

# Laboratorioiden välinen pätevyyskoe 3/2013

**BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Cr</sub>, COD<sub>Mn</sub>, kiintoaine, Na ja TOC jätevesistä**

**Katarina Björklöf, Kaija Korhonen-Ylönen, Teemu Näykki,  
Marketta Turunen, Timo Sara-Aho, Keijo Tervonen, Sari  
Lanteri ja Markku Ilmakunnas**



# Laboratorioiden välinen pätevyyskoe 3/2013

**BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Cr</sub>, COD<sub>Mn</sub>, kiintoaine, Na ja TOC jätevesistä**

**Katarina Björklöf, Kaija Korhonen-Ylönen, Teemu Näykki,  
Marketta Turunen, Timo Sara-Aho, Keijo Tervonen,  
Sari Lanteri ja Markku Ilmakunnas**





SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 23/2013  
Suomen ympäristökeskus

Pätevyyskokeen järjestäjä  
Proftest SYKE, Suomen ympäristökeskus (SYKE)  
Hakuninmaantie 6, 00430 Helsinki  
Helsinki 2013

Julkaisu on saatavana vain internetistä:  
[www.syke.fi/julkaisut](http://www.syke.fi/julkaisut) / [helda.helsinki.fi/syke](http://helda.helsinki.fi/syke)

ISBN 978-952-11-4196-6 (PDF)  
ISSN 1796-1726 (verkkokj.)

# SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT / PREFACE	4
1 JOHDANTO	5
2 TOTEUTUS	5
2.1 Vastuutahot	5
2.2 Osallistujat	5
2.3 Näytteiden valmistus ja toimitus	5
2.4 Näytteiden homogeenisuus ja säilyvyys	6
2.5 Palaute pätevyyskokeesta	6
2.6 Tulosten käsittely	6
2.6.1 Tulosaineiston esitestaus	6
2.6.2 Vertailuarvot	7
2.6.3 Tulosten arvioinnissa käytetty hajonnan tavoitearvo ja z-arvo	7
3 TULOKSET JA NIIDEN ARVIOINTI	7
3.1 Tulokset	7
3.2 Analyysimenetelmät	8
3.3 Osallistujien tulosten mittausepävarmuudet	9
4 PÄTEVYYDEN ARVIOINTI	10
5 YHTEENVETO	11
6 SUMMARY	11
KIRJALLISUUS	12
<b>LIITTEET</b>	
Liite 1 Osallistujat	13
Liite 2 Näytteiden valmistus	15
Liite 3 Homogeenisuuden testaus	17
Liite 4 Säilyvyyden testaus	18
Liite 5 Palaute pätevyyskokeesta	19
Liite 6 Vertailuarvot ja niiden mittausepävarmuudet	20
Liite 7 Tulostaulukoissa esiintyviä käsitteitä	22
Liite 8 Laboratoriokohtaiset tulokset	24
Liite 9 Tulokset ja niiden mittausepävarmuudet	35
Liite 10 Yhteenveto z-arvoista	41
Liite 11.1 Analyysimenetelmät	43
Liite 11.2 Analyysimenetelmien mukaan ryhmitellyt tulokset	44
Liite 12 Esimerkkejä osallistujien ilmoittamista mittausepävarmuuksista	50
KUVAILELEHTI	54
DOCUMENTATION PAGE	55
PRESENTATIONSBLAD	56

## ALKUSANAT

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on toiminut ympäristöalan kansallisena vertailulaboratoriona vuodesta 2001 lähtien. Toiminta perustuu ympäristöministeriön määräykseen, mikä on annettu ympäristönsuojelulain (86/2000) nojalla. Vertailulaboratorion tarjoamista palveluista yksi tärkeimmistä on pätevyyskokeiden ja muiden vertailumittausten järjestäminen. SYKE:n laboratoriot on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T003 ja kalibrointilaboratorio K054 (SFS-EN ISO/IEC 17025) sekä vertailumittausten järjestäjä Profest SYKE PT01 (SFS-EN ISO/IEC 17043, [www.finas.fi](http://www.finas.fi)).

Tämä pätevyyskoe on toteutettu SYKE:n vertailulaboratorion pätevyysalueella ja se antaa tietoa osallistujien pätevyyden lisäksi tulosten vertailukelpoisuudesta myös yleisemmällä tasolla. Pätevyyskokeen onnistumisen edellytys on järjestäjän ja osallistujien välinen luottamuksellinen yhteistyö.

Parhaat kiitokset yhteistyöstä kaikille osallistujille!


## PREFACE

Finnish Environment Institute (SYKE) is appointed National Reference Laboratory in the environmental sector by the Ministry of the Environment according to section 24 of the Environment Protection Act (86/2000) since 2001. The duties of the reference laboratory service include providing proficiency tests and other interlaboratory comparisons for analytical laboratories and other producers of environmental information. SYKE laboratories has been accredited by the Finnish Accreditation service as the testing laboratory T003 and the calibration laboratory K054 (EN ISO/IEC 17025) and as the proficiency testing provider Profest SYKE PT01 (EN ISO/IEC 17043, [www.finas.fi](http://www.finas.fi)).

This proficiency test has been carried out under the scope of the SYKE reference laboratory and it provides information about performance of the participants as well as comparability of the results at a more general level. The success of the proficiency test requires confidential co-operation between the provider and participants.

Thank you for your co-operation!

Helsingissä 19 kesäkuuta 2013 / Helsinki 19 June 2013



Marja Luotola

Laboratorionjohtaja / Chief of Laboratory

# 1 JOHDANTO

Profest SYKE järjesti pätevyyskokeen jätevesiä analysoiville laboratorioille maaliskuussa 2013. Pätevyyskokeessa määritettiin  $BOD_7$ ,  $COD_{Cr}$ ,  $COD_{Mn}$ , kiintoaine, Na ja TOC synteettisestä näytteestä, viemärlaitoksen sekä massa- ja paperiteollisuuden jätevesistä.

Pätevyyskokeen tarkoituksena oli velvoitetarkkailuohjelmiin osallistuvien laboratorioiden tulosten vertailu. Myös muilla vesi- ja ympäristölaboratorioilla oli mahdollisuus osallistua pätevyyskokeeseen.

Profest SYKE on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima vertailumittausten järjestäjä PT01 (SFS-EN ISO/IEC 17043, www.finas.fi) ja tämän pätevyyskokeen järjestäminen sisältyi akkreditoituun pätevyysalueeseen. Pätevyyskokeen järjestämisessä noudatettiin standardin SFS-EN ISO/IEC 17043 [1] lisäksi standardia ISO 13528 [2] sekä IUPACin teknistä raporttia [3].

## 2 TOTEUTUS

### 2.1 Vastuutahot

Järjestäjä: Profest SYKE, Hakuninmaantie 6 00430 Helsinki  
puh. 020 610 123. faksi 09 448 320

Vastuuhenkilöt: Kaija Korhonen-Ylönen, koordinaattori  
Katarina Björklöf, koordinaattorin sijainen  
Keijo Tervonen, tekninen toteutus  
Sari Lanteri, tekninen toteutus  
Markku Ilmakunnas, tekninen toteutus  
Ritva Väisänen, tekninen toteutus

Teemu Näykki, analytiikan asiantuntija, ( $BOD_7$ ,  $COD_{Cr}$ ,  $COD_{Mn}$  kiintoaine)  
Mika Sarkkinen, analytiikan asiantuntija (TOC)  
Timo Sara-Aho, analytiikan asiantuntija (Na)

### 2.2 Osallistujat

Pätevyyskokeeseen osallistui yhteensä 72 laboratoriota (liite 1). Osallistuneista 69 % ilmoitti analysoivansa suomalaisten velvoitetarkkailuohjelmien tai muita ympäristöviranomaisten näytteitä. Laboratorioista 55 %:lla oli standardiin SFS-EN ISO/IEC 17025 ja 38 %:lla 9000-sarjan standardiin perustuva laatujärjestelmä. Laboratorioista 49 % käytti ainakin joissakin määrityksissä akkreditoituja analyysimenetelmiä. Järjestävän laboratorion tunnukset tässä pätevyyskokeessa olivat 8 (SYKE, Laboratoriokeskus, Helsinki) ja 21 (SYKE, Joensuu).

### 2.3 Näytteiden valmistus ja toimitus

Pätevyyskokeessa käytettyjen näyteastioiden puhtaus varmistettiin etukäteen. Puhtaustarkistukseen satunnaisesti valitut näyteastiat täytettiin ionivapaalla vedellä ja kolmen vuorokauden kuluttua vedestä otettiin näytteet määrityksiin. Astioiden puhtaus tarkistettiin määrittämällä vedestä Na (Na) tai TOC (muut analyytit). Tulosten perusteella näyteastiat täyttivät puhtaudelle asetetut kriteerit.

Synteettinen näyte valmistettiin lisäämällä tunnettu pitoisuus määritettävää yhdistettä ionivapaaseen veteen. Näytteiden valmistuksessa käytetyt Na- ja TOC-perusliuokset olivat NIST-jäljitettäviä vertailuaineita. Viemärlaitoksen sekä massa- ja paperiteollisuuden jätevesinäytteisiin

lisättiin tarvittaessa määritettävää yhdistettä tai näytevettä laimennettiin ionittomalla vedellä. BOD-näytettä varten osallistujille lähetettiin BOD<sub>7</sub>-lisäysliuos ja litra näytevettä. Osallistuja valmisti lopullisen BOD-näytteen annettujen ohjeiden mukaisesti lisäämällä tunnetun määrän lisäysliuosta litraan lähetettyä näytevettä (liite 2).

Näytteet toimitettiin laboratorioille 12.3.2013 ja ne olivat perillä sovituissa aikataulussa seuraavana päivänä.

Näytteet pyydettiin analysoimaan seuraavasti:

BOD <sub>7</sub> , COD <sub>Mn</sub> , kiintoaine	14.3.2013
COD <sub>Cr</sub>	15.3.2013
Na, TOC	12.4.2013 mennessä

Kaikki palauttivat tuloksensa viimeistään 15.4.2013. Alustavat tuloslistat toimitettiin osallistujille sähköpostitse 17.4.2013.

## 2.4 Näytteiden homogeenisuus ja säilyvyys

Näytteiden homogeenisuustestaus tehtiin COD<sub>Mn</sub> -, COD<sub>Cr</sub> -, kiintoaine-, Na- ja TOC-määritysten avulla (liite 3). Testin mukaan näytteet olivat homogeenisia.

COD<sub>Mn</sub> - ja COD<sub>Cr</sub> -näytteiden säilyvyyttä tarkkailtiin kuljetuspäivänä kahdessa eri lämpötilassa (4 °C ja 25 °C) säilytettyjen näytteiden avulla (liite 4). Analyttisestä hajonnasta johtuen testin perusteella ei voitu päätellä näytteen AICR COD<sub>Cr</sub>-pitoisuuden säilyvyyttä. Tämä on otettu huomioon tuloksia arvioitaessa (luku 4).

## 2.5 Palaute pätevyyskokeesta

Pätevyyskokeesta saatu palaute on koottu liitteeseen 5. Osallistujien palaute koski näytteiden vuotamisia ja alle määritysrajan olevaa tulosta. Järjestäjän palautteessa pahoittelemme, että TOC määrityksien menetelmäkoodit erosivat näytekirjeessä ja tuloslomakkeessa. Olemme uusimassa raportointijärjestelmäämme ja siinä yhteydessä pyrimme kehittämään raportointiprosessia sellaiseksi, ettei vastaavaa sen jälkeen tapahtuisi.

Järjestäjä suosittaa, että laboratoriot, joilla laajennettu mittausepävarmuus on alle 5 %, tarkistaisivat mittausepävarmuusarvionsa.

## 2.6 Tulosten käsittely

### 2.6.1 Tulosaineiston esitelmä

Pätevyyskokeen tulosten normalisuus testattiin Kolmogorov-Smirnov-testillä. Tulosaineistosta poistettiin ennen lopullisen robustin keskiarvon laskemista tulokset, jotka poikkesivat yli 50 % alkuperäisestä robustista keskiarvosta. Ennen tulosten tilastollista käsittelyä aineistosta poistettiin mediaanista merkitsevästi poikkeavat tulokset Hampel-testin avulla. Tämän testin perusteella hylätyt tulokset on merkitty tulostaulukoissa H-kirjaimella.

COD<sub>Cr</sub>-määrityksistä pyydettiin raportoimaan rinnakkaistulokset. Yksittäisen laboratorion rinnakkaistulosten hajontaa (sisäinen hajonta) verrattiin Cochranin testillä kaikkien laboratorioden rinnakkaistulosten keskimääräiseen hajontaan. Cochranin testi hylkää tuloksen normaalia suuremman sisäisen hajonnan perusteella, vaikka z-arvo olisikin hyväksyttävä. Ainoastaan laboratorion 48 keskiarvotulokset sisälsivät normaalia suurempaa sisäistä hajontaa Cochranin testin mukaan.



Käytetyt harha-arvotestit ja tulosten tilastollinen käsittely on kuvattu Profest-verkkosivulla olevassa SYKEN pätevyyskokeiden osallistumisohjeessa PK2 ([www.syke.fi/proftest](http://www.syke.fi/proftest)).

## 2.6.2 Vertailuarvot

Synteettisissä näytteissä TOC- ja Na-pitoisuuksien vertailuarvona käytettiin metrologisesti jäljitettävää laskennallista pitoisuutta. Muiden mittaussuureiden vertailuarvona käytettiin robustia keskiarvoa (liite 6). Ristiin raportoituja tuloksia käsiteltiin hara-arvoina eivätkä ne olleet mukana vertailuarvojen laskennassa. Laskennallisen vertailuarvon mittaasepävarmuus 95 %:n luottamusvälillä laskettiin näytteen valmistustietojen avulla. Käytettäessä vertailuarvona robustia keskiarvoa mittaasepävarmuus arvioitiin robustin keskihajonnan avulla. Laskennallisen vertailuarvon laajennettu mittaasepävarmuus oli alle 2 %. Kun vertailuarvo määritettiin tulosten robustin keskiarvon avulla, sen epävarmuus oli välillä 1,6–16,4 % (liite 6). Vertailuarvoja ei muutettu alustavien tulosten lähettämisen jälkeen.

Vertailuarvon luotettavuutta arvioitiin vertaamalla sen standardimittaasepävarmuutta  $u$  arvioinnissa käytettyyn tavoitehajontaan  $s_p$ , jolloin suhteen  $u/s_p$  tulisi olla pienempi kuin 0,3. Tämä kriteeri täyttyi aina, joten asetettuja vertailuarvoja voitiin pitää luotettavina (liite 6).

## 2.6.3 Tulosten arvioinnissa käytetty hajonnan tavoitearvo ja z-arvo

Arviointikriteerinä käytettyä tavoitehajontaa asetettaessa huomioitiin näytteen pitoisuus, homogeneisuus- ja säilyvyystestauksen tulokset, vertailuarvon mittaasepävarmuus sekä laboratorioden ilmoittamat mittaasepävarmuudet. Näytteestä ja määrittämisestä riippuen tulosten sallittiin poiketa vertailuarvosta 10–50 % ( $2 * s_p$ ). Alustavien tulosten lähettämisen jälkeen arvioinnissa käytettyjä kokonaishajontoja ei muutettu.

Pätevyyskokeeseen osallistuneiden laboratorioden tulokset arvioitiin z-arvon avulla, joka laskettiin asetetun tavoitehajonnan avulla. Tarvittaessa laboratorio voi itse laskea tulokselleen uuden z-arvon käyttäen muuta tavoitehajonta-arvoa. Esimerkki z-arvon laskemisesta on esitetty Profest asiakasohjeen liitteessä 2 ([www.syke.fi/proftest](http://www.syke.fi/proftest)).

Arvioinnissa käytetyn tavoitehajonnan ( $s_p$ ) luotettavuutta arvioitiin vertaamalla sitä osallistujien tulosten robustiin keskihajontaan. Mittaussuureen tulosten robusti keskihajonta oli yleensä pienempi kuin  $1,2 * s_p$ , joten tulosaineiston yhtenevyyskriteeri täyttyi ja asetettuja tavoitehajontoja sekä niiden avulla laskettuja z-arvoja voitiin pitää luotettavina. Ainoastaan viemärilaitosjäteveden kiintoainemäärityksen tulosaineistossa yhtenevyyskriteeri ei täyttynyt. Tässä määrittämisessä tulosten arvioinnin luotettavuus oli jonkin verran heikompi.

# 3 TULOKSET JA NIIDEN ARVIOINTI

## 3.1 Tulokset

Tämän raportin tulostaulukoissa esiintyviä lyhenteitä ja käsitteitä on selitetty liitteessä 7. Laboratoriokohtaiset tulokset on esitetty liitteessä 8. Tulokset ja niiden mittaasepävarmuudet on esitetty graafisesti liitteessä 9. Yhteenvedo pätevyyskokeen kokonaistuloksista on taulukossa 1 ja yhteenvedo z-arvoista liitteessä 10. COD<sub>Cr</sub>-määrittämisistä pyydettiin rinnakkaistulokset ja yhteenvedo rinnakkaistuloksista on taulukossa 2.

Taulukko 1. Yhteenveto pätevyyskokeen SYKE 3/2012 tuloksista  
Table 1. Summary of the results in the proficiency test SYKE 3/2012

Analyte	Sample	Unit	Ass. val.	Mean	Mean rob.	Md	SD rob	SD rob, %	Num. of labs	2*Targ SD%	Accepted z-val%
<b>BOD<sub>7</sub></b>	A1B	mg/l	278	279.08	278.20	280.00	30.79	11,1	41	20	85
	N4B	mg/l	6,1	6.06	6.06	6.02	0.70	11,6	20	20	90
	P2B	mg/l	8,7	8.62	8.64	8.65	0.77	8,9	36	20	94
	V3B	mg/l	15,8	15.88	15.76	15.60	1.32	8,4	31	20	94
<b>COD<sub>Cr</sub></b>	A1CR	mg/l	90	90.00	90.33	90.00	4.35	4,8	59	15	92
	P2C	mg/l	160	159.39	159.07	158.00	11.80	7,4	48	15	88
	V3C	mg/l	79	79.07	78.79	78.90	4.05	5,1	41	15	95
<b>COD<sub>Mn</sub></b>	A1CM	mg/l	12,9	12.91	12.93	13.02	0.58	4,5	26	15	88
	V3C	mg/l	9,5	9.50	9.48	9.44	0.65	6,9	23	15	96
<b>Na</b>	A1N	mg/l	18,5	18.40	18.31	18.45	1.25	6,9	22	10	82
	P2N	mg/l	925	926.16	925.02	926.00	40.91	4,4	24	10	79
	V3N	mg/l	28,9	29.06	28.92	29.00	1.18	4,1	16	10	94
<b>SS</b>	A1K	mg/l	9,2	9.15	9.17	9.33	0.81	8,8	56	20	91
	P2K	mg/l	16,6	16.63	16.55	16.70	0.86	5,2	45	20	96
	V3K	mg/l	3,1	3.07	3.08	3.20	1.27	41,3	41	50	79
<b>TOC</b>	A1T	mg/l	12,5	12.36	12.35	12.20	0.84	6,8	20	10	85
	P2T	mg/l	66,1	66.24	66.10	65.75	2.88	4,4	16	15	94
	V3T	mg/l	8,1	8.01	8.04	8.06	0.53	6,6	16	15	88

Ass. val. Vertailuarvo (*The assigned value*), Mean, Keskiarvo (*The mean value*), Mean rob. Robusti keskiarvo (*The robust mean*), Md, Mediaani (*The median value*), SD rob. Robusti keskihajonta (*The robust standard deviation*), SD rob. % Robusti keskihajonta prosentteina (*The robust standard deviation as percent*), 2\*Targ. SD%. Arvioinnissa käytetty kokonaishajonta, ( $2 * (\text{the standard deviation for proficiency assessment})$ ), Accepted z-val%, Niiden tulosten osuus (%), joissa  $|z| \leq 2$  (*The results (%), where  $|z| \leq 2$* ), Num of Labs, Laboratorioiden lukumäärä (*The number of the participants*)

Suurimmassa osassa määrittämiä tulosten robusti keskihajonta oli alle 10 %, paitsi näytteen V3K kiintoainetuloissa hajonta ylitti 40 % ja BOD<sub>7</sub>-tuloksissa näytteistä A1B ja N4B hajonta oli 11 % (taulukko 1).

