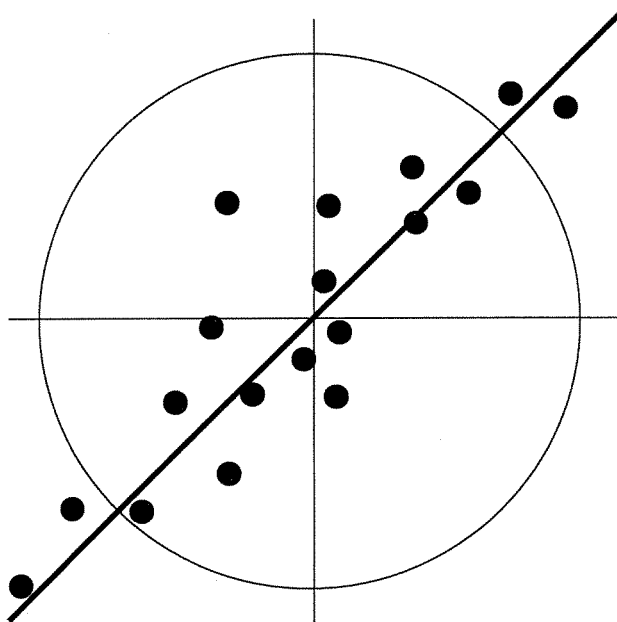


**Ringtester -  
Vassdragsanalyse**

**Ringtest 97-06**



**Hovedkontor**

Postboks 173, Kjelsås  
0411 Oslo  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 22 18 52 00

**Sørlandsavdelingen**

Televeien 1  
4890 Grimstad  
Telefon (47) 37 29 50 55  
Telefax (47) 37 04 45 13

**Østlandsavdelingen**

Sandvikaveien 41  
2312 Ottestad  
Telefon (47) 62 57 64 00  
Telefax (47) 62 57 66 53

**Vestlandsavdelingen**

Nordnesboder 5  
5008 Bergen  
Telefon (47) 55 32 56 40  
Telefax (47) 55 32 88 33

**Akvaplan-NIVA A/S**

Søndre Tollbugate 3  
9000 Tromsø  
Telefon (47) 77 68 52 80  
Telefax (47) 77 68 05 09

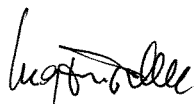
Tittel RINGTESTER – VASSDRAGSANALYSE Ringtest 97-06	Løpenr. (for bestilling) 3771-98	Dato 1998.01.09
	Prosjektnr. Undernr. O-92094	Sider Pris 111
Forfatter(e) Dahl, Ingvar	Fagområde Analyse	Distribusjon
	Geografisk område	Trykket NIVA

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

**Sammendrag**

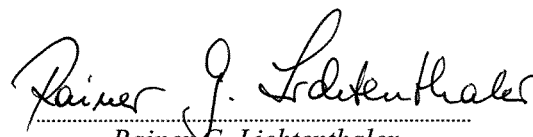
Under en ringtest i februar–mars 1997 bestemte 66 laboratorier pH, konduktivitet, kalsium, magnesium, nitrat, klorid, sulfat, totalt organisk karbon, kjemisk oksygenforbruk ( $COD_{Mn}$ ), fosfat, totalfosfor, totalnitrogen, aluminium, jern, mangan, bly og kadmium i prøver fremstilt av naturlig innsjøvann tilsatt kjente stoffmengder. Ialt ble 79% av resultatene bedømt som akseptable, den høyeste andelen hittil ved disse ringtestene. Størst fremgang ble oppnådd for sulfat, kjemisk oksygenforbruk, totalfosfor, totalnitrogen og mangan. Rangering av deltagerne etter prestasjoner viste store forskjeller i analysekvalitet og -kompetanse.

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Vassdragsanalyse</li> <li>Ringtest</li> <li>Prestasjonsprøving</li> <li>Akkreditering</li> </ol>	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Freshwater analysis</li> <li>Interlaboratory test comparison</li> <li>Proficiency testing</li> <li>Accreditation</li> </ol>
--	---



Ingvar Dahl  
Prosjektleder

ISBN 82-577-3343-1



Rainer G. Lichtenthaler  
Forskningsjef

Ringtester – Vassdragsanalyse

**Ringtest 97-06**

## Forord

I 1991 ble det opprettet en nasjonal akkrediteringsordning for laboratorier. Ansvar for gjennomføring av ordningen er tillagt Norsk Akkreditering (NA), en avdeling i Justervesenet. Ved akkreditering etter EN 45001 står kravet til sporbarhet av målingene sentralt. For analyselaboratorier innebærer dette at nøyaktigheten av resultatene må dokumenteres gjennom deltagelse i sammenlignende prøvinger, i det følgende betegnet ringtester.

Ringtester for vannanalyselaboratorier har vært arrangert regelmessig ved Norsk institutt for vannforskning (NIVA) siden 1973. Fra 1989 organiserer NIVA to ringtester pr. år, knyttet til den løpende kontroll med industriutslipp som blir foretatt av Statens forurensningstilsyn (SFT). Forøvrig har SFT gjort kjent at man ønsker å kvalitetssikre de analyser som utføres for etaten og vil gå over til å benytte akkrediterte laboratorier.

For å kunne dekke hele spektret av vann typer, analysevariabler og konsentrasjonsnivåer er det behov for et bredt ringtesttilbud. I 1992 etablerte derfor NIVA egne ringtester for vassdragsanalyse, spesielt med tanke på laboratorier som deltar i forurensningsovervåking. Ringtestene er åpne for alle interesserte og finansieres i sin helhet av de deltagende laboratorier. Deltageravgiften er for tiden kr. 3.500 pr. ringtest, uavhengig av hvilke eller hvor mange analyser laboratoriene velger å utføre.

Oslo, 9. januar 1998

*Ingvar Dahl*

---

# Innhold

<b>Sammendrag</b>	<b>5</b>
<b>1. Organisering</b>	<b>6</b>
<b>2. Evaluering</b>	<b>7</b>
<b>3. Resultater</b>	<b>9</b>
3.1 pH	9
3.2 Konduktivitet	9
3.3 Kalsium og magnesium	9
3.4 Nitrat	10
3.5 Klorid	10
3.6 Sulfat	10
3.7 Totalt organisk karbon	11
3.8 Kjemisk oksygenforbruk, COD <sub>Mn</sub>	11
3.9 Fosfat og totalfosfor	11
3.10 Totalnitrogen	11
3.11 Aluminium, jern og mangan	12
3.12 Bly og kadmium	12
<b>4. Litteratur</b>	<b>58</b>
<b>Vedlegg A. Youdens metode</b>	<b>60</b>
<b>Vedlegg B. Gjennomføring</b>	<b>61</b>
<b>Vedlegg C. Datamateriale</b>	<b>67</b>

---

## Sammendrag

I 1991 ble det opprettet en nasjonal akkrediteringsordning for laboratorier. Ansvar for gjennomføring av ordningen er tillagt Norsk Akkreditering (NA), en avdeling i Justervesenet. Ved akkreditering står kravet til sporbarhet av målingene sentralt. For analyselaboratorier innebærer dette at nøyaktigheten av resultatene må dokumenteres gjennom deltakelse i sammenlignende prøvinger, betegnet ringtester.

Siden 1992 har NIVA arrangert årlige ringtester for vassdragsanalyse, særlig beregnet på laboratorier som utfører forurensningsovervåking. Ringtestene er åpne for alle interesserte og finansieres av laboratoriene selv. Deltageravgiften er kr. 3.500 pr. ringtest. I "vassdragsringtestene" inngår bestemmelse av uorganiske hovedioner, næringssalter, sum organisk stoff og tungmetaller. Deltagerne anbefales å benytte Norsk Standard (NS) eller likeverdige analysemetoder.

Sjette ringtest, kalt 97-06, ble arrangert i februar–mars 1997 med 66 deltagere. Ringtesten omfattet analyse av tre prøvesett à fire prøver (A–D, E–H, I–L), laget av et innsjøvann og tilsatt kjente stoffmengder. I programmet inngikk 17 analysevariabler: pH, konduktivitet, kalsium, magnesium, nitrat, klorid, sulfat, totalt organisk karbon, kjemisk oksygenforbruk ( $\text{COD}_{\text{Mn}}$ ), fosfat, totalfosfor, totalnitrogen, aluminium, jern, mangan, bly og kadmium.

Ved evaluering av ringtesten settes "sann" verdi lik medianen av deltagernes resultater. Akseptansengrensen er i utgangspunktet fastlagt til  $\pm 15\%$  av midlere sann verdi for de to prøver som danner et par. Grensen blir justert i forhold til analysens vanskelighetsgrad og aktuelle stoffkonsentrasjoner i prøvene. Resultatene fremstilles grafisk i et Youdendiagram (figur 1-40), hvor det er avsatt en sirkel med akseptansengrensen som radius. Verdier innenfor sirkelen har mindre totalfeil (*Vedlegg A*) enn grensen og regnes som akseptable.

Ialt 79% av resultatene ved ringtest 97-06 ble bedømt som akseptable (tabell 1); den høyeste andel som er oppnådd ved disse ringtestene. Bestemmelse av sulfat, kjemisk oksygenforbruk, totalfosfor, totalnitrogen og mangan viste størst fremgang.

Den enkelte deltagers prestasjoner ble tallfestet ved å rangere verdiene for hver analysevariabel, slik at laboratoriet med minst totalfeil fikk lavest nummer. Det ga alle laboratorier et rangeringsnummer pr. variabel og en middelverdi for ringtesten (tabell 2). En deltager som leverte analyseresultater for samtlige variabler utmerket seg ved å oppnå middelrangering 10,3.

Deltagere med uakseptable resultater bør treffe kvalitetsfremmende tiltak. Enkelte laboratorier oppga resultater av analyser som ikke foretas rutinemessig og mangler åpenbart praktisk erfaring. Sviktende sluttkontroll av resultatene førte til rene regnefeil eller at svaret ble oppgitt i gal enhet (kommafeil). Alle ledd i analysevirksomheten må kvalitetssikres. Viktige elementer er bruk av egnet metodikk, etablering av gode arbeidsrutiner og skolering av personellet.

Som vanlig ved ringtester dominerte systematiske feil, oftest knyttet til metodesvikt eller kalibrering. Intern kvalitetskontroll [Hovind 1986] er nødvendig for laboratoriets løpende vurdering av sine egne metoder og rutiner. Nøyaktigheten av resultatene bør fortrinnsvis kontrolleres ved analyse av standard referansematerialer (SRM). I mangel av slike kan reanalyse av prøver fra ringtester som laboratoriet har deltatt i tidligere være et godt alternativ.

# 1. Organisering

Ringtestene blir organisert etter en metode der deltagerne analyserer prøver som hører sammen parvis. Resultater for hver analysevariabel og hvert prøvepar avsettes i et Youdendiagram [Youden og Steiner 1975]. Her er verdiene til det enkelte laboratorium representert med et punkt, som merkes med laboratoriets identitetsnummer. Punktets plassering i diagrammet gir et direkte mål for analysefeilens art og størrelse. Metoden er beskrevet i *Vedlegg A*.

"Vassdragsringtestene" omfatter bestemmelse av uorganiske hovedioner, næringssalter, sum organisk materiale og tungmetaller. Med årlige ringtester vil de viktigste analysevariabler bli dekket én til tre ganger i løpet av en 3-årsperiode. Deltagerne blir anbefalt å følge metoder utgitt som Norsk Standard (NS) ved analysene. Alternativt kan automatiserte varianter av standardene benyttes. Enkelte analyser krever bruk av instrumentelle teknikker med høy følsomhet.

Sjette ringtest, kalt 97-06, ble arrangert i februar–mars 1997 med 66 deltagere. Ringtesten omfattet analyse av tre prøvesett à fire prøver (A–D, E–H, I–L), laget av et innsjøvann og tilsatt kjente stoffmengder. I programmet inngikk 17 analysevariabler: pH, konduktivitet, kalsium, magnesium, nitrat, klorid, sulfat, totalt organisk karbon, kjemisk oksygenforbruk ( $\text{COD}_{\text{Mn}}$ ), fosfat, totalfosfor, totalnitrogen, aluminium, jern, mangan, bly og kadmium. Deltagere som bestemte aluminium, jern og mangan utførte analysen fotometrisk (prøvesett E–H) eller rent instrumentelt (prøvesett I–L) etter eget valg.

Den praktiske gjennomføring av ringtest 97-06 er beskrevet i *Vedlegg B*, som dessuten inneholder en alfabetisk liste over deltagerne. En foreløpig sammenstilling av oppnådde resultater ved ringtesten ble sendt deltagerne 23. april 1997, slik at laboratorier som hadde store avvik kunne komme i gang med nødvendig feilsøking.

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

## 2. Evaluering

Når en analyse planlegges utført er det viktig å ha klart for seg hva resultatene skal benyttes til. Det er grunnlaget for å stille de nødvendige krav til nøyaktighet og presisjon ved analysen. Bedømmelsen av resultatene kan skje på basis av absolutte nøyaktighetskrav eller ved bruk av statistiske kriterier, oftest relatert til standardavviket ved analysen.

Ringtestene har som mål å bedre kvaliteten av kjemiske analyser som inngår i vassdragsundersøkelser. Opplegget bygger på analyse av homogene vannprøver som er stabile i ringtestperioden. Det er funnet mest hensiktsmessig å fastsette absolutte krav til resultatene. Kravene vil variere med analysevariabel, konsentrasjon og prøvenes sammensetning.

Ved ringtest 97-06 besto prøvene av et naturlig innsjøvann som var tilsatt kjente stoffmengder. Akseptansegrensen var i utgangspunktet fastlagt til  $\pm 15\%$  av midlere sann verdi for de to prøver som danner et par. På bakgrunn av analysens vanskelighetsgrad og aktuelle konsentrasjoner i prøvene ble grensen justert opp eller ned. Grenseverdiene er sammenstilt tabell 1. Ved evaluering av ringtesten ble "sann" verdi satt lik medianen av deltageres analyseresultater. Med få unntak var det god overensstemmelse mellom medianverdi, beregnet konsentrasjon og NIVAs kontrollresultater (tabell B3). Analysene ble i hovedsak utført etter til Norsk Standard eller med likeverdige metoder (tabell B1).

I figur 1-40 er det avsatt en sirkel med akseptansegrensen som radius. Resultatpar som faller innenfor sirkelen har mindre totalfeil (*Vedlegg A*) enn grensen og regnes som akseptable. Antall resultatpar ialt og andel akseptable par er oppført i tabell 1. Tabellen viser dessuten prosentvis akseptable verdier ved denne og de tre foregående ringtester. Ialt ble 79% av deltageres resultater ved ringtest 97-06 vurdert som akseptable; den høyeste andel som er oppnådd ved vassdragsringtestene. Bestemmelse av sulfat, kjemisk oksygenforbruk ( $\text{COD}_{\text{Mn}}$ ), totalfosfor, totalnitrogen og mangan viste størst fremgang.

Som et supplement til det grafiske bilde av resultatene er det mulig å tallfeste deltageres prestasjoner ved ringtesten. Verdiene for hver analysevariabel rangeres gjennom at laboratoriet med minst totalfeil gis lavest nummer. Tabell 2 gjengir laboratorienes rangeringsnummer pr. variabel (gjennomsnitt av to prøvepar) og en middelværdi for ringtesten. Et høyt rangeringsnummer for en enkelt variabel sier ikke uten videre at resultatene er uakseptable. På den annen side gir en middelarangering på 10,3 – oppnådd av laboratorium nr. 44 etter å ha bestemt samtlige variabler – uttrykk for svært god analysekvalitet.

Deltagere med uakseptable resultater for en eller flere variabler bør treffe kvalitetsfremmende tiltak. Enkelte laboratorier rapporterte resultater av analyser som ikke blir foretatt på rutinebasis og mangler åpenbart praktisk erfaring. Sviktende sluttkontroll av resultatene førte til rene regnefeil eller at svaret ble oppgitt i gal enhet (kommafeil). Alle ledd i analysevirksomheten må kvalitetssikres. Viktige elementer er bruk av egnet metodikk, etablering av gode arbeidsrutiner og skoling av personellet.

Som vanlig ved ringtester dominerte systematiske feil, oftest knyttet til metodesvikt eller kalibrering. Ved feilsøking anbefales laboratoriene å fremstille grafisk de fire enkeltverdier fra et resultatsett som funksjon av motsvarende sanne verdier. Det vil kunne avsløre om et avvik er konstant og/eller konsentrasjonsavhengig (*Vedlegg A*) og dermed gi en antydning av årsaken. Intern kvalitetskontroll [Hovind 1986] er nødvendig for laboratoriets løpende vurdering av egne metoder og rutiner. Nøyaktigheten av resultatene bør fortrinnsvis kontrolleres ved analyse av standard referansematerialer (SRM). I mangel av slike kan reanalyse av prøver fra ringtester som laboratoriet har deltatt i tidligere være til god hjelp.



Tabell 1. Akseptansegrensener og evaluering

Analysevariabel og enhet	Prøvepar	Sann verdi		Akseptansegrense *	Antall resultatpar		% akseptable ved ringtest			
		Pr. 1	Pr. 2		I alt	Aksept.	97-06	96-05	95-04	94-03
pH	AB	6,66	6,73	0,20 pH	66	52				
	CD	6,83	6,86	0,20 pH	66	55	81	86	72	85
Konduktivitet (25°C), mS/m	AB	4,04	4,14	10 %	60	53				
	CD	4,27	4,33	10 %	60	55	90	90	84	81
Kalsium, mg/l Ca	AB	4,22	4	10 %	56	42				
	CD	3,2	2,99	10 %	55	41	75	78	66	74
Magnesium, mg/l Mg	AB	0,518	0,59	15 %	40	33				
	CD	0,81	0,88	15 %	40	33	83	–	84	78
Nitrat, ** µg/l N	AB	(172)	(241)		(44)					
	CD	(331)	(366)		(44)		–	81	76	79
Klorid, mg/l Cl	AB	4,46	4,04	10 %	47	35				
	CD	2,7	2,26	15 %	46	33	73	–	65	79
Sulfat, mg/l SO <sub>4</sub>	AB	4,95	5,2	15 %	39	30				
	CD	6,05	6,45	15 %	39	31	78	–	67	70
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	3,53	2,74	15 %	20	14				
	GH	5,13	5,39	10 %	20	13	68	60	68	76
Kjem. oks.forbr. (COD <sub>Mn</sub> ), mg/l O	EF	3,01	2,51	20 %	39	31				
	GH	4,47	4,66	15 %	39	32	81	73	74	69
Fosfat, µg/l P	EF	10	12,5	2,0 µg/l P	40	35				
	GH	4,9	6,5	1,5 µg/l P	40	31	83	–	–	–
Totalfosfor, µg/l P	EF	11,5	14,5	3,0 µg/l P	45	35				
	GH	6,8	8,5	2,5 µg/l P	44	37	81	70	72	67
Totalnitrogen, µg/l N	EF	427	361	15 %	37	31				
	GH	642	673	15 %	37	34	88	71	70	76
Aluminium, µg/l Al	EF	79,5	87,9	15 %	24	16				
	GH	65	56	15 %	24	15	65	–	–	63
Aluminium, µg/l Al	IJ	78,4	87	15 %	21	14				
	KL	64,1	55,1	15 %	21	15	69	–	–	61
Jern, µg/l Fe	EF	106	117	15 %	27	23				
	GH	72,2	57	15 %	27	23	85	–	85	–
Jern, µg/l Fe	IJ	94	108	15 %	26	17				
	KL	63,2	49,6	15 %	26	14	60	–	67	–
Mangan, µg/l Mn	EF	112	128	15 %	19	17				
	GH	76,8	58	15 %	19	16	87	–	52	–
Mangan, µg/l Mn	IJ	110	128	15 %	33	29				
	KL	74,9	56,6	15 %	33	29	88	–	75	–
Bly, µg/l Pb	IJ	2,5	1,92	0,5 µg/l Pb	27	15				
	KL	3,1	3,6	0,7 µg/l Pb	28	16	56	67	66	51
Kadmium, µg/l Cd	IJ	0,87	0,66	0,15 µg/l Cd	28	22				
	KL	1,29	1,47	0,25 µg/l Cd	28	22	79	80	87	69
Totalt:					1386	1089	79	(76)	(74)	(73)

\* Akseptansegrensene (se side 7) gjelder ringtest 97-06

\*\* Nitratresultatene er ikke evaluert; medianverdier er oppført i parentes

## 3. Resultater

Samtlige analyseresultater ved ringtest 97-06 er fremstilt grafisk i figur 1-40. Den enkelte deltager er representert med et punkt, merket med tilhørende identitetsnummer. Dersom avviket er større enn det dobbelte av feilgrensen, vil punktet ofte ikke komme med i diagrammet. Et statistisk sammendrag av resultatene fra ringtesten, listet etter analysevariabel og prøvepar, finnes i tabell 3. Gjennom en oppsplitting av materialet fremkommer også resultatene for hver metode.

Tabell B1 inneholder en oversikt over de metoder som ble brukt ved ringtesten. I tabell B3 er NIVAs kontrollresultater oppført. Deltagernes resultater etter stigende identitetsnummer fremgår av tabell C1, mens statistisk materiale for hver variabel er samlet i tabell C2.

### 3.1 pH

Med ett unntak målte samtlige 66 deltagere pH ifølge NS 4720. Nesten alle oppga at det ble brukt to bufre med en pH-forskjell på minst 2 pH-enheter ved kalibrering av instrumentet, som fastsatt i standarden. Resultatene er presentert i figur 1-2.

Diagrammene viser forholdsvis stor spredning i måleverdiene. Det kan skyldes likevektsendringer hos karbonatsystemet på grunn av at løseligheten til karbondioksyd avtar med temperaturen. Unødig lang kondisjonering av prøvene ved romtemperatur før måling kan føre til at karbondioksyd diffunderer ut av løsningen med den følge at pH gradvis vil øke. Et standardavvik på ca. 0,1 pH-enhet ved ringtesten må likevel anses tilfredsstillende for den aktuelle prøvetype.

Av resultatene var 81% akseptable, men åtte laboratorier fikk uakseptable verdier for begge prøvepar. Praktisk talt alle avvik var systematiske og kan skyldes sviktende kalibrering eller at pH ble avlest før likevekt var innstilt. Ved måling i ionsvakt vann må elektrodene spyles ekstra godt etter kalibrering. Avlesning bør skje uten omrøring av prøvene [Bjærnborg 1984, Hindar 1984].

### 3.2 Konduktivitet

Flesteparten målte konduktivitet i henhold til gjeldende Norsk Standard, NS-ISO 7888. En femdel av deltagerne anvendte fortsatt den tidligere standarden, NS 4721, som Norges Standardiseringsforbund (NSF) forlengst har trukket tilbake. Resultatene er illustrert i figur 3-4.

Presisjonen ved målingene var god med et relativt standardavvik i overkant av 3%. Andel akseptable resultater var 90%, som ved forrige ringtest. Blant fem laboratorier som oppga systematisk avvikende verdier for begge prøvepar hadde ett gjort en kommafeil ved utregning av resultater. En annen vanlig feilkilde er unøyaktig registrering av og korreksjon for avvik fra referansetemperatur ( $25,0 \pm 0,1$  °C) under målingene, kfr. standardens tabell 3. Konduktiviteten øker grovt regnet med 2% pr. grad.

### 3.3 Kalsium og magnesium

Atomabsorpsjon i flamme etter NS 4776, 2. utg., var den mest anvendte teknikk til bestemmelse av kalsium og magnesium. Ti deltagere brukte plasmaeksitert atomemisjon (ICP/AES) og én ionkromatografi. De øvrige bestemte kalsium, i tre tilfeller også magnesium, ved kompleksometrisk titrering med EDTA. Resultatene er fremstilt i figur 5-6 (kalsium) og figur 7-8 (magnesium).

De spektroskopiske metodene viste 80-90% akseptable resultater, høyest for magnesium. Titrimerisk bestemmelse av kalsium, som bare ga 57% akseptable resultater, var sterkt preget av tilfeldige feil og overveiende høye verdier hos en gruppe på seks laboratorier. Tre deltagere anga konsentrasjonen av magnesium som differansen mellom summen av kalsium og magnesium (NS 4728) og kalsium alene (NS 4726), alle med uakseptable verdier. Erfaring fra ringtester [Dahl 1994b, 1996] viser at for våre vanntyper med lite magnesium og relativt høyt Ca/Mg-forhold blir beregningen særdeles usikker. På grunn av mangelfull følsomhet og presisjon har NSF trukket tilbake NS 4726 og NS 4728.

### 3.4 Nitrat

De fleste deltagerne bestemte i prinsippet nitrat ifølge NS 4745, 2. utg.; av disse benyttet alle unntatt to automatiserte metoder (autoanalysator, FIA). Syv laboratorier anvendte ionkromatografi og ett en forenklet fotometrisk metode. Resultatene er gjengitt i figur 9-10.

Spredningen av resultatene, uttrykt ved relativt standardavvik, var omtrent tre ganger så stor som ved forrige ringtest [Dahl 1997], der nitratverdiene lå på samme nivå. Det kan tyde på at prøvene ikke var tilstrekkelig stabile. Prøvene var tappet på polyetylenflasker 1½ uke før utsendelse til deltagerne, som ble bedt om å oppbevare dem kjølig etter mottak. Ved NIVA ble prøveflasker som var til overs lagret ved romtemperatur. Gjentatt bestemmelse av nitrat i disse prøvene viste synkende verdier. Konstante nitratverdier over tid ble derimot oppnådd ved analyse av delprøver tatt fra de beholdere som prøvene opprinnelig var fremstilt i og som hele tiden hadde vært oppbevart kjølig.

For å undersøke om lagringseffekter kunne ha påvirket deltagerens nitratresultater ved ringtesten ble materialet delt i to etter oppgitt analysetidspunkt. Sammenligning av resultatene fra første og siste del av perioden ga ingen signifikant forskjell, hverken for median eller middelværdi (95% konfidensnivå). Det er likevel sannsynlig at lagring av prøver ved romtemperatur eller lang transporttid har vært årsak til for lave verdier i enkelte tilfeller, antagelig ved at nitrat blir adsorbent til flaskeveggen. Resultatene ved ringtesten er derfor ikke evaluert, men medianverdier er lagt inn i figurene.

### 3.5 Klorid

Ved bestemmelse av klorid benyttet 30 av 47 deltagere metoder basert på NS 4769 eller automatiserte versjoner (autoanalysator, FIA) av standarden. Ionkromatografi ble anvendt av ti laboratorier, mens de øvrige syv gjorde bruk av forskjellige titermetoder, direkte måling med kloridselektiv elektrode eller forenklet fotometrisk bestemmelse. Resultatene fremgår av figur 11-12.

Resultatene varierte i stor utstrekning med metoden og var preget av såvel systematiske som tilfeldige feil ved en rekke laboratorier. Samtlige verdier funnet med autoanalysator var akseptable. To laboratorier som fulgte NS 4727 (Mohrs titrering) fikk uakseptable høye resultater; dette er også observert tidligere [Dahl 1994b]. Den lave følsomheten gjør metoden uegnet for analyse av norsk overflatevann; standarden ble derfor trukket tilbake i 1996.

### 3.6 Sulfat

Drøyt halvparten av deltagerne bestemte sulfat nefelometrisk ifølge NS 4762. Ti laboratorier benyttet ionkromatografi og fem en fotometrisk metode (thorin-reaksjonen) tilpasset autoanalysator. Automatisert bestemmelse (FIA) med metyltymolblå, SSS-metoden ("sterke syrrers salter") og forenklet turbidimetrisk måling ble hver anvendt av én deltager. Resultatene er illustrert i figur 13-14.

Andel akseptable resultater, 78%, er den største som er oppnådd ved ringtestene. For ionkromatografi var samtlige resultater akseptable. Nefelometrisk bestemmelse ga større spredning enn øvrige metoder og tendens til høye verdier ved flere laboratorier.

### 3.7 Totalt organisk karbon

Totalt organisk karbon ble målt av 20 laboratorier; alle unntatt ett opplyste at de fulgte NS-ISO 8245. Av instrumentene er 11 basert på katalytisk forbrenning ved 680 °C (Dohrmann DC-190, Astro 2100, Shimadzu TOC-5000 og Shimadzu TOC-500) og 8 på peroksoedisulfat/UV-oksidasjon (Astro 2001 og Astro 1850). Ytterligere ett system bygger på kombinert våt- og fotokjemisk nedbrytning (Technicon AutoAnalyzer II). Resultatene er presentert i figur 15-16.

Systematiske feil preget analysebildet og andelen akseptable resultater, 68%, var lavere enn forventet. Seks laboratorier hadde systematisk avvikende verdier for begge prøvepar, hvilket tyder på sviktende instrumentkalibrering og manglende kontroll med metoden.

### 3.8 Kjemisk oksygenforbruk, COD<sub>Mn</sub>

Samtlige 39 deltagere bestemte kjemisk oksygenforbruk (COD<sub>Mn</sub>) etter NS 4759, bortsett fra én som fulgte NS-EN ISO 8467. Begge metoder er rent empiriske og bygger på permanganatoksidasjon under definerte betingelser. For naturlig vann er oksidasjonsgraden oftest 30-40 %, men varierer innen vide grenser. Resultatene er vist i figur 17-18.

Sammenlignet med tidligere ringtester var presisjonen god og andelen akseptable resultater, 81%, den klart høyeste som er oppnådd. Fire deltagere fikk systematiske feil for begge prøvepar. Hos tre av dem var avviket forholdsvis konstant, muligens på grunn av feilaktig blindprøvebestemmelse. Et tilnærmet proporsjonalt avvik hos ett laboratorium kan skyldes unøyaktig innstilling av titerløsningen.

### 3.9 Fosfat og totalfosfor

Med ett unntak bestemte deltagerne fosfat og totalfosfor fotometrisk – manuelt etter Norsk Standard eller med automatiserte metoder (autoanalysator, FIA). Før bestemmelsen av totalfosfor ble prøvene oppluttet med peroksoedisulfat i surt miljø (NS 4725). Én deltager målte fosfor med plasmaemisjon. Resultatene er fremstilt i figur 19-20 (fosfat) og figur 21-22 (totalfosfor).

Ringtesten ga klar kvalitetsmessig fremgang såvel for fosfat som totalfosfor med over 80% akseptable verdier. Svært gode resultater ble oppnådd med manuell analyse og autoanalysator. FIA-verdiene viste stor spredning; for totalfosfor var bare ett av åtte resultatpar akseptabelt. Flere laboratorier rapporterte ekstremt høye totalfosforverdier (utenfor diagrammets ramme) uten tilknytning til bestemte metoder. Avvikene var i stor grad av tilfeldig art og skyldtes sannsynligvis kontaminering under oksidasjonen. Reagenskontroll og grundig rengjøring av utstyr, som beskrevet i NS 4725, vil motvirke slike feil.

### 3.10 Totalnitrogen

Alle deltagerne oppluttet i prinsippet prøvene etter NS 4743 med peroksoedisulfat i basisk oppløsning. Den etterfølgende nitratbestemmelse (kadmium-reduksjon og fotometrisk måling) ble gjennomgående foretatt med autoanalysator eller FIA. Bare ett laboratorium utførte hele analysen manuelt etter Norsk Standard. Resultatene er gjengitt i figur 23-24.

Sammenlignet med foregående ringtester viste resultatene betydelig bedre presisjon og nøyaktighet. Hele 88% akseptable verdier gir uttrykk for en markant fremgang. De få avvik som fantes – flest for FIA-resultatene – representerer en blanding av systematiske og tilfeldige feil.

### **3.11 Aluminium, jern og mangan**

Det store flertall av deltagere som bestemte aluminium, jern og mangan fotometrisk i prøvesett E–H fulgte Norsk Standard, henholdsvis NS 4799, NS 4741 og NS 4742. Åtte laboratorier anvendte automatisert analyse – de fleste FIA – for ett eller flere metaller. Instrumentell bestemmelse av de samme elementer i prøvesett I–L ble fortrinnsvis foretatt med plasmaeksitert atomemisjon, flammeløs atomabsorpsjon (særlig aluminium) eller atomabsorpsjon i flamme (jern og mangan). Resultatene fremgår av figur 25-28 (aluminium), figur 29-32 (jern) og figur 33-36 (mangan).

Hos aluminium var resultatene av fotometrisk bestemmelse klart preget av en gruppe laboratorier som fikk systematisk høye verdier for begge prøvepar. Årsaken kan være avvikende pH under analysen, da både farvereaksjon og reagensets egenfarge er pH-avhengig. For hver prøveserie bør det gjennomføres pH-kontroll som omtalt i NS 4799, pkt. 5.8. Instrumentell måling ga noe større andel akseptable resultater, men også i dette tilfelle var analysebildet påvirket av systematiske feil ved enkeltlaboratorier.

Fotometrisk bestemmelse av jern og mangan etter Norsk Standard eller med automatiserte metoder ga meget god presisjon og nøyaktighet. Andel akseptable resultater var henholdsvis 88% og 92%. Også instrumentell analyse viste meget tilfredsstillende resultater for mangan med 88% akseptable verdier. Derimot var jernverdiene dominert av systematiske avvik og varierte sterkt med metoden. Best resultater ble oppnådd ved bruk av ICP/AES og grafittovn med Zeeman bakgrunnskorreksjon.

### **3.12 Bly og kadmium**

Hovedtyngden av deltagerne bestemte bly og kadmium med flammeløs atomabsorpsjon i henhold til NS 4781, hvorav åtte brukte Zeeman-korreksjon og grafittør belagt med pyrolytisk karbon, eventuelt også matrisemodifikator. Fire laboratorier anvendte ICP/AES og to ICP/MS, mens ett målte kadmium ved potensiometrisk stripping. Resultatene er vist i figur 37-38 (bly) og figur 39-40 (kadmium).

Som ved de to foregående ringtester [Dahl 1996, 1997] var det tydelig sammenheng mellom metodikk og analysekvalitet for bly. Grafittovn med Zeeman-korreksjon ga hele 88% akseptable verdier. På den annen side fikk seks laboratorier som benyttet deuteriumlampe eller målte uten bakgrunnskorreksjon systematiske avvik for begge prøvepar. At syv av åtte resultater funnet med ICP/AES var uakseptable kan delvis skyldes manglende følsomhet ved metoden.

For kadmium var presisjon og nøyaktighet samlet sett meget tilfredsstillende, det lave konsentrasjonsnivået tatt i betraktning, selv om tilfeldige og systematiske feil forekom ved noen laboratorier. Andel akseptable resultater, 79%, var omtrent som ved forrige ringtest.

Tabell 2. Rangering av deltagerne etter total analysefeil

Lab. nr.	Rangeringsnummer pr. analysevariabel (middel av to resultatpar) *															Middelrang.	Antall par **	
	pH	KOND	Ca	Mg	Cl	SO <sub>4</sub>	TOC	COD <sub>Mn</sub>	PO <sub>4</sub> -P	TOT-P	TOT-N	Al	Fe	Mn	Pb			Cd
1	64	24,5	23,5	30,5	28	16		34,5	34	21	5,5	10,5	25	33	11	2,5	24,2	30
2	28	33	25,5	8,5	16	19,5	15	21,5	19	35,5	25	11	19	26	15	12	20,6	32
3	26	38,5	23	26,5	26	2,5	17	22									22,7	16
4	15,5	27,5	14	9,5				26		40		20	11,5	11,5			19,5	18
5	42,5		36	32,5								11	9,5	4,5	11,5	5,5	19,1	16
6	51,5	12,5															32,0	4
7	20	28								41		24	23,5				27,3	10
8	41,5	1	19		35	34,5		9,5	22,5	24,5			10	19,5			21,7	20
9	20,5	18,5	38	5,5		27		30	9	5,5	12	19,5	19,5	7			17,7	24
10	33	47,5	37,5		12,5			13,5	20	1,5	18,5		9,5	15			20,9	20
11	14	18	45,5	22	23	26				27		2,5	23				22,0	16
12	46,5	46,5	53										11,5	1			31,7	10
13	51	21			15			7,5	5	16	1,5		11,5	10,5			15,4	18
14	21	1	36					8	17,5	13,5							16,2	12
15	66	32,5	51		44,5			35		15,5		22,5	13,5	16,5			33,0	18
16	47	33	34	19	17	35,5		31	28,5	12	35	21			24	18	27,3	26
17	48,5											6					27,3	4
18	43,5	33,5	36		42	21,5		28,5	34,5	37,5	28,5	11,5	22,5	12,5			29,3	24
19	14	26	49		46,5			15	32	27	13,5	3	10	8,5			21,0	21
20	15	9,5			5	3,5		10,5	14	15,5	31,5						13,1	16
21	11	5,5	40		4	38,5		25	7	4	6	1,5	3,5	5			12,6	24
22	15,5	49,5	20,5	35	28			13,5				14	16,5	18			23,4	18
23	38	34	48	39	42			36					27	19			35,4	16
25	25	26	22	4		12,5		15,5	19	32	5	7,5	5,5	12	17	10,5	15,3	28
26	65	27,5			27,5			31					17	22,5			31,8	12
27	41,5	47,5	54		24			28			31,5	7	13	15,5			29,1	18
28	5	6	46		38	14,5		25	34,5	41	19	22,5	15,5	10			23,1	24
29	27,5	40	25	8				37,5	19,5	14	32,5		23,5	28		25,5	25,5	22
30	17	11	48	38	13			18	39,5	34,5	24,5	16,5	16	8,5			23,7	24
31	34,5	13	29		43,5			7									25,4	10
32	8	20											6	5,5			9,9	8
33	55	33						13,5	9,5	3		13	17,5	9			19,2	16
34	34		6		27	20,5		11				17,5	14,5	22,5			19,1	16
35	11,5	57	23		37,5	28,5		9	37	41,5		12,5	15,5	6,5			25,4	22
36	50	48	15,5		17			19,5	25,5	19	30		5,5	8			23,8	20
37	40,5	47,5	30		33		2,5		6	17,5	15	16,5	5	3,5			19,7	22
38	56	33,5	15	23	45,5	28				25		6,5	6,5	29,5	27,5	23,5	26,6	24
39	19	48,5	29	22			11,5		29	22	21						25,3	16
40	61	22,5	5,5	18,5	8	28		9,5		3	32	3,5	12,5	18,5	4	22,5	17,4	30
41	12	41	4	9	2,5	7,5		8,5	8,5	16,5	23	1,5	1	19	2,5	12,5	12,1	30
42	20	40	16	19	13,5	19		4	16	11,5	7,5	19	22,5	10,5			16,6	28
43	41	5	38,5	19,5	5	21,5		10		30	28	8	7	5	19	17,5	18,5	29
44	11	10,5	4,5	15	21	30		8,5	2	3	6	3	8,5	13,5	11	11,5	10,3	32
45	59,5	33,5	4,5	22,5	10,5	1,5		17	22	33	13,5						21,8	20
46	8,5	20,5	14,5	19	11,5	24		11,5	18,5	1	14	2	9,5	17	10,5	7,5	13,0	32
47	17,5	58,5	39	28,5	11,5	16		17,5		19,5	9,5	9,5	18	7,5	15,5	18,5	20,6	30
48	12	17,5	5,5	8,5	22	38,5		15	38,5	18	43,5		9	6,5	23	19	19,9	30
49	29,5	8,5	17	22	15,5	10,5		9	19,5	10	11,5	7,5	5	15	13,5	5,5	13,2	32
50	22,5	58,5	21	24,5	30	30,5		3		17,5	20	15	20,5	31,5	7	13	22,3	30
51	4	46	55,5	25,5	17,5	17			19,5	33,5	26,5	10	22,5	28	18,5	25,5	25,4	30
52	31,5	41	14,5	3	23,5	10		1,5	6,5	8	24,5	4	6	9,5	6	5	12,7	32
53	45	20,5	1,5	18	29	25			22	19	20	11,5	10	13			18,5	26
54	49	55,5	53	37	23	15,5		12		39,5	44,5	17,5	19	30,5	26,5		32,5	26
55	50,5	50,5	31	35	32,5	15,5				20	27,5	13	17	15,5	25,5	18,5	26,9	28
56	21		42,5	40	23,5				28,5	37	32		3	9			26,3	18
57	27		20	22,5								18	18,5	13	19,5	28	20,8	16
58	42,5	50	27,5	25	23,5	19		20				20	13	6	21,5	10,5	24,2	26
59	59,5	54,5	11	17	33,5	6		18,5		15	19,5	11,5	25,5	25	4,5	20,5	23,0	28
60	34	24															29,0	4
61	51	1	5,5	5,5	24,5	5,5		10			19,5	13,5	2,5	9	1,5	27	13,9	28
62	21,5	60	47	5,5	30	6						7,5	24,5	7	9,5	11,5	20,9	22
63	35	13,5	46,5														31,7	6
64	20	47	15	8	30	21						14	4	3,5	11	6,5	16,4	22
65	43	31,5	32	8,5	15	16,5						16	16,5	15	6,5	3	18,5	22
66	59														22,5	13,5	31,7	6
67	53,5	8,5	45,5	32,5		33,5		5,5		24	12	6	1	20,5	16,5	6	20,8	28

\* Minst totalfeil gir lavest rangeringsnummer \*\* Maksimalt 32 resultatpar pr. laboratorium

