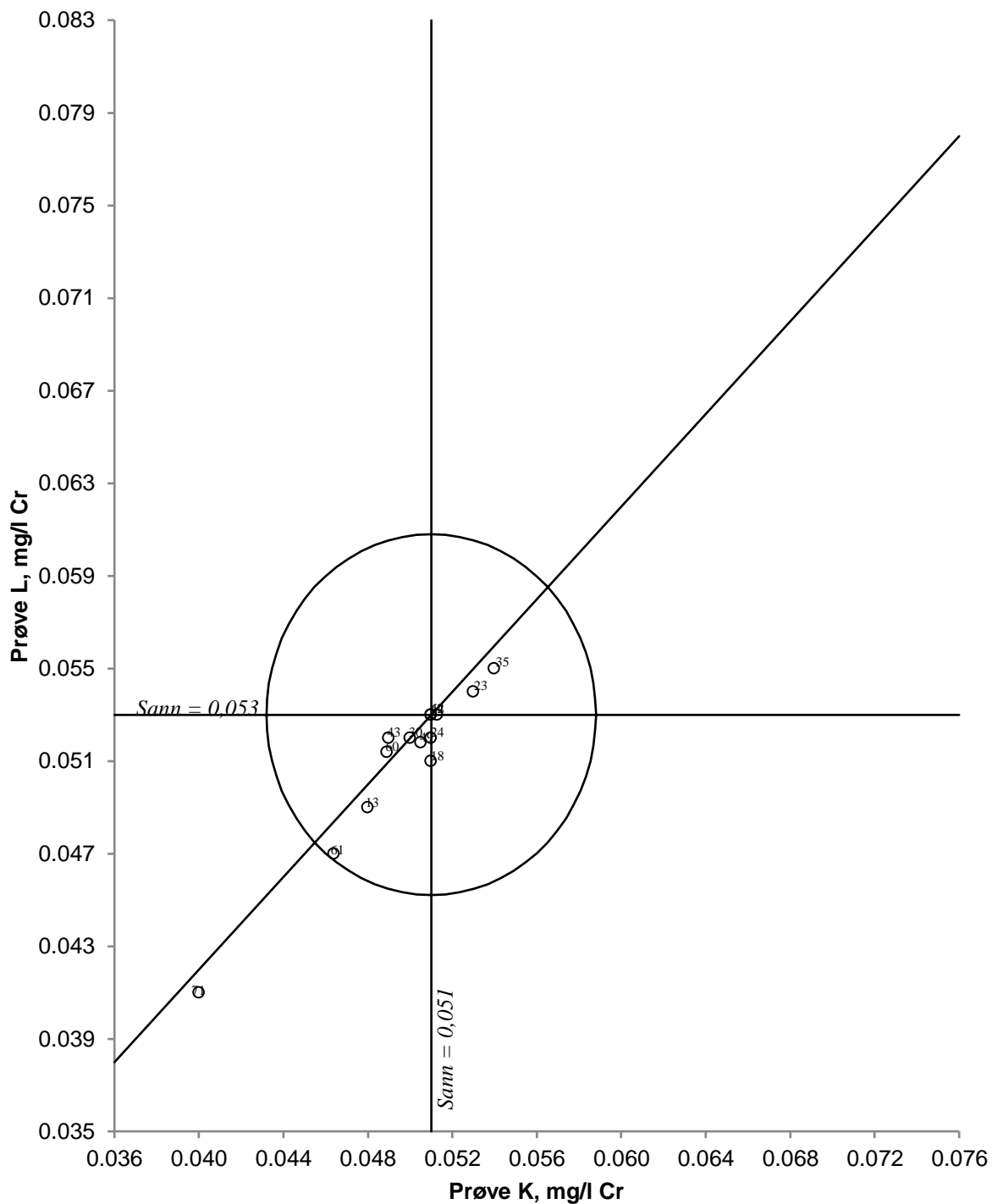
Figur 30. Youndendiagram for kobber, prøvepar KL  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

**Krom**



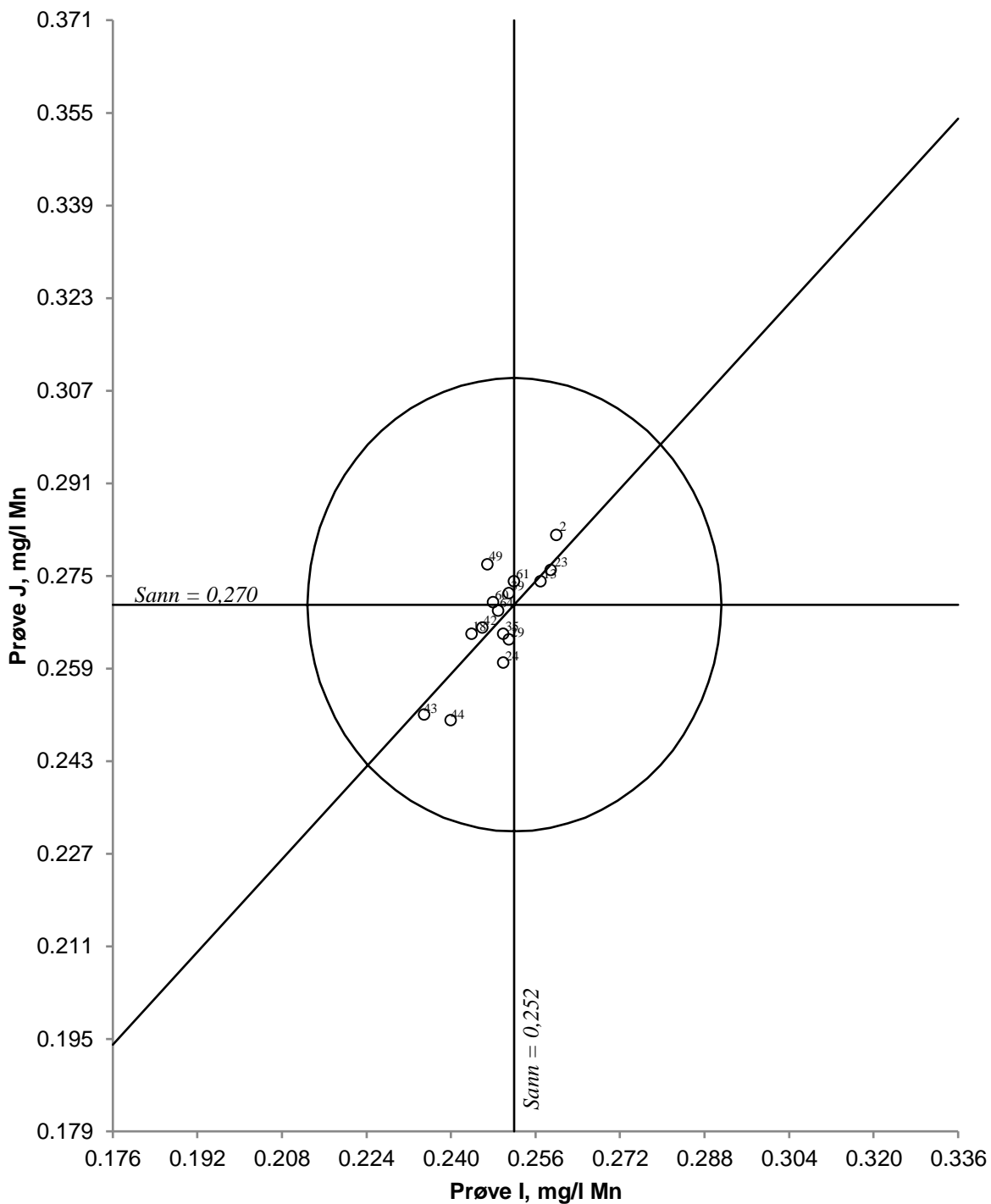
Figur 31. Youdendiagram for krom, prøvepar IJ  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

**Krom**



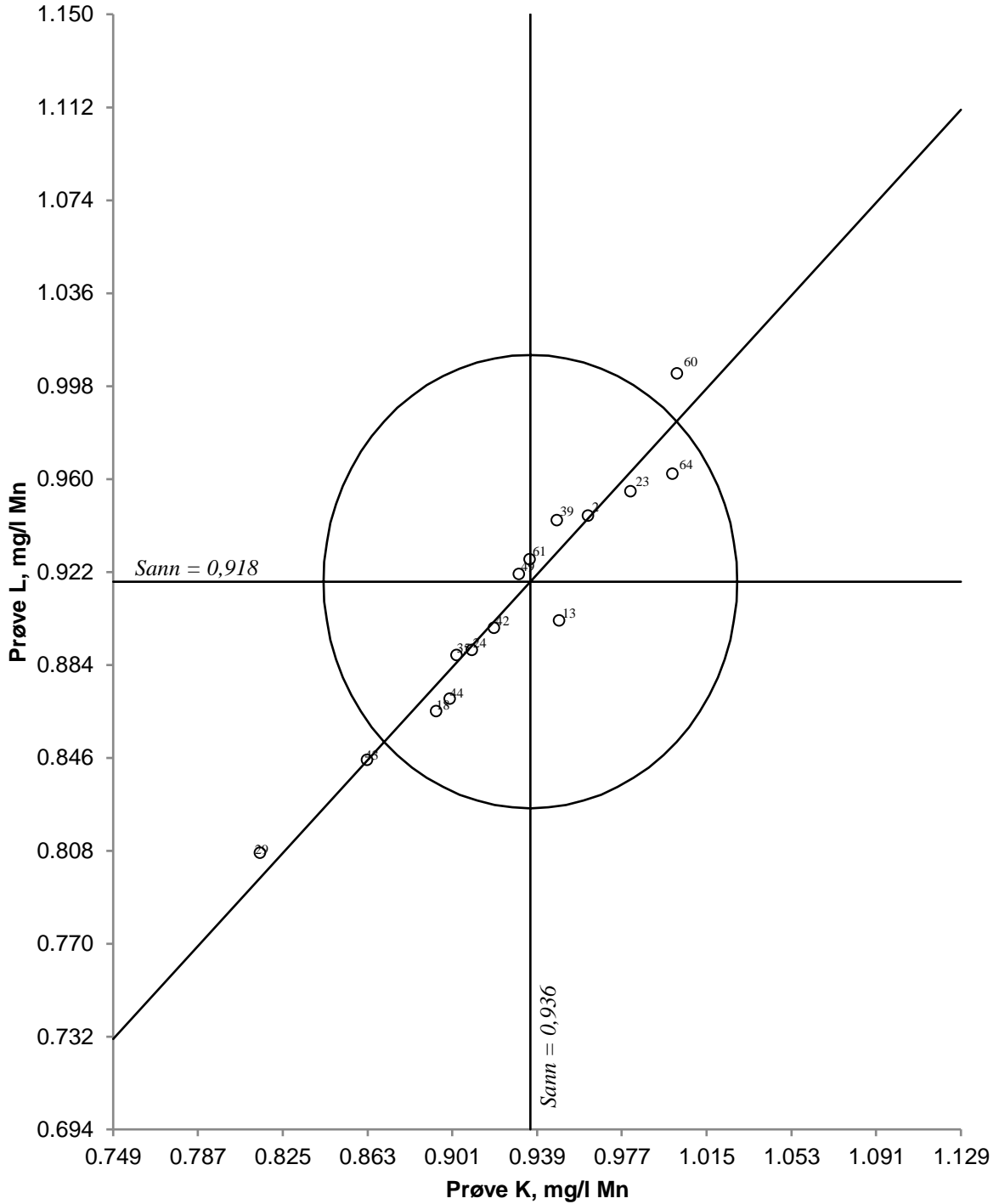
Figur 32. Youdendiagram for krom, prøvepar KL  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

**Mangan**



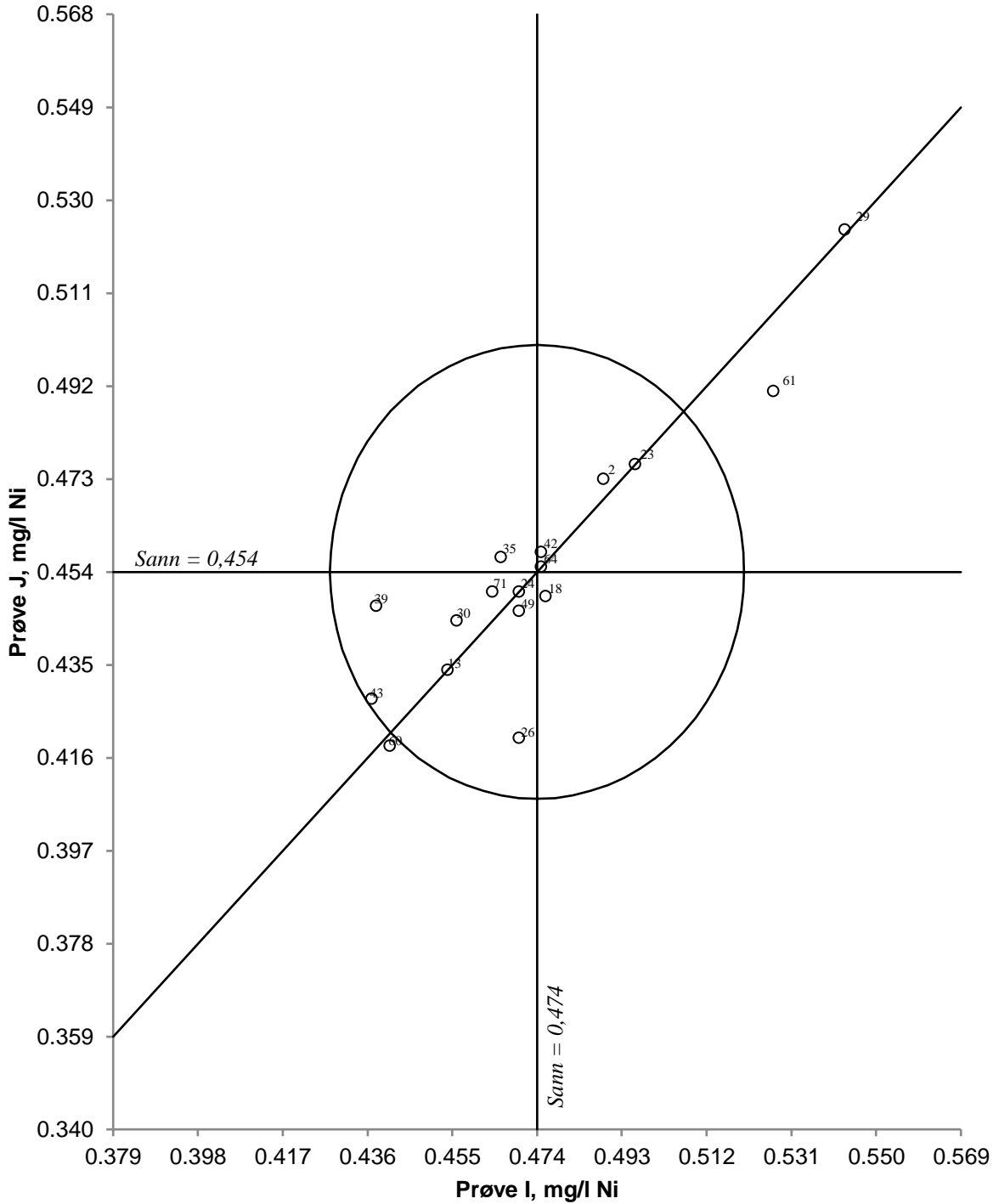
Figur 33. Youdendiagram for mangan, prøvepar IJ  
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Mangan



