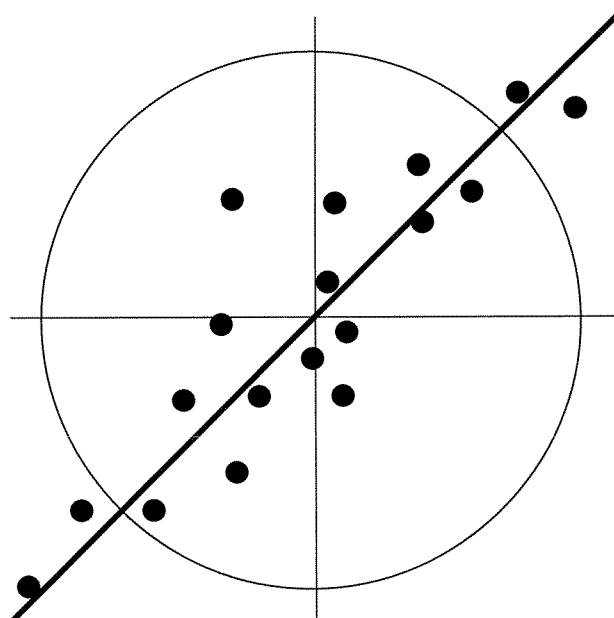


O-89014

Ringtester - Industriavløpsvann

Ringtest 9308



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.:	Undemr.:
O-89014	
Løpenr.:	Begr. distrib.:
2965	

Hovedkontor	Sørlandsavdelingen	Østlandsavdelingen	Vestlandsavdelingen	Akvaplan-NIVA A/S
Postboks 69, Korsvoll	Televeien 1	Rute 866	Thormøhlensgt 55	Søndre Tollbugate 3
0808 Oslo 8	4890 Grimstad	2312 Ottestad	5008 Bergen	9000 Tromsø
Telefon (47) 22 18 51 00	Telefon (47 41) 43 033	Telefon (47 65) 76 752	Telefon (47 5) 32 56 40	Telefon (47 83) 85 280
Telefax (47) 22 18 52 00	Telefax (47 41) 44 513	Telefax (47 65) 76 653	Telefax (47 5) 32 88 33	Telefax (47 83) 80 509

Rapportens tittel: RINGTESTER - INDUSTRIAVLØPSVANN Ringtest 9308	Dato: 10.12.93	Trykket: NIVA 1993
Forfatter(e): Dahl, Ingvar	Faggruppe: 31	Geografisk område:
	Antall sider: 105	Opplag: 180

Oppdragsgiver: NIVA	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
-------------------------------	----------------------------------

Ekstrakt:

Ved en ringtest i juni 1993 bestemte 118 laboratorier pH, suspendert stoff (tørrstoff, gløderest), sum organisk stoff (kjemisk og biokjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon), totalfosfor, totalnitrogen og åtte tungmetaller i syntetiske vannprøver. Med utgangspunkt i SFTs kontroll av industriutslipp ble 83 % av resultatene vurdert som akseptable. En så høy andel har forekommet bare én gang tidligere ved ringtestene. Best resultater ble oppnådd for totalt organisk karbon og metallene. Manometrisk bestemmelse av biokjemisk oksygenforbruk ga størst problemer.

4 emneord, norske

1. Ringtest
2. Industriavløpsvann
3. Kvalitetssikring
4. Kvalitetskontroll

4 emneord, engelske

1. Audit
2. Industrial effluent
3. Quality assurance
4. Quality control

Prosjektleder


.....
Ingvar Dahl

For administrasjonen


.....
Rainer Lichtenthaler

ISBN82-577-2397-5

Norsk institutt for vannforskning

O-89014

RINGTESTER - INDUSTRIKONTROLL

RINGTEST 9308

Oslo, 10. desember 1993

Prosjektleder: Ingvar Dahl

Medarbeidere: Harry Efraimsen
Gunnar Severinsen

For administrasjonen: Rainer Lichtenthaler

INNHold

	Side
1. SAMMENDRAG.....	4
2. BAKGRUNN.....	5
3. ORGANISERING	5
4. EVALUERING	6
5. RESULTATER.....	8
5.1. pH.....	8
5.2. Suspendert stoff.....	8
5.3. Kjemisk oksygenforbruk	8
5.4. Biokjemisk oksygenforbruk.....	9
5.5. Totalt organisk karbon.....	9
5.6. Totalfosfor.....	9
5.7. Totalnitrogen.....	10
5.8. Metaller	10
6. HENVISNINGER	46
TILLEGG	47
A. Youdens metode.....	48
B. Gjennomføring.....	49
C. Datamateriale.....	56

TABELLER

1. Akseptansegrenser og evaluering	7
2. Statistisk sammendrag	11
B1. Deltagernes analysemetoder	49
B2. Vannprøver og referansematerialer.....	51
B3. Oppgitte maksimalkonsentrasjoner	52
B4. Beregnede verdier, medianverdier og kontrollresultater	52
C1. Deltagernes analyseresultater	56
C2. Statistikk - analysevariabler	64

FIGURER

1-32. Youdendiagrammer	14
------------------------------	----

1. SAMMENDRAG

I kontrollen med industriutslipp har Statens forurensningstilsyn (SFT) pålagt en rekke bedrifter rapporteringsplikt. For å sikre kvaliteten av de kjemiske analysedata som inngår i bedriftenes egenrapportering, krever SFT at analysene skal utføres ved et laboratorium som deltar løpende i ringtester. Ringtestene organiseres av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) og finansieres gjennom en deltageravgift.

Ringtestene dekker de vanligste analyser i SFTs kontrollprogrammer for industri med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrstoff, gløderest), kjemisk oksygenforbruk, biokjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon, totalfosfor og totalnitrogen, samt metallene bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink. Det blir analysert stabile, syntetiske vannprøver med kjente mengder av stoffene. Hvert prøvesett består av fire prøver, gruppert parvis i to konsentrasjonsnivåer.

Denne åttende ringtesten, betegnet 9308, ble gjennomført i juni 1993. Det ble mottatt resultater fra samtlige av de 118 deltagende laboratorier. En foreløpig oversikt over stoffkonsentrasjonene i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert i begynnelsen av august, slik at deltagerne kunne komme i gang med eventuell feilsøking snarest.

Hovedtyngden av analysene ble utført i henhold til Norsk Standard eller ved bruk av likeverdige (instrumentelle, automatiserte) metoder. Enkelte laboratorier benyttet eldre utgaver av standardene, som ikke lenger er gyldige.

Under evaluering av resultatene ble sann verdi som hovedregel satt lik beregnet konsentrasjon i prøven. Akseptansegrensene varierte fra ± 10 til ± 25 % av midlere sann verdi for de to prøver som danner et par. For hver analysevariabel ble grensen fastlagt på grunnlag av det aktuelle konsentrasjonsnivå i prøvene og analysens vanskelighetsgrad.

Totalt ble 83 % av resultatene ved ringtest 9308 bedømt som akseptable. En så høy andel er bare oppnådd én gang tidligere ved disse ringtestene. Bestemmelse av metaller, bortsett fra jern og krom, ga størst fremgang. Likeledes viste totalt organisk karbon meget gode resultater. Som ved de fleste tidligere ringtester førte manometrisk bestemmelse av biokjemisk oksygenforbruk (NS 4758) til svake resultater, vesentlig fordi retningslinjene i standarden ikke ble fulgt.

Også denne ringtesten var dominert av systematiske feil. For å lokalisere årsaken bør laboratoriene i hvert enkelt tilfelle undersøke om avviket er konstant eller avhengig av konsentrasjonen (Tillegg A). Sviktende kalibrering av instrumenter ser ut til å være den vanligste feilkilde.

Det er fortsatt tendens til at deltagerne gjør "repriser" på sine gamle feil. Det illustrerer at ringtestdeltagelse er bortkastet hvis ikke resultatene følges opp. Løpende kvalitetskontroll i laboratoriet [NIVA 1986] er nødvendig for å kunne vurdere egne metoder og rutiner. Det må gjennomføres kvalitetssikring av alle ledd i analysearbeidet.

2. BAKGRUNN

I kontrollen med industriutslipp har Statens forurensningstilsyn (SFT) pålagt en rekke bedrifter rapporteringsplikt. For utslipp til vann kan en slik egenrapportering blant annet omfatte resultater av vannanalyser.

SFT ønsker å sikre kvaliteten av rapporterte data og krever derfor at analysene foretas ved et laboratorium som deltar løpende i ringtester arrangert av Norsk institutt for vannforskning (NIVA). Det betyr at enten bedriftene selv eller eksterne laboratorier som påtar seg å utføre analysene må være tilsluttet ringtestopplegget. Den første ringtesten ble holdt sommeren 1989 og er senere videreført med to ringtester i året.

Ringtestene er åpne for alle interesserte og finansieres i sin helhet av de deltagende laboratorier. Deltageravgiften er for tiden kr. 3.000 pr. ringtest, uavhengig av hvilke eller hvor mange analyser deltagerne velger å utføre.

3. ORGANISERING

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

Ringtestene omfatter de vanligste analysevariabler i SFTs kontrollprogrammer for bedrifter med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrestoff, gløderest), sum organisk stoff (kjemisk oksygenforbruk, biokjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon), totalfosfor og totalnitrogen, samt tungmetallene bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink.

Av praktiske grunner er ringtestene basert på analyse av syntetiske vannprøver. Det kreves i utgangspunktet at laboratoriene følger analysemetoder gitt i Norsk Standard (NS). Alternativt kan automatiserte varianter av standardmetodene eller avanserte instrumentelle teknikker benyttes.

Denne åttende ringtesten, betegnet 9308, ble arrangert i juni 1993 med 118 deltagere. En sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert 5. august 1993, slik at laboratorier med store avvik kunne komme i gang med nødvendig feilsøking snarest.

Den praktiske gjennomføring av ringtesten er omtalt i *Tillegg B*.

Deltagernes resultater og statistiske data er samlet i *Tillegg C*.

4. EVALUERING

Før en analyse settes igang er det vesentlig å ha klart for seg hva resultatene skal benyttes til. Det er grunnlaget for å stille nødvendige krav til nøyaktighet og presisjon ved analysen. Bedømmelsen av resultatene kan skje ut fra absolutte nøyaktighetskrav eller ved bruk av statistiske kriterier, ofte relatert til standardavviket ved analysen.

Formålet med ringtestene er å sikre kvaliteten av analysedata som inngår i bedriftenes egenrapportering til SFT. Ettersom ringtestene bygger på analyse av stabile, syntetiske vannprøver med kjente stoffkonsentrasjoner, er det funnet hensiktsmessig å fastsette absolutte krav til resultatene. Disse vil variere med analysevariabel, konsentrasjon og de aktuelle prøver.

Under evaluering av resultatene ble "sann" verdi gjennomgående satt lik beregnet konsentrasjon i prøven. Medianen av deltageres resultater ble fastlagt som sann verdi for pH og totalfosfor. Middelerdien av NIVAs kontrollresultater ble regnet som sann verdi for gløderest av suspendert stoff. Beregnede konsentrasjoner, kontrollverdier og deltageres medianverdier er gjengitt i tabell B4.

Grunnlaget for å beregne akseptansegrensen er gjennomsnittet av sann verdi for de to prøver som danner et par. For prøvepar i "høyt", henholdsvis "lavt", konsentrasjonsnivå settes grensen i utgangspunktet til ± 10 og ± 15 % av middelerdien. I tilfeller hvor analysen har høy vanskelighetsgrad eller stoffkonsentrasjonene er særlig lave blir grensene oppjustert. Ved ringtest 9308 gjaldt dette suspendert stoff, kjemisk og biokjemisk oksygenforbruk, totalnitrogen og flere metaller. For totalt organisk karbon, totalfosfor, jern, kobber og mangan var akseptansegrensen ± 10 %, uavhengig av konsentrasjonen. Som grense for pH ble valgt $\pm 0,20$ og $\pm 0,25$ enhet for henholdsvis prøvepar AB og CD. Akseptansegrensene er oppført i tabell 1.

En sirkel med akseptansegrensen som radius er lagt inn i figur 1-32. Resultater som faller innenfor sirkelen regnes som akseptable. Antall resultatpar totalt og andelen akseptable par er oppført i tabell 1. Tabellen gjengir også prosentvis akseptable resultater ved ringtest 9308 sammen med tilsvarende tall for forrige ringtest (9207) og middeltallet ved tre foregående ringtester, arrangert i perioden 1991-92. Hovedtyngden av analysene ble utført i henhold til Norsk Standard eller med likeverdige metoder (tabell B1). Enkelte deltagere benyttet eldre utgaver av standardene, som ikke lenger er gyldige.

Totalt ble 83 % av resultatene ved ringtest 9308 bedømt som akseptable. En så høy andel er bare oppnådd én gang tidligere. Bestemmelse av metallene – bortsett fra jern og krom – ga størst fremgang. Likeledes viste totalt organisk karbon meget gode resultater. Som ved de fleste tidligere ringtester førte manometrisk bestemmelse av biokjemisk oksygenforbruk (NS 4758) til svake resultater, vesentlig fordi retningslinjene i standarden ikke ble fulgt.

Også denne ringtesten var dominert av systematiske feil. For å lokalisere årsaken bør laboratoriene i hvert enkelt tilfelle undersøke om avviket er konstant eller avhengig av konsentrasjonen (Tillegg A). Sviktende kalibrering av instrumenter ser ut til å være den vanligste feilkilde. Det er fortsatt tendens til at deltagerne gjør "reprises" på sine gamle feil. Det illustrerer at ringtestdeltagelse er bortkastet hvis ikke resultatene følges opp. Løpende kvalitetskontroll i laboratoriet [NIVA 1986] er nødvendig for å kunne vurdere egne metoder og rutiner. Det må gjennomføres kvalitetssikring av alle ledd i analysearbeidet.

Tabell 1. Akseptansegrenser* og evaluering

Anal.variabel og enhet	Prøve- par	Sann verdi		Aksept.- grense, %	Resultatpar		% akseptable res., ringtest		
		Pr. 1	Pr. 2		I alt	Aksept.	9308	9207	9104-9206
pH	AB	4,93	5,15	0,20 pH	109	99	91	90	91
	CD	8,56	8,56	0,25 pH	109	100			
Susp. stoff, tørstoff, mg/l	AB	138	157	15	91	68	81	83	83
	CD	380	342	10	90	78			
Susp. stoff, gløderest, mg/l	AB	60	69	20	63	40	71	71	74
	CD	165	147	15	63	49			
Kjemisk oks.- forbruk, mg/l O	EF	114	123	20	71	58	81	79	79
	GH	782	820	10	71	57			
Biokjem. oks.- forbruk, mg/l O	EF	74	79	25	27	20	63	72	61
	GH	528	559	15	27	14			
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	44,5	48,2	10	26	24	89	82	82
	GH	308	323	10	27	23			
Totalfosfor, mg/l P	EF	0,731	0,909	10	53	40	76	73	74
	GH	3,92	3,69	10	54	41			
Totalnitrogen, mg/l N	EF	4,85	6,06	15	36	27	74	66	73
	GH	25,8	24,3	15	36	26			
Bly, mg/l Pb	IJ	0,240	0,210	20	47	35	81	83	84
	KL	0,540	0,480	15	47	41			
Jern, mg/l Fe	IJ	0,960	0,840	10	60	42	72	77	73
	KL	2,16	1,92	10	60	44			
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,152	0,136	15	49	43	87	84	84
	KL	0,048	0,056	20	49	42			
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,800	0,700	10	53	50	93	93	93
	KL	1,80	1,60	10	53	49			
Krom, mg/l Cr	IJ	1,14	1,02	15	51	42	79	75	80
	KL	0,360	0,420	20	51	39			
Mangan, mg/l Mn	IJ	0,675	0,810	10	53	45	89	81	83
	KL	2,43	2,70	10	53	49			
Nikkel, mg/l Ni	IJ	0,225	0,270	20	50	46	92	91	83
	KL	0,810	0,900	15	50	46			
Sink, mg/l Zn	IJ	0,350	0,420	15	52	48	91	90	87
	KL	1,26	1,40	10	52	47			
Totalt					1783	1472	83	81	81

* Akseptansegrensene (\pm av midlere sann verdi for de to prøver i paret) gjelder ringtest 9308

5. RESULTATER

Resultater for samtlige analysevariabler og prøvepar er illustrert i figur 1-32. Hvert enkelt laboratoriums verdier gjengis som et punkt, merket med det tilhørende identitetsnummer. Verdier utenfor det dobbelte av feilgrensene vil stort sett ikke komme med i diagrammene. Noen deltagere med store avvik er omtalt under kommentarene til de respektive analyser. Et statistisk sammendrag, gruppert etter analysemetode, finnes i tabell 2. En oversikt over metoder som ble brukt ved ringtesten er gitt i tabell B1. Deltagernes resultater er oppført i tabell C1. Statistisk materiale for hver variabel er samlet i tabell C2.

5.1. pH

Alle deltagerne unntatt én oppga at pH-målingene ble utført i henhold til NS 4720, 2. utg. Resultatene er presentert i figur 1-2. Enkelte laboratorier fikk systematisk avvikende verdier for ett prøvepar, men akseptable for det annet. Forskjellen i pH mellom de to parene var ca. 3½ enhet. I slike tilfeller er det viktig at instrumentet blir kalibrert mot to bufre – som omtalt under pkt. 6 i standarden – for å kunne dekke hele måleområdet med tilfredsstillende nøyaktighet.

5.2. Suspendert stoff

Med to unntak oppga deltagerne at de benyttet Norsk Standard ved bestemmelse av suspendert stoff. Imidlertid brukte åtte laboratorier Büchnertrakt under filtreringen, i motsetning til filteroppsats som er foreskrevet i standarden. Resultatene er presentert i figur 3-4 (tørrstoff) og figur 5-6 (gløderest).

Samlet oppnådde deltagerne god nøyaktighet og presisjon ved bestemmelse av tørrstoff i prøvepar CD. Hele 87 % av resultatene var akseptable. For prøvepar AB viste verdiene betydelig større spredning, antagelig som følge av mangelfull homogenisering av prøvene ved flere laboratorier. Laboratorium 81, som har levert resultater preget av tilfeldige feil ved de tre siste ringtestene, må gå nøye gjennom analysemetoden og egne arbeidsrutiner.

Resultatene ved bestemmelse av gløderest fulgte samme mønster som for tørrstoff, dvs. med størst spredning for prøvepar AB. Laboratorium 41 fikk systematisk høye verdier for tørrstoff/gløderest både ved denne og forrige ringtest. Prøvene med høyest innhold av suspendert materiale avvek mest. Årsaken kan være utilstrekkelig tørking og gløding ved at prøveuttak og dermed frafiltrert mengde stoff var for stort. Rent generelt gjelder at prøveløst volumet – om mulig – bør velges slik at vekten av tørrstoff på filteret blir minst 5 mg, *samtidig som* filtreringstiden ikke overstiger 1 min. (NS 4733, pkt. 7.1).

5.3. Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}

Ved bestemmelse av kjemisk oksygenforbruk fulgte 37 av deltagerne NS 4748, 2. utg., mens 28 brukte forenklete metoder, her kalt rørmeter. Sistnevnte bygger på oksidasjon av prøvene i forhåndspreparerte rør (ampuller) og fotometrisk måling av oksygenforbruket. Det er uakseptabelt at seks laboratorier fortsatt bruker en foreldet versjon av Norsk Standard. Resultatene er illustrert i figur 7-8.

For prøvepar EF var resultatene som helhet brukbare, men med systematisk avvikende verdier ved en rekke laboratorier. Hovedtyngden av resultatene for prøvepar GH lå i underkant av de beregnede verdier. Forklaringen kan være at mange laboratorier analyserte prøvene uforynnnet. Ifølge NS 4748 skal prøvene fortynges dersom COD_{Cr} -verdien overstiger 700 mg/l.

5.4. Biokjemisk oksygenforbruk, BOD_7

Blant 28 deltagere som bestemte biokjemisk oksygenforbruk anvendte 11 fortynningsmetoden, hvorav 10 i prinsippet fulgte NS 4749. Halvparten av disse målte oksygen med elektrode istedenfor å foreta iodometrisk titrering. De resterende 17 laboratorier brukte manometrisk metode, NS 4758. Resultatene er presentert i figur 9-10.

Analysert utført i henhold til NS 4749 ga 80 % akseptable resultater. Tre laboratorier hadde avvik for ett eller begge prøvepar. Laboratorium 79, som benyttet en udokumentert fortynningsmetode, fikk altfor høye verdier. Det skyldes åpenbart feil valg av fortykning.

Manometrisk bestemmelse etter NS 4758 viste kvalitetsmessig tilbakegang sammenlignet med forrige ringtest. For prøvepar EF var 69 % av resultatene akseptable, mot bare 44 % for prøvepar GH. Årsaken til dårlig nøyaktighet og presisjon i siste tilfelle er stort sett en kombinasjon av utilstrekkelig fortykning og lavt prøvevolum. Ringtestdeltagerne er tidligere informert om at innholdet av organisk stoff i prøveløsningen bør fortynges til ca. 100 mg/l BOD , anslått på grunnlag av oppgitte maksimalkonsentrasjoner for COD_{Cr} . Ved konsentrasjoner over 200-300 mg/l BOD hemmes mikroorganismene.

Bortsett fra tre deltagere som fulgte NS 4758 oppga alle tilfredsstillende kontrollverdier for analyse av en glukose/glutaminsyre-løsning. Tre andre laboratorier rapporterte ikke resultater av kontrollanalyser og bør snarest gjennomføre slike.

5.5. Totalt organisk karbon

Hele 23 av 27 deltagere bestemte totalt organisk karbon med Astro karbonanalysator (modell 1850 eller 2001), som bygger på kombinert våt- og fotokjemisk oksidasjon av prøven. Resten av deltagerne benyttet instrumenter fra Shimadzu eller Dohrmann, basert på katalytisk forbrenning ved 680 °C. Fem laboratorier oppga ikke hvilken analysemetode som ble brukt, de øvrige fulgte NS-ISO 8245. Resultatene er fremstilt i figur 11-12.

Både nøyaktighet og presisjon var meget god ved analysen. Andelen akseptable resultater, 89 %, er den nest høyeste som er oppnådd ved ringtestene. Tre laboratorier hadde grove systematiske avvik for ett av prøveparene, sannsynligvis som følge av kalibreringsfeil.

5.6. Totalfosfor

Alle deltagere unntatt fire oppsluttet prøvene med peroksoedisulfat i sur oppløsning etter NS 4725 før selve fosforbestemmelsen. Denne ble i de fleste tilfeller utført manuelt ifølge standarden, alternativt med bruk av autoanalysator eller FIA. To laboratorier anvendte plasmateknikk (ICP/AES), mens to benyttet forenklet fotometrisk analyse.

Resultatene fremgår av figur 13-14 og lå – som ved tidligere ringtester – på et akseptabelt nivå. Helhetsinntrykket skjemmes av store feil ved en del laboratorier. Flesteparten av disse hadde systematiske avvik for begge prøvepar og bør særlig kontrollere kalibreringen.

5.7. Totalnitrogen

Før bestemmelse av totalnitrogen ble prøvene oppsluttet med peroksoedisulfat i alkalisk miljø ifølge NS 4743. Seks laboratorier fullførte analysen manuelt i henhold til standarden, hvorav to benyttet 2. utgave, som ble utgitt i april 1993. Hovedtyngden av deltagerne brukte autoanalysator eller FIA ved det fotometriske sluttrinnet.

Resultatene, som er vist i figur 15-16, er preget av grove feil ved enkeltlaboratorier, hovedsakelig av systematisk art. Laboratorium 23 har fått avvikende verdier ved de to siste ringtestene og anbefales å benytte Norsk Standard fremfor ionkromatografi ved sluttbestemmelsen. Enkle, fotometriske målemetoder – anvendt av laboratorium 47 og 88 ved denne ringtesten – anses uegnet til kontrollanalyser av avløpsvann.

5.8. Metaller

Atomabsorpsjon i flamme etter Norsk Standard (NS 4770-serien) var den dominerende analysemetode for metallene. Teknikker basert på plasmaeksitert atomemisjon (ICP/AES) ble benyttet av ni deltagere.

Bestemmelse av bly (figur 17-18) ga dårlig presisjon for prøvepar IJ ved noen laboratorier, antagelig fordi konsentrasjonene var lave i forhold til deteksjonsgrensen. Resultatene for kadmium (figur 21-22), kobber (figur 23-24), mangan (figur 27-28), nikkel (figur 29-30) og sink (figur 31-32) var som helhet svært tilfredsstillende, selv om det forekom avvik hos enkeltlaboratorier.

For jern (figur 19-20) og krom (figur 25-26) var resultatene preget av systematiske feil. Deltagere som bestemte jern med atomabsorpsjon hadde overvekt av høye verdier, mens fotometri (NS 4741) ga altfor lave resultater hos tre av seks laboratorier. Som ved flere tidligere ringtester fikk laboratorium 36 sterkt avvikende verdier for begge metaller.

Ved atomabsorpsjonsanalyse er det viktig å optimalisere flammebetingelsene, spesielt for elementer som jern og krom. Ved krombestemmelsen hadde syv laboratorier et avvik for ett eller begge prøvepar som oversteg det dobbelte av feilgrensen. Samtlige benyttet luft/acetylen-flamme (NS 4777) og anbefales å forsøke lystgass som alternativ oksidasjonsgass. Av de seks deltagerne som anvendte udokumenterte atomabsorpsjonsmetoder fikk laboratorium 81 og 118 uakseptable resultater for flesteparten av elementene og bør snarest gå over til Norsk Standard.

Kvaliteten av metallbestemmelsene ligger på et meget høyt nivå ved ringtestene med over 85 % akseptable resultater denne gang. Korrekt kalibrering spiller en avgjørende rolle ved bruk av multielementteknikker som ICP/AES. Kalibreringssvikt er sannsynligvis grunnen til at laboratorium 35 rapporterte systematisk lave verdier for alle åtte metaller.

Tabell 2. Statistisk sammendrag

Analysevariable og metoder	Pr.-par	Sann verdi		Ant. lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv.		Relativ feil	
		Pr. 1	Pr. 2	I alt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr.1	Pr. 2		
pH	AB	4.93	5.15	109	3	4.93	5.15	4.92	0.06	5.13	0.06	1.3	1.3	-0.3	-0.3
NS 4720, 2. utg.				108	3	4.93	5.15	4.92	0.06	5.14	0.06	1.3	1.2	-0.3	-0.3
Andre metoder				1	0			4.83		5.04				-2.0	-2.1
pH	CD	8.56	8.56	109	2	8.56	8.55	8.55	0.10	8.56	0.10	1.2	1.2	-0.1	0
NS 4720, 2. utg.				108	2	8.56	8.56	8.56	0.10	8.56	0.10	1.2	1.2	0	0
Andre metoder				1	0			8.40		8.38				-1.9	-2.1
Susp. stoff, tørrstoff	AB	138.	157.	91	6	135.	157.	134.	17.	158.	8.	12.4	5.0	-2.9	0.7
NS 4733, 2. utg.				79	3	136.	157.	134.	16.	158.	8.	12.1	4.8	-3.2	0.7
NS, Büchnertrakt				10	2	136.	156.	140.	19.	158.	11.	13.2	7.2	1.7	0.9
Andre metoder				2	1			105.		162.				-23.9	3.2
Susp. stoff, tørrstoff	CD	380.	342.	90	6	378.	341.	376.	14.	341.	12.	3.7	3.6	-0.9	-0.4
NS 4733, 2. utg.				78	4	379.	341.	377.	13.	340.	11.	3.6	3.1	-0.8	-0.6
NS, Büchnertrakt				10	1	370.	336.	370.	17.	346.	22.	4.6	6.3	-2.6	1.2
Andre metoder				2	1			390.		347.				2.6	1.5
Susp. stoff, gløderest	AB	60.	69.	63	6	58.	66.	58.	10.	66.	7.	16.8	11.2	-4.1	-4.2
NS 4733, 2. utg.				56	6	58.	66.	57.	9.	66.	7.	15.5	10.9	-4.2	-3.7
NS, Büchnertrakt				7	0	57.	66.	58.	15.	64.	9.	25.6	13.9	-3.6	-7.5
Susp. stoff, gløderest	CD	165.	147.	63	3	164.	147.	162.	14.	145.	11.	8.7	7.4	-1.6	-1.5
NS 4733, 2. utg.				56	3	166.	147.	164.	13.	145.	11.	8.1	7.8	-0.8	-1.5
NS, Büchnertrakt				7	0	159.	144.	152.	17.	145.	6.	11.4	3.9	-7.7	-1.2
Kjemisk oks.forbruk	EF	114.	123.	71	3	112.	120.	113.	11.	121.	13.	9.5	10.6	-1.3	-1.6
NS 4748, 2. utg.				37	0	112.	120.	113.	9.	122.	11.	8.3	9.3	-1.2	-1.1
Rørmetoder				28	2	110.	119.	112.	13.	120.	15.	11.9	12.5	-1.6	-2.5
NS 4748, 1. utg.				6	1	114.	126.	114.	4.	123.	15.	3.2	12.0	0.2	-0.3
Kjemisk oks.forbruk	GH	782.	820.	71	3	751.	789.	758.	40.	796.	42.	5.3	5.3	-3.0	-3.0
NS 4748, 2. utg.				37	1	749.	789.	762.	46.	802.	44.	6.1	5.6	-2.6	-2.3
Rørmetoder				28	1	757.	790.	757.	34.	791.	42.	4.5	5.3	-3.2	-3.5
NS 4748, 1. utg.				6	1	741.	770.	742.	18.	779.	16.	2.5	2.0	-5.1	-5.0
Biokjem. oks.forbruk	EF	74.	79.	27	2	75.	77.	74.	12.	77.	10.	15.8	13.4	-0.1	-3.1
NS 4749				5	0	77.	82.	79.	5.	78.	12.	5.9	15.1	6.2	-1.5
NS 4749 m/elekt.				5	0	75.	77.	75.	5.	77.	7.	7.1	8.7	1.9	-2.3
NS 4758				16	1	72.	76.	72.	14.	76.	11.	20.0	14.8	-2.8	-4.0
Annen metode				1	1			128.		127.				73.	61.
Biokjem. oks.forbruk	GH	528.	559.	27	2	509.	535.	514.	60.	537.	60.	11.7	11.2	-2.7	-3.9
NS 4749				5	0	548.	575.	536.	49.	560.	59.	9.2	10.5	1.6	0.2
NS 4749 m/elekt.				5	0	512.	554.	527.	29.	564.	57.	5.6	10.2	-0.2	0.9
NS 4758				16	1	500.	517.	502.	70.	521.	60.	13.9	11.5	-5.0	-6.9
Annen metode				1	1			792.		823.				50.	47.
Tot. organisk karbon	EF	44.5	48.2	26	1	44.3	48.0	44.6	1.8	48.2	1.7	4.0	3.6	0.3	-0.1
Astro 1850				7	0	44.5	48.4	45.4	2.6	49.2	2.8	5.7	5.7	2.1	2.0
Astro 2001				15	1	44.3	47.9	44.5	1.4	47.9	0.9	3.1	1.9	-0.0	-0.7
Shimadzu 500				2	0			43.2		47.2				-2.9	-2.2
Shimadzu 5000				1	0			44.3		47.3				-0.4	-1.9
Dohrmann DC-190				1	0			44.0		48.0				-1.1	-0.4
Tot. organisk karbon	GH	308.	323.	27	1	306.	321.	305.	13.	320.	11.	4.2	3.5	-1.0	-0.8
Astro 1850				7	0	308.	323.	302.	15.	320.	9.	5.0	2.7	-2.0	-0.8
Astro 2001				16	1	305.	318.	306.	14.	320.	14.	4.4	4.3	-0.6	-1.1
Shimadzu 500				2	0			310.		328.				0.6	1.4
Shimadzu 5000				1	0			302.		319.				-1.9	-1.2
Dohrmann DC-190				1	0			304.		318.				-1.3	-1.5

