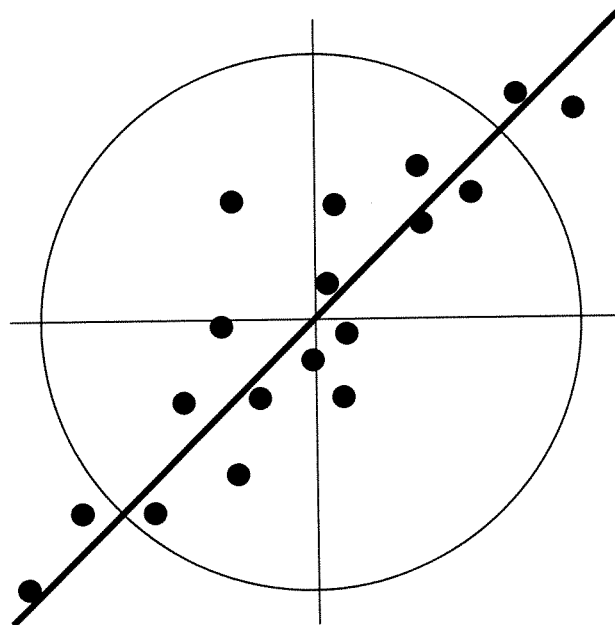




O-92094

Ringtester - Vassdragsanalyse

Ringtest 95-04



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.:	Undernr.:
O-92094	
Løpenr.:	Begr. distrib.:
3380	

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

Rapportens tittel:	Dato:	Trykket:
RINGTESTER – VASSDRAGSANALYSE	5.1.96	NIVA 1996
Ringtest 95-04	Fagområde:	
	15	
Forfatter(e):	Markedssektor:	
Dahl, Ingvar	70	
	Antall sider:	Opplag:
	113	100

Oppdragsgiver:	Oppdragsg. ref.:
NIVA	

Ekstrakt:

NIVA etablerte i 1992 egne ringtester for vassdragsanalyser. Fjerde ringtest ble arrangert i mars 1995 med 57 deltagere – som bestemte pH, konduktivitet, natrium, kalium, kalsium, magnesium, alkalitet, klorid, sulfat, totalt organisk karbon, kjemisk oksygenforbruk (COD_{Mn}), totalfosfor, nitrat, totalnitrogen, jern, mangan, bly og kadmium i prøver fremstilt av naturlig ferskvann. Ialt ble 74% av resultatene bedømt som akseptable; omlag som ved de to foregående ringtester. For natrium, alkalitet og kadmium ble det oppnådd betydelig fremgang. Humusfarget vann virket forstyrrende ved den fotometriske bestemmelse av klorid. En rangering av deltagerne etter prestasjoner viste store forskjeller i analysekvalitet og -kompetanse.

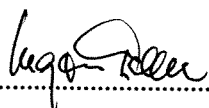
4 emneord, norske:

1. Vassdragsanalyse
2. Ringtest
3. Prestasjonsprøving
4. Akkreditering

4 emneord, engelske:

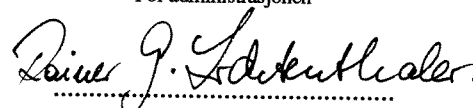
1. Freshwater analysis
2. Interlaboratory test comparison
3. Proficiency testing
4. Accreditation

Prosjektleder



Ingvar Dahl

For administrasjonen



Rainer G. Lichtenthaler

ISBN 82-577-2911-6

Norsk institutt for vannforskning

O-92094

RINGTESTER - VASSDRAGSANALYSE

RINGTEST 95-04

Oslo, 5. januar 1996

Prosjektleder: Ingvar Dahl

For administrasjonen: Rainer G. Lichtenthaler

INNHold

	Side
1. SAMMENDRAG	4
2. BAKGRUNN	5
3. ORGANISERING	5
4. EVALUERING	6
5. RESULTATER	9
5.1. pH	9
5.2. Konduktivitet	9
5.3. Natrium og kalium	9
5.4. Kalsium og magnesium	10
5.5. Alkalitet.....	10
5.6. Klorid	10
5.7. Sulfat	11
5.8. Totalt organisk karbon, TOC	11
5.9. Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Mn}	11
5.10. Totalfosfor	12
5.11. Nitrat og totalnitrogen	12
5.12. Jern og mangan	12
5.13. Bly og kadmium	13
6. HENVISNINGER	13
TILLEGG	61
A. Youdens metode	62
B. Gjennomføring	63
C. Datamateriale	69

TABELLER

1. Akseptansegrenser og evaluering	7
2. Rangering av deltagerne etter total analysefeil	8
3. Statistisk sammendrag	14
B1. Deltagernes analysemetoder	63
B2. Vannprøver og referansematerialer	65
B3. Beregnede verdier, medianverdier og kontrollresultater	66
C1. Deltagernes analyseresultater	69
C2. Statistikk analysevariabler	74

FIGURER

1-40. Youdendiagrammer	20
------------------------------	----

1. SAMMENDRAG

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

I 1992 etablerte NIVA et eget ringtestopplegg for vassdragsanalyser. Dette er åpnet for alle interesserte og finansieres i sin helhet av de deltagende laboratorier. Deltageravgiften er for tiden kr. 3.000 pr. ringtest. I "vassdragsringtestene" inngår bestemmelse av uorganiske hovedioner, næringsalter, sum organisk stoff og tungmetaller. Deltagerne blir anbefalt å benytte Norsk Standard eller likeverdige metoder, hvis mulig.

Fjerde ringtest, betegnet 95-04, ble arrangert i mars 1995 med 57 deltagere. Ringtesten omfattet analyse av tre prøvesett à fire prøver. Det ene prøveparet i hvert sett var fremstilt av et sterkt humusholdig bekkevann, det annet av vann fra en klarvannssjø. Følgende 18 analysevariabler inngikk i programmet: pH, konduktivitet, natrium, kalium, kalsium, magnesium, alkalitet, klorid, sulfat, totalt organisk karbon (TOC), kjemisk oksygenforbruk (COD_{Mn}), totalfosfor, nitrat, totalnitrogen, jern, mangan, bly og kadmium. Medianen av deltagernes analyseresultater ble fastlagt som "sann" verdi.

Ved den grafiske presentasjon av resultatene (figur 1-40) er grensen for akseptable resultater markert med en sirkel. Akseptansegrensen var i utgangspunktet satt til $\pm 15\%$ av midlere sann verdi for de to prøvene som utgjør et par. Under hensyn til analysens vanskelighetsgrad og de aktuelle konsentrasjoner ble grensen eventuelt justert. Totalt ble 74 % av resultatene bedømt som akseptable (tabell 1); omtrent samme andel som ved de to foregående ringtester. Størst fremgang ble oppnådd for natrium, alkalitet og kadmium. Ringtesten viste at humusfarget vann forstyrrer ved fotometrisk bestemmelse av klorid.

Deltagernes prestasjoner ble evaluert ved å rangere resultatene for den enkelte analysevariabel, slik at laboratoriet med minst totalfeil fikk lavest nummer. Det ga hvert laboratorium et rangeringsnummer pr. variabel og en middelvei for hele ringtesten (tabell 2). To laboratorier oppnådde et midlere rangeringsnummer bedre enn 12.

Fjorten laboratorier hadde middelrangering 25 eller dårligere og bør treffe tiltak for å bedre analysekvaliteten. Flertallet av disse oppga sterkt avvikende verdier for pH og/eller konduktivitet, hvilket kan tyde på mangelfulle rutiner for måling i ionsvakt vann. Enkelte laboratorier rapporterte resultater av analyser de normalt ikke utfører og mangler åpenbart erfaring. Alle ledd i analysevirksomheten må kvalitetssikres. Viktige momenter er bruk av egnede metoder, jevnlig skolering av personellet og etablering av gode arbeidsrutiner.

Som vanlig ved ringtester dominerte systematiske feil, oftest knyttet til metodikk eller kalibrering. Ved oppfølging av egne resultater anbefales laboratoriene å undersøke om påviste avvik er konstante eller konsentrasjonsavhengige. Det vil kunne gi indikasjoner på feilens årsak (Tillegg A). Løpende, intern kvalitetskontroll [NIVA 1986] er et helt nødvendig element i laboratoriets totale kvalitetssystem. Nøyaktigheten bør fortrinnsvis kontrolleres med standard referansmaterialer (SRM), alternativt ved analyse av prøver fra tidligere ringtester.

2. BAKGRUNN

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

Ringtester for vannanalyaselaboratorier 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 vanntyper, analysevariabler og konsentrasjonsnivåer er det behov for et bredt ringtesttilbud. I 1992 startet derfor NIVA med egne ringtester for vassdragsanalyse, spesielt med tanke på laboratorier som utfører forurensningsovervåking. Ringtestene er åpne for alle interesserte og finansieres i sin helhet av de deltagende laboratorier. Deltageravgiften er for tiden kr. 3.000 pr. ringtest, uansett hvilke eller hvor mange analyser laboratoriene velger å utføre.

3. ORGANISERING

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

"Vassdragsringtestene" inkluderer bestemmelse av uorganiske hovedioner, næringssalter, sum organisk stoff 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 analysemetoder gitt i Norsk Standard (NS), alternativt benytte automatiserte varianter av standardene. Enkelte analyser krever bruk av instrumentelle teknikker med høy følsomhet.

Fjerde ringtest, betegnet 95-04, ble gjennomført i mars 1995 med 57 deltagere. Ringtesten omfattet analyse av tre prøvesett à fire prøver (A-D, E-H, I-L). Det ene prøveparet i hvert sett (AB, EF, IJ) var fremstilt av et sterkt humusholdig bekkevann, det annet (CD, GH, KL) av vann fra en klarvannssjø. Som hovedregel ble én av prøvene i paret tilsatt kjente stoffmengder, i noen tilfeller begge. Følgende 18 analysevariabler inngikk i programmet: pH, konduktivitet, natrium, kalium, kalsium, magnesium, alkalitet, klorid, sulfat, totalt organisk karbon (TOC), kjemisk oksygenforbruk (COD_{Mn}), totalfosfor, nitrat, totalnitrogen, jern, mangan, bly og kadmium. Laboratorier som bestemte jern og mangan utførte analysen fotometrisk (prøve E-H) eller instrumentelt (prøve I-L) etter eget valg.

Den praktiske gjennomføring av ringtest 95-04 er beskrevet i *Tillegg B*. Deltagernes analyseresultater og statistiske data er samlet i *Tillegg C*. – En foreløpig sammenstilling av NIVAs kontrollresultater ved ringtesten ble sendt deltagerne 12. mai 1995, slik at nødvendig feilsøking kunne komme i gang snarest.

4. EVALUERING

Når en analyse planlegges er det vesentlig å ha klart for seg hva resultatene skal benyttes til. Det er grunnlaget for å stille nødvendige krav til nøyaktighet og presisjon ved analysen. Bedømmelsen av resultatene kan skje ut fra absolutte nøyaktighetskrav eller ved bruk av statistiske kriterier, ofte relatert til standardavviket ved analysen. Hovedformålet med ringtestene er å høyne kvaliteten av kjemiske analyser som inngår i vassdragsundersøkelser. Opplegget bygger på analyse av homogene vannprøver som er stabile i ringtestperioden. Det er funnet hensiktsmessig å fastlegge absolutte krav til resultatene. Kravene vil variere med analysevariabel og prøvenes sammensetning.

Ved ringtest 95-04 besto prøvene av naturlig vann, til dels tilsatt kjente stoffmengder. Akseptansegrensen var i utgangspunktet satt til $\pm 15\%$ av midlere sann verdi for de to prøvene som danner et par. Under hensyn til analysens vanskelighetsgrad og det aktuelle konsentrasjonsnivå ble grensen justert opp eller ned. Grenseverdiene er oppført i tabell 1. Ved evaluering av resultatene ble "sann" verdi satt lik medianen av deltagerens resultater etter at disse var behandlet statistisk. Med få unntak var det godt samsvar mellom medianverdier, beregnede konsentrasjoner og NIVAs resultater (tabell B3). Som sann verdi for klorid ble anvendt beregnet konsentrasjon i prøven, se kap. 5.6.

En sirkel med akseptansegrensen som radius er lagt inn i figur 1-40. Resultater som faller innenfor sirkelen har totalfeil lavere enn grensen (se Tillegg A) og regnes som akseptable. Samlet antall resultatpar og andel akseptable par fremgår av tabell 1. Tabellen gjengir også prosentvis akseptable resultater ved ringtest 95-04 jevnført med tre foregående ringtester. Ialt ble 74 % av resultatene bedømt som akseptable; omtrent samme andel som ved ringtestene i 1993 og 1994. Størst fremgang ble oppnådd for natrium, alkalitet og kadmium. Ringtesten viste at humusfarget vann forstyrrer ved fotometrisk bestemmelse av klorid.

Den grafiske fremstillingen ble supplert med en evaluering av hver deltagers prestasjoner. Resultater for den enkelte analysevariabel ble rangert, slik at laboratoriet med minst totalfeil fikk lavest rangeringsnummer. Tabell 2 viser deltagerens rangering pr. variabel (gjennomsnitt av to prøvepar) og en middelverdi for ringtesten. To laboratorier, nr. 18 og 21, skilte seg ut ved å kombinere høy kvalitet med bredt analysespekter. De leverte resultater for henholdsvis 17 og 16 av totalt 18 variabler og oppnådde en middelrangering under 12.

Fjorten laboratorier hadde middelrangering over 25 og bør treffe tiltak for å bedre analysekvaliteten. Flertallet av disse oppga sterkt avvikende verdier for pH og/eller konduktivitet, hvilket kan tyde på mangelfulle rutiner ved måling i ionsvakt vann. Noen laboratorier rapporterte resultater av analyser de normalt ikke utfører og mangler åpenbart erfaring. Alle ledd i analysevirksomheten må kvalitetssikres. Viktige momenter er bruk av egnede metoder, jevnlig skoleing av personellet og etablering av gode arbeidsrutiner.

Som vanlig ved ringtester dominerte systematiske feil, oftest knyttet til metodikk eller kalibrering. Ved oppfølging av egne resultater anbefales laboratoriene å fremstille grafisk de fire enkeltverdier for et prøvesett som funksjon av tilhørende sanne verdier. Det vil kunne fortelle om et påvist avvik er konstant eller konsentrasjonsavhengig (Tillegg A) og dermed gi indikasjoner på feilens årsak. Løpende, intern kvalitetskontroll [NIVA 1986] er et helt nødvendig element i laboratoriets totale kvalitetssystem. Nøyaktigheten bør fortrinnsvis kontrolleres med standard referansematerialer (SRM), alternativt ved analyse av prøver fra tidligere ringtester.

Tabell 1. Akseptansegrenser og evaluering

Analysevariabel og enhet	Prøvepar	Sann verdi		Akseptansegrense *	Antall resultatpar		% akseptable res. ved ringtest			
		Pr. 1	Pr. 2		I alt	Aksept.	95-04	94-03	93-02	92-01
pH	AB	6,22	6,21	0,20 pH	56	40				
	CD	6,50	6,60	0,20 pH	55	40	72	85		
Konduktivitet (25 °C), mS/m	AB	2,83	3,13	10 %	54	45				
	CD	3,20	3,56	10 %	54	46	84	81		
Natrium, mg/l Na	AB	1,48	1,60	15 %	34	27				
	CD	1,64	1,91	15 %	34	29	82	69		62
Kalium, mg/l K	AB	0,231	0,278	20 %	31	18				
	CD	0,349	0,440	20 %	33	24	66	77		62
Kalsium, mg/l Ca	AB	3,22	3,39	10 %	45	31				
	CD	2,95	3,12	10 %	45	28	66	74	81	67
Magnesium, mg/l Mg	AB	0,567	0,642	15 %	38	33				
	CD	0,501	0,620	15 %	38	31	84	78	69	72
Alkalitet, mmol/l	AB	0,071	0,077	20 %	50	38				
	CD	0,063	0,075	20 %	50	40	78	49		
Klorid, ** mg/l Cl	AB	(1,60)	(2,02)		(40)					
	CD	2,07	2,35	15 %	40	26	65	79	87	70
Sulfat, mg/l SO ₄	AB	3,61	4,00	15 %	35	18				
	CD	4,89	5,52	15 %	35	29	67	70	68	65
Totalt org. karbon, mg/l C	EF	12,1	12,2	10 %	20	14				
	GH	3,44	3,20	15 %	20	13	68	76	76	
Kjem. oks.forbruk, (COD _{Mn}), mg/l O	EF	16,4	15,8	15 %	29	19				
	GH	3,10	2,90	20 %	28	23	74	69	53	
Totalfosfor, µg/l P	EF	7,8	9,2	2,5 µg/l P	44	31				
	GH	6,8	8,3	2,5 µg/l P	43	32	72	67	73	64
Nitrat, µg/l N	EF	51	69	15 %	37	26				
	GH	323	297	10 %	37	30	76	79	78	66
Totalnitrogen, µg/l N	EF	356	302	15 %	39	25				
	GH	477	420	15 %	40	30	70	76	62	62
Jern, µg/l Fe	EF	430	400	10 %	20	18				
	GH	42	48	10 µg/l Fe	21	17	85		74	
Jern, µg/l Fe	IJ	395	356	10 %	26	17				
	KL	40	31	10 µg/l Fe	25	17	67		60	
Mangan, µg/l Mn	EF	32,7	34,0	7 µg/l Mn	14	8				
	GH	11,7	16,0	4 µg/l Mn	13	6	52		70	
Mangan, µg/l Mn	IJ	29,1	31,0	7 µg/l Mn	32	25				
	KL	11,4	13,7	4 µg/l Mn	32	23	75		87	
Bly, µg/l Pb	IJ	9,0	10,4	2,0 µg/l Pb	27	18				
	KL	3,49	2,90	0,7 µg/l Pb	26	17	66	51	65	63
Kadmium, µg/l Cd	IJ	1,50	1,76	0,3 µg/l Cd	26	24				
	KL	0,62	0,51	0,1 µg/l Cd	26	21	87	69	70	72
Totalt					1352	997	74	(73)	(73)	(65)

* Akseptansegrensene (± av midlere sann verdi for de to prøver i paret) gjelder ringtest 95-04

** Kloridresultatene for prøvepar AB er ikke evaluert; beregnede verdier er oppført i parentes

Tabell 2. Rangering av deltagerne etter total analysefeil

Lab. nr.	Rangeringsnummer pr. analysevariabel (middel av to resultatpar) *																Middelrang.	Antall par **		
	pH	Kond.	Na	K	Ca	Mg	Alk.	Cl	SO ₄	TOC	COD _{Mn}	Tot-P	NO ₃	Tot-N	Fe	Mn			Pb	Cd
1	20		26,5	29	24	32,5									9,5	19,5	13	13	20,3	17
2	49															31,5	26,5		33,0	5
3	52	43,5	30	31,5	14	30,5	40,5	39	16,5		14,5	37,5	34,5	35	17,5	25,5	11	14	28,3	33
4	50,5	41,5	31,5		36	34,5	38	30	6,5	12	16	43,5		37	10,5	14	25	26	28,0	29
5	52,5	54																	53,3	4
6	46	34,5	8,5	4,5	30,5	28		2	5							21	13	15,5	19,8	21
7	45	48,5	11,5	21	12,5	8	15,5	26	6	14					9,5	3	7,5	6,5	16,4	27
8	54,5	52															19,5	9,5	33,9	8
9	17	6,5	4	9,5	7	25	34,5								10	10	8,5	4	12,4	22
10	38	40					8,5												28,8	6
11	17	12,5	10,5	29	32	12	46,5	7	17,5			36	18	16	6	6	15,5	11,5	18,7	31
12	37	47	29,5	19	37	31,5	50	32	33	13,5				22					32,0	21
14	36	30	32,5	27	28	36,5	40,5	20	23,5	20		30	14	29,5	23,5	25,5	10,5	15	26,2	33
15	32,5	48	30,5	32	24	23	39,5	29	29	9,5				36	17,5	31,5			29,3	24
16	53,5	11,5	14,5	16	32	18,5	32	31	6			31,5	37		19	11	22	14	23,0	29
17	36,5	5					16	3		7		31,5	27	32					20,9	15
18	8	15,5	19	18	10	3	11	12	11	9,5		14	6,5	14	6	3,5	19,5	13	11,4	33
19	12,5	4,5	4	25	18	22	16,5	19	24,5	9,5	2	12,5	13,5	25,5	6,5	10,5	4	13	13,3	35
20	17	29	17	4,5	30	19	36	4	11	12	15	18,5	21,5	7	12	7	14	15,5	16,5	34
21	22,5	4	4	5	12	3,5	8,5	14	30,5	7	4,5	12,5	5	8,5	9	23			10,7	31
22	15,5	25,5	10	2	11	22,5	23	17	29	6,5	12,5	37,5	28,5	10,5	5,5	6,5			16,4	31
23	11	34	4	22,5	25	11,5	25	15	15,5	7		4,5	6	8,5	24	6,5	4,5	6,5	13,5	33
24	27	15,5	18,5	23	37,5	24,5	25	1	23	14		30	21	16	8,5	18,5	16	17	20,3	33
25	10,5	39,5	20	3	31	4	10,5	25	16		12	14,5	13,5	12	17	19	5,5	18,5	15,7	33
26	14	33	12,5	23	22,5	11	6	33	16,5	6,5		32	29,5	25	13,5	15	7,5	15	18,1	33
27	42	31,5	17	14,5	4	8,5	4,5	11	8,5	4,5	12,5	19	12,5	14,5	13,5	12,5	9,5	3,5	13,6	35
28	13,5	20	2,5	9	1,5	4,5	6	5	19		17	12,5	19,5	5	10				10,6	27
29	11,5	50	21	19,5	16	15,5	13	22	24	7,5	16	21,5	5	18	4	29,5	24,5	10	18,1	35
30	43,5	29,5	26,5	19	7	15,5	19	24	9		16,5	26,5	7,5	30,5	17,5	16,5	23,5	23,5	20,8	33
31	25	46	15,5	8	45	21	19	6	10		16,5	10	25	27	10	25			21,7	25
32	33,5	19,5	21,5	7	13,5	29,5	45	16	19	17,5		9,5	18,5	20	7	4,5	5	13	17,7	33
33	25	7,5	27	13	3	7	11	23	25,5		11,5	14,5	11	5	8,5	20	21	7,5	13,9	33
34	52	16,5	22,5	9,5	6	21	42	20	19		11	16	29,5	14	9,5	21	6	25	20,0	33
35	39	34,5	15,5	20,5	19,5	9	30,5				26,5	10,5	34,5	10	19	27			22,8	26
36	5,5	35,5					19,5	27											21,1	7
37	43	18,5			22,5		35,5	37	20,5		14,5	17,5	18,5	24,5	12,5	8			22,1	23
38													22,5		32,5				27,5	4
39	24,5	50			43		43								11	10			30,3	12
40	13,5	8,5					10	13	22,5		27	42,5	12	24	5	4			16,7	21
41	16,5	40,5	18,5	18,5	15,5	18,5	23,5	35	12,5		14	12,5	22	36,5	8,5	15,5	18	12	19,4	33
42	39,5	23,5			18,5	9,5	17,5				13	24,5	31	32	18	17,5			22,2	22
43	29	28,5			26		14	18			17	11	25	30,5	6,5	7,5			19,4	21
44	36,5	43,5			16,5		43,5	38	24,5		23	41,5			20,5	13,5			29,7	19
45	3,5	53			42,5	36,5	49	40		10		27,5		39,5	18,5	9,5			29,5	21
46	13	6				28	18,5				14,5	8			2,5	7			12,2	16
47	16	32					16,5				18	22,5	9	17,5	9,5	5			16,2	18
48	30	15,5			43		28	28				26			10	10			24,4	13
49	3,5	14	18	5,5	30	13	20		11		8,5	8	13	17,5	13	10	11,5	14	13,2	32
50	8	27,5			28		30	9			11,5	14	15	25	14,5	4,5			17,4	21
51	17,5	4			40,5		35	36				16							23,8	11
52	25	37,5										39		38		16			31,1	10
53	33,5	32	34	31	16,5	25	20,5	7	28		22	30,5			9	22			24,6	25
54	31,5	22,5			37,5	37,5	31		32	14		27,5	22	15	16	7,5			24,5	24
55	48	9					11,5	9			15,5	40	10,5	6	12	3,5			16,9	19
56	45,5	5,5			32,5		29				8	20	17,5	12,5	7	6,5			18,4	20
57	3,5	20,5	9	23	7,5	26,5	24,5	34	18		15			8,5	4,5	18	28,5		16,6	27
58	34,5	20,5	7	13	24,5	11,5	33		6	8		2	16,5	19	8,5	1,5	15	11	14,5	32

* Minst totalfeil gir lavest rangeringsnummer ** Maksimalt 35 resultatpar pr. laboratorium

5. RESULTATER

Resultater for samtlige analysevariabler og prøvepar er illustrert i figur 1-40. Hvert enkelt laboratoriums resultater gjengis som et punkt, merket med tilhørende identitetsnummer. Verdier utenfor det dobbelte av feilgrensene vil stort sett ikke komme med i diagrammene.

Et statistisk sammendrag, gruppert etter analysemetode, finnes i tabell 3. En oversikt over metoder som ble brukt ved ringtesten er gitt i tabell B1. Deltagernes resultater er oppført i tabell C1. Statistisk materiale for hver variabel er samlet i tabell C2.

5.1. pH

Samtlige deltagere bortsett fra to målte pH i henhold til NS 4720, 2. utg. Resultatene er presentert i figur 1-2.

Standardavviket ved ringtesten var ca. 0,12 pH-enhet. Det anses akseptabelt ved måling i elektrolyttfattige prøver av denne karakter. De mange systematiske feil som forekom kan skyldes sviktende kalibrering, f. eks. som følge av unøyaktige bufferløsninger eller mangler ved elektroden(e). Kalibrering av instrumentet med to bufre anbefales (NS 4720, pkt. 6). Ved måling av pH i ionsvakt vann må elektrodene spyles ekstra godt etter kalibreringen. Avlesning bør foretas uten omrøring i prøvene [Björnberg 1984, Hindar 1984].

5.2. Konduktivitet

Av deltagerne målte 14 konduktivitet ifølge gjeldende Norsk Standard, NS-ISO 7888, mens 38 fortsatt brukte NS 4721, som ble trukket tilbake høsten 1993. To laboratorier oppga ikke målemetode. Resultatene er illustrert i figur 3-4.

Sett under ett var presisjonen tilfredsstillende med et relativt standardavvik på 3-5 %. Blant fire deltagere med grove avvik hadde ett laboratorium kommafeil, mens to andre kan ha gjort feil ved innstilling av konduktometeret eller bestemmelse av karkonstanten.

Referansetemperaturen er $25,0 \pm 0,1$ °C. Hvis instrumentet ikke er utstyrt med automatisk temperaturkompensasjon, skal avlest verdi korrigeres ved hjelp av tabell 3 i standarden. Unøyaktig temperaturregistrering under målingene vil kunne gi betydelige systematiske avvik, idet konduktiviteten øker med omkring 2 % pr. grad.

5.3. Natrium og kalium

Hovedtyngden av deltagerne bestemte natrium og kalium med atomabsorpsjon i flamme etter NS 4775, 2. utgave, mens andre brukte atomemisjon i flamme (AES) eller plasma (ICP/AES). Resultatene er vist i figur 5-6 (natrium) og figur 7-8 (kalium).

Sammenlignet med forrige ringtest [NIVA 1994b] viste resultatene for natrium markant fremgang, mens kaliumresultatene var klart svakere enn sist. En rekke laboratorier hadde store systematiske og/eller tilfeldige feil, spesielt ved bestemmelse av kalium i prøveparet med lave verdier (AB). For begge elementer ga atomabsorpsjon flest akseptable resultater.

5.4. Kalsium og magnesium

Atomabsorpsjon i flamme ifølge NS 4776, 2. utgave, var den fremherskende metode ved bestemmelse av kalsium og magnesium. Noen få deltagere benyttet en tidligere, ugyldig versjon av standarden. Syv laboratorier anvendte plasmaeksitert atomemisjon (ICP/AES), mens ni titrerte kalsium med EDTA etter NS 4726. Resultatene er presentert i figur 9-10 (kalsium) og figur 11-12 (magnesium).

Spredningsbildet hos kalsium var preget av systematiske feil og andel akseptable resultater var lavere enn ved forrige ringtest [NIVA 1994b]. Den titrimetriske bestemmelsen ga, som ved tidligere ringtester, stort sett for høye resultater og bare en tredel var akseptable. Det skyldes at kalsiumkonsentrasjonen i de aktuelle prøver – typisk for norsk overflatevann – lå forholdsvis nær metodens nedre bestemmelsesgrense (2 mg/l Ca).

Resultatene for magnesium har vist jevn fremgang ved ringtestene. Presisjonen ved de instrumentelle metodene var alt i alt meget god, selv om betydelige enkeltavvik forekom. To laboratorier beregnet konsentrasjonen av magnesium som differansen mellom summen av kalsium og magnesium (NS 4728) og kalsium alene (NS 4726), begge fikk fullstendig uakseptable verdier. All erfaring viser at for våre vanntyper, med lavt magnesiuminnhold og relativt høyt Ca/Mg-forhold, blir usikkerheten ved beregningen altfor stor.

5.5. Alkalitet

Hele 44 av 50 laboratorier bestemte alkalitet ved potensiometrisk titrering til pH 4,5 og 4,2, som anbefalt i NS 4754 for prøver av denne type. Det er vist [Røgeberg 1984] at for vann med alkalitet under 0,7 mmol er en slik topunktstitrering, basert på ekstrapolering av ekvivalenspunktet, å foretrekke.

Resultatene, som er fremstilt i figur 13-14, viste langt mindre spredning enn ved foregående ringtest [NIVA 1994b]. Andel akseptable verdier økte fra 49 til 78 %. Årsaken er at hovedtyngden av deltagerne denne gang brukte samme fremgangsmåte til å fastsette ekvivalenspunktet. To laboratorier som titrerte til pH 4,5 og korrigererte måleverdiene ved Henriksens metode [Henriksen 1982] oppnådde ikke tilfredsstillende resultater.

5.6. Klorid

29 av 40 deltagere bestemte klorid fotometrisk ved metoder basert på kvikksølvtiocyanatreaksjonen. Rundt halvparten av disse utførte analysen manuelt ifølge NS 4769, de øvrige benyttet automatiserte metodevarianter (autoanalysator, FIA). Syv laboratorier anvendte ionkromatografi og to potensiometrisk titrering. Resultatene er illustrert i figur 15-16.

Prøvepar AB var fremstilt av et sterkt humøst bekkevann og hadde et fargetall på ca. 120. Det er årsaken til at laboratorier som bestemte klorid ved fotometriske metoder fikk systematisk høye verdier. Undersøkelser hos to av deltagerne har vist at det ikke lar seg gjøre å kompensere for prøvens egenfarge ved hjelp av en blindprøve, som beskrevet i NS 4769, pkt. 7.3. Dette er for såvidt i tråd med standardens pkt. 1.1, hvor det nevnes at humusforbindelser tilsvarende et fargetall større enn 35 forstyrrer. Potensiometrisk titrering etter NS 4756 er et alternativ ved analyse av slike vanntyper.

Ionkromatografi må anses som en velegnet metode til bestemmelse av klorid i humusfarget vann. Resultatene ved ringtesten viste imidlertid stor spredning, muligens som følge av at teknikken ikke var tilstrekkelig innarbeidet ved enkelte laboratorier. Det har medvirket til at de "sanne" kloridverdier oppgitt for prøvepar AB er noe usikre. Resultatene ved ringtesten er av den grunn ikke evaluert. For prøvepar CD, fremstilt av lite farget vann, var resultatene langt mindre metodepåvirket; de er derfor evaluert på vanlig måte.

5.7. Sulfat

Omkring halvparten av deltagerne bestemte sulfat nefelometrisk ifølge Norsk Standard. Åtte laboratorier benyttet ionkromatografi og seks en automatisert, fotometrisk metode, som bygger på thorin-reaksjonen. Resultatene er presentert i figur 17-18.

Bruk av ionkromatografi eller fotometri ga i begge tilfeller 75 % akseptable resultater. Den nefelometriske metoden viste stor spredning og tendens til høye verdier for prøveparet med sterkt humusholdig vann (AB). Årsaken kan være at enkelte laboratorier ikke har korrigert for prøvens blindverdi, som beskrevet i NS 4762, pkt. 8.3.

5.8. Totalt organisk karbon, TOC

Tyve laboratorier bestemte totalt organisk karbon. Av anvendte instrumentsystemer er ni basert på peroksidisulfat/UV-oksidasjon (Astro 2001 og 1850) og elleve på katalytisk forbrenning av prøven ved 680 °C (Dohrmann DC-190, Shimadzu TOC-500 og -5000, Carlo Erba 400/P). Alle deltagerne unntatt tre oppga at de fulgte retningslinjene i NS-ISO 8245. Resultatene er fremstilt i figur 19-20.

Andel akseptable resultater var lavere enn ved ringtestene de to foregående år. Over halvparten av laboratoriene hadde avvikende verdier for minst ett prøvepar, i stor utstrekning som følge av tilfeldige feil. To grupper deltagere som benyttet Astro 2001 eller Dohrmann DC-190 karbonanalysator, begge bestående av syv laboratorier, hadde 79 % akseptable resultater. Hvert av de øvrige instrumenter ble bare brukt av ett eller to laboratorier, slik at datamaterialet er for tynt til å kunne vurderes.

5.9. Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Mn}

Samtlige deltagere som bestemte kjemisk oksygenforbruk (COD_{Mn}) ved ringtesten fulgte NS 4759, basert på oksidasjon av prøven med permanganat under fastlagte betingelser. Metoden er rent empirisk og gir et mål på innholdet av lett nedbrytbart organisk materiale. Oksidasjonsgraden ligger oftest på 30-40 % for naturlig vann, men varierer innenfor vide grenser. Resultatene er illustrert i figur 21-22.

Fremgangen fra forrige ringtest [NIVA 1994b] fortsatte; presisjonen var bedre og andel akseptable verdier høyere. Flere laboratorier fikk systematisk lave verdier for prøvepar EF, som inneholdt mye organisk stoff. Manglende fortynning av prøvene før oksidasjonen kan være en medvirkende årsak til dette. Mulige kilder til systematisk avvikende resultater for begge prøvepar er unøyaktig innstilling av tiosulfatløsningen eller feil under titreringen av prøver og blindprøve.

5.10. Totalfosfor

Samtlige 44 deltagere oppsluttet prøvene ifølge Norsk Standard med peroksodisulfat i sur oppløsning. 27 laboratorier utførte fosforbestemmelsen manuelt etter NS 4725, 3. utg., mens 14 benyttet autoanalysator. Tre laboratorier anvendte FIA-metoder, som avviker fra standarden ved bruk av tinn(II)klorid og hydrazinsulfat som reduksjonsmiddel istedenfor ascorbinsyre. Resultatene er presentert i figur 23-24.

Analysebildet var preget av grove avvik hos en rekke deltagere, selv om resultatene totalt sett viste markant fremgang fra forrige ringtest [NIVA 1994b]. Åtte laboratorier hadde uakseptable resultater for begge prøvepar. Verdiene lå stort sett for høyt og var betydelig påvirket av tilfeldige feil. Det tyder på kontaminering av utstyr eller prøver under analysen.

Ringtesten demonstrerte at flere laboratorier fortsatt ikke makter å bestemme fosfor med tilstrekkelig nøyaktighet og presisjon i konsentrasjonsområdet 5-10 µg/l P. Best resultater ble oppnådd med autoanalysator, mens bare ett av tre laboratorier som brukte FIA hadde akseptable verdier.

5.11. Nitrat og totalnitrogen

Med to unntak bestemte deltagerne nitrat og totalnitrogen som skissert i Norsk Standard (kadmium-reduksjon fulgt av fotometrisk analyse). Et stort flertall av laboratoriene hadde automatisert metodene (autoanalysator, FIA). Samtlige oppsluttet prøvene manuelt med peroksodisulfat i basisk miljø før bestemmelse av totalnitrogen. Resultatene er presentert i figur 25-26 (nitrat) og figur 27-28 (totalnitrogen).

Nitrat viste totalt sett tilfredsstillende resultater. For prøvepar EF, hvor nitratinnholdet var lavt, forekom systematiske feil hos flere deltagere. To laboratorier utførte bestemmelsen ved ionkromatografi og fikk sterkt avvikende verdier på grunn av at prøvene var konserverert med svovelsyre. Deltagere som benyttet FIA hadde hele 92 % akseptable resultater.

Analysebildet for totalnitrogen var preget systematiske feil. En rekke laboratorier hadde så store avvik at verdiene ikke er kommet med i figur 27-28. De samme laboratorier fikk gjennomgående akseptable nitratresultater, hvilket tyder på at feilene kan knyttes til oksidasjonstrinnet. Best resultater ble oppnådd blant deltagere som brukte autoanalysator.

5.12. Jern og mangan

Deltagere som bestemte jern og mangan fotometrisk i prøvesett E-H fulgte med få unntak Norsk Standard, henholdsvis NS 4741 og NS 4742. Enkelte laboratorier benyttet automatiserte metodevarianter. Analyser av prøvesett I-L ble vesentlig utført med atomabsorpsjon i flamme (NS 4773) eller grafittovn (NS 4781), alternativt ved bruk av plasmateknikker.

Fotometrisk bestemmelse av jern, illustrert i figur 29-30, forløp helt uten problemer og ga 85 % akseptable verdier. Derimot var resultatene ved instrumentell analyse, gjengitt i figur 31-32, sterkt preget av systematiske feil, særlig for prøveparet med lavt jerninnhold (KL). Det var liten forskjell mellom resultater funnet ved ulike metoder.

Fotometrisk manganbestemmelse, vist i figur 33-34, ga dårlig presisjon og bare rundt halvparten av resultatene var akseptable. Ved instrumentell analyse, presentert i figur 35-36, forekom mange systematiske feil, men totalt sett var det likevel 75 % akseptable verdier. Samtlige resultater oppnådd med ICP/AES og ICP/MS var tilfredsstillende.

5.13. Bly og kadmiium

Brorparten av deltagerne bestemte bly og kadmiium med flammeløs atomabsorpsjon ifølge NS 4781. Fem av disse benyttet Zeeman bakgrunnskorreksjon og grafittrør med overflate av pyrolytisk karbon. Tre laboratorier anvendte ICP/MS og to ICP/AES. Resultatene er vist i figur 37-38 (bly) og figur 39-40 (kadmiium).

Laboratorier som bestemte bly etter NS 4781 og i tillegg anvendte Zeeman-korreksjon oppnådde 90 % akseptable resultater. Bare drøyt halvparten av øvrige verdier funnet med atomabsorpsjon var akseptable. Fem laboratorier som enten anvendte deuteriumlampe eller målte uten bakgrunnskorreksjon fikk til dels store avvik for begge prøvepar. Andre forhold som kan ha påvirket målingene er om atomiseringen foregikk på rørvegg eller plattform og om matrisemodifikator ble tilsatt.

Bortsett fra noen få avvikende enkeltverdier ga bestemmelse av kadmiium meget tilfredsstillende presisjon og nøyaktighet, de lave konsentrasjonene tatt i betraktning. Hele 87 % av resultatene var akseptable, en kraftig forbedring i forhold til tidligere ringtester.

6. HENVISNINGER

Björnberg, Bruno [1984]: pH i saltfattig vann – Gelelektroder kan gi store målefeil. Norsk institutt for vannforskning. Refbla', 1/84, s. 10-12.

Henriksen, Arne [1982]: Alkalinity and acid precipitation research. Vatten, vol. 38, s. 83-85.

Hindar, Atle [1984]: Omrøringens effekt på pH-avlesning i ionsvake og ionesterke vannprøver ved forskjellig pH målt med elektroder av varierende kondisjon. Vatten, vol. 40, s. 312-319.

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

Norsk institutt for vannforskning [1993]: Ringtester – Vassdragsanalyse. Ringtest 92-01. Rapport, O-92094, 92 s.

Norsk institutt for vannforskning [1994a]: Ringtester – Vassdragsanalyse. Ringtest 93-02. Rapport, O-92094, 111 s.