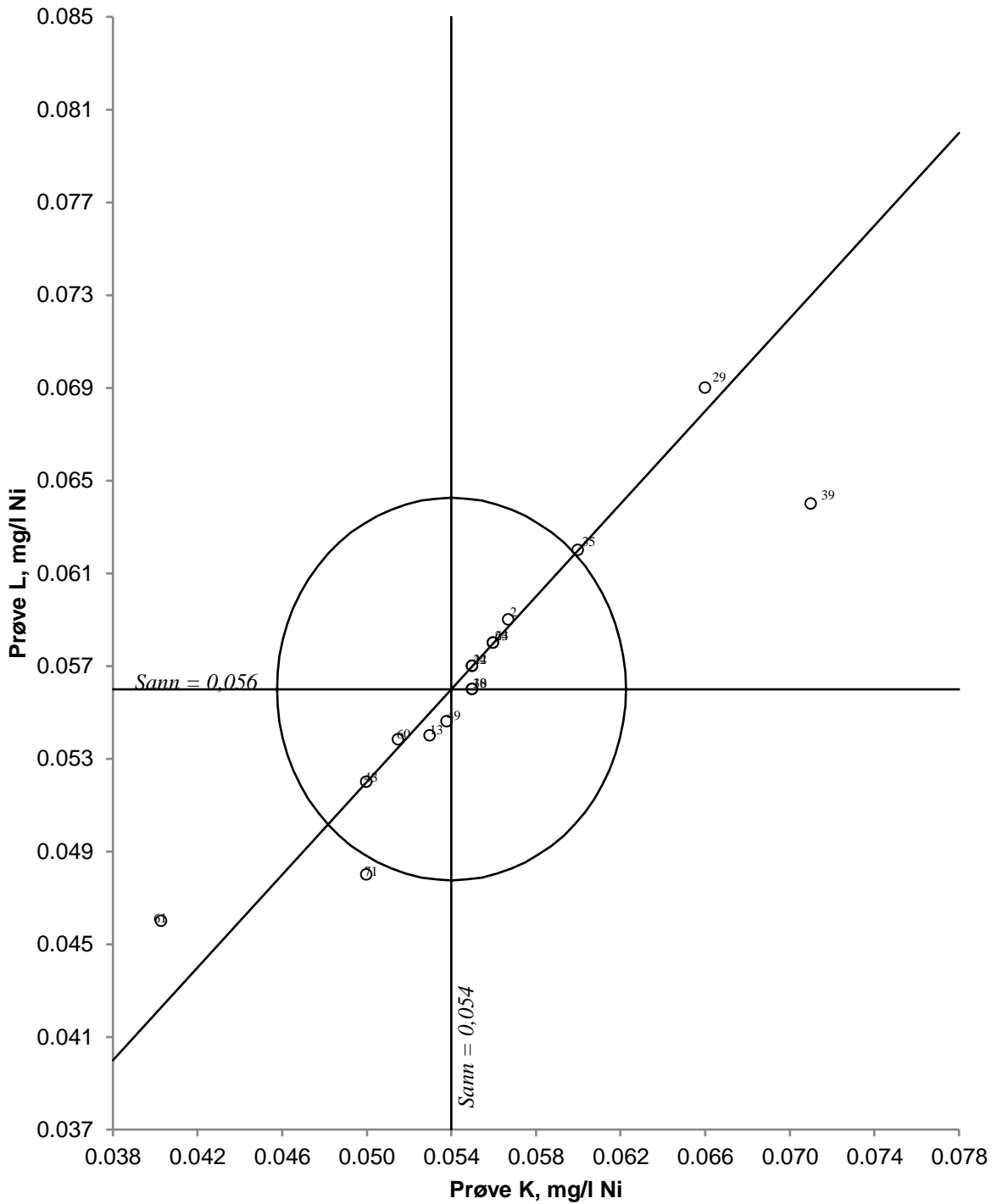
Figur 34. Youdendiagram for mangan, prøvepar KL  
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

**Nikkel**



Figur 35. Youndendiagram for nikkel, prøvepar IJ  
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

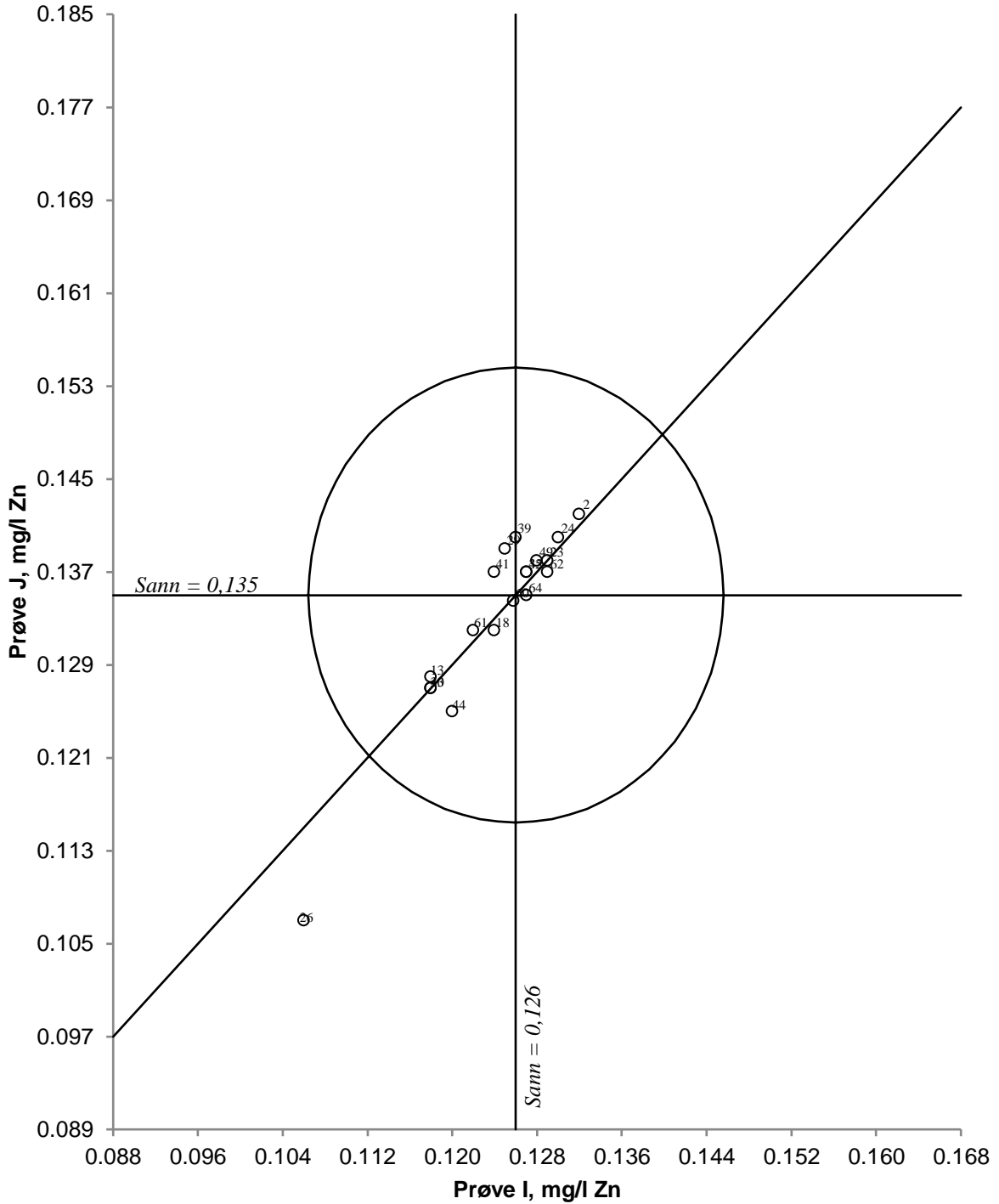
Nikkel



Figur 36. Youndendiagram for nikkel, prøvepar KL  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

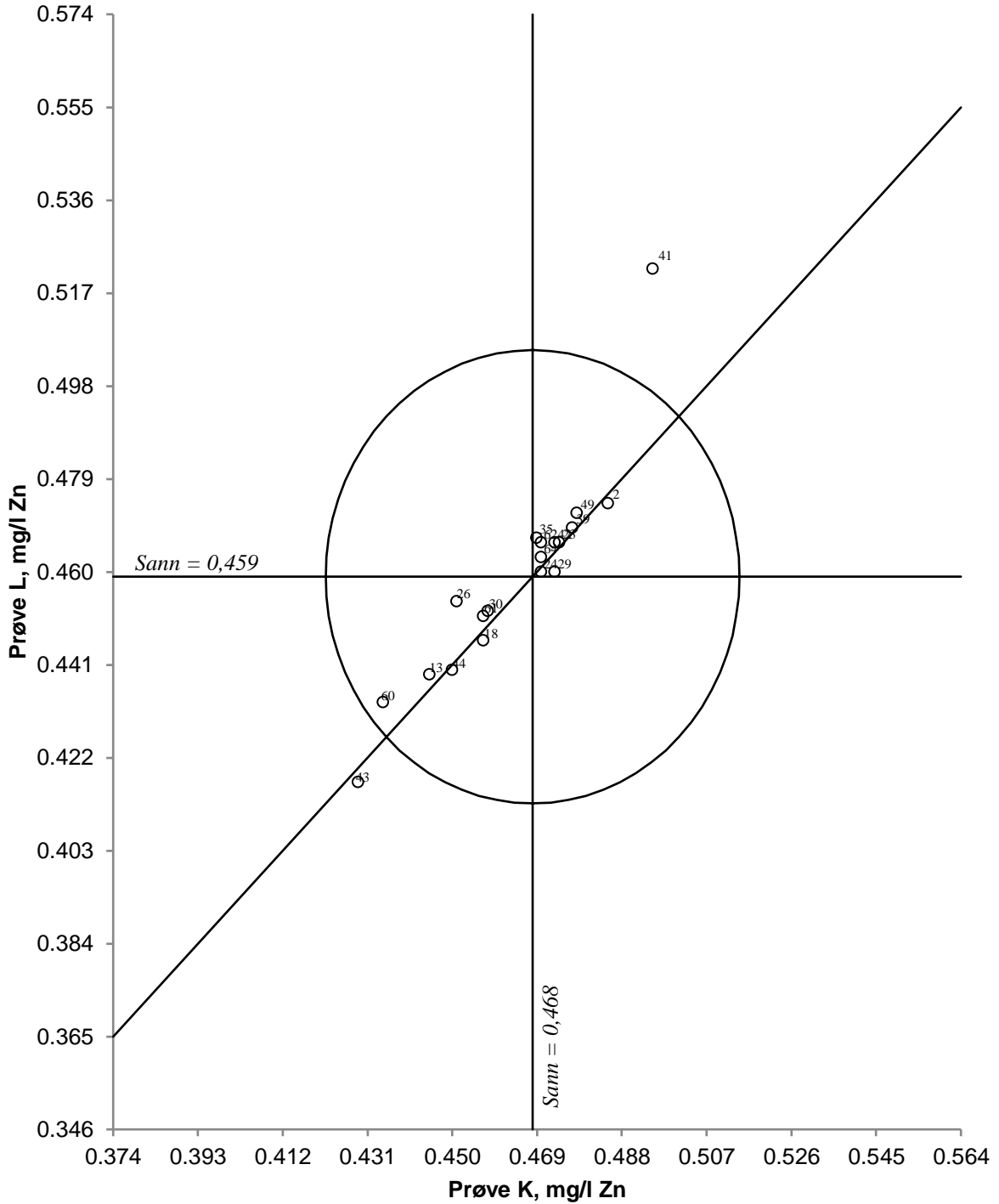


Sink



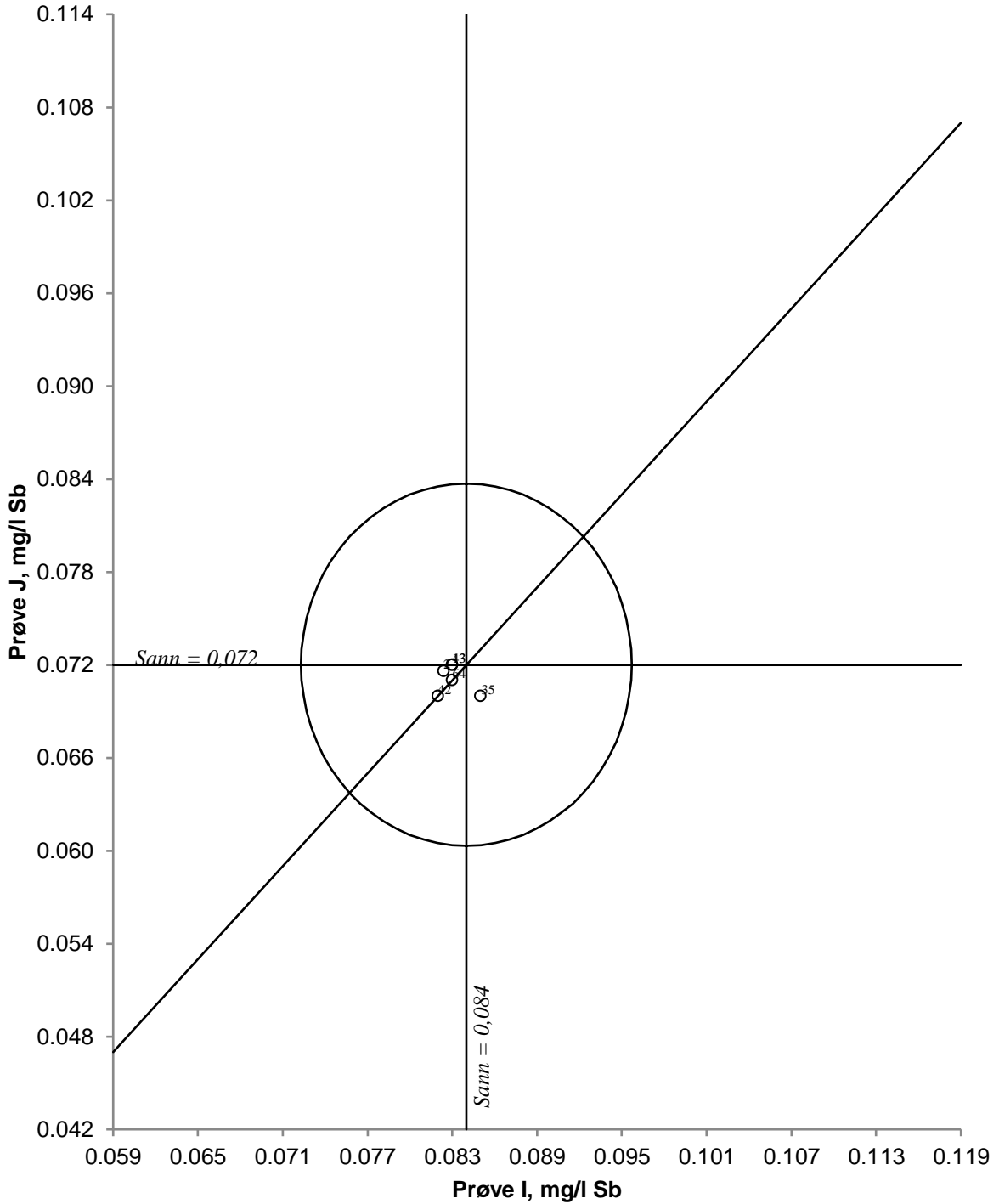
Figur 37. Youdendiagram for sink, prøvepar IJ  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Sink