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr.-par	Sann verdi		Ant. lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv.		Relativ feil	
		Pr. 1	Pr. 2	I alt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr.1	Pr. 2		
Totalfosfor	EF	0.731	0.909	53	3	0.731	0.909	0.734	0.037	0.912	0.044	5.1	4.9	0.3	0.3
NS 4725, 3. utg.				33	2	0.731	0.907	0.733	0.035	0.912	0.047	4.8	5.2	0.3	0.3
Autoanalysator				8	0	0.751	0.940	0.742	0.044	0.932	0.037	5.9	4.0	1.4	2.6
FIA/SnCl ₂				9	0	0.710	0.890	0.729	0.045	0.891	0.040	6.2	4.5	-0.2	-2.0
ICP/AES				1	0			0.700		0.900				-4.2	-1.0
Andre metoder				2	1			0.752		0.928				2.9	2.1
Totalfosfor	GH	3.92	3.69	54	5	3.92	3.69	3.92	0.18	3.72	0.19	4.5	5.2	0	0.7
NS 4725, 3. utg.				33	3	3.88	3.68	3.89	0.18	3.72	0.20	4.7	5.5	-0.7	0.7
Autoanalysator				8	0	3.98	3.78	4.02	0.20	3.79	0.13	4.9	3.5	2.5	2.8
FIA/SnCl ₂				9	1	3.92	3.66	3.89	0.09	3.62	0.19	2.2	5.4	-0.8	-2.0
ICP/AES				2	0			3.95		3.75				0.8	1.6
Andre metoder				2	1			4.06		3.77				3.6	2.2
Totalnitrogen	EF	4.85	6.06	36	4	4.77	5.91	4.74	0.35	5.87	0.45	7.4	7.7	-2.3	-3.1
Autoanalysator				16	1	4.94	6.04	4.86	0.38	6.06	0.45	7.8	7.5	0.2	0
FIA				11	0	4.74	5.80	4.67	0.28	5.71	0.46	6.0	8.1	-3.8	-5.7
NS 4743, 1. utg.				4	1	4.62	5.89	4.63	0.24	5.79	0.20	5.2	3.5	-4.5	-4.4
NS 4743, 2. utg.				2	1			4.61		5.90				-4.9	-2.6
Ionkromatografi				1	1			5.90		8.00				21.6	32.0
Andre metoder				2	0			4.48		5.45				-7.6	-10.1
Totalnitrogen	GH	25.8	24.3	36	3	25.4	23.7	25.0	2.0	24.3	3.0	8.1	12.5	-3.1	-0.2
Autoanalysator				16	0	25.3	24.6	25.4	1.9	24.6	2.2	7.4	8.9	-1.5	1.2
FIA				11	0	25.4	23.0	24.4	2.0	22.8	1.1	8.3	4.9	-5.3	-6.1
NS 4743, 1. utg.				4	1	23.4	22.5	23.5	1.9	22.2	1.9	7.9	8.6	-8.9	-8.5
NS 4743, 2. utg.				2	1			23.9		22.8				-7.4	-6.2
Ionkromatografi				1	0			27.8		33.7				7.8	38.7
Andre metoder				2	1			27.5		32.8				6.6	35.0
Bly	IJ	0.240	0.210	47	2	0.250	0.220	0.247	0.027	0.216	0.022	10.9	10.2	2.7	2.7
AAS, NS 4773				36	0	0.250	0.220	0.246	0.027	0.216	0.021	10.8	9.5	2.5	2.9
ICP/AES				8	1	0.245	0.215	0.237	0.021	0.203	0.022	9.0	10.8	-1.1	-3.1
AAS, diverse met.				3	1			0.290		0.250				20.8	19.0
Bly	KL	0.540	0.480	47	2	0.550	0.496	0.551	0.029	0.490	0.027	5.3	5.4	2.0	2.2
AAS, NS 4773				36	0	0.550	0.493	0.549	0.032	0.488	0.027	5.8	5.5	1.7	1.6
ICP/AES				8	1	0.550	0.489	0.552	0.009	0.491	0.017	1.7	3.6	2.2	2.3
AAS, diverse met.				3	1			0.575		0.535				6.5	11.5
Jern	IJ	0.960	0.840	60	3	0.990	0.860	0.980	0.061	0.861	0.054	6.2	6.3	2.1	2.4
AAS, NS 4773				41	2	0.990	0.870	0.987	0.063	0.869	0.056	6.4	6.5	2.8	3.4
ICP/AES				9	0	0.970	0.850	0.957	0.056	0.829	0.047	5.9	5.7	-0.3	-1.3
AAS, diverse met.				3	0	1.030	0.874	1.013	0.047	0.885	0.041	4.7	4.6	5.6	5.3
NS 4741				6	1	0.965	0.838	0.951	0.047	0.836	0.043	5.0	5.1	-1.0	-0.5
Autoanalysator				1	0			0.980		0.870				2.1	3.6
Jern	KL	2.16	1.92	60	5	2.23	1.98	2.24	0.10	1.98	0.08	4.3	4.2	3.5	3.3
AAS, NS 4773				41	2	2.23	1.99	2.25	0.10	1.99	0.09	4.6	4.7	4.1	3.7
ICP/AES				9	0	2.20	1.97	2.19	0.06	1.96	0.04	2.6	1.8	1.3	2.1
AAS, diverse met.				3	0	2.18	1.98	2.19	0.04	1.97	0.04	1.8	1.8	1.2	2.6
NS 4741				6	3	2.17	1.90	2.20	0.05	1.94	0.07	2.1	3.7	1.7	0.9
Autoanalysator				1	0			2.40		2.07				11.1	7.8
Kadmium	IJ	0.152	0.136	49	2	0.154	0.138	0.154	0.008	0.138	0.008	5.1	5.4	1.4	1.4
AAS, NS 4773				39	0	0.154	0.138	0.154	0.008	0.138	0.007	5.2	5.4	1.2	1.2
ICP/AES				8	1	0.154	0.140	0.157	0.007	0.139	0.009	4.5	6.3	3.2	2.3
AAS, diverse met.				2	1			0.145		0.138				-4.6	1.5

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr. par	Sann verdi		Ant. lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv.		Relativ feil	
		Pr. 1	Pr. 2	I alt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr.1	Pr. 2		
Kadmium	KL	0.048	0.056	49	3	0.049	0.057	0.049	0.004	0.057	0.005	7.7	8.3	2.6	2.1
AAS, NS 4773				39	1	0.050	0.057	0.049	0.003	0.058	0.004	6.9	7.3	2.9	2.7
ICP/AES				7	1	0.048	0.055	0.048	0.004	0.055	0.005	8.7	9.3	-1.0	-2.7
AAS, Zeeman				1	0			0.045		0.050				-6.3	-10.7
AAS, diverse met.				2	1			0.059		0.069				22.9	23.2
Kobber	IJ	0.800	0.700	53	1	0.800	0.700	0.798	0.026	0.697	0.023	3.3	3.3	-0.2	-0.4
AAS, NS 4773				42	0	0.800	0.700	0.800	0.025	0.699	0.021	3.1	3.0	0	-0.2
ICP/AES				9	1	0.802	0.703	0.802	0.016	0.703	0.020	2.0	2.8	0.3	0.4
AAS, diverse met.				2	0			0.754		0.649				-5.8	-7.4
Kobber	KL	1.80	1.60	53	0	1.80	1.60	1.80	0.06	1.60	0.06	3.5	3.7	-0.2	-0.3
AAS, NS 4773				42	0	1.80	1.60	1.80	0.05	1.60	0.05	2.8	3.2	0.2	0
ICP/AES				9	0	1.81	1.61	1.81	0.07	1.61	0.06	3.8	3.7	0.5	0.4
AAS, diverse met.				2	0			1.63		1.45				-9.7	-9.7
Krom	IJ	1.14	1.02	51	4	1.15	1.04	1.16	0.11	1.04	0.09	9.5	8.9	1.5	1.7
AAS, NS 4777				26	4	1.16	1.04	1.18	0.14	1.05	0.12	11.6	11.1	3.7	3.3
AAS, lystg./acet.				12	0	1.14	1.03	1.14	0.06	1.02	0.05	5.7	4.6	0.1	0.4
ICP/AES				9	0	1.15	1.04	1.12	0.06	1.01	0.05	5.2	5.3	-1.4	-1.2
AAS, diverse met.				4	0	1.11	1.06	1.14	0.14	1.06	0.11	11.9	10.6	0	3.7
Krom	KL	0.360	0.420	51	5	0.370	0.425	0.370	0.038	0.426	0.038	10.3	9.0	2.8	1.4
AAS, NS 4777				26	5	0.370	0.420	0.362	0.037	0.420	0.042	10.4	9.9	0.6	-0.1
AAS, lystg./acet.				12	0	0.377	0.430	0.389	0.037	0.441	0.025	9.5	5.6	8.2	4.9
ICP/AES				9	0	0.365	0.422	0.362	0.018	0.419	0.021	5.1	5.1	0.6	-0.3
AAS, diverse met.				4	0	0.354	0.414	0.370	0.065	0.432	0.075	17.5	17.5	2.8	2.7
Mangan	IJ	0.675	0.810	53	2	0.673	0.800	0.674	0.033	0.806	0.034	4.9	4.2	-0.1	-0.5
AAS, NS 4774				36	1	0.673	0.800	0.675	0.022	0.806	0.021	3.3	2.6	0	-0.6
ICP/AES				9	0	0.670	0.800	0.663	0.033	0.795	0.041	5.0	5.2	-1.8	-1.9
AAS, diverse met.				4	0	0.641	0.771	0.650	0.060	0.783	0.056	9.2	7.2	-3.7	-3.4
NS 4742				3	0	0.717	0.854	0.737	0.043	0.871	0.050	5.8	5.7	9.1	7.5
FIA/Dietylanilin				1	1			0.800		0.980				18.5	21.0
Mangan	KL	2.43	2.70	53	3	2.44	2.70	2.42	0.09	2.68	0.09	3.6	3.3	-0.4	-0.6
AAS, NS 4774				36	1	2.44	2.70	2.43	0.07	2.69	0.07	3.0	2.6	0.1	-0.4
ICP/AES				9	0	2.44	2.71	2.41	0.08	2.70	0.08	3.4	2.8	-0.8	0.1
AAS, diverse met.				4	1	2.35	2.62	2.30	0.19	2.53	0.20	8.3	7.9	-5.3	-6.3
NS 4742				3	0	2.41	2.69	2.45	0.06	2.71	0.07	2.6	2.5	0.7	0.5
FIA/Dietylanilin				1	1			3.50		3.88				44.	44.
Nikkel	IJ	0.225	0.270	50	3	0.220	0.265	0.221	0.010	0.264	0.013	4.6	5.0	-1.6	-2.3
AAS, NS 4773				39	1	0.220	0.263	0.221	0.011	0.263	0.013	4.9	5.1	-1.8	-2.4
ICP/AES				9	1	0.220	0.263	0.222	0.006	0.264	0.013	2.7	4.7	-1.2	-2.1
AAS, diverse met.				2	1			0.230		0.280				2.2	3.7
Nikkel	KL	0.810	0.900	50	1	0.810	0.895	0.807	0.039	0.897	0.048	4.8	5.3	-0.4	-0.4
AAS, NS 4773				39	0	0.810	0.898	0.810	0.038	0.901	0.049	4.7	5.4	0.1	0.1
ICP/AES				9	0	0.801	0.890	0.791	0.043	0.880	0.043	5.4	4.9	-2.3	-2.2
AAS, diverse met.				2	1			0.790		0.890				-2.5	-1.1
Sink	IJ	0.350	0.420	52	2	0.342	0.416	0.342	0.015	0.412	0.017	4.4	4.1	-2.3	-1.9
AAS, NS 4773				41	1	0.342	0.417	0.343	0.013	0.413	0.015	3.7	3.5	-2.1	-1.6
ICP/AES				8	0	0.341	0.413	0.342	0.021	0.410	0.021	6.2	5.1	-2.4	-2.3
AAS, diverse met.				3	1			0.330		0.390				-5.7	-7.1
Sink	KL	1.26	1.40	52	2	1.25	1.40	1.25	0.05	1.39	0.06	4.1	4.3	-0.9	-0.8
AAS, NS 4773				41	2	1.25	1.39	1.25	0.04	1.39	0.04	3.0	3.1	-0.5	-0.4
ICP/AES				8	0	1.25	1.41	1.25	0.06	1.39	0.07	4.6	5.3	-1.2	-0.8
AAS, diverse met.				3	0	1.28	1.41	1.20	0.15	1.32	0.16	12.5	12.5	-4.5	-5.7