Flere henvisninger på side 60

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	Ialt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 1	Pr. 1	Pr. 2	Pr.1	Pr. 2			
pH	AB	6.22	6.21	56	2	6.22	6.21	6.23	0.12	6.25	0.13	1.9	2.1	0.2	0.6	
NS 4720, 2. utg.				54	2	6.21	6.21	6.23	0.11	6.24	0.13	1.8	2.1	0.1	0.5	
Annen metode				2	0			6.42		6.46					3.1	4.0
pH	CD	6.50	6.60	55	2	6.50	6.60	6.52	0.12	6.62	0.13	1.9	1.9	0.4	0.4	
NS 4720, 2. utg.				53	2	6.50	6.60	6.51	0.11	6.61	0.11	1.7	1.7	0.2	0.2	
Annen metode				2	0			6.79		6.90					4.4	4.5
Konduktivitet	AB	2.83	3.13	54	3	2.83	3.13	2.86	0.15	3.14	0.14	5.2	4.5	1.1	0.4	
NS 4721				38	2	2.85	3.15	2.87	0.16	3.15	0.14	5.5	4.6	1.4	0.5	
NS-ISO 7888				14	0	2.82	3.13	2.85	0.13	3.14	0.14	4.6	4.4	0.7	0.4	
Annen metode				2	1			2.74		3.04					-3.2	-2.9
Konduktivitet	CD	3.20	3.56	54	4	3.20	3.56	3.19	0.11	3.55	0.13	3.4	3.8	-0.2	-0.3	
NS 4721				38	2	3.20	3.56	3.20	0.12	3.55	0.15	3.8	4.2	-0.1	-0.3	
NS-ISO 7888				14	1	3.20	3.56	3.19	0.07	3.55	0.07	2.1	2.0	-0.4	-0.2	
Annen metode				2	1			3.12		3.44					-2.5	-3.4
Natrium	AB	1.48	1.60	34	2	1.48	1.60	1.49	0.11	1.62	0.13	7.3	7.7	0.4	1.2	
AAS, NS 4775, 2. utg.				17	1	1.45	1.58	1.47	0.11	1.60	0.09	7.1	5.4	-0.6	-0.3	
AES				8	1	1.53	1.63	1.52	0.07	1.61	0.11	4.9	6.6	2.5	0.9	
ICP/AES				7	0	1.51	1.66	1.50	0.16	1.69	0.21	10.5	12.2	1.4	5.4	
Ionkromatografi				1	0			1.51		1.65					2.0	3.1
AAS, NS 4775, 1. utg.				1	0			1.40		1.52					-5.4	-5.0
Natrium	CD	1.64	1.91	34	1	1.64	1.91	1.65	0.11	1.92	0.16	6.7	8.4	0.5	0.6	
AAS, NS 4775, 2. utg.				17	1	1.61	1.86	1.61	0.09	1.90	0.17	5.4	9.0	-1.7	-0.6	
AES				8	0	1.71	1.95	1.70	0.11	1.99	0.15	6.6	7.4	3.7	4.4	
ICP/AES				7	0	1.68	1.95	1.67	0.15	1.90	0.17	9.0	9.0	1.7	-0.7	
Ionkromatografi				1	0			1.68		1.96					2.4	2.6
AAS, NS 4775, 1. utg.				1	0			1.64		1.85					0	-3.1
Kalium	AB	0.231	0.278	31	6	0.231	0.278	0.234	0.029	0.281	0.035	12.2	12.3	1.4	1.2	
AAS, NS 4775, 2. utg.				19	3	0.231	0.276	0.231	0.023	0.280	0.031	10.0	11.2	0.1	0.7	
AES				7	2	0.240	0.300	0.255	0.043	0.290	0.054	17.0	18.5	10.2	4.5	
ICP/AES				3	1			0.235		0.292					1.7	5.0
Ionkromatografi				1	0			0.220		0.280					-4.8	0.7
AAS, NS 4775, 1. utg.				1	0			0.194		0.240					-16.0	-13.7

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 1		Pr. 1	Pr. 2	Pr.1	Pr. 2		
Kalium	CD	0.349	0.440	33	4	0.349	0.440	0.347	0.036	0.439	0.047	10.3	10.7	-0.6	-0.2		
AAS, NS 4775, 2. utg.				19	2	0.345	0.433	0.345	0.028	0.436	0.027	8.2	6.3	-1.1	-1.0		
AES				7	1	0.375	0.460	0.373	0.040	0.475	0.058	10.8	12.2	6.9	8.0		
ICP/AES				5	1	0.346	0.452	0.338	0.026	0.416	0.078	7.8	18.7	-3.2	-5.5		
Ionkromatografi				1	0					0.350		0.440				0.3	0
AAS, NS 4775, 1. utg.				1	0					0.257		0.370				-26	-15.9
Kalsium	AB	3.22	3.39	45	1	3.22	3.39	3.23	0.28	3.39	0.28	8.7	8.3	0.2	-0.1		
AAS, NS 4776, 2. utg.				24	1	3.17	3.36	3.14	0.16	3.35	0.17	5.2	5.1	-2.6	-1.3		
EDTA, NS 4726				9	0	3.29	3.40	3.41	0.41	3.38	0.45	12.0	13.2	5.9	-0.2		
ICP/AES				7	0	3.04	3.32	3.14	0.22	3.36	0.32	7.0	9.6	-2.4	-0.8		
AAS, NS 4776, 1. utg.				4	0	3.32	3.50	3.46	0.38	3.61	0.26	10.9	7.2	7.3	6.5		
Ionkromatografi				1	0					3.35		3.63				4.0	7.1
Kalsium	CD	2.95	3.12	45	4	2.95	3.12	2.97	0.20	3.13	0.22	6.7	7.0	0.7	0.4		
AAS, NS 4776, 2. utg.				24	1	2.94	3.09	2.92	0.14	3.08	0.16	4.8	5.2	-1.0	-1.3		
EDTA, NS 4726				9	2	3.14	3.37	3.05	0.35	3.30	0.32	11.6	9.6	3.5	5.9		
ICP/AES				7	0	3.01	2.99	3.01	0.20	3.08	0.25	6.5	8.1	2.0	-1.2		
AAS, NS 4776, 1. utg.				4	1	3.03	3.21	3.00	0.06	3.18	0.10	2.1	3.2	1.8	2.0		
Ionkromatografi				1	0					3.20		3.36				8.5	7.7
Magnesium	AB	0.567	0.642	38	2	0.567	0.642	0.565	0.033	0.648	0.038	5.8	5.9	-0.3	0.9		
AAS, NS 4776, 2. utg.				25	0	0.563	0.640	0.562	0.033	0.644	0.037	5.9	5.7	-0.9	0.4		
ICP/AES				7	0	0.550	0.640	0.570	0.039	0.651	0.053	6.8	8.2	0.6	1.4		
AAS, NS 4776, 1. utg.				3	0	0.569	0.649	0.572	0.007	0.651	0.009	1.2	1.3	0.9	1.3		
Ionkromatografi				1	0					0.600		0.690				5.8	7.5
EDTA, beregning				2	2					0.695		1.08				23	68
Magnesium	CD	0.501	0.620	38	1	0.501	0.620	0.510	0.042	0.628	0.055	8.2	8.8	1.7	1.3		
AAS, NS 4776, 2. utg.				25	0	0.500	0.620	0.501	0.038	0.625	0.048	7.6	7.8	0	0.7		
ICP/AES				7	0	0.510	0.610	0.532	0.055	0.617	0.074	10.4	12.0	6.1	-0.4		
AAS, NS 4776, 1. utg.				3	0	0.510	0.632	0.500	0.017	0.625	0.020	3.3	3.2	-0.1	0.8		
Ionkromatografi				1	0					0.540		0.670				7.8	8.1
EDTA, beregning				2	1					0.570		0.760				13.8	23
Alkalitet	AB	0.071	0.077	50	3	0.071	0.077	0.072	0.007	0.078	0.007	10.0	9.2	1.1	0.8		
pH 4,5 + 4,2, NS 4754				44	1	0.071	0.077	0.071	0.006	0.077	0.007	8.9	8.5	-0.2	0.2		
pH 4,5 + 4,2, annen met.				2	1					0.079		0.072				11.3	-6.5
Henriksens metode				2	0					0.089		0.093				25	20
pH 4,5, NS 4754				2	1					0.071		0.072				0	-6.5

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

Tabell 3. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr.-par	Sann verdi		Antall lab. ialt		Median		Middel/Std.avv. Prøve 1		Middel/Std.avv. Prøve 1		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %				
		Pr. 1	Pr. 2		U	Pr. 1	Pr. 2			Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2			
Alkalitet	CD	0.063	0.075	50	4	0.063	0.075	0.064	0.007	0.076	0.008	10.4	10.1	2.2	1.0			
pH 4,5 + 4,2, NS 4754				44	2	0.063	0.075	0.064	0.006	0.075	0.008	9.5	10.0	1.2	0.5			
pH 4,5 + 4,2, annen met.				2	1			0.057		0.068				-9.5	-9.3			
Henriksens metode				2	0			0.075		0.082				19.0	9.3			
pH 4,5, NS 4754				2	1			0.077		0.087				22	16.0			
Klorid	AB	1.60	2.02	40		1.98	2.40	1.90	0.27	2.31	0.29	14.1	12.5					
NS 4769				14		1.99	2.41	2.03	0.14	2.45	0.16	7.1	6.6					
FIA				9		2.05	2.47	2.10	0.14	2.45	0.08	6.5	3.4					
Autoanalysator				6		2.00	2.40	1.93	0.18	2.36	0.19	9.1	8.1					
Ionkromatografi				7		1.51	1.99	1.52	0.18	2.00	0.27	11.7	13.4					
Pot. titr., NS 4756				2				1.55		1.75								
lonelektiv elektrode				1				1.90		2.60								
Mohr, NS 4727				1				0.49		1.18								
Klorid	CD	2.07	2.35	40	3	2.15	2.45	2.17	0.25	2.45	0.28	11.5	11.3	4.7	4.3			
NS 4769				14	0	2.20	2.52	2.19	0.18	2.51	0.20	8.4	8.1	5.6	6.7			
FIA				9	1	2.20	2.48	2.34	0.30	2.60	0.32	12.8	12.4	12.8	10.6			
Autoanalysator				6	0	2.12	2.39	2.08	0.11	2.38	0.13	5.2	5.2	0.4	1.4			
Ionkromatografi				7	1	1.97	2.17	1.99	0.28	2.16	0.24	13.9	11.3	-3.8	-8.1			
Pot. titr., NS 4756				2	0			1.95		2.25				-5.8	-4.3			
lonelektiv elektrode				1	0			2.60		3.00				26	28			
Mohr, NS 4727				1	1			1.28		1.57				-38	-33			
Sulfat	AB	3.61	4.00	35	2	3.61	4.00	3.69	0.59	4.09	0.55	15.9	13.3	2.1	2.3			
Nefelometri, NS 4762				17	0	3.80	4.20	3.79	0.70	4.14	0.53	18.6	12.9	4.9	3.5			
Ionkromatografi				8	1	3.46	3.85	3.45	0.15	4.02	0.67	4.2	16.8	-4.5	0.5			
Autoanal./Thorin				6	0	3.50	3.92	3.77	0.63	4.14	0.59	16.7	14.2	4.3	3.5			
FIA/Metyltymolblå				1	1			4.90		6.20				36	55			
ICP/AES				1	0			3.80		4.23				5.3	5.8			
Nefelometri, NIVA				1	0			3.10		3.50				-14.1	-12.5			
Nefelom., annen met.				1	0			3.61		3.91				0	-2.2			
Sulfat				CD	4.89	5.52	35	1	4.89	5.52	4.87	0.48	5.53	0.36	9.9	6.6	-0.4	0.3
Nefelometri, NS 4762							17	1	5.10	5.70	4.98	0.57	5.61	0.40	11.5	7.0	1.8	1.7
Ionkromatografi	8	0	4.86				5.44	4.69	0.40	5.41	0.24	8.6	4.5	-4.0	-2.0			
Autoanal./Thorin	6	0	4.98				5.67	4.96	0.39	5.60	0.41	7.9	7.2	1.5	1.5			
FIA/Metyltymolblå	1	0						4.80		5.80				-1.8	5.1			
ICP/AES	1	0						4.94		5.50				1.0	-0.4			
Nefelometri, NIVA	1	0						4.50		5.20				-8.0	-5.8			
Nefelom., annen met.	1	0						4.42		4.97				-9.6	-10.0			

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 1		Pr. 1	Pr. 2	Pr.1	Pr. 2		
Totalt organisk karbon	EF	12.1	12.2	20	1	12.1	12.2	12.2	0.8	12.2	0.8	6.3	6.3	1.1	-0.2		
Dohrmann DC-190				7	0	11.9	12.2	12.1	0.6	12.2	0.8	5.1	6.9	0	0.2		
Astro 2001				7	0	12.1	11.7	12.1	0.9	11.9	0.7	7.5	5.8	0	-2.8		
Astro 1850				2	0					13.4		13.1				10.7	7.4
Shimadzu 500				2	0					11.9		12.0				-2.1	-2.0
Shimadzu 5000				1	0					12.5		12.6				3.3	3.3
Carlo Erba 400/P				1	1					18.0		13.0				49	6.6
Totalt organisk karbon	GH	3.44	3.20	20	0	3.44	3.20	3.53	0.48	3.22	0.34	13.6	10.6	2.7	0.6		
Dohrmann DC-190				7	0	3.31	3.05	3.48	0.50	3.12	0.22	14.4	6.9	1.0	-2.5		
Astro 2001				7	0	3.44	3.11	3.47	0.27	3.17	0.27	7.9	8.5	0.9	-1.0		
Astro 1850				2	0					3.67		3.65				6.7	13.9
Shimadzu 500				2	0					3.10		3.30				-9.9	3.1
Shimadzu 5000				1	0					3.61		3.28				4.9	2.5
Carlo Erba 400/P				1	0					4.90		3.20				42	0
Kjem oks.forbr., CODMn NS 4759	EF	16.4	15.8	29	1	16.4	15.8	15.9	1.5	15.5	1.5	9.6	9.9	-2.9	-1.8		
				29	1	16.4	15.8	15.9	1.5	15.5	1.5	9.6	9.9	-2.9	-1.8		
Kjem oks.forbr., CODMn NS 4759	GH	3.10	2.90	28	0	3.10	2.90	3.07	0.36	2.91	0.33	11.6	11.3	-0.9	0.2		
				28	0	3.10	2.90	3.07	0.36	2.91	0.33	11.6	11.3	-0.9	0.2		
Totalfosfor	EF	7.8	9.2	44	7	7.8	9.2	7.8	1.4	9.4	1.2	17.3	12.7	0.6	2.1		
NS 4725, 3. utg.				27	4	7.8	9.1	7.6	1.4	9.2	1.2	18.0	13.2	-2.4	0.1		
Autoanalysator				14	1	8.3	9.5	8.4	1.2	9.8	1.1	14.8	11.0	7.3	6.6		
FIA/SnCl ₂				3	2			6.5		8.1						-16.7	-12.0
Totalfosfor	GH	6.8	8.3	43	6	6.8	8.3	7.0	1.3	8.5	0.9	18.0	10.5	2.8	2.2		
NS 4725, 3. utg.				26	4	6.8	8.3	6.8	1.3	8.3	0.9	19.5	10.6	-0.1	0.4		
Autoanalysator				14	1	6.8	8.3	7.1	0.9	8.7	0.9	13.2	10.0	5.1	4.4		
FIA/SnCl ₂				3	1			8.2		9.0						20	7.6
Nitrat	EF	51.0	69.0	37	4	51.0	69.0	51.1	6.4	68.5	6.4	12.5	9.3	0.2	-0.7		
Autoanalysator				21	2	51.0	69.5	51.0	5.5	68.7	5.2	10.7	7.6	0	-0.5		
FIA				12	0	51.0	68.0	49.5	5.5	66.5	5.2	11.2	7.8	-3.0	-3.7		
NS 4745, 2. utg.				2	0			62.0		80.0						22	15.9
Ionkromatografi				2	2					102.		135.				100	95
Nitrat	GH	323.	297.	37	2	323.	297.	321.	26.	294.	26.	8.0	8.8	-0.7	-0.9		
Autoanalysator				21	0	323.	297.	318.	32.	292.	33.	10.2	11.3	-1.6	-1.6		
FIA				12	0	324.	295.	324.	9.	296.	7.	2.7	2.3	0.2	-0.5		
NS 4745, 2. utg.				2	0			335.		310.						3.6	4.2
Ionkromatografi				2	2					821.		742.				154	150

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

Tabell 3. (forts.)

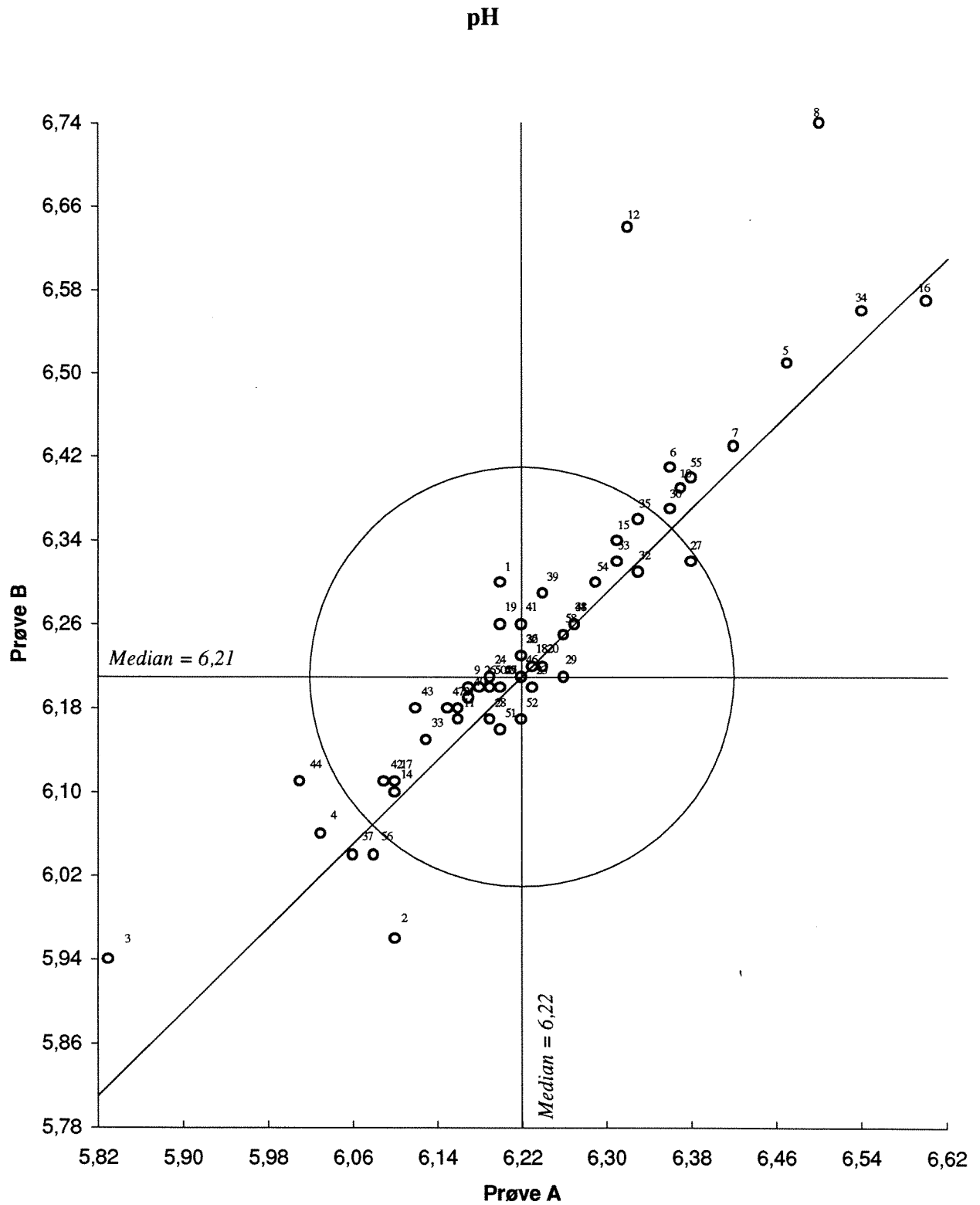
Analysevariable og metoder	Pr. par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	lalt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1		Prøve 1		Pr. 1	Pr. 2	Pr.1	Pr. 2
Totalnitrogen	EF	356.	302.	39	3	356.	302.	350.	47.	296.	47.	13.4	15.8	-1.7	-2.0
Autoanalysator				21	0	362.	304.	361.	47.	304.	50.	13.1	16.4	1.4	0.8
FIA				16	3	352.	285.	331.	45.	280.	40.	13.7	14.4	-6.9	-7.4
NS 4743, 2. utg.				2	0			358.		317.				0.4	5.0
Totalnitrogen	GH	477.	420.	40	5	477.	420.	478.	29.	416.	32.	6.2	7.6	0.2	-0.9
Autoanalysator				21	0	478.	420.	483.	23.	419.	34.	4.8	8.2	1.2	-0.2
FIA				16	3	465.	415.	470.	38.	411.	29.	8.1	7.0	-1.5	-2.1
NS 4743, 2. utg.				3	2			490.		421.				2.7	0.2
Jern	EF	430.	400.	20	1	430.	400.	437.	17.	402.	10.	3.8	2.5	1.7	0.5
NS 4741				16	1	430.	400.	437.	18.	401.	11.	4.0	2.8	1.5	0.3
Autoanalysator				2	0			436.		405.				1.4	1.1
FIA				2	0			446.		405.				3.6	1.1
Jern	GH	42.0	48.0	21	1	42.0	48.0	42.2	5.0	47.4	5.0	11.8	10.6	0.4	-1.3
NS 4741				17	1	42.0	48.0	41.7	4.6	47.3	5.2	10.9	10.9	-0.6	-1.5
Autoanalysator				2	0			41.4		48.3				-1.4	0.6
FIA				2	0			46.3		47.4				10.1	-1.4
Jern	IJ	395.	356.	26	1	395.	356.	395.	29.	358.	28.	7.3	7.8	0.1	0.4
AAS, NS 4773, 2. utg.				11	0	409.	369.	405.	19.	364.	22.	4.8	6.1	2.6	2.2
ICP/AES				6	1	394.	358.	389.	17.	352.	20.	4.3	5.6	-1.4	-1.1
AAS, NS 4781				5	0	395.	342.	393.	41.	356.	31.	10.5	8.8	-0.6	0.1
AAS, Zeeman				2	0			355.		324.				-10.3	-9.1
AAS, gr.ovn, annen met.				1	0			374.		329.				-5.3	-7.6
ICP/MS				1	0			430.		420.				8.9	18.0
Jern	KL	40.0	31.0	25	4	40.0	31.0	41.4	6.9	31.5	6.6	16.6	21.1	3.4	1.5
AAS, NS 4773, 2. utg.				7	1	40.5	32.5	41.5	6.5	32.5	4.7	15.6	14.5	3.8	4.8
ICP/AES				6	0	41.6	31.2	41.8	9.9	31.7	10.1	23.7	31.9	4.5	2.4
AAS, NS 4781				6	2	42.6	28.6	42.9	8.3	31.3	8.7	19.2	27.8	7.3	1.0
AAS, Zeeman				4	0	39.0	30.0	39.7	1.6	30.0	1.8	4.0	6.1	-0.9	-3.2
AAS, gr.ovn, annen met.				1	0			38.8		29.9				-3.0	-3.5
ICP/MS				1	1			69.0		62.0				73	100
Mangan	EF	32.7	34.0	14	1	32.7	34.0	31.6	4.4	33.1	6.8	14.0	20.7	-3.4	-2.6
NS 4742				12	1	33.5	34.1	32.5	4.2	33.8	7.2	12.9	21.3	-0.7	-0.5
FIA/Dietylanilin				2	0			26.7		29.2				-18.5	-14.1
Mangan	GH	11.7	16.0	13	2	11.7	16.0	11.0	2.5	15.6	3.6	22.6	23.0	-5.6	-2.6
NS 4742				11	1	11.5	15.0	10.8	2.5	15.3	3.6	23.2	23.6	-7.6	-4.5
FIA/Dietylanilin				2	1			13.4		18.7				14.5	16.9

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

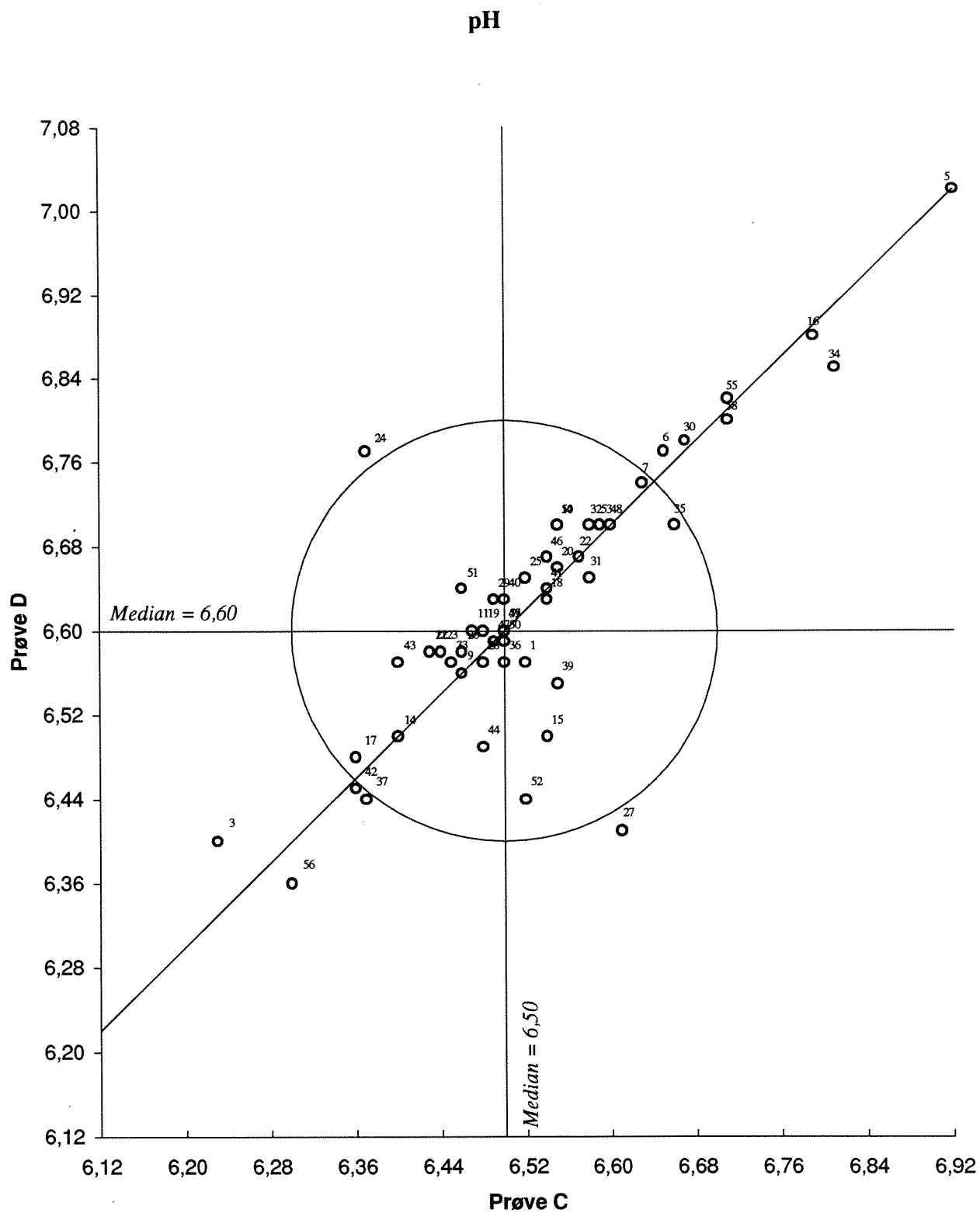
Tabell 3. (forts.)

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	Ialt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 1	Pr. 1	Pr. 2	Pr.1	Pr. 2		
Mangan	IJ	29.1	31.0	32	3	29.1	31.0	29.6	3.7	31.4	4.2	12.4	13.4	1.9	1.2
AAS, NS 4773, 2. utg.				11	0	30.4	33.0	30.4	5.0	33.0	6.2	16.3	18.8	4.6	6.4
AAS, NS 4781				9	2	29.1	30.4	29.1	3.7	29.7	2.3	12.6	7.6	0	-4.1
ICP/AES				5	1	28.6	31.0	29.0	1.8	31.3	1.9	6.1	6.2	-0.3	1.0
AAS, Zeeman				4	0	28.3	30.9	29.1	2.1	30.9	1.0	7.2	3.3	0.1	-0.2
ICP/MS				2	0			31.0		30.8				6.4	-0.6
AAS, gr.ovn, annen met.				1	0			26.5		28.0				-8.9	-9.7
Mangan	KL	11.4	13.7	32	4	11.4	13.7	11.4	1.4	13.9	2.5	12.5	18.3	0.2	1.4
AAS, NS 4773, 2. utg.				11	1	12.3	14.5	12.3	1.6	15.1	3.6	12.8	23.6	8.1	10.1
AAS, NS 4781				9	2	10.0	13.3	10.4	1.4	12.6	1.9	13.8	15.0	-9.0	-7.7
ICP/AES				5	1	11.1	13.4	11.2	0.6	13.5	0.7	5.0	5.0	-1.5	-1.3
AAS, Zeeman				4	0	11.1	13.1	11.3	0.8	13.4	0.8	7.1	6.0	-1.3	-2.2
ICP/MS				2	0			11.8		14.9				3.5	8.8
AAS, gr.ovn, annen met.				1	0			10.4		12.0				-8.8	-12.4
Bly	IJ	9.0	10.4	27	3	8.98	10.35	8.73	1.29	10.27	1.66	14.8	16.2	-3.0	-1.2
AAS, NS 4781				16	2	8.57	10.00	8.31	1.46	9.63	1.83	17.6	19.0	-7.7	-7.4
AAS, Zeeman				5	0	9.15	10.70	9.27	0.94	11.06	1.14	10.1	10.3	3.0	6.3
ICP/MS				3	0	9.50	11.30	9.62	0.34	11.37	0.60	3.5	5.3	6.9	9.3
ICP/AES				2	1			8.73		11.00				-3.0	5.8
AAS, gr.ovn, annen met.				1	0			9.41		11.30				4.6	8.7
Bly	KL	3.49	2.90	26	2	3.49	2.90	3.45	0.43	2.80	0.57	12.4	20.3	-1.0	-3.4
AAS, NS 4781				16	2	3.26	2.65	3.33	0.49	2.58	0.56	14.6	21.6	-4.7	-11.2
AAS, Zeeman				5	0	3.50	3.05	3.52	0.29	2.97	0.30	8.3	10.2	0.7	2.6
ICP/MS				3	0	3.70	3.02	3.68	0.05	3.01	0.10	1.4	3.3	5.4	3.7
ICP/AES				1	0			3.65		4.19				4.6	45
AAS, gr.ovn, annen met.				1	0			4.05		3.09				16.0	6.6
Kadmium	IJ	1.50	1.76	26	2	1.50	1.76	1.49	0.10	1.78	0.12	6.5	6.8	-0.6	1.3
AAS, NS 4781				15	1	1.48	1.78	1.46	0.09	1.78	0.13	6.2	7.3	-2.4	1.3
AAS, Zeeman				5	0	1.56	1.74	1.55	0.12	1.77	0.14	7.5	8.1	3.1	0.7
ICP/MS				3	0	1.50	1.77	1.51	0.09	1.79	0.11	5.7	5.9	0.7	1.5
ICP/AES				2	1			1.46		1.75				-2.7	-0.6
AAS, gr.ovn, annen met.				1	0			1.59		1.89				6.0	7.4
Kadmium	KL	0.62	0.51	26	3	0.62	0.51	0.62	0.07	0.51	0.06	11.0	11.3	-0.4	0.2
AAS, NS 4781				15	2	0.62	0.50	0.62	0.08	0.51	0.07	13.0	14.1	0.1	0
AAS, Zeeman				5	0	0.64	0.51	0.61	0.06	0.50	0.03	10.0	6.9	-2.3	-2.7
ICP/MS				3	0	0.61	0.51	0.63	0.04	0.51	0.03	6.0	4.9	1.1	0.7
ICP/AES				2	1			0.57		0.57				-8.1	11.8
AAS, gr.ovn, annen met.				1	0			0.66		0.53				6.5	3.9

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

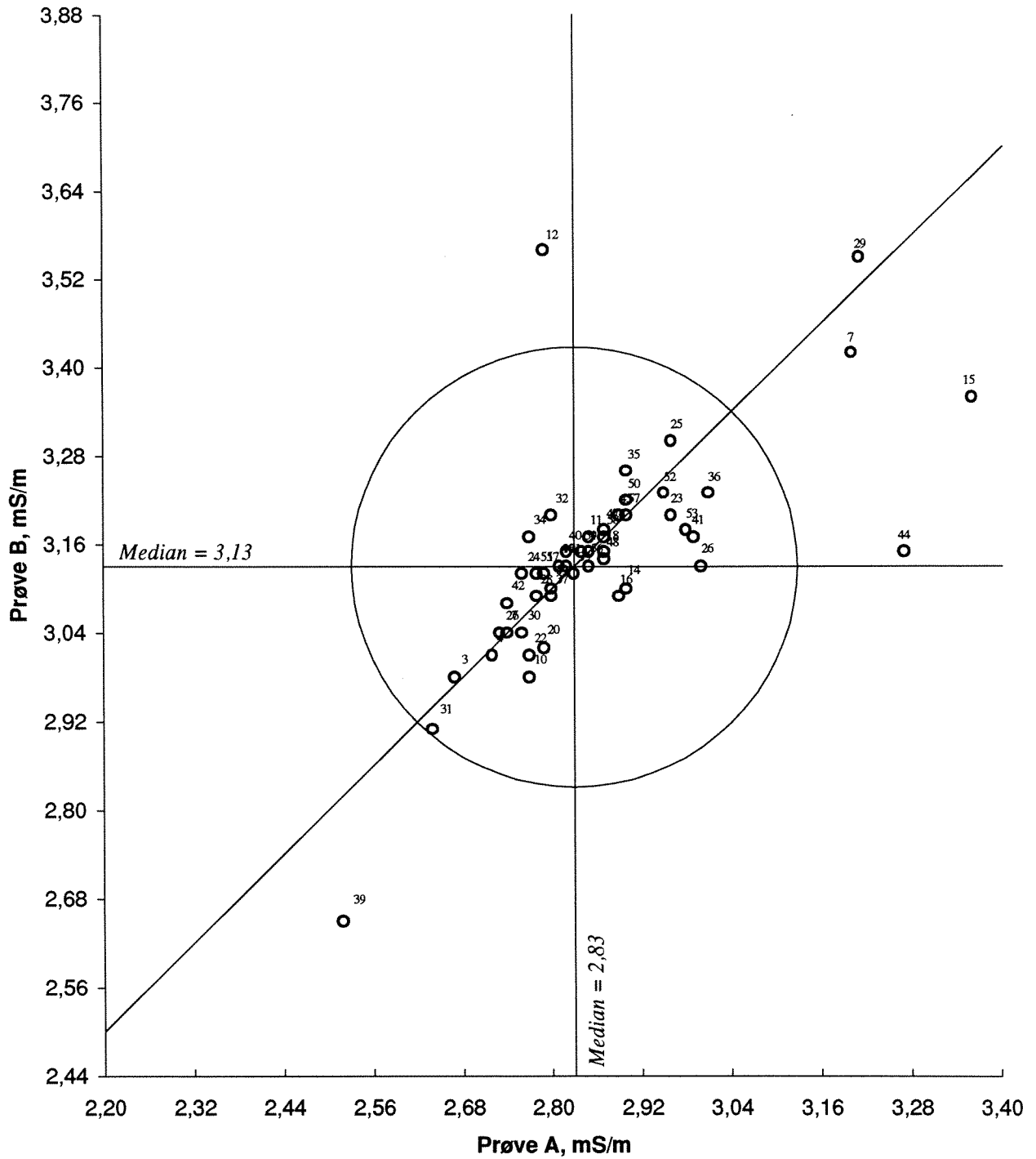


Figur 1. Youdendiagram for pH, prøvepar AB
 Akseptansesgrensen, angitt med en sirkel, er 0,2 pH-enhet



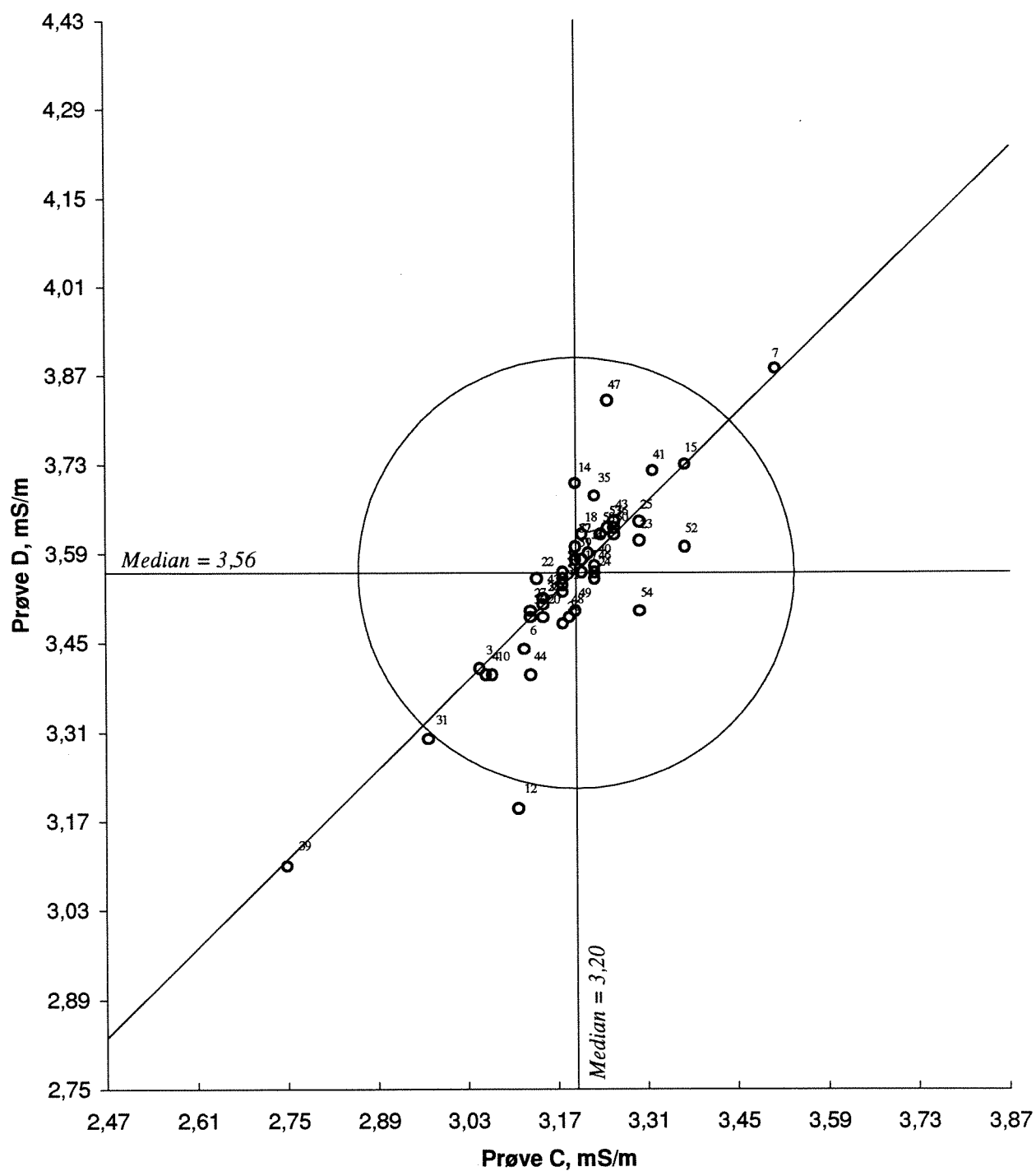
Figur 2. Youtendigram for pH, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0,2 pH-enhet

