

**237**

Irma Mäkinen, Sami Huhtala,  
Olli Järvinen, Kaija Korhonen ja Pasi Salonen

## Laboratorioiden välinen vertailukoe 2/2001

**237**

Irma Mäkinen, Sami Huhtala,  
Olli Järvinen, Kaija Korhonen ja Pasi Salonen

# Laboratorioiden välinen vertailukoe 2/2001

Vertailukokeen järjestäjä:  
Suomen ympäristökeskus, tutkimuslaboratorio  
Hakuninmaantie 4-6, 00430 Helsinki  
Puh. 09 403 000, telekopio 09 4030 0890

ISBN 952-11-1023-6  
ISSN 1455-0792

Painopaikka: Edita Oyj  
Helsinki 2001

## SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	5
2	TOTEUTUS	5
2.1	Vertailukokeen vastuhenkilöt	5
2.2	Osallistujat	5
2.3	Näytteet	5
2.3.1	Näytteiden valmistus ja toimitus	5
2.3.2	Näyteastioiden ja näytteiden testaus	6
2.3.2.1	Näyteastioiden puhtauden tarkistus	6
2.3.2.2	Näytteiden homogeenisuus	6
2.3.2.3	Näytteiden säilyvyys	6
2.4	Laboratorioilta saatu palaute	6
2.5	Analyysimenetelmät	6
2.6	Tulosten käsittely	7
2.6.1	Harha-arvotestit	7
2.6.2	Vertailuarvon asettaminen ja sen mittausepävarmuus	7
2.6.3	Kokonaiskeskihajonnalle asetettu tavoitearvo	7
2.6.4	z-arvo	8
2.7	Osallistujien ilmoittamat mittausepävarmuudet	8
3	TULOKSET JA NIIDEN ARVIOINTI	8
3.1	Tulosten tarkastelu	8
3.2	Rinnakkaismääritysten tulosten tarkastelu	9
3.3	Eri menetelmien vaikutus tuloksiin	10
3.4	Laboratorioiden pätevyyden arviointi	10
4	YHTEENVETO	11
5	SUMMARY	12
	KIRJALLISUUS	12
LIITTEET		
Liite 1.	Vertailukokeeseen 2/2001 osallistuneet laboratoriot	13
Liite 2.	Näytteiden valmistus	15
Liite 3.	Näytteiden homogeenisuuden testaus	17
Liite 4.	Näytteiden säilyvyyden testaus	18
Liite 5.	Laboratorioilta saatu palaute	19
Liite 6.	Laboratorioiden ilmoittamat tulokset	20
Liite 7.1.	Laboratorioiden analyysimenetelmät	25
Liite 7.2.	Eri menetelmillä saatujen tulosten väliset erot	26
Liite 7.3.	Menetelmien mukaan ryhmitetyt laboratorioiden tulokset	28
Liite 8.	Vertailuarvon määrittäminen ja sen mittausepävarmuus	36
Liite 9.	Laboratorioiden tulokset ja mittausepävarmuudet graafisesti esitettynä	38

Liite 10.	Tuloksissa esiintyviä käsitteitä	46
Liite 11.	Laboratoriokohtaiset tulokset	48
Liite 12.	Yhteenvedo laboratorioden tuloksista	61
KUVAILULEHTI		63
DOCUMENTATION PAGE		64

# 1 Johdanto

Suomen ympäristökeskuksen tutkimuslaboratorio järjesti maaliskuussa 2001 vertailukokeen jätevesimäärittäyksiä tekeville ympäristölaboratorioille. Vertailukokeessa määritettiin AOX, BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Cr</sub>, TOC ja Na jätevesinäytteistä sekä TOC myös luonnonvesinäytteistä.

Vertailukokeessa vertailtiin velvoitetarkkailuohjelmiin osallistuvien laboratorioiden tuloksia. Myös muilla vesi- ja ympäristölaboratorioilla oli mahdollisuus osallistua vertailukokeeseen.

Vertailukokeiden järjestämisessä on noudatettu ISO/IEC Guide 43-1 mukaisia suosituksia (1) ja ILACin vertailukokeiden järjestäjille antamia ohjeita (2) sekä muita kirjallisuudessa annettuja ohjeita (3).

## 2 Toteutus

### 2.1 Vertailukokeen vastuuhenkilöt

Vertailukokeen vastuuhenkilöt olivat:

Irma Mäkinen, koordinaattori  
Sami Huhtala, tekninen koordinaattori  
Olli Järvinen, analytiikan asiantuntija (AOX, TOC, Na)  
Kaija Korhonen, analytiikan asiantuntija (BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Cr</sub>).

### 2.2 Osallistujat

Vertailukokeeseen osallistui yhteensä 95 laboratoriota, joista 52 % analysoi velvoitetarkkailuohjelmien tai muita ympäristöviranomaisten näytteitä. Laboratorioista 32 % käytti akkreditoituja analyysimenetelmiä.

Vertailukokeeseen osallistuneet laboratoriot on esitetty liitteessä 1.

### 2.3 Näytteet

#### 2.3.1 Näytteiden valmistus ja toimitus

Laboratorioille toimitettiin synteettinen näyte, joka valmistettiin lisäämällä tunnettu määrä määritettävää yhdistettä ionivapaaseen veteen.

Lisäksi toimitettiin vesi- ja viemärlaitoksen sekä massa- ja paperiteollisuuden jätevesinäytteitä. TOC-määrittystä varten toimitettiin myös luonnonvesinäytteet. Näytteiden valmistus on esitetty liitteessä 2.

Näytteet toimitettiin laboratorioille 27.3.2001 postitse pikapakettina. Näytteet olivat perillä seuraavana päivänä.

Näytteet tuli analysoida seuraavasti:

BOD <sub>7(ATU)</sub> :	29.3.2001
COD <sub>Cr</sub> ja AOX:	29. - 30.3.2001
TOC ja Na:	6.4.2001 mennessä.

Tulokset pyydettiin palauttamaan 27.4.2001 mennessä. Alustavat tuloslistat toimitettiin laboratorioille viikolla 20 (2001).

## 2.3.2 Näyteastioiden ja näytteiden testaus

### 2.3.2.1 Näyteastioiden puhtauden tarkistus

Näyteastioiden puhtaus tarkistettiin TOC- tai Na-määrityksen avulla. Näytepullojen puhtaus täytti asetetut kriteerit.

### 2.3.2.2 Näytteiden homogeenisuus

Homogeenisuustestaus tehtiin AOX-, TOC-, COD<sub>Cr</sub>- ja Na-määrityksen avulla toisesta näytteestä, kun kaksi näytettä valmistettiin samasta jätevedestä. Näytteet olivat homogeenisia (liite 3).

### 2.3.2.3 Näytteiden säilyvyys

Näytteiden pitoisuus tarkistettiin valmistuksen jälkeen sekä analysointiajankohtana (liite 4). Näytteissä ei tapahtunut merkittäviä muutoksia ennen analysointiajankohtaa.

## 2.4 Laboratorioilta saatu palaute

Laboratorioiden toimittamat palautteet on luetteloitu liitteessä 5. Palautteet liittyivät ilmoittamiskirjeen tai näytteiden perille menoon ja raportoituhin tuloksiin.

## 2.5 Analyysimenetelmät

Vertailukokeeseen osallistuneiden laboratorioiden käyttämät analyysimenetelmät on esitetty liitteessä 7.1.

BOD<sub>7</sub>-määritykseen käytettiin yleisimmin eurooppalaista standardimenetelmää (SFS-EN 1899-1) ja suomalaista standardimenetelmää (SFS 5508), joiden mukaan näytteisiin tehdään ATU-lisäys nitrifikaation estämiseksi. Osa laboratorioista käytti vanhempaa standardimenetelmää (SFS 3019), jonka mukaan näytteisiin ei tehdä ATU-lisäystä.

COD<sub>Cr</sub>-määritykseen käytettiin yleisimmin SFS 5504 -standardin mukaista semimikromenetelmää. Osa laboratorioista käytti saman menetelmän "valmis putki"-sovellutusta. Myös vanhaa standardimenetelmää (SFS 3020) käytettiin jonkin verran. Siinä näytemäärä on suurempi kuin semimikromenetelmässä.

AOX määritettiin standardin SFS-EN 1485 tai ohjeiden ISO 9562 ja SCAN-W9 mukaan.

Na-määritys tehtiin pääasiassa FAAS-menetelmällä. Neljä laboratoriota käytti ICP-AES-mittausta ja yksi laboratoriota teki määrittämisen liekkifotometrillä.

TOC-määrittämisessä käytettiin yleisimmin IR-menetelmällä polton jälkeen tehtävää hiilidioksidin mittausta. Polttolämpötila oli yleensä 600 - 800°C. Kaksi laboratoriota käytti laitetta, jossa polttolämpötila oli 900 - 1000 °C

## 2.6 Tulosten käsittely

### 2.6.1 Harha-arvotestit

Aineiston normaalisuus tarkistettiin Kolmogorov-Smirnov-testillä. Laboratorioiden ilmoittamista tuloksista (liite 6) tarkasteltiin ensin rinnakkais tulosten hajontaa Cochranin harha-arvotestin avulla. Tulokset, joissa rinnakkaismäärittämisen välillä oli poikkeavan suuri hajonta, poistettiin tulosaineistosta. Sen jälkeen tulosaineistosta poistettiin mediaanista merkittävästi poikkeavat tulokset (Hampel-testi). Harha-arvojen testaaminen tehtiin 95 % merkitsevyystasolla. Harha-arvotestit esitetään yksityiskohtaisemmin liitteessä 10.

Harha-arvotestejä ja tulosten tilastollista käsittelyä esitetään myös osallistujille jaetussa vertailukokeiden osallistumisohteessa (SYKE / Vertailukokeiden järjestäminen, menettelyohje V2, versio 6).

### 2.6.2 Vertailuarvon asettaminen ja sen mittausepävarmuus

Vertailuarvoksi (*the assigned value*) asetettiin synteettisille näytteille teoreettinen (laskennallinen) pitoisuus. Muille näytteille asetettiin vertailuarvoksi valittujen laboratorioiden tulosten keskiarvo. Laboratorioiden valinnassa huomioitiin synteettisen näytteen tulos, laboratorioiden menestyminen kokonaisuudessaan määrittämisestä sekä ilmoitettu mittausepävarmuus. Poikkeuksena oli AOX-määritys, jossa vertailuarvona käytettiin tulosaineiston mediaania tulosten vähäisen lukumäärän vuoksi. AOX-määrittämisessä tulosten vaihtelu oli vähäistä. Laboratoriot, joiden tuloksia käytettiin vertailuarvojen laskemiseen, on esitetty liitteessä 8.

Vertailuarvojen mittausepävarmuutta arvioitaessa huomioitiin näytteen vertailuarvon määrittämiseen (karakterisointiin) liittyvä tulosten keskijajonta, näytteen homogeenisuus ja säilyvyys. Vertailuarvojen mittausepävarmuudet on esitetty liitteessä 8.

Mittausepävarmuus oli suurin (11 %) vesi- ja viemärlaitoksen näytteelle B2. Muutoin vertailuarvon mittausepävarmuus oli pienempi kuin 10 % (95 % merkitsevyystaso). Mittausepävarmuuteen vaikutti eniten näytteen vertailuarvon määrittämisestä johtuva mittausepävarmuus.

### 2.6.3 Kokonaiskeskihajonnalle asetettu tavoitearvo

Kokonaiskeskihajonnalle asetettuja tavoitearvoja arvioitaessa huomioitiin näytteiden pitoisuus, homogeenisuus, säilyvyys, vertailuarvojen (*the assigned values*) mittausepävarmuudet sekä laboratorioiden ilmoittamat mittausepävarmuudet. Kokonaiskeskihajonnan tavoitearvoksi



asetettiin 10 - 20 %. Kokonaiskeskihajonnan tavoitearvot olivat saman suuruiset tai vähän pienemmät kuin vuoden 2000 vastaavassa vertailukokeessa (4).

#### 2.6.4 z -arvo

Tulosten arvioimiseksi laskettiin kunkin laboratorion tuloksille z-arvo (*z score*), jonka laskeminen on esitetty liitteessä 10.

z-arvon perusteella laboratorion tuloksia voidaan pitää:

- hyväksyttävänä, kun  $|z| < 2$
- arveluttavina, kun  $2 \leq |z| \leq 3$
- hylättävänä, kun  $|z| > 3$

Määritys- ja näytekohtaisesti z-arvot on esitetty numeerisina lukuarvoina laboratorikohtaisissa tulostaulukoissa liitteessä 11.

Vertailukokeen yhteenvedo on esitetty taulukossa 1. Liitteessä 12 on esitetty yhteenvedo laboratorioden tulosten z-arvoista.

Järjestävän laboratorion (SYKE) tunnus vertailukokeiden tuloksissa on 19.

### 2.7 Osallistujien ilmoittamat mittausepävarmuudet

Laboratorioita pyydettiin ilmoittamaan mittausepävarmuus prosentteina jokaiselle näytteelle. Laboratorioista 44 % ilmoitti mittausepävarmuutensa.

Laboratorioiden ilmoittamat mittausepävarmuudet vastasivat AOX- ja BOD<sub>7</sub>-määrityksessä yleensä hyvin menestymistä vertailukokeessa (liite 9). COD<sub>Cr</sub>- ja Na-määrityksissä esiintyi menestymiseen nähden sekä liian suuria että liian pieniä mittausepävarmuuksia. Mittausepävarmuutta arvioitaessa tulisi huomioida myös sen riippuvuus pitoisuudesta (esim. COD<sub>Cr</sub>-määritys).

## 3 Tulokset ja niiden arviointi

### 3.1 Tulosten tarkastelu

Tulosaineistosta (analyytti/näyte-aineisto) poistettiin harha-arvotestauksessa enintään viisi tulosta. Tuloksia hylättiin eniten COD<sub>Cr</sub>-määrityksessä (jätevesinäyte C2: 42 mg/l, jätevesinäyte C5: 241 mg/l) ja TOC-määrityksessä (jätevesinäyte T4: 15,8 mg/l). Hylkäämistestikäsittelyn jälkeen tulosten keskihajonta oli 3 - 12 %, jota voidaan pitää jätevesien määrityksissä suhteellisen pienenä. AOX-määrityksessä massa- ja paperiteollisuuden jätevesien näytteissä tulosten keskihajonta oli suurempi kuin muiden näytteiden määrityksessä. Tämä saattaa johtua AOX-yhdisteiden adsorboitumiseen liittyvistä ongelmista (liite 5).

Tulosten keskihajonta oli selvimmin pitoisuudesta riippuvainen COD<sub>Cr</sub>-määrityksessä.

Taulukko 1. Yhteenvedo vertailukokeen 2/2001 tuloksista

Analyte	Unit	Sample	Ass. val.	Mean	Md.	SD	SD%	2*Targ SD%	Num of labs	Accepted. z-val %
AOX	mg/l	A1	0,833	0,82	0,819	0,0247	3,01	10	8	100
		A2	0,099	0,0985	0,099	0,00365	3,7	10	6	100
		A3	0,512	0,51	0,512	0,0195	3,81	10	6	100
		A4	0,31	0,313	0,31	0,0224	7,15	15	8	88
		A5	1,88	1,87	1,88	0,171	9,12	15	8	88
BOD	mg/l	B1	196	187	186	15,1	8,11	20	72	96
		B2	23	22,3	22,3	1,92	8,6	20	52	96
		B3	40,1	40	40	3,56	8,89	20	46	93
COD <sub>Cr</sub>	mg/l	C1	185	185	186	6,05	3,26	10	82	98
		C2	41,7	41,9	41,9	5,2	12,4	20	51	80
		C3	96,1	95,7	95,1	6,97	7,29	20	51	96
		C4	129	129	128	8,78	6,8	20	55	100
		C5	241	240	240	10,8	4,5	10	56	93
Na	mg/l	N1	25	24,7	24,8	1,12	4,52	10	26	85
		N2	59	58,3	58,7	1,91	3,28	10	25	92
		N3	302	304	303	14,1	4,63	10	24	88
TOC	mg/l	T1	18,8	18,8	18,7	0,579	3,09	10	18	89
		T2	8,47	8,48	8,46	0,861	10,2	15	17	82
		T3	15,2	15,3	15,2	0,972	6,34	10	16	94
		T4	15,8	15,5	15,5	0,714	4,59	15	12	92
		T5	24,4	24,5	24,4	1,45	5,93	15	11	100
		T6	60,3	61,7	60	4,85	7,87	15	12	83
		T7	231	236	235	9,84	4,17	10	13	85

Ass. val.	vertailuarvo ( <i>the assigned value</i> )
Mean	keskiarvo ( <i>the mean value</i> )
Md:	mediaani ( <i>the median value</i> )
SD:	keskihajonta ( <i>the standard deviation</i> )
SD %:	keskihajonta prosentteina ( <i>the standard deviation as percents</i> )
2*Targ. SD%	Hyväksymisraja: suurin sallittu poikkeama = kokonaiskeskihajonnan tavoitearvo (95 % merkitsevyytaso) ( <i>Acceptance level : the highest accepted deviation = the target total standard deviation</i> ) (95 % confidence level)
Num of Labs	ko. määrittämisen tehneiden laboratoriorien lukumäärä ( <i>number of participants</i> )
Accepted z-val%	Hyväksytyt z arvot = niiden tulosten osuus (%), joissa $ z  < 2$ ( <i>Accepted z values: the results (%), where <math> z  &lt; 2</math></i> )

### 3.2 Rinnakkaismääritysten tulosten tarkastelu

COD<sub>Cr</sub>- ja TOC-määrittämissä pyydettiin osallistujia toimittamaan kahden rinnakkaismäärittämisen tulokset. Laboratoriorien välinen hajonta ( $s_b$ : 2,4 % - 12 %) oli 2 - 6 kertaa suurempi kuin toistettavuus (*repeatability*) yksittäisessä laboratoriossa ( $s_w$ : 1,0 % - 4,7 %).

Uusittavuus (*reproducibility*,  $s_r$  %) oli 2,6 % - 12 %, jonka perusteella laboratoriorien tulokset näissä määrittämissä olivat vertailukelpoisia keskenään.

Taulukko 2. Rinnakkaismääritysten tulokset (ANOVA-taulukko)

Analyte	Unit	Sample	Ass. val.	Mean	Md	sw	sb	st	sw %	sb %	st %	2*Targ SD %	Num of labs	Accepted. z-val %
COD <sub>Cr</sub>	mg/l	C1	185	185	186	3,26	5,11	6,06	1,8	2,8	3,3	10	82	98
		C2	41,7	41,9	41,9	1,94	4,85	5,23	4,6	12	12	20	51	78
		C3	96,1	95,7	95,1	2,77	6,43	7	2,9	6,7	7,3	20	51	96
		C4	129	129	128	2,79	8,37	8,82	2,2	6,5	6,8	20	55	98
		C5	241	240	240	4,69	9,77	10,8	2	4,1	4,5	10	56	91
TOC	mg/l	T1	18,8	18,8	18,7	0,214	0,547	0,587	1,1	2,9	3,1	10	18	89
		T2	8,47	8,48	8,46	0,178	0,855	0,874	2,1	10	10	15	17	82
		T3	15,2	15,3	15,2	0,189	0,969	0,987	1,2	6,3	6,4	10	16	94
		T4	15,8	15,5	15,5	0,157	0,715	0,732	1	4,6	4,7	15	12	83
		T5	24,4	24,5	24,4	0,251	1,46	1,49	1	6	6,1	15	11	100
		T6	60,3	61,7	60	1,08	4,85	4,97	1,7	7,9	8,1	15	12	83
		T7	231	236	235	3,45	9,43	10	1,5	4	4,2	10	13	85

Ass. val. - assigned value, Md - median, sw - repeatability standard error, sb - standard error between laboratories, st - reproducibility standard error

### 3.3 Eri menetelmien vaikutus tuloksiin

Eri menetelmillä saatujen tulosten väliset erot olivat tässä vertailukokeessa vähäisiä (liite 7.2). Tilastollinen tarkastelu tehtiin vain BOD<sub>7</sub>-, COD<sub>Cr</sub>- ja Na-määrittelykselle. Muissa määrittelyksissä raportoituja tuloksia menetelmää kohden oli niin vähän (< 3), että tilastollista tarkastelua ei voitu tehdä.

BOD<sub>7</sub>-määrittelyksessä vesi- ja viemärlaitoksen jätevesinäytteestä B2 saivat merkittävästi pienempiä tuloksia laboratoriot, jotka käyttivät EN-menetelmää kuin laboratoriot, jotka käyttivät vastaavaa SFS-menetelmää. Ero oli kuitenkin pieni (1,5 mg/l), joka on huomattavasti pienempi kuin menetelmän mittausepävarmuus ko. pitoisuudessa (2 - 4 mg/l).

COD<sub>Cr</sub>-määrittelyksessä yleisimmillä semimikromenetelmillä (SFS 5504 ja "valmis putki"-menetelmä) saatujen tulosten erot olivat vähäisiä. Teollisuuden jätevesinäytteiden C4 ja C5 määrittelyksessä standardiohjeen mukaisella menetelmällä saatujen tulosten keskihajonta oli jonkin verran suurempi kuin "valmis putki"-menetelmällä saatujen tulosten keskihajonta.

TOC-määrittelyksessä laitteen polttolämpötilalla ei ollut tässä vertailukokeessa merkitystä tuloksiin, ei myöskään massa- ja paperiteollisuuden jätevesinäytteissä.

### 3.4 Laboratorioiden pätevyiden arviointi

Vertailukokeeseen osallistui yhteensä 95 laboratorioita. Koko tulosaineistosta hyväksyttiin 94 %, kun vertailuarvosta (*the assigned value*) sallittiin 10 - 20 % poikkeama (95 % merkitsevyytaso). Vuoden 2000 vertailukokeessa hyväksyttiin 93 % tuloksista (4). Tällöin sallittu poikkeama oli osassa määrittelyksiä suurempi kuin vuoden 2001 vertailukokeessa, joten laboratorioiden tulosten laatu on parantunut vuoden aikana

Eniten hyväksyttiin tuloksia BOD<sub>7</sub>-määrittelyksessä (96 %), kun vertailuarvosta sallittiin 20 % poikkeama. Vähiten tuloksia hyväksyttiin TOC-määrittelyksessä, yhteensä 89 %.

Vertailtavina oleiden analyyttien määrityksissä käytti akkreditoituja analyysimenetelmiä 32 % laboratorioista. Kyseisten laboratorioiden tuloksista hyväksyttiin yhteensä 96 %, kun kokonaan akkreditoimattomia menetelmiä käyttäneiden laboratorioiden tuloksista hyväksyttiin 89 %.

Laboratorioiden ilmoittamat mittausepävarmuudet vastasivat suhteellisen hyvin laboratorioiden menestymistä vertailukokeessa.

## 4 Yhteenveto

Suomen ympäristökeskuksen laboratorio järjesti vertailukokeen maaliskuussa 2001 jätevesimäärityksistä. Vertailukokeessa määritettiin AOX, BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Cr</sub>, TOC ja Na vesi- ja viemärilaitoksen sekä massa- ja paperiteollisuuden jätevesistä. TOC määritettiin myös luonnonvesistä. Vertailukokeeseen osallistui yhteensä 95 laboratoriota.

Vertailuarvona (*the assigned value*) käytettiin teoreettista arvoa (synteettinen näyte) tai tulosaineiston keskiarvoa (muut näytteet). Poikkeuksena oli AOX-määritys, jossa vertailuarvoksi jätevesinäytteille asetettiin mediaani. Tulosten arvioimiseksi laskettiin z-arvo ja sitä laskettaessa sallittiin vertailuarvosta  $\pm 10 - 20$  % poikkeama (95 % merkitsevyystaso) määrityksestä ja näytteen pitoisuudesta riippuen.

Vertailukokeessa tulosten keskihajonta oli yleensä pienempi kuin 10 %. Se oli suurin (12 %) pitoisuudeltaan pienimmän (42 mg/l) vesi- ja viemärilaitosjäteveden COD<sub>Cr</sub>-määrityksessä.

Erot eri menetelmillä saaduissa tuloksissa olivat vähäisiä.

Tuloksia hyväksyttiin eniten BOD<sub>7</sub>-määrityksessä (96 %) ja vähiten TOC-määrityksessä (89 %). Koko tulosaineistosta hyväksyttiin 94 %.

Akkreditoituja menetelmiä käyttäneiden laboratorioiden osuus oli 32 %. Näiden tuloksista hyväksyttiin 96 %, kun kokonaan akkreditoimattomia menetelmiä käyttäneiden laboratorioiden tuloksista hyväksyttiin 89 %.

Vertailukokeen 2/2001 tuloksia voidaan pitää hyvinä. Laboratorioiden tulosten laadussa oli tapahtunut parannusta edellisen vuoden (2000) vertailukokeen tuloksiin verrattuna.

## 5 Summary

On March 2001 the samples were distributed to 95 participating laboratories for the determination of AOX, BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Cr</sub>, Na and TOC from municipal waste waters and waste waters from pulp and paper industry. TOC was also determined from natural waters.

The results of the participating laboratories are presented in Appendix 11 and the summary of the results is presented in Table 1. The homogeneity and stability of the samples was tested (Appendix 3 and 4). The samples were regarded to be homogenous and stable.

The average concentration, the standard deviation and the coefficient of variation were calculated after testing the outliers with Cochran test and Hampel test. After rejection of outliers the performance of the participants was evaluated by using z scores (Appendices 11 - 12). The results were accepted ( $|z| < 2$ ), if they deviated less than  $\pm 10 - 20$  % from the assigned value (synthetic sample: the theoretical concentration; other samples: the mean of the expert laboratories or median value of the data).

The analytical methods are presented in Appendix 7.1. The differences of the results obtained by different analytical methods were rather small (Appendix 7.2).

In this comparison 94 % of the results were acceptable, when the deviation of 10 - 20 % from the assigned value was accepted.

32 % of the participating laboratories used accredited analytical methods. 96 % of their results was accepted. On the other hand, 89 % of the results reported by the laboratories that used non-accredited methods was accepted.

## KIRJALLISUUS

1. Proficiency Testing by Interlaboratory Comparison - Part1: Development and Operation of Proficiency Testing Schemes, 1996. ISO/IEC Guide 43-1.
2. ILAC Guidelinens for Requirements for the Competence of Providers of Proficiency Testing Schemes, 2000. ILAC Committee on Technical Accreditaion Issues. ILAC-G13:200 0.
3. Thompson, M., Wood, R., 1993. The International Harmonized Protocol for the Proficiency Testing of (Chemical) Analytical Laboratories. Pure & Appl. Chem., Vol. 65, No. 9, pp. 2123-2144.
4. I. Mäkinen, S. Huhtala, O. Järvinen, T. Näykki, P. Salonen ja T. Vänni, 2001. Laboratorioiden välinen vertailukoe 4/2000. Suomen ympäristökeskuksen moniste 215, Helsinki.