U = Resultatpar som er utelatt ved den statistiske behandlingen

Fig. 1. pH

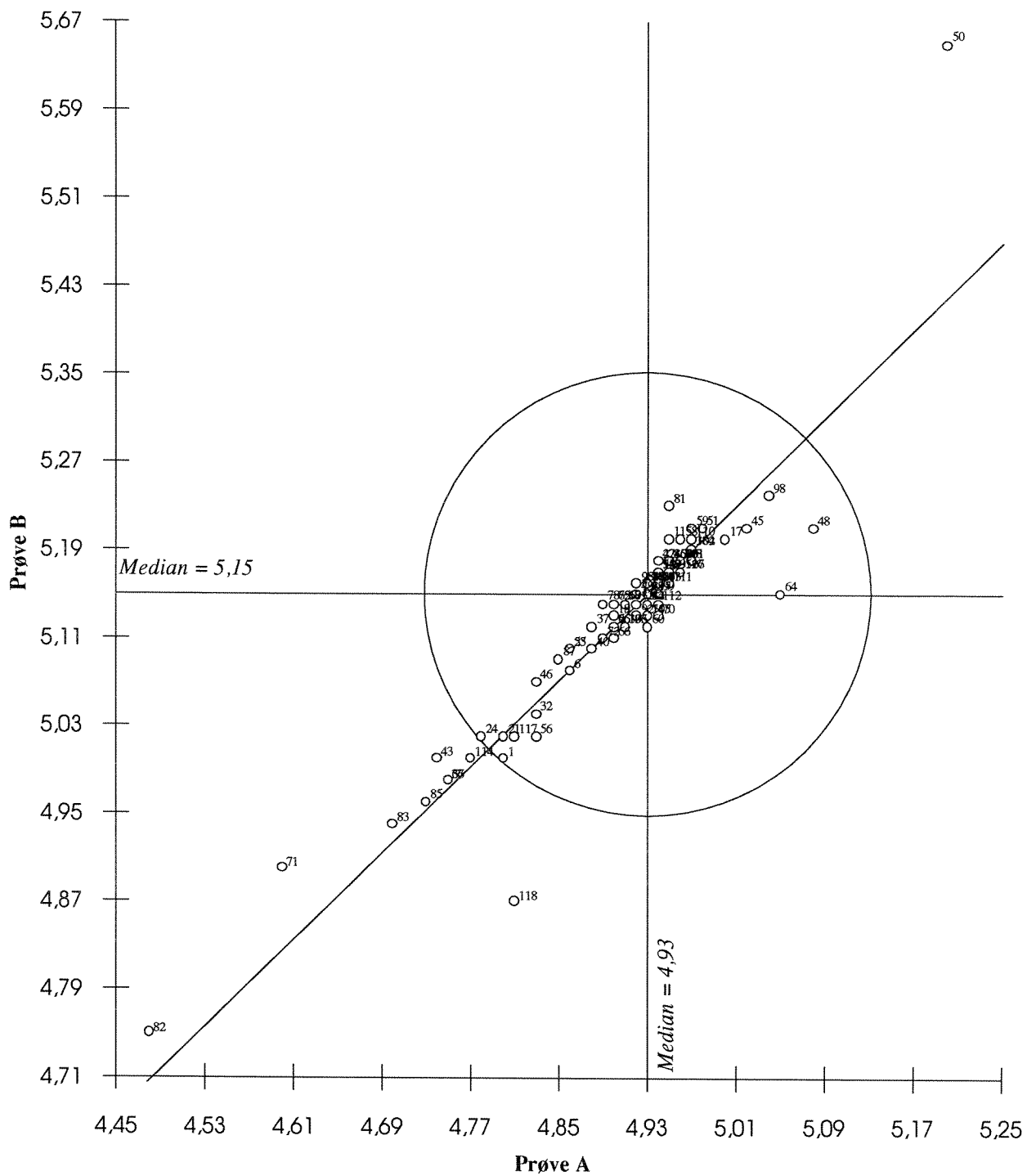


Fig. 2. pH

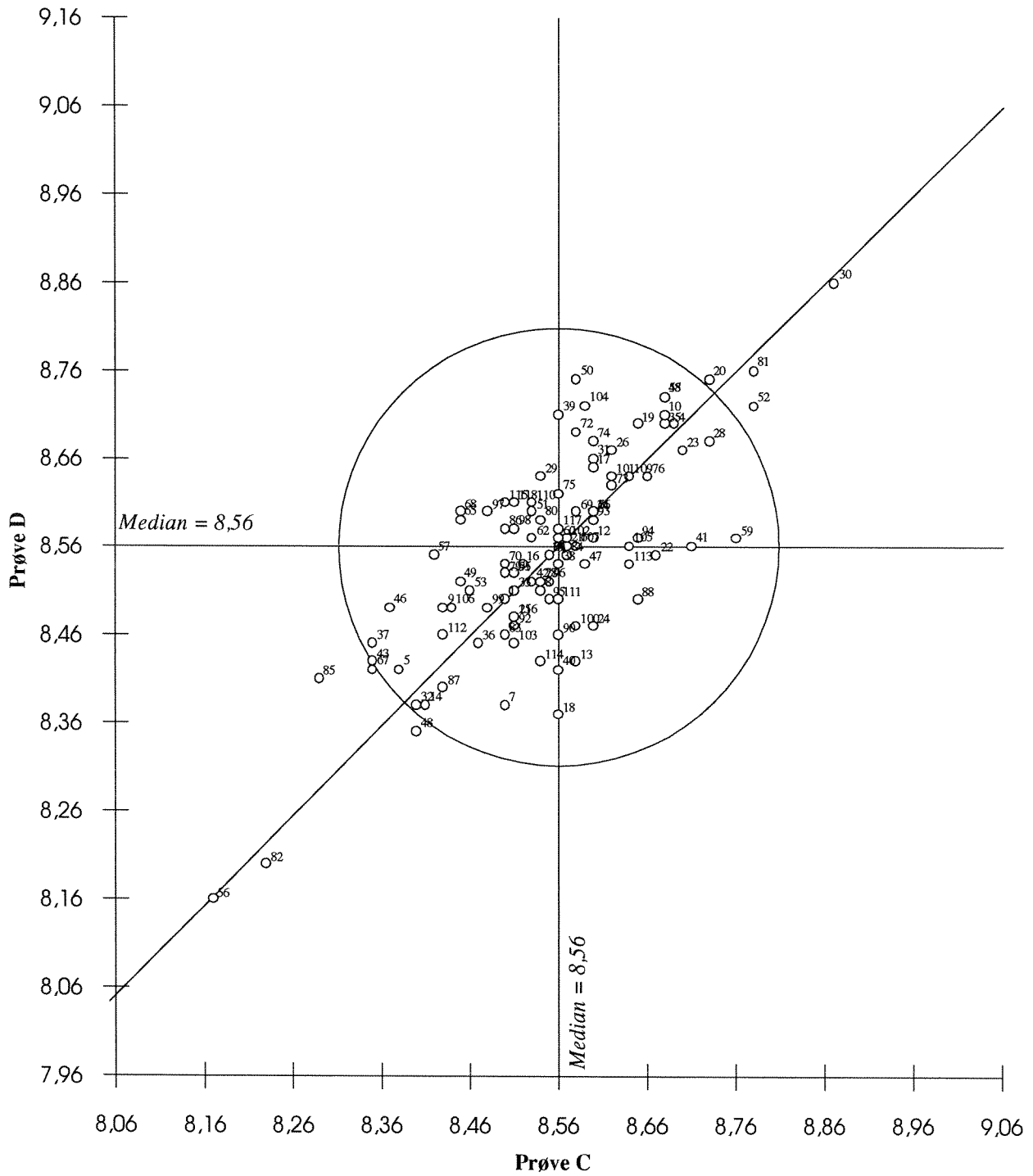


Fig. 3. Suspendert stoff, tørrstoff

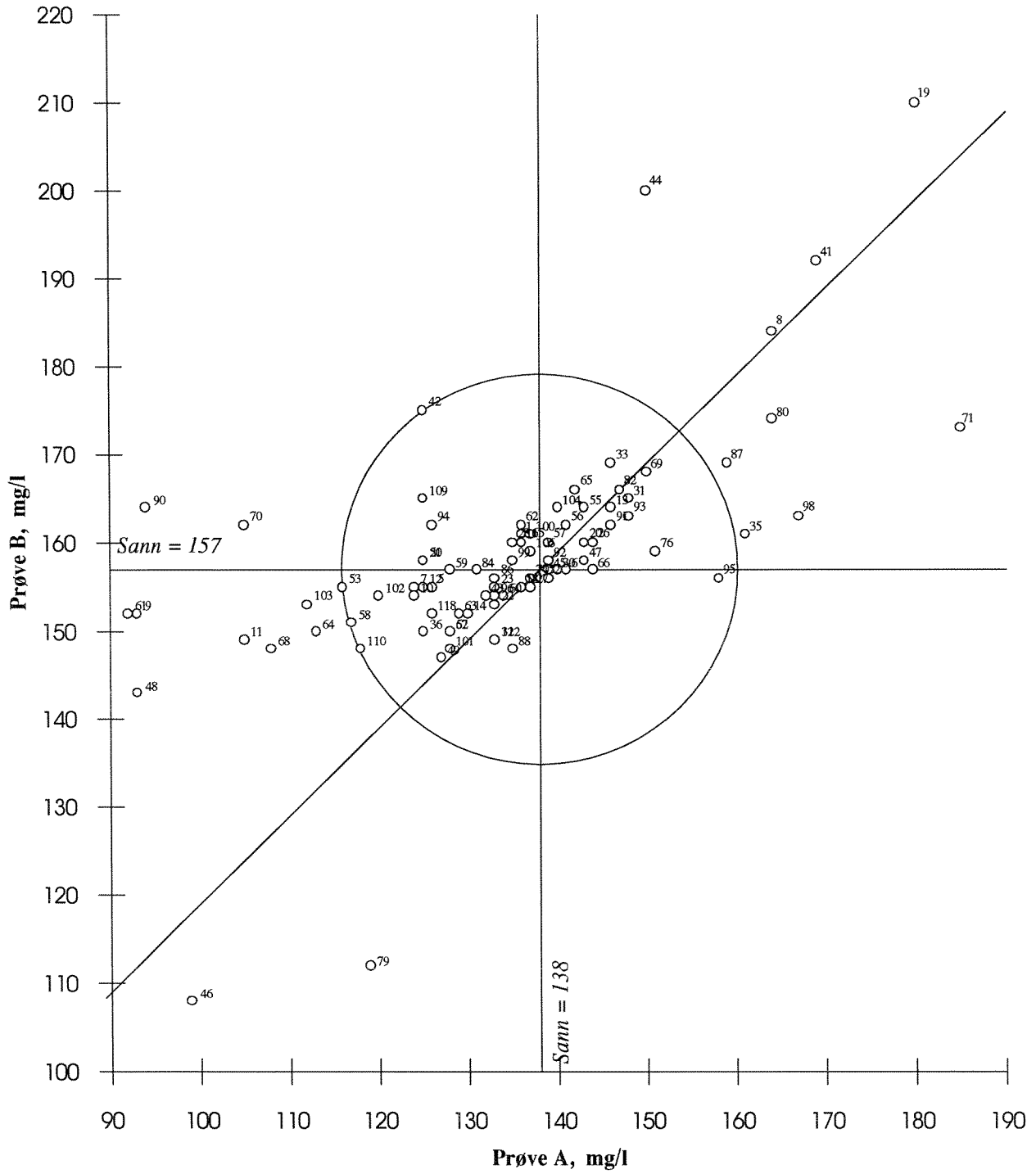


Fig. 4. Suspendert stoff, tørrstoff

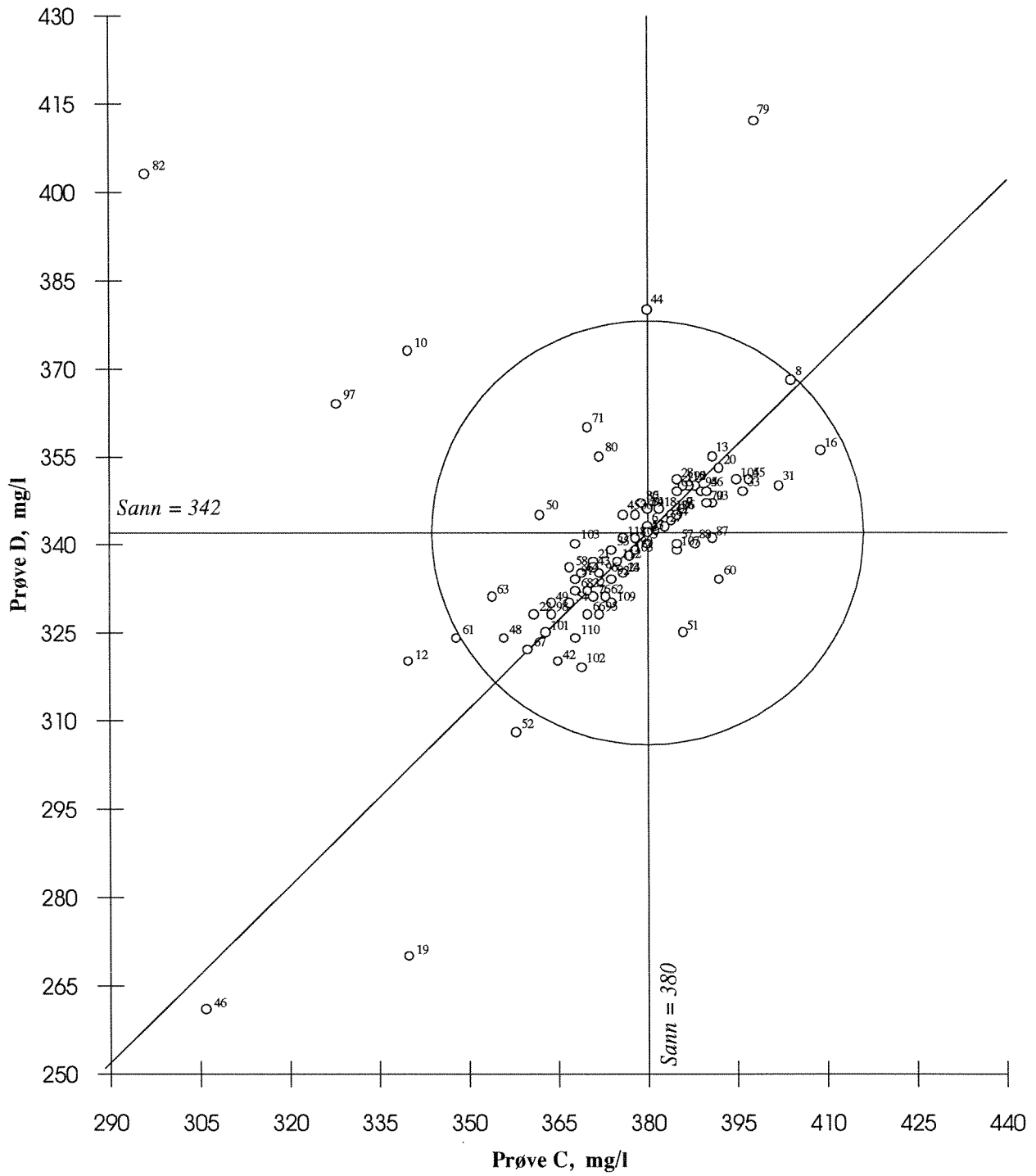


Fig. 5. Suspensert stoff, gløderest

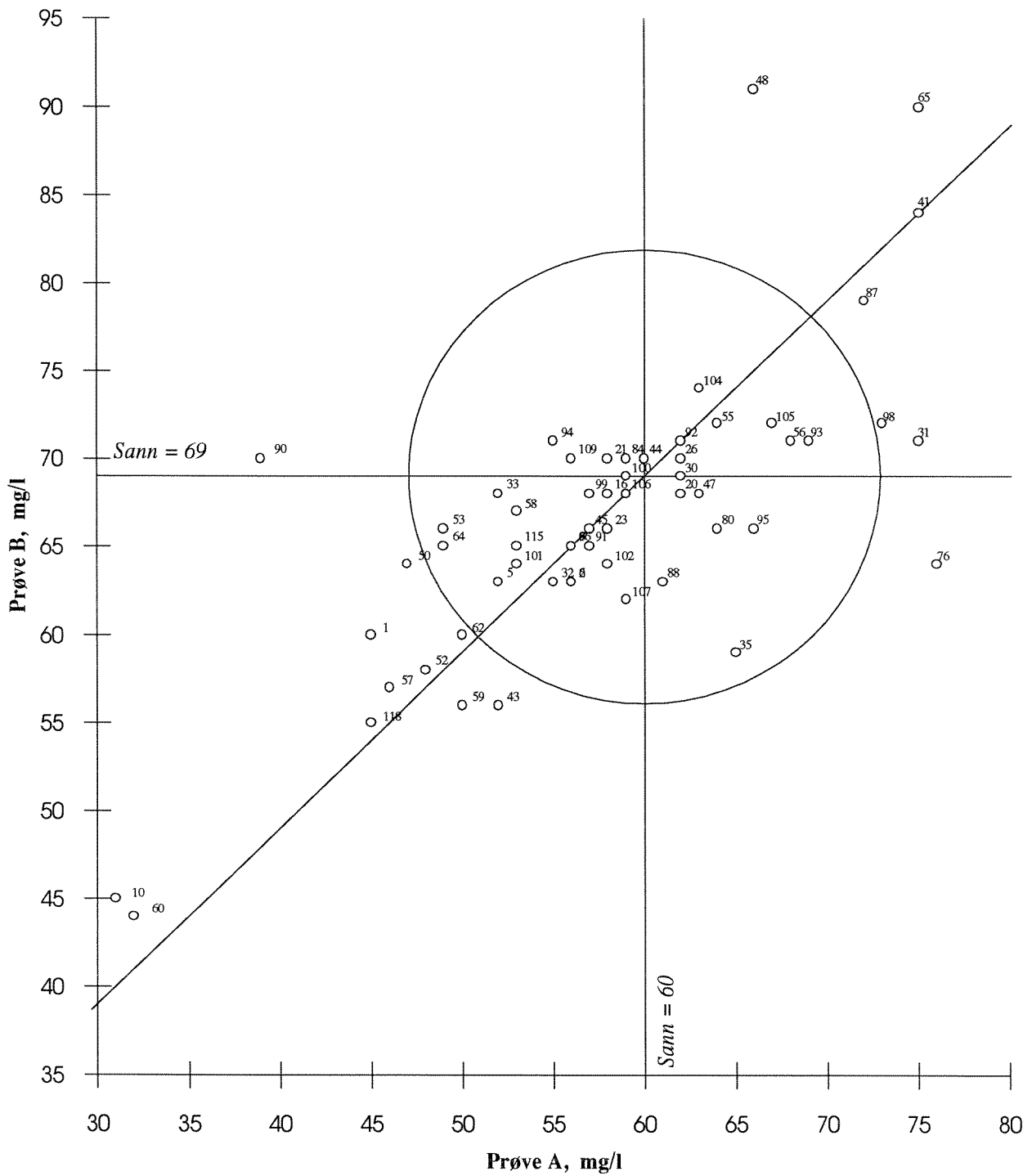


Fig. 6. Suspendert stoff, gløderest

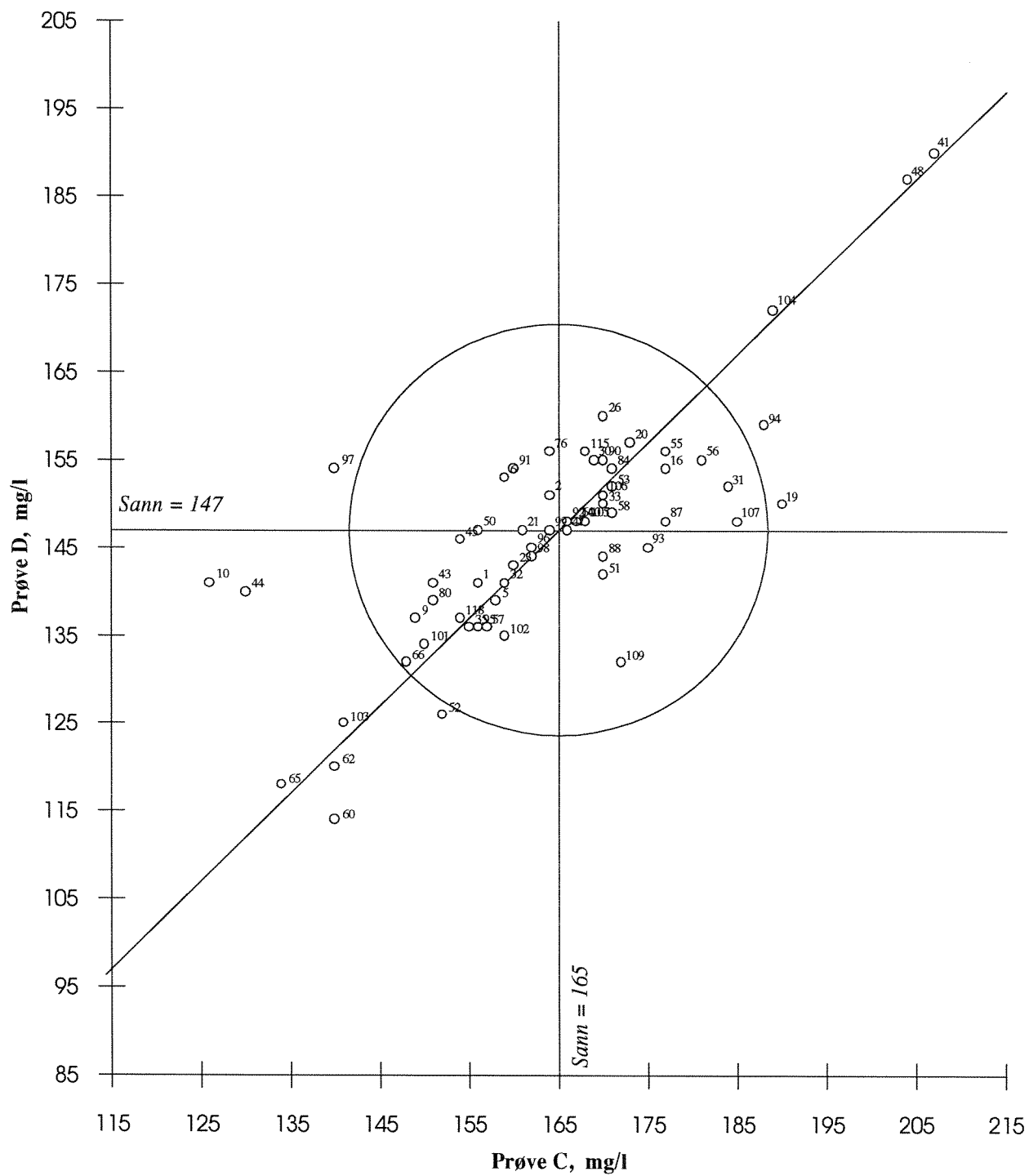


Fig. 7. Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr

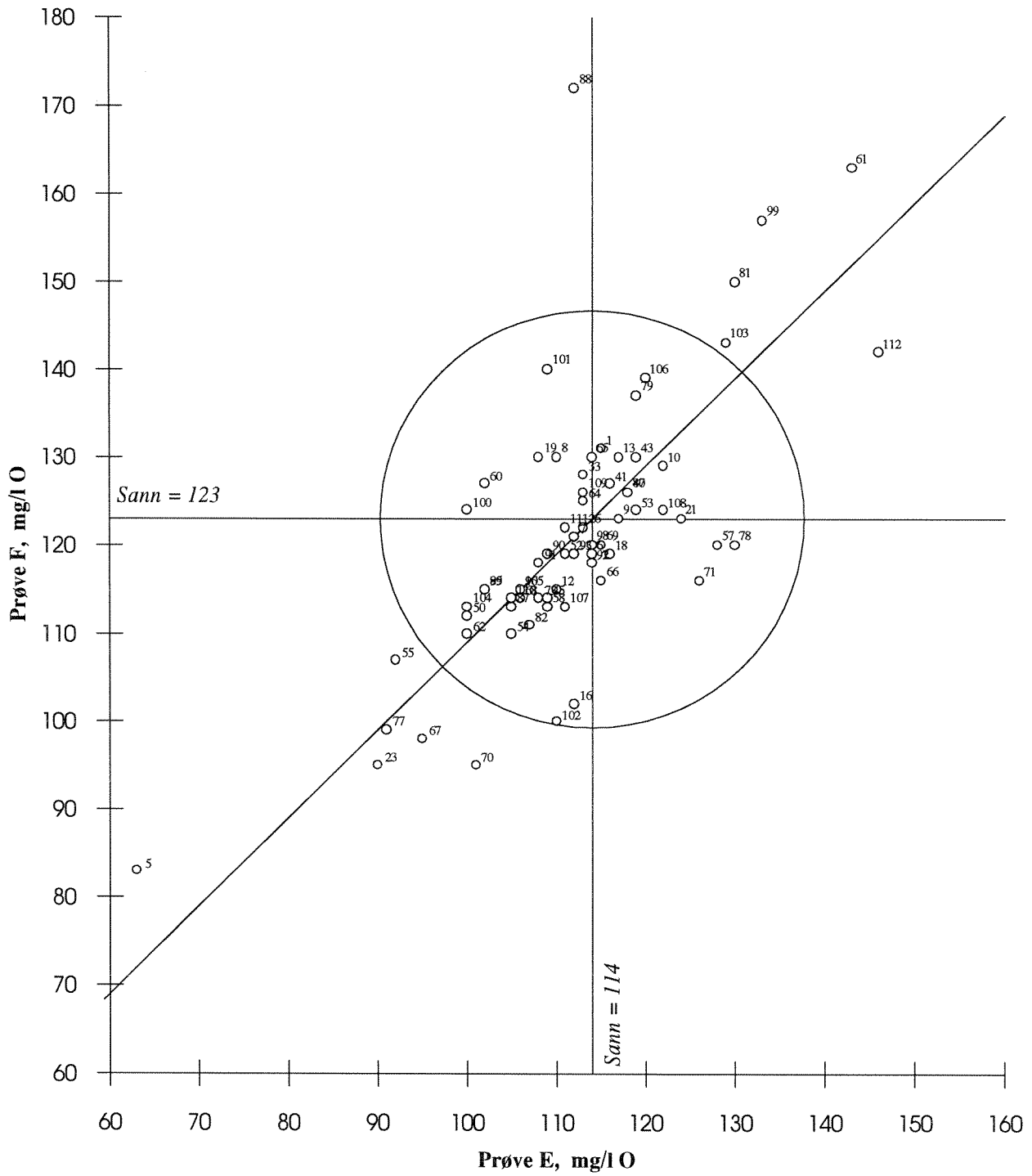


Fig. 9. Biokjemisk oksygenforbruk

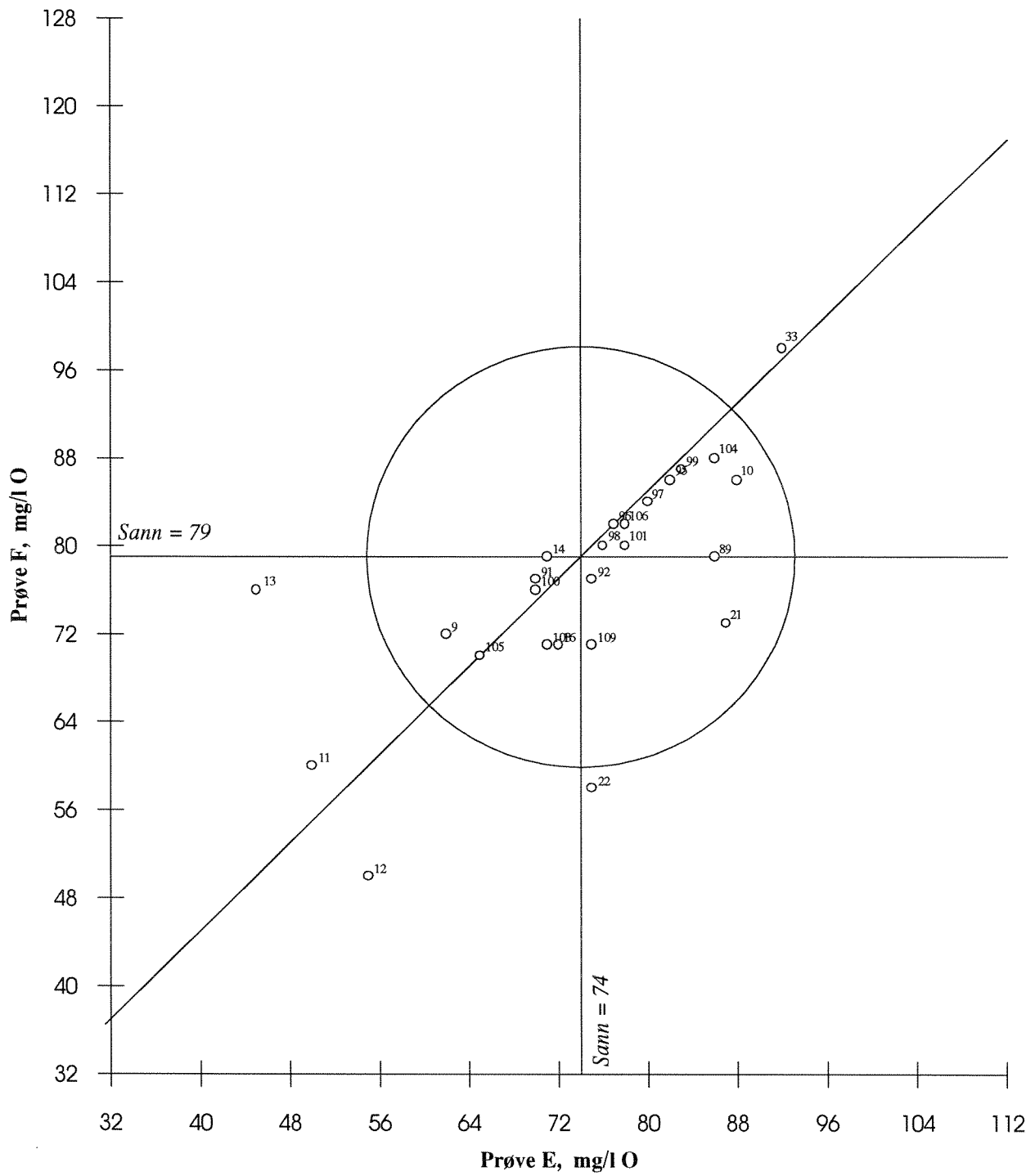


Fig. 10. Biokjemisk oksygenforbruk

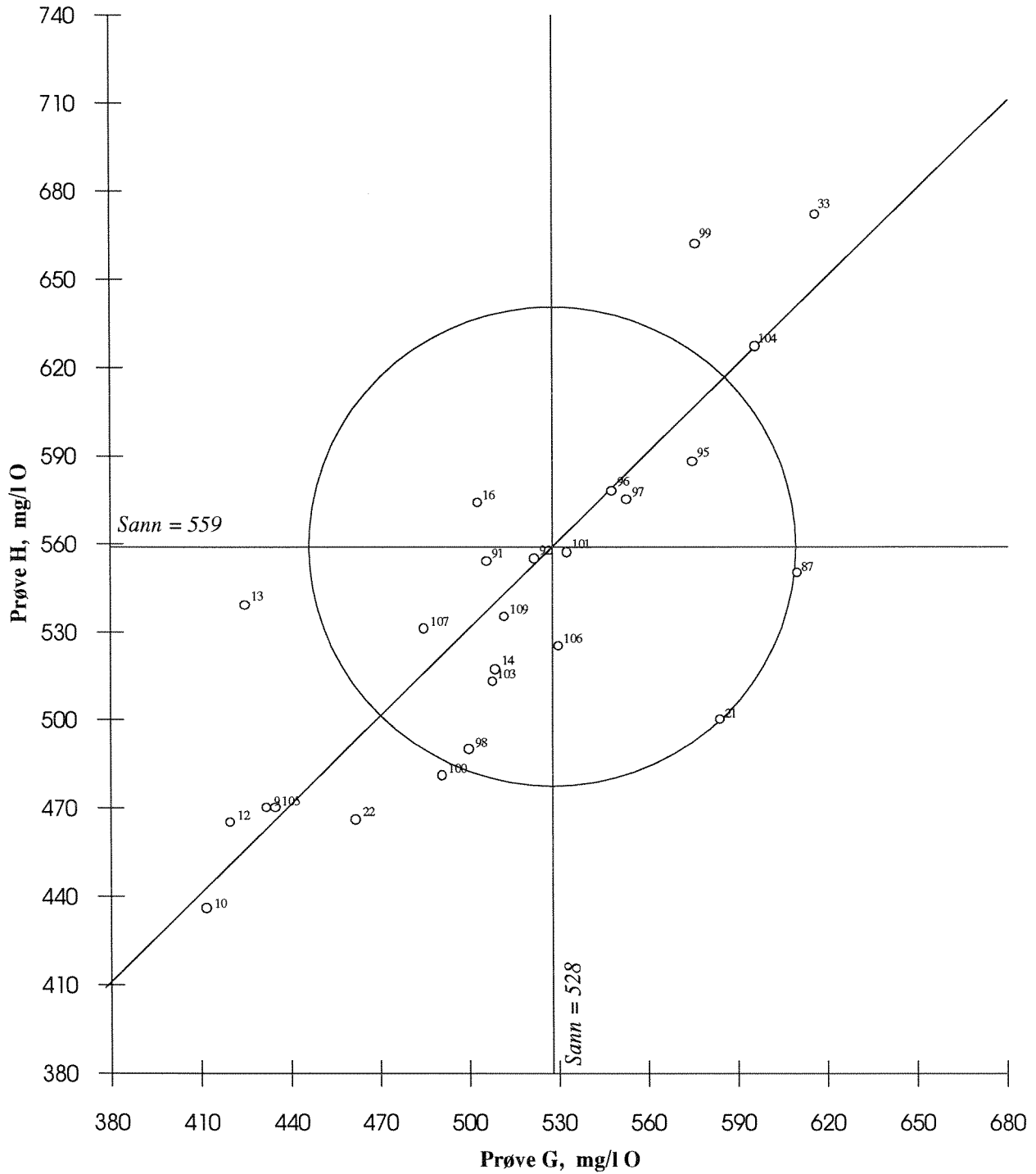


Fig. 12. Totalt organisk karbon

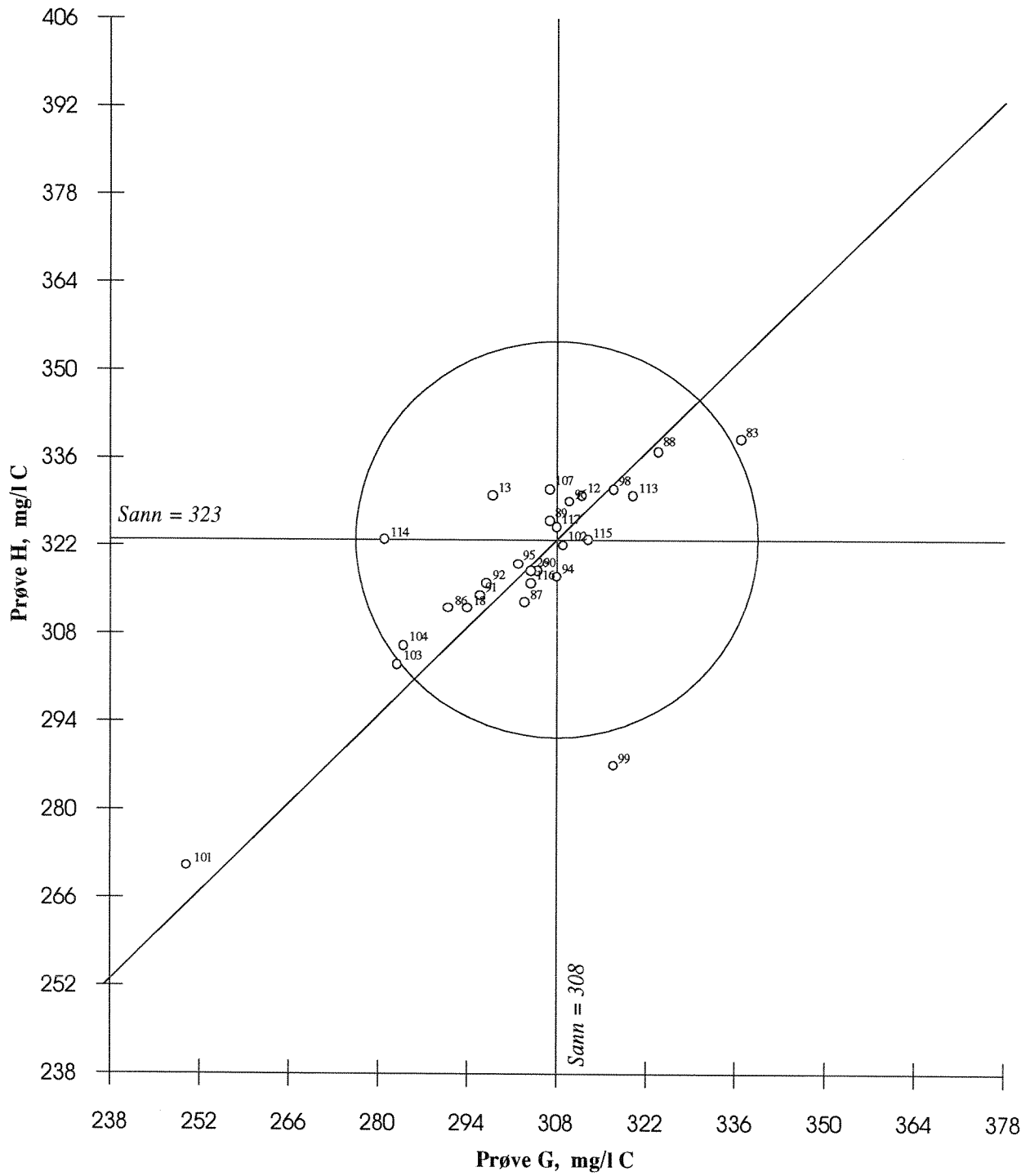


Fig. 13. Totalfosfor

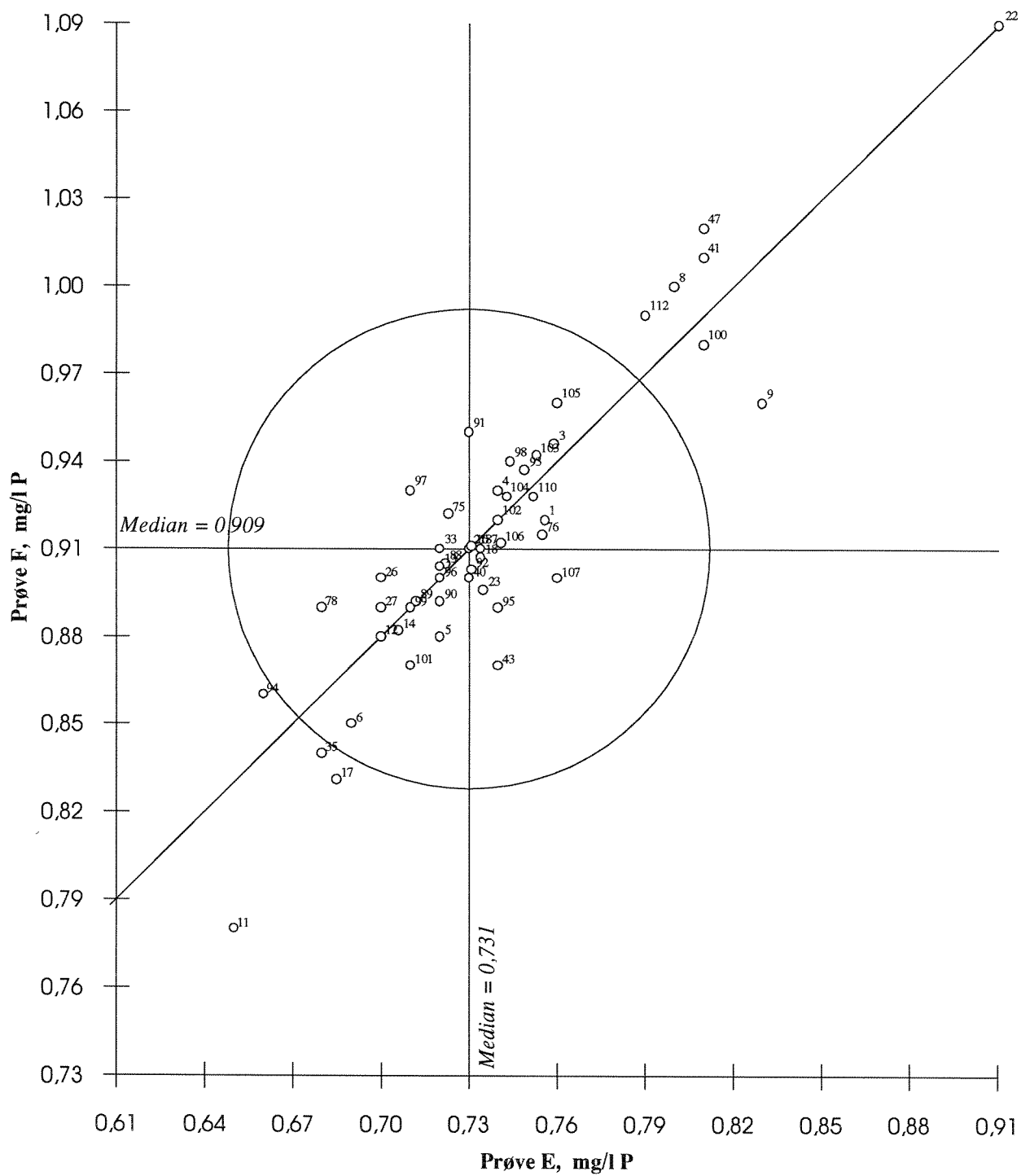


Fig. 14. Totalfosfor

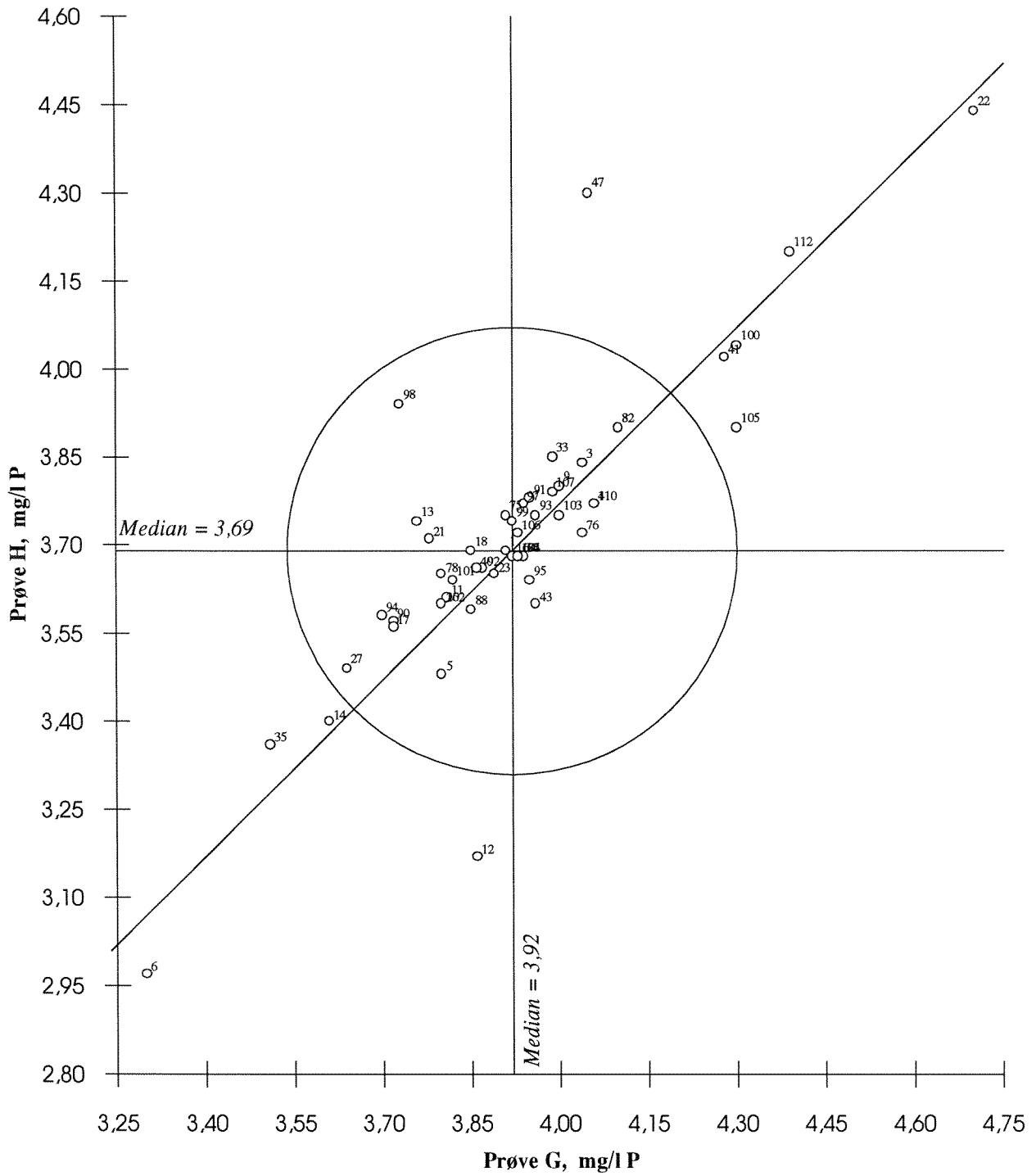


Fig. 15. Totalnitrogen

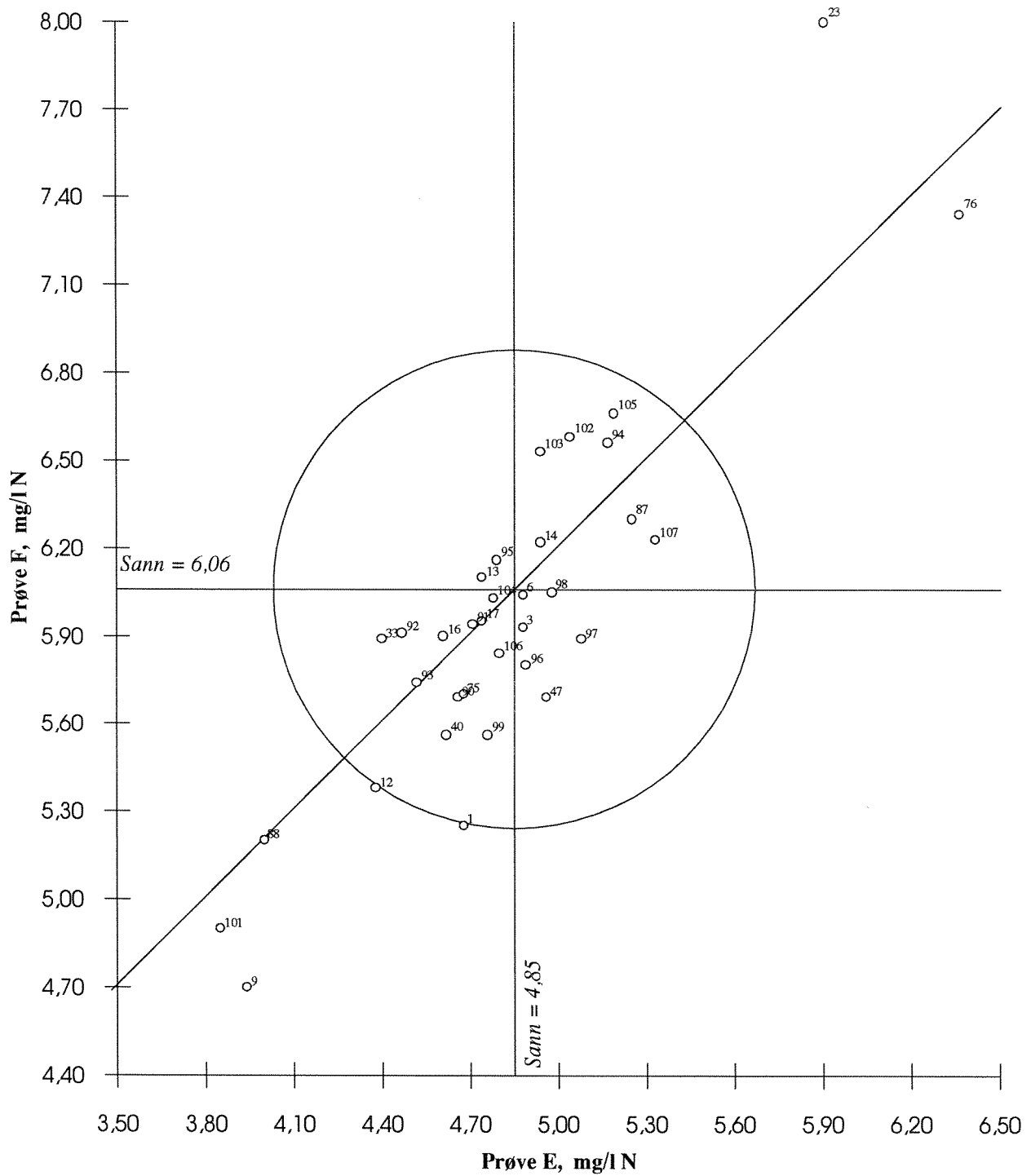


Fig. 16. Totalnitrogen

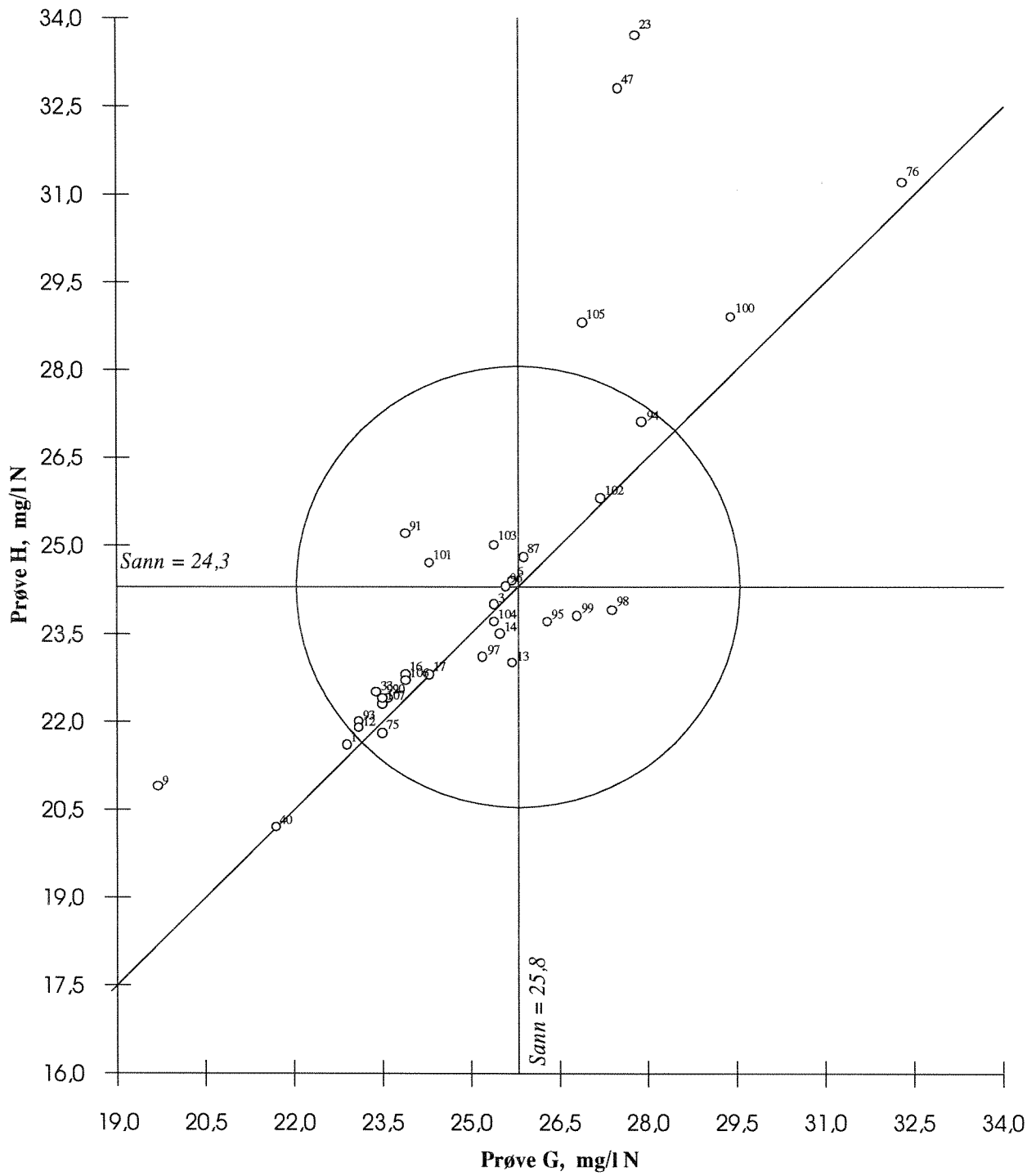


Fig. 18. Bly

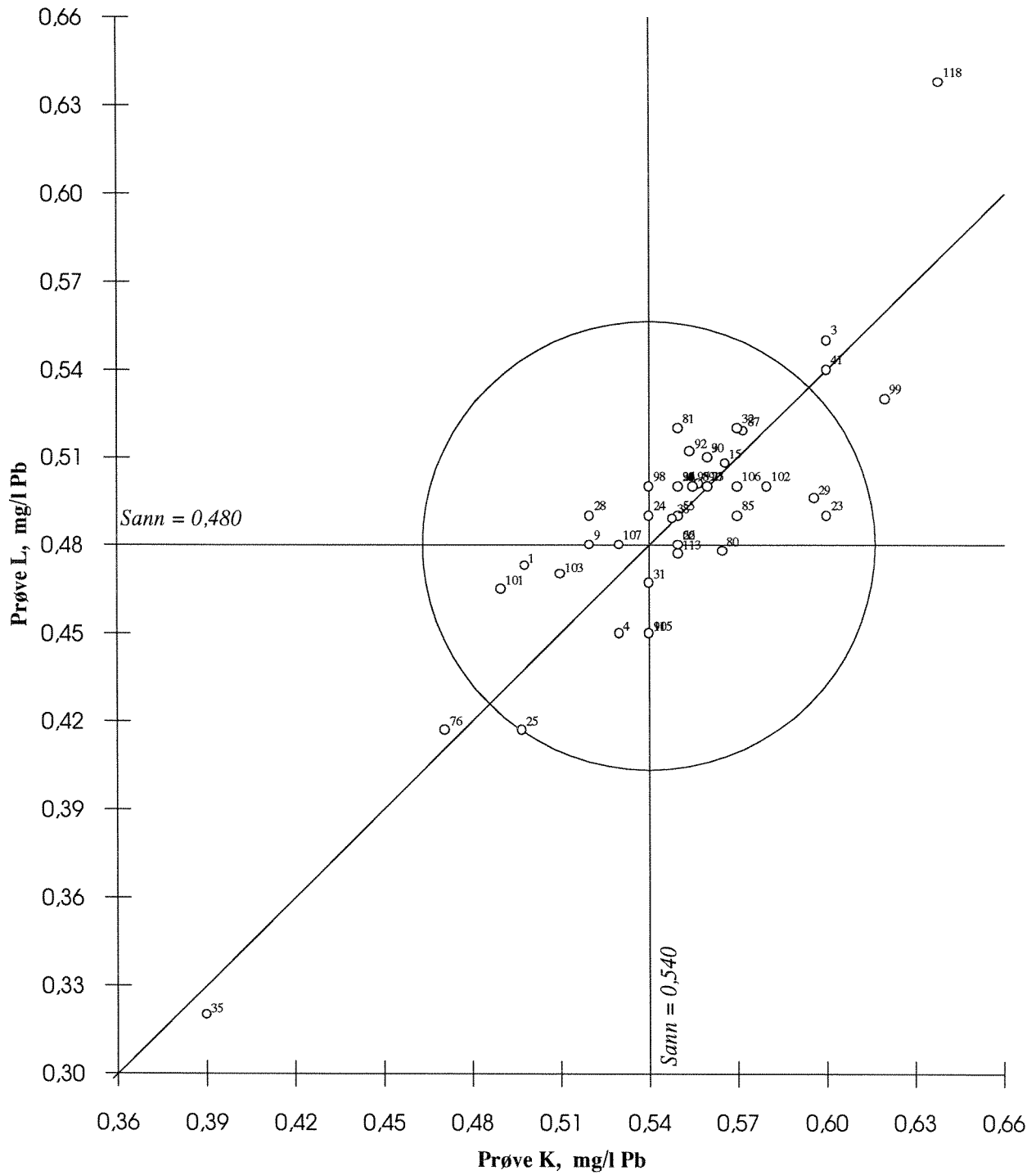


Fig. 19. Jern

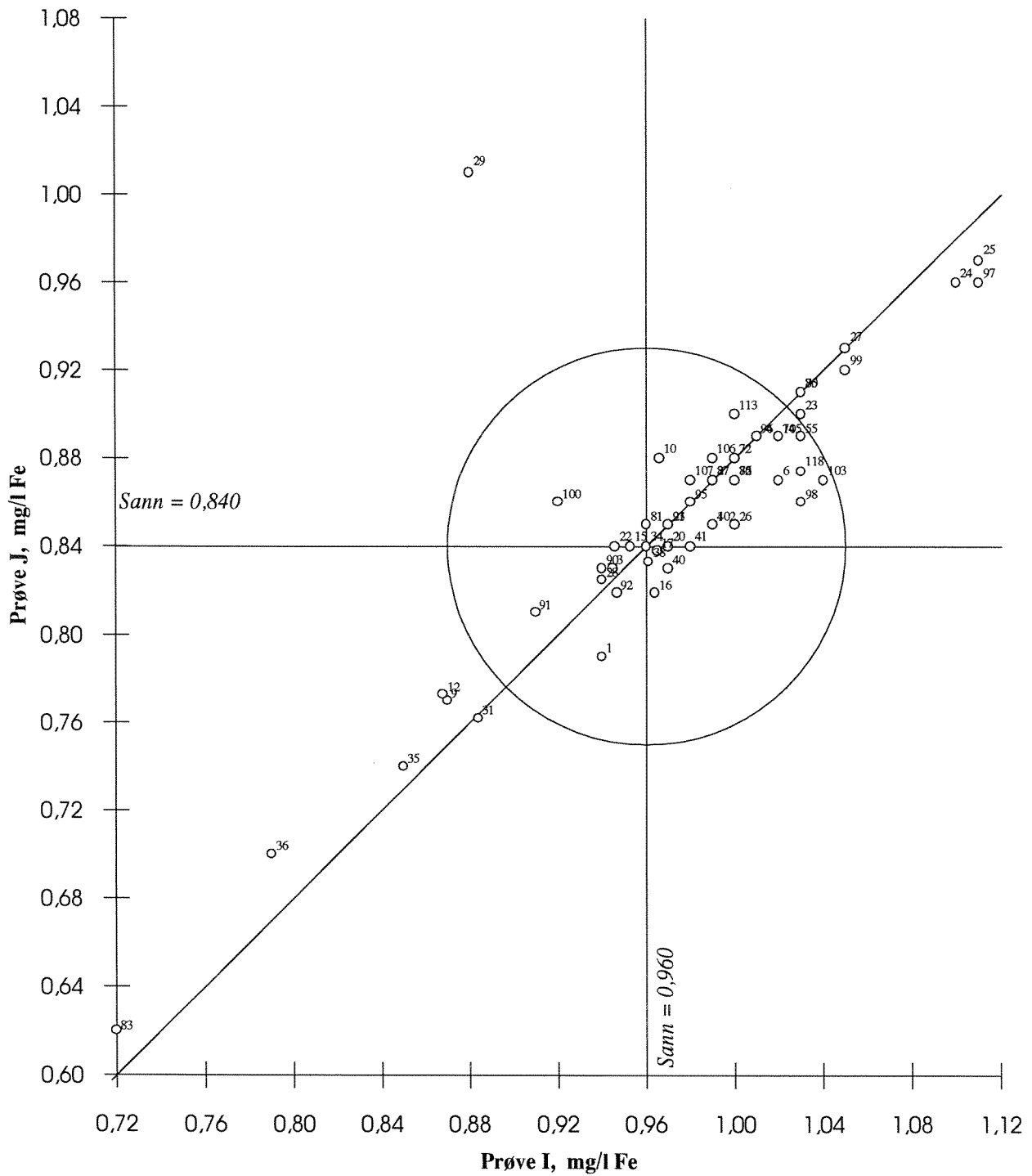


Fig. 20. Jern

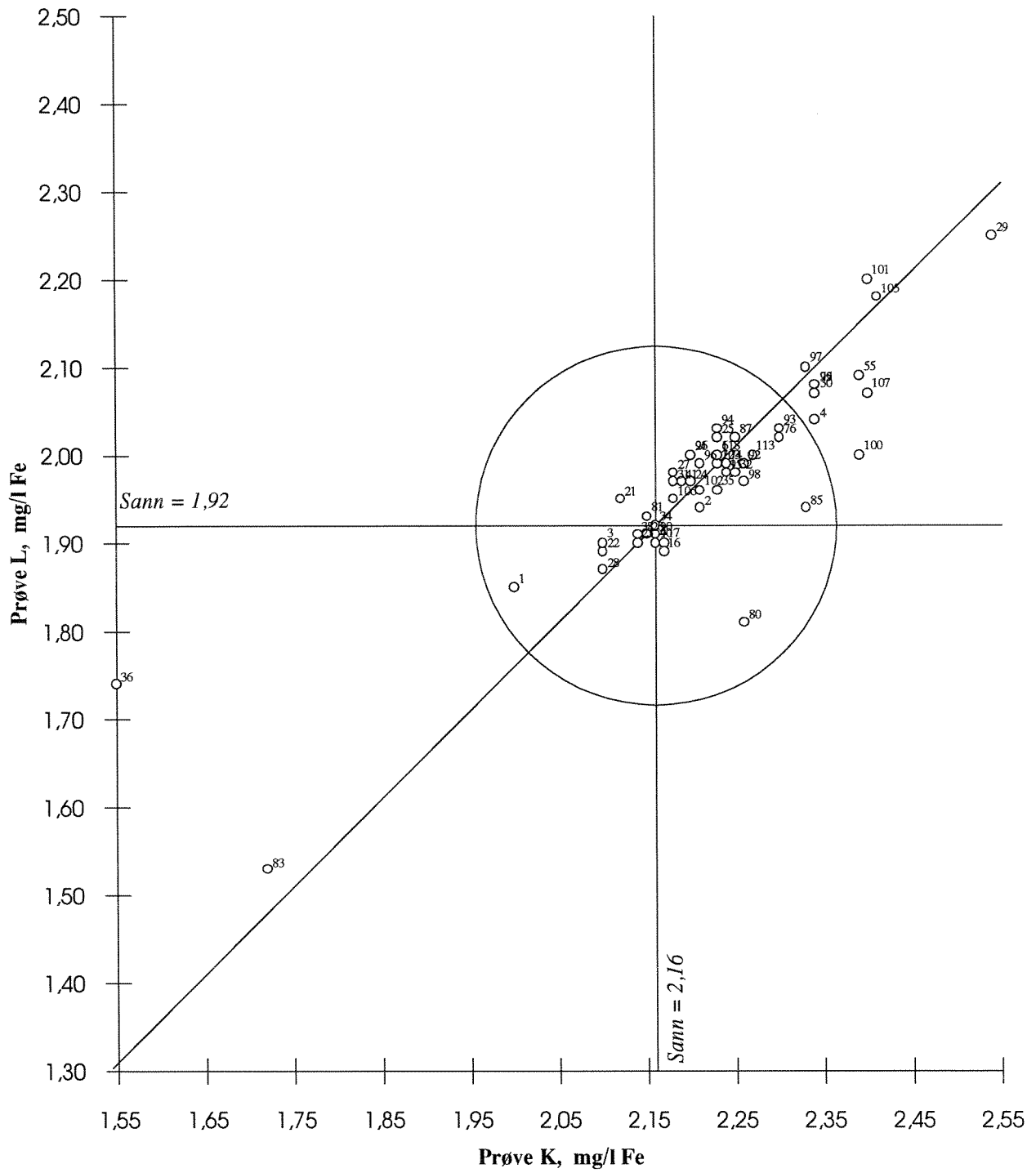


Fig. 21. Kadmium

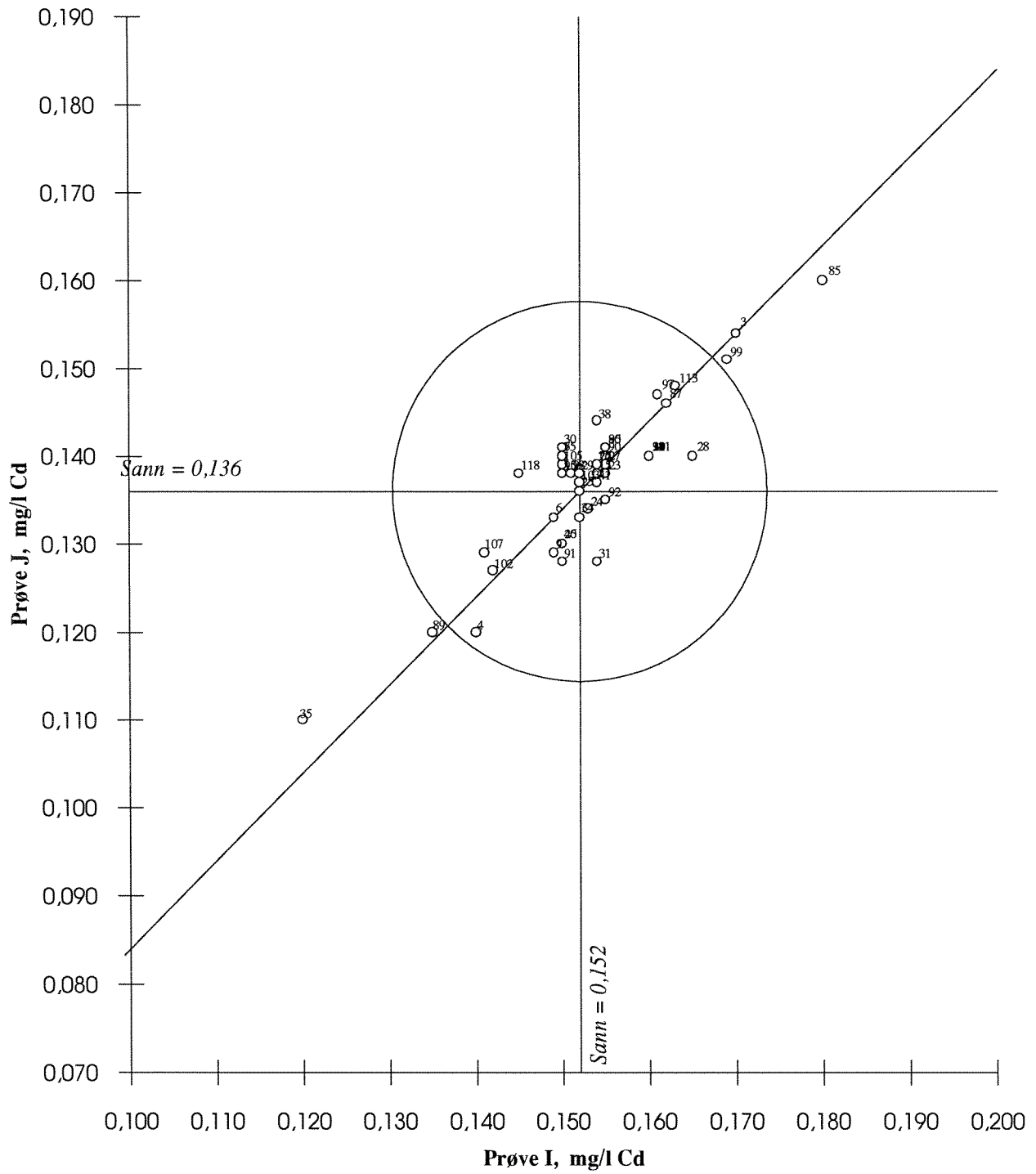


Fig. 23. Kobber

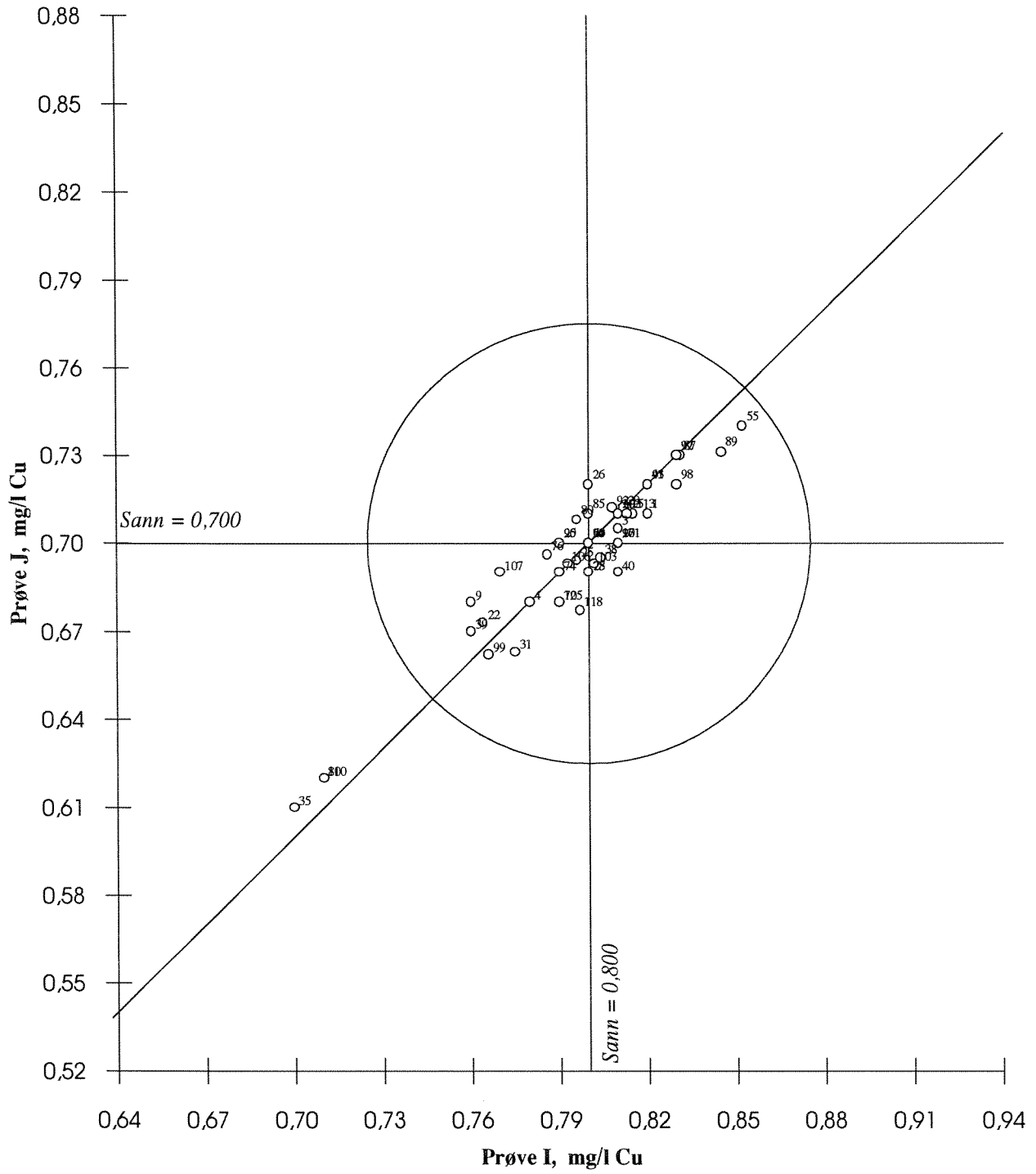


Fig. 24. Kobber

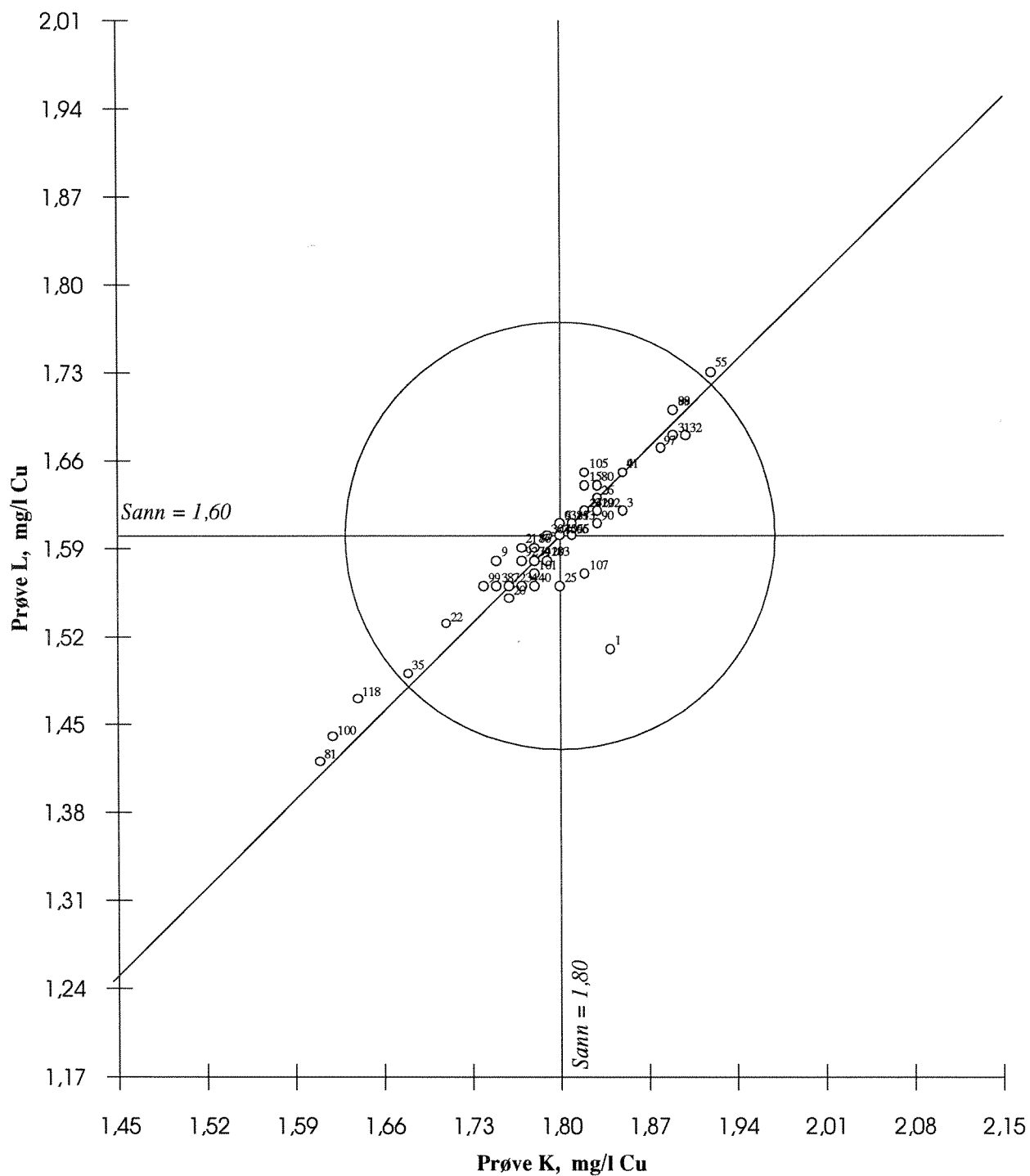


Fig. 25. Krom

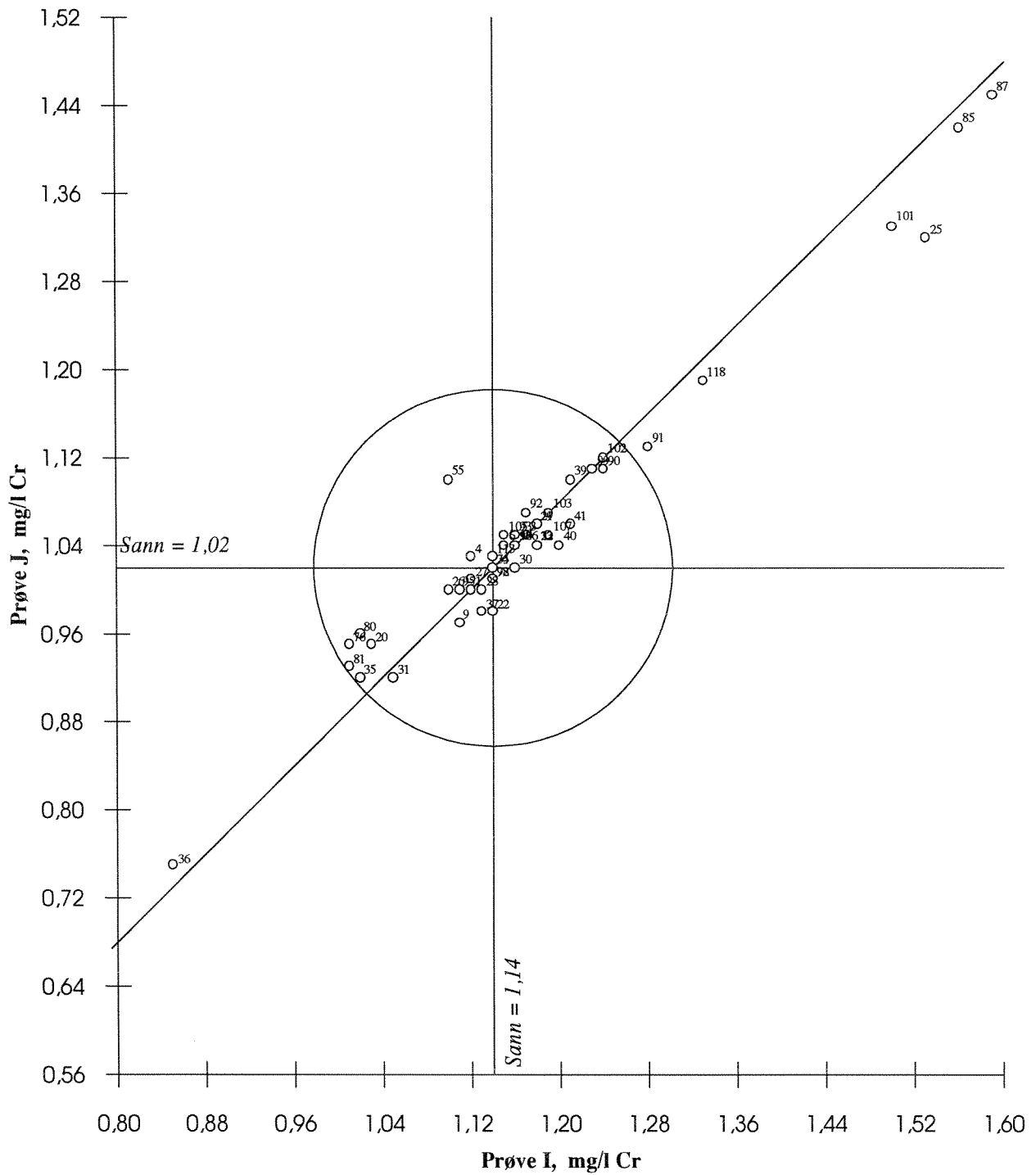


Fig. 26. Krom

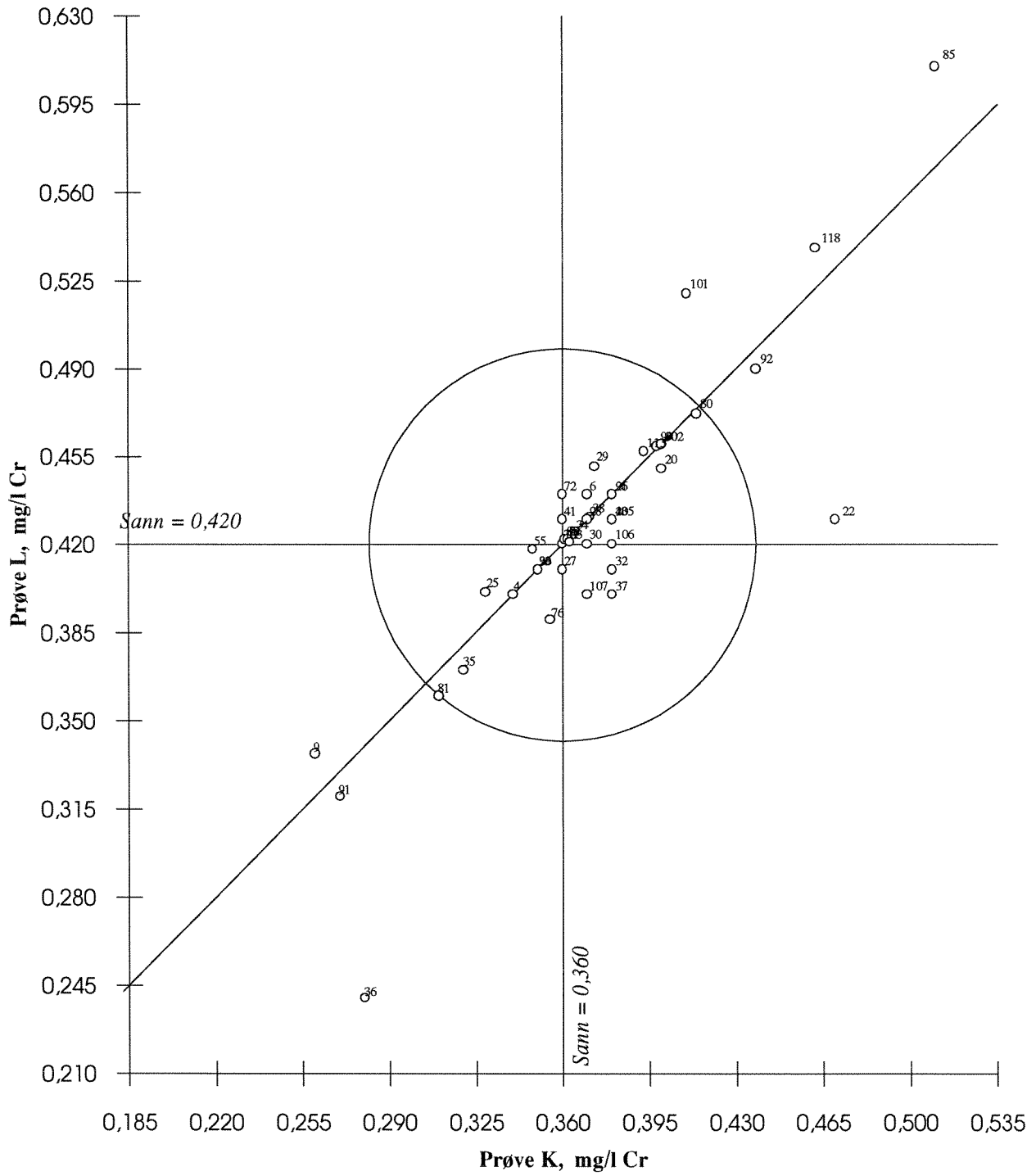


Fig. 27. Mangan

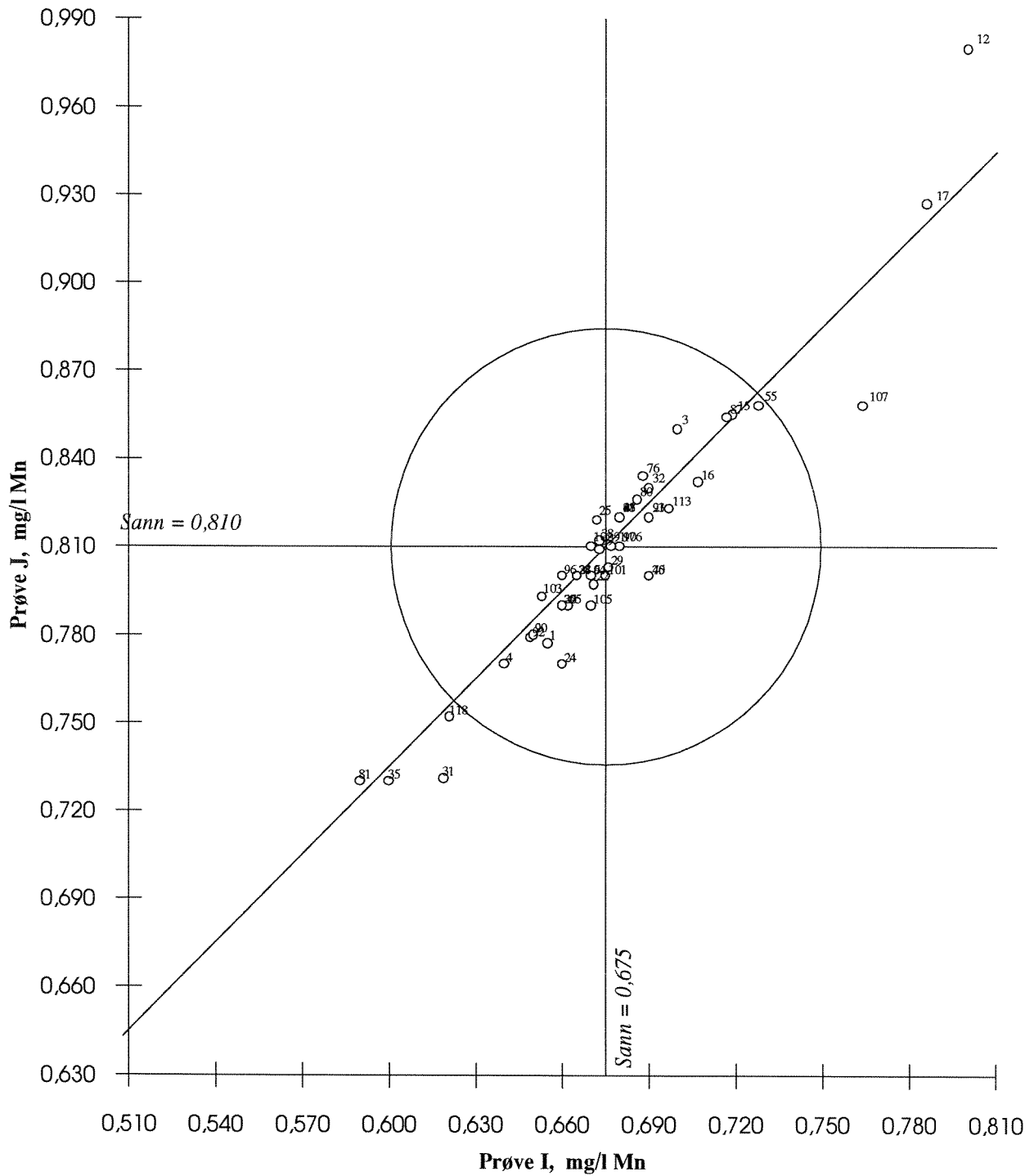


Fig. 28. Mangan

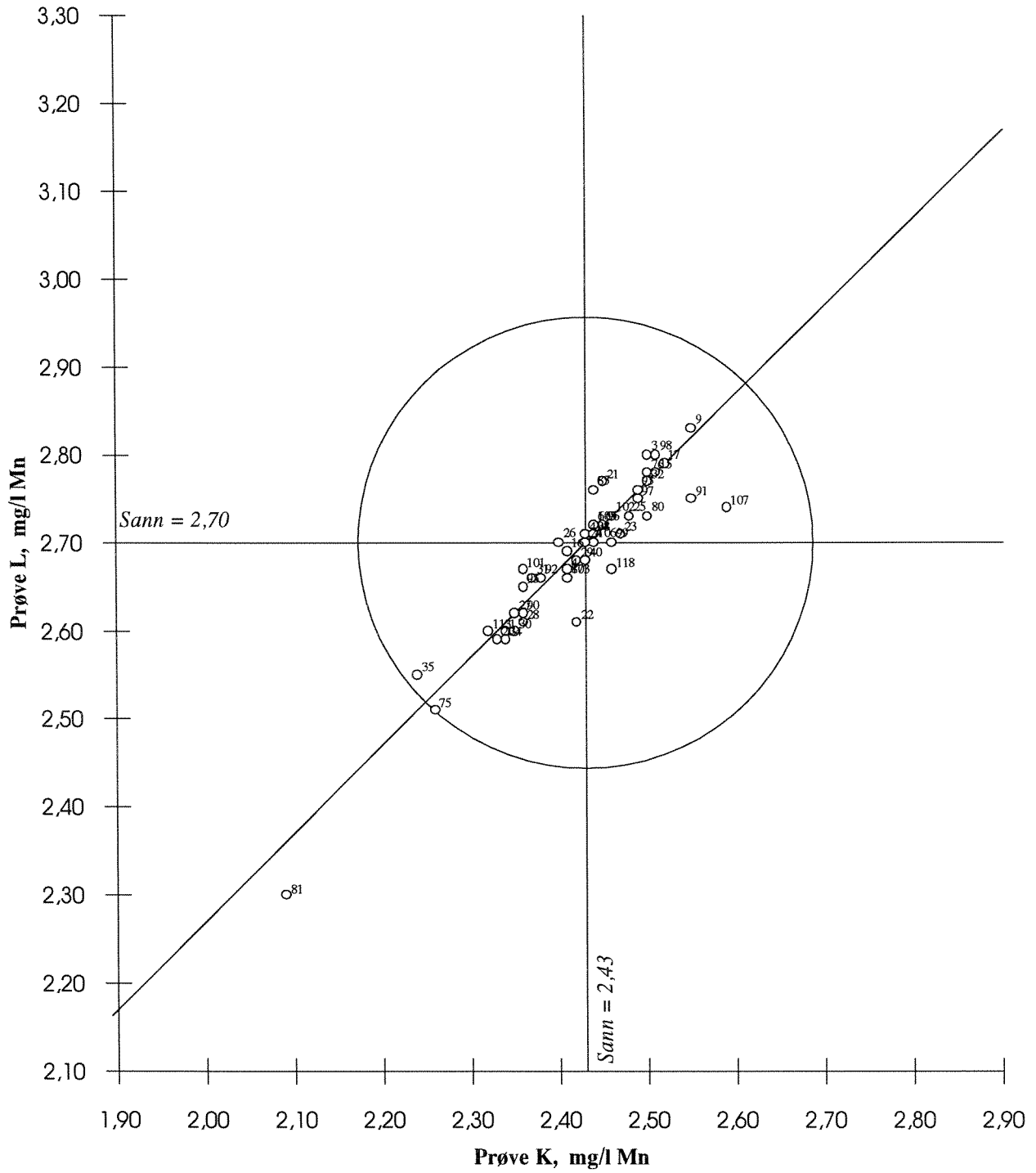


Fig. 29. Nikkel

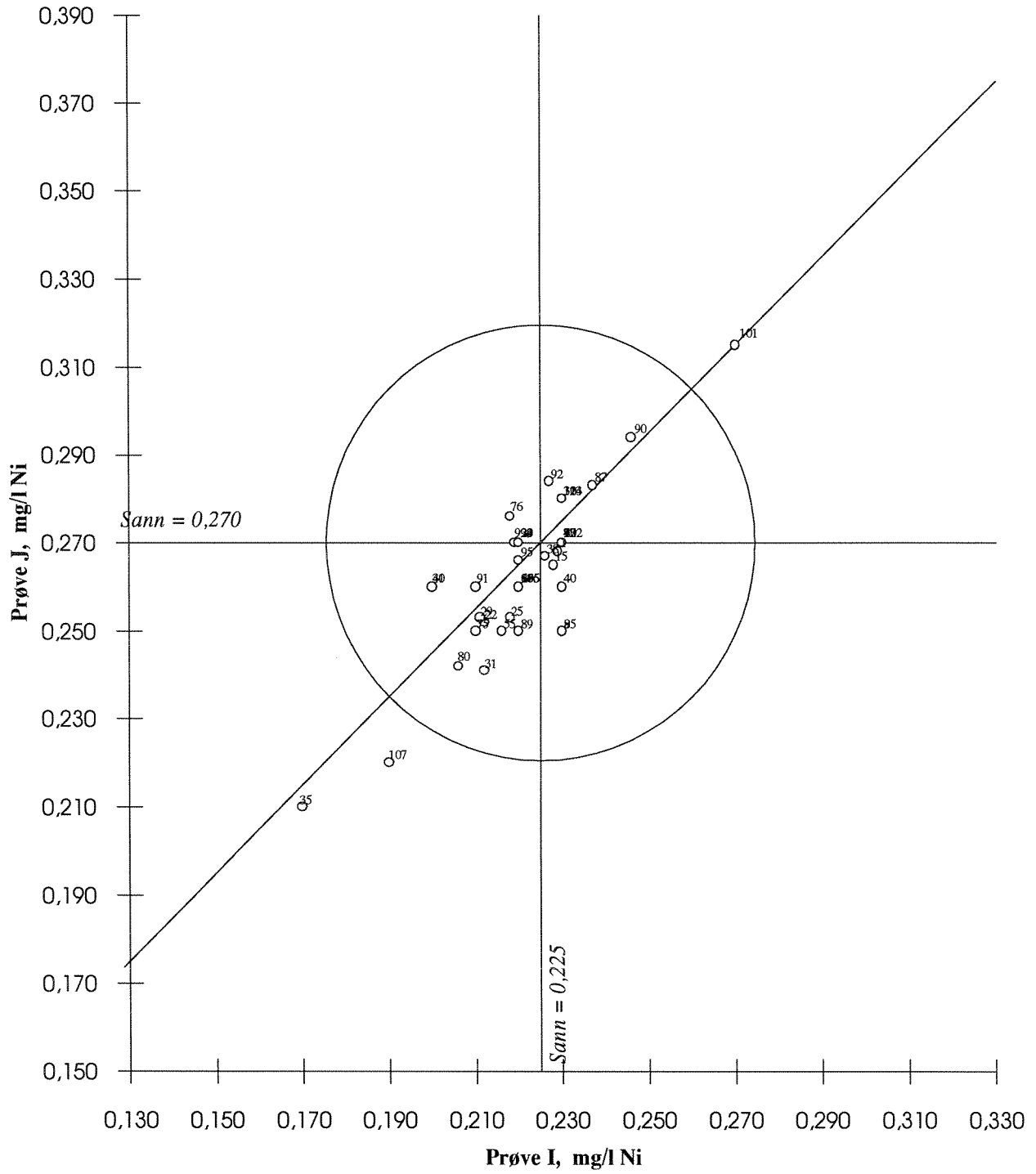


Fig. 30. Nikkel

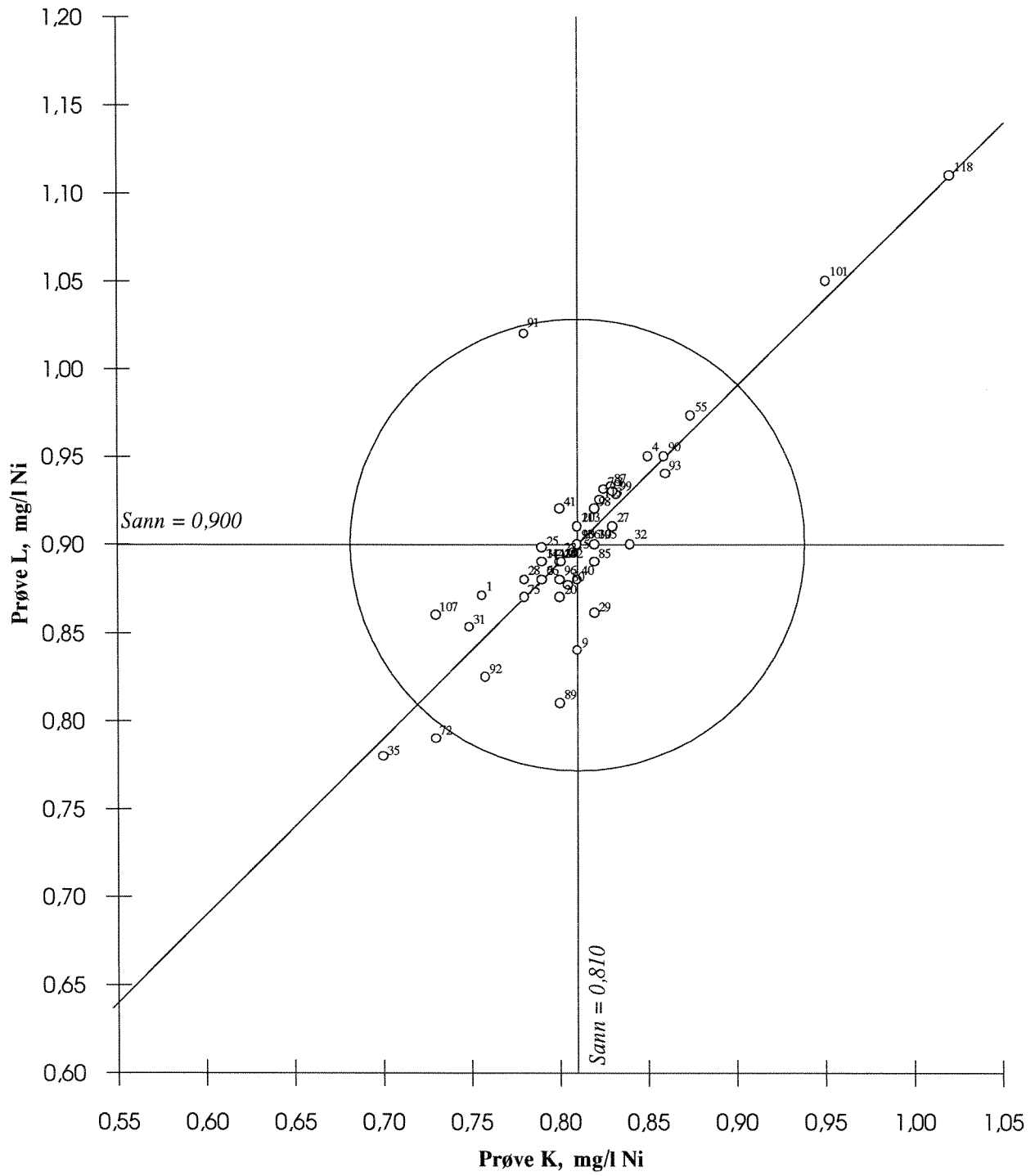


Fig. 31. Sink

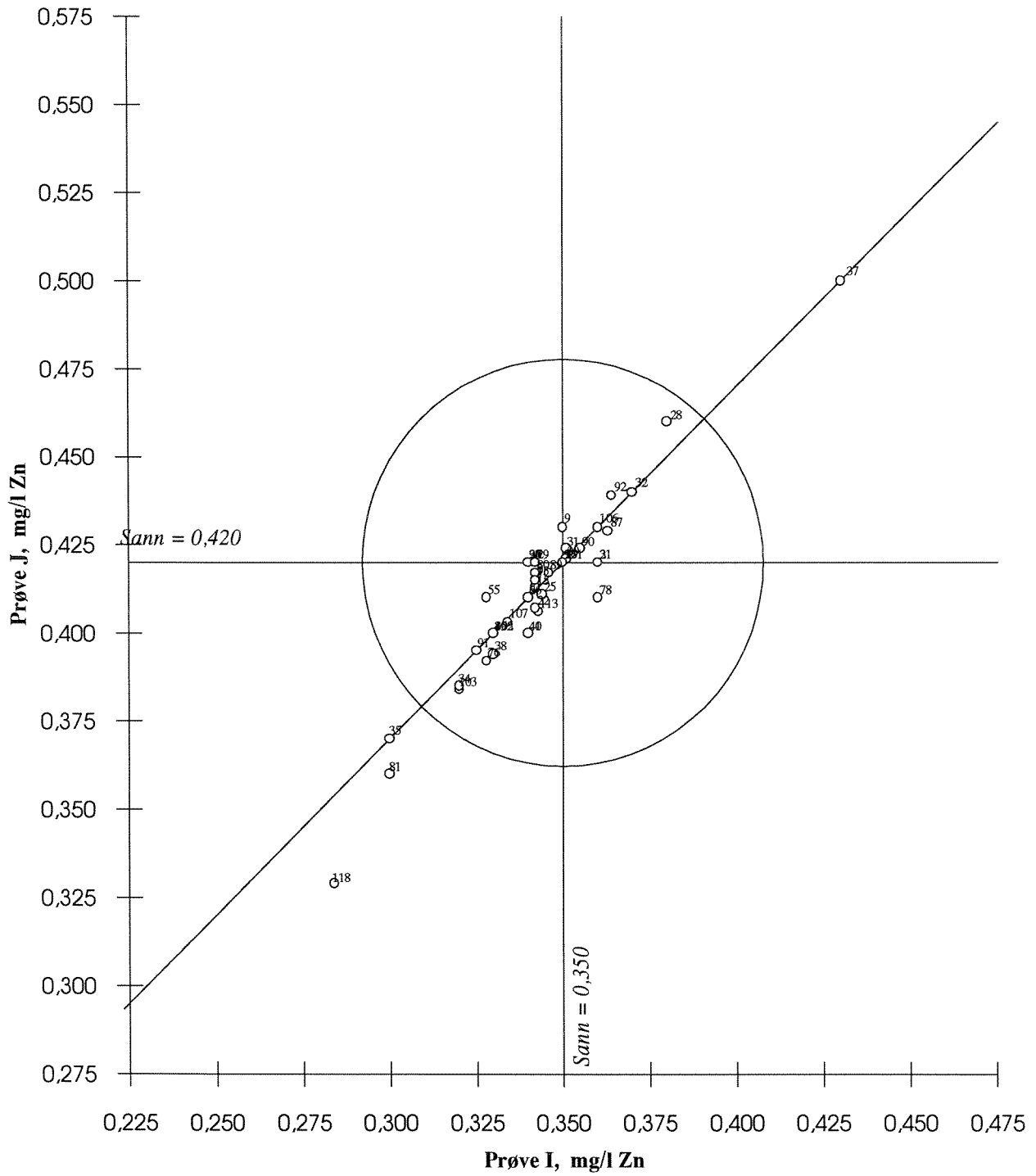
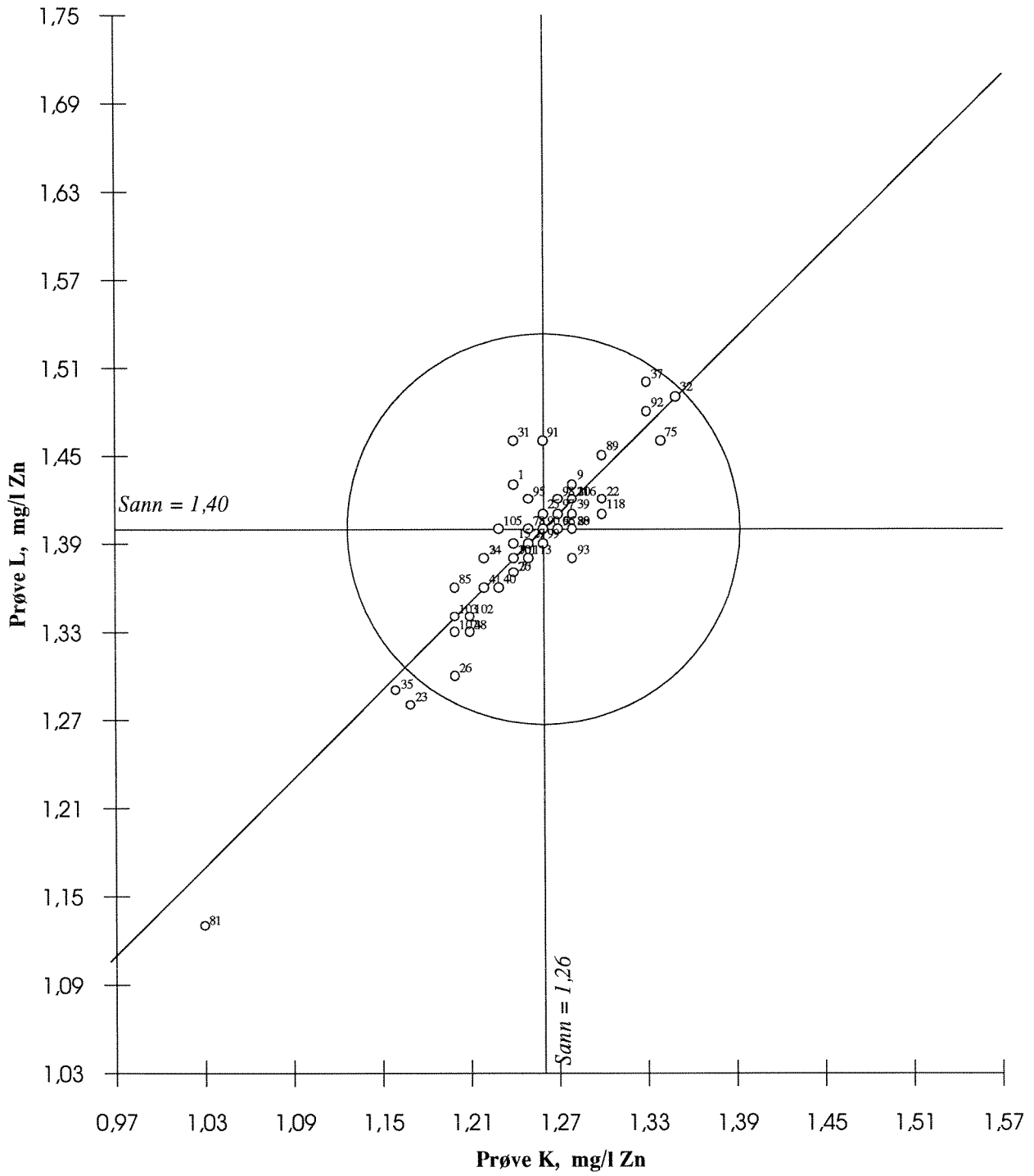


Fig. 32. Sink



6. HENVISNINGER

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

Norsk institutt for vannforskning [1989]: Ringtester - Industriavløpsvann. Ringtest 8901. Rapport, O-89014, 99 s.

Norsk institutt for vannforskning [1990]: Ringtester - Industriavløpsvann. Ringtest 9002. Rapport, O-89014, 99 s.

Norsk institutt for vannforskning [1991]: Ringtester - Industriavløpsvann. Ringtest 9003. Rapport, O-89014, 99 s.

Norsk institutt for vannforskning [1991]: Ringtester - Industriavløpsvann. Ringtest 9104. Rapport, O-89014, 101 s.

Norsk institutt for vannforskning [1992]: Ringtester - Industriavløpsvann. Ringtest 9105. Rapport, O-89014, 103 s.

Norsk institutt for vannforskning [1992]: Ringtester - Industriavløpsvann. Ringtest 9206. Rapport, O-89014, 103 s.

Norsk institutt for vannforskning [1993]: Ringtester - Industriavløpsvann. Ringtest 9207. Rapport, O-89014, 105 s.

TILLEGG

A. Youdens metode

*Prinsipp og presentasjon
Tolking av resultater
Årsaker til analysefeil*

B. Gjennomføring

*Analysevariabler og metoder
Fremstilling av vannprøver
Prøveutsendelse og rapportering
NIVAs kontrollanalyser
Behandling av ringtestdata
Deltagere i ringtest 9308*

C. Datamateriale

*Deltagernes analyseresultater
Statistikk, analysevariabler*

Tillegg A: Youdens metode

Prinsipp og presentasjon

Youdens metode bygger på at deltagerne analyserer parvise prøver med tilnærmet lik sammensetning. Det foretas én bestemmelse pr. analysevariabel og prøve. For hvert prøvepar fremstilles resultatene grafisk. Det enkelte laboratoriums resultater fremkommer i diagrammet som et punkt med tilhørende identitetsnummer (figur 1-32).

Tolking av resultater

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