Konduktivitet



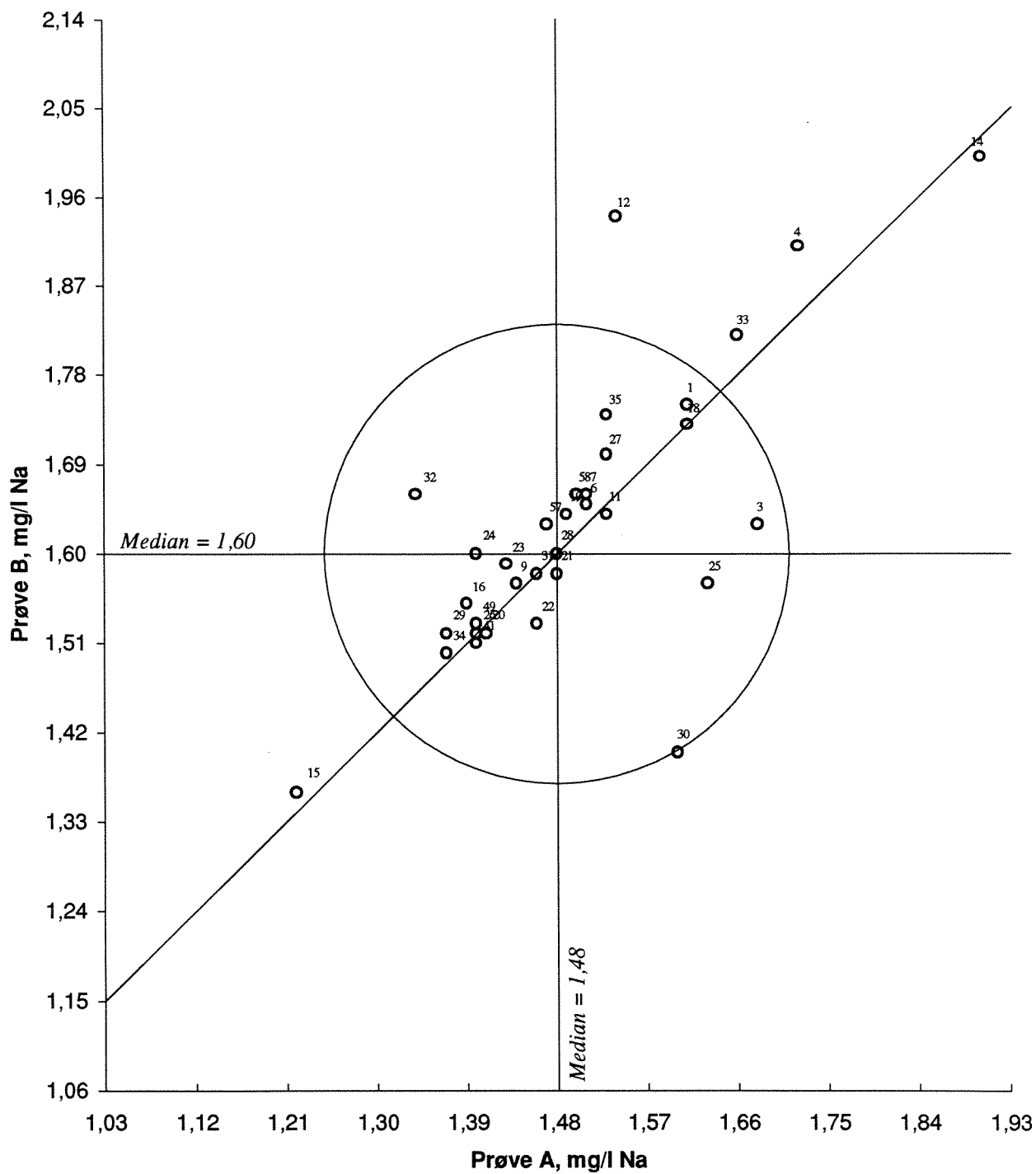
Figur 3. Youndendiagram for konduktivitet, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Konduktivitet



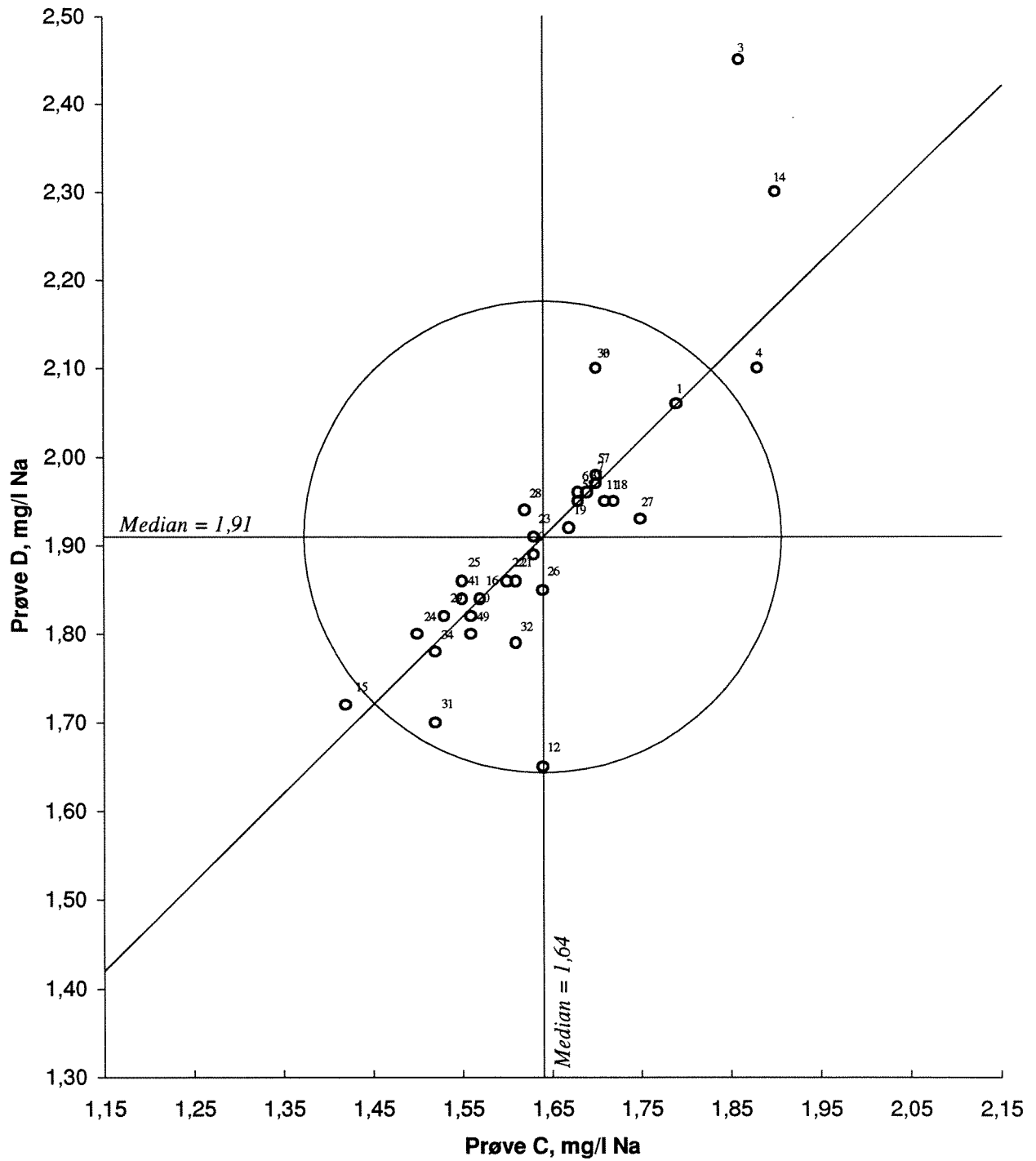
Figur 4. Youndendiagram for konduktivitet, prøvepar CD
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Natrium



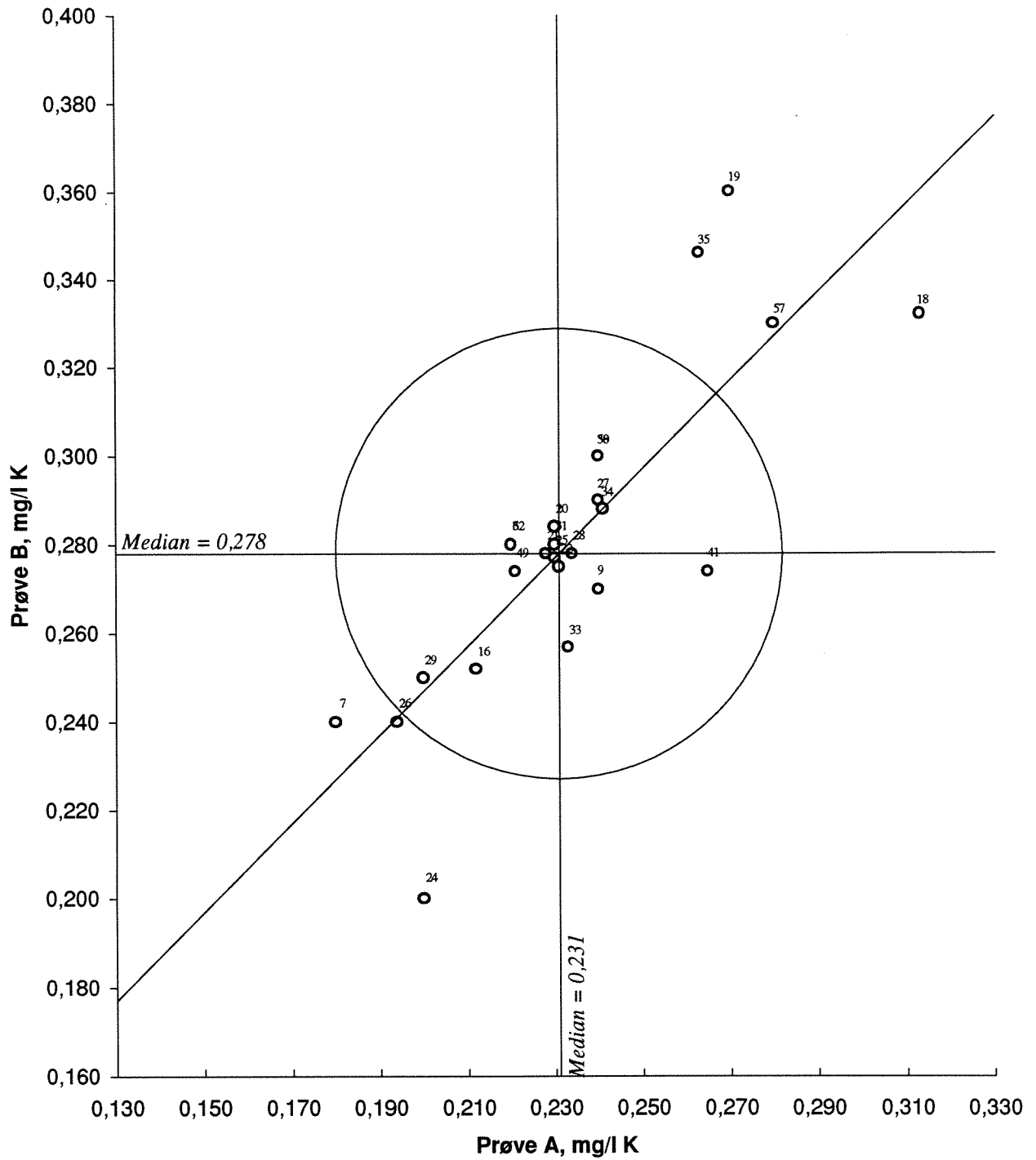
Figur 5. Youdendiagram for natrium, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Natrium



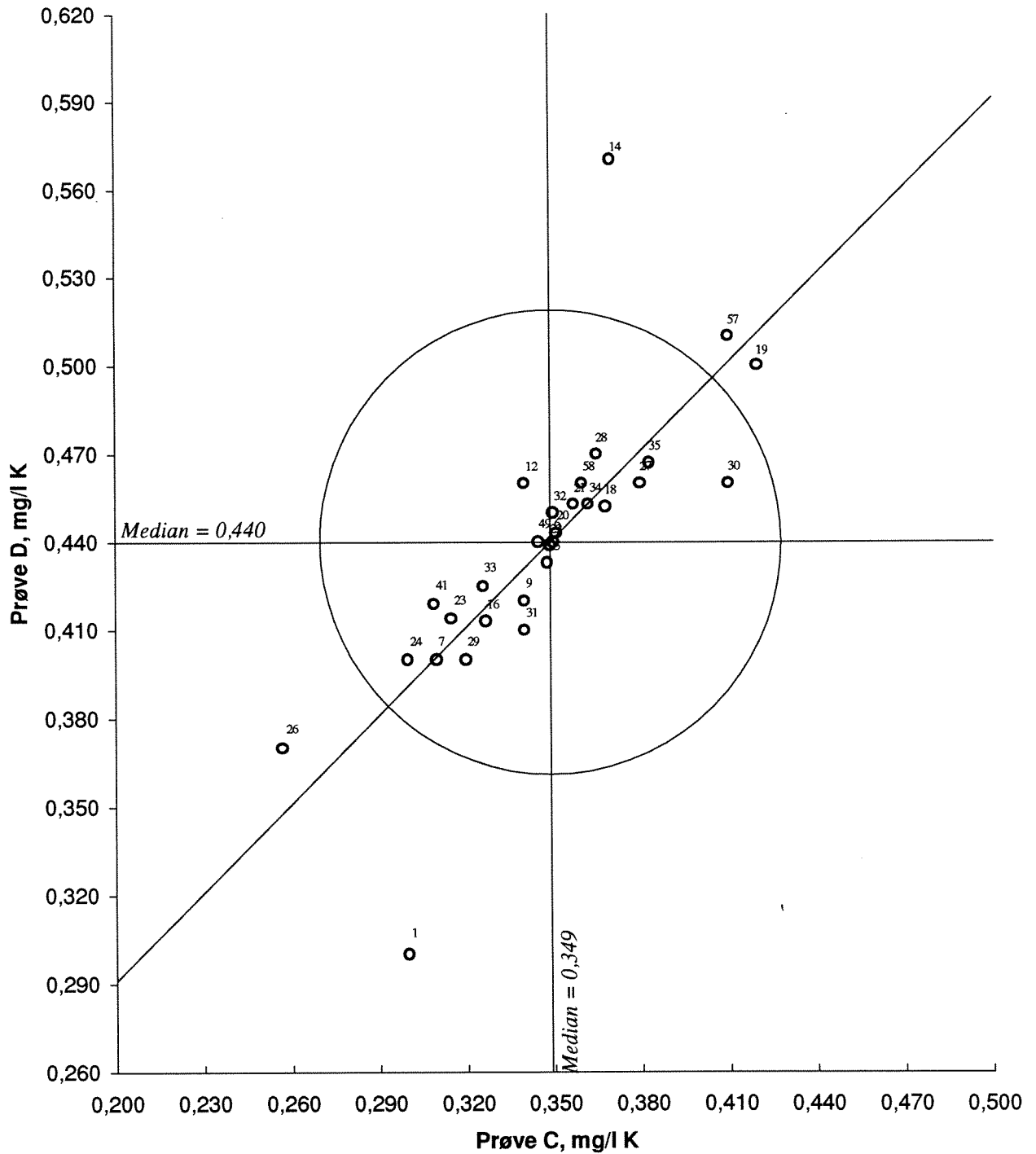
Figur 6. Youndendiagram for natrium, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kalium



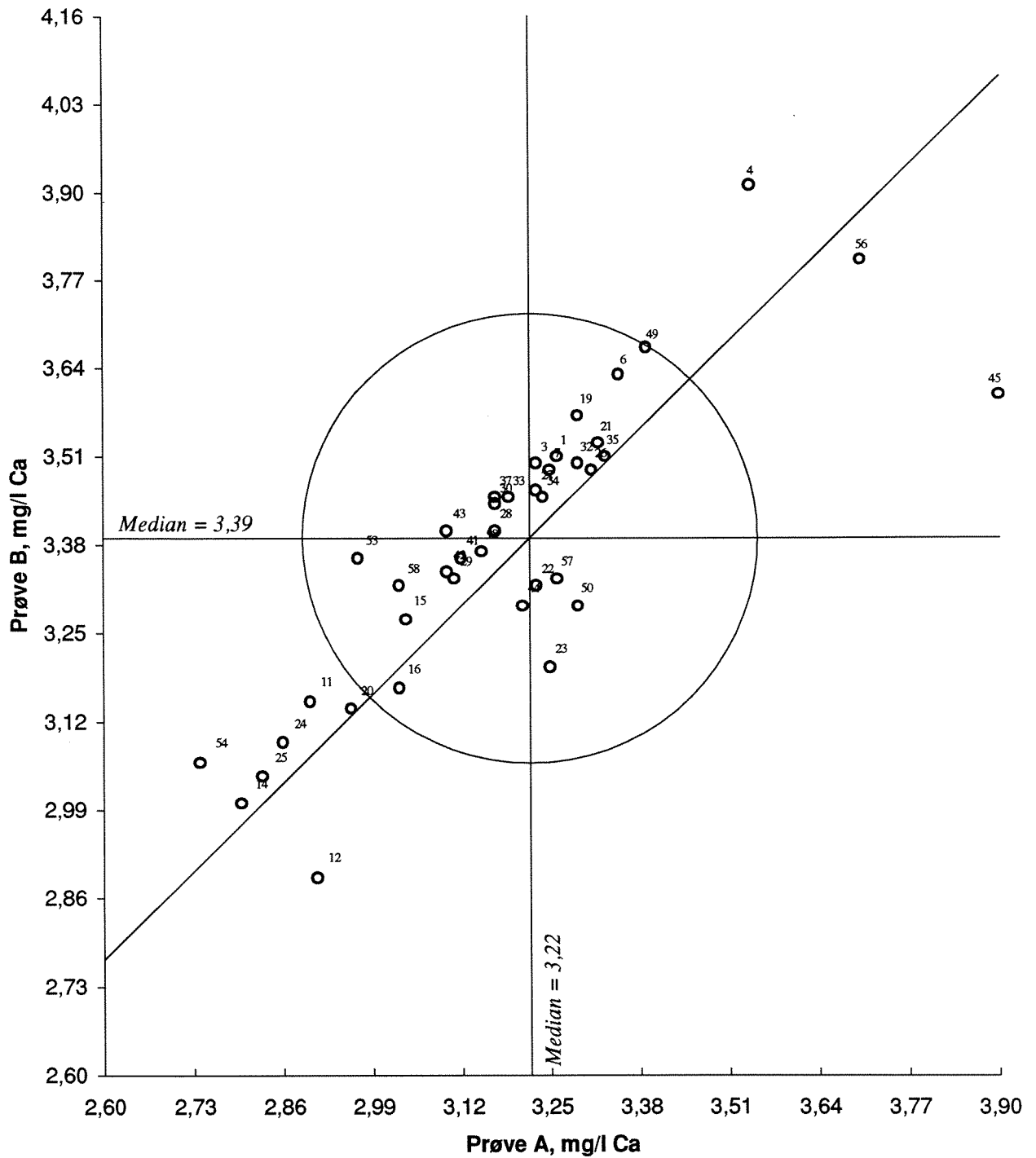
Figur 7. Youdendiagram for kalium, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Kalium



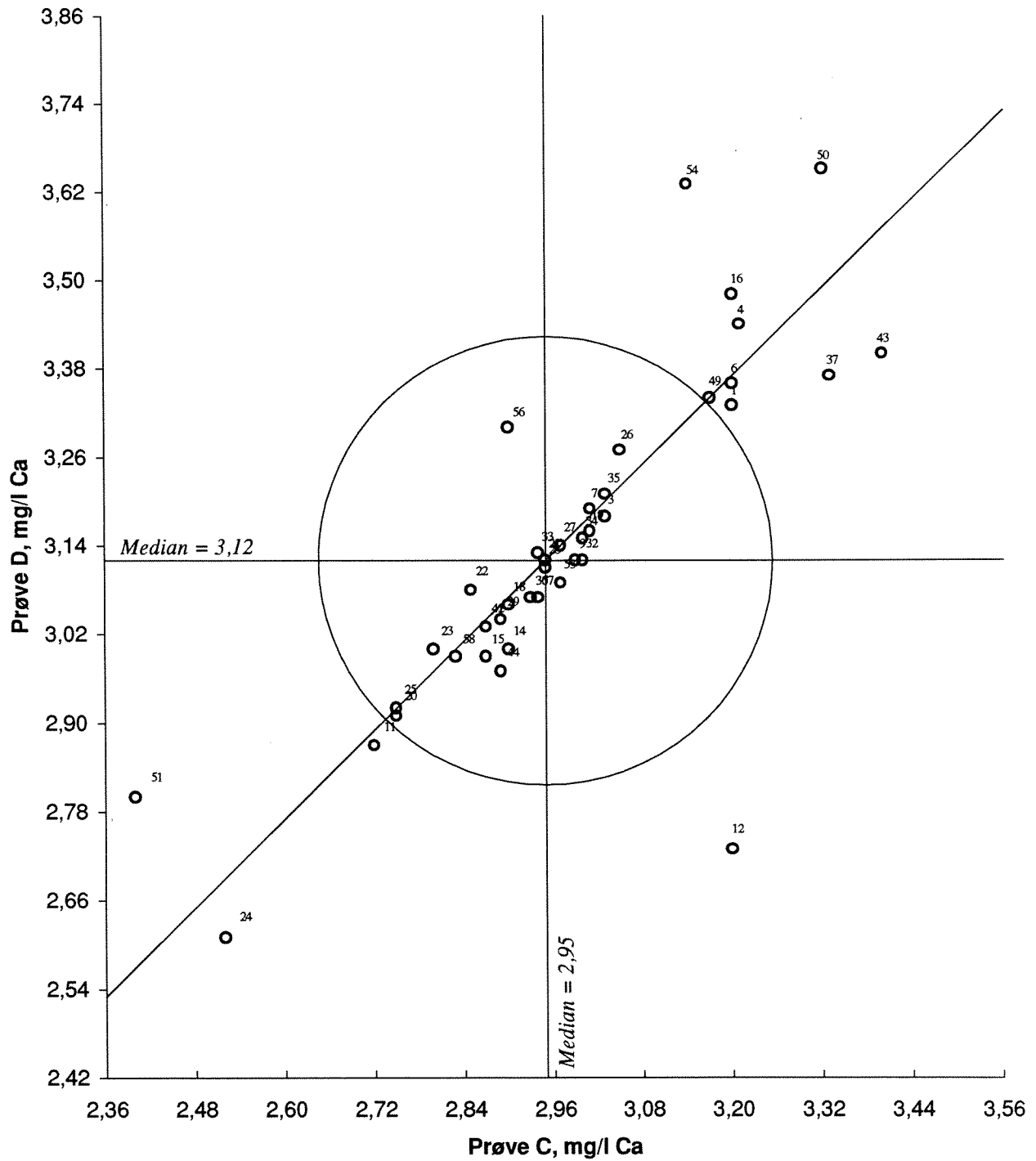
Figur 8. Youdendiagram for kalium, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Kalsium



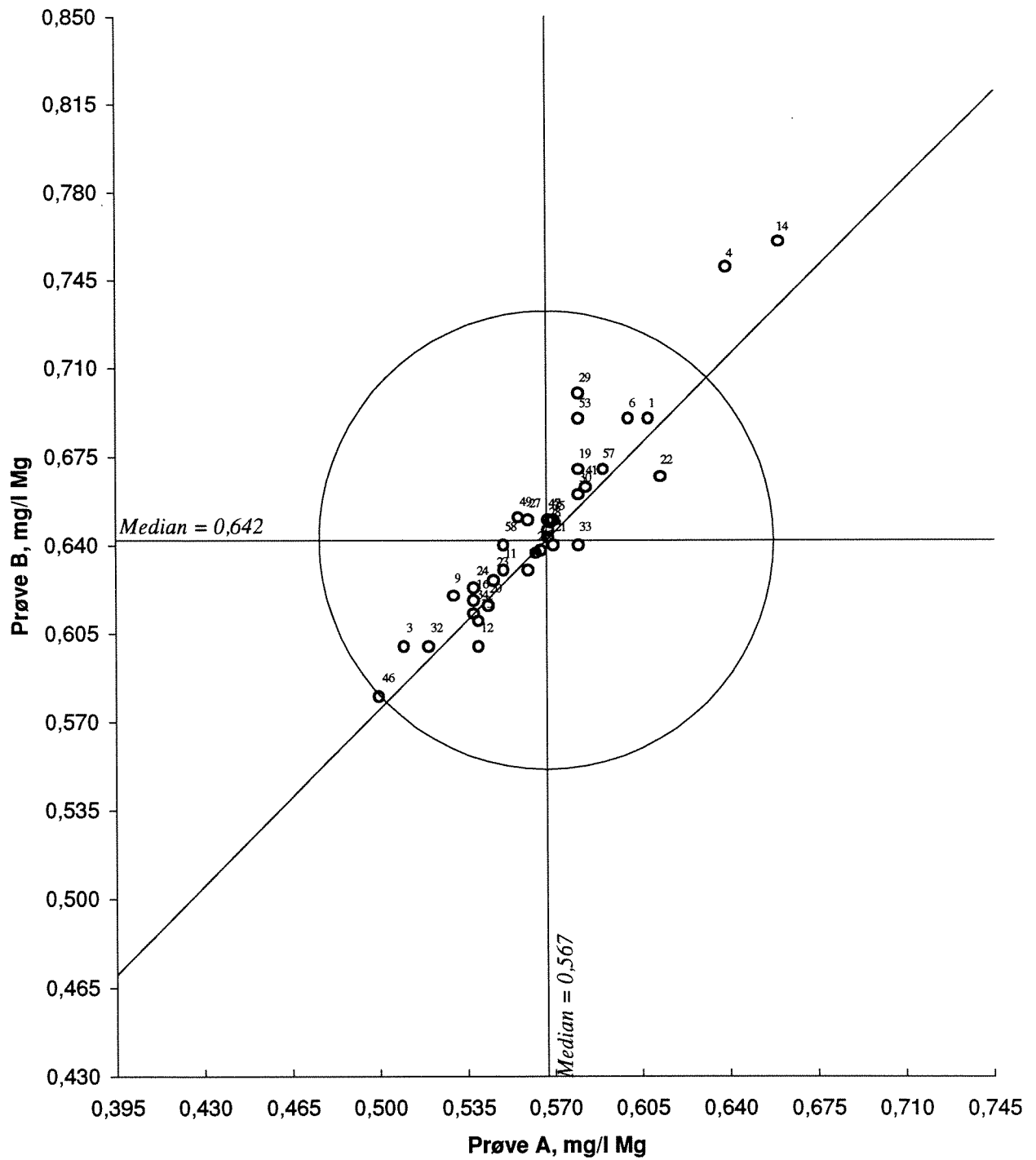
Figur 9. Youdendiagram for kalsium, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kalsium



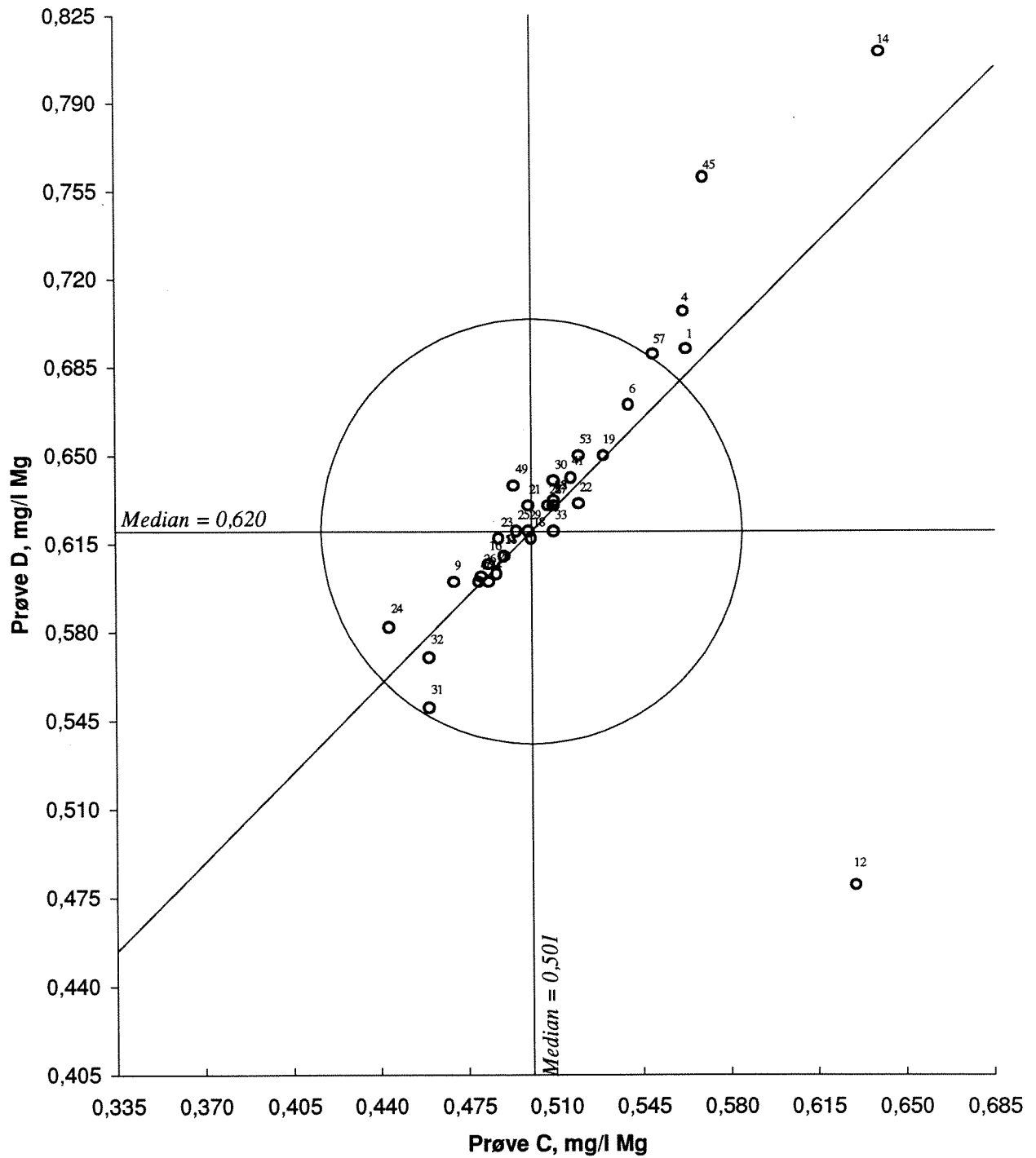
Figur 10. Youndendiagram for kalsium, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Magnesium



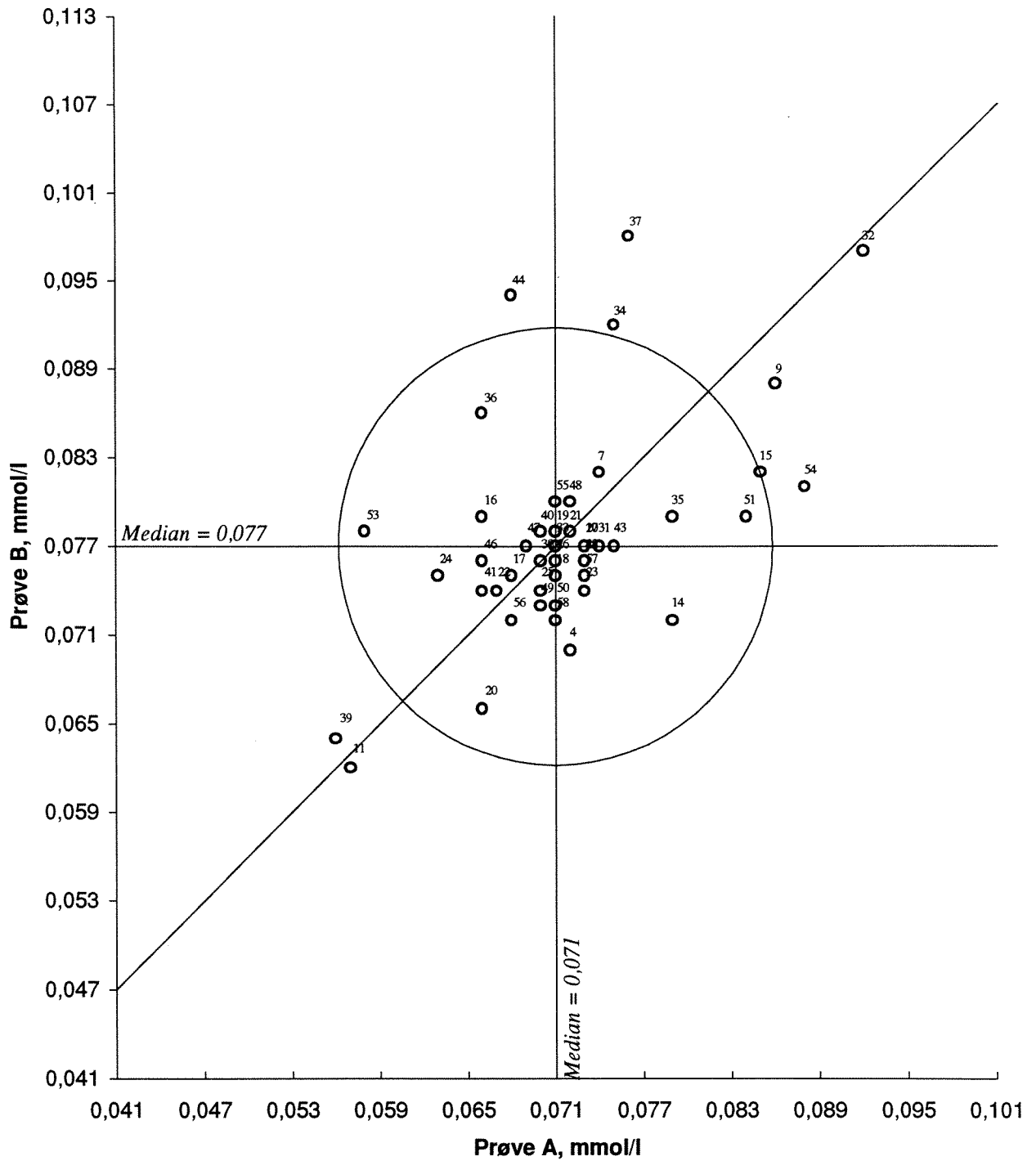
Figur 11. Youndendiagram for magnesium, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Magnesium

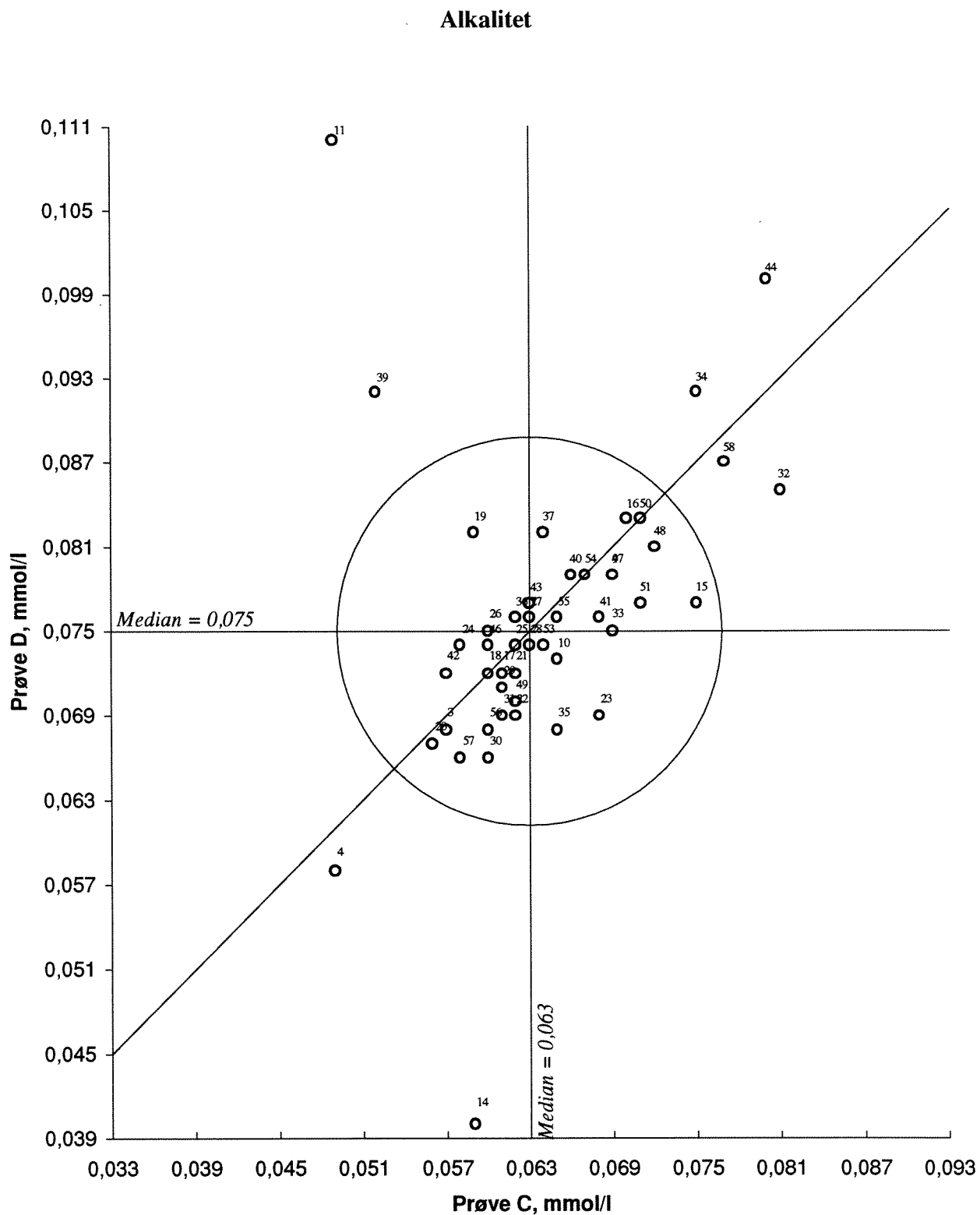


Figur 12. Youndendiagram for magnesium, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Alkalitet

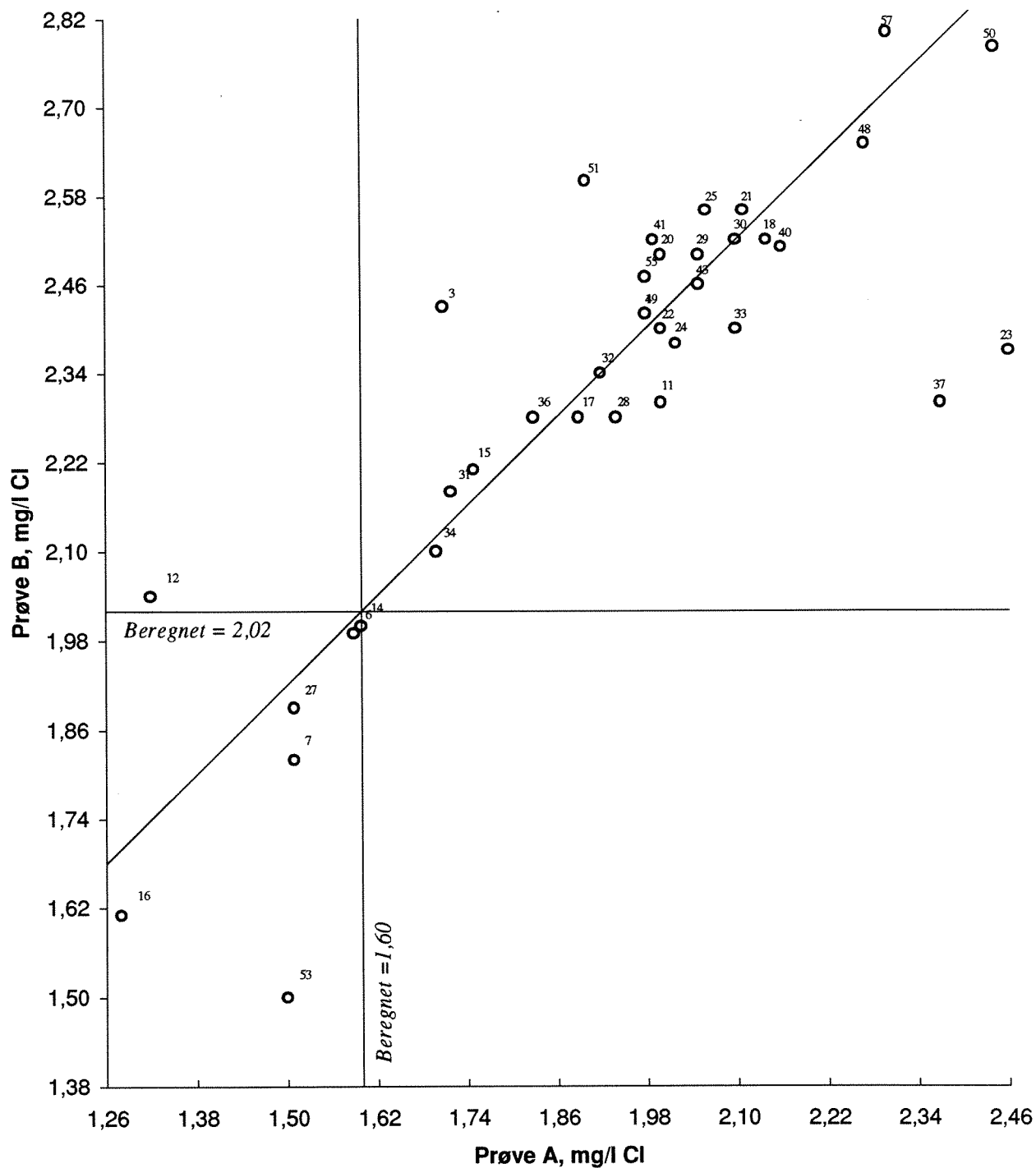


Figur 13. Youdendiagram for alkalitet, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %



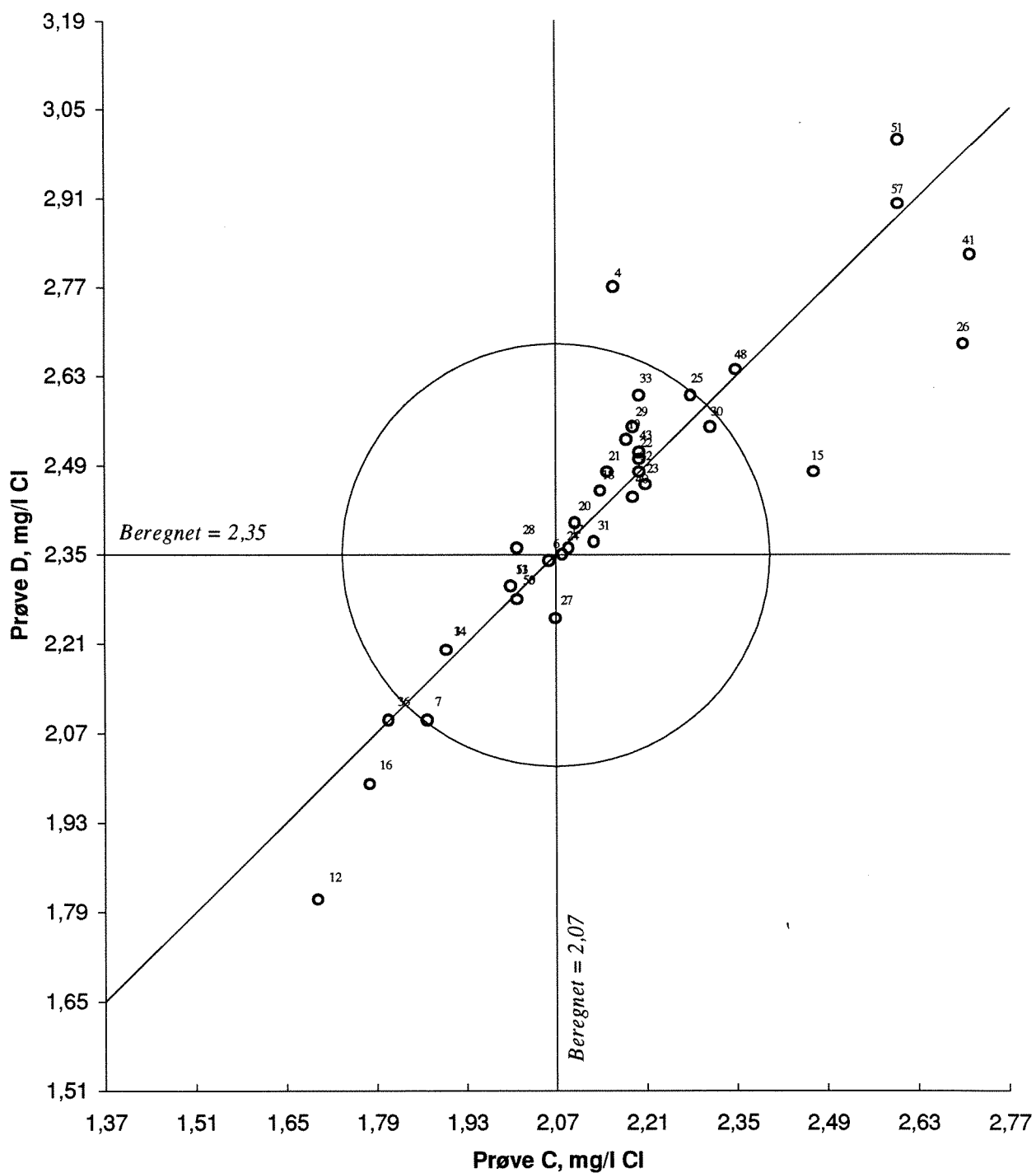
Figur 14. Youdendiagram for alkalitet, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Klorid



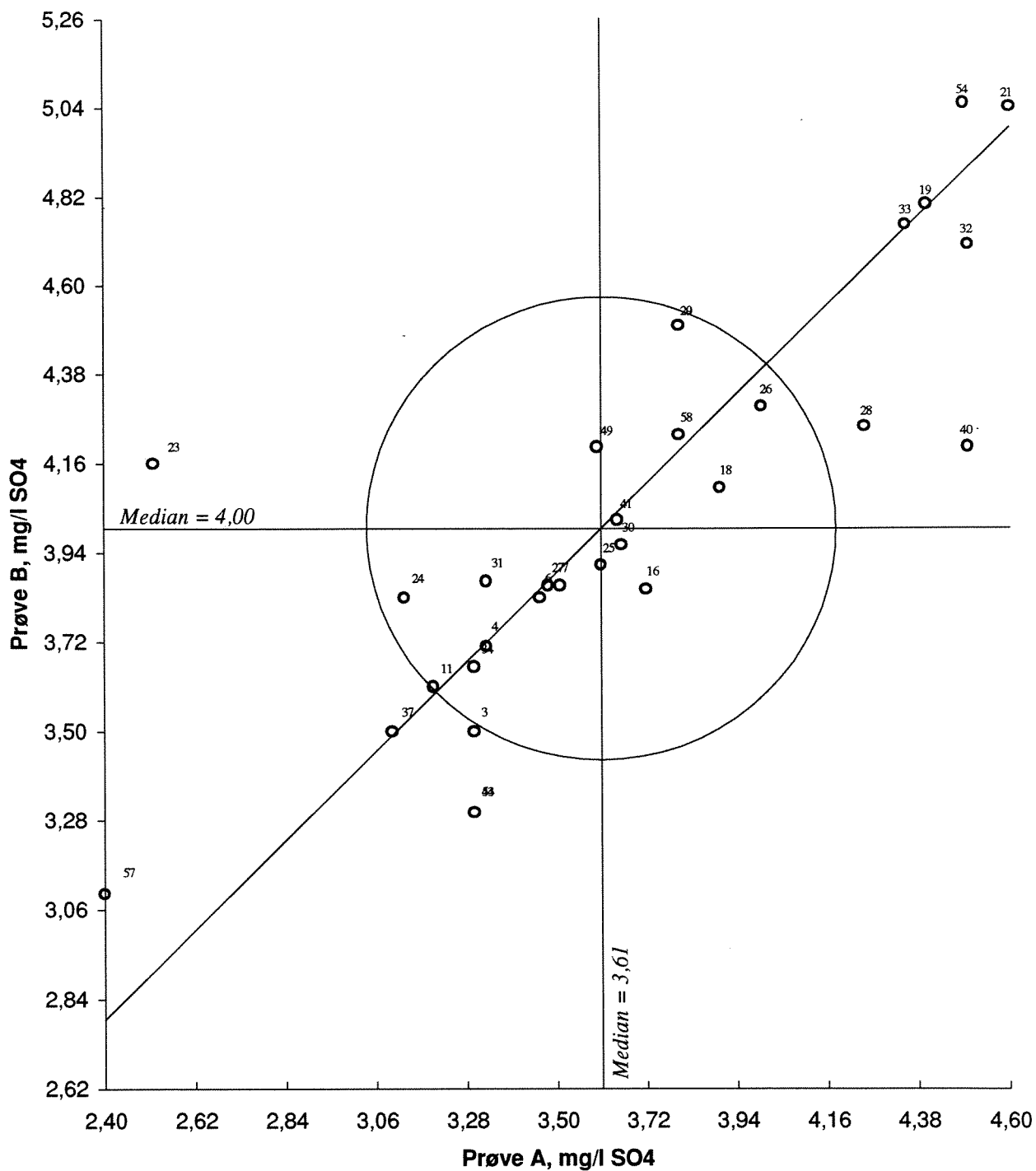
Figur 15. Youdendiagram for klorid, prøvepar AB
Resultatene er ikke evaluert

Klorid



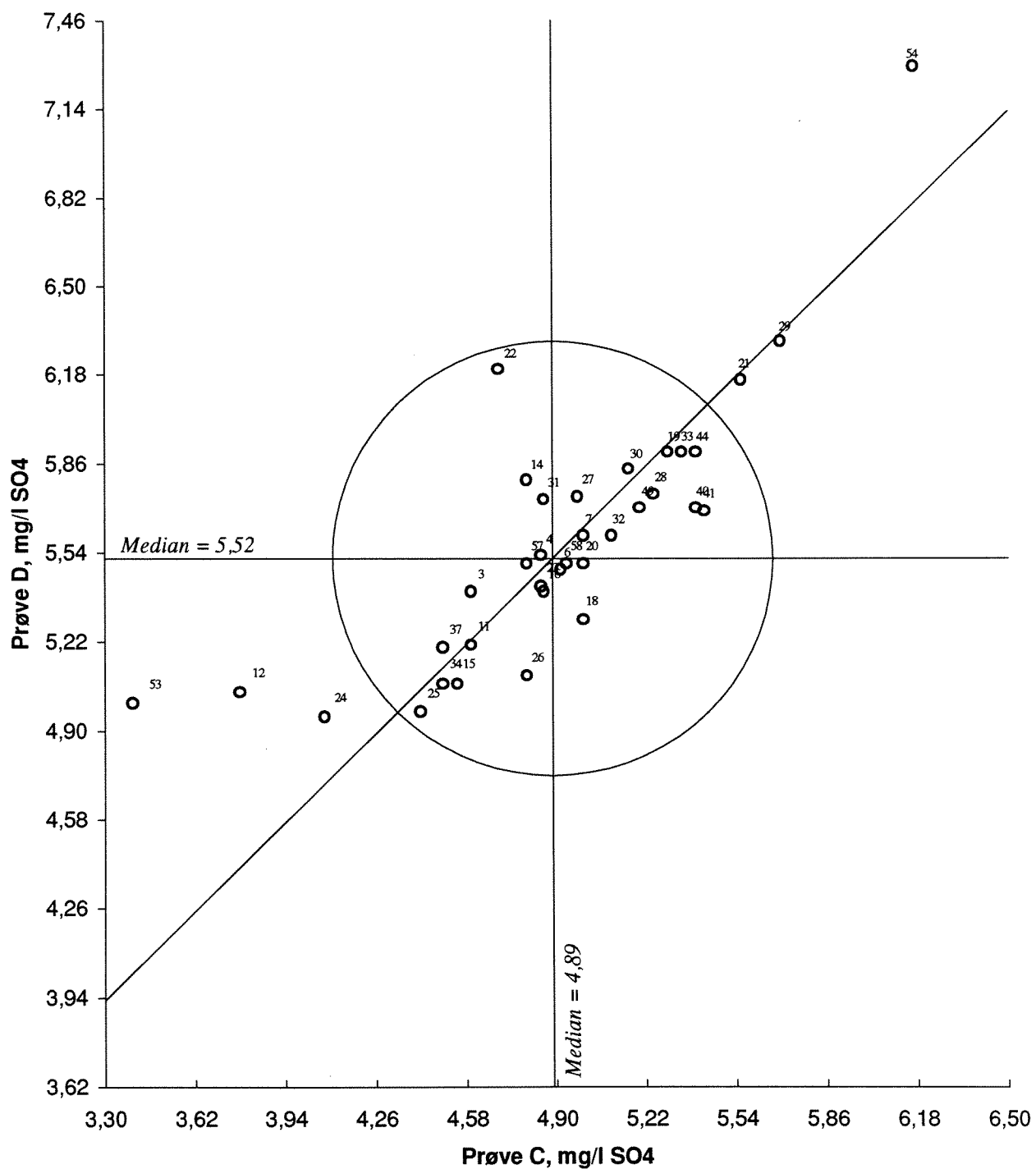
Figur 16. Youndendiagram for klorid, prøvepar CD
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Sulfat



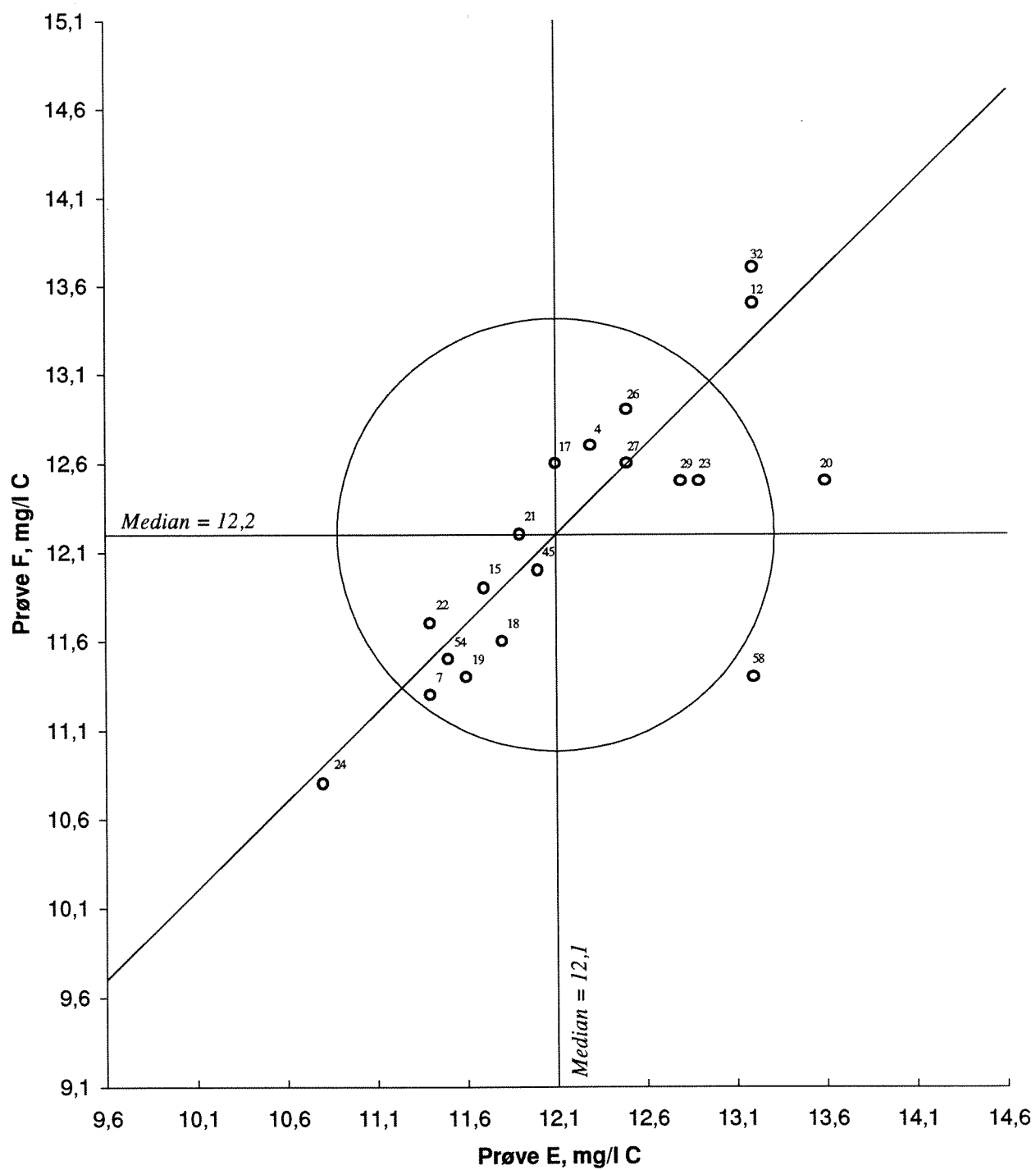
Figur 17. Youdendiagram for sulfat, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Sulfat



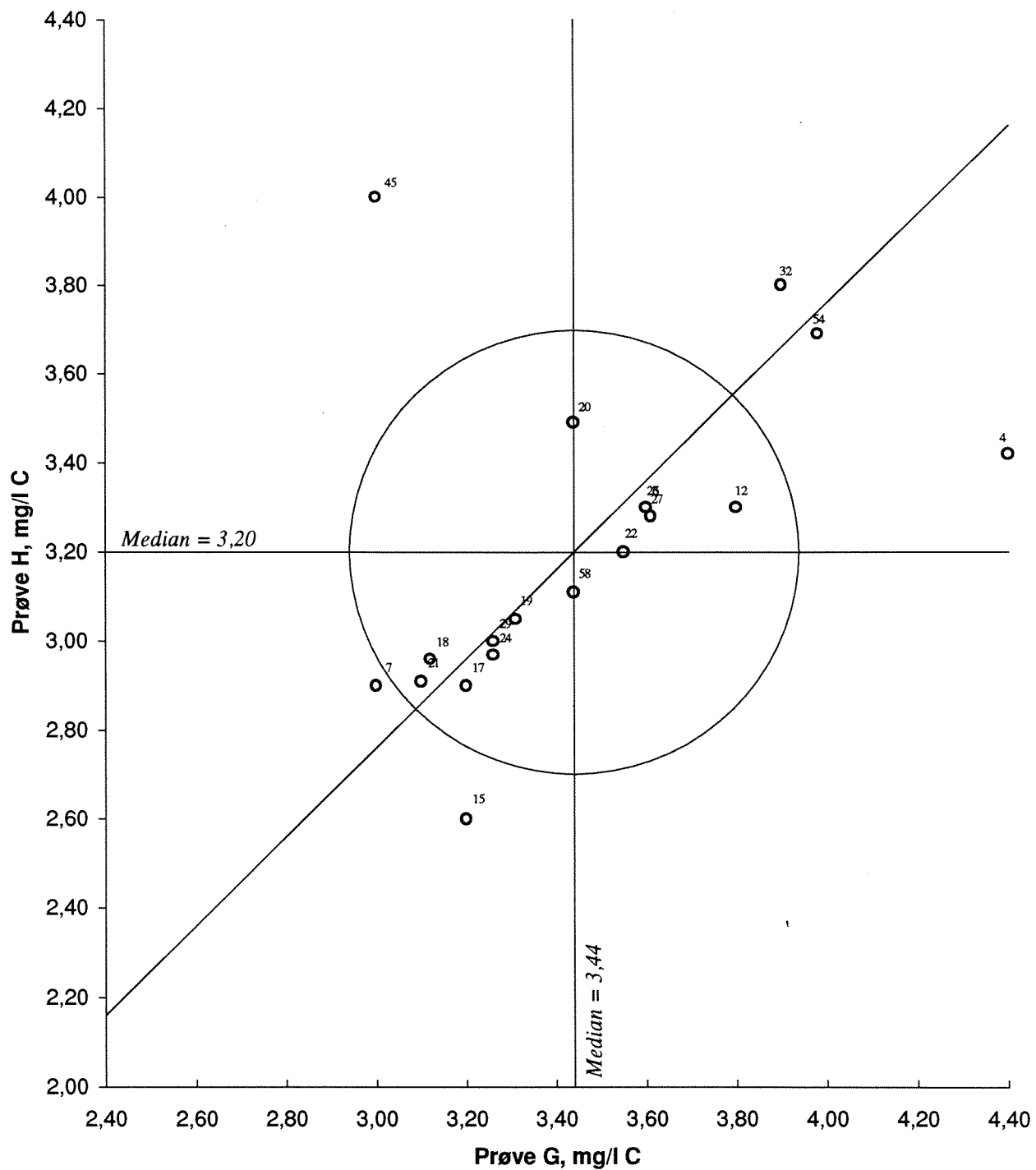
Figur 18. Youdendiagram for sulfat, prøvepar CD
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Totalt organisk karbon

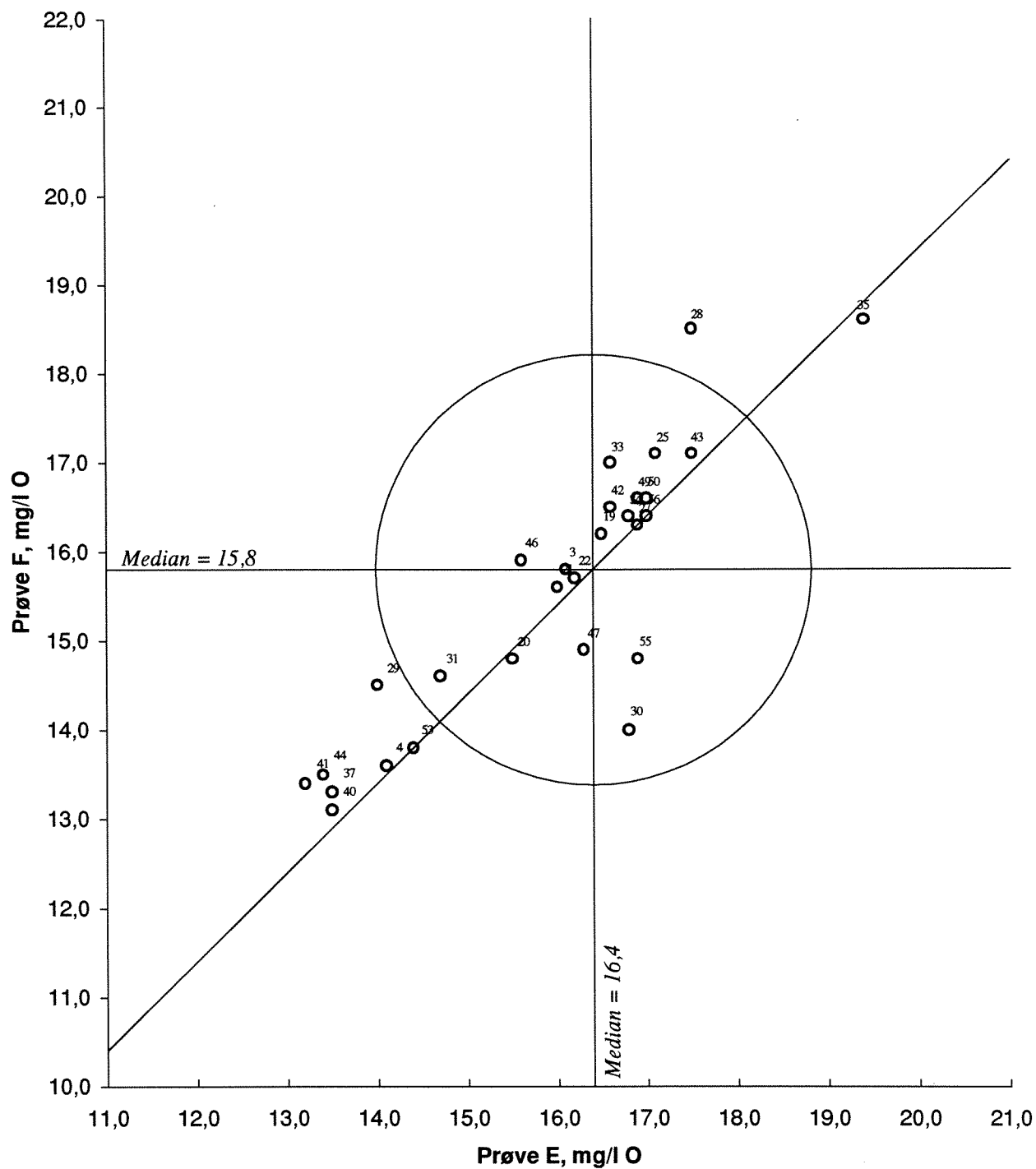


Figur 19. Youdendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

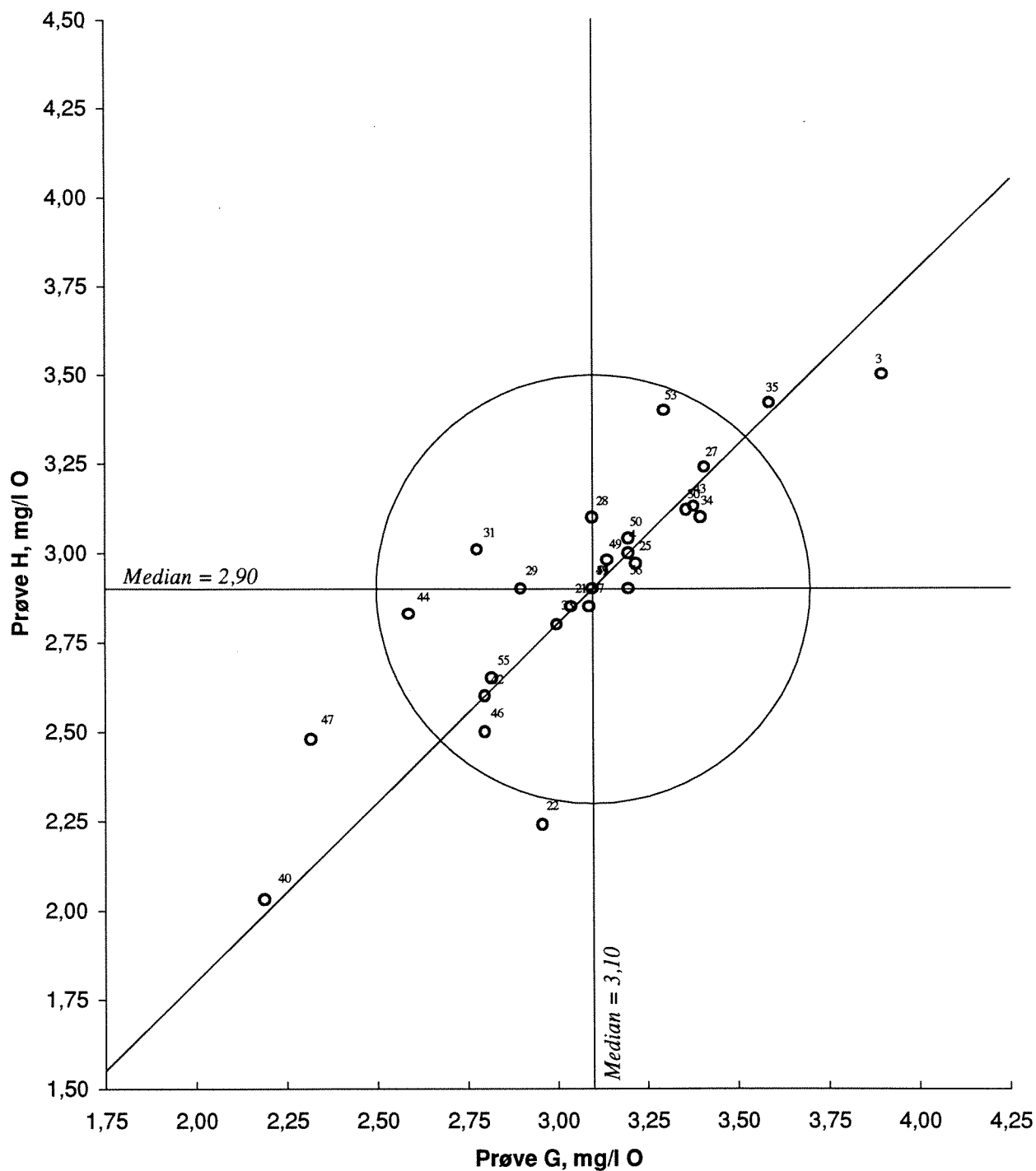
Totalt organisk karbon



Figur 20. Youdendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar GH
 Akseptansesgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

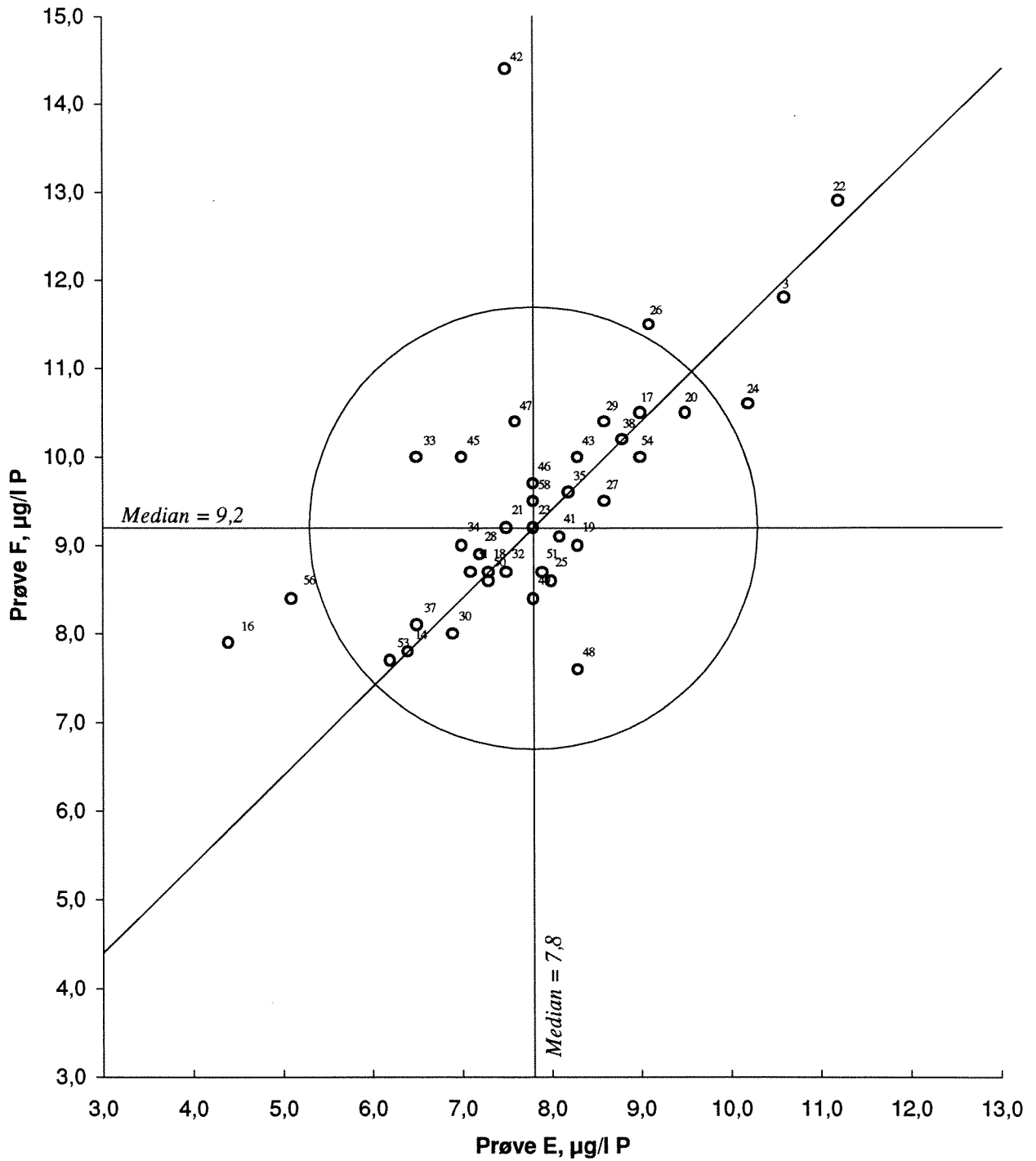
Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Mn} 

Figur 21. Youdendiagram for kjemisk oksygenforbruk, COD_{Mn} , prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Mn} 

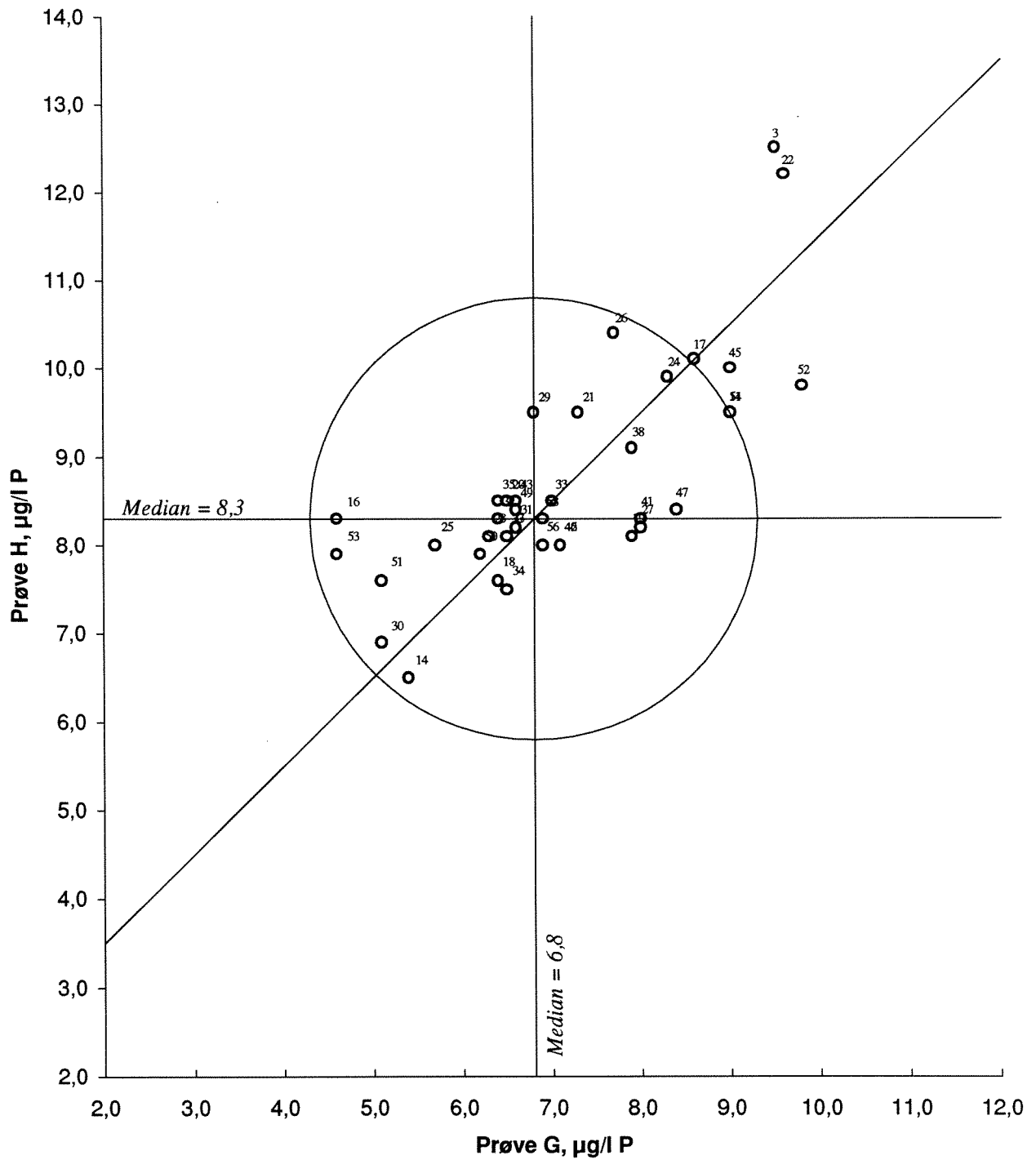
Figur 22. Youndendiagram for kemisk oksygenforbruk, COD_{Mn} , prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Totalfosfor



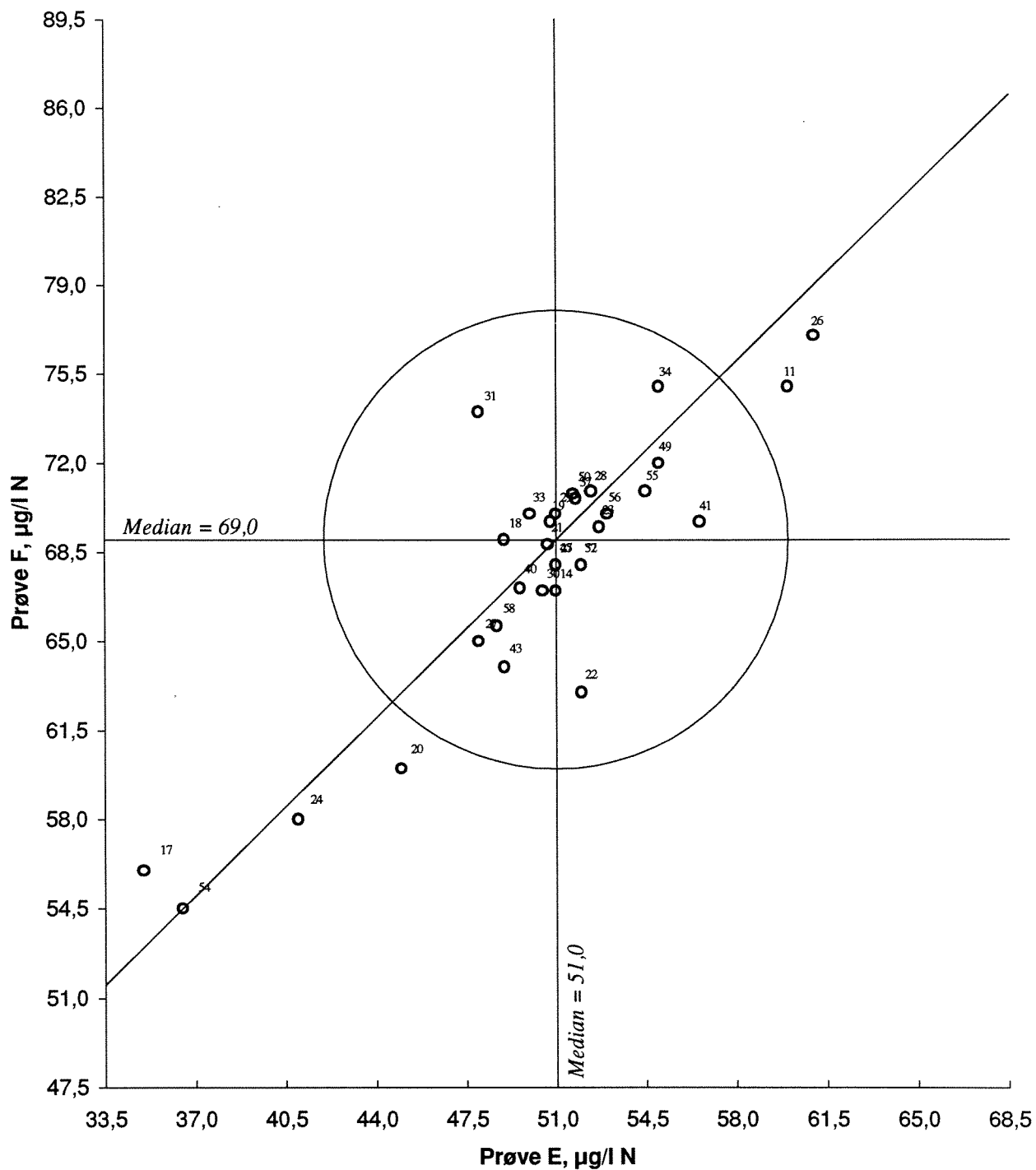
Figur 23. Youndendiagram for totalfosfor, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 2,5 µg/l P

Totalfosfor



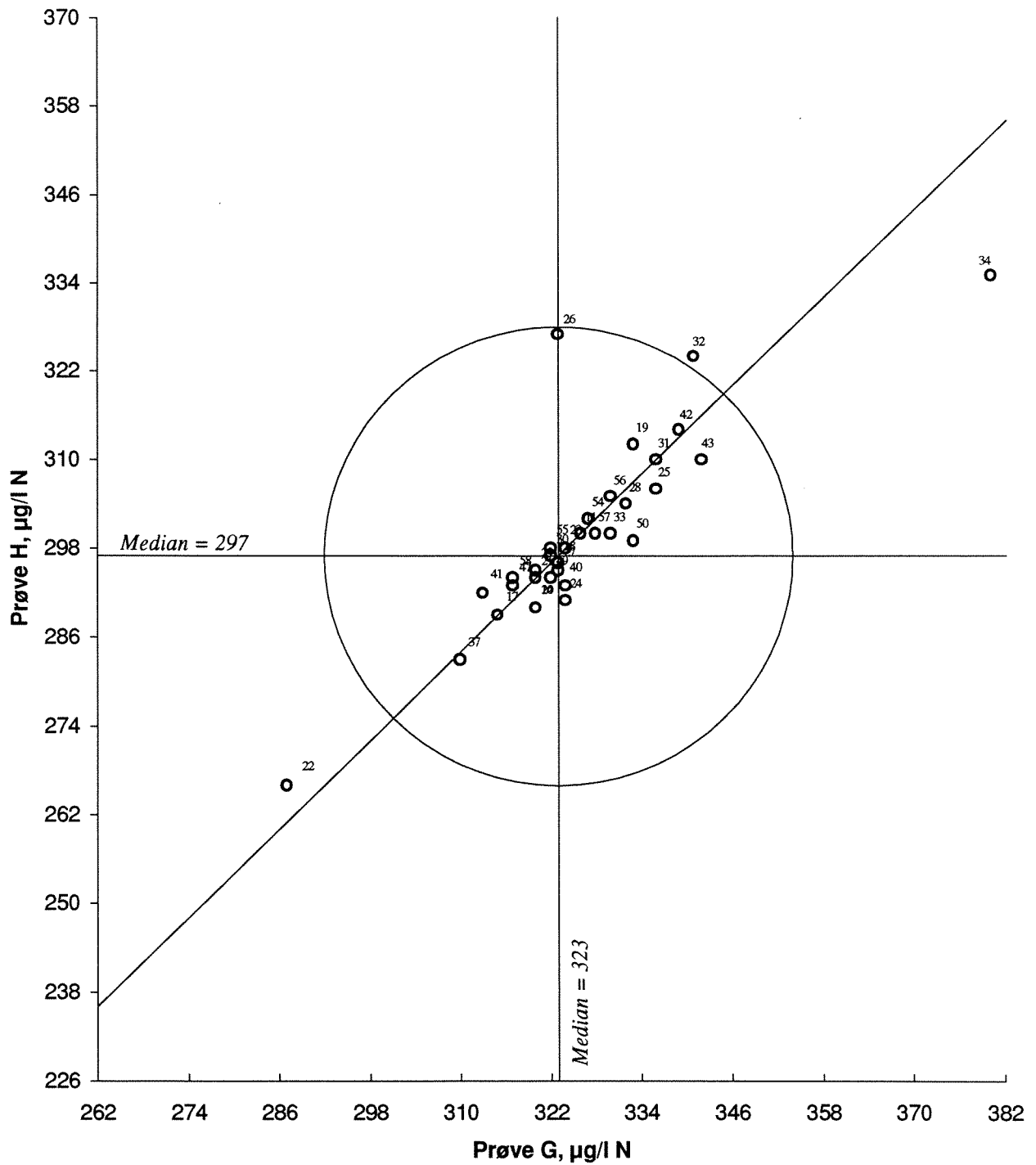
Figur 24. Youdendiagram for totalfosfor, prøvepar GH
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 2,5 µg/l P