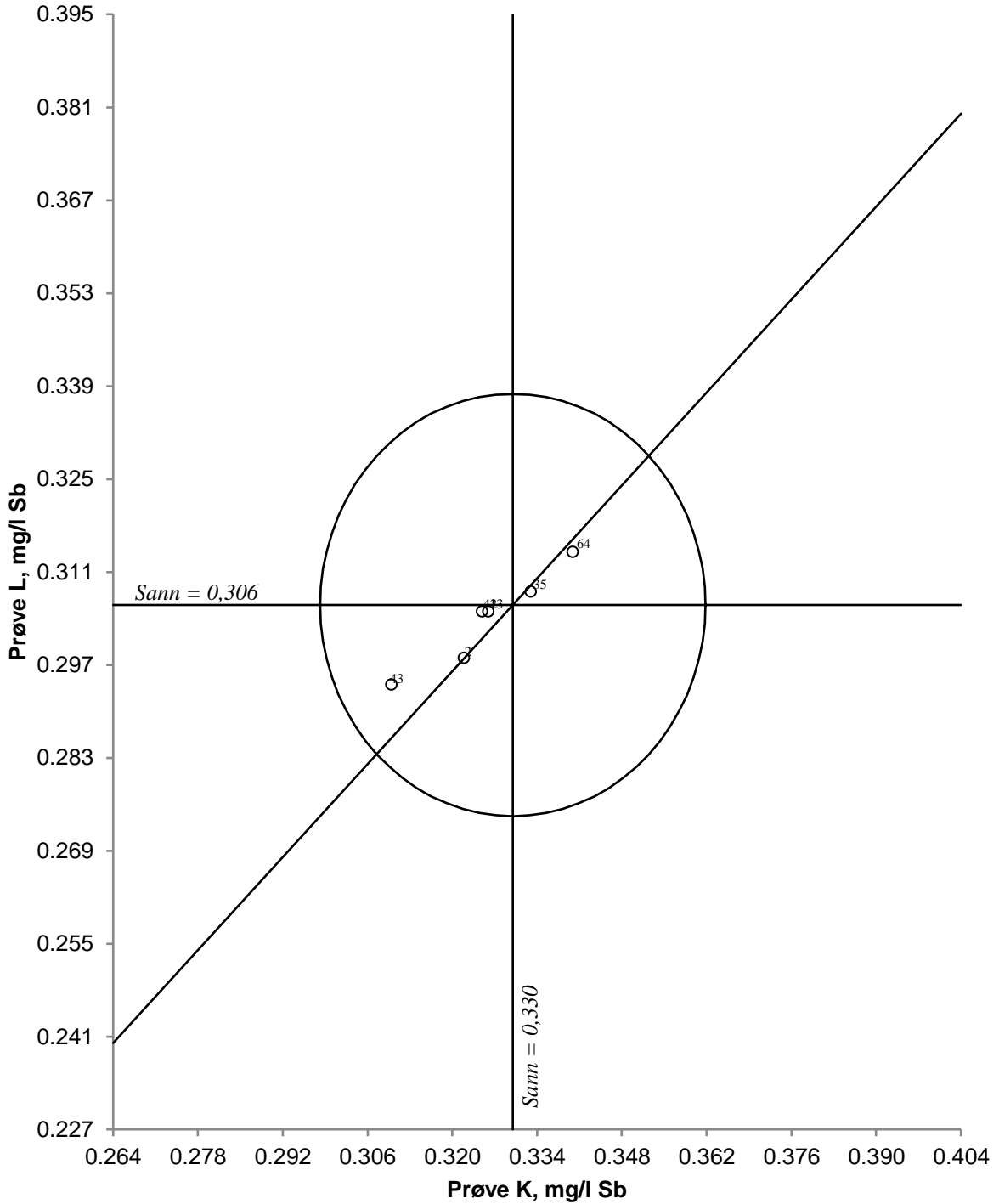
Figur 38. Youndendiagram for sink, prøvepar KL  
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

**Antimon**



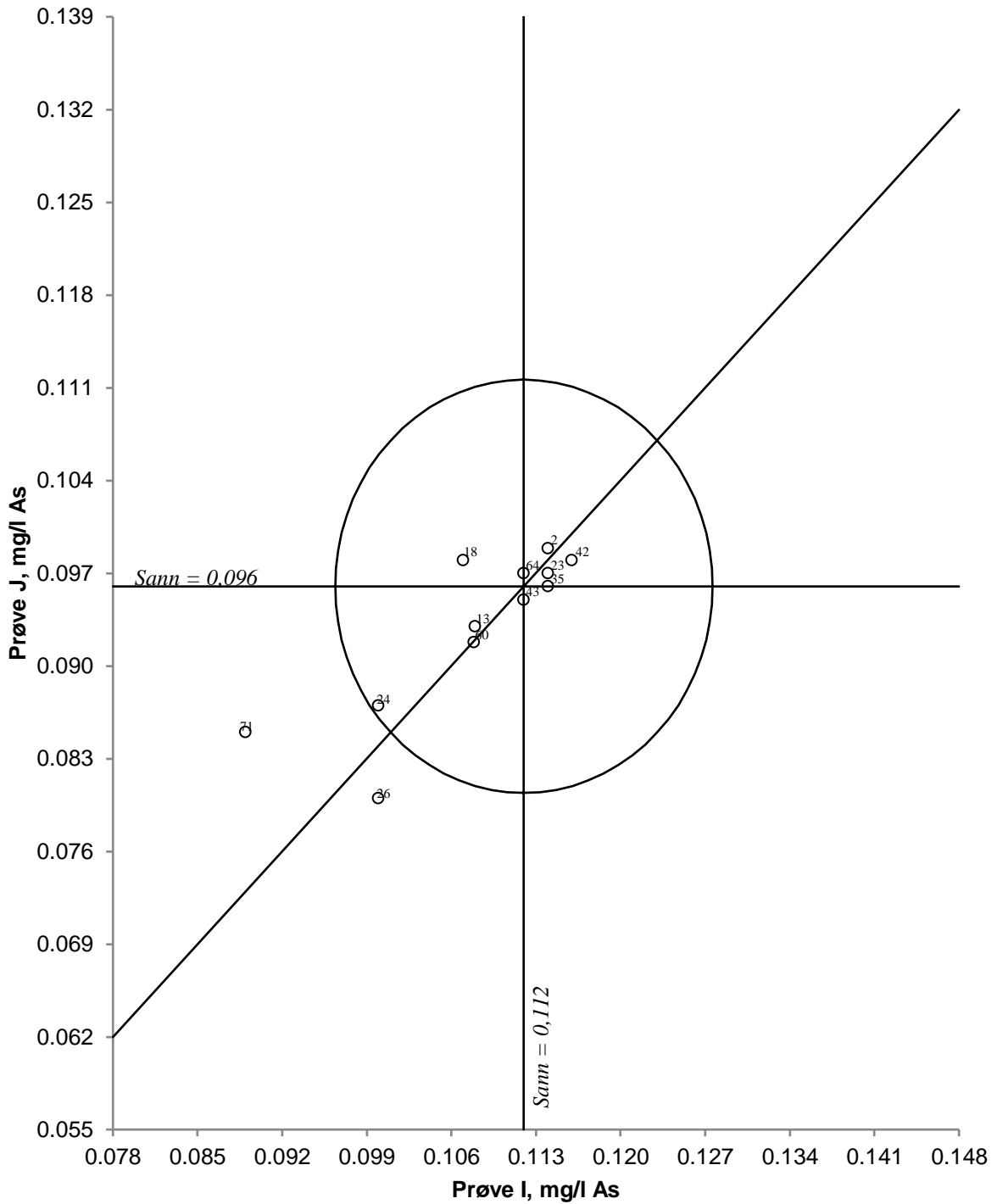
Figur 39. Youdendiagram for antimon, prøvepar IJ  
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

**Antimon**



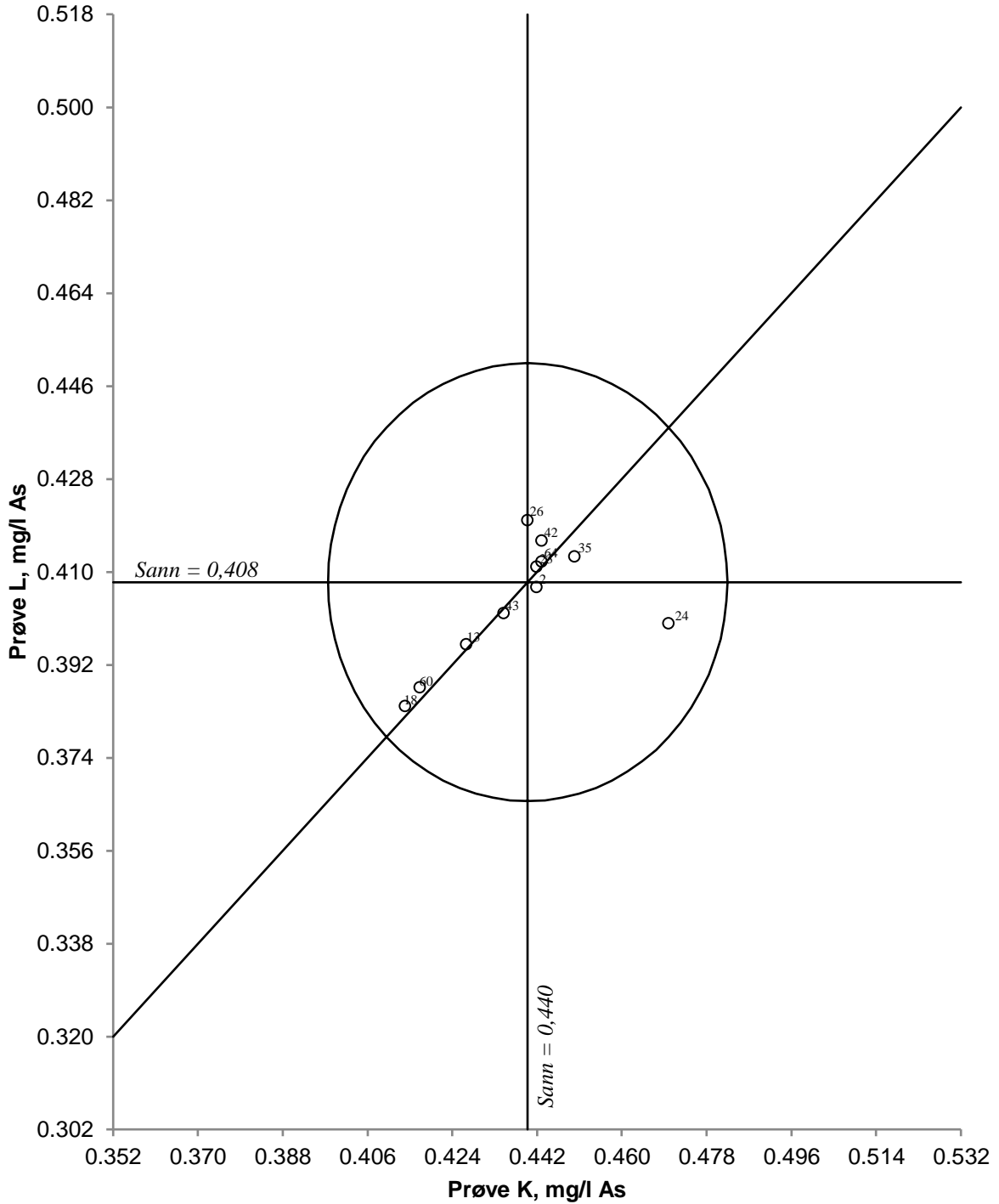
Figur 40. Youdendiagram for antimon, prøvepar KL  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Arsen



Figur 41. Youdendiagram for arsen, prøvepar IJ  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

**Arsen**



Figur 42. Youdendiagram for arsen, prøvepar KL  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

## 4 Litteratur

Bryntesen, T. 2016-2019: Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 1654-1959. 6 NIVA rapporter

Bryntesen, T. 2020: Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 2060. NIVA rapport 7508, 139 sider.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ISO 13528:2015 Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons.

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

# Vedlegg

## **A. Youdens metode**

Prinsipp og presentasjon  
Tolking av resultater  
Årsaker til analysefeil

## **B. Gjennomføring**

Analysevariabler og metoder  
Fremstilling av vannprøver  
Prøveutsendelse og rapportering  
NIVAs kontrollanalyser  
Behandling av SLPdata  
Deltakere i SLP 2161

## **C. Usikkerhet i sann verdi**

## **D. Homogenitet og stabilitet**

## **E. Datamateriale**

Deltakernes analyseresultater  
Statistikk, analysevariabler



# Vedlegg A. Youdens metode

## Prinsipp og presentasjon

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

## Tolking av resultater

Presentasjonsformen gjør det mulig, på en grei måte, å skjelle 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 seg både tilfeldige og systematiske utslag, f. eks. slike som beror på uheldig arbeidsteknikk eller annen svikt hos analytikeren. En spesiell type feil kan forekomme under automatiserte analyser gjennom at én prøve påvirker den neste (smitteeffekt).

## Vedlegg B. Gjennomføring

### Analysevariabler og metoder

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

I utgangspunktet forutsettes det at de deltakende laboratorier fortrinnsvis følger gjeldende Norsk Standard (NS) ved analysene. Alternativt kan automatiserte varianter av standardene eller nyere instrumentelle teknikker anvendes. Alle metoder som ble benyttet ved SLP 2161 er oppført i tabell B1.

**Tabell B1.** Deltakernes analysemetoder.

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
pH	NS 4720, 2. utg. NS-EN ISO 10523 Annen metode	Potensiometrisk måling, NS 4720, 2. utg.  Udokumentert metode
Suspendert stoff, tørrstoff	NS-EN 872 NS 4733 Annen metode	Glassfiberfiltrering, NS-EN 872 NS 4733 udefinert utgave Udokumentert eller avvikende metode
Suspendert stoff, gløderest	NS 4733, 2. utg. NS 4733 Annen metode	Glassfiberfilter/Filtreropsats, NS 4733, 2. utg. NS 4733 udefinert utgave Udokumentert eller avvikende metode
Kjemisk oksygenforbruk, COD <sub>Cr</sub>	Rørmetode/fotometri NS-ISO 6060 Annen metode	Dikromat-oks. i preparerte rør, fulgt av fotometri Dikromat-oks. under reflux fulgt av titrering
Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager	NS 4758 NS-EN 1899-1, elektrode Annen metode	Manometrisk metode, NS 4758 Fortynningsmetode, NS-EN 1899-1, oksygenelektrode Fortynningsmetode, udokumentert
Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager	NS-EN 1899-1, elektrode Annen metode	Fortynningsmetode, NS-EN 1899-1, oksygenelektrode Fortynningsmetode, udokumentert
Totalt organisk karbon	UV/persulfat- oksidasjon katalytisk forbrenning Annen metode	

Tabell B1. (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Totalfosfor	ICP-MS Enkel fotometri NS-EN ISO 6878 NS-EN ISO 15681-2 NS 4725 Annen metode	Plasmaeksitert massespektrometri Forenklet fotometrisk metode Spektrofotometri Flow analyse metode ikke dekket
Totalnitrogen	NS 4743, 2. utg. Enkel fotometri NS-EN ISO 11905-1 NS-EN 12260 ISO 29441 Annen metode	Persulfat-oks. i basisk miljø, NS 4743, 2. utg. Forenklet fotometrisk metode Persulfat.-oks. i basisk miljø, NS-EN ISO 11905-1 Forbrenning, NS-EN 12260 Analyse etter UV-digestion. Flowanalyse og spektrometrisk deteksjon
Aluminium	ICP-AES ICP-MS AAS-flamme AAS-grafittovn	Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitasjon/massespektrometri atomabs. Flamme atomabs. Grafittovn
Bly	ICP/AES ICP/MS AAS-flamme AAS-grafittovn	Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri atomabs. Flamme atomabs. Grafittovn
Jern	ICP/AES ICP/MS AAS-flamme	Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri flamme atomabs
Kadmium	ICP/AES ICP/MS AAS-flamme AAS-grafittovn	Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri flamme atomabs grafittovn atomabs
Kobolt	ICP/AES ICP/MS AAS-flamme	Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri flamme atomabs, generic
Kobber	ICP/AES ICP/MS AAS-flamme Annen metode	Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri flamme atomabs
Krom	ICP/AES ICP/MS AAS-flamme AAS-grafittovn	Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri flamme atomabs (generic) grafittovn atomabs (generic)

Tabell B1. (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Mangan	ICP/AES ICP/MS AAS-flamme Annen metode	Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri flamme atomabs, generic
Nikkel	ICP/AES ICP/MS AAS-flamme AAS-grafittovn	Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri flamme atomabs, generic grafittovn atomabs, generic
Sink	ICP/AES ICP/MS AAS-flamme Annen metode	Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri flamme atomabs, generic
Antimon	ICP-AES ICP-MS hydrid-AAS	Atomemisjon ICP massespektrometri AAS med hydridteknikk
Arsen	ICP-AES ICP-MS	Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri

### Fremstilling av vannprøver

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

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

**Tabell B2.** Vannprøver og referansematerialer

Prøver	Analysevariabel	Referansematerialer	Konservering
A – D	pH Suspendert stoff, tørrstoff Suspendert stoff, gløderest	K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> og NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> · H <sub>2</sub> O Kaolin, Mikrokrystallinsk cellulose	Ingen
E – H	Kjemisk oks. forbr. (COD <sub>Cr</sub> ) 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 <sub>3</sub> , 1000 mg/l Al Pb metall i 2,5 % HNO <sub>3</sub> , 1000 mg/l Pb Fe metall i 2,5 % HNO <sub>3</sub> , 1000 mg/l Fe Cd metall i 2,5 % HNO <sub>3</sub> , 1000 mg/l Cd Co metall i 2,5 % HNO <sub>3</sub> , 1000 mg/l Co Cu metall i 2,5 % HNO <sub>3</sub> , 1000 mg/l Cu Cr metall i 2,5% HNO <sub>3</sub> + 0,1% HCl, 1000 mg/l Cr Mn metall i 2,5 % HNO <sub>3</sub> , 1000 mg/l Mn Ni metall i 2,5 % HNO <sub>3</sub> , 1000 mg/l Ni Zn metall i 2,5 % HNO <sub>3</sub> , 1000 mg/l Zn Sb metall i 4,9 % HCl+0,3% tartarsyre, 1000 mg/l Sb As metall i 2,5 % HNO <sub>3</sub> , 1000 mg/l As	5 ml kons. HNO <sub>3</sub> pr. liter

**Prøveutsendelse og rapportering**

Invitasjon og praktisk informasjon om gjennomføring av SLPen ble distribuert via e-post 19. januar 2021 med påmeldingsfrist satt til 5. februar 2021. Påmeldingen foregikk over Internett via tredjeparten participant.no. Prøver ble sendt ut 23. februar 2021 til 71 påmeldte laboratorier. Deltakerne ble anmodet om å lagre prøvesett E-H kjølig i tidsrommet mellom mottak og analyse.