Tabell 3. 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	lalt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr.1	Pr. 2		
pH NS 4720, 2. utg. Annen metode	AB	6.66	6.73	66	2	6.66	6.73	6.67	0.11	6.73	0.10	1.6	1.4	0.1	0.
				65	2	6.66	6.73	6.67	0.11	6.73	0.10	1.6	1.5	0.1	0.
				1	0			6.67		6.69				0.2	-0.6
pH NS 4720, 2. utg. Annen metode	CD	6.83	6.86	66	1	6.83	6.86	6.82	0.12	6.86	0.11	1.8	1.6	-0.1	0.
				65	1	6.84	6.86	6.82	0.12	6.86	0.11	1.8	1.6	-0.1	0.
				1	0			6.81		6.76				-0.3	-1.5
Konduktivitet NS-ISO 7888 NS 4721	AB	4.04	4.14	60	3	4.04	4.14	4.06	0.15	4.13	0.13	3.7	3.0	0.4	-0.2
				48	2	4.04	4.14	4.05	0.15	4.13	0.13	3.7	3.2	0.1	-0.3
				12	1	4.06	4.14	4.10	0.15	4.15	0.08	3.7	2.0	1.5	0.2
Konduktivitet NS-ISO 7888 NS 4721	CD	4.27	4.33	60	3	4.27	4.33	4.25	0.12	4.30	0.13	2.9	3.1	-0.5	-0.7
				48	2	4.26	4.33	4.24	0.13	4.29	0.14	3.1	3.3	-0.6	-0.9
				12	1	4.28	4.34	4.27	0.07	4.33	0.08	1.6	1.8	0.1	0.
Kalsium AAS, NS 4776, 2. utg. ICP/AES EDTA, NS 4726 Ionkromatografi	AB	4.22	4.00	56	1	4.22	4.00	4.25	0.32	4.02	0.30	7.5	7.5	0.6	0.4
				27	1	4.16	4.00	4.18	0.19	3.98	0.17	4.5	4.3	-0.9	-0.4
				10	0	4.28	4.00	4.19	0.31	3.93	0.30	7.5	7.6	-0.8	-1.7
				18	0	4.35	4.11	4.40	0.42	4.13	0.41	9.5	9.9	4.2	3.3
				1	0			3.75		3.59				-11.1	-10.3
Kalsium AAS, NS 4776, 2. utg. ICP/AES EDTA, NS 4726 Ionkromatografi	CD	3.20	2.99	55	3	3.20	2.99	3.21	0.18	3.00	0.23	5.6	7.7	0.2	0.2
				27	1	3.15	2.97	3.16	0.12	2.96	0.14	3.7	4.6	-1.1	-1.0
				10	0	3.24	2.97	3.15	0.25	2.90	0.23	8.0	8.0	-1.4	-3.0
				17	2	3.34	3.10	3.34	0.14	3.15	0.30	4.3	9.5	4.3	5.2
				1	0			2.87		2.69				-10.3	-10.0
Magnesium AAS, NS 4776, 2. utg. ICP/AES Ionkromatografi EDTA, beregning	AB	0.518	0.590	40	4	0.518	0.590	0.518	0.033	0.586	0.034	6.4	5.9	-0.1	-0.6
				26	1	0.510	0.582	0.515	0.030	0.583	0.029	5.9	5.0	-0.5	-1.1
				10	0	0.530	0.600	0.524	0.042	0.594	0.047	8.1	7.9	1.1	0.6
				1	0			0.520		0.590				0.4	0.
				3	3			0.400		0.777				-22.8	31.6
Magnesium AAS, NS 4776, 2. utg. ICP/AES Ionkromatografi EDTA, beregning	CD	0.810	0.880	40	2	0.810	0.880	0.804	0.054	0.870	0.063	6.8	7.3	-0.8	-1.2
				26	1	0.804	0.878	0.812	0.041	0.877	0.047	5.0	5.4	0.2	-0.3
				10	0	0.828	0.905	0.803	0.070	0.872	0.083	8.7	9.6	-0.8	-0.9
				1	0			0.820		0.890				1.2	1.1
				3	1			0.695		0.755				-14.2	-14.2
Nitrat Autoanalysator FIA Ionkromatografi NS 4745, 2. utg. Enkel fotometri	AB			44		172.	241.	169.	17.	235.	19.	10.1	8.3		
				18		170.	241.	166.	18.	237.	16.	10.7	6.8		
				16		174.	245.	174.	15.	239.	17.	8.6	6.9		
				7		148.	193.	153.	15.	198.	20.	9.6	9.9		
				2				177.		248.					
				1				250.		280.					
Nitrat Autoanalysator FIA Ionkromatografi NS 4745, 2. utg. Enkel fotometri	CD			44		331.	366.	322.	36.	360.	39.	11.0	10.9		
				18		331.	366.	328.	22.	368.	26.	6.7	7.2		
				16		334.	370.	323.	41.	360.	34.	12.8	9.3		
				7		287.	301.	281.	32.	308.	27.	11.3	8.6		
				2				345.		370.					
				1				380.		480.					
Klorid NS 4769 FIA Autoanalysator Ionkromatografi Pot. titr., NS 4756 Autotitrator Ionselektiv elektrode Mohr, NS 4727 Enkel fotometri	AB	4.46	4.04	47	4	4.46	4.04	4.47	0.26	4.04	0.19	5.8	4.7	0.2	0.1
				16	2	4.48	4.06	4.47	0.28	4.05	0.18	6.2	4.4	0.2	0.2
				9	0	4.45	4.00	4.47	0.19	4.03	0.17	4.4	4.2	0.1	-0.4
				5	0	4.30	3.90	4.36	0.14	3.97	0.14	3.2	3.5	-2.2	-1.8
				10	1	4.29	3.90	4.40	0.25	3.96	0.18	5.6	4.5	-1.3	-2.0
				1	0			4.50		4.30				0.9	6.4
				1	0			4.10		3.90				-8.1	-3.5
				2	0			4.90		4.30				9.9	6.4
				2	1			4.58		4.49				2.7	11.1
				1	0			5.00		4.20				12.1	4.0

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

Tabell 3. (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	lalt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2		
Klorid	CD	2.70	2.26	46	5	2.70	2.26	2.68	0.16	2.28	0.22	5.9	9.6	-0.8	0.7
NS 4769				16	2	2.73	2.33	2.74	0.15	2.36	0.27	5.4	11.6	1.3	4.4
FIA				9	0	2.68	2.21	2.64	0.14	2.24	0.14	5.3	6.1	-2.1	-1.1
Autoanalysator				5	0	2.62	2.16	2.66	0.12	2.20	0.13	4.7	5.7	-1.6	-2.5
Ionkromatografi				10	1	2.53	2.16	2.57	0.13	2.19	0.19	5.0	8.8	-4.9	-3.0
Autotitrator				1	0			2.90		2.10				7.4	-7.1
Ionselektiv elektrode				2	1			2.70		2.40				0.	6.2
Mohr, NS 4727				2	1			3.05		2.67				13.0	18.1
Enkel fotometri	1	0			2.60		2.20				-3.7	-2.7			
Sulfat	AB	4.95	5.20	39	3	4.95	5.20	4.97	0.50	5.25	0.39	10.0	7.3	0.3	0.9
Nefelometri, NS 4762				21	2	5.00	5.20	4.98	0.66	5.27	0.49	13.2	9.3	0.6	1.3
Ionkromatografi				10	0	4.88	5.17	4.88	0.22	5.15	0.24	4.5	4.6	-1.4	-1.0
Autoanal./Thorin				5	1	5.14	5.35	5.15	0.25	5.36	0.25	4.9	4.7	4.0	3.1
FIA/Metyltymolblå				1	0			5.20		5.40				5.1	3.8
SSS-metoden				1	0			4.75		5.05				-4.0	-2.9
Enkel turbidimetri	1	0			4.79		5.36				-3.2	3.1			
Sulfat	CD	6.05	6.45	39	3	6.05	6.45	6.15	0.37	6.47	0.42	6.0	6.5	1.6	0.3
Nefelometri, NS 4762				21	2	6.20	6.50	6.16	0.41	6.54	0.50	6.6	7.6	1.7	1.5
Ionkromatografi				10	0	6.00	6.39	6.04	0.25	6.34	0.22	4.2	3.4	-0.2	-1.8
Autoanal./Thorin				5	1	6.43	6.66	6.45	0.46	6.66	0.36	7.1	5.4	6.6	3.3
FIA/Metyltymolblå				1	0			6.30		6.60				4.1	2.3
SSS-metoden				1	0			5.99		6.15				-1.0	-4.7
Enkel turbidimetri	1	0			5.85		5.84				-3.3	-9.5			
Totalt organisk karbon	EF	3.53	2.74	20	0	3.53	2.74	3.58	0.44	2.76	0.42	12.2	15.3	1.3	0.7
Astro 2001				7	0	3.45	2.70	3.41	0.23	2.64	0.28	6.9	10.6	-3.4	-3.5
Dohrmann DC-190				7	0	3.69	3.03	3.87	0.52	3.05	0.47	13.5	15.3	9.8	11.4
Astro 2100				2	0			3.05		2.30				-13.6	-16.1
Shimadzu 5000				1	0			3.50		2.78				-0.8	1.5
Shimadzu 500				1	0			3.72		2.49				5.4	-9.1
Astro 1850				1	0			3.87		2.95				9.6	7.7
Technicon				1	0			3.35		2.50				-5.1	-8.8
Totalt organisk karbon	GH	5.13	5.39	20	0	5.13	5.39	5.10	0.46	5.56	0.61	9.0	11.0	-0.6	3.1
Astro 2001				7	0	5.00	5.33	4.87	0.39	5.36	0.53	7.9	9.9	-5.0	-0.5
Dohrmann DC-190				7	0	5.40	5.60	5.46	0.45	5.97	0.68	8.2	11.4	6.4	10.8
Astro 2100				2	0			4.70		4.95				-8.4	-8.2
Shimadzu 5000				1	0			5.20		5.40				1.4	0.2
Shimadzu 500				1	0			4.77		5.08				-7.0	-5.8
Astro 1850				1	0			5.21		5.65				1.6	4.8
Technicon				1	0			5.10		5.70				-0.6	5.8
Kjem. oks.forbruk, COD <sub>Mn</sub>	EF	3.01	2.51	39	1	3.01	2.51	3.05	0.30	2.49	0.31	9.8	12.5	1.4	-0.8
NS 4759				38	1	3.02	2.52	3.06	0.30	2.50	0.31	9.8	12.3	1.6	-0.3
NS-EN ISO 8467				1	0			2.78		2.08				-7.6	-17.1
Kjem. oks.forbruk, COD <sub>Mn</sub>	GH	4.47	4.66	39	2	4.47	4.66	4.44	0.35	4.65	0.37	7.8	8.1	-0.7	-0.3
NS 4759				38	2	4.47	4.68	4.45	0.34	4.67	0.36	7.6	7.7	-0.3	0.1
NS-EN ISO 8467				1	0			3.90		3.94				-12.8	-15.5
Fosfat	EF	10.0	12.5	40	2	10.0	12.5	9.9	0.8	12.3	1.0	8.0	8.2	-0.7	-1.4
NS 4724, 2. utg.				23	2	9.9	12.4	10.1	0.7	12.5	0.7	6.9	5.4	0.8	0.2
Autoanalysator				12	0	10.0	12.8	9.9	0.5	12.6	0.5	4.6	4.1	-1.2	1.1
FIA/SnCl <sub>2</sub>	5	0	10.0	11.0	9.4	1.6	10.7	1.7	16.5	15.6	-5.8	-14.2			
Fosfat	GH	4.9	6.5	40	2	4.9	6.5	4.9	0.7	6.5	0.7	15.1	11.3	0.1	-0.5
NS 4724, 2. utg.				23	1	4.8	6.5	5.0	0.7	6.6	0.8	14.8	11.6	1.6	1.1
Autoanalysator				12	0	5.0	6.6	4.9	0.7	6.4	0.6	14.4	8.9	-0.3	-2.3
FIA/SnCl <sub>2</sub>				5	1	4.5	6.4	4.6	1.0	6.2	1.1	21.7	16.9	-7.1	-4.2
Totalfosfor	EF	11.5	14.5	45	7	11.5	14.5	11.5	1.1	14.3	1.4	9.7	9.7	0.	-1.1
NS 4725, 3. utg.				26	3	11.5	14.5	11.5	0.9	14.5	0.9	7.7	6.1	0.3	-0.2
Autoanalysator				14	2	12.0	14.9	11.9	0.9	14.9	1.1	7.9	7.2	3.4	2.6
FIA/SnCl <sub>2</sub>				4	2			8.6		10.0				-25.	-31.
ICP/AES				1	0			11.7		13.8				1.7	-4.8

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen



Tabell 3. (forts.)

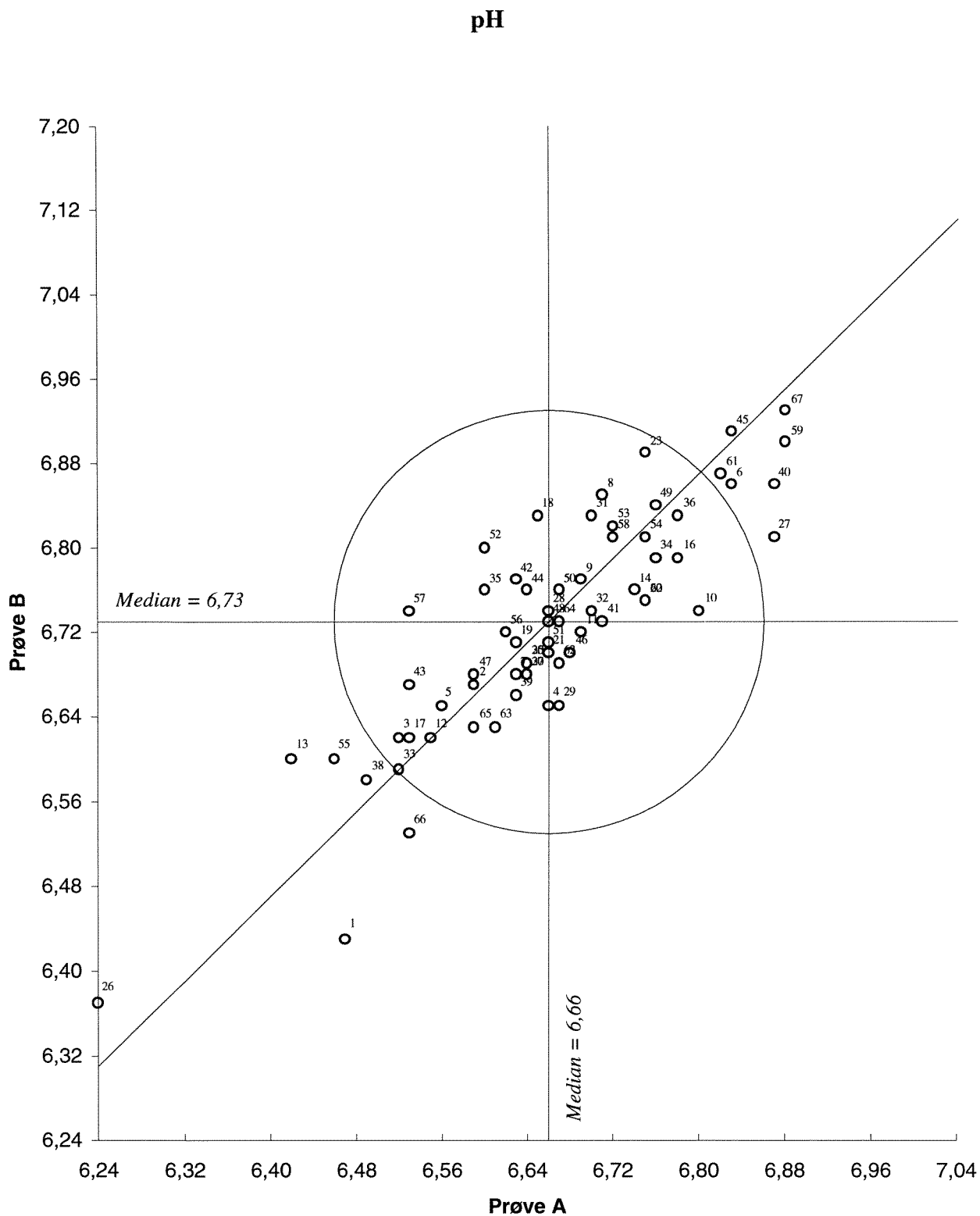
Analysevariable og metoder	Pr. par	Sann verdi		Antall lab. lalt U		Median		Middel/Std.avv. Prøve 1		Middel/Std.avv. Prøve 2		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2			Pr. 1	Pr. 2					Pr. 1	Pr. 2	Pr.1	Pr. 2
Totalfosfor NS 4725, 3. utg. Autoanalysator FIA/SnCl <sub>2</sub> ICP/AES	GH	6.8	8.5	44	7	6.8	8.5	6.8	0.7	8.4	0.8	10.4	9.4	-0.2	-0.6
25				3	6.7	8.5	6.6	0.7	8.4	0.8	10.0	9.4	-2.7	-1.2	
14				1	7.1	8.9	7.1	0.6	8.6	0.8	8.3	9.2	4.5	1.7	
4				3			5.5		8.1				-19.1	-4.7	
1				0			7.7		7.3				13.2	-14.1	
Totalnitrogen Autoanalysator FIA NS 4743, 2. utg.	EF	427.	361.	37	0	427.	361.	432.	29.	366.	34.	6.7	9.3	1.1	1.3
20				0	433.	368.	439.	27.	369.	25.	6.1	6.7	2.7	2.3	
16				0	419.	350.	423.	31.	362.	44.	7.3	12.2	-0.8	0.1	
1				0			427.		358.				0.	-0.8	
Totalnitrogen Autoanalysator FIA NS 4743, 2. utg.	GH	642.	673.	37	1	642.	673.	652.	36.	676.	36.	5.4	5.4	1.5	0.5
20				0	650.	673.	649.	34.	674.	29.	5.3	4.3	1.0	0.1	
16				1	641.	676.	657.	39.	680.	46.	5.9	6.8	2.4	1.0	
1				0			634.		662.				-1.2	-1.6	
Aluminium NS 4799 FIA Autoanalysator AAS, NS 4781 ICP/AES	EF	79.5	87.9	24	2	79.5	87.9	84.7	10.4	90.5	8.3	12.3	9.1	6.6	3.0
17				1	79.5	87.9	83.6	9.3	89.8	7.2	11.1	8.1	5.1	2.2	
4				1	88.0	96.0	91.7	14.8	95.3	14.0	16.2	14.7	15.3	8.5	
1				0			75.0		85.0				-5.7	-3.3	
1				0			77.0		83.0				-3.1	-5.6	
Aluminium NS 4799 FIA Autoanalysator AAS, NS 4781 ICP/AES	GH	65.0	56.0	24	5	65.0	56.0	65.7	5.8	57.2	5.2	8.8	9.1	1.0	2.2
17				2	65.0	57.0	65.9	6.0	57.8	5.0	9.2	8.7	1.4	3.2	
4				2			68.5		58.5				5.4	4.5	
1				0			60.0		50.0				-7.7	-10.7	
1				0			62.0		54.0				-4.6	-3.6	
Aluminium ICP/AES AAS, NS 4781 AAS, Zeeman ICP/MS AAS, NS 4773, 2. utg.	IJ	78.4	87.0	21	2	78.4	87.0	79.0	5.1	84.9	9.7	6.4	11.4	0.7	-2.4
8				1	80.6	87.0	79.3	5.2	84.8	5.6	6.6	6.6	1.2	-2.5	
7				1	75.5	86.0	78.0	6.6	84.9	11.2	8.5	13.2	-0.5	-2.4	
3				0	79.8	87.8	79.6	3.6	88.0	2.1	4.5	2.4	1.6	1.1	
2				0			76.7		72.4				-2.2	-16.8	
Aluminium ICP/AES AAS, NS 4781 AAS, Zeeman ICP/MS AAS, NS 4773, 2. utg.	KL	64.1	55.1	21	3	64.1	55.1	62.5	5.4	55.5	3.7	8.7	6.7	-2.4	0.7
8				2	63.3	55.7	62.1	4.0	56.1	1.6	6.5	2.9	-3.2	1.8	
7				1	61.5	54.0	61.7	8.5	55.5	5.8	13.8	10.4	-3.7	0.7	
3				0	64.1	57.0	65.0	1.6	57.4	2.4	2.4	4.1	1.4	4.1	
2				0			60.5		53.0				-5.6	-3.9	
Jern NS 4741 FIA Autoanalysator ICP/AES Enkel fotometri	EF	106.	117.	27	1	106.	117.	105.	5.	116.	8.	5.1	6.9	-1.0	-1.1
20				0	106.	117.	106.	5.	117.	7.	4.4	5.9	0.0	-0.1	
3				0	96.	106.	99.	8.	104.	10.	8.1	9.9	-6.7	-10.7	
2				0			107.		119.				0.5	1.3	
1				0			100.		120.				-5.7	2.6	
Jern NS 4741 FIA Autoanalysator ICP/AES Enkel fotometri	GH	72.2	57.0	27	3	72.2	57.0	71.4	4.0	57.2	3.8	5.6	6.7	-1.1	0.3
20				1	73.0	57.0	72.0	4.0	56.9	3.6	5.6	6.4	-0.2	-0.1	
3				0	66.0	60.4	68.2	4.0	58.8	6.2	5.9	10.5	-5.5	3.2	
2				1			70.0		54.0				-3.0	-5.3	
1				0			70.0		60.0				-3.0	5.3	
Jern AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES AAS, NS 4781 AAS, Zeeman ICP/MS NS 4741	IJ	94.	108.	26	1	94.	108.	94.	12.	107.	11.	12.6	10.2	-0.2	-0.7
8				0	92.	105.	92.	8.	106.	10.	9.0	9.8	-2.5	-1.7	
8				1	92.	106.	91.	7.	106.	7.	8.3	6.8	-3.6	-2.0	
5				0	87.	106.	91.	18.	101.	13.	20.3	13.0	-3.1	-6.2	
2				0			98.		110.				4.7	1.4	
2				0			116.		126.				23.	16.7	
1	0			94.		115.				-0.4	6.5				

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

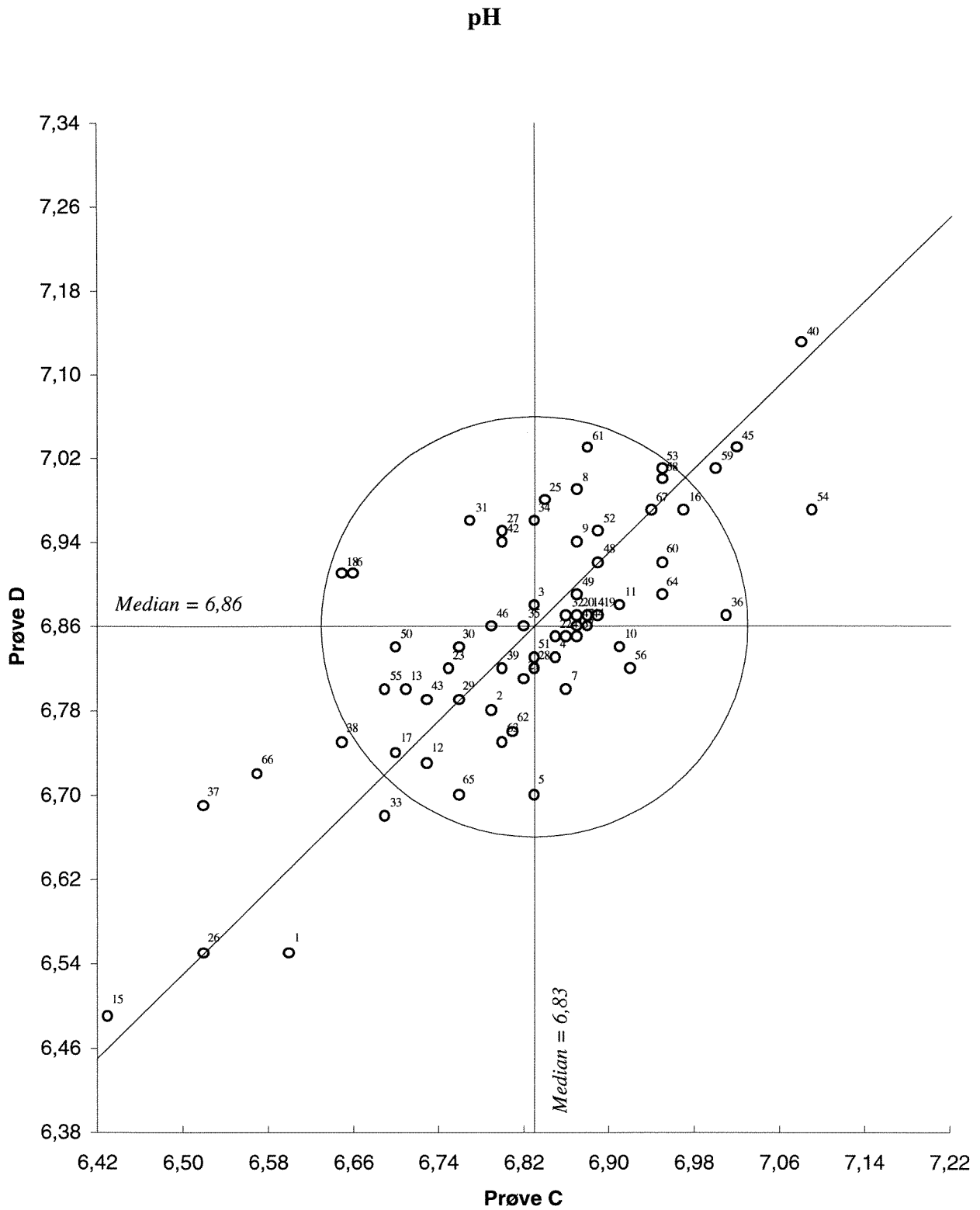
Tabell 3. (forts.)

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	lalt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr.1	Pr. 2					
Jern	KL	63.2	49.6	26	0	63.2	49.6	64.0	10.0	48.8	8.9	15.6	18.2	1.2	-1.7			
AAS, NS 4773, 2. utg.				8	0	64.5	51.5	65.1	8.4	50.3	7.3	13.0	14.5	3.0	1.3			
ICP/AES				8	0	63.2	48.2	64.6	8.7	49.0	6.5	13.5	13.3	2.2	-1.3			
AAS, NS 4781				5	0	54.0	36.0	54.3	9.2	40.5	11.1	16.9	27.3	-14.1	-18.3			
AAS, Zeeman				2	0			65.9		49.4				4.3	-0.4			
ICP/MS				2	0			81.5		63.5				29.	28.			
NS 4741				1	0			59.7		46.1				-5.5	-7.1			
Mangan	EF	112.	128.	19	2	112.	128.	113.	6.	128.	6.	5.3	4.3	0.6	0.4			
NS 4742				15	1	114.	129.	113.	7.	129.	6.	5.8	4.7	0.8	0.6			
FIA/Dietylanilin				2	0			113.		126.				0.4	-1.6			
ICP/AES				1	0			110.		130.				-1.8	1.6			
Enkel fotometri				1	1			0.045		0.050								
Mangan	GH	76.8	58.0	19	2	76.8	58.0	75.9	4.7	58.1	3.5	6.1	6.0	-1.1	0.1			
NS 4742				15	1	74.8	56.6	74.7	4.1	57.5	3.6	5.5	6.3	-2.7	-0.9			
FIA/Dietylanilin				2	0			82.5		61.0				7.4	5.2			
ICP/AES				1	0			80.0		60.0				4.2	3.4			
Enkel fotometri				1	1			0.032		0.027								
Mangan	IJ	110.	128.	33	1	110.	128.	108.	6.	125.	6.	6.0	4.9	-2.1	-2.0			
AAS, NS 4773, 2. utg.				11	0	111.	129.	109.	4.	128.	4.	3.9	3.2	-0.7	-0.1			
ICP/AES				8	0	109.	125.	107.	7.	125.	7.	6.4	5.4	-2.7	-2.3			
AAS, NS 4781				5	1	108.	125.	103.	10.	122.	9.	10.1	7.6	-6.1	-4.5			
AAS, Zeeman				5	0	110.	124.	111.	3.	126.	3.	3.0	2.7	0.7	-1.6			
ICP/MS				2	0			102.		119.				-7.3	-7.0			
AAS, NS 4774				1	0			105.		122.				-4.5	-4.7			
NS 4742				1	0			112.		129.				1.8	0.8			
Mangan				KL	74.9	56.6	33	0	74.9	56.6	73.9	4.7	56.0	4.6	6.3	8.1	-1.3	-1.1
AAS, NS 4773, 2. utg.							11	0	76.0	57.0	76.1	3.5	57.1	4.4	4.6	7.7	1.6	0.9
ICP/AES	8	0	73.5				56.0	73.1	4.6	54.6	5.4	6.3	9.9	-2.4	-3.6			
AAS, NS 4781	5	0	74.0				56.0	71.0	5.8	54.7	3.5	8.2	6.4	-5.3	-3.4			
AAS, Zeeman	5	0	74.6				56.6	74.7	1.4	57.7	2.5	1.9	4.4	-0.3	2.0			
ICP/MS	2	0						68.5		51.4				-8.5	-9.3			
AAS, NS 4774	1	0						71.0		54.0				-5.2	-4.6			
NS 4742	1	0						82.0		63.2				9.5	11.7			
Bly	IJ	2.50	1.92	27	6	2.50	1.92	2.52	0.35	1.90	0.33	14.0	17.4	0.6	-1.1			
AAS, NS 4781				13	3	2.60	1.96	2.69	0.39	1.97	0.34	14.7	17.1	7.5	2.8			
AAS, Zeeman				8	0	2.40	1.92	2.39	0.21	1.89	0.18	9.0	9.6	-4.5	-1.6			
ICP/MS				2	0			2.42		2.00				-3.2	4.2			
ICP/AES				4	3			2.00		1.00				-20.	-48.			
Bly	KL	3.10	3.60	28	6	3.10	3.60	3.15	0.34	3.55	0.56	10.9	15.9	1.5	-1.5			
AAS, NS 4781				14	4	3.25	3.84	3.22	0.42	3.68	0.57	13.1	15.6	3.7	2.1			
AAS, Zeeman				8	0	3.04	3.53	3.02	0.27	3.53	0.38	9.0	10.9	-2.7	-1.9			
ICP/MS				2	0			3.25		3.60				4.7	-0.1			
ICP/AES				4	2			3.22		2.90				3.9	-19.6			
Kadmium	IJ	0.87	0.66	28	2	0.87	0.66	0.86	0.08	0.66	0.07	9.1	10.0	-1.3	0.1			
AAS, NS 4781				14	1	0.85	0.65	0.84	0.09	0.66	0.07	10.3	10.2	-3.7	-0.6			
AAS, Zeeman				8	1	0.87	0.66	0.85	0.04	0.66	0.08	4.6	11.7	-2.0	0.0			
ICP/AES				3	0	0.88	0.66	0.92	0.07	0.69	0.06	7.4	9.4	5.6	4.0			
ICP/MS				2	0			0.85		0.62				-2.9	-6.1			
Pot. stripping				1	0			1.02		0.73				17.2	10.6			
Kadmium				KL	1.29	1.47	28	1	1.29	1.47	1.28	0.11	1.46	0.16	8.8	10.9	-1.0	-0.9
AAS, NS 4781							14	1	1.29	1.47	1.28	0.11	1.44	0.14	8.8	9.5	-1.1	-2.1
AAS, Zeeman							8	0	1.30	1.47	1.24	0.12	1.41	0.16	9.8	11.3	-4.1	-4.3
ICP/AES							3	0	1.37	1.63	1.37	0.11	1.58	0.11	7.7	7.2	5.9	7.5
ICP/MS	2	0						1.25		1.40				-3.1	-5.1			
Pot. stripping	1	0						1.39		1.85				7.8	26.			

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

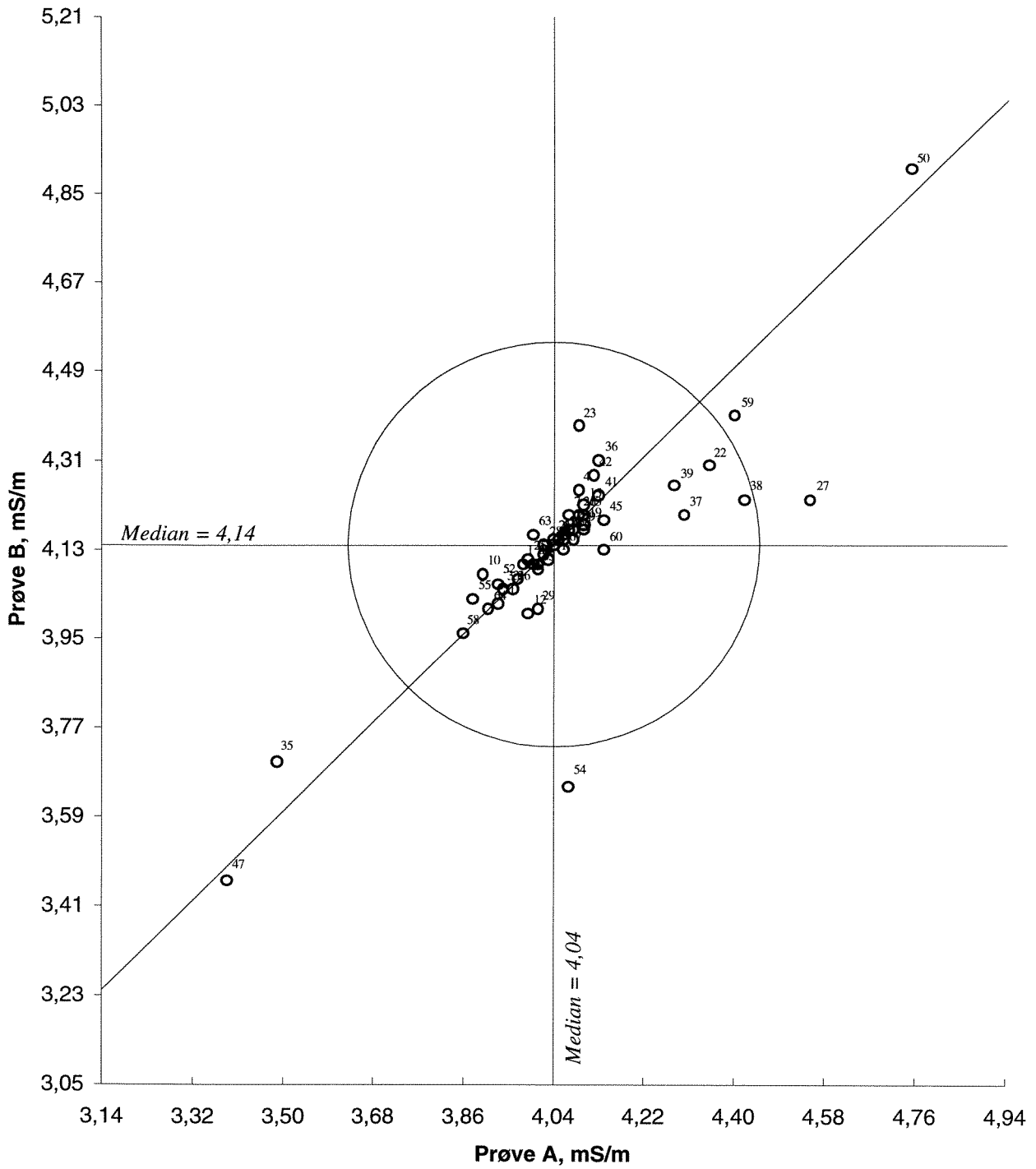


Figur 1. Youtendigram for pH, prøvepar AB  
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 0,2 pH-enhet



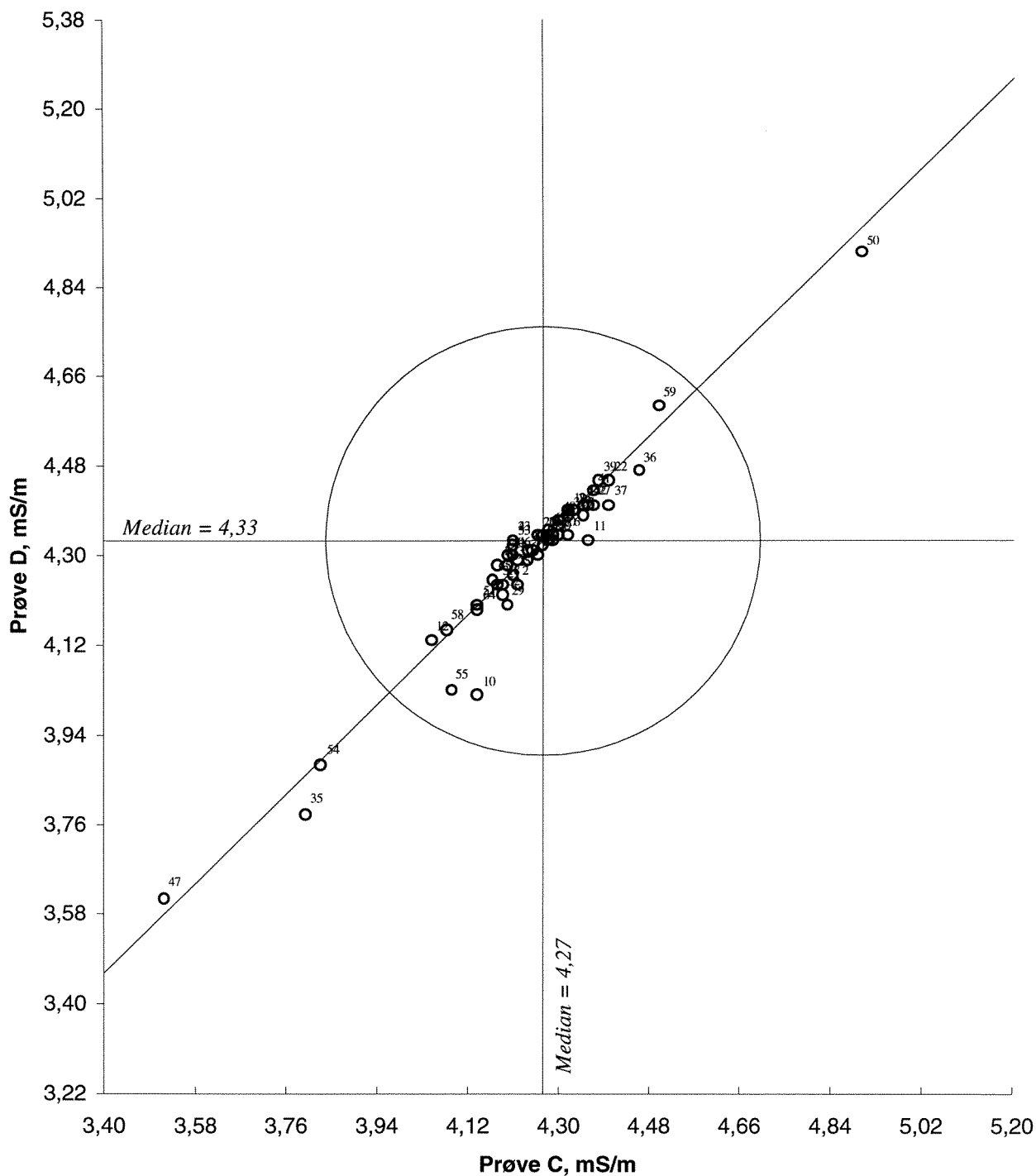
Figur 2. Youdendiagram for pH, prøvepar CD  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0,2 pH-enhet

**Konduktivitet**



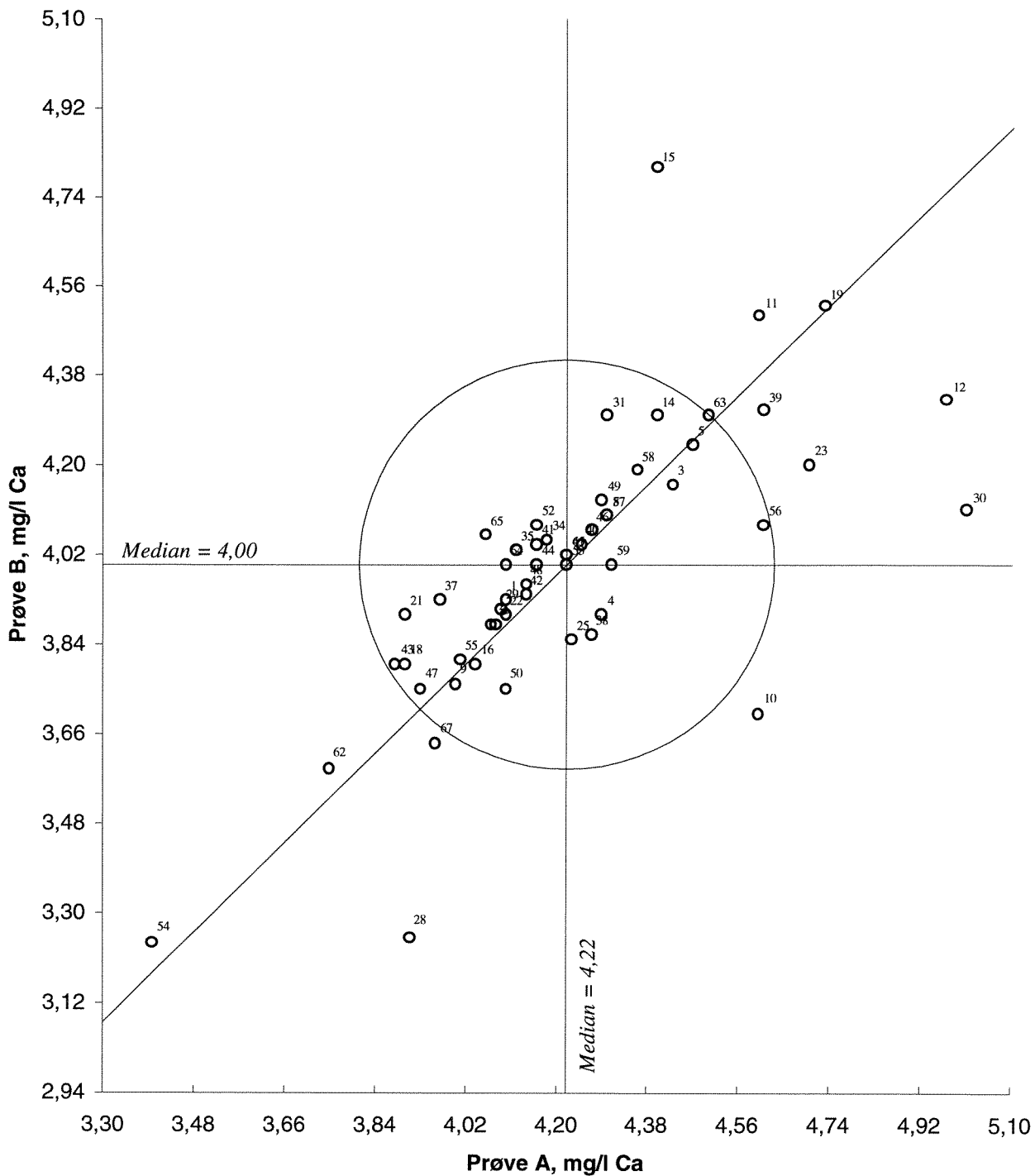
Figur 3. Youndendiagram for konduktivitet, prøvepar AB  
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