**LIITE 1. VERTAILUKOKEESEEN 2/2001 OSALLISTUNEET LABORATORIOT***Appendix 1. Participants in the interlaboratory comparison 2/2001*

Alhström Kauttua Oy  
Danisco Sweeteners, Xyrofin Oy  
Espoon Vesi, Jätevesilaboratorio  
Etelä-Pohjanmaan Vesitutkijat Oy  
Fortum Oil and Gas Oy, Porvoon jalostamon laboratorio  
Fortum Power and Heat Oy, Teknologia, Ympäristö & Kemia  
Helsingin kaupungin ympäristölaboratorio  
Hyvinkään kaupunki, Kaltevan jätevedenpuhdistamo, laboratorio  
Hämeenlinnan seudun ktt:n ky, ympäristö- ja elintarvikelaboratorio  
Imatran elintarvike- ja ympäristölaboratorio  
Joensuun kaupungin elintarvike- ja ympäristölaboratorio  
Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy  
Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus  
Kajaanin kaupungin elintarvike- ja ympäristölaboratorio  
Kansanterveyslaitos, ympäristö ja terveys, kemia  
Kemira Chemicals Oy, Kokkolan tehtaat  
Kemira Chemicals Oy, Vesilaboratorio, Vaasa  
Keskuslaboratorio Oy  
Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry  
Kokkolan seudun elintarvike- ja ympäristölaboratorio  
Kotkan kaupungin elintarvike- ja ympäristölaboratorio  
Kouvola kaupunki, Vesi- ja viemärlaitos / vesilaboratorio  
Kuopion kaupungin ympäristöterveyslaboratorio  
Kymen ympäristölaboratorio Oy  
Kymi Paper Oy, tutkimuskeskus, Kuusankoski  
Kymi Paper, Kuusanniemen sellutehdas  
Laminating Papers Oy, Kotkan tehtaat  
Lapin vesitutkimus Oy  
Lapin ympäristökeskus  
Lappeenrannan kaupungin elintarvike- ja ympäristölaboratorio  
Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy  
Länsi-Suomen ympäristökeskus, Kokkolan toimipaikka  
Länsi-Uudenmaan vesi- ja ympäristö ry  
Maanpäänniemen jätevedenpuhdistamo, Rauma  
Metsäntutkimuslaitos, keskuslaboratorio, Vantaa  
Metsäntutkimuslaitos, Rovaniemen tutkimusasema  
Oy Metsä-Botnia Ab, Kaskisten tehdas  
Oy Metsä-Botnia Ab, Kemin sellutehdas  
M-Real Oyj, Kankaan paperitehdas  
M-Real Oyj, Kirkniemen tehtaat  
M-Real Oyj, Savon Sellu Oy  
M-Real Oyj, Kartonkitehdas / laboratorio, Simpele  
Metsä Tissue Oyj, Mänttä  
Mikkelin vesilaitos, jätevedenpuhdistamo  
Myllykoski Paper  
Oulun Vesi, Taskilan jätevedenpuhdistamo, laboratorio  
Pietarsaaren seudun elintarvike- ja ympäristölaboratorio  
Pirkanmaan ympäristökeskus  
Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, ympäristölaboratorio  
Pohjois-Savon ympäristökeskus

Porin Vesi, laitossyksikkö, Luotsinmäki  
Primalco Oy, Jätevesilaboratorio, Rajamäki  
PSV- Maa ja Vesi Oy  
Raahen seudun thky elintarvike- ja ympäristölaboratorio  
Raision keskuspuhdistamo  
Raisio Yhtymä, Elintarviketeollisuus, Palvelulaboratorio  
Rauman ympäristölaboratorio  
Rautaruukki Steel, Kemian laboratoriot, Raahen  
Saimaan vesiensuojeluyhdistys ry  
Salon jätevedenpuhdistamo  
Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys ry  
Savolab Oy, Savonlinna  
Stora Enso Oyj, Enocell Oy  
Stora Enso Oyj, Fine Papers Oy, Oulun tehtaat  
Stora Enso Oyj, Heinola Fluting tehdas  
Stora Enso Oyj, Imatran tehtaat, Imatran Sellu  
Stora Enso Oyj, Kemijärven Sellu Oy  
Stora Enso Oyj, Varenso, ympäristönsuojelulaboratorio, Varkaus  
Stora Enso Oyj, Publication papers, Vesilaboratorio, Anjalankoski  
Stora Enso Oyj, Summan tehtaat, Hamina  
Stora Enso Oyj, tutkimuskeskus, vesi- ja hivenaineanalyysit, Imatra  
StyroChem Finland Oy  
Sucros Oy, Säskylän tehdas  
Sunila Oy  
Suomen Kuitulevy Oy, Heinolan tehdas  
Suomen Kuitulevy Oy, Pihlavan tehdas  
Suomen ympäristökeskus, tutkimuslaboratorio  
Suunnittelukeskus Oy, ympäristölaboratorio  
Säteri Oy  
Tampereen Vesilaitos, viemärlaitoksen laboratorio  
Tervakoski Oy  
Turun vesilaitos, keskuspuhdistamo  
UPM Kymmene Oyj, Jokilaakson tehtaat, Jämsänkosken laboratorio  
UPM Kymmene Oyj, Kajaani  
UPM Kymmene Oyj, Kaipola  
UPM Kymmene Oyj, Painopaperit, Kaukas, tutkimuskeskus  
UPM Kymmene Oyj, Pietarsaaren tehtaan tutkimuslaboratorio  
UPM Kymmene Oyj, Rauma  
UPM Kymmene Oyj, Tervasaari, sellulaboratorio, Valkeakoski  
UPM Kymmene Oyj, Voikaan paperitehtaan laboratorio  
Vaasan kaupungin ympäristölaboratorio  
Vantaan elintarvike- ja ympäristölaboratorio  
Valio Oy, Joensuun tehdas, laboratorio  
Varkauden kaupungin elintarvike- ja ympäristölaboratorio  
Vesihydro Oy

**LIITE 2. NÄYTTEIDEN VALMISTUS***Appendix 2. Preparation of samples*

Näyte Sample	Vertailuarvo the assigned value (mg/l)	Näytematriisi Type of sample	Pohjapitoisuus Original conc. (mg/l)	Lai- mennus Dilution	Reagenssi / pitoisuus Reag.add. / Conc.	Lisäys Addition ml / V <sub>tot</sub> (l)	Kestä- vöinti Preserv.
AOX	A1 / 0,833	Synteettinen	--	--	C <sub>12</sub> H <sub>4</sub> COOH, (Romil I457408)	(PL1) 50 / 15	HNO <sub>3</sub> (2mol/l) 5 ml/l
	A2 / 0,099	Luonnonvesi	0,031	--		PL1 250 mg/l	
	A3 / 0,512	Vesi- ja viemä- rilaitosjätevesi	0,031	--	PL2 50 mg/l	(PL1) 40 / 20	
	A4 / 0,310	Massa- ja pape- riteollisuuden jätevesi	0,025	--		(PL2) 120 / 20	
	A5 / 1,88	Massa- ja pape- riteollisuuden jätevesi	0,025	--		PL1 150 / 20	
BOD <sub>7</sub>	B1 / 196	Synteettinen	--	--	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> (Merck K180379337)	4100 / 47	Näyte B1 auto- klavoi- tiin
	B2 / 23	Vesi- ja viemäri-laitos- jätevesi	3	--	C <sub>5</sub> H <sub>9</sub> NO <sub>4</sub> *HCl (Merck 3038516)	55 / 35 (lisäys B1:stä)	
	B3 / 40,1	Massa- ja pape- riteollisuuden jätevesi	1,16	--	2250 mg/l	100 / 35 (lisäys B1:stä)	
COD <sub>Cr</sub>	C1 / 185	Synteettinen	--	--	C <sub>8</sub> H <sub>5</sub> KO <sub>4</sub> (Merck A689374)	1000 / 27	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (4mol/l) 10 ml/l
	C2 / 41,7	Vesi- ja viemä- rilaitosjätevesi	27	--		5000 mg/l	
	C3 / 96,1	"	27	--	300 / 22		
	C4 / 129	Massa- ja pape- riteollisuuden jätevesi	152	20 : 25	--		
	C5 / 241	"	152	--	360 / 22		
Na	N1 / 25	Synteettinen	--	--	NaCl (Merck K16488504)	150 / 6	--
	N2 / 59	Massa- ja pape- riteollisuuden jätevesi	309	2,4 : 5,6		1000 mg/l	
	N3 / 302	"	309	9 : 1	560 / 6		



Näyte Sample	Vertailuarvo the assigned value (mg/l)	Näytematriisi Type of sample	Pohjapitoisuus Original conc. (mg/l)	Lai- mennus Dilution	Reagessi / pitoisuus Reag.add. / Conc.	Lisäys Addition ml / $V_{tot}$ (l)	Kestä- vöinti Preserv.
TOC	T1 / 18,8	Synteettinen	--	--	C <sub>8</sub> H <sub>5</sub> KO <sub>4</sub> (Merck A689374)  1000 mg/l	150 / 8	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (2 mol/l) 10 ml/l  tai  HCl (2 mol/l) 10 ml/l
	T2 / 8,47	Luonnonvesi	11	6 : 8		--	
	T3 / 15,2	Luonnonvesi	15	--		32 / 8	
	T4 / 15,8	Vesi- ja viemä- rilaitosjätevesi	11	--		50 / 8	
	T5 / 24,4	"	11	--		120 / 8	
	T6 / 60,3	Massa- ja pape- riteollisuuden jätevesi	47	--		80 / 8	
	T7 / 231	"	47	--		1500 / 8	

**LIITE 3. NÄYTTEIDEN HOMOGEENISUUDEN TESTAUS***Appendix 3. Testing of homogeneity***AOX, COD<sub>Cr</sub> ja TOC**

Homogeenisuustestaus tehtiin jätevesinäytteistä samasta näytematriisista valmistetulle toiselle näytteelle.

Määrittäminen <i>Analyte</i>	n	Näyte <i>Sample</i>	2s <sub>t</sub> %	X	σ	s <sub>a</sub>	s <sub>a</sub> /σ	s <sub>b</sub>	s <sub>b</sub> /σ	F-l	F-k
AOX (mg/l)	5	A3	10	0,519	0,052	0,0041	0,08	1,41	0,03	0,03	4,39
	5	A5	10	1,86	0,186	0,023	0,12	0	0	0,47	4,39
COD <sub>Cr</sub> (mg/l)	8	C3	20	93,4	18,68	0,71	0,04	0	0	1,00	3,50
	8	C5	20	220,7	44,1	1,41	0,03	0	0	1,00	3,50
TOC (mg/l)	7	T3	15	15,24	2,29	0,17	0,08	0,19	0,08	3,36	4,39
	7	T5	15	24,7	3,71	0,117	0,03	0,348	0,09	18,5	4,39
	7	T7	10	228,9	22,9	1,29	0,06	2,58	0,11	9,04	4,39

missä

- 2s<sub>t</sub> % = 2 \* tavoiteprosentti kokonaiskeskihajonnalle (*the target percent value for the total standard deviation*)
- X = testausaineiston keskiarvo (*the mean value of the testing data*)
- σ = suhteellinen kokonaiskeskihajonnan tavoitearvo (*the relative target value for total standard deviation*)
- s<sub>a</sub> = analyttinen hajonta testauksessa (*the analytical standard deviation*)
- s<sub>b</sub> = näytepullojen välinen hajonta testauksessa (*the sampling standard deviation*)
- F-l = laskettu F-arvo (*the calculated F-value*)
- F-k = kriittinen F-arvo, 95 % merkitsevyystaso (*the critical F-value, 95 % confidence level*)
- n = homogeenisuustestauksessa käytettyjen näytteiden lukumäärä (*the number of samples*)

TOC-näytteissä T5 ja T7 laskettu F-arvo on suurempi kuin taulukko arvo. Molemmista tapauksista pullojen välinen hajonta on pieni (T5: 1,4 % ja T7: 1,1 %) ja suhde s<sub>b</sub>/σ on hyväksyttävä (<< 0,3), joten näytteitä voidaan pitää homogeenisena.

Näytteiden homogeenisuutta arvioidaan vertaamalla varianssianalyysin avulla laskettuja analyttisen ja näytepullojen välisen hajonnan neliöiden osamäärää (F-l) F-testin kriittiseen arvoon (F-k). Tarkastelu tehdään 95 % merkitsevyystasolla.

**Na**

Na-määrittämisessä homogeenisuus-testaus tehtiin yhdellä määrittämisellä kahdeksasta näytepullost. Tulokset olivat seuraavat:

Näyte	Na mg/l (X)	s	s %
N2	58,36	0,93	1,6
N3	302,5	5,73	1,9

Tulosten keskihajonnan tavoitearvo oli 10 %, joten homogeenisuustestauksen hajontaa voidaan pitää pienenä (20 % keskiarvosta) ja näytteitä homogeenisina.

**LIITE 4. NÄYTTEIDEN SÄILYVYYDEN TESTAUS***Appendix 4. Testing of stability*

Näytteiden toimitus: 27.3.2001

Näytteiden analysointi: BOD<sub>7</sub> - 29.3.2001, AOX ja COD<sub>Cr</sub> - 29-30.3.2001, TOC ja Na - 6.4.2001 mennessä.

Määrittäminen	Pvm ja tulos		
<b>AOX</b>	<b>21.3 - 22.3.01</b>	<b>27.3.01</b>	<b>30.3.01</b>
	A1 0,823 mg/l	0,819 mg/l	0,814 mg/l
	A2 0,102 mg/l	0,098 mg/l	0,097 mg/l
	A3 0,516 mg/l	0,516 mg/l	0,516 mg/l
	A4 0,315 mg/l	0,318 mg/l	0,323 mg/l
	A5 1,85 mg/l	1,89 mg/l	1,89 mg/l
	<b>BOD<sub>7</sub></b>	<b>30.3.01 (lopetus pvm)</b>	<b>5.4.01 (lopetus pvm)</b>
B1 187 mg/l		179 mg/l	
<b>COD<sub>Cr</sub></b>	<b>20.3- 21.3.01</b>	<b>27.3.01</b>	<b>29.3.01</b>
	C1 181 mg/l	186 mg/l	186 mg/l
	C2 40,6 mg/l	50,2 mg/l	36,7 mg/l
	C3 93,4 mg/l	94,9 mg/l	93,2 mg/l
	C4 122 mg/l	128 mg/l	121 mg/l
	C5 221 mg/l	237 mg/l	237 mg/l
<b>TOC</b>	<b>22-23.3.01</b>	<b>29-30.3.01</b>	<b>6-9.4.01</b>
	T1 18,7 mg/l	18,7 mg/l	18,7 mg/l
	T2 8,29 mg/l	8,36 mg/l	8,33 mg/l
	T3 15,0 mg/l	15,2 mg/l	15,1 mg/l
	T4 15,8 mg/l	16,1 mg/l	16,0 mg/l
	T5 24,7 mg/l	24,7 mg/l	24,4 mg/l
	T6 60,3 mg/l	59,2 mg/l	59,2 mg/l
	T7 245 mg/l	227 mg/l	227 mg/l
<b>Na</b>	<b>26,3.01</b>	<b>29.3.01</b>	
	N1 24,7 mg/l	24,9 mg/l	
	N2 58,4 mg/l	59,1 mg/l	
	N3 303 mg/l	303 mg/l	

<sup>1)</sup> Näytteiden B2 ja B3 lopullinen valmistus tehtiin osallistuvassa laboratoriossa lisäämällä toimitettuihin jätevesiin näytettä B1.

Säilyvyydestä testauksessa analyttinen hajonta on määräävin tekijä. Analyttien säilymistä varten AOX- TOC- ja COD<sub>Cr</sub>-määrittäykseen näytteet kestävästi ja BOD<sub>7</sub>-määrittäykseen synteettinen näyte autoklavoitiin. Näytteissä ei ole näin ollen säilyttämisestä johtuvaa vaikutusta.

**LIITE 5. LABORATORIOILTA SAATU PALAUTE***Appendix 5. Comments sent by the participants*

Lab. nro	Kommentit näytteistä	SYKE:n toimenpide
17	Näytepullo särkynyt kuljetuksessa.	Toimitettu välittömästi uusi näyte.
32	Postin kuljetuksessa virhe. Näytteet perillä vasta 29.3.	Näytteet olivat kestäväoityjä, joten uusia näytteitä ei toimitettu. Postia reklamoitu asiasta.
71	BOD -määrittäystä varten toimitettavan näytteen tilavuus liian pieni.	Näytteiden tilavuuksista on tiedotettu ilmoittautumiskirjeessä ja laboratorioilla on mahdollisuus tilata lisäpulloja.
72	Posti kuljetuksessa virhe. Laboratorio joutui hakemaan paketin itse paikkakunnan postista.	Postia reklamoitu asiasta.
82	Näytepakettia säilytetty laboratorioissa lämpimässä. Paketissa tulisi olla päällä merkintä kylmäsäilytyksestä.	Kylmäsäilytyksestä ja näytteiden toimitusajankohdasta on tiedotettu ilmoittautumiskirjeessä.
95	Ilmoittautuminen ei ollut tullut perille SYKEen.	Näytteet toimitettu myöhemmin (29.3.).

Lab. nro	Kommentit tuloksista	SYKE:n toimenpide
19	BOD/B2: Ilmoitetut tulokset 17,1 ja 17,5 mg/l otettu väärästä laimennoksesta. Oikea tulos 20,25 mg/l. BOD/B3: Ilmoitettu tulos 30,2 mg/l otettu väärästä laimennoksesta. Oikea tulos 36,9 mg/l.	Ei korjattu raporttiin.
17	AOX-määrittäyksessä massa- ja paperiteollisuuden A4 jätevesinäytettä analysoitaessa eri näytemääristä saatiin toisistaan poikkeavat tulokset. Pienestä (4 ml laimennettuna 100 ml:ksi) näytemäärästä analysoituna jo haihdutusvaiheessa tapahtui pohjatason nousua kromatogrammissa. Vastaavaa nousua ei esiintynyt näytemäärän ollessa 20 ml (100 ml:ksi laimennettuna). Onko aikaisin haihtuva osuus AOX:ää? Onko tämän tyyppisissä jätevesissä joitakin aktiivihieleen heikosti adsorboituvia yhdisteitä, jotka pidemmän suodatuksen aikana irtoavat aktiivihielestä ja poistuvat analyysistä?	SYKE:n analysoinnissa ei ole ko. ilmiötä todettu. Määrittäminen tehtiin laimentamalla 10 ml näytettä A4 100 ml:ksi ja määrittämällä näyte Euroglas ECS 1200 laitteella. Spektrissä ei ollut mitään poikkeavaa. Tulosten hajonta oli pieni ko. näytteen määrityksessä (7 %). Asiaa tiedusteltiin myös Oy Keskuslaboratoriosta. Haihtuvien osuus on yleensä pieni haihtumattomiin yhdisteisiin verrattuna, joten kokonaismäärän kannalta sillä ei pitäisi olla merkitystä. Asiaa selvitetään lisää seuraavien vertailukoehenäytteiden yhteydessä tekemällä määritys useasta eri laimennoksesta.
94 ja 95	Tulokset eivät olleet tulleet perille tai ei oltu toimitettu ajoissa SYKElle.	Tulokset käsitelty myöhemmin kuin muiden laboratorioiden.

**LIITE 6. LABORATORIOIDEN ILMOITTAMAT TULOKSET**

Appendix 6. Results reported by the laboratories

Analyte, unit	Sample	1		2		3		4		5		6		7								
AOX, mg/l	A1											0,804	1									
	A2											0,095	1									
	A3											0,482	1									
	A4											0,289	1									
	A5											1,71	1									
BOD, mg/l	B1	187	1	204	2	194	1	158	1	194	1	204,1	1	185	1							
	B2	22,6	1	26,0	2	21,5	1	20,2	1	23,3	1	22,7	1	23,3	1							
	B3	39,2	1					34,2	1	42,5	1	38,7	1	42,7	1							
CODcr, mg/l	C1	180	180	1	192	189	1	185	185	1	193	187	1	182	184	1	181,2	183,9	1	199	202	1
	C2	35,0	42,7	1	47,9	47,9	1	42,1	42,4	1	41,2	43,7	1	41,6	42,4	1	52,5	57,8	1	46,1	43,3	1
	C3	94,1	88,7	1	95,9	98,7	1	106	105	1	97,2	97,2	1	97,1	107	1	84,1	86,7	1	102	108	1
	C4	118	121	1							132	132	1	129	128	1	139,2	129,9	1	137	140	1
	C5	229	231	1							238	241	1	259	237	1	233,8	223,3	1	250	253	1
Na, mg/l	N1	25,9	1							24,9	1	25,0	1	24,7	1	25,2	1					
	N2	60,2	1							60,0	1	57,1	1	57,8	1	59,5	1					
	N3	315	1							300	1	279	1	301	1	319	1					
TOC, mg/l	T1													18,2	1							
	T2													6,7	1							
	T3													14,8	1							
	T4													15,4	1							
	T5													24,1	1							
	T6													63,2	1							
	T7													232,4	1							
AOX, mg/l	A1										0,823	1										
	A2										0,0941	1										
	A3										0,514	1										
	A4										0,309	1										
	A5										1,97	1										
BOD, mg/l	B1	189	2	189	1	198	1	193	1	186	2	185,4	1	175	1							
	B2	22,4	2	21,3	1	20,5	1	24,2	1	22,2	2	21,7	1	21,8	1							
	B3			37,2	1	42,7	1	38,7	2			39,0	1									
CODcr, mg/l	C1	188,9	189,0	1	189	189	3	180	180	1	192	181	1	189	187	1	188,0	184,1	1	181	191	3
	C2	39,7	41,7	1	34,7	35,1	3	39,3	37,8	1	49,8	52,5	1	41,8	44,4	1	42,9	42,1	1	40,8	44,2	3
	C3	97,4	99,5	1	89,5	89,5	3	90,4	90,4	1	87,1	91,3	1	99,3	91,2	1	106,1	109,1	1	104	100	3
	C4							130	126	1	117	120	1	124	133	1				131	134	3
	C5							221	225	1	243	239	1	236	242	1				237	242	3
Na, mg/l	N1				22,5	1	23,9	1												25,0	1	
	N2				57,6	1	56,4	1												60,0	1	
	N3						293	1												300	1	
TOC, mg/l	T1				19,4	19,4	1				18,5	18,3	1									
	T2				7,8	8,0	1				8,0	8,4	1									
	T3				14,8	14,8	1				15,2	15,6	1									
	T4				16,8	16,8	1				15,5	15,6	1									
	T5				24,8	24,8	1				24,1	24	1									
	T6										61,7	63,4	1									
	T7										232	236	1									
AOX, mg/l	A1							0,853	1			0,814	1									
	A2							0,101	1			0,097	1									
	A3							0,510	1			0,516	1									
	A4							0,606	1			0,323	1									
	A5							2,21	1			1,887	1									
BOD, mg/l	B1	184	1									178,5	1	210	2	206	1					
	B2	22,3	1									17,3	1	23,9	2							
	B3	36,3	1									33,4	1	44,9	2	42,6	1					
CODcr, mg/l	C1	178	188	1									186,45	186,45	1	181	182	2	189	187	3	
	C2	46,6	50,6	1									36,725	36,725	1	41,6	40,7	2				
	C3	92,4	98,5	1									93,225	93,225	1	88,5	88,4	2				
	C4	137	143	1									121,475	121,475	1	121	124	2	133	134	3	
	C5	245	250	1									237,30	237,30	1	230	230	2	246	246	3	
Na, mg/l	N1										20,22	2	24,9	1								
	N2										49,16	2	59,1	1								
	N3										252,2	2	303	1								
TOC, mg/l	T1				18,41	18,82	1	18,5	18,6	1	18,1	18,5	1	18,71	18,76	1						
	T2				9,571	9,577	1	8,80	8,39	1	8,7	8,8	1	8,212	8,456	1						
	T3				16,33	16,29	1	14,9	14,7	1	15,4	15,2	1	15,13	15,17	1						
	T4							15,9	15,7	1	15,4	15,5	1	16,12	15,89	1						
	T5							24,3	24,4	1	24,1	24,1	1	25,055	24,43	1						

Analyte, unit	Sample	15			16			17			18			19			20			21		
TOC, mg/l	T6 T7							52,3 224,0	53,7 223,9	1 1	62,0 236	59,6 230	1 1	58,42 227,00	60,05 227,30	1 1						
Analyte, unit	Sample	22			23			24			25			26			27			28		
AOX, mg/l	A1 A2 A3 A4 A5							0,7990 0,1010 0,5000 0,286 1,677		1 1 1 1 1	0,83		2							0,851 0,103 0,541 0,352 1,870	2 2 2 2 2	
BOD, mg/l	B1 B2 B3	197,0 39,9		3	166		1	188 22,4 41,7		1 1 1	185		2	201		2				196 23 40	2 2 2	
CODcr, mg/l	C1 C2 C3 C4 C5	195 125 247	190 123 243	1 1 1	189 118 243	189 119 248	3 3 3	184 43 96 132 244	186 40 96 132 242	1 1 1 1 1	176 177		3 3	177,5 139,3 273,0	182,9 147,4 278,5	2 2 2	175 122 247	176 122 245	1 1 1	187 42 96 128 240	188 42 95 135 245	3 3 3 3 3
Na, mg/l	N1 N2 N3	23 58 296		4 4 4				24,8 58,5 308		1 1 1	24,1 54,0 291		1 1 1				28,3 57 353			4 4 4	24,1 57,2 299,6	1 1 1
TOC, mg/l	T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7							19,23 9,813 17,13 18,38 25,89 68,54 248,5	19,86 9,793 17,20 16,87 26,26 67,18 240,5	1 1 1 1 1 1 1	18,7 7,64 14,6	18,9 7,91 14,8	1 1 1							21,2 6,9 13,9 15,3 26,2 68,8 253,7	20,6 7,0 13,8 15,4 26,9 71,0 255,7	1 1 1 1 1 1 1
Analyte, unit	Sample	29			30			31			32			33			34			35		
AOX, mg/l	A1 A2 A3 A4 A5																			0,783	1	
BOD, mg/l	B1 B2 B3	182 22,0 40,2		2 2 2										171		3				224	1	
CODcr, mg/l	C1 C2 C3 C4 C5	178 128 242	186 131 239	1 1 1	186 127 269	192 121 260	1 1 1	183 119 238	189 122 239	3 3 3	181 129 242	189 133 246	3 3 3	186 129 239	195 128 239	1 1 1	190 118,1 240	191 119,5 243	3 3 3	173 123 229	176 125 227	1 1 1
Na, mg/l	N1 N2 N3																			25,4 59,7 303	1 1 1	
TOC, mg/l	T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7																					
Analyte, unit	Sample	36			37			38			39			40			41			42		
AOX, mg/l	A1 A2 A3 A4 A5																					
BOD, mg/l	B1 B2 B3				200		2	188		1	170 21,9 39,0		2 2 2				167		1	215	2	
CODcr, mg/l	C1 C2 C3 C4 C5	174 128 242	186 120 234	3 3 3	200,9 134,8 242,2	195,4 134,8 239,4	1 1 1	174 122 232	177 123 236	3 3 3	186 39,5 90 124 232	184 38,4 90 121 229	1 1 1 1 1	182 137,5 236	183 140,4 237	3 3 3	188,1 249,8	193,7 247,0	3 3	172 122 233	183 144 255	1 1 1
Na, mg/l	N1 N2 N3	27,6 65,4 340		1 1 1													22,37 53,44 272,9		1 1 1			
TOC, mg/l	T1 T2 T3 T4 T5 T6																					

