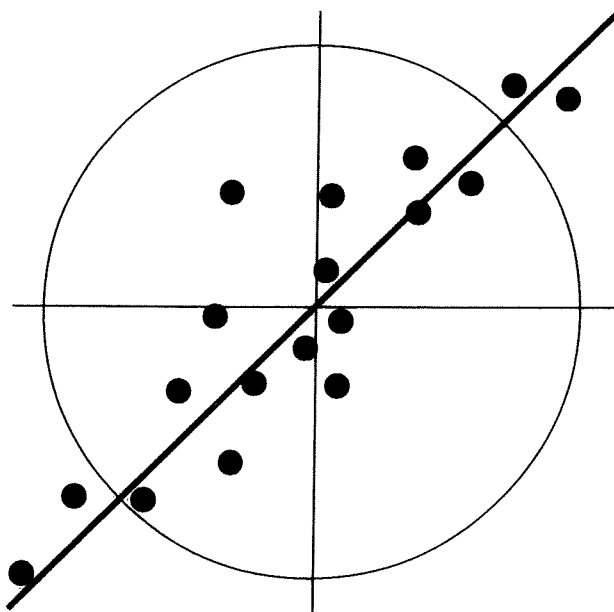


RAPPORT LNR 4666-2003

Sammenlignende
laboratorieprøvninger
(SLP)

Vassdragsanalyse

SLP 03-12



Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internet: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

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

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
5008 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-NIVA A/S

9015 Tromsø
Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 77 68 05 09

Tittel SAMMENLIGNENDE LABORATORIEPRØVNINGER (SLP) – VASSDRAGSANALYSE SLP 03-12	Serial No. 4666-2003	Dato 25.04.2003
	Prosjektnr. Undernr. O-92094	Sider Pris 129
Forfatter(e) Håvard Hovind	Fagområde Analytisk kjemi	Distribusjon
	Geografisk område Norge	Trykket NIVA

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

Sammendrag

Under en sammenlignende laboratorieprøving gjennomført i februar–mars 2003 bestemte 49 laboratorier pH, konduktivitet, natrium, kalium, kalsium, magnesium, klorid, sulfat, fluorid, totalt organisk karbon, kjemisk oksygenforbruk (COD_{Mn}), fosfat, totalfosfor, nitrat, totalnitrogen, aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, mangan og sink i vann. Prøvene ble laget ved å tilsette kjente stoffmengder til et naturlig innsjøvann etter membranfiltrering. Totalt ble 82 % av resultatene vurdert som akseptable, en andel som er sammenlignbar med de to foregående slp'er. Best resultater viser måling av natrium, fluorid, kjemisk oksygenforbruk og kadmium med andel akseptable resultater på 92 - 98 %. De svakeste resultatene ble observert for bly med kun 58 % akseptable resultater. Årsaken til denne lave andelen kan til en viss grad tilskrives de lave konsentrasjonene av bly i prøvene. Det er stor variasjon i analysekvalitet hos enkelte laboratorier.

Fire norske emneord 1. Vassdragsanalyse 2. Sammenlignende laboratorieprøving 3. Prestasjonsprøving 4. Akkreditering	Fire engelske emneord 1. Freshwater analysis 2. Interlaboratory test comparison 3. Proficiency testing 4. Accreditation
---	---

Håvard Hovind

Håvard Hovind
Prosjektleder

Øyvind Skaugrud

Øyvind Skaugrud
Avdelingsleder

Sammenlignende laboratorieprøvninger (SLP) –
Vassdragsanalyse

SLP 03-12

Forord

I 1991 ble det opprettet en nasjonal akkrediteringsordning for laboratorier. Ansvar for gjennomføring av ordningen er tillagt Norsk Akkreditering (NA), en avdeling i Justervesenet. Ved akkreditering etter standarden NS-EN ISO 17025, står kravet til sporbarhet av målingene sentralt. For analyselaboratorier innebærer dette at nøyaktigheten av resultatene må dokumenteres gjennom deltagelse i sammenlignende laboratorieprøvinger, i det følgende betegnet slp.

Slp for vannanalyaselaboratorier har vært gjennomført regelmessig av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) siden 1973. Fra 1992 organiserer NIVA to slp'er pr. år, knyttet til den løpende kontroll med industriutslipp som blir foretatt av Statens forurensningstilsyn (SFT). Forøvrig har SFT uttalt at for å kvalitetssikre analyser som utføres for etaten vil man benytte akkrediterte laboratorier.

For å kunne dekke hele spektret av vanntyper, analysevariabler og konsentrasjonsnivåer er det behov for et bredt slp-tilbud. I 1992 etablerte derfor NIVA egne slp'er for vassdragsanalyse, spesielt med tanke på laboratorier som deltar i forurensningsovervåking. Slp'ene er åpne for alle interesserte og finansieres i sin helhet av de deltagende laboratorier. Deltageravgiften er for tiden kr. 4 000 pr. slp, uavhengig av hvilke eller hvor mange analyser laboratoriene velger å utføre.

Oslo, 25. april 2003

Håvard Hovind

Innhold

Sammendrag	5
1. Organisering	6
2. Evaluering	7
3. Resultater	9
3.1. pH	9
3.2. Konduktivitet	9
3.3. Natrium og kalium	12
3.4. Kalsium og magnesium	12
3.5. Klorid	12
3.6. Sulfat	12
3.7. Fluorid	13
3.8. Totalt organisk karbon	13
3.9. Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Mn}	13
3.10. Fosfat og totalfosfor	13
3.11. Nitrat og totalnitrogen	19
3.12. Aluminium	19
3.13. Tungmetaller	19
4. Litteratur	64
Vedlegg A. Youdens metode	67
Vedlegg B. Gjennomføring	68
Vedlegg C. Analyseresultater og statistikk	74

Sammendrag

Den tolvte vassdrags-slp, betegnet som 03-12, ble arrangert i februar–mars 2003 med 49 deltagere. Slp'en omfattet analyse av tre prøvesett à fire prøver (A–D, E–H, I–L), laget ved å tilsette kjente stoffmengder til et naturlig innsjøvann. I programmet inngikk 22 analysevariabler: pH, konduktivitet, natrium, kalium, kalsium, magnesium, klorid, sulfat, fluorid, totalt organisk karbon, kjemisk oksygenforbruk (COD_{Mn}), fosfat, totalfosfor, nitrat, totalnitrogen, aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, mangan og sink. Analysene ble i stor grad utført etter Norsk Standard eller med likeverdige metoder (se tabell B1).

Ved evaluering av slp'en settes "sann" verdi lik medianen av deltagerens resultater etter at eventuelle sterkt avvikende resultater er utelatt. Akseptansegrensen blir i utgangspunktet fastlagt til $\pm 15\%$ av midlere sann verdi for de to prøver som danner et par. Grensen blir justert i forhold til analysens vanskelighetsgrad og aktuelle stoffkonsentrasjoner i prøvene, slik at det i mange tilfeller er benyttet akseptansegrenser på $\pm 20\%$. Resultatene fremstilles grafisk i et Youdendiagram (figur 1 - 44), hvor det er avsatt en sirkel med akseptansegrensen som radius. De verdier som ligger innenfor sirkelen har totalfeil (*Vedlegg A*) mindre enn grensen og regnes som akseptable.

Ialt er 82 % av deltagerens resultater ved slp 03-12 bedømt som akseptable, en andel som er sammenlignbar med de foregående år (tabell 1). For bestemmelse av natrium, fluorid, kjemisk oksygenforbruk og kadmium var henholdsvis 93, 98, 92 og 93 % av resultatene akseptable. Dessuten var det åtte analysevariable hvor det var oppnådd 81 - 90 % akseptable resultater, for fire analysevariable var det 71 - 80 % og for tre 66 - 70 % akseptable resultater. For bly var det totalt sett bare 58 % akseptable resultater, og årsaken til denne lave andelen kan til en viss grad tilskrives de lave konsentrasjonene av bly i prøvene.

Den enkelte deltagers prestasjoner ble tallfestet ved å rangere verdiene for hver analysevariabel, slik at laboratoriet med minst totalfeil fikk lavest nummer. Det ga alle laboratorier et rangeringsnummer pr. variabel og en middelverdi for slp'en (tabell 2). Ett laboratorium utmerket seg ved å oppnå en middelrangering på 9,9 etter å ha levert resultater for 38 resultatpar.

Grove systematiske eller tilfeldige avvik preger resultatene fra enkelte laboratorier. En mulig årsak kan være mangelfull validering av metodene før disse er tatt i rutinemessig bruk. Som under tidligere slp'er har sviktende sluttkontroll ført til rapportering av svarene i gal enhet (kommafeil). Det illustrerer at alle ledd i analysekjeden må kvalitetssikres for å oppnå pålitelige data. Ved enkelte instrumentelle analyser, er systematiske avvik særlig fremtredende. I slike tilfeller bør feilsøkingen ha som mål å klarlegge om feilen er konstant og/eller konsentrasjonsavhengig for derved å få en indikasjon på årsaken (*Vedlegg A*). I enkelte tilfeller er det benyttet metoder som ikke er tilstrekkelig følsomme i forhold til konsentrasjonsnivået i prøvene. Intern kvalitetskontroll [Hovind 1986] er nødvendig for laboratoriets fortløpende evaluering av egne metoder og rutiner. Resultatenes nøyaktighet kontrolleres hvis mulig med standard referansematerialer (SRM), alternativt ved reanalyse av prøver fra slp'er som laboratoriet tidligere har deltatt i.

1. Organisering

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

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

Den tolvte slp i serien, betegnet 03-12, ble arrangert i februar–mars 2003 med 49 deltagere. Programmet omfattet 22 analysevariabler: pH, konduktivitet, natrium, kalium, kalsium, magnesium, klorid, sulfat, fluorid, totalt organisk karbon, kjemisk oksygenforbruk (COD_{Mn}), fosfat, totalfosfor, nitrat, totalnitrogen, aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, mangan og sink. Hver variabel inngikk i et sett med fire prøver (A–D, E–H eller I–L) laget av et naturlig innsjøvann og tilsatt kjente stoffmengder.

Den praktiske gjennomføring av slp 03-13 er beskrevet i *Vedlegg B*, som dessuten inneholder en alfabetisk liste over deltagerne. En foreløpig sammenstilling av oppnådde resultater ved slp'en ble sendt deltagerne 25. mars 2003, slik at laboratorier med avvikende verdier kunne komme i gang med nødvendig feilsøking.

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

2. Evaluering

Før en analyse settes igang er det vesentlig å ha klart for seg hva resultatene skal benyttes til. Dette er grunnlag for å stille nødvendige krav til nøyaktighet og presisjon ved analysen (*Vedlegg A*). Bedømmelse av resultater kan foretas på basis av absolutte nøyaktighetskrav eller ved å anvende statistiske kriterier, oftest relatert til standardavviket ved analysen.

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

Ved slp 03-12 besto prøvene av et naturlig innsjøvann som var tilsatt kjente stoffmengder. Akseptansegrensen var i utgangspunktet fastlagt til $\pm 15\%$ av midlere sann verdi for de to prøver som danner et par. På bakgrunn av analysens vanskelighetsgrad og aktuelle konsentrasjoner i prøvene ble grensen justert opp eller ned. For pH er akseptansegrensen alltid 0,2 pH-enheter. Grenseverdiene er sammenstilt i tabell 1. Under evaluering av slp'en ble "sann" verdi satt lik medianen av deltageres analyseresultater. Med enkelte unntak var det god overensstemmelse mellom medianverdi, beregnet konsentrasjon og NIVAs kontrollresultater (tabell B3). Analysene ble i stor utstrekning foretatt etter Norsk Standard eller med likeverdige metoder (tabell B1).

I figurene 1 - 44 er det avsatt en sirkel med akseptansegrensen som radius. Resultatpar som faller innenfor sirkelen har totalfeil mindre enn denne grensen (*Vedlegg A*) og regnes som akseptable. Antall resultatpar ialt og andelen akseptable par er oppført i tabell 1. Tabellen viser også prosentvis akseptable verdier under denne og de tre foregående slp'er. Ialt er 82 % av deltageres resultater ved slp 03-12 bedømt som akseptable, og dette er omtrent samme andel som i 2002 (tabell 1), i det hele tatt et bra resultat. Bestemmelse av fluorid, natrium, kjemisk oksygenforbruk og kadmium viser best resultater med henholdsvis 98 %, 93 %, 92 % og 93 % akseptable resultater, mens aluminium og bly viser svakere resultater i forhold til tidligere. For pH er resultatene langt bedre enn tidligere.

Som et supplement til det grafiske bilde av resultatene er det mulig å gradere deltageres prestasjoner ved slp'en. Verdiene for hver analysevariabel rangeres gjennom at laboratoriet med minst totalfeil gis lavest nummer. Tabell 2 gjengir laboratorienes rangeringsnummer pr. variabel (gjennomsnitt av to prøvepar) og en middelvei for slp'en. Et høyt rangeringsnummer for en *enkelt* variabel sier ikke uten videre at resultatene er uakseptable. En deltager har oppnådd en *middelrangering* på 9,9 – basert på resultater for 38 av ialt 44 resultatpar. Dette uttrykk for svært høy kvalitet over et bredt analysespektrum ved dette laboratoriet.

Grove systematiske eller tilfeldige avvik preger resultatene fra flere laboratorier. En mulig årsak kan være mangelfull validering av metodene før disse er tatt i rutinemessig bruk. Som under tidligere slp'er har sviktende sluttkontroll ført til rapportering av noen svar i gal enhet (kommafeil). Det illustrerer at alle ledd i analysekjeden må kvalitetssikres for å oppnå pålitelige data.

Ved enkelte instrumentelle analyser er systematiske avvik særlig fremtredende. I slike tilfeller bør feilsøkingen ha som mål å klarlegge om feilen er konstant og/eller konsentrasjonsavhengig for derved å få en indikasjon på årsaken (*Vedlegg A*). Intern kvalitetskontroll [Hovind 1986] er nødvendig for laboratoriets fortløpende evaluering av egne metoder og rutiner. Resultatenes nøyaktighet kontrolleres hvis mulig med standard referansematerialer (SRM), alternativt ved reanalyse av prøver fra slp'er som laboratoriet tidligere har deltatt i.

Tabell 1. Akseptansgrenser og evaluering

Analysevariabel og enhet	Prøve- par	Sann verdi		Aksept. grense *	Antall resultatpar		% akseptable res. ved slp			
		Prøve 1	Prøve 2		Ialt	Aksept.	0312	0211	0110	0009
pH	AB	6,68	6,62	0,2	47	37				
	CD	6,66	6,77	0,2	47	37	79	47	76	53
Konduktivitet, mS/m	AB	3,54	4,21	10	45	37				
	CD	6,79	7,07	10	45	40	86	91	98	97
Natrium, mg/l	AB	3,46	3,39	15	27	26				
	CD	2,88	3,76	15	27	24	93	91	84	88
Kalium, mg/l	AB	0,33	0,329	20	26	21				
	CD	0,33	0,33	20	26	19	77	81	84	69
Kalsium, mg/l	AB	2,55	2,95	15	37	31				
	CD	6,75	5,88	15	37	34	88	85	84	86
Magnesium, mg/l	AB	0,404	0,82	15	30	25				
	CD	1,25	1,66	15	30	28	88	91	97	92
Klorid, mg/l	AB	1,78	2,5	15	35	27				
	CD	9,11	7,62	15	35	30	81	74	76	88
Sulfat, mg/l	AB	3,04	5,67	15	26	22				
	CD	8,44	11,2	15	26	24	88	71	71	68
Fluorid, mg/l	AB	1,76	1,25	20	23	23				
	CD	0,4	0,748	20	23	22	98	77	98	89
Totalt organisk karbon, mg/l	EF	7,2	9,5	20	17	14				
	GH	3,32	4,61	20	17	13	79	73	88	92
Kjemisk oks.forbruk, COD/Mn, mg/l	EF	8,95	11,9	20	24	23				
	GH	3,65	5,6	20	24	21	92	95	82	98
Fosfat, µg/l	EF	41,8	27,7	20	25	23				
	GH	7,1	12,7	20	25	19	84	88	85	61
Totalfosfor, µg/l	EF	47,8	32,7	20	29	27				
	GH	11,1	16,6	20	29	22	84	82	90	77
Nitrat, µg/l	EF	285	197	15	29	26				
	GH	1204	1010	15	29	26	90	89	94	80
Totalnitrogen, µg/l	EF	427,5	327	15	28	16				
	GH	1348	1139	15	28	21	66	90	86	68
Aluminium, µg/l	IJ	61	52,2	20	24	15				
	KL	151	132	20	24	18	69	87	84	70
Bly, µg/l	IJ	6,99	7,6	20	24	17				
	KL	1,7	3,11	20	24	11	58	80	60	64
Jern, µg/l	IJ	28,8	21,5	20	30	16				
	KL	116,4	102,5	20	30	27	72	-	-	74
Kadmium, µg/l	IJ	5,43	6,1	20	22	21				
	KL	1,23	2,44	20	22	20	93	88	81	81
Kobber, µg/l	IJ	7,78	4,28	20	24	17				
	KL	49,5	42	20	26	23	80	73	80	84
Mangan, µg/l	IJ	27	21,5	20	27	22				
	KL	92,2	80,6	20	28	26	87	-	-	74
Sink, µg/l	IJ	9,82	3,8	20	21	8				
	KL	73,5	62,85	20	22	22	70	73	75	79
Totalt					1196	977	82	(81)	(83)	(78)

* 0,2 pH-enheter. De øvrige grensene er gitt i prosent og gjelder slp 03-12.

3. Resultater

Samtlige analyseresultater ved slp 03-12 er fremstilt grafisk i figurene 1 - 44. Den enkelte deltager er representert med et punkt, merket med tilhørende identitetsnummer. Dersom avviket er større enn det dobbelte av feilgrensen, vil punktet ofte ikke komme med i diagrammet.

Et statistisk sammendrag av resultatene fra slp'en, listet etter analysevariabel og prøvepar, finnes i tabell 3. Gjennom en oppsplitting av materialet fremkommer også resultatene for hver metode.

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

3.1. pH

Samtlige deltagere målte pH i henhold til NS 4720. De aller fleste oppga at instrumentet ble kalibrert ved bruk av to bufre med en pH-forskjell på minst 2 enheter, slik som fastsatt i standarden. Resultatene er fremstilt i figur 1 - 2.

Ved denne slp'en er andel akseptable verdier, 79 %, langt bedre enn ved flere slp'er tidligere. Ved sammenligning av figurene 1 og 2 ser man at det er en viss forskjell mellom prøveparene, da resultatene for prøvepar CD ligger mer samlet langs 45° linjen enn for AB. Avvikene er vesentlig av systematisk art. De systematiske avvikene kan blant annet skyldes sviktende kalibrering. Den store spredningen av noen punkter ut fra 45 ° linjen viser at resultatene også er påvirket av tilfeldige feil. Et slikt mønster kan ofte observeres når pH-verdiene blir avlest før likevekt er innstilt. Avlesning bør foretas uten omrøring i prøven [Björnberg 1984, Hindar 1984].

3.2. Konduktivitet

Mens flesteparten målte konduktivitet ifølge gjeldende standard, NS-ISO 7888, fulgte ni av deltagerne tidligere Norsk Standard, NS 4721. Resultatene er illustrert i figur 3 - 4.

Andelen akseptable resultater, 86 %, er et bra resultat, selv om akseptansegrensen er satt til ± 10 %. Forøvrig er unøyaktig registrering av, eller korreksjon for avvik fra, referansetemperatur under målingene ($25,0 \pm 0,1$ °C) en alvorlig feilkilde, idet konduktiviteten øker med ca. 2 % pr. grad i det aktuelle område. To av deltakerne har åpenbart rapportert resultatene i feil enhet.

Tabell 2. Rangering av deltakerne etter total analysefeil

Lab. nr.	Rangeringsnummer pr. analysevariabel (middel av to resultatpar)*											
	pH	Kond	Na	K	Ca	Mg	Cl	SO4	F	TOC	COD	PO4-P
1	21,5	20										
2	5,5	20,5			22		14		15,5		16,5	
3	3,5	18	21,5	3	11,5	10	5,5	2	3,5	4,5	11	7
4	7,5	27										
5	35	22,5	2	2,5	10,5	15,5						16
7	17	22			25		17,5	25,5		15,5		16,5
8	25	5	13,5	22	21	28,5	20	8,5	4,5		13	
9	7,5	33,5	7,5	5,5	6,5	3,5		13			10,5	
10	36,5	26			31		27				16,5	
11	21,5	14			32,5	18	21,5		4,5		8	3,5
12	22,5	11			27	28,5	32				16	
13	13,5	36			17,5		16		12,5			
14	30,5	29			36		11,5			8,5	12,5	16,5
15	10,5								6,5			
16	4,5	34,5			28,5		13,5				15,5	
17	28	15	25,5	24	17	11,5	22,5	11	17		10	
18	1	37,5	15,5	22,5	12,5	8	20,5	7	14,5		4,5	10,5
19	19	11			32,5		17	15,5	17		17	21,5
20	31	4	13,5	13	28	10	8	22	19,5	5	11	7
21	13,5	43			16	25,5	34		10,5	13	21	25
22	13	44							2,5			
23	9	28,5	14	12	31	6,5	31	19	16		7,5	21
24	31,5	24									24	
25	20,5	21,5	10	5,5	21	17,5	9	12,5	15	4	1	13
26	46,5	30	16	11,5	23	13,5	32	3	7,5	10,5		
27	43	6	16	9,5	10	14	11,5	10,5				19,5
28	28	40,5	26,5			13,5				6,5		
29	45,5	44								16		
31	41,5	33,5	7,5	26	4,5	14	20	3	13			
32	42	21	25,5	20,5	36,5	30	5	11	6,5			
33	42,5	27										
34												
35	32,5	36	4	17,5	8	23	12,5	13				
36	17,5	34,5	8,5	12	4,5	19,5	29	11				
37	34	22	4,5	7,5	3	8,5	17	22	19	16		8
38	18,5	6	15	20	19	23	17,5	20,5	22,5	2	8,5	12
39	35,5	16			30,5							
40	32,5											7
41	8	11	7	7,5	13	23,5	18	10,5		5,5	9	5,5
42	42	34,5	4,5	19	26,5	20,5	28,5	9	9	11,5		21
43	14,5	5					18,5	12,5		6,5	12	6,5
44	42,5	30,5	21	24	5	4	13,5	20			17,5	16,5
45	21	15	16,5	16	16	20,5	3,5			4,5		7
46	30,5	4	19	10,5	19,5	5	11,5	21	6		20	9,5
47	21	3,5	6	8,5	11	12,5	15,5	20,5			10	24
48	20,5	3	24,5	1	13	2,5	21	21,5	17	13,5		10,5
49	24,5	21	14,5	17	22	4,5	23					16
50	9	39	18,5	10	9	25,5	6	4	14,5	9,5	5,5	2,5

* Minst totalfeil gir lavest rangeringsnummer.

** Maksimalt 22 middelresultater pr laboratorium.

Tabell 2. (forts.)

Lab. nr.	Rangeringsnummer pr. analysevariabel (middel av to resultatpar)*										rang.	par**
	TOT-P	NO3-N	TOT-N	Al	Pb	Fe	Cd	Cu	Mn	Zn		
1											20,8	4
2	6	12,5									14,1	16
3	11,5	6	7	19	17	22,5	6,5	17,5	20	9	10,8	44
4											17,3	4
5	13,5					5			10,5		13,3	20
7	17	9	11,5	24	18,5	5,5		6	24		17,0	30
8											16,1	20
9	5,5					6,5		22,5	16,5	14	11,7	26
10	12	7	23,5								22,4	16
11	12	25	12,5	19		15		16	18		16,1	30
12		29				27,5					24,2	16
13											19,1	10
14	12	14	7								17,8	20
15	8	19,5	22			9,5			11		12,4	14
16				17,5		18,5					18,9	14
17	27,5		23,5	16,5	21,5		20				19,4	30
18	13,5	8	16	15		26		2	11	13	13,6	38
19		25		13		16,5			19,5		18,7	24
20	11,5	15	8	6,5	9	22,5	7,5	19,5	22,5	7,5	13,7	44
21			27								22,9	20
22											19,8	6
23	23,5	14,5	6,5	7,5	5	15,5	6,5	17	13	8,5	14,9	42
24											26,5	6
25	21	18	20,5	11	12,5	17	7	8	3	14	12,8	44
26				22	24	20,5	9	14	5	13,5	17,7	34
27	23,5	17,5	21,5	7	9,5	19,5	15,5	16,5	18,5	8,5	15,7	38
28											23,0	10
29	29		28			29					31,9	12
31		27		8	11,5	1	10,5	7	1,5	8,5	14,0	34
32											22,0	18
33											34,8	4
34					20,5			18,5		20	19,7	6
35			8,5	6	18	16,5	19,5	20,5	10,5	9,5	16,0	32
36	24	25	18,5	5,5	4	5	6	10,5	21	9	14,7	36
37		15	14	9,5	9,5	4,5	10,5	7,5	5,5	11	12,4	40
38	8	16	10		12,5	11,5	12,5	22	21,5	10,5	14,7	42
39											27,3	6
40	14	6		13,5	7,5	8	15,5	9	21	11,5	13,2	22
41	6,5	2	13		5	7,5	12	9	15		9,9	38
42	22,5	18,5	18,5	13	16	15	2	11	17	18	18,0	42
43	17,5	13	7	21		24			24,5		14,0	26
44	22	23,5	23,5	3,5	21,5		10,5	8			18,1	34
45	9,5	10,5	10		18,5	19	5	5	9	18,5	12,5	36
46	20,5	6	13	18	13,5	24,5	16,5	11,5	12	6	14,2	42
47	13	7	7	10	5	15	6	3,5	7,5	4	10,5	40
48	3	16	6	11,5	5	23,5	20	23	7,5	20	13,5	42
49	4	25	14,5		13		17	22	11	3,5	15,8	32
50	22,5	1,5	8	2,5	2	8	15	6,5	19,5	10	11,3	44

* Minst totalfeil gir lavest rangeringsnummer.

** Maksimalt 22 middelresultater pr laboratorium.

3.3. Natrium og kalium

Halvparten av deltagerne målte natrium og kalium med atomabsorpsjon i flamme, og alle disse fulgte NS 4775, 2. utg. De øvrige brukte atomemisjon i flamme (AES) eller plasma (ICP/AES), mens ett laboratorium benyttet ICP-MS. To laboratorier gjorde bruk av ionekromatografi, og disse fikk systematisk høyere resultater. Resultatene er presentert i figur 5 - 6 (natrium) og figur 7 - 8 (kalium).

Hos begge metaller er spredningsbildet preget av noen få laboratorier med systematisk avvikende verdier. For kalium er resultatene noe svakere enn ved foregående slp med 77 % akseptable resultater. For natrium er det totalt 93 % akseptable resultater, som er noe bedre enn ved foregående slp. Gjennomgående best resultater for begge elementer er oppnådd av laboratorier som benyttet atomabsorpsjon i flamme, og det er gjennomgående noe svakere resultater blant de laboratorier som benyttet ICP/AES.

3.4. Kalsium og magnesium

Atomabsorpsjon i flamme i henhold til NS 4776, 2. utg., var den dominerende metode for kalsium og magnesium, omtrent halvparten av deltakerne benyttet denne metoden. Syv deltagere brukte ICP/AES. Ett laboratorium bestemte kalsium fotometrisk med ftaleinpurpur (o-cresolphthalein-complexon, CPC) og FIA, med bra resultater. Syv av deltagerne titrerte kalsium med EDTA ifølge en foreldet standard, NS 4726. Resultatene ses i figur 9 - 10 (kalsium) og figur 11 - 12 (magnesium).

Analysekvaliteten varierer i betydelig grad med metoden. De spektroskopiske teknikkene har vist flest akseptable resultater. I likhet med tidligere slp'er [Dahl 1996, 1997] gir EDTA-bestemmelse av kalsium tendens til systematisk høye resultater. Ett laboratorium som benyttet ionekromatografi har fått systematisk for høye resultater for både kalsium og magnesium, mens det andre laboratoriet som benyttet denne metoden fikk for høye resultater for magnesium. Den høye andel akseptable resultater (88 %) er omtrent som tidligere.

3.5. Klorid

Omtrent halvparten av deltagerne brukte NS 4769 (kvikksølvtiocyanat-reaksjonen) eller automatiserte versjoner av standarden (autoanalysator, FIA) til bestemmelse av klorid. Ti laboratorier benyttet ionekromatografi. Ett laboratorium som brukte titrering med sølvnitrat har rapportert altfor lave resultater. Resultatene er gjengitt i figur 13 - 14.

Spredningsbildet i figurene preges av systematiske avvik. 81 % av resultatene er akseptable, noe som er litt høyere andel enn ved siste vassdrags-slp.

3.6. Sulfat

Åtte av deltagerne bestemte sulfat nefelometrisk etter NS 4762. Ionekromatografi ble anvendt av tolv laboratorier og fem brukte automatisert, fotometrisk analyse basert på ulike kompleksdannere (thorin, metyltymolblå). Resultatene er presentert i figur 15 - 16.

En samlet andel på 88 % akseptable resultater er vesentlig bedre enn ved siste vassdrags-slp. De fleste avvikende resultatene er bestemt med fotometrisk metode og det laboratoriet som har benyttet en enkel turbidimetrisk metode har fått sterkt avvikende resultater for alle prøvene.

3.7. Fluorid

Potensiometrisk måling av fluorid med ionselektiv elektrode etter NS 4740 ble brukt av 11 deltagere, mens ni laboratorier benyttet ionekromatografi. Resultatene er fremstilt i figur 17 - 18. Nøyaktigheten var gjennomgående meget god og andel akseptable resultater er hele 98 % når vi benytter en akseptansegrense på ± 20 %, og dette er meget bra.

3.8. Totalt organisk karbon

De fleste av de 17 laboratoriene som bestemte totalt organisk karbon fulgte enten gjeldende Norsk Standard (NS-EN 1484) eller den tidligere standard (NS-ISO 8245). Blant de innsendte resultatene har ti laboratorier benyttet instrumenter som er basert på katalytisk forbrenning, og fem på peroksidisulfat/UV-oksidasjon. To laboratorier foretok en tilsvarende våt- og fotokjemisk oksidasjon med fotometrisk metode. Resultatene er illustrert i figur 19-20.

Ved de slp'er som har vært gjennomført til nå viser karbonanalysene til dels sterkt varierende kvalitet, og denne gangen var 79 % av de innsendte resultater akseptable, og dette er noe bedre enn ved siste vassdrags-slp. Hverken prøvenes sammensetning eller deltagernes instrumentering har endret seg vesentlig ved de senere års slp'er, slik at en slik forskjell i resultatene fra en slp til en annen er vanskelig å forklare.

3.9. Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Mn}

Kjemisk oksygenforbruk (COD_{Mn}) i vann med forholdsvis lavt innhold av organisk materiale kan bestemmes empirisk ved oksidasjon med permanganat under fastlagte betingelser. Samtlige laboratorier fulgte NS 4759. Resultatene fremgår av figur 21 - 22.

Samlet sett har analysen gitt meget akseptabel nøyaktighet og presisjon, og andel akseptable verdier er så høyt som 92 %. Det er de systematiske feilkilder som dominerer, og dette har nok sammenheng med at forsøksbetingelsene under oksidasjonen påvirker sluttresultatet.

3.10. Fosfat og totalfosfor

Samtlige deltagere bestemte fosfat og totalfosfor fotometrisk og benyttet metoder basert på molybdenblått-reaksjonen. Omtrent halvparten av laboratoriene utførte hele analysen manuelt etter Norsk Standard (NS 4724, NS 4725), mens de øvrige brukte automatiserte metoder (autoanalysator, FIA). Ett laboratorium bestemte totalfosfor med ICP-MS, med akseptable resultater for prøvepar GH. Forut for bestemmelse av totalfosfor ble prøvene oksidert med peroksidisulfat i svovelsur oppløsning (NS 4725).

Kvalitetsmessig er andel akseptable resultater (84 % for både fosfat og totalfosfor) sammenlignbar med de foregående slp'er, men andelen akseptable resultater har sammenheng med hvilke konsentrasjoner som benyttes i prøvene.

Begge fosforvariable viser et spredningsbilde som er preget av systematiske avvik, men de tilfeldige feil gjør seg også gjeldende ved enkelte laboratorier. Ved noen laboratorier er avviket nær konstant og beror sannsynligvis på gal blindprøvekorreksjon. Dette gir størst utslag ved lave fosfor-konsentrasjoner, som i prøvepar GH hvor de tilfeldige feil er mer dominerende i forhold til prøvepar

Forts. side 19

Tabell 3. Statistisk sammendrag

Analysevariable og metoder	Prøve par	Sann verdi		Antall lab. Ialt U	Median		Mid/Stdav.		Mid/Stdav.		Rel.stdav.%		Rel.feil, %		
		Pr. 1	Pr. 2		Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2			
pH	AB	6,68	6,62	47	2	6,68	6,62	6,67	0,12	6,62	0,12	1,7	1,8	-0,1	0,1
pH	CD	6,66	6,77	47	1	6,66	6,77	6,65	0,12	6,75	0,12	1,8	1,8	-0,1	-0,2
Konduktivitet, mS/m	AB	3,54	4,21	45	3	3,54	4,21	3,51	0,17	4,21	0,16	4,8	3,7	-0,8	-0,1
NS 4721				9	1	3,52	4,20	3,48	0,15	4,17	0,15	4,2	3,5	-1,8	-1,0
NS-ISO 7888				36	2	3,54	4,21	3,52	0,17	4,21	0,16	4,9	3,8	-0,6	0,1
Konduktivitet, mS/m	CD	6,79	7,07	45	3	6,79	7,07	6,73	0,23	7,03	0,20	3,4	2,8	-0,8	-0,5
NS 4721				9	1	6,67	7,07	6,57	0,34	7,00	0,25	5,2	3,5	-3,2	-1,1
NS-ISO 7888				36	2	6,80	7,07	6,77	0,18	7,04	0,19	2,7	2,6	-0,3	-0,4
Natrium, mg/l	AB	3,46	3,39	27	0	3,46	3,39	3,50	0,19	3,39	0,17	5,3	5,0	1,1	0,0
AAS, NS 4775, 2. utg.				13	0	3,54	3,40	3,53	0,22	3,41	0,21	6,3	6,1	2,1	0,6
AES				4	0	3,41	3,36	3,42	0,12	3,35	0,08	3,6	2,5	-1,3	-1,2
ICP/AES				7	0	3,42	3,34	3,43	0,13	3,32	0,07	3,7	2,3	-0,8	-2,1
ICP/MS				1	0			3,44		3,37				-0,6	-0,6
Ionkromatografi				2	0			3,69		3,58				6,5	5,6
Natrium, mg/l	CD	2,88	3,76	27	0	2,88	3,76	2,90	0,17	3,80	0,20	5,8	5,4	0,7	1,1
AAS, NS 4775, 2. utg.				13	0	2,90	3,82	2,91	0,21	3,81	0,24	7,1	6,3	1,0	1,4
AES				4	0	2,87	3,81	2,87	0,07	3,81	0,15	2,5	3,9	-0,5	1,3
ICP/AES				7	0	2,85	3,74	2,87	0,08	3,72	0,07	2,8	1,9	-0,4	-1,1
ICP/MS				1	0			2,76		3,67				-4,2	-2,4
Ionkromatografi				2	0			3,11		4,08				7,8	8,5
Kalium, mg/l	AB	0,33	0,33	26	2	0,33	0,33	0,34	0,03	0,33	0,03	10,0	8,4	1,6	0,1
AAS, NS 4775, 2. utg.				12	1	0,33	0,33	0,33	0,04	0,33	0,03	10,6	10,0	1,1	0,2
AES				4	0	0,32	0,31	0,32	0,02	0,31	0,02	5,8	5,7	-3,9	-5,2
ICP/AES				7	1	0,32	0,32	0,33	0,02	0,32	0,01	7,2	3,7	-0,1	-1,8
ICP/MS				1	0			0,34		0,35				3,3	6,1
Ionkromatografi				2	0			0,39		0,37				19,4	12,3
Kalium, mg/l	CD	0,33	0,33	26	2	0,33	0,33	0,33	0,04	0,33	0,04	11,8	10,6	0,2	0,0
AAS, NS 4775, 2. utg.				12	1	0,33	0,33	0,33	0,04	0,33	0,03	12,5	10,5	0,6	0,9
AES				4	0	0,32	0,32	0,32	0,03	0,32	0,02	8,2	7,5	-3,0	-3,7
ICP/AES				7	1	0,32	0,32	0,31	0,03	0,31	0,03	10,6	8,4	-5,1	-6,1
ICP/MS				1	0			0,34		0,34				2,1	4,2
Ionkromatografi				2	0			0,39		0,39				18,5	18,5
Kalsium, mg/l	AB	2,55	2,95	37	1	2,55	2,95	2,60	0,20	3,04	0,23	7,7	7,7	2,0	3,0
AAS, NS 4776, 2. utg.				18	0	2,53	2,92	2,54	0,11	2,95	0,12	4,3	4,2	-0,2	-0,1
EDTA, NS 4726				7	1	2,85	3,45	2,82	0,27	3,39	0,19	9,5	5,5	10,6	14,9
FIA/Ftaleinpurpur				1	0			2,37		2,85				-7,1	-3,4
ICP/AES				8	0	2,50	2,92	2,51	0,07	2,93	0,10	2,8	3,3	-1,5	-0,8
ICP/MS				1	0			2,53		2,94				-0,8	-0,3
Ionkromatografi				2	0			2,96		3,39				15,9	14,7
Kalsium, mg/l	CD	6,75	5,88	37	1	6,75	5,88	6,78	0,31	5,93	0,31	4,6	5,2	0,4	0,8
AAS, NS 4776, 2. utg.				18	0	6,69	5,87	6,76	0,27	5,92	0,27	4,0	4,5	0,1	0,6
EDTA, NS 4726				7	0	7,04	6,14	7,00	0,26	6,15	0,33	3,8	5,3	3,7	4,6
FIA/Ftaleinpurpur				1	0			7,02		6,05				4,0	2,9
ICP/AES				8	0	6,72	5,82	6,60	0,39	5,76	0,36	5,9	6,3	-2,2	-2,0
ICP/MS				1	0			6,75		5,78				0,0	-1,7
Ionkromatografi				2	1			6,88		5,98				1,9	1,7

U = resultatpar som er utelatt ved den statistiske beregningen

Tabell 3. (forts.)

Analysevariable og metoder	Prøve par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Mid/Stdav.		Rel.stdav.%		Rel.feil, %			
		Pr. 1	Pr. 2	Ialt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2		
Magnesium, mg/l	AB	0,40	0,82	30	1	0,40	0,82	0,40	0,03	0,82	0,05	8,0	5,5	-0,5	-0,2
AAS, NS 4776, 2. utg.				18	0	0,40	0,82	0,40	0,03	0,81	0,04	7,1	4,5	-1,0	-1,6
EDTA, beregning				1	0			0,30		0,89				-25,0	9,0
ICP/AES				8	0	0,41	0,80	0,41	0,02	0,81	0,04	4,2	4,5	1,4	-0,6
ICP/MS				1	0			0,44		0,87				8,2	5,6
Ionkromatografi				2	1			0,44		0,94				9,2	14,6
Magnesium, mg/l	CD	1,25	1,66	30	1	1,25	1,66	1,25	0,06	1,66	0,07	4,6	4,2	0,0	0,2
AAS, NS 4776, 2. utg.				18	0	1,24	1,66	1,24	0,05	1,65	0,06	4,1	3,4	-0,8	-0,4
EDTA, beregning				1	0			1,37		1,67				9,6	0,6
ICP/AES				8	0	1,24	1,64	1,24	0,05	1,65	0,07	3,7	4,1	-0,6	-0,8
ICP/MS				1	0			1,27		1,72				1,5	3,9
Ionkromatografi				2	1			1,37		1,88				9,7	13,2
Klorid, mg/l	AB	1,78	2,50	35	4	1,78	2,50	1,79	0,14	2,51	0,14	7,7	5,7	0,7	0,5
NS 4769				13	1	1,85	2,56	1,85	0,14	2,58	0,10	7,7	3,8	4,1	3,3
Autoanalysator				1	0			1,71		2,36				-3,9	-5,6
FIA				7	0	1,80	2,50	1,79	0,11	2,50	0,19	6,3	7,6	0,6	0,1
Mohr, NS 4727				1	1			0,51		0,20				-71,2	-92,1
Ionkromatografi				10	1	1,70	2,46	1,69	0,06	2,42	0,12	3,7	5,1	-5,1	-3,1
Autotitrator				2	1			1,80		2,60				1,1	4,0
Enkel fotometri				1	0			2,10		2,60				18,0	4,0
Klorid, mg/l	CD	9,11	7,62	35	2	9,11	7,62	9,17	0,50	7,73	0,49	5,4	6,4	0,7	1,5
NS 4769				13	2	9,34	7,81	9,17	0,36	7,79	0,26	3,9	3,3	0,7	2,2
Autoanalysator				1	0			9,20		8,41				1,0	10,4
FIA				7	0	9,13	7,91	9,34	0,54	7,88	0,41	5,8	5,2	2,5	3,5
Mohr, NS 4727				1	0			8,31		6,38				-8,8	-16,3
Ionkromatografi				10	0	9,04	7,55	9,11	0,62	7,61	0,55	6,8	7,2	0,0	-0,1
Autotitrator				2	0			9,43		7,96				3,5	4,4
Enkel fotometri				1	0			9,00		7,50				-1,2	-1,6
Sulfat, mg/l	AB	3,04	5,67	26	1	3,04	5,67	2,95	0,43	5,68	0,27	14,5	4,8	-3,0	0,1
Nefelometri, NS 4762				8	1	3,00	5,65	2,80	0,67	5,65	0,24	24,0	4,3	-7,8	-0,4
Autoanal./Thorin				3	0	3,20	5,95	3,09	0,25	5,93	0,32	8,0	5,4	1,8	4,6
FIA/Metyltymolblå				2	0			3,25		5,91				6,9	4,1
Ionkromatografi				12	0	3,03	5,66	3,02	0,12	5,65	0,19	3,9	3,4	-0,5	-0,4
Enkel turbidimetri				1	0			2,00		5,00				-34,2	-11,8
Sulfat, mg/l	CD	8,44	11,20	26	1	8,44	11,20	8,41	0,33	11,10	0,55	3,9	4,9	-0,4	-0,9
Nefelometri, NS 4762				8	0	8,50	11,50	8,52	0,27	11,36	0,50	3,2	4,4	0,9	1,4
Autoanal./Thorin				3	0	8,50	11,20	8,41	0,66	10,84	1,14	7,8	10,5	-0,4	-3,2
FIA/Metyltymolblå				2	0			8,55		11,14				1,3	-0,6
Ionkromatografi				12	0	8,38	11,18	8,31	0,29	10,99	0,42	3,5	3,8	-1,5	-1,9
Enkel turbidimetri				1	1			14,00		14,00				65,9	25,0
Fluorid, mg/l	AB	1,76	1,25	23	0	1,76	1,25	1,77	0,08	1,27	0,07	4,4	5,7	0,6	1,2
Elektrode, NS 4740				11	0	1,80	1,26	1,79	0,06	1,29	0,09	3,4	7,0	1,7	3,4
Elektrode, annen				1	0			1,74		1,24				-1,1	-0,8
Ionkromatografi				9	0	1,71	1,23	1,75	0,10	1,24	0,05	5,9	3,8	-0,3	-0,9
Enkel fotometri				2	0			1,76		1,25				-0,3	0,0
Fluorid, mg/l	CD	0,40	0,75	23	1	0,40	0,75	0,41	0,03	0,74	0,03	7,2	3,7	2,4	-0,7
Elektrode, NS 4740				11	1	0,40	0,74	0,40	0,03	0,74	0,03	7,3	4,2	0,7	-1,1
Elektrode, annen				1	0			0,42		0,76				5,0	1,6
Ionkromatografi				9	0	0,41	0,75	0,41	0,02	0,74	0,03	5,6	3,6	2,6	-0,8
Enkel fotometri				2	0			0,44		0,76				8,7	0,9

Tabell 3. (forts.)