Nitrat



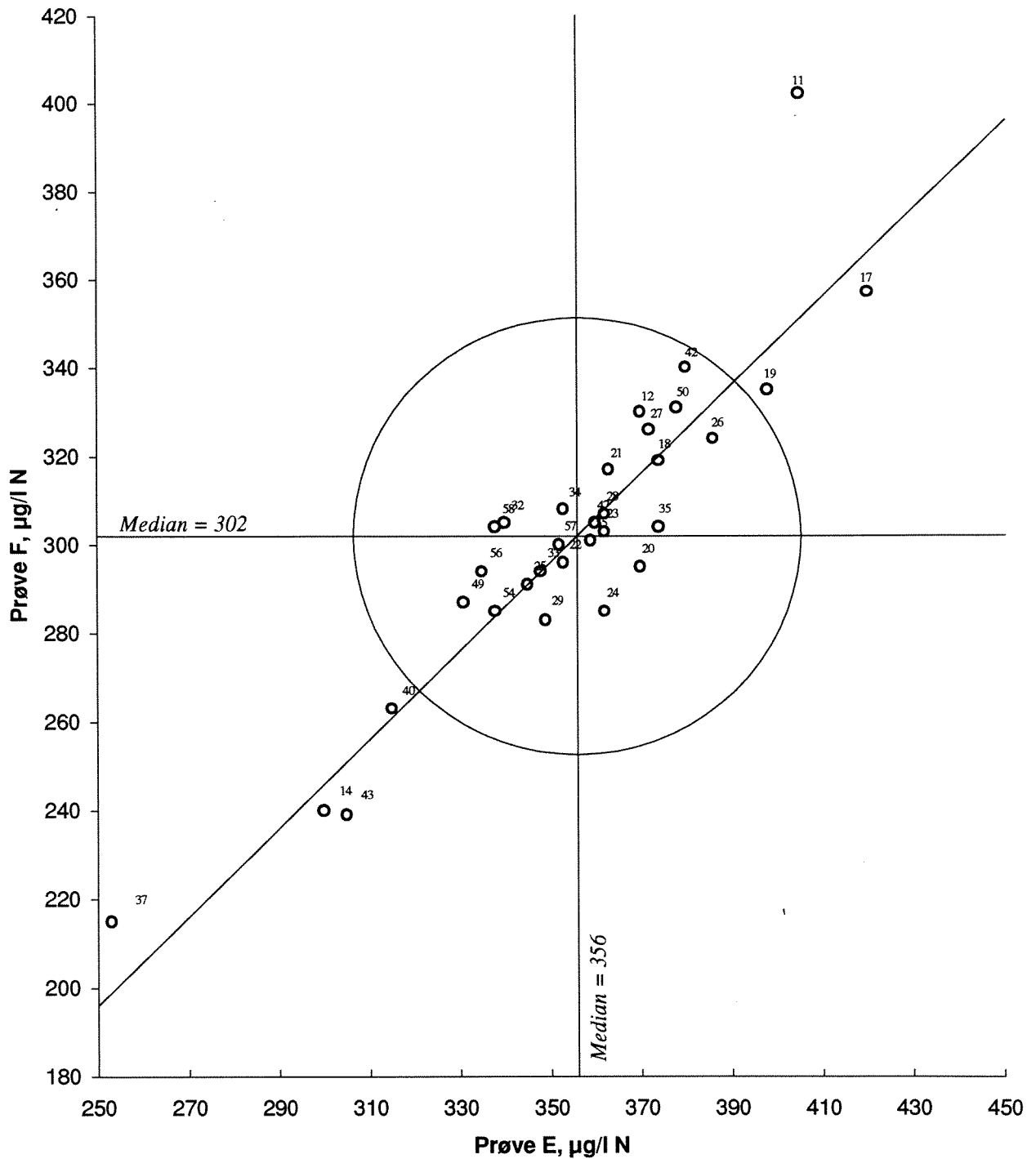
Figur 25. Youdendiagram for nitrat, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Nitrat



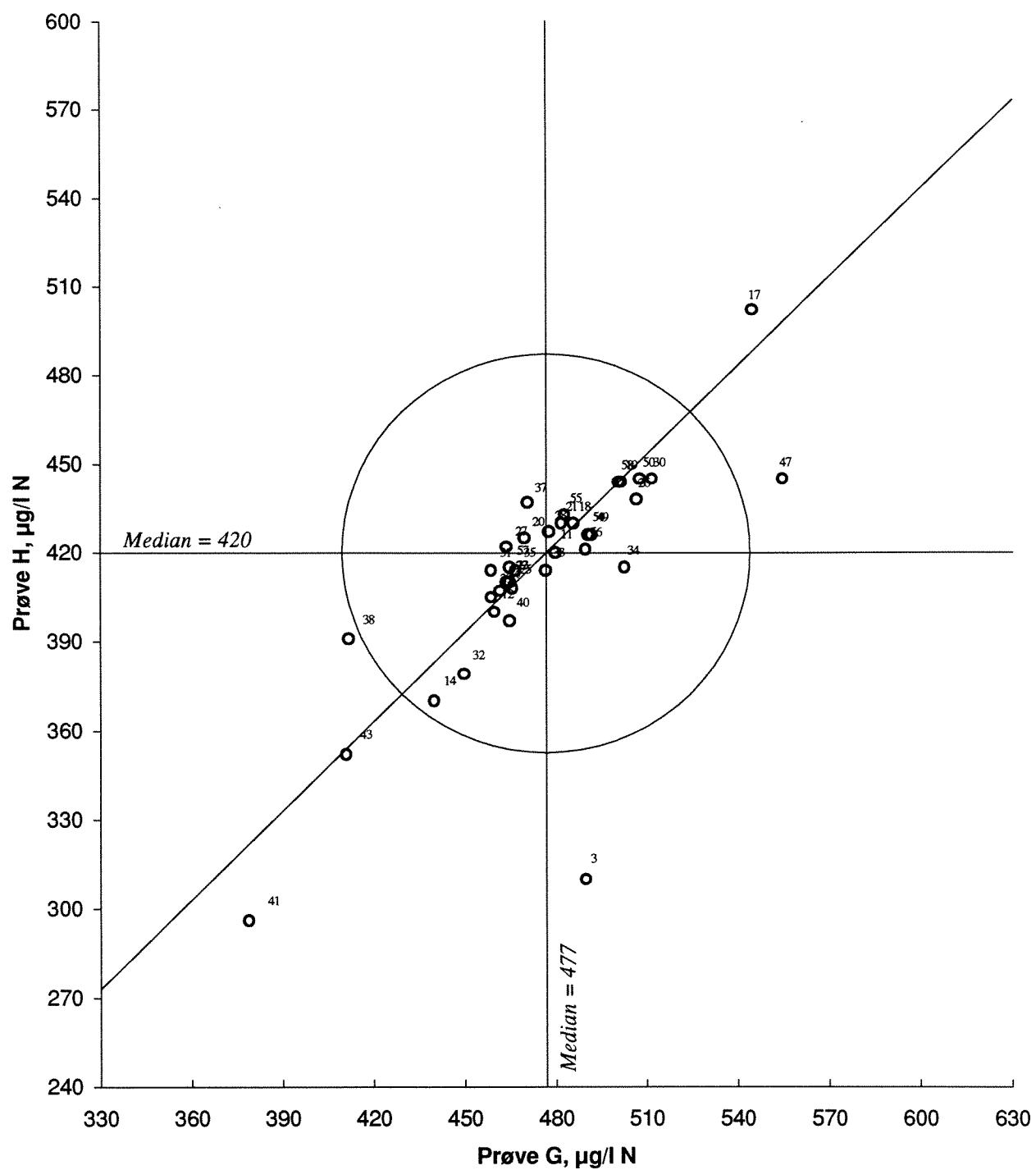
Figur 26. Youdendiagram for nitrat, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalnitrogen



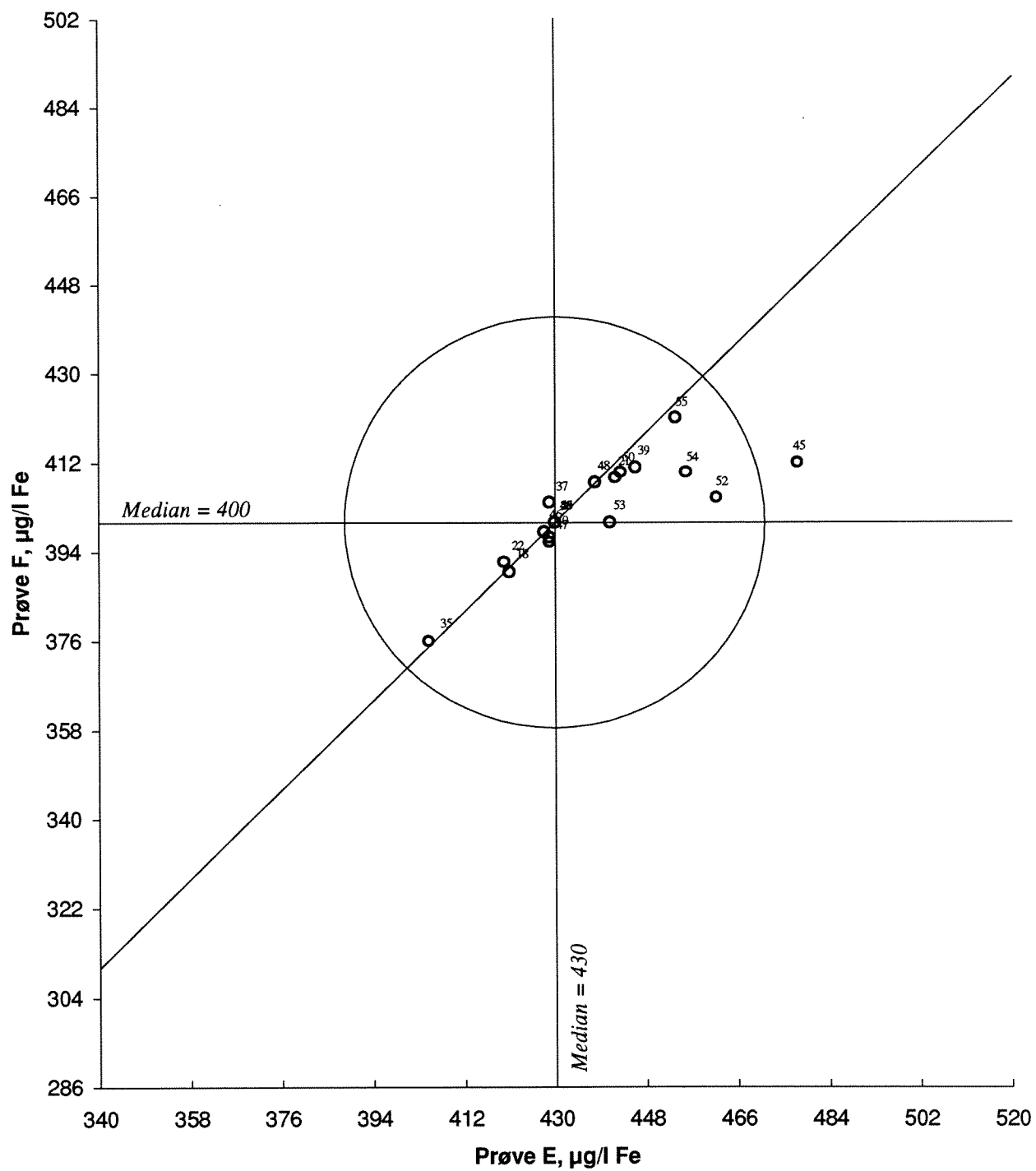
Figur 27. Youndendiagram for totalnitrogen, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Totalnitrogen



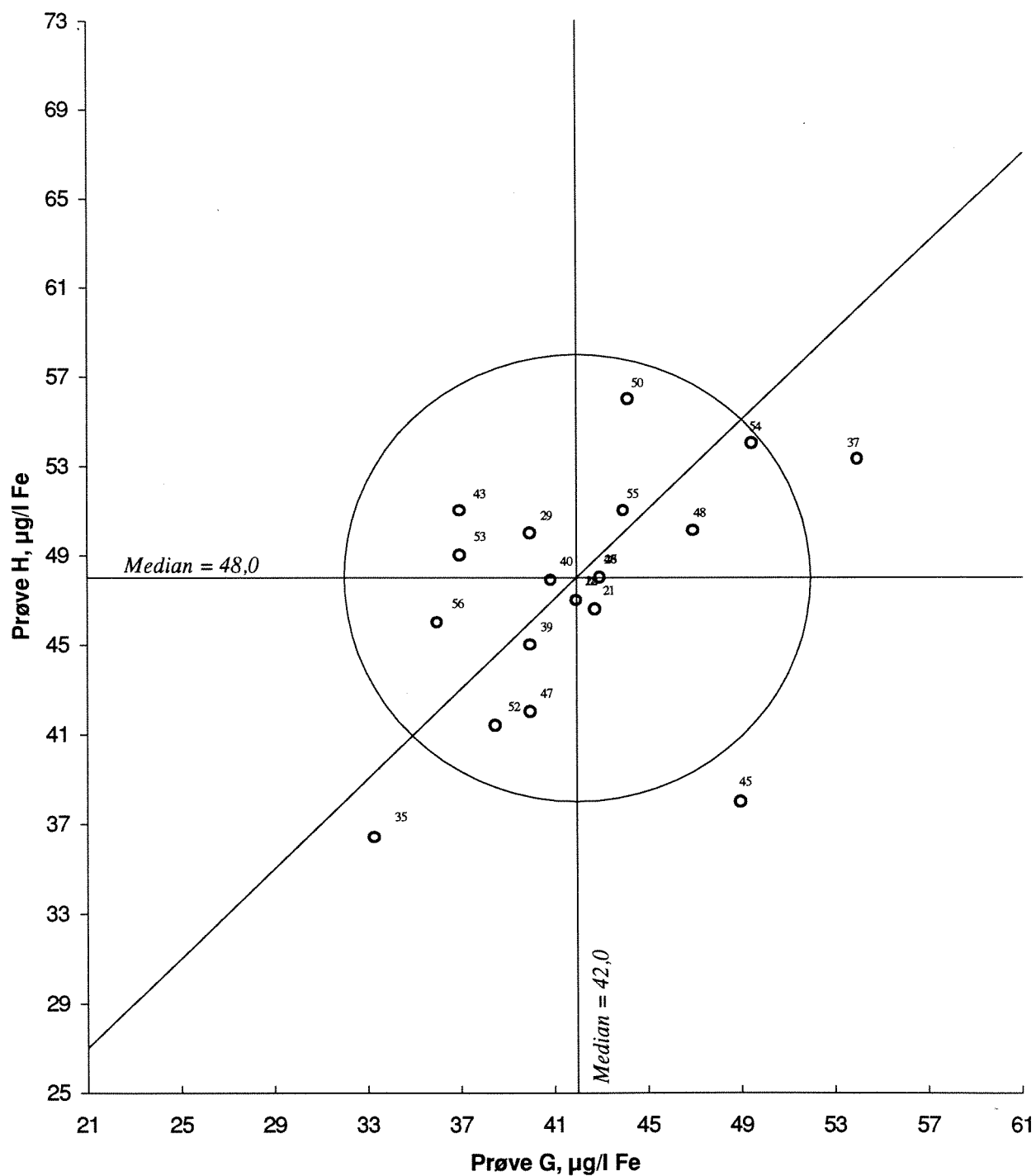
Figur 28. Youdendiagram for totalnitrogen, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Jern



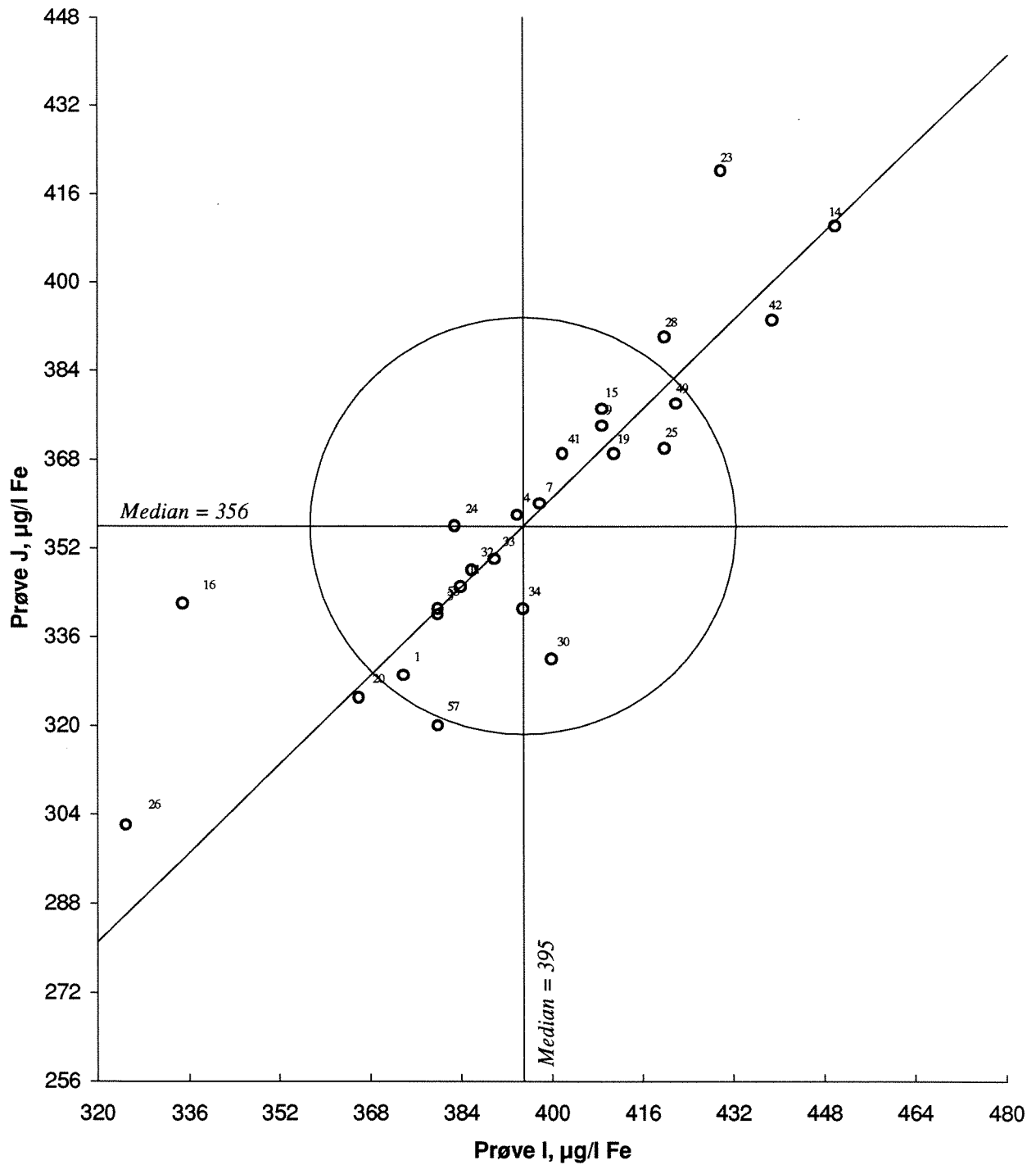
Figur 29. Youdendiagram for jern, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Jern



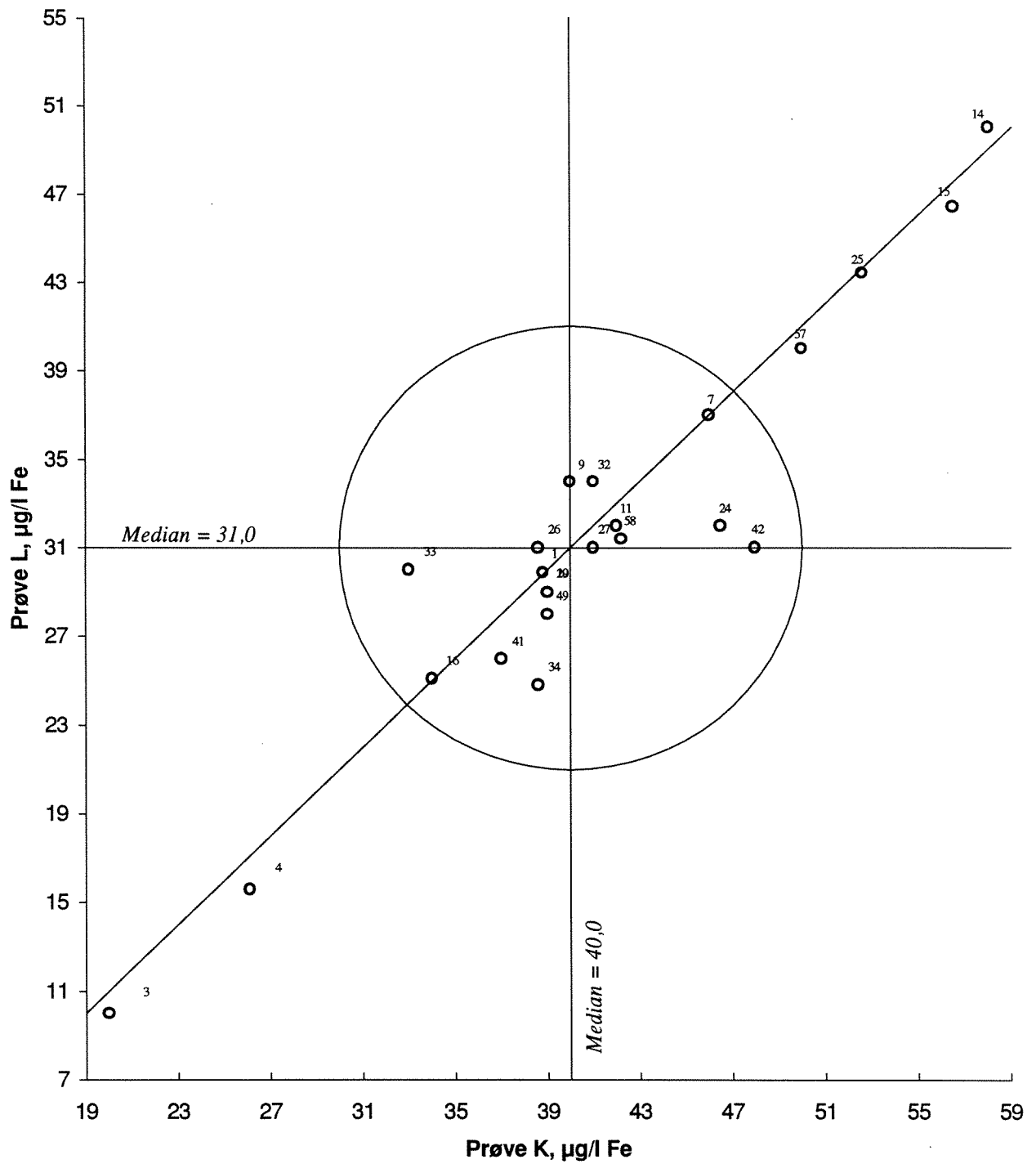
Figur 30. Youdendiagram for jern, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 µg/l Fe

Jern



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

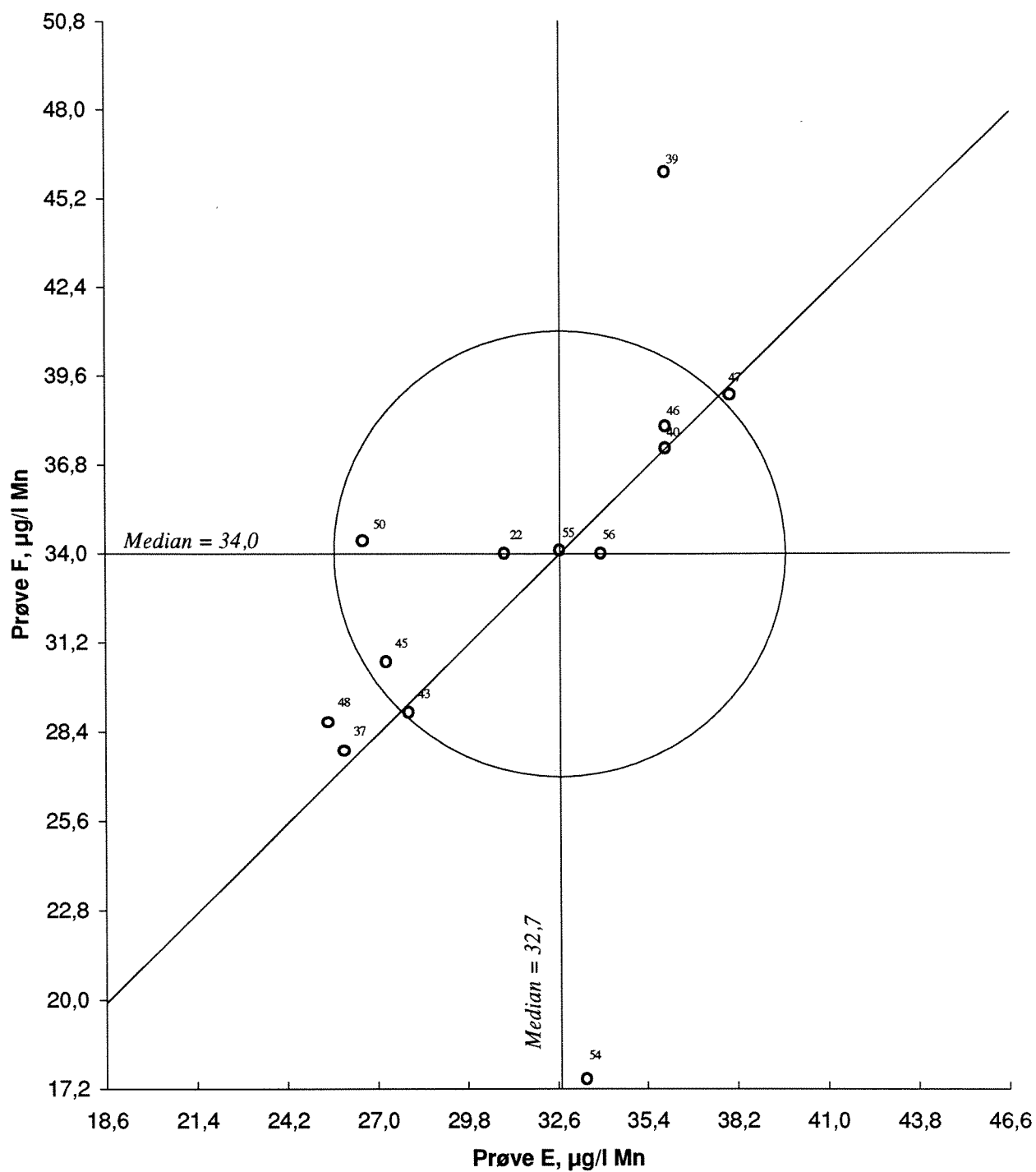
Jern



Figur 32. Youndendiagram for jern, prøvepar KL

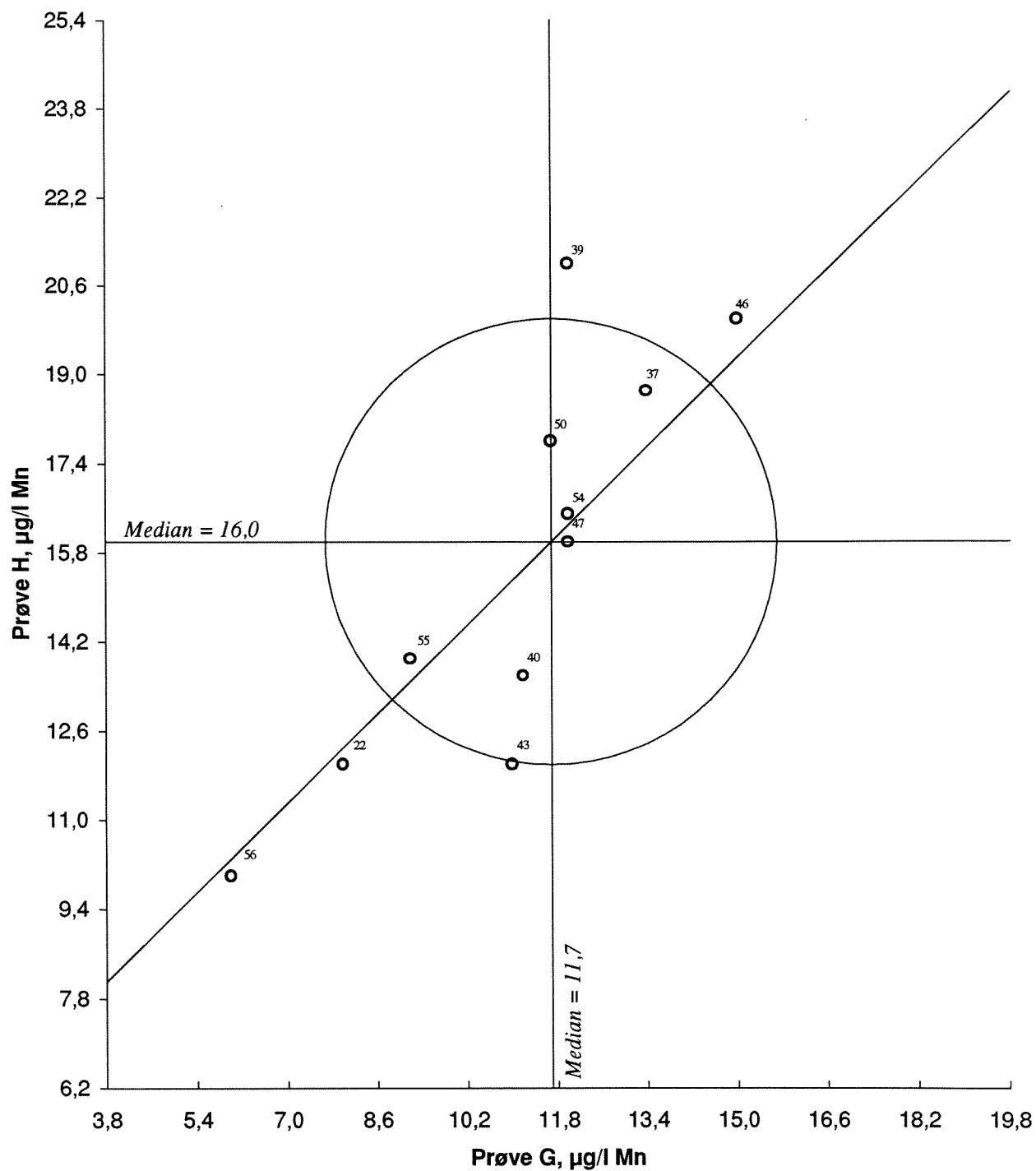
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 $\mu\text{g/l Fe}$

Mangan



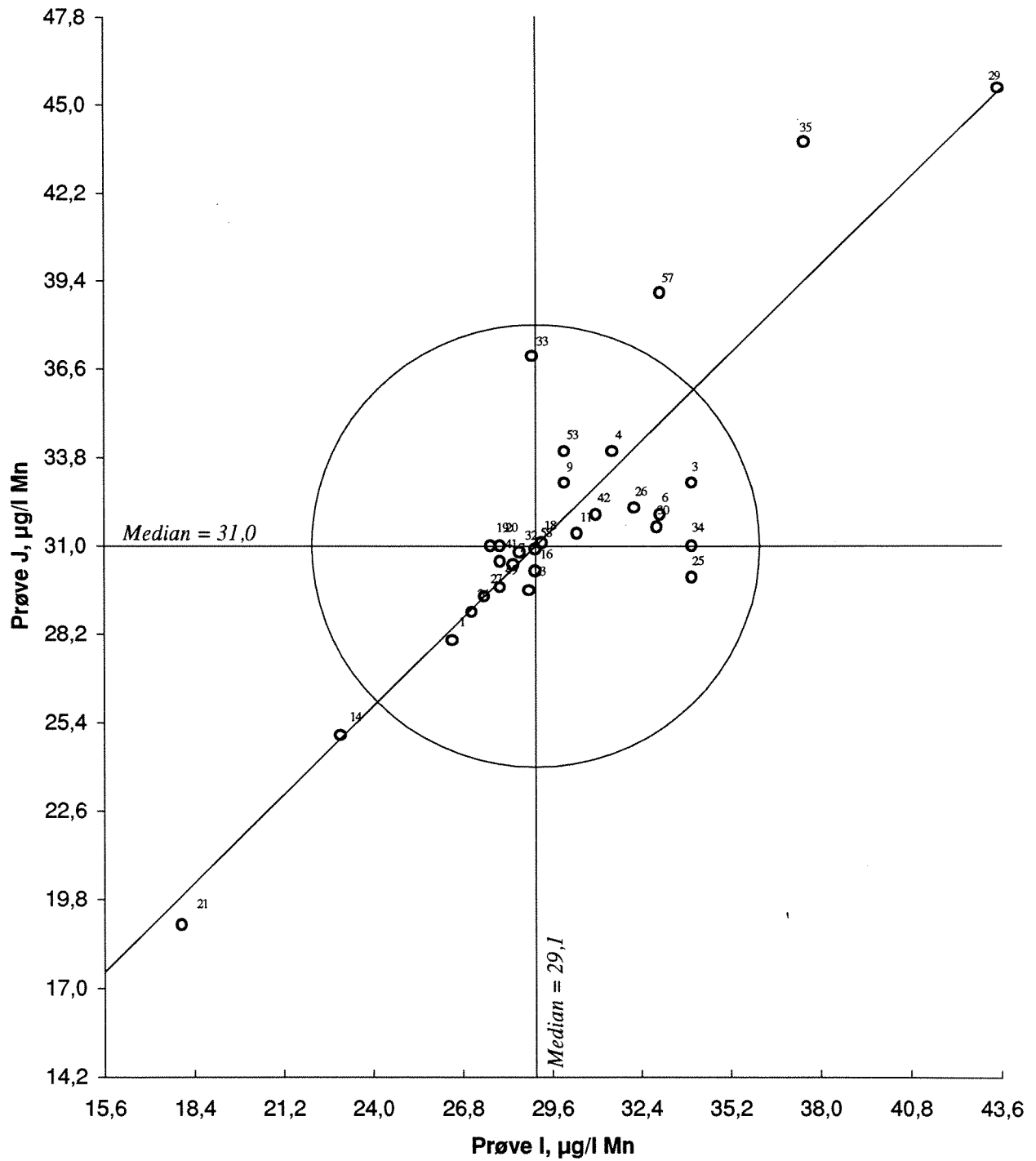
Figur 33. Youdendiagram for mangan, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 7 µg/l Mn

Mangan



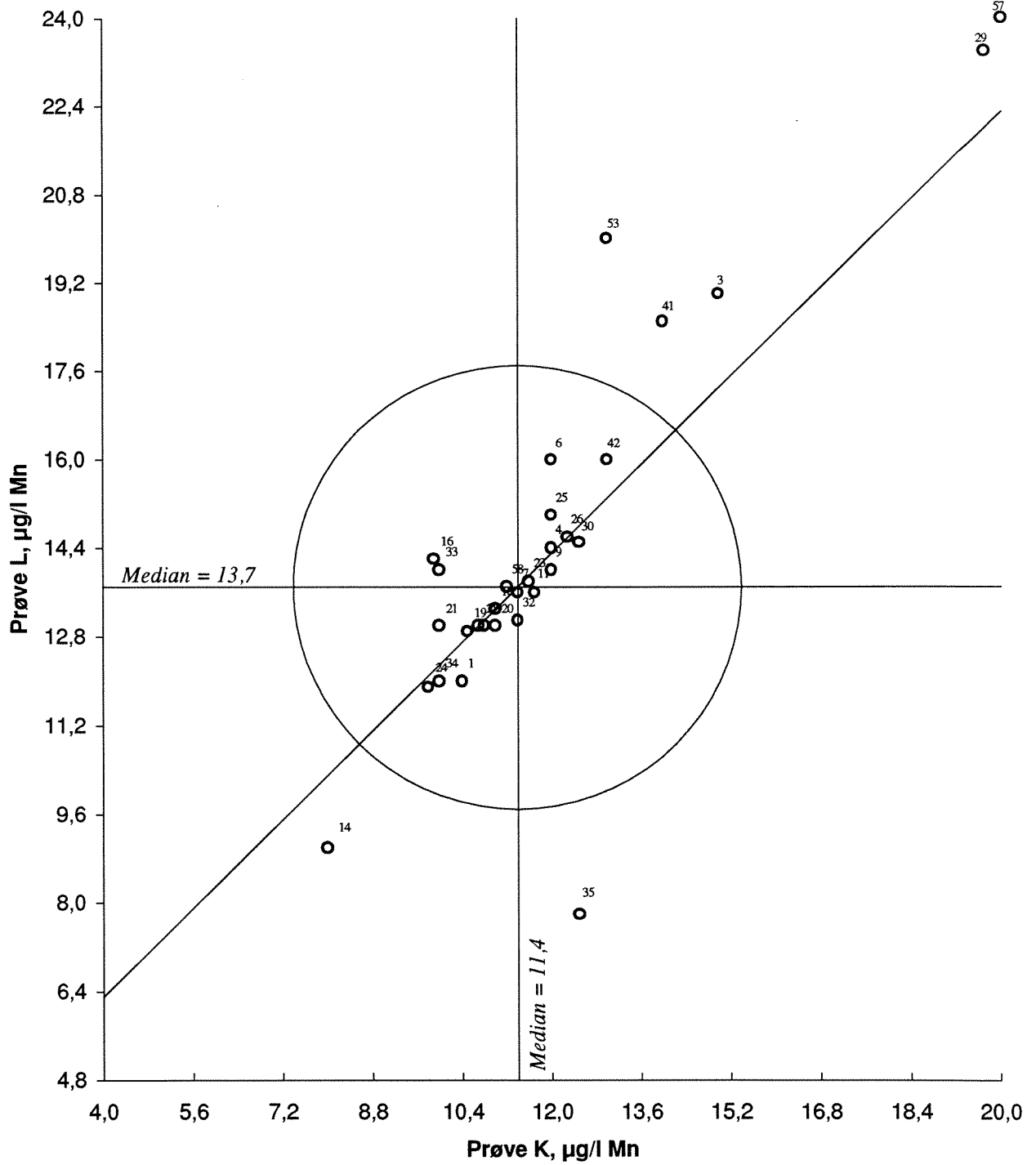
Figur 34. Youdendiagram for mangan, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 4 $\mu\text{g/l Mn}$