Analyte, unit TOC, mg/l	Sample T7	36			37			38			39			40			41			42							
Analyte, unit AOX, mg/l	Sample A1 A2 A3 A4 A5	43			44			45			46			47			48			49							
BOD, mg/l	B1 B2 B3				170	1					198,3	2 214,5		2 270		2											
					195	1					41,6	2 46,1		2 42		2											
CODcr, mg/l	C1 C2 C3 C4 C5	195,2	196,7	3 169	1 212	215	1 178,6	181,7	1 35,8	38,6	1 83,7	87,5	1 185	187	3 181	181	3 183	186	1								
		138,8	139,5	3 114	1 149	155	1 107,8	105,4	1 132	133	3 132	131	3 132	131	3 124	124	1										
		262,0	255,8	3 206	1 266	268	1 212,0	212,6	1 241	238	3 234	234	3 242	242	1												
Na, mg/l	N1 N2 N3	24,5	4											25,7			4										
		60,0	4											59,2			4										
		314,2	4											304			4										
TOC, mg/l	T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7																										
Analyte, unit AOX, mg/l	Sample A1 A2 A3 A4 A5	50			51			52			53			54			55			56							
BOD, mg/l	B1 B2 B3	186,5	2		180			1 179		3																	
		40,3	2		38,8			1 40		3																	
CODcr, mg/l	C1 C2 C3 C4 C5	185,15	179,79	2 192	194	3 188	187	1 188	190	3 183	189	1 183	182	1 183	182	1 43,8	40,5	1									
		118,98	121,63	2 128	129	3 135	136	1 129	125	3 100	101	1 96,1	95,2	1													
		255,75	230,32	2 265	264	3 240	242	1 226	230	3																	
Na, mg/l	N1 N2 N3																										
TOC, mg/l	T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7										16,16	16,81	4	7,14	7,44	4	13,96	13,38	4								
											13,81	14,33	4	21,08	20,72	4	43,01	42,34	4								
											186	198	4														
Analyte, unit AOX, mg/l	Sample A1 A2 A3 A4 A5	57			58			59			60			61			62			63							
BOD, mg/l	B1 B2 B3	213	2 195		2					179,6	4																
		26,7	2 24		2					20,05	4																
CODcr, mg/l	C1 C2 C3 C4 C5	190	193	1 175	180	1 193	3 194	191	3 186	177	3 197	190	3 56	34	3 46	55	3 115	130	3 129	142	3 239	271	3				
		45,4	56,8	1 42	45	1 40	3 102	112	3 135	138	3 249	249	3														
Na, mg/l	N1 N2 N3																										
TOC, mg/l	T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7										18,99	19,01	1 8,310	8,645	1 15,70	15,71	1 18,87	18,91	1 9,37	9,41	1 16,52	16,75	1 65,06	66,44	1 235,0	235,1	1

Analyte, unit	Sample	64		65		66		67		68		69		70	
AOX, mg/l	A1														
	A2														
	A3														
	A4														
	A5														
BOD, mg/l	B1	195		2 175		2 165		1 197		1 189		1 209		1 196	2
	B2	22,5		2 22		2 20,8		1 24,0		1 20,1		1 25,8		1 22,8	2
	B3													40,0	2
CODcr, mg/l	C1	181	182	1		223	215	3 186	189	1 177	174	3 183	185	1	
	C2	43,9	44,2	1		59	65	3 42,4	44,0	1 31	32	3 42,6	39,8	1	
	C3	97,7	96,9	1		106	146	3 98,8	100	1 88	88	3 95	91	1	
	C4														
	C5														
Na, mg/l	N1													24,6	2
	N2													59,5	2
	N3													303	2
TOC, mg/l	T1													18,6	18,6
	T2													8,75	8,75
	T3														
	T4														
	T5														
	T6														
	T7														
Analyte, unit	Sample	71		72		73		74		75		76		77	
AOX, mg/l	A1														
	A2														
	A3														
	A4														
	A5														
BOD, mg/l	B1	184,6		2 184		3 191,97		2		178		2 170		2	
	B2	26,67		2 21,5		3 22,13		2		21,2		2 23,0		2	
	B3														
CODcr, mg/l	C1	180		3 182	180	1		181,7	189,6	1		192	188	3	
	C2	35		3 37	39,6	1		42,31	42,31	1		37,0	39,0	3	
	C3	79		3 89,8	84,5	1		89,50	92,15	1		92,0	91,0	3	
	C4														
	C5														
Na, mg/l	N1														
	N2														
	N3														
TOC, mg/l	T1													19,4	19,6
	T2													8,9	9,4
	T3													16,2	16,5
	T4														
	T5														
	T6														
	T7														
Analyte, unit	Sample	78		79		80		81		82		83		84	
AOX, mg/l	A1														
	A2														
	A3														
	A4														
	A5														
BOD, mg/l	B1	169,5		1 178		1 169		1 186		1 150		2 181,4		2 179	1
	B2	19,6		1 21,7		1 20,2		1 24,4		1 20		2 22,6		2 23,4	1
	B3	37,2		1		38,7		1 43,1		1 36		2			
CODcr, mg/l	C1			187	185	1 192	189	1 180	182	1 177	181	3 183,5	189,0	1	
	C2			35,6	35,0	1 54,5	56,5	1 40,9	41,5	1 37	39	3 58,4	55,6	1	
	C3			93,4	92,3	1 109	111	1 93,3	92,0	1 90	92	3 102,9	108,4	1	
	C4					128	127	1 125	128	1 123	123	3			
	C5					237	235	1 234	232	1 222	223	3			
Na, mg/l	N1					26,0		1							
	N2					60,5		1							
	N3					311		1							
TOC, mg/l	T1														
	T2														
	T3														
	T4														
	T5														
	T6														
	T7														



Analyte, unit AOX, mg/l	Sample	85		86		87		88		89		90		91	
BOD, mg/l	A1														
	A2														
	A3														
BOD, mg/l	A4														
	A5														
	B1	160	1	132,0	2	206	1	161	1	186	1	196	2	184	1
BOD, mg/l	B2	23,2	1	16,1	2	23,7	1	20,8	1	20,0	1	25,4	2	21,2	1
	B3					40,9	1			36,5	1			36,3	1
	CODcr, mg/l	C1	183	180	184	189	185	187			198	198	192	189	182
CODcr, mg/l	C2	41,2	35,9	41,2	43,8	40,4	40,2			48,7	46,0	54,1	51,4	33,7	30,9
	C3	104	100	99	103	89,7	91,0			97,0	98,4	108	108	84,2	92,6
	C4									141	138			124	121
Na, mg/l	C5									247	250			227	233
	N1			24,0	1					24,7	1				
	N2									60,5	1				
TOC, mg/l	N3									318	1				
	T1									19,7	19,3	2			
	T2									9,3	9,5	2			
TOC, mg/l	T3									15,6	15,8	2			
	T4									19,4	19,8	2			
	T5									24,0	24,3	2			
TOC, mg/l	T6									59,2	60,0	2			
	T7									249	251	2			
	Analyte, unit AOX, mg/l	Sample	92		93		94		95						
BOD, mg/l	A1														
	A2														
	A3														
BOD, mg/l	A4														
	A5														
	B1	196	2	200	1	160	1	182,5	2						
BOD, mg/l	B2	23,1	2	19,1	1										
	B3	39,1	3	43,5	1	49,5	1	39,6	2						
	CODcr, mg/l	C1	184,4	184,4	188	185	186	182	190,5	190,5	2				
CODcr, mg/l	C2	48,8	48,8	45	44	37,6	37,7								
	C3	100,3	100,3	97,1	94,8	87,5	86,5								
	C4	135,6	135,6	151	153			138,1	138,1	2					
Na, mg/l	C5	238,7	238,7	244	247	227	230	242,9	247,6	2					
	N1			24,5	1			24,8	4						
	N2			57,3	1			58,7	4						
TOC, mg/l	N3			295,1	1			311,9	4						
	T1			18,2	18,2	17,8	17,2								
	T2			8,13	8,19										
TOC, mg/l	T3			14,4	14,9										
	T4			15,8	15,9	15,1	14,9								
	T5			25,1	25,1										
TOC, mg/l	T6			57,7	58,5										
	T7			226	225	246	235								

**LIITE 7.1. LABORATORIOIDEN ANALYYSIMENETELMÄT***Appendix 7.1. The analytical methods*

Määrittäminen	Koodi	Menetelmä
AOX	1	SFS-EN 1485 (1997), laite:
	2	ISO 9562 tai SCAN-W9, laite:
BOD <sub>7(ATU)</sub>	1	SFS-EN 1899-1 (ATU-lisäys)
	2	SFS 5508 tai vastaava (ATU-lisäys)
	3	SFS 3019 (ei ATU-lisäystä)
	4	Muu menetelmä: vesianalyysitoimikunnan mietintö (1968) + ISO 5814 (ei ATU-lisäystä)
COD <sub>Cr</sub>	1	SFS 5504 (semimikromenetelmä)
	2	SFS 3020
	3	Valmisputkimenetelmä, spektrofotometrinen mittaus, tms.
TOC	1	poltto 600 - 800 °C
	2	poltto 900 - 1000 °C
	3	UV-hapetus, persulfaattihapetus 70 - 100 °C
	4	Muu menetelmä: menetelmän 3 modifikaatio (hapetus huoneen lämpötilassa)
Na	1	AAS / liekki
	2	ICP-AES
	3	IC
	4	Liekkifotometri

**LIITE 7.2. ERI MENETELMILLÄ SAATUJEN TULOSTEN VÄLISET EROT (n≥3)***Appendix 7.2. The differences between analytical methods***BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Cr</sub> ja Na**

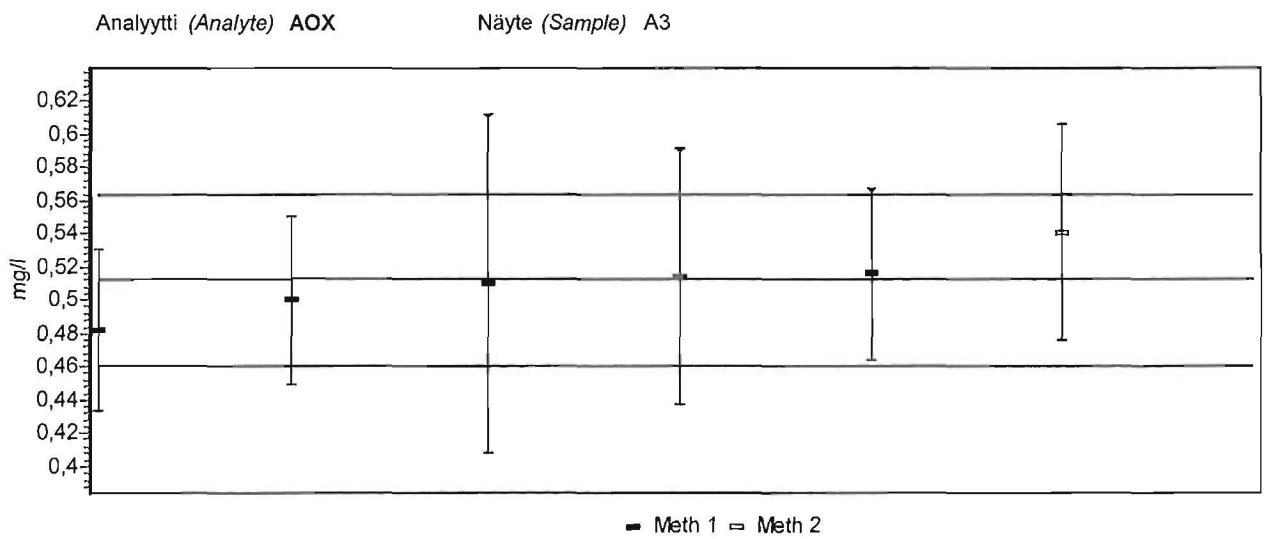
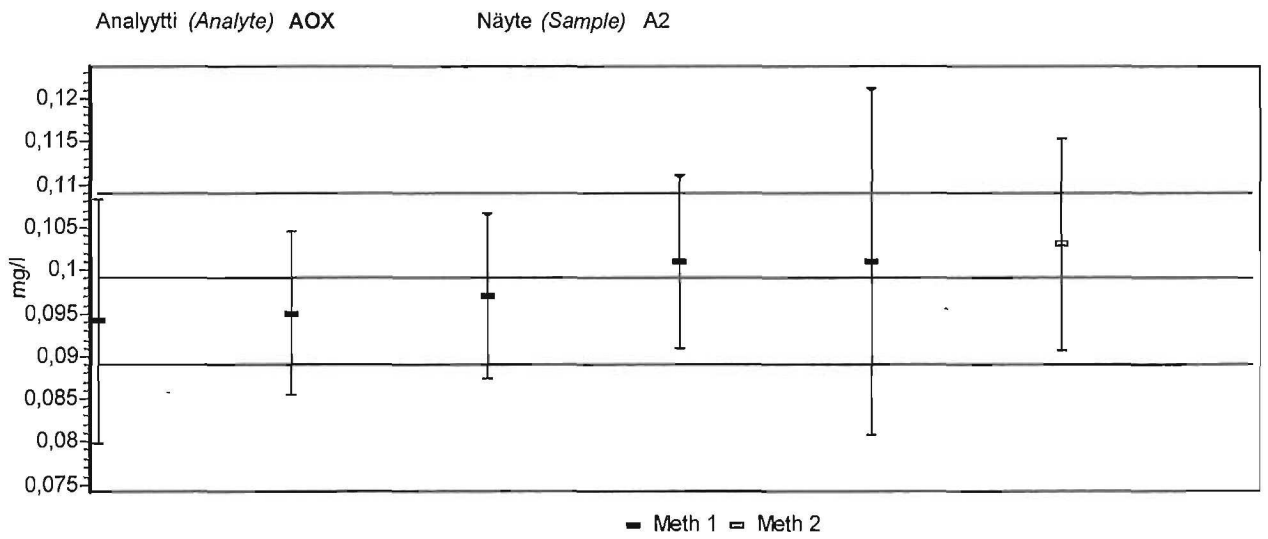
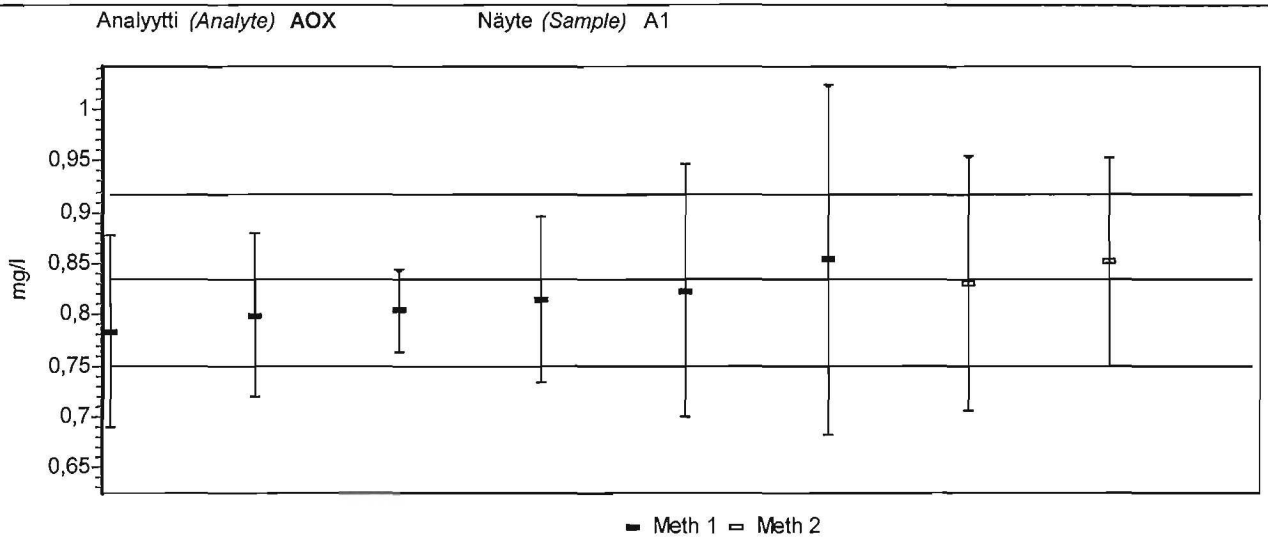
Analyytti	Näyte*)	Menetelmä	X keskiarvo	s keski- hajonta	n	Merkitsevä ero	
<b>BOD<sub>7</sub></b> (mg/l)	B1	1. SFS-EN 1899-1 (ATU-lisäys)	184	15,6	37	ei eroa	
		2. SFS 5508 (ATU-lisäys)	191	14,7	28		
		3. SFS 3019 (ei ATU-lisäys)	183	10,9	4		
	B2	1. SFS -EN 1899-1 (ATU-lisäys)	21,8	1,85	29	men 1 - 2: X	
		2. SFS 5508 (ATU-lisäys)	23,2	1,79	20		
	B3	1. SFS -EN 1899-1 (ATU-lisäys)	39,5	4,15	25	men. 1 - 3: s	
		2. SFS 5508 (ATU-lisäys)	40,9	2,84	16		
		3. SFS 3019 (ei ATU-lisäys)	40,1	0,956	4		
	<b>COD<sub>Cr</sub></b> (mg/l)	C1	1. SFS 5504 (semimikromen.)	185	6,18	47	ei eroa
2. SFS 3020			184	4,53	5		
3. Valmisputkimen.			186	6,12	28		
C2		1. SFS 5504 (semimikromen.)	42,7	5,10	33	ei eroa	
		3. Valmisputkimen.	39,3	5,28	11		
C3		1. SFS 5504 (semimikromen.)	96,4	6,71	36	ei eroa	
		3. Valmisputkimen.	93,3	7,6	11		
C4		1. SFS 5504 (semimikromen.)	129	9,75	30	men.1- 4:s	
		2.	131	10,8	4		
		3. Valmisputkimen.	129	6,8	20		
C5		1. SFS 5504 (semimikromen.)	240	11,4	30	ei eroa	
		2.	239	11	3		
		3. Valmisputkimen.	241	10,1	20		
<b>Na</b> (mg/l)		N1	1. AAS/liekki	24,7	1,17	19	ei eroa
			3. IC	24,5	1,12	4	
	N2	1. AAS/liekki	58,2	2,14	17	ei eroa	
		3. IC	58,6	1,15	5		
	N3	1. AAS/liekki	303	15,6	17	ei eroa	
		3. IC	307	8,27	4		

\*) Tarkastelu on tehty näytteille ja menetelmille, joilla oli raportoitu vähintäänkin kolme tulosta menetelmää kohden.

**AOX ja TOC**

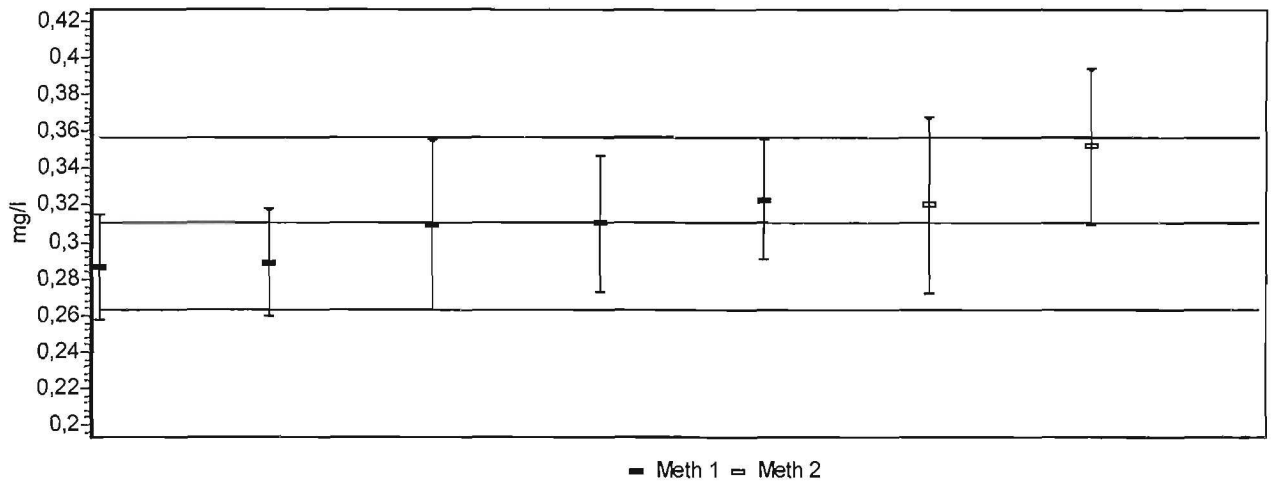
Analyytti	Näyte*)	Menetelmä	X keskiarvo	s keski- hajonta	n	Merkitsevä ero
TOC *) (mg/l)	T1	1.poltto 600-800°C	18,8	0,446	13	*) Tilastollis- ta tarkastelua ei ole tehty, koska vertail- tavana olevia menetelmiä on < 3.
		2. poltto 900-1000°C	18,9	0,768	2	
		4.Muu menetelmä	17,5	-	1	
	T2	1.poltto 600-800°C	8,52	0,852	14	
		2. poltto 900-1000°C	8,78	0,721	2	
		4.Muu menetelmä	7,29	-	1	
	T3	1.poltto 600-800°C	15,5	0,929	13	
		2. poltto 900-1000°C	15,2	0,645	2	
		4.Muu menetelmä	13,7	-	1	
	T4	1.poltto 600-800°C	15,8	0,507	7	
		2. poltto 900-1000°C	15,8	-	1	
		4.Muu menetelmä	14,5	0,583	2	
	T5	1.poltto 600-800°C	24,9	0,955	8	
		2. poltto 900-1000°C	24,6	0,562	2	
		4.Muu menetelmä	20,9	-	1	
	T6	1.poltto 600-800°C	62,3	5,18	9	
		2. poltto 900-1000°C	58,9	0,981	2	
	T7	1.poltto 600-800°C	235	9,4	9	
		2. poltto 900-1000°C	238	14,2	2	
		4.Muu menetelmä	241	-	1	
	AOX*) (mg/l)	A1	1.SFS-EN 1485	0,813	0,024	
2.ISO 9562 tai SCAN W-9			0,84	0,015	2	
A2		1.SFS-EN 1485	0,098	0,003	5	
		2.ISO 9562 tai SCAN W-9	0,103	-	1	
A3		1.SFS-EN 1485	0,504	0,014	5	
		2.ISO 9562 tai SCAN W-9	0,541	-	1	
A4		1.SFS-EN 1485	0,303	0,016	5	
		2.ISO 9562 tai SCAN W-9	0,336	0,023	2	
A5		1.SFS-EN 1485	1,87	0,202	6	
		2.ISO 9562 tai SCAN W-9	1,88	0,014	2	

**LIITE 73. MENETELMIEN MUKAAN RYHMITETYT LABORATORIOIDEN TULOKSET**  
 Appendix 73. Results from all laboratories according to the methods