Tulosten hajonta laboratorioden sisällä ( $s_w$ ) kuvaa määrittämiä tulosten toistettavuutta ja tulosten hajonta laboratorioden välillä ( $s_b$ ) kuvaa määrittämiä tulosten uusittavuutta. Robusteja menetelmiä käytettäessä uusittavuus saisi olla 2-3 kertaa suurempi kuin määrittämiä tulosten toistettavuus. COD<sub>Cr</sub>-määrittämissä näytteen P2C laboratorioden välinen tulosten hajonta ( $s_b$ ) oli hieman suurempi kuin 3 kertaa laboratorioden sisäinen tulosten hajonta ( $s_w$ ) (taulukko 2).

Taulukko 2. Yhteenveto COD<sub>Cr</sub>-rinnakkaismäärittämiä tuloksista (ANOVA-tilasto)  
Table 2. Summary of the replicate determinations of COD<sub>Cr</sub> (ANOVA-statistics)

Analyte	Sample	Unit	Ass. val.	Mean	Md	sw	sb	st	sw %	sb %	st %	2*Targ SD %	Num of labs	Accepted. z-val %
<b>COD<sub>Cr</sub></b>	A1CR	mg/l	90	90,01	89,67	1,803	5,33	5,627	2	5,9	6,3	15	59	92
	P2C	mg/l	160	159,4	157,5	3,112	12,75	13,12	2	8	8,2	15	48	88
	V3C	mg/l	79	79,11	78,9	1,686	4,088	4,422	2,1	5,2	5,6	15	41	95

Ass. val. - assigned value, Md - median, sw - repeatability standard error, sb - standard error between laboratories, st - reproducibility standard error  
Ass. val. - vertailuarvo; Mean - keskiarvo; Md - mediaani; sw - toistettavuus; sb - laboratoriovälinen hajonta; st, - kokonaishajonta.

## 3.2 Analyysimenetelmät

Pätevyyskokeeseen osallistuneiden laboratorioden käyttämät analyysimenetelmät on esitetty liitteessä 11.1. Analyysimenetelmien välinen tilastollinen tarkastelu tehtiin, jos yksittäisellä menetelmällä saatuja tuloksia oli vähintään kolme. Menetelmien mukaan ryhmitellyt tulokset on esitetty graafisesti liitteessä 11.2.

### BOD<sub>7</sub>

BOD<sub>7</sub>-määrittämissä käytettiin yleisimmin (n. 75 %), eurooppalaista standardimenetelmää (SFS-EN 1899-1) tai vastaavaa ISO 5815-1. Tässä menetelmässä käytetään ATU-lisäystä, minkä tarkoituksena on eliminoida nitrifikaation (ammoniumin hapettuminen nitraatiksi) vaikutus BOD-tuloksiin. Toiseksi käytetyin menetelmä, varsinkin näytteelle N4B oli SFS-EN 1899-2 tai ISO 5815-2, jossa ATU-lisäystä ei tehdä. Kumottuja standardeja SFS 3019 ja SFS 5508 käytti neljä labo-

ratoriota. Lisäksi kolme laboratorioita käytti muita menetelmiä (SFS-EN1899-1 ilman ATU-lisäystä sekä SFS-En 25814, WTW BODoxitop, SFS3019 ATU-lisäyksellä). Menetelmävertailussa ei todettu menetelmien välillä tilastollisesti merkitseviä eroja.

### **COD<sub>Cr</sub>**

Noin 80 % laboratorioista käytti COD<sub>Cr</sub>-määrityksessä standardin ISO 15705 spektrofotometrillä valmistusputkisovellutusta. Seuraavaksi eniten (n. 15 %) käytettiin standardien SFS 5504 tai ISO 6060 mukaista semimikro-menetelmää. Menetelmävertailussa ei todettu menetelmien välillä tilastollisesti merkitseviä eroja.

### **COD<sub>Mn</sub>**

COD<sub>Mn</sub>-määritykseen käytettiin yleisesti standardimenetelmää SFS 3036. Ainoastaan yksi laboratorio käytti muuta menetelmää. Menetelmävertailuja ei voitu tehdä, sillä vertailumenetelmillä ei ollut riittävästi raportoituja tuloksia.

### **Kiintoaine**

Noin 70 % laboratorioista käytti kiintoainemäärityksessä lasikuitusuodatinta Whatmann GF/A ja 15 % suodatinta Whatman GF/C. Näytteestä riippuen 1–3 laboratorioita käytti jotain muuta lasikuitusuodatinta ja 0–4 laboratorioita käytti huokoskoon 12 µm kalvosuodatinta (liite 11.2). Menetelmävertailussa todettiin tilastollisesti merkitseviä eroja seuraavasti:

<b>Näyte / Analyytti Sample / Analyte</b>	<b>Menetelmä Method</b>	<b>Keskiarvo ± keskihajonta, mg/l n = tulosten lukumäärä Mean ± standard deviation, mg/l n = number of the results</b>
P2K / SS	Meth2. Lasikuitusuodatin Whatman GF/C	17,2 ± 0,3, n = 5
	Meth4. Kalvosuodatin, 12µm	15,8 ± 0,4, n = 4
<p><b>Johtopäätös: Puunjalostusteollisuuden jätevedestä saatiin kalvosuodattimella (huokoskoko 12 µm) merkitsevästi pienempiä tuloksia kuin lasikuitusuodattimella Whatman GF/C. Vaikka ero on systemaattinen, se on pienempi kuin kiintoainemäärityksen epävarmuus.</b></p> <p><b>Conclusion: From pulp and paper industry waste water smaller results were obtained using membrane filtration (12 µm) than using glass fiber filtration (Whatman GF/C). Although the difference is systematic, it is smaller than the measurement uncertainty for suspended solids.</b></p>		

### **Natrium**

Noin puolet laboratorioista määrittä Na-pitoisuuden ICP-AES tai ICP-OES-menetelmällä ja n. 30 % AAS-liekkimenetelmällä. Neljä laboratorioita määrittä Na-pitoisuuden ICP-MS-tekniikalla. Yksi laboratorio käytti IC-menetelmää ja 2–4 laboratorioita liekkifotometriä. Menetelmävertailussa ei todettu menetelmien välillä tilastollisesti merkitseviä eroja.

### **TOC**

Suurin osa osallistujista käytti menetelmää 1 (epäorgaaninen hiili poistettu, minkä jälkeen määritetty TOC-laskentatapaa) ja 40 % osallistujista laski TOC = TC – TIC. Menetelmävertailussa ei todettu menetelmien välillä tilastollisesti merkitseviä eroja.

## **3.3 Osallistujien tulosten mittausepävarmuudet**

Laboratorioita pyydettiin ilmoittamaan mittaamiensa tulosten mittausepävarmuus prosentteina. Laboratorioista 16 (22 %) ei ilmoittanut mittausepävarmuutta edes osalle tuloksistaan. Määrä oli suunnilleen sama kuin edellisessä vastaavassa vertailussa, jolloin 21 % osallistujista jätti ilmoittamatta mittausepävarmuuden [4].

Suurin osa laboratorioista arvioi mittausepävarmuudet käyttäen menetelmävalidoinnista saatua dataa ilman MUKit- mittausepävarmuusohjelmaa (15 laboratoriota), käyttäen dataa synteettisestä näytteestä yhdessä rutiininäytteiden rinnakkaistulosten datan kanssa (14 laboratoriota) tai käyttäen dataa vain synteettisestä kontrollinäytteestä ja/tai CRM-materiaalista ilman MUKit- mittausepävarmuusohjelmaa (12 laboratoriota). Monet osallistujat (10 laboratoriota) käyttivät IQC-dataa ja pätevyyskokeiden tulodataa ilman MUKit- mittausepävarmuusohjelmaa.

### Taulukko 3. Osallistujien raportoimien mittausepävarmuuksien vaihteluvälit.

Table 3. The ranges of the uncertainties reported by the participants.

Määrittäminen	Mittausepävarmuus %		
	Jokivesi	Massa- ja paperiteollisuuden jätevesi	Viemärlaitoksen jätevesi
BOD <sub>7</sub>	17-39	10-38	10-38
COD <sub>Cr</sub>	-	1-25	3-30
COD <sub>Mn</sub>	-	-	10-29
Na	-	2-20	3-15
SS	-	3-40	3-56
TOC	-	7-29	3-20

Kaikkiaan 14 laboratoriota ilmoitti käyttäneensä MUKit -mittausepävarmuusohjelmaa jossakin mittausepävarmuuden arvioinnissa ([www.syke.fi/Palvelut\\_\\_aineistot/Kalibrointipalvelut\\_ja\\_sopimuslaboratorio](http://www.syke.fi/Palvelut__aineistot/Kalibrointipalvelut_ja_sopimuslaboratorio)). Kukaan ei arvioinut mittausepävarmuutta mallintamalla.

BOD<sub>7</sub>-määrittystä lukuun ottamatta ilmoitetut mittausepävarmuudet vaihtelivat paljon. Mittausepävarmuuden arviointimenettely ei vaikuttanut epävarmuuden suuruuteen (liite 12). Epävarmuustuloksista voi päätellä, että laboratoriot tulkitsevat eri tavalla mittausepävarmuuden laskenta/arviointiohjeita. Yleisesti voidaan todeta, että tämän pätevyyskokeen määrittämissä alle 5 %:n laajennettu mittausepävarmuus on epärealistinen.

## 4 PÄTEVYYDEN ARVIOINTI

Tuloksia arvioitiin käyttäen z-arvoja käyttäen seuraavia kriteerejä:

Kriteeri <i>Criteria</i>	Arviointi <i>Performance</i>
$ z  \leq 2$	Hyväksyttävä
$2 <  z  < 3$	Kyseenalainen
$ z  \geq 3$	Ei-hyväksyttävä

Osallistujien pätevyyden arviointi laboratorikohtaisesti on esitetty liitteessä 8. Pätevyyskokeeseen osallistui yhteensä 72 laboratoriota. Koko tulosaineistossa hyväksyttäviä tuloksia oli yhteensä 90 %, kun tulosten sallittiin poiketa vertailuarvosta 10–50 %. Akkreditoituilla menetelmillä saaduista tuloksista hyväksyttäviä oli 92 % (liite 10). Edellisen vuoden vastaavassa pätevyyskokeessa hyväksyttäviä tuloksia oli 89 % [4]. Osallistujista noin puolet (47 %) käytti akkreditoituja määrittämenetelmiä ainakin osassa määrittämissä. Näillä laboratorioilla hyväksyttävien tulosten osuus oli 92 %. Yhteenvedon tulosten arvioinnista on esitetty taulukossa 4.

Säilyvyydestä suuren hajonnan vuoksi ei voida sulkea pois, että COD<sub>Cr</sub> näytteet olisivat muuttuneet kuljetuksen aikana. Järjestäjän arvio on, että laboratorion 63 kyseenalainen tulos näytteestä A1CR voi johtua huonosta säilyvyydestä, kuitenkin vertailuarvoa isommat tulokset eivät johdu huonosta säilyvyydestä, koska tulos ei voi olla suurempi kuin teoreettinen arvo. Näytteiden P2C ja V3C osalta ei voida sulkea pois mahdollisuutta, että poikkeava tulos johtuu säilyvyydestä.

Taulukko 4. Yhteenveto pätevyysarvioinnista.  
Table 4. Summary of the performance evaluation.

Määrittäminen Measurement	$2 \cdot s_p$ %	Hyväksyttävien tuloksia, % Satisfactory results	Arviointi Assessment
BOD <sub>7</sub>	20	91	Menestyminen oli hyvä. Edellisen vuoden vastaavassa vertailussa hyväksyttävien tuloksia oli 91 % [4].
COD <sub>Cr</sub>	15	92	Menestyminen oli hyvä. Edellisen vuoden vastaavassa vertailussa hyväksyttävien tuloksia oli 98 % [4].
COD <sub>Mn</sub>	15	92	Menestyminen oli hyvä. Edellisenä vuonna hyväksyttävien tuloksia oli 89 % [4].
Na	10	85	Edellisenä vuonna vastaavassa vertailussa hyväksyttävien tuloksia oli 88 % [4].
SS	20-50	89	Tulosaineistossa huomattavan suuri hajonta näytteessä V3K. Tämä aiheuttaa suuremman epävarmuuden asetetulle vertailuarvolle verrattuna muihin näytteisiin ja parametreihin. Edellisenä vuonna vastaavassa vertailussa hyväksyttävien tuloksia oli 82 % [4].
TOC	15	89	Edellisenä vuonna vastaavassa vertailussa hyväksyttävien tuloksia oli 87 % [4].

## 5 YHTEENVETO

Profest SYKE järjesti pätevyyskokeen jätevesimäärittämisistä maaliskuussa 2013. Pätevyyskokeessa määritettiin BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Cr</sub>, COD<sub>Mn</sub>, kiintoaine, Na ja TOC synteettisistä näytteistä ja viemärlaitoksen sekä massa- ja paperiteollisuuden jätevesistä. Pätevyyskokeeseen osallistui yhteensä 72 laboratoriota.

Mittaussuureen pitoisuuden vertailuarvona käytettiin laskennallista pitoisuutta (synteettisten näytteiden Na ja TOC) tai osallistujien tulosten robustia keskiarvoa. Tulokselle laskettiin z-arvo ja sitä laskettaessa tulokselle sallittiin 10–50 % poikkeama vertailuarvosta 95 %:n luottamusvälillä.

Koko tulosaineistossa hyväksyttävien tuloksia oli yhteensä 90 %. Laboratorioista 47 % oli akkreditoitunut ainakin osan käyttämistään analyysimenetelmistä. Näillä laboratorioilla hyväksyttävien tulosten osuus oli 92 %. Eniten hyväksyttävien tuloksia (yli 90 %) oli BOD<sub>7</sub>- ja COD<sub>Cr</sub>- ja COD<sub>Mn</sub>-määrittämisissä. Vuonna 2012 vastaavassa pätevyyskokeessa hyväksyttävien tuloksia koko aineistossa oli 89 % [4].

## 6 SUMMARY

Profest SYKE carried out the proficiency test (PT) for analysis of BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Cr</sub>, COD<sub>Mn</sub>, Na, suspended solids and TOC in March 2013. An artificial sample, two effluent samples from municipal waste water treatment plant and an effluent from pulp and paper industry were distributed to laboratories. In total, 72 laboratories participated in this PT (Appendix 1).

Profest SYKE is the Proficiency Testing Provider No. PT01 accredited by the Finnish Accreditation Service ([www.finas.fi](http://www.finas.fi)). The PT was carried out in accordance with the international standards EN ISO/IEC 17043 [1] and ISO 13528 [2] as well as IUPAC Recommendations [3]. Profest SYKE is the accredited proficiency test provider on the field of the present test. In the result tables the organizing laboratory SYKE had the code 8 (Helsinki) and 21 (Joensuu).

The preparation of the samples is presented in Appendix 2. The homogeneity of the samples was tested (Appendix 3). The samples were considered to be as homogenous. Before the statistical treatment, the data was tested according to the Kolmogorov-Smirnov normality test and the extreme results (outliers) were rejected according to the Hampel test. The final robust mean of the results was calculated after the rejection of the results deviated more than 50 % from the preliminary robust mean. Either the metrologically traceable calculated concentration or the robust mean was used as the assigned value for the results (Appendix 6). Consequently the uncertainty of the assigned value was estimated using either the information based on the sample preparation or the robust standard deviation of the results.

The performance of the participants was evaluated by using z-scores which were calculated using the estimated target values for the total deviation. The total target deviations varied from 10 % to 50 % depending on the sample type, the concentration and the uncertainty of the assigned value. z scores were interpreted as follows:

$ z  \leq 2$	satisfactory results
$2 <  z  < 3$	questionable results
$ z  \geq 3$	unsatisfactory results

The summary of the PT results is presented in the table 1. The results and the performance of the participants are presented in Appendix 8 and the summary of z scores is presented in Appendix 10. Explanations to terms used in the result tables are presented in Finnish in Appendix 7.

In this proficiency test 90 % of the results were satisfactory ( $|z \text{ value}| \leq 2$ ) when the deviation of 10–50 % from the assigned value was accepted. For some analytes very small and unrealistic measurement uncertainties were reported. It is recommended that laboratories which reported these small uncertainties should re-evaluate their measurement uncertainties.