### Konduktivitet



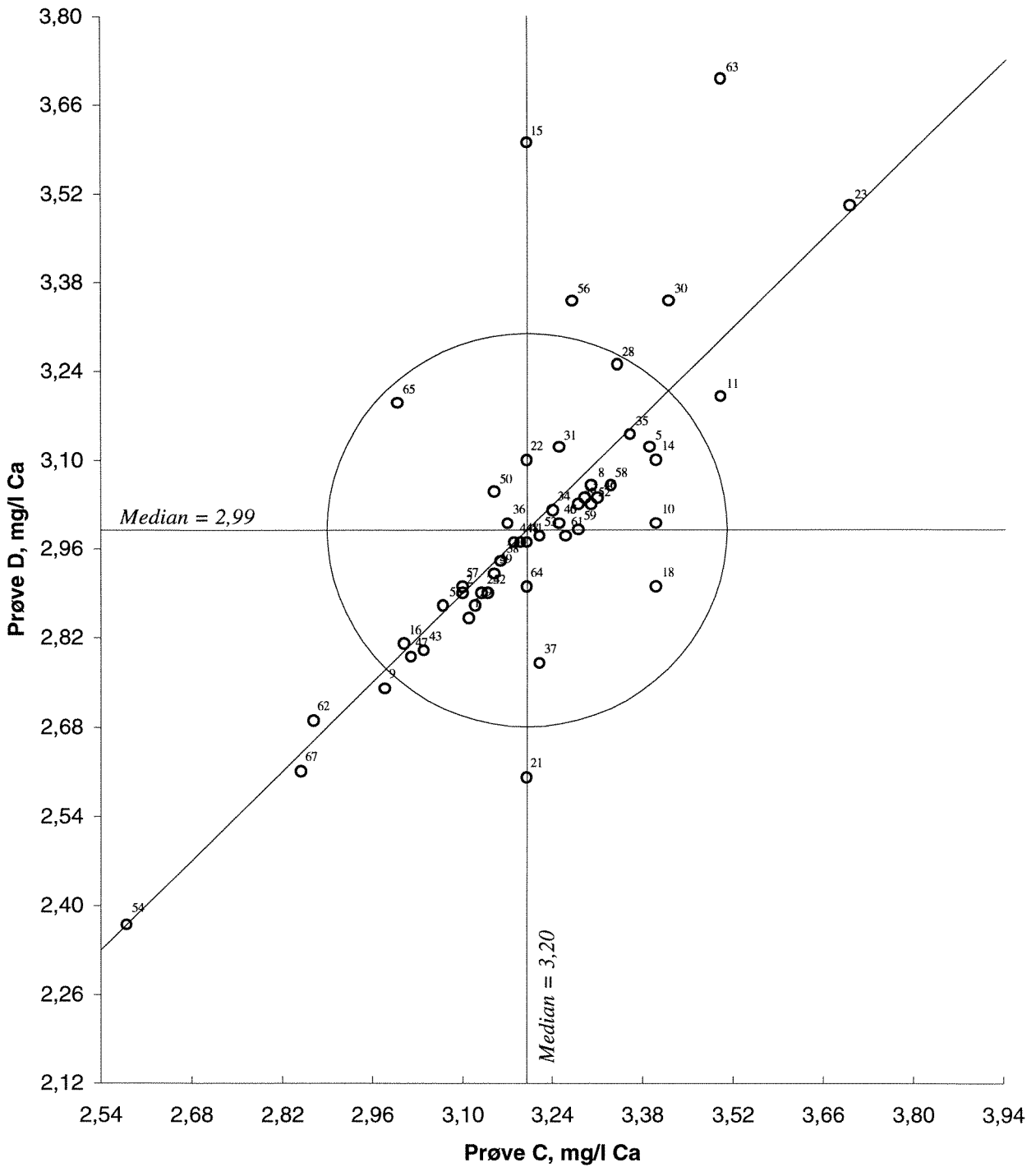
Figur 4. Youndendiagram for konduktivitet, prøvepar CD  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

**Kalsium**



Figur 5. Youndendiagram for kalsium, prøvepar AB  
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

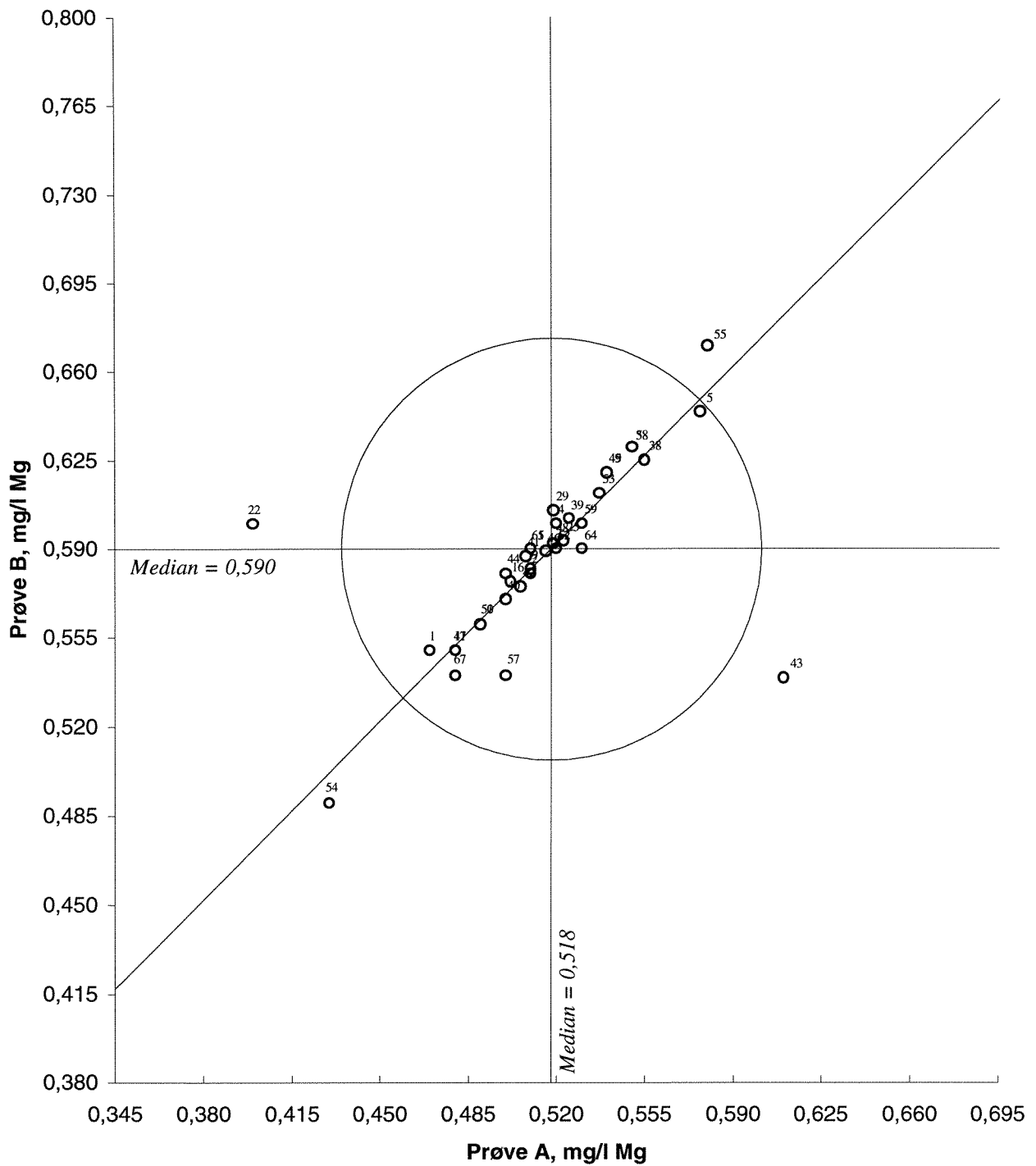
**Kalsium**



Figur 6. Youdendiagram for kalsium, prøvepar CD  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

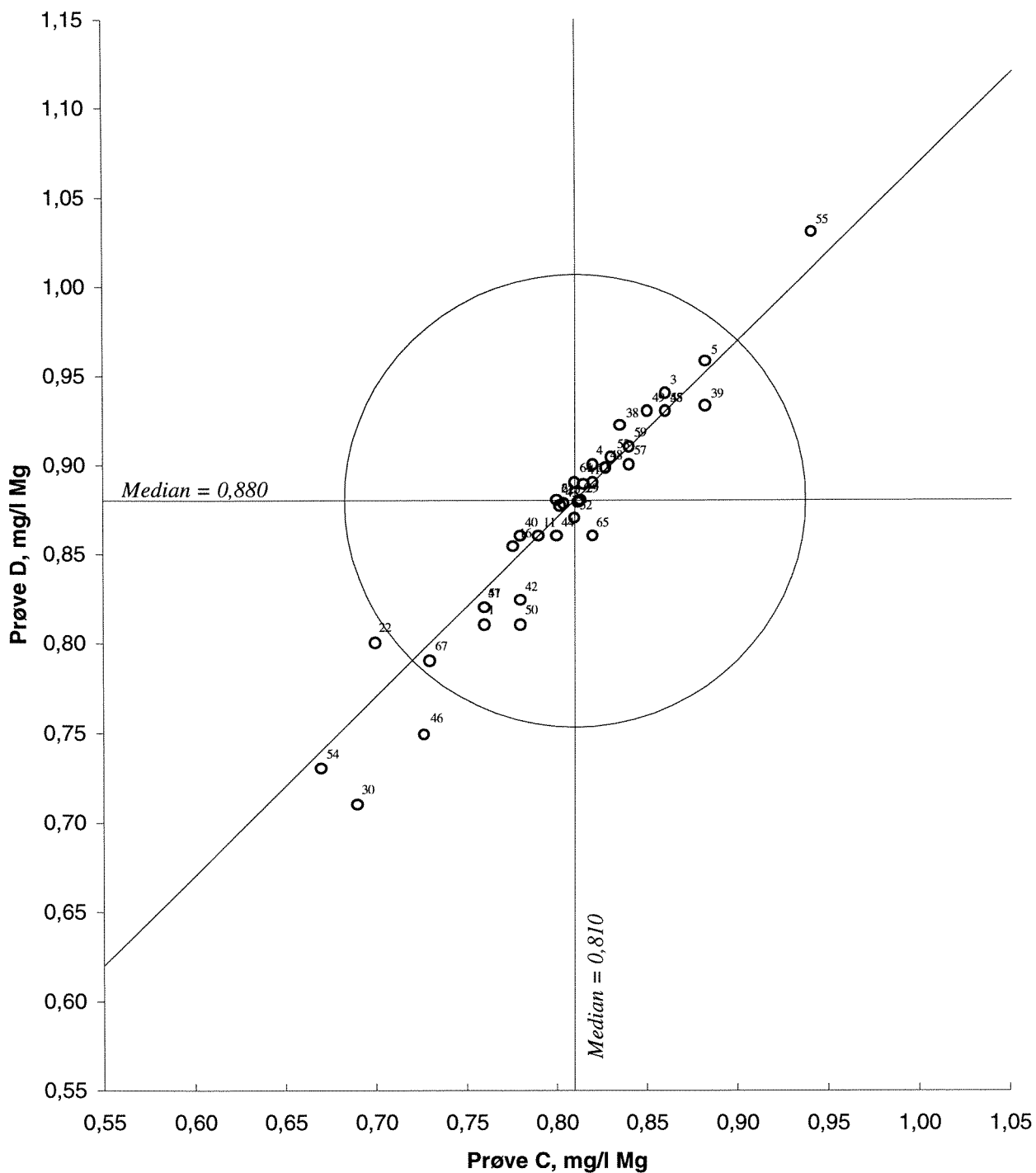


**Magnesium**



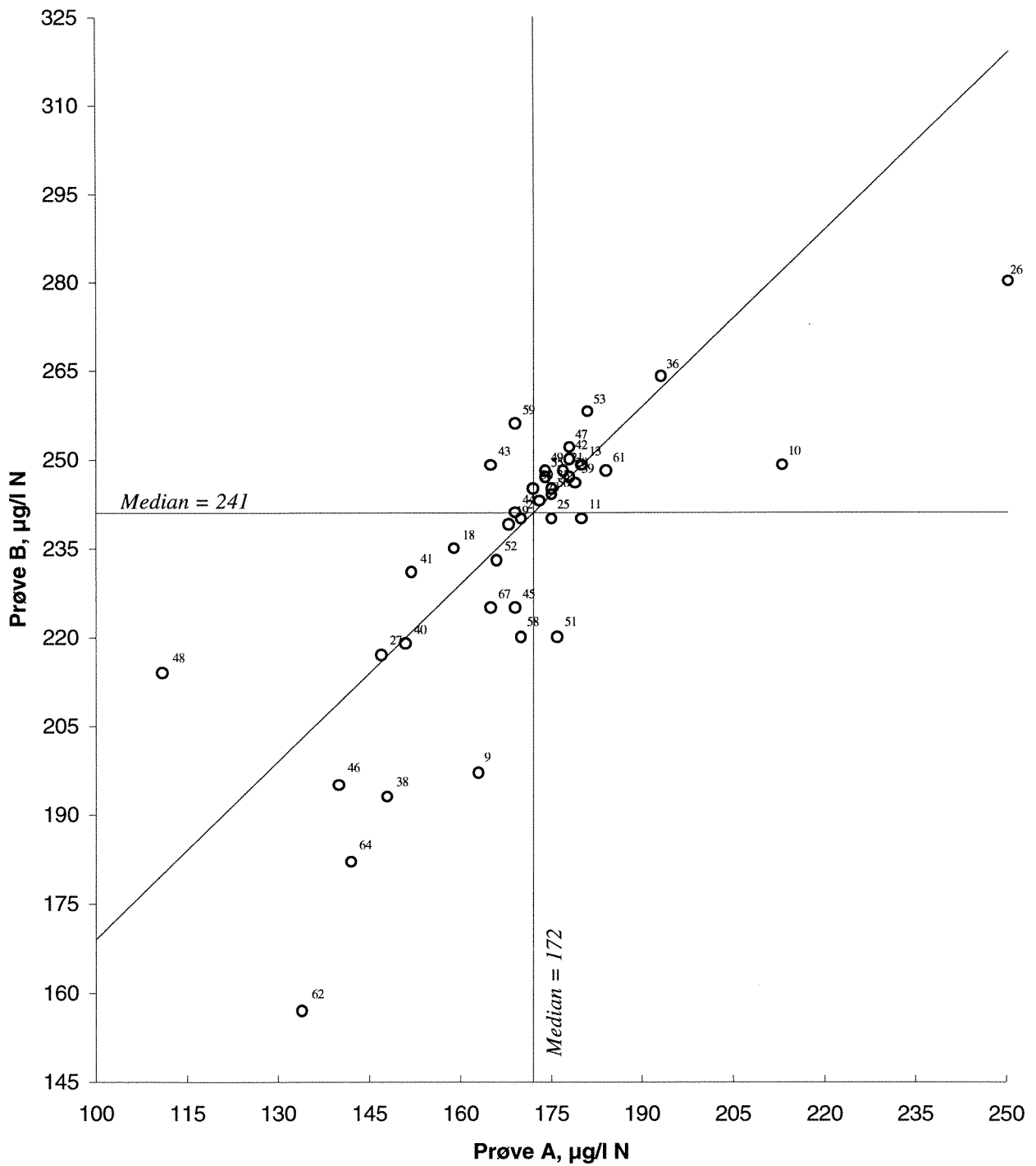
Figur 7. Youdendiagram for magnesium, prøvepar AB  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

### Magnesium

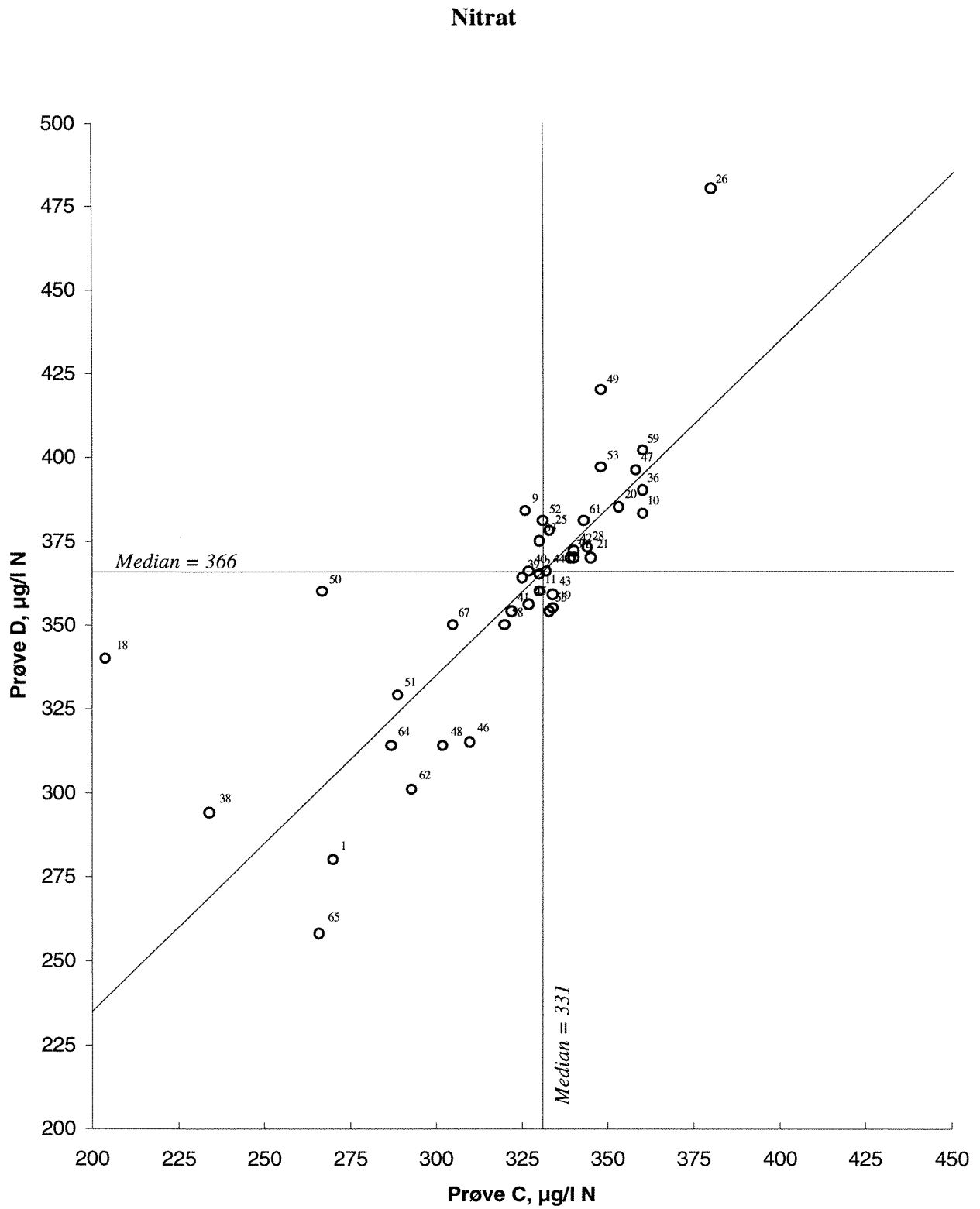


Figur 8. Youdendiagram for magnesium, prøvepar CD  
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Nitrat

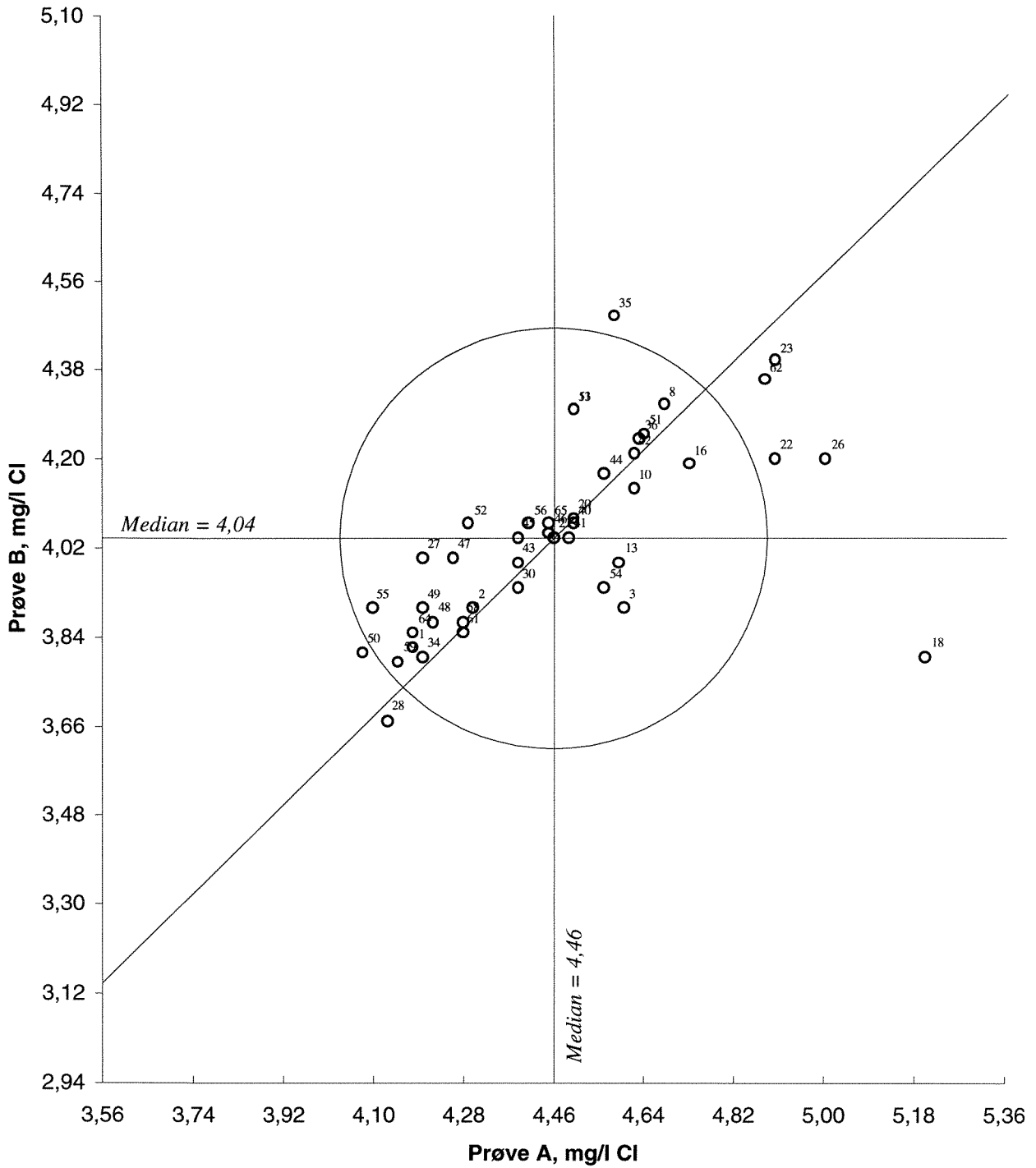


Figur 9. Youdendiagram for nitrat, prøvepar AB

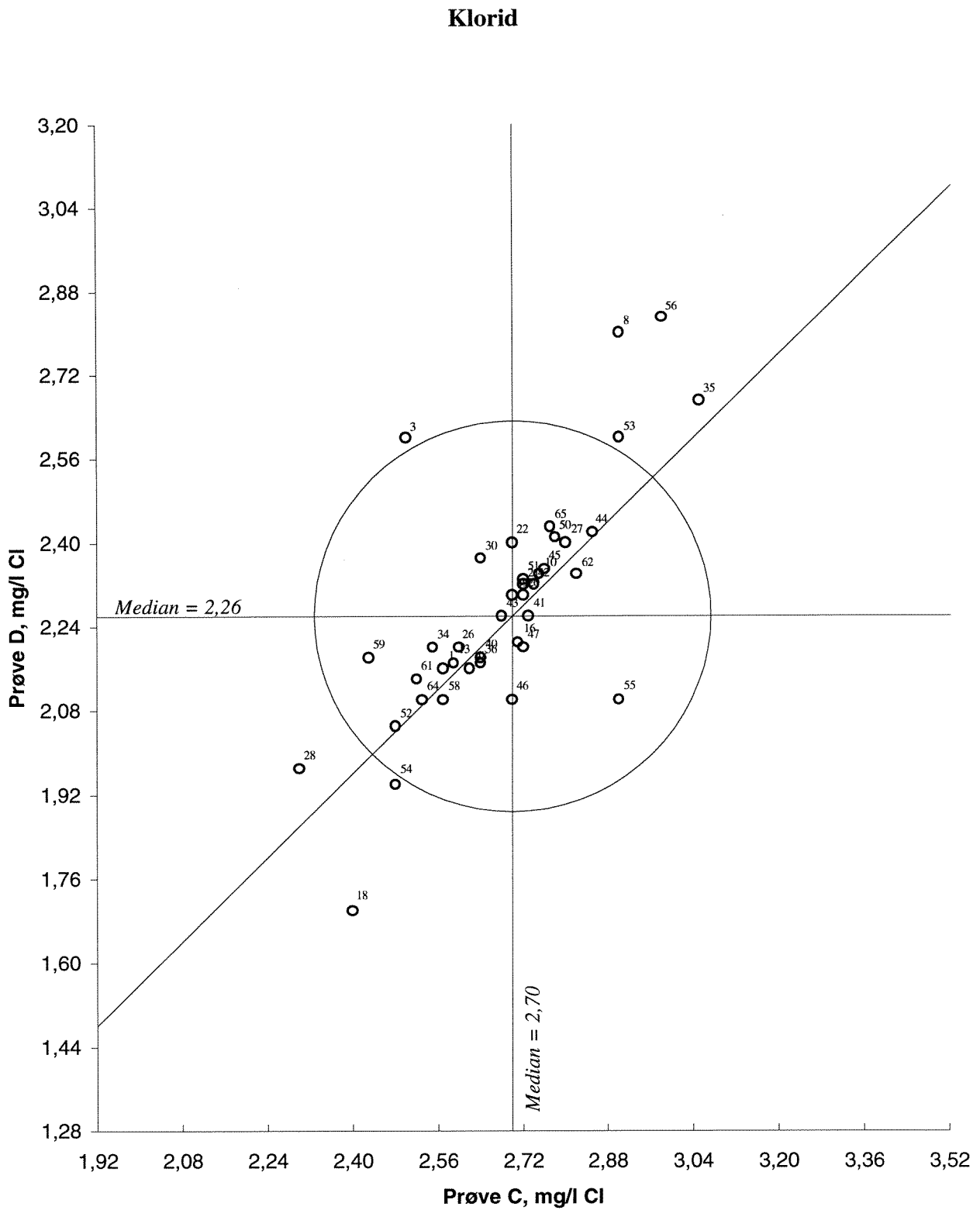


Figur 10. Youdendiagram for nitrat, prøvepar CD

**Klorid**

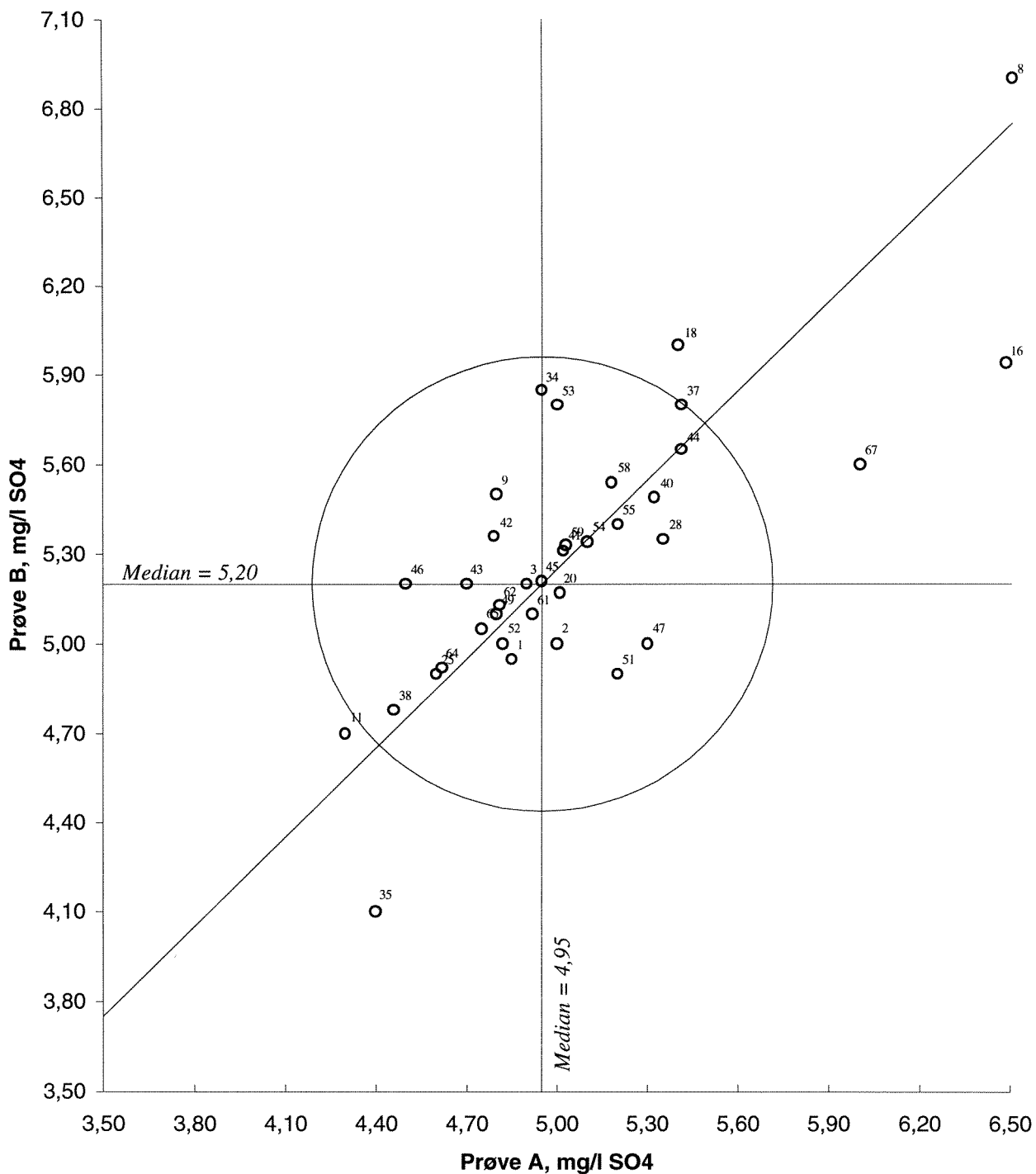


Figur 11. Youdendiagram for klorid, prøvepar AB  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %



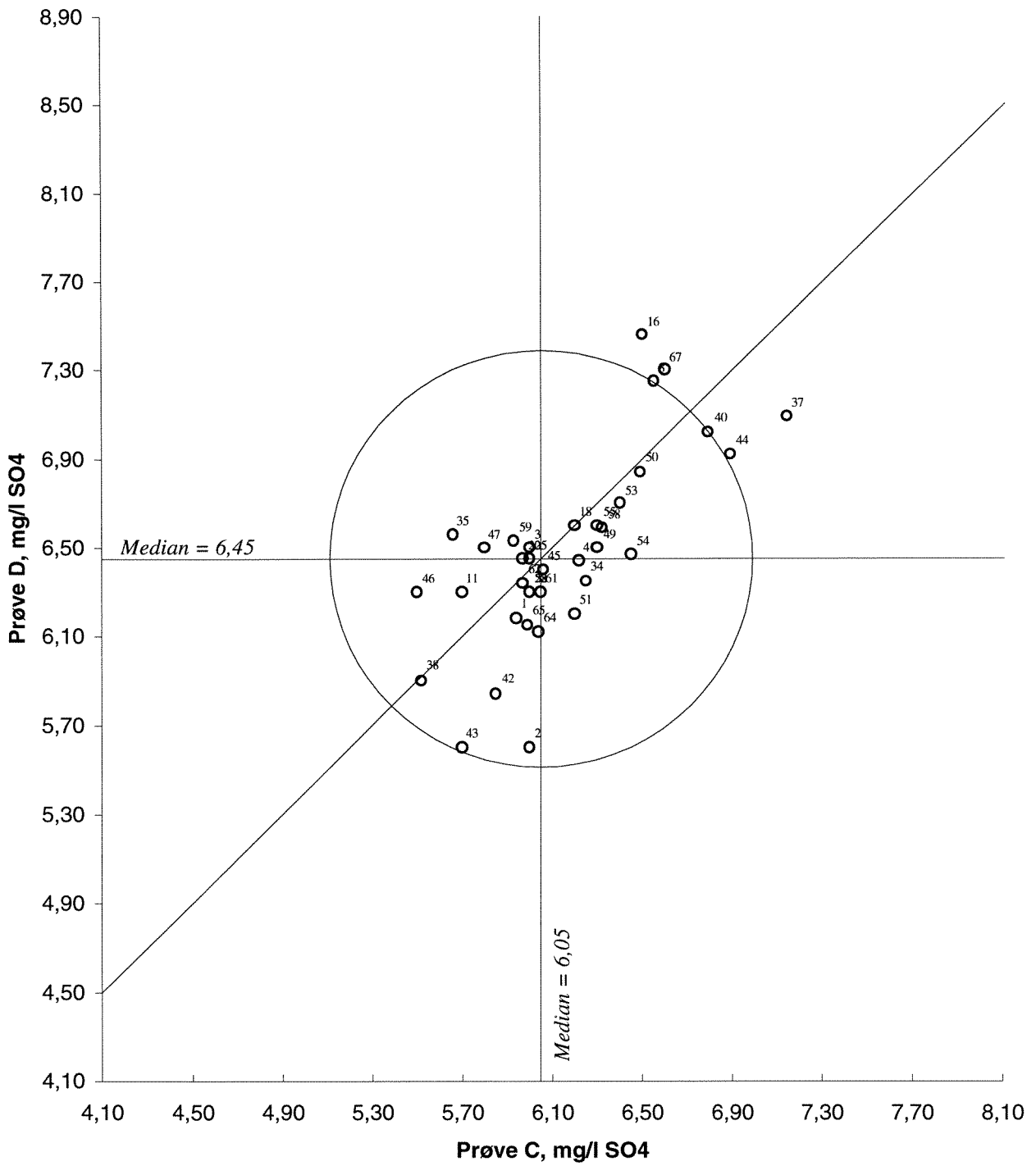
Figur 12. Youdendiagram for klorid, prøvepar CD  
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Sulfat



Figur 13. Youdendiagram for sulfat, prøvepar AB  
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

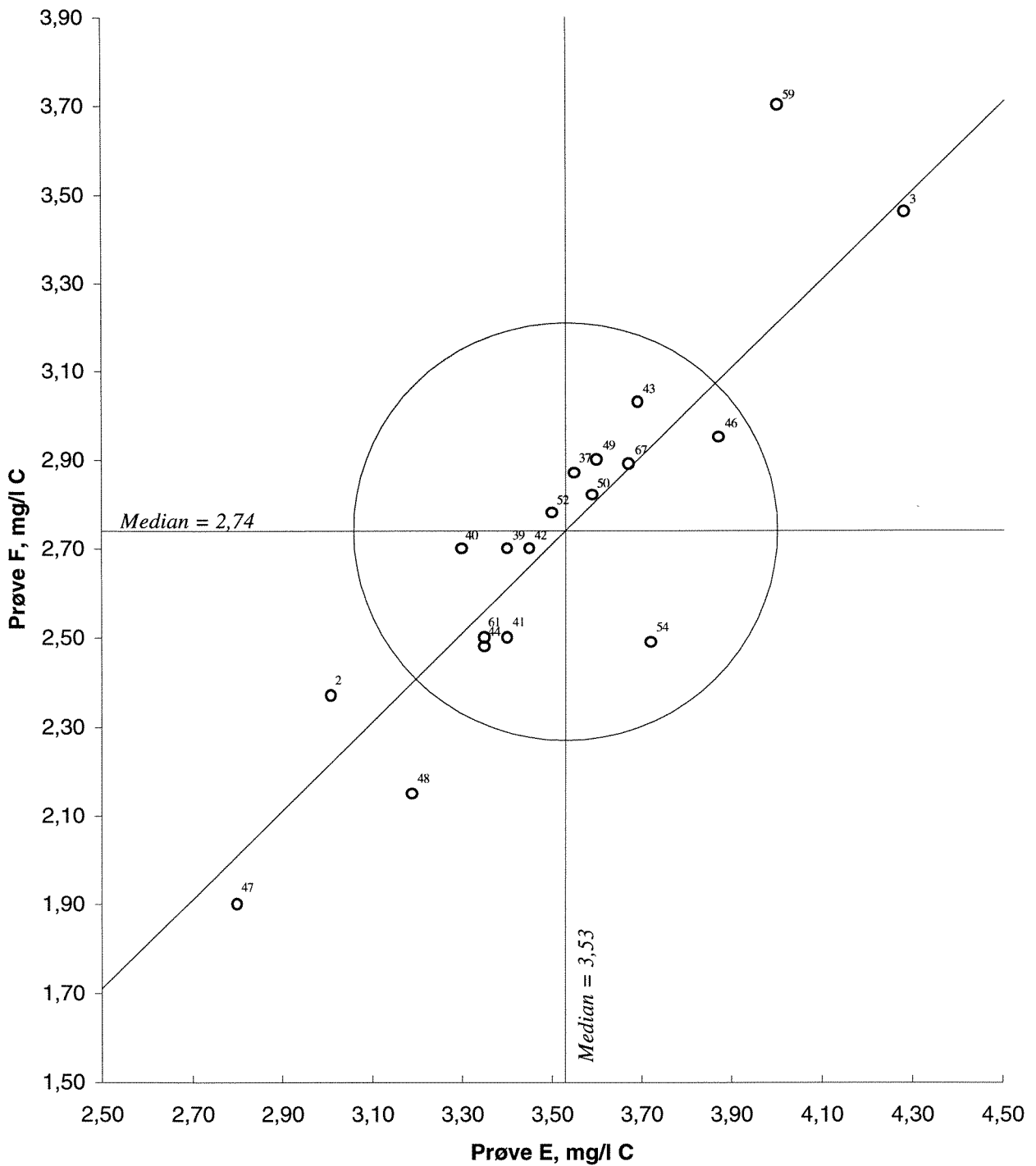
Sulfat



Figur 14. Youdendiagram for sulfat, prøvepar CD  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