Analysevariable og metoder	Prøve par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Mid/Stdav.		Mid/Stdav.		Rel.stdav.%		Rel.feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Ialt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2		
Totalt organisk karbon, mg/l	EF	7,20	9,50	17	0	7,20	9,50	7,24	0,83	9,49	0,89	11,4	9,3	0,6	-0,1
Astro 2001				3	0	7,67	9,83	7,53	0,43	9,73	0,20	5,8	2,0	4,5	2,4
Shimadzu 5000				4	0	7,49	9,43	7,73	0,89	9,76	0,85	11,5	8,8	7,4	2,7
Dohrmann DC-190				4	0	7,10	9,48	7,01	0,32	9,34	0,36	4,6	3,8	-2,6	-1,7
Astro 2100				1	0			6,90		8,60				-4,2	-9,5
Elementar highTOC				2	0			7,68		10,33				6,6	8,7
Phoenix 8000				1	0			7,20		9,70				0,0	2,1
Skalar CA20				1	0			7,01		9,62				-2,6	1,3
Enkel fotometri				1	0			5,10		7,20				-29,2	-24,2
Totalt organisk karbon, mg/l	GH	3,32	4,61	17	2	3,32	4,61	3,43	0,53	4,65	0,47	15,5	10,2	3,4	0,9
Astro 2001				3	0	3,21	5,24	3,77	1,02	5,15	0,51	27,0	9,8	13,5	11,8
Shimadzu 5000				4	1	3,32	4,50	3,33	0,43	4,53	0,36	12,9	7,9	0,2	-1,7
Dohrmann DC-190				4	0	3,62	4,85	3,61	0,22	4,73	0,44	6,0	9,3	8,8	2,5
Astro 2100				1	0			2,60		4,40				-21,7	-4,6
Elementar highTOC				2	1			3,22		4,32				-3,0	-6,3
Phoenix 8000				1	0			3,50		4,80				5,4	4,1
Skalar CA20				1	0			3,32		4,46				0,0	-3,3
Enkel fotometri				1	0			3,10		3,80				-6,6	-17,6
Kjemisk oksygenforbruk, COD/Mn, mg/l	EF	8,95	11,90	24	1	8,95	11,90	8,97	0,43	11,98	0,82	4,8	6,8	0,2	0,7
Kjemisk oksygenforbruk, COD/Mn, mg/l	GH	3,65	5,60	24	1	3,65	5,60	3,66	0,36	5,56	0,33	9,9	5,9	0,2	-0,7
Fosfat, µg/l	EF	41,8	27,7	25	2	41,8	27,7	41,3	2,1	27,5	1,7	5,0	6,2	-1,3	-0,8
NS 4724, 2. utg.				12	1	41,4	27,3	41,0	2,0	27,3	1,7	4,8	6,3	-1,9	-1,3
Autoanalysator				9	1	42,1	28,2	42,1	1,1	28,5	1,1	2,7	4,0	0,7	2,8
FIA/SnCl ₂				4	0	40,2	25,9	40,3	3,5	25,9	1,6	8,6	6,0	-3,7	-6,4
Fosfat, µg/l	GH	7,1	12,7	25	2	7,1	12,7	7,2	1,2	12,9	1,1	16,4	8,5	1,2	1,3
NS 4724, 2. utg.				12	1	7,1	12,6	7,4	1,1	13,0	1,4	14,3	11,0	3,9	2,0
Autoanalysator				9	1	7,3	13,2	7,2	0,7	13,0	0,5	10,3	3,9	0,8	2,4
FIA/SnCl ₂				4	0	5,9	12,5	6,7	2,2	12,4	1,0	32,3	7,8	-5,4	-2,8
Totalfosfor, µg/l	EF	47,8	32,7	29	2	47,8	32,7	48,0	1,7	32,3	1,7	3,6	5,2	0,3	-1,2
NS 4725, 3. utg.				14	0	49,1	33,1	48,6	1,8	32,7	2,0	3,7	6,3	1,6	0,0
Autoanalysator				10	0	47,3	32,2	47,4	1,5	32,0	1,1	3,2	3,6	-0,9	-2,2
FIA/SnCl ₂				3	0	47,0	32,0	46,9	1,6	31,4	1,3	3,3	4,0	-1,9	-3,9
ICP-MS				1	1			58,7		38,5				22,8	17,7
Enkel fotometri				1	1			0,1		0,1				-99,8	-99,8
Totalfosfor, µg/l	GH	11,1	16,6	29	2	11,1	16,6	11,1	1,6	16,6	1,6	14,4	9,5	0,0	0,0
NS 4725, 3. utg.				14	1	11,0	16,7	11,2	1,2	16,6	1,0	10,5	5,8	0,8	0,0
Autoanalysator				10	0	10,7	16,1	10,7	2,2	15,9	1,9	21,1	11,7	-3,8	-4,1
FIA/SnCl ₂				3	0	11,8	18,0	11,8	0,2	18,2	1,7	1,3	9,1	6,6	9,8
ICP-MS				1	0			11,8		18,6				6,7	11,9
Enkel fotometri				1	1			0,1		0,0				-99,5	-99,8
Nitrat, µg/l	EF	285	197	29	2	285	197	283	11	196	9	3,9	4,4	-0,7	-0,7
NS 4745, 2. utg.				1	0			290		200				1,8	1,5
Autoanalysator				11	0	286	198	283	9	196	8	3,1	3,9	-0,6	-0,5
FIA				16	1	284	196	282	13	195	10	4,5	4,9	-1,0	-1,1
Ionkromatografi				1	1			346		265				21,4	34,5

Tabell 3. (forts.)

Analysevariable og metoder	Prøve par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Mid/Stdav.		Mid/Stdav.		Rel.stdav.%		Rel.feil, %		
		Pr. 1	Pr. 2	Ialt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2			
Nitrat, µg/l	GH	1204	1010	29	2	1204	1010	1208	47	1012	51	3,9	5,0	0,3	0,2	
		NS 4745, 2. utg.			1	0			1200		1020				-0,3	1,0
		Autoanalysator			11	1	1206	1010	1210	50	1016	52	4,2	5,1	0,5	0,6
		FIA			16	1	1200	998	1201	42	1003	50	3,5	5,0	-0,3	-0,7
		Ionkromatografi			1	0			1304		1091				8,3	8,0
Totalnitrogen, µg/l	EF	428	327	28	2	428	327	418	43	323	44	10,2	13,6	-2,2	-1,2	
		NS 4743, 2. utg.			1	0			425		320				-0,6	-2,1
		Autoanalysator			11	0	433	338	427	41	333	45	9,6	13,4	-0,1	1,9
		FIA			15	1	414	314	411	46	316	45	11,2	14,3	-3,9	-3,5
		Enkel fotometri			1	1			<		<					
Totalnitrogen, µg/l	GH	1348	1139	28	3	1348	1139	1319	110	1132	71	8,4	6,2	-2,1	-0,6	
		NS 4743, 2. utg.			1	0			1407		1180				4,4	3,6
		Autoanalysator			11	0	1349	1149	1306	90	1138	49	6,9	4,3	-3,1	-0,1
		FIA			15	2	1335	1100	1324	130	1124	88	9,8	7,8	-1,8	-1,3
		Enkel fotometri			1	1			1		1				-99,9	-99,9
Aluminium, µg/l	IJ	61,0	52,2	24	1	61,0	52,0	60,0	9,7	53,4	8,9	16,2	16,7	-1,7	2,2	
		AAS, NS 4773, 2. utg.			2	0			65,5		59,0				7,4	13,0
		AAS, NS 4781			6	0	59,7	50,1	60,3	7,4	50,5	5,5	12,4	10,9	-1,2	-3,2
		ICP/AES			7	0	58,9	52,4	57,1	10,6	51,3	12,1	18,6	23,6	-6,3	-1,6
		ICP/MS			4	0	60,2	51,7	57,8	6,1	51,9	2,0	10,6	3,8	-5,3	-0,7
		NS 4799			3	0	61,2	50,6	59,1	16,1	55,6	9,2	27,2	16,5	-3,1	6,5
		Autoanalysator			1	0			78,5		72,5				28,7	38,9
		Enkel fotometri			1	1			30,0		20,0				-50,8	-61,7
		Aluminium, µg/l	KL	151	132	24	0	151	132	149	18	130	18	12,0	13,4	-1,3
AAS, NS 4773, 2. utg.					2	0			155		145				2,6	9,8
AAS, NS 4781					6	0	154	129	153	22	132	21	14,5	16,1	1,4	-0,1
ICP/AES					7	0	148	128	147	11	129	11	7,3	8,4	-2,4	-2,2
ICP/MS					4	0	149	131	145	14	125	16	9,6	13,1	-4,0	-5,3
NS 4799					3	0	152	135	155	11	134	15	7,4	11,5	2,4	1,5
Autoanalysator					1	0			172		154				13,9	16,7
Enkel fotometri					1	0			100		90				-33,8	-31,8
Bly, µg/l	IJ			6,99	7,60	24	1	6,99	7,60	6,82	1,02	7,59	1,15	15,0	15,2	-2,4
		AAS, NS 4781			18	0	6,85	7,50	6,72	1,08	7,50	1,27	16,1	16,9	-3,9	-1,3
		ICP/AES			3	1			7,35		8,13				5,2	6,9
		ICP/MS			3	0	6,99	7,50	7,13	0,59	7,79	0,70	8,2	8,9	2,0	2,5
Bly, µg/l	KL	1,70	3,11	24	6	1,70	3,11	1,69	0,30	3,11	0,51	18,0	16,4	-0,8	0,1	
		AAS, NS 4781			18	4	1,71	3,13	1,68	0,33	3,04	0,49	19,6	16,0	-1,3	-2,2
		ICP/AES			3	2			1,49		3,13				-12,4	0,6
		ICP/MS			3	0	1,68	3,08	1,79	0,20	3,44	0,69	11,3	20,1	5,1	10,7
Jern, µg/l	IJ	28,8	21,5	29	5	29,0	21,7	29,4	4,2	21,2	3,6	14,2	16,7	1,9	-1,3	
		AAS, NS 4773, 2. utg.			5	0	31,0	24,0	30,8	4,6	23,4	4,7	14,9	20,0	6,9	8,8
		AAS, NS 4781			5	2	23,7	17,9	24,8	4,5	18,3	4,5	18,0	24,7	-13,9	-14,9
		ICP/AES			8	1	27,1	20,1	29,6	5,4	20,4	1,5	18,4	7,4	2,8	-5,1
		ICP/MS			3	0	31,0	22,0	30,2	2,7	23,5	4,1	8,9	17,5	4,9	9,1
		NS 4741			5	0	30,0	19,0	29,5	1,4	20,0	2,8	4,8	13,9	2,3	-7,0
		Enkel fotometri			3	2			31,0		24,0				7,6	11,6

Tabell 3. (forts.)

Analysevariable og metoder	Prøve par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Mid/Stdav.		Mid/Stdav.		Rel.stdav.%		Rel.feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	lalt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2		
Jern, µg/l	KL	116,4	102,5	30	2	116,4	102,5	114,8	7,1	99,9	9,4	6,2	9,4	-1,4	-2,6
AAS, NS 4773, 2. utg.				6	0	113,5	103,5	113,3	6,8	102,0	13,3	6,0	13,0	-2,7	-0,5
AAS, NS 4781				5	0	109,0	97,0	107,7	11,8	93,8	13,1	10,9	13,9	-7,5	-8,5
ICP/AES				8	0	114,5	99,0	115,3	3,8	99,7	3,7	3,3	3,7	-1,0	-2,7
ICP/MS				3	0	119,0	101,8	118,9	0,2	96,8	11,6	0,1	12,0	2,1	-5,6
NS 4741				5	0	119,0	103,0	119,6	3,1	103,0	0,0	2,6	0,0	2,7	0,5
Enkel fotometri				3	2			119,0			113,0			2,2	10,2
Kadmium, µg/l	IJ	5,43	6,10	22	1	5,43	6,10	5,46	0,27	6,06	0,33	4,9	5,5	0,6	-0,6
AAS, NS 4781				16	1	5,44	6,10	5,44	0,29	6,08	0,34	5,4	5,7	0,1	-0,4
ICP/AES				3	0	5,65	6,14	5,65	0,25	6,18	0,30	4,4	4,9	4,1	1,3
ICP/MS				3	0	5,42	5,81	5,41	0,03	5,87	0,32	0,5	5,4	-0,4	-3,8
Kadmium, µg/l	KL	1,23	2,44	22	0	1,23	2,44	1,25	0,12	2,45	0,19	9,9	7,9	1,8	0,4
AAS, NS 4781				16	0	1,22	2,43	1,24	0,13	2,42	0,18	10,4	7,5	0,6	-0,7
ICP/AES				3	0	1,30	2,55	1,37	0,12	2,65	0,22	8,4	8,2	11,1	8,6
ICP/MS				3	0	1,24	2,45	1,22	0,04	2,39	0,14	3,1	5,9	-0,5	-2,0
Kobber, µg/l	IJ	7,78	4,28	24	3	7,78	4,28	7,73	0,75	4,03	0,67	9,8	16,7	-0,7	-5,8
AAS, NS 4773, 2. utg.				2	2										
AAS, NS 4781				13	1	7,45	3,65	7,32	0,54	3,76	0,61	7,4	16,3	-5,9	-12,2
ICP/AES				5	0	8,60	4,40	8,48	0,84	4,43	0,78	9,9	17,5	9,0	3,5
ICP/MS				4	0	8,07	4,44	7,99	0,29	4,37	0,37	3,6	8,4	2,7	2,0
Kobber, µg/l	KL	49,5	42,0	26	0	49,5	42,0	49,0	4,4	42,0	3,2	9,0	7,6	-1,0	0,1
AAS, NS 4773, 2. utg.				5	0	50,0	42,0	48,9	3,6	41,7	3,0	7,4	7,2	-1,3	-0,6
AAS, NS 4781				12	0	48,7	41,9	47,9	5,1	41,6	3,0	10,6	7,3	-3,2	-1,0
ICP/AES				5	0	52,9	44,9	52,0	2,4	44,1	2,4	4,6	5,5	5,1	5,0
ICP/MS				4	0	49,5	42,5	48,7	4,5	41,2	4,8	9,2	11,6	-1,7	-1,9
Mangan, µg/l	IJ	27,0	21,5	27	0	27,0	21,5	28,0	3,2	22,1	2,9	11,5	13,1	3,6	2,7
AAS, NS 4773, 2. utg.				6	0	27,8	21,8	29,9	4,4	22,6	4,5	14,8	19,7	10,7	5,0
AAS, NS 4781				8	0	25,8	21,6	26,3	2,9	21,5	2,4	11,2	10,9	-2,8	0,1
ICP/AES				7	0	27,4	21,4	27,5	0,7	21,5	0,6	2,4	2,9	1,9	0,0
ICP/MS				3	0	29,0	22,6	28,6	1,4	21,8	1,7	5,0	8,0	5,9	1,4
NS 4742				3	0	26,4	21,5	29,2	5,0	24,1	5,1	17,1	21,1	8,3	12,2
Mangan, µg/l	KL	92,2	80,6	28	2	92,2	80,6	92,6	5,6	81,1	4,5	6,0	5,5	0,5	0,6
AAS, NS 4773, 2. utg.				9	0	92,0	80,0	92,9	4,8	80,8	3,7	5,2	4,6	0,7	0,3
AAS, NS 4781				6	0	87,0	80,2	89,3	8,6	80,0	7,1	9,6	8,9	-3,1	-0,8
ICP/AES				7	0	91,6	79,3	92,7	3,5	79,6	2,1	3,7	2,7	0,5	-1,2
ICP/MS				3	1			98,1		85,8				6,4	6,5
NS 4742				3	1			95,8		85,9				3,9	6,6
Sink, µg/l	IJ	9,82	3,80	21	6	9,82	3,80	9,62	1,52	3,86	0,69	15,8	17,8	-2,0	1,6
AAS, NS 4773, 2. utg.				6	3	10,40	3,30	10,00	0,87	3,60	0,79	8,7	22,0	1,8	-5,3
AAS, grafittovn				4	1	9,00	3,60	8,13	1,86	3,57	0,25	22,8	7,1	-17,2	-6,1
ICP/AES				7	2	11,00	4,50	10,28	1,52	4,38	0,58	14,8	13,2	4,7	15,2
ICP/MS				4	0	9,94	3,57	9,63	1,33	3,64	0,80	13,8	21,9	-1,9	-4,3
Sink, µg/l	KL	73,5	62,9	22	0	73,5	62,9	74,1	4,4	62,4	5,0	5,9	8,0	0,8	-0,7
AAS, NS 4773, 2. utg.				9	0	73,0	63,0	74,3	4,8	63,9	5,5	6,5	8,6	1,1	1,6
AAS, grafittovn				2	0			67,7		53,8				-7,9	-14,5
ICP/AES				7	0	75,7	63,6	75,4	2,8	63,4	2,8	3,7	4,3	2,6	0,9
ICP/MS				4	0	73,7	61,6	74,4	4,4	61,8	4,2	5,9	6,9	1,2	-1,6

EF som inneholder høyere konsentrasjoner av fosfor. Hos andre deltagere er feilen konsentrasjonsavhengig og kan skyldes ukorrekt kalibrering eller annen metodesvikt. Kontaminering er antagelig den viktigste årsak til de tilfeldige feil.

3.11. Nitrat og totalnitrogen

Ved denne vassdrags-slp'en ble deltagerne tilbudt å bestemme nitrat i prøvesett E–H, som er konservert med svovelsyre. Fotometrisk analyse var praktisk talt enerådende, alle unntatt to brukte automatiserte metoder (autoanalysator, FIA). Ved bestemmelse av totalnitrogen oksiderte samtlige prøvene med peroksodisulfat i basisk miljø (NS 4743), fulgt av fotometrisk analyse som for nitrat. Resultatene fremgår av figur 27 - 28 (nitrat) og figur 29 - 30 (totalnitrogen).

Bestemmelse av nitrat viser totalt 90 % akseptable verdier, som er tilsvarende resultat som ved siste vassdrags-slp, og må anses som meget bra. Som det framgår av figurene er det de systematiske feil som dominerer, og dette er også tilfelle for totalnitrogen, men her er det større innslag av tilfeldige feil. Andelen akseptable resultater for totalnitrogen, 66 %, er langt lavere enn ved siste slp, og skyldes i første rekke at bare 57 % av resultatene i prøvepar EF er akseptable. Noe av årsaken må ses i sammenheng med at konsentrasjonene i dette prøveparet er forholdsvis lave, under 500 µg/l. Det forhold at noen laboratorier med store avvik har akseptable nitratresultater, tyder på at avvikene er knyttet til oppslutningstrinnet.

3.12. Aluminium

Det ble også denne gang bare sendt ut prøvesett som var konservert med salpetersyre. De aller fleste foretok en ren instrumentell analyse med atomabsorpsjon, seks benyttet flammeløs (grafittovn) ifølge NS 4781, og to flamme atomabsorpsjon etter NS 4773. Dessuten benyttet 11 plasmateknikk (7 ICP/AES og 4 ICP/MS). Fem av deltakerne utførte bestemmelsen fotometrisk (pyrokatekolfiolettreaksjonen) – enten manuelt i henhold til NS 4799 eller med automatiserte metoder, mens ett laboratorium benyttet fargereaksjonen med sølv-dietylditiokarbamat, denne metoden ga systematisk altfor lave resultater. Resultatene er fremstilt i figur 31 - 32.

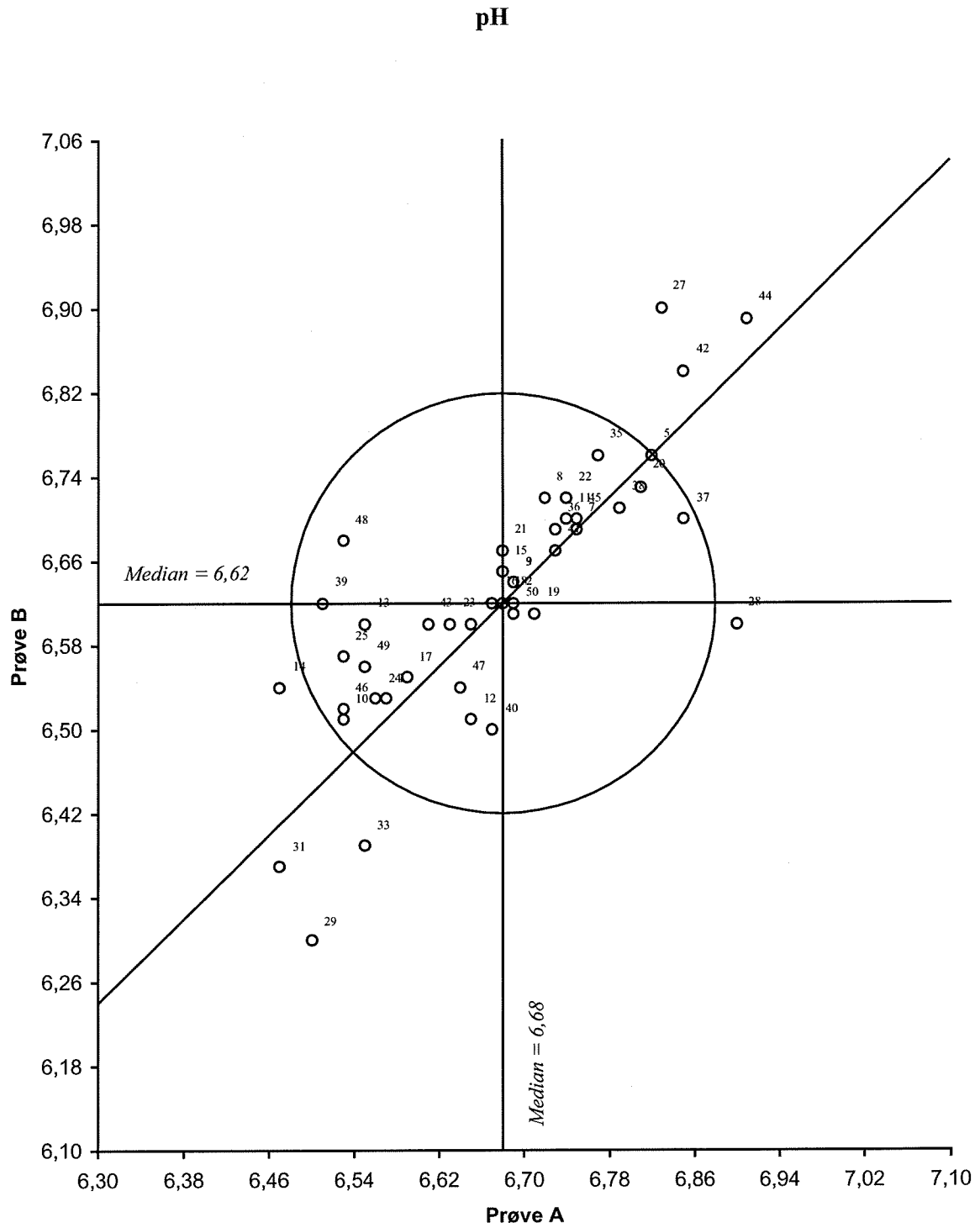
Aluminium har flere ganger gitt mindre tilfredsstillende resultater ved tidligere slp'er. Andel akseptable verdier denne gang – 69 % for begge prøvesett må anses som ikke tilfredsstillende. Det er de systematiske feil som dominerer bildet i figurene 31 og 32.

3.13. Tungmetaller

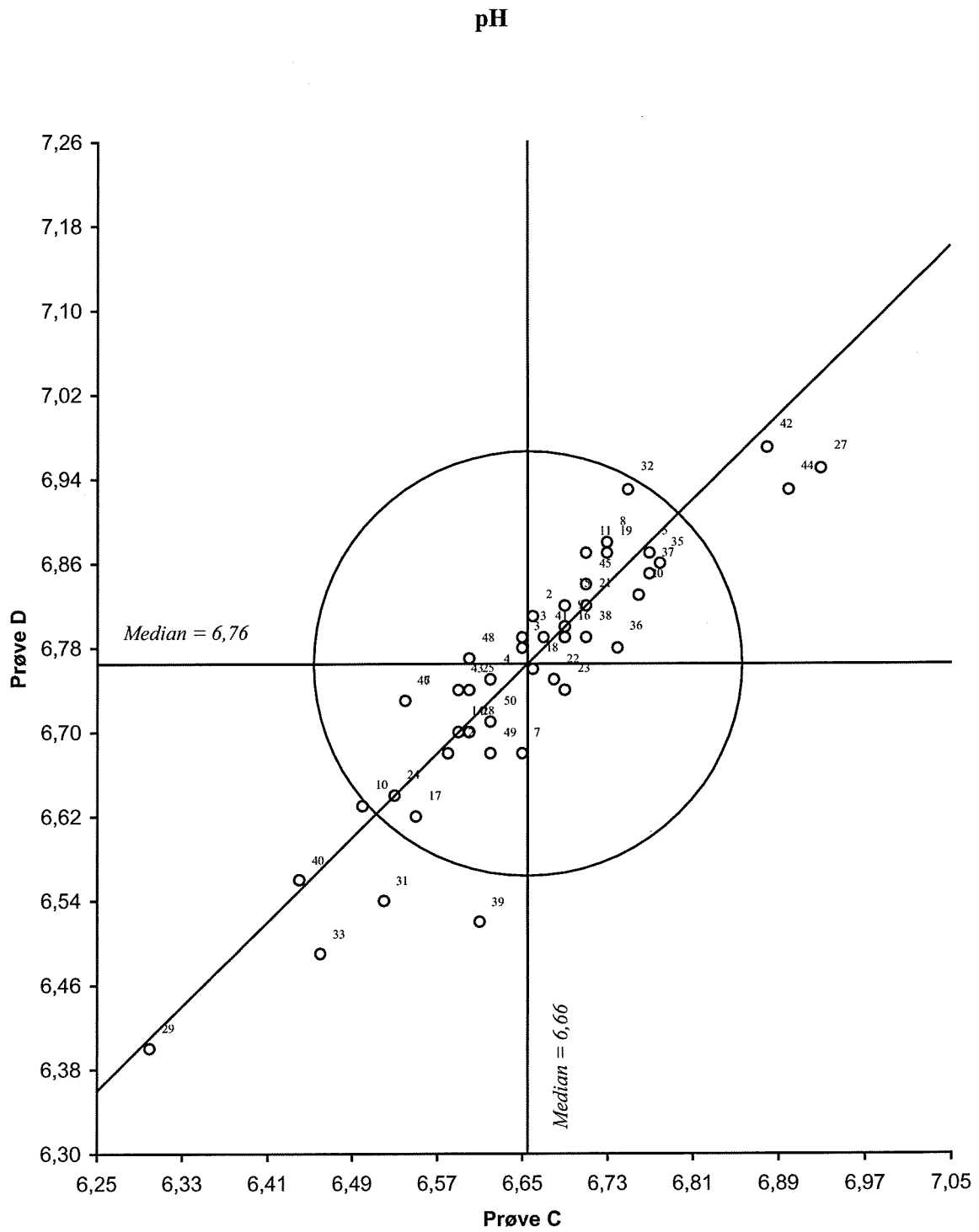
I gjennomsnitt bestemte omtrent halvparten av laboratoriene tungmetaller i de tilsendte prøvene I - L. Tre firedeler av deltagerne bestemte bly og kadmium med grafittovn. Seks laboratorier benyttet plasmateknikk, med lik fordeling mellom ICP/AES og ICP/MS. For kobber og sink er andelen laboratorier som benyttet atomabsorpsjon omtrent to tredjedeler, hvorav de aller fleste benyttet flammeteknikk for sink, mens grafittovn dominerte for kobber. Ved bestemmelse av jern var det noenlunde lik fordeling mellom atomabsorpsjon, plasmateknikk og fotometriske metoder, og for mangan var det tilnærmet lik fordeling mellom atomabsorpsjon og plasmametoder. Resultatene er framstilt i figurene 33-44.

Kadmium (figur 37 - 38) viser meget god analysekvalitet, konsentrasjonsnivået tatt i betraktning, med hele 93 % akseptable verdier. For kobber (figur 39 - 40) og mangan (figur 41 - 42) er resultatene sett under ett tilfredsstillende med henholdsvis 80 og 87 % akseptable resultater, men enkelte deltagere viser betydelige avvik. Bestemmelse av jern (figur 35 - 36) og sink (figur 43 - 44) har gitt henholdsvis

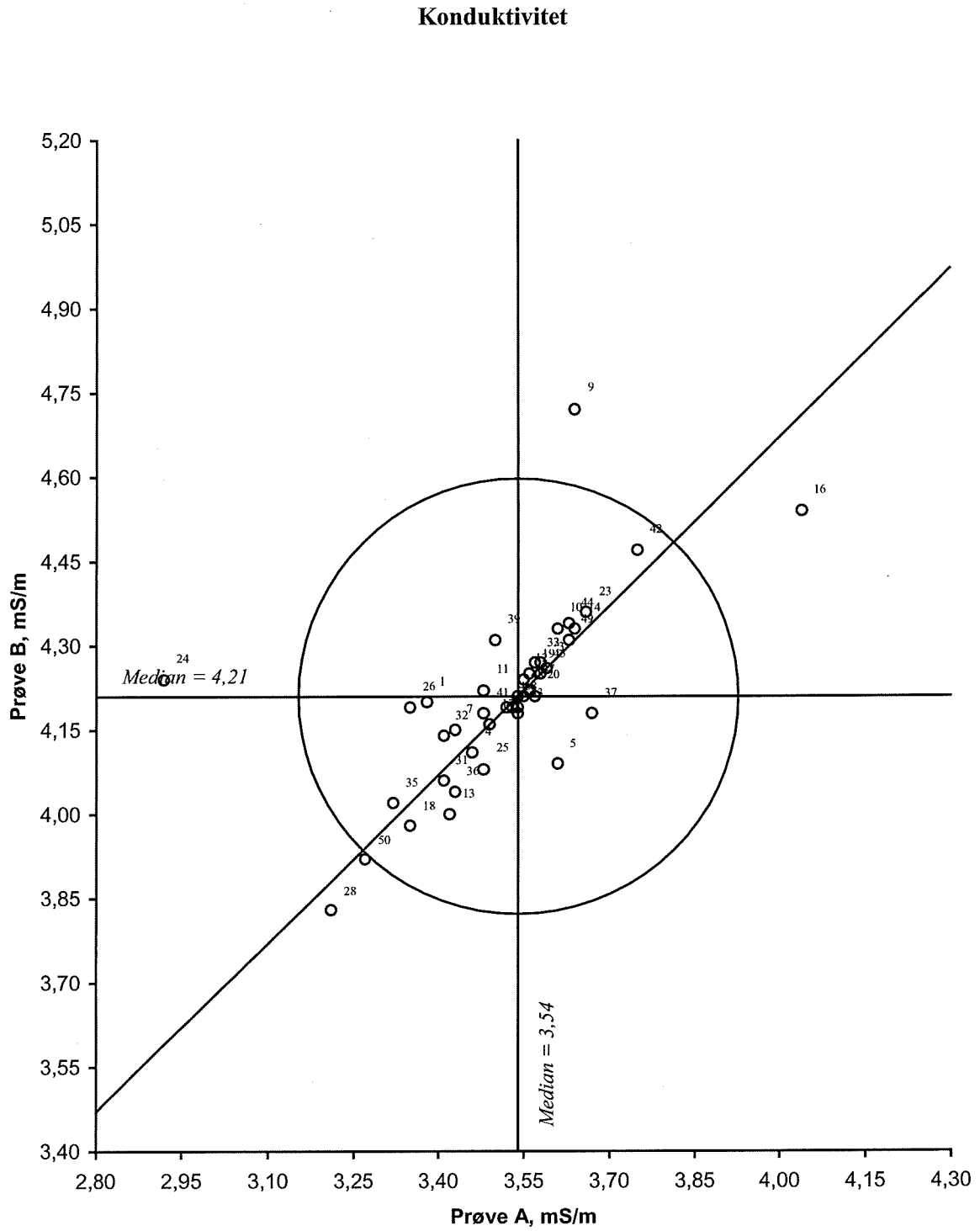
72 og 70 % akseptable resultater, som må anses å være mindre tilfredsstillende. De svakeste resultatene har vi fått for bly (figur 33 - 34) med bare 58 % akseptable resultater, men det må tas med i betraktning at konsentrasjonene er meget lave. Store avvik, ofte av tilfeldig art, kommer spesielt tydelig fram ved lave konsentrasjoner.



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

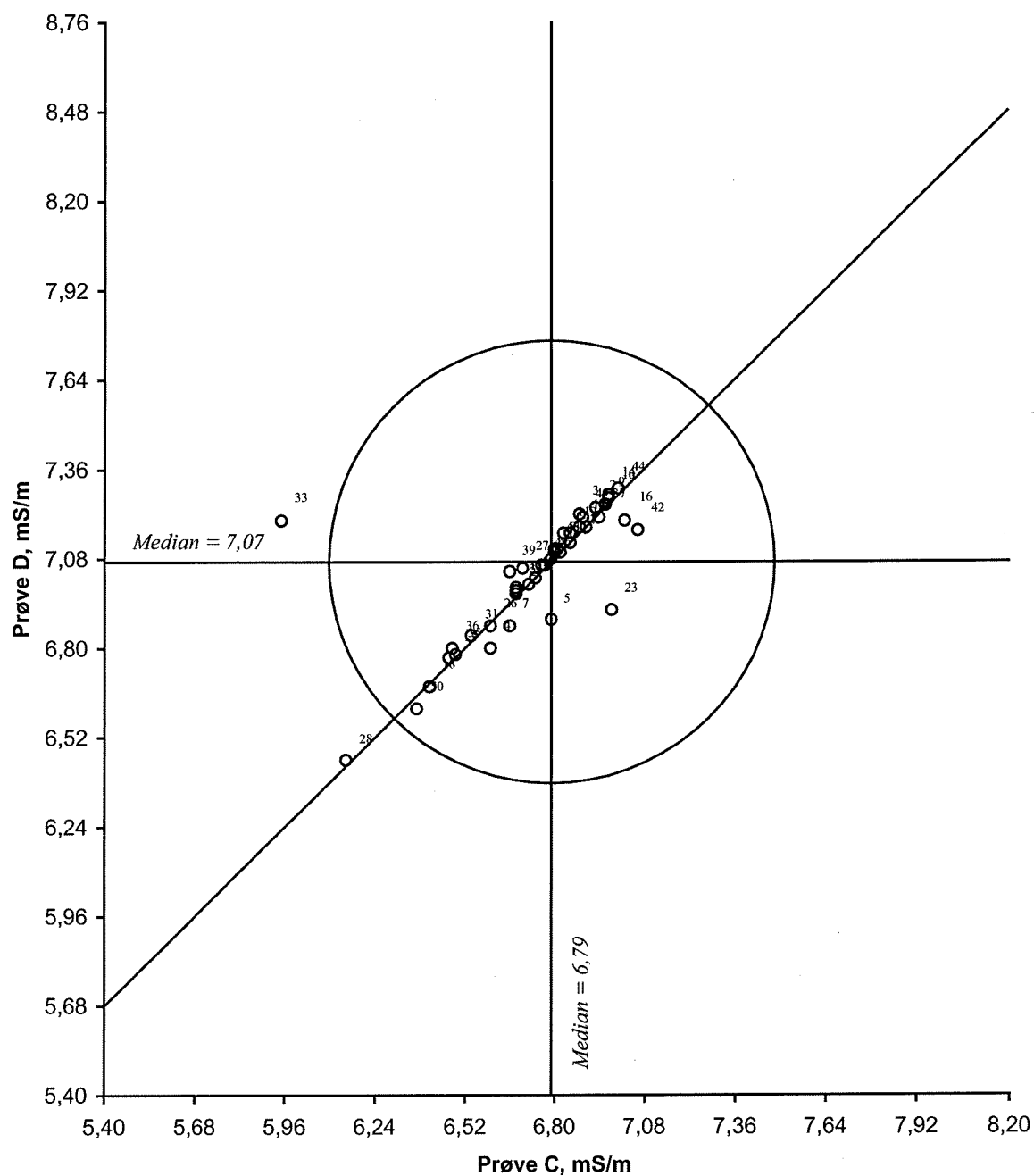


Figur 2. Youdendiagram for pH, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0,2 pH-enheter

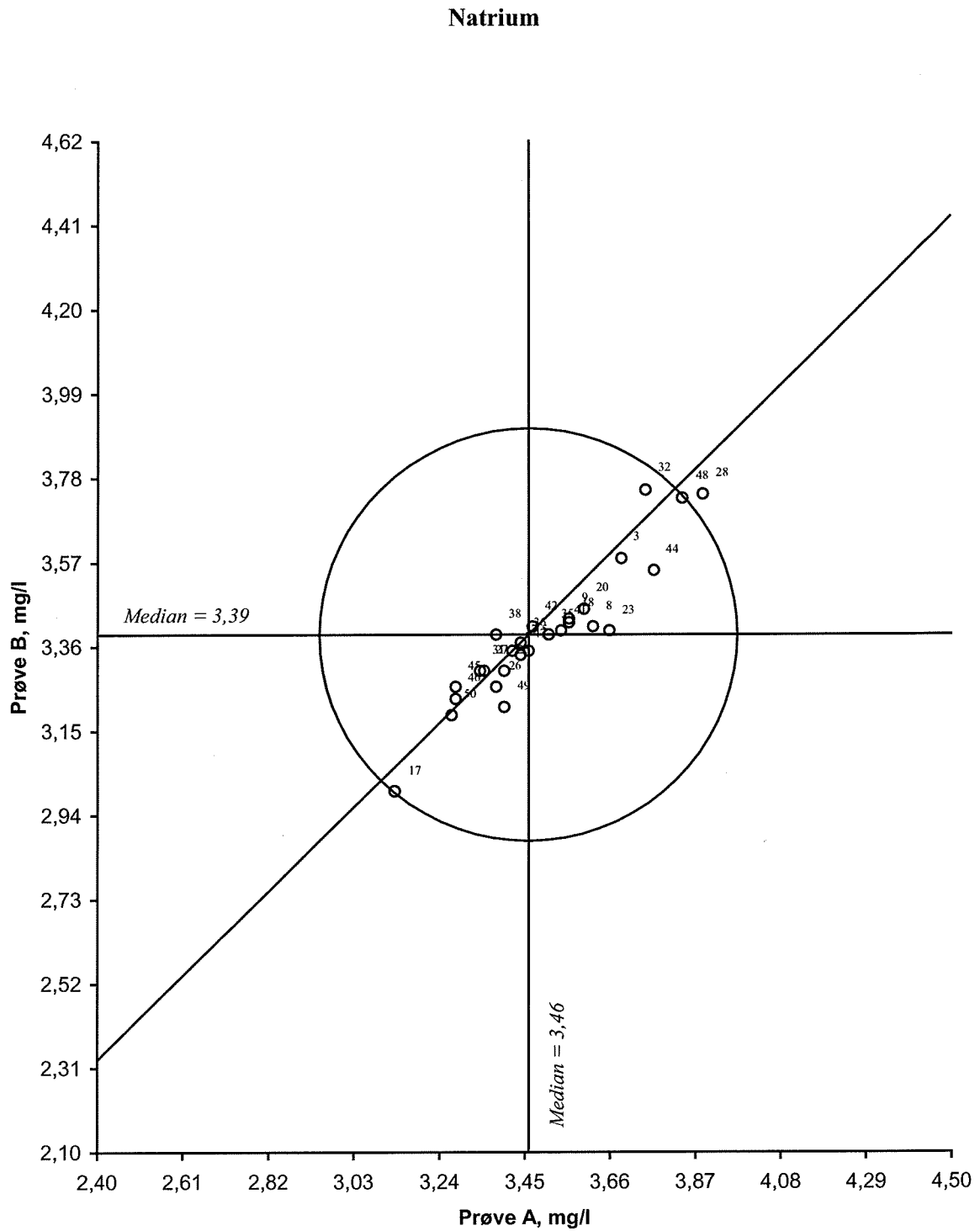


Figur 3. Youdendiagram for konduktivitet, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