## KIRJALLISUUS

- 1 SFS-EN ISO 17043, 2010. Conformity assessment – General requirements for Proficiency Testing.
- 2 ISO 13528, 2005. Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons.
- 3 Thompson, M., Ellison, S.L. R., Wood, R., 2006. The International Harmonized Protocol for the Proficiency Testing of Analytical Chemistry laboratories (IUPAC Technical report). Pure Appl. Chem. 78: 145-196 (<http://www.iupac.org/publications/pac/2006/pdf/7801x0145.pdf>).
- 4 Korhonen-Ylönen, K., Leivuori, M., Näykki, T., Turunen, M., Järvinen, O., Sara-Aho, T., Tervonen, K., Lanteri, S., Ilmakunnas, M. ja Väisänen, R. 2012. Laboratorioiden välinen pätevyyskoe 3/2012. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 18/2012. Helsinki. ISBN 978-952-11-4040-2 (PDF), 59 s. [www.syke.fi/proftest](http://www.syke.fi/proftest) > Raportoidut pätevyyskokeet

## OSALLISTUJAT

### *Participants*

Borealis Polymers Oy, laboratoriopalvelut, Kulloo  
Danisco Sweeteners Oy, Kotka  
Ekokem Oy Ab, Riihimäki  
Eurofins Raisio Food and Agro, Raisio  
Oy Hortilab Ab, Närpes  
Haapaveden kaupungin ympäristölaboratorio, Haapavesi  
HSY, jätevesilaboratorio, Espoo  
Hyvinkään kaupunki, Elintarvike- ja ympäristölaboratorio, Hyvinkää  
Hyvinkään Vesi, Kaltevan jätevedenpuhdistamo, Hyvinkää  
IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Strömsund, Sweden  
Jujo Thermal Oy, Kauttua  
KCL Kymen Laboratorio Oy, Kuusankoski  
Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry, Tampere  
Kouvolan kaupunki, Kouvolan Vesi, vesilaboratorio, Kouvola  
Kotkamills Oy, Kotka  
Labtium Oy, Espoo  
Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy, Turku  
Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö, Lohja  
Maanpäänniemen jätevedenpuhdistamo, Rauma  
Maintpartner Oy, laboratorio- ja ympäristöpalvelut, Kokkola  
Metla, Rovaniemi  
MetropoliLab, Helsinki  
Mikkelin Vesilaitos, jätevedenpuhdistamo, Mikkelä  
Metsä Board Pulp Mill, Kaskinen  
Metsä Board, Simpele  
Metsä Fibre, Kemi  
Metsä Fibre, Äänekoski  
Metsä Tissue Oyj, ympäristölaboratorio, Mänttä  
Nab Labs Oy, Kaustinen  
Neste Oil Oyj, Tutkimus ja kehitys, vesilaboratorio, Porvoo  
Norilsk Nickel Harjavalta Oy, Harjavalta  
Novalab Oy, Karkkila  
Oulun Vesi liikelaitos, laboratoriot, Oulu  
Outokumpu Stainless Oy, Tornio  
Porilab, Pori  
Ramboll Analytics, Lahti  
Rauman kaupunki, ympäristölaboratorio, Rauma  
Ruukki Metals Oy, prosessilaboratorio, Hämeenlinna  
Ruukki Metals Oy, Raahel  
Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy, Lappeenranta  
Salon keskusjäteveden puhdistamo, Salo  
Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy, Joensuu  
Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy, Kuopio  
Savon Sellu Oy, Kuopio  
SeiLab Oy, Seinäjoki  
SGS Inspection Services Oy, Kotka  
Stora Enso Oyj, Anjalan paperitehtaan vesilaboratorio, Inkeroinen  
Stora Enso Oyj, Enocell Oy, Uimaharju  
Stora Enso Oyj, Fine Paper, Oulu  
Stora Enso Oyj, Heinolan Flutingtehdas, Heinola  
Stora Enso Oyj, sellulaboratorio, Imatra

## **OSALLISTUJAT**

### *Participants*

Stora Enso Oyj, Sunilan tehdas, Kotka  
Stora Enso Oyj, tutkimuskeskus, vesi- ja hivenaineanalyysit, Imatra  
Stora Enso Oyj, Printing and reading, Veitsiluodon tehdas, Kemi  
Stora Enso Oyj, Ympäristönsuojelulaboratorio, Varkaus  
StyroChem Finland Oy, Porvoo  
Sucros Oy, Säkylä  
Suomen Ympäristöpalvelut Oy, Oulu  
SYKE, Laboratoriokeskus, Helsinki  
SYKE, Laboratoriokeskus, Joensuu  
SYKE, Suomenojan tutkimusasema, Espoo  
Tampereen Vesi, Viemärlaitoksen laboratorio, Tampere  
Tervakoski Oy, tutkimuslaboratorio, Tervakoski  
UPM-Kymmene Oyj, Jämsänkoski  
UPM-Kymmene Oyj, Kaipola  
UPM-Kymmene Oyj, Kymi, käyttölaboratorio, Kuusankoski  
UPM-Kymmene Oyj, Pietarsaari  
UPM-Kymmene Oyj, Tervasaari, Valkeakoski  
UPM S. A, Fray Bentos, Uruguay  
Vaasan kaupungin ympäristölaboratorio, Vaasa  
Viljavuuspalvelu Oy, Mikkeli  
Yara Suomi Oy, Uusikaupunki



# NÄYTTEIDEN VALMISTUS

## Preparation of samples

Näyte		BOD <sub>7</sub> <sup>1)</sup>	COD <sub>Cr</sub>	COD <sub>Mn</sub>	Na
<b>A1B</b>	Lisäys mg/l <i>Addition</i>	Glucose glutaminic acid 305,4			
	Vertailuarvo mg/l <i>Assigned value</i>	278			
<b>P2B</b>	Pohjapitoisuus mg/l <i>Initial concentration</i>	0,6			
	Laimennos <i>Dilution</i>	9:13			
	Lisäys mg/l <i>Addition</i>	8,5			
	Vertailuarvo mg/l <i>Assigned value</i>	8,7			
<b>V3B</b>	Pohjapitoisuus mg/l <i>Initial concentration</i>	0,7			
	Laimennos <i>Dilution</i>	2:3			
	Lisäys mg/l <i>Addition</i>	16,2			
	Vertailuarvo mg/l <i>Assigned value</i>	15,8			
<b>N4B</b>	Pohjapitoisuus mg/l <i>Initial concentration</i>	0			
	Lisäys mg/l <i>Addition</i>	6,1			
	Vertailuarvo mg/l <i>Assigned value</i>	6,1			
<b>A1CR</b>	Lisäys mg/l <i>Addition</i>		C <sub>8</sub> H <sub>5</sub> KO <sub>4</sub> 89,5		
	Vertailuarvo mg/l <i>Assigned value</i>		90		
<b>A1CM</b>	Lisäys mg/l <i>Addition</i>			C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub> 12,8	
	Vertailuarvo mg/l <i>Assigned value</i>			12,9	
<b>P2C</b>	Pohjapitoisuus mg/l <i>Initial concentration</i>		159		
	Vertailuarvo mg/l <i>Assigned value</i>		160		
<b>V3C</b>	Pohjapitoisuus mg/l <i>Initial concentration</i>		< 30	5,9	
	Lisäys mg/l <i>Addition</i>		59,6	3	
	Vertailuarvo mg/l <i>Assigned value</i>		79	9,5	

- 1) BOD<sub>7</sub>-näyte A1B ja lisäysliuos LOB oli autoklavoitu SYKessä. Laboratoriot valmistivat itse BOD<sub>7</sub>-näytteet seuraavasti:
- Näyte P2B: 28 ml liuosta LOB (lisäysliuos) / 1000 ml näytettä P2B
  - Näyte V3B: 53 ml liuosta LOB (lisäysliuos) / 1000 ml näytettä V3B
  - Näyte N4B: 20 ml liuosta LOB (lisäysliuos) / 1000 ml näytettä N4B

- 1) *The BOD<sub>7</sub> sample A1B and the addition solution LOB were autoclaved in SYKE. The participants prepared the BOD<sub>7</sub> samples as follows:*
- Sample P2B: 28 ml of the addition solution LOB / 1000 ml of the sample P2B
  - Sample V3B: 53 ml of the addition solution LOB / 1000 ml of the sample V3B
  - Sample N4B: 20 ml of the addition solution LOB / 1000 ml of the sample N4B

# NÄYTTEIDEN VALMISTUS

## Preparation of samples

Näyte		Na	TOC	Kiintoaine <i>Suspended solids</i>
<b>A1N</b>	Lisäys mg/l <i>Addition</i>	NaCl 18,5		
	Vertailuarvo mg/l <i>Assigned value</i>	18,5		
<b>P2N</b>	Pohjapitoisuus mg/l <i>Initial concentration</i>	917		
	Vertailuarvo mg/l <i>Assigned value</i>	925		
<b>V3N</b>	Pohjapitoisuus mg/l <i>Initial concentration</i>	29,3		
	Vertailuarvo mg/l <i>Assigned value</i>	28,9		
<b>A1T</b>	Lisäys mg/l <i>Addition</i>		$C_8H_5KO_4$ 12,5	
	Vertailuarvo mg/l <i>Assigned value</i>		12,5	
<b>P2T</b>	Pohjapitoisuus mg/l <i>Initial concentration</i>		55	
	Vertailuarvo mg/l <i>Assigned value</i>		65,7	
<b>V3T</b>	Pohjapitoisuus mg/l <i>Initial concentration</i>		6,7	
	Lisäys mg/l <i>Addition</i>		2	
	Vertailuarvo mg/l <i>Assigned value</i>		8	
<b>A1K</b>	Lisäys mg/l <i>Addition</i>			Micro cellulose 10,3
	Vertailuarvo mg/l <i>Assigned value</i>			9,1
<b>P2K</b>	Pohjapitoisuus mg/l <i>Initial concentration</i>			0,35
	Lisäys mg/l <i>Addition</i>			15
	Vertailuarvo mg/l <i>Assigned value</i>			16,6
<b>V3K</b>	Pohjapitoisuus mg/l <i>Initial concentration</i>			1,0
	Lisäys mg/l <i>Addition</i>			4,6
	Vertailuarvo mg/l <i>Assigned value</i>			3,1

## HOMOGEENISUUDEN TESTAUS

### Testing of homogeneity

Analyytti/näyte Analyte/Sample	Pitoisuus Concentration mg/l	$s_p$ %	$s_p$	$s_a$	$s_a/s_p$	$s_a/s_p < 0,5?$	$s_{bb}$	$s_{bb}^2$	c	$s_{bb}^2 < c?$
COD <sub>Cr</sub> /P2C	143,1	7,5	10,733	1,6667	0,16	Yes	3,1874	10,160	25,421	Yes
COD <sub>Cr</sub> /V3C	62,83	7,5	4,7125	1,8708	0,40	Yes	3,2113	10,312	10,562	Yes
COD <sub>Mn</sub> /V3C	10,07	7,5	0,7555	0,1077	0,14	Yes	0,0762	0,0058	0,1218	Yes
TOC/P2T	65,53	7,5	4,9144	0,6516	0,13	Yes	0,1013	0,0103	5,5212	Yes
TOC/V3T	8,053	7,5	0,6040	0,2306	0,38	Yes	0,1631	0,0266	0,1624	Yes
Na/P2N	912,3	5	45,614	7,6409	0,17	Yes	2,1026	4,4209	512,50	Yes
Na/V3N	29,23	5	1,4614	0,1492	0,10	Yes	0,1055	0,0111	0,4624	Yes
Kiintoaine/P2K	17,92	10	1,7920	0,4615	0,26	Yes	0,3184	0,1014	0,7585	Yes
Kiintoaine/V3K	4,902	25	1,2255	0,1322	0,11	Yes	0,0935	0,0087	0,2718	Yes

$s_p\%$  = arvioinnissa käytetty hajonta prosentteina (tavoitehajonta)  
(standard deviation for proficiency assessment as percent)

$s_p$  = tavoitehajonta, kokonaishajonnan tavoitearvo/2  
(standard deviation for proficiency assessment, total standard deviation/2)

$s_a$  = analyttinen hajonta, tulosten keskihajonta osanäytteessä  
(analytical deviation, standard deviation of the results in a sub sample)

$s_{bb}$  = osanäytteiden välinen hajonta, eri osanäytteistä saatujen tulosten keskihajonta  
(between-sample deviation, standard deviation of results between sub samples)

c  $F1 \cdot s_{all}^2 + F2 \cdot s_a^2$

missä:

$s_{all}^2 = (0,3 \cdot s_t)^2$

F1 = 1,88 kun osanäytteiden lukumäärä on 10 (1,88 when the number of sub samples is 10)

F2 = 1,01 kun osanäytteiden lukumäärä on 10 (1,01 when the number of sub samples is 10)

F1 = 2,21 kun osanäytteiden lukumäärä on 6 (2,21 when the number of sub samples is 6)

F2 = 1,69 kun osanäytteiden lukumäärä on 6 (1,69 when the number of sub samples is 6)

**Johtopäätös:** Homogeenisuusutestin kaikki kriteerit täyttyivät, joten näytteitä voitiin pitää homogeenisina.

**Conclusion:** *The samples could be considered as homogenous because all criteria of the homogenous test were met.*

## SÄILYVYYDEN TESTAUS

### Testing of stability

Näytteet toimitettiin 12.3.2013 ja ne olivat perillä pääsääntöisesti seuraavana päivänä. Näytteiden analysointiajankohdat olivat seuraavat:

BOD <sub>7</sub> , COD <sub>Mn</sub> ja kiintoaine	14.3.2013
COD <sub>Cr</sub>	15.3.2013
Na ja TOC	12.4.2013 mennessä

Säilyvyys testattiin COD<sub>Mn</sub>- ja COD<sub>Cr</sub>-näytteistä, jotka analysoitiin lähetysajankohtana ja määrittäjäajankohtana (säilytys kahdessa eri lämpötilassa). Tarkastelu tehtiin vertaamalla kahdessa eri lämpötilassa säilytettyjen näytteiden pitoisuuksia.

#### COD<sub>Mn</sub>

Näyte	Tulos			Näyte	Tulos		
Pvm.	12.3.	14.3. (20 °C)	14.3. (4 °C)	Pvm.	12.3.	14.3. (20 °C)	14.3. (4 °C)
A1CM	13,089	13,111	13,762	V3C	9,8825	9,9951	9,9424
D	0,65			0,05			
0,3 · s <sub>p</sub>	0,310			0,224			
	<b>D &lt; 0,3 · s<sub>p</sub>? NO</b>			<b>D &lt; 0,3 · s<sub>p</sub>? YES</b>			

#### COD<sub>Cr</sub>

Näyte	Tulos, µg/l			Näyte	Tulos, µg/l			Näyte	Tulos, µg/l		
Pvm.	12.3.	14.3. (20 °C)	14.3. (4 °C)	Pvm.	12.3.	14.3. (20 °C)	14.3. (4 °C)	Pvm.	12.3.	14.3. (20 °C)	14.3. (4 °C)
A1CR	105,5	99,8	95,0	P2C	179,3	164,3	163,5	V3C	104,3	59,5	60,3
D	4,75			0,75			0,75				
0,3 · s <sub>p</sub>	2,138			3,679			1,356				
	<b>D &lt; 0,3 · s<sub>p</sub>? NO</b>			<b>D &lt; 0,3 · s<sub>p</sub>? YES</b>			<b>D &lt; 0,3 · s<sub>p</sub>? YES</b>				

$D = |Tulos\ säilytyslämpötilassa\ 20\ ^\circ C - tulos\ säilytyslämpötilassa\ 4\ ^\circ C|$ , (*the result at 20 °C – the result at 4 °C*)

s<sub>p</sub> = arvioinnissa käytetty hajonta (tavoitehajonta), (*standard deviation for proficiency assessment*)

**Johtopäätös:** Testin mukaan A1CM näytteen COD<sub>Mn</sub>- ja COD<sub>Cr</sub>-säilyvyystestit eivät täytä asetettuja kriteereitä. Tässä pätevyyskokeessa säilyvyystestauksen rinnakkaismäärittäyksillä oli poikkeuksellisen suuri hajonta. On epätodennäköistä, että COD<sub>Mn</sub>-tulokset muuttuisivat enemmän kylmäsäilytyksen aikana kuin lämpimämmässä oloissa. Näytteen A1CM määritetyn ja lämpimässä säilytetystä näytteestä määritetyn COD<sub>Mn</sub>-tulosten erotus oli 0,02 mg/l, mikä on pienempi kuin 0,3 · s<sub>p</sub>, joten näytettä voitiin pitää riittävän stabiilina COD<sub>Mn</sub>-määrittämiseen. Näytteen A1CM COD<sub>Cr</sub>-pitoisuuden teoreettinen arvo oli 90 µg/l, mikä oli myös tulosaineistosta laskettu COD<sub>Cr</sub>-tulosten robusti keskiarvo.

**Conclusion:** *According to the test the criteria for stability is not met in sample A1CM concerning of COD<sub>Mn</sub>- ja COD<sub>Cr</sub> measurements. The standard deviations between parallels in this stability test were exceptionally large. It is unlikely that the COD<sub>Mn</sub>-results would have changed more at low temperatures than at ambient temperature. The theoretical value for COD<sub>Cr</sub>- analysis in this sample was 90 µg/l and the mean result of the participants was 90µg/l. This indicates that the sample has not changed.*

## PALAUTE PÄTEVYYSKOKEESTA

*Feedback from the proficiency test*

### OSALLISTUJILTA SAATU PALAUTE

*Feedback from the participants*

Laboratorio	Kommentit teknisestä toteutuksesta	SYKE:n vastine
1	Näyte P2B oli vuotanut vähän.	Pyrimme huomiomaan tämän näytteitä valmistettaessa.
24	Paketti saapui asiakkaalle ilmoitetussa aikataulussa. Näytepaketti oli asiakkaalla huoneenlämmössä seuraavan päivän (14.3) aamuun saakka.	Laboratorion z-arvot olivat > 1 kaikista kiintoainemäärityksistä ja näytteiden A1CM ja V3C COD <sub>Cr</sub> -määrityksistä. Näytteen P2C COD <sub>Cr</sub> -tuloksen z-arvo oli 3,1. Säilyvyystestin mukaan näyte P2C oli stabiili, mutta ei voi sulkea vaihtoehtoa, että poikkeava tulos johtuu näytteen pitkäaikaisesta säilytyksestä lämpimässä.
30	Näytteen A1CM korkki oli rikki. Pullo ei kuitenkaan vuotanut.	Uutta näytettä ei olisi ehditty toimittamaan ennen analysointipäivää. Asiakkaan tulos on kyseisestä pullosta. On mahdollista, että näytteen vuotaminen on vaikuttanut tulokseen. Toisaalta, myös näytteen V3N COD <sub>Mn</sub> määrittelyn tulos oli samaan suuntaan, mikä viittaa systemaattiseen virheeseen. Siksi asiaa tulisi tutkia tarkemmin.
68	Näytteen V3K tulos ilmoitettiin alle määritysrajan. Epävirallinen tulos ilmoitettiin olevan 2,8 mg/l.	Tämä tulos olisi ollut hyväksyttävä.

Laboratorio	Kommentit tuloksista	SYKE:n vastine
30	Asiakas oli ilmoittanut COD <sub>Mn</sub> -tulokset KMnO <sub>4</sub> -arvoina.	Tuloksia käsiteltiin harha- arvoina eikä niitä huomioitu vertailuarvoa asetettaessa. Asiakas voi itse laskea tulokset pyydettyyn muotoon ja laskea z-arvot näitä lukuja käyttäen.

### JÄRJESTÄJÄN PALAUTE OSALLISTUJILLE

*Feedback to the participants*

Laboratorio	Järjestäjän palaute
Yleinen	Järjestäjä pahoittelee lisäksi että TOC määrityksien menetelmäkoodit erosivat näytekirjeessä ja tuloslomakkeessa. Vastaavanlaisia tapauksia pyrimme välttämään.
Yleinen	Tämän pätevyyskokeen määrityksissä alle 5 %:n laajennettu mittausepävarmuus on epärealistinen, ellei se perustu metrologisesti jäljitettävään mittaukseen. Laboratoriot, jotka ilmoittivat pienempiä mittausepävarmuuksia, tulisi tarkistaa ne.