Grensen for akseptable resultater kan angis som en sirkel med sentrum i skjæringspunktet mellom linjene som markerer sanne verdier. Avstanden fra det enkelte punkt til sirkelens sentrum er et mål for laboratoriets totale analysefeil. Avstanden parallelt med diagonalen uttrykker størrelsen av de systematiske feil, mens avstanden vinkelrett på denne illustrerer bidraget fra de tilfeldige feil.

Årsaker til analysefeil

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

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

Systematiske feil henger gjerne sammen med forhold knyttet til selve metoden. De kan deles i konstante (absolutte) feil, som ikke påvirkes av konsentrasjonen og proporsjonale (relative) feil, som er konsentrasjonsavhengige.

De viktigste årsaker til konstante feil er interferens fra andre stoffer under analysen, pipetterings- og fortynningsfeil samt ukorrekt eller manglende blindprøvekorreksjon. Proporsjonale feil oppstår særlig dersom kalibreringskurven regnes som lineær i et konsentrasjonsområde hvor dette ikke er tilfelle eller når de syntetiske løsninger metoden kalibreres mot gir en annen helning på kurven enn ved analyse av reelle prøver.

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

Tillegg B: Gjennomføring

Analysevariabler og metoder

Ringtestene omfatter de vanligste analysevariabler i SFTs kontrollprogrammer for industri med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrstoff og gløderest), kjemisk og biokjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon, totalfosfor, totalnitrogen, bly jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink.

Det kreves i utgangspunktet at deltagerne følger gjeldende Norsk Standard (NS) ved analysene. Alternativt kan automatiserte versjoner av standardmetodene eller avanserte instrumentelle teknikker benyttes. Metodene som ble brukt ved ringtest 9308 er oppført i tabell B1.

Tabell B1. Deltagernes analysemetoder

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
pH	NS 4720, 2. utg. Andre metoder	Potensiometrisk måling, NS 4720, 2. utg. Udokumentert eller foreldet metode
Susp. stoff, tørrstoff	NS 4733, 2. utg. NS, Büchnertrakt Andre metoder	Glassfiberfilter, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfilter/Büchnertrakt, NS 4733, 2. utg. Udokumentert eller foreldet metode
Susp. stoff, gløderest	NS 4733, 2. utg. NS, Büchnertrakt	Glassfiberfilter, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfilter/Büchnertrakt, NS 4733, 2. utg.
Kjemisk oks.forbruk	NS 4748, 2. utg. Rørmetoder NS 4748, 1. utg.	Dikromat-oksidasjon, NS 4748, 2. utg. Dikromat-oks. i preparerte rør og fotometri Dikromat-oksidasjon, NS 4748, 1. utg.
Biokjem. oks.forbruk	NS 4749 NS 4758 NS 4749/elektr. Annen metode	Fortynningsmetode, NS 4749 Manometrisk metode, NS 4758 Fort.metode, NS 4749, O ₂ målt med elektrode Fortynningsmetode, udokumentert
Tot. organisk karbon	Astro 1850 Astro 2001 Shimadzu 500 Shimadzu 5000 Dohrmann DC-190	UV/persulfat-oks. (60-70°), Astro 1850 UV/persulfat-oks. (90°), Astro 2001 Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-500 Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-5000 Katalytisk forbr. (680°), Dohrmann DC-190
Totalfosfor	NS 4725, 3. utg. Autoanalysator FIA/SnCl ₂ ICP/AES Andre metoder	Persulfat-oks. i surt miljø, NS 4725, 3. utg. Persulfat-oks. (NS 4725), autoanalysator Persulfat-oks., tinnklorid-red., Flow Injection Plasmaeksitasjon/atomemisjon Persulfat-oks. (NS 4725), forenklet metode

Tabell B1. (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Totalnitrogen	NS 4743, 2. utg. Autoanalysator FIA NS 4743, 1. utg. Ionkromatografi Andre metoder	Persulfat-oks. i basisk miljø, NS 4743, 2. utg. Persulfat-oks. (NS 4743), autoanalysator Persulfat-oks. (NS 4743), Flow Injection Persulfat-oks. i basisk miljø, NS 4743, 1. utg. Persulfat-oks. (NS 4743), ionkromatografi Persulfat-oks. (NS 4743), forenklet metode