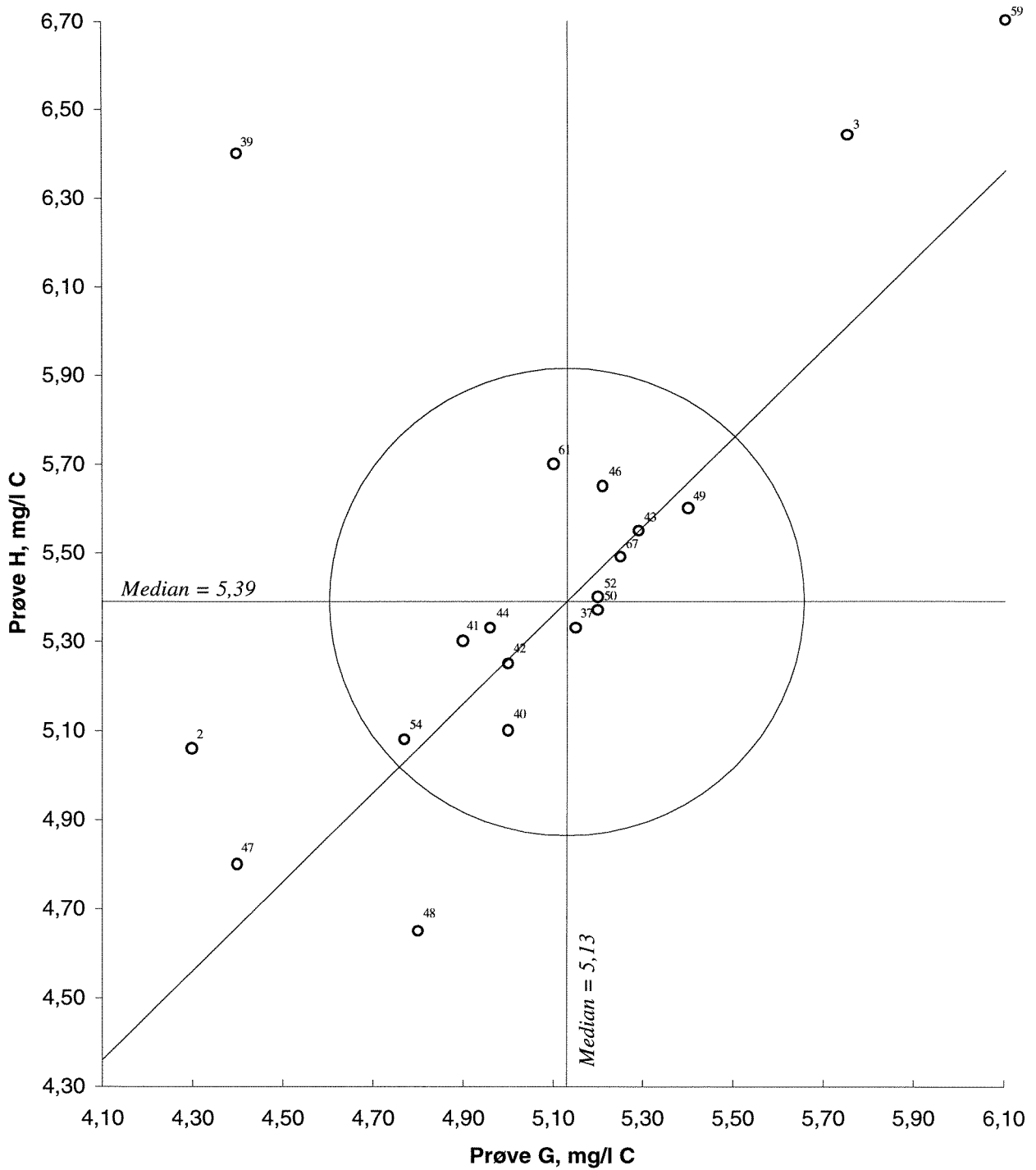


**Totalt organisk karbon**

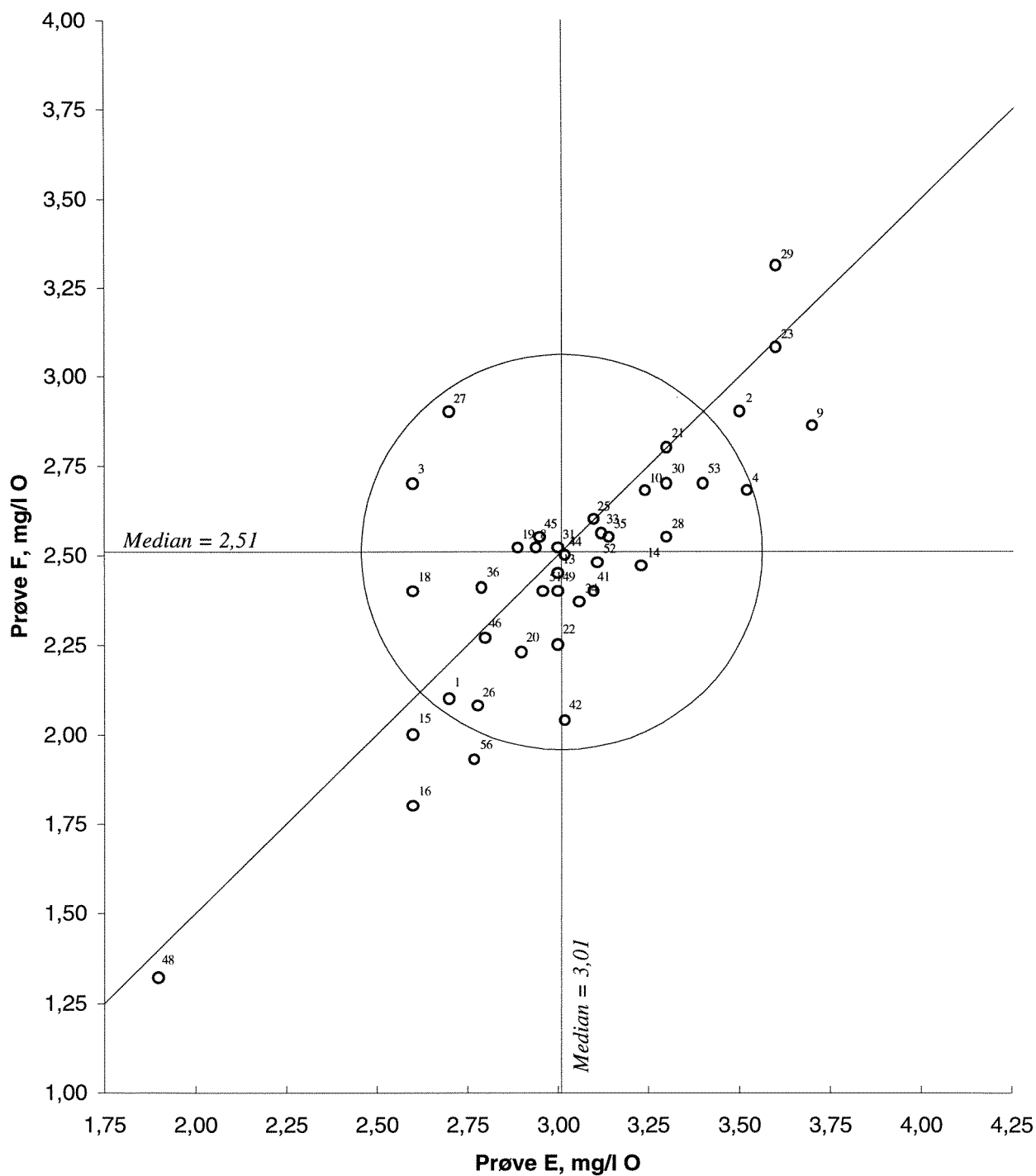


Figur 15. Youdendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar EF  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

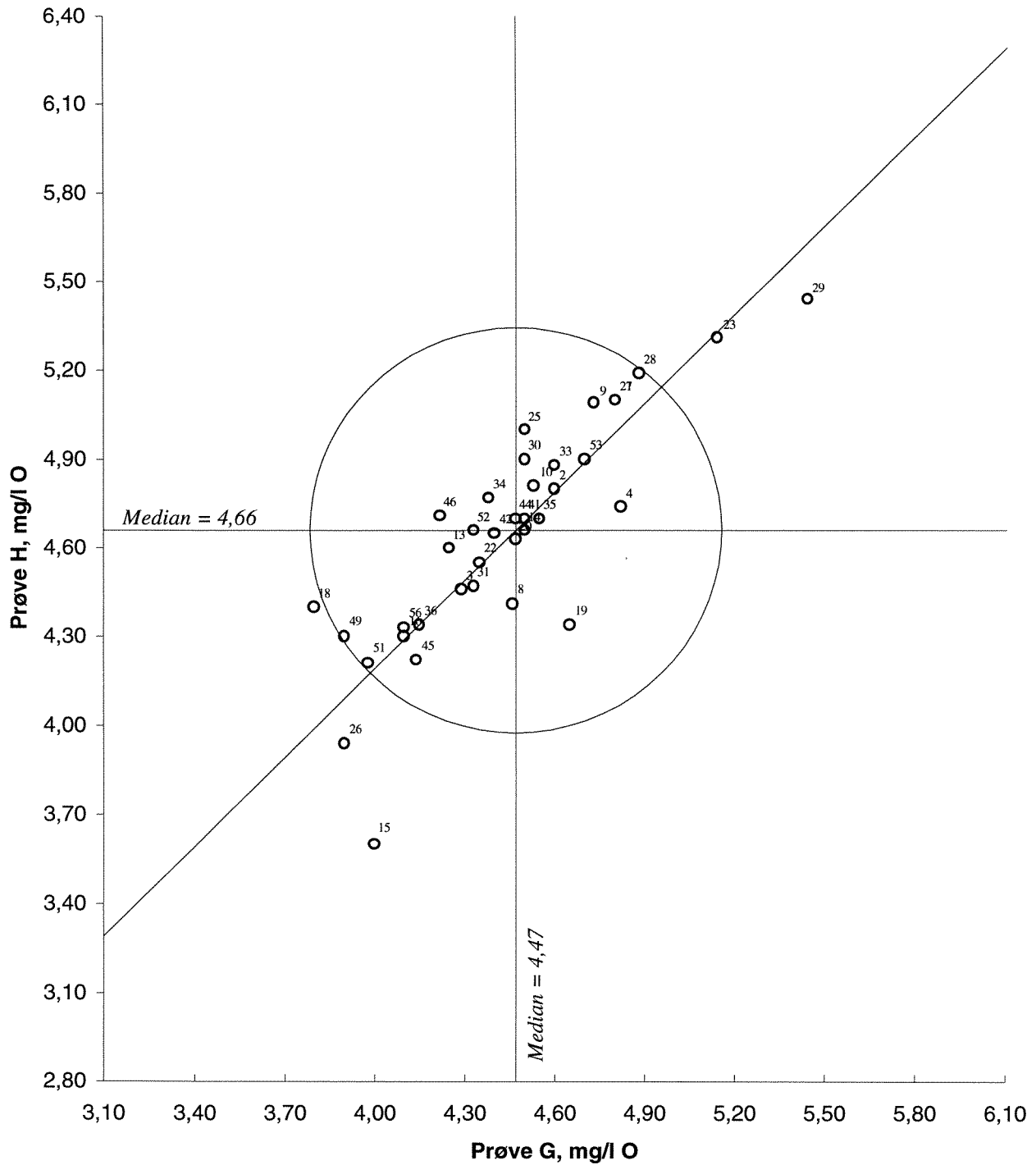
**Totalt organisk karbon**



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

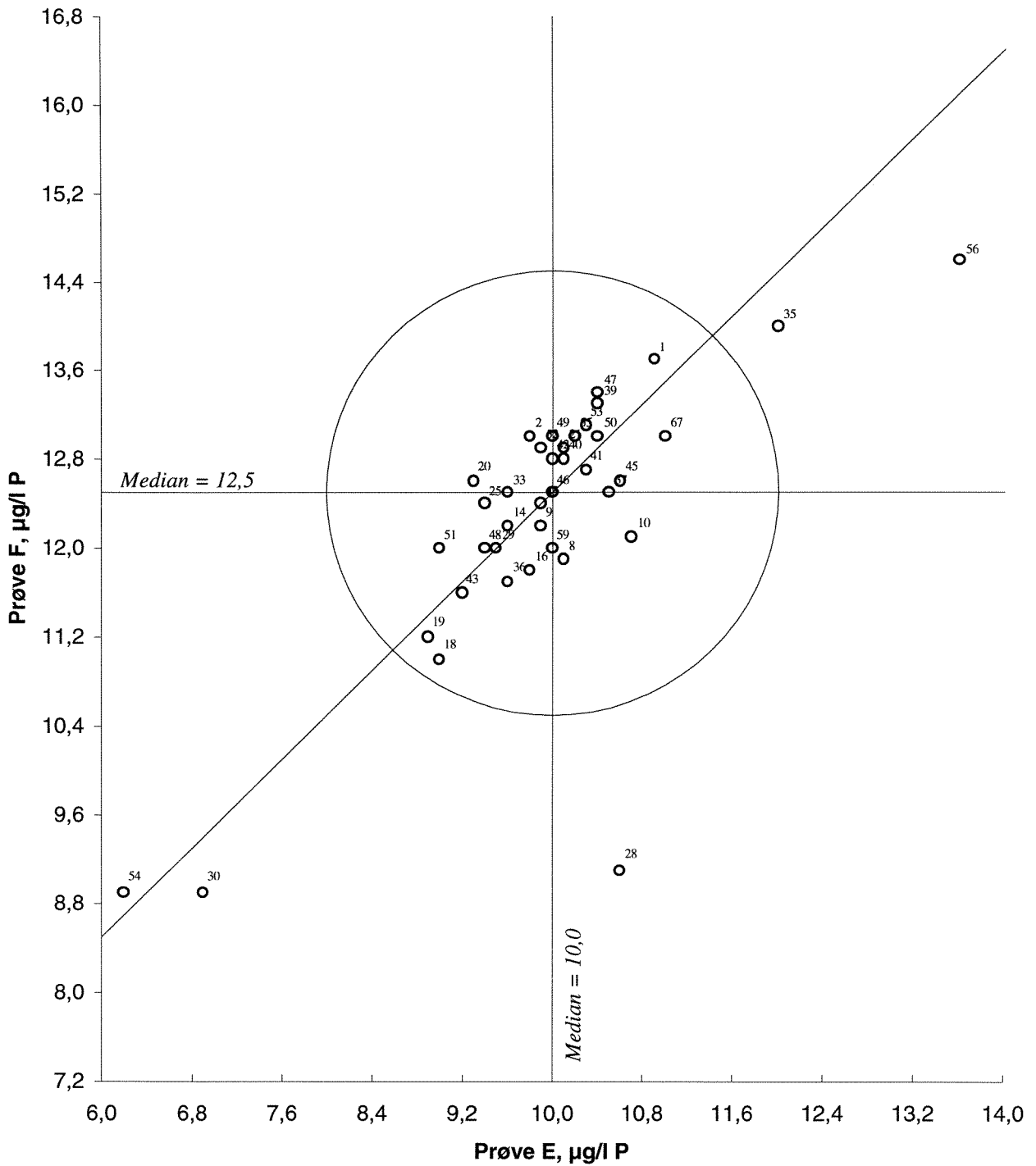
Kjemisk oksygenforbruk,  $\text{COD}_{\text{Mn}}$ 

Figur 17. Youdendiagram for kjemisk oksygenforbruk,  $\text{COD}_{\text{Mn}}$ , prøvepar EF  
Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Kjemisk oksygenforbruk,  $\text{COD}_{\text{Mn}}$ 

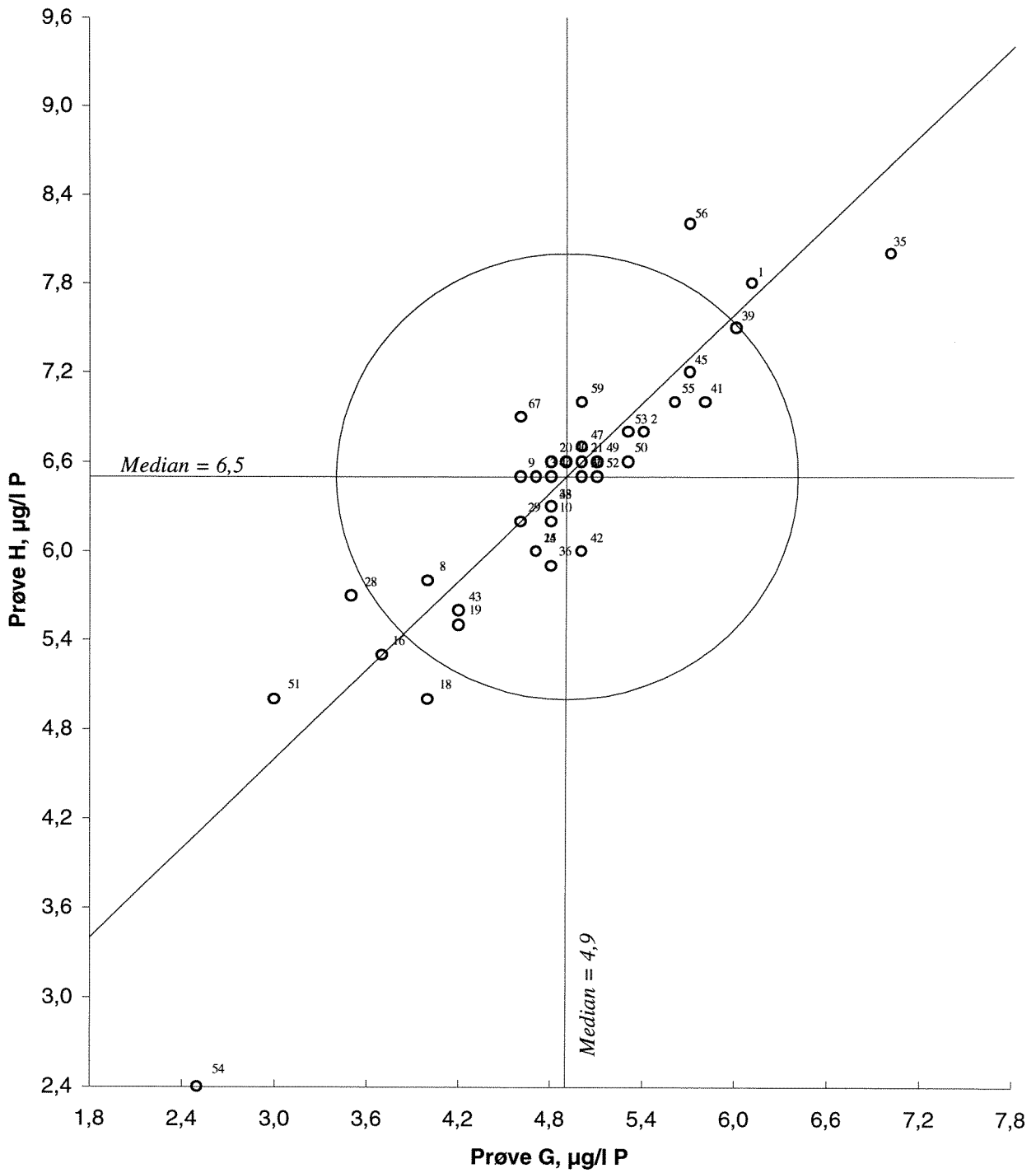
Figur 18. Youndendiagram for kemisk oksygenforbruk,  $\text{COD}_{\text{Mn}}$ , prøvepar GH  
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Fosfat



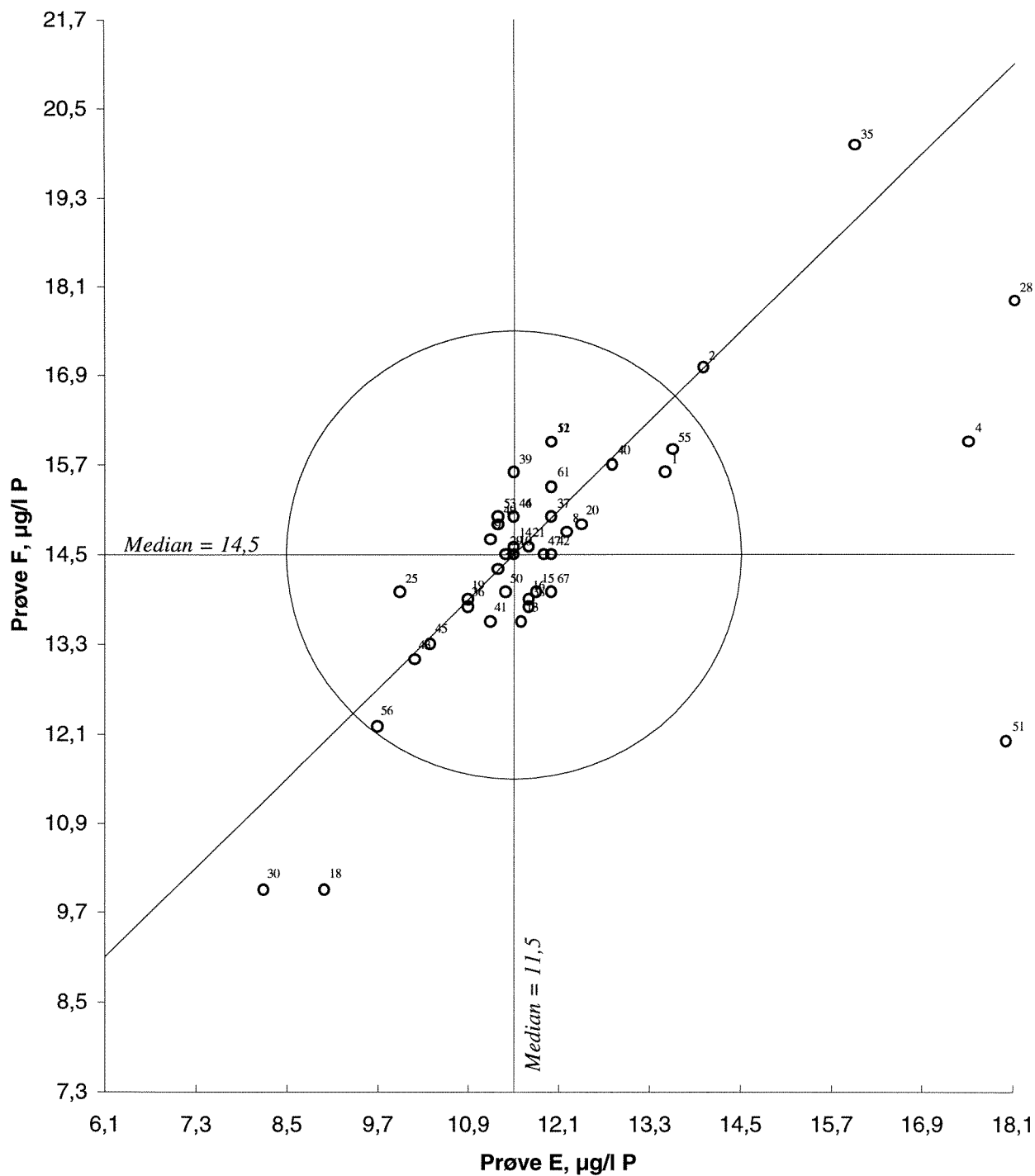
Figur 19. Youtendigram for fosfat, prøvepar EF  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 2,0 µg/l P

Fosfat



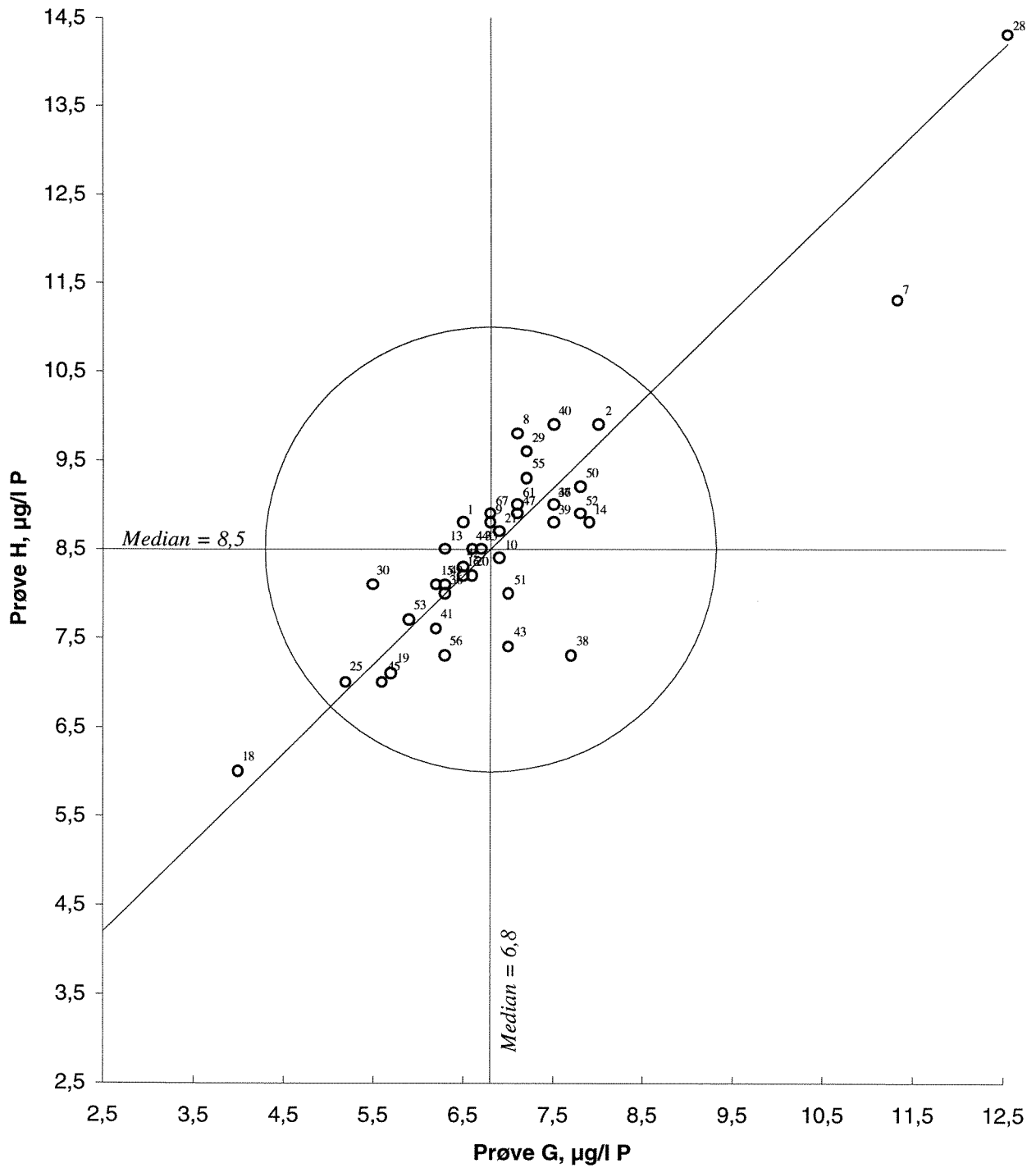
Figur 20. Youndendiagram for fosfat, prøvepar GH  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 1,5 µg/l P

**Totalfosfor**



Figur 21. Youndendiagram for totalfosfor, prøvepar EF  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 3,0 µg/l P

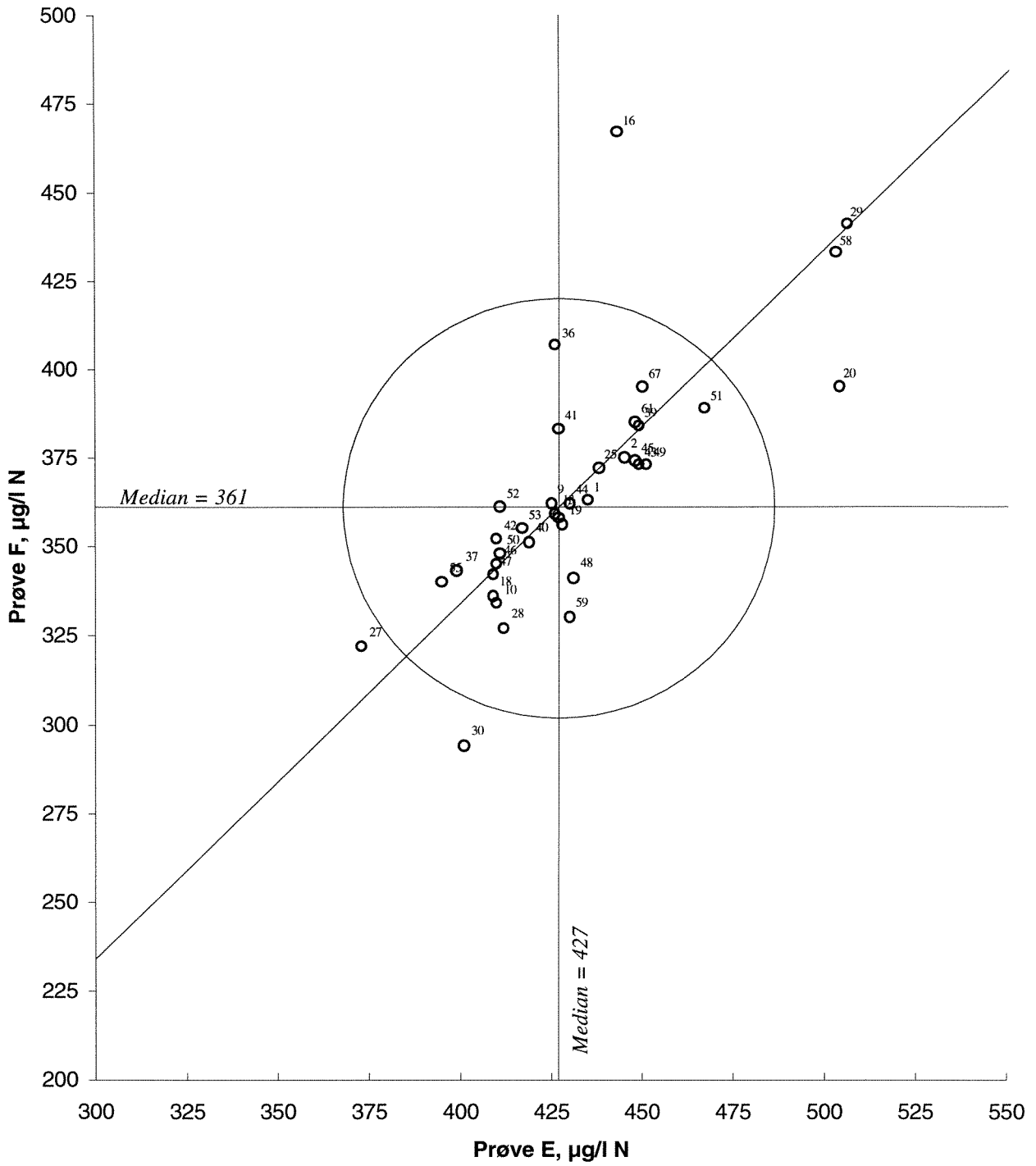
**Totalfosfor**



Figur 22. Youndendiagram for totalfosfor, prøvepar GH  
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 2,5 µg/l P

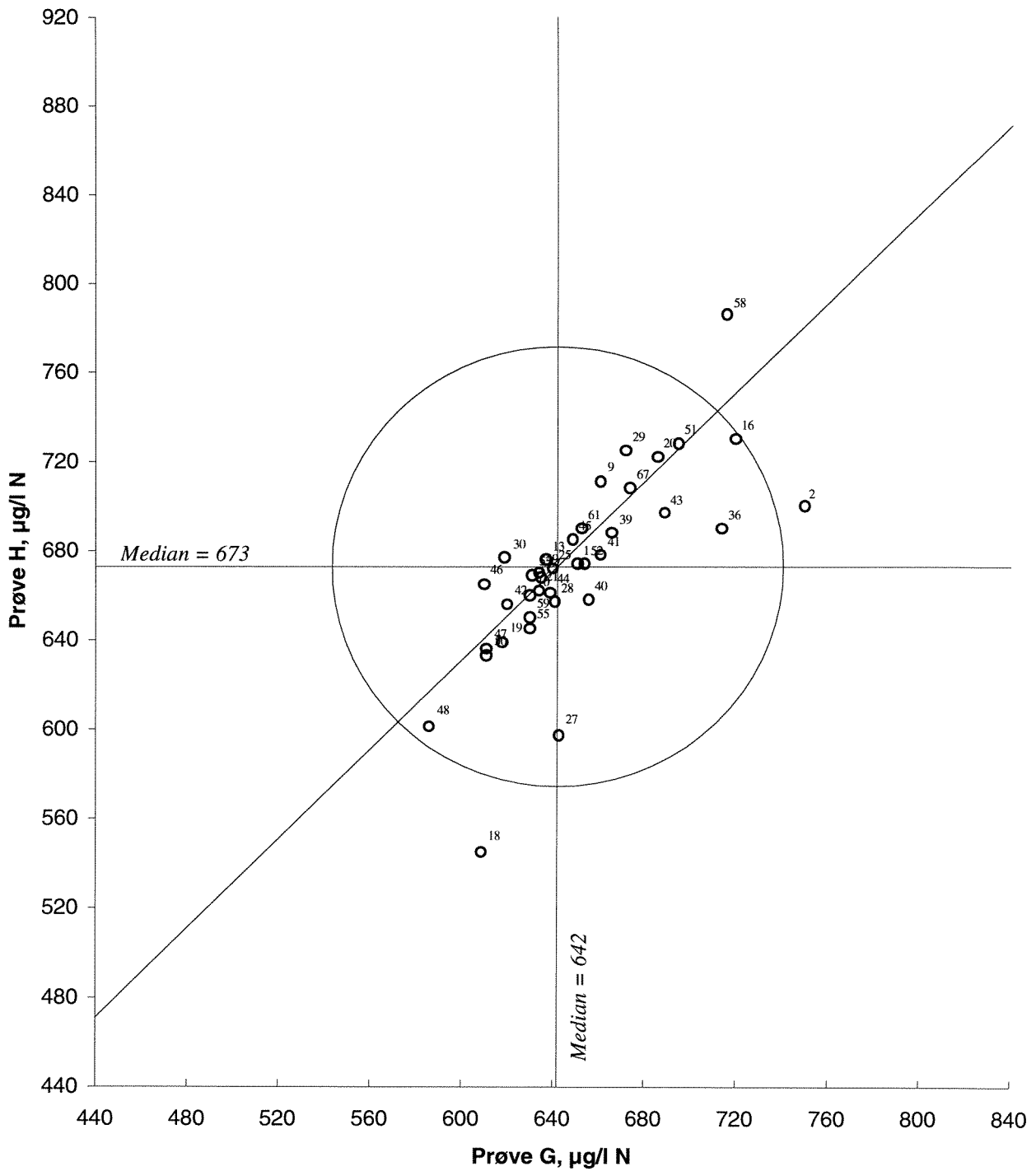


**Totalnitrogen**



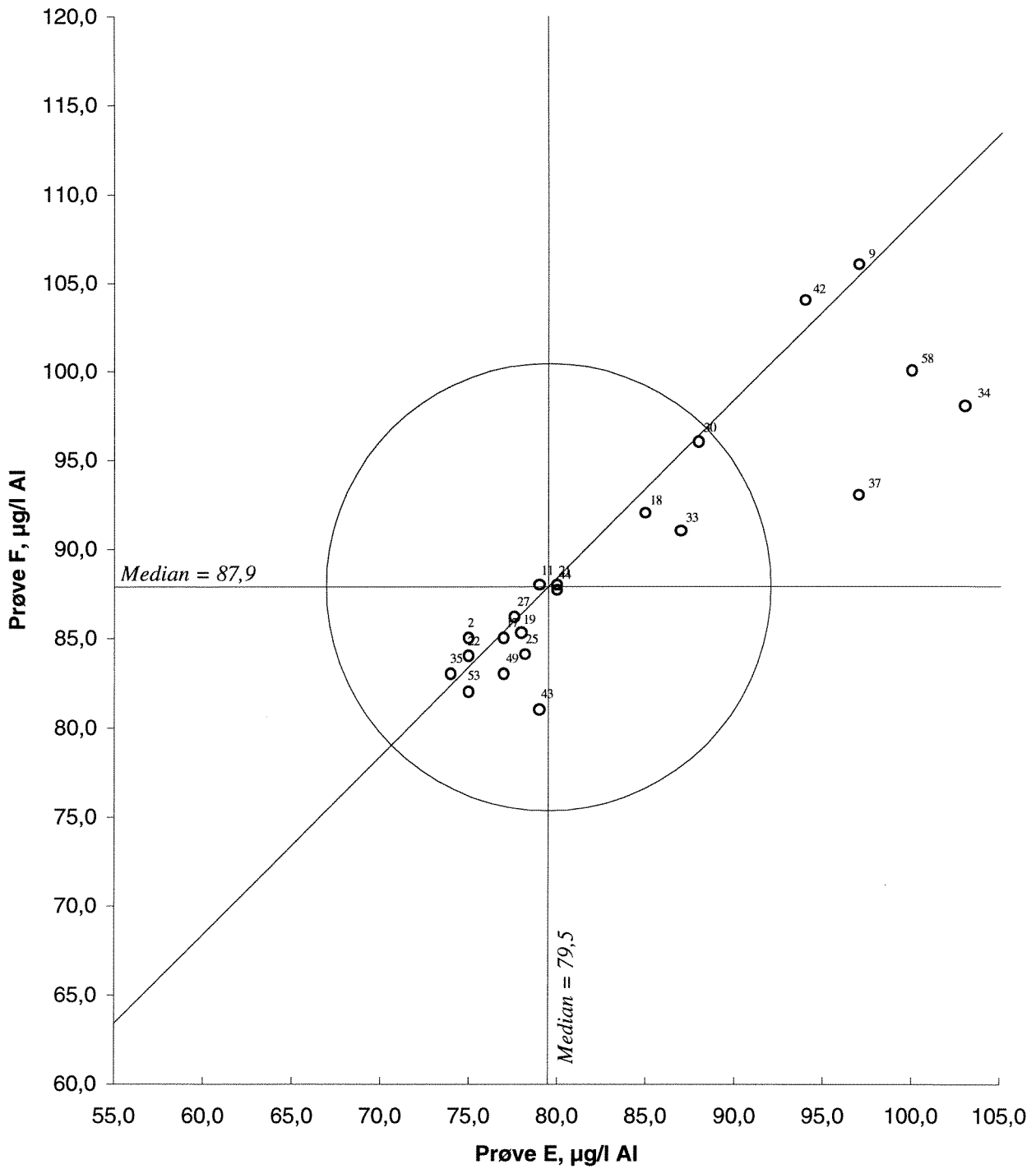
Figur 23. Youdendiagram for totalnitrogen, prøvepar EF  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

**Totalnitrogen**



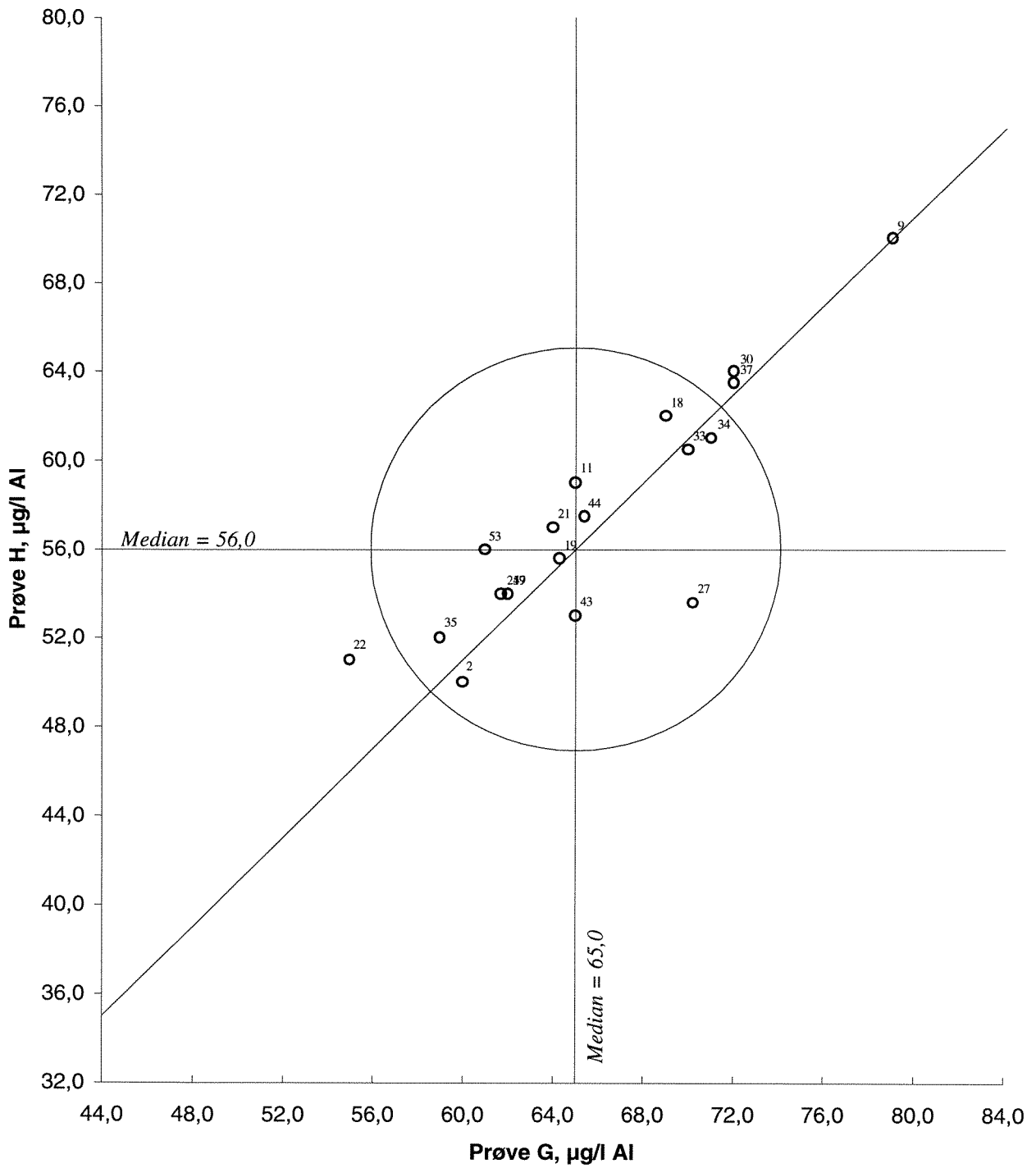
Figur 24. Youtenddiagram for totalnitrogen, prøvepar GH  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