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

Rapporteringsfristen var satt til 26. mars 2021. Rapporteringen av resultater ble foretatt ved at deltakerne rapporterte via et Excel-skjema som ble distribuert via epost i forbindelse med utsendelse av prøver. Ved NIVAs e-post av 9. april 2021 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	Maksimal konsentrasjoner	
Suspendert stoff, tørrstoff	mg/l	AB: 250	CD: 600
Kjemisk oksygenforbruk, COD <sub>Cr</sub>	mg/l O	EF: 300	GH: 1300
Totalt organisk karbon	mg/l C	EF: 150	GH: 600
Totalfosfor	mg/l P	EF: 3	GH: 10
Totalnitrogen	mg/l N	EF: 10	GH: 30

**NIVAs kontrollanalyser**

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

**Tabell B4.** Beregnede verdier, medianverdier og kontrollresultater

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet verdi	Median verdi	NIVAs kontrollresultater		
				Middelverdi	Std.avvik	Antall
pH	A	7,39	7,50	7,48	0,00	3
	B	7,31	7,42	7,41	0,01	3
	C	5,69	5,79	5,80	0,00	3
	D	5,65	5,75	5,76	0,01	3
Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l	A	128	128	128	4	3
	B	134	132	137	2	3
	C	490	465	505	40	3
	D	498	488	508	8	3
Suspendert stoff, gløderest, mg/l	A	56	57	59	2	3
	B	58	58	64	2	3
	C	214	208	242	26	3
	D	217	217	234	7	3
Kjem. oks.forbruk (COD <sub>Cr</sub> ), mg/l O	E	217	222			
	F	234	243			
	G	1100	1101			
	H	1151	1150			
Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager, mg/l O	E	151	153			
	F	163	166			
	G	764	773			
	H	799	805			
Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager, mg/l O	E	159	146			
	F	171	158			
	G	804	675			
	H	841	757			
Totalt organisk karbon, mg/l C	E	86,7	87,0	89,0	4,4	3
	F	93,3	94,5	95,0	2,6	3
	G	439	443	497	42	3
	H	459	460	490	44	3

Tabell B4. (forts.)

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet verdi	Median verdi	NIVAs kontrollresultater		
				Middelverdi	Std.avvik	Antall
Totalfosfor, mg/l P	E	1,38	1,43	1,40	0,00	3
	F	1,46	1,50	1,47	0,06	3
	G	7,87	7,89	7,87	0,21	3
	H	8,45	8,46	8,53	0,12	3
Totalnitrogen, mg/l N	E	3,15	3,20	4,90	2,34	3
	F	3,32	3,28	4,83	2,15	3
	G	17,9	17,7	20,3	3,2	3
	H	19,3	19,0	20,3	1,5	3
Aluminium, mg/l Al	I	0,196	0,196	0,194	0,001	3
	J	0,210	0,211	0,208	0,000	3
	K	0,728	0,713	0,716	0,006	3
	L	0,714	0,694	0,705	0,001	3
Bly, mg/l Pb	I	0,270	0,261	0,263	0,003	3
	J	0,252	0,246	0,248	0,003	3
	K	0,066	0,064	0,066	0,000	3
	L	0,072	0,068	0,071	0,001	3
Jern, mg/l Fe	I	1,48	1,49	1,37	0,03	3
	J	1,42	1,41	1,33	0,02	3
	K	0,170	0,172	0,164	0,002	3
	L	0,176	0,177	0,167	0,002	3
Kadmium, mg/l Cd	I	0,108	0,102	0,106	0,002	3
	J	0,101	0,095	0,099	0,001	3
	K	0,026	0,026	0,026	0,000	3
	L	0,029	0,028	0,028	0,000	3
Kobolt mg/l Co	I	0,098	0,097	0,096	0,002	3
	J	0,084	0,085	0,085	0,001	3
	K	0,385	0,380	0,378	0,008	3
	L	0,357	0,351	0,351	0,007	3
Kobber, mg/l Cu	I	0,810	0,808	0,800	0,014	3
	J	0,756	0,750	0,754	0,009	3
	K	0,198	0,200	0,199	0,002	3
	L	0,216	0,216	0,216	0,003	3
Krom, mg/l Cr	I	0,444	0,438	0,440	0,008	3
	J	0,426	0,418	0,424	0,004	3
	K	0,051	0,051	0,051	0,001	3
	L	0,053	0,052	0,052	0,001	3
Mangan, mg/l Mn	I	0,252	0,250	0,246	0,002	3
	J	0,270	0,269	0,266	0,003	3
	K	0,936	0,931	0,911	0,013	3
	L	0,918	0,902	0,898	0,010	3
Nikkel, mg/l Ni	I	0,474	0,470	0,459	0,009	3
	J	0,454	0,450	0,444	0,006	3
	K	0,054	0,055	0,053	0,001	3
	L	0,056	0,056	0,055	0,001	3

Tabell B4. (forts.)

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet verdi	Median verdi	NIVAs kontrollresultater		
				Middelverdi	Std.avvik	Antall
Sink, mg/l Zn	I	0,126	0,126	0,125	0,001	3
	J	0,135	0,137	0,135	0,002	3
	K	0,468	0,470	0,466	0,011	3
	L	0,459	0,460	0,460	0,008	3
Antimon mg/l As	I	0,084	0,083	0,085	0,001	3
	J	0,072	0,071	0,073	0,001	3
	K	0,330	0,326	0,332	0,003	3
	L	0,306	0,305	0,308	0,003	3
Arsen mg/l As	I	0,112	0,110	0,117	0,003	3
	J	0,096	0,096	0,101	0,002	3
	K	0,440	0,442	0,458	0,010	3
	L	0,408	0,407	0,427	0,011	3

### Behandling av SLPdata

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

Administrativ informasjon om deltakerne og samtlige data fra de enkelte SLPer lagres i Oracle database. Ved hjelp av makroer foretas statistiske beregninger og det produseres grunnlag for figurer og tabeller i 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 2161**

Alcoa Lista  
Alcoa Mosjøen  
ALS Laboratory Group Norway AS  
Arendals Bryggeri AS  
Bergen Vann KF, Vannlaboratoriet  
Biokraft AS  
Boliden Odda AS  
Borregaard AS  
Chemring Nobel AS  
Denofa AS  
Dupont Nutrition Norge AS  
Dynea AS  
Equinor ASA, Mongstad  
Equinor ASA, Tjeldbergodden  
Equinor Energy AS, Kollsnes  
Equinor Energy AS, Kårstø  
Equinor Energy AS, Stureterminalen  
Equinor Petroleum AS, Snøhvit Melkøya  
Eramet Norway AS, avd. Kvinesdal  
Eramet Norway AS, avd. Porsgrunn  
Eramet Norway AS, avd. Sauda  
Esso Norge AS  
Eurofins Environment Testing Norway AS, Bergen  
Eurofins Environment Testing Norway AS, Klepp  
Eurofins Environment Testing Norway AS, Moss  
Eurofins Food & Feed Testing Norway AS, Sortland  
Eurofins Food & Feed Testing Norway AS, Ålesund  
Fjellab  
Glencore Nikkelverk AS  
Hardanger Miljøsender AS  
Hellefoss Paper AS  
Hunton Fiber AS  
Hydro Aluminium AS, Karmøy  
Hydro Aluminium AS, Årdalstangen  
Idun Industri AS  
Ineos Bamble AS  
Inovyn Norge AS, Herøya industripark  
Inovyn Norge AS, Rafnes  
Intertek West Lab AS  
IVAR IKS SNJ  
Kronos Titan AS  
Labora AS  
Mjøslab IKS  
MM Karton FollaCell AS  
Maarud AS  
Nedre Romerike Vannverk IKS  
NOAH Solutions AS  
Nordic Paper, Greåker  
Norsk Spesialolje AS, Moss  
Norsk Spesialolje AS, Stathelle  
Norske Skog Saugbrugs  
Norske Skog Skogn  
Pelagia/Mat-Miljølaboratoriet  
REC Solar Norway  
Rygene-Smith & Thommesen A/S  
SognLab A/S  
SYNLAB AS, Hamar  
SYNLAB AS, Porsgrunn  
SYNLAB AS, Stjørdal  
Sør-Norge Aluminium AS (Hydro Husnes)  
Titania as  
TiZir Titanium & Iron  
Trondheim kommune, Analysesenteret  
Unger Fabrikker AS  
Vafos Pulp AS  
Vajda Papir Scandinavia AS  
Vann- og avløpsetaten Oslo kommune  
VestfoldLAB AS  
Wacker Chemicals Norway AS  
Washington Mills AS  
Yara Norge AS, Yara Porsgrunn

## Vedlegg C. Usikkerhet i sann verdi

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

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

Analysevariabel Og enhet	Prøve- par	Sann verdi		Akseptanse- grense, %	Utvidet usikkerhet %
		Prøve 1	Prøve 2		
Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l	AB	128	134	20	3
	CD	490	498	15	3
Suspendert stoff, glødetap, mg/l	AB	56,0	58,4	20	3
	CD	214	217	15	3
Kjemisk oksygenforbruk, COD <sub>Cr</sub> , mg/l O	EF	217	234	15	2
	GH	1100	1151	10	2
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	86,7	93,3	10	2
	GH	439	459	10	2
Totalfosfor, mg/l P	EF	1,38	1,46	10	2
	GH	7,87	8,45	10	2
Totalnitrogen, mg/l N	EF	3,15	3,32	15	2
	GH	17,9	19,3	15	2
Aluminium, mg/l Al	IJ	0,196	0,210	15	2
	KL	0,728	0,714	10	2
Bly, mg/l Pb	IJ	0,270	0,252	10	2
	KL	0,066	0,072	15	2
Jern, mg/l Fe	IJ	1,48	1,42	10	2
	KL	0,170	0,176	15	2
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,108	0,101	10	2
	KL	0,026	0,029	15	2
Kobolt, mg/l Co	IJ	0,098	0,084	15	2
	KL	0,385	0,357	10	2
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,810	0,756	10	2
	KL	0,198	0,216	15	2
Krom, mg/l Cr	IJ	0,444	0,426	10	2
	KL	0,051	0,053	15	2
Mangan, mg/l Mn	IJ	0,252	0,270	15	2
	KL	0,936	0,918	10	2
Nikkel, mg/l Ni	IJ	0,474	0,454	10	2
	KL	0,054	0,056	15	2
Sink, mg/l Zn	IJ	0,126	0,135	15	2
	KL	0,468	0,459	10	2
Antimon, mg/l Sb	IJ	0,084	0,072	15	2
	KL	0,330	0,306	10	2
Arsen, mg/l As	IJ	0,112	0,096	15	2
	KL	0,440	0,408	10	2

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

For parametere hvor den sanne verdi er basert på deltakernes resultater er usikkerheten i den sanne verdi beregnet etter ISO 13528 (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.3 – C.6 i Annex C. Deretter fastsettes det robuste standardavviket ved hjelp av interaksjoner ved å oppdatere verdien flere ganger ved å bruke de modifiserte data inntil konvergens.

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

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

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 parametrene. I denne SLPen gjelder dette parameteren pH. I tillegg er det oppgitt usikkerhet også i

sann verdi for biologisk oksygenforbruk selv om sann verdi her er fastsatt på kjente stoffmengder. Dette fordi beregninger basert på ISO/IEC Guide 98-3:2008 ikke er utført.

**Tabell C2.** Estimering av usikkerhet i den sanne verdi basert på ISO 13528 (2015), Annex C

Analysevariable og enhet	Prøve	Sann verdi	Antall	Robust std. avvik	Standard usikkerhet	Utvidet usikkerhet
pH	A	7,50	62	0,039	0,006	0,012
	B	7,42	62	0,041	0,006	0,013
	C	5,79	61	0,041	0,007	0,013
	D	5,75	61	0,048	0,008	0,015
Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager mg/l O	E	151	13	14,6	5,1	10,1
	F	163	13	15,0	5,2	10,4
	G	764	13	90,9	31,5	63,0
	H	799	12	98,4	35,5	71,0
Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager mg/l O	E	159	5	20,5	11,5	23,0
	F	171	5	18,2	10,2	20,3
	G	804	4	191	120	239
	H	841	3	115	83	165

## Vedlegg D. Homogenitet og stabilitet

### Homogenitet

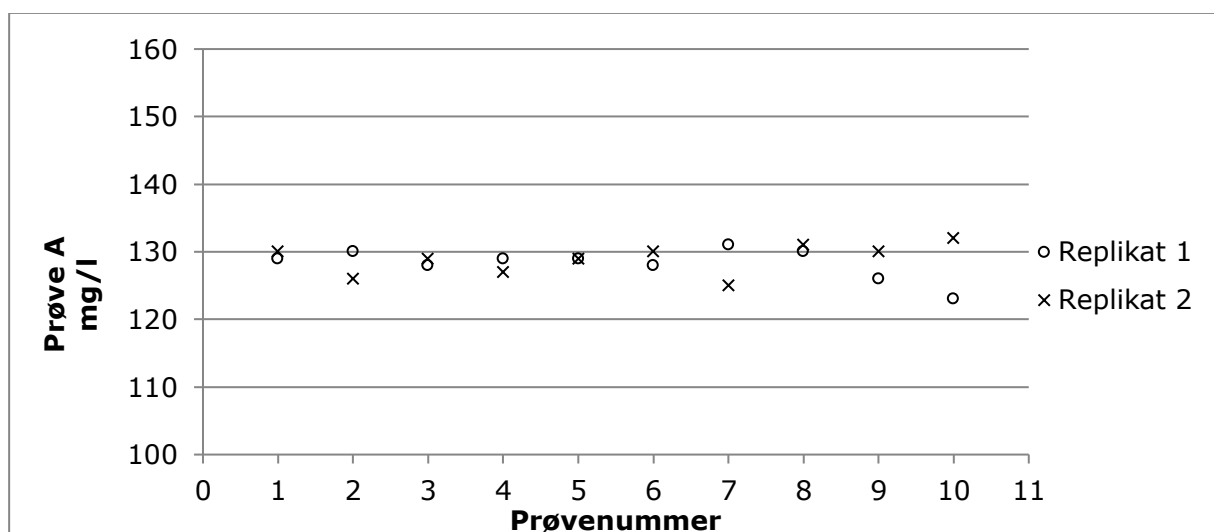
Alle prøvingsparameterne som inngår i denne SLPen er i løst form i vannprøvene bortsett fra suspendert stoff og dens gløderest. Etter grundig blanding må derfor disse parameterne være ansett for homogent fordelt i prøvematerialet. Tapping av prøver for suspendert stoff og dets gløderest (prøvesett A-D)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

$$ss \leq 0,3\sigma$$

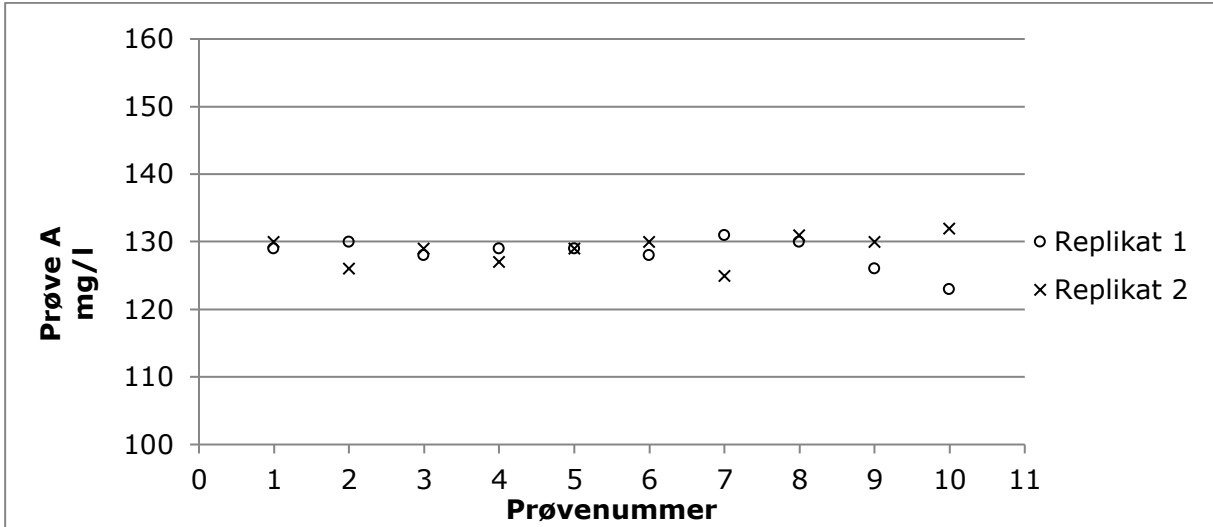
hvor  $\sigma$  = akseptansgrensen for ringtesten, f.eks. 20% av sann verdi for A.