Bly	AAS, NS 4773 ICP/AES AAS, diverse met.	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773 Plasmaeksitasjon/atomemisjon Atomabsorpsjon i flamme, diverse metoder
Jern	AAS, NS 4773 ICP/AES AAS, diverse met. Autoanalysator NS 4741	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773 Plasmaeksitasjon/atomemisjon Atomabsorpsjon i flamme, diverse metoder Tioglykolsyre/TPTZ-reaksj., Technicon 109-71W Persulfat-oks., TPTZ-reaksj., NS 4741
Kadmium	AAS, NS 4773 AAS, Zeeman ICP/AES AAS, diverse met.	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773 Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Plasmaeksitasjon/atomemisjon Atomabsorpsjon i flamme, diverse metoder
Kobber	AAS, NS 4773 ICP/AES AAS, diverse met.	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773 Plasmaeksitasjon/atomemisjon Atomabsorpsjon i flamme, diverse metoder
Krom	AAS, NS 4777 ICP/AES AAS, diverse met. AAS, lystg./acet.	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4777 Plasmaeksitasjon/atomemisjon Atomabsorpsjon i flamme, diverse metoder Atomabsorpsjon (NS 4777), lystgass/acetylen
Mangan	AAS, NS 4774 ICP/AES AAS, diverse met. FIA/Dietylanilin NS 4742	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4774 Plasmaeksitasjon/atomemisjon Atomabsorpsjon i flamme, diverse metoder Ingen oks., dietylanilin-reaksj., Flow Injection Persulfat-oks., formaldoksim-reaksj., NS 4742
Nikkel	AAS, NS 4773 ICP/AES AAS, diverse met.	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4774 Plasmaeksitasjon/atomemisjon Atomabsorpsjon i flamme, diverse metoder
Sink	AAS, NS 4773 ICP/AES AAS, diverse met.	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4774 Plasmaeksitasjon/atomemisjon Atomabsorpsjon i flamme, diverse metoder

Fremstilling av vannprøver

Til ringtesten ble det laget tolv syntetiske vannprøver ved å tilsette kjente stoffmengder til destillert vann. Hver analysevariabel inngikk i et sett med fire prøver, gruppert parvis etter konsentrasjon ("høyt" og "lavt" nivå). Som referansematerialer for prøvesett A-D og E-H ble det brukt faste stoffer av kvalitet *pro analysi*. Fremstilling av prøvesett I-L (metaller) skjedde ved fortynning av kalibreringsløsninger for spektroskopisk analyse, som finnes i handelen. Tabell B2 viser hvilke materialer prøvene inneholdt.

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

Tabell B2. Vannprøver og referansematerialer

Prøver	Analysevariabel	Referansematerialer	Konservering
A-D	pH	Kaliumhydrogenftalat, NaOH (prøvepar AB) NaHCO ₃ , NaOH (prøvepar CD)	Ingen
	Suspendert stoff (tørrestoff, gløderest)	Kaolin, MikrokrySTALLINSK cellulose	
E-H	Organisk stoff (COD _{Cr} , BOD, TOC)	Kaliumhydrogenftalat	Ingen
	Totalfosfor	KH ₂ PO ₄ , Dinatrium-adenosin-5'-monofosfat	
	Totalnitrogen	KNO ₃ , Dinatrium-dihydrogen-etylendiamin-tetraacetat-dihydrat (EDTA)	
I-L	Bly Jern Kadmium Kobber Krom Mangan Nikkel Sink	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 Cr(NO ₃) ₃ , 1000 mg/l Cr Mn(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Mn Ni(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Ni Zn(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Zn	10 ml HNO ₃ , 7 mol/l, i 1 liter prøve

Prøveutsendelse og rapportering

Praktiske opplysninger om gjennomføring av ringtesten ble sendt 28. mai 1993 til 118 påmeldte laboratorier. Vannprøver ble distribuert 2. juni. Deltagerne ble anbefalt å lagre prøvesett E-H kjølig i tidsrommet mellom mottak og analyse.

For suspendert stoff, kjemisk oksygenforbruk, totalfosfor og totalnitrogen oppga NIVA maksimale konsentrasjoner i prøvene, kfr. tabell B3. Hensikten var å sette laboratoriene i

stand til å velge egnet fortynning og/eller prøveuttak. Deltagerne fikk dessuten opplyst at metallkonsentrasjonene i prøvesett I-L var tilpasset atomabsorpsjonsanalyse i flamme.