Mangan



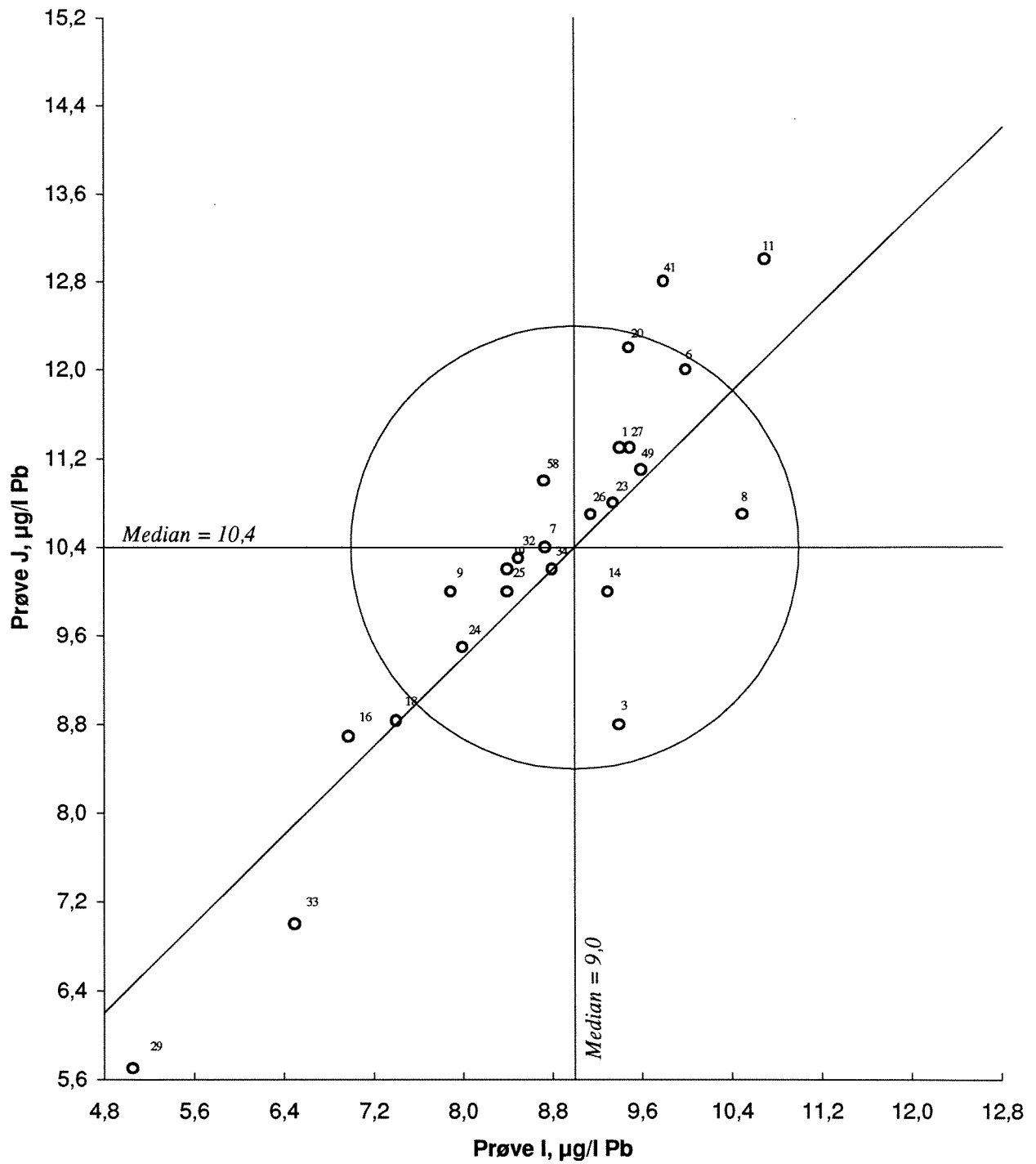
Figur 35. Youdendiagram for mangan, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 7 µg/l Mn

Mangan



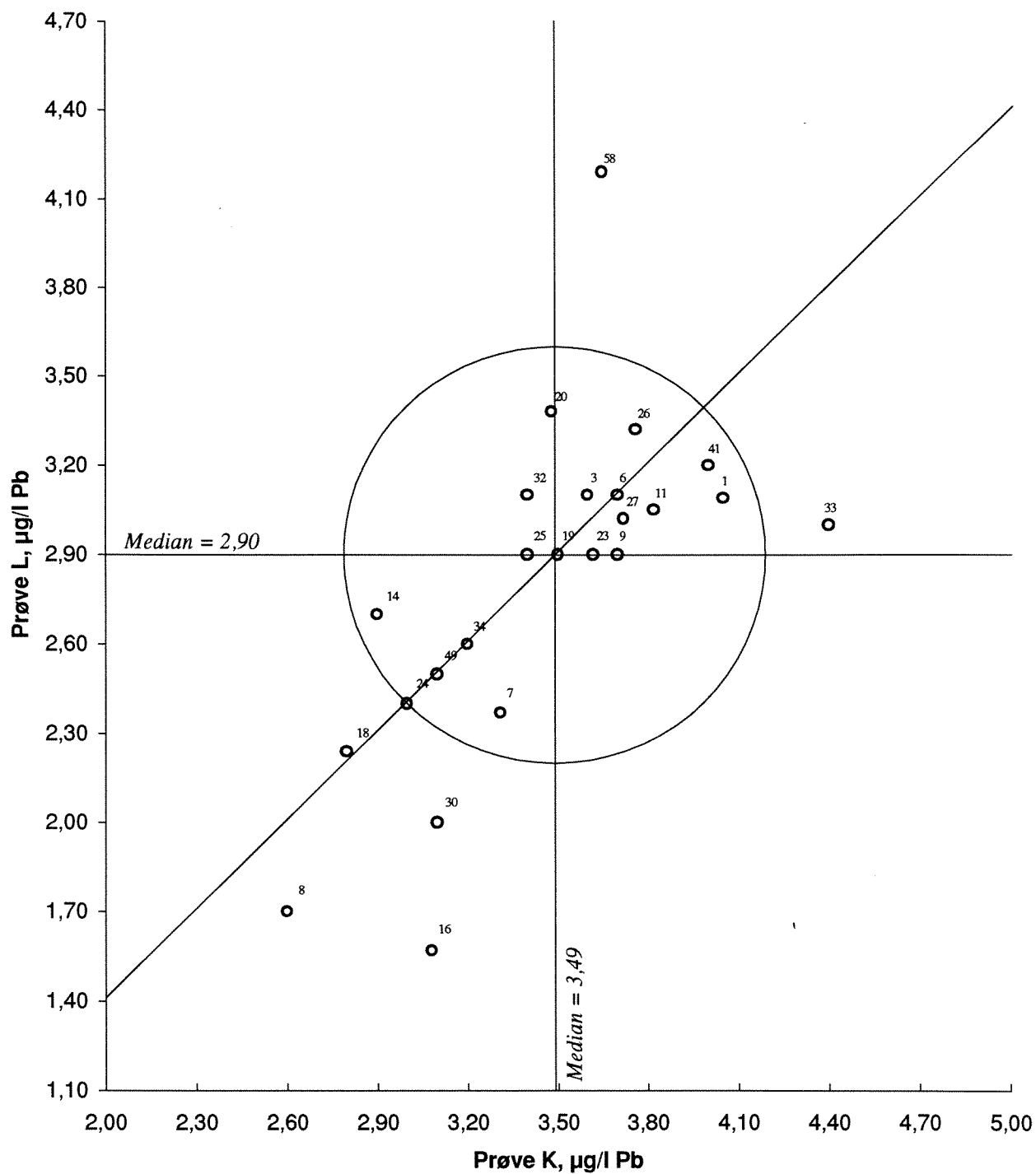
Figur 36. Youdendiagram for mangan, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 4 µg/l Mn

Bly



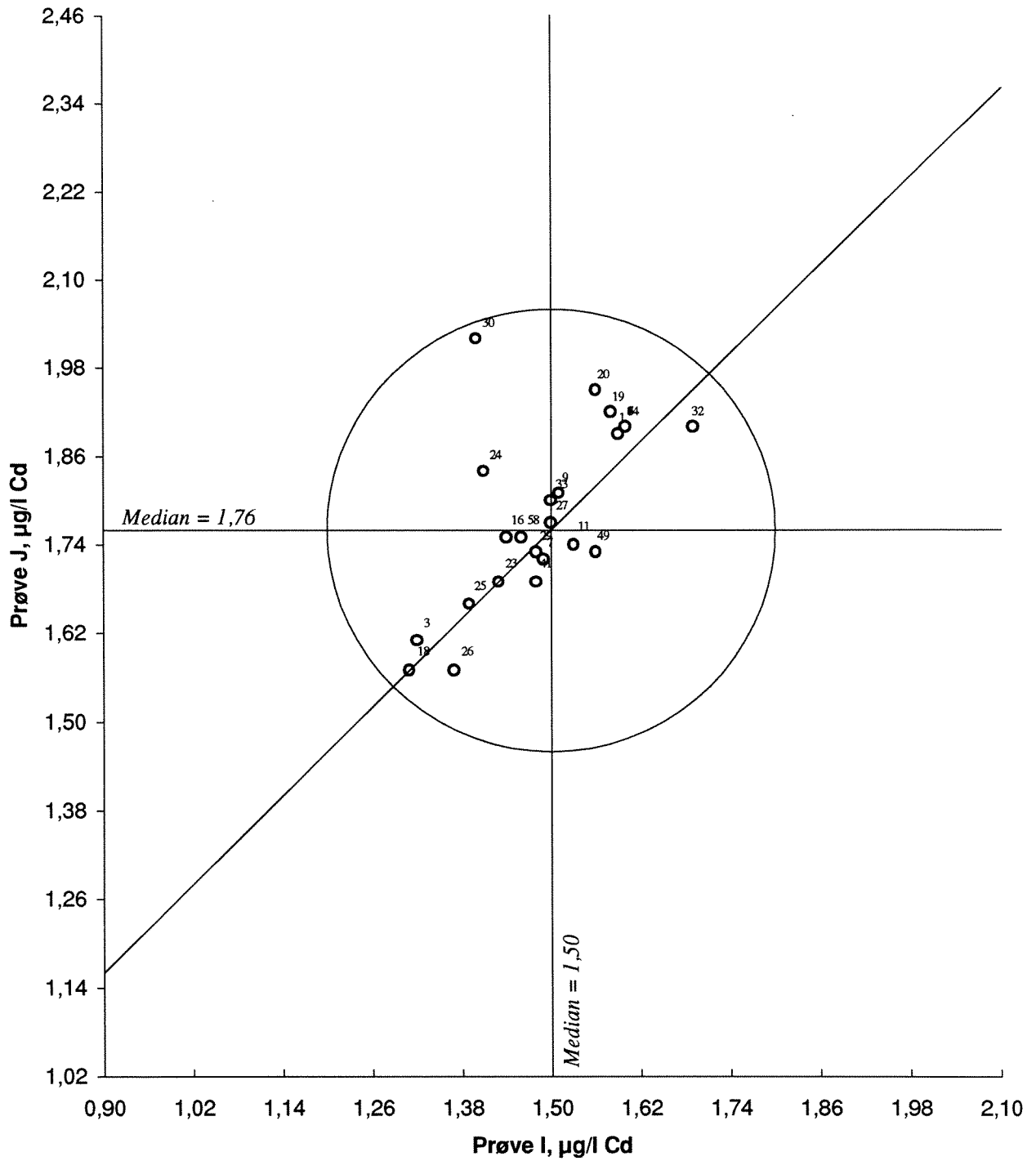
Figur 37. Youndendiagram for bly, prøvepar IJ
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er $2,0 \mu\text{g/l Pb}$

Bly



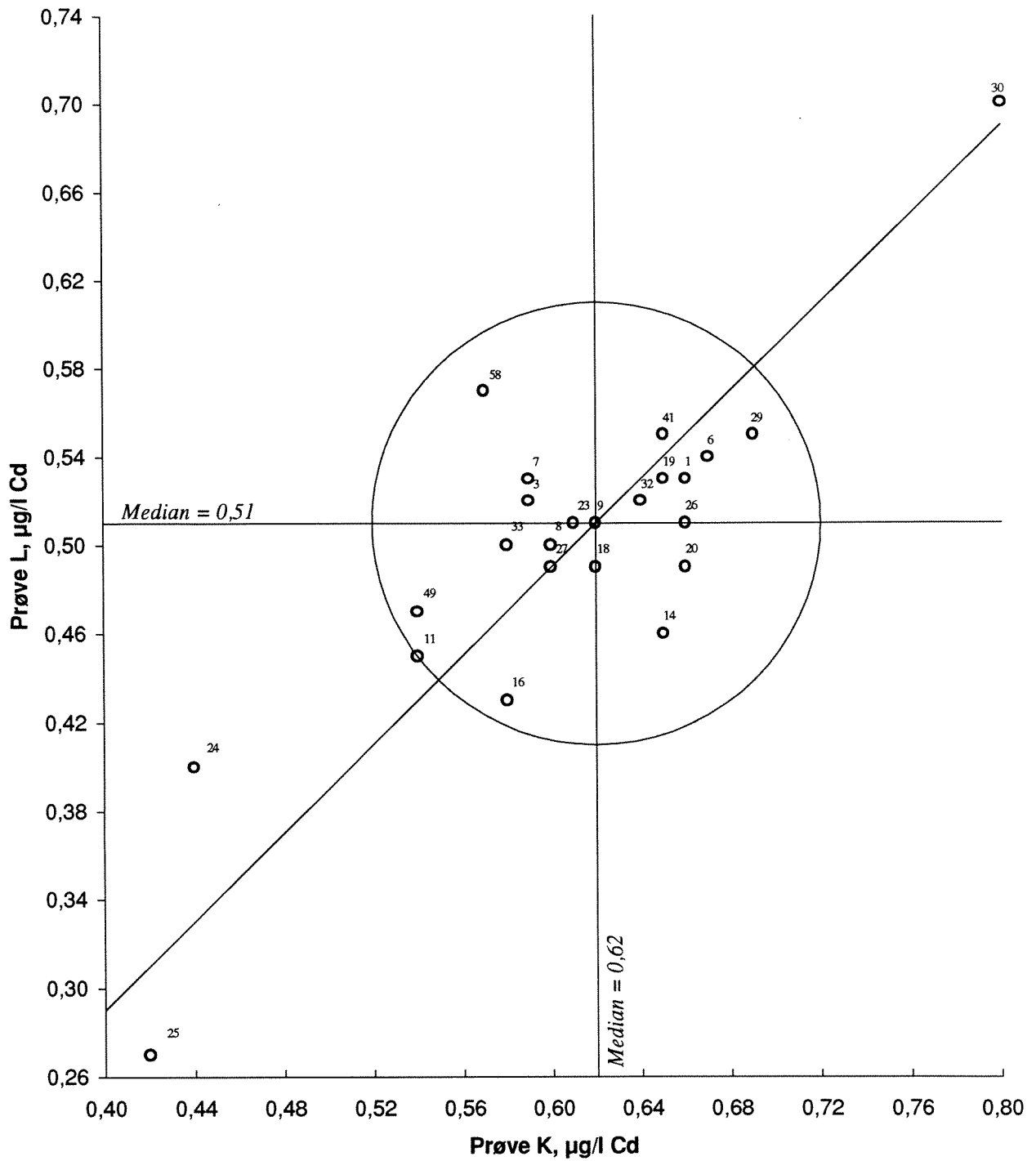
Figur 38. Youdendiagram for bly, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er $0,7 \mu\text{g/l Pb}$

Kadmium



Figur 39. Youdendiagram for kadmium, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0,3 µg/l Cd

Kadmium



Figur 40. Youdendiagram for kadmium, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er $0,1 \mu\text{g/l Cd}$

Henvisninger, fortsatt fra side 13

Norsk institutt for vannforskning [1994b]: Ringtester – Vassdragsanalyse. Ringtest 94-03. Rapport, O-92094, 113 s.

Røgeberg, Eirin [1984]: Alkalitet i naturlig vann – Resultatet er metodeavhengig. Norsk institutt for vannforskning. Refbla', 2/84. s. 8-10.

TILLEGG

A. Youdens metode

*Prinsipp og presentasjon
Tolking av resultater
Årsaker til analysefeil*

B. Gjennomføring

*Analysevariabler og metoder
Fremstilling av vannprøver
Prøveutsendelse og rapportering
NIVAs kontrollanalyser
Behandling av ringtestdata
Deltagere i ringtest 95-04*

C. Datamateriale

*Deltagernes analyseresultater
Statistikk, analysevariabler*

Tillegg A: Youdens metode

Prinsipp og presentasjon

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

Tolking av resultater

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

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

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

Årsaker til analysefeil

Analysefeil kan inndeles i to hovedtyper [NIVA 1986]: Tilfeldige feil innvirker primært på analysens presisjon, mens systematiske feil avgjør nøyaktigheten av resultatene. I praksis vil avvik mellom et resultat og sann verdi skyldes en kombinasjon av de to feiltyper.

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

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

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

Tillegg B: Gjennomføring

Analysevariabler og metoder

I programmet for ringtest 95-04 inngikk 18 analysevariabler: pH, konduktivitet, natrium, kalium, kalsium, magnesium, alkalitet, klorid, sulfat, totalt organisk karbon, kjemisk oksygenforbruk (COD_{Mn}), totalfosfor, nitrat, totalnitrogen, jern, mangan, bly og kadmium.

Deltagerne ble anbefalt å følge Norsk Standard (NS) ved analysene. En rekke laboratorier benyttet automatiserte varianter av standardmetodene eller mer avanserte instrumentelle teknikker. Samtlige metoder som ble brukt 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 eller foreldet metode
Konduktivitet	NS-ISO 7888 NS 4721 Annen metode	Konduktometrisk måling, NS-ISO 7888 Konduktometrisk måling, NS 4721 Udokumentert metode
Natrium	AAS, NS 4775, 2. utg. AAS, NS 4775, 1. utg. AES ICP/AES Ionkromatografi	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4775, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4775, 1. utg. Atomemisjon i flamme (flammefotometri) Plasmaeksitasjon/atomemisjon Ionkromatografi
Kalium	AAS, NS 4775, 2. utg. AAS, NS 4775, 1. utg. AES ICP/AES Ionkromatografi	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4775, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4775, 1. utg. Atomemisjon i flamme (flammefotometri) Plasmaeksitasjon/atomemisjon Ionkromatografi
Kalsium	AAS, NS 4776, 2. utg. AAS, NS 4776, 1. utg. ICP/AES Ionkromatografi EDTA, NS 4726	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4776, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4776, 1. utg. Plasmaeksitasjon/atomemisjon Ionkromatografi EDTA-titrering, NS 4726
Magnesium	AAS, NS 4776, 2. utg. AAS, NS 4776, 1. utg. ICP/AES Ionkromatografi EDTA, beregning	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4776, 2. utg. Atomabsorpsjon i flamme, NS 4776, 1. utg. Plasmaeksitasjon/atomemisjon Ionkromatografi EDTA-titrering, differanse $[Ca + Mg] - [Ca]$
Alkalitet	pH 4,5 + 4,2, NS 4754 pH 4,5 + 4,2, annen met. pH 4,5, NS 4754 Henriksens metode	Pot. titrering til pH 4,5 + 4,2, NS 4754 Pot. titrering til pH 4,5 + 4,2, udokumentert met. Pot. titrering til pH 4,5, NS 4754 Pot. titrering til pH 4,5, korreksjon e. Henriksen
Klorid	NS 4769 Autoanalysator FIA Ionkromatografi Pot. titr., NS 4756 Mohr, NS 4727 Ionelektiv elektrode	Kvikksølvtiocyanat-reaksjonen, NS 4769 Kvikksølvtiocyanat-reaksjonen, autoanalysator Kvikksølvtiocyanat-reaksjonen, Flow Injection Ionkromatografi Potensiometr. titrering med sølvnitrat, NS 4756 Titrering med sølvnitrat etter Mohr, NS 4727 Kloridselektiv membranelektrode

Tabell B1. (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Sulfat	Nefelometri, NS 4762 Nefelometri, NIVA Nefelometri, annen met. Ionkromatografi Autoanal./Thorin FIA/Metyltymolblå ICP/AES	Nefelometri (bariumsulfat), NS 4762 Nefelometri (bariumsulfat), NIVA 12.1.79 Nefelometri (bariumsulfat), annen metode Ionkromatografi Thorin-reaksjonen, autoanalysator Metyltymolblå-reaksjonen, Flow Injection Plasmaeksitasjon/atomemisjon, bestemt som S
Totalt organisk karbon	Astro 2001 Astro 1850 Dohrmann DC-190 Shimadzu 5000 Shimadzu 500 Carlo Erba 400/P	UV/persulfat-oks. (90°), Astro 2001 UV/persulfat-oks. (60-70°), Astro 1850 Katalytisk forbr. (680°), Dohrmann DC-190 Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-5000 Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-500 Katalytisk forbr., Carlo Erba 400/P
Kjem. oks.forbruk, COD _{Mn}	NS 4759	Permanganat-oksidasjon, NS 4759
Totalfosfor	NS 4725, 3. utg. Autoanalysator FIA/SnCl ₂	Persulfat-oks. i surt miljø, NS 4725, 3. utg. Persulfat-oks. (NS 4725), autoanalysator Persulfat-oks., tinnklorid-red., Flow Injection
Nitrat	NS 4745, 2. utg. Autoanalysator FIA Ionkromatografi	Kadmium-reduksjon, NS 4745, 2. utg. Kadmium-reduksjon, autoanalysator Kadmium-reduksjon, Flow Injection Ionkromatografi
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
Jern	NS 4741 FIA Autoanalysator AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 AAS, Zeeman AAS, gr.ovn, annen ICP/AES ICP/MS	Persulfat-oks., TPTZ-reaksj., NS 4741 Persulfat-oks., TPTZ-reaksj., Flow Injection Tioglykolsyre/TPTZ-reaksj., Technicon 109-71W Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Atomabsorpsjon i grafittovn, annen metode Plasmaeksitasjon/atomemisjon Plasmaeksitasjon/massespektrometri
Mangan	NS 4742 FIA/Dietylanilin AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 AAS, Zeeman AAS, gr.ovn, annen ICP/AES ICP/MS	Persulfat-oks., formaldoksim-reaksj., NS 4742 Ingen oks., dietylanilin-reaksj., Flow Injection Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Atomabsorpsjon i grafittovn, annen metode Plasmaeksitasjon/atomemisjon Plasmaeksitasjon/massespektrometri
Bly	AAS, NS 4781 AAS, Zeeman AAS, gr.ovn, annen. ICP/AES ICP/MS	Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Atomabsorpsjon i grafittovn, annen metode Plasmaeksitasjon/atomemisjon Plasmaeksitasjon/massespektrometri
Kadmium	AAS, NS 4781 AAS, Zeeman AAS, gr.ovn, annen ICP/AES ICP/MS	Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Atomabsorpsjon i grafittovn, annen metode Plasmaeksitasjon/atomemisjon Plasmaeksitasjon/massespektrometri

Fremstilling av vannprøver

Ringtesten omfattet analyse av tre prøvesett à fire prøver (A-D, E-H, I-L). Et sterkt humusholdig vann fra Auretjernbekken i Nordmarka var utgangsmateriale for fremstilling av det ene prøveparet i hvert sett (AB, EF, IJ). Vannet ble filtrert gjennom glassfiberfilter, Whatman GF/C, etter prøvetakingen. De andre prøveparene (CD, GH, KL) ble fremstilt av vann fra Maridalsvann, hentet på 3 m dyp. Ved tapping på NIVA via et fast røropplegg passerte vannet et dybdefilter med porevidde ca. 1 µm.

For å stabilisere utgangsvannet ble det lagret i ca. åtte uker ved romtemperatur før videre behandling. Som hovedregel ble én av prøvene i et par tilsatt kjente stoffmengder, i noen tilfeller begge. Det ble brukt faste stoffer av kvalitet *pro analysi* ved tilaging av prøvesett A-D (hovedioner) og E-H (næringsalter og organisk materiale). Fremstilling av prøvesett I-L (metaller) skjedde gjennom å tilsette kalibreringsløsninger for spektroskopisk analyse, produsert enten av BDH Laboratory Supplies eller E. Merck. Tabell B2 viser hvilke materialer som er benyttet.

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

Tabell B2. Vannprøver og referansematerialer

Prøvepar	Analysevariabel	Referansemateriale	Konservering
A - D	pH Konduktivitet Natrium Kalium Kalsium Magnesium Alkalitet Klorid Sulfat	(NaHCO ₃) (NaHCO ₃) NaHCO ₃ K ₂ SO ₄ CaCl ₂ · 2 H ₂ O MgSO ₄ · 7 H ₂ O NaHCO ₃ CaCl ₂ · 2 H ₂ O K ₂ SO ₄ + MgSO ₄ · 7 H ₂ O	Ingen
E - H	Organisk stoff (TOC, COD _{Mn}) Totalfosfor Nitrat Totalnitrogen Jern Mangan	L-glutaminsyre-hydroklorid, C ₅ H ₉ NO ₄ · HCl + D-glukose-monohydrat, C ₆ H ₁₂ O ₆ · H ₂ O KH ₂ PO ₄ KNO ₃ L-glutaminsyre-hydroklorid, C ₅ H ₉ NO ₄ · HCl FeSO ₄ · 7 H ₂ O MnSO ₄ · H ₂ O	10 ml H ₂ SO ₄ , 4 mol/l, i 1 liter prøve
I - L	Jern Mangan Bly Kadmium	Fe(NO ₃) ₃ -løsning, 1000 mg/l Fe Mn(NO ₃) ₂ -løsning, 1000 mg/l Mn Pb(NO ₃) ₂ -løsning, 1000 mg/l Pb Cd(NO ₃) ₂ -løsning, 1000 mg/l Cd	10 ml HNO ₄ , 7 mol/l, i 1 liter prøve

Prøveutsendelse og rapportering

Prøvene ble sendt fra Oslo 2. mars 1995 til 57 påmeldte laboratorier. Deltagerne kunne velge mellom å bestemme jern og mangan *enten* fotometrisk i prøvesett E-H *eller* instrumentelt i prøvesett I-L. Svarfrist var 31. mars; samtlige laboratorier returnerte resultater. En foreløpig sammenstilling av NIVAs kontrollresultater ble sendt deltagerne 12. mai s.å., slik at de raskt kunne komme igang med feilsøking.

NIVAs kontrollanalyser

I løpet av ringtestperioden ble alle prøver kontrollanalysert ved NIVA. Med unntak av klorid var det rimelig samsvar mellom kontrollresultatene, beregnede konsentrasjoner og deltagerens medianverdier. Systematisk høye kloridverdier for prøvepar AB ved den fotometriske bestemmelsen er omtalt i kap. 5.6. Datamaterialet er sammenstilt i tabell B3.

Tabell B3. Beregnede konsentrasjoner, medianverdier og kontrollresultater

Analysevariabel og enhet	Prø-ver	Beregnet konsentrasjon		Median-verdi	NIVAs kontrollresultater		
		Tilsatt	Totalt		Mid.verdi	Std.avvik	Antall
pH	A			6,22	6,21	0,07	10
	B			6,21	6,20	0,04	10
	C			6,50	6,53	0,04	10
	D			6,60	6,64	0,05	10
Konduktivitet (25 °C), mS/m	A			2,83	2,80	0,03	4
	B			3,13	3,11	0,01	4
	C			3,20	3,17	0,02	4
	D			3,56	3,52	0,04	4
Natrium, mg/l Na	A		1,49	1,48	1,49 ^a	0,05	6
	B	0,18	1,67	1,60	1,65 ^a	0,04	6
	C		1,67	1,64	1,67 ^a	0,04	6
	D	0,27	1,94	1,91	1,93 ^a	0,06	5
Kalium, mg/l K	A		0,224	0,231	0,224 ^b	0,005	5
	B	0,060	0,284	0,278	0,275 ^b	0,005	4
	C		0,352	0,349	0,352 ^b	0,008	5
	D	0,090	0,442	0,440	0,439 ^b	0,015	4
Kalsium, mg/l Ca	A		3,18	3,22	3,18 ^a	0,04	6
	B	0,24	3,42	3,39	3,44 ^a	0,05	6
	C		2,98	2,95	2,98 ^a	0,03	6
	D	0,16	3,14	3,12	3,12 ^a	0,04	6
Magnesium, mg/l Mg	A		0,563	0,567	0,563 ^a	0,021	6
	B	0,080	0,643	0,642	0,643 ^a	0,020	6
	C		0,505	0,501	0,505 ^a	0,020	6
	D	0,120	0,625	0,620	0,620 ^a	0,025	6
Alkalitet, mmol/l	A		0,072	0,071	0,072	0,002	5
	B	0,008	0,080	0,077	0,078	0,001	4
	C		0,063	0,063	0,063	0,001	5
	D	0,012	0,075	0,075	0,075	0,002	4
Klorid, mg/l Cl	A		1,60	1,98	1,60 ^c	0,03	5
	B	0,42	2,02	2,40	1,99 ^c	0,02	4
	C		2,07	2,15	2,07 ^c	0,03	5
	D	0,28	2,35	2,45	2,35 ^c	0,07	4

^a ICP/AES (Thermo Jarrell Ash IRIS/AP) ^b AAS i flamme (PE 560) ^c Dionex DC-500 ionkromatograf

Tabell B3. (forts.)

Analysevariabel og enhet	Prø-ver	Beregnet konsentrasjon		Median-verdi	NIVAs kontrollresultater		
		Tilsatt	Totalt		Mid.verdi	Std.avvik	Antall
Sulfat, mg/l SO ₄	A		3,47	3,61	3,47 ^a	0,02	6
	B	0,39	3,86	4,00	3,87 ^a	0,02	4
	C		5,04	4,89	5,04 ^a	0,01	6
	D	0,58	5,62	5,52	5,62 ^a	0,03	4
Tot. org. karbon, mg/l C	E	0,7	12,5	12,1	12,0 ^b	0,5	5
	F		11,7	12,2	11,7 ^b	0,3	5
	G	0,24	3,35	3,44	3,27 ^b	0,11	5
	H		3,11	3,20	3,11 ^b	0,10	5
Kjem. oks.forbruk (COD _{Mn}), mg/l O	E	0,5	16,7	16,4	16,0	0,7	5
	F		16,2	15,8	16,2	0,7	5
	G	0,17	2,90	3,10	2,82	0,30	5
	H		2,73	2,90	2,73	0,22	5
Totalfosfor, µg/l P	E	4,0	8,0	7,8	8,1	0,2	3
	F	5,0	9,0	9,2	9,4	0	3
	G	4,0	6,8	6,8	6,6	0,2	3
	H	5,0	7,8	8,3	8,0	0,1	3
Nitrat, µg/l N	E		54	51	54	1	5
	F	15	69	69	71	2	4
	G	30	330	323	329	2	4
	H		300	297	300	4	5
Totalnitrogen, µg/l N	E	86	389	356	378	13	3
	F	15	318	302	318	8	3
	G	59	494	477	497	6	3
	H		435	420	435	4	4
Jern, µg/l Fe	E	30	428	430	418 ^c	15	4
	F		398	400	398 ^c	10	4
	G		41	42	41 ^d	3	3
	H	10	51	48	46 ^d	2	3
Mangan, µg/l Mn	E	8,0	32,7	32,7	30,9 ^d	1,0	3
	F	10,0	34,7	34,0	32,8 ^d	1,3	3
	G	8,0	11,8	11,7	9,8 ^d	0,4	3
	H	10,0	13,8	16,0	13,2 ^d	0,5	3
Jern, µg/l Fe	I	30	385	395	394 ^c	12	3
	J		355	356	355 ^c	11	5
	K	10	40	40	39 ^d	1	3
	L		30	31	30 ^d	1	4
Mangan, µg/l Mn	I	8,0	29,3	29,1	28,6 ^d	1,1	5
	J	10,0	31,3	31,0	30,7 ^d	0,6	5
	K	8,0	11,8	11,4	10,8 ^d	0,5	5
	L	10,0	13,8	13,7	13,0 ^d	0,4	5
Bly, µg/l Pb	I	6,0	9,0	9,0	8,9 ^d	0,4	5
	J	7,2	10,2	10,4	10,2 ^d	0,4	5
	K	2,40	3,26	3,49	3,26 ^d	0,30	5
	L	1,92	2,78	2,90	2,49 ^d	0,28	5
Kadmium, µg/l Cd	I	1,50	1,50	1,50	1,43 ^d	0,02	4
	J	1,80	1,80	1,76	1,75 ^d	0,02	4
	K	0,60	0,60	0,62	0,60 ^d	0,01	4
	L	0,48	0,48	0,51	0,48 ^d	0,01	4

^a Dionex DC-500 ionkromatograf ^b Astro 2001 karbonanalysator ^c AAS i flamme (PE 560)

^d Flammeløs AAS (PE 2380/HGA 500) med Zeeman-korreksjon og bruk av plattform-teknikk

Behandling av ringtestdata

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

Borland Paradox for DOS, ver. 3.5	MS Excel for Windows, ver 5.0
MS Access for Windows, ver. 2.0	MS Word for Windows, ver. 6.0

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

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

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

Deltagere i ringtest 95-04

Agderforskning, Analyaselaboratoriet	Næringsmiddeltilsynet for Ytre Sunnhordland
Avløpssambandet Nordre Øyeren	Næringsmiddeltilsynet for Øvre Telemark
Buskerud Vann- og Avløpssenter, Laboratoriet	Næringsmiddeltilsynet i Dalane
Bærum kommune, Regionlaboratorium Vest	Næringsmiddeltilsynet i Fosen
Chemlab Services A/S	Næringsmiddeltilsynet i Frøya og Hitra
Forsvarets Forskningsinstitutt	Næringsmiddeltilsynet i Haugaland
Fylkeslaboratoriet i Østfold	Næringsmiddeltilsynet i Indre Østfold
Gauldalsregionen kjøtt- og næringsmiddelkontr.	Næringsmiddeltilsynet i Kongsberg
HIAS - Vannlaboratoriet	Næringsmiddeltilsynet i Larvik og Lardal
Hordaland fylkeslaboratorium	Næringsmiddeltilsynet i Salten
Hydro Agri Glomfjord, Analyseservice	Næringsmiddeltilsynet i Sandefjord
Hydro Rjukan - Servicelaboratoriet	Næringsmiddeltilsynet i Sortland og Øksnes
Høgskolen i Telemark	Næringsmiddeltilsynet i Sør-Gudbrandsdal
Høgskulen i Sogn og Fjordane	Næringsmiddeltilsynet i Sør-Innherred
Jordforsk - Landbrukets Analysesenter	Næringsmiddeltilsynet i Tønsberg
Miljø-Service Trøndelag A/S	Næringsmiddeltilsynet i Vest-Agder
Miljølaboratoriet i Telemark	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 forskningscenter
Norsk institutt for skogforskning	Rogalandforskning, Miljølaboratoriet
Næringsmiddelkontrollen i Namdal	Romsdal næringsmiddeltilsyn
Næringsmiddelkontrollen i Trondheim	Rådgivende Biologer A/S
Næringsmiddeltilsynet for Follo	Sentrallaboratoriet for NRV og RA-2
Næringsmiddeltilsynet for Gjøvik og Toten	Statens Institutt for Folkehelse
Næringsmiddeltilsynet for Midt-Rogaland	Sunnfjord og Y. Sogn kjøtt- og nær.middelkontr.
Næringsmiddeltilsynet for Nord-Gudbrandsdal	Vannlaboratoriet HiA
Næringsmiddeltilsynet for Nordfjord	West-Lab A/S
Næringsmiddeltilsynet for Sogn	

Tillegg C: Datamateriale

Tabell C1. Deltagernes analyseresultater

Lab. nr.	pH				Konduktivitet, mS/m				Natrium, mg/l Na				Kalium, mg/l K			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	6,20	6,30	6,52	6,57					1,61	1,75	1,79	2,06			0,300	0,300
2	6,10	5,96														
3	5,83	5,94	6,23	6,40	2,67	2,98	3,05	3,41	1,68	1,63	1,86	2,45	0,450	0,540	0,770	1,690
4	6,03	6,06	6,06	6,14	2,72	3,01	3,06	3,40	1,72	1,91	1,88	2,10				
5	6,47	6,51	6,92	7,02	8,50	9,70	5,70	7,60								
6	6,36	6,41	6,65	6,77	2,74	3,04	3,12	3,44	1,51	1,65	1,68	1,96	0,220	0,280	0,350	0,440
7	6,42	6,43	6,63	6,74	3,20	3,42	3,51	3,88	1,51	1,66	1,70	1,97	0,180	0,240	0,310	0,400
8	6,50	6,74	7,03	6,86	1,76	2,27	1,98	2,71								
9	6,17	6,20	6,46	6,56	2,85	3,15	3,21	3,58	1,44	1,57	1,63	1,89	0,240	0,270	0,340	0,420
10	6,37	6,39	6,55	6,70	2,77	2,98	3,07	3,40								
11	6,16	6,17	6,47	6,60	2,85	3,17	3,22	3,59	1,53	1,64	1,71	1,95	0,400	0,380	0,520	0,500
12	6,32	6,64	6,43	6,58	2,79	3,56	3,11	3,19	1,54	1,94	1,64	1,65	0,200	0,530	0,340	0,460
14	6,10	6,10	6,40	6,50	2,90	3,10	3,20	3,70	1,90	2,00	1,90	2,30	0,370	0,370	0,370	0,570
15	6,31	6,34	6,54	6,50	3,36	3,36	3,37	3,73	1,22	1,36	1,42	1,72		0,070	0,130	
16	6,60	6,57	6,79	6,88	2,89	3,09	3,18	3,56	1,39	1,55	1,57	1,84	0,212	0,252	0,327	0,413
17	6,10	6,11	6,36	6,48	2,79	3,12	3,21	3,56								
18	6,23	6,22	6,54	6,63	2,87	3,15	3,21	3,62	1,61	1,73	1,72	1,95	0,313	0,332	0,368	0,452
19	6,20	6,26	6,48	6,60	2,81	3,13	3,18	3,55	1,49	1,64	1,67	1,92	0,270	0,360	0,420	0,500
20	6,24	6,22	6,55	6,66	2,79	3,02	3,15	3,49	1,41	1,52	1,56	1,82	0,230	0,284	0,351	0,443
21	6,16	6,18	6,43	6,58	2,82	3,13	3,18	3,55	1,48	1,58	1,61	1,86	0,228	0,278	0,357	0,453
22	6,22	6,23	6,57	6,67	2,77	3,01	3,14	3,55	1,46	1,53	1,60	1,86	0,231	0,275	0,349	0,439
23	6,23	6,20	6,44	6,58	2,96	3,20	3,30	3,61	1,43	1,59	1,63	1,91	0,415	0,259	0,315	0,414
24	6,19	6,21	6,37	6,77	2,76	3,12	3,23	3,55	1,40	1,60	1,50	1,80	0,200	0,200	0,300	0,400
25	6,20	6,20	6,52	6,65	2,96	3,30	3,30	3,64	1,63	1,57	1,55	1,86	0,230	0,277	0,348	0,433
26	6,18	6,20	6,46	6,58	3,00	3,13	3,18	3,48	1,40	1,52	1,64	1,85	0,194	0,240	0,257	0,370
27	6,38	6,32	6,61	6,41	2,73	3,04	3,13	3,50	1,53	1,70	1,75	1,93	0,240	0,290	0,380	0,460
28	6,19	6,17	6,48	6,57	2,78	3,09	3,15	3,51	1,48	1,60	1,62	1,94	0,234	0,278	0,365	0,470
29	6,26	6,21	6,49	6,63	3,21	3,55	3,99	4,46	1,37	1,52	1,53	1,82	0,200	0,250	0,320	0,400
30	6,36	6,37	6,67	6,78	2,76	3,04	3,13	3,49	1,60	1,40	1,70	2,10	0,240	0,300	0,410	0,460
31	6,27	6,26	6,58	6,65	2,64	2,91	2,97	3,30	1,46	1,58	1,52	1,70	0,230	0,280	0,340	0,410
32	6,33	6,31	6,58	6,70	2,80	3,20	3,20	3,60	1,34	1,66	1,61	1,79	0,220	0,280	0,350	0,450
33	6,13	6,15	6,45	6,57	2,83	3,12	3,18	3,53	1,66	1,82	1,70	2,10	0,233	0,257	0,326	0,425
34	6,54	6,56	6,81	6,85	2,77	3,17	3,22	3,59	1,37	1,50	1,52	1,78	0,241	0,288	0,362	0,453
35	6,33	6,36	6,66	6,70	2,90	3,26	3,23	3,68	1,53	1,74	1,69	1,96	0,263	0,346	0,383	0,467
36	6,22	6,23	6,50	6,57	3,01	3,23	3,26	3,63								
37	6,06	6,04	6,37	6,44	2,80	3,09	3,15	3,51								
38																
39	6,24	6,29	6,55	6,55	2,52	2,65	2,75	3,10								
40	6,17	6,19	6,50	6,63	2,82	3,15	3,23	3,57								
41	6,22	6,26	6,54	6,64	2,99	3,17	3,32	3,72	1,40	1,51	1,55	1,84	0,265	0,274	0,309	0,419
42	6,09	6,11	6,36	6,45	2,74	3,08	3,15	3,52								
43	6,12	6,18	6,40	6,57	2,89	3,20	3,26	3,64								
44	6,01	6,11	6,48	6,49	3,27	3,15	3,13	3,40								
45	6,20	6,20	6,50	6,60	0,024	0,027	0,027	0,031								
46	6,22	6,21	6,54	6,67	2,81	3,13	3,23	3,56								
47	6,15	6,18	6,49	6,59	2,87	3,18	3,25	3,83								
48	6,27	6,26	6,60	6,70	2,87	3,14	3,19	3,49								
49	6,20	6,20	6,50	6,60	2,80	3,10	3,20	3,50	1,40	1,53	1,56	1,80	0,221	0,274	0,345	0,440
50	6,19	6,20	6,50	6,59	2,90	3,22	3,26	3,62								
51	6,20	6,16	6,46	6,64	2,84	3,15	3,20	3,58								
52	6,22	6,17	6,52	6,44	2,95	3,23	3,37	3,60								
53	6,31	6,32	6,59	6,70	2,98	3,18	3,25	3,63	1,45	2,57	2,05	2,80	0,366	1,560	0,367	0,840
54	6,29	6,30	6,55	6,70	2,80	3,10	3,30	3,50								
55	6,38	6,40	6,71	6,82	2,78	3,12	3,18	3,56								
56	6,08	6,04	6,30	6,36	2,85	3,13	3,18	3,54								
57	6,20	6,20	6,50	6,60	2,90	3,20	3,20	3,60	1,47	1,63	1,70	1,98	0,280	0,330	0,410	0,510
58	6,26	6,25	6,71	6,80	2,87	3,17	3,24	3,62	1,50	1,66	1,68	1,95	0,240	0,300	0,360	0,460