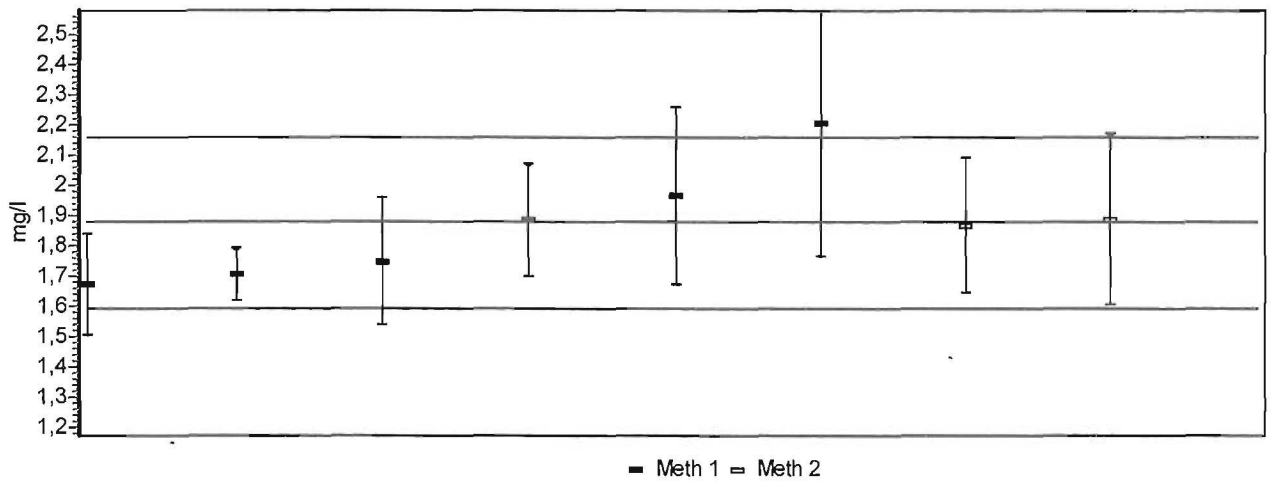
Analyytti (Analyte) AOX

Näyte (Sample) A4



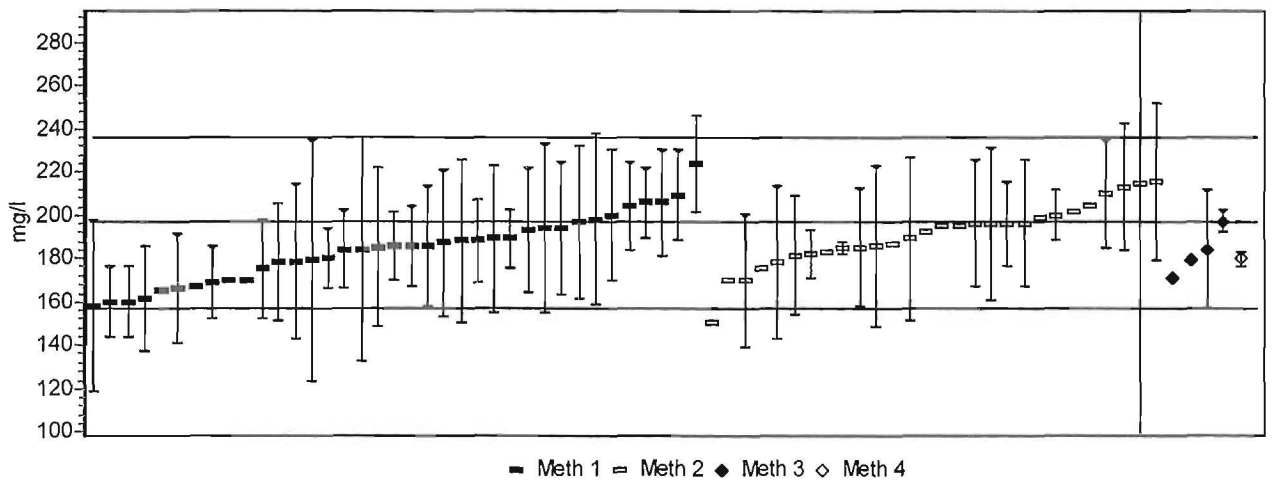
Analyytti (Analyte) AOX

Näyte (Sample) A5

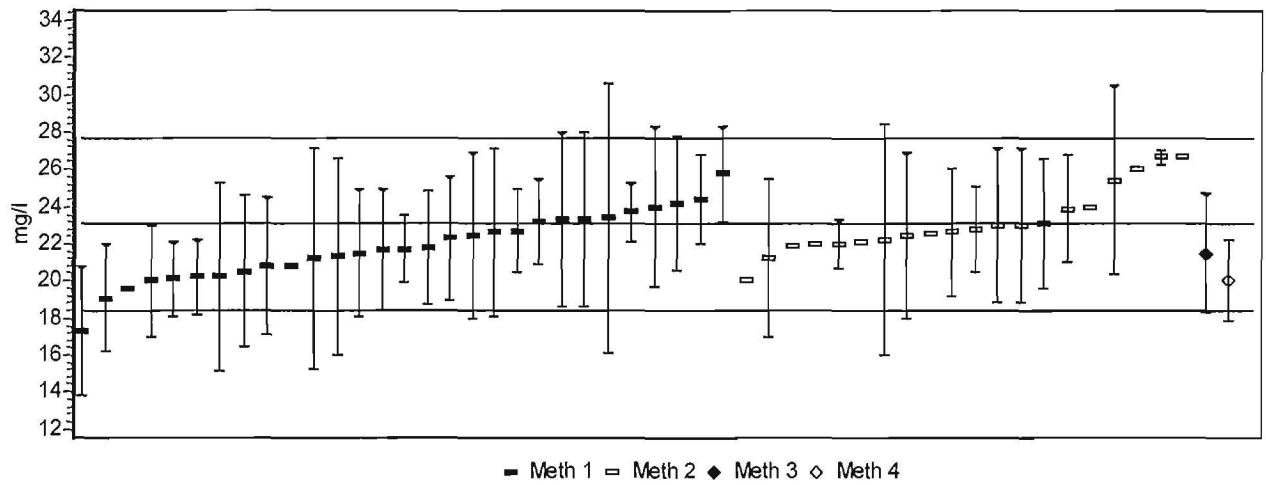


Analyytti (Analyte) BOD

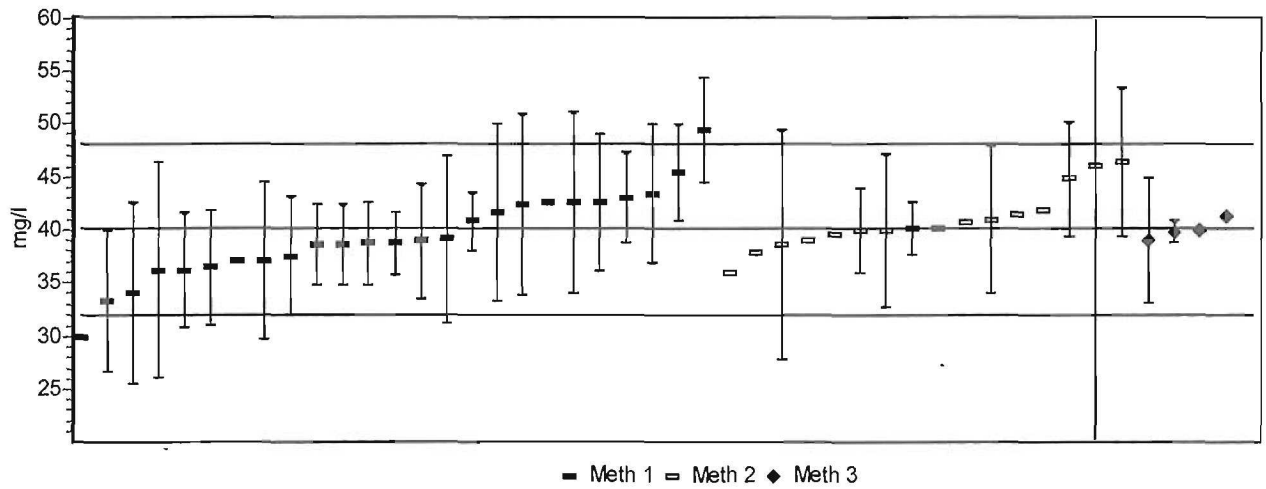
Näyte (Sample) B1



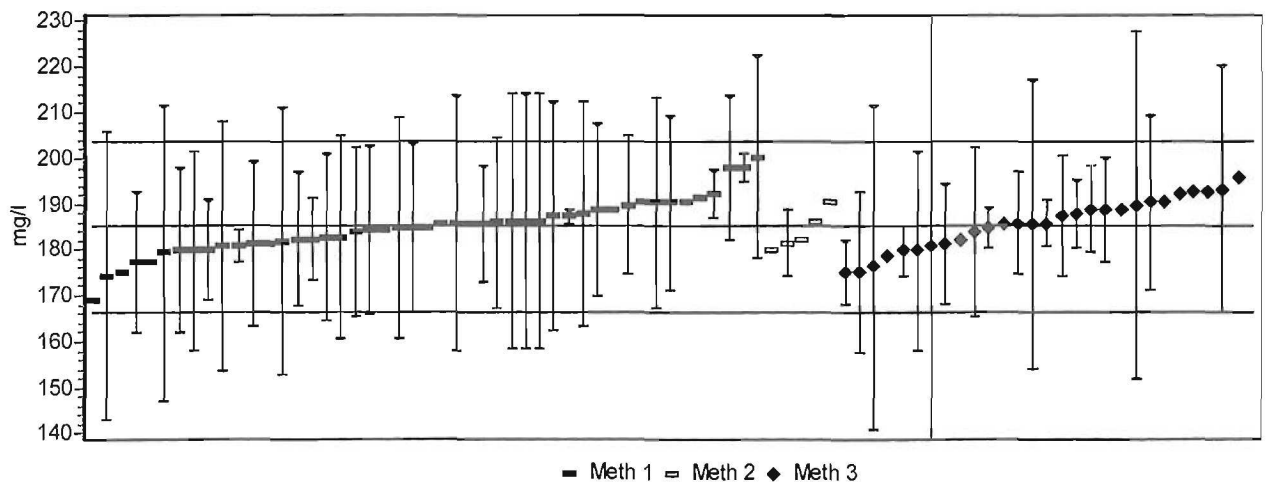
Analytytti (Analyte) BOD Näyte (Sample) B2



Analytytti (Analyte) BOD Näyte (Sample) B3

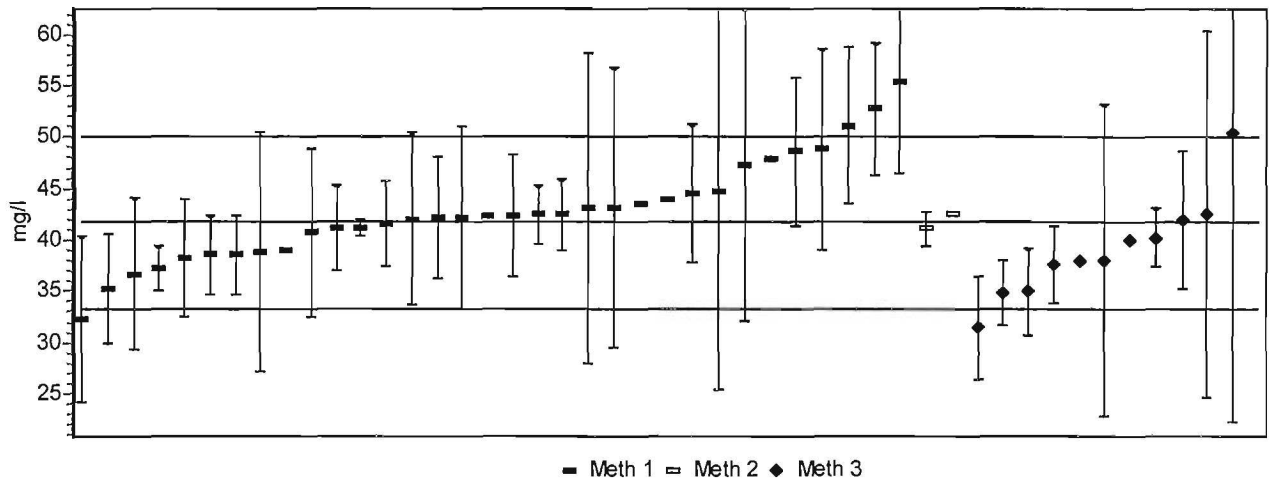


Analytytti (Analyte) CODcr Näyte (Sample) C1



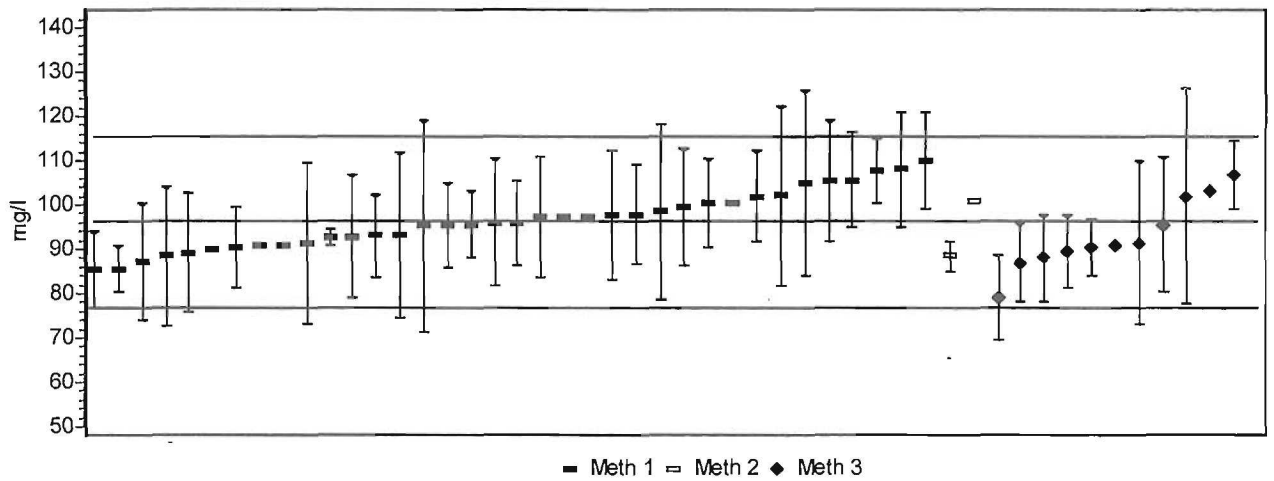
Analyytti (Analyte) CODcr

Näyte (Sample) C2



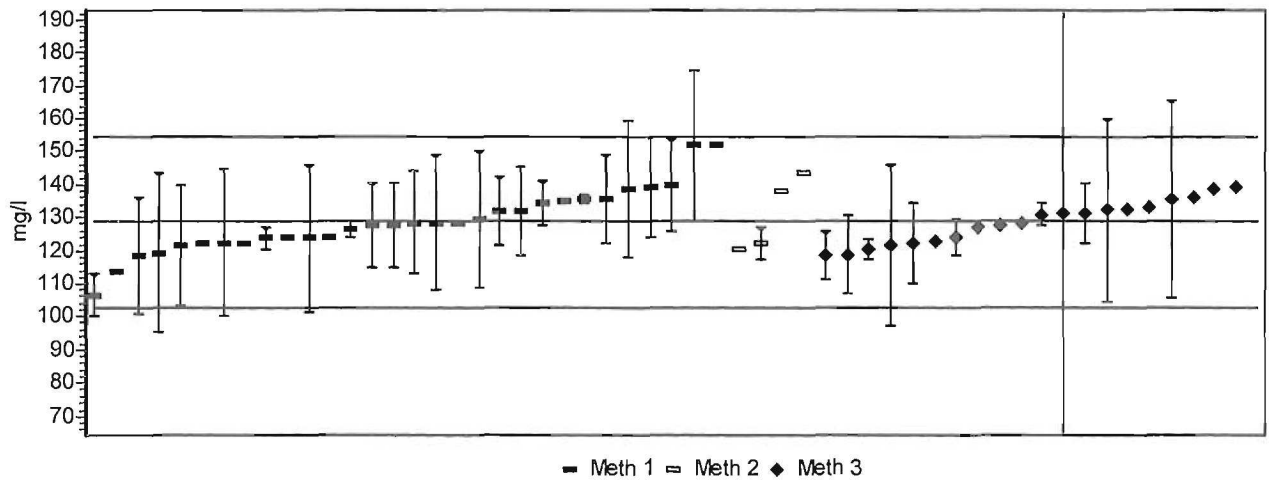
Analyytti (Analyte) CODcr

Näyte (Sample) C3



Analyytti (Analyte) CODcr

Näyte (Sample) C4

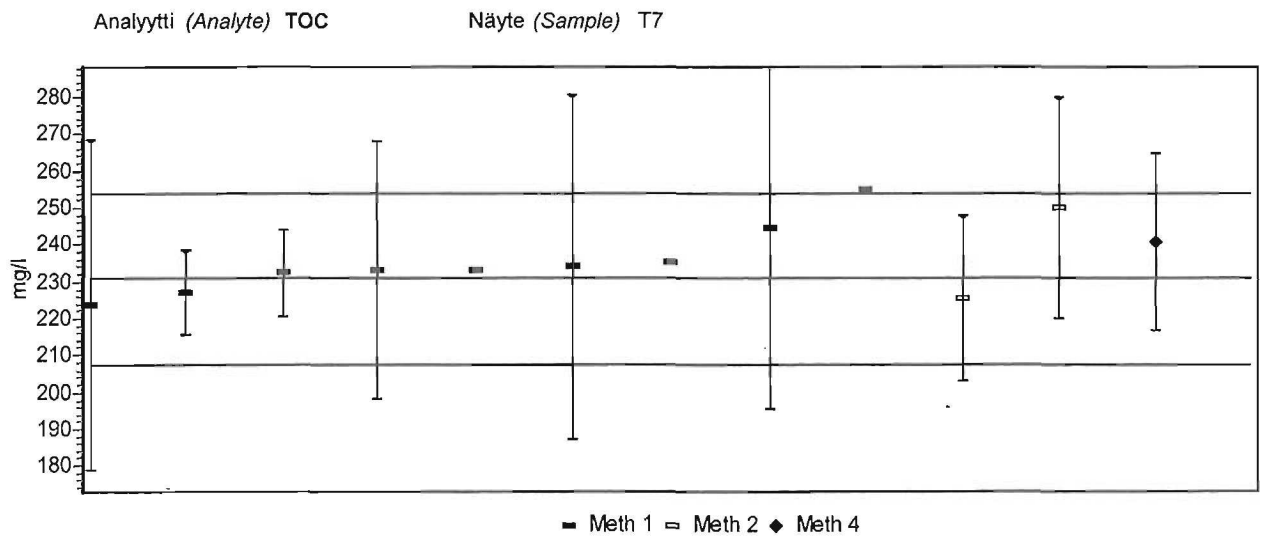
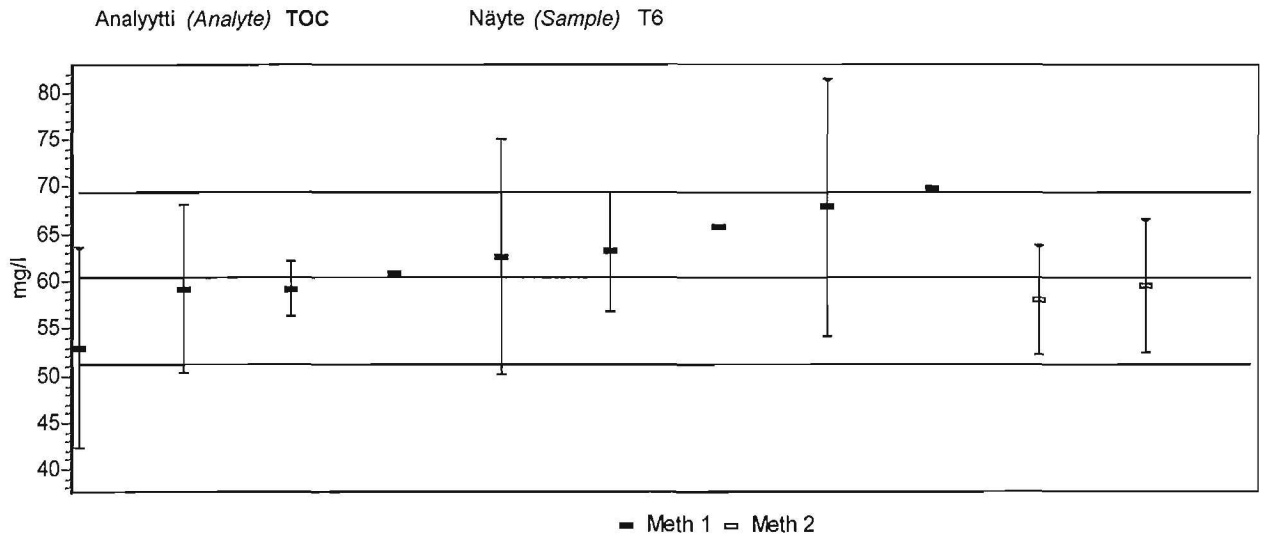












## LIITE 8. VERTAILUARVON MÄÄRITTÄMINEN JA SEN MITTAUSEPÄVAR- MUUS

*Appendix 8. The uncertainty of the assigned value*

### 1. Vertailuarvo

#### Synteettiset näytteet: laskennallinen pitoisuus

**Muut näytteet:** Vertailuarvo laskettiin AOX-määrittystä lukuun ottamatta valittujen laboratorioi-  
den tulosten keskiarvosta.

**AOX:** mediaani (harha-arvotestauksen jälkeen)

**BOD:** näyte B2 - lab 3, 5, 10, 11, 28, 58, 64, 67, 70, 73, 90, 92  
näyte B3 - lab 5, 10, 11, 28, 37, 47, 70, 92

**COD<sub>Cr</sub>:** näyte C2 - lab 4, 5, 8, 12, 14, 20, 24, 28, 39, 55, 56, 64, 67, 74, 85, 87  
näyte C3 - lab 4, 5, 8, 12, 14, 20, 24, 28, 39, 55, 56, 64, 67, 69, 74, 85, 87  
näyte C4 - lab 4, 5, 12, 14, 20, 21, 23, 24, 28, 29, 31, 32, 39, 40, 47, 52, 60, 62  
näyte C5 - lab 4, 5, 12, 14, 20, 21, 23, 24, 28, 29, 31, 32, 39, 40, 47, 52, 60

**Na:** näyte N2 - lab 4, 6, 14, 19, 24, 35, 70, 93  
näyte N3 - lab 4, 6, 14, 19, 24, 35, 70, 93

**TOC<sup>1)</sup>:** näyte T2 - lab 11, 17, 19, 60, 70  
näyte T3 - lab 11, 17, 19, 25, 60  
näyte T4 - lab 11, 17, 19  
näyte T5 - lab 11, 17, 19  
näyte T6 - lab 11, 19, 25  
näyte T7 - lab 11, 17, 19, 25, 60

<sup>1)</sup> Valittujen laboratorioiden tuloksista laskettu vertailuarvo ei juuri poikennut  
tulosaineiston mediaanista (taulukko 1)

## 2. Vertailuarvon mittausepävarmuus

### AOX-määrittäminen

Analyytti	Näyte	Vertailuarvo <sup>1)</sup>	RSD <sup>2)</sup>	n	2U <sub>c</sub> = 2x1,23RSD (%)
AOX (mg/l)	A1	0,833	0,025	8	2,6
	A2	0,099	0,004	6	3,7
	A3	0,512	0,018	6	3,4
	A4	0,310	0,019	8	5,3
	A5	1,88	0,127	8	6,0

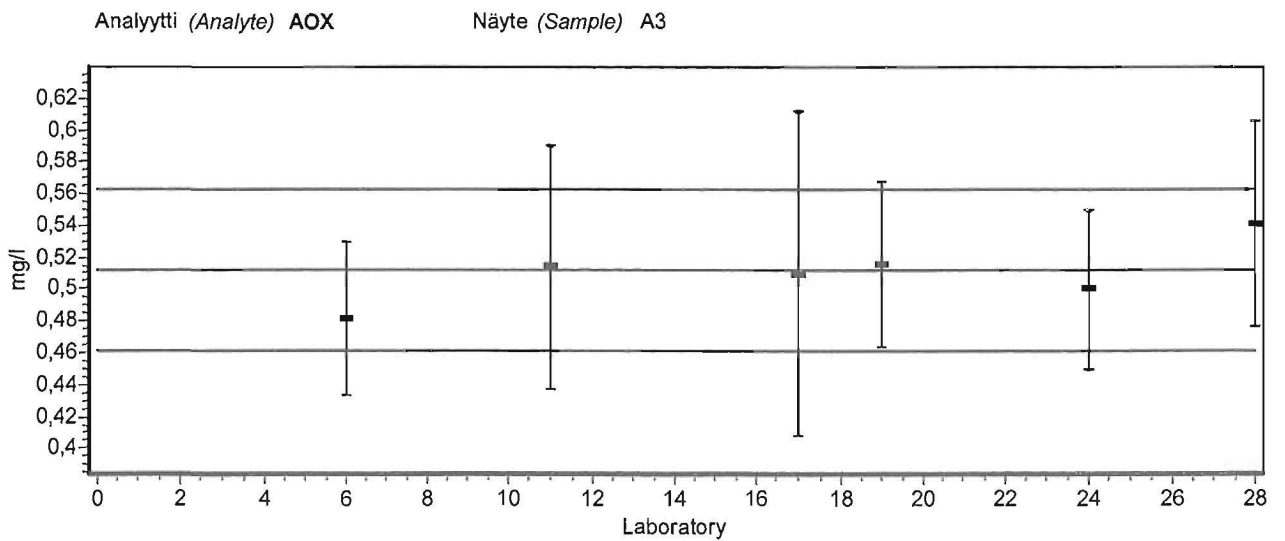
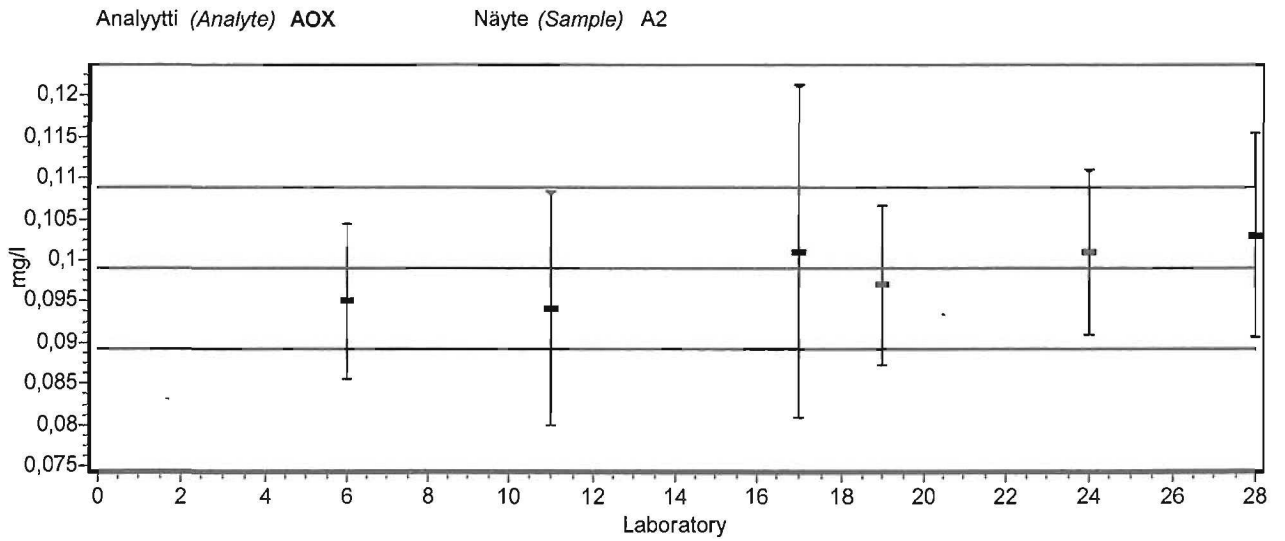
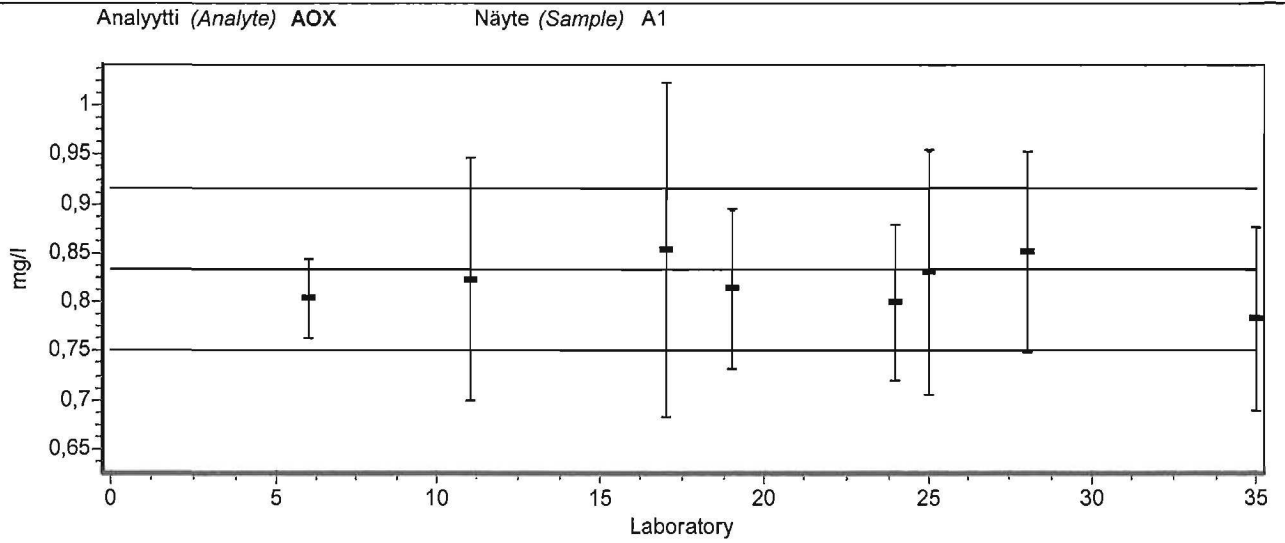
<sup>1)</sup> mediaani

<sup>2)</sup> robust-keskihajonta (liite 10)

### BOD<sub>7</sub>-, COD<sub>Cr</sub>-, Na- ja TOC-määrittäminen

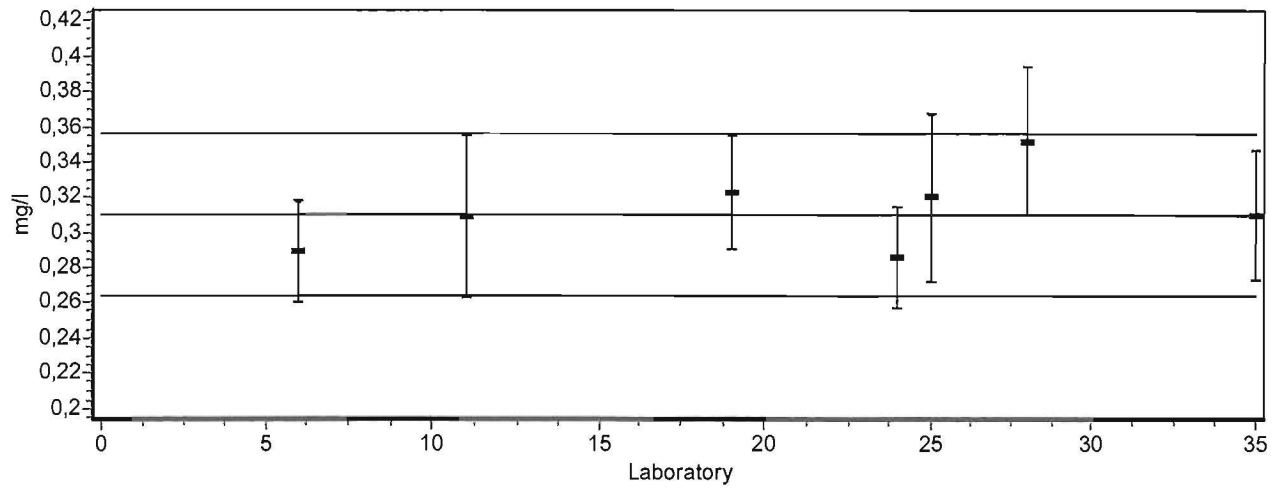
Analyytti <i>Analyte</i>	Näyte <i>Sample</i>	Pitoisuus <i>Conc.</i>	S <sub>val</sub> <sup>1)</sup> S <sub>chosen</sub>	S <sub>hom</sub> <sup>2)</sup>	S <sub>st</sub> <sup>3)</sup>	U <sub>c</sub> <sup>4)</sup>	2U <sub>c</sub> <sup>4)</sup>
BOD <sub>7</sub> (mg/l)	B1	196	2,4	0	0	2,4	4,8 (2,4 %)
	B2	23,0	1,3	0	0	1,3	2,6 (11 %)
	B3	40,1	1,9	0	0	1,9	3,8 (9,5 %)
COD <sub>Cr</sub> (mg/l)	C1	185	3,3	0	0	3,3	6,6 (3,6 %)
	C2	41,7	1,8	0	0	1,8	3,6 (8,6 %)
	C3	96,1	4,7	0	0	4,7	9,4 (9,8 %)
	C4	129	5,3	0	0	5,3	10,6 (8,2 %)
	C5	249	6,0	0	0	6,0	12,0 (5,0 %)
Na (mg/l)	N1	25	0,28	0	0	0,28	0,56 (2,2 %)
	N2	59	1,0	0,9	0	1,3	2,6 (4,4 %)
	N3	302	3,6	5,7	0	6,7	13,4 (4,4 %)
TOC (mg/l)	T1	18,8	0,20	0	0	0,20	0,40 (2,1 %)
	T2	8,47	0,26	0,10	0	0,28	0,56 (6,6 %)
	T3	15,2	0,41	0,18	0	0,45	0,90 (5,9 %)
	T4	15,8	0,22	0,22	0	0,31	0,62 (3,9 %)
	T5	24,4	0,37	0,34	0	0,50	1,0 (4,1 %)
	T6	60,3	1,9	0,7	0	2,0	4,0 (6,6 %)
	T7	231	4,8	2,5	0	5,4	10,8 (4,7 %)