Tabell B3. Oppgitte maksimalkonsentrasjoner

Analysevariabel	Enhet	Maksimal konsentrasjon	
Suspendert stoff (tørrstoff)	mg/l	AB: 200	CD: 500
Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	mg/l O	EF: 150	GH: 1000
Totalfosfor	mg/l P	EF: 2	GH: 8
Totalnitrogen	mg/l N	EF: 10	GH: 40

Svarfristen var 25. juni 1993 og samtlige laboratorier returnerte analyseresultater. I brev av 5. august ga NIVA en oversikt over antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier), slik at deltagerne raskt kunne komme igang med feilsøking.

NIVAs kontrollanalyser

Før, under og etter gjennomføring av ringtesten ble delprøver kontrollanalysert ved NIVA. Det var stort sett meget godt samsvar mellom kontrollresultatene, beregnede verdier og deltagerens medianverdier. Resultatene er sammenstilt i tabell B4.

NIVAs kontrollmålinger av pH i prøvepar CD viste noe større spredning enn forventet. Akseptansegrensen (tabell 1) ble derfor høynet fra normalt 0,20 til 0,25 pH-enhet.

Tabell B4. Beregnede verdier, medianverdier og kontrollresultater

Analysevariabel og enhet	Prø-ver	Beregnet verdi	Median-verdi	NIVAs kontrollresultater		
				Middelverdi	Std.avvik	Antall
pH	A	-	4,93	4,92	0,01	5
	B	-	5,15	5,14	0,01	5
	C	-	8,56	8,55	0,05	4
	D	-	8,56	8,57	0,06	4
Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l	A	138	135	137	5	5
	B	157	157	158	3	5
	C	380	378	380	3	5
	D	342	341	342	6	5
Suspendert stoff, gløderest, mg/l	A	62	58	60	3	5
	B	71	66	69	1	5
	C	172	164	165	1	5
	D	155	147	147	4	5
Kjemisk oksygenforbruk, mg/l O	E	114	112	113	2	3
	F	123	120	122	6	3
	G	782	751	743	12	3
	H	820	789	774	9	3

Tabell B4. (forts.)

Analysevariabel og enhet	Prø-ver	Beregnet verdi	Median-verdi	NIVAs kontrollresultater		
				Middelverdi	Std.avvik	Antall
Biokjemisk oksygenforbruk, mg/l O	E	74	75	72	5	3
	F	79	77	77	3	3
	G	528	509	506	12	3
	H	559	535	529	16	3
Totalt organisk karbon, mg/l C	E	44,5	44,3	43,7	0,2	3
	F	48,2	48,0	46,8	0,8	3
	G	308	306	300	8	3
	H	323	321	311	4	3
Totalfosfor, mg/l P	E	0,760	0,731	0,734	0,014	4
	F	0,950	0,909	0,907	0,016	4
	G	4,04	3,92	3,87	0,05	3
	H	3,80	3,69	3,71	0,03	3
Totalnitrogen, mg/l N	E	4,85	4,77	4,87	0,13	3
	F	6,06	5,91	6,09	0,13	3
	G	25,8	25,4	25,3	0,2	3
	H	24,3	23,7	24,0	0,4	3
Bly, mg/l Pb	I	0,240	0,250	0,217	0,028	3
	J	0,210	0,220	0,190	0,011	3
	K	0,540	0,550	0,531	0,011	3
	L	0,480	0,490	0,466	0,010	3
Jern, mg/l Fe	I	0,960	0,990	0,959	0,010	4
	J	0,840	0,860	0,843	0,007	4
	K	2,16	2,23	2,16	0,02	4
	L	1,92	1,98	1,93	0,01	4
Kadmium, mg/l Cd	I	0,152	0,154	0,152	0,006	4
	J	0,136	0,138	0,138	0,005	4
	K	0,048	0,049	0,047	0,002	4
	L	0,056	0,057	0,057	0,003	4
Kobber, mg/l Cu	I	0,800	0,800	0,803	0,012	4
	J	0,700	0,700	0,709	0,007	4
	K	1,80	1,80	1,81	0,03	5
	L	1,60	1,60	1,61	0,03	5
Krom, mg/l Cr	I	1,14	1,15	1,12	0,01	3
	J	1,02	1,04	1,03	0,02	3
	K	0,360	0,370	0,361	0,011	4
	L	0,420	0,425	0,419	0,010	4
Mangan, mg/l Mn	I	0,675	0,673	0,671	0,006	4
	J	0,810	0,800	0,808	0,004	4
	K	2,43	2,44	2,45	0,01	4
	L	2,70	2,70	2,71	0,03	4
Nikkel, mg/l Ni	I	0,225	0,220	0,228	0,002	3
	J	0,270	0,265	0,276	0,003	3
	K	0,810	0,810	0,814	0,024	3
	L	0,900	0,895	0,904	0,032	3
Sink, mg/l Zn	I	0,350	0,342	0,343	0,001	4
	J	0,420	0,416	0,411	0,003	4
	K	1,26	1,25	1,24	0,01	4
	L	1,40	1,40	1,38	0,01	4

NIVAs kontrollbestemmelser av BOD ble utført etter NS 4749 – metallene ble bestemt med ICP/AES

Behandling av ringtestdata

Deltagernes resultater – ordnet etter stigende identitetsnummer – er gjengitt i tabell C1. Resultater med mer enn tre signifikante sifre er avrundet av NIVA.

Ringtestdata behandles etter følgende regler: Resultatpar der den ene eller begge verdier avviker mer enn 50 % fra sann verdi utelates. Av gjenstående resultater finnes middelerverdi (\bar{x}) og standardavvik (s). Resultatpar med én eller begge verdier utenfor $\bar{x} \pm 3s$ forkastes innen middelerverdi og standardavvik beregnes påny.

Statistisk materiale fra den siste beregningen er oppført i tabell C2. Deltagernes resultater er gjengitt etter stigende verdier og utelatte enkeltresultater er merket med U.

Deltagere i ringtest 9207

Agderforskning, Analyselaboratoriet	Hydro Rafnes – VCM-laboratoriet
Apothekernes Laboratorium A/S	Hydro Rafnes – Klorlaboratoriet
Avløpssambandet Nordre Øyeren	Hydro Rafnes – Etylenlaboratoriet
Borregaard Hellefos A/S	Hydro Rjukan Næringspark – Servicelab.
Borregaard Ind. Ltd., Analytisk laboratorium	Idun Industri A/S
Borregaard Ind. Ltd., Celluloselaboratoriet	Innherred kjøtt- og næringsmiddelkontroll
Borregaard Vafos A/S	Interkom. vann-, avløps- og renov.verk (IVAR)
Bryggeriindustriens forskningsinstitutt	Jordforsk – Landbrukets Analysesenter
Buskerud Vann- og Avl.senter, Laboratoriet	Jotun A/S, Analyselaboratoriet
Bærum kommune, Regionlaboratorium Vest	K.A. Rasmussen A/S
Chemlab Services A/S	Keyes Norway A/S
A/S DeNoFa og Lilleborg Fabriker	Kontrollinstituttet for Meieriprodukter
Dyno Industrier A/S – Fabrikkdirift Gullaug	Kronos Titan A/S
Dyno Industrier A/S – Forsvarsprodukter	Miljølaboratoriet A/S, Larvik
Dyno Industrier A/S – Lillestrøm Ind.senter	Miljølaboratoriet i Telemark
Dyno Oil Field Chemicals A/S	A/S Maarud
Elkem Aluminium Mosjøen	A/S Nestlé Norge, Hamar-fabrikken
Elkem Mangan Sauda	A/S Nestlé Norge, Hedrum-fabrikken
Elkem PEA	Norsk Analyse Center A/S
Esso Norge A/S, Raffineriet Slagen	Norsk Blikkvalseverk A/S
Falconbridge Nikkelverk A/S	Norsk Finpapir A/S
Fritzøe Fiber A/S	Norsk Forsvarsteknologi A/S, Kjemilaboratoriet
Fylkeslaboratoriet i Østfold	Norsk Hydro – Forskningscenteret
Glomma Papp A/S	Norsk Hydro – Stureterminalen, SGS Norge A/S
Hansa Bryggeri A/S	Norsk Wallboard A/S
Hordaland fylkeslaboratorium	A/S Norske Shell, Shell-Raffineriet
Hunfos Fabrikker A/S	Norske Skog – Folla CTMP A/S
Hydro Agri Glomfjord	Norske Skog – Follum Fabrikker
Hydro Agri Porsgrunn	Norske Skog – Hurum Papirfabrikk
Hydro Porsgrunn – Petrokjemiseksjonen	Norske Skog – Langmoen A/S, Trefiber
Hydro Porsgrunn – HMN-laboratoriet	Norske Skog – Nordenfjelske Treforedling

Norske Skog – Sande Paper Mill A/S	Ringnes A/S – Avd. Frydenlund
Norske Skog – Saugbrugs, Sentrallaboratoriet	Ringnes A/S – E.C. Dahls Bryggeri
Norske Skog – Tofte Industrier	Rogalandsforskning, Vannlaboratoriet
Norton – Arendal Smelteverk A/S	Romsdal næringsmiddeltilsyn
Norzink A/S	Rygene-Smith & Thommesen A/S
Næringsmiddelkontrollen i Namdal	Sentrallaboratoriet NRV/RA-2
Næringsmiddelkontrollen i Trondheim	SFL Holt, Kjemisk analyselaboratorium
Næringsmiddeltilsynet for Gjøvik og Toten	Sildolje- og sildemelindustriens forskningsinst.
Næringsmiddeltilsynet for Midt-Rogaland	SINTEF Molab A/S
Næringsmiddeltilsynet for Nord-Østerdal	A/S Skjærdalens Brug
Næringsmiddeltilsynet for Sogn	Skolmar Jordlaboratorium
Næringsmiddeltilsynet i Kongsberg	Sogn og Fjordane Ingeniørhøgskule
Næringsmiddeltilsynet i Målselv	STATOIL Bamble, Kvalitetskontrollen
Næringsmiddeltilsynet i Salten	STATOIL Kårstø, Driftslaboratoriet
Næringsmiddeltilsynet i Sandefjord	STATOIL Mongstad, RLAB
Næringsmiddeltilsynet i Sør-Gudbrandsdal	A/S Sunland-Eker Papirfabrikker
Næringsmiddeltilsynet i Sør-Innherred	Sunnfjord og Y. Sogn kj.- og nær.middelkontr.
Næringsmiddeltilsynet i Tønsberg	Teknologisk Institutt, Miljøteknologi
Næringsmiddeltilsynet i Øst-Finnmark	Tinfos Jernverk A/S – Øye Smelteverk
O. Mustad & Søn A/S	Titania A/S
Oslo vann- og avløpsverk, Miljøtilsyn	A/S Union (Union Bruk), Sentrallaboratoriet
Papirindustriens forskningsinstitutt	A/S Union (Union Geithus)
Peterson Greaker A/S	Vannlaboratoriet ADH
Peterson Moss A/S	Vannlaboratoriet for Hedmark
Peterson Ranheim A/S	Vestfjorden Avløpsselskap (VEAS)
Potetindustriens Laboratorium	West-Lab A/S
Pronova Biopolymer A/S	Waardals Kjemiske Fabrikker A/S
Raufoss A/S, Materialteknisk Senter	Østlandskonsult A/S

Tillegg C: Datamateriale

Tabell C1. Deltagernes analyseresultater

Lab. nr.	pH				Susp. stoff (tørrst.), mg/l				Susp. stoff (gl.rest), mg/l				Kjemisk oks.forbruk, mg/l O			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
1	4.80	5.00	8.50	8.50	136	161	380	346	45	60	156	141	115	131	816	881
2					139	156	388	350	56	63	164	151				
3																
4	4.95	5.18	8.69	8.70												
5	4.90	5.12	8.38	8.42	126	155	380	340	52	63	158	139	63	83	542	657
6	4.86	5.08	8.58	8.56	141	157	380	343	56	63	159	153	114	119	757	794
7	4.95	5.16	8.50	8.38	124	155	386	346					112	121	770	810
8	4.97	5.18	8.54	8.51	164	184	404	368					110	130	738	771
9	4.90	5.12	8.43	8.49	93	152	386	346	18	48	149	137	117	123	746	783
10	4.91	5.14	8.68	8.71	124	154	340	373	31	45	126	141	122	129	739	786
11	4.95	5.20	8.60	8.60	105	149										
12	4.92	5.14	8.60	8.57	125	155	340	320					110	115	715	755
13	4.93	5.14	8.58	8.43	146	164	391	355					117	130	744	781
14	4.94	5.16	8.41	8.38	130	152	376	335								
15																
16	4.93	5.16	8.52	8.54	136	160	409	356	58	68	177	154	112	102	887	930
17	5.00	5.20	8.60	8.65												
18	4.90	5.13	8.56	8.37	136	155	382	346					116	119	765	794
19	4.90	5.13	8.65	8.70	180	210	340	270	150	130	190	150	108	130	787	846
20	4.93	5.16	8.73	8.75	143	160	392	353	62	68	173	157				
21	4.80	5.02	8.57	8.56	125	158	371	337	58	70	161	147	124	123	805	834
22	4.94	5.18	8.67	8.55	133	153	361	328	25	34	80	71				
23	4.96	5.18	8.70	8.67	133	155	376	335	58	66	160	143	90	95	790	745
24	4.78	5.02	8.60	8.47												
25	4.86	5.10	8.51	8.48												
26	4.90	5.12	8.62	8.67	144	160	385	345	62	70	170	160	113	122	745	790
27	4.94	5.16	8.54	8.52	137	155	383	343								
28	4.92	5.16	8.73	8.68	135	160	385	351								
29	4.94	5.16	8.54	8.64												
30	4.91	5.12	8.87	8.86	140	157	379	347	62	69	169	155				
31	4.92	5.14	8.60	8.66	148	165	402	350	75	71	184	152				
32	4.83	5.04	8.40	8.38	133	149	370	332	55	63	159	141				
33	4.91	5.12	8.51	8.51	146	169	396	349	52	68	170	150	113	128	747	778
34																
35	4.95	5.18	8.68	8.70	161	161	374	339	65	59	155	136				
36	4.75	4.98	8.47	8.45	125	150	378	345								
37	4.88	5.12	8.35	8.45												
38	4.97	5.19	8.56	8.54												
39	4.93	5.15	8.56	8.71												
40	4.88	5.10	8.56	8.42												
41	4.93	5.16	8.71	8.56	169	192	478	430	75	84	207	190	116	127	774	816
42	4.93	5.14	8.53	8.52	125	175	365	320								
43	4.74	5.00	8.35	8.43	132	154	371	336	52	56	151	141	119	130	790	892
44					150	200	380	380	60	70	130	140				
45	5.02	5.21	8.68	8.73	139	157	376	345	57	66	154	146	109	114	756	756
46	4.83	5.07	8.37	8.49	99	108	306	261					177	155	958	875
47	4.94	5.18	8.59	8.54	143	158	380	342	63	68	166	147	118	126	754	790
48	5.08	5.21	8.40	8.35	93	143	356	324	66	91	204	187				
49	4.92	5.15	8.45	8.52	127	147	364	330								
50	5.20	5.65	8.58	8.75	125	158	362	345	47	64	156	147	100	112	770	821
51	4.98	5.21	8.53	8.60	61	138	386	325	17	52	170	142				
52	4.96	5.17	8.78	8.72	128	150	358	308	48	58	152	126	111	119	787	839
53	4.86	5.10	8.46	8.51	116	155	380	342	49	66	171	152	119	124	727	696
54					136	155	367	330					105	110	730	763
55	4.94	5.17	8.51	8.53	143	164	397	351	64	72	177	156	92	107	724	806
56	4.83	5.02	8.17	8.16	141	162	390	349	68	71	181	155				
57	4.91	5.14	8.42	8.55	139	160	385	340	46	57	157	136	128	120	793	860
58	4.96	5.20	8.68	8.73	117	151	367	336	53	67	171	149	109	113	770	812
59	4.97	5.21	8.76	8.57	128	157			50	56						

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	pH				Susp. stoff (tørrst.), mg/l				Susp. stoff (gl.rest), mg/l				Kjemisk oks.forbruk, mg/l O			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
60	4.93	5.12	8.56	8.57	134	154	392	334	32	44	140	114	102	127	790	825
61					92	152	348	324					143	163	745	747
62	4.90	5.14	8.53	8.57	136	162	373	331	50	60	140	120	100	110	640	680
63					129	152	354	331								
64	5.05	5.15	8.55	8.55	113	150	369	335	49	65	167	148	113	125	820	860
65	4.90	5.12	8.45	8.59	142	166	385	349	75	90	134	118	114	130	766	796
66	4.90	5.11	8.60	8.60	144	157	370	328	56	65	148	132	115	116	725	761
67	4.75	4.98	8.35	8.42	128	150	360	322					95	98	735	775
68	4.91	5.14	8.45	8.60	108	148	368	332					106	114	747	784
69	4.95	5.17	8.58	8.60	150	168	380	346					115	120	775	815
70	4.94	5.13	8.50	8.54	105	162	390	347					101	95	739	753
71	4.60	4.90	8.60	8.60	185	173	370	360					126	116	1070	1110
72	4.89	5.11	8.58	8.69												
73	4.92	5.15	8.62	8.63									108	114	751	794
74	4.93	5.13	8.60	8.68	137	156	380	346								
75	4.90	5.14	8.56	8.62												
76	4.96	5.18	8.66	8.64	151	159	371	331	76	64	164	156				
77	4.93	5.16	8.55	8.55									91	99	739	765
78	4.89	5.14	8.54	8.52									130	120	760	780
79	4.94	5.16	8.50	8.53	119	112	398	412					119	137	827	844
80	4.96	5.18	8.54	8.59	164	174	372	355	64	66	151	139	118	126	730	778
81	4.95	5.23	8.78	8.76	59	152	325	163					130	150	800	830
82	4.48	4.75	8.23	8.20	147	166	296	403					107	111	774	787
83	4.70	4.94	8.50	8.46												
84	4.93	5.14	8.57	8.55	131	157	384	344	59	70	171	154				
85	4.73	4.96	8.29	8.41												
86	4.95	5.18	8.50	8.58	133	156	379	347								
87	4.85	5.09	8.43	8.40	159	169	391	341	72	79	177	148	105	113	783	823
88	4.93	5.15	8.65	8.50	135	148	388	340	61	63	170	144	112	172	739	786
89	4.93	5.16	8.55	8.55									102	115	785	820
90	4.94	5.16	8.56	8.46	94	164	387	350	39	70	170	155	109	119	748	787
91	4.96	5.18	8.51	8.53	146	162	368	334	57	65	160	154	108	118	750	790
92	4.92	5.13	8.51	8.47	139	158	374	334	62	71	166	148	114	118	741	796
93	4.95	5.17	8.60	8.59	148	163	391	347	69	71	175	145	112	119	756	800
94	4.94	5.17	8.65	8.57	126	162	389	349	55	71	188	159				
95	4.92	5.16	8.55	8.50	158	156	372	328	66	66	156	136	102	115	728	774
96	4.94	5.16	8.55	8.52	133	154	372	335	56	65	162	145	106	115	706	771
97	4.94	5.16	8.48	8.60			328	364			140	154	114	118	738	774
98	5.04	5.24	8.51	8.58	167	163	364	328	73	72	162	144	114	120	740	762
99	4.94	5.15	8.48	8.49	135	158	378	339	57	68	164	147	133	157	755	806
100	4.95	5.18	8.58	8.47	137	161	378	341	59	69	167	148	100	124	730	790
101	4.96	5.18	8.62	8.64	128	148	363	325	53	64	150	134	109	140	740	820
102	4.97	5.19	8.57	8.57	120	154	369	319	58	64	159	135	110	100	730	770
103	4.91	5.12	8.51	8.45	112	153	368	340	27	46	141	125	129	143	760	804
104	4.97	5.19	8.59	8.72	140	164	395	351	63	74	189	172	100	113	732	867
105	4.93	5.13	8.64	8.56	137	156	377	338	67	72	168	148	106	115	733	780
106	4.91	5.12	8.44	8.49	137	159	384	345	59	68	170	151	120	139	754	768
107	4.96	5.17	8.58	8.56	137	156	385	339	59	62	185	148	111	113	726	757
108													122	124	772	763
109	4.94	5.17	8.64	8.64	125	165	374	330	56	70	172	132	113	126	720	764
110	4.97	5.20	8.53	8.61	118	148	368	324					105	114	758	786
111	4.95	5.16	8.56	8.50									111	122	934	890
112	4.94	5.14	8.43	8.46	133	149	375	337					146	142	720	764
113	4.94	5.16	8.64	8.54												
114	4.77	5.00	8.54	8.43												
115	4.93	5.15	8.50	8.61	136	160	386	350	53	65	168	156				
116	4.96	5.17	8.51	8.48												
117	4.81	5.02	8.56	8.58												
118	4,81	4,87	8,51	8,61	126	152	376	341	45	55	154	137				

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Bly, mg/l Pb				Jern, mg/l Fe				Kadmium, mg/l Cd				Kobber, mg/l Cu			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
60																
61																
62																
63																
64																
65																
66																
67																
68																
69																
70																
71																
72					1.00	0.88	2.23	1.99					0.790	0.680	1.76	1.56
73																
74					1.02	0.89	2.24	1.99					0.790	0.690	1.78	1.58
75	0.250	0.210	0.560	0.500	1.03	0.91	2.34	2.08	0.150	0.140	0.050	0.060	0.800	0.690	1.80	1.60
76	0.269	0.244	0.471	0.417	1.00	0.87	2.30	2.02	0.154	0.139	0.049	0.055	0.786	0.696	1.78	1.59
77																
78																
79																
80	0.233	0.199	0.565	0.478	1.03	0.91	2.26	1.81	0.155	0.141	0.053	0.060	0.796	0.708	1.83	1.64
81	0.280	0.250	0.550	0.520	0.960	0.850	2.15	1.93	0.220	0.240	0.120	0.140	0.710	0.620	1.61	1.42
82																
83					0.720	0.620	1.72	1.53								
84																
85	0.180	0.210	0.570	0.490	1.00	0.87	2.33	1.94	0.180	0.160	0.055	0.070	0.800	0.710	1.81	1.61
86																
87	0.256	0.211	0.572	0.519	0.990	0.870	2.25	2.02	0.162	0.146	0.050	0.059	0.831	0.730	1.78	1.59
88																
89	0.253	0.224	0.557	0.501	0.092	0.081	0.22	0.19	0.135	0.120	0.044	0.050	0.845	0.731	1.89	1.70
90	0.250	0.230	0.560	0.510	0.940	0.830	2.16	1.91	0.155	0.140	0.049	0.058	0.800	0.700	1.83	1.61
91	0.290	0.210	0.540	0.450	0.910	0.810	2.20	2.00	0.150	0.128	0.048	0.058	0.800	0.700	1.85	1.65
92	0.255	0.223	0.554	0.512	0.947	0.819	2.26	1.99	0.155	0.135	0.047	0.053	0.808	0.712	1.77	1.58
93	0.240	0.200	0.550	0.500	0.970	0.850	2.30	2.03	0.160	0.140	0.050	0.060	0.820	0.720	1.80	1.61
94					1.01	0.89	2.23	2.03	0.160	0.140	0.050	0.060				
95	0.245	0.215	0.555	0.500	0.980	0.860	2.24	1.98	0.150	0.138	0.048	0.055	0.790	0.700	1.81	1.60
96	0.260	0.220	0.550	0.500	1.01	0.89	2.21	1.99	0.155	0.141	0.049	0.057	0.810	0.700	1.81	1.60
97					1.11	0.96	2.33	2.10	0.161	0.147	0.058	0.068	0.830	0.730	1.88	1.67
98	0.240	0.230	0.540	0.500	1.03	0.86	2.26	1.97	0.151	0.138	0.048	0.055	0.830	0.720	1.89	1.70
99	0.260	0.220	0.620	0.530	1.05	0.92	2.34	2.08	0.169	0.151	0.049	0.061	0.766	0.662	1.74	1.56
100					0.920	0.860	2.39	2.00					0.710	0.620	1.62	1.44
101	0.245	0.230	0.490	0.465	1.22	1.08	2.40	2.20	0.160	0.140	0.045	0.055	0.810	0.700	1.78	1.57
102	0.260	0.250	0.580	0.500	0.990	0.850	2.21	1.96	0.142	0.127	0.046	0.052	0.810	0.710	1.83	1.62
103	0.240	0.220	0.510	0.470	1.04	0.87	2.23	1.99	0.152	0.137	0.049	0.055	0.802	0.693	1.79	1.58
104																
105	0.260	0.210	0.540	0.450	1.02	0.89	2.41	2.18	0.150	0.139	0.050	0.053	0.790	0.680	1.82	1.65
106	0.240	0.220	0.570	0.500	0.990	0.880	2.18	1.95	0.150	0.138	0.050	0.056	0.793	0.693	1.80	1.60
107	0.220	0.260	0.530	0.480	0.980	0.870	2.40	2.07	0.141	0.129	0.052	0.056	0.770	0.690	1.82	1.57
108																
109																
110																
111																
112																
113	0.275	0.217	0.550	0.477	1.00	0.90	2.27	2.00	0.163	0.148	0.053	0.063	0.815	0.710	1.81	1.61
114																
115																
116																
117																
118	0.383	0.383	0.638	0.638	1.03	0.87	2.23	2.00	0.145	0.138	0.059	0.069	0.797	0.677	1.64	1.47

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Krom, mg/l Cr				Mangan, mg/l Mn				Nikkel, mg/l Ni				Sink, mg/l Zn			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
60																
61																
62																
63																
64																
65																
66																
67																
68																
69																
70																
71																
72	1.14	1.01	0.360	0.440					0.230	0.270	0.730	0.790				
73																
74																
75	1.14	1.02	0.360	0.420	0.690	0.800	2.26	2.51	0.210	0.250	0.780	0.870	0.350	0.420	1.34	1.46
76	1.01	0.95	0.355	0.390	0.688	0.834	2.50	2.78	0.218	0.276	0.825	0.931	0.328	0.392	1.24	1.37
77																
78													0.360	0.410	1.25	1.40
79																
80	1.02	0.96	0.414	0.472	0.686	0.826	2.50	2.73	0.206	0.242	0.805	0.877	0.342	0.417	1.28	1.40
81	1.01	0.93	0.310	0.360	0.590	0.730	2.09	2.30					0.300	0.360	1.03	1.13
82																
83																
84																
85	1.56	1.42	0.510	0.610	0.680	0.820	2.44	2.76	0.230	0.250	0.820	0.890	0.330	0.400	1.20	1.36
86																
87	1.59	1.45	0.573	0.659	0.717	0.854	2.41	2.66	0.237	0.283	0.829	0.933	0.363	0.429	0.64	0.70
88																
89	0.12	0.11	0.040	0.046	0.074	0.090	0.27	0.29	0.220	0.250	0.800	0.810	0.346	0.417	1.30	1.45
90	1.24	1.11	0.400	0.460	0.650	0.780	2.36	2.62	0.246	0.294	0.859	0.950	0.355	0.424	1.26	1.40
91	1.28	1.13	0.270	0.320	0.677	0.810	2.55	2.75	0.210	0.260	0.78	1.02	0.325	0.395	1.26	1.46
92	1.17	1.07	0.438	0.490	0.649	0.779	2.38	2.66	0.227	0.284	0.758	0.825	0.364	0.439	1.33	1.48
93	1.16	1.05	0.350	0.410	0.690	0.820	2.49	2.76	0.230	0.270	0.860	0.940	0.350	0.420	1.28	1.38
94	2.26	1.98	0.610	0.710	0.670	0.800	2.44	2.71								
95	1.11	1.00	0.361	0.422	0.662	0.790	2.36	2.65	0.220	0.266	0.810	0.900	0.342	0.415	1.25	1.42
96	1.16	1.04	0.380	0.440	0.660	0.800	2.45	2.72	0.220	0.260	0.800	0.880	0.340	0.420	1.27	1.40
97					0.680	0.810	2.49	2.75					0.350	0.420	1.27	1.41
98	1.14	1.01	0.370	0.430	0.680	0.820	2.51	2.80	0.220	0.260	0.820	0.920	0.340	0.420	1.27	1.42
99	1.23	1.11	0.398	0.459	0.673	0.809	2.46	2.70	0.219	0.270	0.832	0.928	0.351	0.421	1.26	1.39
100																
101	1.50	1.33	0.410	0.520	0.675	0.800	2.36	2.67	0.270	0.315	0.95	1.05	0.350	0.420	1.24	1.38
102	1.24	1.12	0.400	0.460	0.670	0.810	2.46	2.73	0.230	0.270	0.800	0.890	0.330	0.400	1.21	1.34
103	1.19	1.07	0.360	0.420	0.653	0.793	2.41	2.66	0.230	0.280	0.810	0.910	0.320	0.384	1.20	1.34
104																
105	1.15	1.05	0.380	0.430	0.670	0.790	2.44	2.72	0.220	0.260	0.820	0.900	0.330	0.400	1.23	1.40
106	1.16	1.04	0.380	0.420	0.680	0.810	2.44	2.70	0.220	0.260	0.810	0.900	0.360	0.430	1.28	1.42
107	1.19	1.05	0.370	0.400	0.764	0.858	2.59	2.74	0.190	0.220	0.730	0.860	0.334	0.403	1.20	1.33
108																
109																
110																
111																
112																
113	1.14	1.03	0.393	0.457	0.697	0.823	2.32	2.60	0.230	0.280	0.823	0.925	0.343	0.406	1.25	1.38
114									0.230	0.280	0.790	0.890				
115																
116																
117																
118	1,33	1,19	0,462	0,538	0,621	0,752	2,46	2,67	0,426	0,481	1,02	1,11	0,284	0,329	1,30	1,41

Tabell C2. 1 . Statistikk - pH

Prøve A

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	109	Variasjonsbredde	0.38
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.00
Sann verdi	4.93	Standardavvik	0.06
Middelverdi	4.92	Relativt standardavvik	1.3%
Median	4.93	Relativ feil	-0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

82	4.48	U	33	4.91	55	4.94
71	4.60	U	57	4.91	47	4.94
83	4.70		10	4.91	14	4.94
85	4.73		95	4.92	69	4.95
43	4.74		92	4.92	7	4.95
36	4.75		31	4.92	4	4.95
67	4.75		28	4.92	93	4.95
114	4.77		73	4.92	100	4.95
24	4.78		49	4.92	81	4.95
1	4.80		12	4.92	86	4.95
21	4.80		105	4.93	35	4.95
118	4.81		20	4.93	111	4.95
117	4.81		84	4.93	11	4.95
32	4.83		77	4.93	107	4.96
56	4.83		74	4.93	101	4.96
46	4.83		41	4.93	91	4.96
87	4.85		39	4.93	76	4.96
6	4.86		88	4.93	80	4.96
25	4.86		89	4.93	116	4.96
53	4.86		115	4.93	23	4.96
40	4.88		42	4.93	58	4.96
37	4.88		60	4.93	52	4.96
78	4.89		13	4.93	8	4.97
72	4.89		16	4.93	102	4.97
5	4.90		70	4.94	104	4.97
75	4.90		96	4.94	38	4.97
26	4.90		90	4.94	110	4.97
65	4.90		97	4.94	59	4.97
66	4.90		94	4.94	51	4.98
62	4.90		99	4.94	17	5.00
19	4.90		27	4.94	45	5.02
9	4.90		79	4.94	98	5.04
18	4.90		112	4.94	64	5.05
68	4.91		109	4.94	48	5.08
106	4.91		113	4.94	50	5.20
103	4.91		22	4.94		
30	4.91		29	4.94		

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 1 . Statistikk - pH

Prøve B

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	109	Variasjonsbredde	0.37
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.00
Sann verdi	5.15	Standardavvik	0.06
Middelverdi	5.13	Relativt standardavvik	1.3%
Median	5.15	Relativ feil	-0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