Prøve	"Mellom prøve" std.avvik $s_s$	$0,3\sigma$
A	-	7,68
B	-	8,04
C	10,6	22,1
D	6,4	22,4

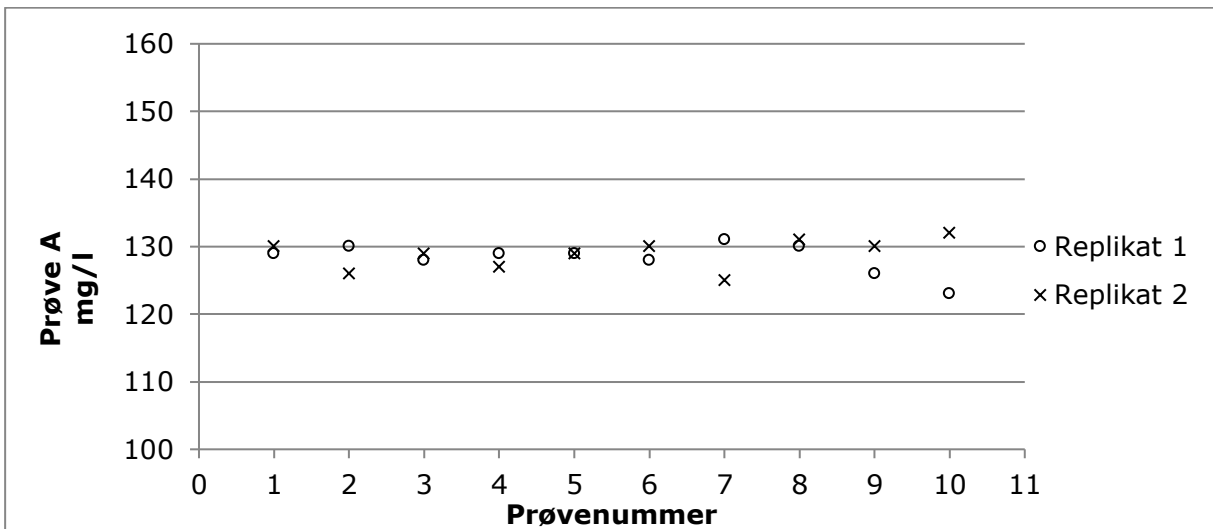
Trenddiagrammer for de fire prøveseriene kan sees i Figur D1 – D4. For prøvesett A og B mangler det resultat på "mellom prøve" std.avvik, da dette ble kvadratrotten av et negativt tall. Dette impliserer at spredningen innenfor prøvene er større enn spredningen mellom prøvene. To prøver (fire resultater) fra prøve C er utelatt fra beregningene, da det ble oppdaget hull i filteret ved analyse, noe som førte til resultater som måtte forkastes.



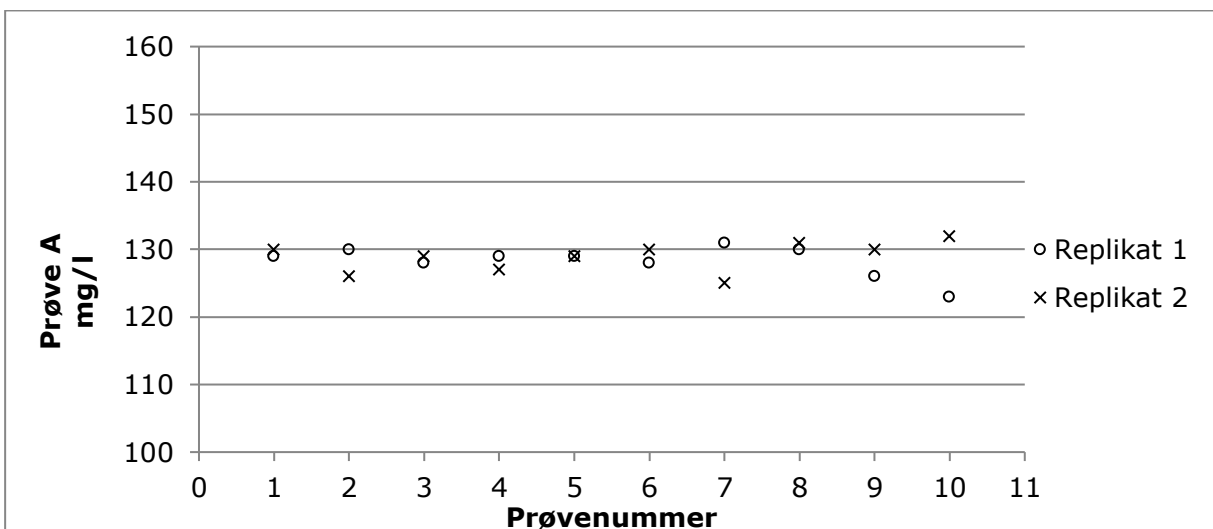
Figur D1. Trenddiagram for prøve A.



Figur D2. Trenddiagram for prøve B.



Figur D3. Trenddiagram for prøve C.



Figur D4. Trenddiagram for prøve D.

## Vedlegg E. Datamateriale

**Tabell E1.** Deltakernes analyseresultater

Lab. nr.	pH				Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l				Suspendert stoff, gl.rest, mg/l				Kj. oks.forbr., COD <sub>Cr</sub> , mg/l O			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
1	7,51	7,45	5,79	5,68	127	134	450	480					219	247	1126	1146
2	7,60	7,50	5,90	5,80												
3					119	123	450	476					249	265	1124	1177
4	7,52	7,43	5,75	5,78	195	191	500	451					239	265	587	608
5	7,41	7,36	5,68	5,66	132	139	464	488					229	247	1146	1188
6	7,50	7,40	5,75	5,70												
7	7,41	7,36	5,75	5,72									216	242	1099	1149
8	7,50	7,42	5,78	5,72	128	128	464	484					231	250	1108	1163
9	7,47	7,47	5,94	5,80	128	132	465	483	57,0	59,0	210	218	211	229	1088	1139
10	7,50	7,41	5,78	5,72	128	150	480	515					210	225	1090	1145
11	7,60	7,50	5,80	5,70	210	230	600	580					222	241	1090	1140
12	7,55	7,49	5,86	5,83	137	140	470	491					245	266	1118	1166
13	7,50	7,42	5,76	5,72	130	78	449	386	57,2	25,2	223	180	227	237	1085	1135
14	7,50	7,44	5,84	5,78	128	128	374	486	104,0	102,0	230	306	232	246	1151	1142
15	7,60	7,50	5,86	5,83	122	126	463	477					243	261	1148	1187
16					121	126	446	485								
17	7,42	7,39	5,77	5,71	125	130	448	479					221	238	1106	1155
18	7,46	7,38	5,86	5,84	124	124	446	474	54,0	52,0	190	202	222	243	1087	1136
19	7,50	7,42	5,78	5,74	131	139	460	485	47,0	53,0	189	200	217	233	1091	1144
20	7,54	7,47	5,84	5,81	131	139	472	472	59,0	63,0	210	240	215	245	1124	1133
21					126	128	434	468								
22	7,50	7,40	5,80	5,80	140	150	510	560	65,0	66,0	220	250	210	230	1100	1100
23	7,42	7,32	5,66	5,62	138	148	531	629	74,4	74,5	247	272	201	223	1070	1130
24	7,50	7,40	5,80	5,80	130	130	470	490	56,0	57,0	210	220				
25	7,50	7,40	5,80	5,70			471	492				206	213			
26					127	130	482	498								
27	7,51	7,42	5,78	5,73	131	128	438	470								
28	7,47	7,38	5,76	5,72												
29	7,47	7,39	5,78	5,73												
30	7,51	7,42	5,82	5,73	124	136	480	490	52,0	54,0	206	211				
31	7,53	7,45	5,81	5,75	129	134	465	497	56,6	58,4	202	216	190	204	1066	1129
32													235	256	1117	1169
33	7,40	7,31	5,52	5,49	133	138	479	510								
34	7,37	7,33	5,76	5,64	116	121	476	468					233	254	1118	1176
35	7,47	7,40	5,72	5,68												
36	7,49	7,45	5,80	5,77	126	130	457	501					226	246	1112	1182

Tabell E1. (forts.)

Lab. nr.	pH				Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l				Suspendert stoff, gl.rest, mg/l				Kj. oks.forbr., COD <sub>Cr</sub> , mg/l O			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
37	7,56	7,45	5,82	5,78	125	130	439	447								
38					127	130	459	491								
39	7,58	7,49	5,78	5,75	125	133	465	478	50,7	53,2	200	207				
40	7,40	7,40	5,80	5,70	127	132	448	488								
41	7,55	7,45	5,82	5,78	115	124	451	481								
42																
43	7,51	7,43	5,80	5,75												
44	7,50	7,43	5,80	5,76	128	133	456	486								
45	7,53	7,45	5,19	5,78	130	128	407	486	59,0	56,0	159	299				
46	7,50	7,40	5,80	5,80	140	140	460	490								
47	7,49	7,41	5,79	5,75	120	130	480	490								
48	7,50	7,40	5,70	5,60	127	125	459	495					242	263	1107	1162
49	7,50	7,43	5,82	5,78												
50	7,52	7,48	5,79	5,75	129	155	420	425					220	239	1102	1151
51	7,46	7,38	5,76	5,71	123	127	469	481					215	251	1099	1151
52	7,48	7,40	5,78	5,74	112	100	452	482					210	230	1060	1100
53					126	129	459	480					215	231	1116	1159
54	7,51	7,43	5,81	5,76	128	135	469	500								
55	7,51	7,44	5,82	5,70	130	131	480	498								
56	7,54	7,51	5,88	5,82	129	134	460	489								
57	7,43	7,36	5,74	5,70	127	134	465	500	50,5	61,0	202	235				
58	7,49	7,45	5,79	5,75	126	128	482	497								
59	7,50	7,47	5,85	5,79	134	129	434	457					144	192	1025	1112
60	7,50	7,42	5,78	5,75	131	137	473	460	59,7	61,5	215	207	232	243	1100	1200
61	7,56	7,48	5,80	5,76	130	130	460	490	54,0	56,0	188	204	217	234	1089	1155
62	7,48	7,44	5,82	5,75	128	143	477	497					213	236	1079	1128
63	7,50	7,43	5,84	5,77	143	145	466	484								
64	7,51	7,42	5,77	5,73	132	136	468	493	73,0	75,0	261	277				
65	7,50	7,40	5,80	5,80	127	131	488	470								
66	7,51	7,43	5,74	5,75	130	135	472	499					236	258	1140	1198
67	7,51	7,43	5,79	5,75	129	132	463	490								
68	7,49	7,42	5,78	5,74	146	152	539	583								
69	7,46	7,38	5,75	5,71												
70	7,45	7,41	5,76	5,68	130	135	470	500								
71																



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																
3													1,47	1,53	8,03	8,23
4															8,10	8,85
5													1,50	1,60	8,40	8,80
6																
7																
8													1,43	1,48	7,70	8,30
9																
10													1,48	1,51	7,44	7,50
11													1,44	1,50	7,87	8,42
12																
13													1,38	1,40	7,89	8,32
14													1,43	1,54	7,97	8,60
15																
16																
17													1,38	1,45	7,56	8,16
18	149	165	772	811					88,9	94,9	446	458	1,44	1,49	8,02	8,70
19	159	164	774	819									1,40	1,47	7,81	8,45
20	130	151	618	665									1,37	1,41	7,64	8,31
21																
22	160	170	790	820	160	170	810	850	85,0	91,0	440	460	1,50	1,60	7,80	8,40
23	141	141	674	728	145	141	675	757	85,5	86,9	443	450	1,42	1,50	8,10	8,88
24																
25																
26																
27																
28									92,3	99,9	452	466				
29													1,35	1,42	7,54	8,15
30																
31													1,53	1,58	8,00	8,60
32																
33									80,2	83,8	430	452				
34													1,14	1,04	8,19	8,97
35									88,4	95,5	440	459	1,42	1,48	4,88	4,71
36																

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
37																
38																
39																
40																
41																
42																
43																
44																
45																
46																
47									79,6	85,1	414	441	1,10	1,42	7,44	8,14
48	162	168	797	862									1,60	1,60	6,20	6,60
49									90,8	98,7	444	467	1,46	1,54	8,11	8,71
50	133	124	517	524	122	146	586	648					1,37	1,42	7,46	8,06
51													1,39	1,50	7,57	7,97
52	153	166	720	760									1,30	1,35	7,60	8,23
53	165	175	788	802									1,40	1,45	7,75	8,31
54																
55																
56																
57																
58																
59																
60	184	196	795	839					114,1	123,1	461	491	1,42	1,50	8,41	9,12
61	139	150	389	385	146	158	408	404	86,4	92,0	426	459	1,48	1,60	8,64	10,24
62	154	169	773	807	170	179							1,41	1,47	7,89	8,46
63																
64	148	167	762	435					89,6	95,8	453	474	1,38	1,49	7,93	8,54
65																
66									85,0	94,0	414	432	1,56	1,64	7,77	8,61
67									89,9	97,0	439	460				
68									88,1	95,5	456	473	1,75	2,45	8,11	8,85
69									87,6	97,2	440	461	1,70	1,70	8,20	8,60
70									84,1	91,8	443	459	1,47	1,57	8,40	9,00
71									84,4	93,2	445	462				

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					0,198	0,219	0,737	0,715	0,257	0,240	0,064	0,069	1,48	1,44	0,169	0,174
3	2,83	3,00	17,1	17,9												
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10	3,70	3,77	20,1	21,0												
11	3,49	3,25	18,6	19,8												
12																
13					0,173	0,189	0,658	0,641	0,263	0,249	0,065	0,069	1,52	1,45	0,177	0,176
14	3,11	3,64	17,4	18,8												
15																
16																
17	3,18	3,38	17,5	19,1												
18	3,25	3,26	17,1	18,4	0,195	0,215	0,714	0,693	0,267	0,246	0,063	0,065	1,54	1,49	0,195	0,181
19	3,70	3,90	20,0	22,0												
20	3,43	3,57	18,6	19,1												
21																
22	3,20	3,30	18,0	19,0												
23	3,22	3,31	17,6	18,8	0,215	0,227	0,789	0,768	0,281	0,264	0,070	0,077	1,50	1,42	0,175	0,181
24					0,190	0,210	0,690	0,680	0,260	0,250	0,066	0,054	1,50	1,40	0,170	0,180
25																
26					0,120	0,120	0,670	0,670	0,260	0,230	0,050	0,060	1,50	1,40	0,200	0,200
27																
28																
29	3,05	3,22	17,9	19,4					0,250	0,236	0,034	0,050	1,42	1,37	0,016	0,015
30					0,168	0,182	0,685	0,673	0,253	0,243	0,064	0,067	0,73	0,68	0,079	0,083
31	3,20	3,30	18,6	20,2												
32																
33																
34	3,60	2,60	17,4	18,6												
35					0,206	0,211	0,727	0,719	0,250	0,247	0,066	0,069	1,45	1,38	0,172	0,175
36	2,77	3,16	15,8	17,8												