## VERTAILUARVOT JA NIIDEN MITTAUSEPÄVARMUUKSET

*Evaluation of the assigned values and their uncertainties*

Analyytti <i>Analyte</i>	Näyte <i>Sample</i>	Vertailuarvo <i>Assigned value</i>	Vertailuarvon määrittäminen <i>Evaluation of the assigned values</i>	U%	u/s <sub>p</sub>
<b>BOD<sub>7</sub></b> (mg/l)	A1B	278	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	4,3	0,2
	P2B	8,6	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	3,8	0,2
	V3B	15,8	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	3,8	0,2
	N4B	6,1	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	6,4	0,3
<b>COD<sub>Cr</sub></b> (mg/l)	A1CR	90	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	1,6	0,1
	P2C	159	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	2,7	0,2
	V3C	79	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	2,0	0,1
<b>COD<sub>Mn</sub></b> (mg/l)	A1CM	12,9	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	2,3	0,2
	V3CR	9,5	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	3,7	0,2
<b>Kiintoaine (SS)</b> (mg/l)	A1K	9,2	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	3,0	0,2
	P2K	16,6	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	1,9	0,1
	V3K	3,1	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	16	0,3
<b>Na</b> (mg/l)	A1N	18,5	Laskettu arvo / <i>Calculated value</i>	0,3 *	< 0,1
	P2N	925	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	2,3	0,2
	V3N	28,9	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	2,6	0,3
<b>TOC</b> (mg/l)	A1T	12,5	Laskettu arvo / <i>Calculated value</i>	1,0 *	0,1
	P2T	66,1	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	2,8	0,2
	V3T	8,04	Robusti keskiarvo / <i>Robust mean</i>	4,3	0,3

Laskennallisen pitoisuuden epävarmuus on laskettu valmistuksen eri vaiheiden epävarmuuksien yhdistettynä epävarmuutena. Robustia keskiarvoa käytettäessä vertailuarvon epävarmuus on laskettu kaavasta:

$$U\% = 100 \cdot (2 \cdot 1,25 \cdot s_{\text{rob}} / \sqrt{n}) / VA$$

U% = Vertailuarvon laajennettu mittausepävarmuus / *Expanded uncertainty of the assigned value*

VA = Vertailuarvo / *Assigned value*

n = Tulosten lukumäärä / *Number of the results*

s<sub>rob</sub> = Robusti keskihajonta / *Robust standard deviation*

\* = U% laskettu oman kaavan mukaan / *U% calculated according to separate formula*

# VERTAILUARVOT JA NIIDEN MITTAUSEPÄVARMUUDET

## *Evaluation of the assigned values and their uncertainties*

**Vertailuarvon luotettavuuskriteeri** / *Criterion for reliability of the assigned value:*

$$u/s_p \leq 0,3$$

u = Vertailuarvon standardiepävarmuus / *Standard uncertainty of the assigned value*

s<sub>p</sub> = Arvioinnissa käytetty tavoitehajonta / *Target value of the standard deviation for proficiency assessment*

**Johtopäätös:** Asetetut kriteerit täyttyvät ja tulosten arviointi on luotettava.

**Conclusion:** *The criteria set are met and the evaluations of the results are reliable.*

# TULOSTAULUKOISSA ESIINTYVIÄ KÄSITTEITÄ

## Explanations for the result sheets

### Laboratoriokohtaiset tulokset

<b>Analyte</b>	Analyytti (määritettävä alkuaine tai yhdiste)
<b>Unit</b>	Yksikkö
<b>Sample</b>	Näytekoodi
<b>z-Graphics</b>	z-arvo – graafinen tulostus
<b>z-value</b>	z-arvo $z = (x_i - X)/s_p$ , missä $x_i$ = Yksittäisen laboratorion tulos $X$ = Vertailuarvo $s_p$ = Arvioinnissa käytetty hajonta ( $s_p = s_{\text{target}}$ )
<b>Outl test OK</b>	Harha-arvotestin tulos: Yes – tulos ei ole harha-arvo H – Hamplel-testissä tulos on harha-arvo C – Cochran-testissä rinnakkaistulokset poikkeavat merkitsevästi
<b>Assigned value</b>	Vertailuarvo
<b>2* Targ SD %</b>	Arvioinnissa käytetty kokonaishajonta 95 %:n luottamusvälillä ( $= 2 \cdot s_p$ )
<b>Lab's result</b>	Osallistujan raportoima tulos (tai rinnakkaistulosten keskiarvo)
<b>Md.</b>	Mediaani
<b>Mean</b>	Keskiarvo
<b>SD</b>	Keskihajonta
<b>SD%</b>	Keskihajonta, %
<b>Passed</b>	Tilastokäsittelyssä olleiden tulosten lukumäärä
<b>Outl. failed</b>	Harha-arvojen lukumäärä
<b>Missing</b>	Puuttuvien tulosten määrä, esim. tulos pienempi kuin määrittäysraja
<b>Num of labs</b>	Osallistujien kokonaismäärä

### Yhteenveto z-arvoista

S – hyväksyttävä ( $-2 \leq z \leq 2$ )

Q – kyseenalainen ( $2 < z < 3$ ), positiivinen virhe, tulos poikkeaa vertailuarvosta enemmän kuin  $2 \cdot s_p$

q – kyseenalainen ( $-3 < z < -2$ ), negatiivinen virhe, tulos poikkeaa vertailuarvosta enemmän kuin  $2 \cdot s_p$

U – ei-hyväksyttävä ( $z \geq 3$ ), positiivinen virhe, tulos poikkeaa vertailuarvosta enemmän kuin  $3 \cdot s_p$

u – ei-hyväksyttävä ( $z \leq -3$ ), negatiivinen virhe, tulos poikkeaa vertailuarvosta enemmän kuin  $3 \cdot s_p$

### Robusti laskenta vertailuarvon määrittämisessä

Robustin keskiarvon ja keskihajonnan laskeminen: Suuruusjärjestyksessä olevista tuloksista ( $x_1, x_2, x_i, \dots, x_p$ ) lasketaan ensimmäinen robusti keskiarvo  $x^*$  ja sen keskihajonta  $s^*$

$x^*$  = tulosten  $x_i$  mediaani ( $i = 1, 2, \dots, p$ )

$s^*$  = 1,483\*mediaani erotuksista  $|x_i - x^*|$  ( $i = 1, 2, \dots, p$ )

Jokaiselle tulokselle  $x_i$  ( $i = 1, 2, \dots, p$ ) lasketaan uusi arvo:

$$x_i^* = \begin{cases} x^* - \varphi, & \text{jos } x_i < x^* - \varphi \\ x^* + \varphi, & \text{jos } x_i > x^* + \varphi \\ x_i & \text{muutoin} \end{cases}$$

Uusi robusti keskiarvo ja -hajonta  $x^*$  ja  $s^*$  lasketaan seuraavasti:

$$x^* = \sum x_i^* / p$$

$$s^* = 1,134 \sqrt{\sum (x_i^* - x^*)^2 / (p - 1)}$$

Robustia keskiarvoa ja -hajontaa  $x^*$  ja  $s^*$  voidaan muuntaa niin kauan, kunnes esim. kolmas merkitsevä numero ei enää muutu.

Viite: Statistical methods for use in proficiency testing by inter laboratory comparisons, Annex C [3].



# TULOSTAULUKOISSA ESIINTYVIÄ KÄSITTEITÄ

## Explanations for the result sheets

### Results of each participants

<b>Sample</b>	the code of the sample
<b>z-Graphics</b>	z score - the graphical presentation
<b>z value</b>	calculated as follows: $z = (x_i - X)/s_p$ , where $x_i$ = the result of the individual laboratory $X$ = the reference value ( <i>the assigned value</i> ) $s_p$ = the target value of the standard deviation for proficiency assessment
<b>Outl test OK</b>	yes - the result passed the outlier test H = Hampel test (test for the mean value) C = Cochran test (replicate test)
<b>Assigned value</b>	the reference value
<b>2* Targ SD %</b>	the target value of total standard deviation for proficiency assessment ( $s_p$ ) at the 95 % confidence level, equal $2 \cdot s_p$
<b>Lab's result</b>	the result reported by the participant (the mean value of the replicates)
<b>Md.</b>	Median
<b>Mean</b>	Mean
<b>SD</b>	Standard deviation
<b>SD%</b>	Standard deviation, %
<b>Passed</b>	The results passed the outlier test
<b>Outl. failed</b>	The results not passed the outlier test
<b>Missing</b>	i.e. < DL
<b>Num of labs</b>	the total number of the participants

### Summary on the z scores

S – satisfactory ( $-2 \leq z \leq 2$ )

Q – questionable ( $2 < z < 3$ ), positive error, the result deviates more than  $2 \cdot s_p$  from the assigned value

q – questionable ( $-3 > z > -2$ ), negative error, the result deviates more than  $2 \cdot s_p$  from the assigned value

U – unsatisfactory ( $z \geq 3$ ), positive error, the result deviates more than  $3 \cdot s_p$  from the assigned value

u – unsatisfactory ( $z \leq -3$ ), negative error, the result deviates more than  $3 \cdot s_p$  from the assigned value

### Robust analysis

The data items are sorted in increasing order:  $x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_p$ .

Initial values for  $x^*$  and  $s^*$  are calculated as follows:

$$x^* = \text{median of } x_i \quad (i = 1, 2, \dots, p)$$

$$s^* = 1.483 \cdot \text{median of } |x_i - x^*| \quad (i = 1, 2, \dots, p)$$

The mean  $x^*$  and  $s^*$  are updated as follows:

Calculate  $\varphi = 1.5 \cdot s^*$ . A new value is then calculated for each result  $x_i$  ( $i = 1, 2 \dots p$ ):

$$x_i^* = x^* - \varphi \quad \text{if } x_i < x^* - \varphi$$

$$x_i^* = x^* + \varphi \quad \text{if } x_i > x^* + \varphi$$

$$x_i^* = x_i \quad \text{otherwise}$$

The new values of  $x^*$  and  $s^*$  are calculated as follows:

$$x^* = \sum x_i^* / p$$

$$s^* = 1,134 \cdot \sqrt{\sum (x_i^* - x^*)^2 / (p - 1)}$$

The robust estimates  $x^*$  and  $s^*$  can be derived by an iterative calculation, i.e. by updating the values of  $x^*$  and  $s^*$  several times, until the process convergences.

Ref: *Statistical methods for use in proficiency testing by inter laboratory comparisons, Annex C [3].*

## LIITE 8. LABORATORIOKOHTAISET TULOKSET

## APPENDIX 8. Results of each participant

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	+2													
<b>Laboratory 1</b>																					
BOD7	mg/l	A1B						0,935	yes	278	20	304	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41	
	mg/l	P2B						0,690	yes	8,7	20	9,30	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36	
	mg/l	V3B						1,139	yes	15,8	20	17,6	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31	
CODCr	mg/l	A1CR						-0,370	yes	90	15	87,5	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59	
	mg/l	P2C						2,500	yes	160	15	190	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48	
	mg/l	V3C						0,084	yes	79	15	79,5	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41	
CODMn	mg/l	A1CM						0,517	yes	12,9	15	13,4	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26	
	mg/l	V3C						0,561	yes	9,5	15	9,90	9,42	9,504	0,6221	6,5	22	1	0	23	
Na	mg/l	A1N						0,108	yes	18,5	10	18,6	18,45	18,4	1,576	8,6	22	0	0	22	
	mg/l	P2N						0,800	yes	925	10	962	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24	
	mg/l	V3N						0,484	yes	28,9	10	29,6	29	29,06	0,9843	3,4	15	1	0	16	
SS	mg/l	A1K						-0,033	yes	9,2	20	9,17	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56	
	mg/l	P2K						0,108	yes	16,6	20	16,78	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45	
	mg/l	V3K						0,297	yes	3,1	50	3,33	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41	
<b>Laboratory 2</b>																					
CODCr	mg/l	A1CR						-0,363	yes	90	15	87,55	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59	
	mg/l	P2C						-0,083	yes	160	15	159	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48	
	mg/l	V3C						-0,481	yes	79	15	76,15	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41	
SS	mg/l	A1K						1,304	yes	9,2	20	10,4	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56	
	mg/l	P2K						0,060	yes	16,6	20	16,7	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45	
	mg/l	V3K						0,387	yes	3,1	50	3,4	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41	
<b>Laboratory 3</b>																					
BOD7	mg/l	A1B						-3,957	H	278	20	168	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41	
	mg/l	N4B						-1,197	yes	6,1	20	5,37	6,015	6,056	0,8423	13,9	20	0	0	20	
	mg/l	P2B						8,276	H	8,7	20	15,9	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36	
CODCr	mg/l	V3B						-0,253	yes	15,8	20	15,4	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31	
	mg/l	A1CR						-0,244	yes	90	15	88,35	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59	
	mg/l	P2C						-1,083	yes	160	15	147	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48	
CODMn	mg/l	V3C						-0,489	yes	79	15	76,1	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41	
	mg/l	A1CM						14,680	H	12,9	15	27,1	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26	
	mg/l	V3C						-0,926	yes	9,5	15	8,84	9,42	9,504	0,6221	6,5	22	1	0	23	
Na	mg/l	A1N						0,216	yes	18,5	10	18,7	18,45	18,4	1,576	8,6	22	0	0	22	
	mg/l	P2N						19,350	H	925	10	1820	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24	
	mg/l	V3N						0,069	yes	28,9	10	29,0	29	29,06	0,9843	3,4	15	1	0	16	
SS	mg/l	A1K						-0,054	yes	9,2	20	9,15	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56	
	mg/l	P2K						-0,602	yes	16,6	20	15,6	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45	
	mg/l	V3K						0,994	yes	3,1	50	3,87	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41	
TOC	mg/l	A1T						0,544	yes	12,5	10	12,84	12,2	12,36	0,7869	6,4	20	0	0	20	
	mg/l	P2T						0,399	yes	66,1	15	68,08	66,2	66,24	4,077	6,2	15	1	0	16	
	mg/l	V3T						0,428	yes	8,1	15	8,36	8,18	8,015	0,6154	7,7	15	1	0	16	
<b>Laboratory 4</b>																					
BOD7	mg/l	A1B						-0,396	yes	278	20	267	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41	
	mg/l	N4B						3,279	yes	6,1	20	8,1	6,015	6,056	0,8423	13,9	20	0	0	20	
	mg/l	P2B						0,345	yes	8,7	20	9,0	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36	
CODCr	mg/l	V3B						0,759	yes	15,8	20	17,0	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31	
	mg/l	A1CR						1,407	yes	90	15	99,5	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59	
	mg/l	P2C						-0,833	yes	160	15	150	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48	
CODMn	mg/l	V3C						0,000	yes	79	15	79	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41	
	mg/l	A1CM						-0,103	yes	12,9	15	12,8	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26	
	mg/l	V3C						-1,095	yes	9,5	15	8,72	9,42	9,504	0,6221	6,5	22	1	0	23	
Na	mg/l	A1N						-0,422	yes	18,5	10	18,11	18,45	18,4	1,576	8,6	22	0	0	22	
	mg/l	P2N						1,146	yes	925	10	978	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24	
	mg/l	V3N						0,512	yes	28,9	10	29,64	29	29,06	0,9843	3,4	15	1	0	16	
SS	mg/l	A1K						0,163	yes	9,2	20	9,35	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56	
	mg/l	P2K						0,054	yes	16,6	20	16,69	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45	
	mg/l	V3K						-1,458	yes	3,1	50	1,97	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41	
TOC	mg/l	A1T						0,096	yes	12,5	10	12,56	12,2	12,36	0,7869	6,4	20	0	0	20	
	mg/l	P2T						0,230	yes	66,1	15	67,24	66,2	66,24	4,077	6,2	15	1	0	16	
	mg/l	V3T						-0,510	yes	8,1	15	7,79	8,18	8,015	0,6154	7,7	15	1	0	16	

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 5</b>																				
CODCr	mg/l	A1CR						0,504	yes	90	15	93,4	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						-1,292	yes	160	15	144,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
	mg/l	V3C						0,127	yes	79	15	79,75	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
SS	mg/l	A1K							H	9,2	20	<10	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K							H	16,6	20	11	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
	mg/l	V3K								3,1	50	<10	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
TOC	mg/l	A1T						-0,640	yes	12,5	10	12,1	12,2	12,36	0,7869	6,4	20	0	0	20
	mg/l	P2T						0,061	yes	66,1	15	66,4	66,2	66,24	4,077	6,2	15	1	0	16
	mg/l	V3T						0,313	yes	8,1	15	8,29	8,18	8,015	0,6154	7,7	15	1	0	16
<b>Laboratory 6</b>																				
TOC	mg/l	A1T						-0,800	yes	12,5	10	12	12,2	12,36	0,7869	6,4	20	0	0	20
	mg/l	V3T						0,494	yes	8,1	15	8,4	8,18	8,015	0,6154	7,7	15	1	0	16
<b>Laboratory 7</b>																				
BOD7	mg/l	A1B						-0,216	yes	278	20	272	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	N4B						0,656	yes	6,1	20	6,5	6,015	6,056	0,8423	13,9	20	0	0	20
	mg/l	P2B						-0,115	yes	8,7	20	8,6	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
	mg/l	V3B						-0,190	yes	15,8	20	15,5	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31
CODCr	mg/l	A1CR						-0,059	yes	90	15	89,6	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						-0,404	yes	160	15	155,2	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
	mg/l	V3C						-0,304	yes	79	15	77,2	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
CODMn	mg/l	A1CM						-0,310	yes	12,9	15	12,6	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26
	mg/l	V3C						0,983	yes	9,5	15	10,2	9,42	9,504	0,6221	6,5	22	1	0	23
Na	mg/l	A1N						-1,081	yes	18,5	10	17,5	18,45	18,4	1,576	8,6	22	0	0	22
	mg/l	P2N						0,324	yes	925	10	940	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24
	mg/l	V3N						0,484	yes	28,9	10	29,6	29	29,06	0,9843	3,4	15	1	0	16
SS	mg/l	A1K						0,533	yes	9,2	20	9,69	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						0,241	yes	16,6	20	17,0	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
	mg/l	V3K						0,129	yes	3,1	50	3,20	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
TOC	mg/l	A1T						-2,400	yes	12,5	10	11	12,2	12,36	0,7869	6,4	20	0	0	20
	mg/l	P2T						-0,625	yes	66,1	15	63	66,2	66,24	4,077	6,2	15	1	0	16
	mg/l	V3T						-2,305	yes	8,1	15	6,7	8,18	8,015	0,6154	7,7	15	1	0	16
<b>Laboratory 8</b>																				
BOD7	mg/l	A1B						0,432	yes	278	20	290	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	N4B						0,623	yes	6,1	20	6,48	6,015	6,056	0,8423	13,9	20	0	0	20
	mg/l	P2B						0,471	yes	8,7	20	9,11	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
	mg/l	V3B						0,127	yes	15,8	20	16,0	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31
CODCr	mg/l	A1CR						0,815	yes	90	15	95,5	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						0,292	yes	160	15	163,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
	mg/l	V3C						-3,122	H	79	15	60,5	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
CODMn	mg/l	A1CM						0,930	yes	12,9	15	13,8	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26
	mg/l	V3C						0,604	yes	9,5	15	9,93	9,42	9,504	0,6221	6,5	22	1	0	23
Na	mg/l	A1N						-0,757	yes	18,5	10	17,8	18,45	18,4	1,576	8,6	22	0	0	22
	mg/l	P2N						-0,454	yes	925	10	904	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24
	mg/l	V3N						0,069	yes	28,9	10	29,0	29	29,06	0,9843	3,4	15	1	0	16
SS	mg/l	A1K						0,174	yes	9,2	20	9,36	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						0,422	yes	16,6	20	17,3	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
	mg/l	V3K						2,039	yes	3,1	50	4,68	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
<b>Laboratory 9</b>																				
TOC	mg/l	A1T						-0,480	yes	12,5	10	12,2	12,2	12,36	0,7869	6,4	20	0	0	20
	mg/l	P2T						0,020	yes	66,1	15	66,2	66,2	66,24	4,077	6,2	15	1	0	16
	mg/l	V3T						-0,329	yes	8,1	15	7,90	8,18	8,015	0,6154	7,7	15	1	0	16
<b>Laboratory 10</b>																				
BOD7	mg/l	A1B						0,637	yes	278	20	295,7	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	N4B						-0,557	yes	6,1	20	5,76	6,015	6,056	0,8423	13,9	20	0	0	20
	mg/l	P2B						-0,540	yes	8,7	20	8,23	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
	mg/l	V3B						-0,373	yes	15,8	20	15,21	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31
CODCr	mg/l	A1CR						-1,652	yes	90	15	78,85	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						1,667	yes	160	15	180	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
	mg/l	V3C						1,840	yes	79	15	89,9	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
CODMn	mg/l	A1CM						-0,620	yes	12,9	15	12,3	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26
	mg/l	V3C						-1,446	yes	9,5	15	8,47	9,42	9,504	0,6221	6,5	22	1	0	23
SS	mg/l	A1K						0,576	yes	9,2	20	9,73	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						-3,614	H	16,6	20	10,6	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
	mg/l	V3K						2,310	yes	3,1	50	4,89	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
TOC	mg/l	A1T						-0,624	yes	12,5	10	12,11	12,2	12,36	0,7869	6,4	20	0	0	20