82	4.75	U	19	5.13	14	5.16
118	4.87		18	5.13	69	5.17
71	4.90	U	68	5.14	107	5.17
83	4.94		31	5.14	93	5.17
85	4.96		78	5.14	94	5.17
36	4.98		84	5.14	109	5.17
67	4.98		75	5.14	116	5.17
1	5.00		112	5.14	55	5.17
114	5.00		42	5.14	52	5.17
43	5.00		57	5.14	8	5.18
24	5.02		62	5.14	4	5.18
117	5.02		13	5.14	100	5.18
21	5.02		10	5.14	101	5.18
56	5.02		12	5.14	91	5.18
32	5.04		99	5.15	76	5.18
46	5.07		73	5.15	80	5.18
6	5.08		39	5.15	86	5.18
87	5.09		88	5.15	35	5.18
40	5.10		115	5.15	23	5.18
25	5.10		49	5.15	22	5.18
53	5.10		64	5.15	47	5.18
72	5.11		7	5.16	102	5.19
66	5.11		96	5.16	104	5.19
5	5.12		90	5.16	38	5.19
106	5.12		97	5.16	110	5.20
103	5.12		95	5.16	58	5.20
30	5.12		27	5.16	17	5.20
37	5.12		20	5.16	11	5.20
26	5.12		28	5.16	51	5.21
33	5.12		77	5.16	48	5.21
65	5.12		79	5.16	59	5.21
60	5.12		41	5.16	45	5.21
9	5.12		111	5.16	81	5.23
70	5.13		89	5.16	98	5.24
105	5.13		113	5.16	50	5.65
92	5.13		29	5.16		
74	5.13		16	5.16		

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 1 . Statistikk - pH

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	109	Variasjonsbredde	0.58
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.01
Sann verdi	8.56	Standardavvik	0.10
Middelverdi	8.55	Relativt standardavvik	1.2%
Median	8.56	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

56	8.17	U	33	8.51	104	8.59
82	8.23	U	55	8.51	47	8.59
85	8.29		16	8.52	93	8.60
37	8.35		110	8.53	31	8.60
67	8.35		42	8.53	24	8.60
43	8.35		51	8.53	71	8.60
46	8.37		62	8.53	74	8.60
5	8.38		8	8.54	66	8.60
32	8.40		27	8.54	17	8.60
48	8.40		78	8.54	12	8.60
14	8.41		80	8.54	11	8.60
57	8.42		114	8.54	101	8.62
112	8.43		29	8.54	73	8.62
87	8.43		96	8.55	26	8.62
9	8.43		95	8.55	105	8.64
106	8.44		77	8.55	109	8.64
68	8.45		89	8.55	113	8.64
65	8.45		64	8.55	94	8.65
49	8.45		90	8.56	88	8.65
53	8.46		75	8.56	19	8.65
36	8.47		40	8.56	76	8.66
97	8.48		38	8.56	22	8.67
99	8.48		39	8.56	35	8.68
70	8.50		111	8.56	58	8.68
7	8.50		117	8.56	45	8.68
1	8.50		60	8.56	10	8.68
79	8.50		18	8.56	4	8.69
83	8.50		102	8.57	23	8.70
86	8.50		84	8.57	41	8.71
115	8.50		21	8.57	20	8.73
118	8.51		69	8.58	28	8.73
103	8.51		6	8.58	59	8.76
98	8.51		107	8.58	81	8.78
92	8.51		100	8.58	52	8.78
91	8.51		72	8.58	30	8.87
116	8.51		50	8.58		
25	8.51		13	8.58		

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 1 . Statistikk - pH

Prøve D

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	109	Variasjonsbredde	0.51
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.01
Sann verdi	8.56	Standardavvik	0.10
Middelverdi	8.56	Relativt standardavvik	1.2%
Median	8.55	Relativ feil	-0.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

56	8.16	U	96	8.52	69	8.60
82	8.20	U	27	8.52	97	8.60
48	8.35		78	8.52	71	8.60
18	8.37		42	8.52	51	8.60
7	8.38		49	8.52	66	8.60
32	8.38		91	8.53	11	8.60
14	8.38		79	8.53	118	8.61
87	8.40		55	8.53	110	8.61
85	8.41		70	8.54	115	8.61
5	8.42		38	8.54	75	8.62
40	8.42		113	8.54	73	8.63
67	8.42		47	8.54	101	8.64
114	8.43		16	8.54	76	8.64
43	8.43		84	8.55	109	8.64
13	8.43		77	8.55	29	8.64
103	8.45		89	8.55	17	8.65
36	8.45		22	8.55	31	8.66
37	8.45		57	8.55	23	8.67
90	8.46		64	8.55	26	8.67
83	8.46		6	8.56	28	8.68
112	8.46		107	8.56	74	8.68
100	8.47		105	8.56	72	8.69
92	8.47		41	8.56	4	8.70
24	8.47		21	8.56	35	8.70
116	8.48		102	8.57	19	8.70
25	8.48		94	8.57	39	8.71
106	8.49		62	8.57	10	8.71
99	8.49		59	8.57	104	8.72
46	8.49		60	8.57	52	8.72
9	8.49		12	8.57	58	8.73
1	8.50		98	8.58	45	8.73
95	8.50		86	8.58	20	8.75
111	8.50		117	8.58	50	8.75
88	8.50		93	8.59	81	8.76
8	8.51		80	8.59	30	8.86
33	8.51		65	8.59		
53	8.51		68	8.60		

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 2 . Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff

Prøve A

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	91	Variasjonsbredde	93.
Antall utelatte resultater	6	Varians	277.
Sann verdi	138.	Standardavvik	17.
Middelverdi	134.	Relativt standardavvik	12.1%
Median	135.	Relativ feil	-2.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

81	59.	U	52	128.	45	139.
51	61.	U	59	128.	104	140.
61	92.		63	129.	30	140.
48	93.		14	130.	6	141.
9	93.		84	131.	56	141.
90	94.		43	132.	65	142.
46	99.	U	96	133.	20	143.
70	105.		86	133.	55	143.
11	105.		112	133.	47	143.
68	108.		32	133.	26	144.
103	112.		23	133.	66	144.
64	113.		22	133.	91	146.
53	116.		60	134.	33	146.
58	117.		99	135.	13	146.
110	118.		28	135.	82	147.
79	119.	U	88	135.	93	148.
102	120.		1	136.	31	148.
7	124.		115	136.	69	150.
10	124.		62	136.	44	150.
36	125.		54	136.	76	151.
109	125.		18	136.	95	158.
21	125.		16	136.	87	159.
42	125.		107	137.	35	161.
50	125.		100	137.	8	164.
12	125.		106	137.	80	164.
118	126.		105	137.	98	167.
5	126.		27	137.	41	169.
94	126.		74	137.	19	180.
49	127.		2	139.	71	185.
101	128.		92	139.		
67	128.		57	139.		

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 2 . Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff

Prøve B

Analysemetode: Alle

Enhet:mg/l

Antall deltagere	91	Variasjonsbredde	49.
Antall utelatte resultater	6	Varians	62.
Sann verdi	157.	Standardavvik	8.
Middelverdi	158.	Relativt standardavvik	5.0%
Median	157.	Relativ feil	0.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

46	108.	U	5	155.	16	160.
79	112.	U	27	155.	1	161.
51	138.	U	23	155.	100	161.
48	143.		53	155.	35	161.
49	147.		54	155.	70	162.
68	148.		18	155.	94	162.
101	148.		12	155.	91	162.
110	148.		2	156.	56	162.
88	148.		107	156.	62	162.
112	149.		105	156.	93	163.
32	149.		95	156.	98	163.
11	149.		74	156.	90	164.
36	150.		86	156.	104	164.
67	150.		6	157.	55	164.
64	150.		30	157.	13	164.
52	150.		84	157.	31	165.
58	151.		66	157.	109	165.
118	152.		59	157.	82	166.
81	152.	U	45	157.	65	166.
63	152.		99	158.	69	168.
61	152.		92	158.	87	169.
9	152.		21	158.	33	169.
14	152.		50	158.	71	173.
103	153.		47	158.	80	174.
22	153.		106	159.	42	175.
96	154.		76	159.	8	184.
102	154.		20	160.	41	192.
43	154.		28	160.	44	200. U
60	154.		115	160.	19	210. U
10	154.		26	160.		
7	155.		57	160.		

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 2 . Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	90	Variasjonsbredde	81.
Antall utelatte resultater	6	Varians	193.
Sann verdi	380.	Standardavvik	14.
Middelverdi	376.	Relativt standardavvik	3.7%
Median	378.	Relativ feil	-0.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

82	296.	U	21	371.	106	384.
46	306.	U	43	371.	84	384.
81	325.	U	96	372.	107	385.
97	328.		95	372.	28	385.
19	340.	U	80	372.	26	385.
10	340.		62	373.	65	385.
12	340.		92	374.	57	385.
61	348.		35	374.	7	386.
63	354.		109	374.	115	386.
48	356.		112	375.	51	386.
52	358.		118	376.	9	386.
67	360.		23	376.	90	387.
22	361.		45	376.	2	388.
50	362.		14	376.	88	388.
101	363.		105	377.	94	389.
98	364.		100	378.	70	390.
49	364.		99	378.	56	390.
42	365.		36	378.	93	391.
58	367.		30	379.	87	391.
54	367.		86	379.	13	391.
68	368.		69	380.	20	392.
103	368.		6	380.	60	392.
91	368.		1	380.	104	395.
110	368.		5	380.	33	396.
102	369.		74	380.	55	397.
64	369.		44	380.	79	398.
71	370.		53	380.	31	402.
32	370.		47	380.	8	404.
66	370.		18	382.	16	409.
76	371.		27	383.	41	478.

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 2 . Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff

Prøve D

Analysemetode: Alle

Enhet:mg/l

Antall deltagere	90	Variasjonsbredde	72.
Antall utelatte resultater	6	Varians	148.
Sann verdi	342.	Standardavvik	12.
Middelverdi	341.	Relativt standardavvik	3.6%
Median	341.	Relativ feil	-0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

81	163.	U	64	335.	74	346.
46	261.	U	14	335.	9	346.
19	270.	U	58	336.	18	346.
52	308.		43	336.	70	347.
102	319.		112	337.	93	347.
42	320.		21	337.	30	347.
12	320.		105	338.	86	347.
67	322.		107	339.	94	349.
110	324.		99	339.	33	349.
48	324.		35	339.	56	349.
61	324.		5	340.	65	349.
101	325.		103	340.	2	350.
51	325.		88	340.	90	350.
98	328.		57	340.	31	350.
95	328.		118	341.	115	350.
22	328.		100	341.	104	351.
66	328.		87	341.	28	351.
109	330.		53	342.	55	351.
49	330.		47	342.	20	353.
54	330.		6	343.	80	355.
76	331.		27	343.	13	355.
63	331.		84	344.	16	356.
62	331.		106	345.	71	360.
68	332.		36	345.	97	364.
32	332.		26	345.	8	368.
92	334.		50	345.	10	373.
91	334.		45	345.	44	380.
60	334.		69	346.	82	403. U
96	335.		7	346.	79	412. U
23	335.		1	346.	41	430. U

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 3 . Statistikk - Suspendert stoff, gløderest

Prøve A

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	63	Variasjonsbredde	45.
Antall utelatte resultater	6	Varians	93.
Sann verdi	60.	Standardavvik	10.
Middelverdi	58.	Relativt standardavvik	16.1%
Median	58.	Relativ feil	-4.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

51	17.	U	58	53.	92	62.
9	18.	U	94	55.	30	62.
22	25.	U	32	55.	20	62.
103	27.	U	6	56.	26	62.
10	31.		2	56.	104	63.
60	32.		96	56.	47	63.
90	39.		109	56.	80	64.
118	45.		66	56.	55	64.
1	45.		99	57.	35	65.
57	46.		91	57.	95	66.
50	47.		45	57.	48	66. U
52	48.		102	58.	105	67.
53	49.		23	58.	56	68.
64	49.		21	58.	93	69.
62	50.		16	58.	87	72.
59	50.		107	59.	98	73.
5	52.		100	59.	31	75.
33	52.		106	59.	41	75.
43	52.		84	59.	65	75.
101	53.		44	60.	76	76.
115	53.		88	61.	19	150. U

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 3 . Statistikk - Suspendert stoff, gløderest

Prøve B

Analysemetode: Alle

Enhet:mg/l

Antall deltagere	63	Variasjonsbredde	46.
Antall utelatte resultater	6	Varians	55.
Sann verdi	69.	Standardavvik	7.
Middelverdi	66.	Relativt standardavvik	10.8%
Median	66.	Relativ feil	-4.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

22	34.	U	101	64.	30	69.
60	44.		76	64.	90	70.
10	45.		50	64.	84	70.
103	46.	U	96	65.	109	70.
9	48.	U	91	65.	21	70.
51	52.	U	115	65.	26	70.
118	55.		66	65.	44	70.
43	56.		64	65.	93	71.
59	56.		95	66.	94	71.
57	57.		80	66.	92	71.
52	58.		23	66.	31	71.
35	59.		53	66.	56	71.
1	60.		45	66.	105	72.
62	60.		58	67.	98	72.
107	62.		106	68.	55	72.
6	63.		99	68.	104	74.
5	63.		20	68.	87	79.
2	63.		33	68.	41	84.
88	63.		47	68.	65	90.
32	63.		16	68.	48	91. U
102	64.		100	69.	19	130. U

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 3 . Statistikk - Suspendert stoff, gløderest

Prøve C

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	63	Variasjonsbredde	64.
Antall utelatte resultater	3	Varians	198.
Sann verdi	165.	Standardavvik	14.
Middelverdi	162.	Relativt standardavvik	8.5%
Median	164.	Relativ feil	-1.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

22	80.	U	5	158.	88	170.
10	126.		6	159.	26	170.
44	130.		102	159.	33	170.
65	134.		32	159.	51	170.
97	140.		91	160.	84	171.
62	140.		23	160.	53	171.
60	140.		21	161.	58	171.
103	141.		96	162.	109	172.
66	148.		98	162.	20	173.
9	149.		2	164.	93	175.
101	150.		99	164.	87	177.
80	151.		76	164.	55	177.
43	151.		92	166.	16	177.
52	152.		47	166.	56	181.
118	154.		100	167.	31	184.
45	154.		64	167.	107	185.
35	155.		105	168.	94	188.
1	156.		115	168.	104	189.
95	156.		30	169.	19	190.
50	156.		90	170.	48	204. U
57	157.		106	170.	41	207. U

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 3 . Statistikk - Suspendert stoff, gløderest

Prøve D

Analysemetode: Alle

Enhet:mg/l

Antall deltagere	63	Variasjonsbredde	58.
Antall utelatte resultater	3	Varians	116.
Sann verdi	147.	Standardavvik	11.
Middelverdi	145.	Relativt standardavvik	7.3%
Median	147.	Relativ feil	-1.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

22	71.	U	10	141.	2	151.
60	114.		51	142.	106	151.
65	118.		23	143.	31	152.
62	120.		98	144.	53	152.
103	125.		88	144.	6	153.
52	126.		96	145.	97	154.
109	132.		93	145.	91	154.
66	132.		45	146.	84	154.
101	134.		99	147.	16	154.
102	135.		21	147.	90	155.
95	136.		50	147.	30	155.
35	136.		47	147.	56	155.
57	136.		107	148.	76	156.
118	137.		100	148.	115	156.
9	137.		105	148.	55	156.
5	139.		92	148.	20	157.
80	139.		87	148.	94	159.
44	140.		64	148.	26	160.
1	141.		58	149.	104	172.
32	141.		33	150.	48	187. U
43	141.		19	150.	41	190. U

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 4 . Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk

Prøve E

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	71	Variasjonsbredde	56.
Antall utelatte resultater	3	Varians	115.
Sann verdi	114.	Standardavvik	11.
Middelverdi	113.	Relativt standardavvik	9.4%
Median	112.	Relativ feil	-1.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

5	63.	U	101	109.	66	115.	
23	90.		58	109.	41	116.	
77	91.		45	109.	18	116.	
55	92.		8	110.	13	117.	
67	95.		102	110.	9	117.	
100	100.		12	110.	80	118.	
104	100.		107	111.	47	118.	
50	100.		111	111.	79	119.	
62	100.		52	111.	53	119.	
70	101.		7	112.	43	119.	
95	102.		93	112.	106	120.	
89	102.		88	112.	U	108	122.
60	102.		16	112.	10	122.	
110	105.		109	113.	21	124.	
87	105.		26	113.	71	126.	
54	105.		33	113.	57	128.	
68	106.		64	113.	103	129.	
96	106.		6	114.	78	130.	
105	106.		97	114.	81	130.	
82	107.		98	114.	99	133.	
91	108.		92	114.	61	143.	
73	108.		65	114.	112	146.	
19	108.		69	115.	46	177.	U
90	109.		1	115.			

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 4 . Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet:mg/l O

Antall deltagere	71	Variasjonsbredde	68.
Antall utelatte resultater	3	Varians	166.
Sann verdi	123.	Standardavvik	13.
Middelverdi	121.	Relativt standardavvik	10.5%
Median	120.	Relativ feil	-1.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

5	83.	U	12	115.	80	126.
70	95.		71	116.	109	126.
23	95.		66	116.	47	126.
67	98.		97	118.	41	127.
77	99.		92	118.	60	127.
102	100.		91	118.	33	128.
16	102.		6	119.	10	129.
55	107.		90	119.	8	130.
62	110.		93	119.	65	130.
54	110.		52	119.	43	130.
82	111.		18	119.	13	130.
50	112.		69	120.	19	130.
107	113.		98	120.	1	131.
104	113.		78	120.	79	137.
87	113.		57	120.	106	139.
58	113.		7	121.	101	140.
68	114.		111	122.	112	142.
73	114.		26	122.	103	143.
110	114.		21	123.	81	150.
45	114.		9	123.	46	155. U
96	115.		100	124.	99	157.
105	115.		108	124.	61	163.
95	115.		53	124.	88	172. U
89	115.		64	125.		

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 4 . Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk

Prøve G

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	71	Variasjonsbredde	294.
Antall utelatte resultater	3	Varians	1616.
Sann verdi	782.	Standardavvik	40.
Middelverdi	758.	Relativt standardavvik	5.1%
Median	751.	Relativ feil	-3.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

5	542.	U	98	740.	50	770.
62	640.		101	740.	58	770.
96	706.		92	741.	108	772.
12	715.		13	744.	82	774.
112	720.		26	745.	41	774.
109	720.		61	745.	69	775.
55	724.		9	746.	87	783.
66	725.		68	747.	89	785.
107	726.		33	747.	52	787.
53	727.		90	748.	19	787.
95	728.		91	750.	23	790.
102	730.		73	751.	43	790.
100	730.		106	754.	60	790.
80	730.		47	754.	57	793.
54	730.		99	755.	81	800.
104	732.		93	756.	21	805.
105	733.		45	756.	1	816.
67	735.		6	757.	64	820.
8	738.		110	758.	79	827.
97	738.		103	760.	16	887.
70	739.		78	760.	111	934.
77	739.		18	765.	46	958. U
88	739.		65	766.	71	1070. U
10	739.		7	770.		

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 4 . Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet:mg/l O

Antall deltagere	71	Variasjonsbredde	250.
Antall utelatte resultater	3	Varians	1786.
Sann verdi	820.	Standardavvik	42.
Middelverdi	796.	Relativt standardavvik	5.2%
Median	789.	Relativ feil	-3.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

5	657.	U	33	778.	7	810.
62	680.		105	780.	58	812.
53	696.		78	780.	69	815.
23	745.		13	781.	41	816.
61	747.		9	783.	101	820.
70	753.		68	784.	89	820.
12	755.		110	786.	50	821.
45	756.		88	786.	87	823.
107	757.		10	786.	60	825.
66	761.		90	787.	81	830.
98	762.		82	787.	21	834.
108	763.		100	790.	52	839.
54	763.		91	790.	79	844.
112	764.		26	790.	19	846.
109	764.		47	790.	57	860.
77	765.		6	794.	64	860.
106	768.		73	794.	104	867.
102	770.		18	794.	46	875.
8	771.		92	796.	1	881.
96	771.		65	796.	111	890.
97	774.		93	800.	43	892.
95	774.		103	804.	16	930.
67	775.		99	806.	71	1110.
80	778.		55	806.		U

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 5 . Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk

Prøve E

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	47.
Antall utelatte resultater	2	Varians	136.
Sann verdi	74.	Standardavvik	12.
Middelverdi	74.	Relativt standardavvik	15.8%
Median	75.	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

87	21.	U	14	71.	97	80.
13	45.		16	72.	95	82.
11	50.		92	75.	99	83.
12	55.		109	75.	104	86.
9	62.		22	75.	89	86.
105	65.		98	76.	21	87.
100	70.		96	77.	10	88.
91	70.		106	78.	33	92.
103	71.		101	78.	79	128. U

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet:mg/l O

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	48.
Antall utelatte resultater	2	Varians	105.
Sann verdi	79.	Standardavvik	10.
Middelverdi	77.	Relativt standardavvik	13.0%
Median	77.	Relativ feil	-3.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

87	23.	U	21	73.	96	82.
12	50.		100	76.	106	82.
22	58.		13	76.	97	84.
11	60.		92	77.	95	86.
105	70.		91	77.	10	86.
103	71.		89	79.	99	87.
109	71.		14	79.	104	88.
16	71.		98	80.	33	98.
9	72.		101	80.	79	127. U

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 5 . Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk

Prøve G

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	204.
Antall utelatte resultater	2	Varians	3617.
Sann verdi	528.	Standardavvik	60.
Middelverdi	514.	Relativt standardavvik	11.4%
Median	509.	Relativ feil	-2.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

11	260.	U	98	500.	96	548.
10	412.		16	503.	97	553.
12	420.		91	506.	95	575.
13	425.		103	508.	99	576.
9	432.		14	509.	21	584.
105	435.		109	512.	104	596.
22	462.		92	522.	87	610.
107	485.		106	530.	33	616.
100	491.		101	533.	79	792.

U

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet:mg/l O

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	236.
Antall utelatte resultater	2	Varians	3646.
Sann verdi	559.	Standardavvik	60.
Middelverdi	537.	Relativt standardavvik	10.8%
Median	535.	Relativ feil	-3.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

11	320.	U	103	513.	101	557.
10	436.		14	517.	16	574.
12	465.		106	525.	97	575.
22	466.		107	531.	96	578.
105	470.		109	535.	95	588.
9	470.		13	539.	104	627.
100	481.		87	550.	99	662.
98	490.		91	554.	33	672.
21	500.		92	555.	79	823.

U

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 6 . Statistikk - Totalt organisk karbon

Prøve E

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	9.0
Antall utelatte resultater	1	Varians	3.2
Sann verdi	44.5	Standardavvik	1.8
Middelverdi	44.6	Relativt standardavvik	4.0%
Median	44.3	Relativ feil	0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

12	42.0	26	44.0	102	45.0
116	43.0	104	44.1	98	45.1
86	43.1	18	44.2	94	45.5
92	43.3	95	44.3	101	45.5
91	43.4	103	44.4	115	45.6
107	43.7	88	44.4	99	48.5
96	43.9	117	44.4	113	51.0
13	43.9	114	44.5	83	54.0
90	44.0	87	44.9		

U

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet:mg/l C

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	9.1
Antall utelatte resultater	1	Varians	3.0
Sann verdi	48.2	Standardavvik	1.7
Middelverdi	48.2	Relativt standardavvik	3.6%
Median	48.0	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

91	45.9	102	47.8	104	48.4
12	46.0	101	48.0	98	48.9
116	46.3	115	48.0	90	49.0
86	46.5	26	48.0	94	49.3
92	46.7	114	48.1	99	49.4
95	47.3	18	48.1	96	49.6
103	47.5	107	48.2	113	55.0
88	47.6	87	48.3	83	56.8
13	47.7	117	48.3		

U

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 6 . Statistikk - Totalt organisk karbon

Prøve G

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	56.
Antall utelatte resultater	1	Varians	164.
Sann verdi	308.	Standardavvik	13.
Middelverdi	305.	Relativt standardavvik	4.2%
Median	306.	Relativ feil	-1.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

101	250.	U	95	302.	102	309.
114	281.		87	303.	96	310.
103	283.		116	304.	12	312.
104	284.		26	304.	115	313.
86	291.		90	305.	98	317.
18	294.		107	307.	99	317.
91	296.		89	307.	113	320.
92	297.		94	308.	88	324.
13	298.		117	308.	83	337.

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet:mg/l C

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	52.
Antall utelatte resultater	1	Varians	128.
Sann verdi	323.	Standardavvik	11.
Middelverdi	320.	Relativt standardavvik	3.5%
Median	321.	Relativ feil	-0.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

101	271.	U	116	316.	89	326.
99	287.		94	317.	96	329.
103	303.		90	318.	113	330.
104	306.		26	318.	13	330.
86	312.		95	319.	12	330.
18	312.		102	322.	107	331.
87	313.		115	323.	98	331.
91	314.		114	323.	88	337.
92	316.		117	325.	83	339.

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 7 . Statistikk - Totalfosfor

Prøve E

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	53	Variasjonsbredde	0.180
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.001
Sann verdi	0.731	Standardavvik	0.037
Middelverdi	0.734	Relativt standardavvik	5.1%
Median	0.731	Relativ feil	0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

19	0.490	U	33	0.720	98	0.744
11	0.650		13	0.720	93	0.749
94	0.660		88	0.722	110	0.752
78	0.680		75	0.723	103	0.753
35	0.680		91	0.730	76	0.755
17	0.685		40	0.730	1	0.756
6	0.690		21	0.730	3	0.759
27	0.700		92	0.731	107	0.760
26	0.700		16	0.731	105	0.760
12	0.700		87	0.734	112	0.790
14	0.706		18	0.734	8	0.800
97	0.710		23	0.735	100	0.810
99	0.710		4	0.740	41	0.810
101	0.710		102	0.740	47	0.810
89	0.712		95	0.740	9	0.830
5	0.720		43	0.740	22	0.910
96	0.720		106	0.741	77	1.720
90	0.720		104	0.743		

U

U

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet:mg/l P

Antall deltagere	53	Variasjonsbredde	0.240
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.002
Sann verdi	0.909	Standardavvik	0.044
Middelverdi	0.912	Relativt standardavvik	4.9%
Median	0.909	Relativ feil	0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

19	0.630	U	107	0.900	110	0.928
11	0.780		96	0.900	4	0.930
17	0.831		40	0.900	97	0.930
35	0.840		26	0.900	93	0.937
6	0.850		92	0.903	98	0.940
94	0.860		13	0.904	103	0.942
101	0.870		88	0.905	3	0.946
43	0.870		18	0.907	91	0.950
5	0.880		87	0.910	105	0.960
12	0.880		21	0.910	9	0.960
14	0.882		33	0.910	100	0.980
95	0.890		16	0.911	112	0.990
99	0.890		106	0.912	8	1.000
27	0.890		76	0.915	41	1.010
78	0.890		1	0.920	47	1.020
90	0.892		102	0.920	22	1.090
89	0.892		75	0.922	77	1.820
23	0.896		104	0.928		

U

U

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 7 . Statistikk - Totalfosfor

Prøve G

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	54	Variasjonsbredde	0.88
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.03
Sann verdi	3.92	Standardavvik	0.18
Middelverdi	3.92	Relativt standardavvik	4.5%
Median	3.92	Relativ feil	-0.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

6	3.30	U	40	3.86	33	3.99
35	3.51		12	3.86	103	4.00
14	3.61		92	3.87	9	4.00
27	3.64		23	3.89	3	4.04
94	3.70		1	3.91	76	4.04
90	3.72		75	3.91	47	4.05
17	3.72		99	3.92	4	4.06
98	3.73		16	3.92	110	4.06
13	3.76		106	3.93	8	4.10
21	3.78		104	3.93	32	4.10
5	3.80		96	3.94	41	4.28
102	3.80		97	3.94	100	4.30
78	3.80		87	3.94	105	4.30
26	3.80		95	3.95	112	4.39
11	3.81		91	3.95	22	4.70
101	3.82		93	3.96	19	5.00
88	3.85		43	3.96	77	5.45
18	3.85		107	3.99	89	38.20

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet:mg/l P

Antall deltagere	54	Variasjonsbredde	1.13
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.04
Sann verdi	3.69	Standardavvik	0.19
Middelverdi	3.72	Relativt standardavvik	5.2%
Median	3.69	Relativ feil	0.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

6	2.97	U	23	3.65	97	3.77
12	3.17		92	3.66	110	3.77
35	3.36		40	3.66	91	3.78
14	3.40		96	3.68	107	3.79
19	3.44	U	104	3.68	9	3.80
5	3.48		87	3.68	3	3.84
27	3.49		16	3.68	33	3.85
17	3.56		1	3.69	8	3.90
90	3.57		18	3.69	105	3.90
94	3.58		21	3.71	32	3.90
88	3.59		106	3.72	98	3.94
102	3.60		76	3.72	41	4.02
26	3.60		99	3.74	100	4.04
43	3.60		13	3.74	112	4.20
11	3.61		93	3.75	47	4.30
95	3.64		103	3.75	22	4.44
101	3.64		75	3.75	77	5.65
78	3.65		4	3.77	89	34.80

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 8 . Statistikk - Totalnitrogen

Prøve E

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	1.48
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.12
Sann verdi	4.85	Standardavvik	0.35
Middelverdi	4.74	Relativt standardavvik	7.3%
Median	4.77	Relativ feil	-2.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

21	1.58	U	75	4.68	14	4.94	
101	3.85		91	4.71	47	4.96	
9	3.94		13	4.74	98	4.98	
88	4.00		17	4.74	102	5.04	
12	4.38		99	4.76	97	5.08	
33	4.40		104	4.78	94	5.17	
92	4.47		95	4.79	105	5.19	
93	4.52		106	4.80	87	5.25	
16	4.61		3	4.88	107	5.33	
40	4.62		6	4.88	23	5.90	U
90	4.66		96	4.89	76	6.36	U
1	4.68		103	4.94	100	6.38	U

Prøve F

Analysemetode: Alle

Enhet:mg/l N

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	1.96
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.21
Sann verdi	6.06	Standardavvik	0.45
Middelverdi	5.87	Relativt standardavvik	7.5%
Median	5.91	Relativ feil	-3.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

21	2.15	U	96	5.80	13	6.10	
9	4.70		106	5.84	95	6.16	
101	4.90		97	5.89	14	6.22	
88	5.20		33	5.89	107	6.23	
1	5.25		16	5.90	87	6.30	
12	5.38		92	5.91	103	6.53	
99	5.56		3	5.93	94	6.56	
40	5.56		91	5.94	102	6.58	
90	5.69		17	5.95	105	6.66	
47	5.69		104	6.03	76	7.34	U
75	5.70		6	6.04	23	8.00	U
93	5.74		98	6.05	100	9.26	U

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 8 . Statistikk - Totalnitrogen

Prøve G

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	9.7
Antall utelatte resultater	3	Varians	4.1
Sann verdi	25.8	Standardavvik	2.0
Middelverdi	25.0	Relativt standardavvik	7.8%
Median	25.4	Relativ feil	-3.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

21	9.5	U	91	23.9	87	25.9	
9	19.7		16	23.9	95	26.3	
40	21.7		101	24.3	99	26.8	
1	22.9		17	24.3	105	26.9	
93	23.1		97	25.2	102	27.2	
12	23.1		3	25.4	98	27.4	
33	23.4		104	25.4	47	27.5	
107	23.5		103	25.4	23	27.8	
92	23.5		14	25.5	94	27.9	
75	23.5		96	25.6	100	29.4	
90	23.6		6	25.7	76	32.3	U
106	23.9		13	25.7	88	43.1	U

Prøve H

Analysemetode: Alle

Enhet:mg/l N

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	13.5
Antall utelatte resultater	3	Varians	9.2
Sann verdi	24.3	Standardavvik	3.0
Middelverdi	24.3	Relativt standardavvik	12.5%
Median	23.7	Relativ feil	-0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

21	9.8	U	17	22.8	6	24.4	
40	20.2		16	22.8	101	24.7	
9	20.9		13	23.0	87	24.8	
1	21.6		97	23.1	103	25.0	
75	21.8		88	23.5	U	91	25.2
12	21.9		14	23.5	102	25.8	
93	22.0		104	23.7	94	27.1	
107	22.3		95	23.7	105	28.8	
90	22.4		99	23.8	100	28.9	
92	22.4		98	23.9	76	31.2	U
33	22.5		3	24.0	47	32.8	
106	22.7		96	24.3	23	33.7	

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 9 . Statistikk - Bly

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0.132
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.001
Sann verdi	0.240	Standardavvik	0.027
Middelverdi	0.247	Relativt standardavvik	11.2%
Median	0.250	Relativ feil	2.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