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Kalsium, mg/l Ca				Magnesium, mg/l Mg				Alkalitet, mmol/l				Klorid, mg/l Cl			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	3,26	3,51	3,20	3,33	0,608	0,690	0,563	0,692								
2																
3	3,23	3,50	3,03	3,18	0,510	0,600	0,460	0,570	0,030	0,065	0,057	0,068	1,71	2,43	3,92	2,70
4	3,54	3,91	3,21	3,44	0,639	0,750	0,562	0,707	0,072	0,070	0,049	0,058	1,98	2,42	2,16	2,77
5																
6	3,35	3,63	3,20	3,36	0,600	0,690	0,540	0,670					1,59	1,99	2,06	2,34
7	3,25	3,49	3,01	3,19	0,570	0,650	0,510	0,630	0,074	0,082	0,063	0,076	1,51	1,82	1,87	2,09
8																
9	3,15	3,37	2,99	3,12	0,530	0,620	0,470	0,600	0,086	0,088	0,069	0,079				
10									0,073	0,077	0,065	0,073				
11	2,90	3,15	2,72	2,87	0,550	0,630	0,490	0,610	0,057	0,062	0,049	0,110	2,00	2,30	2,00	2,30
12	2,91	2,89	3,20	2,73	0,540	0,600	0,630	0,480	0,115	0,110	0,121	0,100	1,32	2,04	1,70	1,81
14	2,80	3,00	2,90	3,00	0,660	0,760	0,640	0,810	0,079	0,072	0,059	0,040	1,60	2,00	1,90	2,20
15	3,04	3,27	2,87	2,99	0,540	0,610	0,480	0,600	0,085	0,082	0,075	0,077	1,75	2,21	2,47	2,48
16	3,03	3,17	3,20	3,48	0,538	0,618	0,484	0,607	0,066	0,079	0,070	0,083	1,28	1,61	1,78	1,99
17									0,068	0,075	0,061	0,072	1,89	2,28	2,09	2,36
18	3,15	3,37	2,90	3,06	0,565	0,638	0,501	0,617	0,071	0,075	0,060	0,072	2,14	2,52	2,14	2,45
19	3,29	3,57	3,01	3,16	0,580	0,670	0,530	0,650	0,071	0,078	0,059	0,082	1,98	2,42	2,18	2,53
20	2,96	3,14	2,75	2,91	0,544	0,616	0,487	0,603	0,066	0,066	0,056	0,067	2,00	2,50	2,10	2,40
21	3,32	3,53	2,95	3,12	0,570	0,640	0,500	0,630	0,072	0,078	0,062	0,072	2,11	2,56	2,15	2,48
22	3,23	3,32	2,85	3,08	0,613	0,667	0,520	0,631	0,067	0,074	0,062	0,069	2,00	2,40	2,20	2,50
23	3,25	3,20	2,80	3,00	0,546	0,626	0,488	0,617	0,073	0,074	0,068	0,069	2,46	2,37	2,21	2,46
24	2,86	3,09	2,52	2,61	0,538	0,623	0,444	0,582	0,063	0,075	0,058	0,074	2,02	2,38	2,08	2,35
25	2,83	3,04	2,75	2,92	0,563	0,637	0,495	0,620	0,070	0,074	0,062	0,074	2,06	2,56	2,28	2,60
26	3,31	3,49	3,05	3,27	0,568	0,643	0,481	0,602	0,071	0,076	0,060	0,075	3,59	4,18	2,70	2,68
27	3,23	3,46	2,97	3,14	0,560	0,650	0,510	0,630	0,073	0,077	0,063	0,076	1,51	1,89	2,07	2,25
28	3,17	3,40	2,95	3,11	0,568	0,646	0,508	0,630	0,073	0,076	0,063	0,074	1,94	2,28	2,01	2,36
29	3,11	3,33	2,89	3,04	0,580	0,700	0,500	0,620	0,073	0,076	0,061	0,071	2,05	2,50	2,19	2,55
30	3,17	3,44	2,93	3,07	0,580	0,660	0,510	0,640	0,070	0,076	0,060	0,066	2,10	2,52	2,31	2,55
31	1,70	1,80	1,28	1,35	0,560	0,630	0,460	0,550	0,074	0,077	0,061	0,069	1,72	2,18	2,13	2,37
32	3,29	3,50	3,00	3,12	0,520	0,600	0,460	0,570	0,092	0,097	0,081	0,085	1,92	2,34	2,20	2,48
33	3,19	3,45	2,94	3,13	0,580	0,640	0,510	0,620	0,071	0,077	0,069	0,075	2,10	2,40	2,20	2,60
34	3,24	3,45	3,00	3,15	0,538	0,613	0,484	0,600	0,075	0,092	0,075	0,092	1,70	2,10	1,90	2,20
35	3,33	3,51	3,03	3,21	0,569	0,649	0,510	0,632	0,079	0,079	0,065	0,068				
36									0,066	0,086	0,062	0,076	1,83	2,28	1,81	2,09
37	3,17	3,45	3,33	3,37					0,076	0,098	0,064	0,082	2,37	2,30	2,65	3,27
38																
39	3,97	4,07	3,77	4,07					0,056	0,064	0,052	0,092				
40									0,070	0,078	0,066	0,079	2,16	2,51	2,19	2,44
41	3,12	3,36	2,87	3,03	0,583	0,663	0,517	0,641	0,066	0,074	0,068	0,076	1,99	2,52	2,71	2,82
42	3,10	3,34	2,87	3,03	0,568	0,650	0,510	0,632	0,073	0,076	0,057	0,072				
43	3,10	3,40	3,40	3,40					0,075	0,077	0,063	0,077	2,05	2,46	2,20	2,51
44	3,21	3,29	2,89	2,97					0,068	0,094	0,080	0,100	0,49	1,18	1,28	1,57
45	3,90	3,60	4,70	4,70	0,660	1,230	0,570	0,760	0,035	0,037	0,033	0,037	3,50	4,10	3,40	3,80
46					0,500	0,580	0,480	0,600	0,066	0,076	0,060	0,074				
47									0,069	0,077	0,069	0,079				
48	4,01	4,00	4,13	4,05					0,072	0,080	0,072	0,081	2,27	2,65	2,35	2,64
49	3,39	3,67	3,17	3,34	0,556	0,651	0,494	0,638	0,070	0,073	0,062	0,070				
50	3,29	3,29	3,32	3,65					0,071	0,073	0,071	0,083	2,44	2,78	2,01	2,28
51	3,60	2,50	2,40	2,80					0,084	0,079	0,071	0,077	1,90	2,60	2,60	3,00
52																
53	2,97	3,36	2,97	3,09	0,580	0,690	0,520	0,650	0,058	0,078	0,064	0,074	1,50	1,50	2,00	2,30
54	2,74	3,06	3,14	3,63	0,730	0,930	0,690	0,340	0,088	0,081	0,067	0,079				
55									0,071	0,080	0,065	0,076	1,98	2,47	2,01	2,28
56	3,70	3,80	2,90	3,30					0,068	0,072	0,060	0,068				
57	3,26	3,33	2,94	3,07	0,590	0,670	0,550	0,690	0,073	0,075	0,058	0,066	2,30	2,80	2,60	2,90
58	3,03	3,32	2,83	2,99	0,550	0,640	0,490	0,610	0,071	0,072	0,077	0,087				

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Sulfat, mg/l SO ₄				Tot. org. karbon, mg/l C				Kjem. oks.forbr., mg/l O				Totalforfor, µg/l P			
	A	B	C	D	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H
1																
2																
3	3,30	3,50	4,60	5,40					16,1	15,8	3,90	3,50	10,6	11,8	9,5	12,5
4	3,33	3,71	4,85	5,53	12,3	12,7	4,40	3,42	14,1	13,6	3,20	3,00	69,7	65,2	62,5	74,2
5																
6	3,46	3,83	4,92	5,48												
7	3,51	3,86	5,00	5,60	11,4	11,3	3,00	2,90								
8																
9																
10																
11	3,20	3,61	4,60	5,21									11,6	15,9	9,0	9,5
12	3,33	5,52	3,78	5,04	13,2	13,5	3,80	3,30								
14	4,90	6,20	4,80	5,80	18,0	13,0	4,90	3,20					6,4	7,8	5,4	6,5
15	17,00	15,70	4,55	5,07	11,7	11,9	3,20	2,60								
16	3,72	3,85	4,86	5,40									4,4	7,9	4,6	8,3
17					12,1	12,6	3,20	2,90					9,0	10,5	8,6	10,1
18	3,90	4,10	5,00	5,30	11,8	11,6	3,12	2,96					7,3	8,7	6,4	7,6
19	4,40	4,80	5,30	5,90	11,6	11,4	3,31	3,05	16,5	16,2	3,10	2,90	8,3	9,0	7,9	8,1
20	3,80	4,50	5,00	5,50	13,6	12,5	3,44	3,49	15,5	14,8			9,5	10,5	6,5	8,5
21	4,60	5,04	5,56	6,16	11,9	12,2	3,10	2,91	16,0	15,6	3,04	2,85	7,5	9,2	7,3	9,5
22	5,00	4,00	4,70	6,20	11,4	11,7	3,55	3,20	16,2	15,7	2,96	2,24	11,2	12,9	9,6	12,2
23	2,52	4,16	4,85	5,42	12,9	12,5	3,60	3,30					7,8	9,2	6,5	8,1
24	3,13	3,83	4,08	4,95	10,8	10,8	3,26	2,97					10,2	10,6	8,3	9,9
25	3,61	3,91	4,42	4,97					17,1	17,1	3,22	2,97	8,0	8,6	5,7	8,0
26	4,00	4,30	4,80	5,10	12,5	12,9	3,60	3,30					9,1	11,5	7,7	10,4
27	3,48	3,86	4,98	5,74	12,5	12,6	3,61	3,28	16,9	16,3	3,41	3,24	8,6	9,5	8,0	8,2
28	4,25	4,25	5,25	5,75					17,5	18,5	3,10	3,10	7,2	8,9	6,3	8,1
29	3,80	4,50	5,70	6,30	12,8	12,5	3,26	3,00	14,0	14,5	2,90	2,90	8,6	10,4	6,8	9,5
30	3,66	3,96	5,16	5,84					16,8	14,0	3,36	3,12	6,9	8,0	5,1	6,9
31	3,33	3,87	4,86	5,73					14,7	14,6	2,78	3,01	7,1	8,7	6,6	8,2
32	4,50	4,70	5,10	5,60	13,2	13,7	3,90	3,80					7,5	8,7	6,4	8,3
33	4,35	4,75	5,35	5,90					16,6	17,0	3,00	2,80	6,5	10,0	7,0	8,5
34	3,30	3,66	4,50	5,07					16,8	16,4	3,40	3,10	7,0	9,0	6,5	7,5
35									19,4	18,6	3,59	3,42	8,2	9,6	6,4	8,5
36																
37	3,10	3,50	4,50	5,20					13,5	13,3	3,09	2,85	6,5	8,1	6,5	8,1
38													8,8	10,2	7,9	9,1
39																
40	4,50	4,20	5,40	5,70					13,5	13,1	2,19	2,03	8,0	14,2	15,9	26,2
41	3,65	4,02	5,43	5,69					13,2	13,4	3,10	2,90	8,1	9,1	8,0	8,3
42									16,6	16,5	2,80	2,60	7,5	14,4	7,1	8,0
43									17,5	17,1	3,38	3,13	8,3	10,0	6,6	8,5
44	3,30	3,30	5,40	5,90					13,4	13,5	2,59	2,83	0,010	0,010	0,008	0,009
45					12,0	12,0	3,00	4,00					7,0	10,0	9,0	10,0
46									15,6	15,9	2,80	2,50	7,8	9,7	7,1	8,0
47									16,3	14,9	2,32	2,48	7,6	10,4	8,4	8,4
48													8,3	7,6		
49	3,60	4,20	5,20	5,70					16,9	16,6	3,14	2,98	7,8	8,4	6,6	8,4
50									17,0	16,6	3,20	3,04	7,3	8,6	6,2	7,9
51													7,9	8,7	5,1	7,6
52													16,2	13,0	9,8	9,8
53	3,30	3,30	3,40	5,00					14,4	13,8	3,30	3,40	6,2	7,7	4,6	7,9
54	4,49	5,05	6,17	7,29	11,5	11,5	3,98	3,69					9,0	10,0	9,0	9,5
55									16,9	14,8	2,82	2,65	15,3	14,1	12,7	8,7
56									17,0	16,4	3,20	2,90	5,1	8,4	6,9	8,0
57	2,40	3,10	4,80	5,50					4,1	4,0	3,10	2,90				
58	3,80	4,23	4,94	5,50	13,2	11,4	3,44	3,11					7,8	9,5	6,9	8,3

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Nitrat, µg/l N				Totalnitrogen, µg/l N				Jern, µg/l Fe				Jern, µg/l Fe			
	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H	I	J	K	L
1													374	329	38,8	29,9
2																
3	23,0	37,0	240	200	320	160	490	310					380	340	20,0	10,0
4							781	697					394	358	26,1	15,6
5																
6																
7													398	360	46,0	37,0
8																
9													409	374	40,0	34,0
10																
11	60,0	75,0	326	300	405	402	480	420					384	345	42,0	32,0
12					370	330	460	400								
14	51,0	67,0	320	290	300	240	440	370					450	410	58,0	50,0
15	11,3	33,6	171	154									409	377	56,5	46,4
16	193	236	1470	1330									335	342	34,0	25,1
17	35,0	56,0	315	289	420	357	545	502								
18	49,0	69,0	323	296	374	319	486	430	421	390	42,0	47,0				
19	50,8	69,7	333	312	398	335	502	444					411	369	39,0	29,0
20	45,0	60,0	320	290	370	295	470	425					366	325	39,0	29,0
21	50,7	68,8	320	294	363	317	482	430	442	409	42,8	46,6				
22	52,0	63,0	287	266	353	296	464	410	420	392	42,0	47,0				
23	52,7	69,5	324	298	362	303	465	410					430	420	69,0	62,0
24	41,0	58,0	324	291	362	285	462	407					383	356	46,5	32,0
25	51,0	68,0	336	306	345	291	466	408					420	370	52,6	43,4
26	61,0	77,0	323	327	386	324	507	438					325	302	38,6	31,0
27	48,0	65,0	323	295	372	326	464	422					395	475	41,0	31,0
28	52,4	70,9	332	304	362	307	478	427			43,0	48,0	420	390		
29	51,0	70,0	320	295	349	283	459	405	430	400	40,0	50,0				
30	50,5	67,0	322	297	470	378	512	445					400	332	62,6	32,7
31	48,0	74,0	336	310	218	214	459	414								
32	52,0	68,0	341	324	340	305	450	379					386	348	41,0	34,0
33	50,0	70,0	330	300	348	294	477	414					390	350	33,0	30,0
34	55,0	75,0	380	335	353	308	503	415					395	341	38,6	24,8
35	34,0	43,0	227	206	374	304	467	414	405	376	33,3	36,4				
36																
37	51,8	70,6	310	283	253	215	471	437	429	404	54,0	53,3				
38					241	221	412	391								
39									446	411	40,0	45,0				
40	49,6	67,1	324	293	315	263	465	397	429	397	40,9	47,9				
41	56,6	69,7	313	292	528	447	379	296					402	369	37,0	26,0
42	71,0	90,0	339	314	380	340	518	1160					439	393	48,0	31,0
43	49,0	64,0	342	310	305	239	411	352	430	400	37,0	51,0				
44									0,451	0,415	0,037	0,032				
45					900	110	1300	100	478	412	49,0	38,0				
46									428	398	43,0	48,0				
47	51,0	68,0	317	293	360	305	555	445	429	396	40,0	42,0				
48									438	408	47,0	50,1				
49	55,0	72,0	322	294	331	287	492	426					422	378	39,0	28,0
50	51,7	70,8	333	299	378	331	508	445	443	410	44,2	56,0				
51																
52					100	46	146	46	462	405	38,5	41,4				
53									441	400	37,0	49,0				
54	36,5	54,5	327	302	338	285	491	426	456	410	49,5	54,0				
55	54,5	70,9	322	298	359	301	483	433	454	421	44,0	51,0				
56	53,0	70,0	330	305	335	294	490	421	430	400	36,0	46,0				
57	52,0	68,0	328	300	352	300	465	415					380	320	50,0	40,0
58	48,7	65,6	317	294	338	304	501	444					380	341	42,2	31,4

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					26,5	28,0	10,4	12,0	9,41	11,3	4,05	3,09	1,59	1,89	0,66	0,53
2					0,008	0,008	0,003	0,002	0,004	0,014	0,004	0,012				
3					34,0	33,0	15,0	19,0	9,4	8,8	3,60	3,10	1,32	1,61	0,59	0,52
4					31,5	34,0	12,0	14,4	15,0	9,0			2,20	3,70	2,50	2,60
5																
6					33,0	32,0	12,0	16,0	10,0	12,0	3,70	3,10	1,60	1,90	0,67	0,54
7					28,4	30,4	11,4	13,6	8,74	10,4	3,31	2,37	1,49	1,72	0,59	0,53
8									10,5	10,7	2,60	1,70	1,60	1,90	0,60	0,50
9					30,0	33,0	12,0	14,0	7,9	10,0	3,70	2,90	1,51	1,81	0,62	0,51
10																
11					30,4	31,4	11,7	13,6	10,7	13,0	3,82	3,05	1,53	1,74	0,54	0,45
12																
14					23,0	25,0	8,0	9,0	9,3	10,0	2,90	2,70	1,60	1,90	0,65	0,46
15					44,3	50,7	24,9	30,4								
16					29,1	30,2	9,9	14,2	6,98	8,69	3,08	1,57	1,44	1,75	0,58	0,43
17																
18					29,3	31,1	11,0	13,3	7,41	8,83	2,80	2,24	1,31	1,57	0,62	0,49
19					27,7	31,0	10,5	12,9	8,4	10,2	3,50	2,90	1,58	1,92	0,65	0,53
20					28,0	31,0	11,0	13,0	9,49	12,2	3,48	3,38	1,56	1,95	0,66	0,49
21					18,0	19,0	10,0	13,0								
22	31,0	34,0	8,0	12,0												
23					28,9	29,6	11,6	13,8	9,35	10,8	3,62	2,90	1,43	1,69	0,61	0,51
24					27,1	28,9	9,8	11,9	8,0	9,5	3,00	2,40	1,41	1,84	0,44	0,40
25					34,0	30,0	12,0	15,0	8,4	10,0	3,40	2,90	1,39	1,66	0,42	0,27
26					32,2	32,2	12,3	14,6	9,15	10,7	3,76	3,32	1,37	1,57	0,66	0,51
27					27,5	29,4	10,7	13,0	9,5	11,3	3,72	3,02	1,50	1,77	0,60	0,49
28																
29					43,5	45,5	19,7	23,4	5,06	5,70	1,78	1,33	1,48	1,73	0,69	0,55
30					32,9	31,6	12,5	14,5	4,4	6,1	3,10	2,00	1,40	2,02	0,80	0,70
31																
32					28,6	30,8	11,4	13,1	8,5	10,3	3,40	3,10	1,69	1,90	0,64	0,52
33					29,0	37,0	10,0	14,0	6,5	7,0	4,40	3,00	1,50	1,80	0,58	0,50
34					34,0	31,0	10,0	12,0	8,8	10,2	3,20	2,60	2,90	2,70	1,10	1,00
35					37,5	43,8	12,5	7,8								
36																
37	26,0	27,8	13,4	18,7												
38																
39	36,0	46,0	12,0	21,0												
40	36,0	37,3	11,2	13,6												
41					28,0	30,5	14,0	18,5	9,8	12,8	4,00	3,20	1,48	1,69	0,65	0,55
42					31,0	32,0	13,0	16,0								
43	28,0	29,0	11,0	12,0												
44	0,034	0,037	0,011	0,016												
45	27,3	30,6	23,4	16,3												
46	36,0	38,0	15,0	20,0												
47	38,0	39,0	12,0	16,0												
48	25,5	28,7														
49					28,0	29,7	10,8	13,0	9,6	11,1	3,10	2,50	1,56	1,73	0,54	0,47
50	26,6	34,4	11,7	17,8												
51																
52																
53					30,0	34,0	13,0	20,0								
54	33,5	17,5	12,0	16,5												
55	32,7	34,1	9,2	13,9												
56	34,0	34,0	6,0	10,0												
57					33,0	39,0	20,0	24,0								
58					29,1	30,9	11,2	13,7	8,73	11,0	3,65	4,19	1,46	1,75	0,57	0,57

Tabell C2.1. Statistikk - pH

Prøve A

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	0.59
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.01
Sann verdi	6.22	Standardavvik	0.12
Middelverdi	6.23	Relativt standardavvik	1.9%
Median	6.22	Relativ feil	0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	5.83	U	50	6.19	31	6.27
44	6.01		25	6.20	48	6.27
4	6.03		19	6.20	54	6.29
37	6.06		1	6.20	15	6.31
56	6.08		51	6.20	53	6.31
42	6.09		49	6.20	12	6.32
17	6.10		45	6.20	32	6.33
14	6.10		57	6.20	35	6.33
2	6.10		22	6.22	6	6.36
43	6.12		52	6.22	30	6.36
33	6.13		41	6.22	10	6.37
47	6.15		46	6.22	27	6.38
11	6.16		36	6.22	55	6.38
21	6.16		18	6.23	7	6.42
9	6.17		23	6.23	5	6.47
40	6.17		20	6.24	8	6.50
26	6.18		39	6.24	34	6.54
28	6.19		29	6.26	16	6.60
24	6.19		58	6.26		

Prøve B

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	56	Variasjonsbredde	0.68
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.02
Sann verdi	6.21	Standardavvik	0.13
Middelverdi	6.25	Relativt standardavvik	2.1%
Median	6.21	Relativ feil	0.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	5.94	U	25	6.20	39	6.29
2	5.96		23	6.20	1	6.30
56	6.04		26	6.20	54	6.30
37	6.04		49	6.20	32	6.31
4	6.06		50	6.20	27	6.32
14	6.10		45	6.20	53	6.32
17	6.11		57	6.20	15	6.34
42	6.11		29	6.21	35	6.36
44	6.11		24	6.21	30	6.37
33	6.15		46	6.21	10	6.39
51	6.16		18	6.22	55	6.40
11	6.17		20	6.22	6	6.41
28	6.17		22	6.23	7	6.43
52	6.17		36	6.23	5	6.51
21	6.18		58	6.25	34	6.56
43	6.18		19	6.26	16	6.57
47	6.18		31	6.26	12	6.64
40	6.19		41	6.26	8	6.74
9	6.20		48	6.26		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	55	Variasjonsbredde	0.69
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.02
Sann verdi	6.50	Standardavvik	0.12
Middelverdi	6.52	Relativt standardavvik	1.9%
Median	6.50	Relativ feil	0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

4	6.06	U	44	6.48	39	6.55
3	6.23		29	6.49	22	6.57
56	6.30		47	6.49	32	6.58
17	6.36		49	6.50	31	6.58
42	6.36		40	6.50	53	6.59
24	6.37		50	6.50	48	6.60
37	6.37		45	6.50	27	6.61
14	6.40		57	6.50	7	6.63
43	6.40		36	6.50	6	6.65
12	6.43		25	6.52	35	6.66
21	6.43		1	6.52	30	6.67
23	6.44		52	6.52	58	6.71
33	6.45		18	6.54	55	6.71
9	6.46		15	6.54	16	6.79
26	6.46		41	6.54	34	6.81
51	6.46		46	6.54	5	6.92
11	6.47		10	6.55	8	7.03
28	6.48		20	6.55		
19	6.48		54	6.55		

Prøve D

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	55	Variasjonsbredde	0.66
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.02
Sann verdi	6.60	Standardavvik	0.13
Middelverdi	6.62	Relativt standardavvik	1.9%
Median	6.60	Relativ feil	0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

4	6.14	U	21	6.58	46	6.67
56	6.36		23	6.58	10	6.70
3	6.40		26	6.58	32	6.70
27	6.41		50	6.59	35	6.70
37	6.44		47	6.59	54	6.70
52	6.44		11	6.60	48	6.70
42	6.45		19	6.60	53	6.70
17	6.48		49	6.60	7	6.74
44	6.49		45	6.60	6	6.77
15	6.50		57	6.60	24	6.77
14	6.50		29	6.63	30	6.78
39	6.55		18	6.63	58	6.80
9	6.56		40	6.63	55	6.82
28	6.57		51	6.64	34	6.85
33	6.57		41	6.64	8	6.86
1	6.57		25	6.65	16	6.88
43	6.57		31	6.65	5	7.02
36	6.57		20	6.66		
12	6.58		22	6.67		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Konduktivitet

Prøve A

Analysemetode: Alle

Enhet: mS/m

Antall deltagere	54	Variasjonsbredde	0.84
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.02
Sann verdi	2.83	Standardavvik	0.15
Middelverdi	2.86	Relativt standardavvik	5.2%
Median	2.83	Relativ feil	1.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

45	0.024	U	17	2.79	16	2.89
8	1.76	U	32	2.80	43	2.89
39	2.52		37	2.80	14	2.90
31	2.64		54	2.80	35	2.90
3	2.67		49	2.80	50	2.90
4	2.72		19	2.81	57	2.90
27	2.73		46	2.81	52	2.95
6	2.74		21	2.82	25	2.96
42	2.74		40	2.82	23	2.96
30	2.76		33	2.83	53	2.98
24	2.76		51	2.84	41	2.99
10	2.77		11	2.85	26	3.00
34	2.77		9	2.85	36	3.01
22	2.77		56	2.85	7	3.20
28	2.78		18	2.87	29	3.21
55	2.78		58	2.87	44	3.27
12	2.79		47	2.87	15	3.36
20	2.79		48	2.87	5	8.50

U

Prøve B

Analysemetode: Alle

Enhet: mS/m

Antall deltagere	54	Variasjonsbredde	0.91
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.02
Sann verdi	3.13	Standardavvik	0.14
Middelverdi	3.14	Relativt standardavvik	4.5%
Median	3.13	Relativ feil	0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

45	0.027	U	49	3.10	58	3.17
8	2.27	U	33	3.12	41	3.17
39	2.65		24	3.12	47	3.18
31	2.91		17	3.12	53	3.18
10	2.98		55	3.12	23	3.20
3	2.98		21	3.13	32	3.20
22	3.01		19	3.13	43	3.20
4	3.01		26	3.13	57	3.20
20	3.02		56	3.13	50	3.22
6	3.04		46	3.13	52	3.23
30	3.04		48	3.14	36	3.23
27	3.04		9	3.15	35	3.26
42	3.08		18	3.15	25	3.30
28	3.09		51	3.15	15	3.36
16	3.09		44	3.15	7	3.42
37	3.09		40	3.15	29	3.55
14	3.10		11	3.17	12	3.56
54	3.10		34	3.17	5	9.70

U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Konduktivitet

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet: mS/m

Antall deltagere	54	Variasjonsbredde	0.76
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.01
Sann verdi	3.20	Standardavvik	0.11
Middelverdi	3.19	Relativt standardavvik	3.4%
Median	3.20	Relativ feil	-0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

45	0.027	U	33	3.18	35	3.23
8	1.98	U	19	3.18	46	3.23
39	2.75		26	3.18	40	3.23
31	2.97		16	3.18	58	3.24
3	3.05		56	3.18	47	3.25
4	3.06		55	3.18	53	3.25
10	3.07		48	3.19	43	3.26
12	3.11		32	3.20	50	3.26
6	3.12		14	3.20	36	3.26
30	3.13		51	3.20	25	3.30
27	3.13		49	3.20	23	3.30
44	3.13		57	3.20	54	3.30
22	3.14		9	3.21	41	3.32
28	3.15		18	3.21	15	3.37
20	3.15		17	3.21	52	3.37
37	3.15		11	3.22	7	3.51
42	3.15		34	3.22	29	3.99
21	3.18		24	3.23	5	5.70

U
U*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet: mS/m

Antall deltagere	54	Variasjonsbredde	0.78
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.02
Sann verdi	3.56	Standardavvik	0.13
Middelverdi	3.55	Relativt standardavvik	3.8%
Median	3.56	Relativ feil	-0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

45	0.031	U	37	3.51	52	3.60
8	2.71	U	42	3.52	57	3.60
39	3.10		33	3.53	23	3.61
12	3.19		56	3.54	18	3.62
31	3.30		21	3.55	58	3.62
10	3.40		19	3.55	50	3.62
4	3.40		22	3.55	53	3.63
44	3.40		24	3.55	36	3.63
3	3.41		17	3.56	25	3.64
6	3.44		16	3.56	43	3.64
26	3.48		55	3.56	35	3.68
30	3.49		46	3.56	14	3.70
20	3.49		40	3.57	41	3.72
48	3.49		9	3.58	15	3.73
27	3.50		51	3.58	47	3.83
54	3.50		11	3.59	7	3.88
49	3.50		34	3.59	29	4.46
28	3.51		32	3.60	5	7.60

U
U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Natrium

Prøve A

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Na

Antall deltagere	34	Variasjonsbredde	0.50
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.01
Sann verdi	1.48	Standardavvik	0.11
Middelverdi	1.49	Relativt standardavvik	7.3%
Median	1.48	Relativ feil	0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	1.22	53	1.45	U	35	1.53	
32	1.34	22	1.46		12	1.54	
29	1.37	31	1.46		30	1.60	
34	1.37	57	1.47		18	1.61	
16	1.39	21	1.48		1	1.61	
24	1.40	28	1.48		25	1.63	
26	1.40	19	1.49		33	1.66	
49	1.40	58	1.50		3	1.68	
41	1.40	7	1.51		4	1.72	
20	1.41	6	1.51		14	1.90	U
23	1.43	11	1.53				
9	1.44	27	1.53				

Prøve B

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Na

Antall deltagere	34	Variasjonsbredde	0.58
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.02
Sann verdi	1.60	Standardavvik	0.13
Middelverdi	1.62	Relativt standardavvik	7.7%
Median	1.60	Relativ feil	1.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	1.36	21	1.58	58	1.66	
30	1.40	31	1.58	27	1.70	
34	1.50	23	1.59	18	1.73	
41	1.51	28	1.60	35	1.74	
29	1.52	24	1.60	1	1.75	
20	1.52	3	1.63	33	1.82	
26	1.52	57	1.63	4	1.91	
22	1.53	11	1.64	12	1.94	
49	1.53	19	1.64	14	2.00	U
16	1.55	6	1.65	53	2.57	U
9	1.57	7	1.66			
25	1.57	32	1.66			

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Natrium

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Na

Antall deltagere	34	Variasjonsbredde	0.48
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.01
Sann verdi	1.64	Standardavvik	0.11
Middelverdi	1.65	Relativt standardavvik	6.7%
Median	1.64	Relativ feil	0.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	1.42	32	1.61	33	1.70
24	1.50	28	1.62	57	1.70
34	1.52	9	1.63	11	1.71
31	1.52	23	1.63	18	1.72
29	1.53	12	1.64	27	1.75
25	1.55	26	1.64	1	1.79
41	1.55	19	1.67	3	1.86
20	1.56	6	1.68	4	1.88
49	1.56	58	1.68	14	1.90
16	1.57	35	1.69	53	2.05
22	1.60	7	1.70		
21	1.61	30	1.70		

U

Prøve D

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Na

Antall deltagere	34	Variasjonsbredde	0.80
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.03
Sann verdi	1.91	Standardavvik	0.16
Middelverdi	1.92	Relativt standardavvik	8.4%
Median	1.91	Relativ feil	0.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

12	1.65	21	1.86	35	1.96
31	1.70	25	1.86	7	1.97
15	1.72	22	1.86	57	1.98
34	1.78	9	1.89	1	2.06
32	1.79	23	1.91	30	2.10
24	1.80	19	1.92	33	2.10
49	1.80	27	1.93	4	2.10
29	1.82	28	1.94	14	2.30
20	1.82	11	1.95	3	2.45
16	1.84	18	1.95	53	2.80
41	1.84	58	1.95		
26	1.85	6	1.96		

U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kalium

Prøve A

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l K

Antall deltagere	31	Variasjonsbredde	0.133
Antall utelatte resultater	6	Varians	0.001
Sann verdi	0.231	Standardavvik	0.029
Middelverdi	0.234	Relativt standardavvik	12.2%
Median	0.231	Relativ feil	1.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

7	0.180	20	0.230	41	0.265
26	0.194	31	0.230	19	0.270
12	0.200	22	0.231	57	0.280
29	0.200	33	0.233	18	0.313
24	0.200	28	0.234	53	0.366
16	0.212	9	0.240	14	0.370
6	0.220	30	0.240	11	0.400
32	0.220	27	0.240	23	0.415
49	0.221	58	0.240	3	0.450
21	0.228	34	0.241		
25	0.230	35	0.263		

Prøve B

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l K

Antall deltagere	31	Variasjonsbredde	0.160
Antall utelatte resultater	6	Varians	0.001
Sann verdi	0.278	Standardavvik	0.035
Middelverdi	0.281	Relativt standardavvik	12.3%
Median	0.278	Relativ feil	1.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

24	0.200	25	0.277	57	0.330
7	0.240	21	0.278	18	0.332
26	0.240	28	0.278	35	0.346
29	0.250	6	0.280	19	0.360
16	0.252	32	0.280	14	0.370
33	0.257	31	0.280	11	0.380
23	0.259	20	0.284	12	0.530
9	0.270	34	0.288	3	0.540
49	0.274	27	0.290	53	1.560
41	0.274	30	0.300		
22	0.275	58	0.300		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kalium

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l K

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	0.163
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.001
Sann verdi	0.349	Standardavvik	0.036
Middelverdi	0.347	Relativt standardavvik	10.3%
Median	0.349	Relativ feil	-0.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	0.070	U	12	0.340	28	0.365
26	0.257		31	0.340	53	0.367
24	0.300		49	0.345	18	0.368
1	0.300		25	0.348	14	0.370
41	0.309		22	0.349	27	0.380
7	0.310		6	0.350	35	0.383
23	0.315		32	0.350	30	0.410
29	0.320		20	0.351	57	0.410
33	0.326		21	0.357	19	0.420
16	0.327		58	0.360	11	0.520
9	0.340		34	0.362	3	0.770

Prøve D

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l K

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	0.270
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.002
Sann verdi	0.440	Standardavvik	0.047
Middelverdi	0.439	Relativt standardavvik	10.7%
Median	0.440	Relativ feil	-0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	0.130	U	33	0.425	30	0.460
1	0.300		25	0.433	27	0.460
26	0.370		22	0.439	58	0.460
7	0.400		6	0.440	35	0.467
29	0.400		49	0.440	28	0.470
24	0.400		20	0.443	11	0.500
31	0.410		32	0.450	19	0.500
16	0.413		18	0.452	57	0.510
23	0.414		21	0.453	14	0.570
41	0.419		34	0.453	53	0.840
9	0.420		12	0.460	3	1.69

U = Utelatte resultater

Tabell C2.5. Statistikk - Kalsium

Prøve A

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ca

Antall deltagere	45	Variasjonsbredde	1.27
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.08
Sann verdi	3.22	Standardavvik	0.28
Middelverdi	3.23	Relativt standardavvik	8.7%
Median	3.22	Relativ feil	0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

31	1.70	U	41	3.12	57	3.26
54	2.74		9	3.15	19	3.29
14	2.80		18	3.15	32	3.29
25	2.83		30	3.17	50	3.29
24	2.86		28	3.17	26	3.31
11	2.90		37	3.17	21	3.32
12	2.91		33	3.19	35	3.33
20	2.96		44	3.21	6	3.35
53	2.97		22	3.23	49	3.39
16	3.03		27	3.23	4	3.54
58	3.03		3	3.23	51	3.60
15	3.04		34	3.24	56	3.70
42	3.10		7	3.25	45	3.90
43	3.10		23	3.25	39	3.97
29	3.11		1	3.26	48	4.01

Prøve B

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ca

Antall deltagere	45	Variasjonsbredde	1.57
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.08
Sann verdi	3.39	Standardavvik	0.28
Middelverdi	3.39	Relativt standardavvik	8.3%
Median	3.39	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

31	1.80	U	58	3.32	7	3.49
51	2.50		29	3.33	26	3.49
12	2.89		57	3.33	32	3.50
14	3.00		42	3.34	3	3.50
25	3.04		41	3.36	1	3.51
54	3.06		53	3.36	35	3.51
24	3.09		9	3.37	21	3.53
20	3.14		18	3.37	19	3.57
11	3.15		28	3.40	45	3.60
16	3.17		43	3.40	6	3.63
23	3.20		30	3.44	49	3.67
15	3.27		34	3.45	56	3.80
44	3.29		33	3.45	4	3.91
50	3.29		37	3.45	48	4.00
22	3.32		27	3.46	39	4.07

U = Utelatte resultater

Tabell C2.5. Statistikk - Kalsium

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ca

Antall deltagere	45	Variasjonsbredde	1.00
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.04
Sann verdi	2.95	Standardavvik	0.20
Middelverdi	2.97	Relativt standardavvik	6.7%
Median	2.95	Relativ feil	0.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

31	1.28	U	14	2.90	35	3.03	
51	2.40		56	2.90	26	3.05	
24	2.52		30	2.93	54	3.14	
11	2.72		33	2.94	49	3.17	
25	2.75		57	2.94	6	3.20	
20	2.75		21	2.95	12	3.20	
23	2.80		28	2.95	16	3.20	
58	2.83		27	2.97	1	3.20	
22	2.85		53	2.97	4	3.21	
15	2.87		9	2.99	50	3.32	
42	2.87		34	3.00	37	3.33	
41	2.87		32	3.00	43	3.40	
29	2.89		7	3.01	39	3.77	U
44	2.89		19	3.01	48	4.13	U
18	2.90		3	3.03	45	4.70	U

Prøve D

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ca

Antall deltagere	45	Variasjonsbredde	1.04
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.05
Sann verdi	3.12	Standardavvik	0.22
Middelverdi	3.13	Relativt standardavvik	7.0%
Median	3.12	Relativ feil	0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

31	1.35	U	18	3.06	35	3.21	
24	2.61		30	3.07	26	3.27	
12	2.73		57	3.07	56	3.30	
51	2.80		22	3.08	1	3.33	
11	2.87		53	3.09	49	3.34	
20	2.91		28	3.11	6	3.36	
25	2.92		9	3.12	37	3.37	
44	2.97		21	3.12	43	3.40	
15	2.99		32	3.12	4	3.44	
58	2.99		33	3.13	16	3.48	
23	3.00		27	3.14	54	3.63	
14	3.00		34	3.15	50	3.65	
42	3.03		19	3.16	48	4.05	U
41	3.03		3	3.18	39	4.07	U
29	3.04		7	3.19	45	4.70	U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Magnesium

Prøve A

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mg

Antall deltagere	38	Variasjonsbredde	0.160
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.001
Sann verdi	0.567	Standardavvik	0.033
Middelverdi	0.565	Relativt standardavvik	5.8%
Median	0.567	Relativ feil	-0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

46	0.500	49	0.556	33	0.580	
3	0.510	27	0.560	19	0.580	
32	0.520	31	0.560	53	0.580	
9	0.530	25	0.563	41	0.583	
34	0.538	18	0.565	57	0.590	
24	0.538	28	0.568	6	0.600	
16	0.538	26	0.568	1	0.608	
12	0.540	42	0.568	22	0.613	
15	0.540	35	0.569	4	0.639	
20	0.544	7	0.570	14	0.660	
23	0.546	21	0.570	45	0.660	U
11	0.550	29	0.580	54	0.730	U
58	0.550	30	0.580			

Prøve B

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mg

Antall deltagere	38	Variasjonsbredde	0.180
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.001
Sann verdi	0.642	Standardavvik	0.038
Middelverdi	0.648	Relativt standardavvik	5.9%
Median	0.642	Relativ feil	0.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

46	0.580	25	0.637	41	0.663	
12	0.600	18	0.638	22	0.667	
32	0.600	21	0.640	19	0.670	
3	0.600	33	0.640	57	0.670	
15	0.610	58	0.640	6	0.690	
34	0.613	26	0.643	1	0.690	
20	0.616	28	0.646	53	0.690	
16	0.618	35	0.649	29	0.700	
9	0.620	7	0.650	4	0.750	
24	0.623	27	0.650	14	0.760	
23	0.626	42	0.650	54	0.930	U
11	0.630	49	0.651	45	1.23	U
31	0.630	30	0.660			

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Magnesium

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mg

Antall deltagere	38	Variasjonsbredde	0.196
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.002
Sann verdi	0.501	Standardavvik	0.042
Middelverdi	0.510	Relativt standardavvik	8.2%
Median	0.501	Relativ feil	1.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