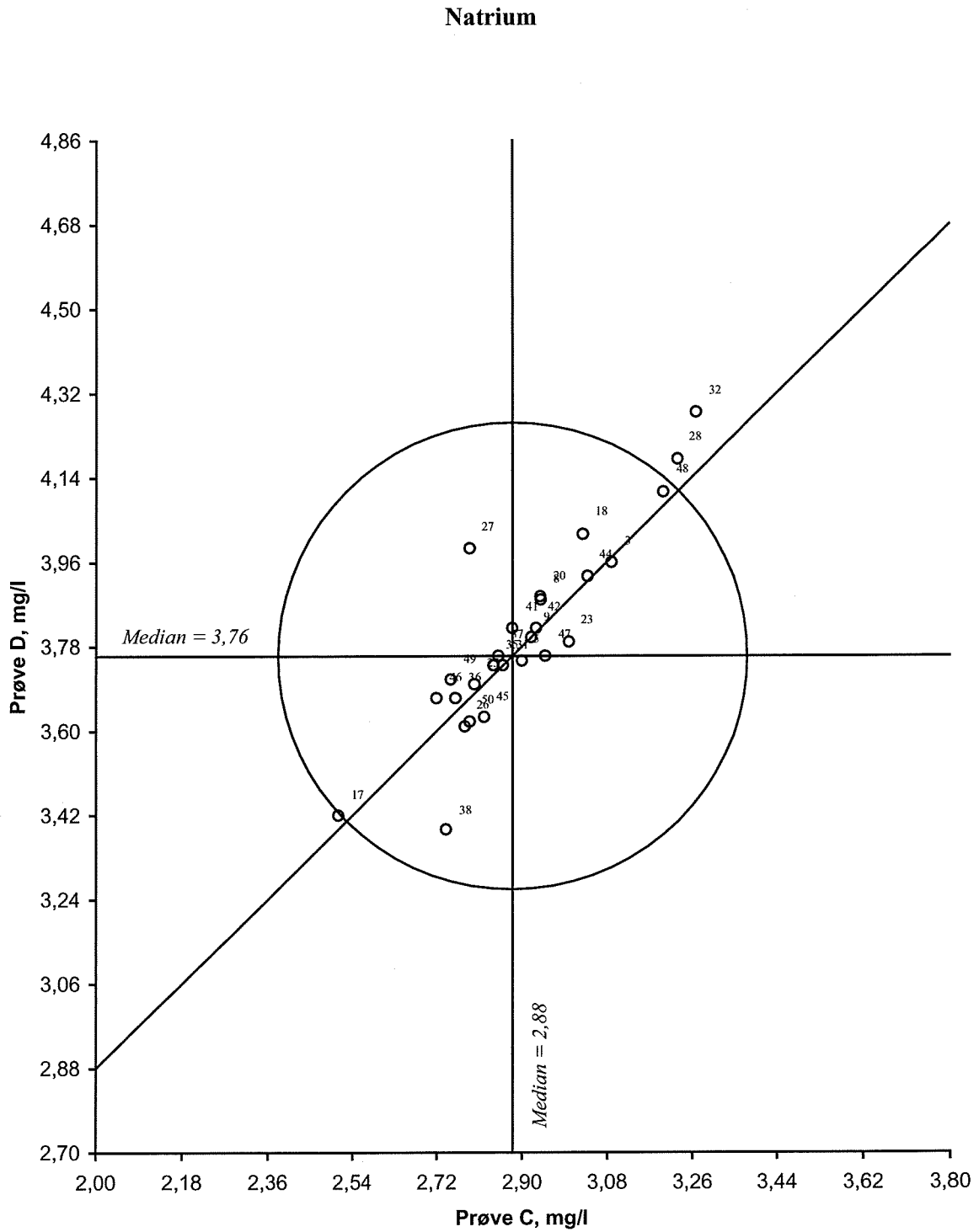
Konduktivitet



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

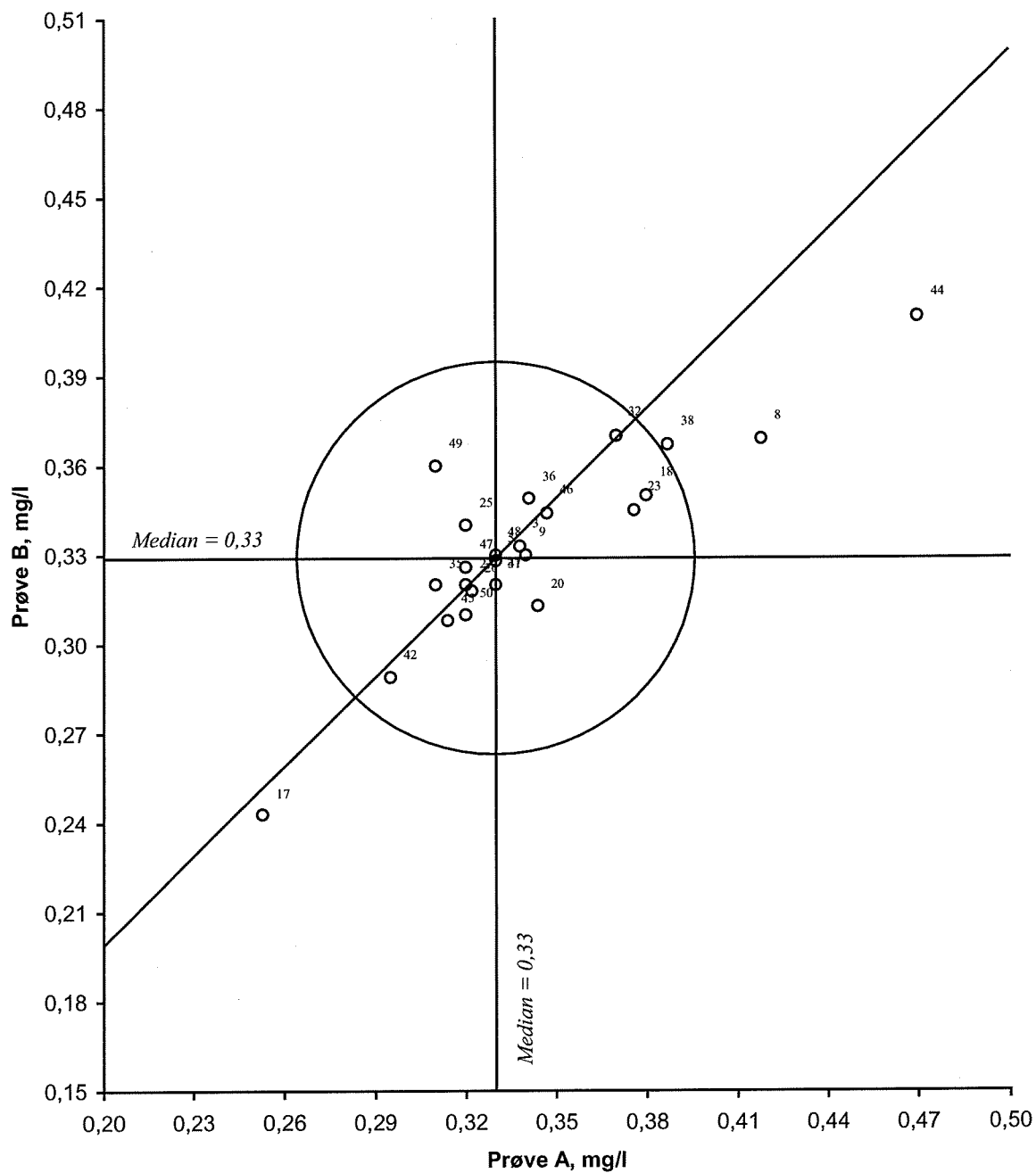


Figur 5. Youndendiagram for natrium, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %



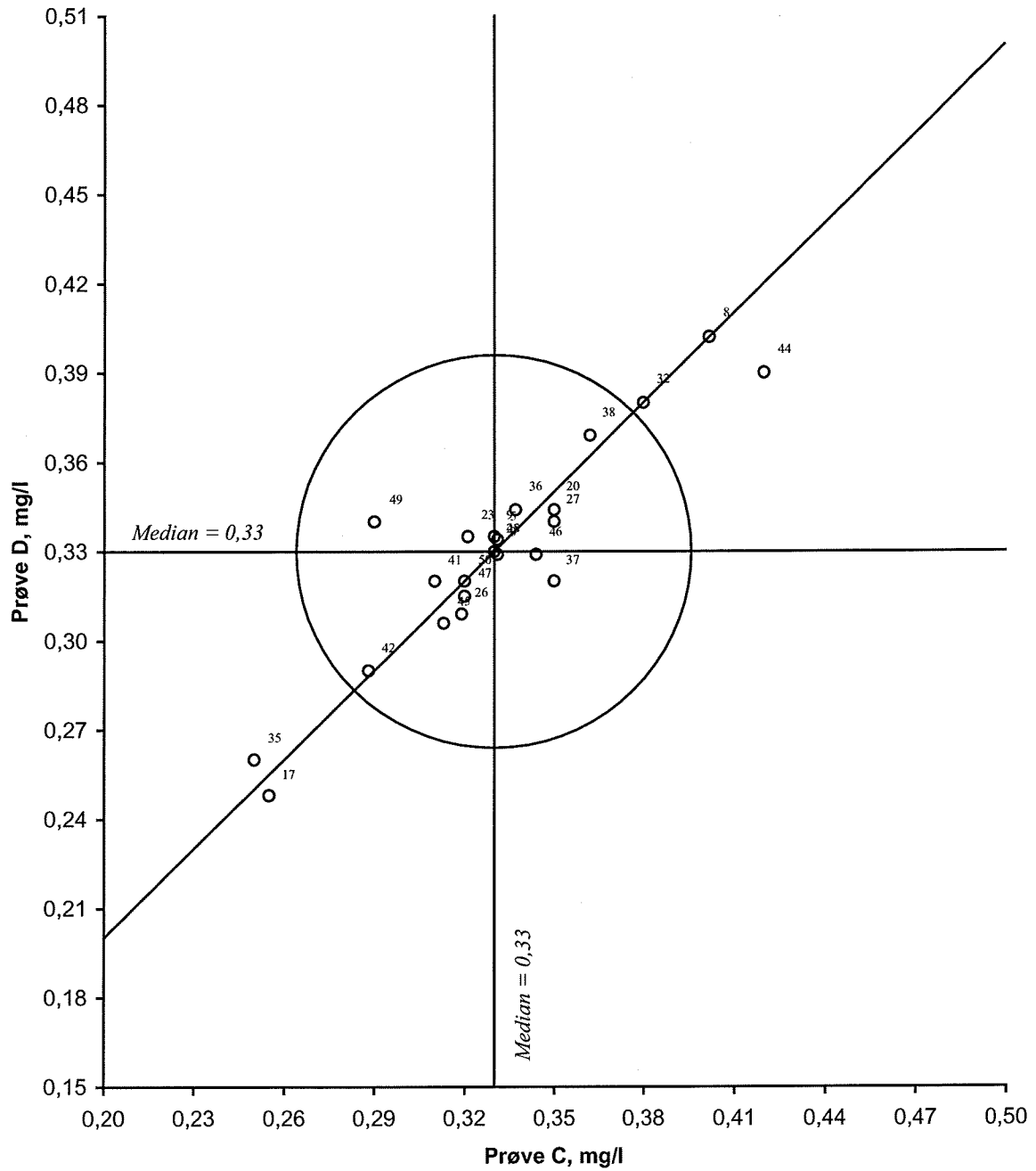
Figur 6. Youdendiagram for natrium, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kalium

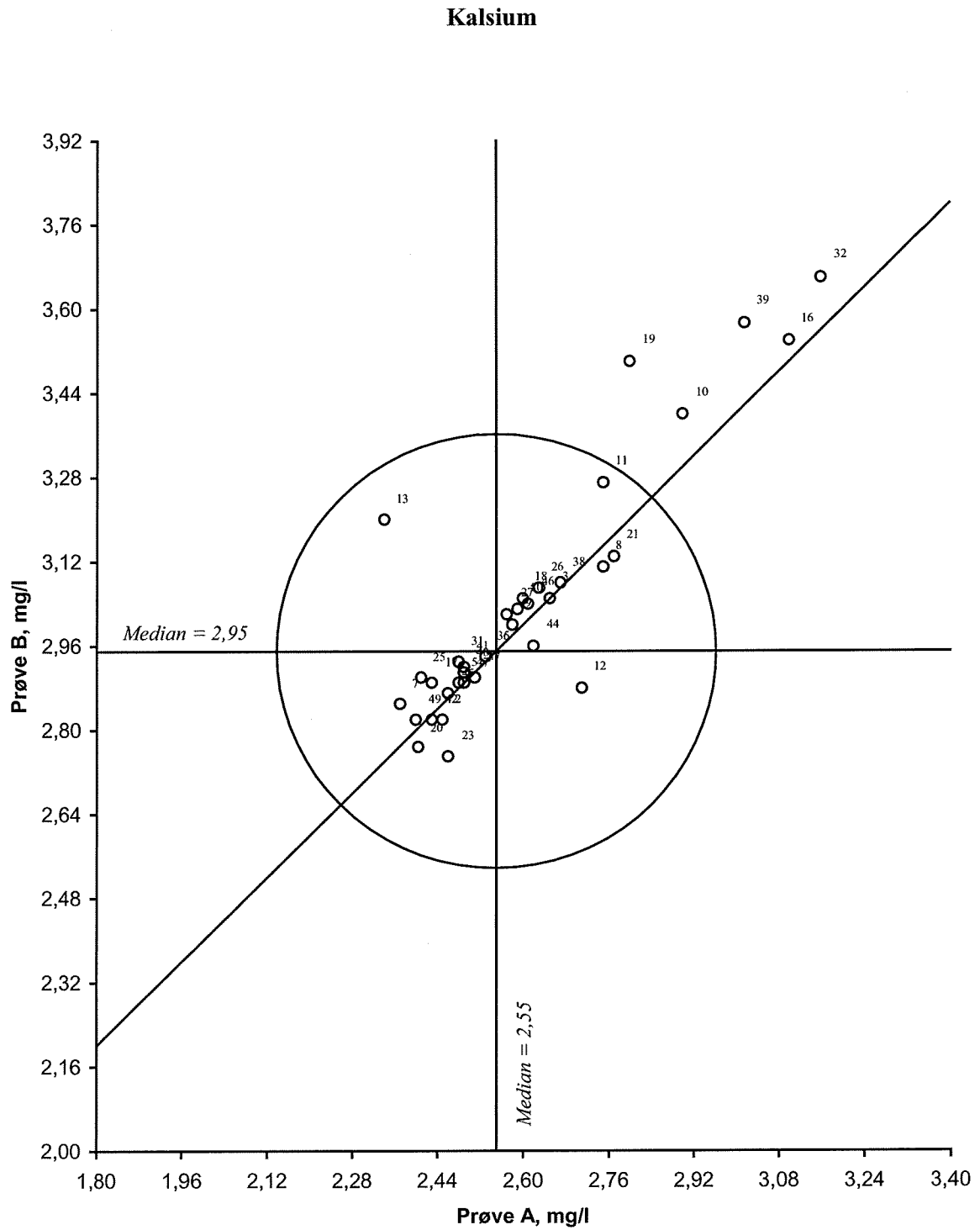


Figur 7. Youdendiagram for kalium, prøvepar AB
Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Kalium

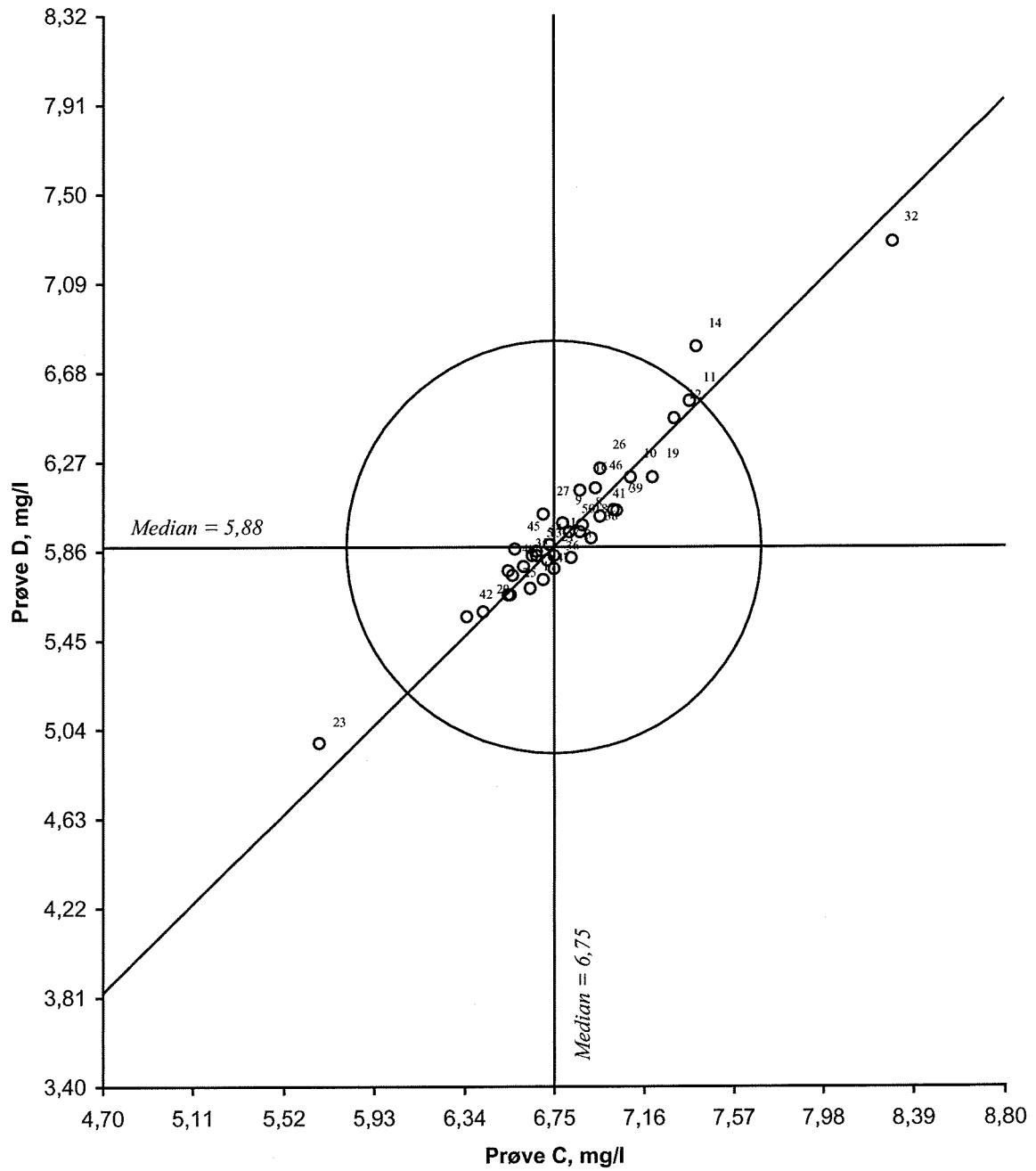


Figur 8. Youdendiagram for kalium, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %



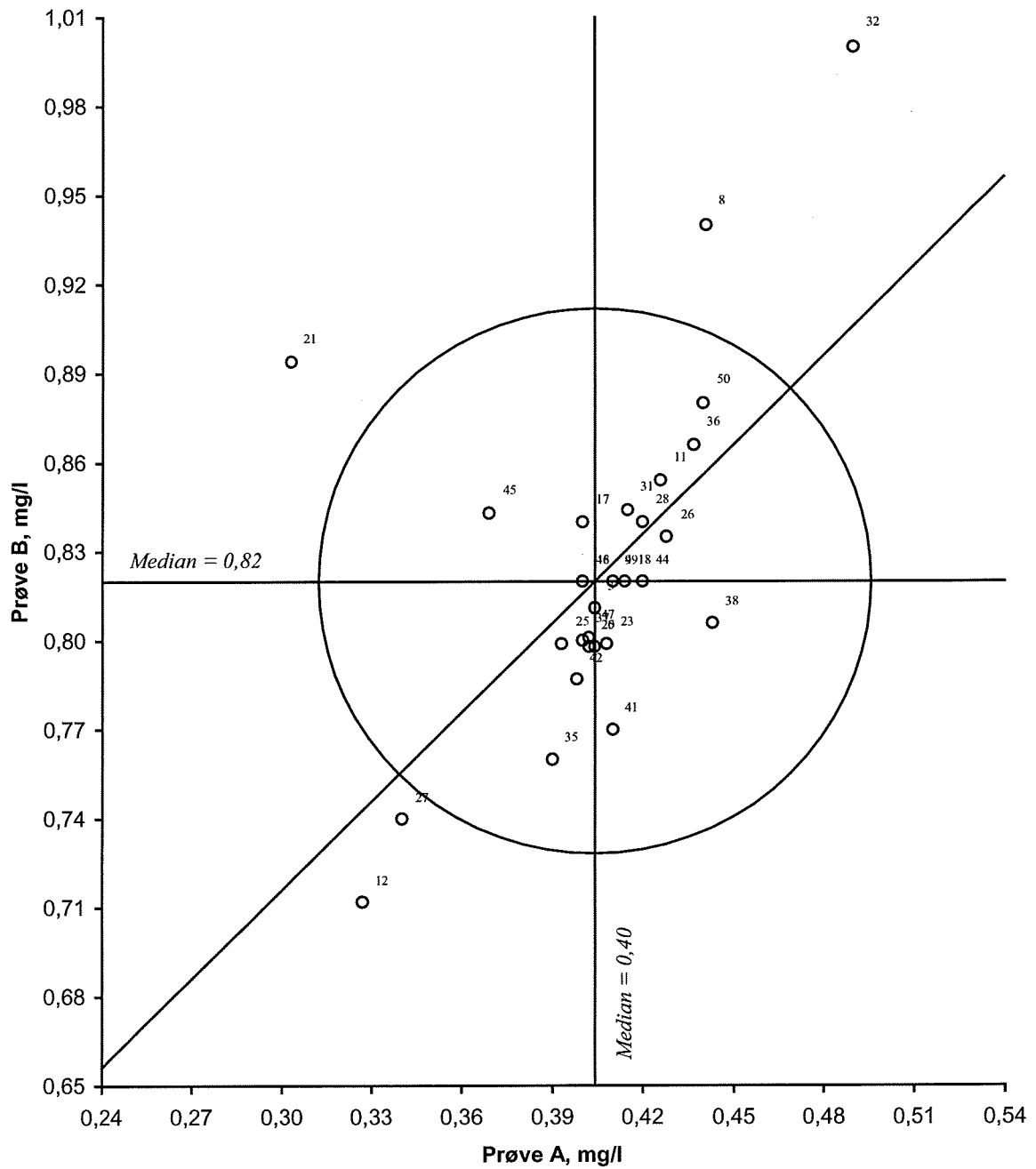
Figur 9. Youdendiagram for kalsium, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kalsium



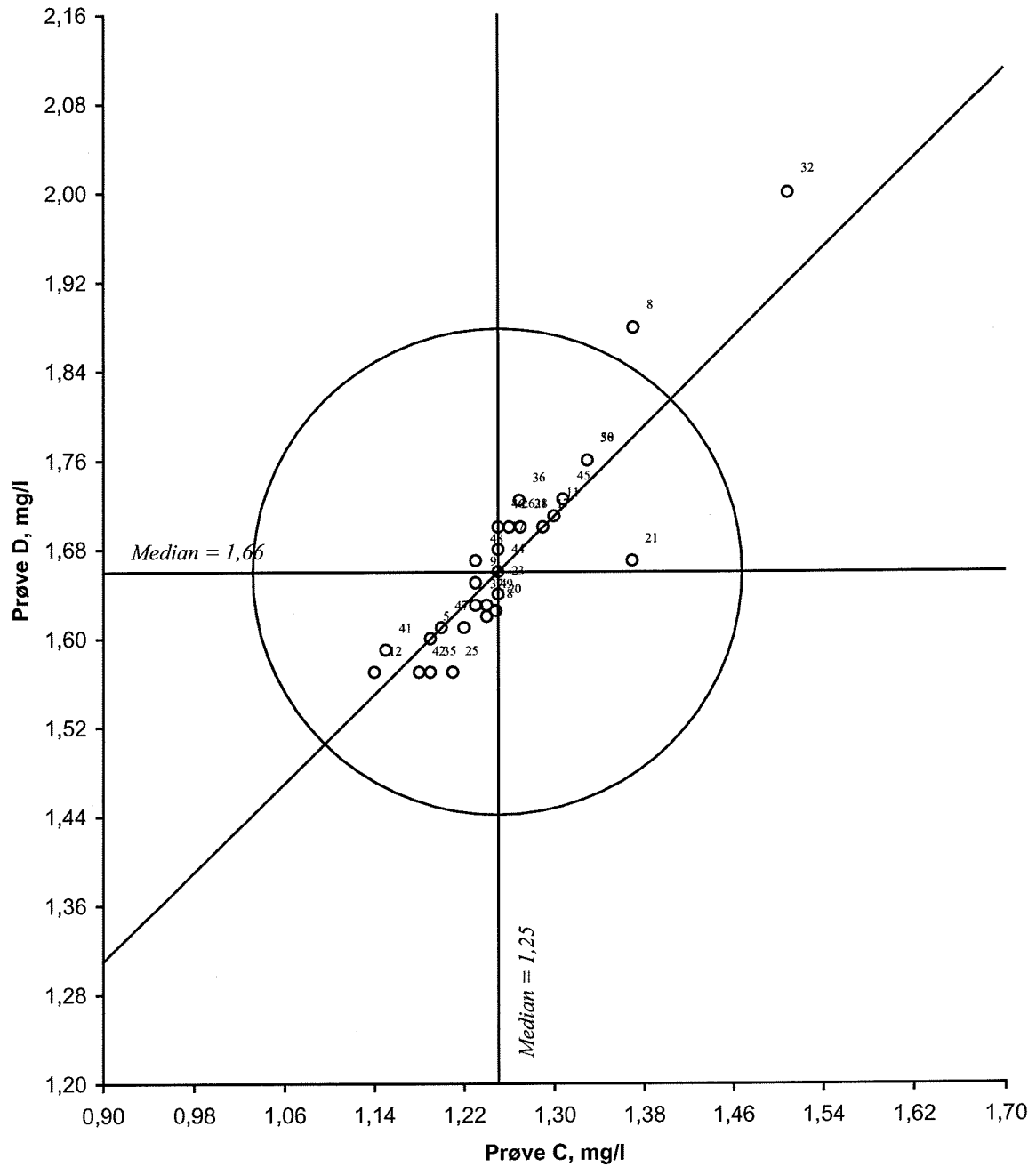
Figur 10. Youdendiagram for kalsium, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Magnesium



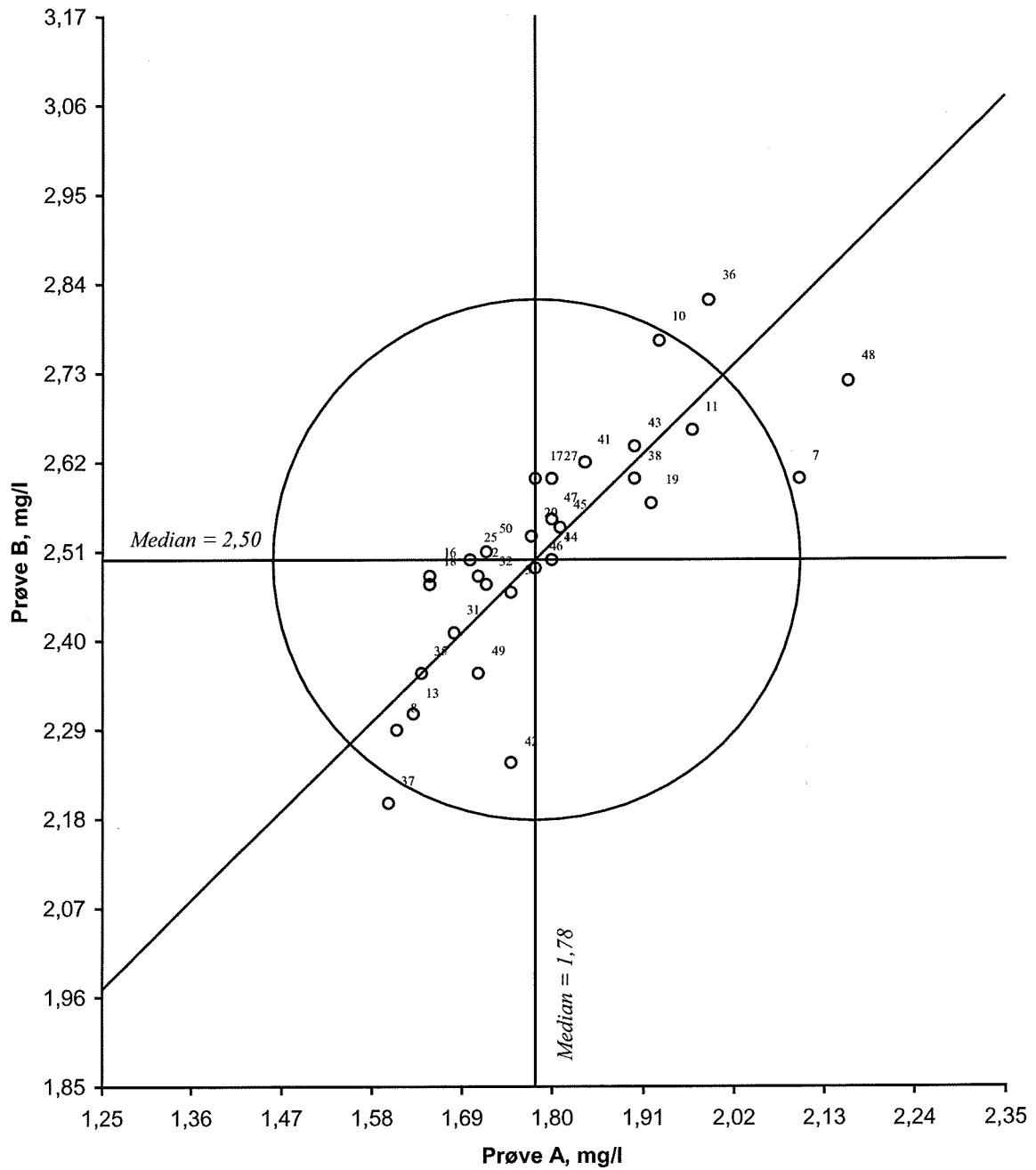
Figur 11. Youdendiagram for magnesium, prøvepar AB
 Akseptansgrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Magnesium



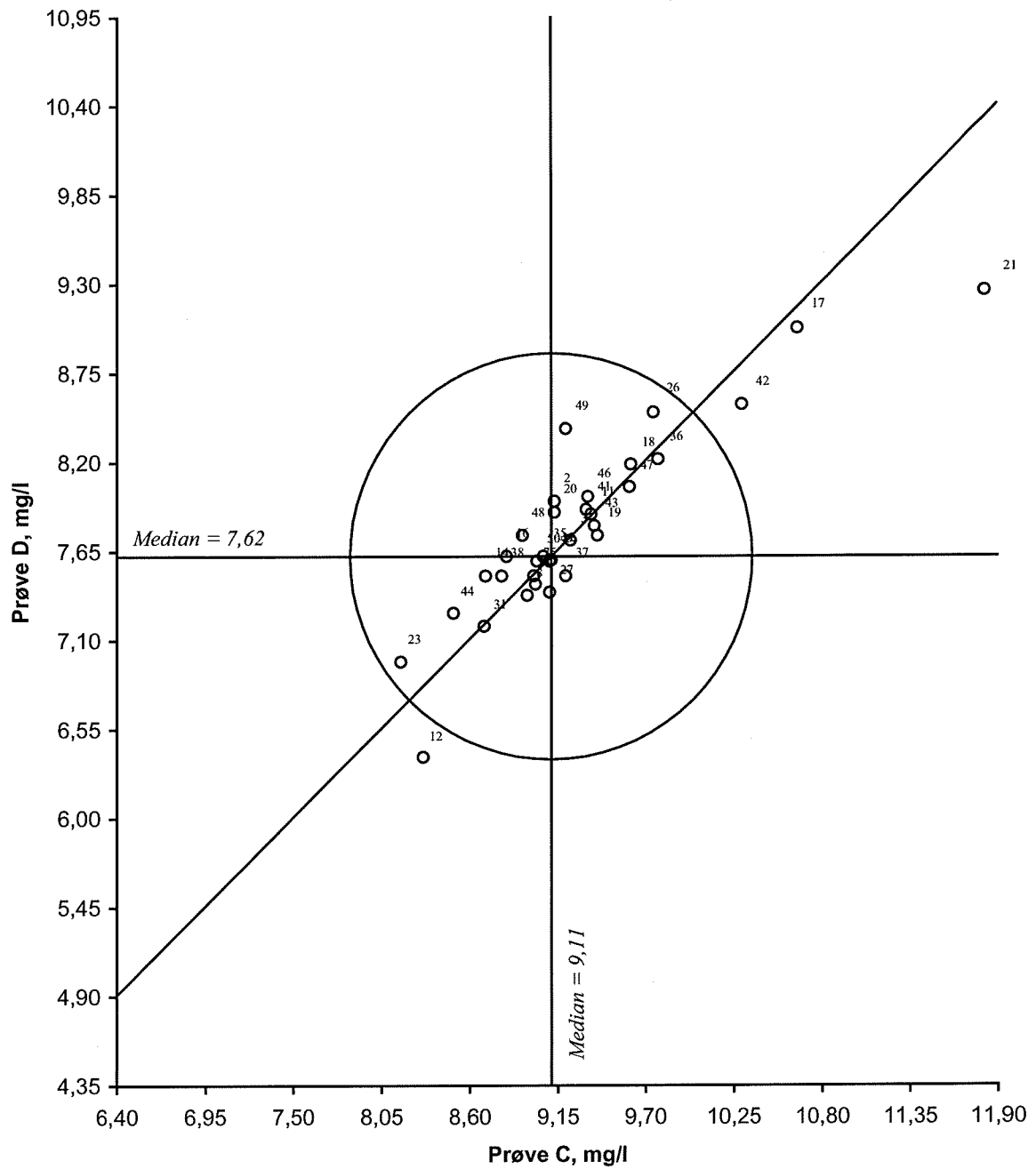
Figur 12. Youdendiagram for magnesium, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Klorid



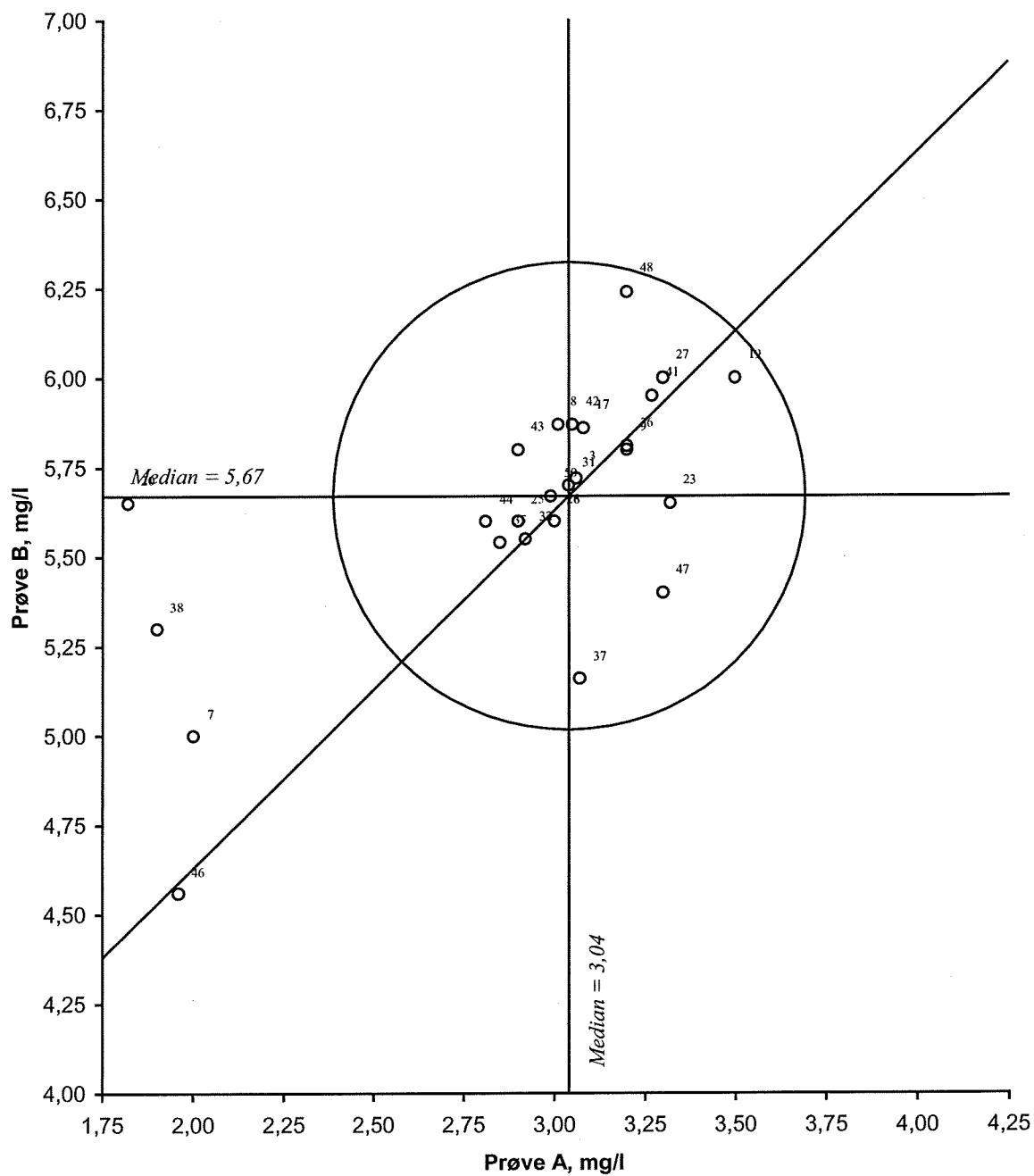
Figur 13. Youdendiagram for klorid, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Klorid



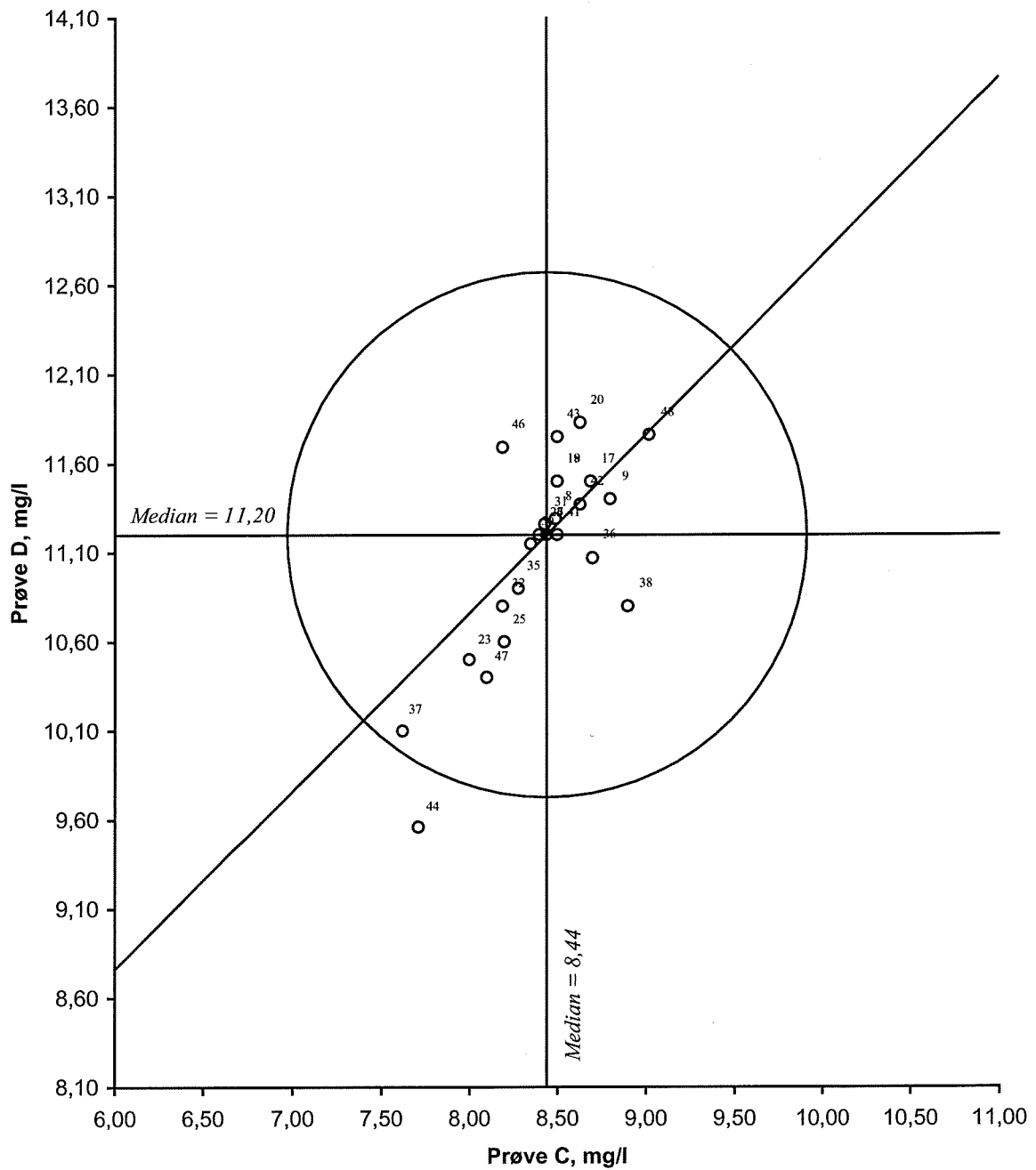
Figur 14. Youndendiagram for klorid, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Sulfat