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 11</b>																				
BOD7	mg/l	A1B						-1,367	yes	278	20	240	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	N4B						-1,148	yes	6,1	20	5,4	6,015	6,056	0,8423	13,9	20	0	0	20
	mg/l	V3B						-0,506	yes	15,8	20	15	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31
CODCr	mg/l	A1CR						-0,370	yes	90	15	87,5	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	V3C						-0,759	yes	79	15	74,5	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
CODMn	mg/l	A1CM						0,310	yes	12,9	15	13,2	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26
	mg/l	V3C						1,965	yes	9,5	15	10,9	9,42	9,504	0,6221	6,5	22	1	0	23
Na	mg/l	A1N						-0,973	yes	18,5	10	17,6	18,45	18,4	1,576	8,6	22	0	0	22
	mg/l	V3N						-0,900	yes	28,9	10	27,6	29	29,06	0,9843	3,4	15	1	0	16
SS	mg/l	A1K						-0,457	yes	9,2	20	8,78	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	V3K						-2,594	yes	3,1	50	1,09	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
<b>Laboratory 12</b>																				
BOD7	mg/l	A1B						-2,014	yes	278	20	222	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	N4B						0,115	yes	6,1	20	6,17	6,015	6,056	0,8423	13,9	20	0	0	20
	mg/l	P2B						-0,414	yes	8,7	20	8,34	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
	mg/l	V3B						-1,266	yes	15,8	20	13,8	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31
CODCr	mg/l	A1CR						0,296	yes	90	15	92	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						0,000	yes	160	15	160	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
	mg/l	V3C						0,017	yes	79	15	79,1	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
CODMn	mg/l	A1CM						0,517	yes	12,9	15	13,4	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26
	mg/l	V3C						-0,267	yes	9,5	15	9,31	9,42	9,504	0,6221	6,5	22	1	0	23
SS	mg/l	A1K						0,304	yes	9,2	20	9,48	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						0,843	yes	16,6	20	18,0	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
	mg/l	V3K						0,748	yes	3,1	50	3,68	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
<b>Laboratory 13</b>																				
BOD7	mg/l	A1B						0,000	yes	278	20	278	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	P2B						0,690	yes	8,7	20	9,3	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
	mg/l	V3B						0,127	yes	15,8	20	16	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31
CODCr	mg/l	A1CR						0,222	yes	90	15	91,5	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						-0,083	yes	160	15	159	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
	mg/l	V3C						-0,169	yes	79	15	78	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
SS	mg/l	A1K						-1,304	yes	9,2	20	8,0	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						-0,361	yes	16,6	20	16,0	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
	mg/l	V3K						2,452	yes	3,1	50	5,0	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
<b>Laboratory 14</b>																				
BOD7	mg/l	A1B						1,403	yes	278	20	317	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	N4B						1,639	yes	6,1	20	7,10	6,015	6,056	0,8423	13,9	20	0	0	20
	mg/l	P2B						1,954	yes	8,7	20	10,4	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
	mg/l	V3B						0,633	yes	15,8	20	16,8	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31
CODCr	mg/l	A1CR						-0,518	yes	90	15	86,5	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						-0,667	yes	160	15	152	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
	mg/l	V3C						-0,675	yes	79	15	75	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
CODMn	mg/l	A1CM						0,000	yes	12,9	15	12,9	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26
	mg/l	V3C						-0,491	yes	9,5	15	9,15	9,42	9,504	0,6221	6,5	22	1	0	23
Na	mg/l	A1N						0,000	yes	18,5	10	18,5	18,45	18,4	1,576	8,6	22	0	0	22
	mg/l	P2N						-0,043	yes	925	10	923	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24
	mg/l	V3N						-0,484	yes	28,9	10	28,2	29	29,06	0,9843	3,4	15	1	0	16
SS	mg/l	A1K						0,576	yes	9,2	20	9,73	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						0,542	yes	16,6	20	17,5	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
	mg/l	V3K						1,432	yes	3,1	50	4,21	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41

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 15</b>																				
<b>BOD7</b>	mg/l	A1B						0,468	yes	278	20	291	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	N4B						-0,246	yes	6,1	20	5,95	6,015	6,056	0,8423	13,9	20	0	0	20
	mg/l	P2B						0,011	yes	8,7	20	8,71	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
	mg/l	V3B						0,000	yes	15,8	20	15,8	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31
<b>CODCr</b>	mg/l	A1CR						-0,711	yes	90	15	85,2	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						-0,042	yes	160	15	159,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
	mg/l	V3C						-0,819	yes	79	15	74,15	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
<b>CODMn</b>	mg/l	A1CM						-0,724	yes	12,9	15	12,2	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26
	mg/l	V3C						-0,758	yes	9,5	15	8,96	9,42	9,504	0,6221	6,5	22	1	0	23
<b>Na</b>	mg/l	A1N						0,973	yes	18,5	10	19,4	18,45	18,4	1,576	8,6	22	0	0	22
	mg/l	P2N						0,065	yes	925	10	928	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24
	mg/l	V3N						0,069	yes	28,9	10	29,0	29	29,06	0,9843	3,4	15	1	0	16
<b>SS</b>	mg/l	A1K						1,087	yes	9,2	20	10,2	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						-0,120	yes	16,6	20	16,4	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
	mg/l	V3K						0,387	yes	3,1	50	3,40	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
<b>TOC</b>	mg/l	A1T						-1,920	yes	12,5	10	11,3	12,2	12,36	0,7869	6,4	20	0	0	20
	mg/l	P2T						-1,795	yes	66,1	15	57,2	66,2	66,24	4,077	6,2	15	1	0	16
	mg/l	V3T						-1,778	yes	8,1	15	7,02	8,18	8,015	0,6154	7,7	15	1	0	16
<b>Laboratory 16</b>																				
<b>BOD7</b>	mg/l	A1B						0,072	yes	278	20	280	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	N4B						-1,787	yes	6,1	20	5,01	6,015	6,056	0,8423	13,9	20	0	0	20
	mg/l	P2B						0,345	yes	8,7	20	9	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
	mg/l	V3B						-0,633	yes	15,8	20	14,8	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31
<b>CODCr</b>	mg/l	A1CR						-0,022	yes	90	15	89,85	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						1,958	yes	160	15	183,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
	mg/l	V3C						-0,667	yes	79	15	75,05	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
<b>CODMn</b>	mg/l	A1CM						-0,827	yes	12,9	15	12,1	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26
	mg/l	V3C						-0,140	yes	9,5	15	9,4	9,42	9,504	0,6221	6,5	22	1	0	23
<b>Na</b>	mg/l	A1N						-0,649	yes	18,5	10	17,9	18,45	18,4	1,576	8,6	22	0	0	22
	mg/l	P2N						-0,692	yes	925	10	893	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24
	mg/l	V3N						-0,900	yes	28,9	10	27,6	29	29,06	0,9843	3,4	15	1	0	16
<b>SS</b>	mg/l	A1K						0,696	yes	9,2	20	9,84	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						0,060	yes	16,6	20	16,7	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
	mg/l	V3K						0,645	yes	3,1	50	3,6	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
<b>TOC</b>	mg/l	A1T						-0,480	yes	12,5	10	12,2	12,2	12,36	0,7869	6,4	20	0	0	20
	mg/l	P2T						-0,444	yes	66,1	15	63,9	66,2	66,24	4,077	6,2	15	1	0	16
	mg/l	V3T						-0,625	yes	8,1	15	7,72	8,18	8,015	0,6154	7,7	15	1	0	16
<b>Laboratory 17</b>																				
<b>BOD7</b>	mg/l	A1B						1,511	yes	278	20	320	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	N4B						0,492	yes	6,1	20	6,4	6,015	6,056	0,8423	13,9	20	0	0	20
	mg/l	P2B						0,690	yes	8,7	20	9,3	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
	mg/l	V3B						0,127	yes	15,8	20	16	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31
<b>CODCr</b>	mg/l	A1CR						0,074	yes	90	15	90,5	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						-0,333	yes	160	15	156	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
	mg/l	V3C						0,000	yes	79	15	79	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
<b>CODMn</b>	mg/l	A1CM						-0,517	yes	12,9	15	12,4	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26
	mg/l	V3C						1,404	yes	9,5	15	10,5	9,42	9,504	0,6221	6,5	22	1	0	23
<b>Na</b>	mg/l	A1N						1,081	yes	18,5	10	19,5	18,45	18,4	1,576	8,6	22	0	0	22
	mg/l	P2N						0,151	yes	925	10	932	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24
	mg/l	V3N						-0,623	yes	28,9	10	28	29	29,06	0,9843	3,4	15	1	0	16
<b>SS</b>	mg/l	A1K						0,543	yes	9,2	20	9,7	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						0,241	yes	16,6	20	17,0	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
	mg/l	V3K						0,000	yes	3,1	50	3,1	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
<b>TOC</b>	mg/l	A1T						-1,120	yes	12,5	10	11,8	12,2	12,36	0,7869	6,4	20	0	0	20
	mg/l	P2T						-0,181	yes	66,1	15	65,2	66,2	66,24	4,077	6,2	15	1	0	16
	mg/l	V3T						0,132	yes	8,1	15	8,18	8,18	8,015	0,6154	7,7	15	1	0	16

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 18</b>																				
BOD7	mg/l	A1B						-0,647	yes	278	20	260	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	N4B						-0,656	yes	6,1	20	5,7	6,015	6,056	0,8423	13,9	20	0	0	20
	mg/l	P2B						-1,724	yes	8,7	20	7,2	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
	mg/l	V3B						-3,734	H	15,8	20	9,9	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31
CODCr	mg/l	A1CR						0,444	yes	90	15	93	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						-0,792	yes	160	15	150,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
	mg/l	V3C						0,169	yes	79	15	80	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
CODMn	mg/l	A1CM						-0,207	yes	12,9	15	12,7	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26
	mg/l	V3C						-0,968	yes	9,5	15	8,81	9,42	9,504	0,6221	6,5	22	1	0	23
Na	mg/l	A1N						0,432	yes	18,5	10	18,9	18,45	18,4	1,576	8,6	22	0	0	22
	mg/l	P2N						-0,022	yes	925	10	924	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24
	mg/l	V3N						-0,208	yes	28,9	10	28,6	29	29,06	0,9843	3,4	15	1	0	16
SS	mg/l	A1K						-0,435	yes	9,2	20	8,80	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						0,241	yes	16,6	20	17,0	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
	mg/l	V3K						-1,806	yes	3,1	50	1,70	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
<b>Laboratory 19</b>																				
BOD7	mg/l	A1B						0,755	yes	278	20	299	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	N4B						-0,033	yes	6,1	20	6,08	6,015	6,056	0,8423	13,9	20	0	0	20
	mg/l	P2B						-0,115	yes	8,7	20	8,60	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
	mg/l	V3B						-0,190	yes	15,8	20	15,5	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31
CODCr	mg/l	A1CR						-0,148	yes	90	15	89	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						-0,917	yes	160	15	149	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
	mg/l	V3C						-0,338	yes	79	15	77	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
CODMn	mg/l	A1CM						0,207	yes	12,9	15	13,1	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26
	mg/l	V3C						0,253	yes	9,5	15	9,68	9,42	9,504	0,6221	6,5	22	1	0	23
Na	mg/l	A1N						-0,108	yes	18,5	10	18,4	18,45	18,4	1,576	8,6	22	0	0	22
	mg/l	P2N						-0,238	yes	925	10	914	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24
	mg/l	V3N						0,692	yes	28,9	10	29,9	29	29,06	0,9843	3,4	15	1	0	16
SS	mg/l	A1K						0,326	yes	9,2	20	9,50	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						0,120	yes	16,6	20	16,8	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
	mg/l	V3K						-0,555	yes	3,1	50	2,67	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
TOC	mg/l	A1T						0,160	yes	12,5	10	12,6	12,2	12,36	0,7869	6,4	20	0	0	20
	mg/l	P2T						-0,484	yes	66,1	15	63,7	66,2	66,24	4,077	6,2	15	1	0	16
	mg/l	V3T						-0,247	yes	8,1	15	7,95	8,18	8,015	0,6154	7,7	15	1	0	16
<b>Laboratory 20</b>																				
BOD7	mg/l	A1B						-0,540	yes	278	20	263	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	N4B						-0,492	yes	6,1	20	5,8	6,015	6,056	0,8423	13,9	20	0	0	20
	mg/l	P2B						-0,115	yes	8,7	20	8,6	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
	mg/l	V3B						-0,253	yes	15,8	20	15,4	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31
CODCr	mg/l	A1CR						0,081	yes	90	15	90,55	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						-0,958	yes	160	15	148,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
	mg/l	V3C						0,169	yes	79	15	80	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
CODMn	mg/l	A1CM						0,310	yes	12,9	15	13,2	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26
	mg/l	V3C						0,730	yes	9,5	15	10,02	9,42	9,504	0,6221	6,5	22	1	0	23
SS	mg/l	A1K						0,217	yes	9,2	20	9,4	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						0,241	yes	16,6	20	17,0	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
	mg/l	V3K						1,161	yes	3,1	50	4,0	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
TOC	mg/l	A1T						-0,480	yes	12,5	10	12,2	12,2	12,36	0,7869	6,4	20	0	0	20
	mg/l	P2T						0,081	yes	66,1	15	66,5	66,2	66,24	4,077	6,2	15	1	0	16
	mg/l	V3T						-0,922	yes	8,1	15	7,54	8,18	8,015	0,6154	7,7	15	1	0	16
<b>Laboratory 21</b>																				
BOD7	mg/l	A1B						0,432	yes	278	20	290	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	N4B						-0,426	yes	6,1	20	5,84	6,015	6,056	0,8423	13,9	20	0	0	20
	mg/l	P2B						0,253	yes	8,7	20	8,92	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
	mg/l	V3B						0,506	yes	15,8	20	16,6	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31
CODMn	mg/l	A1CM						0,207	yes	12,9	15	13,1	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26
	mg/l	V3C						0,337	yes	9,5	15	9,74	9,42	9,504	0,6221	6,5	22	1	0	23
SS	mg/l	A1K						0,283	yes	9,2	20	9,46	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						0,120	yes	16,6	20	16,8	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
	mg/l	V3K						0,310	yes	3,1	50	3,34	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
TOC	mg/l	A1T						0,800	yes	12,5	10	13,0	12,2	12,36	0,7869	6,4	20	0	0	20
	mg/l	P2T						1,251	yes	66,1	15	72,3	66,2	66,24	4,077	6,2	15	1	0	16
	mg/l	V3T						0,428	yes	8,1	15	8,36	8,18	8,015	0,6154	7,7	15	1	0	16

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	+2													
<b>Laboratory 22</b>																					
CODCr	mg/l	A1CR						-0,393	yes	90	15	87,35	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59	
	mg/l	V3C						-0,557	yes	79	15	75,7	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41	
SS	mg/l	A1K						-1,413	yes	9,2	20	7,9	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56	
	mg/l	P2K						-0,060	yes	16,6	20	16,5	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45	
<b>Laboratory 23</b>																					
BOD7	mg/l	A1B						0,899	yes	278	20	303	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41	
	mg/l	V3B						0,949	yes	15,8	20	17,3	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31	
CODCr	mg/l	A1CR						-1,674	yes	90	15	78,7	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59	
	mg/l	V3C						1,924	yes	79	15	90,4	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41	
SS	mg/l	A1K						-0,978	yes	9,2	20	8,3	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56	
	mg/l	V3K						0,129	yes	3,1	50	3,2	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41	
<b>Laboratory 24</b>																					
CODCr	mg/l	A1CR						-0,341	yes	90	15	87,7	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59	
	mg/l	P2C						3,125	H	160	15	197,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48	
	mg/l	V3C						-0,734	yes	79	15	74,65	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41	
SS	mg/l	A1K						0,435	yes	9,2	20	9,6	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56	
	mg/l	P2K						0,060	yes	16,6	20	16,7	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45	
	mg/l	V3K						-0,516	yes	3,1	50	2,7	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41	
<b>Laboratory 25</b>																					
BOD7	mg/l	A1B						0,432	yes	278	20	290	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41	
	mg/l	V3B						-1,139	yes	15,8	20	14	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31	
CODCr	mg/l	A1CR						0,667	yes	90	15	94,5	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59	
	mg/l	V3C						0,084	yes	79	15	79,5	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41	
SS	mg/l	V3K						-0,129	yes	3,1	50	3	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41	
<b>Laboratory 26</b>																					
BOD7	mg/l	A1B						-3,176	yes	278	20	189,7	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41	
	mg/l	P2B						-1,175	yes	8,7	20	7,678	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36	
	mg/l	V3B						-0,141	yes	15,8	20	15,578	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31	
CODCr	mg/l	A1CR						0,667	yes	90	15	94,5	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59	
	mg/l	P2C						-2,375	yes	160	15	131,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48	
	mg/l	V3C						0,506	yes	79	15	82	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41	
SS	mg/l	A1K						0,663	yes	9,2	20	9,81	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56	
	mg/l	P2K						-0,392	yes	16,6	20	15,95	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45	
	mg/l	V3K						-1,174	yes	3,1	50	2,19	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41	
<b>Laboratory 27</b>																					
CODCr	mg/l	P2C						8,292	H	160	15	259,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48	
<b>Laboratory 28</b>																					
SS	mg/l	A1K						-2,609	yes	9,2	20	6,8	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56	
	mg/l	V3K						-1,419	yes	3,1	50	2,0	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41	
<b>Laboratory 29</b>																					
SS	mg/l	A1K						0,870	yes	9,2	20	10,0	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56	
	mg/l	P2K						0,000	yes	16,6	20	16,6	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45	
<b>Laboratory 30</b>																					
CODCr	mg/l	A1CR						0,052	yes	90	15	90,35	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59	
	mg/l	P2C						0,125	yes	160	15	161,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48	
	mg/l	V3C						0,068	yes	79	15	79,4	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41	
CODMn	mg/l	A1CM						24,700	H	12,9	15	36,8	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26	
	mg/l	V3C						26,390	H	9,5	15	28,3	9,42	9,504	0,6221	6,5	22	1	0	23	
Na	mg/l	A1N						-3,027	yes	18,5	10	15,7	18,45	18,4	1,576	8,6	22	0	0	22	
	mg/l	P2N						-2,076	yes	925	10	829	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24	
	mg/l	V3N						-2,699	H	28,9	10	25,0	29	29,06	0,9843	3,4	15	1	0	16	
SS	mg/l	A1K						0,141	yes	9,2	20	9,33	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56	
	mg/l	P2K						0,361	yes	16,6	20	17,2	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45	
	mg/l	V3K						-0,903	yes	3,1	50	2,40	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41	
TOC	mg/l	A1T						0,320	yes	12,5	10	12,7	12,2	12,36	0,7869	6,4	20	0	0	20	
	mg/l	P2T						-0,161	yes	66,1	15	65,3	66,2	66,24	4,077	6,2	15	1	0	16	
	mg/l	V3T						0,296	yes	8,1	15	8,28	8,18	8,015	0,6154	7,7	15	1	0	16	
<b>Laboratory 31</b>																					
Na	mg/l	A1N						0,054	yes	18,5	10	18,55	18,45	18,4	1,576	8,6	22	0	0	22	
	mg/l	P2N						-0,226	yes	925	10	914,56	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24	
	mg/l	V3N						-0,138	yes	28,9	10	28,70	29	29,06	0,9843	3,4	15	1	0	16	
TOC	mg/l	A1T						-2,400	yes	12,5	10	11,00	12,2	12,36	0,7869	6,4	20	0	0	20	
	mg/l	P2T						-3,401	H	66,1	15	49,24	66,2	66,24	4,077	6,2	15	1	0	16	
	mg/l	V3T						-4,346	H	8,1	15	5,46	8,18	8,015	0,6154	7,7	15	1	0	16	