**Aluminium**



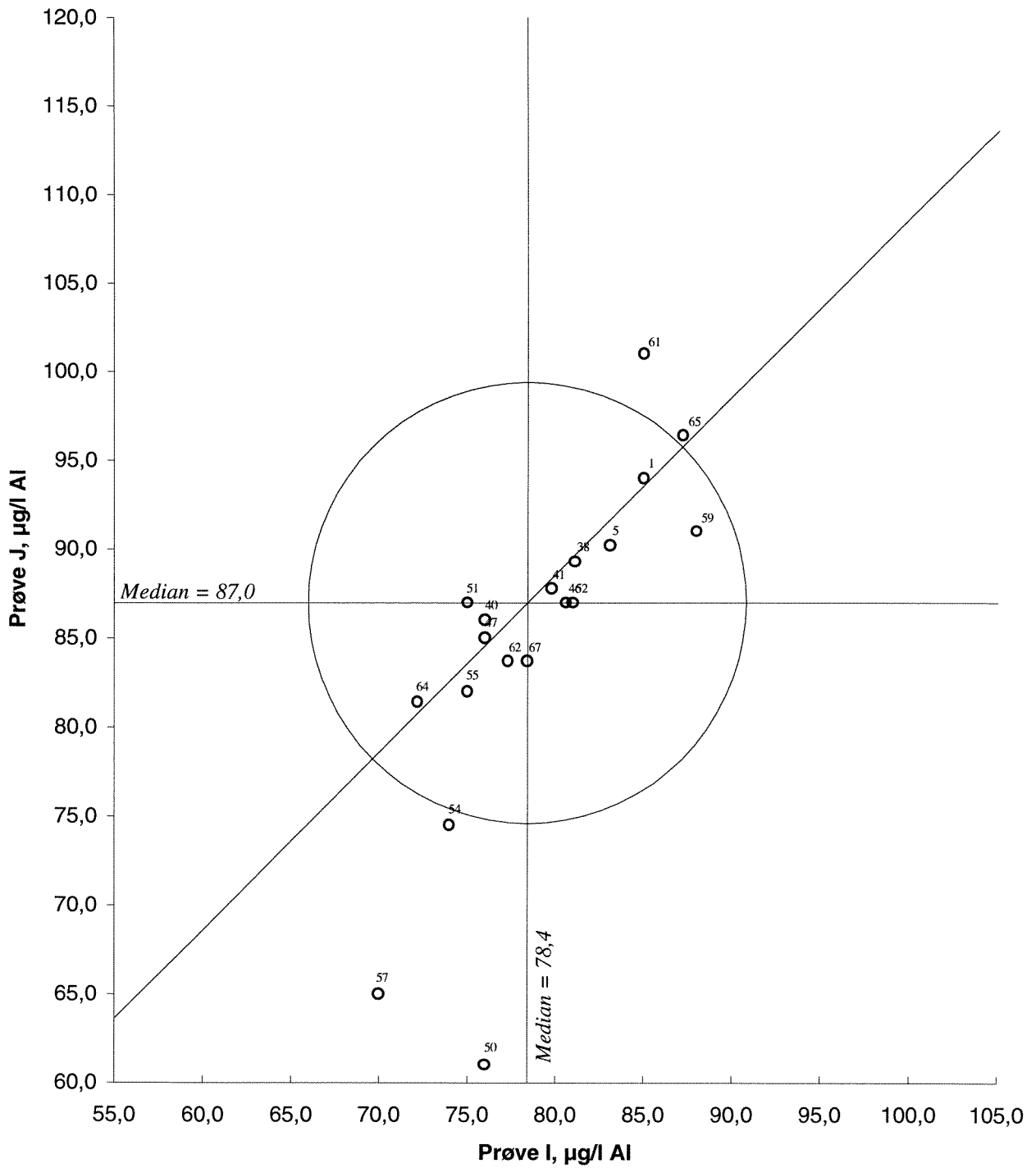
Figur 25. Youdendiagram for aluminium, prøvepar EF  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

**Aluminium**



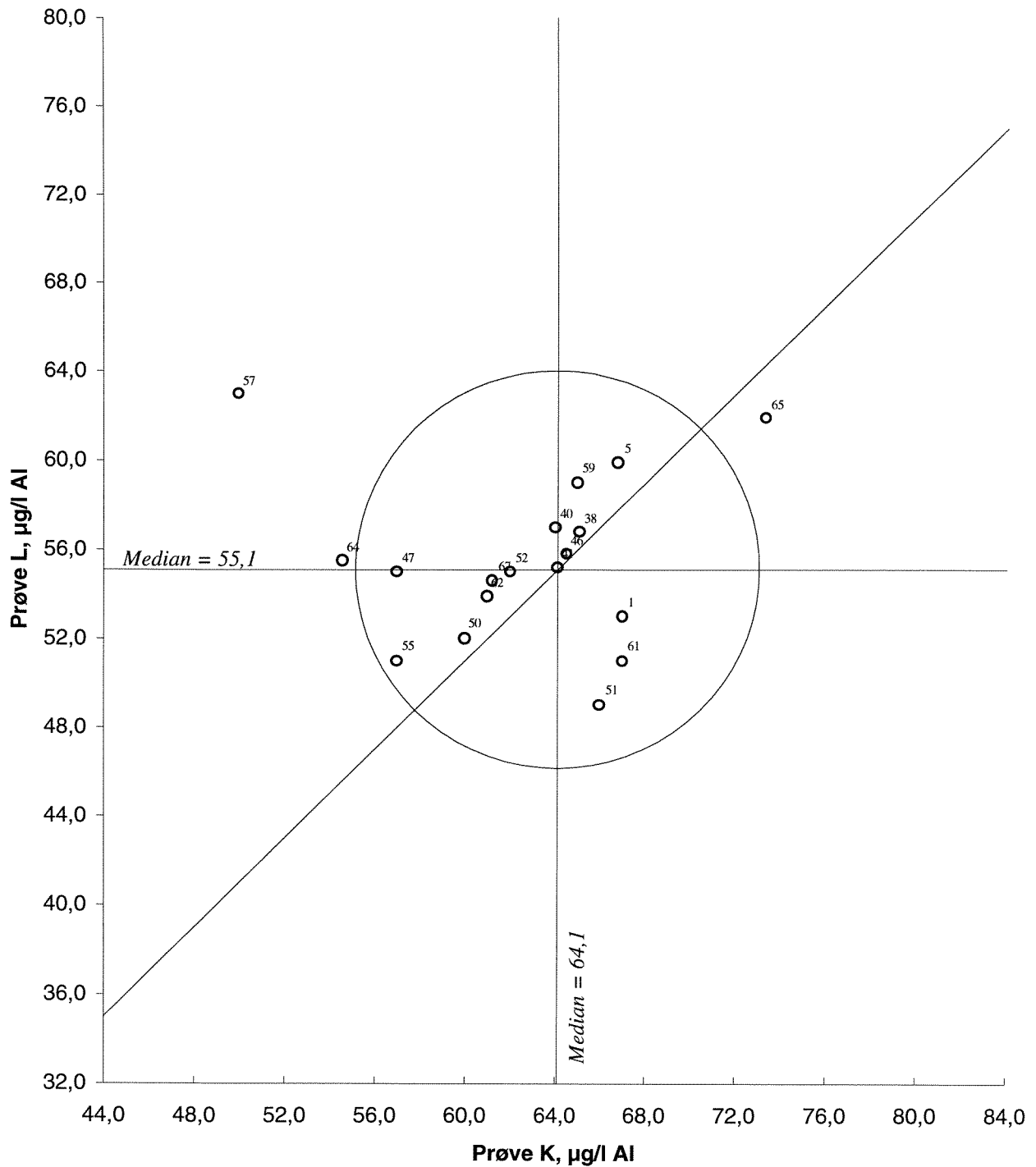
Figur 26. Youdendiagram for aluminium, prøvepar GH  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

**Aluminium**



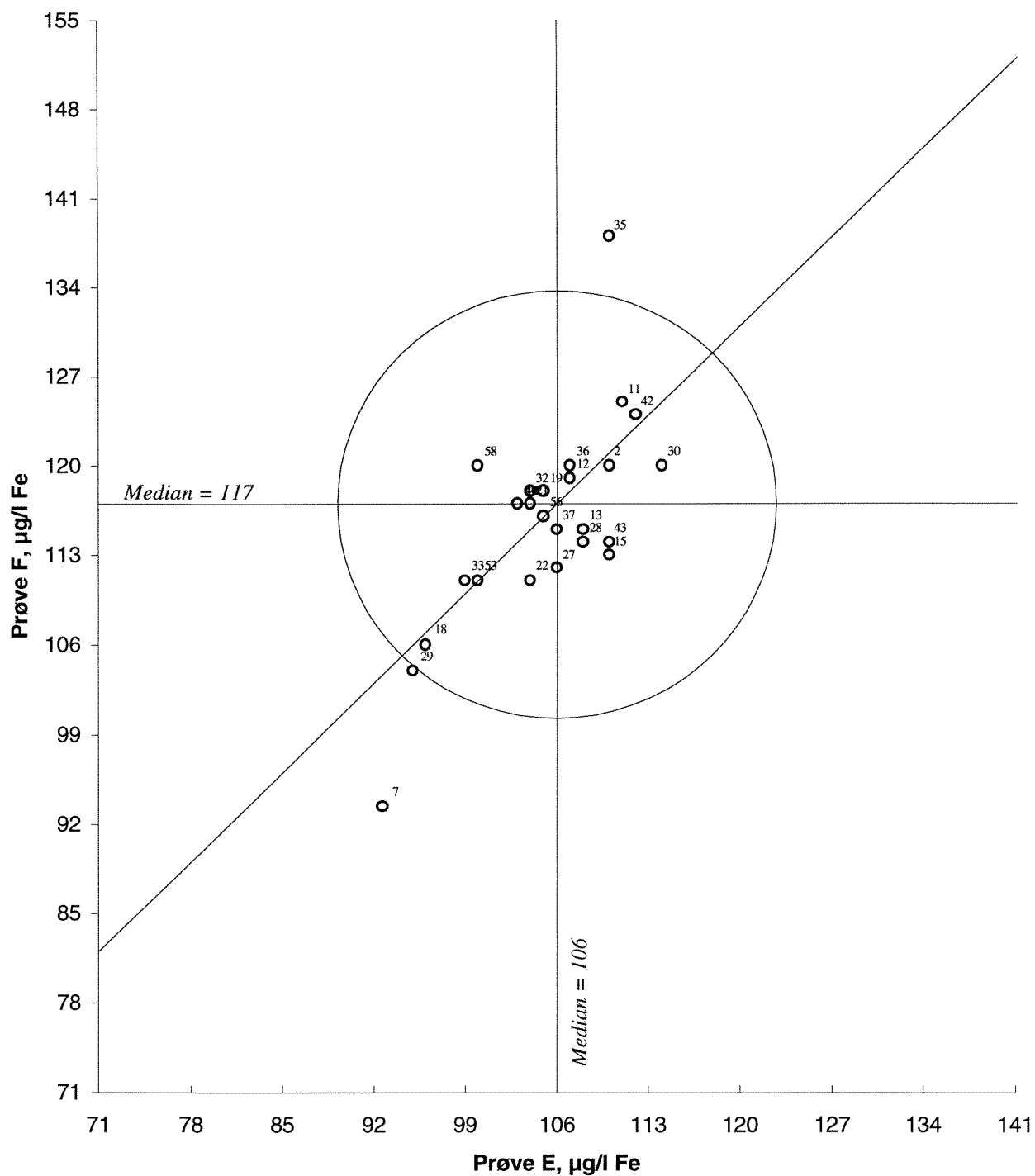
Figur 27. Youdendiagram for aluminium, prøvepar IJ  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

## Aluminium



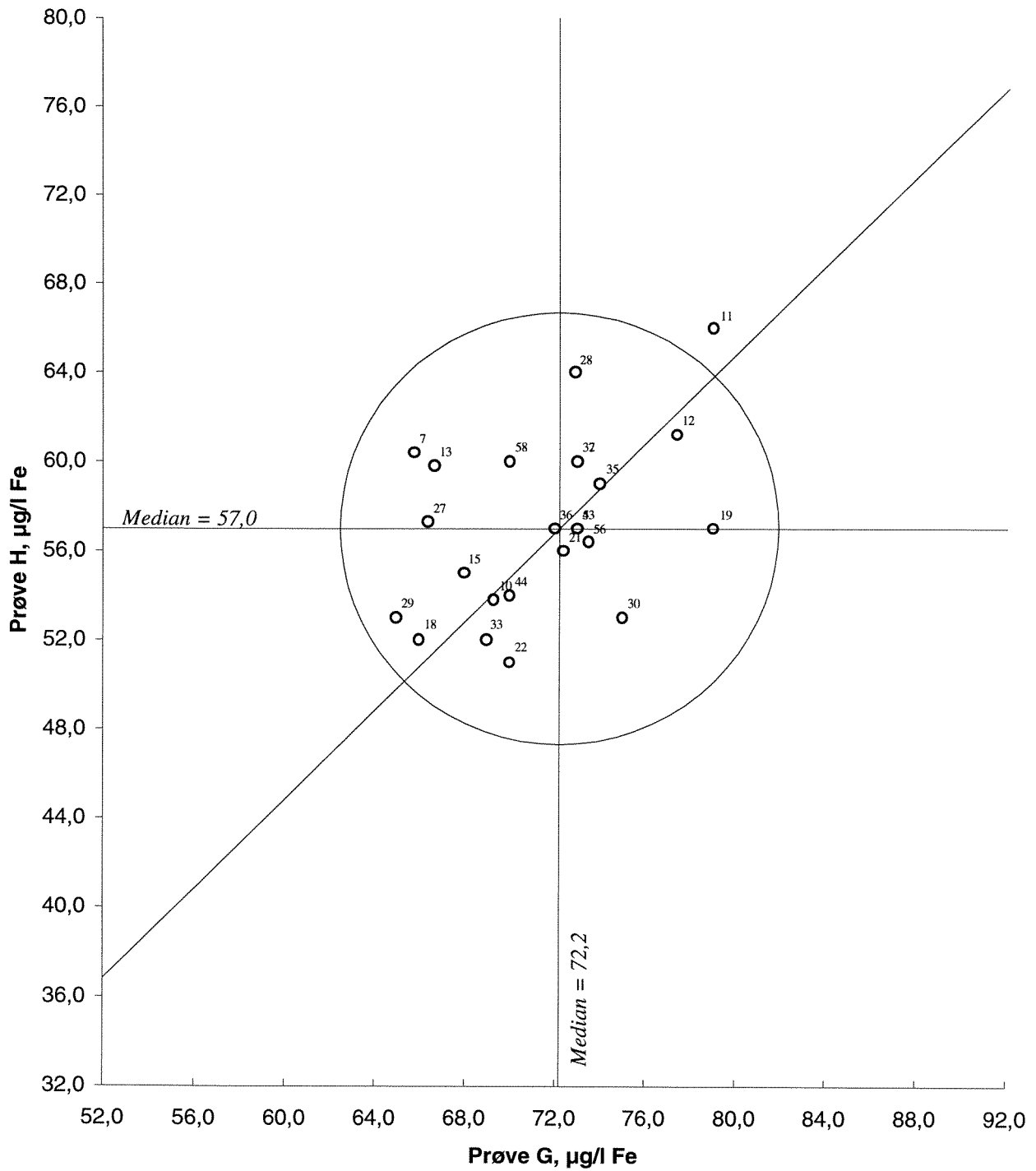
Figur 28. Youdendiagram for aluminium, prøvepar KL  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Jern



Figur 29. Youdendiagram for jern, prøvepar EF  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

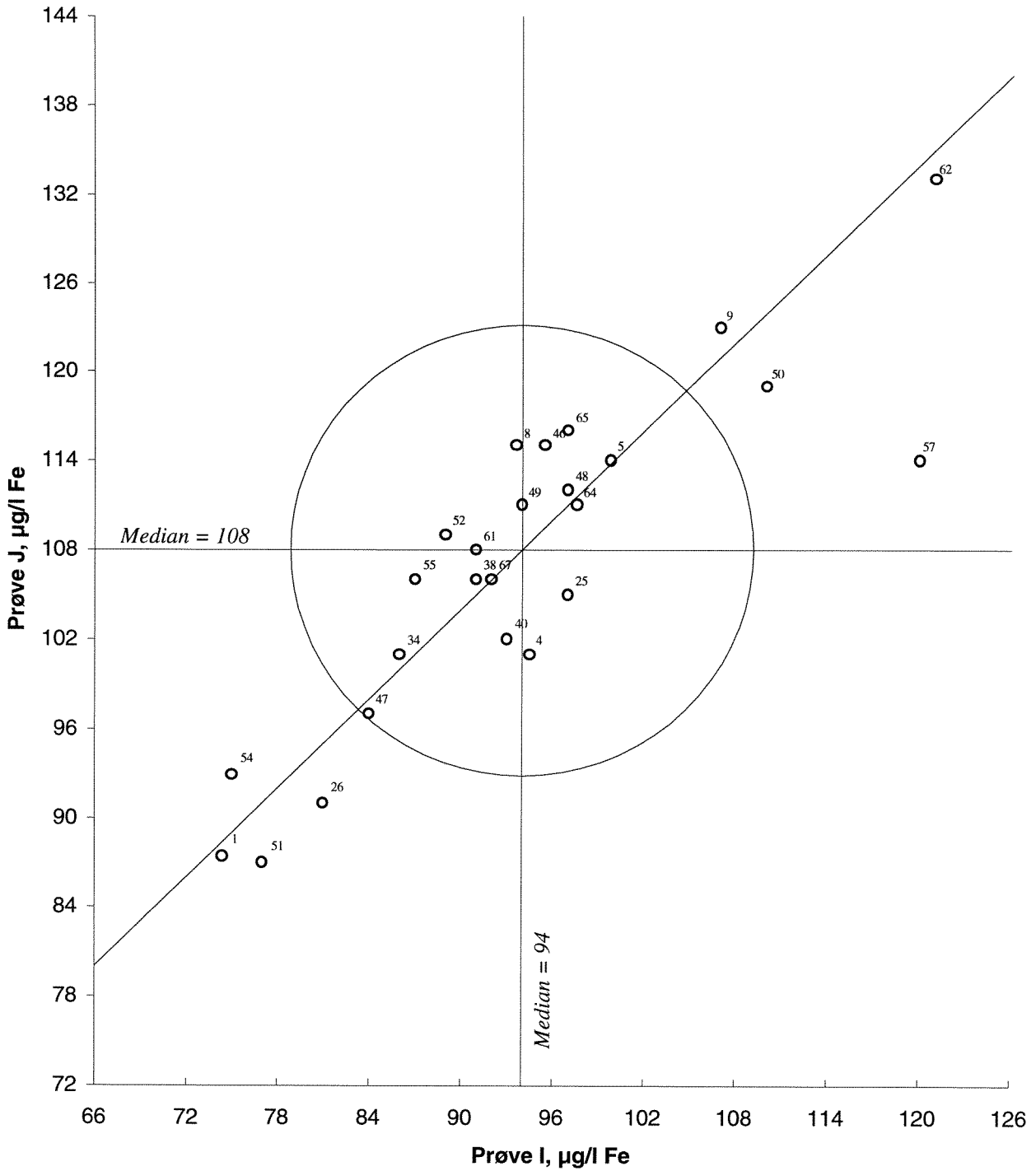
**Jern**



Figur 30. Youdendiagram for jern, prøvepar GH  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

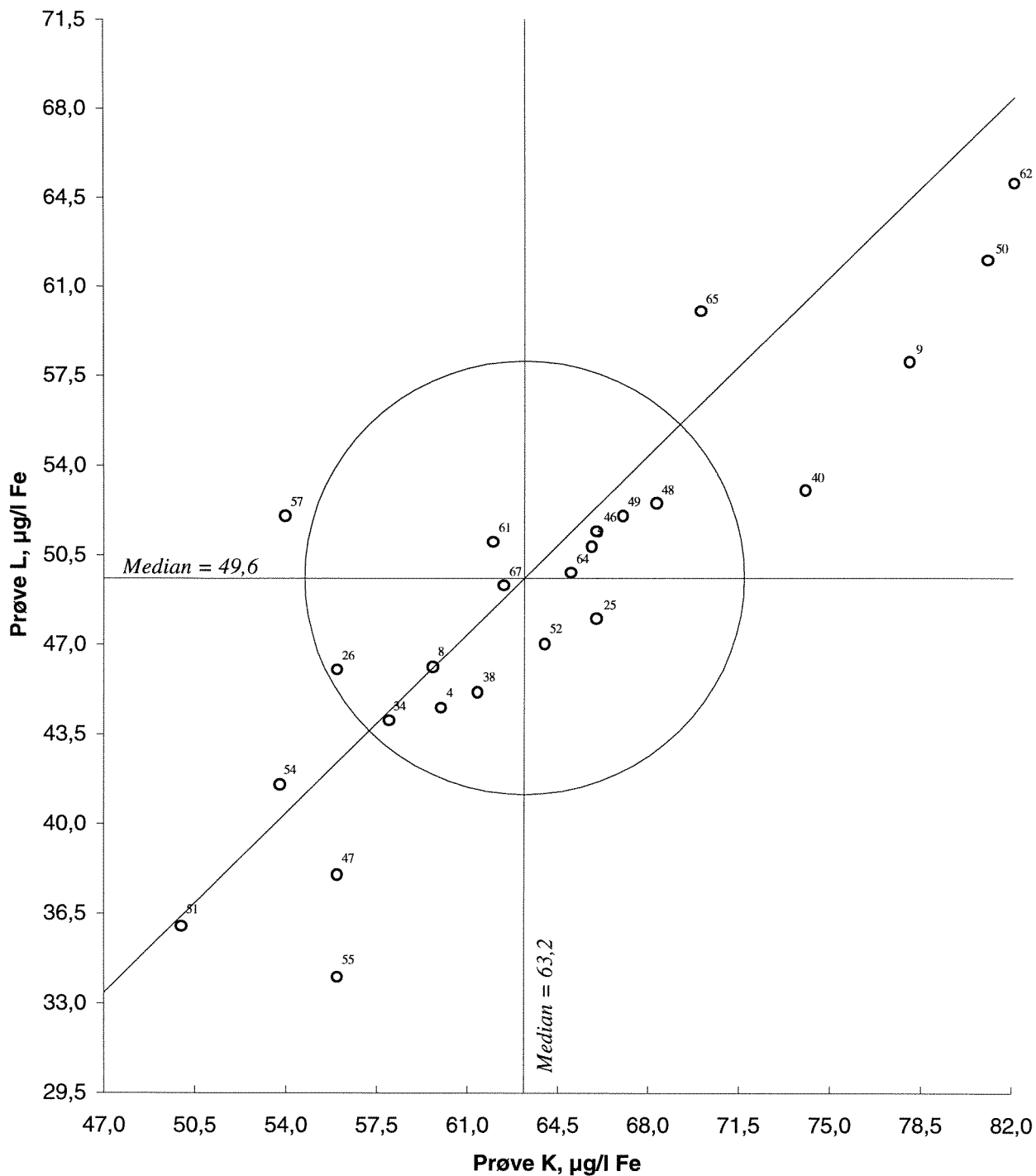


Jern



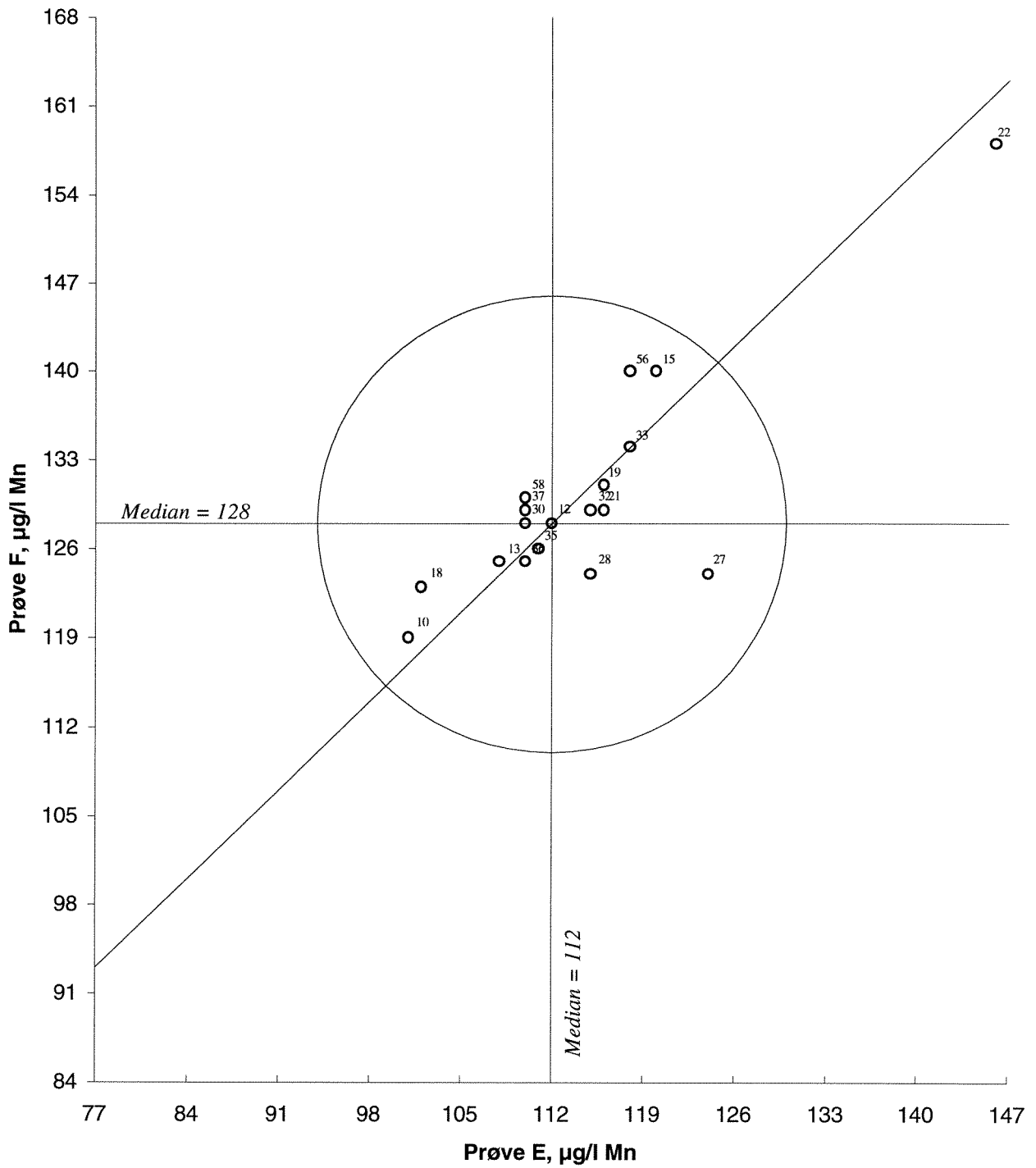
Figur 31. Youdendiagram for jern, prøvepar IJ  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Jern



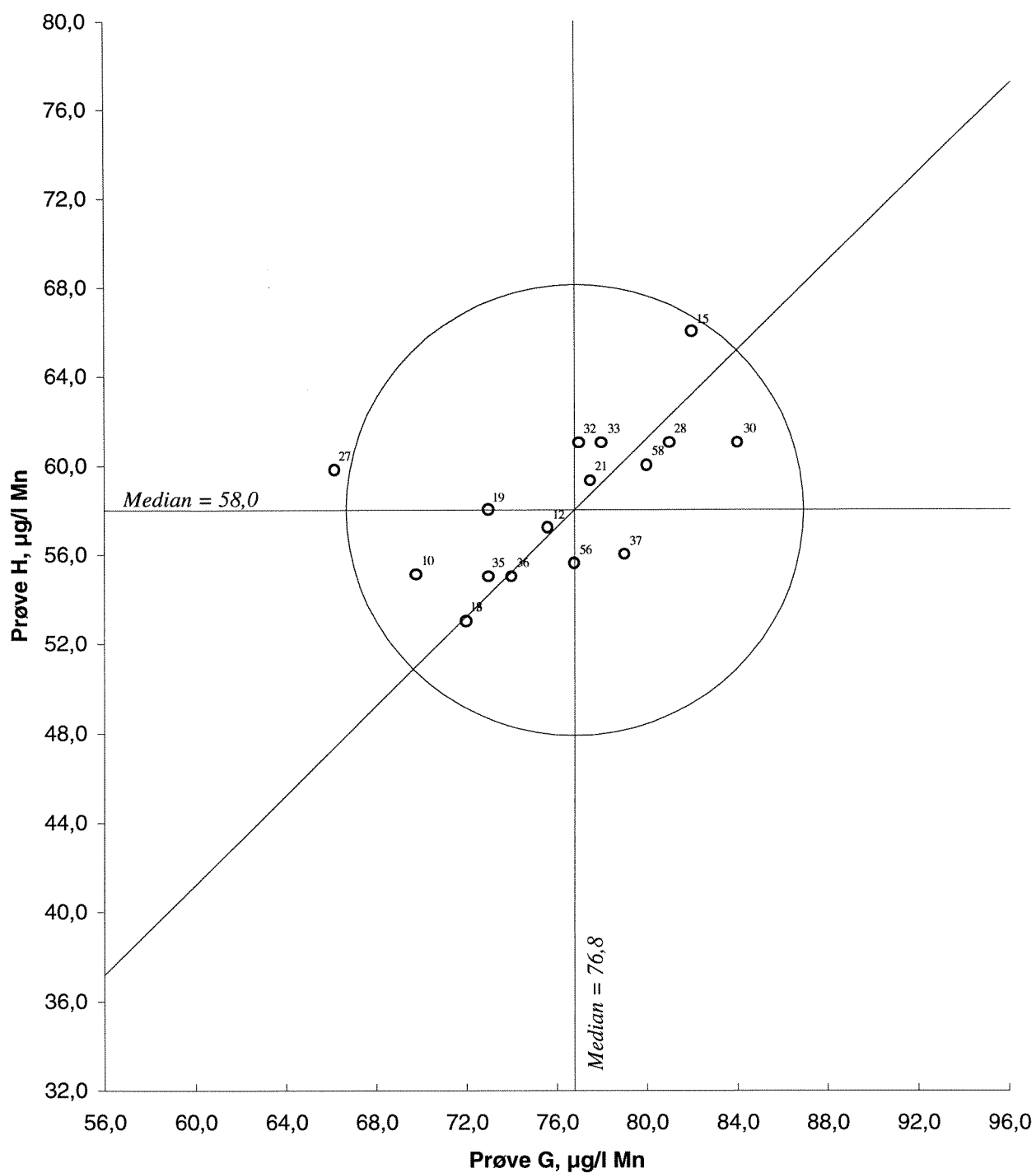
Figur 32. Youdendiagram for jern, prøvepar KL  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

**Mangan**



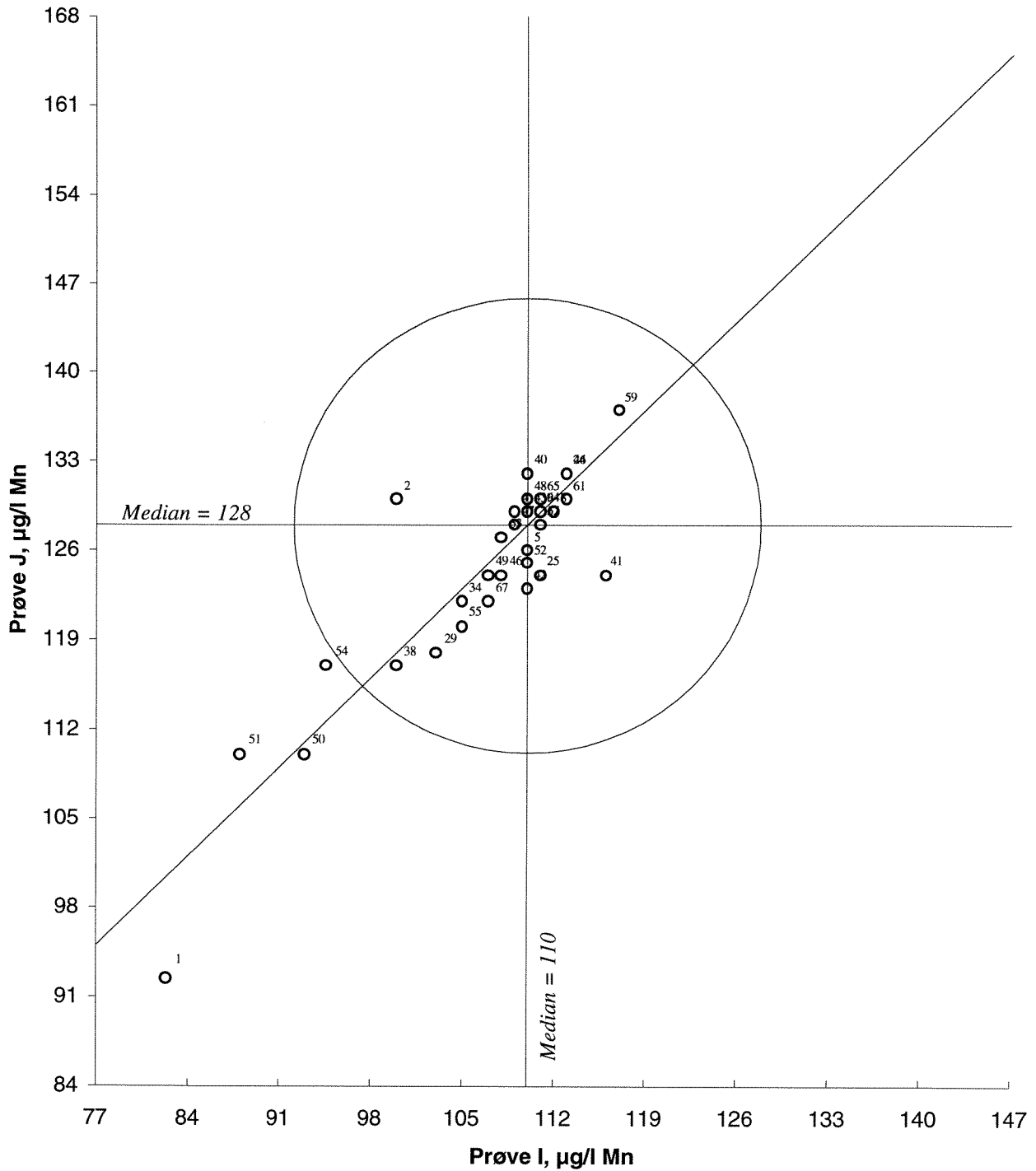
Figur 33. Youndendiagram for mangan, prøvepar EF  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

## Mangan



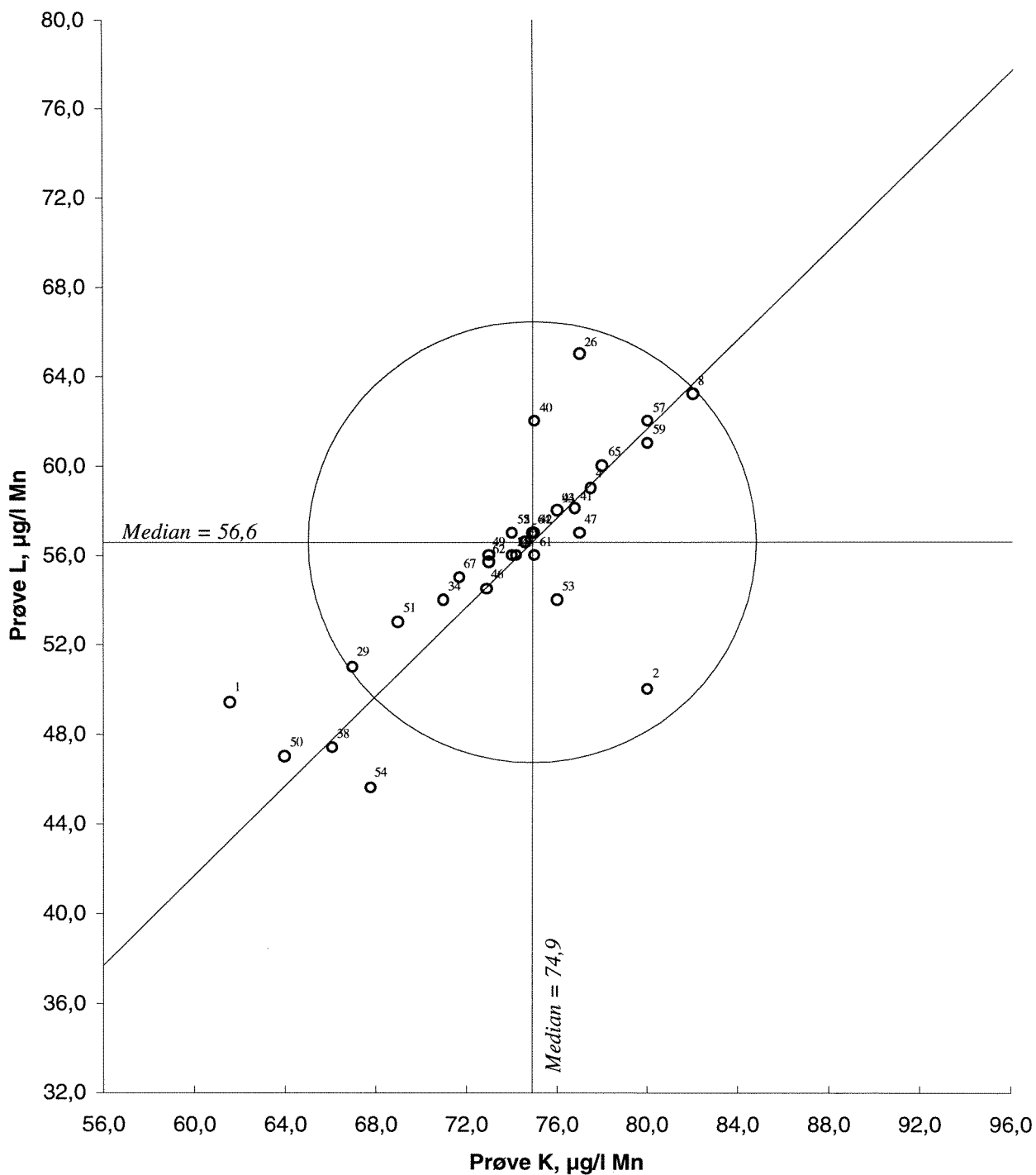
Figur 34. Youdendiagram for mangan, prøvepar GH  
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

**Mangan**



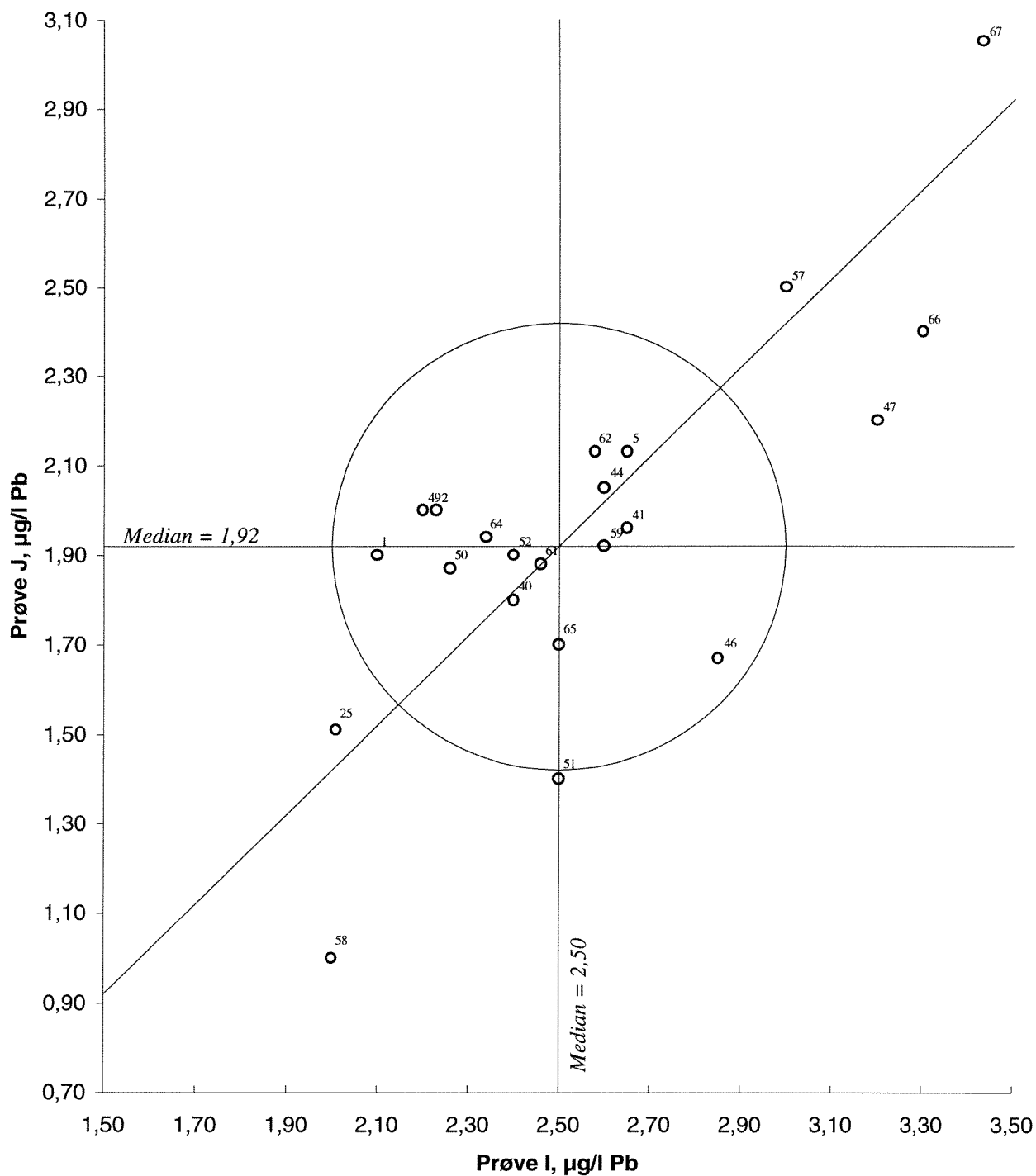
Figur 35. Youdendiagram for mangan, prøvepar IJ  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