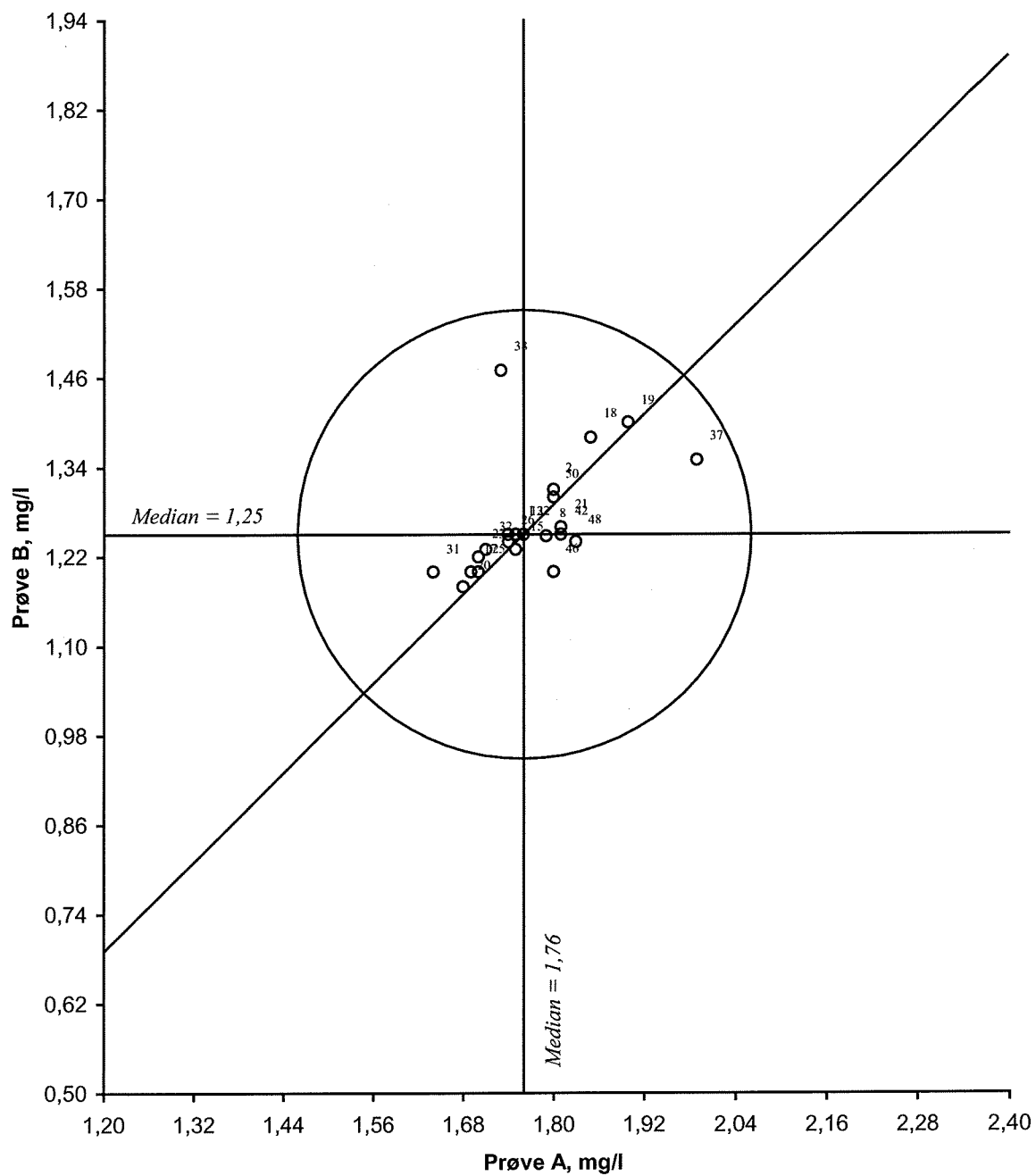
Figur 15. Youndendiagram for sulfat, prøvepar AB
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Sulfat



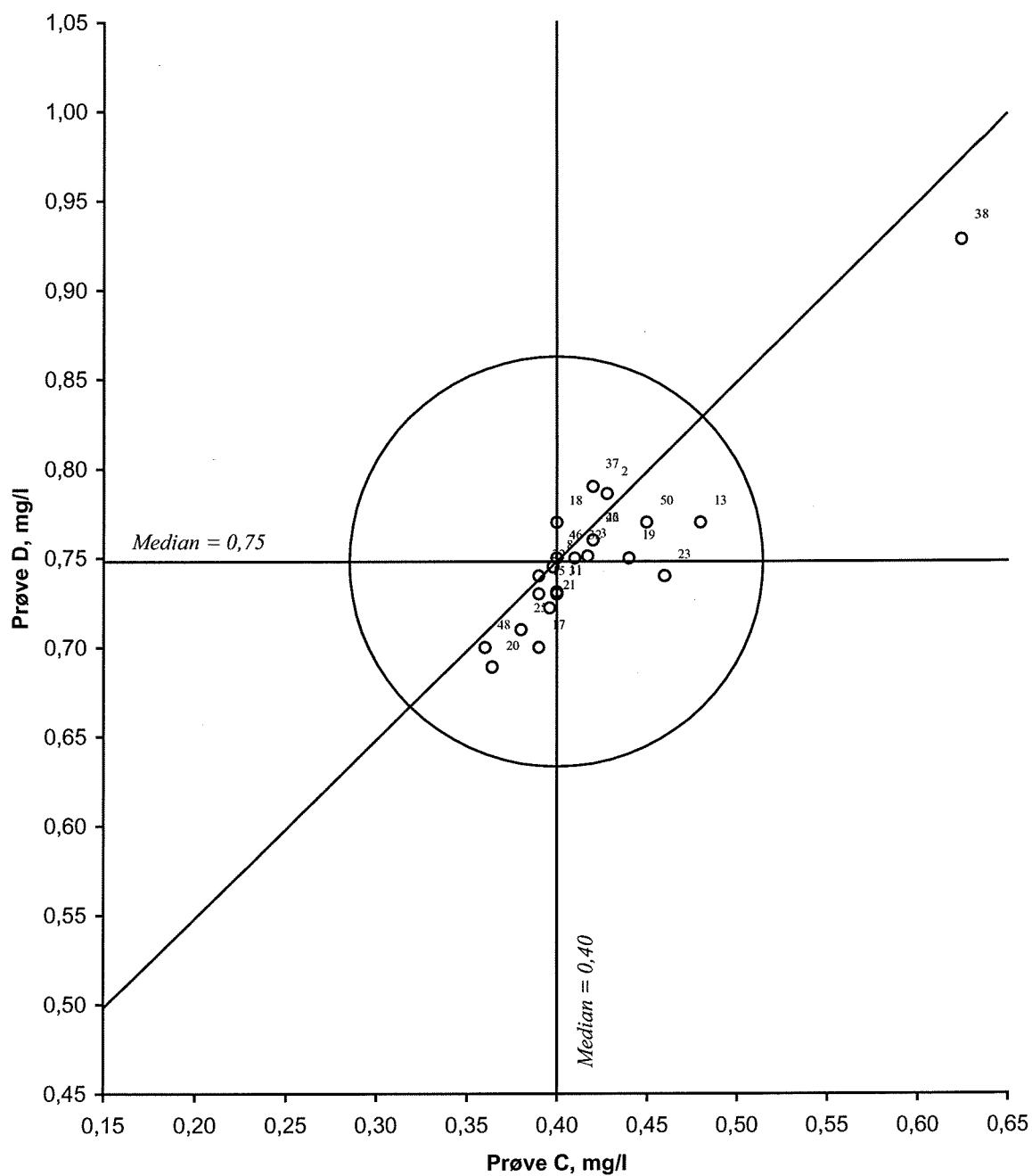
Figur 16. Youndendiagram for sulfat, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Fluorid



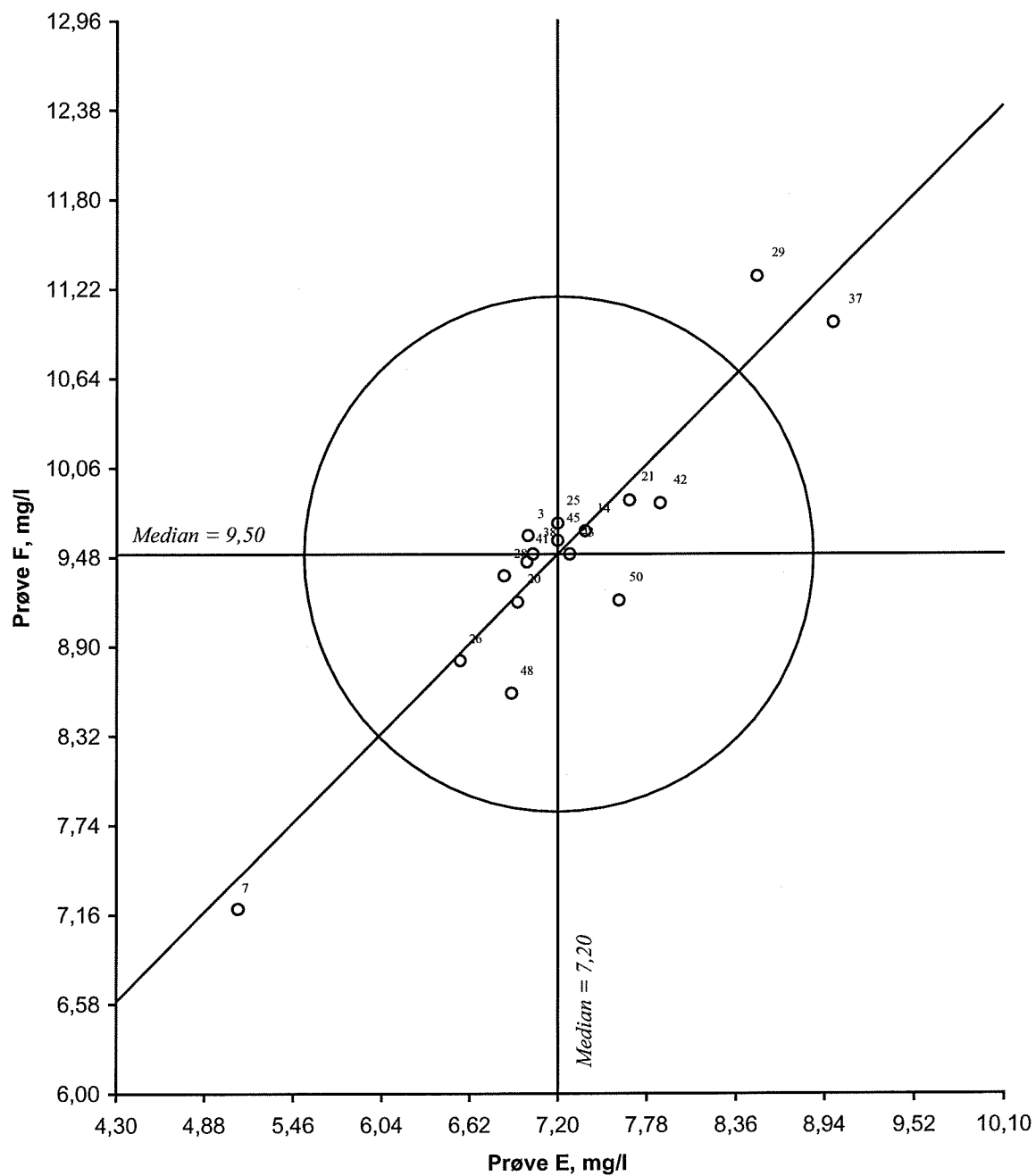
Figur 17. Youdendiagram for fluorid, prøvepar AB
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Fluorid



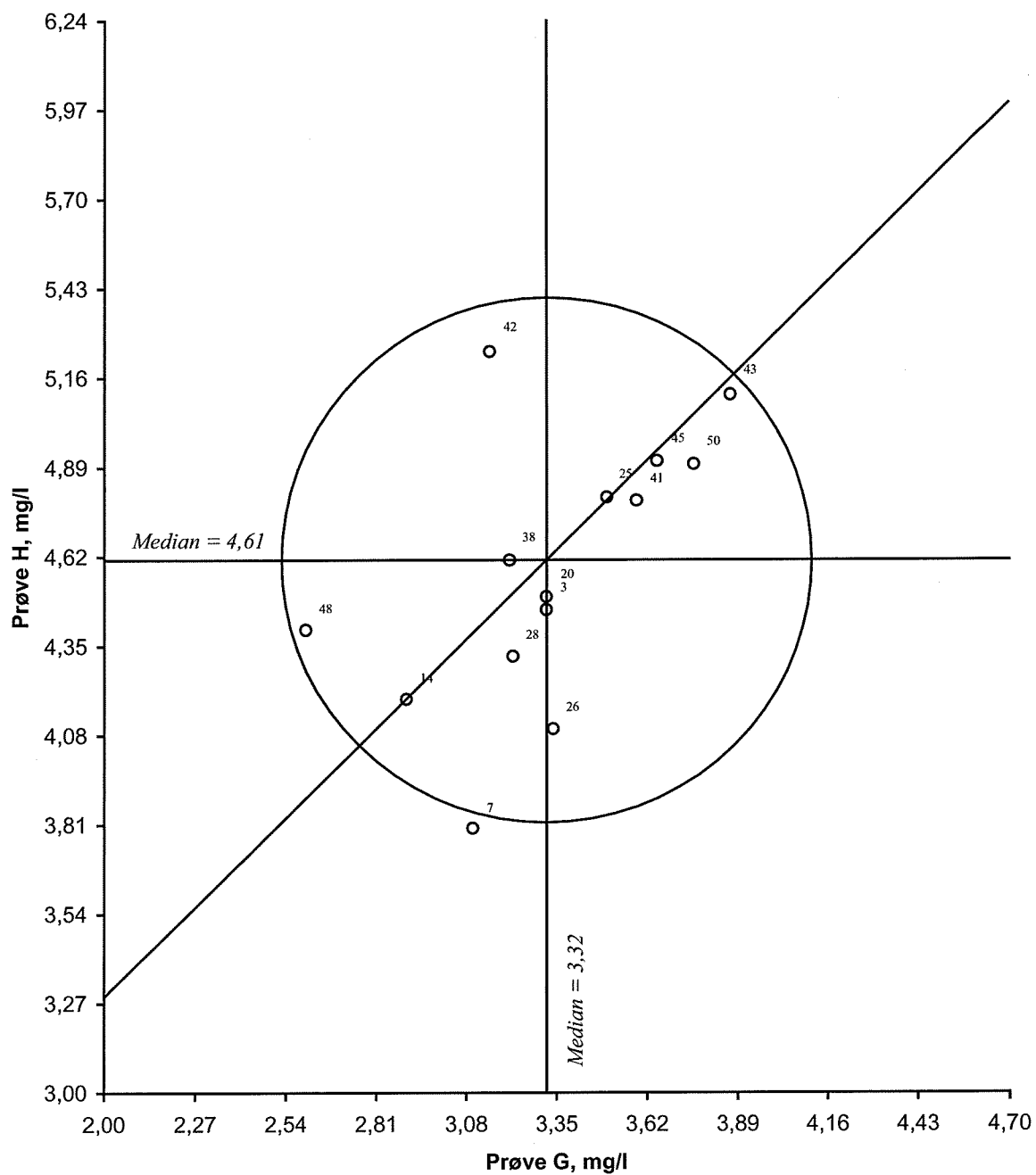
Figur 18. Youndendiagram for fluorid, prøvepar CD
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Totalt organisk karbon



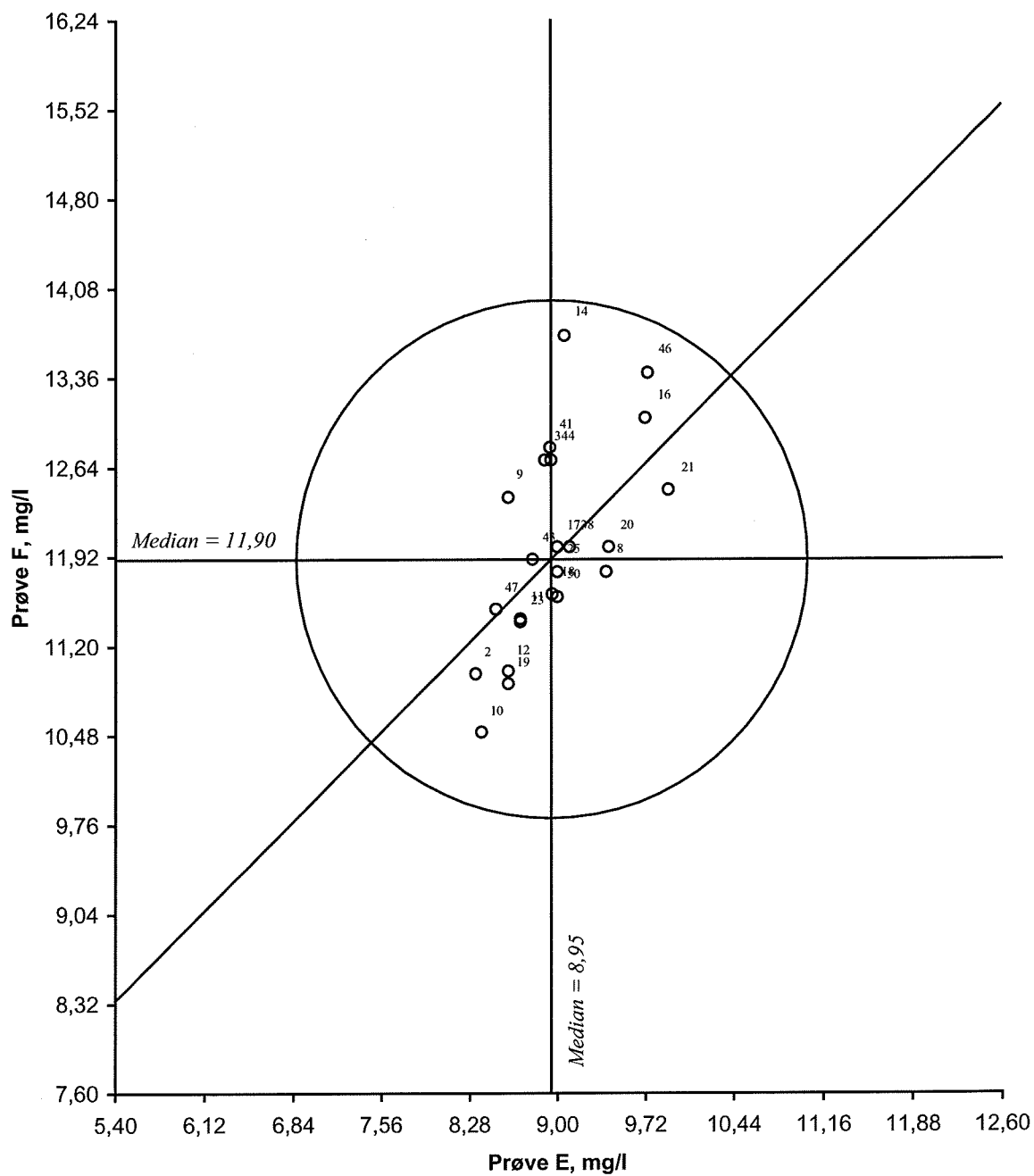
Figur 19. Youtendigram for totalt organisk karbon, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Totalt organisk karbon



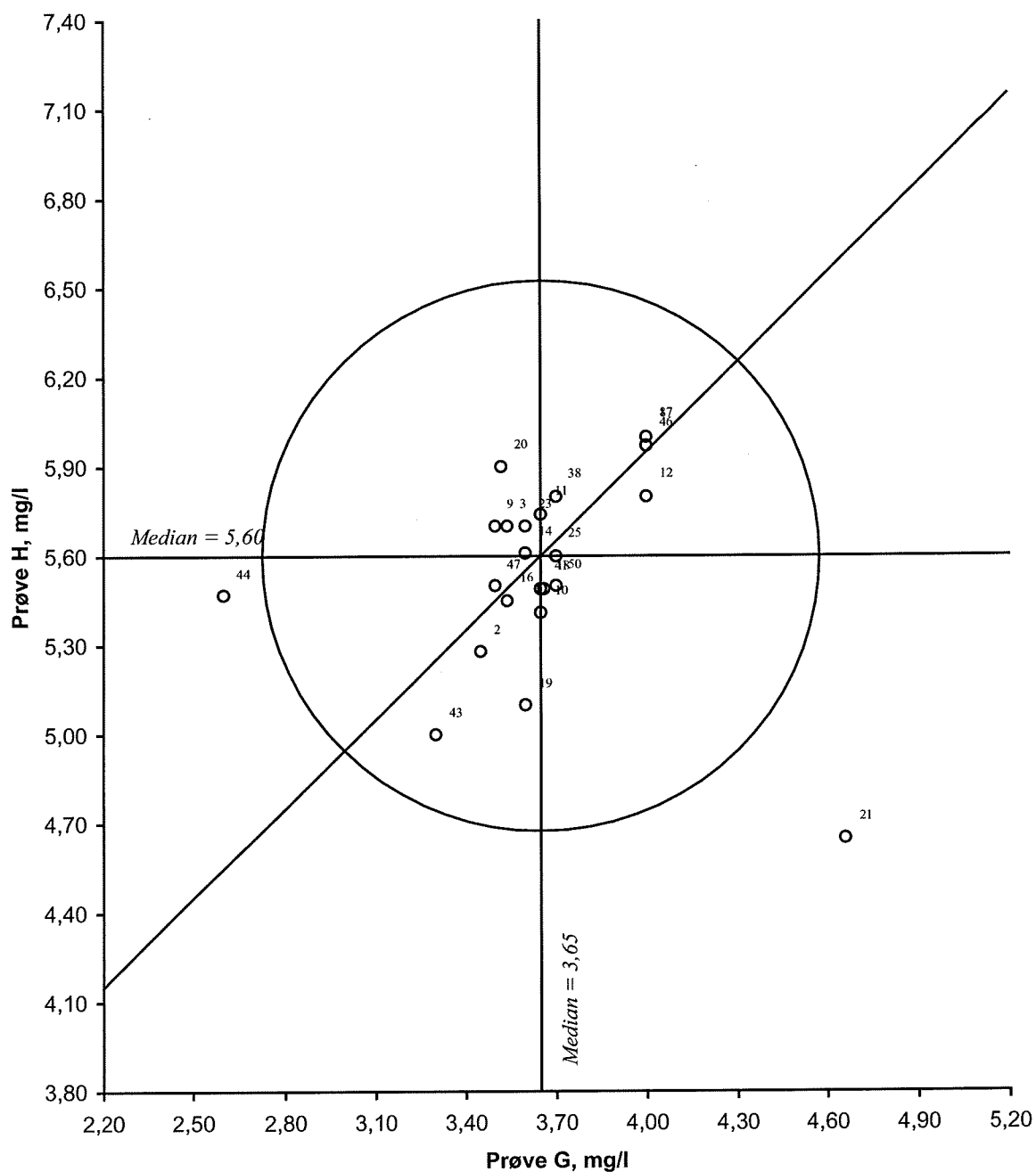
Figur 20. Youdendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Kjemisk oksygenforbruk, COD/Mn



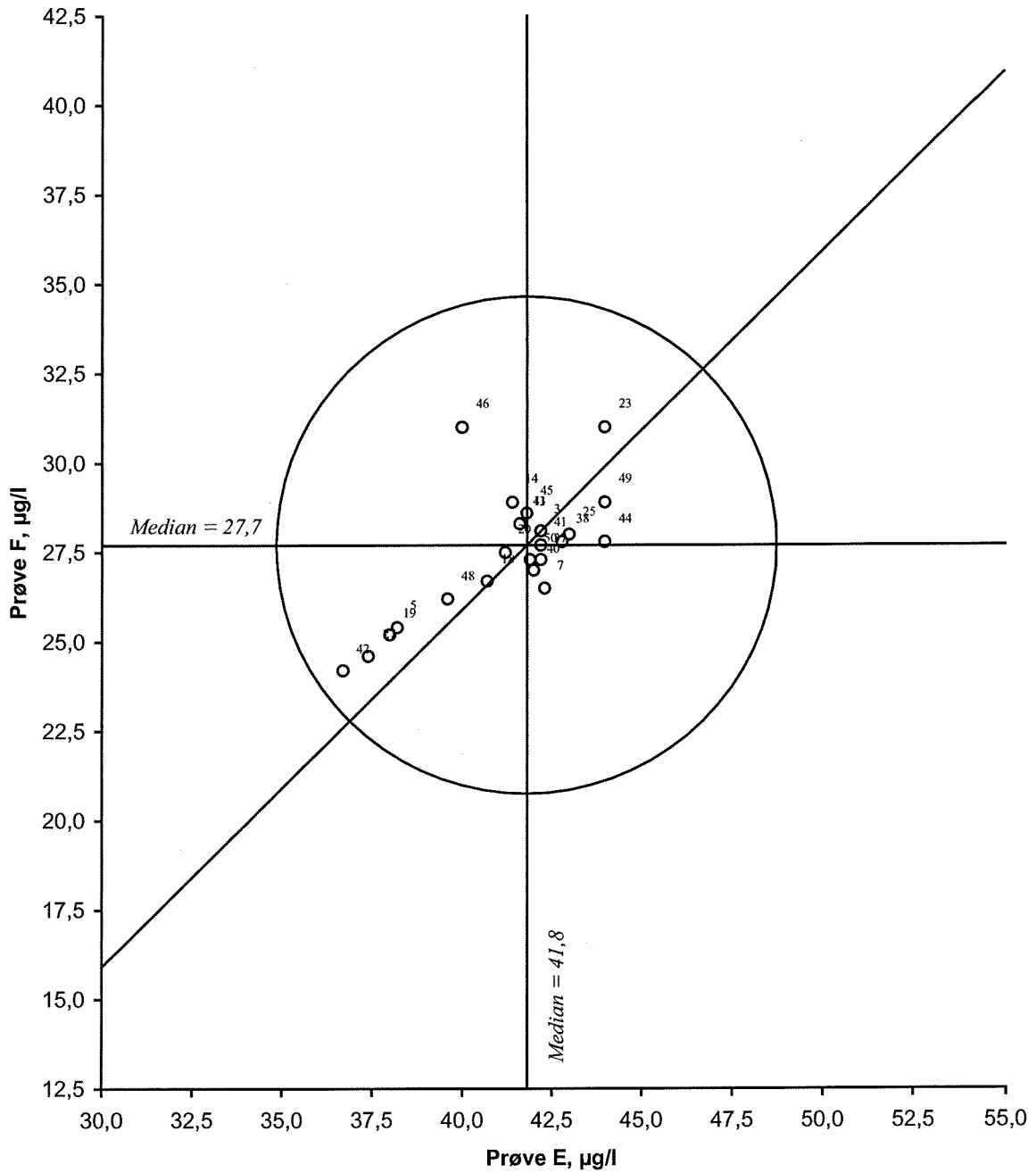
Figur 21. Youdendiagram for kjemisk oksygenforbruk, COD/Mn, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Kjemisk oksygenforbruk, COD/Mn

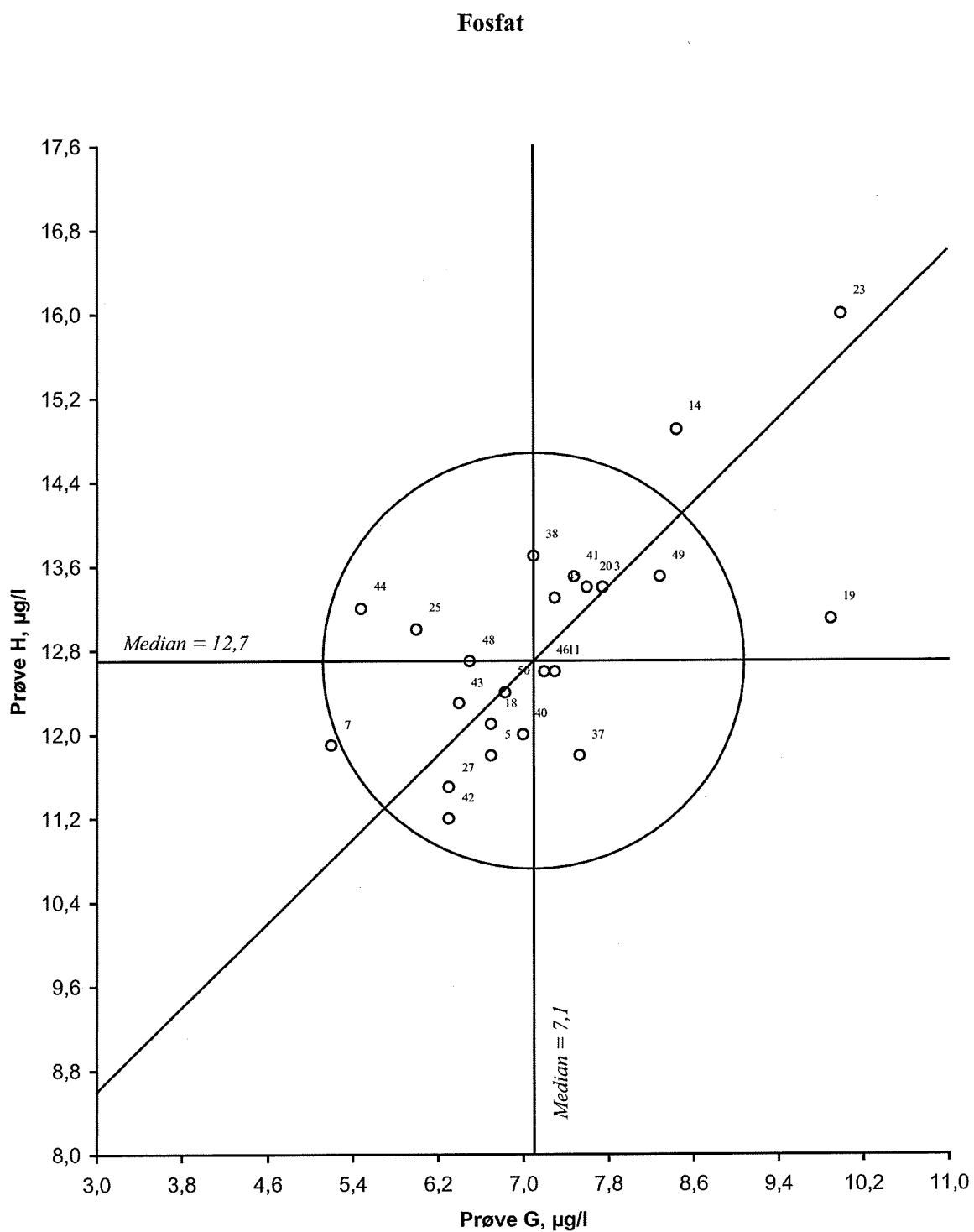


Figur 22. Youdendiagram for kjemisk oksygenforbruk, COD/Mn, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Fosfat

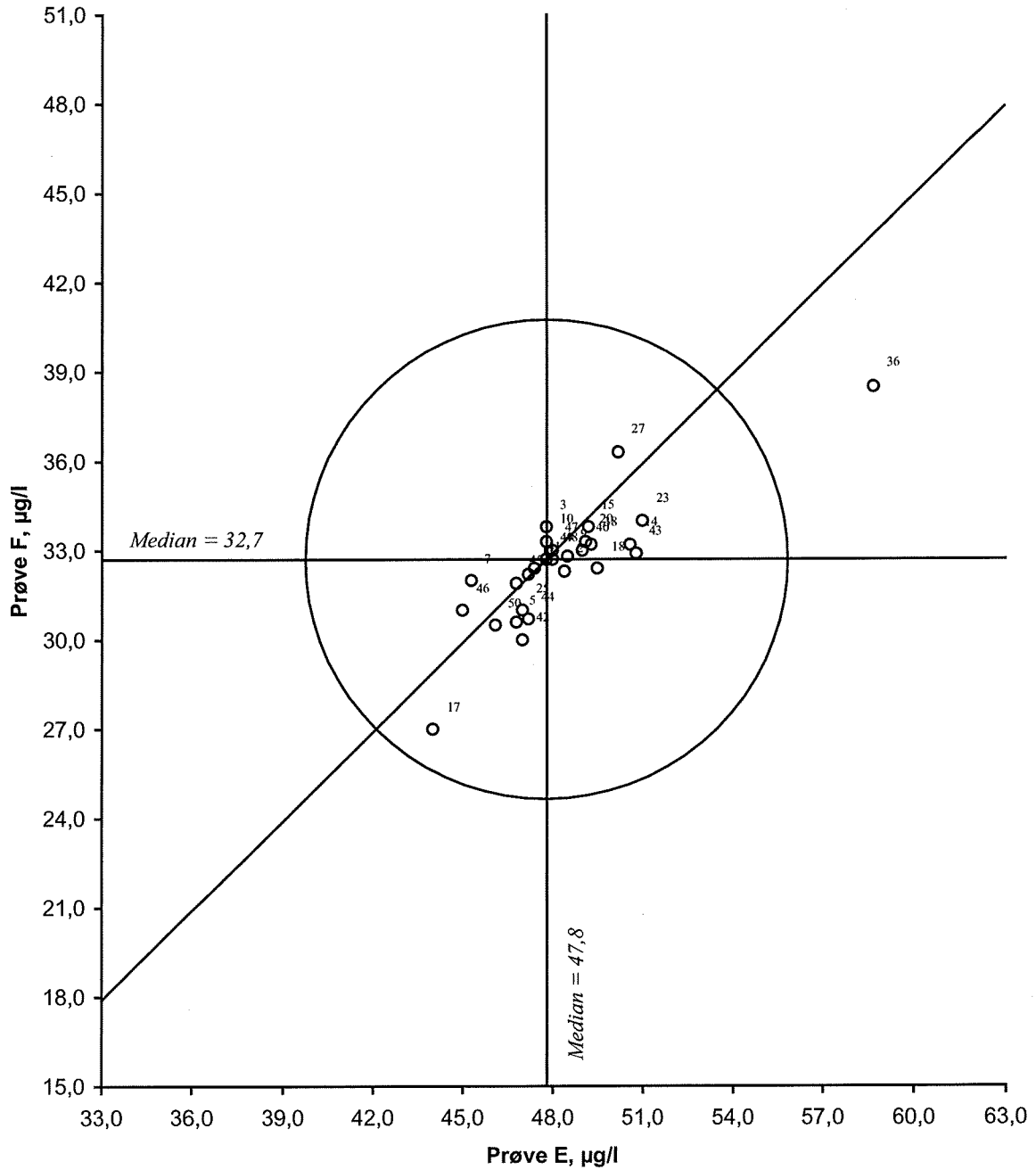


Figur 23. Youdendiagram for fosfat, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %



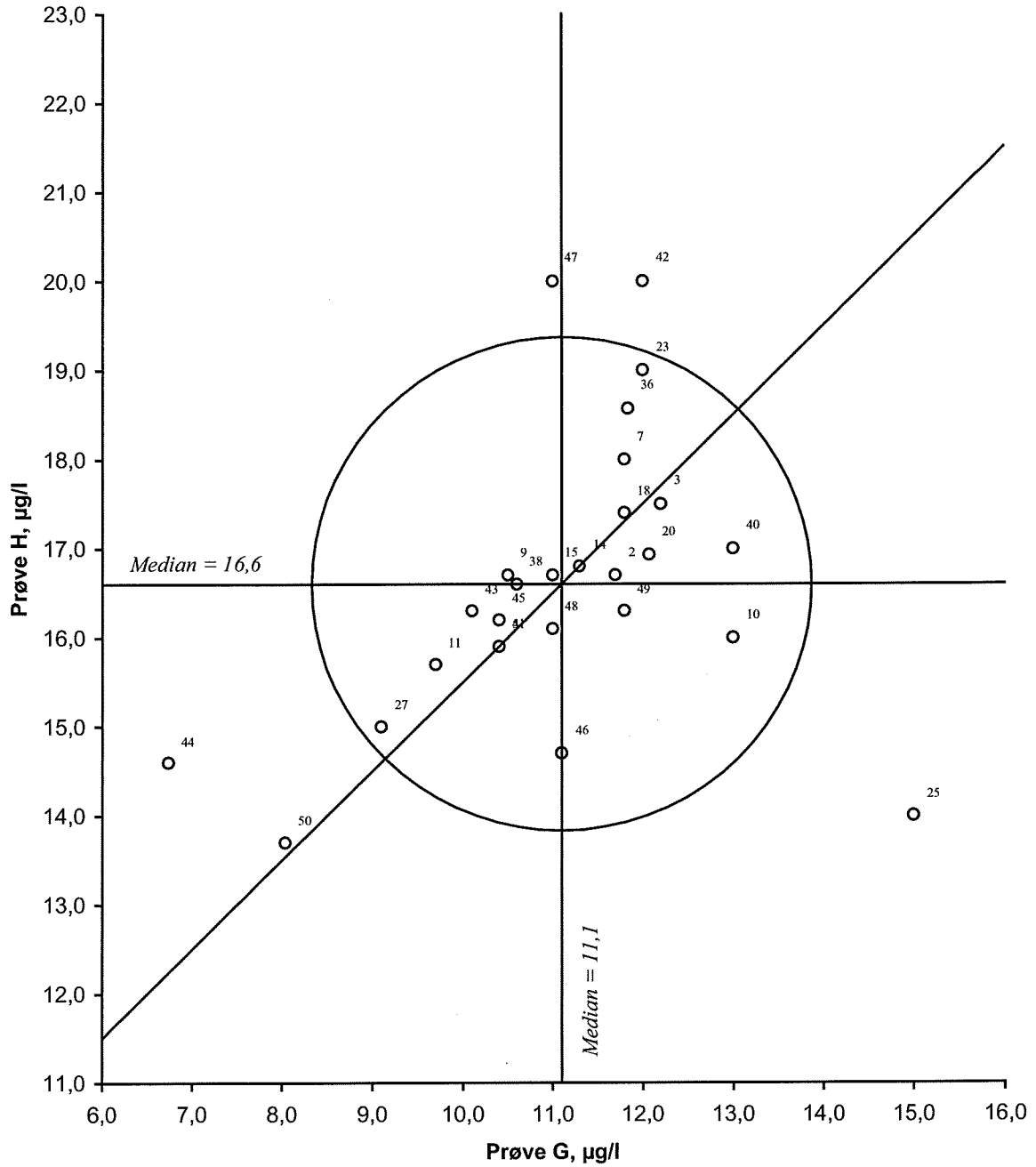
Figur 24. Youtendiagram for fosfat, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Totalfosfor

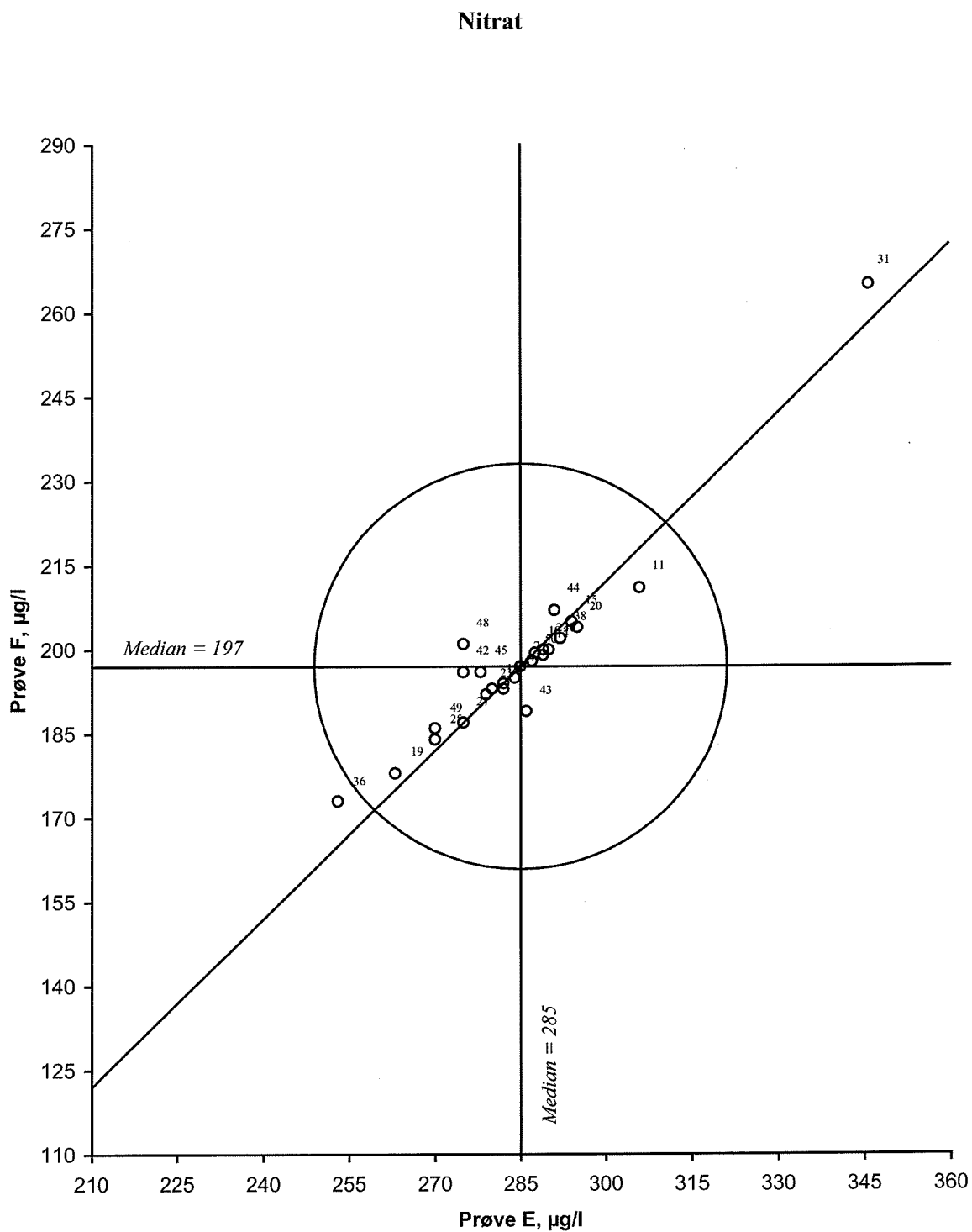


Figur 25. Youtendigram for totalfosfor, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Totalfosfor