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
37																
38																
39													1,60	1,57	0,198	0,181
40																
41																
42					0,196	0,207	0,711	0,698	0,270	0,253	0,067	0,073	1,45	1,40	0,173	0,177
43					0,203	0,211	0,700	0,694	0,263	0,244	0,064	0,070	1,41	1,35	0,159	0,165
44																
45																
46																
47																
48																
49	3,43	3,48	17,9	19,0	0,154	0,179	0,726	0,643	0,276	0,253	0,049	0,064	1,50	1,46	0,168	0,174
50																
51																
52																
53																
54																
55																
56																
57																
58																
59																
60	3,24	3,38	18,4	19,9	0,198	0,212	0,718	0,718	0,240	0,224	0,058	0,064	1,46	1,41	0,170	0,180
61	2,96	2,09	17,6	19,0	0,168	0,176	0,622	0,589	0,207	0,199	0,048	0,058	1,44	1,39	0,137	0,137
62	3,01	3,16	17,2	18,4									1,51	1,45	0,172	0,179
63																
64	2,98	3,24	17,0	18,5	0,199	0,211	0,735	0,723	0,277	0,259	0,068	0,073	1,47	1,42	0,171	0,177
65																
66	3,33	3,52	18,6	20,0												
67																
68			17,8	19,1												
69	3,15	3,26	19,4	20,2												
70	2,76	2,92	16,6	17,3												
71	2,86	3,04	15,1	16,1					0,262	0,246	0,068	0,069				

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	0,110	0,104	0,027	0,030	0,101	0,089	0,392	0,367	0,842	0,794	0,208	0,227	0,442	0,428	0,051	0,053
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13	0,104	0,098	0,026	0,028	0,094	0,083	0,364	0,339	0,776	0,729	0,195	0,210	0,415	0,401	0,048	0,049
14																
15																
16																
17																
18	0,099	0,095	0,025	0,027					0,776	0,727	0,190	0,204	0,445	0,422	0,051	0,051
19																
20																
21																
22																
23	0,114	0,105	0,027	0,029	0,101	0,089	0,385	0,351	0,818	0,754	0,209	0,220	0,457	0,438	0,053	0,054
24	0,100	0,095	0,028	0,028	0,096	0,084	0,376	0,347	0,800	0,750	0,210	0,220	0,440	0,420	0,051	0,052
25																
26	0,100	0,090	0,010	0,020	0,080	0,060	0,370	0,340	0,820	0,730	0,200	0,210	0,440	0,400	0,030	0,030
27																
28																
29	0,106	0,099	0,022	0,024					0,810	0,771	0,190	0,207				
30									0,799	0,752	0,207	0,216	0,431	0,413	0,050	0,052
31																
32																
33																
34																
35	0,101	0,095	0,023	0,025	0,094	0,085	0,394	0,364	0,816	0,752	0,199	0,215	0,425	0,410	0,054	0,055
36																

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
37																
38																
39					0,111	0,070	0,379	0,350	0,790	0,737	0,185	0,199				
40									0,347	0,294	1,323	1,244				
41									0,808	0,746	0,194	0,223				
42	0,109	0,103	0,027	0,029	0,097	0,086	0,381	0,355	0,806	0,755	0,200	0,216	0,438	0,424	0,051	0,053
43	0,098	0,092	0,024	0,026	0,096	0,083	0,362	0,339	0,807	0,750	0,198	0,213	0,436	0,415	0,049	0,052
44									0,800	0,750	0,200	0,210				
45																
46																
47																
48																
49	0,105	0,101	0,025	0,030					0,814	0,746	0,194	0,222	0,447	0,421	0,051	0,052
50																
51																
52																
53																
54																
55																
56																
57																
58																
59																
60	0,099	0,090	0,024	0,026					0,834	0,793	0,210	0,227	0,419	0,399	0,049	0,051
61	0,079	0,077	0,023	0,025					0,792	0,742	0,194	0,209	0,434	0,422	0,046	0,047
62																
63																
64	0,107	0,101	0,027	0,029	0,098	0,086	0,406	0,377	0,847	0,789	0,203	0,219	0,442	0,418	0,051	0,053
65																
66																
67																
68																
69																
70																
71	0,102	0,095	0,030	0,030									0,429	0,408	0,040	0,041

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	0,260	0,282	0,962	0,945	0,489	0,473	0,057	0,059	0,132	0,142	0,485	0,474	0,082	0,072	0,322	0,298
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13	0,257	0,274	0,949	0,902	0,454	0,434	0,053	0,054	0,118	0,128	0,445	0,439	0,083	0,072	0,326	0,305
14																
15																
16																
17																
18	0,244	0,265	0,894	0,865	0,476	0,449	0,055	0,056	0,124	0,132	0,457	0,446				
19																
20																
21																
22																
23	0,259	0,276	0,981	0,955	0,496	0,476	0,056	0,058	0,129	0,138	0,474	0,466	0,176	0,151	0,691	0,630
24	0,250	0,260	0,910	0,890	0,470	0,450	0,055	0,057	0,130	0,140	0,470	0,460				
25																
26					0,470	0,420	0,030	0,030	0,106	0,107	0,451	0,454				
27																
28																
29	0,251	0,264	0,815	0,807	0,543	0,524	0,066	0,069	0,125	0,139	0,473	0,460				
30	0,152	0,164	0,569	0,556	0,456	0,444	0,055	0,056	0,118	0,127	0,458	0,452				
31																
32																
33																
34																
35	0,250	0,265	0,903	0,888	0,466	0,457	0,060	0,062	0,127	0,137	0,469	0,467	0,085	0,070	0,333	0,308
36																

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
37																
38																
39	0,251	0,272	0,948	0,943	0,438	0,447	0,071	0,064	0,126	0,140	0,477	0,469				
40	0,870	0,920	0,250	0,230					0,421	0,445	0,114	0,102				
41									0,124	0,137	0,495	0,522				
42	0,246	0,266	0,920	0,899	0,475	0,458	0,055	0,057	0,127	0,137	0,473	0,466	0,082	0,070	0,325	0,305
43	0,235	0,251	0,863	0,845	0,437	0,428	0,050	0,052	0,118	0,127	0,429	0,417	0,083	0,072	0,310	0,294
44	0,240	0,250	0,900	0,870					0,120	0,125	0,450	0,440				
45																
46																
47																
48																
49	0,247	0,277	0,931	0,921	0,470	0,446	0,054	0,055	0,128	0,138	0,478	0,472				
50																
51																
52																
53																
54																
55																
56																
57																
58																
59																
60	0,248	0,270	1,002	1,003	0,441	0,418	0,051	0,054	0,126	0,135	0,435	0,433				
61	0,252	0,274	0,936	0,927	0,527	0,491	0,040	0,046	0,122	0,132	0,457	0,451				
62									0,129	0,137	0,470	0,466				
63																
64	0,249	0,269	1,000	0,962	0,475	0,455	0,056	0,058	0,127	0,135	0,470	0,463	0,083	0,071	0,340	0,314
65																
66																
67																
68																
69																
70																
71					0,464	0,450	0,050	0,048								



Tabell E1. (forts.)

Lab. nr.	Arsen, mg/l As				Lab. nr.	Arsen, mg/l As			
	I	J	K	L		I	J	K	L
1					37				
2	0,114	0,099	0,442	0,407	38				
3					39				
4					40				
5					41				
6					42	0,116	0,098	0,443	0,416
7					43	0,112	0,095	0,435	0,402
8					44				
9					45				
10					46				
11					47				
12					48				
13	0,108	0,093	0,427	0,396	49				
14					50				
15					51				
16					52				
17					53				
18	0,107	0,098	0,414	0,384	54				
19					55				
20					56				
21					57				
22					58				
23	0,114	0,097	0,442	0,411	59				
24	0,100	0,087	0,470	0,400	60	0,108	0,092	0,417	0,388
25					61				
26	0,100	0,080	0,440	0,420	62				
27					63				
28					64	0,112	0,097	0,443	0,412
29					65				
30					66				
31					67				
32					68				
33					69				
34					70				
35	0,114	0,096	0,450	0,413	71	0,089	0,085	0,035	0,038
36									



**Tabell E2.1. Statistikk - pH***Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	62	Variasjonsbredde	0,23
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,00
Sann verdi	7,50	Standardavvik	0,05
Middelverdi	7,50	Relativt standardavvik	0,6%
Median	7,50	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

34	7,37	58	7,49	1	7,51
33	7,40	13	7,50	64	7,51
40	7,40	49	7,50	67	7,51
7	7,41	48	7,50	55	7,51
5	7,41	44	7,50	54	7,51
23	7,42	8	7,50	30	7,51
17	7,42	65	7,50	4	7,52
57	7,43	6	7,50	50	7,52
70	7,45	25	7,50	45	7,53
51	7,46	63	7,50	31	7,53
69	7,46	59	7,50	56	7,54
18	7,46	10	7,50	20	7,54
35	7,47	60	7,50	12	7,55
28	7,47	22	7,50	41	7,55
9	7,47	14	7,50	37	7,56
29	7,47	46	7,50	61	7,56
52	7,48	24	7,50	39	7,58
62	7,48	19	7,50	11	7,60
68	7,49	66	7,51	15	7,60
47	7,49	27	7,51	2	7,60
36	7,49	43	7,51		

U = Utelatte resultater

**Tabell E2.1. Statistikk - pH***Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	62	Variasjonsbredde	0,20
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,00
Sann verdi	7,42	Standardavvik	0,04
Middelverdi	7,42	Relativt standardavvik	0,6%
Median	7,42	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

33	7,31	6	7,40	62	7,44
23	7,32	47	7,41	14	7,44
34	7,33	70	7,41	37	7,45
5	7,36	10	7,41	31	7,45
7	7,36	8	7,42	41	7,45
57	7,36	13	7,42	1	7,45
51	7,38	30	7,42	45	7,45
28	7,38	64	7,42	36	7,45
69	7,38	68	7,42	58	7,45
18	7,38	19	7,42	59	7,47
17	7,39	27	7,42	9	7,47
29	7,39	60	7,42	20	7,47
35	7,40	4	7,43	50	7,48
65	7,40	63	7,43	61	7,48
52	7,40	43	7,43	39	7,49
46	7,40	49	7,43	12	7,49
40	7,40	67	7,43	11	7,50
24	7,40	44	7,43	2	7,50
25	7,40	54	7,43	15	7,50
22	7,40	66	7,43	56	7,51
48	7,40	55	7,44		

U = Utelatte resultater

**Tabell E2.1. Statistikk - pH***Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	62	Variasjonsbredde	0,28
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	5,79	Standardavvik	0,05
Middelverdi	5,79	Relativt standardavvik	0,8%
Median	5,79	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

45	5,19	U	52	5,78	44	5,80
33	5,52	U	39	5,78	11	5,80
23	5,66		19	5,78	31	5,81
5	5,68		8	5,78	54	5,81
48	5,70		68	5,78	30	5,82
35	5,72		60	5,78	37	5,82
66	5,74		27	5,78	62	5,82
57	5,74		58	5,79	41	5,82
6	5,75		50	5,79	49	5,82
7	5,75		1	5,79	55	5,82
4	5,75		47	5,79	63	5,84
69	5,75		67	5,79	14	5,84
70	5,76		43	5,80	20	5,84
51	5,76		36	5,80	59	5,85
13	5,76		61	5,80	18	5,86
34	5,76		40	5,80	15	5,86
28	5,76		24	5,80	12	5,86
17	5,77		65	5,80	56	5,88
64	5,77		46	5,80	2	5,90
29	5,78		22	5,80	9	5,94
10	5,78		25	5,80		

U = Utelatte resultater

**Tabell E2.1. Statistikk - pH***Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	62	Variasjonsbredde	0,24
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	5,75	Standardavvik	0,05
Middelverdi	5,74	Relativt standardavvik	0,9%
Median	5,75	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

33	5,49	U	28	5,72	63	5,77
48	5,60		27	5,73	36	5,77
23	5,62		30	5,73	41	5,78
34	5,64		64	5,73	4	5,78
5	5,66		29	5,73	37	5,78
35	5,68		19	5,74	49	5,78
70	5,68		68	5,74	45	5,78
1	5,68		52	5,74	14	5,78
40	5,70		43	5,75	59	5,79
6	5,70		66	5,75	2	5,80
25	5,70		47	5,75	22	5,80
55	5,70		50	5,75	65	5,80
57	5,70		31	5,75	9	5,80
11	5,70		60	5,75	24	5,80
17	5,71		67	5,75	46	5,80
69	5,71		62	5,75	20	5,81
51	5,71		58	5,75	56	5,82
13	5,72		39	5,75	12	5,83
7	5,72		61	5,76	15	5,83
10	5,72		44	5,76	18	5,84
8	5,72		54	5,76		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	58	Variasjonsbredde	34
Antall utelatte resultater	3	Varians	38
Sann verdi	128	Standardavvik	6
Middelverdi	128	Relativt standardavvik	4,8%
Median	128	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	112	1	127	70	130
41	115	38	127	55	130
34	116	40	127	27	131
3	119	48	127	19	131
47	120	44	128	20	131
16	121	62	128	60	131
15	122	10	128	64	132
51	123	8	128	5	132
18	124	9	128	33	133
30	124	14	128	59	134
17	125	54	128	12	137
37	125	67	129	23	138
39	125	50	129	22	140
58	126	31	129	46	140
53	126	56	129	63	143
21	126	13	130 U	68	146
36	126	66	130	4	195 U
57	127	45	130	11	210 U
65	127	61	130		
26	127	24	130		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	58	Variasjonsbredde	55
Antall utelatte resultater	3	Varians	76
Sann verdi	134	Standardavvik	9
Middelverdi	133	Relativt standardavvik	6,6%
Median	132	Relativ feil	-0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

13	78 U	24	130	30	136
52	100	37	130	64	136
34	121	38	130	60	137
3	123	47	130	33	138
18	124	17	130	5	139
41	124	26	130	19	139
48	125	65	131	20	139
16	126	55	131	12	140
15	126	40	132	46	140
51	127	9	132	62	143
14	128	67	132	63	145
45	128	39	133	23	148
8	128	44	133	22	150
27	128	56	134	10	150
21	128	1	134	68	152
58	128	57	134	50	155
53	129	31	134	4	191 U
59	129	54	135	11	230 U
61	130	66	135		
36	130	70	135		

U = Utelatte resultater



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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	59	Variasjonsbredde	132
Antall utelatte resultater	4	Varians	419
Sann verdi	490	Standardavvik	20
Middelverdi	464	Relativt standardavvik	4,4%
Median	465	Relativ feil	-5,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

14	374	U	53	459	25	471
45	407		46	460	20	472
50	420		19	460	66	472
59	434		61	460	60	473
21	434		56	460	34	476
27	438		15	463	62	477
37	439		67	463	33	479
18	446		8	464	47	480
16	446		5	464	55	480
40	448		57	465	30	480
17	448		9	465	10	480
13	449	U	31	465	26	482
3	450		39	465	58	482
1	450		63	466	65	488
41	451		64	468	4	500
52	452		54	469	22	510
44	456		51	469	23	531
36	457		24	470	68	539
48	459		70	470	11	600
38	459		12	470		U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	59	Variasjonsbredde	158
Antall utelatte resultater	4	Varians	521
Sann verdi	498	Standardavvik	23
Middelverdi	487	Relativt standardavvik	4,7%
Median	488	Relativ feil	-2,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

13	386	U	52	482	25	492	
50	425		9	483	64	493	
37	447		8	484	48	495	
4	451		63	484	31	497	
59	457		19	485	62	497	
60	460		16	485	58	497	
21	468		45	486	26	498	
34	468		44	486	55	498	
65	470		14	486	U	66	499
27	470		40	488	70	500	
20	472		5	488	57	500	
18	474		56	489	54	500	
3	476		67	490	36	501	
15	477		30	490	33	510	
39	478		46	490	10	515	
17	479		24	490	22	560	
1	480		61	490	11	580	U
53	480		47	490	68	583	
51	481		12	491	23	629	U
41	481		38	491			

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	27,4
Antall utelatte resultater	2	Varians	60,9
Sann verdi	56,0	Standardavvik	7,8
Middelverdi	57,9	Relativt standardavvik	13,5%
Median	56,6	Relativ feil	3,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