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 32</b>																				
CODMn	mg/l	A1CM						0,021	yes	12,9	15	12,92	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26
	mg/l	V3C						0,533	yes	9,5	15	9,88	9,42	9,504	0,6221	6,5	22	1	0	23
Na	mg/l	A1N						1,405	yes	18,5	10	19,8	18,45	18,4	1,576	8,6	22	0	0	22
	mg/l	P2N						-0,130	yes	925	10	919	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24
	mg/l	V3N						1,384	yes	28,9	10	30,9	29	29,06	0,9843	3,4	15	1	0	16
SS	mg/l	A1K						-1,033	yes	9,2	20	8,25	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						-0,060	yes	16,6	20	16,5	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
	mg/l	V3K						-0,452	yes	3,1	50	2,75	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
<b>Laboratory 33</b>																				
CODCr	mg/l	A1CR						0,041	yes	90	15	90,28	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
CODMn	mg/l	A1CM						0,300	yes	12,9	15	13,19	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26
SS	mg/l	A1K						0,598	yes	9,2	20	9,75	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
<b>Laboratory 34</b>																				
CODCr	mg/l	A1CR						-0,081	yes	90	15	89,45	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	V3C						0,236	yes	79	15	80,4	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
SS	mg/l	A1K						-4,565	H	9,2	20	5,0	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	V3K								3,1	50	<2	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
TOC	mg/l	A1T						1,280	yes	12,5	10	13,3	12,2	12,36	0,7869	6,4	20	0	0	20
	mg/l	V3T						1,778	yes	8,1	15	9,18	8,18	8,015	0,6154	7,7	15	1	0	16
<b>Laboratory 35</b>																				
BOD7	mg/l	A1B						0,432	yes	278	20	290	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	P2B						-0,552	yes	8,7	20	8,22	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
CODCr	mg/l	A1CR						0,593	yes	90	15	94	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						-0,083	yes	160	15	159	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
	mg/l	V3C						0,253	yes	79	15	80,5	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
CODMn	mg/l	A1CM						0,145	yes	12,9	15	13,04	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26
	mg/l	V3C						-0,533	yes	9,5	15	9,12	9,42	9,504	0,6221	6,5	22	1	0	23
Na	mg/l	A1N						-1,070	yes	18,5	10	17,51	18,45	18,4	1,576	8,6	22	0	0	22
	mg/l	P2N						0,454	yes	925	10	946	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24
SS	mg/l	A1K						1,196	yes	9,2	20	10,3	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						1,446	yes	16,6	20	19,0	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
<b>Laboratory 36</b>																				
BOD7	mg/l	P2B						-0,805	yes	8,7	20	8	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
CODCr	mg/l	P2C						2,083	yes	160	15	185	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
Na	mg/l	P2N						-0,432	yes	925	10	905	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24
SS	mg/l	P2K						-0,602	yes	16,6	20	15,6	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
<b>Laboratory 37</b>																				
BOD7	mg/l	P2B						-0,575	yes	8,7	20	8,2	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
CODCr	mg/l	P2C						0,375	yes	160	15	164,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
Na	mg/l	P2N						0,151	yes	925	10	932	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24
SS	mg/l	P2K						0,904	yes	16,6	20	18,1	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
<b>Laboratory 38</b>																				
BOD7	mg/l	A1B						0,719	yes	278	20	298	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	P2B						0,115	yes	8,7	20	8,8	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
CODCr	mg/l	A1CR						0,081	yes	90	15	90,55	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						-0,167	yes	160	15	158	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
<b>Laboratory 39</b>																				
BOD7	mg/l	A1B						1,079	yes	278	20	308	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	P2B						1,264	yes	8,7	20	9,8	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
CODCr	mg/l	A1CR						-0,296	yes	90	15	88	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						-0,125	yes	160	15	158,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
<b>Laboratory 40</b>																				
BOD7	mg/l	A1B						-2,381	yes	278	20	211,8	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	P2B						-1,264	yes	8,7	20	7,6	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
CODCr	mg/l	A1CR						0,000	yes	90	15	90	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						-0,875	yes	160	15	149,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
SS	mg/l	A1K						-0,870	yes	9,2	20	8,40	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						-0,723	yes	16,6	20	15,4	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
TOC	mg/l	A1T						2,288	yes	12,5	10	13,93	12,2	12,36	0,7869	6,4	20	0	0	20
	mg/l	P2T						-0,240	yes	66,1	15	64,91	66,2	66,24	4,077	6,2	15	1	0	16

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 41</b>																				
CODCr	mg/l	A1CR						-0,904	yes	90	15	83,9	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						-0,250	yes	160	15	157	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
SS	mg/l	A1K						-0,217	yes	9,2	20	9	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						-0,783	yes	16,6	20	15,3	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
<b>Laboratory 42</b>																				
CODCr	mg/l	A1CR						-0,518	yes	90	15	86,5	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						-0,625	yes	160	15	152,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
Na	mg/l	A1N						2,703	yes	18,5	10	21	18,45	18,4	1,576	8,6	22	0	0	22
	mg/l	P2N						2,595	yes	925	10	1045	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24
SS	mg/l	A1K						-2,065	yes	9,2	20	7,3	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						-0,964	yes	16,6	20	15	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
<b>Laboratory 43</b>																				
BOD7	mg/l	A1B						-1,187	yes	278	20	245	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	P2B						-1,724	yes	8,7	20	7,2	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
CODCr	mg/l	A1CR						-0,074	yes	90	15	89,5	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						-0,292	yes	160	15	156,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
SS	mg/l	A1K						-1,087	yes	9,2	20	8,2	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						-0,361	yes	16,6	20	16	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
<b>Laboratory 44</b>																				
CODCr	mg/l	P2C						-0,792	yes	160	15	150,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
Na	mg/l	P2N						0,216	yes	925	10	935	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24
SS	mg/l	P2K						0,060	yes	16,6	20	16,7	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
<b>Laboratory 45</b>																				
CODMn	mg/l	A1CM						3,587	H	12,9	15	16,37	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26
<b>Laboratory 46</b>																				
BOD7	mg/l	A1B						-0,288	yes	278	20	270,0	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	P2B						-0,207	yes	8,7	20	8,52	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
CODCr	mg/l	A1CR						0,444	yes	90	15	93	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						-0,333	yes	160	15	156	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
SS	mg/l	A1K						0,435	yes	9,2	20	9,60	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						0,482	yes	16,6	20	17,4	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
<b>Laboratory 47</b>																				
BOD7	mg/l	A1B						0,180	yes	278	20	283	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	P2B						-0,805	yes	8,7	20	8	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
CODCr	mg/l	A1CR						-0,370	yes	90	15	87,5	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						2,708	yes	160	15	192,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
SS	mg/l	A1K						-0,543	yes	9,2	20	8,7	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						-0,361	yes	16,6	20	16	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
<b>Laboratory 48</b>																				
BOD7	mg/l	A1B						0,000	yes	278	20	278	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	P2B						-0,690	yes	8,7	20	8,1	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
CODCr	mg/l	A1CR						0,444	yes	90	15	93	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						-0,458	yes	160	15	154,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
Na	mg/l	A1N						-1,838	yes	18,5	10	16,8	18,45	18,4	1,576	8,6	22	0	0	22
	mg/l	P2N						-1,256	yes	925	10	866,9	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24
SS	mg/l	A1K						-1,087	yes	9,2	20	8,2	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						0,120	yes	16,6	20	16,8	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
<b>Laboratory 49</b>																				
CODCr	mg/l	A1CR						3,111	H	90	15	111	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						1,333	yes	160	15	176	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
	mg/l	V3C						-0,633	yes	79	15	75,25	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
SS	mg/l	A1K						-2,141	yes	9,2	20	7,23	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						-0,048	yes	16,6	20	16,52	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
	mg/l	V3K						-2,568	yes	3,1	50	1,11	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
<b>Laboratory 50</b>																				
CODCr	mg/l	A1CR						2,148	yes	90	15	104,5	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						0,875	yes	160	15	170,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
	mg/l	V3C						1,097	yes	79	15	85,5	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
SS	mg/l	A1K						1,957	yes	9,2	20	11	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						0,241	yes	16,6	20	17	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45

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	+2													
<b>Laboratory 51</b>																					
BOD7	mg/l	A1B							-0,108	yes	278	20	275	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	P2B							-2,161	yes	8,7	20	6,82	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
CODCr	mg/l	A1CR							-0,059	yes	90	15	89,6	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C							0,625	yes	160	15	167,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
Na	mg/l	A1N							-2,984	yes	18,5	10	15,74	18,45	18,4	1,576	8,6	22	0	0	22
	mg/l	P2N							-3,157	H	925	10	779	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24
SS	mg/l	A1K							-2,967	H	9,2	20	6,47	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K							-0,910	yes	16,6	20	15,09	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
<b>Laboratory 52</b>																					
BOD7	mg/l	A1B							-5,427	H	278	20	127,13	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	P2B							1,184	yes	8,7	20	9,73	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
CODCr	mg/l	A1CR							-1,763	yes	90	15	78,1	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C							1,408	yes	160	15	176,9	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
SS	mg/l	A1K							-0,217	yes	9,2	20	9,00	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K							-0,241	yes	16,6	20	16,20	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
<b>Laboratory 53</b>																					
CODCr	mg/l	A1CR							-0,370	yes	90	15	87,5	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C							-0,708	yes	160	15	151,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
Na	mg/l	A1N							0,324	yes	18,5	10	18,8	18,45	18,4	1,576	8,6	22	0	0	22
	mg/l	P2N							3,784	H	925	10	1100	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24
SS	mg/l	A1K							-0,217	yes	9,2	20	9,0	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K							-0,964	yes	16,6	20	15,0	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
<b>Laboratory 54</b>																					
BOD7	mg/l	A1B							1,331	yes	278	20	315	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	N4B							1,148	yes	6,1	20	6,8	6,015	6,056	0,8423	13,9	20	0	0	20
	mg/l	P2B							0,690	yes	8,7	20	9,3	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
CODCr	mg/l	A1CR							0,518	yes	90	15	93,5	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C							-0,083	yes	160	15	159	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
Na	mg/l	A1N							-1,405	yes	18,5	10	17,2	18,45	18,4	1,576	8,6	22	0	0	22
	mg/l	P2N							-0,735	yes	925	10	891	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24
TOC	mg/l	A1T							-1,120	yes	12,5	10	11,8	12,2	12,36	0,7869	6,4	20	0	0	20
	mg/l	P2T							0,484	yes	66,1	15	68,5	66,2	66,24	4,077	6,2	15	1	0	16
<b>Laboratory 55</b>																					
CODCr	mg/l	A1CR							-0,319	yes	90	15	87,85	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C							-1,963	yes	160	15	136,4	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
	mg/l	V3C							-0,464	yes	79	15	76,25	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
SS	mg/l	A1K							0,543	yes	9,2	20	9,7	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K							0,000	yes	16,6	20	16,6	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
	mg/l	V3K							0,903	yes	3,1	50	3,8	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
<b>Laboratory 56</b>																					
CODCr	mg/l	A1CR							0,963	yes	90	15	96,5	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C							-0,208	yes	160	15	157,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
<b>Laboratory 57</b>																					
BOD7	mg/l	A1B							0,270	yes	278	20	285,5	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	P2B							0,690	yes	8,7	20	9,3	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
CODCr	mg/l	A1CR							0,741	yes	90	15	95	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C							1,292	yes	160	15	175,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
<b>Laboratory 58</b>																					
BOD7	mg/l	A1B							-1,115	yes	278	20	247	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	P2B							-0,230	yes	8,7	20	8,5	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
CODCr	mg/l	A1CR							0,000	yes	90	15	90	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C							-0,875	yes	160	15	149,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
<b>Laboratory 59</b>																					
BOD7	mg/l	A1B							0,396	yes	278	20	289,0	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	V3B							0,759	yes	15,8	20	17,0	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31
CODCr	mg/l	A1CR							-0,593	yes	90	15	86	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	V3C							-0,591	yes	79	15	75,5	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
SS	mg/l	A1K							0,326	yes	9,2	20	9,5	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	V3K							-1,032	yes	3,1	50	2,3	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
<b>Laboratory 60</b>																					
CODCr	mg/l	A1CR							-0,193	yes	90	15	88,7	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	V3C							-0,380	yes	79	15	76,75	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
SS	mg/l	A1K							0,652	yes	9,2	20	9,80	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	V3K							0,387	yes	3,1	50	3,40	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41

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 61</b>																				
BOD7	mg/l	V3B						-1,266	yes	15,8	20	13,8	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31
CODCr	mg/l	A1CR						-0,252	yes	90	15	88,3	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	V3C						-0,101	yes	79	15	78,4	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
SS	mg/l	A1K						0,435	yes	9,2	20	9,60	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	V3K						-0,645	yes	3,1	50	2,60	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
TOC	mg/l	A1T						0,672	yes	12,5	10	12,92	12,2	12,36	0,7869	6,4	20	0	0	20
<b>Laboratory 62</b>																				
BOD7	mg/l	A1B						1,331	yes	278	20	315	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	N4B						0,902	yes	6,1	20	6,65	6,015	6,056	0,8423	13,9	20	0	0	20
	mg/l	P2B						1,034	yes	8,7	20	9,60	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
	mg/l	V3B						0,317	yes	15,8	20	16,3	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31
CODCr	mg/l	A1CR						0,422	yes	90	15	92,85	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						-0,583	yes	160	15	153	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
	mg/l	V3C						0,363	yes	79	15	81,15	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
CODMn	mg/l	A1CM						0,103	yes	12,9	15	13,0	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26
	mg/l	V3C						-0,590	yes	9,5	15	9,08	9,42	9,504	0,6221	6,5	22	1	0	23
SS	mg/l	A1K						-0,109	yes	9,2	20	9,10	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						0,060	yes	16,6	20	16,7	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
<b>Laboratory 63</b>																				
BOD7	mg/l	V3B						-0,127	yes	15,8	20	15,6	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31
CODCr	mg/l	A1CR						-2,326	yes	90	15	74,3	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	V3C						1,055	yes	79	15	85,25	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
SS	mg/l	A1K						-0,978	yes	9,2	20	8,3	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	V3K						2,452	yes	3,1	50	5,0	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
<b>Laboratory 64</b>																				
BOD7	mg/l	A1B						-0,468	yes	278	20	265	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	V3B						-1,266	yes	15,8	20	13,8	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31
CODCr	mg/l	A1CR						0,793	yes	90	15	95,35	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	V3C						0,844	yes	79	15	84	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
SS	mg/l	A1K						0,870	yes	9,2	20	10,0	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	V3K						1,419	yes	3,1	50	4,2	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
<b>Laboratory 65</b>																				
BOD7	mg/l	A1B						-0,036	yes	278	20	277,0	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	V3B						1,285	yes	15,8	20	17,83	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31
CODCr	mg/l	A1CR						-0,178	yes	90	15	88,8	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	V3C						-0,473	yes	79	15	76,2	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
SS	mg/l	A1K						-0,435	yes	9,2	20	8,8	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	V3K						-2,710	yes	3,1	50	1,0	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
<b>Laboratory 66</b>																				
CODCr	mg/l	A1CR						2,370	yes	90	15	106	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
CODMn	mg/l	A1CM						-0,196	yes	12,9	15	12,71	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26
<b>Laboratory 67</b>																				
BOD7	mg/l	A1B						-0,234	yes	278	20	271,5	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41
	mg/l	N4B						-0,721	yes	6,1	20	5,66	6,015	6,056	0,8423	13,9	20	0	0	20
	mg/l	P2B						0,287	yes	8,7	20	8,95	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36
	mg/l	V3B						-0,127	yes	15,8	20	15,6	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31
CODCr	mg/l	A1CR						0,430	yes	90	15	92,9	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	P2C						-0,925	yes	160	15	148,9	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48
	mg/l	V3C						0,194	yes	79	15	80,15	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
CODMn	mg/l	A1CM						-0,403	yes	12,9	15	12,51	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26
	mg/l	V3C						-0,646	yes	9,5	15	9,04	9,42	9,504	0,6221	6,5	22	1	0	23
SS	mg/l	A1K						-0,217	yes	9,2	20	9,0	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	P2K						0,422	yes	16,6	20	17,3	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45
	mg/l	V3K						-1,935	yes	3,1	50	1,6	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41
<b>Laboratory 68</b>																				
SS	mg/l	A1K						0,978	yes	9,2	20	10,1	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	V3K						3,1	yes	50	<5,0	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41	
<b>Laboratory 69</b>																				
BOD7	mg/l	V3B						2,152	yes	15,8	20	19,2	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31
CODCr	mg/l	A1CR						3,630	H	90	15	114,5	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59
	mg/l	V3C						3,882	H	79	15	102	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41
SS	mg/l	A1K						-1,054	yes	9,2	20	8,23	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56
	mg/l	V3K						-2,452	yes	3,1	50	1,20	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41