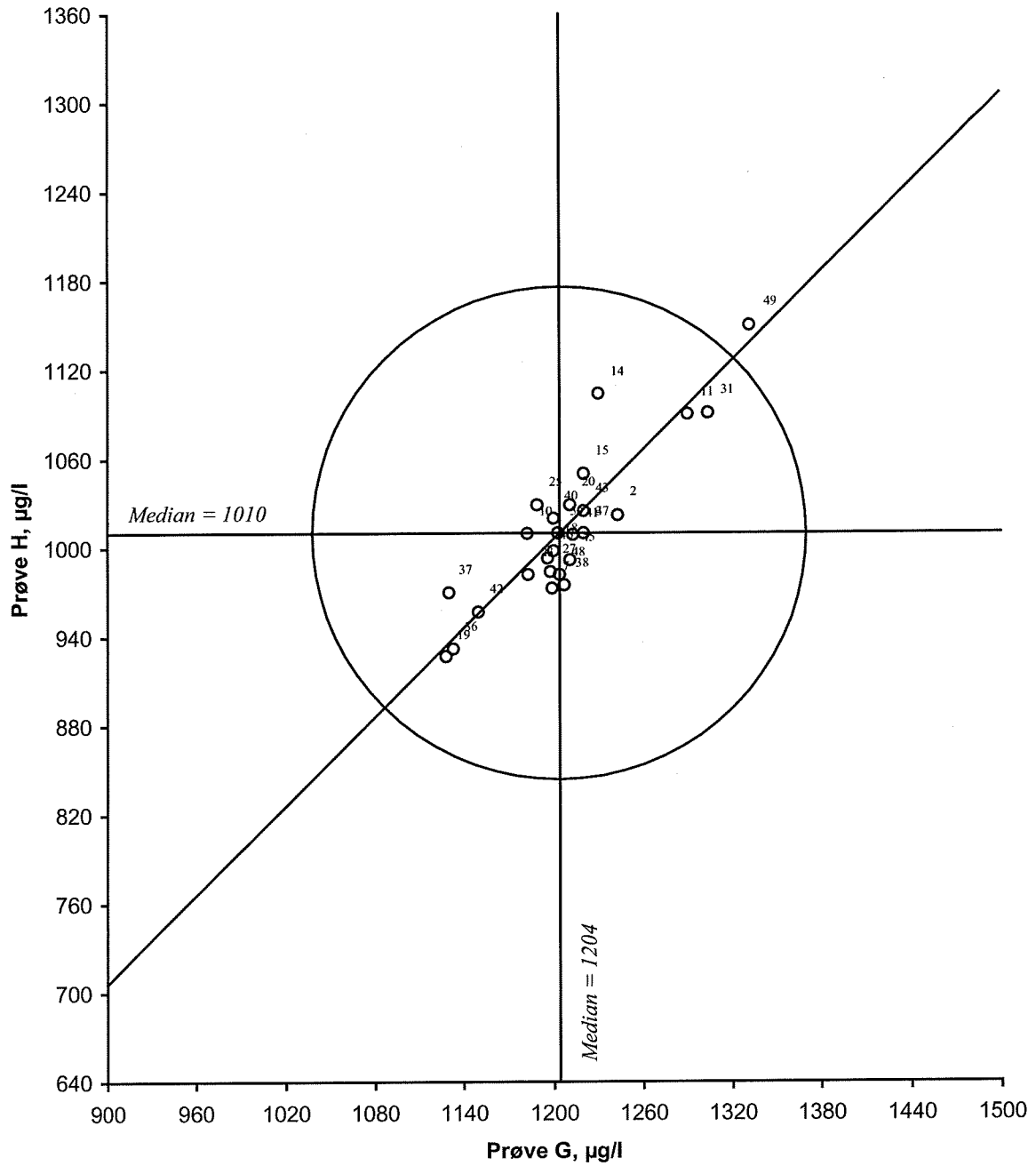


Figur 26. Youdendiagram for totalfosfor, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %



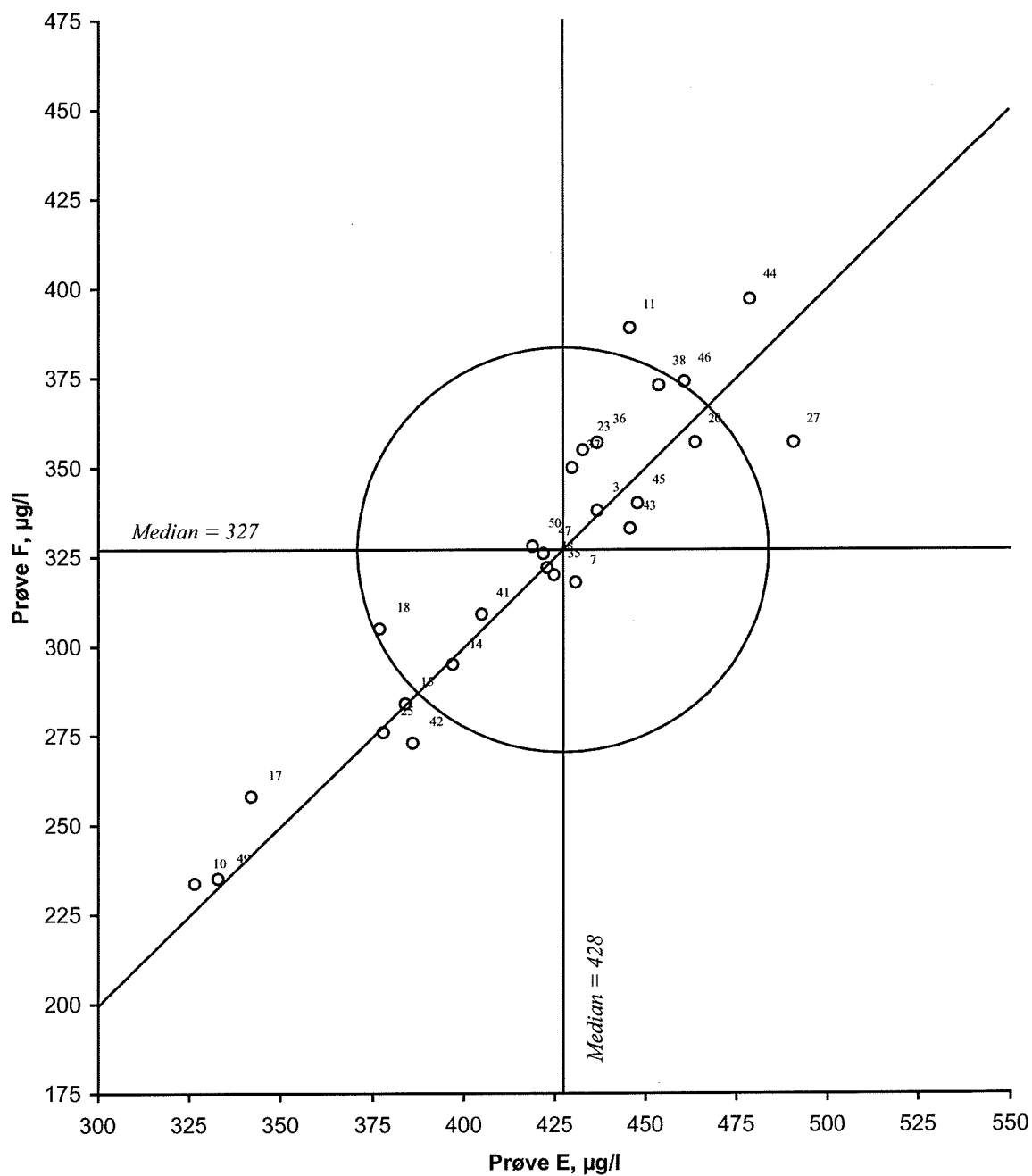
Figur 27. Youdendiagram for nitrat, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Nitrat



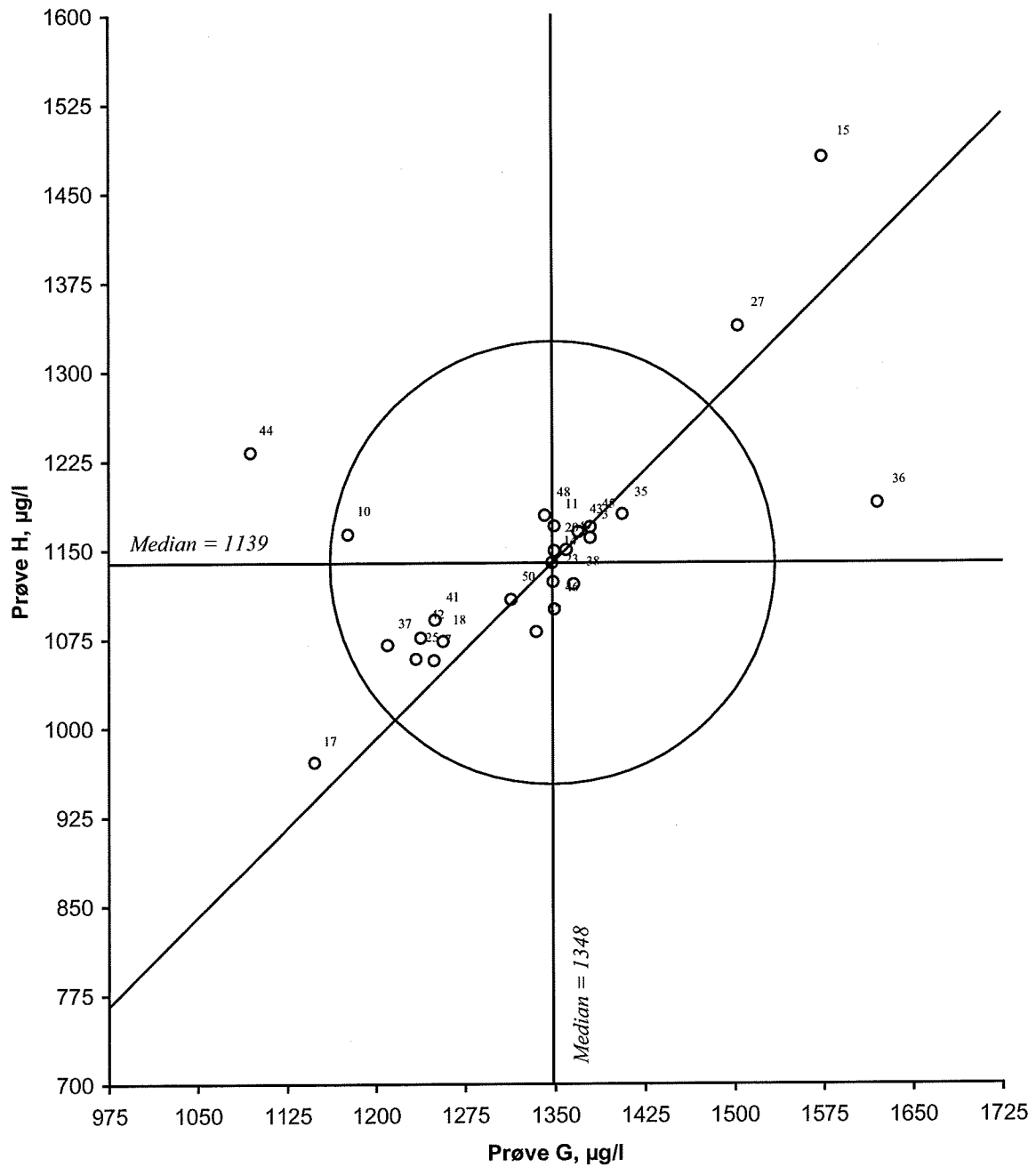
Figur 28. Youndendiagram for nitrat, prøverpar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Totalnitrogen



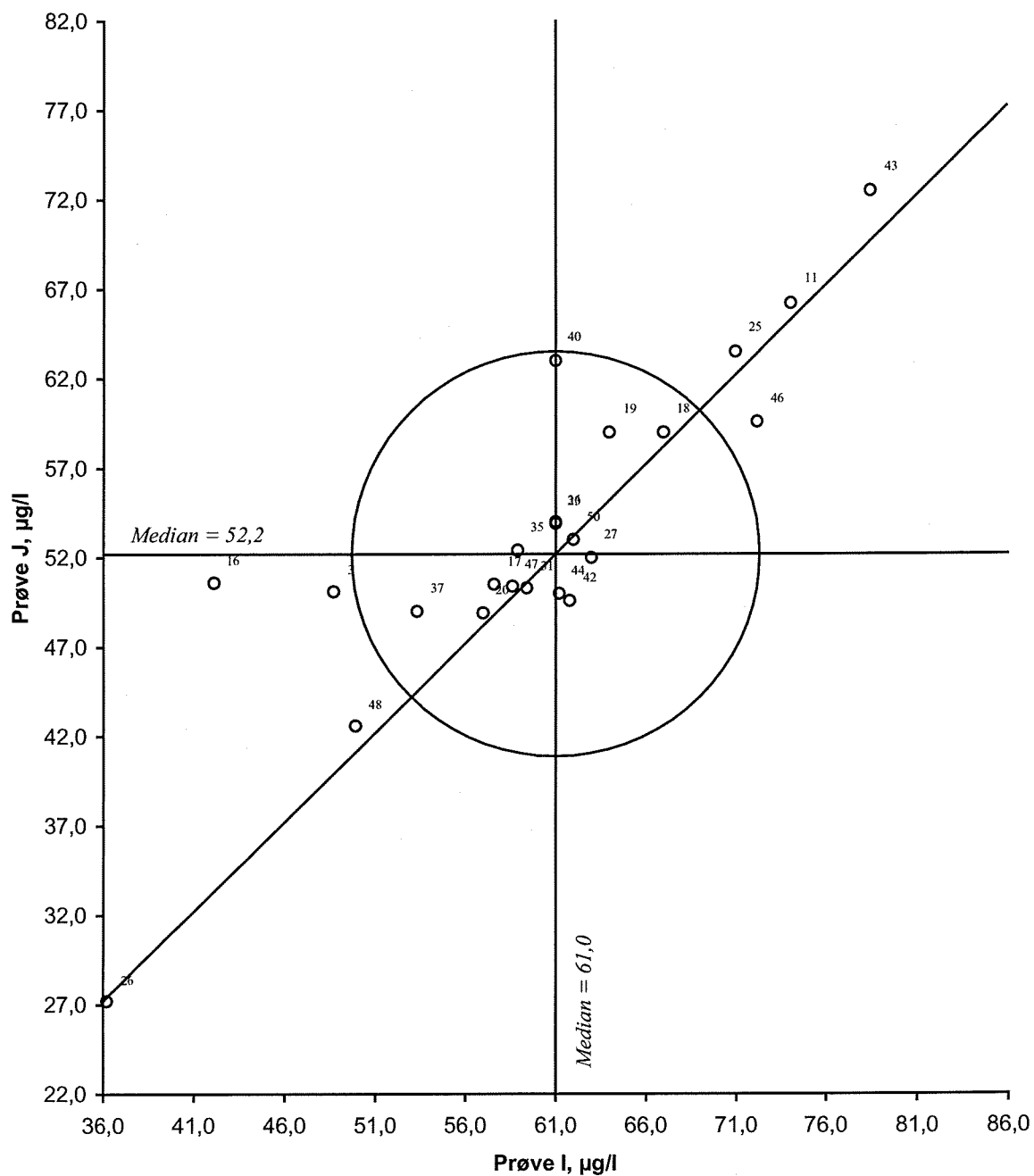
Figur 29. Youtendigram for totalnitrogen, prøvepar EF
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Totalnitrogen



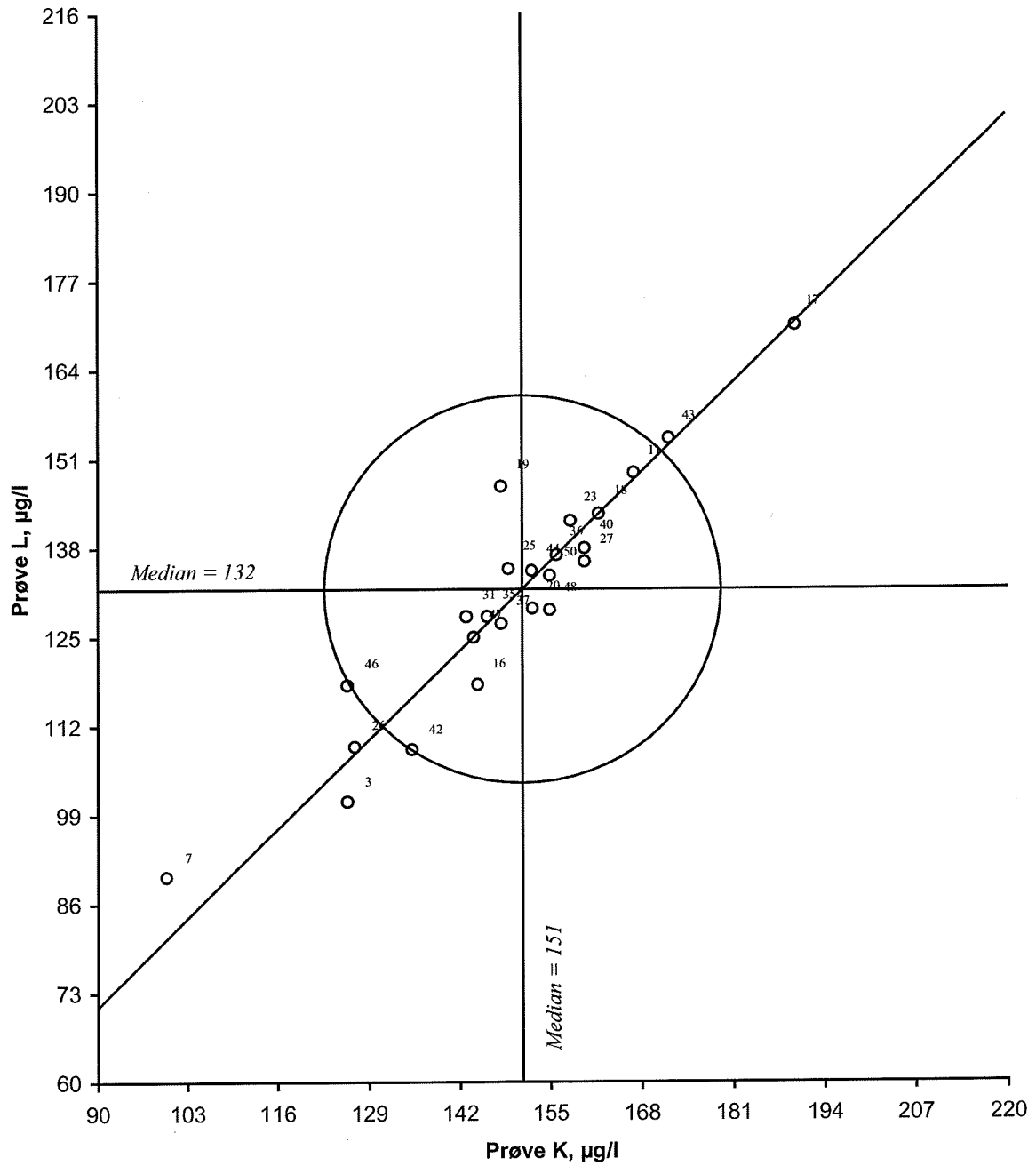
Figur 30. Youndendiagram for totalnitrogen, prøvepar GH
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Aluminium



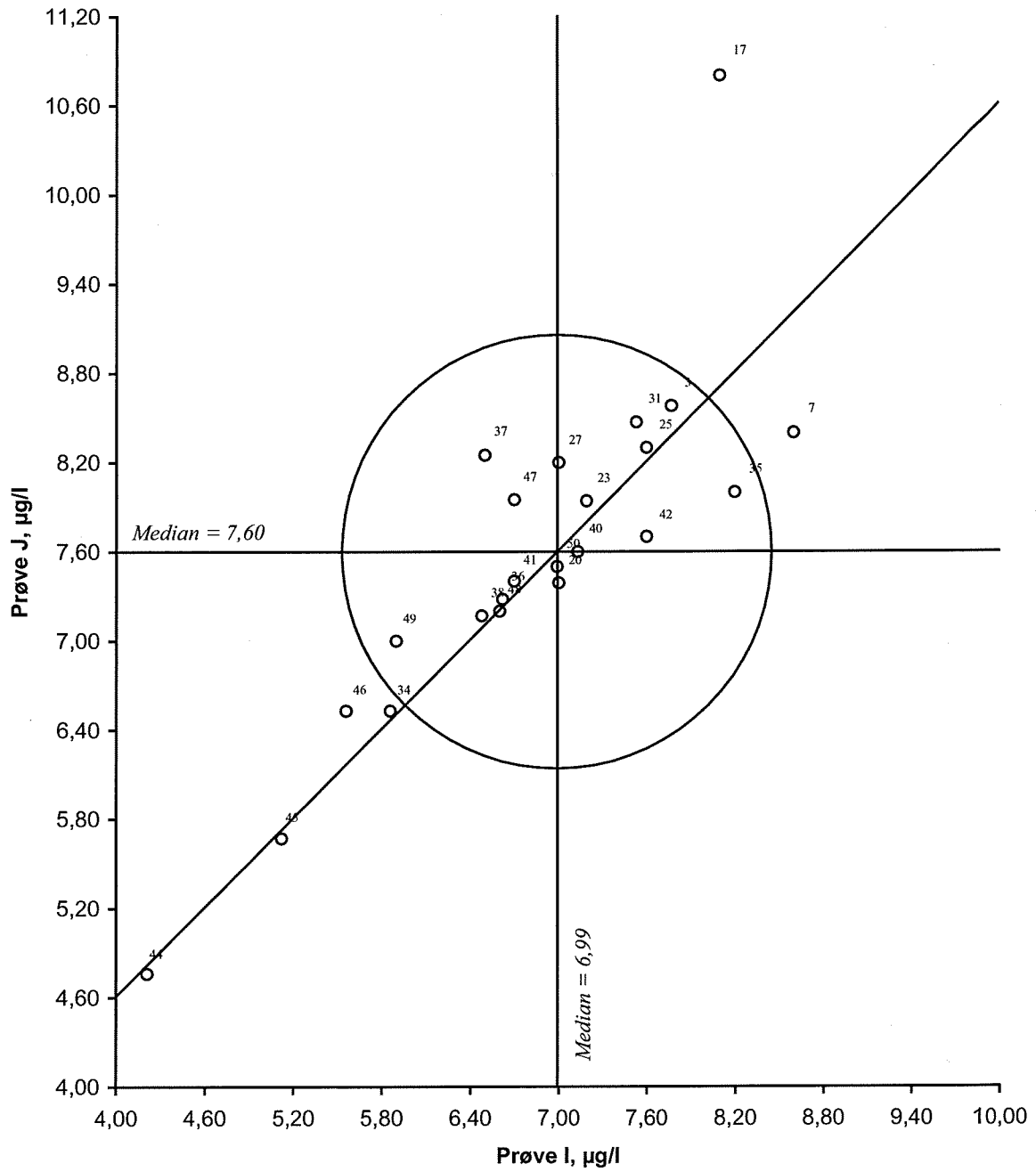
Figur 31. Youtendigram for aluminium, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Aluminium



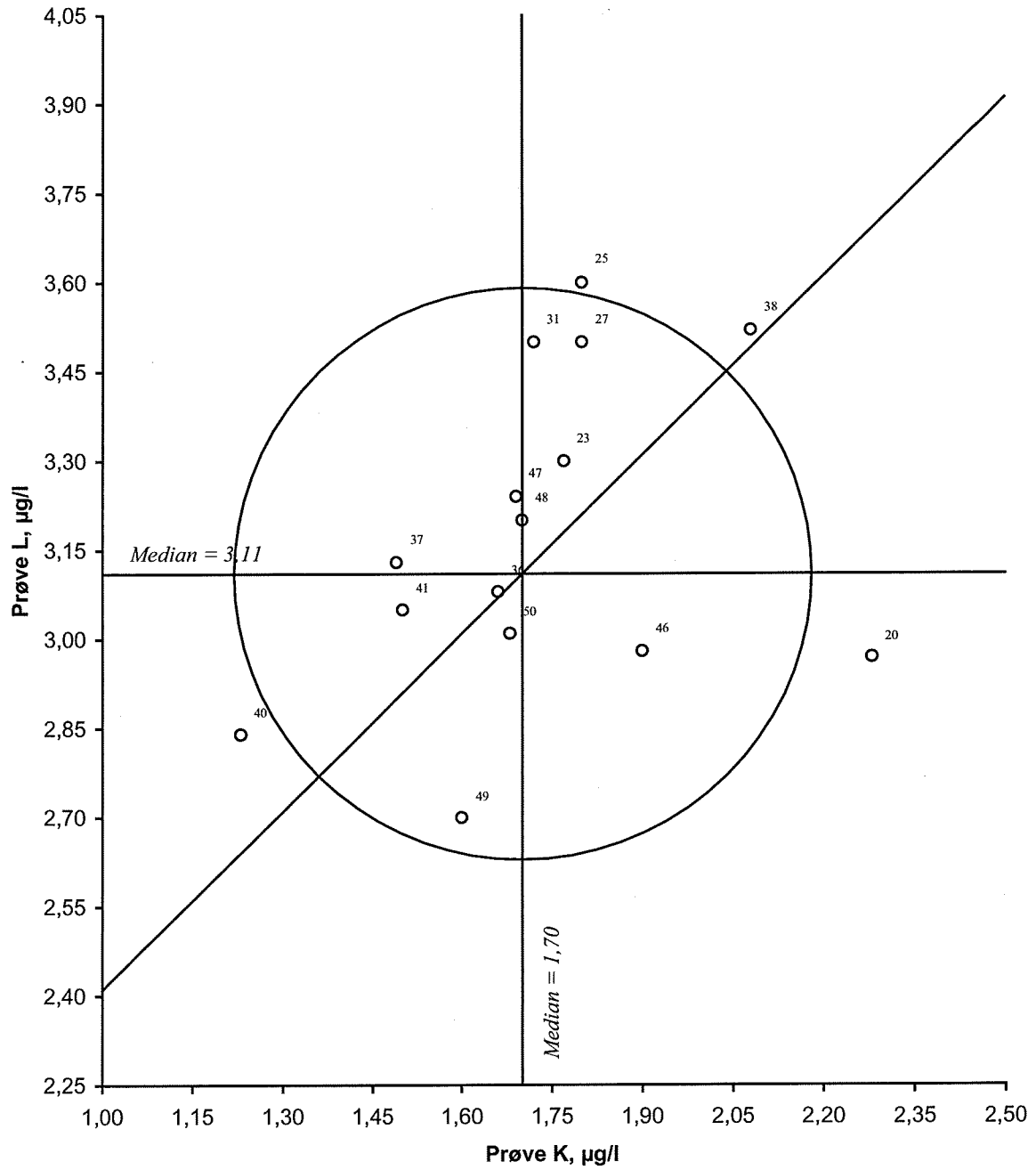
Figur 32. Youdendiagram for aluminium, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Bly



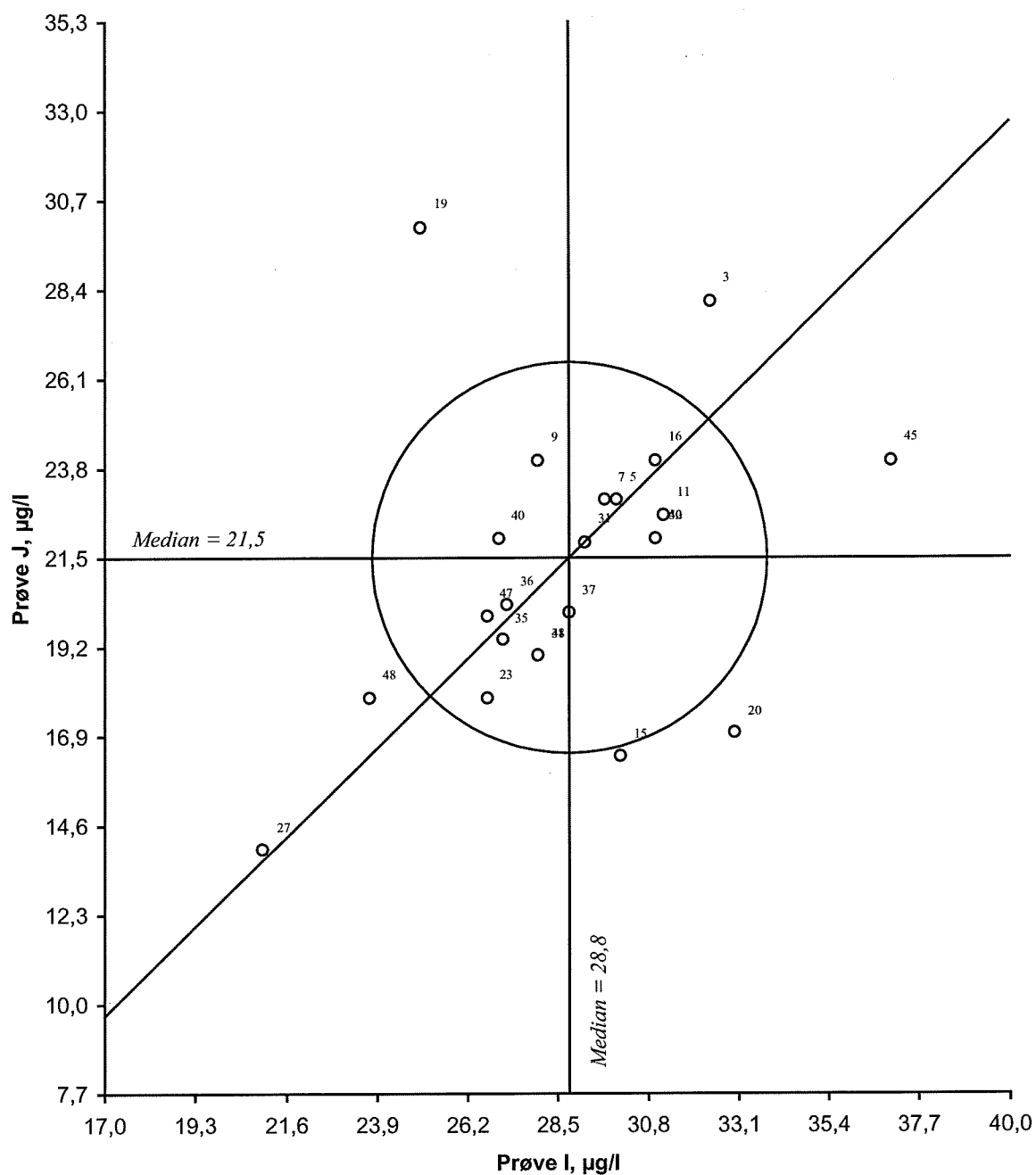
Figur 33. Youdendiagram for bly, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Bly



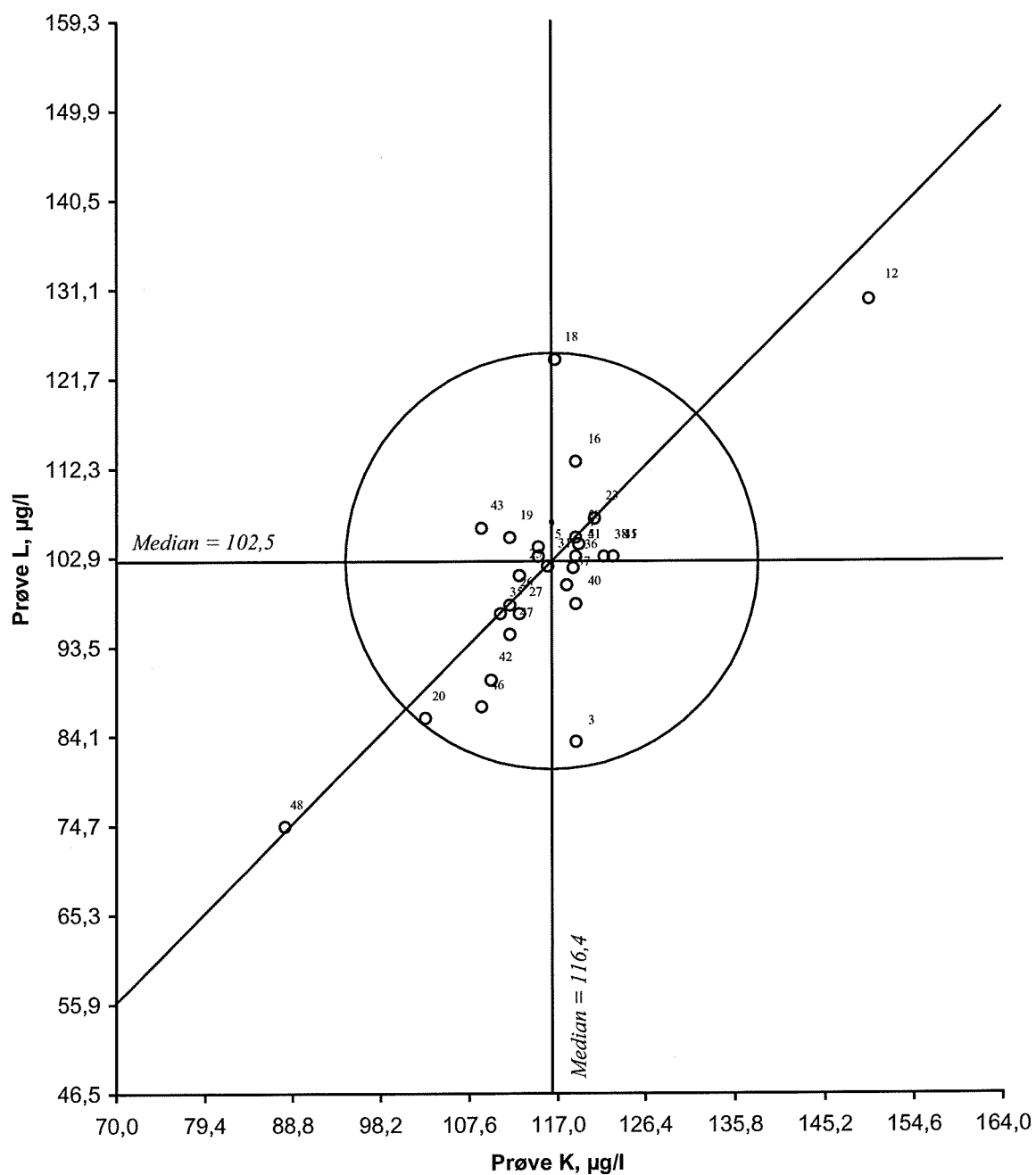
Figur 34. Youdendiagram for bly, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Jern



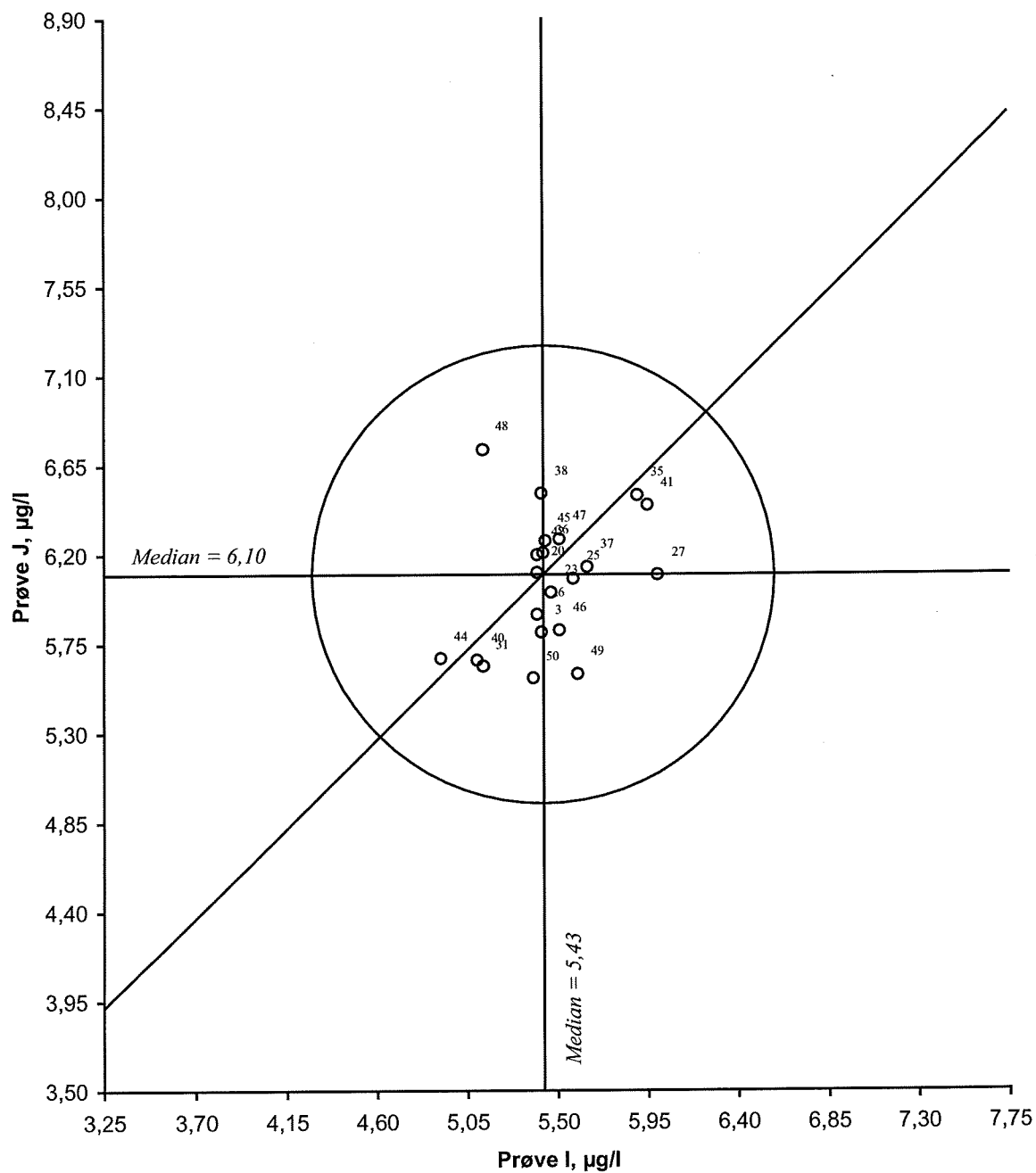
Figur 35. Youdendiagram for jern, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Jern



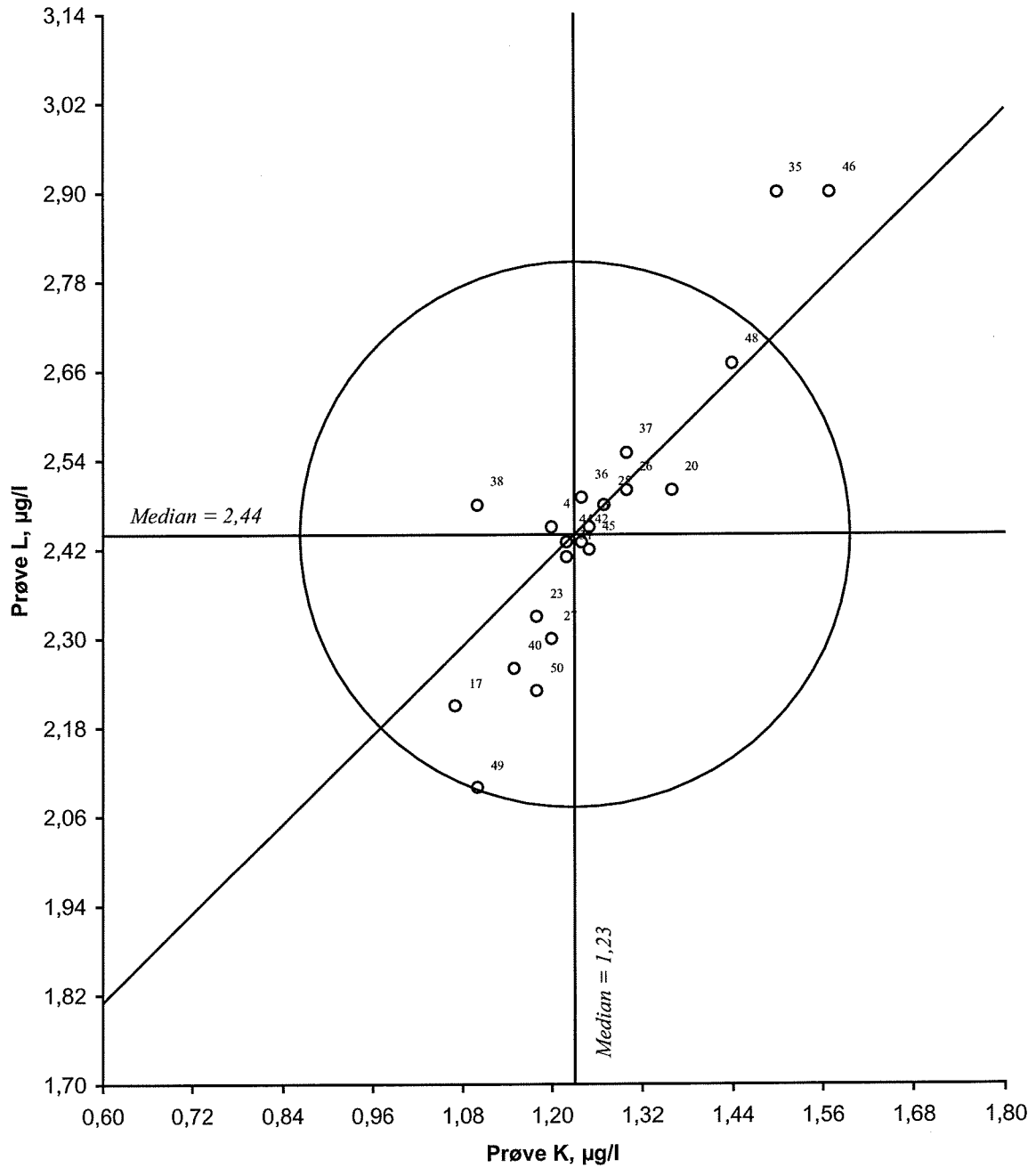
Figur 36. Youdendiagram for jern, prøvepar KL
 Akseptansesegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Kadmium