**LIITE 9. LABORATORIOIDEN TULOKSET JA MITTAUSEPÄVARMUUDET GRAAFISESTI ESITETTYNÄ**  
Appendix 9. Graphics of the results and uncertainty estimations reported by the laboratories



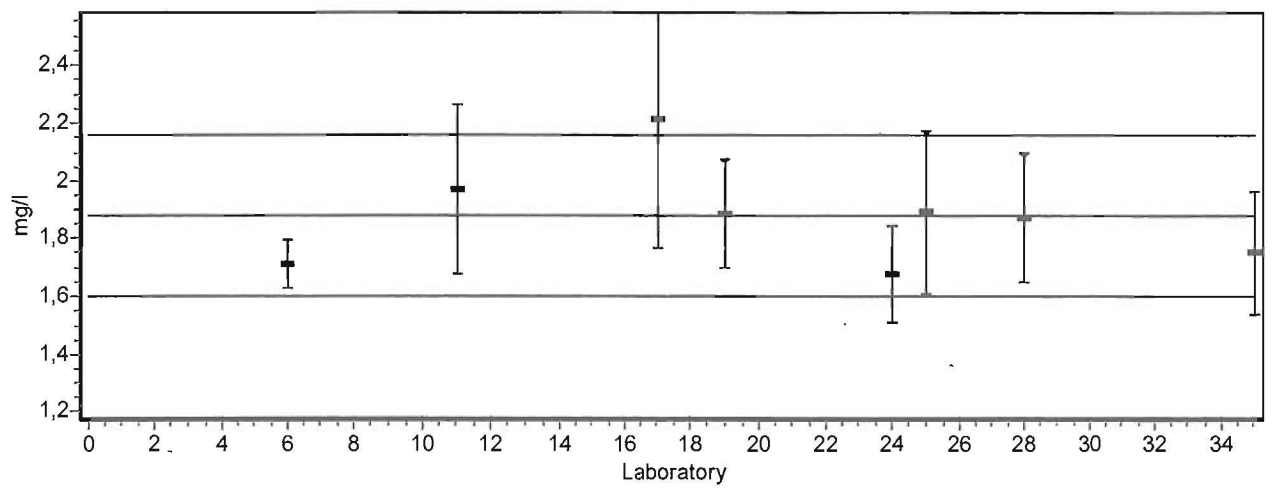
Analyytti (Analyte) AOX

Näyte (Sample) A4



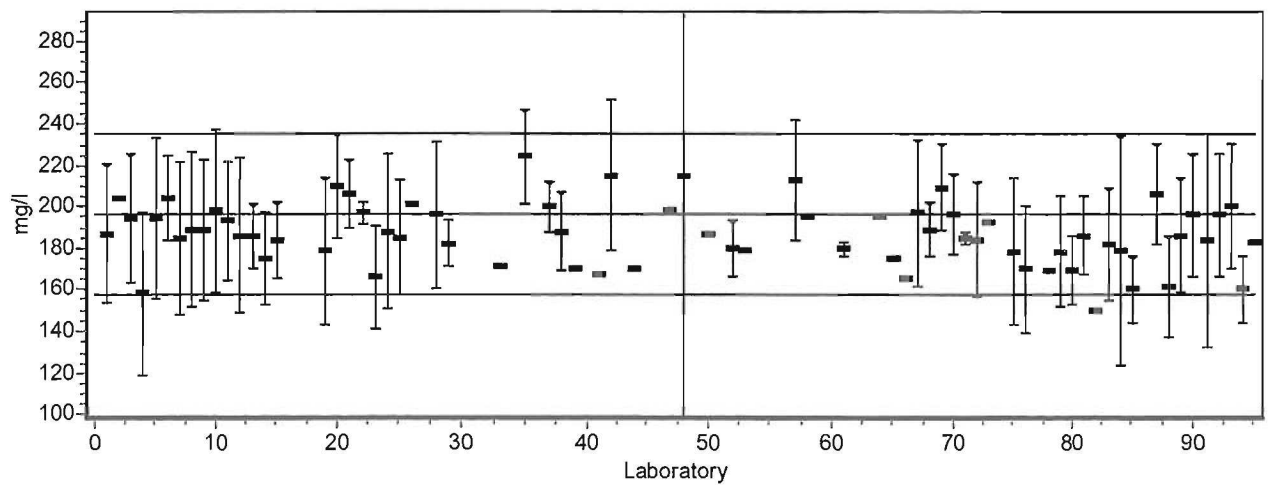
Analyytti (Analyte) AOX

Näyte (Sample) A5



Analyytti (Analyte) BOD

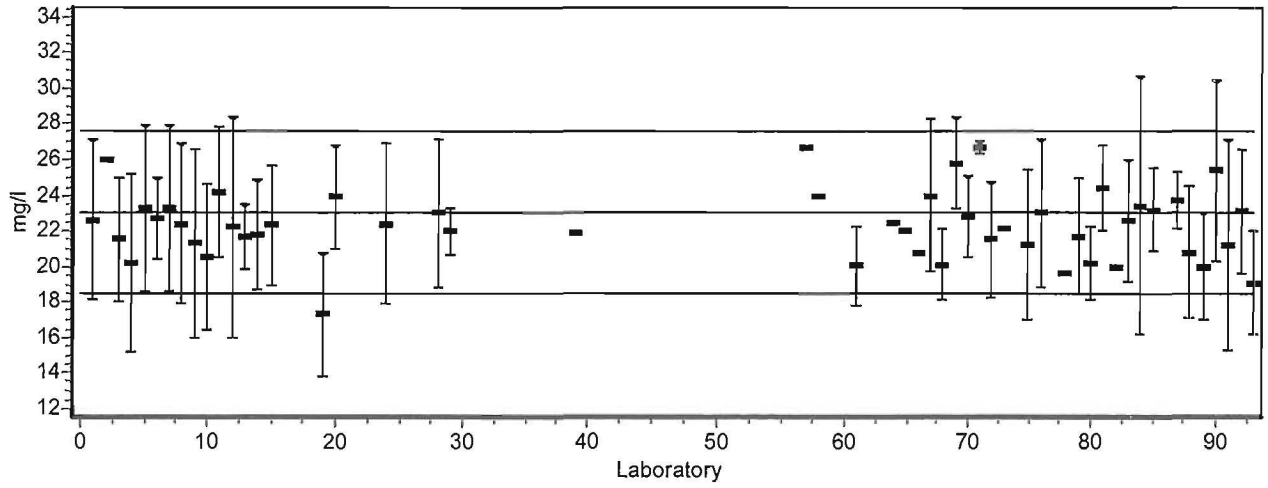
Näyte (Sample) B1





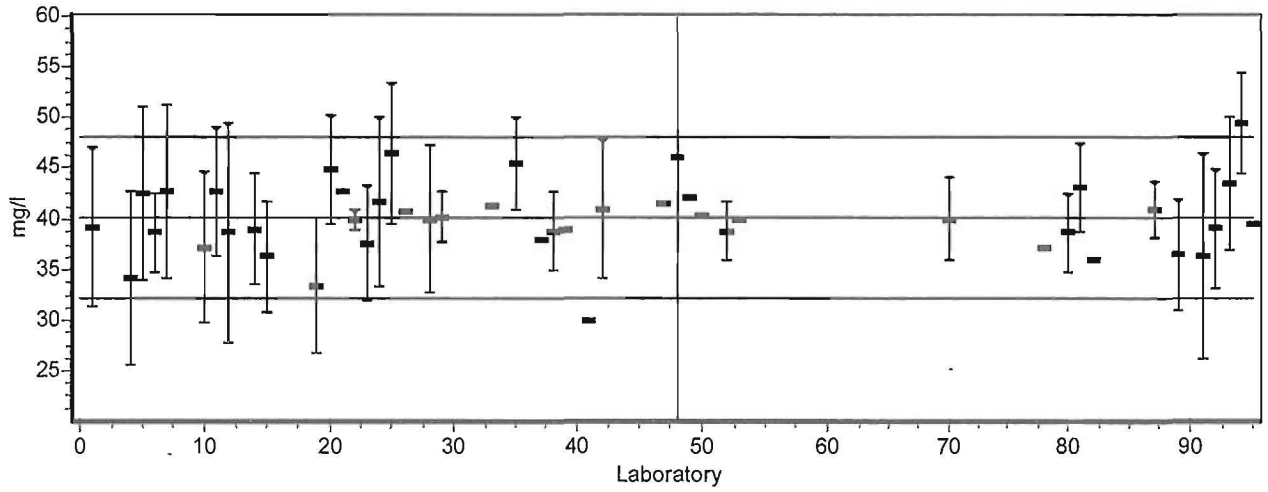
Analyytti (Analyte) BOD

Näyte (Sample) B2



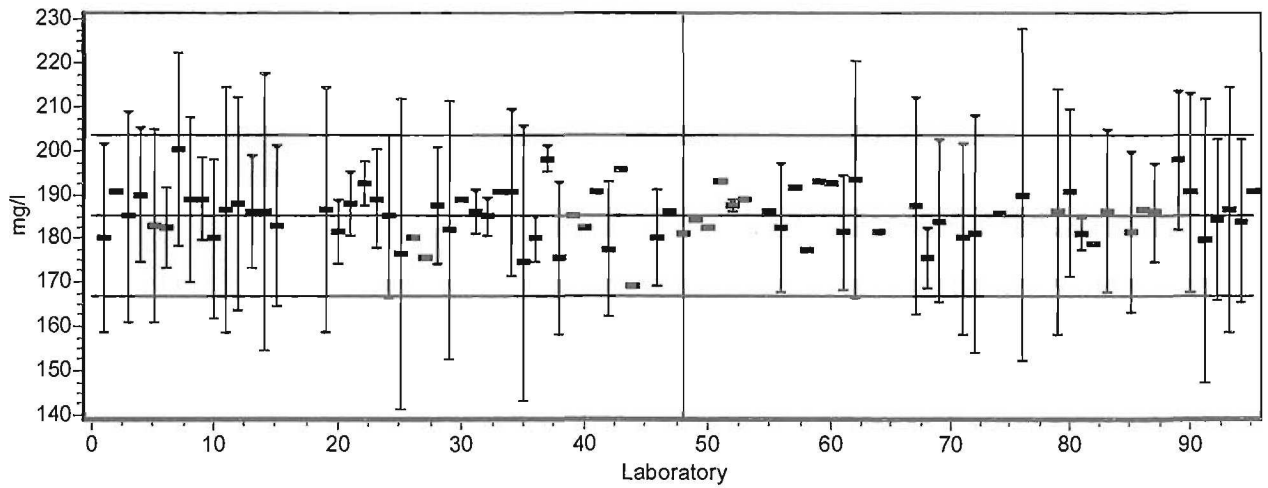
Analyytti (Analyte) BOD

Näyte (Sample) B3

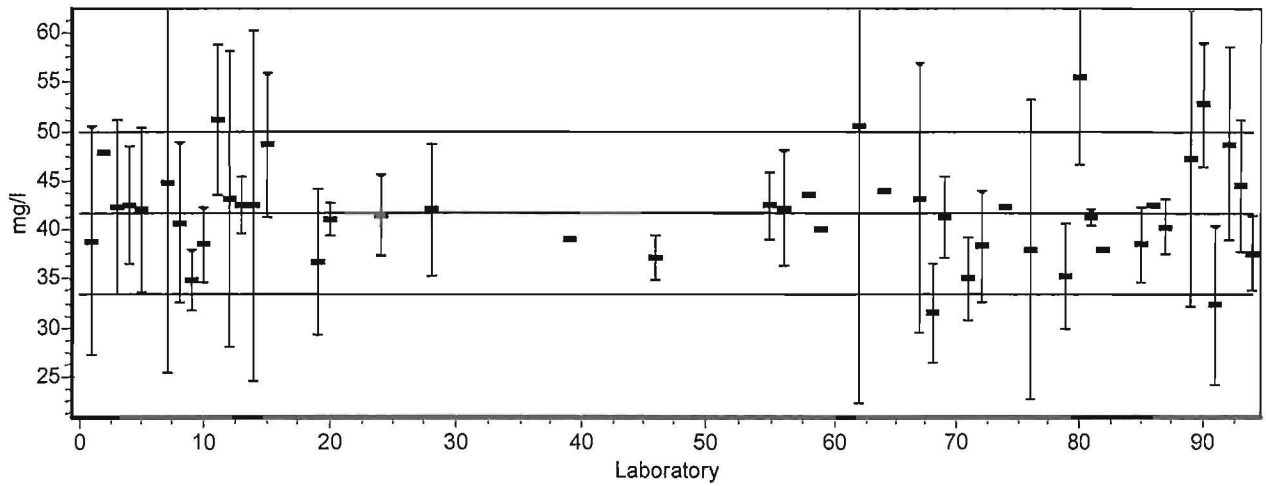


Analyytti (Analyte) CODcr

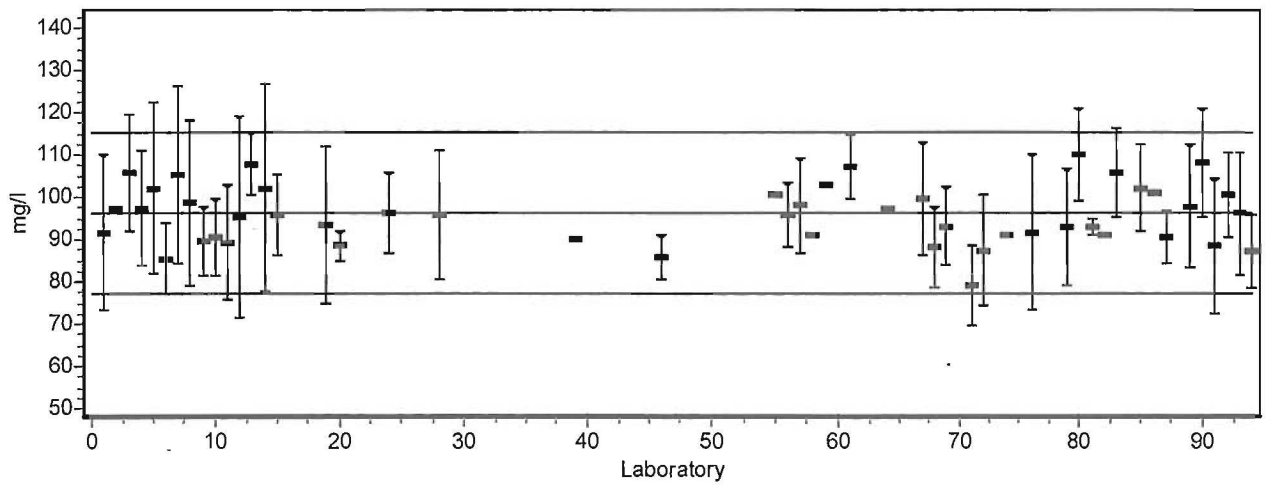
Näyte (Sample) C1



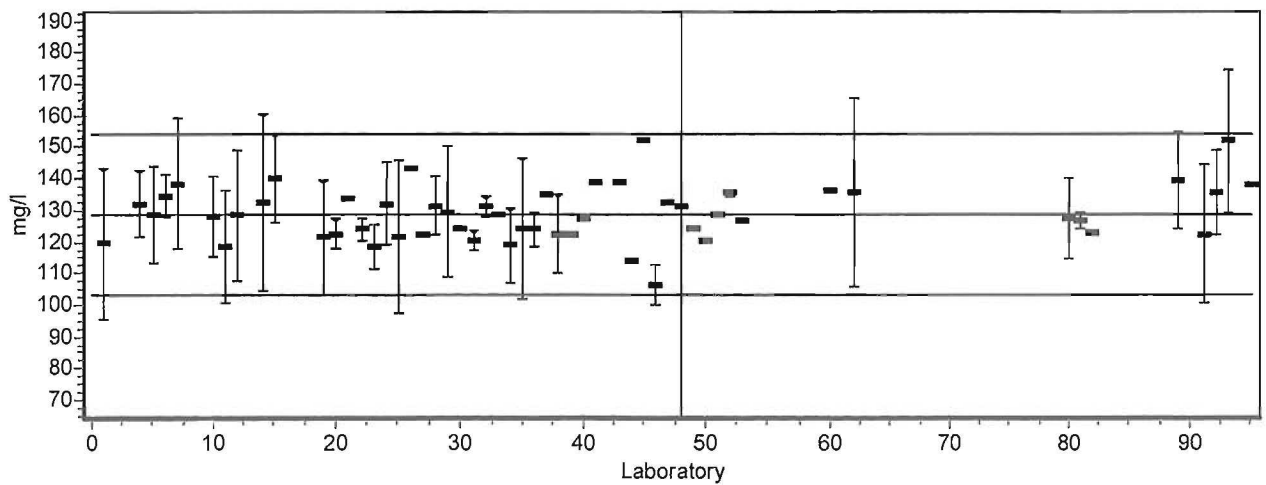
Analyytti (Analyte) CODcr Näyte (Sample) C2

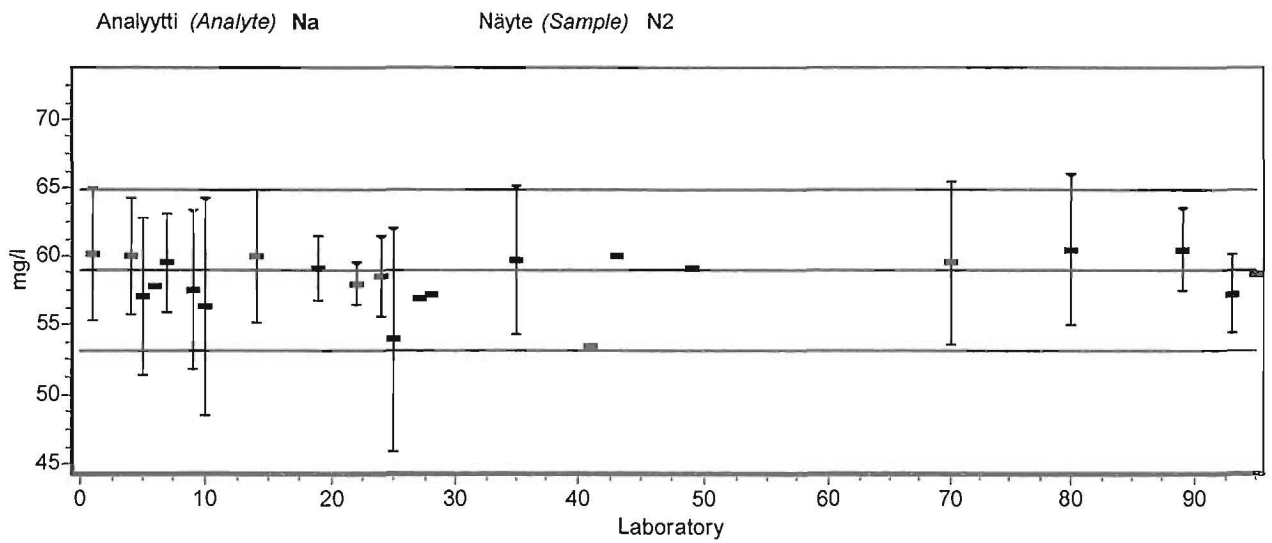
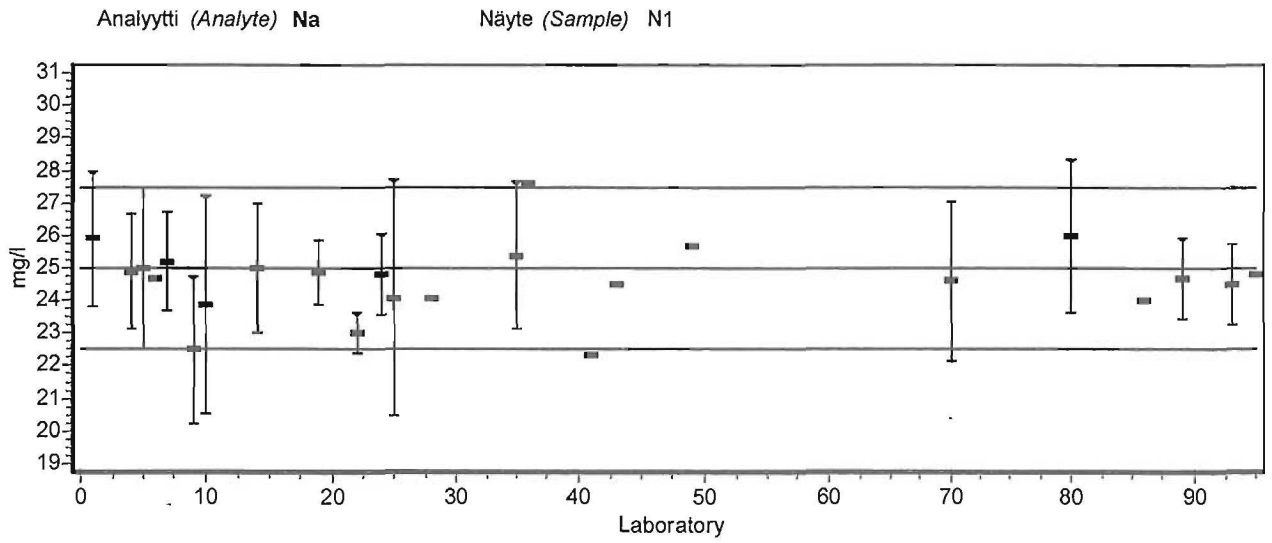
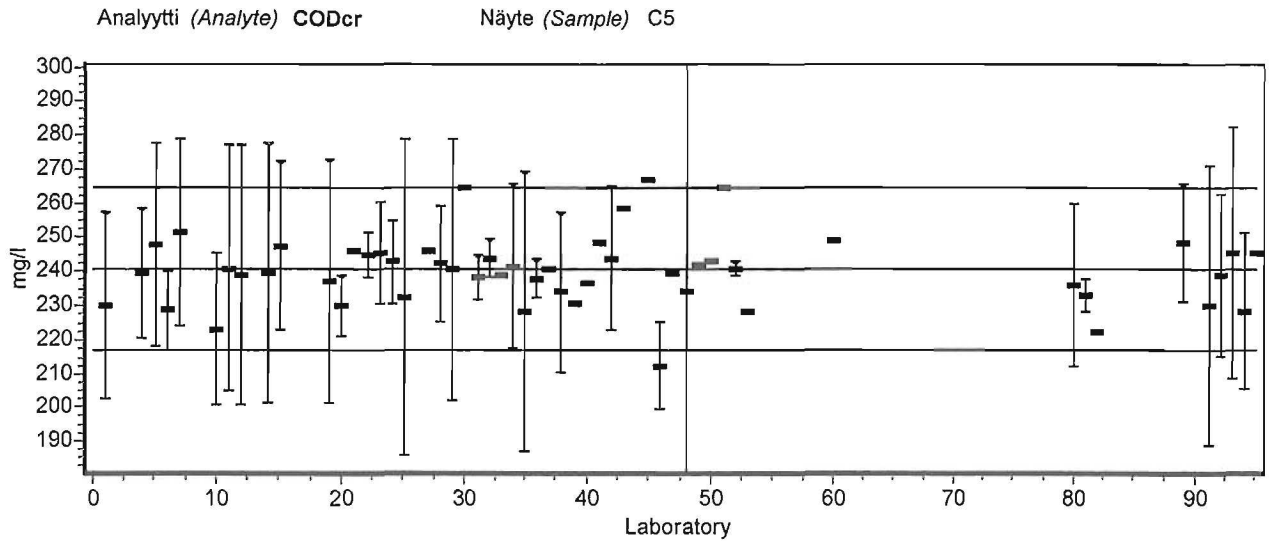


Analyytti (Analyte) CODcr Näyte (Sample) C3



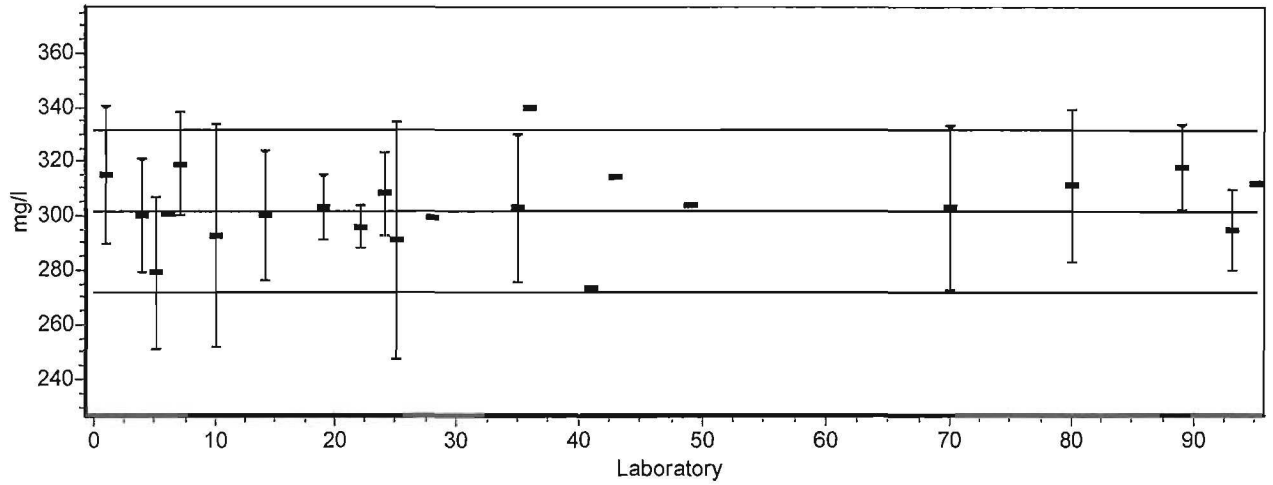
Analyytti (Analyte) CODcr Näyte (Sample) C4