24	0.444	58	0.490	41	0.517
32	0.460	49	0.494	22	0.520
31	0.460	25	0.495	53	0.520
3	0.460	29	0.500	19	0.530
9	0.470	21	0.500	6	0.540
15	0.480	18	0.501	57	0.550
46	0.480	28	0.508	4	0.562
26	0.481	7	0.510	1	0.563
34	0.484	30	0.510	45	0.570
16	0.484	33	0.510	12	0.630
20	0.487	27	0.510	14	0.640
23	0.488	35	0.510	54	0.690
11	0.490	42	0.510		U

Prøve D

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mg

Antall deltagere	38	Variasjonsbredde	0.330
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.003
Sann verdi	0.620	Standardavvik	0.055
Middelverdi	0.628	Relativt standardavvik	8.8%
Median	0.620	Relativ feil	1.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

54	0.340	U	11	0.610	42	0.632
12	0.480		58	0.610	49	0.638
31	0.550		18	0.617	30	0.640
32	0.570		23	0.617	41	0.641
3	0.570		29	0.620	19	0.650
24	0.582		25	0.620	53	0.650
9	0.600		33	0.620	6	0.670
34	0.600		7	0.630	57	0.690
15	0.600		21	0.630	1	0.692
46	0.600		28	0.630	4	0.707
26	0.602		27	0.630	45	0.760
20	0.603		22	0.631	14	0.810
16	0.607		35	0.632		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.7. Statistikk - Alkalitet

Prøve A

Analysemetode: Alle

Enhhet: mmol/l

Antall deltagere	50	Variasjonsbredde	0.036
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.000
Sann verdi	0.071	Standardavvik	0.007
Middelverdi	0.072	Relativt standardavvik	10.0%
Median	0.071	Relativ feil	1.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	0.030	U	30	0.070	27	0.073
45	0.035	U	49	0.070	42	0.073
39	0.056		40	0.070	57	0.073
11	0.057		18	0.071	7	0.074
53	0.058		33	0.071	31	0.074
24	0.063		19	0.071	34	0.075
20	0.066		26	0.071	43	0.075
16	0.066		58	0.071	37	0.076
41	0.066		55	0.071	14	0.079
46	0.066		50	0.071	35	0.079
36	0.066		21	0.072	51	0.084
22	0.067		4	0.072	15	0.085
17	0.068		48	0.072	9	0.086
56	0.068		10	0.073	54	0.088
44	0.068		29	0.073	32	0.092
47	0.069		28	0.073	12	0.115
25	0.070		23	0.073		

Prøve B

Analysemetode: Alle

Enhhet: mmol/l

Antall deltagere	50	Variasjonsbredde	0.036
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.000
Sann verdi	0.077	Standardavvik	0.007
Middelverdi	0.078	Relativt standardavvik	9.2%
Median	0.077	Relativ feil	0.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

45	0.037	U	17	0.075	53	0.078
11	0.062		57	0.075	16	0.079
39	0.064		29	0.076	51	0.079
3	0.065	U	30	0.076	35	0.079
20	0.066		28	0.076	55	0.080
4	0.070		26	0.076	48	0.080
14	0.072		42	0.076	54	0.081
58	0.072		46	0.076	7	0.082
56	0.072		10	0.077	15	0.082
49	0.073		33	0.077	36	0.086
50	0.073		27	0.077	9	0.088
25	0.074		31	0.077	34	0.092
23	0.074		43	0.077	44	0.094
22	0.074		47	0.077	32	0.097
41	0.074		21	0.078	37	0.098
18	0.075		19	0.078	12	0.110
24	0.075		40	0.078		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.7. Statistikk - Alkalitet

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet: mmol/l

Antall deltagere	50	Variasjonsbredde	0.032
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.000
Sann verdi	0.063	Standardavvik	0.007
Middelverdi	0.064	Relativt standardavvik	10.4%
Median	0.063	Relativ feil	2.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

45	0.033	U	31	0.061	54	0.067
11	0.049	U	17	0.061	23	0.068
4	0.049		21	0.062	41	0.068
39	0.052		25	0.062	9	0.069
20	0.056		22	0.062	33	0.069
3	0.057		49	0.062	47	0.069
42	0.057		36	0.062	16	0.070
24	0.058		7	0.063	51	0.071
57	0.058		28	0.063	50	0.071
19	0.059		27	0.063	48	0.072
14	0.059	U	43	0.063	34	0.075
18	0.060		37	0.064	15	0.075
30	0.060		53	0.064	58	0.077
26	0.060		10	0.065	44	0.080
56	0.060		35	0.065	32	0.081
46	0.060		55	0.065	12	0.121
29	0.061		40	0.066		U

Prøve D

Analysemetode: Alle

Enhet: mmol/l

Antall deltagere	50	Variasjonsbredde	0.042
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.000
Sann verdi	0.075	Standardavvik	0.008
Middelverdi	0.076	Relativt standardavvik	10.1%
Median	0.075	Relativ feil	1.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

45	0.037	U	42	0.072	9	0.079
14	0.040	U	10	0.073	54	0.079
4	0.058		25	0.074	40	0.079
30	0.066		28	0.074	47	0.079
57	0.066		24	0.074	48	0.081
20	0.067		46	0.074	19	0.082
3	0.068		53	0.074	37	0.082
56	0.068		33	0.075	16	0.083
35	0.068		26	0.075	50	0.083
23	0.069		7	0.076	32	0.085
22	0.069		27	0.076	58	0.087
31	0.069		41	0.076	34	0.092
49	0.070		55	0.076	39	0.092
29	0.071		36	0.076	12	0.100
18	0.072		15	0.077	44	0.100
21	0.072		51	0.077	11	0.110
17	0.072		43	0.077		U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.8. Statistikk - Klorid

Prøve A

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cl

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	1.09
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.07
Sann verdi	1.60	Standardavvik	0.27
Middelverdi	1.90	Relativt standardavvik	14.1%
Median	1.98	Relativ feil	18.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0.49	U	51	1.90	30	2.10	
16	1.28		32	1.92	33	2.10	
12	1.32		28	1.94	21	2.11	
53	1.50		19	1.98	18	2.14	
7	1.51		4	1.98	40	2.16	
27	1.51		55	1.98	48	2.27	
6	1.59		41	1.99	57	2.30	
14	1.60		11	2.00	37	2.37	
34	1.70		20	2.00	50	2.44	U
3	1.71		22	2.00	23	2.46	U
31	1.72		24	2.02	45	3.50	U
15	1.75		29	2.05	26	3.59	U
36	1.83		43	2.05			
17	1.89		25	2.06			

Prøve B

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cl

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	1.30
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.08
Sann verdi	2.02	Standardavvik	0.29
Middelverdi	2.31	Relativt standardavvik	12.5%
Median	2.40	Relativ feil	14.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	1.18	U	11	2.30	40	2.51	
53	1.50		37	2.30	18	2.52	
16	1.61		32	2.34	30	2.52	
7	1.82		23	2.37	U	41	2.52
27	1.89		24	2.38	21	2.56	
6	1.99		33	2.40	25	2.56	
14	2.00		22	2.40	51	2.60	
12	2.04		19	2.42	48	2.65	
34	2.10		4	2.42	50	2.78	U
31	2.18		3	2.43	57	2.80	
15	2.21		43	2.46	45	4.10	U
28	2.28		55	2.47	26	4.18	U
17	2.28		29	2.50			
36	2.28		20	2.50			

U = Utelatte resultater

Tabell C2.8. Statistikk - Klorid

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cl

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	1.01
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.06
Sann verdi	2.07	Standardavvik	0.25
Middelverdi	2.17	Relativt standardavvik	11.5%
Median	2.15	Relativ feil	4.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	1.28	U	24	2.08	23	2.21
12	1.70		17	2.09	25	2.28
16	1.78		20	2.10	30	2.31
36	1.81		31	2.13	48	2.35
7	1.87		18	2.14	15	2.47
34	1.90		21	2.15	51	2.60
14	1.90		4	2.16	57	2.60
11	2.00		19	2.18	37	2.65
53	2.00		29	2.19	26	2.70
28	2.01		40	2.19	41	2.71
55	2.01		33	2.20	45	3.40
50	2.01		22	2.20	3	3.92
6	2.06		32	2.20		
27	2.07		43	2.20		

Prøve D

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cl

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	1.46
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.08
Sann verdi	2.35	Standardavvik	0.28
Middelverdi	2.45	Relativt standardavvik	11.3%
Median	2.45	Relativ feil	4.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	1.57	U	28	2.36	30	2.55
12	1.81		17	2.36	25	2.60
16	1.99		31	2.37	33	2.60
7	2.09		20	2.40	48	2.64
36	2.09		40	2.44	26	2.68
34	2.20		18	2.45	3	2.70
14	2.20		23	2.46	4	2.77
27	2.25		21	2.48	41	2.82
55	2.28		32	2.48	57	2.90
50	2.28		15	2.48	51	3.00
11	2.30		22	2.50	37	3.27
53	2.30		43	2.51	45	3.80
6	2.34		19	2.53		
24	2.35		29	2.55		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.9. Statistikk - Sulfat

Prøve A

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l SO₄

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	2.60
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.34
Sann verdi	3.61	Standardavvik	0.59
Middelverdi	3.69	Relativt standardavvik	15.9%
Median	3.61	Relativ feil	2.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

57	2.40	6	3.46	26	4.00
23	2.52	27	3.48	28	4.25
37	3.10	7	3.51	33	4.35
24	3.13	49	3.60	19	4.40
11	3.20	25	3.61	54	4.49
34	3.30	41	3.65	32	4.50
3	3.30	30	3.66	40	4.50
44	3.30	16	3.72	21	4.60
53	3.30	29	3.80	14	4.90
12	3.33	20	3.80	22	5.00
31	3.33	58	3.80	15	17.0
4	3.33	18	3.90		

U

U

Prøve B

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l SO₄

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	2.42
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.30
Sann verdi	4.00	Standardavvik	0.55
Middelverdi	4.09	Relativt standardavvik	13.3%
Median	4.00	Relativ feil	2.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

57	3.10	27	3.86	26	4.30
44	3.30	31	3.87	29	4.50
53	3.30	25	3.91	20	4.50
3	3.50	30	3.96	32	4.70
37	3.50	22	4.00	33	4.75
11	3.61	41	4.02	19	4.80
34	3.66	18	4.10	21	5.04
4	3.71	23	4.16	54	5.05
6	3.83	49	4.20	12	5.52
24	3.83	40	4.20	14	6.20
16	3.85	58	4.23	15	15.7
7	3.86	28	4.25		

U

U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.9. Statistikk - Sulfat

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l SO₄

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	2.30
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.23
Sann verdi	4.89	Standardavvik	0.48
Middelverdi	4.87	Relativt standardavvik	9.9%
Median	4.89	Relativ feil	-0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

53	3.40	57	4.80	30	5.16
12	3.78	23	4.85	49	5.20
24	4.08	4	4.85	28	5.25
25	4.42	31	4.86	19	5.30
34	4.50	16	4.86	33	5.35
37	4.50	6	4.92	44	5.40
15	4.55	58	4.94	40	5.40
11	4.60	27	4.98	41	5.43
3	4.60	7	5.00	21	5.56
22	4.70	18	5.00	29	5.70
26	4.80	20	5.00	54	6.17
14	4.80	32	5.10		

U

Prøve D

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l SO₄

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	1.35
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.13
Sann verdi	5.52	Standardavvik	0.36
Middelverdi	5.53	Relativt standardavvik	6.6%
Median	5.52	Relativ feil	0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

24	4.95	23	5.42	27	5.74
25	4.97	6	5.48	28	5.75
53	5.00	20	5.50	14	5.80
12	5.04	58	5.50	30	5.84
34	5.07	57	5.50	33	5.90
15	5.07	4	5.53	19	5.90
26	5.10	7	5.60	44	5.90
37	5.20	32	5.60	21	6.16
11	5.21	41	5.69	22	6.20
18	5.30	49	5.70	29	6.30
16	5.40	40	5.70	54	7.29
3	5.40	31	5.73		

U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Totalt organisk karbon

Prøve E

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	2.8
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.6
Sann verdi	12.1	Standardavvik	0.8
Middelverdi	12.2	Relativt standardavvik	6.3%
Median	12.1	Relativ feil	1.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

24	10.8	21	11.9	23	12.9
7	11.4	45	12.0	12	13.2
22	11.4	17	12.1	32	13.2
54	11.5	4	12.3	58	13.2
19	11.6	27	12.5	20	13.6
15	11.7	26	12.5	14	18.0 U
18	11.8	29	12.8		

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	2.9
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.6
Sann verdi	12.2	Standardavvik	0.8
Middelverdi	12.2	Relativt standardavvik	6.3%
Median	12.2	Relativ feil	-0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

24	10.8	15	11.9	17	12.6
7	11.3	45	12.0	4	12.7
19	11.4	21	12.2	26	12.9
58	11.4	29	12.5	14	13.0 U
54	11.5	20	12.5	12	13.5
18	11.6	23	12.5	32	13.7
22	11.7	27	12.6		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Totalt organisk karbon

Prøve G

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	1.90
Antall utelatte resultater	0	Varians	0.23
Sann verdi	3.44	Standardavvik	0.48
Middelverdi	3.53	Relativt standardavvik	13.6%
Median	3.44	Relativ feil	2.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

7	3.00	24	3.26	27	3.61
45	3.00	19	3.31	12	3.80
21	3.10	20	3.44	32	3.90
18	3.12	58	3.44	54	3.98
17	3.20	22	3.55	4	4.40
15	3.20	23	3.60	14	4.90
29	3.26	26	3.60		

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	1.40
Antall utelatte resultater	0	Varians	0.12
Sann verdi	3.20	Standardavvik	0.34
Middelverdi	3.22	Relativt standardavvik	10.6%
Median	3.20	Relativ feil	0.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	2.60	19	3.05	26	3.30
7	2.90	58	3.11	4	3.42
17	2.90	22	3.20	20	3.49
21	2.91	14	3.20	54	3.69
18	2.96	27	3.28	32	3.80
24	2.97	12	3.30	45	4.00
29	3.00	23	3.30		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.11. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Mn}*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	6.2
Antall utelatte resultater	1	Varians	2.3
Sann verdi	16.4	Standardavvik	1.5
Middelverdi	15.9	Relativt standardavvik	9.6%
Median	16.4	Relativ feil	-2.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

57	4.1	U	46	15.6	27	16.9
41	13.2		21	16.0	49	16.9
44	13.4		3	16.1	55	16.9
37	13.5		22	16.2	56	17.0
40	13.5		47	16.3	50	17.0
29	14.0		19	16.5	25	17.1
4	14.1		33	16.6	28	17.5
53	14.4		42	16.6	43	17.5
31	14.7		30	16.8	35	19.4
20	15.5		34	16.8		

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	5.5
Antall utelatte resultater	1	Varians	2.3
Sann verdi	15.8	Standardavvik	1.5
Middelverdi	15.5	Relativt standardavvik	9.9%
Median	15.8	Relativ feil	-1.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

57	4.0	U	20	14.8	56	16.4
40	13.1		55	14.8	42	16.5
37	13.3		47	14.9	49	16.6
41	13.4		21	15.6	50	16.6
44	13.5		22	15.7	33	17.0
4	13.6		3	15.8	25	17.1
53	13.8		46	15.9	43	17.1
30	14.0		19	16.2	28	18.5
29	14.5		27	16.3	35	18.6
31	14.6		34	16.4		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.11. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Mn}*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	1.71
Antall utelatte resultater	0	Varians	0.13
Sann verdi	3.10	Standardavvik	0.36
Middelverdi	3.07	Relativt standardavvik	11.6%
Median	3.10	Relativ feil	-0.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	2.19	21	3.04	25	3.22
47	2.32	37	3.09	53	3.30
44	2.59	28	3.10	30	3.36
31	2.78	19	3.10	43	3.38
42	2.80	41	3.10	34	3.40
46	2.80	57	3.10	27	3.41
55	2.82	49	3.14	35	3.59
29	2.90	4	3.20	3	3.90
22	2.96	56	3.20		
33	3.00	50	3.20		

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	1.47
Antall utelatte resultater	0	Varians	0.11
Sann verdi	2.90	Standardavvik	0.33
Middelverdi	2.91	Relativt standardavvik	11.3%
Median	2.90	Relativ feil	0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	2.03	29	2.90	34	3.10
22	2.24	19	2.90	28	3.10
47	2.48	56	2.90	30	3.12
46	2.50	41	2.90	43	3.13
42	2.60	57	2.90	27	3.24
55	2.65	25	2.97	53	3.40
33	2.80	49	2.98	35	3.42
44	2.83	4	3.00	3	3.50
21	2.85	31	3.01		
37	2.85	50	3.04		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Totalfosfor

Prøve E

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l P

Antall deltagere	44	Variasjonsbredde	6.8
Antall utelatte resultater	7	Varians	1.8
Sann verdi	7.8	Standardavvik	1.4
Middelverdi	7.8	Relativt standardavvik	17.3%
Median	7.8	Relativ feil	0.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0.010	U	32	7.5	27	8.6		
16	4.4		42	7.5	U	38	8.8	
56	5.1		47	7.6		17	9.0	
53	6.2		23	7.8		54	9.0	
14	6.4		58	7.8		26	9.1	
33	6.5		49	7.8		20	9.5	
37	6.5		46	7.8		24	10.2	
30	6.9		51	7.9		3	10.6	
34	7.0		25	8.0		22	11.2	
45	7.0		41	8.1		11	11.6	U
31	7.1		35	8.2		55	15.3	U
28	7.2		19	8.3		52	16.2	U
18	7.3		43	8.3		4	69.7	U
50	7.3		48	8.3		40	80.0	U
21	7.5		29	8.6				

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l P

Antall deltagere	44	Variasjonsbredde	5.3
Antall utelatte resultater	7	Varians	1.4
Sann verdi	9.2	Standardavvik	1.2
Middelverdi	9.4	Relativt standardavvik	12.7%
Median	9.2	Relativ feil	2.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0.010	U	28	8.9	29	10.4	
48	7.6		34	9.0	47	10.4	
53	7.7		19	9.0	20	10.5	
14	7.8		41	9.1	17	10.5	
16	7.9		21	9.2	24	10.6	
30	8.0		23	9.2	26	11.5	
37	8.1		27	9.5	3	11.8	
56	8.4		58	9.5	22	12.9	
49	8.4		35	9.6	52	13.0	U
25	8.6		46	9.7	55	14.1	U
50	8.6		33	10.0	40	14.2	U
18	8.7		54	10.0	42	14.4	U
32	8.7		43	10.0	11	15.9	U
31	8.7		45	10.0	4	65.2	U
51	8.7		38	10.2			

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Totalfosfor

Prøve G

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l P

Antall deltagere	43	Variasjonsbredde	5.2
Antall utelatte resultater	6	Varians	1.6
Sann verdi	6.8	Standardavvik	1.3
Middelverdi	7.0	Relativt standardavvik	18.0%
Median	6.8	Relativ feil	2.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0.008 U	37	6.5	41	8.0
16	4.6	31	6.6	24	8.3
53	4.6	43	6.6	47	8.4
30	5.1	49	6.6	17	8.6
51	5.1	29	6.8	11	9.0
14	5.4	58	6.9	54	9.0
25	5.7	56	6.9	45	9.0
50	6.2	33	7.0	3	9.5 U
28	6.3	42	7.1	22	9.6 U
18	6.4	46	7.1	52	9.8
32	6.4	21	7.3	55	12.7 U
35	6.4	26	7.7	40	15.9 U
34	6.5	19	7.9	4	62.5 U
20	6.5	38	7.9		
23	6.5	27	8.0		

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l P

Antall deltagere	43	Variasjonsbredde	3.9
Antall utelatte resultater	6	Varians	0.8
Sann verdi	8.3	Standardavvik	0.9
Middelverdi	8.5	Relativt standardavvik	10.5%
Median	8.3	Relativ feil	2.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0.009 U	37	8.1	11	9.5
14	6.5	27	8.2	29	9.5
30	6.9	31	8.2	21	9.5
34	7.5	32	8.3	54	9.5
18	7.6	16	8.3	52	9.8
51	7.6	58	8.3	24	9.9
50	7.9	41	8.3	45	10.0
53	7.9	49	8.4	17	10.1
25	8.0	47	8.4	26	10.4
56	8.0	20	8.5	22	12.2 U
42	8.0	33	8.5	3	12.5 U
46	8.0	35	8.5	40	26.2 U
28	8.1	43	8.5	4	74.2 U
23	8.1	55	8.7 U		
19	8.1	38	9.1		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.13. Statistikk - Nitrat

Prøve E

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l N

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	36.0
Antall utelatte resultater	4	Varians	40.8
Sann verdi	51.0	Standardavvik	6.4
Middelverdi	51.1	Relativt standardavvik	12.5%
Median	51.0	Relativ feil	0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	11.3	U	33	50.0	28	52.4
3	23.0	U	30	50.5	23	52.7
35	34.0	U	21	50.7	56	53.0
17	35.0		19	50.8	55	54.5
54	36.5		29	51.0	34	55.0
24	41.0		25	51.0	49	55.0
20	45.0		14	51.0	41	56.6
27	48.0		47	51.0	11	60.0
31	48.0		50	51.7	26	61.0
58	48.7		37	51.8	42	71.0
18	49.0		22	52.0	16	193. U
43	49.0		32	52.0		
40	49.6		57	52.0		

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l N

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	35.5
Antall utelatte resultater	4	Varians	40.8
Sann verdi	69.0	Standardavvik	6.4
Middelverdi	68.5	Relativt standardavvik	9.3%
Median	69.0	Relativ feil	-0.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	33.6	U	40	67.1	37	70.6
3	37.0	U	25	68.0	50	70.8
35	43.0	U	32	68.0	28	70.9
54	54.5		47	68.0	55	70.9
17	56.0		57	68.0	49	72.0
24	58.0		21	68.8	31	74.0
20	60.0		18	69.0	11	75.0
22	63.0		23	69.5	34	75.0
43	64.0		19	69.7	26	77.0
27	65.0		41	69.7	42	90.0
58	65.6		29	70.0	16	236. U
30	67.0		33	70.0		
14	67.0		56	70.0		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.13. Statistikk - Nitrat

Prøve G

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l N

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	153.
Antall utelatte resultater	2	Varians	665.
Sann verdi	323.	Standardavvik	26.
Middelverdi	321.	Relativt standardavvik	8.0%
Median	323.	Relativ feil	-0.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	171.	U	30	322.	56	330.
35	227.		49	322.	28	332.
3	240.		55	322.	19	333.
22	287.		18	323.	50	333.
37	310.		27	323.	25	336.
41	313.		26	323.	31	336.
17	315.		23	324.	42	339.
58	317.		24	324.	32	341.
47	317.		40	324.	43	342.
29	320.		11	326.	34	380.
21	320.		54	327.	16	1470.
20	320.		57	328.		
14	320.		33	330.		

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l N

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	135.
Antall utelatte resultater	2	Varians	678.
Sann verdi	297.	Standardavvik	26.
Middelverdi	294.	Relativt standardavvik	8.8%
Median	297.	Relativ feil	-0.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

15	154.	U	58	294.	28	304.
3	200.		49	294.	56	305.
35	206.		29	295.	25	306.
22	266.		27	295.	31	310.
37	283.		18	296.	43	310.
17	289.		30	297.	19	312.
20	290.		23	298.	42	314.
14	290.		55	298.	32	324.
24	291.		50	299.	26	327.
41	292.		11	300.	34	335.
40	293.		33	300.	16	1330.
47	293.		57	300.		
21	294.		54	302.		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.14. Statistikk - Totalnitrogen

Prøve E

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l N

Antall deltagere	39	Variasjonsbredde	252.
Antall utelatte resultater	3	Varians	2206.
Sann verdi	356.	Standardavvik	47.
Middelverdi	350.	Relativt standardavvik	13.4%
Median	356.	Relativ feil	-1.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	100.	U	25	345.	20	370.	
31	218.		33	348.	27	372.	
38	241.		29	349.	18	374.	
37	253.		57	352.	35	374.	
14	300.		34	353.	50	378.	
43	305.		22	353.	42	380.	
40	315.		55	359.	26	386.	
3	320.		47	360.	19	398.	
49	331.		28	362.	11	405.	
56	335.		23	362.	17	420.	
58	338.		24	362.	30	470.	
54	338.		21	363.	41	528.	U
32	340.		12	370.	45	900.	U

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l N

Antall deltagere	39	Variasjonsbredde	242.
Antall utelatte resultater	3	Varians	2178.
Sann verdi	302.	Standardavvik	47.
Middelverdi	296.	Relativt standardavvik	15.8%
Median	302.	Relativ feil	-2.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	46.	U	25	291.	34	308.	
45	110.	U	33	294.	21	317.	
3	160.		56	294.	18	319.	
31	214.		20	295.	26	324.	
37	215.		22	296.	27	326.	
38	221.		57	300.	12	330.	
43	239.		55	301.	50	331.	
14	240.		23	303.	19	335.	
40	263.		58	304.	42	340.	
29	283.		35	304.	17	357.	
24	285.		32	305.	30	378.	
54	285.		47	305.	11	402.	
49	287.		28	307.	41	447.	U

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 14. Statistikk - Totalnitrogen

Prøve G

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l N

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	144.
Antall utelatte resultater	5	Varians	866.
Sann verdi	477.	Standardavvik	29.
Middelverdi	478.	Relativt standardavvik	6.2%
Median	477.	Relativ feil	0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	146.	U	57	465.	49	492.
41	379.	U	25	466.	58	501.
43	411.		35	467.	19	502.
38	412.		20	470.	34	503.
14	440.		37	471.	26	507.
32	450.		33	477.	50	508.
29	459.		28	478.	30	512.
31	459.		11	480.	42	518.
12	460.		21	482.	17	545.
24	462.		55	483.	47	555.
22	464.		18	486.	4	781.
27	464.		3	490.	45	1300.
23	465.		56	490.		
40	465.		54	491.		

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l N

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	192.
Antall utelatte resultater	5	Varians	999.
Sann verdi	420.	Standardavvik	32.
Middelverdi	416.	Relativt standardavvik	7.6%
Median	420.	Relativ feil	-0.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	46.	U	22	410.	21	430.
45	100.	U	33	414.	55	433.
41	296.	U	31	414.	37	437.
3	310.		35	414.	26	438.
43	352.		34	415.	19	444.
14	370.		57	415.	58	444.
32	379.		11	420.	30	445.
38	391.		56	421.	50	445.
40	397.		27	422.	47	445.
12	400.		20	425.	17	502.
29	405.		54	426.	4	697.
24	407.		49	426.	42	1160.
25	408.		28	427.		
23	410.		18	430.		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Jern

Prøve E

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Fe

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	73.
Antall utelatte resultater	1	Varians	283.
Sann verdi	430.	Standardavvik	17.
Middelverdi	437.	Relativt standardavvik	3.8%
Median	430.	Relativ feil	1.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0.451	U	47	429.	50	443.
35	405.		29	430.	39	446.
22	420.		56	430.	55	454.
18	421.		43	430.	54	456.
46	428.		48	438.	52	462.
37	429.		53	441.	45	478.
40	429.		21	442.		

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Fe

Antall deltagere	20	Variasjonsbredde	45.
Antall utelatte resultater	1	Varians	99.
Sann verdi	400.	Standardavvik	10.
Middelverdi	402.	Relativt standardavvik	2.5%
Median	400.	Relativ feil	0.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0.415	U	29	400.	21	409.
35	376.		56	400.	54	410.
18	390.		43	400.	50	410.
22	392.		53	400.	39	411.
47	396.		37	404.	45	412.
40	397.		52	405.	55	421.
46	398.		48	408.		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Jern

Prøve G

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Fe

Antall deltagere	21	Variasjonsbredde	20.7
Antall utelatte resultater	1	Varians	24.9
Sann verdi	42.0	Standardavvik	5.0
Middelverdi	42.2	Relativt standardavvik	11.8%
Median	42.0	Relativ feil	0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0.037	U	47	40.0	46	43.0
35	33.3		39	40.0	55	44.0
56	36.0		40	40.9	50	44.2
43	37.0		18	42.0	48	47.0
53	37.0		22	42.0	45	49.0
52	38.5		21	42.8	54	49.5
29	40.0		28	43.0	37	54.0

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Fe

Antall deltagere	21	Variasjonsbredde	19.6
Antall utelatte resultater	1	Varians	25.2
Sann verdi	48.0	Standardavvik	5.0
Middelverdi	47.4	Relativt standardavvik	10.6%
Median	48.0	Relativ feil	-1.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0.032	U	21	46.6	29	50.0
35	36.4		18	47.0	48	50.1
45	38.0		22	47.0	43	51.0
52	41.4		40	47.9	55	51.0
47	42.0		28	48.0	37	53.3
39	45.0		46	48.0	54	54.0
56	46.0		53	49.0	50	56.0

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Jern

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Fe

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	125.
Antall utelatte resultater	1	Varians	822.
Sann verdi	395.	Standardavvik	29.
Middelverdi	395.	Relativt standardavvik	7.3%
Median	395.	Relativ feil	0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

26	325.	32	386.	15	409.
16	335.	33	390.	19	411.
20	366.	4	394.	25	420.
1	374.	34	395.	28	420.
58	380.	27	395.	49	422.
3	380.	7	398.	23	430.
57	380.	30	400.	42	439.
24	383.	41	402.	14	450.
11	384.	9	409.		

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Fe

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	118.
Antall utelatte resultater	1	Varians	787.
Sann verdi	356.	Standardavvik	28.
Middelverdi	358.	Relativt standardavvik	7.8%
Median	356.	Relativ feil	0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

26	302.	11	345.	9	374.
57	320.	32	348.	15	377.
20	325.	33	350.	49	378.
1	329.	24	356.	28	390.
30	332.	4	358.	42	393.
3	340.	7	360.	14	410.
34	341.	19	369.	23	420.
58	341.	41	369.	27	475.
16	342.	25	370.		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Jern

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Fe

Antall deltagere	25	Variasjonsbredde	30.4
Antall utelatte resultater	4	Varians	47.0
Sann verdi	40.0	Standardavvik	6.9
Middelverdi	41.4	Relativt standardavvik	16.6%
Median	40.0	Relativ feil	3.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	20.0	U	19	39.0	42	48.0	
4	26.1		49	39.0	57	50.0	
33	33.0		9	40.0	25	52.6	
16	34.0		27	41.0	15	56.5	
41	37.0		32	41.0	14	58.0	U
34	38.6		11	42.0	30	62.6	U
26	38.6		58	42.2	23	69.0	U
1	38.8		7	46.0			
20	39.0		24	46.5			

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Fe

Antall deltagere	25	Variasjonsbredde	30.8
Antall utelatte resultater	4	Varians	43.9
Sann verdi	31.0	Standardavvik	6.6
Middelverdi	31.5	Relativt standardavvik	21.1%
Median	31.0	Relativ feil	1.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	10.0	U	33	30.0	32	34.0	
4	15.6		27	31.0	7	37.0	
34	24.8		26	31.0	57	40.0	
16	25.1		42	31.0	25	43.4	
41	26.0		58	31.4	15	46.4	
49	28.0		11	32.0	14	50.0	U
20	29.0		24	32.0	23	62.0	U
19	29.0		30	32.7	U		
1	29.9		9	34.0			

U = Utelatte resultater

Tabell C2.17. Statistikk - Mangan

Prøve E

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Mn

Antall deltagere	14	Variasjonsbredde	12.5
Antall utelatte resultater	1	Varians	19.6
Sann verdi	32.7	Standardavvik	4.4
Middelverdi	31.6	Relativt standardavvik	14.0%
Median	32.7	Relativ feil	-3.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0.034	U	43	28.0	46	36.0
48	25.5		22	31.0	40	36.0
37	26.0		55	32.7	39	36.0
50	26.6		54	33.5	47	38.0
45	27.3		56	34.0		

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Mn

Antall deltagere	14	Variasjonsbredde	28.5
Antall utelatte resultater	1	Varians	46.8
Sann verdi	34.0	Standardavvik	6.8
Middelverdi	33.1	Relativt standardavvik	20.7%
Median	34.0	Relativ feil	-2.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0.037	U	45	30.6	40	37.3
54	17.5		22	34.0	46	38.0
37	27.8		56	34.0	47	39.0
48	28.7		55	34.1	39	46.0
43	29.0		50	34.4		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.17. Statistikk - Mangan

Prøve G

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Mn

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	9.0
Antall utelatte resultater	2	Varians	6.3
Sann verdi	11.7	Standardavvik	2.5
Middelverdi	11.0	Relativt standardavvik	22.6%
Median	11.7	Relativ feil	-5.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0.011 U	40	11.2	37	13.4
56	6.0	50	11.7	46	15.0
22	8.0	54	12.0	45	23.4 U
55	9.2	47	12.0		
43	11.0	39	12.0		

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Mn

Antall deltagere	13	Variasjonsbredde	11.0
Antall utelatte resultater	2	Varians	12.8
Sann verdi	16.0	Standardavvik	3.6
Middelverdi	15.6	Relativt standardavvik	23.0%
Median	16.0	Relativ feil	-2.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	0.016 U	55	13.9	37	18.7
56	10.0	47	16.0	46	20.0
22	12.0	45	16.3 U	39	21.0
43	12.0	54	16.5		
40	13.6	50	17.8		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.18. Statistikk - Mangan

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Mn

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	19.5
Antall utelatte resultater	3	Varians	13.6
Sann verdi	29.1	Standardavvik	3.7
Middelverdi	29.6	Relativt standardavvik	12.4%
Median	29.1	Relativ feil	1.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	0.008	U	32	28.6	26	32.2
21	18.0		23	28.9	30	32.9
14	23.0		33	29.0	6	33.0
1	26.5		16	29.1	57	33.0
24	27.1		58	29.1	25	34.0
27	27.5		18	29.3	34	34.0
19	27.7		9	30.0	3	34.0
20	28.0		53	30.0	35	37.5
49	28.0		11	30.4	29	43.5
41	28.0		42	31.0	15	44.3
7	28.4		4	31.5		

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Mn

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	24.8
Antall utelatte resultater	3	Varians	17.6
Sann verdi	31.0	Standardavvik	4.2
Middelverdi	31.4	Relativt standardavvik	13.4%
Median	31.0	Relativ feil	1.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	0.008	U	41	30.5	26	32.2
21	19.0		32	30.8	9	33.0
14	25.0		58	30.9	3	33.0
1	28.0		34	31.0	4	34.0
24	28.9		20	31.0	53	34.0
27	29.4		19	31.0	33	37.0
23	29.6		18	31.1	57	39.0
49	29.7		11	31.4	35	43.8
25	30.0		30	31.6	29	45.5
16	30.2		6	32.0	15	50.7
7	30.4		42	32.0		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.18. Statistikk - Mangan

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Mn

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	7.0
Antall utelatte resultater	4	Varians	2.0
Sann verdi	11.4	Standardavvik	1.4
Middelverdi	11.4	Relativt standardavvik	12.5%
Median	11.4	Relativ feil	0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	0.003 U	18	11.0	26	12.3
14	8.0	20	11.0	30	12.5
24	9.8	58	11.2	35	12.5
16	9.9	7	11.4	42	13.0
21	10.0	32	11.4	53	13.0
34	10.0	23	11.6	41	14.0
33	10.0	11	11.7	3	15.0
1	10.4	6	12.0	29	19.7 U
19	10.5	9	12.0	57	20.0 U
27	10.7	25	12.0	15	24.9 U
49	10.8	4	12.0		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Mn

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	12.2
Antall utelatte resultater	4	Varians	6.4
Sann verdi	13.7	Standardavvik	2.5
Middelverdi	13.9	Relativt standardavvik	18.3%
Median	13.7	Relativ feil	1.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	0.002 U	32	13.1	26	14.6
35	7.8	18	13.3	25	15.0
14	9.0	11	13.6	6	16.0
24	11.9	7	13.6	42	16.0
34	12.0	58	13.7	41	18.5
1	12.0	23	13.8	3	19.0
19	12.9	9	14.0	53	20.0
21	13.0	33	14.0	29	23.4 U
20	13.0	16	14.2	57	24.0 U
27	13.0	4	14.4	15	30.4 U
49	13.0	30	14.5		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.19. Statistikk - Bly

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Pb

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	5.64
Antall utelatte resultater	3	Varians	1.66
Sann verdi	9.0	Standardavvik	1.29
Middelverdi	8.73	Relativt standardavvik	14.8%
Median	8.98	Relativ feil	-3.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	0.004	U	19	8.40	1	9.41
30	4.40	U	32	8.50	20	9.49
29	5.06		58	8.73	27	9.50
33	6.50		7	8.74	49	9.60
16	6.98		34	8.80	41	9.80
18	7.41		26	9.15	6	10.0
9	7.90		14	9.30	8	10.5
24	8.00		23	9.35	11	10.7
25	8.40		3	9.40	4	15.0

U

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Pb

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	7.30
Antall utelatte resultater	3	Varians	2.77
Sann verdi	10.4	Standardavvik	1.66
Middelverdi	10.27	Relativt standardavvik	16.2%
Median	10.35	Relativ feil	-1.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	0.014	U	9	10.0	23	10.8
29	5.70		25	10.0	58	11.0
30	6.10	U	14	10.0	49	11.1
33	7.00		34	10.2	27	11.3
16	8.69		19	10.2	1	11.3
3	8.80		32	10.3	6	12.0
18	8.83		7	10.4	20	12.2
4	9.00	U	8	10.7	41	12.8
24	9.50		26	10.7	11	13.0

U = Utelatte resultater

Tabell C2.19. Statistikk - Bly

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Pb

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	1.80
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.18
Sann verdi	3.49	Standardavvik	0.43
Middelverdi	3.45	Relativt standardavvik	12.4%
Median	3.49	Relativ feil	-1.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	0.004	U	34	3.20	6	3.70
29	1.78	U	7	3.31	9	3.70
8	2.60		25	3.40	27	3.72
18	2.80		32	3.40	26	3.76
14	2.90		20	3.48	11	3.82
24	3.00		19	3.50	41	4.00
16	3.08		3	3.60	1	4.05
30	3.10		23	3.62	33	4.40
49	3.10		58	3.65		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Pb

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	2.62
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.32
Sann verdi	2.90	Standardavvik	0.57
Middelverdi	2.80	Relativt standardavvik	20.3%
Median	2.90	Relativ feil	-3.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	0.012	U	34	2.60	1	3.09
29	1.33	U	14	2.70	6	3.10
16	1.57		9	2.90	32	3.10
8	1.70		25	2.90	3	3.10
30	2.00		23	2.90	41	3.20
18	2.24		19	2.90	26	3.32
7	2.37		33	3.00	20	3.38
24	2.40		27	3.02	58	4.19
49	2.50		11	3.05		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.20. Statistikk - Kadmium

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Cd

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	0.38
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.01
Sann verdi	1.50	Standardavvik	0.10
Middelverdi	1.49	Relativt standardavvik	6.5%
Median	1.50	Relativ feil	-0.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

18	1.31	29	1.48	19	1.58
3	1.32	41	1.48	1	1.59
26	1.37	7	1.49	8	1.60
25	1.39	33	1.50	6	1.60
30	1.40	27	1.50	14	1.60
24	1.41	9	1.51	32	1.69
23	1.43	11	1.53	4	2.20 U
16	1.44	20	1.56	34	2.90 U
58	1.46	49	1.56		

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Cd

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	0.45
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.01
Sann verdi	1.76	Standardavvik	0.12
Middelverdi	1.78	Relativt standardavvik	6.8%
Median	1.76	Relativ feil	1.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

18	1.57	11	1.74	6	1.90
26	1.57	16	1.75	32	1.90
3	1.61	58	1.75	14	1.90
25	1.66	27	1.77	19	1.92
23	1.69	33	1.80	20	1.95
41	1.69	9	1.81	30	2.02
7	1.72	24	1.84	34	2.70 U
29	1.73	1	1.89	4	3.70 U
49	1.73	8	1.90		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.20. Statistikk - Kadmium

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Cd

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	0.36
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.00
Sann verdi	0.62	Standardavvik	0.07
Middelverdi	0.62	Relativt standardavvik	11.0%
Median	0.62	Relativ feil	-0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

25	0.42	U	8	0.60	20	0.66
24	0.44		27	0.60	26	0.66
11	0.54		23	0.61	1	0.66
49	0.54		9	0.62	6	0.67
58	0.57		18	0.62	29	0.69
33	0.58		32	0.64	30	0.80
16	0.58		19	0.65	34	1.10
7	0.59		14	0.65	4	2.50
3	0.59		41	0.65		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l Cd

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	0.30
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.00
Sann verdi	0.51	Standardavvik	0.06
Middelverdi	0.51	Relativt standardavvik	11.3%
Median	0.51	Relativ feil	0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

25	0.27	U	8	0.50	1	0.53
24	0.40		33	0.50	6	0.54
16	0.43		9	0.51	29	0.55
11	0.45		23	0.51	41	0.55
14	0.46		26	0.51	58	0.57
49	0.47		32	0.52	30	0.70
18	0.49		3	0.52	34	1.00
20	0.49		7	0.53	4	2.60
27	0.49		19	0.53		

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 3380-96

ISBN 82-577-2911-6