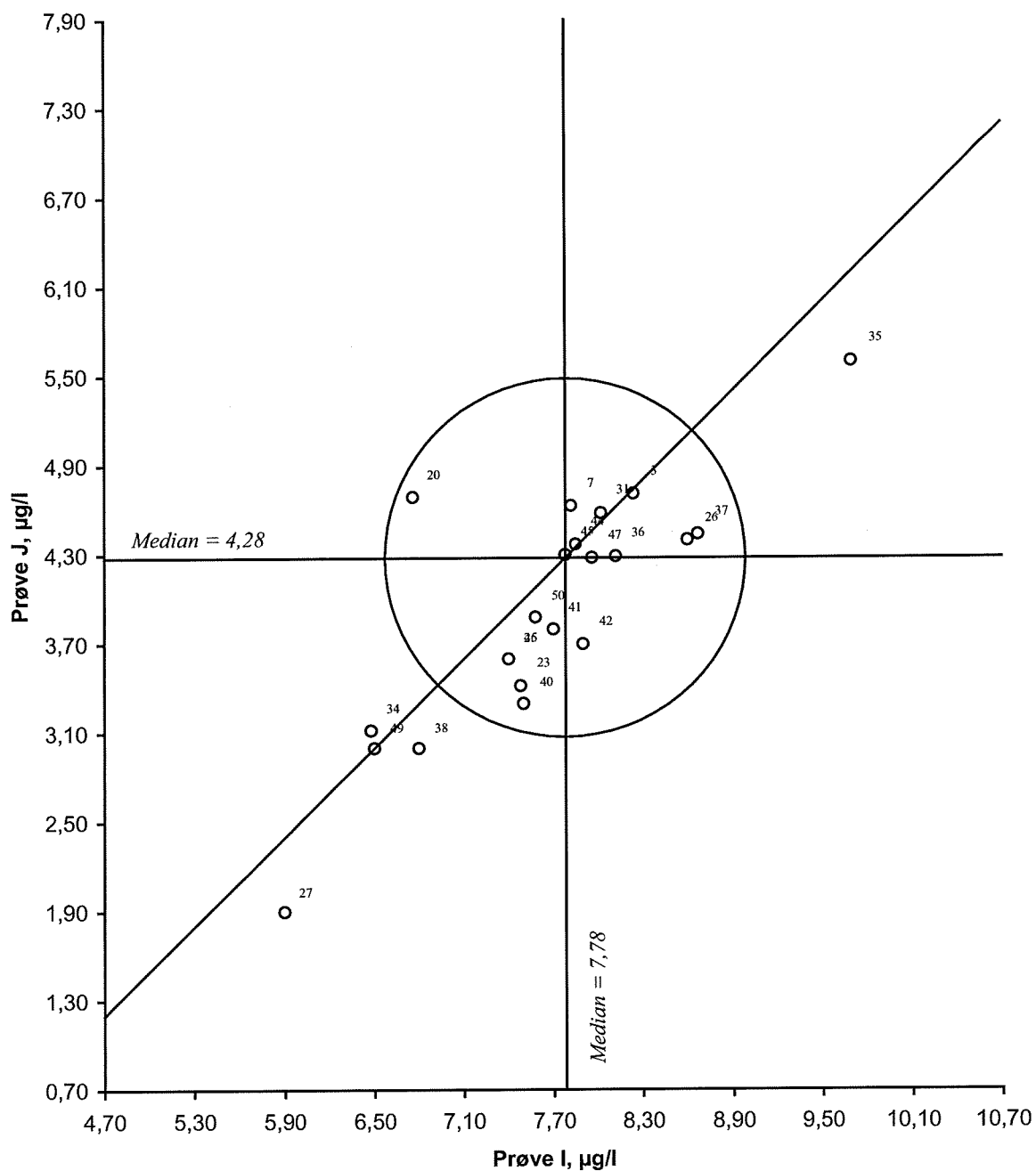
Figur 37. Youdendiagram for kadmium, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Kadmium



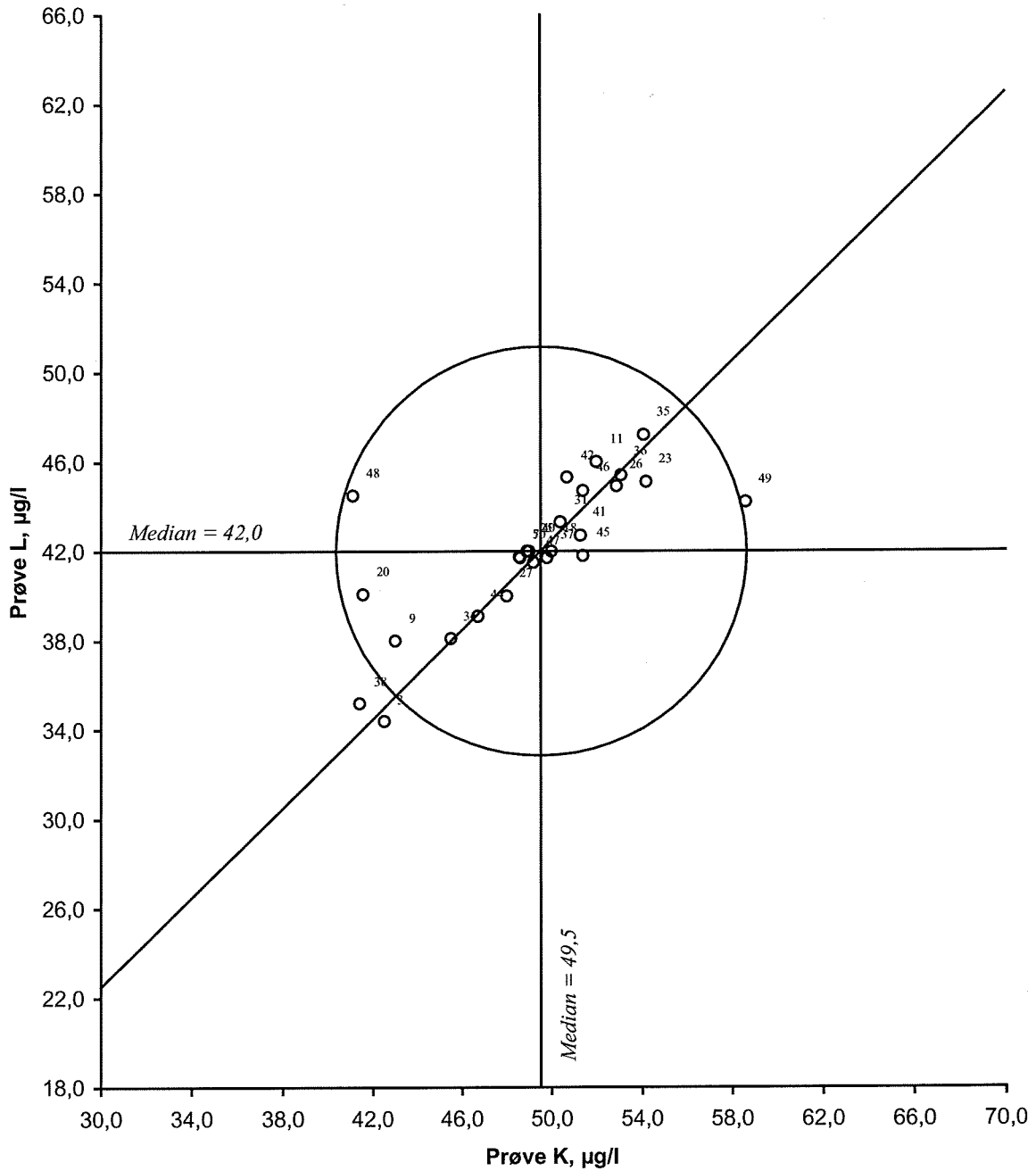
Figur 38. Youtendigram for kadmium, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Kobber



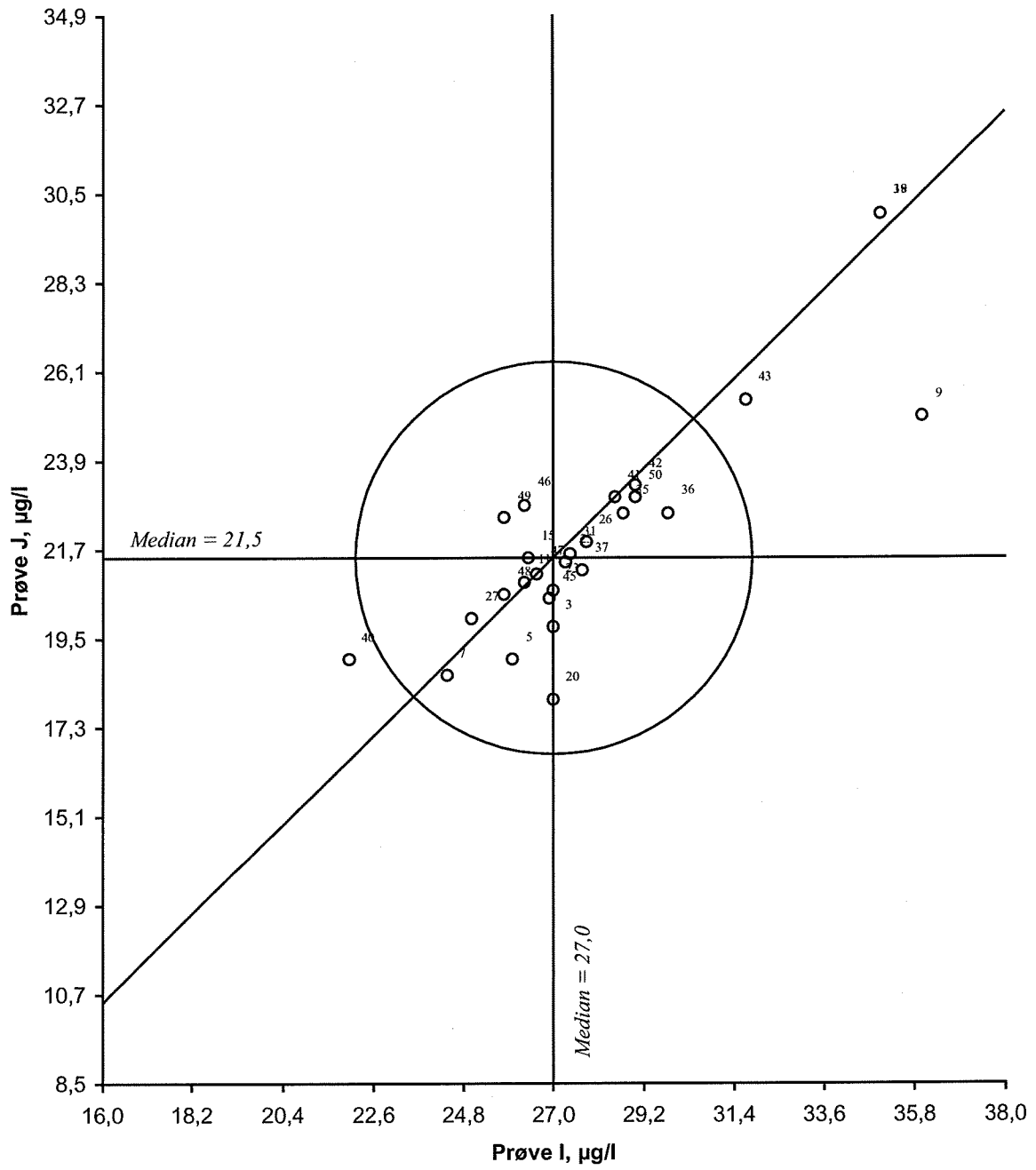
Figur 39. Youtendigram for kobber, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Kobber



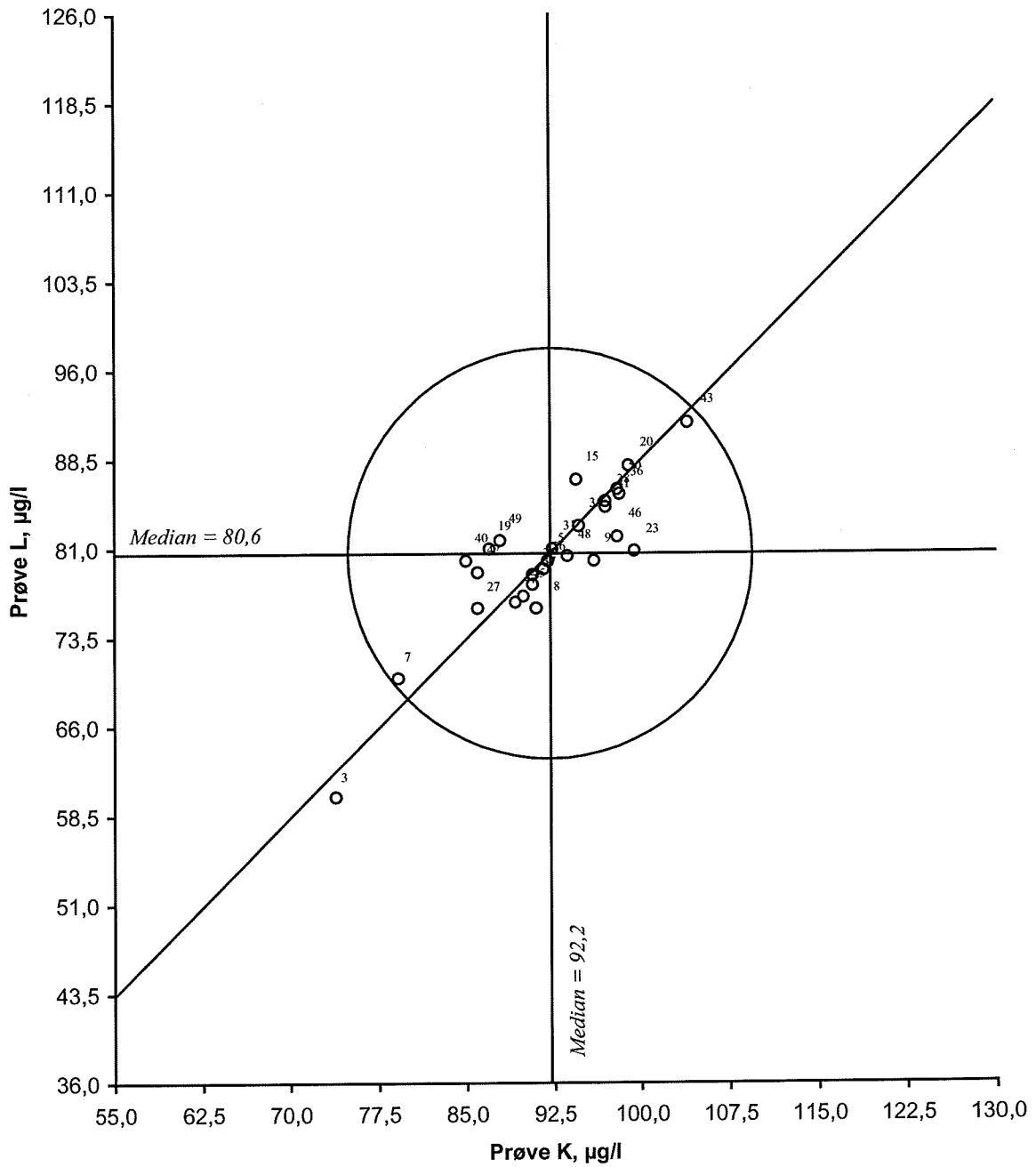
Figur 40. Youdendiagram for kobber, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Mangan



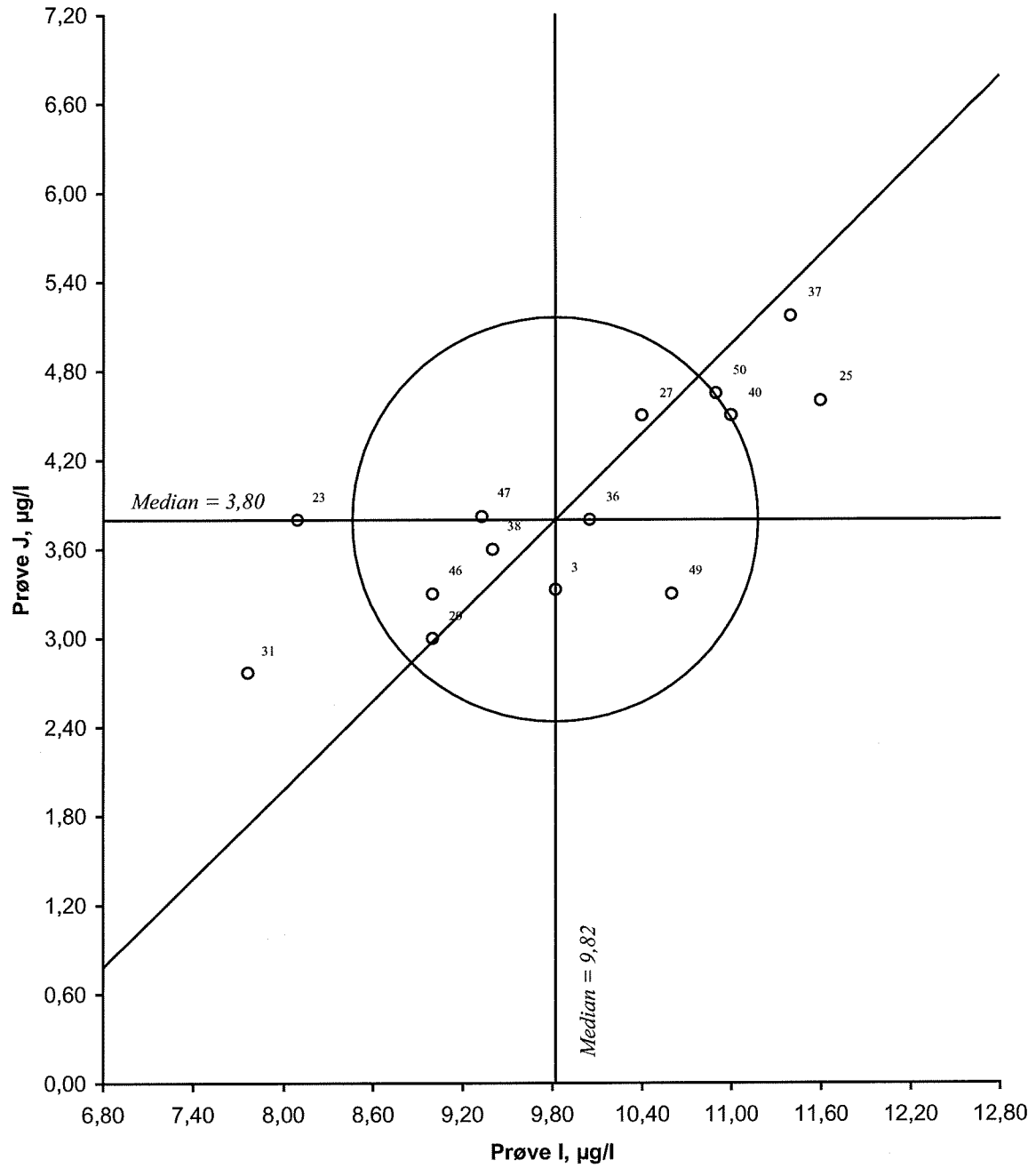
Figur 41. Youdendiagram for mangan, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Mangan



Figur 42. Youdendiagram for mangan, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Sink



Figur 43. Youtendigram for sink, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

4. Litteratur

Björnberg, B. 1984: pH i saltfattig vann – Gelelektroder kan gi store målefeil. Refbla' (NIVA), nr. 1/84, s. 10-12.

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

Hovind, H. 1986: Intern kvalitetskontroll. Håndbok for vannanalyselaboratorier. NIVA-rapport 1897. 2. opplag., 1992. 32 s.

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

Dahl, I. 1993: Ringtester – Vassdragsanalyse. Ringtest 92-01. NIVA-rapport 2854. 92 s.

Dahl, I. 1994a: Ringtester – Vassdragsanalyse. Ringtest 93-02. NIVA-rapport 3030. 111 s.

Dahl, I. 1994b: Ringtester – Vassdragsanalyse. Ringtest 94-03. NIVA-rapport 3165. 113 s.

Dahl, I. 1996: Ringtester – Vassdragsanalyse. Ringtest 95-04. NIVA-rapport 3380. 113 s.

Dahl, I. 1997: Ringtester – Vassdragsanalyse. Ringtest 96-05. NIVA-rapport 3601. 95 s.

Dahl, I. 1998a: Ringtester – Vassdragsanalyse. Ringtest 97-06. NIVA-rapport 3771. 111 s.

Dahl, I. 1998b: Ringtester – Vassdragsanalyse. Ringtest 98-07. NIVA-rapport 3956. 111 s.

Dahl, I. 1999: Ringtester – Vassdragsanalyse. Ringtest 99-08. NIVA-rapport 4111. 115 s.

Hovind, H. 2000: Ringtester – Vassdragsanalyse. Ringtest 00-09. NIVA-rapport 4275. 125 s.

Hovind, H. 2001: Ringtester – Vassdragsanalyse. Ringtest 01-10. NIVA-rapport 4405. 126 s.

Hovind, H. 2002: Ringtester – Vassdragsanalyse. Ringtest 02-11. NIVA-rapport 4533. 117 s.

Vedlegg

A. Youdens metode

Prinsipp og presentasjon
Tolking av resultater
Årsaker til analysefeil

B. Gjennomføring

Analysevariabler og metoder
Fremstilling av vannprøver
Prøveutsendelse og rapportering
NIVAs kontrollanalyser
Behandling av ringtestdata
Deltagere i ringtest 03-12

C. Datamateriale

Deltagernes analyseresultater
Statistikk, analysevariabler

Vedlegg A. Youdens metode

Prinsipp og presentasjon

Youdens metode bygger på at deltagerne analyserer parvise prøver med tilnærmet lik sammensetning [Youden og Steiner 1975]. Det foretas én bestemmelse pr. analysevariabel og prøve. Resultatene for hvert prøvepar fremstilles grafisk ved at det enkelte laboratoriums resultater blir avsatt i diagrammet som et punkt, merket med tilhørende identitetsnummer (figur 1-44).

Tolking av resultater

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

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

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

Årsaker til analysefeil

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

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

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

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

Vedlegg B. Gjennomføring

Analysevariabler og metoder

Analyseprogrammet for ringtest 03-12 omfatter ialt 22 variabler: pH, konduktivitet, natrium, kalium, kalsium, magnesium, klorid, sulfat, fluorid, totalt organisk karbon, kjemisk oksygenforbruk (COD_{Mn}), fosfat, totalfosfor, nitrat, totalnitrogen, aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, mangan og sink.

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

Tabell B1. Deltakernes analysemetoder

Analysevariabel	Metnr	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
pH	1	NS 4720, 2. utg.	Potensiometrisk måling, NS 4720, 2. utg.
Konduktivitet	1	NS 4721	Konduktometrisk måling, NS 4721
Konduktivitet	2	NS-ISO 7888	Konduktometrisk måling, NS-ISO 7888
Natrium	1	AAS, NS 4775, 2. utg.	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4775, 2. utg.
Natrium	3	AES	Atomemisjon i flamme (flammeometri)
Natrium	4	ICP/AES	Plasmaeksitert atomemisjon
Natrium	5	ICP/MS	Plasmaeksitert massespektrometri
Natrium	6	Ionkromatografi	Ionkromatografi
Kalium	1	AAS, NS 4775, 2. utg.	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4775, 2. utg.
Kalium	3	AES	Atomemisjon i flamme (flammeometri)
Kalium	4	ICP/AES	Plasmaeksitert atomemisjon
Kalium	5	ICP/MS	Plasmaeksitert massespektrometri
Kalium	6	Ionkromatografi	Ionkromatografi
Kalsium	1	AAS, NS 4776, 2. utg.	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4776, 2. utg.
Kalsium	2	EDTA, NS 4726	EDTA-titrering, NS 4726
Kalsium	3	FIA/Ftaleinpurpur	Reaksjon med ftaleinpurpur (CPC), Flow Inj.
Kalsium	4	ICP/AES	Plasmaeksitert atomemisjon
Kalsium	5	ICP/MS	Plasmaeksitert massespektrometri
Kalsium	6	Ionkromatografi	Ionkromatografi
Magnesium	1	AAS, NS 4776, 2. utg.	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4776, 2. utg.
Magnesium	2	EDTA, beregning	EDTA-titrering, differanse $[\text{Ca} + \text{Mg}] - [\text{Ca}]$
Magnesium	4	ICP/AES	Plasmaeksitasjon/atomemisjon
Magnesium	5	ICP/MS	Plasmaeksitasjon/massespektrometri
Magnesium	6	Ionkromatografi	Ionkromatografi
Klorid	1	NS 4769	Kvikksølvtiocyanat-reaksjonen, NS 4769
Klorid	2	Autoanalysator	Kvikksølvtiocyanat-reaksjonen, autoanalysator
Klorid	3	FIA	Kvikksølvtiocyanat-reaksjonen, Flow Injection
Klorid	4	Mohr, NS 4727	Titrering (sølvnitrat) etter Mohr, NS 4727
Klorid	6	Ionkromatografi	Ionkromatografi
Klorid	8	Autotitrator	Potensiometr. titrering (sølvnitrat), autotitrator
Klorid	9	Enkel fotometri	Forenklet fotometrisk metode
Sulfat	1	Nefelometri, NS 4762	Nefelometri (bariumsulfat), NS 4762
Sulfat	2	Autoanal./Thorin	Ba-Thorin-reaksjonen, autoanalysator
Sulfat	3	FIA/Metyltymolblå	Ba-Metyltymolblå-reaksjonen, Flow Injection
Sulfat	6	Ionkromatografi	Ionkromatografi
Sulfat	9	Enkel turbidimetri	Turbidimetri (bariumsulfat), ustandardisert met.
Fluorid	1	Elektrode, NS 4740	Fluoridselektiv elektrode, NS 4740
Fluorid	2	Elektrode, annen	Fluoridselektiv elektrode, ustandardisert metode
Fluorid	6	Ionkromatografi	Ionkromatografi
Fluorid	9	Enkel fotometri	Indirekte fotometrisk metode (SPADNS)

Tabell B1. (Forts.)

Analysevariabel	Metnr	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Totalt organisk karbon	2	Astro 2001	UV/persulfat-oksidasjon (90°), Astro 2001
Totalt organisk karbon	5	Shimadzu 5000	Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-5000
Totalt organisk karbon	6	Dohrmann DC-190	Katalytisk forbr. (680°), Dohrmann DC-190
Totalt organisk karbon	8	Astro 2100	Katalytisk forbrenning (680°), Astro 2100
Totalt organisk karbon	10	Elementar highTOC	Katalyt. forbr. (900+1050°), Elementar highTOC
Totalt organisk karbon	11	Phoenix 8000	UV/persulfat-oks., Dohrmann Phoenix 8000
Totalt organisk karbon	14	Skalar CA20	UV/persulfat oksidasjon, Skalar Fromacs LT
Totalt organisk karbon	19	Enkel fotometri	Oks. (100°), fotometrisk CO ₂ -måling (TC - IC)
Kjemisk oksygenforbruk,	1	NS 4759	Permanganat-oksidasjon, NS 4759
Fosfat	1	NS 4724, 2. utg.	Reduksjon med ascorbinsyre, NS 4724, 2. utg.
Fosfat	2	Autoanalysator	Reduksjon med ascorbinsyre, autoanalysator
Fosfat	3	FIA/SnCl ₂	Reduksjon med tinnklorid, Flow Injection
Totalfosfor	1	NS 4725, 3. utg.	Persulfat-oks. i surt miljø, NS 4725, 3. utg.
Totalfosfor	2	Autoanalysator	Persulfat-oks. (NS 4725), autoanalysator
Totalfosfor	3	FIA/SnCl ₂	Persulfat-oks., tinnklorid-red., Flow Injection
Totalfosfor	7	ICP-MS	Plasmaeksitert massespektrometri
Totalfosfor	9	Enkel fotometri	Forenklet fotometrisk metode
Nitrat	1	NS 4745, 2. utg.	Kadmium-reduksjon, NS 4745, 2. utg.
Nitrat	2	Autoanalysator	Kadmium-reduksjon, autoanalysator
Nitrat	3	FIA	Kadmium-reduksjon, Flow Injection
Nitrat	6	Ionkromatografi	Ionkromatografi
Totalnitrogen	1	NS 4743, 2. utg.	Persulfat-oks. i basisk miljø, NS 4743, 2. utg.
Totalnitrogen	2	Autoanalysator	Persulfat-oks. (NS 4743), autoanalysator
Totalnitrogen	3	FIA	Persulfat-oks. (NS 4743), Flow Injection
Totalnitrogen	9	Enkel fotometri	Forenklet fotometrisk metode
Aluminium	1	AAS, NS 4773, 2. utg.	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg.
Aluminium	2	AAS, NS 4781	Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781
Aluminium	4	ICP/AES	Plasmaeksitert atomemisjon
Aluminium	5	ICP/MS	Plasmaeksitasjon/massespektrometri
Aluminium	6	NS 4799	Syrebehandling, pyrokatekolfiolet, NS 4799
Aluminium	7	Autoanalysator	Ingen oks., pyrokatekolfiolet, autoanalysator
Aluminium	9	Enkel fotometri	Forenklet fotometrisk metode
Bly	2	AAS, NS 4781	Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781
Bly	4	ICP/AES	Plasmaeksitert atomemisjon
Bly	5	ICP/MS	Plasmaeksitert massespektrometri
Jern	1	AAS, NS 4773, 2. utg.	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg.
Jern	2	AAS, NS 4781	Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781
Jern	4	ICP/AES	Plasmaeksitert atomemisjon
Jern	5	ICP/MS	Plasmaeksitert massespektrometri
Jern	8	NS 4741	Persulfat-oks., TPTZ-reaksj., NS 4741
Jern	12	Enkel fotometri	Forenklet fotometrisk metode
Kadmium	2	AAS, NS 4781	Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781
Kadmium	4	ICP/AES	Plasmaeksitert atomemisjon
Kadmium	5	ICP/MS	Plasmaeksitert massespektrometri
Kobber	1	AAS, NS 4773, 2. utg.	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg.
Kobber	2	AAS, NS 4781	Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781
Kobber	4	ICP/AES	Plasmaeksitert atomemisjon
Kobber	5	ICP/MS	Plasmaeksitert massespektrometri
Mangan	1	AAS, NS 4773, 2. utg.	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg.
Mangan	2	AAS, NS 4781	Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781
Mangan	4	ICP/AES	Plasmaeksitert atomemisjon
Mangan	5	ICP/MS	Plasmaeksitert massespektrometri
Mangan	8	NS 4742	Persulfat-oks., formaldotsim-reaksj., NS 4742
Sink	1	AAS, NS 4773, 2. utg.	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg.
Sink	2	AAS, grafittovn	Atomabsorpsjon i grafittovn, ustandardisert met.
Sink	4	ICP/AES	Plasmaeksitert atomemisjon
Sink	5	ICP/MS	Plasmaeksitert massespektrometri

Tabell B2. Vannprøver og referansematerialer

Prøver	Analysevariabel	Referansemateriale	Konservering
A – D	pH Konduktivitet Natrium Kalium, Nitrat Kalsium, Klorid Magnesium Sulfat Fluorid	Na ₂ SO ₄ + NaF KNO ₃ CaCl ₂ · 2 H ₂ O MgSO ₄ · 7 H ₂ O Na ₂ SO ₄ + MgSO ₄ · 7 H ₂ O NaF	Ingen
E – H	Organisk stoff (TOC, COD _{Mn}) Fosfat, Totalfosfor Nitrat, Totalnitrogen	D-glukose-monohydrat, C ₆ H ₁₂ O ₆ · H ₂ O KH ₂ PO ₄ KNO ₃	H ₂ SO ₄ , 4 mol/l: 10 ml i 1 liter prøve
I – L	Aluminium Bly Jern Kadmium Kobber Mangan Sink	Al(NO ₃) ₃ , 1000 mg/l Al Pb(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Pb Fe(NO ₃) ₃ , 1000 mg/l Fe Cd(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Cd Cu(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Cu Mn(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Mn Zn(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Zn	HNO ₃ , 7 mol/l: 10 ml i 1 liter prøve

Fremstilling av vannprøver

En naturlig klarvannssjø (Maridalsvann, fra 3 m dyp) var utgangsmateriale for fremstilling av prøver. Via NIVAs faste ledningsopplegg passerte vannet først gjennom et dybdefilter (Cuno, 5 µm) og derpå et membranfilter (Sartorius, 0,45 µm). For å stabilisere utgangsvannet fikk det stå rundt seks uker ved romtemperatur før videre behandling.

Den sammenlignende laboratorieprøvingen omfattet analyse av tre sett à fire vannprøver (A–D, E–H, I–L). Samtlige prøver ble tilsatt kjente stoffmengder. Referansematerialer ved tillaging av prøvesettene A–D (uorganiske hovedioner) og E–H (næringssalter, organisk materiale) var faste forbindelser av kvalitet *pro analysi*. Fremstilling av settet I–L (metaller) skjedde ved å tilsette -løsninger for spektroskopisk analyse levert av BDH Laboratory Supplies. Tabell B2 viser hvilke materialer som ble brukt. Prøvene ble fremstilt og oppbevart seks uker i beholdere av polyetylen. Én uke før distribusjon til deltagerne ble delprøver overført til polyetylenflasker. Prøvesett I–L ble lagret ved romtemperatur, de øvrige i kjølerom.

Prøveutsendelse og rapportering

Invitasjon til deltakelse i slp'en ble distribuert 3. januar 2002. Praktisk informasjon om gjennomføring av ringtesten ble sendt sammen med prøvene 23. januar til 49 påmeldte laboratorier. Deltagerne ble bedt om å lagre prøvesett A–D og E–H kjølig i tidsrommet mellom mottak og analyse. Svarfristen var 14. mars; alle laboratorier returnerte analyseresultater. Ved NIVAs brev av 25. mars fikk deltagerne en oversikt over ringtestresultatene i form av medianverdier og standardavvik, fremkommet ved en forenklet beregningsmåte. Det enkelte laboratorium ble anbefalt å evaluere sine egne resultater på grunnlag av dette foreløpige datamaterialet og sette igang feilsøking om nødvendig.

NIVAs kontrollanalyser

Både før, under og etter gjennomføring av ringtesten ble alle prøver kontrollanalysert ved NIVA. Stort sett var det godt samsvar mellom kontrollresultatene, beregnede verdier og deltagerens medianverdier. Resultatene er sammenstilt i tabell B3.

Tabell B3. Beregnede konsentrasjoner, medianverdier og NIVAs kontrollresultater

Vaible	Prøve	Tilsatt	Beregnet Totalt	Median verdi	NIVA Middel	Std. avvik	Antall
pH	A			6,68	6,74	0,05	3
	B			6,62	6,74	0,04	3
	C			6,66	6,73	0,03	3
	D			6,67	6,76	0,00	3
KOND, mS/m	A			3,54	3,42	0,05	3
	B			4,21	4,09	0,05	3
	C			6,79	6,65	0,02	3
	D			7,07	6,95	0,01	3
Na, mg/l	A	0,00	1,52	3,46	3,57	0,02	3
	B	0,90	2,42	3,39	3,44	0,02	3
	C	1,81	3,33	2,88	2,93	0,02	3
	D	2,71	4,23	3,76	3,85	0,02	3
K, mg/l	A	0,000	0,330	0,33	0,330	0,000	3
	B	0,167	0,497	0,33	0,317	0,006	3
	C	0,333	0,663	0,33	0,300	0,010	3
	D	0,500	0,830	0,33	0,293	0,012	3
Ca, mg/l	A	0,00	2,82	2,55	2,93	0,08	3
	B	0,42	3,24	2,95	3,39	0,03	3
	C	4,17	6,99	6,75	7,27	0,09	3
	D	3,33	6,15	5,88	6,39	0,06	3
Mg, mg/l	A	0,000	0,440	0,40	0,447	0,006	3
	B	0,417	0,857	0,82	0,900	0,010	3
	C	0,833	1,273	1,25	1,327	0,015	3
	D	1,250	1,690	1,66	1,780	0,020	3
Cl, mg/l	A	0,00	1,74	1,78	1,73	0,02	3
	B	0,74	2,48	2,50	2,46	0,02	3
	C	7,37	9,11	9,11	9,09	0,05	3
	D	5,90	7,64	7,62	7,60	0,04	3
SO ₄ , mg/l	A	0,00	2,92	3,04	2,87	0,03	3
	B	2,69	5,61	5,67	5,55	0,03	3
	C	5,38	8,30	8,44	8,22	0,03	3
	D	8,07	10,99	11,20	10,90	0,00	3
F mg/l	A	1,67	1,74	1,76	1,650	0,087	3
	B	1,17	1,24	1,25	1,183	0,058	3
	C	0,33	0,40	0,40	0,403	0,003	3
	D	0,67	0,74	0,75	0,742	0,006	3
NO ₃ -N, µg/l	E	100	265	285	283	3	3
	F	0	165	197	198	3	3
	G	1000	1165	1204	1195	0	3
	H	800	965	1010	1008	3	3

Tabell B3. (forts.)

Variable	Prøve	Tilsatt	Beregnet		Middel	NIVA	
			Totalt	Median verdi		Std. avvik	Antall
TOT-N, µg/l	E	100	480	428	432	12	3
	F	0	380	327	393	15	3
	G	1000	1380	1348	1348	14	3
	H	800	1180	1139	1139	20	3
PO4-P, µg/l	E	30	33	41,8	43,0	0,0	3
	F	24	27	27,7	29,0	0,0	3
	G	6	9	7,1	7,50	0,71	3
	H	12	15	12,7	13,0	0,0	3
TOT-P, µg/l	E	30	33	47,8	49,0	1,0	3
	F	24	27	32,7	33,7	0,6	3
	G	6	9	11,1	11,0	0,0	3
	H	12	15	16,6	16,7	0,6	3
TOC, mg/l	E	3,59	7,59	7,2	6,98	0,06	3
	F	9,99	9,99	9,5	9,53	0,08	3
	G	0,0	4,00	3,32	3,38	0,08	3
	H	1,2	5,20	4,61	4,64	0,07	3
CODMn, mg/l	E	2,51	6,91	8,95			
	F	4,18	8,58	11,9			
	G	0,00	4,40	3,65			
	H	0,84	5,24	5,60			
Al, µg/l	I	8	56	61	58,0	9,0	3
	J	0	48	52	50,3	8,1	3
	K	96	144	151	159,3	3,8	3
	L	80	128	132	137,3	3,1	3
Pb, µg/l	I	7,2	7,28	6,99	7,01	0,12	3
	J	8,0	8,08	7,60	7,71	0,10	3
	K	1,6	1,68	1,70	1,66	0,06	3
	L	3,2	3,28	3,11	3,11	0,06	3
Fe, µg/l	I	8	18	28,8	23,3	5,8	3
	J	0	10	21,5	13,3	5,8	3
	K	96	106	116,4	113,3	5,8	3
	L	80	90	102,5	94,0	5,6	3
Cd, µg/l	I	5,4	5,41	5,43	5,50	0,11	3
	J	6,0	6,01	6,10	6,12	0,05	3
	J	1,2	1,21	1,23	1,24	0,02	3
	L	2,4	2,41	2,44	2,47	0,02	3
Cu, µg/l	I	4,0	8,4	7,78	8,5	1,3	3
	J	0,0	4,4	4,28	4,9	1,1	3
	K	48	52,4	49,5	53,5	5,9	3
	L	40	44,4	42,0	45,2	3,8	3
Mn, µg/l	I	6	26	27,0	29,1	1,7	3
	J	0	20	21,5	23,4	0,8	3
	K	72	92	92,2	95,2	1,9	3
	L	60	80	80,6	83,2	0,8	3
Zn, µg/l	I	6	9,3	9,82	10,3	0,9	3
	J	0	3,3	3,80	4,3	0,2	3
	K	72	75,3	73,5	76,7	6,5	3
	L	60	63,3	62,9	63,7	3,6	3

Anvendte instrumentsystemer ved NIVAs kontrollanalyser

Analyserobot (Skalar SP 100): pH, konduktivitet

IC (Dionex DC-500): Cl, SO₄, F, Na, K, Ca, Mg

Karbonanalyse (Phoenix 8000): TOC

Autoanal. (Skalar): PO₄-P, TOT-P, NO₃-N, TOT-N

ICP/MS (PE Sciex ELAN 6000): Al, Pb, Fe, Cd, Cu, Mn, Zn

Behandling av ringtestdata

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

*Microsoft Access 97**Microsoft Excel 97**Microsoft Word 97*

Administrativ informasjon om deltagerne og samtlige data fra de enkelte ringtester lagres i *Access*. Ved hjelp av makroer foretas statistiske beregninger og produseres grunnlag for figurer og tabeller. *Access* blir dessuten benyttet ved søking i databasen og til generering av adresselister. *Excel* brukes ved registrering av laboratorienes analyseresultater samt til fremstilling av Youdendiagrammer og rapporttabeller. Rapporter og brev skrives i *Word*.

Analyseresultater behandles etter disse reglene: Resultatpar hvor én eller begge verdier avviker mer enn 50 % fra sann verdi forkastes. Av gjenstående data finnes middelerdi (x) og standardavvik (s). Resultatpar med én eller begge verdier utenfor $x \pm 3s$ utelates før endelig beregning av middelerdi, standardavvik og andre statistiske parametre. Deltagernes resultater – ordnet etter stigende identitetsnummer – er sammenstilt i tabell C1. Verdier med mer enn tre signifikante sifre er avrundet av NIVA. Statistisk materiale fra den siste beregningsomgangen er oppført i tabell C2. Resultatene listes etter stigende verdier og utelatte enkeltresultater merkes med U.