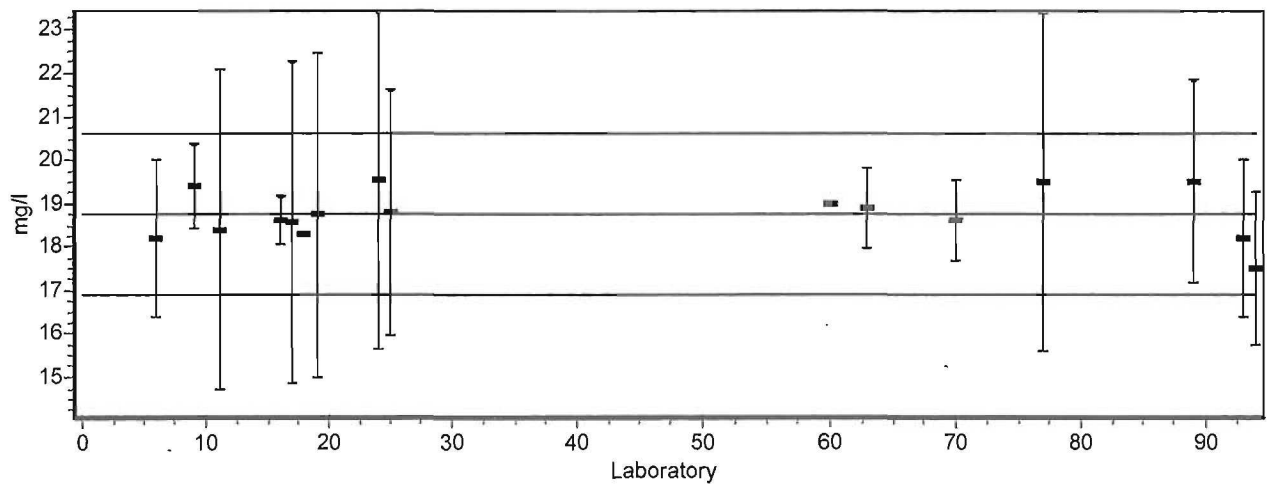
Analyytti (Analyte) Na

Näyte (Sample) N3



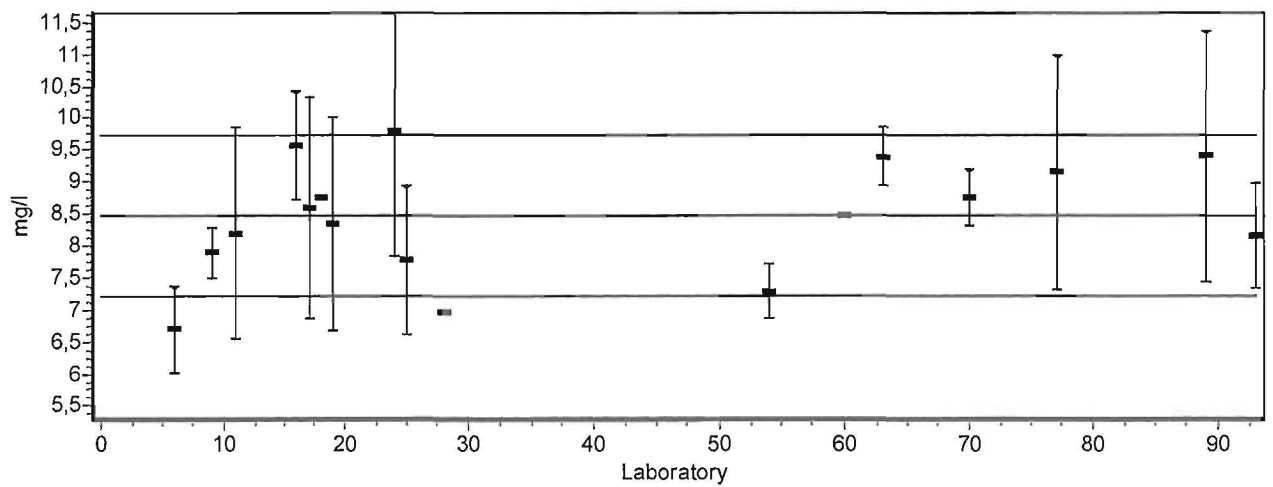
Analyytti (Analyte) TOC

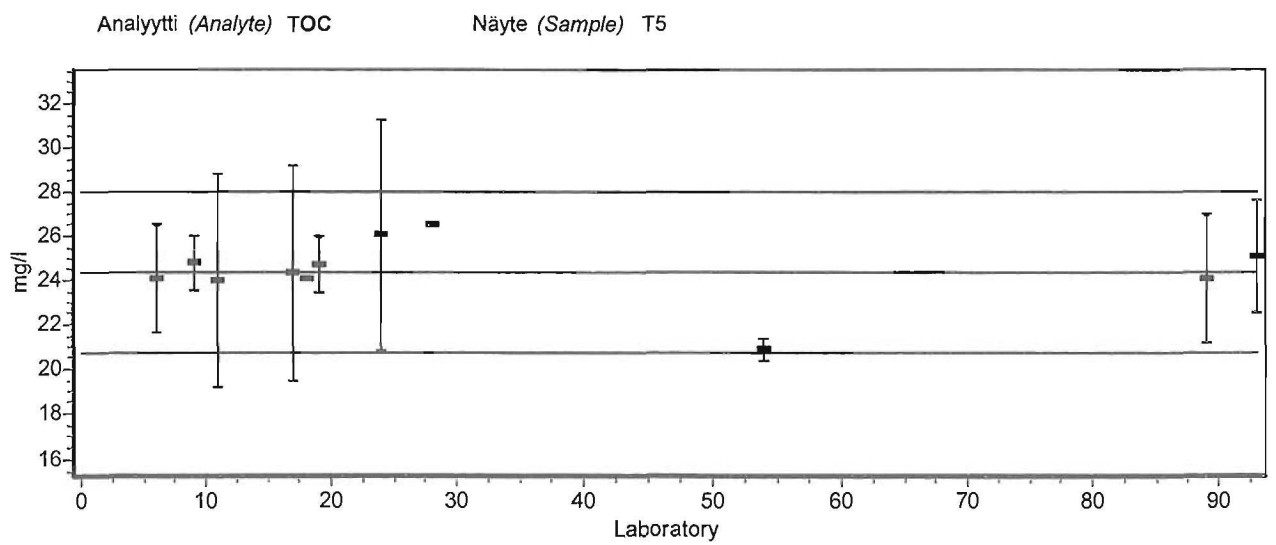
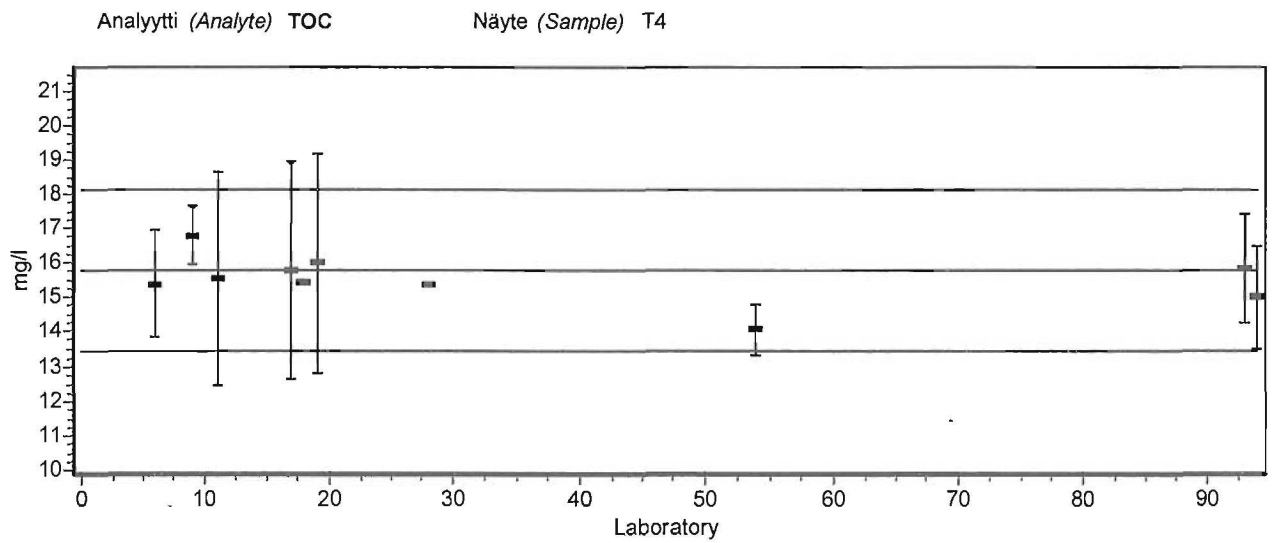
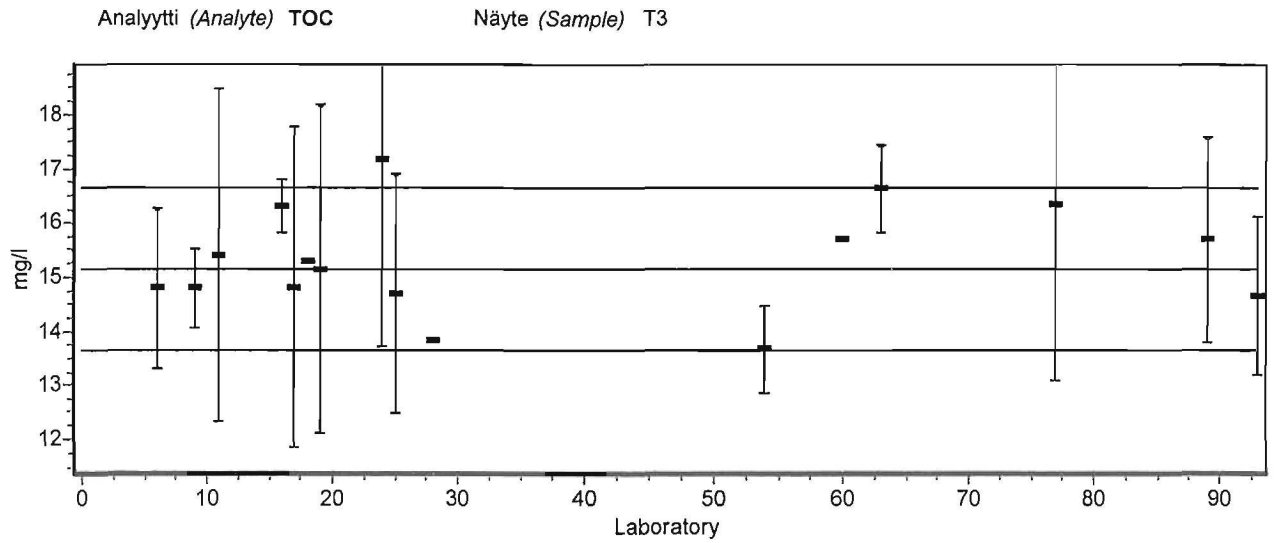
Näyte (Sample) T1



Analyytti (Analyte) TOC

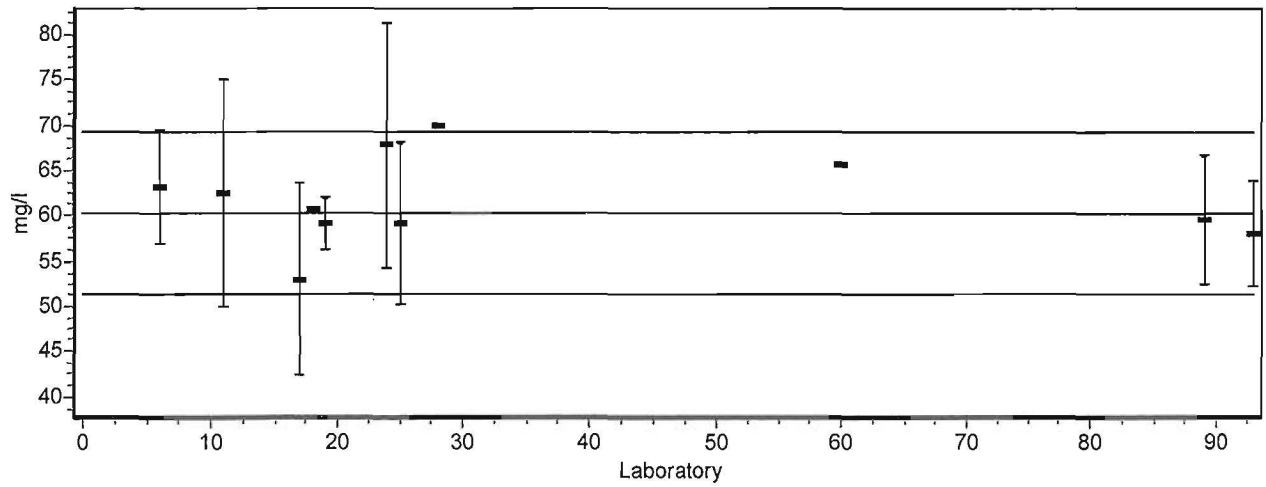
Näyte (Sample) T2





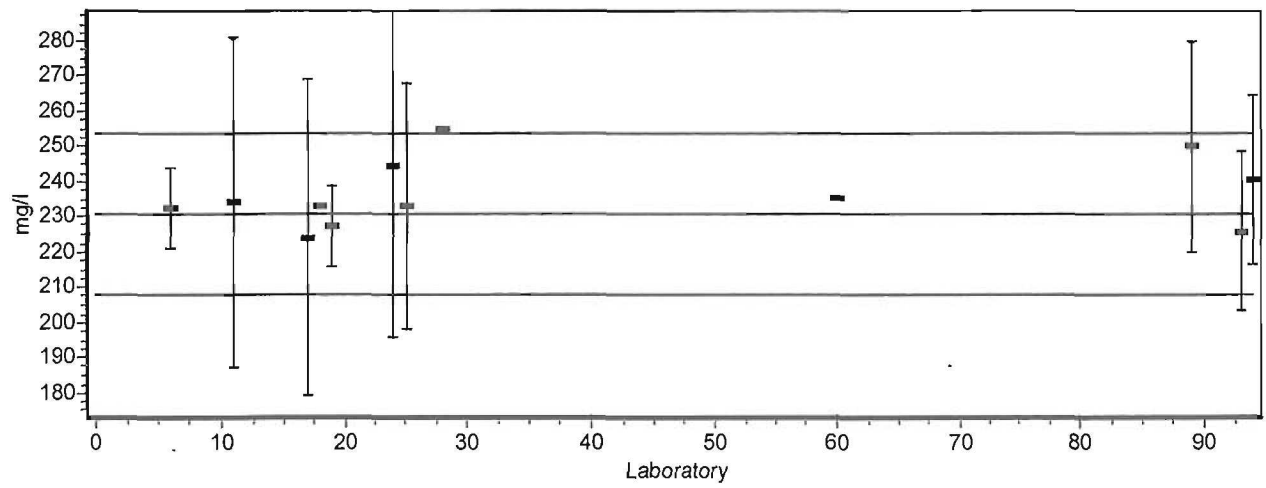
Analyytti (Analyte) TOC

Näyte (Sample) T6



Analyytti (Analyte) TOC

Näyte (Sample) T7



## LIITE 10. TULOKSISSA ESIINTYVIÄ KÄSITTEITÄ

### Laboratoriokohtaiset tulostaulukot (liite 11):

**Analyte** Määrittäminen

**Unit** Yksikkö

**Sample** Näyte

**z-Graphics** z-arvo graafisesti esitettynä

**z-arvo** Laskettu z-arvo  
z-arvo lasketaan kaavasta:

$$z = (x_i - X)/s$$

$x_i$  = yksittäisen laboratorion tulos

$X$  = vertailuarvo (*the assigned value*)

$s$  = kokonaiskeskihajonnalle asetettu tavoitearvo ( $s_{\text{target}}(\%)$ ).

**Outl test OK** yes - jos tulos on läpäissyt käytetyn outlier-testin  
C - jos tulos on hylätty Cochran -testissä  
H - jos tulos on hylätty Hampel-testissä

Cochran -testiä käytetään rinnakkaistulosten testaukseen. Tulokset, joista oli pyydetty rinnakkaistulos, käsiteltiin ensi Cochran -testillä. Cochran -testi testaa laboratorioden sisäistä hajontaa.

Hampel-testi perustuu mediaanin ja yksittäisen tuloksen erotuksen itseisarvoon (tulos  $x_i$ , mediaani  $x_{\text{med}}$  ja erotukset  $d_i = |x_{\text{med}} - x_i|$ ). Yksittäinen tulos on harha-arvo, jos  $d_i > 5,06 \text{ MAD}$  (= erotusten  $d_i$  mediaani).

Tulosaineiston normalisuus tarkistettiin Kolmogorov-Smirnov -testillä.

**Assigned value** Vertailuarvo

**2\* Targ SD %** Käytetty kokonaiskeskihajonta (95 % merkitsevyystaso).

**Lab's result** Laboratorion ilmoittama tulos

**Md.** Mediaani

**Mean** Keskiarvo

**SD** Keskihajonta

**SD %** Keskihajonta prosenttina

<b>RSD</b>	Robust keskihajonta: $s^* 0,15 \times$ mediaani erotuksesta $ x_i - x^* $ , joka on saatu korvaamalla yksittäinen tulos $x_i$ arvolla $s^*$ kunnes arvoissa $x^*$ ja $s^*$ ei tapahdu merkitsevää muutosta.
<b>Passed</b>	Tilastolliseen käsittelyyn hyväksytyt tulokset
<b>Missing</b>	Puuttuva tulos, mm. < määrittäysraja
<b>Num of labs</b>	Osallistuvien laboratorioiden kokonaismäärä

**Yhteenvedotaulukko (kts. liite 12):**

A - accepted ( $-2 \leq z \leq 2$ ), hyväksytyt tulokset

p - questionable ( $2 < z \leq 3$ ), arveluttava tulos (positiivinen virhe, tulos > vertailuarvo)

n - questionable ( $-3 \leq z < -2$ ), arveluttava tulos (negatiivinen virhe, tulos < vertailuarvo)

P - non-accepted ( $z > 3$ ), ei hyväksytty tulos (positiivinen virhe, tulos >>> vertailuarvo)

N - non-accepted ( $z < -3$ ), ei hyväksytty tulos (negatiivinen virhe, tulos <<< vertailuarvo)



**LIITE 11. LABORATORIOKOHTAISET TULOKSET**  
Appendix 11. Results of the interlaboratory comparison test

Analyte	Unit	Sample	z-Graphics							Z-value	Outl test OK	Assigned value	2* Targ SD%	Lab's result	Md.	Mean	SD	SD%	Pas-sed	Outl. fail-ed	Mis-sing	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3													
<b>Laboratory 1</b>																						
BOD	mg/l	B1							-0,474	yes	196	20	187	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72	
		B2							-0,189	yes	23	20	22,6	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52	
		B3							-0,227	yes	40,1	20	39,2	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46	
CODcr	mg/l	C1							-0,562	yes	185	10	180	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82	
		C2							-0,68	yes	41,7	20	38,9	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51	
		C3							-0,49	yes	96,1	20	91,4	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51	
		C4							-0,712	yes	129	20	120	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55	
		C5							-0,892	yes	241	10	230	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56	
Na	mg/l	N1							0,72	yes	25	10	25,9	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26	
		N2							0,411	yes	59	10	60,2	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25	
		N3							0,886	yes	302	10	315	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24	
<b>Laboratory 2</b>																						
BOD	mg/l	B1							0,392	yes	196	20	204	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72	
		B2							1,29	yes	23	20	26,0	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52	
CODcr	mg/l	C1							0,572	yes	185	10	191	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82	
		C2							1,49	yes	41,7	20	47,9	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51	
		C3							0,123	yes	96,1	20	97,3	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51	
<b>Laboratory 3</b>																						
BOD	mg/l	B1							-0,117	yes	196	20	194	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72	
		B2							-0,667	yes	23	20	21,5	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52	
CODcr	mg/l	C1							-0,0216	yes	185	10	185	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82	
		C2							0,136	yes	41,7	20	42,3	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51	
		C3							0,977	yes	96,1	20	106	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51	
<b>Laboratory 4</b>																						
BOD	mg/l	B1							-1,95	yes	196	20	158	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72	
		B2							-1,23	yes	23	20	20,2	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52	
		B3							-1,47	yes	40,1	20	34,2	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46	
CODcr	mg/l	C1							0,518	yes	185	10	190	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82	
		C2							0,184	yes	41,7	20	42,5	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51	
		C3							0,113	yes	96,1	20	97,2	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51	
		C4							0,26	yes	129	20	132	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55	
		C5							-0,103	yes	241	10	240	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56	
Na	mg/l	N1							-0,08	yes	25	10	24,9	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26	
		N2							0,343	yes	59	10	60,0	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25	
		N3							-0,109	yes	302	10	300	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24	
<b>Laboratory 5</b>																						
BOD	mg/l	B1							-0,117	yes	196	20	194	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72	
		B2							0,115	yes	23	20	23,3	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52	
		B3							0,596	yes	40,1	20	42,5	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46	
CODcr	mg/l	C1							-0,238	yes	185	10	183	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82	
		C2							0,0761	yes	41,7	20	42	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51	
		C3							0,618	yes	96,1	20	102	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51	
		C4							-0,0121	yes	129	20	129	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55	
		C5							0,604	yes	241	10	248	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56	
Na	mg/l	N1							0	yes	25	10	25,0	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26	
		N2							-0,64	yes	59	10	57,1	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25	
		N3							-1,5	yes	302	10	279	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24	

Analyte	Unit	Sample	z-Graphics					Z-value	Outl test OK	Assigned value	2* Targ SD%	Lab's result	Md.	Mean	SD	SD%	Pas-sed	Outl. fail-ed	Mis-sing	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1													
<b>Laboratory 6</b>																				
AOX	mg/l	A1						-0,696	yes	0,833	10	0,804	0,819	0,82	0,0247	3	8	0	0	8
		A2						-0,808	yes	0,099	10	0,095	0,099	0,0985	0,00365	3,7	6	0	0	6
		A3						-1,17	yes	0,512	10	0,482	0,512	0,51	0,0195	3,8	6	0	0	6
		A4						-0,903	yes	0,31	15	0,289	0,31	0,313	0,0224	7,1	7	1	0	8
		A5						-1,2	yes	1,88	15	1,71	1,88	1,87	0,171	9,1	8	0	0	8
BOD	mg/l	B1						0,397	yes	196	20	204,1	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						-0,146	yes	23	20	22,7	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
		B3						-0,352	yes	40,1	20	38,7	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						-0,286	yes	185	10	183	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						3,23	H	41,7	20	55,1	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						-1,11	yes	96,1	20	85,4	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
		C4						0,458	yes	129	20	135	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						-1,01	yes	241	10	229	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
Na	mg/l	N1						-0,24	yes	25	10	24,7	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26
		N2						-0,403	yes	59	10	57,8	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25
		N3						-0,0423	yes	302	10	301	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24
TOC	mg/l	T1						-0,587	yes	18,8	10	18,2	18,7	18,8	0,579	3,1	16	2	0	18
		T2						-2,79	yes	8,47	15	6,7	8,46	8,48	0,861	10,2	17	0	0	17
		T3						-0,463	yes	15,2	10	14,8	15,2	15,3	0,972	6,3	16	0	0	16
		T4						-0,325	yes	15,8	15	15,4	15,5	15,5	0,714	4,6	10	2	0	12
		T5						-0,154	yes	24,4	15	24,1	24,4	24,5	1,45	5,9	11	0	0	11
		T6						0,635	yes	60,3	15	63,2	60	61,7	4,85	7,9	11	1	0	12
		T7						0,153	yes	231	10	232,4	235	236	9,84	4,2	12	1	0	13
<b>Laboratory 7</b>																				
BOD	mg/l	B1						-0,576	yes	196	20	185	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						0,115	yes	23	20	23,3	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
		B3						0,645	yes	40,1	20	42,7	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						1,65	yes	185	10	201	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						0,724	yes	41,7	20	44,7	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						0,925	yes	96,1	20	105	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
		C4						0,765	yes	129	20	139	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						0,894	yes	241	10	252	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
Na	mg/l	N1						0,16	yes	25	10	25,2	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26
		N2						0,174	yes	59	10	59,5	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25
		N3						1,15	yes	302	10	319	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24
<b>Laboratory 8</b>																				
BOD	mg/l	B1						-0,372	yes	196	20	189	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						-0,276	yes	23	20	22,4	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
CODcr	mg/l	C1						0,405	yes	185	10	189	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						-0,236	yes	41,7	20	40,7	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						0,243	yes	96,1	20	98,5	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
<b>Laboratory 9</b>																				
BOD	mg/l	B1						-0,372	yes	196	20	189	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						-0,754	yes	23	20	21,3	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
CODcr	mg/l	C1						0,41	yes	185	10	189	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						-1,63	yes	41,7	20	34,9	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						-0,688	yes	96,1	20	89,5	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
Na	mg/l	N1						-2	yes	25	10	22,5	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26
		N2						-0,47	yes	59	10	57,6	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25
TOC	mg/l	T1						0,693	yes	18,8	10	19,4	18,7	18,8	0,579	3,1	16	2	0	18
		T2						-0,899	yes	8,47	15	7,9	8,46	8,48	0,861	10,2	17	0	0	17
		T3						-0,463	yes	15,2	10	14,8	15,2	15,3	0,972	6,3	16	0	0	16
		T4						0,857	yes	15,8	15	16,8	15,5	15,5	0,714	4,6	10	2	0	12
		T5						0,229	yes	24,4	15	24,8	24,4	24,5	1,45	5,9	11	0	0	11

Outlier test failed: C - Cochran, G1 - Grubbs(1-outlier algorithm), G2 - Grubbs(2-outliers algorithm), H - Hampel, M - manual

Analyte	Unit	Sample	z-Graphics					Z- value	Outl test OK	Assigned value	2* Targ SD%	Lab's result	Md.	Mean	SD	SD%	Pas-sed	Outl. fai-led	Mis-sing	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1													
<b>Laboratory 10</b>																				
BOD	mg/l	B1						0,0866	yes	196	20	198	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						-1,1	yes	23	20	20,5	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
		B3						-0,726	yes	40,1	20	37,2	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						-0,562	yes	185	10	180	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						-0,752	yes	41,7	20	38,5	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						-0,594	yes	96,1	20	90,4	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
		C4						-0,051	yes	129	20	128	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						-1,47	yes	241	10	223	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
Na	mg/l	N1						-0,88	yes	25	10	23,9	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26
		N2						-0,877	yes	59	10	56,4	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25
		N3						-0,573	yes	302	10	293	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24
<b>Laboratory 11</b>																				
AOX	mg/l	A1						-0,24	yes	0,833	10	0,823	0,819	0,82	0,0247	3	8	0	0	8
		A2						-0,99	yes	0,099	10	0,0941	0,099	0,0985	0,00365	3,7	6	0	0	6
		A3						0,0781	yes	0,512	10	0,514	0,512	0,51	0,0195	3,8	6	0	0	6
		A4						-0,043	yes	0,31	15	0,309	0,31	0,313	0,0224	7,1	7	1	0	8
		A5						0,649	yes	1,88	15	1,97	1,88	1,87	0,171	9,1	8	0	0	8
BOD	mg/l	B1						-0,168	yes	196	20	193	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						0,505	yes	23	20	24,2	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
		B3						0,645	yes	40,1	20	42,7	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						0,14	yes	185	10	187	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						2,27	yes	41,7	20	51,1	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						-0,719	yes	96,1	20	89,2	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
		C4						-0,789	yes	129	20	119	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						0,022	yes	241	10	241	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
TOC	mg/l	T1						-0,373	yes	18,8	10	18,4	18,7	18,8	0,579	3,1	16	2	0	18
		T2						-0,427	yes	8,47	15	8,2	8,46	8,48	0,861	10,2	17	0	0	17
		T3						0,329	yes	15,2	10	15,4	15,2	15,3	0,972	6,3	16	0	0	16
		T4						-0,199	yes	15,8	15	15,6	15,5	15,5	0,714	4,6	10	2	0	12
		T5						-0,181	yes	24,4	15	24,1	24,4	24,5	1,45	5,9	11	0	0	11
		T6						0,491	yes	60,3	15	62,6	60	61,7	4,85	7,9	11	1	0	12
		T7						0,292	yes	231	10	234	235	236	9,84	4,2	12	1	0	13
<b>Laboratory 12</b>																				
BOD	mg/l	B1						-0,525	yes	196	20	186	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						-0,363	yes	23	20	22,2	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
		B3						-0,352	yes	40,1	20	38,7	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						0,302	yes	185	10	188	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						0,34	yes	41,7	20	43,1	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						-0,0898	yes	96,1	20	95,3	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
		C4						-0,0121	yes	129	20	129	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						-0,144	yes	241	10	239	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 13</b>																				
BOD	mg/l	B1						-0,555	yes	196	20	185,4	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						-0,58	yes	23	20	21,7	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
CODcr	mg/l	C1						0,0918	yes	185	10	186	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						0,196	yes	41,7	20	42,5	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						1,2	yes	96,1	20	108	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
<b>Laboratory 14</b>																				
BOD	mg/l	B1						-1,09	yes	196	20	175	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						-0,536	yes	23	20	21,8	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
		B3						-0,277	yes	40,1	20	39,0	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						0,0864	yes	185	10	186	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						0,196	yes	41,7	20	42,5	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						0,612	yes	96,1	20	102	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
		C4						0,299	yes	129	20	133	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						-0,103	yes	241	10	240	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
Na	mg/l	N1						0	yes	25	10	25,0	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26
		N2						0,343	yes	59	10	60,0	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25
		N3						-0,109	yes	302	10	300	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24