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

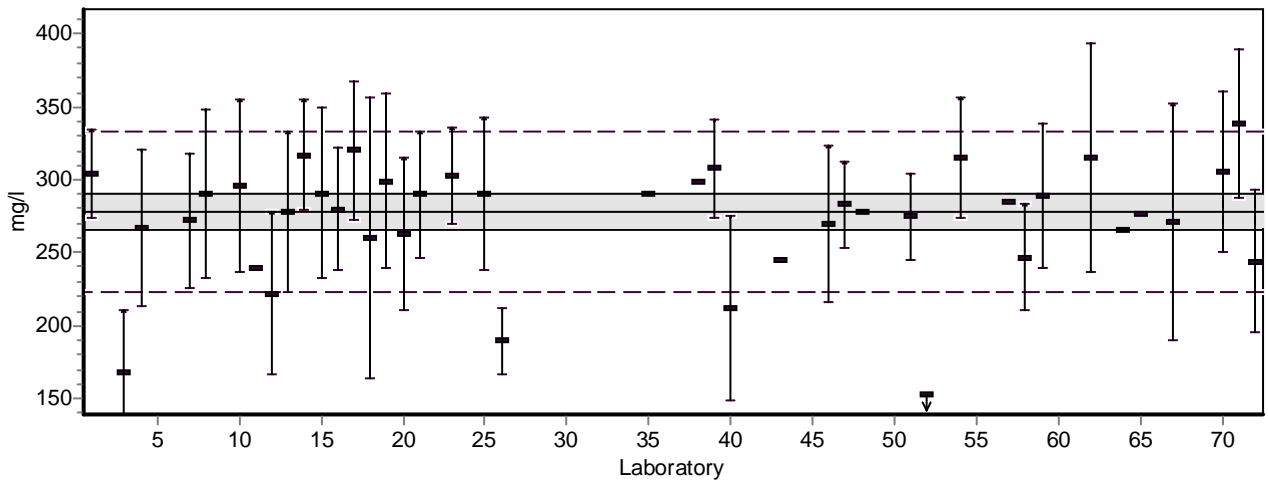
Analyte	Unit	Sample	z-Graphics						Z- value	Outl test OK	Assigned value	2* Targ SD%	Lab's result	Md.	Mean	SD	SD%	Pas- sed	Outl. fai- led	Mis- sing	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1	+2													
<b>Laboratory 70</b>																					
<b>BOD7</b>	mg/l	A1B						1,007	yes	278	20	306	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41	
	mg/l	N4B						0,393	yes	6,1	20	6,34	6,015	6,056	0,8423	13,9	20	0	0	20	
	mg/l	V3B						0,506	yes	15,8	20	16,6	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31	
<b>CODCr</b>	mg/l	A1CR						-0,889	yes	90	15	84	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59	
	mg/l	V3C						-1,435	yes	79	15	70,5	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41	
<b>CODMn</b>	mg/l	A1CM						-0,827	yes	12,9	15	12,1	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26	
	mg/l	V3C						-0,084	yes	9,5	15	9,44	9,42	9,504	0,6221	6,5	22	1	0	23	
<b>SS</b>	mg/l	A1K						0,000	yes	9,2	20	9,2	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56	
	mg/l	V3K						-1,032	yes	3,1	50	2,3	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41	
<b>Laboratory 71</b>																					
<b>BOD7</b>	mg/l	A1B						2,194	yes	278	20	339	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41	
	mg/l	P2B						0,000	yes	8,7	20	8,7	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36	
	mg/l	V3B						0,000	yes	15,8	20	15,8	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31	
<b>CODCr</b>	mg/l	A1CR						0,444	yes	90	15	93	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59	
	mg/l	P2C						-0,250	yes	160	15	157	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48	
	mg/l	V3C						0,253	yes	79	15	80,5	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41	
<b>SS</b>	mg/l	A1K						-0,217	yes	9,2	20	9,0	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56	
	mg/l	P2K						0,542	yes	16,6	20	17,5	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45	
	mg/l	V3K						1,548	yes	3,1	50	4,3	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41	
<b>Laboratory 72</b>																					
<b>BOD7</b>	mg/l	A1B						-1,227	yes	278	20	243,9	283	279,1	30,67	10,9	39	2	0	41	
	mg/l	N4B						-3,443	yes	6,1	20	4,0	6,015	6,056	0,8423	13,9	20	0	0	20	
	mg/l	P2B						-0,575	yes	8,7	20	8,2	8,6	8,624	0,7831	9,1	35	1	0	36	
	mg/l	V3B						-0,190	yes	15,8	20	15,5	15,7	15,88	1,238	7,8	30	1	0	31	
<b>CODCr</b>	mg/l	A1CR						0,370	yes	90	15	92,5	89,67	90,01	5,604	6,2	57	2	0	59	
	mg/l	P2C						-0,125	yes	160	15	158,5	157,5	159,4	13,05	8,2	46	2	0	48	
	mg/l	V3C						1,266	yes	79	15	86,5	78,9	79,11	4,398	5,6	39	2	0	41	
<b>CODMn</b>	mg/l	A1CM						1,344	yes	12,9	15	14,2	12,92	12,91	0,5257	4,1	23	3	0	26	
	mg/l	V3C						0,702	yes	9,5	15	10,0	9,42	9,504	0,6221	6,5	22	1	0	23	
<b>Na</b>	mg/l	A1N						4,649	yes	18,5	10	22,8	18,45	18,4	1,576	8,6	22	0	0	22	
	mg/l	P2N						0,930	yes	925	10	968	924	926,2	43,1	4,7	21	3	0	24	
	mg/l	V3N						1,107	yes	28,9	10	30,5	29	29,06	0,9843	3,4	15	1	0	16	
<b>SS</b>	mg/l	A1K						0,217	yes	9,2	20	9,4	9,35	9,154	0,8321	9,1	52	3	1	56	
	mg/l	P2K						0,361	yes	16,6	20	17,2	16,7	16,63	0,8332	5	43	2	0	45	
	mg/l	V3K						1,935	yes	3,1	50	4,6	3,2	3,073	1,138	37,0	38	0	3	41	
<b>TOC</b>	mg/l	A1T						1,712	yes	12,5	10	13,57	12,2	12,36	0,7869	6,4	20	0	0	20	
	mg/l	P2T						1,815	yes	66,1	15	75,1	66,2	66,24	4,077	6,2	15	1	0	16	
	mg/l	V3T						0,741	yes	8,1	15	8,55	8,18	8,015	0,6154	7,7	15	1	0	16	

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

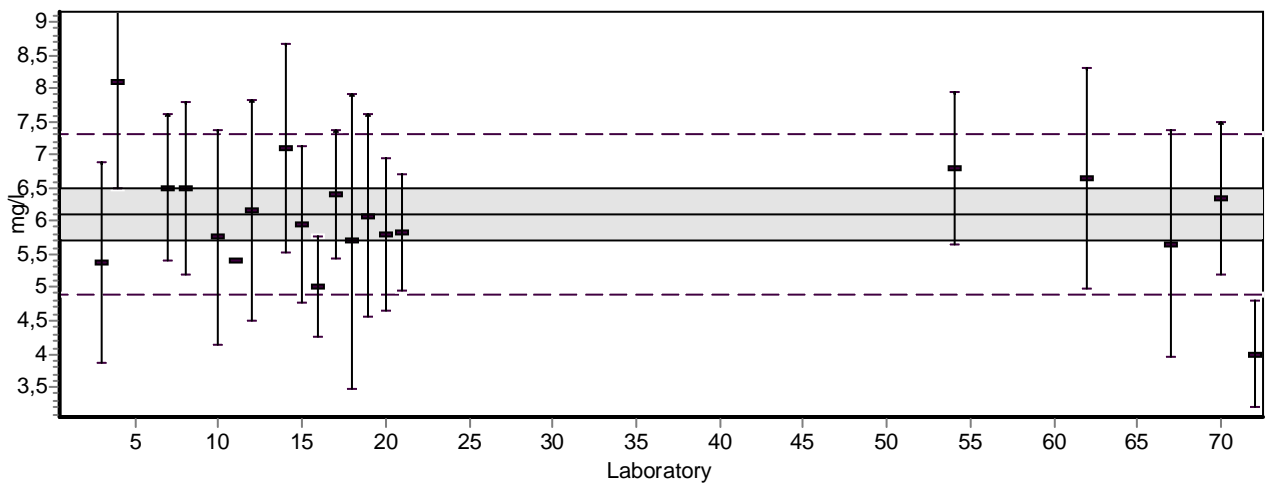
**LIITE 9. TULOKSET JA NIIDEN MITTAUSEPÄVARMUUDET**  
APPENDIX 9. Results and their uncertainties

Analyytti (Analyte) **BOD7**

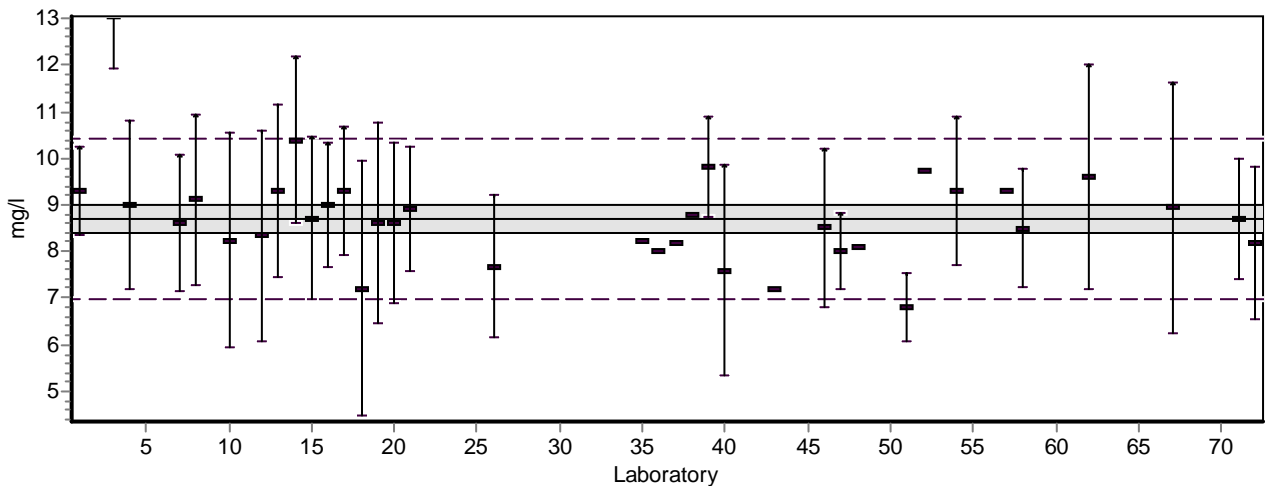
Näyte (Sample) A1B

Analyytti (Analyte) **BOD7**

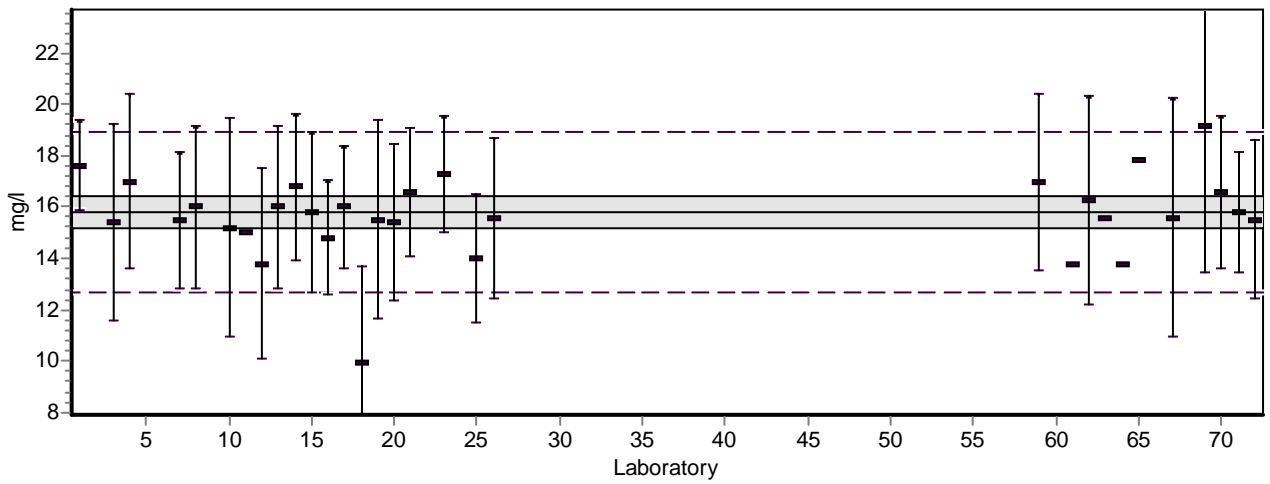
Näyte (Sample) N4B

Analyytti (Analyte) **BOD7**

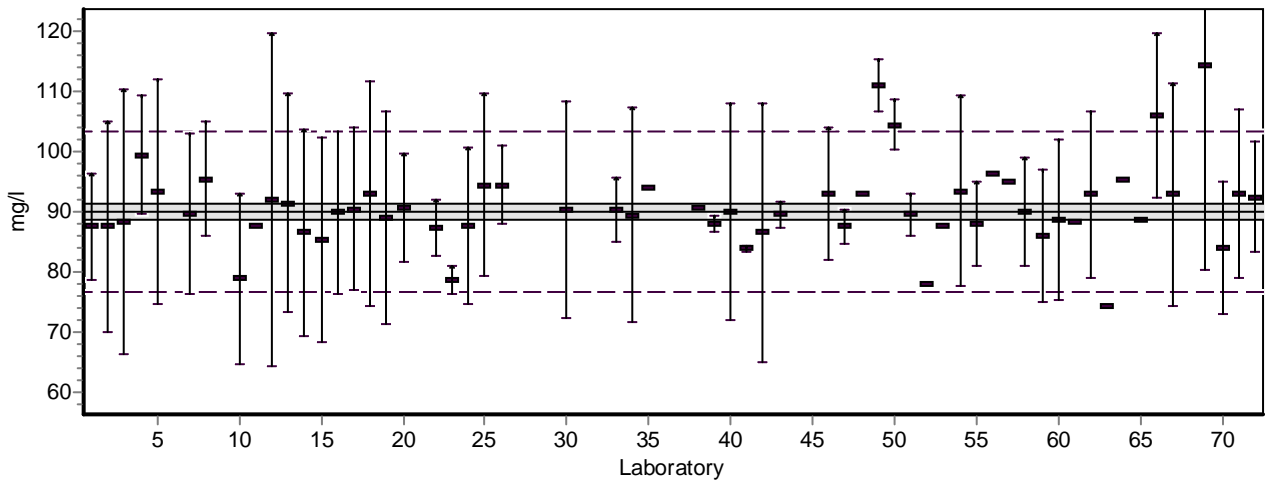
Näyte (Sample) P2B



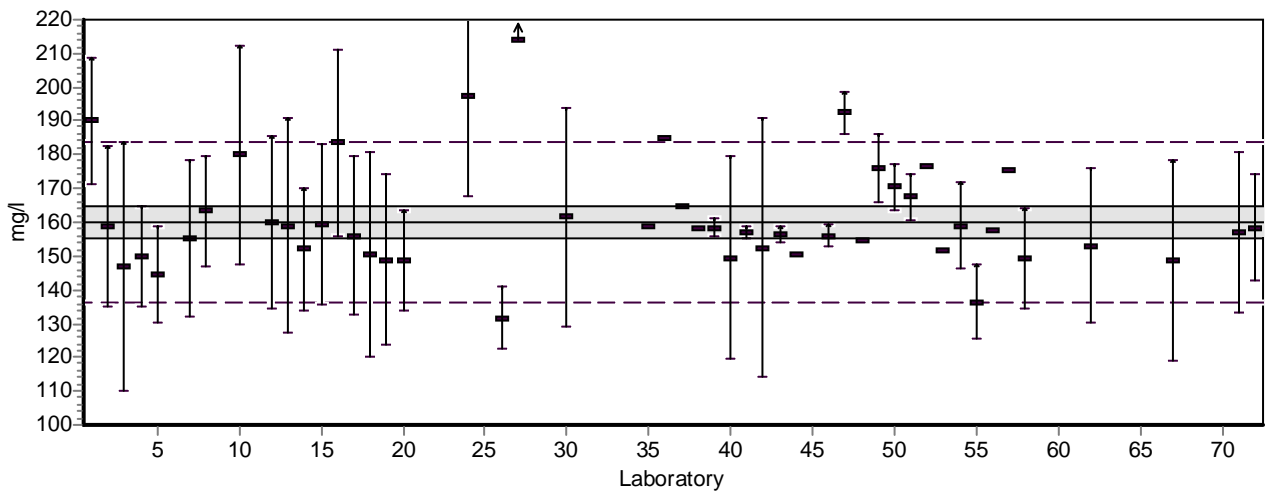
Analyytti (Analyte) **BOD7** Näyte (Sample) V3B



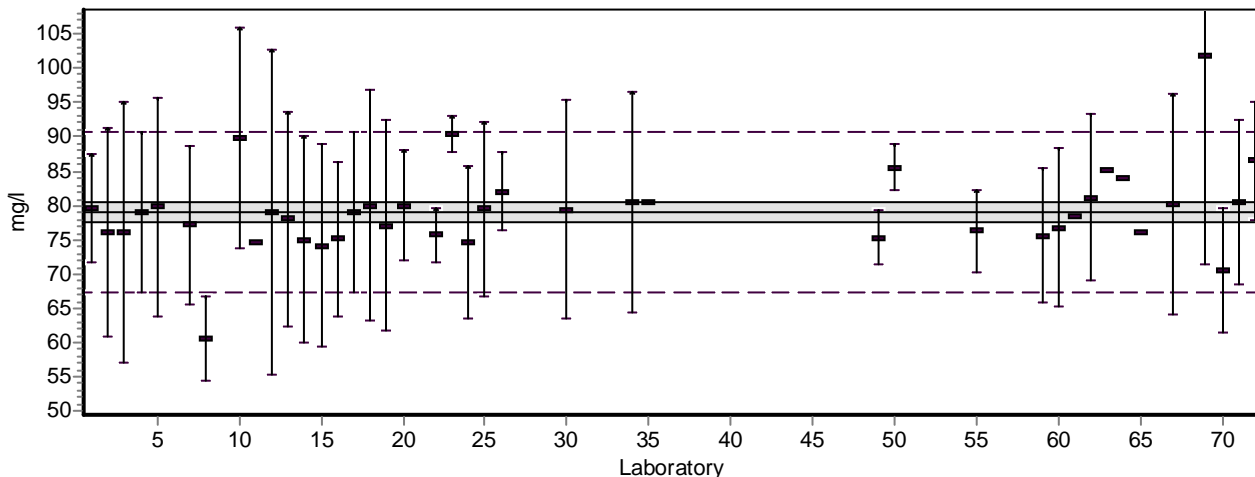
Analyytti (Analyte) **CODCr** Näyte (Sample) A1CR



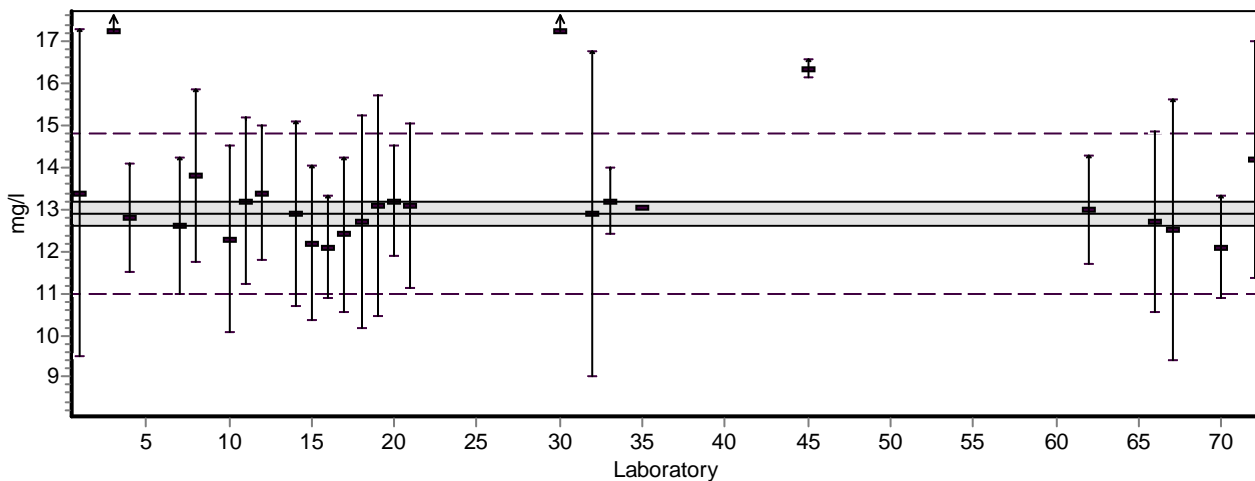
Analyytti (Analyte) **CODCr** Näyte (Sample) P2C