Deltakere i sammenlignende laboratorieprøving 03-12

A/S Sentralreanlegget RA-2	Nær.mid.tilsynet for Y. Sunnhordland	Norges geologiske undersøkelse
Alex Stewart	Nær.mid.tilsynet for Øvre Telemark	Norsk Hydro Produksjon AS
AnalyCen A/S	Nær.mid.tilsynet i Asker og Bærum	Norsk institutt for luftforskning
Analyselaboratoriet	Nær.mid.tilsynet i Gauldalsregionen	Norsk institutt for naturforskning
ANØ Miljøkompetanse	Nær.mid.tilsynet i Larvik og Lardal	Norsk institutt for skogforskning
Buskerud Vann- og Avløpscenter A/S	Nær.mid.tilsynet i Sør-Innherred	Oslo kommune
Fiskeridirektoratets kontrollverk	Næringsmiddeltilsynet for Nordfjord	Papirindustriens forskningsinstitutt
Forsvarets Forskningsinstitutt	Næringsmiddeltilsynet for Sogn	Romsdal næringsmiddeltilsyn
Høgskolen i Telemark	Næringsmiddeltilsynet i Ålesund	STATOIL Mongstad
K. M. Dahl A/S	Næringsmiddeltilsynet i Fosen	Sunnfjord og Ytre Sogn kjøtt-
LabNett Hamar A/S	Næringsmiddeltilsynet i Kongsberg	Teknologisk Institutt
M-lab AS	Næringsmiddeltilsynet i Salten IKS	Trondheim Kommune
Miljølaboratoriet i Telemark	Næringsmiddeltilsynet i Tromsø	Vestfjorden Avløpselskap (VEAS)
Mjøslab IKS	Namdal Analysecenter	Vestfold Interkommunale
Nær.mid.tilsynet for Midt-Telemark	NMT for Kragerø, Drangedal, Fyresdal	Vikelvdalen vannbehandlingscenter
Nær.mid.tilsynet for N.Gudbrandsdal	Nordnorsk Kompetansesenter Holt	West-Lab Services A/S
Nær.mid.tilsynet for Nedre Romerike		

Vedlegg C. Analyseresultater og statistikk

Tabell C1. Deltakernes analyseresultater

Lab. nr.	pH				Konduktivitet, mS/m			
	A	B	C	D	A	B	C	D
1	6,57	6,53	6,60	6,70	3,38	4,20	6,83	7,16
2	6,69	6,62	6,66	6,81	3,58	4,27	6,93	7,24
3	6,69	6,64	6,65	6,78	3,59	4,26	6,88	7,22
4	6,65	6,60	6,62	6,75	3,46	4,11	6,60	6,80
5	6,82	6,76	6,77	6,87	3,61	4,09	6,79	6,89
7	6,75	6,69	6,65	6,68	3,43	4,15	6,66	6,87
8	6,72	6,72	6,73	6,88	3,54	4,19	6,81	7,11
9	6,69	6,64	6,69	6,80	3,64	4,72	6,96	7,25
10	6,53	6,51	6,50	6,63	3,61	4,33	6,97	7,27
11	6,74	6,70	6,71	6,87	3,48	4,22	6,88	7,18
12	6,65	6,51	6,58	6,68	3,55	4,24	6,85	7,16
13	6,55	6,60	6,65	6,79	3,42	4,00	6,47	6,77
14	6,47	6,54	6,59	6,70	3,64	4,33	6,97	7,28
15	6,68	6,65	6,69	6,82				
16	6,67	6,62	6,69	6,79	4,04	4,54	7,02	7,20
17	6,59	6,55	6,55	6,62	3,49	4,16	6,68	6,99
18	6,68	6,62	6,66	6,76	3,35	3,98	6,41	6,68
19	6,71	6,61	6,73	6,87	3,56	4,25	6,72	7,00
20	6,81	6,73	6,76	6,83	3,57	4,21	6,79	7,08
21	6,68	6,67	6,71	6,82	4,50	5,60	8,80	8,40
22	6,74	6,72	6,68	6,75	35,0	41,5	68,3	70,6
23	6,63	6,60	6,69	6,74	3,66	4,36	6,98	6,92
24	6,56	6,53	6,53	6,64	2,92	4,24	6,82	7,10
25	6,53	6,57	6,60	6,74	3,48	4,08	6,68	6,97
26	6,20	5,77	5,89	6,08	3,35	4,19	6,60	6,87
27	6,83	6,90	6,93	6,95	3,55	4,21	6,70	7,05
28	6,9	6,6	6,6	6,7	3,21	3,83	6,15	6,45
29	6,5	6,3	6,3	6,4	36,8	42,7	69,5	72,5
31	6,47	6,37	6,52	6,54	3,41	4,06	6,54	6,84
32	8,69	6,86	6,75	6,93	3,41	4,14	6,68	6,98
33	6,55	6,39	6,46	6,49	3,57	4,27	5,95	7,20
34								
35	6,77	6,76	6,78	6,86	3,32	4,02	6,49	6,78
36	6,73	6,69	6,74	6,78	3,43	4,04	6,48	6,80
37	6,85	6,70	6,77	6,85	3,67	4,18	6,94	7,21
38	6,79	6,71	6,71	6,79	3,53	4,19	6,74	7,02
39	6,51	6,62	6,61	6,52	3,50	4,31	6,66	7,04
40	6,67	6,50	6,44	6,56				
41	6,73	6,67	6,67	6,79	3,48	4,18	6,85	7,13
42	6,85	6,84	6,88	6,97	3,75	4,47	7,06	7,17
43	6,61	6,60	6,59	6,74	3,54	4,18	6,76	7,06
44	6,91	6,89	6,90	6,93	3,63	4,34	7,00	7,30
45	6,75	6,70	6,71	6,84	3,58	4,25	6,90	7,18
46	6,53	6,52	6,54	6,73	3,52	4,19	6,77	7,06
47	6,64	6,54	6,54	6,73	3,56	4,22	6,80	7,10
48	6,53	6,68	6,60	6,77	3,54	4,21	6,80	7,11
49	6,55	6,56	6,62	6,68	3,63	4,31	6,89	7,21
50	6,69	6,61	6,62	6,71	3,27	3,92	6,37	6,61

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Natrium, mg/l				Kalium, mg/l			
	A	B	C	D	A	B	C	D
1								
2								
3	3,69	3,58	3,09	3,96	0,338	0,333	0,331	0,329
4								
5	3,46	3,35	2,90	3,75	0,330	0,328	0,331	0,334
7								
8	3,62	3,41	2,94	3,88	0,418	0,369	0,402	0,402
9	3,56	3,43	2,92	3,80	0,34	0,33	0,33	0,34
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17	3,13	3,00	2,51	3,42	0,253	0,243	0,255	0,248
18	3,56	3,42	3,03	4,02	0,380	0,350	0,360	0,740
19								
20	3,597	3,454	2,939	3,887	0,344	0,313	0,350	0,344
21								
22								
23	3,66	3,40	3,00	3,79	0,376	0,345	0,321	0,335
24								
25	3,4	3,3	2,8	3,7	0,32	0,34	0,33	0,33
26	3,38	3,26	2,78	3,61	0,322	0,318	0,319	0,309
27	3,35	3,30	2,79	3,99	0,32	0,32	0,35	0,34
28	3,89	3,74	3,23	4,18				
29								
31	3,34	3,30	2,86	3,74	0,73	0,71	0,79	0,66
32	3,75	3,75	3,27	4,28	0,37	0,37	0,38	0,38
33								
34								
35	3,51	3,39	2,84	3,74	0,31	0,32	0,25	0,26
36	3,44	3,37	2,76	3,67	0,341	0,349	0,337	0,344
37	3,42	3,35	2,85	3,76	0,33	0,32	0,35	0,32
38	3,38	3,39	2,74	3,39	0,387	0,367	0,362	0,369
39								
40								
41	3,54	3,40	2,88	3,82	0,33	0,32	0,31	0,32
42	3,47	3,41	2,93	3,82	0,295	0,289	0,288	0,290
43								
44	3,77	3,55	3,04	3,93	0,47	0,41	0,42	0,39
45	3,28	3,26	2,82	3,63	0,314	0,308	0,313	0,306
46	3,28	3,23	2,72	3,67	0,347	0,344	0,344	0,329
47	3,44	3,34	2,95	3,76	0,320	0,326	0,320	0,315
48	3,84	3,73	3,20	4,11	0,33	0,33	0,33	0,33
49	3,40	3,21	2,75	3,71	0,31	0,36	0,29	0,34
50	3,27	3,19	2,79	3,62	0,32	0,31	0,32	0,32

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Kalsium, mg/l				Magnesium, mg/l			
	A	B	C	D	A	B	C	D
1								
2	2,45	2,82	6,54	5,66				
3	2,65	3,05	6,83	5,83	0,404	0,811	1,22	1,61
4								
5	2,48	2,89	6,65	5,84	0,404	0,798	1,19	1,60
7	2,37	2,85	7,02	6,05				
8	2,75	3,11	6,88	5,98	0,441	0,940	1,371	1,879
9	2,58	3,00	6,79	5,99	0,41	0,82	1,23	1,65
10	2,9	3,4	7,1	6,2				
11	2,75	3,27	7,37	6,55	0,426	0,854	1,30	1,71
12	2,71	2,88	7,30	6,47	0,327	0,712	1,14	1,57
13	2,34	3,20	6,67	5,84				
14	3,3	4,3	7,4	6,8				
15								
16	3,10	3,54	6,87	6,14				
17	2,43	2,89	6,64	5,69	0,40	0,84	1,29	1,70
18	2,60	3,05	6,87	5,95	0,414	0,820	1,24	1,62
19	2,8	3,5	7,2	6,2				
20	2,404	2,768	6,424	5,583	0,402	0,798	1,248	1,625
21	2,77	3,13	6,72	5,82	0,303	0,894	1,37	1,67
22								
23	2,46	2,75	5,68	4,98	0,408	0,799	1,25	1,64
24								
25	2,41	2,90	6,55	5,66	0,393	0,799	1,21	1,57
26	2,63	3,07	6,96	6,24	0,428	0,835	1,26	1,70
27	2,57	3,02	6,70	6,03	0,34	0,74	1,25	1,68
28					0,42	0,84	1,27	1,70
29								
31	2,48	2,93	6,73	5,89	0,415	0,844	1,27	1,70
32	3,16	3,66	8,30	7,28	0,49	1,00	1,51	2,00
33								
34								
35	2,53	2,94	6,61	5,79	0,39	0,76	1,19	1,57
36	2,53	2,94	6,75	5,78	0,437	0,866	1,269	1,724
37	2,51	2,90	6,75	5,84	0,40	0,80	1,23	1,63
38	2,67	3,08	6,92	5,92	0,443	0,806	1,33	1,76
39	3,017	3,573	7,036	6,047				
40								
41	2,49	2,92	6,96	6,02	0,41	0,77	1,15	1,59
42	2,43	2,82	6,35	5,56	0,398	0,787	1,18	1,57
43								
44	2,62	2,96	6,67	5,86	0,42	0,82	1,25	1,66
45	2,46	2,87	6,57	5,87	0,369	0,843	1,308	1,725
46	2,61	3,04	6,94	6,15	0,40	0,82	1,25	1,70
47	2,49	2,89	6,70	5,73	0,402	0,801	1,20	1,61
48	2,49	2,91	6,56	5,75	0,40	0,82	1,23	1,67
49	2,40	2,82	6,54	5,77	0,41	0,82	1,24	1,63
50	2,59	3,03	6,82	5,95	0,44	0,88	1,33	1,76

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Klorid, mg/l				Sulfat, mg/l			
	A	B	C	D	A	B	C	D
1								
2	1,71	2,48	9,13	7,96				
3	1,75	2,46	9,23	7,72	3,06	5,72	8,44	11,20
4								
5								
7	2,1	2,6	9,0	7,5	2,0	5,0	14,0	14,0
8	1,61	2,29	8,96	7,38	3,01	5,87	8,49	11,29
9					3,2	5,8	8,8	11,4
10	1,93	2,77	10,00	-				
11	1,97	2,66	9,36	7,88				
12	0,512	0,197	8,31	6,38				
13	1,63	2,31	9,01	7,45				
14	1,8	2,5	8,7	7,5				
15								
16	1,65	2,48	8,83	7,62				
17	1,78	2,60	10,65	9,03	3,08	5,86	8,69	11,50
18	1,65	2,47	9,61	8,19	3,0	5,6	8,5	11,5
19	1,92	2,57	9,40	7,75	3,5	6,0	8,5	11,5
20	1,775	2,529	9,129	7,893	1,82	5,65	8,63	11,83
21	3,80	4,95	11,82	9,26				
22								
23	2,64	3,08	8,17	6,97	3,32	5,65	8,00	10,50
24								
25	1,7	2,5	9,0	7,5	2,9	5,6	8,2	10,6
26	<2	<2	9,75	8,51	3,0	5,6	8,4	11,2
27	1,8	2,6	9,1	7,4	3,3	6,0	8,4	11,2
28								
29								
31	1,68	2,41	8,69	7,19	3,04	5,70	8,43	11,26
32	1,72	2,47	9,11	7,60	2,92	5,55	8,19	10,8
33								
34								
35	1,64	2,36	9,06	7,62	2,85	5,54	8,28	10,9
36	1,99	2,82	9,78	8,22	3,20	5,81	8,70	11,07
37	1,6	2,2	9,2	7,5	3,07	5,16	7,62	10,10
38	1,9	2,6	8,8	7,5	1,9	5,3	8,9	10,8
39								
40								
41	1,84	2,62	9,33	7,91	3,27	5,95	8,50	11,2
42	1,75	2,25	10,30	8,56	3,05	5,87	8,63	11,37
43	1,90	2,64	9,38	7,81	2,90	5,80	8,50	11,75
44	1,80	2,50	8,50	7,27	2,81	5,60	7,71	9,56
45	1,81	2,54	9,10	7,59				
46	1,78	2,49	9,34	7,99	1,96	4,56	8,19	11,69
47	1,80	2,55	9,60	8,05	3,3	5,4	8,1	10,4
48	2,16	2,72	8,93	7,75	3,20	6,24	9,02	11,76
49	1,71	2,36	9,20	8,41				
50	1,72	2,51	9,02	7,59	2,99	5,67	8,35	11,15

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Fluorid, mg/l				Totalt organisk karbon, mg/l			
	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	1,80	1,31	0,428	0,786				
3	1,76	1,25	0,417	0,751	7,01	9,62	3,32	4,46
4								
5								
7					5,1	7,2	3,1	3,8
8	1,790	1,248	0,398	0,745				
9								
10								
11	1,74	1,25	0,400	0,731				
12								
13	1,75	1,25	0,48	0,77				
14					7,38	9,65	2,90	4,19
15	1,75	1,23	0,39	0,73				
16								
17	1,69	1,20	0,39	0,70				
18	1,85	1,38	0,40	0,77				
19	1,9	1,4	0,44	0,75				
20	1,68	1,18	0,36	0,69	6,94	9,19	3,32	4,50
21	1,81	1,26	0,40	0,72	7,67	9,85	4,94	5,61
22	1,76	1,25	0,39	0,74				
23	1,70	1,22	0,46	0,74				
24								
25	1,7	1,2	0,38	0,71	7,20	9,70	3,50	4,80
26	1,74	1,24	0,42	0,76	6,56	8,81	3,34	4,10
27								
28					6,85	9,36	3,22	4,32
29					8,5	11,3	6,7	8,4
31	1,64	1,20	0,40	0,73				
32	1,71	1,23	0,41	0,75				
33								
34								
35								
36								
37	1,99	1,35	0,42	0,79	9,0	11,0	5,4	6,6
38	1,73	1,47	0,625	0,928	7,04	9,50	3,21	4,61
39								
40								
41					7,00	9,45	3,59	4,79
42	1,81	1,25	0,42	0,76	7,87	9,83	3,15	5,24
43					7,28	9,50	3,87	5,11
44								
45					7,20	9,59	3,65	4,91
46	1,8	1,2	0,40	0,75				
47								
48	1,83	1,24	0,36	0,70	6,9	8,6	2,6	4,4
49								
50	1,8	1,3	0,45	0,77	7,6	9,2	3,76	4,90

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Kjemisk oksygenforbruk, COD/Mn, mg/l				Fosfat, µg/l			
	E	F	G	H	E	F	G	H
1								
2	8,33	10,98	3,45	5,28				
3	8,90	12,70	3,54	5,70	42,2	28,1	7,8	13,4
4								
5					38,2	25,4	6,7	11,8
7					42,3	26,5	5,2	11,9
8	9,4	11,8	4,0	6,0				
9	8,6	12,4	3,5	5,7				
10	8,38	10,51	3,65	5,41				
11	8,70	11,42	3,65	5,74	41,6	28,3	7,3	12,6
12	8,6	11,0	4,0	5,8				
13								
14	9,06	13,70	3,60	5,61	41,4	28,9	8,48	14,9
15								
16	9,72	13,04	3,54	5,45				
17	9,0	12,0	4,0	6,0				
18	8,96	11,62	3,66	5,49	40,7	26,7	6,7	12,1
19	8,6	10,9	3,6	5,1	38,0	25,2	9,9	13,1
20	9,42	12,00	3,52	5,90	41,2	27,5	7,6	13,4
21	9,91	12,46	4,66	4,65	0,043	0,029	0,008	0,013
22								
23	8,7	11,4	3,6	5,7	44	31	10	16
24	18	25	8	25				
25	9,0	11,8	3,7	5,6	43	28	6	13
26								
27					37,4	24,6	6,3	11,5
28								
29								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37					42,2	27,3	7,5	11,8
38	9,1	12,0	3,7	5,8	42,8	27,8	7,1	13,7
39								
40					42	27	7	12
41	8,94	12,80	3,65	5,49	42,2	27,7	7,48	13,5
42					36,7	24,2	6,3	11,2
43	8,8	11,9	3,3	5,0	41,6	28,3	6,4	12,3
44	8,95	12,70	2,60	5,47	44,0	27,8	5,48	13,2
45					41,8	28,6	7,3	13,3
46	9,74	13,40	4,00	5,97	40	31	7,2	12,6
47	8,5	11,5	3,5	5,5	26	19	12	15
48					39,6	26,2	6,5	12,7
49					44,0	28,9	8,3	13,5
50	9,0	11,6	3,7	5,5	41,9	27,3	6,8	12,4

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Totalfosfor, µg/l				Nitrat, µg/l			
	E	F	G	H	E	F	G	H
1								
2	48,4	32,3	11,7	16,7	289	200	1243	1022
3	47,8	33,8	12,2	17,5	282	193	1220	1010
4								
5	46,8	30,6	10,4	15,9				
7	45,3	32,0	11,8	18,0	285	197	1199	973
8								
9	48,5	32,8	10,5	16,7				
10	47,8	33,3	13,0	16,0	287,6	199,4	1182,4	1009,6
11	47,2	32,2	9,7	15,7	306	211	1290	1090
12					0,295	0,200	1,22	0,999
13								
14	50,6	33,2	11,3	16,8	289	199	1230	1104
15	49,2	33,8	11,0	16,7	294	205	1220	1050
16								
17	44	27	5	11				
18	49,5	32,4	11,8	17,4	280	193	1200	998
19					263	178	1128	927
20	49,1	33,3	12,1	16,9	295	204	1211	1029
21								
22								
23	51	34	12	19	279	192	1183	982
24								
25	47	31	15	14	270	184	1189	1029
26								
27	50,2	36,3	9,1	15,0	275	187	1198	984
28								
29	0,08	0,06	0,05	0,04				
31					346	265	1304	1091
32								
33								
34								
35								
36	58,7	38,5	11,84	18,57	253	173	1133	932
37					290	200	1130	970
38	49,3	33,2	10,6	16,6	292	202	1207	975
39								
40	49	33	13	17	290	200	1200	1020
41	47,4	32,4	10,4	15,9	284	195	1213	1009
42	47	30	12	20	275	196	1150	957
43	50,8	32,9	10,1	16,3	286	189	1220	1025
44	47,2	30,7	6,7	14,6	291	207	872	1002
45	46,8	31,9	10,4	16,2	278	196	1211	992
46	45	31	11,1	14,7	282	194	1196	993
47	48	33	11	20	290	200	1220	1010
48	48,0	32,7	11,0	16,1	275	201	1204	982
49	47,8	32,7	11,8	16,3	270	186	1332	1150
50	46,1	30,5	8,04	13,7	287	198	1203	1010

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Totalnitrogen, µg/l				Aluminium, µg/l			
	E	F	G	H	I	J	K	L
1								
2								
3	437	338	1380	1160	48,7	50,1	126	101
4								
5								
7	431	318	1249	1057	30	20	100	90
8								
9								
10	326,2	233,7	1176,8	1163,2				
11	446	389	1350	1170	74,1	66,2	167	149
12								
13								
14	397	295	1348	1139				
15	384	284	1575	1480				
16					42,1	50,6	145	118
17	342	258	1148	971	57,6	50,5	190,0	170,5
18	377	305	1257	1073	67	59	162	143
19					64	59	148	147
20	464	357	1350	1149	57,0	48,9	152,5	129,2
21	0,436	0,345	1,346	1,098				
22								
23	433	355	1349	1123	61,0	53,9	158	142
24								
25	378	276	1234	1058	71,0	63,5	149	135
26					36,2	27,2	127	109
27	491	357	1504	1338	63	52	160	136
28								
29	0,1	0,3	1,3	0,6				
31					59,4	50,3	143	128
32								
33								
34								
35	425	320	1407	1180	58,9	52,4	146	128
36	437	357	1621	1189	61	54	156	137
37	430	350	1210	1070	53,3	49,0	148	127
38	454	373	1366	1121				
39								
40					61	63	160	138
41	405	309	1250	1091				
42	386	273	1238	1076	61,8	49,6	135,2	108,6
43	446	333	1370	1165	78,5	72,5	172	154
44	479	397	1094	1232	61,2	50,0	152,4	134,7
45	448	340	1380	1169				
46	461	374	1350	1100	72,2	59,6	126	118
47	422	326	1335	1081	58,6	50,4	144	125
48	423	322	1342	1179	49,9	42,6	155	129
49	333	235	1360	1150				
50	419	328	1314	1108	62	53	155	134

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Bly, µg/l				Jern, µg/l			
	I	J	K	L	I	J	K	L
1								
2								
3	7,77	8,58	2,02	4,24	32,4	28,1	119	83,5
4								
5					30	23	119	103
7	8,6	8,4	0,7	2,7	29,7	23,0	119,3	104,3
8								
9					28	24,	115	104
10								
11					31,2	22,6	123,0	103,0
12					50	50	150	130
13								
14								
15					30,1	16,4	115,0	103,0
16					31	24	119	113
17	8,1	10,8	3,3	3,7				
18						22,8	116,8	123,7
19					25	30	112	105
20	7,00	7,39	2,28	2,97	33	17	103	86
21								
22								
23	7,19	7,94	1,77	3,30	26,7	17,9	121	107
24								
25	7,6	8,3	1,8	3,6	41,7	21,5	113	101
26	17,0	18,9	9,9	14,8	26,4	58,2	112	97,9
27	7,0	8,2	1,8	3,5	21	14	113	97
28								
29					520	310	720	1870
31	7,53	8,47	1,72	3,50	29,2	21,9	116	102
32								
33								
34	5,86	6,53	<1	1,87				
35	8,2	8,0	2,6	3,9	27,1	19,4	111	97
36	6,62	7,28	1,66	3,08	27,2	20,3	118,7	101,8
37	6,50	8,25	1,49	3,13	28,8	20,1	118	100
38	6,48	7,17	2,08	3,52	28	19	122	103
39								
40	7,13	7,60	1,23	2,84	27	22	119	98
41	6,70	7,40	1,50	3,05	28	19	119	103
42	7,60	7,70	3,50	2,70	31,0	22,0	110,0	90,0
43					<50	<50	109	106
44	4,21	4,76	0,97	2,07				
45	5,12	5,67	1,45	2,11	37	24	123	103
46	5,56	6,53	1,90	2,98	15,8	10,5	109,0	87,2
47	6,70	7,95	1,69	3,24	26,7	20,0	112,0	94,8
48	6,6	7,2	1,7	3,2	23,7	17,9	88,0	74,6
49	5,9	7,0	1,6	2,7				
50	6,99	7,50	1,68	3,01	31	22	119	105

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Kadmium, µg/l				Kobber, µg/l			
	I	J	K	L	I	J	K	L
1								
2								
3	5,42	5,81	1,25	2,45	8,24	4,71	42,5	34,4
4								
5								
7					7,82	4,63	48,6	41,7
8								
9					<30	<30	43	38
10								
11							52	46
12								
13								
14								
15								
16								
17	7,28	9,35	1,07	2,21			50	42
18								
19								
20	5,40	6,11	1,36	2,50	6,76	4,69	41,55	40,07
21								
22								
23	5,47	6,01	1,18	2,33	7,48	3,42	54,2	45,1
24								
25	5,58	6,08	1,27	2,48	7,4	3,6	48,9	42,0
26	5,4	5,9	1,3	2,5	8,6	4,4	52,9	44,9
27	6,0	6,1	1,2	2,3	5,9	1,9	48	40
28								
29								
31	5,13	5,64	1,22	2,41	8,02	4,58	50,4	43,3
32								
33								
34					6,48	3,12	45,5	38,1
35	5,9	6,5	1,5	2,9	9,7	5,6	54,1	47,2
36	5,425	6,207	1,243	2,490	8,12	4,29	53,12	45,36
37	5,65	6,14	1,30	2,55	8,67	4,44	49,8	41,7
38	5,42	6,51	1,10	2,48	6,8	3,0	41,4	35,2
39								
40	5,10	5,67	1,15	2,26	7,50	3,30	49	42
41	5,95	6,45	1,20	2,45	7,7	3,8	51,3	42,7
42	5,40	6,20	1,24	2,43	7,90	3,70	50,7	45,3
43								
44	4,92	5,68	1,22	2,43	7,85	4,37	46,7	39,1
45	5,44	6,27	1,25	2,42	7,78	4,30	51,4	41,8
46	5,51	5,82	1,57	2,90	7,4	3,6	51,4	44,7
47	5,51	6,28	1,22	2,41	7,96	4,28	49,2	41,5
48	5,13	6,73	1,44	2,67	8,1	9,6	41,1	44,5
49	5,6	5,6	1,1	2,1	6,5	3,0	58,6	44,2
50	5,38	5,58	1,18	2,23	7,58	3,88	48,6	41,7

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Mangan, µg/l				Sink, µg/l			
	I	J	K	L	I	J	K	L
1								
2								
3	27,0	19,8	73,9	60,1	9,82	3,33	72,7	57,0
4								
5	26	19	92	80				
7	24,4	18,6	79,2	70,1				
8								
9	36	25	96	80	<20	<20	71	63
10								
11	26,3	20,9	95,2	209,7				
12								
13								
14								
15	26,4	21,5	94,5	86,8				
16								
17								
18			91	76			78	64
19	35	30	87	81				
20	27	18	99	88	9	3	72	61
21								
22								
23	27,0	20,7	99,5	80,8	8,09	3,80	75,7	63,6
24								
25	27,3	21,4	90,7	78,8	11,6	4,6	79,4	67,1
26	27,8	21,9	91,6	79,3	15,0	9,3	71,3	59,0
27	25	20	86	76	10,4	4,5	70	60
28								
29								
31	27,4	21,6	92,4	81,0	7,76	2,77	74,7	62,8
32								
33								
34					<20	<20	65	55
35	28,7	22,6	94,7	82,9	7,60	<4	74,0	62,3
36	29,8	22,6	98,2	85,6	10,05	3,80	80,18	67,07
37	27,7	21,2	90,7	78,0	11,4	5,17	77,4	64,3
38	35	30	97	85	9,4	3,6	70,4	52,5
39								
40	22	19	85	80	11,0	4,50	77	66
41	28,5	23,0	97,0	84,5				
42	29,0	23,3	86,0	79,0	6,00	3,80	79,0	74,0
43	31,7	25,4	104	91,6				
44								
45	26,9	20,5	89,9	77,0	<10	<10	68	56
46	26,3	22,8	98	82	9,0	3,3	75	63
47	26,6	21,1	89,2	76,5	9,33	3,82	72,9	61,5
48	25,8	20,6	93,7	80,4	17	10	83	71
49	25,8	22,5	87,9	81,7	10,60	3,30	73,0	62,9
50	29	23	98	86	10,9	4,65	69,9	60,4

Tabell C2.1. Statistikk - pH

Prøve A

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0,44
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,01
Sann verdi	6,68	Standardavvik	0,12
Middelverdi	6,67	Relativt standardavvik	1,7%
Median	6,68	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

26	6,20 U	23	6,63	41	6,73
31	6,47	47	6,64	22	6,74
14	6,47	4	6,65	11	6,74
29	6,50	12	6,65	7	6,75
39	6,51	40	6,67	45	6,75
25	6,53	16	6,67	35	6,77
46	6,53	18	6,68	38	6,79
10	6,53	21	6,68	20	6,81
48	6,53	15	6,68	5	6,82
49	6,55	9	6,69	27	6,83
13	6,55	2	6,69	37	6,85
33	6,55	3	6,69	42	6,85
24	6,56	50	6,69	28	6,90
1	6,57	19	6,71	44	6,91
17	6,59	8	6,72	32	8,69
43	6,61	36	6,73		

Prøve B

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0,60
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,01
Sann verdi	6,62	Standardavvik	0,12
Middelverdi	6,62	Relativt standardavvik	1,8%
Median	6,62	Relativ feil	0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

26	5,77 U	28	6,60	7	6,69
29	6,30	23	6,60	36	6,69
31	6,37	13	6,60	11	6,70
33	6,39	4	6,60	37	6,70
40	6,50	50	6,61	45	6,70
12	6,51	19	6,61	38	6,71
10	6,51	39	6,62	8	6,72
46	6,52	2	6,62	22	6,72
1	6,53	16	6,62	20	6,73
24	6,53	18	6,62	35	6,76
14	6,54	3	6,64	5	6,76
47	6,54	9	6,64	42	6,84
17	6,55	15	6,65	32	6,86
49	6,56	21	6,67	44	6,89
25	6,57	41	6,67	27	6,90
43	6,60	48	6,68		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0,63
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,01
Sann verdi	6,66	Standardavvik	0,12
Middelverdi	6,65	Relativt standardavvik	1,8%
Median	6,66	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

26	5,89 U	25	6,60	11	6,71
29	6,30	39	6,61	21	6,71
40	6,44	4	6,62	38	6,71
33	6,46	50	6,62	45	6,71
10	6,50	49	6,62	8	6,73
31	6,52	3	6,65	19	6,73
24	6,53	13	6,65	36	6,74
46	6,54	7	6,65	32	6,75
47	6,54	2	6,66	20	6,76
17	6,55	18	6,66	5	6,77
12	6,58	41	6,67	37	6,77
14	6,59	22	6,68	35	6,78
43	6,59	15	6,69	42	6,88
48	6,60	9	6,69	44	6,90
28	6,60	23	6,69	27	6,93
1	6,60	16	6,69		

Prøve D

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0,57
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,01
Sann verdi	6,77	Standardavvik	0,12
Middelverdi	6,75	Relativt standardavvik	1,8%
Median	6,77	Relativ feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

26	6,08 U	46	6,73	2	6,81
29	6,40	47	6,73	21	6,82
33	6,49	43	6,74	15	6,82
39	6,52	23	6,74	20	6,83
31	6,54	25	6,74	45	6,84
40	6,56	4	6,75	37	6,85
17	6,62	22	6,75	35	6,86
10	6,63	18	6,76	11	6,87
24	6,64	48	6,77	5	6,87
7	6,68	3	6,78	19	6,87
12	6,68	36	6,78	8	6,88
49	6,68	16	6,79	32	6,93
14	6,70	38	6,79	44	6,93
28	6,70	41	6,79	27	6,95
1	6,70	13	6,79	42	6,97
50	6,71	9	6,80		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Konduktivitet

Prøve A

Analysemetode: Alle

Enhet: mS/m

Antall deltagere	45	Variasjonsbredde	1,12
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,03
Sann verdi	3,54	Standardavvik	0,17
Middelverdi	3,51	Relativt standardavvik	4,8%
Median	3,54	Relativ feil	-0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

24	2,92	41	3,48	2	3,58
28	3,21	17	3,49	3	3,59
50	3,27	39	3,50	5	3,61
35	3,32	46	3,52	10	3,61
18	3,35	38	3,53	44	3,63
26	3,35	8	3,54	49	3,63
1	3,38	43	3,54	9	3,64
32	3,41	48	3,54	14	3,64
31	3,41	12	3,55	23	3,66
13	3,42	27	3,55	37	3,67
36	3,43	47	3,56	42	3,75
7	3,43	19	3,56	16	4,04
4	3,46	20	3,57	21	4,50
11	3,48	33	3,57	22	35,00
25	3,48	45	3,58	29	36,80

Prøve B

Analysemetode: Alle

Enhet: mS/m

Antall deltagere	45	Variasjonsbredde	0,89
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,02
Sann verdi	4,21	Standardavvik	0,16
Middelverdi	4,21	Relativt standardavvik	3,7%
Median	4,21	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

28	3,83	43	4,18	3	4,26
50	3,92	46	4,19	2	4,27
18	3,98	38	4,19	33	4,27
13	4,00	8	4,19	39	4,31
35	4,02	26	4,19	49	4,31
36	4,04	1	4,20	14	4,33
31	4,06	20	4,21	10	4,33
25	4,08	48	4,21	44	4,34
5	4,09	27	4,21	23	4,36
4	4,11	47	4,22	42	4,47
32	4,14	11	4,22	16	4,54
7	4,15	12	4,24	9	4,72
17	4,16	24	4,24	21	5,60
37	4,18	19	4,25	22	41,50
41	4,18	45	4,25	29	42,70

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Konduktivitet

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet: mS/m

Antall deltagere	45	Variasjonsbredde	1,11
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,05
Sann verdi	6,79	Standardavvik	0,23
Middelverdi	6,73	Relativt standardavvik	3,4%
Median	6,79	Relativ feil	-0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

33	5,95	27	6,70	11	6,88
28	6,15	19	6,72	49	6,89
50	6,37	38	6,74	45	6,90
18	6,41	43	6,76	2	6,93
13	6,47	46	6,77	37	6,94
36	6,48	5	6,79	9	6,96
35	6,49	20	6,79	14	6,97
31	6,54	48	6,80	10	6,97
26	6,60	47	6,80	23	6,98
4	6,60	8	6,81	44	7,00
7	6,66	24	6,82	16	7,02
39	6,66	1	6,83	42	7,06
17	6,68	41	6,85	21	8,80
32	6,68	12	6,85	22	68,30
25	6,68	3	6,88	29	69,50

Prøve D

Analysemetode: Alle

Enhet: mS/m

Antall deltagere	45	Variasjonsbredde	0,85
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,04
Sann verdi	7,07	Standardavvik	0,20
Middelverdi	7,03	Relativt standardavvik	2,8%
Median	7,07	Relativ feil	-0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

28	6,45	19	7,00	11	7,18
50	6,61	38	7,02	45	7,18
18	6,68	39	7,04	16	7,20
13	6,77	27	7,05	33	7,20
35	6,78	43	7,06	49	7,21
4	6,80	46	7,06	37	7,21
36	6,80	20	7,08	3	7,22
31	6,84	47	7,10	2	7,24
26	6,87	24	7,10	9	7,25
7	6,87	8	7,11	10	7,27
5	6,89	48	7,11	14	7,28
23	6,92	41	7,13	44	7,30
25	6,97	1	7,16	21	8,40
32	6,98	12	7,16	22	70,60
17	6,99	42	7,17	29	72,50

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Natrium

Prøve A

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	0,76
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,03
Sann verdi	3,46	Standardavvik	0,19
Middelverdi	3,50	Relativt standardavvik	5,3%
Median	3,46	Relativ feil	1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

17	3,13	25	3,40	9	3,56
50	3,27	37	3,42	20	3,60
45	3,28	47	3,44	8	3,62
46	3,28	36	3,44	23	3,66
31	3,34	5	3,46	3	3,69
27	3,35	42	3,47	32	3,75
38	3,38	35	3,51	44	3,77
26	3,38	41	3,54	48	3,84
49	3,40	18	3,56	28	3,89

Prøve B

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	0,75
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,03
Sann verdi	3,39	Standardavvik	0,17
Middelverdi	3,39	Relativt standardavvik	5,0%
Median	3,39	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

17	3,00	47	3,34	8	3,41
50	3,19	5	3,35	18	3,42
49	3,21	37	3,35	9	3,43
46	3,23	36	3,37	20	3,45
45	3,26	38	3,39	44	3,55
26	3,26	35	3,39	3	3,58
27	3,30	23	3,40	48	3,73
25	3,30	41	3,40	28	3,74
31	3,30	42	3,41	32	3,75

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Natrium

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	0,76
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,03
Sann verdi	2,88	Standardavvik	0,17
Middelverdi	2,90	Relativt standardavvik	5,8%
Median	2,88	Relativ feil	0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

17	2,51	45	2,82	8	2,94
46	2,72	35	2,84	47	2,95
38	2,74	37	2,85	23	3,00
49	2,75	31	2,86	18	3,03
36	2,76	41	2,88	44	3,04
26	2,78	5	2,90	3	3,09
50	2,79	9	2,92	48	3,20
27	2,79	42	2,93	28	3,23
25	2,80	20	2,94	32	3,27

Prøve D

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	0,89
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,04
Sann verdi	3,76	Standardavvik	0,20
Middelverdi	3,80	Relativt standardavvik	5,4%
Median	3,76	Relativ feil	1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

38	3,39	31	3,74	8	3,88
17	3,42	35	3,74	20	3,89
26	3,61	5	3,75	44	3,93
50	3,62	37	3,76	3	3,96
45	3,63	47	3,76	27	3,99
36	3,67	23	3,79	18	4,02
46	3,67	9	3,80	48	4,11
25	3,70	42	3,82	28	4,18
49	3,71	41	3,82	32	4,28

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kalium

Prøve A

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	0,17
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	0,33	Standardavvik	0,03
Middelverdi	0,34	Relativt standardavvik	10,0%
Median	0,33	Relativ feil	1,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

17	0,25	26	0,32	46	0,35
42	0,30	5	0,33	32	0,37
35	0,31	41	0,33	23	0,38
49	0,31	48	0,33	18	0,38
45	0,31	37	0,33	38	0,39
50	0,32	3	0,34	8	0,42
47	0,32	9	0,34	44	0,47
25	0,32	36	0,34	31	0,73
27	0,32	20	0,34		

Prøve B

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	0,13
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	0,33	Standardavvik	0,03
Middelverdi	0,33	Relativt standardavvik	8,4%
Median	0,33	Relativ feil	0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

17	0,24	37	0,32	36	0,35
42	0,29	47	0,33	18	0,35
45	0,31	5	0,33	49	0,36
50	0,31	48	0,33	38	0,37
20	0,31	9	0,33	8	0,37
26	0,32	3	0,33	32	0,37
35	0,32	25	0,34	44	0,41
27	0,32	46	0,34	31	0,71
41	0,32	23	0,35		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kalium

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	0,17
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	0,33	Standardavvik	0,04
Middelverdi	0,33	Relativt standardavvik	11,8%
Median	0,33	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

35	0,25	23	0,32	37	0,35
17	0,26	25	0,33	20	0,35
42	0,29	9	0,33	18	0,36
49	0,29	48	0,33	38	0,36
41	0,31	3	0,33	32	0,38
45	0,31	5	0,33	8	0,40
26	0,32	36	0,34	44	0,42
50	0,32	46	0,34	31	0,79
47	0,32	27	0,35		

U = Utelatte resultater

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	0,15
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	0,33	Standardavvik	0,04
Middelverdi	0,33	Relativt standardavvik	10,6%
Median	0,33	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

17	0,25	3	0,33	36	0,34
35	0,26	46	0,33	20	0,34
42	0,29	25	0,33	38	0,37
45	0,31	48	0,33	32	0,38
26	0,31	5	0,33	44	0,39
47	0,32	23	0,34	8	0,40
41	0,32	9	0,34	31	0,66
50	0,32	27	0,34	18	0,74
37	0,32	49	0,34		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.5. Statistikk - Kalsium

Prøve A

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	0,82
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,04
Sann verdi	2,55	Standardavvik	0,20
Middelverdi	2,60	Relativt standardavvik	7,7%
Median	2,55	Relativ feil	2,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

13	2,34	48	2,49	38	2,67
7	2,37	41	2,49	12	2,71
49	2,40	37	2,51	11	2,75
20	2,40	36	2,53	8	2,75
25	2,41	35	2,53	21	2,77
42	2,43	27	2,57	19	2,80
17	2,43	9	2,58	10	2,90
2	2,45	50	2,59	39	3,02
23	2,46	18	2,60	16	3,10
45	2,46	46	2,61	32	3,16
31	2,48	44	2,62	14	3,30
5	2,48	26	2,63		
47	2,49	3	2,65		

Prøve B

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	0,91
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,06
Sann verdi	2,95	Standardavvik	0,23
Middelverdi	3,04	Relativt standardavvik	7,7%
Median	2,95	Relativ feil	3,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

23	2,75	48	2,91	38	3,08
20	2,77	41	2,92	8	3,11
2	2,82	31	2,93	21	3,13
42	2,82	35	2,94	13	3,20
49	2,82	36	2,94	11	3,27
7	2,85	44	2,96	10	3,40
45	2,87	9	3,00	19	3,50
12	2,88	27	3,02	16	3,54
5	2,89	50	3,03	39	3,57
17	2,89	46	3,04	32	3,66
47	2,89	3	3,05	14	4,30
25	2,90	18	3,05		
37	2,90	26	3,07		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.5. Statistikk - Kalsium