Analyte	Unit	Sample	z-Graphics						Z-value	Outl test OK	Assign- ed value	2* Targ SD%	Lab's result	Md.	Mean	SD	SD%	Pas- sed	Outl- fail- ed	Mis- sing	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1	+2													
<b>Laboratory 15</b>																					
BOD	mg/l	B1							-0,627	yes	196	20	184	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2							-0,319	yes	23	20	22,3	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
		B3							-0,95	yes	40,1	20	36,3	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1							-0,238	yes	185	10	183	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2							1,66	yes	41,7	20	48,6	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3							-0,069	yes	96,1	20	95,5	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
		C4							0,882	yes	129	20	140	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5							0,562	yes	241	10	248	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 16</b>																					
TOC	mg/l	T1							-0,144	yes	18,8	10	18,6	18,7	18,8	0,579	3,1	16	2	0	18
		T2							1,74	yes	8,47	15	9,57	8,46	8,48	0,861	10,2	17	0	0	17
		T3							1,53	yes	15,2	10	16,3	15,2	15,3	0,972	6,3	16	0	0	16
<b>Laboratory 17</b>																					
AOX	mg/l	A1							0,48	yes	0,833	10	0,853	0,819	0,82	0,0247	3	8	0	0	8
		A2							0,404	yes	0,099	10	0,101	0,099	0,0985	0,00365	3,7	6	0	0	6
		A3							-0,0781	yes	0,512	10	0,510	0,512	0,51	0,0195	3,8	6	0	0	6
		A4							12,7	H	0,31	15	0,606	0,31	0,313	0,0224	7,1	7	1	0	8
		A5							2,35	yes	1,88	15	2,21	1,88	1,87	0,171	9,1	8	0	0	8
TOC	mg/l	T1							-0,213	yes	18,8	10	18,6	18,7	18,8	0,579	3,1	16	2	0	18
		T2							0,195	yes	8,47	15	8,6	8,46	8,48	0,861	10,2	17	0	0	17
		T3							-0,463	yes	15,2	10	14,8	15,2	15,3	0,972	6,3	16	0	0	16
		T4							0,0127	yes	15,8	15	15,8	15,5	15,5	0,714	4,6	10	2	0	12
		T5							-0,0169	yes	24,4	15	24,3	24,4	24,5	1,45	5,9	11	0	0	11
		T6							-1,62	yes	60,3	15	53	60	61,7	4,85	7,9	11	1	0	12
		T7							-0,579	yes	231	10	224	235	236	9,84	4,2	12	1	0	13
<b>Laboratory 18</b>																					
Na	mg/l	N1							-3,82	H	25	10	20,22	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26
		N2							-3,33	H	59	10	49,16	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25
		N3							-3,28	H	302	10	252,2	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24
TOC	mg/l	T1							-0,48	yes	18,8	10	18,3	18,7	18,8	0,579	3,1	16	2	0	18
		T2							0,439	yes	8,47	15	8,75	8,46	8,48	0,861	10,2	17	0	0	17
		T3							0,197	yes	15,2	10	15,3	15,2	15,3	0,972	6,3	16	0	0	16
		T4							-0,283	yes	15,8	15	15,4	15,5	15,5	0,714	4,6	10	2	0	12
		T5							-0,154	yes	24,4	15	24,1	24,4	24,5	1,45	5,9	11	0	0	11
		T6							0,104	yes	60,3	15	60,8	60	61,7	4,85	7,9	11	1	0	12
		T7							0,206	yes	231	10	233	235	236	9,84	4,2	12	1	0	13
<b>Laboratory 19</b>																					
AOX	mg/l	A1							-0,456	yes	0,833	10	0,814	0,819	0,82	0,0247	3	8	0	0	8
		A2							-0,404	yes	0,099	10	0,097	0,099	0,0985	0,00365	3,7	6	0	0	6
		A3							0,156	yes	0,512	10	0,516	0,512	0,51	0,0195	3,8	6	0	0	6
		A4							0,559	yes	0,31	15	0,323	0,31	0,313	0,0224	7,1	7	1	0	8
		A5							0,0603	yes	1,88	15	1,887	1,88	1,87	0,171	9,1	8	0	0	8
BOD	mg/l	B1							-0,907	yes	196	20	178,5	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2							-2,49	yes	23	20	17,3	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
		B3							-1,67	yes	40,1	20	33,4	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1							0,135	yes	185	10	186	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2							-1,19	yes	41,7	20	36,7	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3							-0,301	yes	96,1	20	93,2	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
		C4							-0,558	yes	129	20	121	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5							-0,285	yes	241	10	237	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
Na	mg/l	N1							-0,08	yes	25	10	24,9	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26
		N2							0,0381	yes	59	10	59,1	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25
		N3							0,0903	yes	302	10	303	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24
TOC	mg/l	T1							-0,016	yes	18,8	10	18,7	18,7	18,8	0,579	3,1	16	2	0	18
		T2							-0,216	yes	8,47	15	8,33	8,46	8,48	0,861	10,2	17	0	0	17
		T3							-0,00132	yes	15,2	10	15,2	15,2	15,3	0,972	6,3	16	0	0	16
		T4							0,186	yes	15,8	15	16	15,5	15,5	0,714	4,6	10	2	0	12
		T5							0,198	yes	24,4	15	24,7	24,4	24,5	1,45	5,9	11	0	0	11
		T6							-0,242	yes	60,3	15	59,2	60	61,7	4,85	7,9	11	1	0	12
		T7							-0,302	yes	231	10	227	235	236	9,84	4,2	12	1	0	13

Outlier test failed: C - Cochran, G1 - Grubbs(1-outlier algorithm), G2 - Grubbs(2-outliers algorithm), H - Hampel, M - manual

Analyte	Unit	Sample	z-Graphics					Z-value	Outl test OK	Assigned value	2* Targ SD%	Lab's result	Md.	Mean	SD	SD%	Passed	Outl. failed	Mis-sing	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1													
<b>Laboratory 20</b>																				
BOD	mg/l	B1						0,698	yes	196	20	210	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						0,375	yes	23	20	23,9	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
		B3						1,19	yes	40,1	20	44,9	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						-0,4	yes	185	10	182	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						-0,128	yes	41,7	20	41,1	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						-0,797	yes	96,1	20	88,5	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
		C4						-0,479	yes	129	20	123	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						-0,892	yes	241	10	230	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 21</b>																				
BOD	mg/l	B1						0,494	yes	196	20	206	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B3						0,62	yes	40,1	20	42,6	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						0,302	yes	185	10	188	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						0,376	yes	129	20	134	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						0,437	yes	241	10	246	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 22</b>																				
BOD	mg/l	B1						0,0357	yes	196	20	197,0	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B3						-0,0526	yes	40,1	20	39,9	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						0,788	yes	185	10	193	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						-0,362	yes	129	20	124	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						0,354	yes	241	10	245	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
Na	mg/l	N1						-1,6	yes	25	10	23	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26
		N2						-0,335	yes	59	10	58	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25
		N3						-0,374	yes	302	10	296	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24
<b>Laboratory 23</b>																				
BOD	mg/l	B1						-1,54	yes	196	20	166	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B3						-0,626	yes	40,1	20	37,6	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						0,41	yes	185	10	189	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						-0,789	yes	129	20	119	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						0,396	yes	241	10	246	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 24</b>																				
AOX	mg/l	A1						-0,816	yes	0,833	10	0,7990	0,819	0,82	0,0247	3	8	0	0	8
		A2						0,404	yes	0,099	10	0,1010	0,099	0,0985	0,00365	3,7	6	0	0	6
		A3						-0,469	yes	0,512	10	0,5000	0,512	0,51	0,0195	3,8	6	0	0	6
		A4						-1,03	yes	0,31	15	0,286	0,31	0,313	0,0224	7,1	7	1	0	8
		A5						-1,43	yes	1,88	15	1,677	1,88	1,87	0,171	9,1	8	0	0	8
BOD	mg/l	B1						-0,423	yes	196	20	188	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						-0,276	yes	23	20	22,4	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
		B3						0,396	yes	40,1	20	41,7	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						-0,0216	yes	185	10	185	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						-0,0439	yes	41,7	20	41,5	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						-0,0118	yes	96,1	20	96	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
		C4						0,26	yes	129	20	132	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						0,188	yes	241	10	243	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
Na	mg/l	N1						-0,16	yes	25	10	24,8	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26
		N2						-0,165	yes	59	10	58,5	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25
		N3						0,422	yes	302	10	308	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24
TOC	mg/l	T1						0,848	yes	18,8	10	19,5	18,7	18,8	0,579	3,1	16	2	0	18
		T2						2,1	yes	8,47	15	9,8	8,46	8,48	0,861	10,2	17	0	0	17
		T3						2,66	yes	15,2	10	17,2	15,2	15,3	0,972	6,3	16	0	0	16
		T4						1,55	C	15,8	15	17,6	15,5	15,5	0,714	4,6	10	2	0	12
		T5						0,927	yes	24,4	15	26,1	24,4	24,5	1,45	5,9	11	0	0	11
		T6						1,66	yes	60,3	15	67,9	60	61,7	4,85	7,9	11	1	0	12
		T7						1,2	yes	231	10	245	235	236	9,84	4,2	12	1	0	13

Outlier test failed: C - Cochran, G1 - Grubbs(1-outlier algorithm), G2 - Grubbs(2-outliers algorithm), H - Hampel, M - manual

Analyte	Unit	Sample	z-Graphics							Z- value	Outl test OK	Assigned value	2* Targ SD%	Lab's result	Md.	Mean	SD	SD%	Pas- sed	Outl. fail- ed	Mis- sing	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3													
<b>Laboratory 25</b>																						
AOX	mg/l	A1							-0,072	yes	0,833	10	0,83	0,819	0,82	0,0247	3	8	0	0	8	
		A4							0,43	yes	0,31	15	0,32	0,31	0,0224	7,1	7	1	0	8		
		A5							0,0816	yes	1,88	15	1,89	1,88	1,87	0,171	9,1	8	0	0	8	
BOD	mg/l	B1							-0,576	yes	196	20	185	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72	
		B3							1,59	yes	40,1	20	46,5	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46	
CODcr	mg/l	C1							-0,94	yes	185	10	177	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82	
		C4							-0,556	yes	129	20	122	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55	
		C5							-0,684	yes	241	10	233	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56	
Na	mg/l	N1							-0,72	yes	25	10	24,1	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26	
		N2							-1,69	yes	59	10	54,0	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25	
		N3							-0,705	yes	302	10	291	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24	
TOC	mg/l	T1							0,0533	yes	18,8	10	18,8	18,7	18,8	0,579	3,1	16	2	0	18	
		T2							-1,1	yes	8,47	15	7,77	8,46	8,48	0,861	10,2	17	0	0	17	
		T3							-0,595	yes	15,2	10	14,7	15,2	15,3	0,972	6,3	16	0	0	16	
		T6							-0,249	yes	60,3	15	59,2	60	61,7	4,85	7,9	11	1	0	12	
		T7							0,206	yes	231	10	233	235	236	9,84	4,2	12	1	0	13	
<b>Laboratory 26</b>																						
BOD	mg/l	B1							0,239	yes	196	20	201	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72	
		B3							0,172	yes	40,1	20	40,8	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46	
CODcr	mg/l	C1							-0,54	yes	185	10	180	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82	
		C4							1,14	yes	129	20	143	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55	
		C5							2,91	H	241	10	276	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56	
<b>Laboratory 27</b>																						
CODcr	mg/l	C1							-1,05	yes	185	10	176	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82	
		C4							-0,517	yes	129	20	122	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55	
		C5							0,437	yes	241	10	246	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56	
Na	mg/l	N1							2,64	H	25	10	28,3	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26	
		N2							-0,674	yes	59	10	57	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25	
		N3							3,41	H	302	10	353	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24	
<b>Laboratory 28</b>																						
AOX	mg/l	A1							0,432	yes	0,833	10	0,851	0,819	0,82	0,0247	3	8	0	0	8	
		A2							0,808	yes	0,099	10	0,103	0,099	0,0985	0,00365	3,7	6	0	0	6	
		A3							1,13	yes	0,512	10	0,541	0,512	0,51	0,0195	3,8	6	0	0	6	
		A4							1,81	yes	0,31	15	0,352	0,31	0,313	0,0224	7,1	7	1	0	8	
		A5							-0,0603	yes	1,88	15	1,870	1,88	1,87	0,171	9,1	8	0	0	8	
BOD	mg/l	B1							-0,0153	yes	196	20	196	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72	
		B2							-0,0156	yes	23	20	23	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52	
		B3							-0,0277	yes	40,1	20	40	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46	
CODcr	mg/l	C1							0,248	yes	185	10	188	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82	
		C2							0,0761	yes	41,7	20	42	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51	
		C3							-0,0638	yes	96,1	20	95,5	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51	
		C4							0,221	yes	129	20	132	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55	
		C5							0,147	yes	241	10	243	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56	
Na	mg/l	N1							-0,72	yes	25	10	24,1	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26	
		N2							-0,606	yes	59	10	57,2	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25	
		N3							-0,135	yes	302	10	299,6	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24	
TOC	mg/l	T1							2,29	H	18,8	10	20,9	18,7	18,8	0,579	3,1	16	2	0	18	
		T2							-2,39	yes	8,47	15	6,95	8,46	8,48	0,861	10,2	17	0	0	17	
		T3							-1,72	yes	15,2	10	13,8	15,2	15,3	0,972	6,3	16	0	0	16	
		T4							-0,367	yes	15,8	15	15,3	15,5	15,5	0,714	4,6	10	2	0	12	
		T5							1,19	yes	24,4	15	26,6	24,4	24,5	1,45	5,9	11	0	0	11	
		T6							2,12	yes	60,3	15	69,9	60	61,7	4,85	7,9	11	1	0	12	
		T7							2,09	yes	231	10	255	235	236	9,84	4,2	12	1	0	13	
<b>Laboratory 29</b>																						
BOD	mg/l	B1							-0,728	yes	196	20	182	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72	
		B2							-0,45	yes	23	20	22,0	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52	
		B3							0,0222	yes	40,1	20	40,2	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46	
CODcr	mg/l	C1							-0,346	yes	185	10	182	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82	
		C4							0,0656	yes	129	20	130	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55	
		C5							-0,0195	yes	241	10	241	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56	
<b>Laboratory 30</b>																						
CODcr	mg/l	C1							0,41	yes	185	10	189	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82	
		C4							-0,362	yes	129	20	124	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55	
		C5							1,97	yes	241	10	265	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56	

Outlier test failed: C - Cochran, G1 - Grubbs(1-outlier algorithm), G2 - Grubbs(2-outliers algorithm), H - Hampel, M - manual

Analyte	Unit	Sample	z-Graphics					Z- value	Outl test OK	Assigned value	2* Targ SD%	Lab's result	Md.	Mean	SD	SD%	Pas- sed	Outl. fai- led	Mis- sing	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1													
<b>Laboratory 31</b>																				
CODcr	mg/l	C1						0,0864	yes	185	10	186	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						-0,634	yes	129	20	121	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						-0,186	yes	241	10	239	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 32</b>																				
CODcr	mg/l	C1						-0,0216	yes	185	10	185	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						0,182	yes	129	20	131	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						0,271	yes	241	10	244	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 33</b>																				
BOD	mg/l	B1						-1,29	yes	196	20	171	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B3						0,321	yes	40,1	20	41,4	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						0,572	yes	185	10	191	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						-0,0121	yes	129	20	129	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						-0,144	yes	241	10	239	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 34</b>																				
CODcr	mg/l	C1						0,572	yes	185	10	191	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						-0,766	yes	129	20	119	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						0,0635	yes	241	10	242	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 35</b>																				
AOX	mg/l	A1						-1,2	yes	0,833	10	0,783	0,819	0,82	0,0247	3	8	0	0	8
		A4						0	yes	0,31	15	0,310	0,31	0,313	0,0224	7,1	7	1	0	8
		A5						-0,912	yes	1,88	15	1,75	1,88	1,87	0,171	9,1	8	0	0	8
BOD	mg/l	B1						1,41	yes	196	20	224	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B3						1,34	yes	40,1	20	45,5	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						-1,16	yes	185	10	175	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						-0,362	yes	129	20	124	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						-1,06	yes	241	10	228	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
Na	mg/l	N1						0,32	yes	25	10	25,4	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26
		N2						0,242	yes	59	10	59,7	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25
		N3						0,0903	yes	302	10	303	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24
<b>Laboratory 36</b>																				
CODcr	mg/l	C1						-0,562	yes	185	10	180	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						-0,362	yes	129	20	124	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						-0,227	yes	241	10	238	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
Na	mg/l	N1						2,08	yes	25	10	27,6	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26
		N2						2,17	H	59	10	65,4	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25
		N3						2,54	yes	302	10	340	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24
<b>Laboratory 37</b>																				
BOD	mg/l	B1						0,188	yes	196	20	200	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B3						-0,526	yes	40,1	20	38	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						1,4	yes	185	10	198	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						0,478	yes	129	20	135	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						0,00538	yes	241	10	241	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 38</b>																				
BOD	mg/l	B1						-0,423	yes	196	20	188	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B3						-0,327	yes	40,1	20	38,8	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						-1,05	yes	185	10	176	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						-0,479	yes	129	20	123	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						-0,56	yes	241	10	234	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 39</b>																				
BOD	mg/l	B1						-1,34	yes	196	20	170	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						-0,493	yes	23	20	21,9	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
		B3						-0,277	yes	40,1	20	39,0	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						-0,0216	yes	185	10	185	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						-0,656	yes	41,7	20	39	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						-0,636	yes	96,1	20	90	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
		C4						-0,479	yes	129	20	123	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						-0,85	yes	241	10	231	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 40</b>																				
CODcr	mg/l	C1						-0,292	yes	185	10	183	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						-0,0899	yes	129	20	128	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						-0,352	yes	241	10	237	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56

Outlier test failed: C - Cochran, G1 - Grubbs(1-outlier algorithm), G2 - Grubbs(2-outliers algorithm), H - Hampel, M - manual

Analyte	Unit	Sample	z-Graphics					Z- value	Outl test OK	Assig- ned value	2* Targ SD%	Lab's result	Md.	Mean	SD	SD%	Pas- sed	Outl. fail- ed	Mis- sing	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1													
<b>Laboratory 41</b>																				
BOD	mg/l	B1						-1,49	yes	196	20	167	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B3						-2,52	yes	40,1	20	30	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						0,616	yes	185	10	191	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						0,8	yes	129	20	139	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						0,637	yes	241	10	248	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
Na	mg/l	N1						-2,1	yes	25	10	22,37	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26
		N2						-1,88	yes	59	10	53,44	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25
		N3						-1,91	yes	302	10	272,9	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24
<b>Laboratory 42</b>																				
BOD	mg/l	B1						0,953	yes	196	20	215	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B3						0,222	yes	40,1	20	41	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						-0,832	yes	185	10	178	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						0,338	C	129	20	133	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						0,271	yes	241	10	244	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 43</b>																				
CODcr	mg/l	C1						1,16	yes	185	10	196	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						0,816	yes	129	20	139	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						1,51	yes	241	10	259	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
Na	mg/l	N1						-0,4	yes	25	10	24,5	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26
		N2						0,343	yes	59	10	60,0	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25
		N3						0,833	yes	302	10	314,2	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24
<b>Laboratory 44</b>																				
BOD	mg/l	B1						-1,34	yes	196	20	170	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B3						38,6	H	40,1	20	195	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						-1,75	yes	185	10	169	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						-1,14	yes	129	20	114	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						-2,89	H	241	10	206	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 45</b>																				
CODcr	mg/l	C1						3,06	H	185	10	214	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						1,81	yes	129	20	152	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						2,18	yes	241	10	267	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 46</b>																				
CODcr	mg/l	C1						-0,545	yes	185	10	180	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						-1,08	yes	41,7	20	37,2	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						-1,09	yes	96,1	20	85,6	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
		C4						-1,71	yes	129	20	107	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						-2,36	yes	241	10	212	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 47</b>																				
BOD	mg/l	B1						0,102	yes	196	20	198,3	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B3						0,371	yes	40,1	20	41,6	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						0,0864	yes	185	10	186	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						0,299	yes	129	20	133	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						-0,103	yes	241	10	240	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 48</b>																				
BOD	mg/l	B1						0,927	yes	196	20	214,5	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B3						1,49	yes	40,1	20	46,1	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						-0,454	yes	185	10	181	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						0,221	yes	129	20	132	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						-0,56	yes	241	10	234	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 49</b>																				
BOD	mg/l	B1						3,75	H	196	20	270	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B3						0,471	yes	40,1	20	42	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						-0,0756	yes	185	10	185	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						-0,362	yes	129	20	124	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						0,105	yes	241	10	242	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
Na	mg/l	N1						0,56	yes	25	10	25,7	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26
		N2						0,072	yes	59	10	59,2	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25
		N3						0,157	yes	302	10	304	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24
<b>Laboratory 50</b>																				
BOD	mg/l	B1						-0,499	yes	196	20	186,5	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B3						0,0471	yes	40,1	20	40,3	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						-0,295	yes	185	10	182	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						-0,649	yes	129	20	120	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						0,191	yes	241	10	243	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56

Outlier test failed: C - Cochran, G1 - Grubbs(1-outlier algorithm), G2 - Grubbs(2-outliers algorithm), H - Hampel, M - manual



Analyte	Unit	Sample	z-Graphics					Z-value	Outl test OK	Assigned value	2* Targ SD%	Lab's result	Md.	Mean	SD	SD%	Pas-sed	Outl. fai-led	Mis-sing	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1													
<b>Laboratory 51</b>																				
CODcr	mg/l	C1						0,842	yes	185	10	193	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						-0,0121	yes	129	20	129	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						1,97	yes	241	10	265	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 52</b>																				
BOD	mg/l	B1						-0,83	yes	196	20	180	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B3						-0,327	yes	40,1	20	38,8	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						0,248	yes	185	10	188	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						0,532	yes	129	20	136	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						0,022	yes	241	10	241	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 53</b>																				
BOD	mg/l	B1						-0,881	yes	196	20	179	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B3						-0,0277	yes	40,1	20	40	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						0,41	yes	185	10	189	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						-0,129	yes	129	20	127	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						-1,06	yes	241	10	228	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 54</b>																				
TOC	mg/l	T1						-2,42	H	18,8	10	16,5	18,7	18,8	0,579	3,1	16	2	0	18
		T2						-1,86	yes	8,47	15	7,29	8,46	8,48	0,861	10,2	17	0	0	17
		T3						-1,95	yes	15,2	10	13,7	15,2	15,3	0,972	6,3	16	0	0	16
		T4						-1,45	yes	15,8	15	14,1	15,5	15,5	0,714	4,6	10	2	0	12
		T5						-1,9	yes	24,4	15	20,9	24,4	24,5	1,45	5,9	11	0	0	11
		T6						-3,9	H	60,3	15	42,7	60	61,7	4,85	7,9	11	1	0	12
		T7						-3,35	H	231	10	192	235	236	9,84	4,2	12	1	0	13
<b>Laboratory 55</b>																				
CODcr	mg/l	C1						0,0864	yes	185	10	186	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						0,196	yes	41,7	20	42,5	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						0,456	yes	96,1	20	101	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
<b>Laboratory 56</b>																				
CODcr	mg/l	C1						-0,292	yes	185	10	183	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						0,112	yes	41,7	20	42,1	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						-0,0482	yes	96,1	20	95,6	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
<b>Laboratory 57</b>																				
BOD	mg/l	B1						0,851	yes	196	20	213	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						1,59	yes	23	20	26,7	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
CODcr	mg/l	C1						0,68	yes	185	10	192	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						2,26	H	41,7	20	51,1	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						0,181	yes	96,1	20	97,8	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
<b>Laboratory 58</b>																				
BOD	mg/l	B1						-0,0662	yes	196	20	195	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						0,419	yes	23	20	24	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
CODcr	mg/l	C1						-0,832	yes	185	10	178	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						0,436	yes	41,7	20	43,5	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						-0,532	yes	96,1	20	91	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
<b>Laboratory 59</b>																				
CODcr	mg/l	C1						0,842	yes	185	10	193	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						-0,404	yes	41,7	20	40	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						0,717	yes	96,1	20	103	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
<b>Laboratory 60</b>																				
CODcr	mg/l	C1						0,788	yes	185	10	193	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						0,61	yes	129	20	137	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						0,687	yes	241	10	249	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
TOC	mg/l	T1						0,267	yes	18,8	10	19	18,7	18,8	0,579	3,1	16	2	0	18
		T2						0,00976	yes	8,47	15	8,48	8,46	8,48	0,861	10,2	17	0	0	17
		T3						0,731	yes	15,2	10	15,7	15,2	15,3	0,972	6,3	16	0	0	16
		T6						1,2	yes	60,3	15	65,8	60	61,7	4,85	7,9	11	1	0	12
		T7						0,383	yes	231	10	235	235	236	9,84	4,2	12	1	0	13
<b>Laboratory 61</b>																				
BOD	mg/l	B1						-0,851	yes	196	20	179,6	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						-1,3	yes	23	20	20,05	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
CODcr	mg/l	C1						-0,4	yes	185	10	182	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						0,796	C	41,7	20	45	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						1,13	yes	96,1	20	107	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51

Outlier test failed: C - Cochran, G1 - Grubbs(1-outlier algorithm), G2 - Grubbs(2-outliers algorithm), H - Hampel, M - manual