19	47,0	24	56,0	60	59,7
57	50,5	31	56,6	22	65,0
39	50,7	9	57,0	64	73,0
30	52,0	13	57,2 U	23	74,4
18	54,0	20	59,0	14	104,0 U
61	54,0	45	59,0		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	23,0
Antall utelatte resultater	2	Varians	51,7
Sann verdi	58,4	Standardavvik	7,2
Middelverdi	60,0	Relativt standardavvik	12,0%
Median	58,4	Relativ feil	2,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

13	25,2 U	45	56,0	20	63,0
18	52,0	24	57,0	22	66,0
19	53,0	31	58,4	23	74,5
39	53,2	9	59,0	64	75,0
30	54,0	57	61,0	14	102,0 U
61	56,0	60	61,5		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	18	Variasjonsbredde	102
Antall utelatte resultater	0	Varians	519
Sann verdi	214	Standardavvik	23
Middelverdi	209	Relativt standardavvik	10,9%
Median	208	Relativ feil	-2,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

45	159	31	202	60	215
61	188	25	206	22	220
19	189	30	206	13	223
18	190	20	210	14	230
39	200	9	210	23	247
57	202	24	210	64	261

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	18	Variasjonsbredde	126
Antall utelatte resultater	0	Varians	1297
Sann verdi	217	Standardavvik	36
Middelverdi	231	Relativt standardavvik	15,6%
Median	217	Relativ feil	6,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

13	180	30	211	20	240
19	200	25	213	22	250
18	202	31	216	23	272
61	204	9	218	64	277
60	207	24	220	45	299
39	207	57	235	14	306

U = Utelatte resultater

**Tabell E2.4.** Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD<sub>Cr</sub>*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	59
Antall utelatte resultater	1	Varians	179
Sann verdi	217	Standardavvik	13
Middelverdi	223	Relativt standardavvik	6,0%
Median	222	Relativ feil	2,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

59	144	U	7	216	8	231
31	190		19	217	60	232
23	201		61	217	14	232
52	210		1	219	34	233
10	210		50	220	32	235
22	210		17	221	66	236
9	211		18	222	4	239
62	213		11	222	48	242
20	215		36	226	15	243
53	215		13	227	12	245
51	215		5	229	3	249

U = Utelatte resultater

**Tabell E2.4.** Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD<sub>Cr</sub>*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	62
Antall utelatte resultater	1	Varians	198
Sann verdi	234	Standardavvik	14
Middelverdi	243	Relativt standardavvik	5,8%
Median	243	Relativ feil	3,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

59	192	U	13	237	5	247
31	204		17	238	8	250
23	223		50	239	51	251
10	225		11	241	34	254
9	229		7	242	32	256
52	230		18	243	66	258
22	230		60	243	15	261
53	231		20	245	48	263
19	233		14	246	4	265
61	234		36	246	3	265
62	236		1	247	12	266

U = Utelatte resultater

**Tabell E2.4.** Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD<sub>Cr</sub>*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	126
Antall utelatte resultater	1	Varians	723
Sann verdi	1100	Standardavvik	27
Middelverdi	1103	Relativt standardavvik	2,4%
Median	1101	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

4	587	U	11	1090	53	1116
59	1025		19	1091	32	1117
52	1060		51	1099	12	1118
31	1066		7	1099	34	1118
23	1070		22	1100	3	1124
62	1079		60	1100	20	1124
13	1085		50	1102	1	1126
18	1087		17	1106	66	1140
9	1088		48	1107	5	1146
61	1089		8	1108	15	1148
10	1090		36	1112	14	1151

U = Utelatte resultater

**Tabell E2.4.** Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD<sub>Cr</sub>*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	100
Antall utelatte resultater	1	Varians	642
Sann verdi	1151	Standardavvik	25
Middelverdi	1151	Relativt standardavvik	2,2%
Median	1150	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

4	608	U	11	1140	48	1162
52	1100		14	1142	8	1163
22	1100		19	1144	12	1166
59	1112		10	1145	32	1169
62	1128		1	1146	34	1176
31	1129		7	1149	3	1177
23	1130		50	1151	36	1182
20	1133		51	1151	15	1187
13	1135		61	1155	5	1188
18	1136		17	1155	66	1198
9	1139		53	1159	60	1200

U = Utelatte resultater



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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	54
Antall utelatte resultater	0	Varians	215
Sann verdi	151	Standardavvik	15
Middelverdi	152	Relativt standardavvik	9,7%
Median	153	Relativ feil	0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

20	130	18	149	48	162
50	133	52	153	53	165
61	139	62	154	60	184
23	141	19	159		
64	148	22	160		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	72
Antall utelatte resultater	0	Varians	305
Sann verdi	163	Standardavvik	17
Middelverdi	162	Relativt standardavvik	10,8%
Median	166	Relativ feil	-0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

50	124	18	165	22	170
23	141	52	166	53	175
61	150	64	167	60	196
20	151	48	168		
19	164	62	169		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	280
Antall utelatte resultater	1	Varians	7585
Sann verdi	764	Standardavvik	87
Middelverdi	732	Relativt standardavvik	11,9%
Median	773	Relativ feil	-4,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

61	389	U	64	762	22	790
50	517		18	772	60	795
20	618		62	773	48	797
23	674		19	774		
52	720		53	788		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	427
Antall utelatte resultater	1	Varians	17861
Sann verdi	799	Standardavvik	134
Middelverdi	739	Relativt standardavvik	18,1%
Median	805	Relativ feil	-7,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

61	385	U	52	760	22	820
64	435		53	802	60	839
50	524		62	807	48	862
20	665		18	811		
23	728		19	819		

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	328
Sann verdi	159	Standardavvik	18
Middelverdi	149	Relativt standardavvik	12,2%
Median	146	Relativ feil	-6,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

50	122	61	146	62	170
23	145	22	160		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	5	Variasjonsbredde	38
Antall utelatte resultater	0	Varians	257
Sann verdi	171	Standardavvik	16
Middelverdi	159	Relativt standardavvik	10,1%
Median	158	Relativ feil	-7,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

23	141	61	158	62	179
50	146	22	170		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	4	Variasjonsbredde	224
Antall utelatte resultater	1	Varians	12717
Sann verdi	804	Standardavvik	113
Middelverdi	690	Relativt standardavvik	16,3%
Median	675	Relativ feil	-14,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

61	408	U	23	675
50	586		22	810

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	4	Variasjonsbredde	202
Antall utelatte resultater	1	Varians	10223
Sann verdi	841	Standardavvik	101
Middelverdi	752	Relativt standardavvik	13,5%
Median	757	Relativ feil	-10,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

61	404	U	23	757
50	648		22	850

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	12,7
Antall utelatte resultater	1	Varians	12,6
Sann verdi	86,7	Standardavvik	3,5
Middelverdi	86,6	Relativt standardavvik	4,1%
Median	87,0	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	79,6	23	85,5	64	89,6
33	80,2	61	86,4	67	89,9
70	84,1	69	87,6	49	90,8
71	84,4	68	88,1	28	92,3
22	85,0	35	88,4	60	114,1 U
66	85,0	18	88,9		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	16,1
Antall utelatte resultater	1	Varians	21,9
Sann verdi	93,3	Standardavvik	4,7
Middelverdi	93,3	Relativt standardavvik	5,0%
Median	94,5	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

33	83,8	71	93,2	67	97,0
47	85,1	66	94,0	69	97,2
23	86,9	18	94,9	49	98,7
22	91,0	35	95,5	28	99,9
70	91,8	68	95,5	60	123,1 U
61	92,0	64	95,8		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	47
Antall utelatte resultater	0	Varians	172
Sann verdi	439	Standardavvik	13
Middelverdi	440	Relativt standardavvik	3,0%
Median	443	Relativ feil	0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

66	414	22	440	18	446
47	414	35	440	28	452
61	426	70	443	64	453
33	430	23	443	68	456
67	439	49	444	60	461
69	440	71	445		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	59
Antall utelatte resultater	0	Varians	170
Sann verdi	459	Standardavvik	13
Middelverdi	460	Relativt standardavvik	2,8%
Median	460	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

66	432	70	459	28	466
47	441	61	459	49	467
23	450	67	460	68	473
33	452	22	460	64	474
18	458	69	461	60	491
35	459	71	462		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,60
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,01
Sann verdi	1,38	Standardavvik	0,10
Middelverdi	1,43	Relativt standardavvik	7,1%
Median	1,43	Relativ feil	3,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	1,10	53	1,40	3	1,47
34	1,14 U	62	1,41	61	1,48
52	1,30	60	1,42	10	1,48
29	1,35	35	1,42	5	1,50
50	1,37	23	1,42	22	1,50
20	1,37	14	1,43	31	1,53
17	1,38	8	1,43	66	1,56
13	1,38	18	1,44	48	1,60
64	1,38	11	1,44	69	1,70
51	1,39	49	1,46	68	1,75 U
19	1,40	70	1,47		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,35
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,01
Sann verdi	1,46	Standardavvik	0,08
Middelverdi	1,51	Relativt standardavvik	5,2%
Median	1,50	Relativ feil	3,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

34	1,04	U	35	1,48	49	1,54
52	1,35		8	1,48	70	1,57
13	1,40		18	1,49	31	1,58
20	1,41		64	1,49	22	1,60
50	1,42		51	1,50	61	1,60
47	1,42		23	1,50	5	1,60
29	1,42		11	1,50	48	1,60
17	1,45		60	1,50	66	1,64
53	1,45		10	1,51	69	1,70
19	1,47		3	1,53	68	2,45
62	1,47		14	1,54		U

U = Utelatte resultater



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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	2,44
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,19
Sann verdi	7,87	Standardavvik	0,43
Middelverdi	7,86	Relativt standardavvik	5,5%
Median	7,89	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

35	4,88	U	53	7,75	3	8,03
48	6,20		66	7,77	4	8,10
10	7,44		22	7,80	23	8,10
47	7,44		19	7,81	49	8,11
50	7,46		11	7,87	68	8,11
29	7,54		62	7,89	34	8,19
17	7,56		13	7,89	69	8,20
51	7,57		64	7,93	70	8,40
52	7,60		14	7,97	5	8,40
20	7,64		31	8,00	60	8,41
8	7,70		18	8,02	61	8,64

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	3,64
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,33
Sann verdi	8,45	Standardavvik	0,57
Middelverdi	8,47	Relativt standardavvik	6,8%
Median	8,46	Relativ feil	0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

35	4,71	U	20	8,31	66	8,61
48	6,60		53	8,31	18	8,70
10	7,50		13	8,32	49	8,71
51	7,97		22	8,40	5	8,80
50	8,06		11	8,42	68	8,85
47	8,14		19	8,45	4	8,85
29	8,15		62	8,46	23	8,88
17	8,16		64	8,54	34	8,97
52	8,23		31	8,60	70	9,00
3	8,23		69	8,60	60	9,12
8	8,30		14	8,60	61	10,24

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	23	Variasjonsbredde	0,94
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,08
Sann verdi	3,15	Standardavvik	0,28
Middelverdi	3,20	Relativt standardavvik	8,7%
Median	3,20	Relativ feil	1,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

70	2,76	14	3,11	66	3,33
36	2,77	69	3,15	49	3,43
3	2,83	17	3,18	20	3,43
71	2,86	22	3,20	11	3,49
61	2,96 U	31	3,20	34	3,60
64	2,98	23	3,22	19	3,70
62	3,01	60	3,24	10	3,70
29	3,05	18	3,25		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	23	Variasjonsbredde	1,30
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,08
Sann verdi	3,32	Standardavvik	0,29
Middelverdi	3,30	Relativt standardavvik	8,6%
Median	3,28	Relativ feil	-0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

61	2,09 U	64	3,24	60	3,38
34	2,60	11	3,25	49	3,48
70	2,92	18	3,26	66	3,52
3	3,00	69	3,26	20	3,57
71	3,04	22	3,30	14	3,64
36	3,16	31	3,30	10	3,77
62	3,16	23	3,31	19	3,90
29	3,22	17	3,38		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	5,0
Antall utelatte resultater	0	Varians	1,3
Sann verdi	17,9	Standardavvik	1,2
Middelverdi	17,8	Relativt standardavvik	6,5%
Median	17,7	Relativ feil	-0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

71	15,1	34	17,4	60	18,4
36	15,8	17	17,5	11	18,6
70	16,6	61	17,6	20	18,6
64	17,0	23	17,6	66	18,6
18	17,1	68	17,8	31	18,6
3	17,1	29	17,9	69	19,4
62	17,2	49	17,9	19	20,0
14	17,4	22	18,0	10	20,1

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	5,9
Antall utelatte resultater	0	Varians	1,4
Sann verdi	19,3	Standardavvik	1,2
Middelverdi	19,1	Relativt standardavvik	6,3%
Median	19,0	Relativ feil	-1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

71	16,1	14	18,8	29	19,4
70	17,3	23	18,8	11	19,8
36	17,8	61	19,0	60	19,9
3	17,9	22	19,0	66	20,0
18	18,4	49	19,0	31	20,2
62	18,4	17	19,1	69	20,2
64	18,5	20	19,1	10	21,0
34	18,6	68	19,1	19	22,0

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	14	Variasjonsbredde	0,095
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,001
Sann verdi	0,196	Standardavvik	0,025
Middelverdi	0,185	Relativt standardavvik	13,7%
Median	0,196	Relativ feil	-5,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

26	0,120	24	0,190	64	0,199
49	0,154	18	0,195	43	0,203
30	0,168	42	0,196	35	0,206
61	0,168	2	0,198	23	0,215
13	0,173	60	0,198		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	14	Variasjonsbredde	0,107
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,001
Sann verdi	0,210	Standardavvik	0,027
Middelverdi	0,198	Relativt standardavvik	13,9%
Median	0,211	Relativ feil	-5,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

26	0,120	42	0,207	60	0,212
61	0,176	24	0,210	18	0,215
49	0,179	64	0,211	2	0,219
30	0,182	43	0,211	23	0,227
13	0,189	35	0,211		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	14	Variasjonsbredde	0,167
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,002
Sann verdi	0,728	Standardavvik	0,040
Middelverdi	0,706	Relativt standardavvik	5,7%
Median	0,713	Relativ feil	-3,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

61	0,622	43	0,700	35	0,727
13	0,658	42	0,711	64	0,735
26	0,670	18	0,714	2	0,737
30	0,685	60	0,718	23	0,789
24	0,690	49	0,726		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	14	Variasjonsbredde	0,179
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,002
Sann verdi	0,714	Standardavvik	0,044
Middelverdi	0,687	Relativt standardavvik	6,4%
Median	0,694	Relativ feil	-3,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

61	0,589	24	0,680	60	0,718
13	0,641	18	0,693	35	0,719
49	0,643	43	0,694	64	0,723
26	0,670	42	0,698	23	0,768
30	0,673	2	0,715		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	16	Variasjonsbredde	0,074
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,270	Standardavvik	0,017
Middelverdi	0,259	Relativt standardavvik	6,8%
Median	0,261	Relativ feil	-4,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

61	0,207	26	0,260	42	0,270
60	0,240	24	0,260	49	0,276
35	0,250	71	0,262	64	0,277
29	0,250	13	0,263	23	0,281
30	0,253	43	0,263		
2	0,257	18	0,267		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	16	Variasjonsbredde	0,065
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,252	Standardavvik	0,015
Middelverdi	0,243	Relativt standardavvik	6,3%
Median	0,246	Relativ feil	-3,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

61	0,199	43	0,244	42	0,253
60	0,224	18	0,246	49	0,253
26	0,230	71	0,246	64	0,259
29	0,236	35	0,247	23	0,264
2	0,240	13	0,249		
30	0,243	24	0,250		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	16	Variasjonsbredde	0,036
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,066	Standardavvik	0,010
Middelverdi	0,060	Relativt standardavvik	16,4%
Median	0,064	Relativ feil	-8,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	0,034	2	0,064	42	0,067
61	0,048	43	0,064	71	0,068
49	0,049	30	0,064	64	0,068
26	0,050	13	0,065	23	0,070
60	0,058	24	0,066		
18	0,063	35	0,066		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	16	Variasjonsbredde	0,027
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,072	Standardavvik	0,007
Middelverdi	0,066	Relativt standardavvik	11,0%
Median	0,068	Relativ feil	-8,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	0,050	18	0,065	43	0,070
24	0,054	30	0,067	42	0,073
61	0,058	13	0,069	64	0,073
26	0,060	35	0,069	23	0,077
60	0,064	71	0,069		
49	0,064	2	0,069		