### Mangan



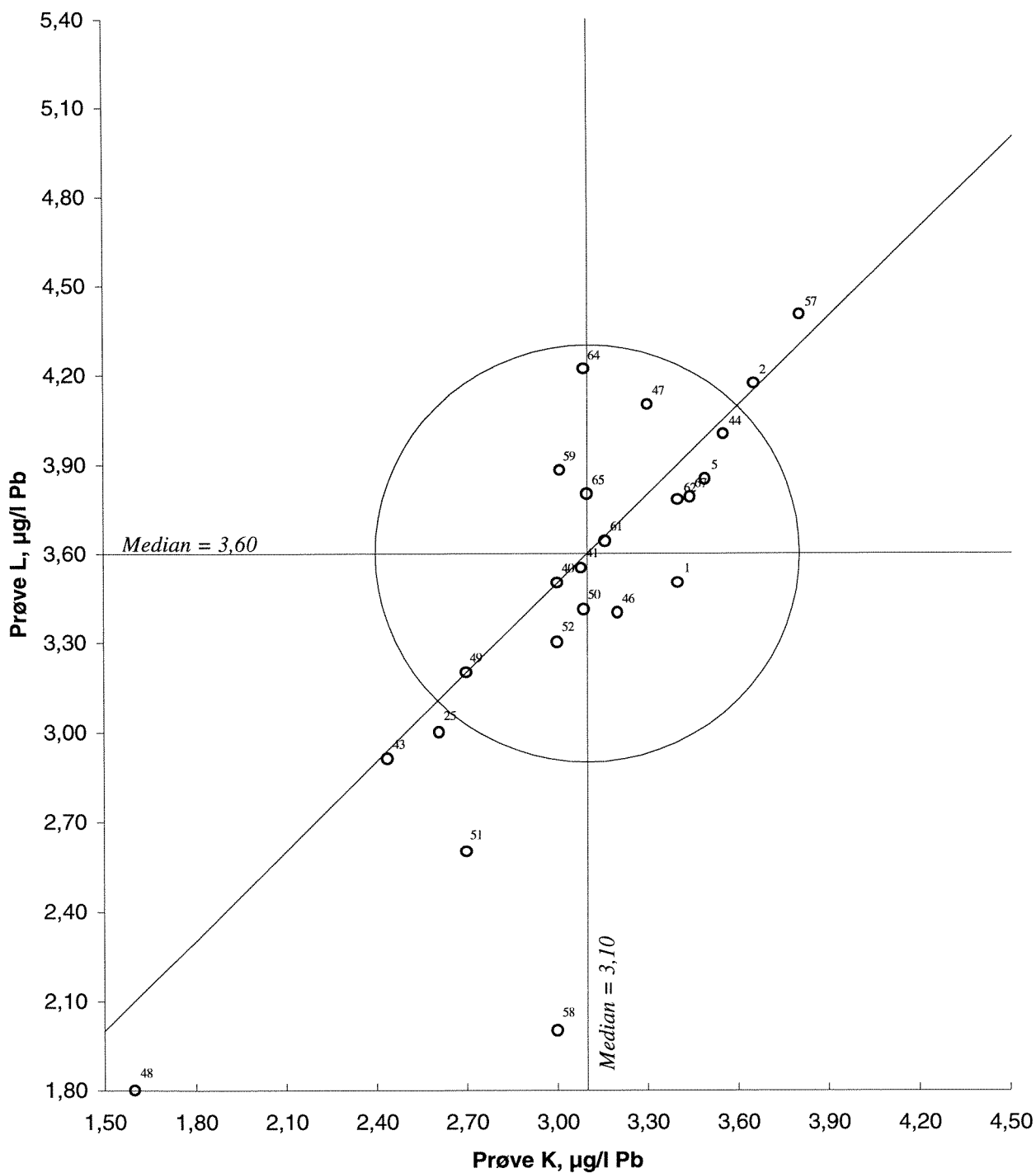
Figur 36. Youndendiagram for mangan, prøvepar KL  
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

**Bly**



Figur 37. Youdendiagram for bly, prøvepar IJ  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0,5 µg/l Pb

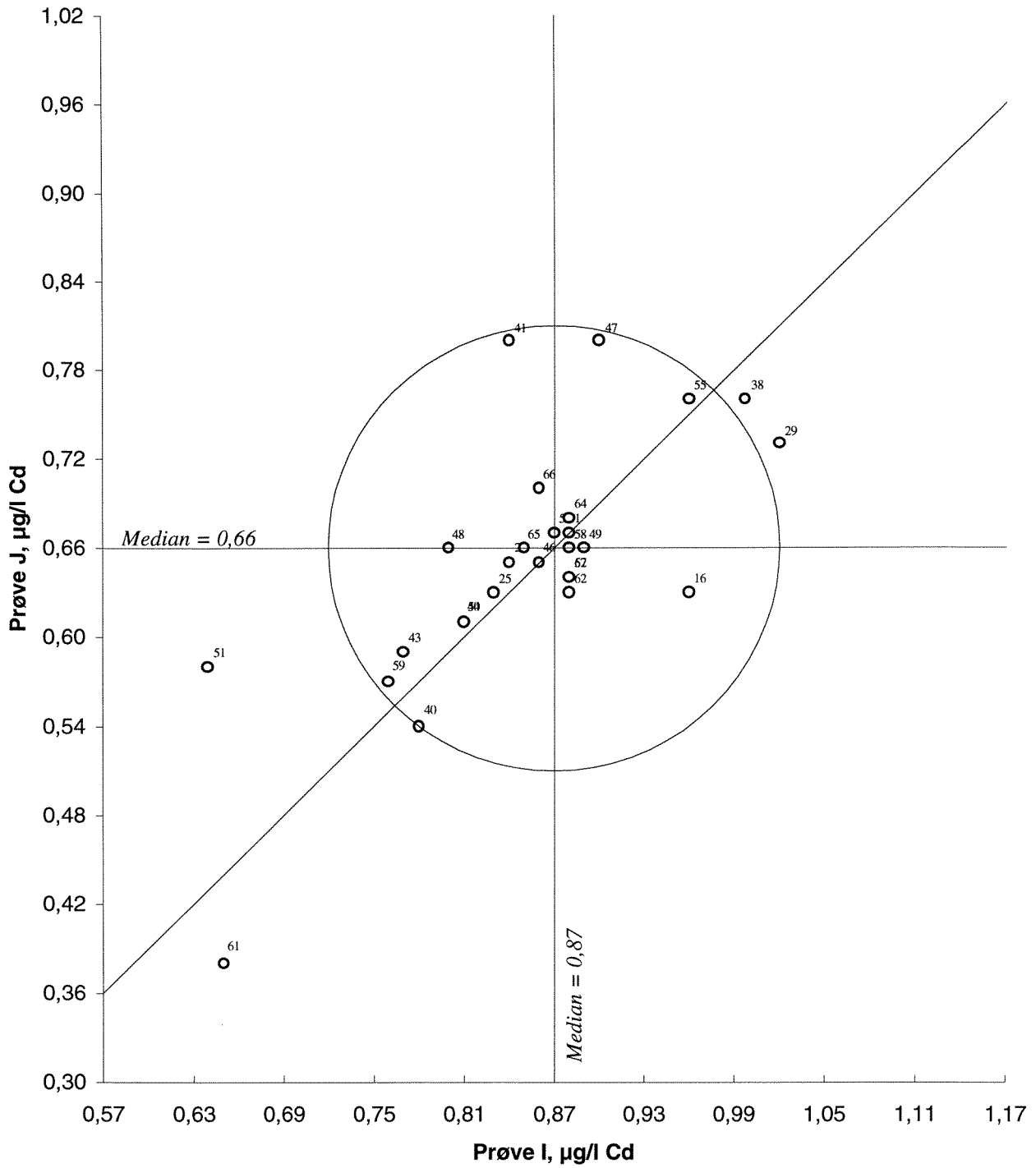
**Bly**



Figur 38. Youdendiagram for bly, prøvepar KL  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0,7 µg/l Pb

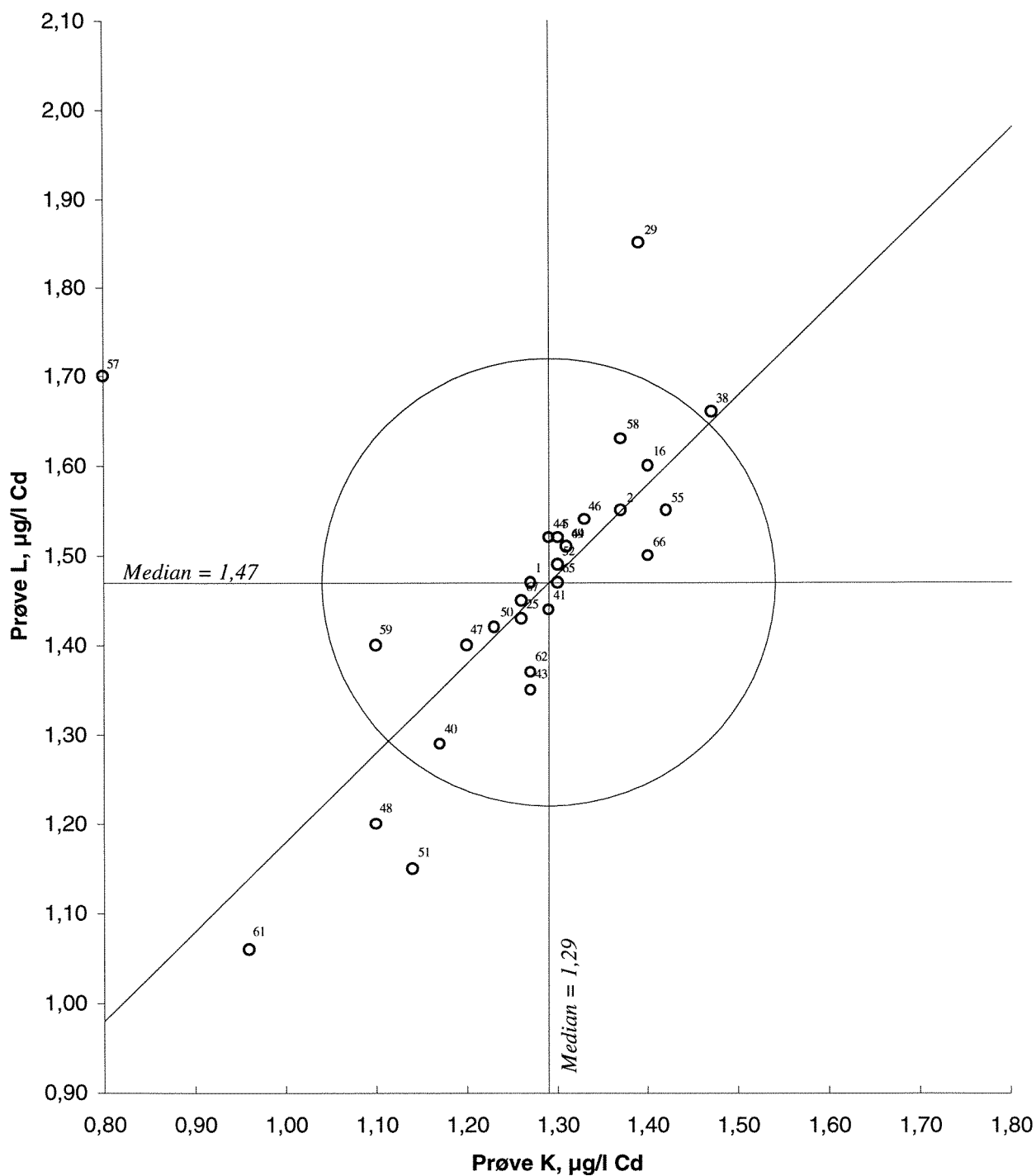


**Kadmium**



Figur 39. Youdendiagram for kadmium, prøvepar IJ  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0,15 µg/l Cd

**Kadmium**



Figur 40. Youdendiagram for kadmium, prøvepar KL  
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0,25 µg/l Cd

## 4. Litteratur

- Björnberg, B. 1984: pH i saltfattig vann – Gelelektroder kan gi store målefeil. Refbla' (NIVA), nr. 1/84, s. 10-12.
- Dahl, I. 1993: Ringtester – Vassdragsanalyse. Ringtest 92-01. NIVA-rapport 2854. 92 s.
- Dahl, I. 1994a: Ringtester – Vassdragsanalyse. Ringtest 93-02. NIVA-rapport 3030. 111 s.
- Dahl, I. 1994b: Ringtester – Vassdragsanalyse. Ringtest 94-03. NIVA-rapport 3165. 113 s.
- Dahl, I. 1996: Ringtester – Vassdragsanalyse. Ringtest 95-04. NIVA-rapport 3380. 113 s.
- Dahl, I. 1997: Ringtester – Vassdragsanalyse. Ringtest 96-05. NIVA-rapport 3601. 95 s.
- Hindar, A. 1984: Omrøringens effekt på pH-avlesning i ionesvake og ionesterke vannprøver ved forskjellig pH målt med elektroder av varierende kondisjon. Vatten, vol. 40, s. 312-319.
- Hovind, H. 1986: Intern kvalitetskontroll. Håndbok for vannanalyselaboratorier. NIVA-rapport 1897. 2. opplag., 1992. 32 s.
- Youden, W. J., Steiner, E. H. 1975: Statistical Manual of the Association of Official Analytical Chemists. AOAC-publication 75-8867. 88 s.

## Vedlegg

### **A. Youdens metode**

Prinsipp og presentasjon  
Tolking av resultater  
Årsaker til analysefeil

### **B. Gjennomføring**

Analysevariabler og metoder  
Fremstilling av vannprøver  
Prøveutsendelse og rapportering  
NIVAs kontrollanalyser  
Behandling av ringtestdata  
Deltagere i ringtest 97-06

### **C. Datamateriale**

Deltagernes analyseresultater  
Statistikk, analysevariabler

## Vedlegg A. Youdens metode

### *Prinsipp og presentasjon*

Youdens metode bygger på at deltagerne analyserer parvise prøver med tilnærmet lik sammensetning [Youden og Steiner 1975]. Det foretas én bestemmelse pr. analysevariabel og prøve. Resultatene for hvert prøvepar fremstilles grafisk ved at det enkelte laboratoriums resultater blir avsatt i diagrammet som et punkt, merket med tilhørende identitetsnummer (figur 1-40).

### *Tolking av resultater*

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

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

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

### *Årsaker til analysefeil*

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

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

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

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

## Vedlegg B. Gjennomføring

### Analysevariabler og metoder

Ringtest 97-06 omfatter bestemmelse av 17 variabler: pH, konduktivitet, kalsium, magnesium, nitrat, klorid, sulfat, totalt organisk karbon, kjemisk oksygenforbruk (COD<sub>Mn</sub>), fosfat, totalfosfor, totalnitrogen, aluminium, jern, kobber, bly og kadmium.

I utgangspunktet forventes at deltagerne følger Norsk Standard (NS) ved analysene. En rekke laboratorier anvendte automatiserte versjoner av standardene eller nyere instrumentelle teknikker. Samtlige metoder som ble benyttet ved ringtesten er oppført i tabell B1.

**Tabell B1.** Deltagernes analysemetoder

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
pH	NS 4720, 2. utg. Annen metode	Potensiometrisk måling, NS 4720, 2. utg. Udokumentert metode
Konduktivitet	NS-ISO 7888 NS 4721	Konduktometrisk måling, NS-ISO 7888 Konduktometrisk måling, NS 4721
Kalsium	AAS, NS 4776, 2. utg. ICP/AES Ionkromatografi EDTA, NS 4726	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4776, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Ionkromatografi EDTA-titrering, NS 4726
Magnesium	AAS, NS 4776, 2. utg. ICP/AES Ionkromatografi EDTA, beregning	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4776, 2. utg. Plasmaeksitasjon/atomemisjon Ionkromatografi EDTA-titrering, differanse [Ca + Mg] - [Ca]
Nitrat	NS 4745, 2. utg. Autoanalysator FIA Ionkromatografi Enkel fotometri	Kadmium-reduksjon, NS 4745, 2. utg. Kadmium-reduksjon, autoanalysator Kadmium-reduksjon, Flow Injection Ionkromatografi Kadmium-reduksjon, forenklet metode
Klorid	NS 4769 Autoanalysator FIA Ionkromatografi Pot. titr., NS 4756 Autotitrator Ionselektiv elektrode Mohr, NS 4727 Enkel fotometri	Kvikksølvtiocyanat-reaksjonen, NS 4769 Kvikksølvtiocyanat-reaksjonen, autoanalysator Kvikksølvtiocyanat-reaksjonen, Flow Injection Ionkromatografi Potensiometr. titrering (sølvnitrat), NS 4756 Potensiometr. titrering (sølvnitrat), autotitrator Kloridselektiv membranellektrode Titrering med sølvnitrat etter Mohr, NS 4727 Forenklet fotometrisk metode
Sulfat	Nefelometri, NS 4762 Ionkromatografi Autoanal./Thorin FIA/Metyltymolblå SSS-metoden Enkel turbidimetri	Nefelometri (bariumsulfat), NS 4762 Ionkromatografi Thorin-reaksjonen, autoanalysator Metyltymolblå-reaksjonen, Flow Injection ["Sterke syres salter"] - [Cl + NO <sub>3</sub> ] Turbidimetri (bariumsulfat), ustandardisert metode.
Totalt organisk karbon	Dohrmann DC-190 Astro 2100 Shimadzu 5000 Shimadzu 500 Astro 2001 Astro 1850 Technicon	Katalytisk forbr. (680°), Dohrmann DC-190 Katalytisk forbr. (680°), Astro 2100 Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-5000 Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-500 UV/persulfat-oks. (90°), Astro 2001 UV/persulfat-oks. (60-70°), Astro 1850 UV/persulfat-oks. (37°), Technicon AutoAnal.

Tabell B1. (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Kjem. oks.forbruk, COD <sub>Mn</sub>	NS 4759 NS-EN ISO 8467	Permanganat-oksidasjon, NS 4759 Permanganat-oksidasjon, NS-EN ISO 8467
Fosfat	NS 4724, 2. utg. Autoanalysator FIA/SnCl <sub>2</sub>	Reduksjon med ascorbinsyre, NS 4724, 2. utg. Reduksjon med ascorbinsyre, autoanalysator Reduksjon med tinnklorid, Flow Injection
Totalfosfor	NS 4725, 3. utg. Autoanalysator FIA/SnCl <sub>2</sub> ICP/AES	Persulfat-oks. i surt miljø, NS 4725, 3. utg. Persulfat-oks. (NS 4725), autoanalysator Persulfat-oks., tinnklorid-red., Flow Injection Plasmaeksitert atomemisjon
Totalnitrogen	NS 4743, 2. utg. Autoanalysator FIA	Persulfat-oks. i basisk miljø, NS 4743, 2. utg. Persulfat-oks. (NS 4743), autoanalysator Persulfat-oks. (NS 4743), Flow Injection
Aluminium	AAS, NS 4781 AAS, Zeeman AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS NS 4799 Autoanalysator FIA	Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitasjon/massespektrometri Syrebehandling, pyrokatekolfiolet, NS 4799 Ingen oks., pyrokatekolfiolet, autoanalysator Ingen oks., pyrokatekolfiolet, FIA
Jern	AAS, NS 4781 AAS, Zeeman AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS NS 4741 Autoanalysator FIA Enkel fotometri	Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Persulfat-oks., TPTZ-reaksj., NS 4741 Tioglykolsyre/TPTZ-reaksj., Technicon 109-71W Persulfat-oks., TPTZ-reaksj., Flow Injection Forenklet fotometrisk metode
Mangan	AAS, NS 4781 AAS, Zeeman AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4774 ICP/AES ICP/MS NS 4742 FIA/Dietylanilin Enkel fotometri	Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4774 Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Persulfat-oks., formaldoksim-reaksj., NS 4742 Ingen oks., dietylanilin-reaksj., Flow Injection Forenklet fotometrisk metode
Bly	AAS, NS 4781 AAS, Zeeman ICP/AES ICP/MS	Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri
Kadmium	AAS, NS 4781 AAS, Zeeman ICP/AES ICP/MS Pot. stripping	Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Potensiometrisk strippinganalyse

### Fremstilling av vannprøver

En naturlig klarvannssjø (Maridalsvann, 3 m dyp) var utgangsmateriale for fremstilling av prøver. Via NIVAs faste ledningsopplegg passerte vannet først gjennom et dybdefilter (Cuno, 1 µm) og deretter et membranfilter (Sartorius, 0,45 µm). For å stabilisere utgangsvannet fikk det stå ca. en måned ved romtemperatur før videre behandling.

Ringtesten omfattet analyse av tre sett à fire vannprøver (A–D, E–H, I–L). Samtlige prøver ble tilsatt kjente stoffmengder. Referansematerialer ved tillaging av prøvesettene A–D (uorganiske hovedioner) og E–H (næringsalter og organisk stoff) var faste forbindelser av kvalitet *pro analysi*. Fremstilling av settet I–L (metaller) skjedde ved å tilsette løsninger for spektroskopisk analyse levert av BDH Laboratory Supplies. Tabell B2 viser hvilke materialer som ble brukt. Prøvene ble fremstilt og oppbevart fem til syv uker i beholdere av polyetylen. En drøy uke før distribusjon til deltagerne ble prøvene overført til polyetylenflasker. Flasker med prøvesett E–H ble lagret i kjølerom, de øvrige ved romtemperatur.

**Tabell B2.** Vannprøver og referansematerialer

Prøver	Analysevariabel	Referansemateriale	Konservering
A–D	pH Konduktivitet Kalsium, Klorid Magnesium, Sulfat Nitrat	CaCl <sub>2</sub> · 2 H <sub>2</sub> O MgSO <sub>4</sub> · 7 H <sub>2</sub> O KNO <sub>3</sub>	Ingen
E–H	Organisk stoff (TOC, COD <sub>Mn</sub> )  Fosfat, Totalfosfor Totalnitrogen Aluminium Jern Mangan	L-glutaminsyre-hydroklorid, C <sub>5</sub> H <sub>9</sub> NO <sub>4</sub> · HCl + D-glukose-monohydrat, C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> · H <sub>2</sub> O KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> L-glutaminsyre-hydroklorid, C <sub>5</sub> H <sub>9</sub> NO <sub>4</sub> · HCl KAl(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> · 12 H <sub>2</sub> O FeSO <sub>4</sub> · 7 H <sub>2</sub> O MnSO <sub>4</sub> · H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 4 mol/l: 10 ml i 1 liter prøve
I–L	Aluminium Jern Mangan Bly Kadmium	Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> , 1000 mg/l Al Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> , 1000 mg/l Fe Mn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , 1000 mg/l Mn Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , 1000 mg/l Pb Cd(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , 1000 mg/l Cd	HNO <sub>3</sub> , 7 mol/l: 10 ml i 1 liter prøve

### Prøveutsendelse og rapportering

Praktisk informasjon om gjennomføring av ringtesten ble distribuert 17. februar 1997 og prøver sendt dagen etter til 66 påmeldte laboratorier. Deltagerne ble bedt om å lagre prøvesett A–D og E–H kjølig i tidsrommet mellom mottak og analyse. Det enkelte laboratorium bestemte aluminium, jern og mangan *enten* fotometrisk i prøvesett E–H *eller* instrumentelt i prøvesett I–L etter eget valg.

Svarfristen var 18. mars; samtlige deltagerne returnerte analyseresultater. Ved NIVAs brev av 23. april fikk deltagerne en oversikt over resultatene ved ringtesten i form av medianverdier, som var beregnet ved en forenklet metode. Hvert laboratorium ble anbefalt å evaluere sine egne resultater på grunnlag av dette foreløpige datamaterialet og sette igang feilsøking om nødvendig.

### NIVAs kontrollanalyser

Både før, under og etter gjennomføring av ringtesten ble alle prøver kontrollanalysert ved NIVA. Det var stort sett god overensstemmelse mellom kontrollresultatene, de beregnede verdier og deltageres medianverdier. Resultatene er sammenstilt i tabell B3.



**Tabell B3.** Beregnede konsentrasjoner, medianverdier og NIVAs kontrollresultater

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet konsentrasjon		Median-verdi	NIVAs kontrollresultater		
		Tilsatt	Totalt		Middel	Std.avvik	Antall
pH	A	-	-	6,66	6,66	0,10	6
	B	-	-	6,73	6,72	0,07	6
	C	-	-	6,83	6,79	0,06	6
	D	-	-	6,86	6,89	0,09	6
Konduktivitet (25 °C), mS/m	A	-	-	4,04	3,95	0,12	6
	B	-	-	4,14	4,05	0,13	6
	C	-	-	4,27	4,20	0,13	6
	D	-	-	4,33	4,26	0,14	6
Kalsium, mg/l Ca	A	1,25	4,24	4,22	4,23 <sup>a</sup>	0,06	4
	B	1,00	3,99	4,00	4,04 <sup>a</sup>	0,05	4
	C	0,25	3,24	3,20	3,27 <sup>a</sup>	0,05	4
	D	0	2,99	2,99	2,99 <sup>a</sup>	0,04	4
Magnesium, mg/l Mg	A	0	0,525	0,518	0,525 <sup>a</sup>	0,007	4
	B	0,075	0,600	0,590	0,592 <sup>a</sup>	0,007	5
	C	0,300	0,825	0,810	0,810 <sup>a</sup>	0,010	5
	D	0,375	0,900	0,880	0,888 <sup>a</sup>	0,012	4
Nitrat, µg/l N	A	0	-	172	183	-	1
	B	40	-	241	241	-	1
	C	160	-	331	340	-	1
	D	200	-	366	373	-	1
Klorid, mg/l Cl	A	2,21	4,43	4,46	4,37 <sup>b</sup>	0,03	5
	B	1,77	3,99	4,04	3,96 <sup>b</sup>	0,02	5
	C	0,44	2,66	2,70	2,62 <sup>b</sup>	0,02	5
	D	0	2,22	2,26	2,22 <sup>b</sup>	0,01	5
Sulfat, mg/l SO <sub>4</sub>	A	0	4,95	4,95	4,95 <sup>b</sup>	0,04	4
	B	0,30	5,24	5,20	5,21 <sup>b</sup>	0,05	4
	C	1,19	6,13	6,05	6,06 <sup>b</sup>	0,02	4
	D	1,48	6,43	6,45	6,34 <sup>b</sup>	0,05	4
Totalt org. karbon, mg/l C	E	0,73	3,44	3,53	3,55 <sup>c</sup>	0,14	4
	F	0	2,71	2,74	2,71 <sup>c</sup>	0,11	4
	G	2,42	5,13	5,13	5,28 <sup>c</sup>	0,10	4
	H	2,66	5,38	5,39	5,53 <sup>c</sup>	0,13	4
Kjemisk oks.forbruk (COD <sub>Mn</sub> ), mg/l O	E	0,50	3,22	3,01	3,20	0,17	8
	F	0	2,71	2,51	2,71	0,10	7
	G	1,67	4,38	4,47	4,62	0,07	8
	H	1,84	4,55	4,66	4,74	0,10	7
Fosfat, µg/l P	E	10,0	10,7	10,0	10,2	0,3	4
	F	12,0	12,7	12,5	12,9	0,1	5
	G	4,0	4,7	4,9	5,0	0,1	5
	H	6,0	6,7	6,5	6,6	0,3	4
Totalfosfor, µg/l P	E	10,0	12,4	11,5	12,0	0,3	4
	F	12,0	14,4	14,5	15,0	0,4	5
	G	4,0	6,4	6,8	7,1	0,5	4
	H	6,0	8,4	8,5	8,8	0,2	4
Totalnitrogen, µg/l N	E	86	465	427	440	4	5
	F	0	379	361	379	6	5
	G	286	665	642	660	10	5
	H	314	693	673	678	5	5
Aluminium, µg/l Al	E	48	79	79,5	76 <sup>d</sup>	4	4
	F	56	87	87,9	83 <sup>d</sup>	3	4
	G	32	63	65,0	60 <sup>d</sup>	3	4
	H	24	55	56,0	53 <sup>d</sup>	1	4
Jern, µg/l Fe	E	72	82	106	110 <sup>d</sup>	3	4
	F	84	94	117	126 <sup>d</sup>	5	4
	G	48	58	72,2	72 <sup>d</sup>	2	4
	H	36	46	57,0	55 <sup>d</sup>	3	4
Mangan, µg/l Mn	E	108	111	112	104 <sup>d</sup>	1	4
	F	126	129	128	121 <sup>d</sup>	1	4
	G	72	75	76,8	71 <sup>d</sup>	2	4
	H	54	57	58,0	54 <sup>d</sup>	3	4

Tabell B3. (forts.)

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet konsentrasjon		Median-verdi	NIVAs kontrollresultater		
		Tilsatt	Totalt		Middel	Std.avvik	Antall
Aluminium, µg/l Al	I	48	81	78,4	75 <sup>d</sup>	3	4
	J	56	89	87,0	81 <sup>d</sup>	4	4
	K	32	65	64,1	60 <sup>d</sup>	2	4
	L	24	57	55,1	54 <sup>d</sup>	2	4
Jern, µg/l Fe	I	72	78	94	93 <sup>d</sup>	5	4
	J	84	90	108	104 <sup>d</sup>	3	4
	K	48	54	63,2	61 <sup>d</sup>	4	4
	L	36	42	49,6	47 <sup>d</sup>	4	4
Mangan, µg/l Zn	I	108	112	110	108 <sup>d</sup>	2	4
	J	126	130	128	125 <sup>d</sup>	4	4
	K	72	76	74,9	72 <sup>d</sup>	2	4
	L	54	58	56,6	55 <sup>d</sup>	1	4
Bly, µg/l Pb	I	1,68	2,53	2,50	2,53 <sup>z</sup>	0,19	4
	J	1,26	2,11	1,92	2,07 <sup>z</sup>	0,13	4
	K	2,52	3,37	3,10	3,21 <sup>z</sup>	0,12	4
	L	2,94	3,79	3,60	3,55 <sup>z</sup>	0,25	4
Kadmium, µg/l Cd	I	0,84	0,84	0,87	0,83 <sup>z</sup>	0,04	4
	J	0,63	0,63	0,66	0,62 <sup>z</sup>	0,04	4
	K	1,26	1,26	1,29	1,25 <sup>z</sup>	0,06	4
	L	1,47	1,47	1,47	1,44 <sup>z</sup>	0,06	4

<sup>a</sup> ICP/AES (Thermo Jarrell Ash IRIS/AP) <sup>b</sup> Dionex DC-500 ionkromatograf <sup>c</sup> Astro 2001 karbonanalysator  
<sup>d</sup> Fl.løs AAS (PE 2380, evt. 4100 ZL) <sup>z</sup> Fl.løs AAS (PE 4100 ZL) med Zeeman-korreksjon og plattform-teknikk

### Behandling av ringtestdata

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

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

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

Administrativ informasjon om deltagerne og samtlige data fra den enkelte ringtest lagres i *Paradox*. Ved hjelp av makroer foretas statistiske beregninger og produseres grunnlag for figurer og tabeller. *Access*, som danner grensesnitt mot brukeren, anvendes ved søking i databasen og til generering av adresselister og etiketter. *Excel* benyttes under registrering av deltageres analyseresultater samt til fremstilling av Youendidiagrammer og rapporttabeller. Rapporter og brev skrives i *Word*.

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

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

*Deltagere i ringtest 97-06*

Alex Stewart Environmental Services A/S	Næringsmiddeltilsynet for Nordfjord
Avløpssambandet Nordre Øyeren	Næringsmiddeltilsynet for Nord-Gudbrandsdal
Buskerud Vann- og Avløpssenter	Næringsmiddeltilsynet for Sogn
Chemlab Services A/S	Næringsmiddeltilsynet for Sør-Gudbrandsdal
Fiskeridirektoratets kontrollverk – Nordland	Næringsmiddeltilsynet for Ytre Nordmøre
Forsvarets Forskningsinstitutt	Næringsmiddeltilsynet for Øvre Telemark
Gauldalsregionen kjøtt- og næringsmiddelkontroll	Næringsmiddeltilsynet Hedmarken
HIAS – Vannlaboratoriet	Næringsmiddeltilsynet i Asker og Bærum
Hydro Agri Glomfjord	Næringsmiddeltilsynet i Fosen
Høgskolen i Agder – Vannlaboratoriet	Næringsmiddeltilsynet i Frøya og Hitra
Høgskolen i Nord-Trøndelag	Næringsmiddeltilsynet i Haugaland
Høgskolen i Telemark	Næringsmiddeltilsynet i Indre Østfold
Høgskulen i Sogn og Fjordane	Næringsmiddeltilsynet i Larvik og Lardal
Jordforsk – Landbrukets Analysesenter	Næringsmiddeltilsynet i Mossedistriktet
K. M. Dahl A/S	Næringsmiddeltilsynet i Oslo
KM Lab	Næringsmiddeltilsynet i Salten
Kvinnherad næringsmiddeltilsyn	Næringsmiddeltilsynet i Sandefjord
MiLab HiNT	Næringsmiddeltilsynet i Sortland og Øksnes
Miljølaboratoriet i Dalane	Næringsmiddeltilsynet i Sør-Innherred
Miljølaboratoriet i Telemark	Næringsmiddeltilsynet i Tromsø
Namdal Analysesenter	Næringsmiddeltilsynet i Tønsberg
Norconserv	Næringsmiddeltilsynet i Vest-Agder
Norges geologiske undersøkelse	Næringsmiddeltilsynet i Ålesund
Norsk Analyse Center A/S	Oslo vann- og avløpsverk – Miljøtilsyn
Norsk institutt for luftforskning	Planteforsk – Fureneset fagsenter
Norsk institutt for naturforskning	Planteforsk – Holt forskningssenter
Norsk institutt for skogforskning	Rogalandsforskning – Miljølaboratoriet
Næringsmiddelkontrollen i Trondheim	Romsdal næringsmiddeltilsyn
Næringsmiddeltilsynet for Bergen og omland	Sentrallaboratoriet for NRV og RA-2
Næringsmiddeltilsynet for Follo	Statens Institutt for Folkehelse
Næringsmiddeltilsynet for Gjøvik og Toten	Sunnfjord og Y. Sogn kjøtt- og næringsmiddelkontr.
Næringsmiddeltilsynet for Midt-Rogaland	West-Lab A/S
Næringsmiddeltilsynet for Nedre Romerike	A/S Østfoldlaboratoriet

## Vedlegg C. Datamateriale

**Tabell C1.** Deltagernes analyseresultater

Lab. nr.	pH				Konduktivitet, mS/m				Kalsium, mg/l Ca				Magnesium, mg/l Mg			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	6,47	6,43	6,60	6,55	3,98	4,10	4,22	4,29	4,10	3,93	3,11	2,85	0,470	0,550	0,760	0,810
2	6,59	6,67	6,79	6,78	3,96	4,05	4,22	4,24	4,08	3,88	3,10	2,89	0,510	0,580	0,800	0,880
3	6,52	6,62	6,83	6,88	3,94	4,05	4,18	4,24	4,43	4,16	3,29	3,04	0,550	0,630	0,860	0,940
4	6,66	6,65	6,85	6,83	4,09	4,25	4,21	4,33	4,29	3,90	3,15	2,92	0,520	0,600	0,820	0,900
5	6,56	6,65	6,83	6,70					4,47	4,24	3,39	3,12	0,577	0,644	0,882	0,958
6	6,83	6,86	6,66	6,91	4,05	4,15	4,32	4,34								
7	6,63	6,68	6,86	6,80	4,07	4,20	4,35	4,38								
8	6,71	6,85	6,87	6,99	4,04	4,14	4,27	4,32	4,30	4,10	3,30	3,06				
9	6,69	6,77	6,87	6,94	4,10	4,17	4,30	4,36	4,00	3,76	2,98	2,74	0,510	0,582	0,812	0,879
10	6,80	6,74	6,91	6,84	3,90	4,08	4,14	4,02	4,60	3,70	3,40	3,00				
11	6,69	6,72	6,91	6,88	4,05	4,15	4,36	4,33	4,60	4,50	3,50	3,20	0,480	0,550	0,790	0,860
12	6,55	6,62	6,73	6,73	3,99	4,00	4,05	4,13	4,97	4,33	4,17	4,17				
13	6,42	6,60	6,71	6,80	4,10	4,20	4,30	4,36								
14	6,74	6,76	6,88	6,87	4,04	4,14	4,27	4,34	4,40	4,30	3,40	3,10				
15	6,19	6,30	6,43	6,49	4,10	4,22	4,35	4,40	4,40	4,80	3,20	3,60				
16	6,78	6,79	6,97	6,97	3,96	4,05	4,18	4,28	4,04	3,80	3,01	2,81	0,502	0,577	0,776	0,854
17	6,53	6,62	6,70	6,74												
18	6,65	6,83	6,65	6,91	3,97	4,07	4,19	4,24	3,90	3,80	3,40	2,90				
19	6,63	6,71	6,89	6,87	4,10	4,18	4,32	4,39	4,73	4,52						
20	6,64	6,68	6,87	6,87	4,08	4,15	4,26	4,34								
21	6,66	6,70	6,82	6,81	4,04	4,15	4,28	4,34	3,90	3,90	3,20	2,60				
22	6,75	6,75	6,85	6,85	4,35	4,30	4,40	4,45	4,10	3,90	3,20	3,10	0,400	0,600	0,700	0,800
23	6,75	6,89	6,75	6,82	4,09	4,38	4,21	4,33	4,70	4,20	3,70	3,50	0,70	1,05	1,26	1,09
25	6,64	6,69	6,84	6,98	3,99	4,11	4,21	4,26	4,23	3,85	3,13	2,89	0,523	0,593	0,804	0,878
26	6,24	6,37	6,52	6,55	4,09	4,20	4,33	4,39								
27	6,87	6,81	6,80	6,95	4,55	4,23	4,37	4,40	5,29	5,05	4,09	4,17				
28	6,66	6,74	6,83	6,82	4,02	4,14	4,28	4,33	3,91	3,25	3,34	3,25				
29	6,67	6,65	6,76	6,79	4,01	4,01	4,20	4,20	4,09	3,91	3,12	2,87	0,519	0,605	0,813	0,880
30	6,64	6,69	6,76	6,84	4,06	4,16	4,30	4,34	5,01	4,11	3,42	3,35	0,100	0,680	0,690	0,710
31	6,70	6,83	6,77	6,96	4,03	4,11	4,24	4,31	4,30	4,30	3,25	3,12				
32	6,70	6,74	6,86	6,87	4,07	4,17	4,32	4,38								
33	6,52	6,59	6,69	6,68	3,94	4,05	4,20	4,28								
34	6,76	6,79	6,83	6,96					4,18	4,05	3,24	3,02				
35	6,60	6,76	6,82	6,86	3,49	3,70	3,80	3,78	4,12	4,03	3,36	3,14				
36	6,78	6,83	7,01	6,87	4,13	4,31	4,46	4,47	4,07	3,88	3,17	3,00				
37	6,64	6,68	6,52	6,69	4,30	4,20	4,40	4,40	3,97	3,93	3,22	2,78				
38	6,49	6,58	6,65	6,75	4,42	4,23	4,30	4,36	4,27	3,86	3,16	2,94	0,555	0,625	0,835	0,922
39	6,63	6,66	6,80	6,82	4,28	4,26	4,38	4,45	4,61	4,31	3,15	2,92	0,525	0,602	0,882	0,933
40	6,87	6,86	7,08	7,13	4,00	4,10	4,20	4,30	4,25	4,04	3,25	3,00	0,500	0,570	0,780	0,860
41	6,71	6,73	6,86	6,85	4,13	4,24	4,37	4,43	4,16	4,04	3,20	2,97	0,508	0,587	0,815	0,889
42	6,63	6,77	6,80	6,94	4,12	4,28	4,36	4,40	4,14	3,94	3,14	2,89	0,506	0,575	0,780	0,824
43	6,53	6,67	6,73	6,79	4,04	4,14	4,29	4,34	3,88	3,80	3,04	2,80	0,610	0,539	0,802	0,877
44	6,64	6,76	6,88	6,86	4,02	4,12	4,25	4,31	4,16	4,00	3,18	2,97	0,500	0,580	0,800	0,860
45	6,83	6,91	7,02	7,03	4,14	4,19	4,35	4,40	4,22	4,02	3,25	3,00	0,540	0,620	0,860	0,930
46	6,68	6,70	6,79	6,86	4,01	4,10	4,21	4,30	4,27	4,07	3,31	3,04	0,516	0,589	0,727	0,749
47	6,59	6,68	6,87	6,86	3,39	3,46	3,52	3,61	3,93	3,75	3,02	2,79	0,480	0,550	0,760	0,820
48	6,66	6,73	6,89	6,92	4,08	4,17	4,30	4,37	4,14	3,96	3,19	2,97	0,519	0,592	0,827	0,898
49	6,76	6,84	6,87	6,89	4,06	4,15	4,29	4,33	4,29	4,13	3,28	3,03	0,540	0,620	0,850	0,930
50	6,67	6,76	6,70	6,84	4,75	4,90	4,90	4,91	4,10	3,75	3,15	3,05	0,490	0,560	0,780	0,810
51	6,66	6,71	6,83	6,83	3,93	4,02	4,14	4,20	6,24	5,60	4,55	4,25	0,490	0,560	0,760	0,820
52	6,60	6,80	6,89	6,95	3,93	4,06	4,19	4,22	4,16	4,08	3,30	3,03	0,520	0,590	0,810	0,870
53	6,72	6,82	6,95	7,01	4,00	4,10	4,21	4,32	4,22	4,00	3,22	2,98	0,537	0,612	0,830	0,904
54	6,75	6,81	7,09	6,97	4,07	3,65	3,83	3,88	3,40	3,24	2,58	2,37	0,430	0,490	0,670	0,730
55	6,46	6,60	6,69	6,80	3,88	4,03	4,09	4,03	4,01	3,81	3,07	2,87	0,580	0,670	0,94	1,03
56	6,62	6,72	6,92	6,82					4,61	4,08	3,27	3,35	0,860	0,994	1,29	1,42
57	6,53	6,74	6,87	6,85					4,30	4,10	3,10	2,90	0,500	0,540	0,840	0,900
58	6,72	6,81	6,95	7,00	3,86	3,96	4,08	4,15	4,36	4,19	3,33	3,06	0,550	0,630	0,860	0,930
59	6,88	6,90	7,00	7,01	4,40	4,40	4,50	4,60	4,31	4,00	3,28	2,99	0,530	0,600	0,840	0,910
60	6,75	6,75	6,95	6,92	4,14	4,13	4,24	4,29								
61	6,82	6,87	6,88	7,03	4,04	4,14	4,27	4,32	4,22	4,02	3,26	2,98	0,510	0,590	0,800	0,880
62	6,67	6,69	6,81	6,76	39,7	40,4	41,6	42,3	3,75	3,59	2,87	2,69	0,520	0,590	0,820	0,890
63	6,61	6,63	6,80	6,75	4,00	4,16	4,26	4,30	4,50	4,30	3,50	3,70				
64	6,67	6,73	6,95	6,89	3,91	4,01	4,14	4,19	4,10	4,00	3,20	2,90	0,530	0,590	0,810	0,890
65	6,59	6,63	6,76	6,70	4,01	4,09	4,17	4,25	4,06	4,06	3,00	3,19	0,510	0,590	0,820	0,860
66	6,53	6,53	6,57	6,72												
67	6,88	6,93	6,94	6,97	4,06	4,13	4,28	4,35	3,96	3,64	2,85	2,61	0,480	0,540	0,730	0,790