Analyte	Unit	Sample	z-Graphics						Z- value	Outl test OK	Assig- ned value	2* Targ SD%	Lab's result	Md.	Mean	SD	SD%	Pas- sed	Outl. fai- led	Mis- sing	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1	+2													
<b>Laboratory 62</b>																					
CODcr	mg/l	C1						0,896	yes	185	10	194	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82	
		C2						2,12	yes	41,7	20	50,5	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51	
		C3						2,75	H	96,1	20	123	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51	
		C4						0,532	yes	129	20	136	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55	
		C5						1,19	C	241	10	255	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56	
<b>Laboratory 63</b>																					
TOC	mg/l	T1						0,149	yes	18,8	10	18,9	18,7	18,8	0,579	3,1	16	2	0	18	
		T2						1,45	yes	8,47	15	9,39	8,46	8,48	0,861	10,2	17	0	0	17	
		T3						1,96	yes	15,2	10	16,6	15,2	15,3	0,972	6,3	16	0	0	16	
<b>Laboratory 64</b>																					
BOD	mg/l	B1						-0,0662	yes	196	20	195	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72	
		B2						-0,233	yes	23	20	22,5	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52	
CODcr	mg/l	C1						-0,4	yes	185	10	182	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82	
		C2						0,568	yes	41,7	20	44,1	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51	
		C3						0,123	yes	96,1	20	97,3	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51	
<b>Laboratory 65</b>																					
BOD	mg/l	B1						-1,09	yes	196	20	175	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72	
		B2						-0,45	yes	23	20	22	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52	
<b>Laboratory 66</b>																					
BOD	mg/l	B1						-1,59	yes	196	20	165	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72	
		B2						-0,971	yes	23	20	20,8	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52	
CODcr	mg/l	C1						3,65	H	185	10	219	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82	
		C2						4,87	H	41,7	20	62	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51	
		C3						3,11	C	96,1	20	126	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51	
<b>Laboratory 67</b>																					
BOD	mg/l	B1						0,0357	yes	196	20	197	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72	
		B2						0,419	yes	23	20	24,0	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52	
CODcr	mg/l	C1						0,248	yes	185	10	188	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82	
		C2						0,364	yes	41,7	20	43,2	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51	
		C3						0,342	yes	96,1	20	99,4	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51	
<b>Laboratory 68</b>																					
BOD	mg/l	B1						-0,372	yes	196	20	189	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72	
		B2						-1,27	yes	23	20	20,1	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52	
CODcr	mg/l	C1						-1,05	yes	185	10	176	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82	
		C2						-2,44	yes	41,7	20	31,5	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51	
		C3						-0,844	yes	96,1	20	88	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51	
<b>Laboratory 69</b>																					
BOD	mg/l	B1						0,647	yes	196	20	209	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72	
		B2						1,2	yes	23	20	25,8	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52	
CODcr	mg/l	C1						-0,13	yes	185	10	184	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82	
		C2						-0,116	yes	41,7	20	41,2	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51	
		C3						-0,324	yes	96,1	20	93	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51	
<b>Laboratory 70</b>																					
BOD	mg/l	B1						-0,0153	yes	196	20	196	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72	
		B2						-0,102	yes	23	20	22,8	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52	
		B3						-0,0277	yes	40,1	20	40,0	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46	
Na	mg/l	N1						-0,32	yes	25	10	24,6	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26	
		N2						0,174	yes	59	10	59,5	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25	
		N3						0,0903	yes	302	10	303	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24	
TOC	mg/l	T1						-0,16	yes	18,8	10	18,6	18,7	18,8	0,579	3,1	16	2	0	18	
		T2						0,439	yes	8,47	15	8,75	8,46	8,48	0,861	10,2	17	0	0	17	
<b>Laboratory 71</b>																					
BOD	mg/l	B1						-0,596	yes	196	20	184,6	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72	
		B2						1,58	yes	23	20	26,67	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52	
CODcr	mg/l	C1						-0,562	yes	185	10	180	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82	
		C2						-1,6	yes	41,7	20	35	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51	
		C3						-1,78	yes	96,1	20	79	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51	
<b>Laboratory 72</b>																					
BOD	mg/l	B1						-0,627	yes	196	20	184	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72	
		B2						-0,667	yes	23	20	21,5	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52	
CODcr	mg/l	C1						-0,454	yes	185	10	181	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82	
		C2						-0,812	yes	41,7	20	38,3	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51	
		C3						-0,933	yes	96,1	20	87,2	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51	

Outlier test failed: C - Cochran, G1 - Grubbs(1-outlier algorithm), G2 - Grubbs(2-outliers algorithm), H - Hampel, M - manual

Analyte	Unit	Sample	z-Graphics					Z- value	Outl test OK	Assigned value	2* Targ SD%	Lab's result	Md.	Mean	SD	SD%	Pas- sed	Outl. fail- ed	Mis- sing	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1													
<b>Laboratory 73</b>																				
BOD	mg/l	B1						-0,221	yes	196	20	191,97	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						-0,393	yes	23	20	22,13	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
<b>Laboratory 74</b>																				
CODcr	mg/l	C1						0,0486	yes	185	10	186	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						0,15	yes	41,7	20	42,3	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						-0,55	yes	96,1	20	90,8	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
<b>Laboratory 75</b>																				
BOD	mg/l	B1						-0,932	yes	196	20	178	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						-0,797	yes	23	20	21,2	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
<b>Laboratory 76</b>																				
BOD	mg/l	B1						-1,34	yes	196	20	170	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						-0,0156	yes	23	20	23,0	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
CODcr	mg/l	C1						0,518	yes	185	10	190	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						-0,884	yes	41,7	20	38	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						-0,48	yes	96,1	20	91,5	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
<b>Laboratory 77</b>																				
TOC	mg/l	T1						0,8	yes	18,8	10	19,5	18,7	18,8	0,579	3,1	16	2	0	18
		T2						1,07	yes	8,47	15	9,15	8,46	8,48	0,861	10,2	17	0	0	17
		T3						1,58	yes	15,2	10	16,4	15,2	15,3	0,972	6,3	16	0	0	16
<b>Laboratory 78</b>																				
BOD	mg/l	B1						-1,37	yes	196	20	169,5	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						-1,49	yes	23	20	19,6	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
		B3						-0,726	yes	40,1	20	37,2	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
<b>Laboratory 79</b>																				
BOD	mg/l	B1						-0,932	yes	196	20	178	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						-0,58	yes	23	20	21,7	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
CODcr	mg/l	C1						0,0864	yes	185	10	186	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						-1,53	yes	41,7	20	35,3	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						-0,34	yes	96,1	20	92,9	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
<b>Laboratory 80</b>																				
BOD	mg/l	B1						-1,39	yes	196	20	169	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						-1,23	yes	23	20	20,2	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
		B3						-0,352	yes	40,1	20	38,7	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						0,572	yes	185	10	191	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						3,31	yes	41,7	20	55,5	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						1,44	yes	96,1	20	110	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
		C4						-0,0899	yes	129	20	128	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						-0,393	yes	241	10	236	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
Na	mg/l	N1						0,8	yes	25	10	26,0	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26
		N2						0,513	yes	59	10	60,5	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25
		N3						0,621	yes	302	10	311	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24
<b>Laboratory 81</b>																				
BOD	mg/l	B1						-0,525	yes	196	20	186	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						0,592	yes	23	20	24,4	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
		B3						0,745	yes	40,1	20	43,1	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						-0,454	yes	185	10	181	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						-0,116	yes	41,7	20	41,2	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						-0,36	yes	96,1	20	92,7	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
		C4						-0,168	yes	129	20	127	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						-0,643	yes	241	10	233	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 82</b>																				
BOD	mg/l	B1						-2,36	yes	196	20	150	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						-1,32	yes	23	20	20	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
		B3						-1,02	yes	40,1	20	36	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						-0,67	yes	185	10	179	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						-0,884	yes	41,7	20	38	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						-0,532	yes	96,1	20	91	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
		C4						-0,44	yes	129	20	123	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						-1,51	yes	241	10	223	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56

Outlier test failed: C - Cochran, G1 - Grubbs(1-outlier algorithm), G2 - Grubbs(2-outliers algorithm), H - Hampel, M - manual

Analyte	Unit	Sample	z-Graphics					Z-value	Outlier test OK	Assigned value	2* Targ SD%	Lab's result	Md.	Mean	SD	SD%	Passed	Outlier failed	Missing	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1													
<b>Laboratory 83</b>																				
BOD	mg/l	B1						-0,759	yes	196	20	181,4	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						-0,189	yes	23	20	22,6	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
CODcr	mg/l	C1						0,113	yes	185	10	186	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						3,67	H	41,7	20	57	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						0,992	yes	96,1	20	106	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
<b>Laboratory 84</b>																				
BOD	mg/l	B1						-0,881	yes	196	20	179	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						0,158	yes	23	20	23,4	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
<b>Laboratory 85</b>																				
BOD	mg/l	B1						-1,85	yes	196	20	160	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						0,0713	yes	23	20	23,2	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
CODcr	mg/l	C1						-0,4	yes	185	10	182	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						-0,752	yes	41,7	20	38,6	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						0,612	yes	96,1	20	102	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
<b>Laboratory 86</b>																				
BOD	mg/l	B1						-3,28	H	196	20	132,0	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						-3,01	H	23	20	16,1	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
CODcr	mg/l	C1						0,14	yes	185	10	187	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						0,196	yes	41,7	20	42,5	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						0,508	yes	96,1	20	101	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
Na	mg/l	N1						-0,8	yes	25	10	24,0	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26
<b>Laboratory 87</b>																				
BOD	mg/l	B1						0,494	yes	196	20	206	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						0,288	yes	23	20	23,7	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
		B3						0,197	yes	40,1	20	40,9	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						0,0864	yes	185	10	186	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						-0,332	yes	41,7	20	40,3	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						-0,6	yes	96,1	20	90,3	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
<b>Laboratory 88</b>																				
BOD	mg/l	B1						-1,8	yes	196	20	161	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						-0,971	yes	23	20	20,8	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
<b>Laboratory 89</b>																				
BOD	mg/l	B1						-0,525	yes	196	20	186	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						-1,32	yes	23	20	20,0	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
		B3						-0,9	yes	40,1	20	36,5	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						1,38	yes	185	10	198	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						1,36	yes	41,7	20	47,4	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						0,165	yes	96,1	20	97,7	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
		C4						0,843	yes	129	20	140	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						0,645	yes	241	10	249	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
Na	mg/l	N1						-0,24	yes	25	10	24,7	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26
		N2						0,513	yes	59	10	60,5	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25
		N3						1,08	yes	302	10	318	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24
TOC	mg/l	T1						0,8	yes	18,8	10	19,5	18,7	18,8	0,579	3,1	16	2	0	18
		T2						1,46	yes	8,47	15	9,4	8,46	8,48	0,861	10,2	17	0	0	17
		T3						0,725	yes	15,2	10	15,7	15,2	15,3	0,972	6,3	16	0	0	16
		T4						3,22	H	15,8	15	19,6	15,5	15,5	0,714	4,6	10	2	0	12
		T5						-0,126	yes	24,4	15	24,1	24,4	24,5	1,45	5,9	11	0	0	11
		T6						-0,161	yes	60,3	15	59,6	60	61,7	4,85	7,9	11	1	0	12
		T7						1,68	yes	231	10	250	235	236	9,84	4,2	12	1	0	13
<b>Laboratory 90</b>																				
BOD	mg/l	B1						-0,0153	yes	196	20	196	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						1,03	yes	23	20	25,4	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
CODcr	mg/l	C1						0,572	yes	185	10	191	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						2,66	yes	41,7	20	52,8	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						1,24	yes	96,1	20	108	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51

Outlier test failed: C - Cochran, G1 - Grubbs(1-outlier algorithm), G2 - Grubbs(2-outliers algorithm), H - Hampel, M - manual

Analyte	Unit	Sample	z-Graphics					Z- value	Outl test OK	Assigned value	2* Targ SD%	Lab's result	Md.	Mean	SD	SD%	Pas- sed	Outl- fai- led	Mis- sing	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1													
<b>Laboratory 91</b>																				
BOD	mg/l	B1						-0,627	yes	196	20	184	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						-0,797	yes	23	20	21,2	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
		B3						-0,95	yes	40,1	20	36,3	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						-0,616	yes	185	10	180	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						-2,25	yes	41,7	20	32,3	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						-0,803	yes	96,1	20	88,4	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
		C4						-0,479	yes	129	20	123	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						-0,892	yes	241	10	230	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 92</b>																				
BOD	mg/l	B1						-0,0153	yes	196	20	196	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						0,0279	yes	23	20	23,1	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
		B3						-0,252	yes	40,1	20	39,1	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						-0,0864	yes	185	10	184	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						1,71	yes	41,7	20	48,8	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						0,436	yes	96,1	20	100	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
		C4						0,54	yes	129	20	136	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						-0,169	yes	241	10	239	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
<b>Laboratory 93</b>																				
BOD	mg/l	B1						0,188	yes	196	20	200	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B2						-1,71	yes	23	20	19,1	22,3	22,3	1,92	8,6	51	1	0	52
		B3						0,845	yes	40,1	20	43,5	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						0,14	yes	185	10	187	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						0,676	yes	41,7	20	44,5	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						-0,017	yes	96,1	20	96	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
		C4						1,81	yes	129	20	152	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						0,396	yes	241	10	246	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
Na	mg/l	N1						-0,4	yes	25	10	24,5	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26
		N2						-0,572	yes	59	10	57,3	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25
		N3						-0,433	yes	302	10	295,1	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24
TOC	mg/l	T1						-0,587	yes	18,8	10	18,2	18,7	18,8	0,579	3,1	16	2	0	18
		T2						-0,49	yes	8,47	15	8,16	8,46	8,48	0,861	10,2	17	0	0	17
		T3						-0,661	yes	15,2	10	14,6	15,2	15,3	0,972	6,3	16	0	0	16
		T4						0,0549	yes	15,8	15	15,8	15,5	15,5	0,714	4,6	10	2	0	12
		T5						0,393	yes	24,4	15	25,1	24,4	24,5	1,45	5,9	11	0	0	11
		T6						-0,492	yes	60,3	15	58,1	60	61,7	4,85	7,9	11	1	0	12
		T7						-0,445	yes	231	10	226	235	236	9,84	4,2	12	1	0	13
<b>Laboratory 94</b>																				
BOD	mg/l	B1						-1,85	yes	196	20	160	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B3						2,34	yes	40,1	20	49,5	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						-0,13	yes	185	10	184	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C2						-0,968	yes	41,7	20	37,6	41,9	41,9	5,2	12,4	46	5	0	51
		C3						-0,948	yes	96,1	20	87	95,1	95,7	6,97	7,3	49	2	0	51
		C5						-1,02	yes	241	10	229	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
TOC	mg/l	T1						-1,33	yes	18,8	10	17,5	18,7	18,8	0,579	3,1	16	2	0	18
		T4						-0,663	yes	15,8	15	15	15,5	15,5	0,714	4,6	10	2	0	12
		T7						0,856	yes	231	10	241	235	236	9,84	4,2	12	1	0	13
<b>Laboratory 95</b>																				
BOD	mg/l	B1						-0,703	yes	196	20	182,5	186	187	15,1	8,1	70	2	0	72
		B3						-0,127	yes	40,1	20	39,6	40	40	3,56	8,9	45	1	0	46
CODcr	mg/l	C1						0,572	yes	185	10	191	186	185	6,05	3,3	80	2	0	82
		C4						0,734	yes	129	20	138	128	129	8,78	6,8	54	1	0	55
		C5						0,375	yes	241	10	245	240	240	10,8	4,5	53	3	0	56
Na	mg/l	N1						-0,16	yes	25	10	24,8	24,8	24,7	1,12	4,5	24	2	0	26
		N2						-0,0975	yes	59	10	58,7	58,7	58,3	1,91	3,3	23	2	0	25
		N3						0,68	yes	302	10	311,9	303	304	14,1	4,6	22	2	0	24

**LIITE 12. YHTEENVETO LABORATORIOIDEN TULOKSISTA**  
*Appendix 12. Summary of the results of the laboratories*

Analyte	Sample/Lab	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28				
AOX	A1	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	A	.	A	.	.	.	.	A	A	.	.	A				
	A2	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	A	.	A	.	.	.	.	A	.	.	.	A				
	A3	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	A	.	A	.	.	.	.	A	.	.	.	A				
	A4	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	P	.	A	.	.	.	.	A	A	.	.	A				
	A5	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	p	.	A	.	.	.	.	A	A	.	.	A				
BOD	B1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	.	.	.	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A				
	B2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	.	.	.	n	A	A	.	.	A	A	A	A	A				
	B3	A	.	.	A	A	A	A	.	.	A	A	A	A	A	.	.	.	.	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A				
CODcr	C1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	.	.	.	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A				
	C2	A	A	A	A	A	P	A	A	A	A	p	A	A	A	A	.	.	.	A	A	.	.	.	A	.	.	.	A				
	C3	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	.	.	.	A	A	.	.	.	A	.	.	.	A				
	C4	A	.	.	A	A	A	A	.	.	A	A	A	A	A	A	.	.	.	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A				
	C5	A	.	.	A	A	A	A	.	.	A	A	A	.	.	A	A	.	.	.	A	A	A	A	A	A	A	p	A	A			
Na	N1	A	.	.	A	A	A	A	.	.	A	A	.	.	A	.	.	.	.	N	A	.	.	A	.	A	A	.	p	A			
	N2	A	.	.	A	A	A	A	.	.	A	A	.	.	A	.	.	.	.	N	A	.	.	A	.	A	A	.	A	A			
	N3	A	.	.	A	A	A	A	.	.	A	.	.	.	A	.	.	.	.	N	A	.	.	A	.	A	A	.	P	A			
TOC	T1	.	.	.	.	.	A	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	A	A	A	A	.	.	.	A	A	.	.	p	A			
	T2	.	.	.	.	.	n	.	.	A	.	A	.	.	.	.	.	A	A	A	A	.	.	.	p	A	.	.	n	A			
	T3	.	.	.	.	.	A	.	.	A	.	A	.	.	.	.	.	A	A	A	A	.	.	.	p	A	.	.	A	A			
	T4	.	.	.	.	.	A	.	.	A	.	A	.	.	.	.	.	.	A	A	A	A	.	.	.	A	.	.	.	A	A		
	T5	.	.	.	.	.	A	.	.	A	.	A	.	.	.	.	.	.	A	A	A	A	.	.	.	A	.	.	.	.	A	A	
	T6	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	A	A	A	A	.	.	.	A	A	.	.	.	p	A	A
	T7	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	A	A	A	A	.	.	.	A	A	.	.	.	p	A	A
%* Accredited		100	100	100	100	100	91	100	100	100	100	95	100	100	100	100	100	83	70	96	100	100	100	100	91	100	80	67	83				
		yes		yes	yes	yes	yes	yes			yes	yes	yes	yes	yes			yes		yes	yes				yes	yes			yes				
Analyte	Sample/Lab	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56				
AOX	A1	.	.	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
	A2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
	A3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
	A4	.	.	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
	A5	.	.	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
BOD	B1	A	.	.	.	A	.	A	.	A	A	A	.	A	A	.	A	.	.	A	A	P	A	.	A	A	.	.	.				
	B2	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	A	A	A	A	.	A	A	.	.	.			
	B3	A	.	.	.	A	.	A	.	A	A	A	.	n	A	.	P	.	.	A	A	A	A	.	A	A	.	.	.				
CODcr	C1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	P	A	A	A	A	A	A	A	A	.	A	A			
	C2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	A	A		
	C3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	A	A		
	C4	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	.	.	.			
	C5	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	n	p	n	n	A	A	A	A	A	A	A	.	.	.		
Na	N1	.	.	.	.	.	.	.	A	p	.	.	.	.	n	A	.	.	.	.	.	.	A	.	A	.	.	.	.	.	.		
	N2	.	.	.	.	.	.	.	A	p	.	.	.	.	.	A	.	A	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.		
	N3	.	.	.	.	.	.	.	A	p	.	.	.	.	.	A	.	A	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.		
TOC	T1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	n	A		
	T2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	.		
	T3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	.		
	T4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	.		
	T5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	.		
	T6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	.	.	
	T7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N	.	.	
%* Accredited		100	100	100	100	100	100	100	50	100	100	100	100	75	100	100	60	33	80	100	100	88	100	100	100	100	100	57	100	100			
		yes																												yes			
Analyte	Sample/Lab	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84				
AOX	A1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
	A2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
	A3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
	A4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	A5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
BOD	B1	A	A	.	.	A	.	.	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	.	A	A	.	A	A	A	A	A	n	A	A		
	B2	A	A	.	.	A	.	.	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	.	A	A	.	A	A	A	A	A	A	A	A		
	B3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	A	.	A	A	A	.	.	.		
CODcr	C1	A	A	A	A	A	A	.	A	.	P	A	A	A	.	A	A	.	A	.	A	.	.	.	A	A	A	A	A	.			
	C2	p	A	A	.	A	p	.	A	.	P	A	n	A	.	A	A	.	A	.	A	.	.	.	A	P	A	A	P	.			
	C3	A	A	A	.	A	p	.	A	.	P	A	A	A	.	A	A	.	A	.	A	.	.	.	A	A	A	A	A	.			
	C4	.	.	.	A	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	A	A	.	.			
	C5	.	.	.	A	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	A	A	.	.			
Na	N1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	A	A	.	.			
	N2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	A	A	.	.			
	N3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	A	A	.	.			
TOC	T1	.	.	.	A	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.			

Analyte	Sample/Lab	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	
TOC	T2	.	.	.	A	.	.	A	.	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.
	T3	.	.	.	A	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.
	T4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	T5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	T6	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	T7	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	%* Accredited		80	100	100	100	100	60	100	100	100	40	100	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	91	100	88	80	100
		yes										yes										yes		yes						
Analyte	Sample/Lab	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	%*																	
AOX	A1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100																	
	A2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100																	
	A3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100																	
	A4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	88																	
	A5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	88																	
BOD	B1	A	N	A	A	A	A	A	A	A	A	A	96																	
	B2	A	N	A	A	A	A	A	A	A	.	.	96																	
	B3	.	.	A	.	A	.	A	A	A	p	A	93																	
CODcr	C1	A	A	A	.	A	A	A	A	A	A	A	98																	
	C2	A	A	A	.	A	p	n	A	A	A	.	80																	
	C3	A	A	A	.	A	A	A	A	A	A	.	96																	
	C4	.	.	.	.	A	.	A	A	A	.	A	100																	
	C5	.	.	.	.	A	.	A	A	A	A	A	93																	
Na	N1	.	A	.	.	A	.	.	.	A	.	A	85																	
	N2	.	.	.	.	A	.	.	.	A	.	A	92																	
	N3	.	.	.	.	A	.	.	.	A	.	A	88																	
TOC	T1	.	.	.	.	A	.	.	.	A	A	.	89																	
	T2	.	.	.	.	A	.	.	.	A	.	.	82																	
	T3	.	.	.	.	A	.	.	.	A	.	.	94																	
	T4	.	.	.	.	P	.	.	.	A	A	.	92																	
	T5	.	.	.	.	A	.	.	.	A	.	.	100																	
	T6	.	.	.	.	A	.	.	.	A	.	.	83																	
	T7	.	.	.	.	A	.	.	.	A	A	.	85																	
%* Accredited		100	67	100	100	94	80	88	100	100	89	100																		
		yes					yes		yes																					

A - accepted ( $-2 \leq Z \leq 2$ ), p - questionable ( $2 < Z \leq 3$ ), n - questionable ( $-3 \leq Z < -2$ ), P - non-accepted ( $Z > 3$ ), N - non-accepted ( $Z < -3$ ),  
 %\* - percentage of accepted results

Julkaisija  
Suomen ympäristökeskus

Julkaisun päivämäärä  
Marraskuu 2001

Tekijä(t) (toimielimestä: nimi, puheenjohtaja, sihteeri)  
Irma Mäkinen, Sami Huhtala, Kaija Korhonen, Olli Järvinen ja Pasi Salonen

Julkaisun nimi (myös ruotsinkielinen)  
Laboratorioiden välinen vertailukoe 2/2001

Julkaisun laji	Toimeksiantaja
	Toimielimen asettamispv
raportti	

#### Julkaisun osat

##### Tiivistelmä

Suomen ympäristökeskuksen laboratorio järjesti vesi- ja viemäri- sekä massa- ja paperiteollisuusjätevesien vertailukokeen maaliskuussa 2001 jätevesimäärittysten vertailemiseksi. Vertailukokeessa määritettiin AOX, BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Cr</sub>, TOC ja Na jätevesistä. TOC määritettiin myös luonnonvesistä. Vertailukokeeseen osallistui yhteensä 95 laboratoriota.

Vertailuarvona (*the assigned value*) käytettiin teoreettista arvoa (synteettinen näyte) ja valittujen laboratorioiden keskiarvoa (muut näytteet). Poikkeuksena oli AOX-määrittäminen, jossa vertailuarvoksi jätevesinäytteille asetettiin mediaani. Tulosten arvioimiseksi laskettiin z-arvo ja sitä laskettaessa sallittiin vertailuarvosta  $\pm 10 - 20$  % poikkeama (95 % merkitsevyytaso) määrittämisestä ja näytteen pitoisuudesta riippuen.

Vertailukokeessa tulosten keskihajonta oli yleensä pienempi kuin 10 %. Se oli suurin (12 %) pitoisuudeltaan pienimmän (42 mg/l) vesi- ja viemäri- ja jäteveden COD<sub>Cr</sub>-määrittämisessä.

Erot eri menetelmillä saaduissa tuloksissa olivat vähäiset.

Tuloksia hyväksyttiin eniten BOD<sub>7</sub>-määrittämisessä (96 %) ja vähiten TOC-määrittämisessä (89 %). Koko tulosaineistosta hyväksyttiin 94 %. Akkreditoituja menetelmiä käyttäneiden laboratorioiden osuus oli 32 %. Näiden tuloksista hyväksyttiin 96 %, kun kokonaan akkreditoimattomia menetelmiä käyttäneiden laboratorioiden tuloksista hyväksyttiin 89 %.

##### Asiasanat (avainsanat)

vesianalyysit, vesi- ja ympäristölaboratoriot, vertailukoe, pätevyyskoe

##### Muut tiedot

English Summary

Sarjan nimi ja numero  
Suomen ympäristökeskuksen moniste nro: 237

ISBN  
952-11-1023-6

ISSN  
1455-0792

Kokonaissivumäärä  
Kieli  
suomi

Hinta  
Luottamuksellisuus  
julkinen

Jakaja  
Suomen ympäristökeskus  
Asiakaspalvelu  
puh: (09) 4030 0100  
fax: (09) 4030 0190

Kustantaja  
Suomen ympäristökeskus  
PL 140  
00251 Helsinki



*Published by*  
Finnish Environment Institute

*Date of publication*  
November 2001

---

*Author(s)*

Irma Mäkinen, Sami Huhtala, Kaija Korhonen, Olli Järvinen ja Pasi Salonen

---

*Title of publication*

Interlaboratory Comparison 2/2001

---

*Type of publication*

*Commissioned by*

---

*Parts of publication*

report

---

*Abstract*

On March 2001 the samples were distributed to 95 participating laboratories for the determination of AOX, BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Cr</sub>, Na and TOC from municipal waste waters and waste waters from pulp and paper industry. TOC was also determined from natural waters.

The average concentration, the standard deviation and the coefficient of variation were calculated after testing the outliers with Cochran test and Hampel test. After rejection of outliers the performance of the participants was evaluated by using z scores. The results were accepted ( $|z| < 2$ ), if they deviated less than  $\pm 10 - 20\%$  (95 % confidence level) from the assigned value (synthetic sample: the theoretical concentration; other samples: the mean value of the expert laboratories or the median value of the data).

The differences of the results obtained by different analytical methods were rather small.

In this comparison 94 % of the results was acceptable, when the deviation of 10 - 20 % from the assigned value was accepted. 32 % of the participating laboratories used accredited analytical methods. 96 % of their results was accepted. On the other hand, 89 % of the results reported by the laboratories that used non-accredited methods was accepted.

---

*Keywords*

water analyses, environment laboratories, interlaboratory comparison, proficiency testing

---

*Other information*

*English summary*

---

*Series (key title and no.)*

Mimeograph series of Finnish  
Environment Institute no 237

---

*ISBN*

952-11-1023-6

---

*ISSN*

1455-0792

---

*Pages*

*Language*

Finnish

---

*Price*

*Confidentiality*

public

---

*Distributed by*

Finnish Environment Institute  
Tel: (09) 4030 0100  
Fax: (09) 40300 0190

---

*Publisher*

Finnish Environment Institute  
P.O. Box 140  
00251 Helsinki

---

ISSN 1455-0792  
ISBN 952-11-1023-6