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	1,72
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,10
Sann verdi	6,75	Standardavvik	0,31
Middelverdi	6,78	Relativt standardavvik	4,6%
Median	6,75	Relativ feil	0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

23	5,68	47	6,70	46	6,94
42	6,35	27	6,70	26	6,96
20	6,42	21	6,72	41	6,96
2	6,54	31	6,73	7	7,02
49	6,54	36	6,75	39	7,04
25	6,55	37	6,75	10	7,10
48	6,56	9	6,79	19	7,20
45	6,57	50	6,82	12	7,30
35	6,61	3	6,83	11	7,37
17	6,64	16	6,87	14	7,40
5	6,65	18	6,87	32	8,30
13	6,67	8	6,88		
44	6,67	38	6,92		

Prøve D

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	1,82
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,10
Sann verdi	5,88	Standardavvik	0,31
Middelverdi	5,93	Relativt standardavvik	5,2%
Median	5,88	Relativ feil	0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

23	4,98	13	5,84	39	6,05
42	5,56	37	5,84	7	6,05
20	5,58	5	5,84	16	6,14
2	5,66	44	5,86	46	6,15
25	5,66	45	5,87	19	6,20
17	5,69	31	5,89	10	6,20
47	5,73	38	5,92	26	6,24
48	5,75	18	5,95	12	6,47
49	5,77	50	5,95	11	6,55
36	5,78	8	5,98	14	6,80
35	5,79	9	5,99	32	7,28
21	5,82	41	6,02		
3	5,83	27	6,03		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Magnesium

Prøve A

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	30	Variasjonsbredde	0,14
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	0,40	Standardavvik	0,03
Middelverdi	0,40	Relativt standardavvik	8,0%
Median	0,40	Relativ feil	-0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

21	0,30	37	0,40	31	0,42
12	0,33	47	0,40	44	0,42
27	0,34	20	0,40	28	0,42
45	0,37	3	0,40	11	0,43
35	0,39	5	0,40	26	0,43
25	0,39	23	0,41	36	0,44
42	0,40	49	0,41	50	0,44
46	0,40	9	0,41	8	0,44
17	0,40	41	0,41	38	0,44
48	0,40	18	0,41	32	0,49

Prøve B

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	30	Variasjonsbredde	0,23
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	0,82	Standardavvik	0,05
Middelverdi	0,82	Relativt standardavvik	5,5%
Median	0,82	Relativ feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

12	0,71	47	0,80	28	0,84
27	0,74	38	0,81	17	0,84
35	0,76	3	0,81	45	0,84
41	0,77	9	0,82	31	0,84
42	0,79	44	0,82	11	0,85
20	0,80	18	0,82	36	0,87
5	0,80	46	0,82	50	0,88
25	0,80	48	0,82	21	0,89
23	0,80	49	0,82	8	0,94
37	0,80	26	0,84	32	1,00

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Magnesium

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	30	Variasjonsbredde	0,23
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	1,25	Standardavvik	0,06
Middelverdi	1,25	Relativt standardavvik	4,6%
Median	1,25	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

12	1,14	48	1,23	28	1,27
41	1,15	18	1,24	31	1,27
42	1,18	49	1,24	17	1,29
5	1,19	20	1,25	11	1,30
35	1,19	44	1,25	45	1,31
47	1,20	46	1,25	38	1,33
25	1,21	27	1,25	50	1,33
3	1,22	23	1,25	21	1,37
9	1,23	26	1,26	8	1,37
37	1,23	36	1,27	32	1,51

Prøve D

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	30	Variasjonsbredde	0,31
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	1,66	Standardavvik	0,07
Middelverdi	1,66	Relativt standardavvik	4,2%
Median	1,66	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

25	1,57	49	1,63	46	1,70
35	1,57	37	1,63	28	1,70
12	1,57	23	1,64	26	1,70
42	1,57	9	1,65	11	1,71
41	1,59	44	1,66	36	1,72
5	1,60	48	1,67	45	1,73
3	1,61	21	1,67	38	1,76
47	1,61	27	1,68	50	1,76
18	1,62	31	1,70	8	1,88
20	1,63	17	1,70	32	2,00

U = Utelatte resultater

Tabell C2.7. Statistikk - Klorid

Prøve A

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	0,56
Antall utelatte resultater	4	Varians	0,02
Sann verdi	1,78	Standardavvik	0,14
Middelverdi	1,79	Relativt standardavvik	7,7%
Median	1,78	Relativ feil	0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

26	<2 U	50	1,72	41	1,84
12	0,51 U	32	1,72	43	1,90
37	1,60	42	1,75	38	1,90
8	1,61	3	1,75	19	1,92
13	1,63	20	1,78	10	1,93
35	1,64	46	1,78	11	1,97
16	1,65	17	1,78	36	1,99
18	1,65	27	1,80	7	2,10
31	1,68	47	1,80	48	2,16
25	1,70	14	1,80	23	2,64
49	1,71	44	1,80	21	3,80
2	1,71	45	1,81		

Prøve B

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	0,62
Antall utelatte resultater	4	Varians	0,02
Sann verdi	2,50	Standardavvik	0,14
Middelverdi	2,51	Relativt standardavvik	5,7%
Median	2,50	Relativ feil	0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

26	<2 U	16	2,48	27	2,60
12	0,20 U	2	2,48	17	2,60
37	2,20	46	2,49	7	2,60
42	2,25	25	2,50	41	2,62
8	2,29	14	2,50	43	2,64
13	2,31	44	2,50	11	2,66
35	2,36	50	2,51	48	2,72
49	2,36	20	2,53	10	2,77
31	2,41	45	2,54	36	2,82
3	2,46	47	2,55	23	3,08
32	2,47	19	2,57	21	4,95
18	2,47	38	2,60		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.7. Statistikk - Klorid

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	2,48
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,25
Sann verdi	9,11	Standardavvik	0,50
Middelverdi	9,17	Relativt standardavvik	5,4%
Median	9,11	Relativ feil	0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

23	8,17	50	9,02	11	9,36
12	8,31	35	9,06	43	9,38
44	8,50	45	9,10	19	9,40
31	8,69	27	9,10	47	9,60
14	8,70	32	9,11	18	9,61
38	8,80	20	9,13	26	9,75
16	8,83	2	9,13	36	9,78
48	8,93	49	9,20	10	10,00
8	8,96	37	9,20	42	10,30
7	9,00	3	9,23	17	10,65
25	9,00	41	9,33	21	11,82
13	9,01	46	9,34		

Prøve D

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	2,65
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,24
Sann verdi	7,62	Standardavvik	0,49
Middelverdi	7,73	Relativt standardavvik	6,4%
Median	7,62	Relativ feil	1,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

10	U	14	7,50	41	7,91
12	6,38	50	7,59	2	7,96
23	6,97	45	7,59	46	7,99
31	7,19	32	7,60	47	8,05
44	7,27	16	7,62	18	8,19
8	7,38	35	7,62	36	8,22
27	7,40	3	7,72	49	8,41
13	7,45	19	7,75	26	8,51
7	7,50	48	7,75	42	8,56
37	7,50	43	7,81	17	9,03
38	7,50	11	7,88	21	9,26
25	7,50	20	7,89		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.8. Statistikk - Sulfat

Prøve A

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	1,68
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,18
Sann verdi	3,04	Standardavvik	0,43
Middelverdi	2,95	Relativt standardavvik	14,5%
Median	3,04	Relativ feil	-3,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

20	1,82	50	2,99	9	3,20
38	1,90	26	3,00	36	3,20
46	1,96 U	18	3,00	48	3,20
7	2,00	8	3,01	41	3,27
44	2,81	31	3,04	27	3,30
35	2,85	42	3,05	47	3,30
25	2,90	3	3,06	23	3,32
43	2,90	37	3,07	19	3,50
32	2,92	17	3,08		

Prøve B

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	1,24
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,07
Sann verdi	5,67	Standardavvik	0,27
Middelverdi	5,68	Relativt standardavvik	4,8%
Median	5,67	Relativ feil	0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

46	4,56 U	26	5,60	36	5,81
7	5,00	25	5,60	17	5,86
37	5,16	20	5,65	42	5,87
38	5,30	23	5,65	8	5,87
47	5,40	50	5,67	41	5,95
35	5,54	31	5,70	27	6,00
32	5,55	3	5,72	19	6,00
44	5,60	43	5,80	48	6,24
18	5,60	9	5,80		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.8. Statistikk - Sulfat

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	1,40
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,11
Sann verdi	8,44	Standardavvik	0,33
Middelverdi	8,41	Relativt standardavvik	3,9%
Median	8,44	Relativ feil	-0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

37	7,62	27	8,40	20	8,63
44	7,71	26	8,40	42	8,63
23	8,00	31	8,43	17	8,69
47	8,10	3	8,44	36	8,70
32	8,19	8	8,49	9	8,80
46	8,19	43	8,50	38	8,90
25	8,20	19	8,50	48	9,02
35	8,28	18	8,50	7	14,00
50	8,35	41	8,50		

Prøve D

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	2,27
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,30
Sann verdi	11,20	Standardavvik	0,55
Middelverdi	11,10	Relativt standardavvik	4,9%
Median	11,20	Relativ feil	-0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	9,56	50	11,15	19	11,50
37	10,10	41	11,20	18	11,50
47	10,40	27	11,20	17	11,50
23	10,50	3	11,20	46	11,69
25	10,60	26	11,20	43	11,75
38	10,80	31	11,26	48	11,76
32	10,80	8	11,29	20	11,83
35	10,90	42	11,37	7	14,00
36	11,07	9	11,40		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.9. Statistikk - Fluorid

Prøve A

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	23	Variasjonsbredde	0,35
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,01
Sann verdi	1,76	Standardavvik	0,08
Middelverdi	1,77	Relativt standardavvik	4,4%
Median	1,76	Relativ feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

31	1,64	11	1,74	46	1,80
20	1,68	13	1,75	42	1,81
17	1,69	15	1,75	21	1,81
23	1,70	3	1,76	48	1,83
25	1,70	22	1,76	18	1,85
32	1,71	8	1,79	19	1,90
38	1,73	50	1,80	37	1,99
26	1,74	2	1,80		

Prøve B

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	23	Variasjonsbredde	0,29
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,01
Sann verdi	1,25	Standardavvik	0,07
Middelverdi	1,27	Relativt standardavvik	5,7%
Median	1,25	Relativ feil	1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

20	1,18	26	1,24	21	1,26
46	1,20	48	1,24	50	1,30
25	1,20	8	1,25	2	1,31
31	1,20	3	1,25	37	1,35
17	1,20	22	1,25	18	1,38
23	1,22	42	1,25	19	1,40
15	1,23	13	1,25	38	1,47
32	1,23	11	1,25		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.9. Statistikk - Fluorid

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	23	Variasjonsbredde	0,12
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	0,40	Standardavvik	0,03
Middelverdi	0,41	Relativt standardavvik	7,2%
Median	0,40	Relativ feil	2,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	0,36	11	0,40	26	0,42
20	0,36	18	0,40	2	0,43
25	0,38	31	0,40	19	0,44
15	0,39	46	0,40	50	0,45
22	0,39	32	0,41	23	0,46
17	0,39	3	0,42	13	0,48
21	0,40	37	0,42	38	0,63
8	0,40	42	0,42		

Prøve D

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	23	Variasjonsbredde	0,10
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	0,75	Standardavvik	0,03
Middelverdi	0,74	Relativt standardavvik	3,7%
Median	0,75	Relativ feil	-0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

20	0,69	22	0,74	26	0,76
48	0,70	23	0,74	18	0,77
17	0,70	8	0,75	50	0,77
25	0,71	19	0,75	13	0,77
21	0,72	46	0,75	2	0,79
15	0,73	32	0,75	37	0,79
31	0,73	3	0,75	38	0,93
11	0,73	42	0,76		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Totalt organisk karbon

Prøve E

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	3,90
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,69
Sann verdi	7,20	Standardavvik	0,83
Middelverdi	7,24	Relativt standardavvik	11,4%
Median	7,20	Relativ feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

7	5,10	3	7,01	50	7,60
26	6,56	38	7,04	21	7,67
28	6,85	25	7,20	42	7,87
48	6,90	45	7,20	29	8,50
20	6,94	43	7,28	37	9,00
41	7,00	14	7,38		

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	4,10
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,79
Sann verdi	9,50	Standardavvik	0,89
Middelverdi	9,49	Relativt standardavvik	9,3%
Median	9,50	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

7	7,20	41	9,45	25	9,70
48	8,60	38	9,50	42	9,83
26	8,81	43	9,50	21	9,85
20	9,19	45	9,59	37	11,00
50	9,20	3	9,62	29	11,30
28	9,36	14	9,65		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Totalt organisk karbon

Prøve G

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	2,34
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,28
Sann verdi	3,32	Standardavvik	0,53
Middelverdi	3,43	Relativt standardavvik	15,5%
Median	3,32	Relativ feil	3,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	2,60	20	3,32	50	3,76
14	2,90	3	3,32	43	3,87
7	3,10	26	3,34	21	4,94
42	3,15	25	3,50	37	5,40
38	3,21	41	3,59	29	6,70
28	3,22	45	3,65		

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	1,81
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,22
Sann verdi	4,61	Standardavvik	0,47
Middelverdi	4,65	Relativt standardavvik	10,2%
Median	4,61	Relativ feil	0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

7	3,80	20	4,50	43	5,11
26	4,10	38	4,61	42	5,24
14	4,19	41	4,79	21	5,61
28	4,32	25	4,80	37	6,60
48	4,40	50	4,90	29	8,40
3	4,46	45	4,91		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.11. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD/Mn

Prøve E

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	1,58
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,18
Sann verdi	8,95	Standardavvik	0,43
Middelverdi	8,97	Relativt standardavvik	4,8%
Median	8,95	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	8,33	43	8,80	14	9,06
10	8,38	3	8,90	38	9,10
47	8,50	41	8,94	8	9,40
9	8,60	44	8,95	20	9,42
12	8,60	18	8,96	16	9,72
19	8,60	50	9,00	46	9,74
11	8,70	17	9,00	21	9,91
23	8,70	25	9,00	24	18,00

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	3,19
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,67
Sann verdi	11,90	Standardavvik	0,82
Middelverdi	11,98	Relativt standardavvik	6,8%
Median	11,90	Relativ feil	0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

10	10,51	18	11,62	21	12,46
19	10,90	25	11,80	44	12,70
2	10,98	8	11,80	3	12,70
12	11,00	43	11,90	41	12,80
23	11,40	17	12,00	16	13,04
11	11,42	20	12,00	46	13,40
47	11,50	38	12,00	14	13,70
50	11,60	9	12,40	24	25,00

U = Utelatte resultater

Tabell C2.11. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD/Mn

Prøve G

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	2,06
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,13
Sann verdi	3,65	Standardavvik	0,36
Middelverdi	3,66	Relativt standardavvik	9,9%
Median	3,65	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	2,60	23	3,60	50	3,70
43	3,30	14	3,60	38	3,70
2	3,45	19	3,60	46	4,00
9	3,50	41	3,65	17	4,00
47	3,50	11	3,65	12	4,00
20	3,52	10	3,65	8	4,00
16	3,54	18	3,66	21	4,66
3	3,54	25	3,70	24	8,00

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	1,35
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,11
Sann verdi	5,60	Standardavvik	0,33
Middelverdi	5,56	Relativt standardavvik	5,9%
Median	5,60	Relativ feil	-0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

21	4,65	41	5,49	11	5,74
43	5,00	47	5,50	38	5,80
19	5,10	50	5,50	12	5,80
2	5,28	25	5,60	20	5,90
10	5,41	14	5,61	46	5,97
16	5,45	3	5,70	8	6,00
44	5,47	23	5,70	17	6,00
18	5,49	9	5,70	24	25,00

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Fosfat

Prøve E

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	25	Variasjonsbredde	7,3
Antall utelatte resultater	2	Varians	4,2
Sann verdi	41,8	Standardavvik	2,1
Middelverdi	41,3	Relativt standardavvik	5,0%
Median	41,8	Relativ feil	-1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

21	0,043 U	20	41,2	41	42,2
47	26,0 U	14	41,4	7	42,3
42	36,7	11	41,6	38	42,8
27	37,4	43	41,6	25	43,0
19	38,0	45	41,8	49	44,0
5	38,2	50	41,9	44	44,0
48	39,6	40	42,0	23	44,0
46	40,0	3	42,2		
18	40,7	37	42,2		

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	25	Variasjonsbredde	6,8
Antall utelatte resultater	2	Varians	2,9
Sann verdi	27,7	Standardavvik	1,7
Middelverdi	27,5	Relativt standardavvik	6,2%
Median	27,7	Relativ feil	-0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

21	0,029 U	40	27,0	11	28,3
47	19,0 U	37	27,3	43	28,3
42	24,2	50	27,3	45	28,6
27	24,6	20	27,5	14	28,9
19	25,2	41	27,7	49	28,9
5	25,4	38	27,8	46	31,0
48	26,2	44	27,8	23	31,0
7	26,5	25	28,0		
18	26,7	3	28,1		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Fosfat

Prøve G

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	25	Variasjonsbredde	4,8
Antall utelatte resultater	2	Varians	1,4
Sann verdi	7,1	Standardavvik	1,2
Middelverdi	7,2	Relativt standardavvik	16,4%
Median	7,1	Relativ feil	1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

21	0,008 U	5	6,7	20	7,6
7	5,2	50	6,8	3	7,8
44	5,5	40	7,0	49	8,3
25	6,0	38	7,1	14	8,5
27	6,3	46	7,2	19	9,9
42	6,3	11	7,3	23	10,0
43	6,4	45	7,3	47	12,0
48	6,5	41	7,5		
18	6,7	37	7,5		

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	25	Variasjonsbredde	4,8
Antall utelatte resultater	2	Varians	1,2
Sann verdi	12,7	Standardavvik	1,1
Middelverdi	12,9	Relativt standardavvik	8,5%
Median	12,7	Relativ feil	1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

21	0,013 U	50	12,4	20	13,4
42	11,2	46	12,6	49	13,5
27	11,5	11	12,6	41	13,5
37	11,8	48	12,7	38	13,7
5	11,8	25	13,0	14	14,9
7	11,9	19	13,1	47	15,0
40	12,0	44	13,2	23	16,0
18	12,1	45	13,3		
43	12,3	3	13,4		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.13. Statistikk - Totalfosfor

Prøve E

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	7,0
Antall utelatte resultater	2	Varians	3,0
Sann verdi	47,8	Standardavvik	1,7
Middelverdi	48,0	Relativt standardavvik	3,6%
Median	47,8	Relativ feil	0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	0,08 U	44	47,2	20	49,1
17	44,0	41	47,4	15	49,2
46	45,0	10	47,8	38	49,3
7	45,3	3	47,8	18	49,5
50	46,1	49	47,8	27	50,2
45	46,8	47	48,0	14	50,6
5	46,8	48	48,0	43	50,8
25	47,0	2	48,4	23	51,0
42	47,0	9	48,5	36	58,7
11	47,2	40	49,0		

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	9,3
Antall utelatte resultater	2	Varians	2,9
Sann verdi	32,7	Standardavvik	1,7
Middelverdi	32,3	Relativt standardavvik	5,2%
Median	32,7	Relativ feil	-1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	0,06 U	11	32,2	38	33,2
17	27,0	2	32,3	14	33,2
42	30,0	18	32,4	20	33,3
50	30,5	41	32,4	10	33,3
5	30,6	48	32,7	3	33,8
44	30,7	49	32,7	15	33,8
25	31,0	9	32,8	23	34,0
46	31,0	43	32,9	27	36,3
45	31,9	47	33,0	36	38,5
7	32,0	40	33,0		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.13. Statistikk - Totalfosfor

Prøve G

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	8,3
Antall utelatte resultater	2	Varians	2,5
Sann verdi	11,1	Standardavvik	1,6
Middelverdi	11,1	Relativt standardavvik	14,4%
Median	11,1	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	0,05 U	9	10,5	49	11,8
17	5,0 U	38	10,6	36	11,8
44	6,7	15	11,0	23	12,0
50	8,0	47	11,0	42	12,0
27	9,1	48	11,0	20	12,1
11	9,7	46	11,1	3	12,2
43	10,1	14	11,3	40	13,0
5	10,4	2	11,7	10	13,0
45	10,4	18	11,8	25	15,0
41	10,4	7	11,8		

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	6,3
Antall utelatte resultater	2	Varians	2,5
Sann verdi	16,6	Standardavvik	1,6
Middelverdi	16,6	Relativt standardavvik	9,5%
Median	16,6	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	0,04 U	10	16,0	20	16,9
17	11,0 U	48	16,1	40	17,0
50	13,7	45	16,2	18	17,4
25	14,0	49	16,3	3	17,5
44	14,6	43	16,3	7	18,0
46	14,7	38	16,6	36	18,6
27	15,0	2	16,7	23	19,0
11	15,7	9	16,7	42	20,0
5	15,9	15	16,7	47	20,0
41	15,9	14	16,8		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.14. Statistikk - Nitrat

Prøve E

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	53
Antall utelatte resultater	2	Varians	119
Sann verdi	285	Standardavvik	11
Middelverdi	283	Relativt standardavvik	3,9%
Median	285	Relativ feil	-0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

12	0,295 U	18	280	37	290
36	253	46	282	40	290
19	263	3	282	47	290
25	270	41	284	44	291
49	270	7	285	38	292
27	275	43	286	15	294
42	275	50	287	20	295
48	275	10	288	11	306
45	278	2	289	31	346
23	279	14	289		

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	38
Antall utelatte resultater	2	Varians	73
Sann verdi	197	Standardavvik	9
Middelverdi	196	Relativt standardavvik	4,4%
Median	197	Relativ feil	-0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

12	0,200 U	46	194	37	200
36	173	41	195	40	200
19	178	42	196	48	201
25	184	45	196	38	202
49	186	7	197	20	204
27	187	50	198	15	205
43	189	14	199	44	207
23	192	10	199	11	211
3	193	2	200	31	265
18	193	47	200		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.14. Statistikk - Nitrat

Prøve G

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	204
Antall utelatte resultater	2	Varians	2202
Sann verdi	1204	Standardavvik	47
Middelverdi	1208	Relativt standardavvik	3,9%
Median	1204	Relativ feil	0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

12	1,22 U	27	1198	3	1220
44	872 U	7	1199	43	1220
19	1128	18	1200	15	1220
37	1130	40	1200	47	1220
36	1133	50	1203	14	1230
42	1150	48	1204	2	1243
10	1182	38	1207	11	1290
23	1183	20	1211	31	1304
25	1189	45	1211	49	1332
46	1196	41	1213		

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	223
Antall utelatte resultater	2	Varians	2579
Sann verdi	1010	Standardavvik	51
Middelverdi	1012	Relativt standardavvik	5,0%
Median	1010	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

12	0,999 U	45	992	2	1022
19	927	46	993	43	1025
36	932	18	998	25	1029
42	957	44	1002 U	20	1029
37	970	41	1009	15	1050
7	973	10	1010	11	1090
38	975	3	1010	31	1091
23	982	47	1010	14	1104
48	982	50	1010	49	1150
27	984	40	1020		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Totalnitrogen

Prøve E

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	164
Antall utelatte resultater	2	Varians	1822
Sann verdi	428	Standardavvik	43
Middelverdi	418	Relativt standardavvik	10,2%
Median	428	Relativ feil	-2,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	0,1 U	41	405	11	446
21	0,436 U	50	419	43	446
10	327	47	422	45	448
49	333	48	423	38	454
17	342	35	425	46	461
18	377	37	430	20	464
25	378	7	431	44	479
15	384	23	433	27	491
42	386	36	437		
14	397	3	437		

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	163
Antall utelatte resultater	2	Varians	1933
Sann verdi	327	Standardavvik	44
Middelverdi	323	Relativt standardavvik	13,6%
Median	327	Relativ feil	-1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	0,3 U	41	309	23	355
21	0,345 U	7	318	27	357
10	234	35	320	36	357
49	235	48	322	20	357
17	258	47	326	38	373
42	273	50	328	46	374
25	276	43	333	11	389
15	284	3	338	44	397
14	295	45	340		
18	305	37	350		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Totalnitrogen

Prøve G

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	527
Antall utelatte resultater	3	Varians	12158
Sann verdi	1348	Standardavvik	110
Middelverdi	1319	Relativt standardavvik	8,4%
Median	1348	Relativ feil	-2,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	1,3 U	18	1257	38	1366
21	1,346 U	50	1314	43	1370
44	1094	47	1335	45	1380
17	1148	48	1342	3	1380
10	1177	14	1348	35	1407
37	1210	23	1349	27	1504
25	1234	11	1350	15	1575
42	1238	46	1350	36	1621
7	1249	20	1350		
41	1250	49	1360		

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	367
Antall utelatte resultater	3	Varians	5003
Sann verdi	1139	Standardavvik	71
Middelverdi	1132	Relativt standardavvik	6,2%
Median	1139	Relativ feil	-0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

29	0,6 U	46	1100	45	1169
21	1,098 U	50	1108	11	1170
17	971	38	1121	48	1179
7	1057	23	1123	35	1180
25	1058	14	1139	36	1189
37	1070	20	1149	44	1232
18	1073	49	1150	27	1338
42	1076	3	1160	15	1480
47	1081	10	1163		
41	1091	43	1165		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Aluminium

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	42,3
Antall utelatte resultater	1	Varians	94,4
Sann verdi	61,0	Standardavvik	9,7
Middelverdi	60,0	Relativt standardavvik	16,2%
Median	61,0	Relativ feil	-1,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

7	30,0 U	47	58,6	50	62,0
26	36,2	35	58,9	27	63,0
16	42,1	31	59,4	19	64,0
3	48,7	40	61,0	18	67,0
48	49,9	23	61,0	25	71,0
37	53,3	36	61,0	46	72,2
20	57,0	44	61,2	11	74,1
17	57,6	42	61,8	43	78,5

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	45,3
Antall utelatte resultater	1	Varians	79,2
Sann verdi	52,2	Standardavvik	8,9
Middelverdi	53,4	Relativt standardavvik	16,7%
Median	52,0	Relativ feil	2,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

7	20,0 U	31	50,3	36	54,0
26	27,2	47	50,4	19	59,0
48	42,6	17	50,5	18	59,0
20	48,9	16	50,6	46	59,6
37	49,0	27	52,0	40	63,0
42	49,6	35	52,4	25	63,5
44	50,0	50	53,0	11	66,2
3	50,1	23	53,9	43	72,5

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Aluminium

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	90
Antall utelatte resultater	0	Varians	322
Sann verdi	151	Standardavvik	18
Middelverdi	149	Relativt standardavvik	12,0%
Median	151	Relativ feil	-1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

7	100	35	146	36	156
46	126	37	148	23	158
3	126	19	148	27	160
26	127	25	149	40	160
42	135	44	152	18	162
31	143	20	153	11	167
47	144	50	155	43	172
16	145	48	155	17	190

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	81
Antall utelatte resultater	0	Varians	307
Sann verdi	132	Standardavvik	18
Middelverdi	130	Relativt standardavvik	13,4%
Median	132	Relativ feil	-1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

7	90	35	128	36	137
3	101	31	128	40	138
42	109	48	129	23	142
26	109	20	129	18	143
46	118	50	134	19	147
16	118	44	135	11	149
47	125	25	135	43	154
37	127	27	136	17	171

U = Utelatte resultater

Tabell C2.17. Statistikk - Bly

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	4,39
Antall utelatte resultater	1	Varians	1,05
Sann verdi	6,99	Standardavvik	1,02
Middelverdi	6,82	Relativt standardavvik	15,0%
Median	6,99	Relativ feil	-2,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	4,21	36	6,62	31	7,53
45	5,12	41	6,70	25	7,60
46	5,56	47	6,70	42	7,60
34	5,86	50	6,99	3	7,77
49	5,90	20	7,00	17	8,10
38	6,48	27	7,00	35	8,20
37	6,50	40	7,13	7	8,60
48	6,60	23	7,19	26	17,00

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	6,04
Antall utelatte resultater	1	Varians	1,33
Sann verdi	7,60	Standardavvik	1,15
Middelverdi	7,59	Relativt standardavvik	15,2%
Median	7,60	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	4,76	20	7,39	27	8,20
45	5,67	41	7,40	37	8,25
46	6,53	50	7,50	25	8,30
34	6,53	40	7,60	7	8,40
49	7,00	42	7,70	31	8,47
38	7,17	23	7,94	3	8,58
48	7,20	47	7,95	17	10,80
36	7,28	35	8,00	26	18,90

U = Utelatte resultater

Tabell C2.17. Statistikk - Bly

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	1,31
Antall utelatte resultater	6	Varians	0,09
Sann verdi	1,70	Standardavvik	0,30
Middelverdi	1,69	Relativt standardavvik	18,0%
Median	1,70	Relativ feil	-0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

34	<1 U	36	1,66	46	1,90
7	0,70 U	50	1,68	3	2,02
44	0,97	47	1,69	38	2,08
40	1,23	48	1,70	20	2,28
45	1,45	31	1,72	35	2,60
37	1,49	23	1,77	17	3,30
41	1,50	27	1,80	42	3,50
49	1,60	25	1,80	26	9,90

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	2,17
Antall utelatte resultater	6	Varians	0,26
Sann verdi	3,11	Standardavvik	0,51
Middelverdi	3,11	Relativt standardavvik	16,4%
Median	3,11	Relativ feil	0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

34	1,87 U	46	2,98	31	3,50
44	2,07	50	3,01	27	3,50
45	2,11	41	3,05	38	3,52
7	2,70 U	36	3,08	25	3,60
49	2,70	37	3,13	17	3,70
42	2,70 U	48	3,20	35	3,90
40	2,84	47	3,24	3	4,24
20	2,97	23	3,30	26	14,80

U = Utelatte resultater

Tabell C2.18. Statistikk - Jern

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	20,7
Antall utelatte resultater	5	Varians	17,5
Sann verdi	28,8	Standardavvik	4,2
Middelverdi	29,4	Relativt standardavvik	14,2%
Median	29,0	Relativ feil	1,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

18	U	35	27,1	50	31,0
43	<50 U	36	27,2	16	31,0
46	15,8 U	9	28,0	42	31,0
27	21,0	38	28,0	11	31,2
48	23,7	41	28,0	3	32,4
19	25,0	37	28,8	20	33,0
26	26,4 U	31	29,2	45	37,0
47	26,7	7	29,7	25	41,7
23	26,7	5	30,0	12	50,0
40	27,0	15	30,1	29	520,0

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	16,0
Antall utelatte resultater	5	Varians	12,6
Sann verdi	21,5	Standardavvik	3,6
Middelverdi	21,2	Relativt standardavvik	16,7%
Median	21,7	Relativ feil	-1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

43	<50 U	47	20,0	5	23,0
46	10,5 U	37	20,1	7	23,0
27	14,0	36	20,3	45	24,0
15	16,4	25	21,5	9	24,0
20	17,0	31	21,9	16	24,0
23	17,9	50	22,0	3	28,1
48	17,9	42	22,0	19	30,0
38	19,0	40	22,0	12	50,0
41	19,0	11	22,6	26	58,2
35	19,4	18	22,8 U	29	310,0

U = Utelatte resultater

Tabell C2.18. Statistikk - Jern

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	30	Variasjonsbredde	35,0
Antall utelatte resultater	2	Varians	50,9
Sann verdi	116,4	Standardavvik	7,1
Middelverdi	114,8	Relativt standardavvik	6,2%
Median	116,4	Relativ feil	-1,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	88,0	27	113,0	3	119,0
20	103,0	9	115,0	50	119,0
43	109,0	15	115,0	16	119,0
46	109,0	31	116,0	7	119,3
42	110,0	18	116,8	23	121,0
35	111,0	37	118,0	38	122,0
47	112,0	36	118,7	11	123,0
26	112,0	5	119,0	45	123,0
19	112,0	40	119,0	12	150,0
25	113,0	41	119,0	29	720,0

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	30	Variasjonsbredde	49,1
Antall utelatte resultater	2	Varians	88,6
Sann verdi	102,5	Standardavvik	9,4
Middelverdi	99,9	Relativt standardavvik	9,4%
Median	102,5	Relativ feil	-2,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	74,6	37	100,0	9	104,0
3	83,5	25	101,0	7	104,3
20	86,0	36	101,8	50	105,0
46	87,2	31	102,0	19	105,0
42	90,0	5	103,0	43	106,0
47	94,8	38	103,0	23	107,0
35	97,0	45	103,0	16	113,0
27	97,0	15	103,0	18	123,7
26	97,9	41	103,0	12	130,0
40	98,0	11	103,0	29	1870,0

U = Utelatte resultater

Tabell C2.19. Statistikk - Kadmium

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	1,08
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,07
Sann verdi	5,43	Standardavvik	0,27
Middelverdi	5,46	Relativt standardavvik	4,9%
Median	5,43	Relativ feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	4,92	3	5,42	49	5,60
40	5,10	38	5,42	37	5,65
48	5,13	36	5,43	35	5,90
31	5,13	45	5,44	41	5,95
50	5,38	23	5,47	27	6,00
26	5,40	46	5,51	17	7,28
42	5,40	47	5,51		
20	5,40	25	5,58		

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	1,15
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,11
Sann verdi	6,10	Standardavvik	0,33
Middelverdi	6,06	Relativt standardavvik	5,5%
Median	6,10	Relativ feil	-0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

50	5,58	23	6,01	47	6,28
49	5,60	25	6,08	41	6,45
31	5,64	27	6,10	35	6,50
40	5,67	20	6,11	38	6,51
44	5,68	37	6,14	48	6,73
3	5,81	42	6,20	17	9,35
46	5,82	36	6,21		
26	5,90	45	6,27		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.19. Statistikk - Kadmium

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhhet: µg/l

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	0,50
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,02
Sann verdi	1,23	Standardavvik	0,12
Middelverdi	1,25	Relativt standardavvik	9,9%
Median	1,23	Relativ feil	1,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

17	1,07	44	1,22	37	1,30
38	1,10	47	1,22	26	1,30
49	1,10	31	1,22	20	1,36
40	1,15	36	1,24	48	1,44
23	1,18	42	1,24	35	1,50
50	1,18	3	1,25	46	1,57
27	1,20	45	1,25		
41	1,20	25	1,27		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhhet: µg/l

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	0,80
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,04
Sann verdi	2,44	Standardavvik	0,19
Middelverdi	2,45	Relativt standardavvik	7,9%
Median	2,44	Relativ feil	0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

49	2,10	45	2,42	26	2,50
17	2,21	44	2,43	20	2,50
50	2,23	42	2,43	37	2,55
40	2,26	3	2,45	48	2,67
27	2,30	41	2,45	35	2,90
23	2,33	38	2,48	46	2,90
47	2,41	25	2,48		
31	2,41	36	2,49		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.20. Statistikk - Kobber

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	3,22
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,57
Sann verdi	7,78	Standardavvik	0,75
Middelverdi	7,73	Relativt standardavvik	9,8%
Median	7,78	Relativ feil	-0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

9	<30 U	23	7,48	47	7,96
27	5,90 U	40	7,50	31	8,02
34	6,48	50	7,58	48	8,10
49	6,50	41	7,70	36	8,12
20	6,76	45	7,78	3	8,24
38	6,80	7	7,82	26	8,60
25	7,40	44	7,85	37	8,67
46	7,40	42	7,90	35	9,70

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	2,60
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,45
Sann verdi	4,28	Standardavvik	0,67
Middelverdi	4,03	Relativt standardavvik	16,7%
Median	4,28	Relativ feil	-5,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

9	<30 U	25	3,60	26	4,40
27	1,90 U	42	3,70	37	4,44
38	3,00	41	3,80	31	4,58
49	3,00	50	3,88	7	4,63
34	3,12	47	4,28	20	4,69
40	3,30	36	4,29	3	4,71
23	3,42	45	4,30	35	5,60
46	3,60	44	4,37	48	9,60

U = Utelatte resultater

Tabell C2.20. Statistikk - Kobber

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	17,5
Antall utelatte resultater	0	Varians	19,3
Sann verdi	49,5	Standardavvik	4,4
Middelverdi	49,0	Relativt standardavvik	9,0%
Median	49,5	Relativ feil	-1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	41,1	50	48,6	45	51,4
38	41,4	25	48,9	46	51,4
20	41,6	40	49,0	11	52,0
3	42,5	47	49,2	26	52,9
9	43,0	37	49,8	36	53,1
34	45,5	18	50,0	35	54,1
44	46,7	31	50,4	23	54,2
27	48,0	42	50,7	49	58,6
7	48,6	41	51,3		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	12,8
Antall utelatte resultater	0	Varians	10,2
Sann verdi	42,0	Standardavvik	3,2
Middelverdi	42,0	Relativt standardavvik	7,6%
Median	42,0	Relativ feil	0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	34,4	37	41,7	48	44,5
38	35,2	7	41,7	46	44,7
9	38,0	45	41,8	26	44,9
34	38,1	25	42,0	23	45,1
44	39,1	40	42,0	42	45,3
27	40,0	18	42,0	36	45,4
20	40,1	41	42,7	11	46,0
47	41,5	31	43,3	35	47,2
50	41,7	49	44,2		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.21. Statistikk - Mangan

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	14,0
Antall utelatte resultater	0	Varians	10,3
Sann verdi	27,0	Standardavvik	3,2
Middelverdi	28,0	Relativt standardavvik	11,5%
Median	27,0	Relativ feil	3,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	22,0	47	26,6	41	28,5
7	24,4	45	26,9	35	28,7
27	25,0	3	27,0	50	29,0
49	25,8	23	27,0	42	29,0
48	25,8	20	27,0	36	29,8
5	26,0	25	27,3	43	31,7
46	26,3	31	27,4	19	35,0
11	26,3	37	27,7	38	35,0
15	26,4	26	27,8	9	36,0

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	12,0
Antall utelatte resultater	0	Varians	8,4
Sann verdi	21,5	Standardavvik	2,9
Middelverdi	22,1	Relativt standardavvik	13,1%
Median	21,5	Relativ feil	2,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

20	18,0	11	20,9	36	22,6
7	18,6	47	21,1	46	22,8
5	19,0	37	21,2	41	23,0
40	19,0	25	21,4	50	23,0
3	19,8	15	21,5	42	23,3
27	20,0	31	21,6	9	25,0
45	20,5	26	21,9	43	25,4
48	20,6	49	22,5	19	30,0
23	20,7	35	22,6	38	30,0

U = Utelatte resultater

Tabell C2.21. Statistikk - Mangan

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	24,8
Antall utelatte resultater	2	Varians	31,0
Sann verdi	92,2	Standardavvik	5,6
Middelverdi	92,6	Relativt standardavvik	6,0%
Median	92,2	Relativ feil	0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	73,9 U	37	90,7	41	97,0
7	79,2	18	91,0	38	97,0
40	85,0	26	91,6	46	98,0
27	86,0	5	92,0	50	98,0
42	86,0	31	92,4	36	98,2
19	87,0	48	93,7	20	99,0
49	87,9	15	94,5	23	99,5
47	89,2	35	94,7	43	104,0
45	89,9	11	95,2 U		
25	90,7	9	96,0		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	21,5
Antall utelatte resultater	2	Varians	20,1
Sann verdi	80,6	Standardavvik	4,5
Middelverdi	81,1	Relativt standardavvik	5,5%
Median	80,6	Relativ feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

3	60,1 U	40	80,0	41	84,5
7	70,1	9	80,0	38	85,0
27	76,0	5	80,0	36	85,6
18	76,0	48	80,4	50	86,0
47	76,5	23	80,8	15	86,8
45	77,0	19	81,0	20	88,0
37	78,0	31	81,0	43	91,6
25	78,8	49	81,7	11	209,7
42	79,0	46	82,0		
26	79,3	35	82,9		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.22. Statistikk - Sink

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	21	Variasjonsbredde	5,60
Antall utelatte resultater	6	Varians	2,30
Sann verdi	9,82	Standardavvik	1,52
Middelverdi	9,62	Relativt standardavvik	15,8%
Median	9,82	Relativ feil	-2,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

9	<20 U	20	9,00	49	10,60
34	<20 U	46	9,00	50	10,90
45	<10 U	47	9,33	40	11,00
42	6,00	38	9,40	37	11,40
35	7,60 U	3	9,82	25	11,60
31	7,76	36	10,05	26	15,00
23	8,09	27	10,40	48	17,00

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	21	Variasjonsbredde	2,40
Antall utelatte resultater	6	Varians	0,47
Sann verdi	3,80	Standardavvik	0,69
Middelverdi	3,86	Relativt standardavvik	17,8%
Median	3,80	Relativ feil	1,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

34	<20 U	49	3,30	40	4,50
9	<20 U	3	3,33	27	4,50
45	<10 U	38	3,60	25	4,60
35	<4 U	36	3,80	50	4,65
31	2,77	42	3,80	37	5,17
20	3,00	23	3,80	26	9,30
46	3,30	47	3,82	48	10,00

U = Utelatte resultater

Tabell C2.22. Statistikk - Sink

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	18,0
Antall utelatte resultater	0	Varians	19,1
Sann verdi	73,5	Standardavvik	4,4
Middelverdi	74,1	Relativt standardavvik	5,9%
Median	73,5	Relativ feil	0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

34	65,0	3	72,7	37	77,4
45	68,0	47	72,9	18	78,0
50	69,9	49	73,0	42	79,0
27	70,0	35	74,0	25	79,4
38	70,4	31	74,7	36	80,2
9	71,0	46	75,0	48	83,0
26	71,3	23	75,7		
20	72,0	40	77,0		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: µg/l

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	21,5
Antall utelatte resultater	0	Varians	24,8
Sann verdi	62,9	Standardavvik	5,0
Middelverdi	62,4	Relativt standardavvik	8,0%
Median	62,9	Relativ feil	-0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

38	52,5	47	61,5	37	64,3
34	55,0	35	62,3	40	66,0
45	56,0	31	62,8	36	67,1
3	57,0	49	62,9	25	67,1
26	59,0	9	63,0	48	71,0
27	60,0	46	63,0	42	74,0
50	60,4	23	63,6		
20	61,0	18	64,0		

U = Utelatte resultater