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Nitrat, µg/l N				Klorid, mg/l Cl				Sulfat, mg/l SO <sub>4</sub>				Tot. organisk karbon, mg/l C			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
1	130	110	270	280	4,18	3,82	2,57	2,16	4,85	4,95	5,94	6,18				
2	170	240	330	365	4,30	3,90	2,60	2,20	5,00	5,00	6,00	5,60	3,01	2,37	4,30	5,06
3	500	600	1330	1490	4,60	3,90	2,50	2,60	4,90	5,20	6,00	6,50	4,28	3,46	5,75	6,44
4																
5																
6																
7																
8					4,68	4,31	2,90	2,80	6,50	6,90	6,55	7,25				
9	163	197	326	384					4,80	5,50	10,50	7,60				
10	213	249	360	383	4,62	4,14	2,75	2,34								
11	180	240	330	360	4,50	4,30			4,30	4,70	5,70	6,30				
12																
13	180	249	340	370	4,59	3,99	2,59	2,17								
14																
15					5,50	5,50	4,00	3,00								
16					4,73	4,19	2,71	2,21	6,48	5,94	6,50	7,46				
17																
18	159	235	204	340	5,20	3,80	2,40	1,70	5,40	6,00	6,20	6,60				
19	168	239	334	355	12,40	5,62	4,97	3,17								
20	178	247	353	385	4,50	4,08	2,72	2,30	5,01	5,17	5,97	6,45				
21	177	248	345	370	4,46	4,04	2,72	2,32	9,60	9,90	10,20	10,90				
22					4,90	4,20	2,70	2,40								
23					4,90	4,40	3,20	3,30								
25	175	240	333	378					4,60	4,90	6,00	6,45				
26	250	280	380	480	5,00	4,20	2,60	2,20								
27	147	217	196	273	4,20	4,00	2,80	2,40								
28	173	243	344	373	4,13	3,67	2,30	1,97	5,35	5,35	6,00	6,30				
29																
30	172	245	339	370	4,39	3,94	2,64	2,37								
31					3,91	2,79	2,21	1,04								
32																
33	175	245	330	375												
34					4,20	3,80	2,55	2,20	4,95	5,85	6,25	6,35				
35					4,58	4,49	3,05	2,67	4,40	4,10	5,66	6,56				
36	193	264	360	390	4,63	4,24	2,64	2,17								
37									5,41	5,80	7,14	7,09	3,55	2,87	5,15	5,33
38	148	193	234	294	1,94	1,74	1,12	0,95	4,46	4,78	5,52	5,90				
39	179	246	325	364									3,40	2,70	4,40	6,40
40	151	219	327	366	4,50	4,07	2,64	2,18	5,32	5,49	6,79	7,02	3,30	2,70	5,00	5,10
41	152	231	322	354	4,49	4,04	2,73	2,26	5,02	5,31	6,22	6,44	3,40	2,50	4,90	5,30
42	178	250	340	372	4,62	4,21	2,74	2,32	4,79	5,36	5,85	5,84	3,45	2,70	5,00	5,25
43	165	249	334	359	4,39	3,99	2,68	2,26	4,70	5,20	5,70	5,60	3,69	3,03	5,29	5,55
44	169	241	332	366	4,56	4,17	2,85	2,42	5,41	5,65	6,89	6,92	3,35	2,48	4,96	5,33
45	169	225	327	356	4,39	4,04	2,76	2,35	4,95	5,21	6,06	6,40				
46	140	195	310	315	4,45	4,05	2,70	2,10	4,50	5,20	5,50	6,30	3,87	2,95	5,21	5,65
47	178	252	358	396	4,26	4,00	2,72	2,20	5,30	5,00	5,80	6,50	2,80	1,90	4,40	4,80
48	111	214	302	314	4,22	3,87	2,62	2,16	1,43	1,65	1,83	2,02	3,19	2,15	4,80	4,65
49	174	248	348	420	4,20	3,90	2,70	2,30	4,80	5,10	6,30	6,50	3,60	2,90	5,40	5,60
50	175	244	267	360	4,08	3,81	2,78	2,41	3,41	5,01	6,49	6,84	3,59	2,82	5,20	5,37
51	176	220	289	329	4,64	4,25	2,72	2,33	5,20	4,90	6,20	6,20				
52	166	233	331	381	4,29	4,07	2,48	2,05	4,82	5,00	6,00	6,30	3,50	2,78	5,20	5,40
53	181	258	348	397	4,50	4,30	2,90	2,60	5,00	5,80	6,40	6,70				
54	1370	1320	1530	1700	4,56	3,94	2,48	1,94	5,10	5,34	6,45	6,47	3,72	2,49	4,77	5,08
55	174	247	333	354	4,10	3,90	2,90	2,10	5,20	5,40	6,30	6,60				
56					4,41	4,07	2,98	2,83								
57																
58	170	220	320	350	4,28	3,87	2,57	2,10	5,18	5,54	6,32	6,59	4,80	3,30	5,80	6,90
59	169	256	360	402	4,15	3,79	2,43	2,18	5,03	5,33	5,93	6,53	4,00	3,70	6,10	6,70
60																
61	184	248	343	381	4,28	3,85	2,52	2,14	4,92	5,10	6,05	6,30	3,35	2,50	5,10	5,70
62	134	157	293	301	4,88	4,36	2,82	2,34	4,81	5,13	5,97	6,34				
63	38,9	14,4	13,4	13,9												
64	142	182	287	314	4,18	3,85	2,53	2,10	4,62	4,92	6,04	6,12				
65	90	180	266	258	4,45	4,07	2,77	2,43	4,75	5,05	5,99	6,15				
66																
67	165	225	305	350					6,00	5,60	6,60	7,30	3,67	2,89	5,25	5,49

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Kjemisk oks.forbruk, mg/l O				Fosfat, µg/l P				Totalfosfor, µg/l P				Totalnitrogen, µg/l N			
	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H
1	2,70	2,10	1,89	2,14	10,9	13,7	6,1	7,8	13,5	15,6	6,5	8,8	435	363	651	674
2	3,50	2,90	4,60	4,80	9,8	13,0	5,4	6,8	14,0	17,0	8,0	9,9	445	375	750	700
3	2,60	2,70	4,29	4,46												
4	3,52	2,68	4,82	4,74					17,5	16,0	16,0	16,0				
5																
6																
7									20,8	16,3	11,3	11,3				
8	2,94	2,52	4,46	4,41	10,1	11,9	4,0	5,8	12,2	14,8	7,1	9,8				
9	3,70	2,86	4,73	5,09	9,9	12,2	4,6	6,5	11,2	14,7	6,8	8,8	425	362	661	711
10	3,24	2,68	4,53	4,81	10,7	12,1	4,8	6,2	11,5	14,5	6,9	8,4	410	334	630	660
11									12,0	16,0						
12																
13	3,00	2,45	4,25	4,60	9,9	12,4	4,7	6,5	11,6	13,6	6,3	8,5	426	359	637	676
14	3,23	2,47	4,50	4,66	9,6	12,2	4,7	6,0	11,5	14,6	7,9	8,8				
15	2,60	2,00	4,00	3,60					11,8	14,0	6,2	8,1				
16	2,60	1,80	4,10	4,30	9,8	11,8	3,7	5,3	11,7	13,9	6,5	8,2	443	467	720	730
17																
18	2,60	2,40	3,80	4,40	9,0	11,0	4,0	5,0	9,0	10,0	4,0	6,0	409	336	609	545
19	2,89	2,52	4,65	4,34	8,9	11,2	4,2	5,5	10,9	13,9	5,7	7,1	428	356	618	639
20	2,90	2,23	4,47	4,63	9,3	12,6	4,8	6,6	12,4	14,9	6,6	8,2	504	395	686	722
21	3,30	2,80	4,80	5,10	10,1	12,9	5,0	6,6	11,7	14,6	6,9	8,7	427	358	634	662
22	3,00	2,25	4,35	4,55												
23	3,60	3,08	5,14	5,31												
25	3,10	2,60	4,50	5,00	9,4	12,4	4,7	6,0	10,0	14,0	5,2	7,0	438	372	640	672
26	2,78	2,08	3,90	3,94												
27	2,70	2,90	4,80	5,10									373	322	643	597
28	3,30	2,55	4,88	5,19	10,6	9,1	3,5	5,7	18,1	17,9	12,5	14,3	412	327	641	657
29	3,60	3,31	5,44	5,44	9,5	12,0	4,6	6,2	11,4	14,5	7,2	9,6	506	441	672	725
30	3,30	2,70	4,50	4,90	6,9	8,9	0,9	1,9	8,2	10,0	5,5	8,1	401	294	619	677
31	3,00	2,52	4,33	4,47												
32																
33	3,12	2,56	4,60	4,88	9,6	12,5	4,8	6,3	11,3	14,3	6,7	8,5				
34	3,06	2,37	4,38	4,77												
35	3,14	2,55	4,55	4,70	12,0	14,0	7,0	8,0	16,0	20,0	22,0	13,0				
36	2,79	2,41	4,15	4,34	9,6	11,7	4,8	5,9	10,9	13,8	6,3	8,0	426	407	714	690
37					10,5	12,5	5,0	6,5	12,0	15,0	7,5	9,0	399	343	635	668
38									11,7	13,8	7,7	7,3				
39					10,4	13,3	6,0	7,5	11,5	15,6	7,5	8,8	449	384	666	688
40					10,1	12,8	4,9	6,6	12,8	15,7	7,5	9,9	419	351	656	658
41	3,10	2,40	4,50	4,70	10,3	12,7	5,8	7,0	11,2	13,6	6,2	7,6	427	383	661	678
42	3,02	2,04	4,40	4,65	10,0	12,8	5,0	6,0	12,0	14,5	6,5	8,3	410	352	620	656
43					9,2	11,6	4,2	5,6	10,2	13,1	7,0	7,4	449	373	689	697
44	3,02	2,50	4,47	4,70	9,9	12,4	4,8	6,5	11,5	15,0	6,6	8,5	430	362	639	661
45	2,95	2,55	4,14	4,22	10,6	12,6	5,7	7,2	10,4	13,3	5,6	7,0	448	374	649	685
46	2,80	2,27	4,22	4,71	10,0	12,5	5,0	6,5	11,5	15,0	7,5	9,0	410	345	610	665
47					10,4	13,4	5,0	6,7	11,9	14,5	7,1	8,9	409	342	611	636
48	1,90	1,32	2,39	2,39	9,4	12,0	4,8	6,3	25,0	28,0	21,0	22,0	431	341	586	601
49	3,00	2,40	3,90	4,30	10,0	13,0	5,1	6,6	11,3	14,9	6,3	8,1	451	373	634	670
50					10,4	13,0	5,3	6,6	11,4	14,0	7,8	9,2	411	348	611	633
51	2,96	2,40	3,98	4,21	9,0	12,0	3,0	5,0	18,0	12,0	7,0	8,0	467	389	695	728
52	3,11	2,48	4,33	4,66	9,9	12,9	5,1	6,5	12,0	16,0	7,8	8,9	411	361	654	674
53	3,40	2,70	4,70	4,90	10,3	13,1	5,3	6,8	11,3	15,0	5,9	7,7	417	355	631	669
54					6,2	8,9	2,5	2,4	31,9	92,6	14,6	27,8				
55					10,2	13,0	5,6	7,0	13,6	15,9	7,2	9,3	395	340	630	645
56	2,77	1,93	4,10	4,33	13,6	14,6	5,7	8,2	9,7	12,2	6,3	7,3				
57																
58													503	433	716	786
59					10,0	12,0	5,0	7,0					430	330	630	650
60									12,0	15,4	7,1	9,0	448	385	653	690
61																
62																
63																
64																
65																
66																
67					11,0	13,0	4,6	6,9	12,0	14,0	6,8	8,9	450	395	674	708

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Aluminium, µg/l Al				Aluminium, µg/l Al				Jern, µg/l Fe				Jern, µg/l Fe			
	E	F	G	H	I	J	K	L	E	F	G	H	I	J	K	L
1					85,0	94,0	67,0	53,0					74,4	87,4	43,3	28,2
2	75,0	85,0	60,0	50,0					110	120	70,0	90,0				
3																
4					51,8	57,5	33,0	24,0					94,5	101	60,0	44,5
5					83,1	90,2	66,8	59,9					99,8	114	65,8	50,8
6																
7	137	141	121	119					92,7	93,4	65,8	60,4				
8													93,6	115	59,7	46,1
9	97	106	79,0	70,0									107	123	78,0	58,0
10									103	117	69,3	53,8				
11	79,0	88,0	65,0	59,0					111	125	79,0	66,0				
12									107	119	77,4	61,2				
13									108	115	66,7	59,8				
14																
15	44,0	52,0	29,0	22,0					110	113	68,0	55,0				
16					119	129	102	85,6								
17	77,0	85,0	62,0	54,0												
18	85,0	92,0	69,0	62,0					96	106	66,0	52,0				
19	78,0	85,3	64,3	55,6					105	118	79,0	57,0				
20																
21	80,0	88,0	64,0	57,0					104	117	72,4	56,0				
22	75,0	84,0	55,0	51,0					104	111	70,0	51,0				
23									0,111	0,146	0,083	0,060				
25	78,2	84,1	61,7	54,0									97	105	66,0	48,0
26													81	91	56,0	46,0
27	77,6	86,2	70,2	53,6					106	112	66,4	57,3				
28	108	109	96,9	95,1					108	114	72,9	64,0				
29									95	104	65,0	53,0				
30	88,0	96,0	72,0	64,0					114	120	75,0	53,0				
31																
32									104	118	73,0	60,0				
33	87,0	91,0	70,0	60,5					99	111	69,0	52,0				
34	103	98	71,0	61,0									86	101	58,0	44,0
35	74,0	83,0	59,0	52,0					110	138	74,0	59,0				
36									107	120	72,0	57,0				
37	97,0	93,0	72,0	63,5					106	115	73,0	60,0				
38					81,1	89,3	65,1	56,8					91	106	61,4	45,1
39																
40					76,0	86,0	64,0	57,0					93	102	74,0	53,0
41					79,8	87,8	64,1	55,2								
42	94	104	92,0	73,0					112	124	93,0	61,0				
43	79,0	81,0	65,0	53,0					110	114	73,0	57,0				
44	80,0	87,7	65,4	57,5					103	117	70,0	54,0				
45																
46					80,6	87,0	64,5	55,8					95,5	115	66,0	51,4
47					76,0	85,0	57,0	55,0					84	97	56,0	38,0
48													97	112	68,3	52,5
49	77,0	83,0	62,0	54,0									94	111	67,0	52,0
50					76,0	61,0	60,0	52,0					110	119	81,0	62,0
51					75,0	87,0	66,0	49,0					77	87	50,0	36,0
52					81,0	87,0	62,0	55,0					89	109	64,0	47,0
53	75,0	82,0	61,0	56,0					100	111	73,0	57,0				
54					74,0	74,5	39,6	34,0					75,0	92,9	53,8	41,5
55					75,0	82,0	57,0	51,0					87	106	56,0	34,0
56									105	116	73,5	56,4				
57					70,0	65,0	50,0	63,0					120	114	54,0	52,0
58	100	100	100	70					100	120	70	60				
59					88,0	91,0	65,0	59,0					140	140	84,0	63,0
60																
61					85	101	67,0	51,0					91	108	62,0	51,0
62					77,3	83,7	61,0	53,9					121	133	82,0	65,0
63																
64					72,2	81,4	54,6	55,5					97,6	111	65,0	49,8
65					87,2	96,4	73,3	61,9					97	116	70,0	60,0
66																
67					78,4	83,7	61,2	54,6					92	106	62,4	49,3

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Mangan, µg/l Mn				Mangan, µg/l Mn				Bly, µg/l Pb				Kadmium, µg/l Cd			
	E	F	G	H	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
1					82,4	92,4	61,6	49,4	2,10	1,90	3,40	3,50	0,88	0,67	1,27	1,47
2					100	130	80,0	50,0	2,23	2,00	3,65	4,17	0,84	0,65	1,37	1,55
3																
4					109	129	77,5	59,0								
5					110	126	74,6	56,6	2,65	2,13	3,49	3,85	0,87	0,67	1,30	1,52
6																
7																
8					112	129	82,0	63,2								
9					111	129	76,0	58,0								
10	101	119	69,8	55,1												
11																
12	112	128	75,6	57,2												
13	108	125	72,0	53,0												
14																
15	120	140	82,0	66,0												
16									0,82	0,65	1,20	1,50	0,96	0,63	1,40	1,60
17																
18	102	123	72,0	53,0												
19	116	131	73,0	58,0												
20																
21	116	129	77,5	59,3												
22	146	158	104	79												
23	0,045	0,050	0,032	0,027												
25					111	124	74,0	56,0	2,01	1,51	2,61	3,00	0,83	0,63	1,26	1,43
26					113	132	77,0	65,0								
27	124	124	66,2	59,8												
28	115	124	81,0	61,0												
29					103	118	67,0	51,0					1,02	0,73	1,39	1,85
30	110	128	84,0	61,0												
31																
32	115	129	77,0	61,0												
33	118	134	78,0	61,0												
34					105	122	71,0	54,0								
35	111	126	73,0	55,0												
36	110	125	74,0	55,0												
37	110	129	79,0	56,0												
38					100	117	66,1	47,4	89,2	104	59,9	44,4	1,00	0,76	1,47	1,66
39																
40					110	132	75,0	62,0	2,40	1,80	3,00	3,50	0,78	0,54	1,17	1,29
41					116	124	76,8	58,1	2,65	1,96	3,08	3,55	0,84	0,80	1,29	1,44
42					110	123	75,0	57,0								
43					110	129	76,0	58,0			2,44	2,91	0,77	0,59	1,27	1,35
44					113	132	76,0	58,0	2,60	2,05	3,55	4,00	0,81	0,61	1,29	1,52
45																
46					108	124	72,9	54,5	2,85	1,67	3,20	3,40	0,86	0,65	1,33	1,54
47					109	128	77,0	57,0	3,20	2,20	3,30	4,10	0,90	0,80	1,20	1,40
48					110	130	74,2	56,0	1,20	0,79	1,60	1,80	0,80	0,66	1,10	1,20
49					107	124	73,0	56,0	2,20	2,00	2,70	3,20	0,89	0,66	1,31	1,51
50					93	110	64,0	47,0	2,26	1,87	3,09	3,41	0,81	0,61	1,23	1,42
51					88	110	69,0	53,0	2,50	1,40	2,70	2,60	0,64	0,58	1,14	1,15
52					110	125	74,0	57,0	2,40	1,90	3,00	3,30	0,88	0,64	1,30	1,49
53					108	127	76,0	54,0								
54					94,6	117	67,8	45,6	17,5	12,0	11,8	17,4				
55					105	120	74,0	57,0	0,40	0,31	0,74	0,83	0,96	0,76	1,42	1,55
56	118	140	76,8	55,6												
57					111	128	80,0	62,0	3,00	2,50	3,80	4,40	1,10	1,60	0,80	1,70
58	110	130	80,0	60,0					2,00	1,00	3,00	2,00	0,88	0,66	1,37	1,63
59					117	137	80,0	61,0	2,60	1,92	3,01	3,88	0,76	0,57	1,10	1,40
60																
61					113	130	75,0	56,0	2,46	1,88	3,16	3,64	0,65	0,38	0,96	1,06
62					111	128	73,0	55,7	2,58	2,13	3,40	3,78	0,88	0,63	1,27	1,37
63																
64					111	129	74,9	57,0	2,34	1,94	3,09	4,22	0,88	0,68	1,31	1,51
65					111	130	78,0	60,0	2,50	1,70	3,10	3,80	0,85	0,66	1,30	1,47
66									3,30	2,40	6,20	4,60	0,86	0,70	1,40	1,50
67					107	122	71,7	55,0	3,43	3,05	3,44	3,79	0,88	0,64	1,26	1,45



**Tabell C2.1. Statistikk - pH***Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	66	Variasjonsbredde	0.46
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.01
Sann verdi	6.66	Standardavvik	0.11
Middelverdi	6.67	Relativt standardavvik	1.6%
Median	6.66	Relativ feil	0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	6.19	U	39	6.63	31	6.70
26	6.24	U	7	6.63	41	6.71
13	6.42		19	6.63	8	6.71
55	6.46		44	6.64	58	6.72
1	6.47		20	6.64	53	6.72
38	6.49		37	6.64	14	6.74
3	6.52		25	6.64	60	6.75
33	6.52		30	6.64	54	6.75
66	6.53		18	6.65	22	6.75
57	6.53		51	6.66	23	6.75
43	6.53		48	6.66	49	6.76
17	6.53		4	6.66	34	6.76
12	6.55		21	6.66	16	6.78
5	6.56		28	6.66	36	6.78
65	6.59		64	6.67	10	6.80
47	6.59		62	6.67	61	6.82
2	6.59		50	6.67	45	6.83
52	6.60		29	6.67	6	6.83
35	6.60		46	6.68	40	6.87
63	6.61		9	6.69	27	6.87
56	6.62		11	6.69	59	6.88
42	6.63		32	6.70	67	6.88

*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	66	Variasjonsbredde	0.50
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.01
Sann verdi	6.73	Standardavvik	0.10
Middelverdi	6.73	Relativt standardavvik	1.4%
Median	6.73	Relativ feil	-0.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	6.30	U	37	6.68	35	6.76
26	6.37	U	62	6.69	42	6.77
1	6.43		25	6.69	9	6.77
66	6.53		30	6.69	34	6.79
38	6.58		46	6.70	16	6.79
33	6.59		21	6.70	52	6.80
55	6.60		51	6.71	58	6.81
13	6.60		19	6.71	54	6.81
3	6.62		56	6.72	27	6.81
17	6.62		11	6.72	53	6.82
12	6.62		64	6.73	36	6.83
63	6.63		48	6.73	18	6.83
65	6.63		41	6.73	31	6.83
5	6.65		57	6.74	49	6.84
4	6.65		28	6.74	8	6.85
29	6.65		10	6.74	40	6.86
39	6.66		32	6.74	6	6.86
43	6.67		60	6.75	61	6.87
2	6.67		22	6.75	23	6.89
47	6.68		44	6.76	59	6.90
20	6.68		50	6.76	45	6.91
7	6.68		14	6.76	67	6.93

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.1. Statistikk - pH***Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	66	Variasjonsbredde	0.57
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.01
Sann verdi	6.83	Standardavvik	0.12
Middelverdi	6.82	Relativt standardavvik	1.8%
Median	6.83	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	6.43	U	63	6.80	9	6.87
37	6.52		42	6.80	8	6.87
26	6.52		39	6.80	61	6.88
66	6.57		27	6.80	44	6.88
1	6.60		62	6.81	14	6.88
38	6.65		21	6.82	52	6.89
18	6.65		35	6.82	48	6.89
6	6.66		51	6.83	19	6.89
55	6.69		5	6.83	10	6.91
33	6.69		3	6.83	11	6.91
50	6.70		28	6.83	56	6.92
17	6.70		34	6.83	67	6.94
13	6.71		25	6.84	64	6.95
43	6.73		4	6.85	60	6.95
12	6.73		22	6.85	58	6.95
23	6.75		41	6.86	53	6.95
65	6.76		7	6.86	16	6.97
29	6.76		32	6.86	59	7.00
30	6.76		57	6.87	36	7.01
31	6.77		49	6.87	45	7.02
46	6.79		47	6.87	40	7.08
2	6.79		20	6.87	54	7.09

*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	66	Variasjonsbredde	0.58
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.01
Sann verdi	6.86	Standardavvik	0.11
Middelverdi	6.86	Relativt standardavvik	1.6%
Median	6.86	Relativ feil	-0.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	6.49	U	28	6.82	49	6.89
1	6.55		23	6.82	6	6.91
26	6.55		51	6.83	18	6.91
33	6.68		4	6.83	60	6.92
37	6.69		50	6.84	48	6.92
65	6.70		10	6.84	42	6.94
5	6.70		30	6.84	9	6.94
66	6.72		57	6.85	52	6.95
12	6.73		41	6.85	27	6.95
17	6.74		22	6.85	34	6.96
63	6.75		44	6.86	31	6.96
38	6.75		46	6.86	54	6.97
62	6.76		47	6.86	67	6.97
2	6.78		35	6.86	16	6.97
43	6.79		20	6.87	25	6.98
29	6.79		14	6.87	8	6.99
55	6.80		36	6.87	58	7.00
7	6.80		32	6.87	59	7.01
13	6.80		19	6.87	53	7.01
21	6.81		3	6.88	61	7.03
39	6.82		11	6.88	45	7.03
56	6.82		64	6.89	40	7.13

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.2. Statistikk - Konduktivitet***Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet: mS/m

Antall deltagere	60	Variasjonsbredde	1.06
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.02
Sann verdi	4.04	Standardavvik	0.15
Middelverdi	4.06	Relativt standardavvik	3.7%
Median	4.04	Relativ feil	0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	3.39	U	46	4.01	4	4.09
35	3.49		29	4.01	23	4.09
58	3.86		44	4.02	26	4.09
55	3.88		28	4.02	9	4.10
10	3.90		31	4.03	15	4.10
64	3.91		61	4.04	13	4.10
51	3.93		43	4.04	19	4.10
52	3.93		14	4.04	42	4.12
3	3.94		21	4.04	41	4.13
33	3.94		8	4.04	36	4.13
2	3.96		6	4.05	60	4.14
16	3.96		11	4.05	45	4.14
18	3.97		49	4.06	39	4.28
1	3.98		67	4.06	37	4.30
25	3.99		30	4.06	22	4.35
12	3.99		54	4.07	59	4.40
63	4.00		7	4.07	38	4.42
40	4.00		32	4.07	27	4.55
53	4.00		48	4.08	50	4.75
65	4.01		20	4.08	62	39.7
						U
						U

*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet: mS/m

Antall deltagere	60	Variasjonsbredde	0.75
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.02
Sann verdi	4.14	Standardavvik	0.13
Middelverdi	4.13	Relativt standardavvik	3.0%
Median	4.14	Relativ feil	-0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	3.46	U	1	4.10	32	4.17
54	3.65		25	4.11	19	4.18
35	3.70		31	4.11	45	4.19
58	3.96		44	4.12	7	4.20
12	4.00		60	4.13	37	4.20
64	4.01		67	4.13	26	4.20
29	4.01		61	4.14	13	4.20
51	4.02		43	4.14	15	4.22
55	4.03		14	4.14	38	4.23
2	4.05		28	4.14	27	4.23
3	4.05		8	4.14	41	4.24
16	4.05		49	4.15	4	4.25
33	4.05		6	4.15	39	4.26
52	4.06		20	4.15	42	4.28
18	4.07		21	4.15	22	4.30
10	4.08		11	4.15	36	4.31
65	4.09		63	4.16	23	4.38
46	4.10		30	4.16	59	4.40
40	4.10		48	4.17	50	4.90
53	4.10		9	4.17	62	40.4
						U
						U

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.2.** Statistikk - Konduktivitet*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet: mS/m

Antall deltagere	60	Variasjonsbredde	0.70
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.02
Sann verdi	4.27	Standardavvik	0.12
Middelverdi	4.25	Relativt standardavvik	2.9%
Median	4.27	Relativ feil	-0.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	3.52	U	25	4.21	13	4.30
35	3.80		23	4.21	30	4.30
54	3.83		1	4.22	6	4.32
12	4.05		2	4.22	32	4.32
58	4.08		60	4.24	19	4.32
55	4.09		31	4.24	26	4.33
64	4.14		44	4.25	45	4.35
51	4.14		63	4.26	7	4.35
10	4.14		20	4.26	15	4.35
65	4.17		61	4.27	42	4.36
3	4.18		14	4.27	11	4.36
16	4.18		8	4.27	41	4.37
52	4.19		67	4.28	27	4.37
18	4.19		21	4.28	39	4.38
40	4.20		28	4.28	37	4.40
29	4.20		43	4.29	22	4.40
33	4.20		49	4.29	36	4.46
46	4.21		48	4.30	59	4.50
53	4.21		38	4.30	50	4.90
4	4.21		9	4.30	62	41.6

U

U

*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet: mS/m

Antall deltagere	60	Variasjonsbredde	0.82
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.02
Sann verdi	4.33	Standardavvik	0.13
Middelverdi	4.30	Relativt standardavvik	3.1%
Median	4.33	Relativ feil	-0.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	3.61	U	63	4.30	38	4.36
35	3.78		46	4.30	9	4.36
54	3.88		40	4.30	13	4.36
10	4.02		44	4.31	48	4.37
55	4.03		31	4.31	7	4.38
12	4.13		61	4.32	32	4.38
58	4.15		53	4.32	26	4.39
64	4.19		8	4.32	19	4.39
51	4.20		49	4.33	45	4.40
29	4.20		4	4.33	42	4.40
52	4.22		28	4.33	37	4.40
2	4.24		23	4.33	15	4.40
3	4.24		11	4.33	27	4.40
18	4.24		43	4.34	41	4.43
65	4.25		6	4.34	39	4.45
25	4.26		20	4.34	22	4.45
16	4.28		14	4.34	36	4.47
33	4.28		21	4.34	59	4.60
60	4.29		30	4.34	50	4.91
1	4.29		67	4.35	62	42.3

U

U

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.3. Statistikk - Kalsium***Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ca

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	1.89
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.10
Sann verdi	4.22	Standardavvik	0.32
Middelverdi	4.25	Relativt standardavvik	7.5%
Median	4.22	Relativ feil	0.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

54	3.40	22	4.10	31	4.30
62	3.75	35	4.12	59	4.31
43	3.88	42	4.14	58	4.36
21	3.90	48	4.14	14	4.40
18	3.90	44	4.16	15	4.40
28	3.91	52	4.16	3	4.43
47	3.93	41	4.16	5	4.47
67	3.96	34	4.18	63	4.50
37	3.97	61	4.22	10	4.60
9	4.00	45	4.22	11	4.60
55	4.01	53	4.22	39	4.61
16	4.04	25	4.23	56	4.61
65	4.06	40	4.25	23	4.70
36	4.07	46	4.27	19	4.73
2	4.08	38	4.27	12	4.97
29	4.09	49	4.29	30	5.01
64	4.10	4	4.29	27	5.29
50	4.10	57	4.30	51	6.24
1	4.10	8	4.30		

U

*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ca

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	1.81
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.09
Sann verdi	4.00	Standardavvik	0.30
Middelverdi	4.02	Relativt standardavvik	7.5%
Median	4.00	Relativ feil	0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

54	3.24	29	3.91	57	4.10
28	3.25	1	3.93	8	4.10
62	3.59	37	3.93	30	4.11
67	3.64	42	3.94	49	4.13
10	3.70	48	3.96	3	4.16
50	3.75	64	4.00	58	4.19
47	3.75	59	4.00	23	4.20
9	3.76	44	4.00	5	4.24
43	3.80	53	4.00	63	4.30
16	3.80	61	4.02	14	4.30
18	3.80	45	4.02	31	4.30
55	3.81	35	4.03	39	4.31
25	3.85	40	4.04	12	4.33
38	3.86	41	4.04	11	4.50
2	3.88	34	4.05	19	4.52
36	3.88	65	4.06	15	4.80
4	3.90	46	4.07	27	5.05
21	3.90	52	4.08	51	5.60
22	3.90	56	4.08		

U

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.3. Statistikk - Kalsium***Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ca

Antall deltagere	55	Variasjonsbredde	1.12
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.03
Sann verdi	3.20	Standardavvik	0.18
Middelverdi	3.21	Relativt standardavvik	5.6%
Median	3.20	Relativ feil	0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

54	2.58	36	3.17	52	3.30
67	2.85	44	3.18	8	3.30
62	2.87	48	3.19	46	3.31
9	2.98	64	3.20	58	3.33
65	3.00	41	3.20	28	3.34
16	3.01	21	3.20	35	3.36
47	3.02	15	3.20	5	3.39
43	3.04	22	3.20	14	3.40
55	3.07	53	3.22	10	3.40
57	3.10	37	3.22	18	3.40
2	3.10	34	3.24	30	3.42
1	3.11	45	3.25	63	3.50
29	3.12	40	3.25	11	3.50
25	3.13	31	3.25	23	3.70
42	3.14	61	3.26	27	4.09 U
50	3.15	56	3.27	12	4.17 U
39	3.15	59	3.28	51	4.55 U
4	3.15	49	3.28		
38	3.16	3	3.29		

*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ca

Antall deltagere	55	Variasjonsbredde	1.33
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.05
Sann verdi	2.99	Standardavvik	0.23
Middelverdi	3.00	Relativt standardavvik	7.7%
Median	2.99	Relativ feil	0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

54	2.37	4	2.92	8	3.06
21	2.60	38	2.94	14	3.10
67	2.61	44	2.97	22	3.10
62	2.69	48	2.97	5	3.12
9	2.74	41	2.97	31	3.12
37	2.78	61	2.98	35	3.14
47	2.79	53	2.98	65	3.19
43	2.80	59	2.99	11	3.20
16	2.81	45	3.00	28	3.25
1	2.85	40	3.00	56	3.35
55	2.87	10	3.00	30	3.35
29	2.87	36	3.00	23	3.50
42	2.89	34	3.02	15	3.60
2	2.89	49	3.03	63	3.70
25	2.89	52	3.03	27	4.17 U
64	2.90	46	3.04	12	4.17 U
57	2.90	3	3.04	51	4.25 U
18	2.90	50	3.05		
39	2.92	58	3.06		

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.4. Statistikk - Magnesium***Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mg

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	0.180
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.001
Sann verdi	0.518	Standardavvik	0.033
Middelverdi	0.518	Relativt standardavvik	6.4%
Median	0.518	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	0.100	U	41	0.508	59	0.530	
22	0.400	U	61	0.510	53	0.537	
54	0.430		65	0.510	45	0.540	
1	0.470		2	0.510	49	0.540	
47	0.480		9	0.510	58	0.550	
67	0.480		46	0.516	3	0.550	
11	0.480		48	0.519	38	0.555	
50	0.490		29	0.519	5	0.577	
51	0.490		62	0.520	55	0.580	
57	0.500		52	0.520	43	0.610	
44	0.500		4	0.520	23	0.700	U
40	0.500		25	0.523	56	0.860	U
16	0.502		39	0.525			
42	0.506		64	0.530			

*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mg

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	0.180
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.001
Sann verdi	0.590	Standardavvik	0.034
Middelverdi	0.586	Relativt standardavvik	5.9%
Median	0.590	Relativ feil	-0.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

54	0.490	9	0.582	29	0.605	
43	0.539	41	0.587	53	0.612	
57	0.540	46	0.589	45	0.620	
67	0.540	61	0.590	49	0.620	
47	0.550	64	0.590	38	0.625	
1	0.550	62	0.590	58	0.630	
11	0.550	65	0.590	3	0.630	
50	0.560	52	0.590	5	0.644	
51	0.560	48	0.592	55	0.670	
40	0.570	25	0.593	30	0.680	U
42	0.575	59	0.600	56	0.994	U
16	0.577	4	0.600	23	1.05	U
44	0.580	22	0.600			
2	0.580	39	0.602			

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.4. Statistikk - Magnesium***Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mg

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	0.270
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.003
Sann verdi	0.810	Standardavvik	0.054
Middelverdi	0.804	Relativt standardavvik	6.8%
Median	0.810	Relativ feil	-0.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

54	0.670	44	0.800	38	0.835	
30	0.690	2	0.800	59	0.840	
22	0.700	43	0.802	57	0.840	
46	0.727	25	0.804	49	0.850	
67	0.730	64	0.810	58	0.860	
51	0.760	52	0.810	45	0.860	
47	0.760	9	0.812	3	0.860	
1	0.760	29	0.813	39	0.882	
16	0.776	41	0.815	5	0.882	
50	0.780	62	0.820	55	0.940	
42	0.780	65	0.820	23	1.26	U
40	0.780	4	0.820	56	1.29	U
11	0.790	48	0.827			
61	0.800	53	0.830			

*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mg

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	0.320
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.004
Sann verdi	0.880	Standardavvik	0.063
Middelverdi	0.870	Relativt standardavvik	7.3%
Median	0.880	Relativ feil	-1.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	0.710	11	0.860	53	0.904	
54	0.730	52	0.870	59	0.910	
46	0.749	43	0.877	38	0.922	
67	0.790	25	0.878	58	0.930	
22	0.800	9	0.879	45	0.930	
50	0.810	61	0.880	49	0.930	
1	0.810	2	0.880	39	0.933	
51	0.820	29	0.880	3	0.940	
47	0.820	41	0.889	5	0.958	
42	0.824	64	0.890	55	1.03	
16	0.854	62	0.890	23	1.09	U
65	0.860	48	0.898	56	1.42	U
44	0.860	57	0.900			
40	0.860	4	0.900			

U = Utelatte resultater



**Tabell C2.5. Statistikk - Nitrat***Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l N

Antall deltagere	44	Variasjonsbredde	102.
Antall utelatte resultater	7	Varians	289.
Sann verdi	172.	Standardavvik	17.
Middelverdi	169.	Relativt standardavvik	10.1%
Median	172.	Relativ feil	-2.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	38.8	U	52	166.	21	177.
65	90.	U	19	168.	42	178.
48	111.		59	169.	47	178.
1	130.	U	44	169.	20	178.
62	134.	U	45	169.	39	179.
46	140.		58	170.	13	180.
64	142.		2	170.	11	180.
27	147.		30	172.	53	181.
38	148.		28	173.	61	184.
40	151.		49	174.	36	193.
41	152.		55	174.	10	213.
18	159.		50	175.	26	250. U
9	163.		25	175.	3	500. U
43	165.		33	175.	54	1370. U
67	165.		51	176.		

*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l N

Antall deltagere	44	Variasjonsbredde	82.
Antall utelatte resultater	7	Varians	378.
Sann verdi	241.	Standardavvik	19.
Middelverdi	235.	Relativt standardavvik	8.3%
Median	241.	Relativ feil	-2.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	14.4	U	41	231.	61	248.
1	110.	U	52	233.	49	248.
62	157.	U	18	235.	21	248.
65	180.	U	19	239.	43	249.
64	182.		2	240.	10	249.
38	193.		25	240.	13	249.
46	195.		11	240.	42	250.
9	197.		44	241.	47	252.
48	214.		28	243.	59	256.
27	217.		50	244.	53	258.
40	219.		33	245.	36	264.
58	220.		30	245.	26	280. U
51	220.		39	246.	3	600. U
45	225.		55	247.	54	1320. U
67	225.		20	247.		

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.5. Statistikk - Nitrat***Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l N

Antall deltagere	44	Variasjonsbredde	176.
Antall utelatte resultater	4	Varians	1262.
Sann verdi	331.	Standardavvik	36.
Middelverdi	322.	Relativt standardavvik	11.0%
Median	331.	Relativ feil	-2.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	13.4	U	39	325.	13	340.
27	196.	U	9	326.	61	343.
18	204.		45	327.	28	344.
38	234.		40	327.	21	345.
65	266.		2	330.	49	348.
50	267.		33	330.	53	348.
1	270.		11	330.	20	353.
64	287.		52	331.	47	358.
51	289.		44	332.	59	360.
62	293.		55	333.	10	360.
48	302.		25	333.	36	360.
67	305.		43	334.	26	380.
46	310.		19	334.	3	1330. U
58	320.		30	339.	54	1530. U
41	322.		42	340.		

*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l N

Antall deltagere	44	Variasjonsbredde	222.
Antall utelatte resultater	4	Varians	1533.
Sann verdi	366.	Standardavvik	39.
Middelverdi	360.	Relativt standardavvik	10.9%
Median	366.	Relativ feil	-1.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	13.9	U	19	355.	25	378.
65	258.		45	356.	61	381.
27	273.	U	43	359.	52	381.
1	280.		50	360.	10	383.
38	294.		11	360.	9	384.
62	301.		39	364.	20	385.
64	314.		2	365.	36	390.
48	314.		44	366.	47	396.
46	315.		40	366.	53	397.
51	329.		21	370.	59	402.
18	340.		13	370.	49	420.
58	350.		30	370.	26	480.
67	350.		42	372.	3	1490. U
41	354.		28	373.	54	1700. U
55	354.		33	375.		