U = Utelatte resultater



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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	0,19
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	1,48	Standardavvik	0,05
Middelverdi	1,48	Relativt standardavvik	3,3%
Median	1,49	Relativ feil	0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	0,73	U	60	1,46	23	1,50
43	1,41		64	1,47	62	1,51
29	1,42		2	1,48	13	1,52
61	1,44		49	1,50	18	1,54
35	1,45		26	1,50	39	1,60
42	1,45		24	1,50		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	0,23
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	1,42	Standardavvik	0,05
Middelverdi	1,42	Relativt standardavvik	3,7%
Median	1,41	Relativ feil	0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	0,68	U	26	1,40	62	1,45
43	1,35		42	1,40	13	1,45
29	1,37		60	1,41	49	1,46
35	1,38		64	1,42	18	1,49
61	1,39		23	1,42	39	1,57
24	1,40		2	1,44		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	0,063
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,000
Sann verdi	0,170	Standardavvik	0,016
Middelverdi	0,174	Relativt standardavvik	9,0%
Median	0,172	Relativ feil	2,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	0,016	U	60	0,170	23	0,175
30	0,079	U	24	0,170	13	0,177
61	0,137		64	0,171	18	0,195
43	0,159		62	0,172	39	0,198
49	0,168		35	0,172	26	0,200
2	0,169		42	0,173		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	0,063
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,000
Sann verdi	0,176	Standardavvik	0,013
Middelverdi	0,176	Relativt standardavvik	7,4%
Median	0,177	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	0,015	U	35	0,175	60	0,180
30	0,083	U	13	0,176	18	0,181
61	0,137		42	0,177	23	0,181
43	0,165		64	0,177	39	0,181
2	0,174		62	0,179	26	0,200
49	0,174		24	0,180		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,035
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,108	Standardavvik	0,008
Middelverdi	0,102	Relativt standardavvik	7,7%
Median	0,102	Relativ feil	-5,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

61	0,079	24	0,100	29	0,106
43	0,098	35	0,101	64	0,107
18	0,099	71	0,102	42	0,109
60	0,099	13	0,104	2	0,110
26	0,100	49	0,105	23	0,114

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,028
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,101	Standardavvik	0,007
Middelverdi	0,096	Relativt standardavvik	7,5%
Median	0,095	Relativ feil	-5,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

61	0,077	35	0,095	49	0,101
60	0,090	71	0,095	64	0,101
26	0,090	18	0,095	42	0,103
43	0,092	13	0,098	2	0,104
24	0,095	29	0,099	23	0,105

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,008
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,026	Standardavvik	0,002
Middelverdi	0,026	Relativt standardavvik	8,9%
Median	0,026	Relativ feil	-1,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

26	0,010	U	43	0,024	23	0,027
29	0,022		18	0,025	42	0,027
61	0,023		49	0,025	2	0,027
35	0,023		13	0,026	24	0,028
60	0,024		64	0,027	71	0,030

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,006
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,029	Standardavvik	0,002
Middelverdi	0,028	Relativt standardavvik	7,5%
Median	0,028	Relativ feil	-5,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

26	0,020	U	60	0,026	64	0,029
29	0,024		18	0,027	23	0,029
61	0,025		24	0,028	2	0,030
35	0,025		13	0,028	71	0,030
43	0,026		42	0,029	49	0,030

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Co

Antall deltagere	10	Variasjonsbredde	0,031
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,098	Standardavvik	0,008
Middelverdi	0,097	Relativt standardavvik	8,0%
Median	0,097	Relativ feil	-1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

26	0,080	43	0,096	2	0,101
35	0,094	42	0,097	39	0,111
13	0,094	64	0,098		
24	0,096	23	0,101		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Co

Antall deltagere	10	Variasjonsbredde	0,029
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,084	Standardavvik	0,009
Middelverdi	0,082	Relativt standardavvik	11,4%
Median	0,085	Relativ feil	-3,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

26	0,060	24	0,084	23	0,089
39	0,070	35	0,085	2	0,089
13	0,083	42	0,086		
43	0,083	64	0,086		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Co

Antall deltagere	10	Variasjonsbredde	0,044
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,385	Standardavvik	0,014
Middelverdi	0,381	Relativt standardavvik	3,6%
Median	0,380	Relativ feil	-1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

43	0,362	39	0,379	35	0,394
13	0,364	42	0,381	64	0,406
26	0,370	23	0,385		
24	0,376	2	0,392		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Co

Antall deltagere	10	Variasjonsbredde	0,038
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,357	Standardavvik	0,013
Middelverdi	0,353	Relativt standardavvik	3,7%
Median	0,351	Relativ feil	-1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

13	0,339	39	0,350	2	0,367
43	0,339	23	0,351	64	0,377
26	0,340	42	0,355		
24	0,347	35	0,364		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	19	Variasjonsbredde	0,071
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,810	Standardavvik	0,020
Middelverdi	0,809	Relativt standardavvik	2,4%
Median	0,808	Relativ feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	0,347	U	44	0,800	23	0,818
13	0,776		42	0,806	26	0,820
18	0,776		43	0,807	60	0,834
39	0,790		41	0,808	2	0,842
61	0,792		29	0,810	64	0,847
30	0,799		49	0,814		
24	0,800		35	0,816		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	19	Variasjonsbredde	0,067
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,756	Standardavvik	0,021
Middelverdi	0,754	Relativt standardavvik	2,7%
Median	0,750	Relativ feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	0,294	U	41	0,746	42	0,755
18	0,727		24	0,750	29	0,771
13	0,729		43	0,750	64	0,789
26	0,730		44	0,750	60	0,793
39	0,737		30	0,752	2	0,794
61	0,742		35	0,752		
49	0,746		23	0,754		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	19	Variasjonsbredde	0,025
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,198	Standardavvik	0,008
Middelverdi	0,199	Relativt standardavvik	3,8%
Median	0,200	Relativ feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

39	0,185	43	0,198	2	0,208
18	0,190	35	0,199	23	0,209
29	0,190	26	0,200	24	0,210
61	0,194	42	0,200	60	0,210
49	0,194	44	0,200	40	1,323 U
41	0,194	64	0,203		
13	0,195	30	0,207		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	19	Variasjonsbredde	0,028
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,216	Standardavvik	0,008
Middelverdi	0,215	Relativt standardavvik	3,6%
Median	0,216	Relativ feil	-0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

39	0,199	43	0,213	49	0,222
18	0,204	35	0,215	41	0,223
29	0,207	30	0,216	2	0,227
61	0,209	42	0,216	60	0,227
44	0,210	64	0,219	40	1,244 U
26	0,210	23	0,220		
13	0,210	24	0,220		

U = Utelatte resultater



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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,042
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,444	Standardavvik	0,011
Middelverdi	0,436	Relativt standardavvik	2,5%
Median	0,438	Relativ feil	-1,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

13	0,415	61	0,434	64	0,442
60	0,419	43	0,436	2	0,442
35	0,425	42	0,438	18	0,445
71	0,429	24	0,440	49	0,447
30	0,431	26	0,440	23	0,457

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,039
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,426	Standardavvik	0,011
Middelverdi	0,416	Relativt standardavvik	2,6%
Median	0,418	Relativ feil	-2,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

60	0,399	30	0,413	61	0,422
26	0,400	43	0,415	18	0,422
13	0,401	64	0,418	42	0,424
71	0,408	24	0,420	2	0,428
35	0,410	49	0,421	23	0,438

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,014
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,051	Standardavvik	0,003
Middelverdi	0,050	Relativt standardavvik	6,8%
Median	0,051	Relativ feil	-2,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

26	0,030	U	43	0,049	64	0,051
71	0,040		30	0,050	42	0,051
61	0,046		49	0,051	2	0,051
13	0,048		18	0,051	23	0,053
60	0,049		24	0,051	35	0,054

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	15	Variasjonsbredde	0,014
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,053	Standardavvik	0,004
Middelverdi	0,051	Relativt standardavvik	6,9%
Median	0,052	Relativ feil	-3,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

26	0,030	U	60	0,051	42	0,053
71	0,041		49	0,052	64	0,053
61	0,047		43	0,052	2	0,053
13	0,049		30	0,052	23	0,054
18	0,051		24	0,052	35	0,055

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	0,025
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,000
Sann verdi	0,252	Standardavvik	0,007
Middelverdi	0,249	Relativt standardavvik	2,7%
Median	0,250	Relativ feil	-1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	0,152	U	60	0,248	61	0,252
43	0,235		64	0,249	13	0,257
44	0,240		35	0,250	23	0,259
18	0,244		24	0,250	2	0,260
42	0,246		29	0,251	40	0,870
49	0,247		39	0,251		U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	0,032
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,000
Sann verdi	0,270	Standardavvik	0,009
Middelverdi	0,268	Relativt standardavvik	3,4%
Median	0,269	Relativ feil	-0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	0,164	U	18	0,265	61	0,274
44	0,250		42	0,266	23	0,276
43	0,251		64	0,269	49	0,277
24	0,260		60	0,270	2	0,282
29	0,264		39	0,272	40	0,920
35	0,265		13	0,274		U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	0,187
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,003
Sann verdi	0,936	Standardavvik	0,050
Middelverdi	0,928	Relativt standardavvik	5,4%
Median	0,931	Relativ feil	-0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	0,250	U	35	0,903	13	0,949
30	0,569	U	24	0,910	2	0,962
29	0,815		42	0,920	23	0,981
43	0,863		49	0,931	64	1,000
18	0,894		61	0,936	60	1,002
44	0,900		39	0,948		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	0,196
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,003
Sann verdi	0,918	Standardavvik	0,050
Middelverdi	0,908	Relativt standardavvik	5,6%
Median	0,902	Relativ feil	-1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	0,230	U	35	0,888	39	0,943
30	0,556	U	24	0,890	2	0,945
29	0,807		42	0,899	23	0,955
43	0,845		13	0,902	64	0,962
18	0,865		49	0,921	60	1,003
44	0,870		61	0,927		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	0,106
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,001
Sann verdi	0,474	Standardavvik	0,028
Middelverdi	0,473	Relativt standardavvik	6,0%
Median	0,470	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

43	0,437	35	0,466	18	0,476
39	0,438	26	0,470	2	0,489
60	0,441	49	0,470	23	0,496
13	0,454	24	0,470	61	0,527
30	0,456	64	0,475	29	0,543
71	0,464	42	0,475		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	0,106
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,001
Sann verdi	0,454	Standardavvik	0,026
Middelverdi	0,454	Relativt standardavvik	5,7%
Median	0,450	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

60	0,418	39	0,447	42	0,458
26	0,420	18	0,449	2	0,473
43	0,428	24	0,450	23	0,476
13	0,434	71	0,450	61	0,491
30	0,444	64	0,455	29	0,524
49	0,446	35	0,457		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	0,041
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,054	Standardavvik	0,009
Middelverdi	0,054	Relativt standardavvik	16,7%
Median	0,055	Relativ feil	-0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

26	0,030	49	0,054	64	0,056
61	0,040	30	0,055	2	0,057
71	0,050	18	0,055	35	0,060
43	0,050	24	0,055	29	0,066
60	0,051	42	0,055	39	0,071
13	0,053	23	0,056		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	0,039
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,056	Standardavvik	0,008
Middelverdi	0,055	Relativt standardavvik	15,3%
Median	0,056	Relativ feil	-1,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

26	0,030	49	0,055	23	0,058
61	0,046	30	0,056	2	0,059
71	0,048	18	0,056	35	0,062
43	0,052	24	0,057	39	0,064
60	0,054	42	0,057	29	0,069
13	0,054	64	0,058		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	0,014
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,000
Sann verdi	0,126	Standardavvik	0,004
Middelverdi	0,125	Relativt standardavvik	3,4%
Median	0,126	Relativ feil	-0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

26	0,106	U	41	0,124	49	0,128
43	0,118		29	0,125	23	0,129
13	0,118		60	0,126	62	0,129
30	0,118		39	0,126	24	0,130
44	0,120		64	0,127	2	0,132
61	0,122		35	0,127	40	0,421
18	0,124		42	0,127		U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	0,017
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,000
Sann verdi	0,135	Standardavvik	0,005
Middelverdi	0,135	Relativt standardavvik	3,8%
Median	0,137	Relativ feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

26	0,107	U	60	0,135	49	0,138
44	0,125		64	0,135	29	0,139
30	0,127		42	0,137	24	0,140
43	0,127		41	0,137	39	0,140
13	0,128		35	0,137	2	0,142
61	0,132		62	0,137	40	0,445
18	0,132		23	0,138		U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	0,066
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,468	Standardavvik	0,017
Middelverdi	0,464	Relativt standardavvik	3,6%
Median	0,470	Relativ feil	-0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	0,114	U	18	0,457	29	0,473
43	0,429		30	0,458	23	0,474
60	0,435		35	0,469	39	0,477
13	0,445		24	0,470	49	0,478
44	0,450		64	0,470	2	0,485
26	0,451		62	0,470	41	0,495
61	0,457		42	0,473		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	0,105
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,459	Standardavvik	0,021
Middelverdi	0,459	Relativt standardavvik	4,6%
Median	0,460	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	0,102	U	30	0,452	62	0,466
43	0,417		26	0,454	35	0,467
60	0,433		29	0,460	39	0,469
13	0,439		24	0,460	49	0,472
44	0,440		64	0,463	2	0,474
18	0,446		42	0,466	41	0,522
61	0,451		23	0,466		

U = Utelatte resultater



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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Sb

Antall deltagere	7	Variasjonsbredde	0,003
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,084	Standardavvik	0,001
Middelverdi	0,083	Relativt standardavvik	1,2%
Median	0,083	Relativ feil	-1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

42	0,082	13	0,083	23	0,176 U
2	0,082	43	0,083		
64	0,083	35	0,085		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Sb

Antall deltagere	7	Variasjonsbredde	0,002
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,072	Standardavvik	0,001
Middelverdi	0,071	Relativt standardavvik	1,3%
Median	0,071	Relativ feil	-1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

35	0,070	2	0,072	23	0,151 U
42	0,070	43	0,072		
64	0,071	13	0,072		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Sb

Antall deltagere	7	Variasjonsbredde	0,030
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,330	Standardavvik	0,010
Middelverdi	0,326	Relativt standardavvik	3,1%
Median	0,326	Relativ feil	-1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

43	0,310	13	0,326	23	0,691 U
2	0,322	35	0,333		
42	0,325	64	0,340		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Sb

Antall deltagere	7	Variasjonsbredde	0,020
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,306	Standardavvik	0,007
Middelverdi	0,304	Relativt standardavvik	2,3%
Median	0,305	Relativ feil	-0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

43	0,294	42	0,305	23	0,630 U
2	0,298	35	0,308		
13	0,305	64	0,314		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l As

Antall deltagere	12	Variasjonsbredde	0,027
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,112	Standardavvik	0,008
Middelverdi	0,108	Relativt standardavvik	7,4%
Median	0,110	Relativ feil	-3,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

71	0,089	60	0,108	23	0,114
26	0,100	13	0,108	35	0,114
24	0,100	43	0,112	2	0,114
18	0,107	64	0,112	42	0,116

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l As

Antall deltagere	12	Variasjonsbredde	0,019
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,096	Standardavvik	0,006
Middelverdi	0,093	Relativt standardavvik	6,5%
Median	0,096	Relativ feil	-3,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

26	0,080	13	0,093	23	0,097
71	0,085	43	0,095	42	0,098
24	0,087	35	0,096	18	0,098
60	0,092	64	0,097	2	0,099

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l As

Antall deltagere	12	Variasjonsbredde	0,056
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,440	Standardavvik	0,015
Middelverdi	0,438	Relativt standardavvik	3,5%
Median	0,442	Relativ feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

71	0,035	U	43	0,435	42	0,443
18	0,414		26	0,440	64	0,443
60	0,417		2	0,442	35	0,450
13	0,427		23	0,442	24	0,470

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l As

Antall deltagere	12	Variasjonsbredde	0,036
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,408	Standardavvik	0,012
Middelverdi	0,404	Relativt standardavvik	2,9%
Median	0,407	Relativ feil	-0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

71	0,038	U	24	0,400	64	0,412
18	0,384		43	0,402	35	0,413
60	0,388		2	0,407	42	0,416
13	0,396		23	0,411	26	0,420

U = Utelatte resultater

## NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) er Norges viktigste miljøforskningsinstitutt 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

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo  
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00  
[www.niva.no](http://www.niva.no) • [post@niva.no](mailto:post@niva.no)