35	0.150	U	98	0.240	92	0.255
1	0.168		30	0.240	87	0.256
85	0.180		21	0.240	96	0.260
26	0.190		95	0.245	102	0.260
107	0.220		101	0.245	105	0.260
55	0.220		34	0.245	99	0.260
9	0.220		31	0.246	76	0.269
25	0.221		4	0.250	39	0.270
24	0.230		90	0.250	113	0.275
23	0.230		27	0.250	81	0.280
80	0.233		75	0.250	91	0.290
28	0.235		32	0.250	29	0.297
6	0.240		22	0.250	3	0.300
93	0.240		38	0.251	41	0.300
106	0.240		15	0.252	118	0.383
103	0.240		89	0.253		U

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet:mg/l Pb

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0.100
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.000
Sann verdi	0.210	Standardavvik	0.022
Middelverdi	0.216	Relativt standardavvik	10.5%
Median	0.220	Relativ feil	2.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

35	0.120	U	28	0.210	92	0.223
25	0.160		75	0.210	15	0.223
26	0.160		85	0.210	89	0.224
1	0.161		87	0.211	90	0.230
23	0.190		95	0.215	98	0.230
31	0.192		38	0.217	101	0.230
80	0.199		113	0.217	41	0.230
4	0.200		6	0.220	39	0.240
93	0.200		96	0.220	76	0.244
34	0.200		106	0.220	29	0.247
32	0.200		103	0.220	3	0.250
55	0.200		99	0.220	102	0.250
105	0.210		27	0.220	81	0.250
91	0.210		22	0.220	107	0.260
30	0.210		21	0.220	118	0.383
24	0.210		9	0.220		U

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 9 . Statistikk - Bly

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0.149
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.001
Sann verdi	0.540	Standardavvik	0.029
Middelverdi	0.551	Relativt standardavvik	5.5%
Median	0.550	Relativ feil	2.0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

35	0.390	U	6	0.550	27	0.560
76	0.471		96	0.550	75	0.560
101	0.490		93	0.550	80	0.565
25	0.497		34	0.550	15	0.566
1	0.498		81	0.550	106	0.570
103	0.510		39	0.550	85	0.570
28	0.520		113	0.550	32	0.570
9	0.520		22	0.550	87	0.572
4	0.530		21	0.550	102	0.580
107	0.530		26	0.550	29	0.596
105	0.540		55	0.550	3	0.600
98	0.540		92	0.554	41	0.600
91	0.540		95	0.555	23	0.600
31	0.540		89	0.557	99	0.620
24	0.540		90	0.560	118	0.638
38	0.548		30	0.560		U

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet:mg/l Pb

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	0.133
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.001
Sann verdi	0.480	Standardavvik	0.027
Middelverdi	0.490	Relativt standardavvik	5.6%
Median	0.496	Relativ feil	2.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

35	0.320	U	9	0.480	75	0.500
76	0.417		38	0.489	39	0.500
25	0.417		24	0.490	21	0.500
4	0.450		28	0.490	89	0.501
105	0.450		85	0.490	15	0.508
91	0.450		23	0.490	90	0.510
101	0.465		55	0.490	30	0.510
31	0.467		29	0.496	92	0.512
103	0.470		96	0.500	87	0.519
1	0.473		93	0.500	81	0.520
113	0.477		102	0.500	32	0.520
80	0.478		106	0.500	99	0.530
6	0.480		98	0.500	41	0.540
107	0.480		95	0.500	3	0.550
22	0.480		34	0.500	118	0.638
26	0.480		27	0.500		U

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 10. Statistikk - Jern

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	60	Variasjonsbredde	0.320
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.004
Sann verdi	0.960	Standardavvik	0.061
Middelverdi	0.980	Relativt standardavvik	6.3%
Median	0.990	Relativ feil	2.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

89	0.092	U	16	0.964	26	1.000
83	0.720	U	17	0.965	96	1.010
36	0.790		10	0.966	94	1.010
35	0.850		93	0.970	6	1.020
12	0.868		20	0.970	105	1.020
9	0.870		40	0.970	74	1.020
29	0.880		21	0.970	118	1.030
31	0.884		107	0.980	98	1.030
91	0.910		95	0.980	30	1.030
100	0.920		41	0.980	75	1.030
1	0.940		2	0.990	80	1.030
90	0.940		4	0.990	23	1.030
28	0.940		102	0.990	55	1.030
3	0.945		106	0.990	103	1.040
22	0.946		87	0.990	99	1.050
92	0.947		76	1.000	27	1.050
15	0.953		72	1.000	24	1.100
34	0.960		85	1.000	97	1.110
81	0.960		113	1.000	25	1.110
38	0.961		32	1.000	101	1.220

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 10. Statistikk - Jern

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet:mg/l Fe

Antall deltagere	60	Variasjonsbredde	0.310
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.003
Sann verdi	0.840	Standardavvik	0.054
Middelverdi	0.861	Relativt standardavvik	6.4%
Median	0.860	Relativ feil	2.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

89	0.081	U	22	0.840	106	0.880
83	0.620	U	15	0.840	72	0.880
36	0.700		4	0.850	10	0.880
35	0.740		93	0.850	96	0.890
31	0.762		102	0.850	105	0.890
9	0.770		81	0.850	94	0.890
12	0.773		21	0.850	74	0.890
1	0.790		26	0.850	55	0.890
91	0.810		100	0.860	113	0.900
92	0.819		98	0.860	23	0.900
16	0.819		95	0.860	30	0.910
28	0.825		6	0.870	75	0.910
3	0.830		2	0.870	80	0.910
90	0.830		107	0.870	99	0.920
40	0.830		103	0.870	27	0.930
38	0.833		76	0.870	97	0.960
17	0.838		85	0.870	24	0.960
34	0.840		87	0.870	25	0.970
20	0.840		32	0.870	29	1.010
41	0.840		118	0.874	101	1.080 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 10. Statistikk - Jern

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	60	Variasjonsbredde	0.54
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.01
Sann verdi	2.16	Standardavvik	0.10
Middelverdi	2.24	Relativt standardavvik	4.5%
Median	2.23	Relativ feil	3.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

89	0.22	U	106	2.18	87	2.25
12	0.27	U	31	2.18	32	2.25
10	0.54	U	27	2.18	98	2.26
36	1.55	U	41	2.19	92	2.26
83	1.72	U	91	2.20	80	2.26
1	2.00		24	2.20	113	2.27
3	2.10		26	2.20	93	2.30
28	2.10		2	2.21	76	2.30
22	2.10		96	2.21	97	2.33
21	2.12		102	2.21	85	2.33
38	2.14		118	2.23	4	2.34
23	2.14		6	2.23	99	2.34
20	2.15		103	2.23	30	2.34
81	2.15		94	2.23	75	2.34
90	2.16		72	2.23	100	2.39
34	2.16		35	2.23	55	2.39
40	2.16		25	2.23	107	2.40
9	2.16		95	2.24	101	2.40
17	2.17		74	2.24	105	2.41
16	2.17		15	2.24	29	2.54

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 10. Statistikk - Jern

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet:mg/l Fe

Antall deltagere	60	Variasjonsbredde	0.44
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.01
Sann verdi	1.92	Standardavvik	0.08
Middelverdi	1.98	Relativt standardavvik	4.3%
Median	1.98	Relativ feil	3.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

89	0.19	U	2	1.94	6	2.00
12	0.31	U	85	1.94	100	2.00
10	0.57	U	106	1.95	91	2.00
83	1.53	U	21	1.95	113	2.00
36	1.74	U	102	1.96	26	2.00
80	1.81		35	1.96	76	2.02
1	1.85		98	1.97	87	2.02
28	1.87		31	1.97	25	2.02
22	1.89		24	1.97	93	2.03
16	1.89		41	1.97	94	2.03
3	1.90		95	1.98	4	2.04
40	1.90		27	1.98	107	2.07
23	1.90		32	1.98	30	2.07
17	1.90		15	1.98	99	2.08
9	1.90		96	1.99	75	2.08
90	1.91		103	1.99	55	2.09
20	1.91		92	1.99	97	2.10
38	1.91		72	1.99	105	2.18
34	1.92		74	1.99	101	2.20
81	1.93		118	2.00	29	2.25

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 11. Statistikk - Kadmium

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	49	Variasjonsbredde	0.045
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.000
Sann verdi	0.152	Standardavvik	0.008
Middelverdi	0.154	Relativt standardavvik	5.2%
Median	0.154	Relativ feil	1.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

35	0.120	U	98	0.151	80	0.155
89	0.135		103	0.152	23	0.155
4	0.140		34	0.152	93	0.160
107	0.141		25	0.152	94	0.160
102	0.142		29	0.152	101	0.160
118	0.145		24	0.153	32	0.160
6	0.149		1	0.154	21	0.160
9	0.149		31	0.154	97	0.161
106	0.150		76	0.154	87	0.162
105	0.150		41	0.154	113	0.163
95	0.150		38	0.154	28	0.165
91	0.150		22	0.154	99	0.169
30	0.150		15	0.154	3	0.170
75	0.150		96	0.155	85	0.180
40	0.150		90	0.155	81	0.220
26	0.150		92	0.155		
55	0.150		27	0.155		

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet:mg/l Cd

Antall deltagere	49	Variasjonsbredde	0.040
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.000
Sann verdi	0.136	Standardavvik	0.008
Middelverdi	0.138	Relativt standardavvik	5.5%
Median	0.138	Relativ feil	1.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

35	0.110	U	118	0.138	75	0.140
4	0.120		1	0.138	32	0.140
89	0.120		106	0.138	21	0.140
102	0.127		98	0.138	55	0.140
91	0.128		95	0.138	96	0.141
31	0.128		23	0.138	30	0.141
107	0.129		29	0.138	80	0.141
9	0.129		15	0.138	38	0.144
40	0.130		105	0.139	87	0.146
26	0.130		27	0.139	97	0.147
6	0.133		76	0.139	113	0.148
34	0.133		22	0.139	99	0.151
24	0.134		90	0.140	3	0.154
92	0.135		93	0.140	85	0.160
25	0.136		94	0.140	81	0.240
103	0.137		101	0.140		
41	0.137		28	0.140		

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 11. Statistikk - Kadmium

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	49	Variasjonsbredde	0.019
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.000
Sann verdi	0.048	Standardavvik	0.004
Middelverdi	0.049	Relativt standardavvik	7.9%
Median	0.049	Relativ feil	2.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

35	0.030	U	26	0.048	23	0.051
40	0.040		6	0.049	15	0.051
4	0.041		96	0.049	9	0.051
31	0.041		90	0.049	107	0.052
89	0.044		103	0.049	30	0.052
101	0.045		99	0.049	24	0.053
32	0.045		76	0.049	80	0.053
102	0.046		29	0.049	113	0.053
92	0.047		93	0.050	22	0.053
34	0.047		106	0.050	3	0.054
41	0.047		105	0.050	85	0.055
38	0.047		94	0.050	97	0.058
21	0.047		75	0.050	118	0.059
1	0.048		87	0.050	28	0.060
98	0.048		25	0.050	81	0.120
95	0.048		55	0.050		
91	0.048		27	0.051		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	49	Variasjonsbredde	0.024
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.000
Sann verdi	0.056	Standardavvik	0.005
Middelverdi	0.057	Relativt standardavvik	8.5%
Median	0.057	Relativ feil	2.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

35	0.040	U	26	0.055	93	0.060
31	0.046		6	0.056	94	0.060
4	0.050		107	0.056	75	0.060
40	0.050		106	0.056	80	0.060
89	0.050		34	0.056	55	0.060
32	0.050		1	0.057	99	0.061
102	0.052		96	0.057	30	0.061
105	0.053		24	0.057	25	0.061
92	0.053		29	0.057	3	0.062
38	0.054		9	0.057	113	0.063
103	0.055		90	0.058	97	0.068
98	0.055		91	0.058	118	0.069
95	0.055		27	0.058	85	0.070
101	0.055		22	0.058	28	0.075
76	0.055		87	0.059	81	0.140
41	0.055		23	0.059		
21	0.055		15	0.059		

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 12. Statistikk - Kobber

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	53	Variasjonsbredde	0.142
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.001
Sann verdi	0.800	Standardavvik	0.026
Middelverdi	0.798	Relativt standardavvik	3.3%
Median	0.800	Relativ feil	-0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

35	0.700	U	25	0.796	102	0.810
100	0.710		118	0.797	101	0.810
81	0.710		6	0.800	27	0.810
39	0.760		90	0.800	40	0.810
9	0.760		91	0.800	21	0.810
22	0.764		30	0.800	29	0.812
99	0.766		34	0.800	15	0.813
107	0.770		24	0.800	113	0.815
31	0.775		28	0.800	1	0.820
4	0.780		75	0.800	93	0.820
76	0.786		85	0.800	41	0.820
105	0.790		23	0.800	97	0.830
95	0.790		26	0.800	98	0.830
20	0.790		103	0.802	32	0.830
72	0.790		38	0.804	87	0.831
74	0.790		92	0.808	89	0.845
106	0.793		3	0.810	55	0.852
80	0.796		96	0.810		

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet:mg/l Cu

Antall deltagere	53	Variasjonsbredde	0.120
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.001
Sann verdi	0.700	Standardavvik	0.023
Middelverdi	0.697	Relativt standardavvik	3.3%
Median	0.700	Relativ feil	-0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

35	0.610	U	103	0.693	1	0.710
100	0.620		25	0.694	102	0.710
81	0.620		38	0.695	85	0.710
99	0.662		76	0.696	113	0.710
31	0.663		6	0.700	21	0.710
39	0.670		96	0.700	15	0.710
22	0.673		90	0.700	92	0.712
118	0.677		95	0.700	29	0.712
4	0.680		101	0.700	93	0.720
105	0.680		91	0.700	98	0.720
72	0.680		30	0.700	41	0.720
9	0.680		34	0.700	26	0.720
107	0.690		27	0.700	97	0.730
28	0.690		24	0.700	87	0.730
75	0.690		20	0.700	32	0.730
74	0.690		23	0.700	89	0.731
40	0.690		3	0.705	55	0.740
106	0.693		80	0.708		

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 12. Statistikk - Kobber

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	53	Variasjonsbredde	0.31
Antall utelatte resultater	0	Varians	0.00
Sann verdi	1.80	Standardavvik	0.06
Middelverdi	1.80	Relativt standardavvik	3.5%
Median	1.80	Relativ feil	-0.2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

81	1.61	87	1.78	23	1.82
100	1.62	103	1.79	15	1.82
118	1.64	30	1.79	90	1.83
35	1.68	28	1.79	102	1.83
22	1.71	6	1.80	80	1.83
99	1.74	4	1.80	29	1.83
38	1.75	93	1.80	26	1.83
9	1.75	106	1.80	1	1.84
20	1.76	75	1.80	3	1.85
72	1.76	25	1.80	91	1.85
92	1.77	96	1.81	41	1.85
34	1.77	95	1.81	97	1.88
21	1.77	85	1.81	98	1.89
101	1.78	113	1.81	31	1.89
76	1.78	107	1.82	89	1.89
74	1.78	105	1.82	32	1.90
40	1.78	27	1.82	55	1.92
39	1.78	24	1.82		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	53	Variasjonsbredde	0.31
Antall utelatte resultater	0	Varians	0.00
Sann verdi	1.60	Standardavvik	0.06
Middelverdi	1.60	Relativt standardavvik	3.7%
Median	1.60	Relativ feil	-0.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

81	1.42	74	1.58	102	1.62
100	1.44	39	1.58	27	1.62
118	1.47	9	1.58	24	1.62
35	1.49	76	1.59	23	1.62
1	1.51	87	1.59	29	1.62
22	1.53	21	1.59	26	1.63
20	1.55	4	1.60	80	1.64
99	1.56	96	1.60	15	1.64
34	1.56	106	1.60	105	1.65
72	1.56	95	1.60	91	1.65
40	1.56	30	1.60	41	1.65
38	1.56	75	1.60	97	1.67
25	1.56	6	1.61	31	1.68
107	1.57	90	1.61	32	1.68
101	1.57	93	1.61	98	1.70
103	1.58	85	1.61	89	1.70
92	1.58	113	1.61	55	1.73
28	1.58	3	1.62		

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 13. Statistikk - Krom

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	51	Variasjonsbredde	0.68
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.01
Sann verdi	1.14	Standardavvik	0.11
Middelverdi	1.16	Relativt standardavvik	9.6%
Median	1.15	Relativ feil	1.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

89	0.12	U	98	1.14	21	1.18	
36	0.85		34	1.14	29	1.18	
76	1.01		72	1.14	107	1.19	
81	1.01		75	1.14	103	1.19	
80	1.02		113	1.14	40	1.20	
35	1.02		22	1.14	41	1.21	
20	1.03		6	1.15	39	1.21	
31	1.05		105	1.15	99	1.23	
26	1.10		96	1.16	90	1.24	
55	1.10		93	1.16	102	1.24	
95	1.11		106	1.16	91	1.28	
9	1.11		30	1.16	118	1.33	
1	1.12		38	1.16	101	1.50	
4	1.12		3	1.17	25	1.53	
27	1.12		92	1.17	85	1.56	U
28	1.13		32	1.18	87	1.59	U
37	1.13		23	1.18	94	2.26	U

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	51	Variasjonsbredde	0.58
Antall utelatte resultater	4	Varians	0.01
Sann verdi	1.02	Standardavvik	0.09
Middelverdi	1.04	Relativt standardavvik	9.0%
Median	1.04	Relativ feil	1.7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

89	0.11	U	72	1.01	41	1.06	
36	0.75		30	1.02	21	1.06	
31	0.92		34	1.02	29	1.06	
35	0.92		75	1.02	103	1.07	
81	0.93		4	1.03	92	1.07	
20	0.95		113	1.03	39	1.10	
76	0.95		6	1.04	55	1.10	
80	0.96		96	1.04	90	1.11	
9	0.97		106	1.04	99	1.11	
37	0.98		40	1.04	102	1.12	
22	0.98		38	1.04	91	1.13	
1	1.00		32	1.04	118	1.19	
95	1.00		23	1.04	25	1.32	
28	1.00		3	1.05	101	1.33	
26	1.00		107	1.05	85	1.42	U
98	1.01		93	1.05	87	1.45	U
27	1.01		105	1.05	94	1.98	U

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 13. Statistikk - Krom

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	51	Variasjonsbredde	0.210
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.001
Sann verdi	0.360	Standardavvik	0.038
Middelverdi	0.370	Relativt standardavvik	10.5%
Median	0.370	Relativ feil	2.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

89	0.040	U	41	0.360	37	0.380	
9	0.260		95	0.361	32	0.380	
91	0.270		31	0.362	23	0.380	
36	0.280	U	1	0.363	21	0.380	
81	0.310		3	0.365	113	0.393	
35	0.320		34	0.365	99	0.398	
25	0.329		6	0.370	90	0.400	
4	0.340		107	0.370	102	0.400	
55	0.348		98	0.370	20	0.400	
93	0.350		30	0.370	101	0.410	
39	0.350		28	0.370	80	0.414	
26	0.350		38	0.371	92	0.438	
76	0.355		29	0.373	118	0.462	
103	0.360		96	0.380	22	0.470	
27	0.360		106	0.380	85	0.510	U
72	0.360		105	0.380	87	0.573	U
75	0.360		40	0.380	94	0.610	U

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	51	Variasjonsbredde	0.218
Antall utelatte resultater	5	Varians	0.001
Sann verdi	0.420	Standardavvik	0.038
Middelverdi	0.426	Relativt standardavvik	9.1%
Median	0.425	Relativ feil	1.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

89	0.046	U	106	0.420	6	0.440	
36	0.240	U	103	0.420	96	0.440	
91	0.320		30	0.420	72	0.440	
9	0.337		75	0.420	21	0.440	
81	0.360		1	0.421	20	0.450	
35	0.370		95	0.422	29	0.451	
76	0.390		31	0.422	113	0.457	
4	0.400		3	0.425	99	0.459	
107	0.400		34	0.425	90	0.460	
37	0.400		105	0.430	102	0.460	
25	0.401		98	0.430	80	0.472	
93	0.410		28	0.430	92	0.490	
27	0.410		41	0.430	101	0.520	
39	0.410		40	0.430	118	0.538	
32	0.410		23	0.430	85	0.610	U
26	0.410		22	0.430	87	0.659	U
55	0.418		38	0.431	94	0.710	U

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 14. Statistikk - Mangan

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	53	Variasjonsbredde	0.196
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.001
Sann verdi	0.675	Standardavvik	0.033
Middelverdi	0.674	Relativt standardavvik	4.9%
Median	0.673	Relativ feil	-0.1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

89	0.074	U	34	0.665	23	0.680
81	0.590		28	0.665	80	0.686
35	0.600		6	0.670	76	0.688
31	0.619		102	0.670	93	0.690
118	0.621		105	0.670	75	0.690
4	0.640		94	0.670	40	0.690
92	0.649		22	0.671	32	0.690
90	0.650		25	0.672	21	0.690
20	0.650		99	0.673	113	0.697
103	0.653		38	0.673	3	0.700
1	0.655		101	0.675	16	0.707
96	0.660		29	0.676	87	0.717
30	0.660		91	0.677	15	0.719
27	0.660		106	0.680	55	0.728
24	0.660		97	0.680	107	0.764
26	0.660		98	0.680	17	0.786
9	0.660		85	0.680	12	0.800
95	0.662		41	0.680		U

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	53	Variasjonsbredde	0.197
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.001
Sann verdi	0.810	Standardavvik	0.034
Middelverdi	0.806	Relativt standardavvik	4.2%
Median	0.800	Relativ feil	-0.5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

89	0.090	U	6	0.800	98	0.820
81	0.730		96	0.800	85	0.820
35	0.730		94	0.800	41	0.820
31	0.731		101	0.800	23	0.820
118	0.752		34	0.800	21	0.820
4	0.770		28	0.800	113	0.823
24	0.770		75	0.800	80	0.826
1	0.777		40	0.800	32	0.830
92	0.779		9	0.800	16	0.832
90	0.780		29	0.803	76	0.834
20	0.780		99	0.809	3	0.850
105	0.790		102	0.810	87	0.854
95	0.790		106	0.810	15	0.855
30	0.790		97	0.810	107	0.858
27	0.790		91	0.810	55	0.858
26	0.790		38	0.812	17	0.927
103	0.793		25	0.819	12	0.980
22	0.797		93	0.820		U

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 14. Statistikk - Mangan

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	53	Variasjonsbredde	0.50
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.01
Sann verdi	2.43	Standardavvik	0.09
Middelverdi	2.42	Relativt standardavvik	3.6%
Median	2.44	Relativ feil	-0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

89	0.27	U	4	2.41	102	2.46
55	0.53	U	103	2.41	99	2.46
81	2.09		87	2.41	23	2.47
35	2.24		16	2.41	25	2.48
75	2.26		22	2.42	93	2.49
113	2.32		29	2.42	97	2.49
20	2.33		24	2.43	3	2.50
1	2.34		41	2.43	76	2.50
34	2.34		40	2.43	80	2.50
30	2.35		6	2.44	32	2.50
27	2.35		106	2.44	98	2.51
90	2.36		105	2.44	15	2.51
95	2.36		94	2.44	17	2.52
101	2.36		85	2.44	91	2.55
28	2.36		38	2.44	9	2.55
31	2.37		96	2.45	107	2.59
92	2.38		21	2.45	12	3.50
26	2.40		118	2.46		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	53	Variasjonsbredde	0.53
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.01
Sann verdi	2.70	Standardavvik	0.09
Middelverdi	2.68	Relativt standardavvik	3.3%
Median	2.70	Relativ feil	-0.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

89	0.29	U	87	2.66	102	2.73
55	0.58	U	118	2.67	80	2.73
81	2.30		4	2.67	25	2.73
75	2.51		101	2.67	107	2.74
35	2.55		40	2.68	97	2.75
34	2.59		29	2.68	91	2.75
20	2.59		16	2.69	93	2.76
1	2.60		106	2.70	85	2.76
30	2.60		99	2.70	32	2.77
113	2.60		24	2.70	21	2.77
28	2.61		26	2.70	76	2.78
22	2.61		94	2.71	15	2.78
90	2.62		41	2.71	17	2.79
27	2.62		38	2.71	3	2.80
95	2.65		23	2.71	98	2.80
103	2.66		6	2.72	9	2.83
92	2.66		96	2.72	12	3.88
31	2.66		105	2.72		

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 15. Statistikk - Nikkel

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	50	Variasjonsbredde	0.056
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.000
Sann verdi	0.225	Standardavvik	0.010
Middelverdi	0.221	Relativt standardavvik	4.5%
Median	0.220	Relativ feil	-1.6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

35	0.170	U	105	0.220	4	0.230
107	0.190		98	0.220	93	0.230
30	0.200		95	0.220	102	0.230
41	0.200		34	0.220	103	0.230
80	0.206		24	0.220	27	0.230
91	0.210		20	0.220	72	0.230
75	0.210		28	0.220	85	0.230
29	0.211		39	0.220	40	0.230
31	0.212		89	0.220	113	0.230
22	0.212		23	0.220	114	0.230
55	0.216		21	0.220	32	0.230
76	0.218		26	0.220	9	0.230
25	0.218		38	0.226	87	0.237
99	0.219		92	0.227	90	0.246
6	0.220		15	0.228	101	0.270
96	0.220		1	0.229	118	0.426
106	0.220		3	0.230		

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	50	Variasjonsbredde	0.074
Antall utelatte resultater	3	Varians	0.000
Sann verdi	0.270	Standardavvik	0.013
Middelverdi	0.264	Relativt standardavvik	4.9%
Median	0.265	Relativ feil	-2.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

35	0.210	U	91	0.260	24	0.270
107	0.220		30	0.260	20	0.270
31	0.241		28	0.260	72	0.270
80	0.242		41	0.260	39	0.270
75	0.250		40	0.260	23	0.270
85	0.250		21	0.260	76	0.276
89	0.250		26	0.260	3	0.280
55	0.250		15	0.265	103	0.280
9	0.250		95	0.266	113	0.280
22	0.252		38	0.267	114	0.280
25	0.253		1	0.268	32	0.280
29	0.253		4	0.270	87	0.283
6	0.260		93	0.270	92	0.284
96	0.260		102	0.270	90	0.294
106	0.260		99	0.270	101	0.315
105	0.260		34	0.270	118	0.481
98	0.260		27	0.270		

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 15. Statistikk - Nikkel

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	50	Variasjonsbredde	0.250
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.002
Sann verdi	0.810	Standardavvik	0.039
Middelverdi	0.807	Relativt standardavvik	4.8%
Median	0.810	Relativ feil	-0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

35	0.700	20	0.800	85	0.820
107	0.730	41	0.800	39	0.820
72	0.730	89	0.800	29	0.820
31	0.749	22	0.800	113	0.823
1	0.756	38	0.801	76	0.825
92	0.758	80	0.805	87	0.829
91	0.780	15	0.808	3	0.830
28	0.780	106	0.810	27	0.830
75	0.780	103	0.810	99	0.832
6	0.790	95	0.810	32	0.840
34	0.790	40	0.810	4	0.850
114	0.790	23	0.810	90	0.859
25	0.790	21	0.810	93	0.860
26	0.790	9	0.810	55	0.874
96	0.800	105	0.820	101	0.950
102	0.800	98	0.820	118	1.020 U
24	0.800	30	0.820		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet:mg/l Ni

Antall deltagere	50	Variasjonsbredde	0.270
Antall utelatte resultater	1	Varians	0.002
Sann verdi	0.900	Standardavvik	0.048
Middelverdi	0.897	Relativt standardavvik	5.3%
Median	0.895	Relativ feil	-0.4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

35	0.780	102	0.890	27	0.910
72	0.790	34	0.890	21	0.910
89	0.810	24	0.890	98	0.920
92	0.825	85	0.890	41	0.920
9	0.840	38	0.890	113	0.925
31	0.853	114	0.890	99	0.928
107	0.860	22	0.894	3	0.930
29	0.861	15	0.895	76	0.931
20	0.870	25	0.898	87	0.933
75	0.870	106	0.900	93	0.940
1	0.871	105	0.900	4	0.950
80	0.877	95	0.900	90	0.950
6	0.880	30	0.900	55	0.973
96	0.880	39	0.900	91	1.020
28	0.880	32	0.900	101	1.050
40	0.880	23	0.900	118	1.110 U
26	0.880	103	0.910		

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 16. Statistikk - Sink

Prøve I

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	52	Variasjonsbredde	0.080
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.000
Sann verdi	0.350	Standardavvik	0.015
Middelverdi	0.342	Relativt standardavvik	4.3%
Median	0.342	Relativ feil	-2.3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

118	0.284	U	30	0.340	101	0.350
81	0.300		24	0.340	27	0.350
35	0.300		20	0.340	75	0.350
103	0.320		41	0.340	9	0.350
34	0.320		40	0.340	99	0.351
91	0.325		23	0.340	31	0.351
76	0.328		26	0.340	90	0.355
55	0.328		1	0.342	3	0.360
4	0.330		95	0.342	106	0.360
102	0.330		80	0.342	78	0.360
105	0.330		22	0.342	21	0.360
85	0.330		29	0.342	87	0.363
38	0.330		15	0.342	92	0.364
39	0.330		113	0.343	32	0.370
107	0.334		25	0.344	28	0.380
6	0.340		89	0.346	37	0.430
96	0.340		93	0.350		
98	0.340		97	0.350		

Prøve J

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	52	Variasjonsbredde	0.100
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.000
Sann verdi	0.420	Standardavvik	0.017
Middelverdi	0.412	Relativt standardavvik	4.1%
Median	0.416	Relativ feil	-1.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

118	0.329	U	6	0.410	24	0.420
81	0.360		78	0.410	20	0.420
35	0.370		26	0.410	75	0.420
103	0.384		55	0.410	23	0.420
34	0.385		25	0.411	21	0.420
76	0.392		15	0.413	29	0.420
38	0.394		1	0.415	99	0.421
91	0.395		95	0.415	90	0.424
4	0.400		80	0.417	31	0.424
102	0.400		89	0.417	87	0.429
105	0.400		3	0.420	106	0.430
85	0.400		96	0.420	9	0.430
41	0.400		93	0.420	92	0.439
40	0.400		97	0.420	32	0.440
39	0.400		98	0.420	28	0.460
107	0.403		101	0.420	37	0.500
113	0.406		30	0.420		
22	0.407		27	0.420		

U = Utelatte resultater

Tabell C2. 16. Statistikk - Sink

Prøve K

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	52	Variasjonsbredde	0.32
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.00
Sann verdi	1.26	Standardavvik	0.05
Middelverdi	1.25	Relativt standardavvik	4.1%
Median	1.25	Relativ feil	-0.9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

55	0.25	U	101	1.24	98	1.27
87	0.64	U	31	1.24	3	1.28
81	1.03		30	1.24	93	1.28
35	1.16		20	1.24	106	1.28
23	1.17		76	1.24	28	1.28
107	1.20		15	1.24	80	1.28
103	1.20		95	1.25	39	1.28
85	1.20		27	1.25	21	1.28
26	1.20		78	1.25	9	1.28
4	1.21		113	1.25	118	1.30
102	1.21		29	1.25	89	1.30
38	1.21		90	1.26	22	1.30
34	1.22		99	1.26	92	1.33
24	1.22		91	1.26	37	1.33
41	1.22		25	1.26	75	1.34
105	1.23		6	1.27	32	1.35
40	1.23		96	1.27		
1	1.24		97	1.27		

Prøve L

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	52	Variasjonsbredde	0.37
Antall utelatte resultater	2	Varians	0.00
Sann verdi	1.40	Standardavvik	0.06
Middelverdi	1.39	Relativt standardavvik	4.3%
Median	1.40	Relativ feil	-0.8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

55	0.27	U	30	1.38	25	1.41
87	0.70	U	34	1.38	3	1.42
81	1.13		24	1.38	106	1.42
23	1.28		113	1.38	98	1.42
35	1.29		99	1.39	95	1.42
26	1.30		27	1.39	22	1.42
4	1.33		29	1.39	21	1.42
107	1.33		15	1.39	1	1.43
38	1.33		6	1.40	9	1.43
102	1.34		96	1.40	89	1.45
103	1.34		90	1.40	91	1.46
85	1.36		105	1.40	31	1.46
41	1.36		28	1.40	75	1.46
40	1.36		78	1.40	92	1.48
20	1.37		80	1.40	32	1.49
76	1.37		118	1.41	37	1.50
93	1.38		97	1.41		
101	1.38		39	1.41		

U = Utelatte resultater

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Postboks 69 Korsvoll, 0808 Oslo
Telefon: 22 18 51 00 Fax: 22 18 52 00

ISBN 82-577-2397-5