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.6. Statistikk - Klorid***Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cl

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	1.12
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.07
Sann verdi	4.46	Standardavvik	0.26
Middelverdi	4.47	Relativt standardavvik	5.8%
Median	4.46	Relativ feil	0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

38	1.94	U	2	4.30	13	4.59
31	3.91	U	43	4.39	3	4.60
50	4.08		45	4.39	42	4.62
55	4.10		30	4.39	10	4.62
28	4.13		56	4.41	36	4.63
59	4.15		65	4.45	51	4.64
64	4.18		46	4.45	8	4.68
1	4.18		21	4.46	16	4.73
49	4.20		41	4.49	62	4.88
34	4.20		40	4.50	22	4.90
27	4.20		53	4.50	23	4.90
48	4.22		20	4.50	26	5.00
47	4.26		11	4.50	18	5.20
61	4.28		44	4.56	15	5.50
58	4.28		54	4.56	19	12.4
52	4.29		35	4.58		U

*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cl

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0.82
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.04
Sann verdi	4.04	Standardavvik	0.19
Middelverdi	4.04	Relativt standardavvik	4.7%
Median	4.04	Relativ feil	0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

38	1.74	U	54	3.94	44	4.17
31	2.79	U	30	3.94	16	4.19
28	3.67		43	3.99	22	4.20
59	3.79		13	3.99	26	4.20
34	3.80		47	4.00	42	4.21
18	3.80		27	4.00	36	4.24
50	3.81		45	4.04	51	4.25
1	3.82		41	4.04	53	4.30
61	3.85		21	4.04	11	4.30
64	3.85		46	4.05	8	4.31
58	3.87		65	4.07	62	4.36
48	3.87		52	4.07	23	4.40
49	3.90		40	4.07	35	4.49
55	3.90		56	4.07	15	5.50
2	3.90		20	4.08	19	5.62
3	3.90		10	4.14		U

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.6. Statistikk - Klorid***Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cl

Antall deltagere	46	Variasjonsbredde	0.75
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.02
Sann verdi	2.70	Standardavvik	0.16
Middelverdi	2.68	Relativt standardavvik	5.9%
Median	2.70	Relativ feil	-0.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

38	1.12	U	48	2.62	45	2.76
31	2.21	U	40	2.64	65	2.77
28	2.30		36	2.64	50	2.78
18	2.40		30	2.64	27	2.80
59	2.43		43	2.68	62	2.82
52	2.48		46	2.70	44	2.85
54	2.48		49	2.70	53	2.90
3	2.50		22	2.70	55	2.90
61	2.52		16	2.71	8	2.90
64	2.53		51	2.72	56	2.98
34	2.55		47	2.72	35	3.05
58	2.57		20	2.72	23	3.20
1	2.57		21	2.72	15	4.00
13	2.59		41	2.73	19	4.97
2	2.60		42	2.74		
26	2.60		10	2.75		

*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cl

Antall deltagere	46	Variasjonsbredde	1.13
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.05
Sann verdi	2.26	Standardavvik	0.22
Middelverdi	2.28	Relativt standardavvik	9.6%
Median	2.26	Relativ feil	0.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

38	0.95	U	40	2.18	30	2.37
31	1.04	U	47	2.20	22	2.40
18	1.70		2	2.20	27	2.40
54	1.94		34	2.20	50	2.41
28	1.97		26	2.20	44	2.42
52	2.05		16	2.21	65	2.43
64	2.10		43	2.26	53	2.60
58	2.10		41	2.26	3	2.60
46	2.10		49	2.30	35	2.67
55	2.10		20	2.30	8	2.80
61	2.14		42	2.32	56	2.83
48	2.16		21	2.32	15	3.00
1	2.16		51	2.33	19	3.17
36	2.17		62	2.34	23	3.30
13	2.17		10	2.34		
59	2.18		45	2.35		

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.7. Statistikk - Sulfat***Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l SO<sub>4</sub>

Antall deltagere	39	Variasjonsbredde	3.07
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.25
Sann verdi	4.95	Standardavvik	0.50
Middelverdi	4.97	Relativt standardavvik	10.0%
Median	4.95	Relativ feil	0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	1.43	U	62	4.81	58	5.18
50	3.41		52	4.82	51	5.20
11	4.30		1	4.85	55	5.20
35	4.40		3	4.90	47	5.30
38	4.46		61	4.92	40	5.32
46	4.50		45	4.95	28	5.35
25	4.60		34	4.95	18	5.40
64	4.62		53	5.00	44	5.41
43	4.70		2	5.00	37	5.41
65	4.75		20	5.01	67	6.00
42	4.79		41	5.02	16	6.48
49	4.80		59	5.03	8	6.50
9	4.80		54	5.10	21	9.60

*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l SO<sub>4</sub>

Antall deltagere	39	Variasjonsbredde	1.90
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.15
Sann verdi	5.20	Standardavvik	0.39
Middelverdi	5.25	Relativt standardavvik	7.3%
Median	5.20	Relativ feil	0.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	1.65	U	61	5.10	55	5.40
35	4.10		49	5.10	40	5.49
11	4.70		62	5.13	9	5.50
38	4.78		20	5.17	58	5.54
51	4.90		43	5.20	67	5.60
25	4.90		46	5.20	44	5.65
64	4.92		3	5.20	53	5.80
1	4.95		45	5.21	37	5.80
52	5.00		41	5.31	34	5.85
47	5.00		59	5.33	16	5.94
2	5.00		54	5.34	18	6.00
50	5.01		28	5.35	8	6.90
65	5.05		42	5.36	21	9.90

U = Utelatte resultater

Tabell C2.7. Statistikk - Sulfat

## Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l SO<sub>4</sub>

Antall deltagere	39	Variasjonsbredde	1.64
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.14
Sann verdi	6.05	Standardavvik	0.37
Middelverdi	6.15	Relativt standardavvik	6.0%
Median	6.05	Relativ feil	1.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	1.83	U	52	6.00	55	6.30
46	5.50		2	6.00	58	6.32
38	5.52		3	6.00	53	6.40
35	5.66		28	6.00	54	6.45
43	5.70		25	6.00	50	6.49
11	5.70		64	6.04	16	6.50
47	5.80		61	6.05	8	6.55
42	5.85		45	6.06	67	6.60
59	5.93		51	6.20	40	6.79
1	5.94		18	6.20	44	6.89
62	5.97		41	6.22	37	7.14
20	5.97		34	6.25	21	10.2
65	5.99		49	6.30	9	10.5

U  
U

## Prøve D

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l SO<sub>4</sub>

Antall deltagere	39	Variasjonsbredde	1.86
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.18
Sann verdi	6.45	Standardavvik	0.42
Middelverdi	6.47	Relativt standardavvik	6.5%
Median	6.45	Relativ feil	0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	2.02	U	11	6.30	58	6.59
43	5.60		62	6.34	55	6.60
2	5.60		34	6.35	18	6.60
42	5.84		45	6.40	53	6.70
38	5.90		41	6.44	50	6.84
64	6.12		20	6.45	44	6.92
65	6.15		25	6.45	40	7.02
1	6.18		54	6.47	37	7.09
51	6.20		49	6.50	8	7.25
61	6.30		47	6.50	67	7.30
46	6.30		3	6.50	16	7.46
52	6.30		59	6.53	9	7.60
28	6.30		35	6.56	21	10.9

U  
U

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.8.** Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	2.00
Antall utelatte resultater	0	Varians	0.19
Sann verdi	3.53	Standardavvik	0.44
Middelverdi	3.58	Relativt standardavvik	12.2%
Median	3.53	Relativ feil	1.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	2.80	41	3.40	43	3.69
2	3.01	42	3.45	54	3.72
48	3.19	52	3.50	46	3.87
40	3.30	37	3.55	59	4.00
61	3.35	50	3.59	3	4.28
44	3.35	49	3.60	58	4.80
39	3.40	67	3.67		

*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	1.80
Antall utelatte resultater	0	Varians	0.18
Sann verdi	2.74	Standardavvik	0.42
Middelverdi	2.76	Relativt standardavvik	15.3%
Median	2.74	Relativ feil	0.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	1.90	42	2.70	49	2.90
48	2.15	40	2.70	46	2.95
2	2.37	39	2.70	43	3.03
44	2.48	52	2.78	58	3.30
54	2.49	50	2.82	3	3.46
61	2.50	37	2.87	59	3.70
41	2.50	67	2.89		

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.8. Statistikk - Totalt organisk karbon***Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	1.80
Antall utelatte resultater	0	Varians	0.21
Sann verdi	5.13	Standardavvik	0.46
Middelverdi	5.10	Relativt standardavvik	9.0%
Median	5.13	Relativ feil	-0.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	4.30	42	5.00	67	5.25
47	4.40	40	5.00	43	5.29
39	4.40	61	5.10	49	5.40
54	4.77	37	5.15	3	5.75
48	4.80	50	5.20	58	5.80
41	4.90	52	5.20	59	6.10
44	4.96	46	5.21		

*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	2.25
Antall utelatte resultater	0	Varians	0.37
Sann verdi	5.39	Standardavvik	0.61
Middelverdi	5.56	Relativt standardavvik	11.0%
Median	5.39	Relativ feil	3.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	4.65	44	5.33	46	5.65
47	4.80	37	5.33	61	5.70
2	5.06	50	5.37	39	6.40
54	5.08	52	5.40	3	6.44
40	5.10	67	5.49	59	6.70
42	5.25	43	5.55	58	6.90
41	5.30	49	5.60		

U = Utelatte resultater



**Tabell C2.9.** Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD<sub>Mn</sub>*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	39	Variasjonsbredde	1.10
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.09
Sann verdi	3.01	Standardavvik	0.30
Middelverdi	3.05	Relativt standardavvik	9.8%
Median	3.01	Relativ feil	1.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	1.90	U	8	2.94	33	3.12
3	2.60		45	2.95	35	3.14
15	2.60		51	2.96	14	3.23
16	2.60		49	3.00	10	3.24
18	2.60		22	3.00	21	3.30
1	2.70		13	3.00	28	3.30
27	2.70		31	3.00	30	3.30
56	2.77		44	3.02	53	3.40
26	2.78		42	3.02	2	3.50
36	2.79		34	3.06	4	3.52
46	2.80		41	3.10	29	3.60
19	2.89		25	3.10	23	3.60
20	2.90		52	3.11	9	3.70

*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	39	Variasjonsbredde	1.51
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.10
Sann verdi	2.51	Standardavvik	0.31
Middelverdi	2.49	Relativt standardavvik	12.5%
Median	2.51	Relativ feil	-0.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	1.32	U	41	2.40	33	2.56
16	1.80		18	2.40	25	2.60
56	1.93		36	2.41	4	2.68
15	2.00		13	2.45	10	2.68
42	2.04		14	2.47	53	2.70
26	2.08		52	2.48	3	2.70
1	2.10		44	2.50	30	2.70
20	2.23		8	2.52	21	2.80
22	2.25		19	2.52	9	2.86
46	2.27		31	2.52	2	2.90
34	2.37		45	2.55	27	2.90
51	2.40		28	2.55	23	3.08
49	2.40		35	2.55	29	3.31

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.9.** Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD<sub>Mn</sub>*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	39	Variasjonsbredde	1.64
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.12
Sann verdi	4.47	Standardavvik	0.35
Middelverdi	4.44	Relativt standardavvik	7.8%
Median	4.47	Relativ feil	-0.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

1	1.89	U	3	4.29	10	4.53
48	2.39	U	52	4.33	35	4.55
18	3.80		31	4.33	2	4.60
49	3.90		22	4.35	33	4.60
26	3.90		34	4.38	19	4.65
51	3.98		42	4.40	53	4.70
15	4.00		8	4.46	9	4.73
56	4.10		44	4.47	21	4.80
16	4.10		20	4.47	27	4.80
45	4.14		41	4.50	4	4.82
36	4.15		14	4.50	28	4.88
46	4.22		25	4.50	23	5.14
13	4.25		30	4.50	29	5.44

*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	39	Variasjonsbredde	1.84
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.14
Sann verdi	4.66	Standardavvik	0.37
Middelverdi	4.65	Relativt standardavvik	8.1%
Median	4.66	Relativ feil	-0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

1	2.14	U	3	4.46	34	4.77
48	2.39	U	31	4.47	2	4.80
15	3.60		22	4.55	10	4.81
26	3.94		13	4.60	33	4.88
51	4.21		20	4.63	53	4.90
45	4.22		42	4.65	30	4.90
49	4.30		52	4.66	25	5.00
16	4.30		14	4.66	9	5.09
56	4.33		44	4.70	21	5.10
36	4.34		41	4.70	27	5.10
19	4.34		35	4.70	28	5.19
18	4.40		46	4.71	23	5.31
8	4.41		4	4.74	29	5.44

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.10. Statistikk - Fosfat***Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l P

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	5.1
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.6
Sann verdi	10.0	Standardavvik	0.8
Middelverdi	9.9	Relativt standardavvik	8.0%
Median	10.0	Relativ feil	-0.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

54	6.2	U	16	9.8	53	10.3
30	6.9		44	9.9	50	10.4
19	8.9		52	9.9	47	10.4
51	9.0		9	9.9	39	10.4
18	9.0		13	9.9	37	10.5
43	9.2		59	10.0	45	10.6
20	9.3		46	10.0	28	10.6
48	9.4		49	10.0	10	10.7
25	9.4		42	10.0	1	10.9
29	9.5		40	10.1	67	11.0
14	9.6		21	10.1	35	12.0
36	9.6		8	10.1	56	13.6
33	9.6		55	10.2		
2	9.8		41	10.3		

*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l P

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	5.1
Antall utelatte resultater	2	Varians	1.0
Sann verdi	12.5	Standardavvik	1.0
Middelverdi	12.3	Relativt standardavvik	8.2%
Median	12.5	Relativ feil	-1.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

54	8.9	U	9	12.2	21	12.9
30	8.9		14	12.2	50	13.0
28	9.1		44	12.4	49	13.0
18	11.0		25	12.4	55	13.0
19	11.2		13	12.4	67	13.0
43	11.6		46	12.5	2	13.0
36	11.7		37	12.5	53	13.1
16	11.8		33	12.5	39	13.3
8	11.9		45	12.6	47	13.4
59	12.0		20	12.6	1	13.7
51	12.0		41	12.7	35	14.0
48	12.0		42	12.8	56	14.6
29	12.0		40	12.8		
10	12.1		52	12.9		

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.10. Statistikk - Fosfat***Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l P

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	4.0
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.6
Sann verdi	4.9	Standardavvik	0.7
Middelverdi	4.9	Relativt standardavvik	15.1%
Median	4.9	Relativ feil	0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	0.9	U	13	4.7	49	5.1
54	2.5	U	44	4.8	52	5.1
51	3.0		48	4.8	50	5.3
28	3.5		20	4.8	53	5.3
16	3.7		10	4.8	2	5.4
8	4.0		36	4.8	55	5.6
18	4.0		33	4.8	45	5.7
43	4.2		40	4.9	56	5.7
19	4.2		59	5.0	41	5.8
67	4.6		46	5.0	39	6.0
9	4.6		42	5.0	1	6.1
29	4.6		47	5.0	35	7.0
14	4.7		21	5.0		
25	4.7		37	5.0		

*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l P

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	3.2
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.5
Sann verdi	6.5	Standardavvik	0.7
Middelverdi	6.5	Relativt standardavvik	11.3%
Median	6.5	Relativ feil	-0.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	1.9	U	10	6.2	47	6.7
54	2.4	U	48	6.3	53	6.8
51	5.0		33	6.3	2	6.8
18	5.0		44	6.5	67	6.9
16	5.3		46	6.5	59	7.0
19	5.5		52	6.5	41	7.0
43	5.6		9	6.5	55	7.0
28	5.7		37	6.5	45	7.2
8	5.8		13	6.5	39	7.5
36	5.9		50	6.6	1	7.8
42	6.0		49	6.6	35	8.0
14	6.0		40	6.6	56	8.2
25	6.0		20	6.6		
29	6.2		21	6.6		

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.11. Statistikk - Totalfosfor***Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l P

Antall deltagere	45	Variasjonsbredde	5.8
Antall utelatte resultater	7	Varians	1.2
Sann verdi	11.5	Standardavvik	1.1
Middelverdi	11.5	Relativt standardavvik	9.7%
Median	11.5	Relativ feil	-0.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	8.2	44	11.5	37	12.0	
18	9.0	46	11.5	11	12.0	
56	9.7	39	11.5	8	12.2	
25	10.0	14	11.5	20	12.4	
43	10.2	10	11.5	40	12.8	
45	10.4	13	11.6	1	13.5	
36	10.9	38	11.7	55	13.6	
19	10.9	21	11.7	2	14.0	
41	11.2	16	11.7	35	16.0	U
9	11.2	15	11.8	4	17.5	U
49	11.3	47	11.9	51	18.0	U
53	11.3	61	12.0	28	18.1	U
33	11.3	42	12.0	7	20.8	U
50	11.4	52	12.0	48	25.0	U
29	11.4	67	12.0	54	31.9	U

*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l P

Antall deltagere	45	Variasjonsbredde	7.0
Antall utelatte resultater	7	Varians	1.9
Sann verdi	14.5	Standardavvik	1.4
Middelverdi	14.3	Relativt standardavvik	9.7%
Median	14.5	Relativ feil	-1.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	10.0	25	14.0	37	15.0	
18	10.0	33	14.3	61	15.4	
51	12.0	42	14.5	39	15.6	
56	12.2	47	14.5	1	15.6	
43	13.1	29	14.5	40	15.7	
45	13.3	10	14.5	55	15.9	
41	13.6	14	14.6	52	16.0	
13	13.6	21	14.6	4	16.0	U
38	13.8	9	14.7	11	16.0	
36	13.8	8	14.8	7	16.3	U
16	13.9	49	14.9	2	17.0	
19	13.9	20	14.9	28	17.9	U
50	14.0	44	15.0	35	20.0	U
67	14.0	46	15.0	48	28.0	U
15	14.0	53	15.0	54	92.6	U

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.11. Statistikk - Totalfosfor***Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l P

Antall deltagere	44	Variasjonsbredde	2.8
Antall utelatte resultater	7	Varians	0.5
Sann verdi	6.8	Standardavvik	0.7
Middelverdi	6.8	Relativt standardavvik	10.4%
Median	6.8	Relativ feil	-0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

18	4.0	U	44	6.6	40	7.5	
25	5.2		20	6.6	39	7.5	
30	5.5		33	6.7	37	7.5	
45	5.6		67	6.8	38	7.7	
19	5.7		9	6.8	50	7.8	
53	5.9		21	6.9	52	7.8	
41	6.2		10	6.9	14	7.9	
15	6.2		43	7.0	2	8.0	
49	6.3		51	7.0	7	11.3	U
56	6.3		61	7.1	28	12.5	U
36	6.3		47	7.1	54	14.6	U
13	6.3		8	7.1	4	16.0	U
42	6.5		55	7.2	48	21.0	U
1	6.5		29	7.2	35	22.0	U
16	6.5		46	7.5			

*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l P

Antall deltagere	44	Variasjonsbredde	2.9
Antall utelatte resultater	7	Varians	0.6
Sann verdi	8.5	Standardavvik	0.8
Middelverdi	8.4	Relativt standardavvik	9.4%
Median	8.5	Relativ feil	-0.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

18	6.0	U	16	8.2	46	9.0	
45	7.0		42	8.3	37	9.0	
25	7.0		10	8.4	50	9.2	
19	7.1		44	8.5	55	9.3	
38	7.3		13	8.5	29	9.6	
56	7.3		33	8.5	8	9.8	
43	7.4		21	8.7	40	9.9	
41	7.6		39	8.8	2	9.9	
53	7.7		1	8.8	7	11.3	U
51	8.0		9	8.8	35	13.0	U
36	8.0		14	8.8	28	14.3	U
49	8.1		52	8.9	4	16.0	U
15	8.1		47	8.9	48	22.0	U
30	8.1		67	8.9	54	27.8	U
20	8.2		61	9.0			

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.12. Statistikk - Totalnitrogen***Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l N

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	133.
Antall utelatte resultater	0	Varians	842.
Sann verdi	427.	Standardavvik	29.
Middelverdi	432.	Relativt standardavvik	6.7%
Median	427.	Relativ feil	1.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

27	373.	40	419.	2	445.
55	395.	9	425.	61	448.
37	399.	36	426.	45	448.
30	401.	13	426.	43	449.
47	409.	41	427.	39	449.
18	409.	21	427.	67	450.
46	410.	19	428.	49	451.
42	410.	59	430.	51	467.
10	410.	44	430.	58	503.
50	411.	48	431.	20	504.
52	411.	1	435.	29	506.
28	412.	25	438.		
53	417.	16	443.		

*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l N

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	173.
Antall utelatte resultater	0	Varians	1147.
Sann verdi	361.	Standardavvik	34.
Middelverdi	366.	Relativt standardavvik	9.3%
Median	361.	Relativ feil	1.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	294.	42	352.	2	375.
27	322.	53	355.	41	383.
28	327.	19	356.	39	384.
59	330.	21	358.	61	385.
10	334.	13	359.	51	389.
18	336.	52	361.	67	395.
55	340.	44	362.	20	395.
48	341.	9	362.	36	407.
47	342.	1	363.	58	433.
37	343.	25	372.	29	441.
46	345.	43	373.	16	467.
50	348.	49	373.		
40	351.	45	374.		

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.12. Statistikk - Totalnitrogen***Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l N

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	164.
Antall utelatte resultater	1	Varians	1261.
Sann verdi	642.	Standardavvik	36.
Middelverdi	652.	Relativt standardavvik	5.4%
Median	642.	Relativ feil	1.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	586.		21	634.	9	661.
18	609.	U	37	635.	39	666.
46	610.		13	637.	29	672.
50	611.		44	639.	67	674.
47	611.		25	640.	20	686.
19	618.		28	641.	43	689.
30	619.		27	643.	51	695.
42	620.		45	649.	36	714.
59	630.		1	651.	58	716.
55	630.		61	653.	16	720.
10	630.		52	654.	2	750.
53	631.		40	656.		
49	634.		41	661.		

*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l N

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	189.
Antall utelatte resultater	1	Varians	1329.
Sann verdi	673.	Standardavvik	36.
Middelverdi	676.	Relativt standardavvik	5.4%
Median	673.	Relativ feil	0.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

18	545.	U	21	662.	61	690.
27	597.		46	665.	36	690.
48	601.		37	668.	43	697.
50	633.		53	669.	2	700.
47	636.		49	670.	67	708.
19	639.		25	672.	9	711.
55	645.		52	674.	20	722.
59	650.		1	674.	29	725.
42	656.		13	676.	51	728.
28	657.		30	677.	16	730.
40	658.		41	678.	58	786.
10	660.		45	685.		
44	661.		39	688.		

U = Utelatte resultater



**Tabell C2.13. Statistikk - Aluminium***Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Al

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	34.0
Antall utelatte resultater	2	Varians	108.5
Sann verdi	79.5	Standardavvik	10.4
Middelverdi	84.7	Relativt standardavvik	12.3%
Median	79.5	Relativ feil	6.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	44.0	U	19	78.0	30	88.0
35	74.0		25	78.2	42	94.0
53	75.0		43	79.0	9	97.0
2	75.0		11	79.0	37	97.0
22	75.0		44	80.0	58	100.
49	77.0		21	80.0	34	103.
17	77.0		18	85.0	28	108.
27	77.6		33	87.0	7	137. U

*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Al

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	28.0
Antall utelatte resultater	2	Varians	68.3
Sann verdi	87.9	Standardavvik	8.3
Middelverdi	90.5	Relativt standardavvik	9.1%
Median	87.9	Relativ feil	3.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	52.0	U	17	85.0	37	93.0
43	81.0		19	85.3	30	96.0
53	82.0		27	86.2	34	98.0
49	83.0		44	87.7	58	100.
35	83.0		21	88.0	42	104.
22	84.0		11	88.0	9	106.
25	84.1		33	91.0	28	109.
2	85.0		18	92.0	7	141. U

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.13. Statistikk - Aluminium***Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Al

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	24.0
Antall utelatte resultater	5	Varians	33.2
Sann verdi	65.0	Standardavvik	5.8
Middelverdi	65.7	Relativt standardavvik	8.8%
Median	65.0	Relativ feil	1.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	29.0	U	21	64.0	34	71.0	
22	55.0		19	64.3	37	72.0	
35	59.0		43	65.0	30	72.0	
2	60.0		11	65.0	9	79.0	
53	61.0		44	65.4	42	92.0	U
25	61.7		18	69.0	28	96.9	U
49	62.0		33	70.0	58	100.	U
17	62.0		27	70.2	7	121.	U

*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Al

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	20.0
Antall utelatte resultater	5	Varians	26.9
Sann verdi	56.0	Standardavvik	5.2
Middelverdi	57.2	Relativt standardavvik	9.1%
Median	56.0	Relativ feil	2.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	22.0	U	17	54.0	18	62.0	
2	50.0		19	55.6	37	63.5	
22	51.0		53	56.0	30	64.0	
35	52.0		21	57.0	58	70.0	U
43	53.0		44	57.5	9	70.0	
27	53.6		11	59.0	42	73.0	U
49	54.0		33	60.5	28	95.1	U
25	54.0		34	61.0	7	119.	U

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.13. Statistikk - Aluminium***Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Al

Antall deltagere	21	Variasjonsbredde	18.0
Antall utelatte resultater	2	Varians	25.7
Sann verdi	78.4	Standardavvik	5.1
Middelverdi	79.0	Relativt standardavvik	6.4%
Median	78.4	Relativ feil	0.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

4	51.8	U	40	76.0	38	81.1
57	70.0		47	76.0	5	83.1
64	72.2		62	77.3	61	85.0
54	74.0		67	78.4	1	85.0
51	75.0		41	79.8	65	87.2
55	75.0		46	80.6	59	88.0
50	76.0		52	81.0	16	119. U

*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Al

Antall deltagere	21	Variasjonsbredde	40.0
Antall utelatte resultater	2	Varians	93.4
Sann verdi	87.0	Standardavvik	9.7
Middelverdi	84.9	Relativt standardavvik	11.4%
Median	87.0	Relativ feil	-2.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

4	57.5	U	67	83.7	38	89.3
50	61.0		47	85.0	5	90.2
57	65.0		40	86.0	59	91.0
54	74.5		46	87.0	1	94.0
64	81.4		51	87.0	65	96.4
55	82.0		52	87.0	61	101.
62	83.7		41	87.8	16	129. U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Al

Antall deltagere	21	Variasjonsbredde	23.3
Antall utelatte resultater	3	Varians	29.4
Sann verdi	64.1	Standardavvik	5.4
Middelverdi	62.5	Relativt standardavvik	8.7%
Median	64.1	Relativ feil	-2.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

4	33.0	U	62	61.0	38	65.1
54	39.6	U	67	61.2	51	66.0
57	50.0		52	62.0	5	66.8
64	54.6		40	64.0	61	67.0
47	57.0		41	64.1	1	67.0
55	57.0		46	64.5	65	73.3
50	60.0		59	65.0	16	102. U

*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Al

Antall deltagere	21	Variasjonsbredde	14.0
Antall utelatte resultater	3	Varians	14.0
Sann verdi	55.1	Standardavvik	3.7
Middelverdi	55.5	Relativt standardavvik	6.7%
Median	55.1	Relativ feil	0.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

4	24.0	U	62	53.9	38	56.8
54	34.0	U	67	54.6	40	57.0
51	49.0		52	55.0	59	59.0
61	51.0		47	55.0	5	59.9
55	51.0		41	55.2	65	61.9
50	52.0		64	55.5	57	63.0
1	53.0		46	55.8	16	85.6 U

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.14. Statistikk - Jern***Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Fe

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	21.
Antall utelatte resultater	1	Varians	29.
Sann verdi	106.	Standardavvik	5.
Middelverdi	105.	Relativt standardavvik	5.1%
Median	106.	Relativ feil	-1.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

23	0.111 U	21	104.	28	108.
7	93.	22	104.	13	108.
29	95.	32	104.	43	110.
18	96.	56	105.	2	110.
33	99.	19	105.	35	110.
58	100.	37	106.	15	110.
53	100.	27	106.	11	111.
44	103.	36	107.	42	112.
10	103.	12	107.	30	114.

*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Fe

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	45.
Antall utelatte resultater	1	Varians	63.
Sann verdi	117.	Standardavvik	8.
Middelverdi	116.	Relativt standardavvik	6.9%
Median	117.	Relativ feil	-1.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

23	0.146 U	43	114.	19	118.
7	93.	28	114.	12	119.
29	104.	37	115.	58	120.
18	106.	13	115.	2	120.
53	111.	56	116.	36	120.
22	111.	44	117.	30	120.
33	111.	21	117.	42	124.
27	112.	10	117.	11	125.
15	113.	32	118.	35	138.

U = Utelatte resultater

Tabell C2.14. Statistikk - Jern

## Prøve G

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Fe

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	14.0
Antall utelatte resultater	3	Varians	15.9
Sann verdi	72.2	Standardavvik	4.0
Middelverdi	71.4	Relativt standardavvik	5.6%
Median	72.2	Relativ feil	-1.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

23	0.083	U	58	70.0	37	73.0	
29	65.0		44	70.0	32	73.0	
7	65.8		2	70.0	U	56	73.5
18	66.0		22	70.0	35	74.0	
27	66.4		36	72.0	30	75.0	
13	66.7		21	72.4	12	77.4	
15	68.0		28	72.9	19	79.0	
33	69.0		43	73.0	11	79.0	
10	69.3		53	73.0	42	93.0	U

## Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Fe

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	15.0
Antall utelatte resultater	3	Varians	14.8
Sann verdi	57.0	Standardavvik	3.8
Middelverdi	57.2	Relativt standardavvik	6.7%
Median	57.0	Relativ feil	0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

23	0.060	U	21	56.0	58	60.0	
22	51.0		56	56.4	37	60.0	
33	52.0		43	57.0	32	60.0	
18	52.0		53	57.0	7	60.4	
29	53.0		36	57.0	42	61.0	U
30	53.0		19	57.0	12	61.2	
10	53.8		27	57.3	28	64.0	
44	54.0		35	59.0	11	66.0	
15	55.0		13	59.8	2	90.0	U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Fe

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	47.
Antall utelatte resultater	1	Varians	140.
Sann verdi	94.	Standardavvik	12.
Middelverdi	94.	Relativt standardavvik	12.6%
Median	94.	Relativ feil	-0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

1	74.	38	91.	25	97.
54	75.	67	92.	64	98.
51	77.	40	93.	5	100.
26	81.	8	94.	9	107.
47	84.	49	94.	50	110.
34	86.	4	95.	57	120.
55	87.	46	96.	62	121.
52	89.	65	97.	59	140. U
61	91.	48	97.		

*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Fe

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	46.
Antall utelatte resultater	1	Varians	120.
Sann verdi	108.	Standardavvik	11.
Middelverdi	107.	Relativt standardavvik	10.2%
Median	108.	Relativ feil	-0.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

51	87.	38	106.	5	114.
1	87.	55	106.	46	115.
26	91.	67	106.	8	115.
54	93.	61	108.	65	116.
47	97.	52	109.	50	119.
4	101.	64	111.	9	123.
34	101.	49	111.	62	133.
40	102.	48	112.	59	140. U
25	105.	57	114.		

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Fe

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	40.7
Antall utelatte resultater	0	Varians	99.6
Sann verdi	63.2	Standardavvik	10.0
Middelverdi	64.0	Relativt standardavvik	15.6%
Median	63.2	Relativ feil	1.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

1	43.3	4	60.0	49	67.0
51	50.0	38	61.4	48	68.3
54	53.8	61	62.0	65	70.0
57	54.0	67	62.4	40	74.0
47	56.0	52	64.0	9	78.0
55	56.0	64	65.0	50	81.0
26	56.0	5	65.8	62	82.0
34	58.0	46	66.0	59	84.0
8	59.7	25	66.0		

*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Fe

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	36.8
Antall utelatte resultater	0	Varians	78.7
Sann verdi	49.6	Standardavvik	8.9
Middelverdi	48.8	Relativt standardavvik	18.2%
Median	49.6	Relativ feil	-1.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

1	28.2	8	46.1	49	52.0
55	34.0	52	47.0	48	52.5
51	36.0	25	48.0	40	53.0
47	38.0	67	49.3	9	58.0
54	41.5	64	49.8	65	60.0
34	44.0	5	50.8	50	62.0
4	44.5	61	51.0	59	63.0
38	45.1	46	51.4	62	65.0
26	46.0	57	52.0		

U = Utelatte resultater



**Tabell C2.15. Statistikk - Mangan***Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Mn

Antall deltagere	19	Variasjonsbredde	23.
Antall utelatte resultater	2	Varians	36.
Sann verdi	112.	Standardavvik	6.
Middelverdi	113.	Relativt standardavvik	5.3%
Median	112.	Relativ feil	0.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

23	0.045	U	30	110.	56	118.
10	101.		35	111.	33	118.
18	102.		12	112.	15	120.
13	108.		28	115.	27	124.
58	110.		32	115.	22	146. U
37	110.		21	116.		
36	110.		19	116.		

*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Mn

Antall deltagere	19	Variasjonsbredde	21.
Antall utelatte resultater	2	Varians	31.
Sann verdi	128.	Standardavvik	6.
Middelverdi	128.	Relativt standardavvik	4.3%
Median	128.	Relativ feil	0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

23	0.050	U	35	126.	19	131.
10	119.		30	128.	33	134.
18	123.		12	128.	56	140.
28	124.		21	129.	15	140.
27	124.		37	129.	22	158. U
36	125.		32	129.		
13	125.		58	130.		

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.15. Statistikk - Mangan***Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Mn

Antall deltagere	19	Variasjonsbredde	17.8
Antall utelatte resultater	2	Varians	21.7
Sann verdi	76.8	Standardavvik	4.7
Middelverdi	75.9	Relativt standardavvik	6.1%
Median	76.8	Relativ feil	-1.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

23	0.032	U	36	74.0	58	80.0
27	66.2		12	75.6	28	81.0
10	69.8		56	76.8	15	82.0
13	72.0		32	77.0	30	84.0
18	72.0		21	77.5	22	104.0
35	73.0		33	78.0		
19	73.0		37	79.0		

*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Mn

Antall deltagere	19	Variasjonsbredde	13.0
Antall utelatte resultater	2	Varians	12.2
Sann verdi	58.0	Standardavvik	3.5
Middelverdi	58.1	Relativt standardavvik	6.0%
Median	58.0	Relativ feil	0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

23	0.027	U	37	56.0	32	61.0
13	53.0		12	57.2	33	61.0
18	53.0		19	58.0	30	61.0
35	55.0		21	59.3	15	66.0
36	55.0		27	59.8	22	79.0
10	55.1		58	60.0		
56	55.6		28	61.0		

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.15. Statistikk - Mangan***Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Mn

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	29.
Antall utelatte resultater	1	Varians	42.
Sann verdi	110.	Standardavvik	6.
Middelverdi	108.	Relativt standardavvik	6.0%
Median	110.	Relativ feil	-2.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

1	82.	U	46	108.	62	111.
51	88.		53	108.	65	111.
50	93.		47	109.	57	111.
54	95.		4	109.	9	111.
38	100.		43	110.	25	111.
2	100.		42	110.	8	112.
29	103.		52	110.	61	113.
55	105.		40	110.	44	113.
34	105.		48	110.	26	113.
49	107.		5	110.	41	116.
67	107.		64	111.	59	117.

*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Mn

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	27.
Antall utelatte resultater	1	Varians	38.
Sann verdi	128.	Standardavvik	6.
Middelverdi	125.	Relativt standardavvik	4.9%
Median	128.	Relativ feil	-2.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

1	92.	U	49	124.	4	129.
50	110.		41	124.	9	129.
51	110.		25	124.	8	129.
38	117.		52	125.	61	130.
54	117.		5	126.	65	130.
29	118.		53	127.	48	130.
55	120.		62	128.	2	130.
67	122.		57	128.	44	132.
34	122.		47	128.	40	132.
42	123.		64	129.	26	132.
46	124.		43	129.	59	137.

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Mn

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	20.4
Antall utelatte resultater	0	Varians	21.6
Sann verdi	74.9	Standardavvik	4.7
Middelverdi	73.9	Relativt standardavvik	6.3%
Median	74.9	Relativ feil	-1.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

1	61.6	52	74.0	53	76.0
50	64.0	55	74.0	9	76.0
38	66.1	25	74.0	41	76.8
29	67.0	48	74.2	47	77.0
54	67.8	5	74.6	26	77.0
51	69.0	64	74.9	4	77.5
34	71.0	61	75.0	65	78.0
67	71.7	42	75.0	59	80.0
46	72.9	40	75.0	57	80.0
62	73.0	43	76.0	2	80.0
49	73.0	44	76.0	8	82.0

*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Mn

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	19.4
Antall utelatte resultater	0	Varians	20.8
Sann verdi	56.6	Standardavvik	4.6
Middelverdi	56.0	Relativt standardavvik	8.1%
Median	56.6	Relativ feil	-1.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

54	45.6	62	55.7	43	58.0
50	47.0	61	56.0	44	58.0
38	47.4	49	56.0	9	58.0
1	49.4	48	56.0	41	58.1
2	50.0	25	56.0	4	59.0
29	51.0	5	56.6	65	60.0
51	53.0	64	57.0	59	61.0
53	54.0	42	57.0	57	62.0
34	54.0	52	57.0	40	62.0
46	54.5	47	57.0	8	63.2
67	55.0	55	57.0	26	65.0

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Pb

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	1.30
Antall utelatte resultater	6	Varians	0.12
Sann verdi	2.50	Standardavvik	0.35
Middelverdi	2.52	Relativt standardavvik	14.0%
Median	2.50	Relativ feil	0.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

55	0.40	U	64	2.34	41	2.65	
16	0.82	U	52	2.40	5	2.65	
48	1.20	U	40	2.40	46	2.85	
58	2.00		61	2.46	57	3.00	
25	2.01		65	2.50	47	3.20	
1	2.10		51	2.50	66	3.30	
49	2.20		62	2.58	67	3.43	U
2	2.23		59	2.60	54	17.5	U
50	2.26		44	2.60	38	89.2	U

*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Pb

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	1.50
Antall utelatte resultater	6	Varians	0.11
Sann verdi	1.92	Standardavvik	0.33
Middelverdi	1.90	Relativt standardavvik	17.4%
Median	1.92	Relativ feil	-1.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

55	0.31	U	50	1.87	44	2.05	
16	0.65	U	61	1.88	62	2.13	
48	0.79	U	52	1.90	5	2.13	
58	1.00		1	1.90	47	2.20	
51	1.40		59	1.92	66	2.40	
25	1.51		64	1.94	57	2.50	
46	1.67		41	1.96	67	3.05	U
65	1.70		49	2.00	54	12.0	U
40	1.80		2	2.00	38	104.	U

U = Utelatte resultater

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

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Pb

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	1.36
Antall utelatte resultater	6	Varians	0.12
Sann verdi	3.10	Standardavvik	0.34
Middelverdi	3.15	Relativt standardavvik	10.9%
Median	3.10	Relativ feil	1.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

55	0.74	U	59	3.01	67	3.44
16	1.20	U	41	3.08	5	3.49
48	1.60	U	64	3.09	44	3.55
43	2.44		50	3.09	2	3.65
25	2.61		65	3.10	57	3.80
51	2.70		61	3.16	66	6.20 U
49	2.70		46	3.20	54	11.8 U
58	3.00		47	3.30	38	59.9 U
52	3.00		62	3.40		
40	3.00		1	3.40		

*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Pb

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	2.40
Antall utelatte resultater	6	Varians	0.32
Sann verdi	3.60	Standardavvik	0.56
Middelverdi	3.55	Relativt standardavvik	15.9%
Median	3.60	Relativ feil	-1.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

55	0.83	U	50	3.41	44	4.00
16	1.50	U	40	3.50	47	4.10
48	1.80	U	1	3.50	2	4.17
58	2.00		41	3.55	64	4.22
51	2.60		61	3.64	57	4.40
43	2.91		62	3.78	66	4.60 U
25	3.00		67	3.79	54	17.4 U
49	3.20		65	3.80	38	44.4 U
52	3.30		5	3.85		
46	3.40		59	3.88		

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.17. Statistikk - Kadmium***Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Cd

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0.38
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.01
Sann verdi	0.87	Standardavvik	0.08
Middelverdi	0.86	Relativt standardavvik	9.1%
Median	0.87	Relativ feil	-1.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

51	0.64		2	0.84	1	0.88
61	0.65	U	65	0.85	49	0.89
59	0.76		66	0.86	47	0.90
43	0.77		46	0.86	55	0.96
40	0.78		5	0.87	16	0.96
48	0.80		64	0.88	38	1.00
44	0.81		62	0.88	29	1.02
50	0.81		58	0.88	57	1.10
25	0.83		52	0.88		
41	0.84		67	0.88		

*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Cd

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0.26
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.00
Sann verdi	0.66	Standardavvik	0.07
Middelverdi	0.66	Relativt standardavvik	10.0%
Median	0.66	Relativ feil	0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

61	0.38	U	52	0.64	64	0.68
40	0.54		67	0.64	66	0.70
59	0.57		46	0.65	29	0.73
51	0.58		2	0.65	38	0.76
43	0.59		65	0.66	55	0.76
44	0.61		58	0.66	47	0.80
50	0.61		49	0.66	41	0.80
62	0.63		48	0.66	57	1.60
25	0.63		5	0.67		
16	0.63		1	0.67		

U = Utelatte resultater

**Tabell C2.17. Statistikk - Kadmium***Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Cd

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0.51
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.01
Sann verdi	1.29	Standardavvik	0.11
Middelverdi	1.28	Relativt standardavvik	8.8%
Median	1.29	Relativ feil	-1.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

57	0.80	U	62	1.27	46	1.33
61	0.96		43	1.27	58	1.37
59	1.10		1	1.27	2	1.37
48	1.10		44	1.29	29	1.39
51	1.14		41	1.29	66	1.40
40	1.17		65	1.30	16	1.40
47	1.20		52	1.30	55	1.42
50	1.23		5	1.30	38	1.47
67	1.26		64	1.31		
25	1.26		49	1.31		

*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Cd

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0.79
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.03
Sann verdi	1.47	Standardavvik	0.16
Middelverdi	1.46	Relativt standardavvik	10.9%
Median	1.47	Relativ feil	-0.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

61	1.06		41	1.44	46	1.54
51	1.15		67	1.45	55	1.55
48	1.20		65	1.47	2	1.55
40	1.29		1	1.47	16	1.60
43	1.35		52	1.49	58	1.63
62	1.37		66	1.50	38	1.66
59	1.40		64	1.51	57	1.70
47	1.40		49	1.51	29	1.85
50	1.42		44	1.52		
25	1.43		5	1.52		

U = Utelatte resultater



**Norsk institutt for vannforskning**

Postboks 173 Kjelsås  
0411 Oslo

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

Ved bestilling av rapporten,  
oppgi løpenummer 3771-98

ISBN 82-577-3343-1