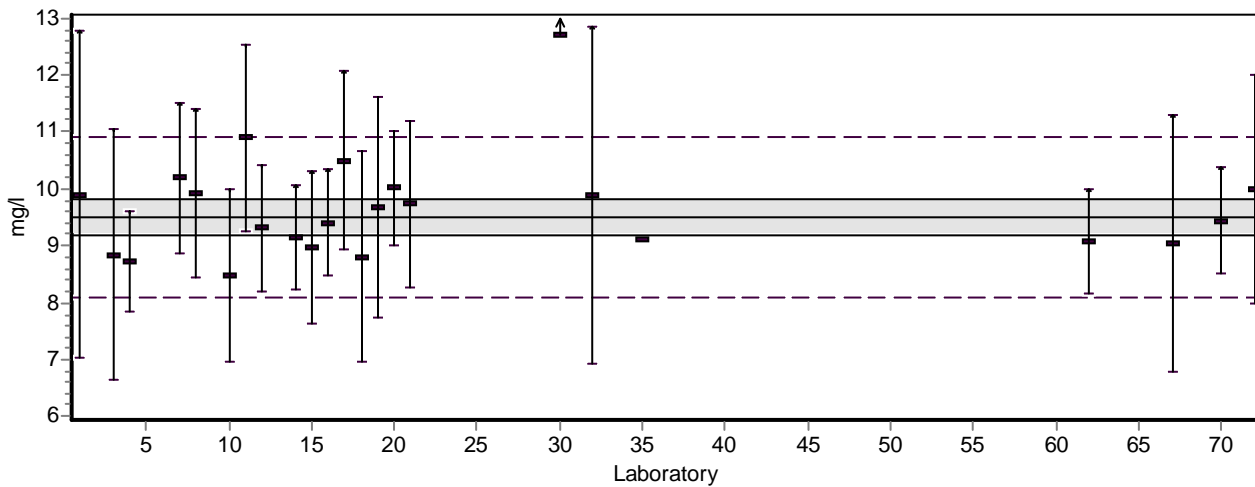
Analyytti (Analyte) **CODCr** Näyte (Sample) V3C

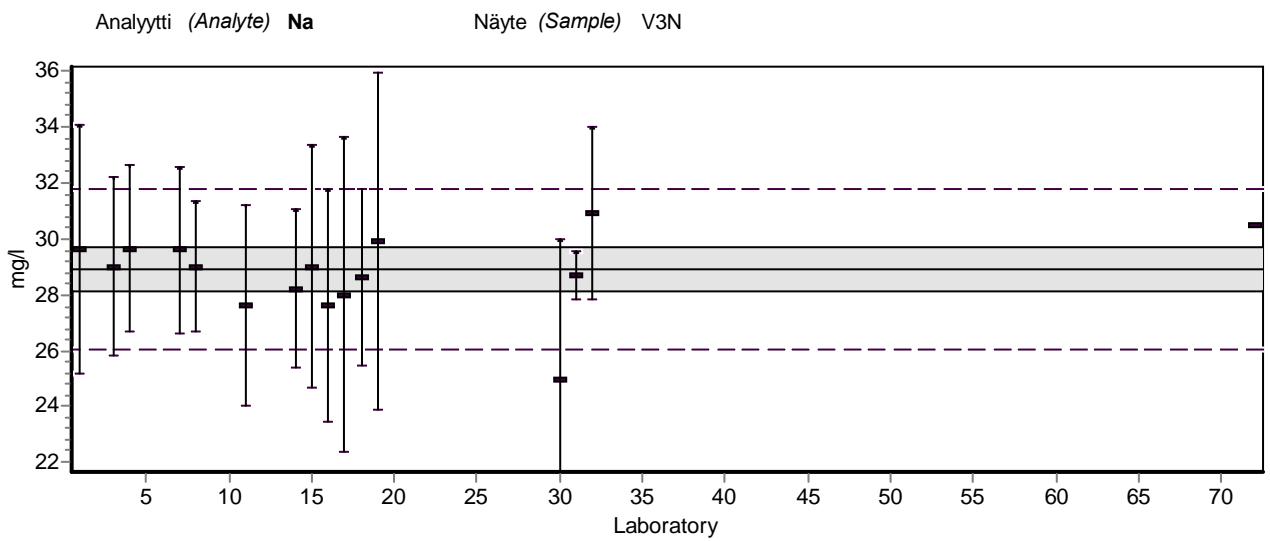
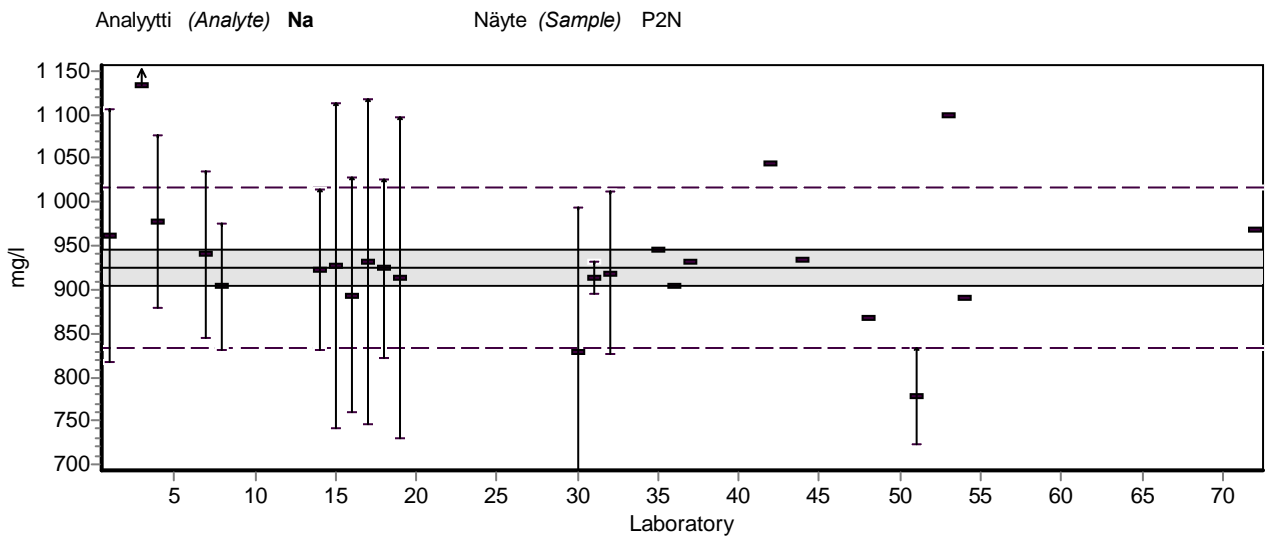
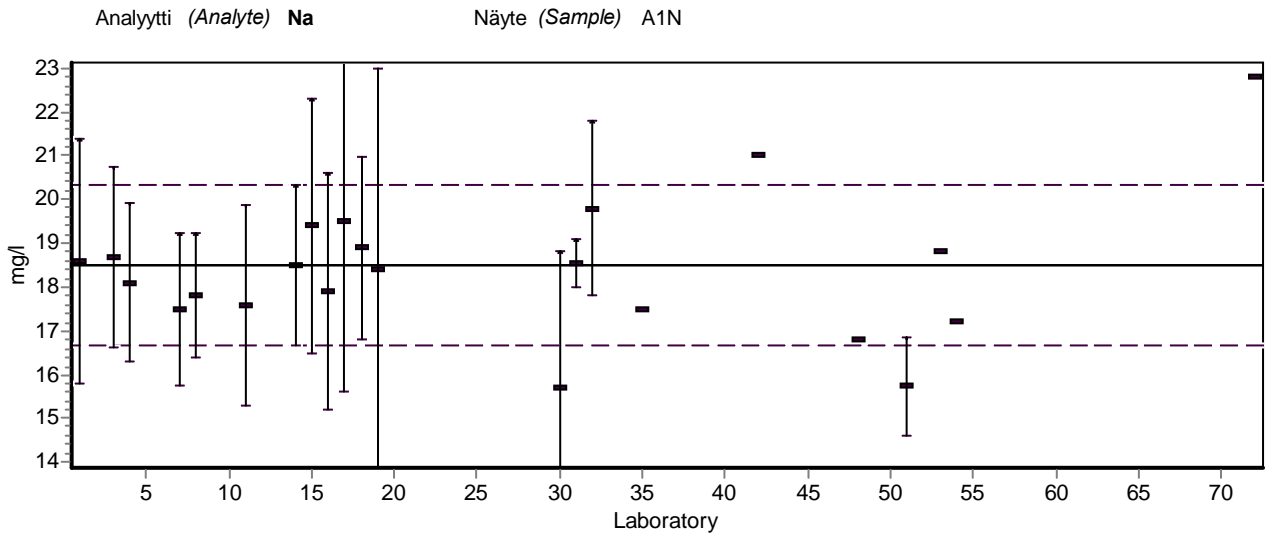


Analyytti (Analyte) **CODMn** Näyte (Sample) A1CM



Analyytti (Analyte) **CODMn** Näyte (Sample) V3C

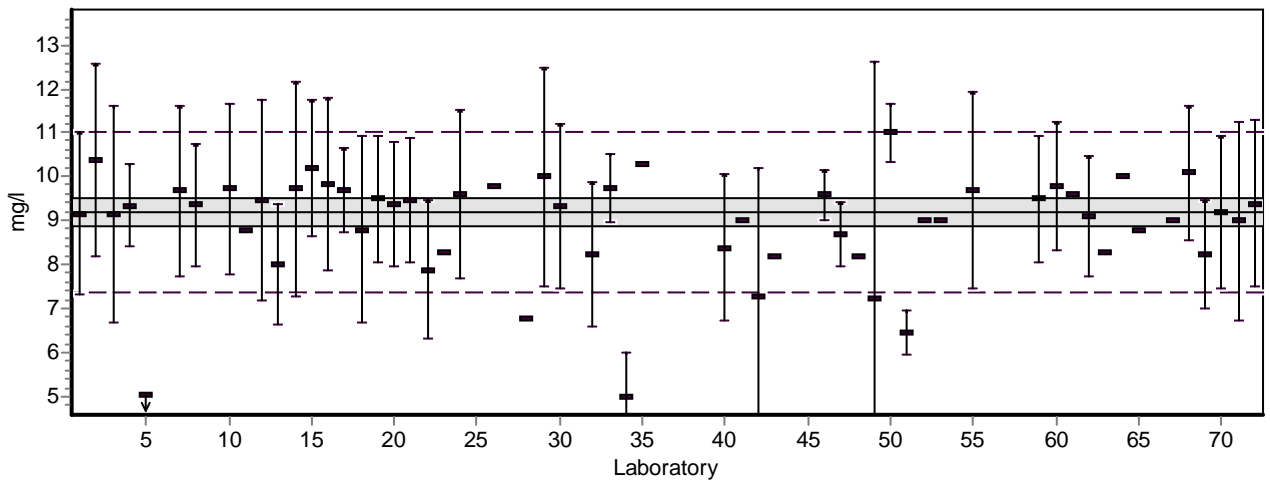






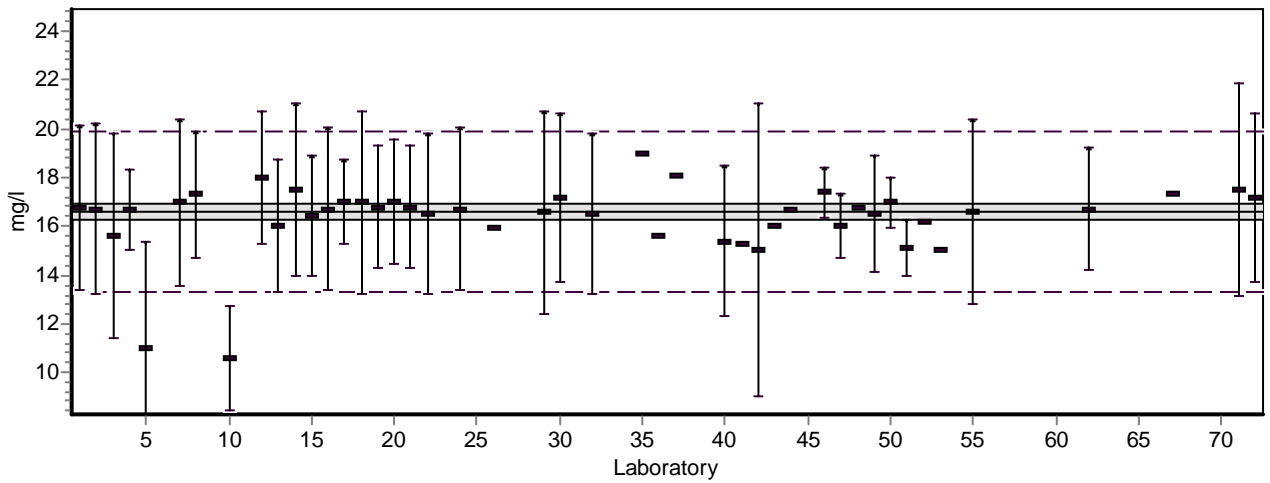
Analyytti (Analyte) **SS**

Näyte (Sample) **A1K**



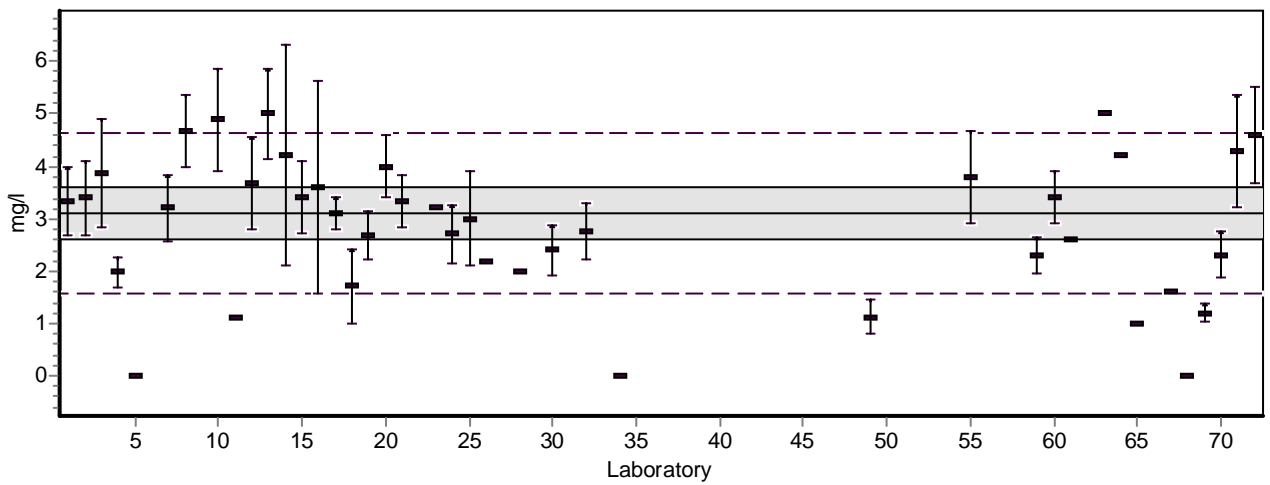
Analyytti (Analyte) **SS**

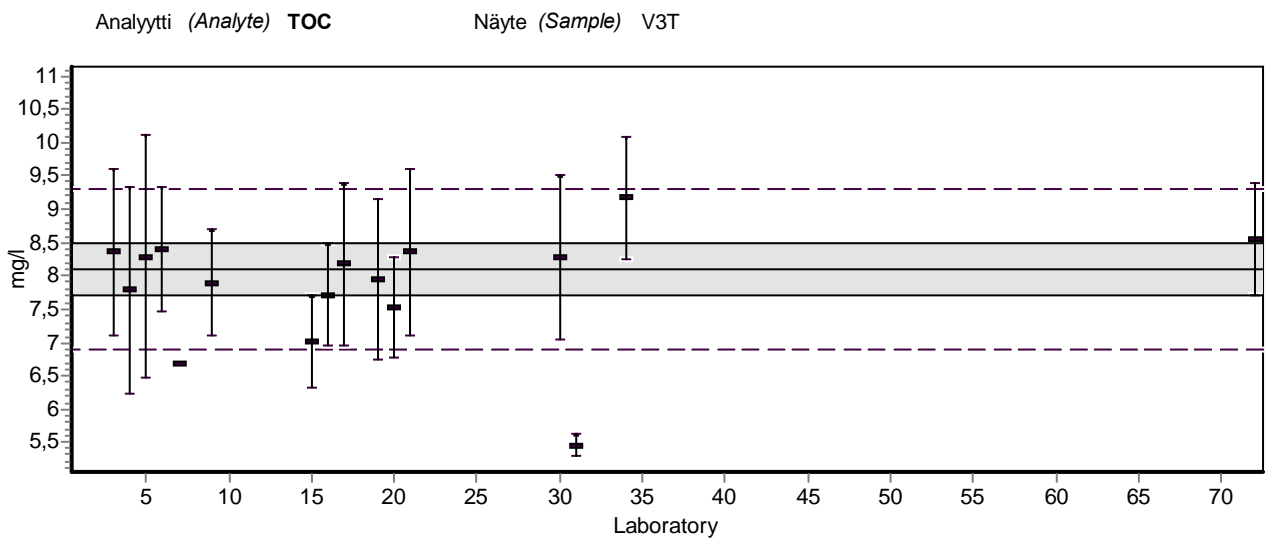
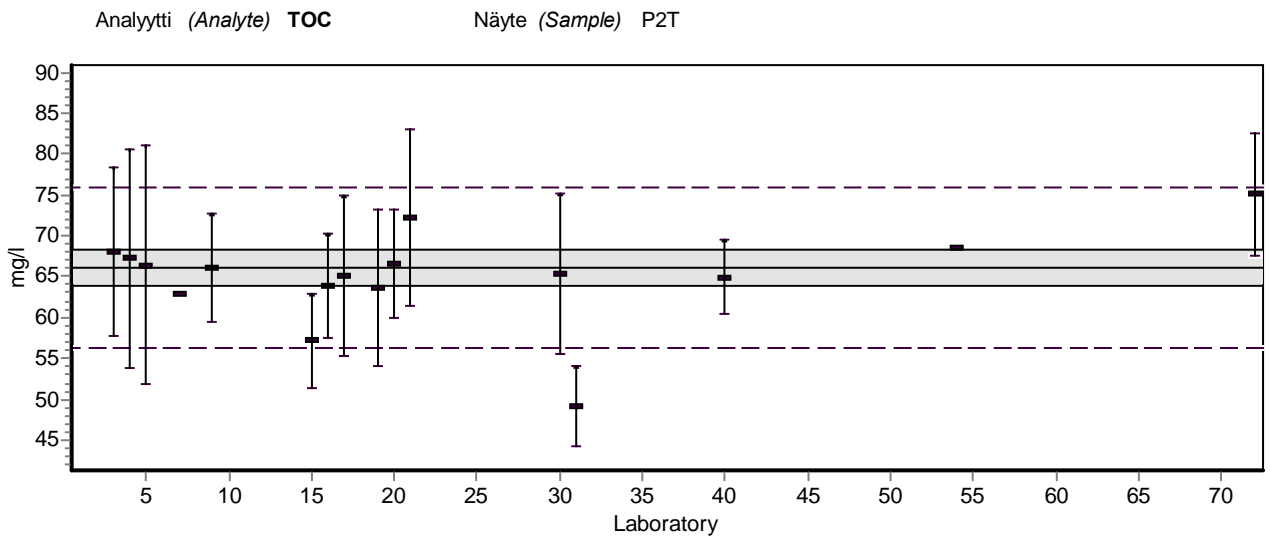
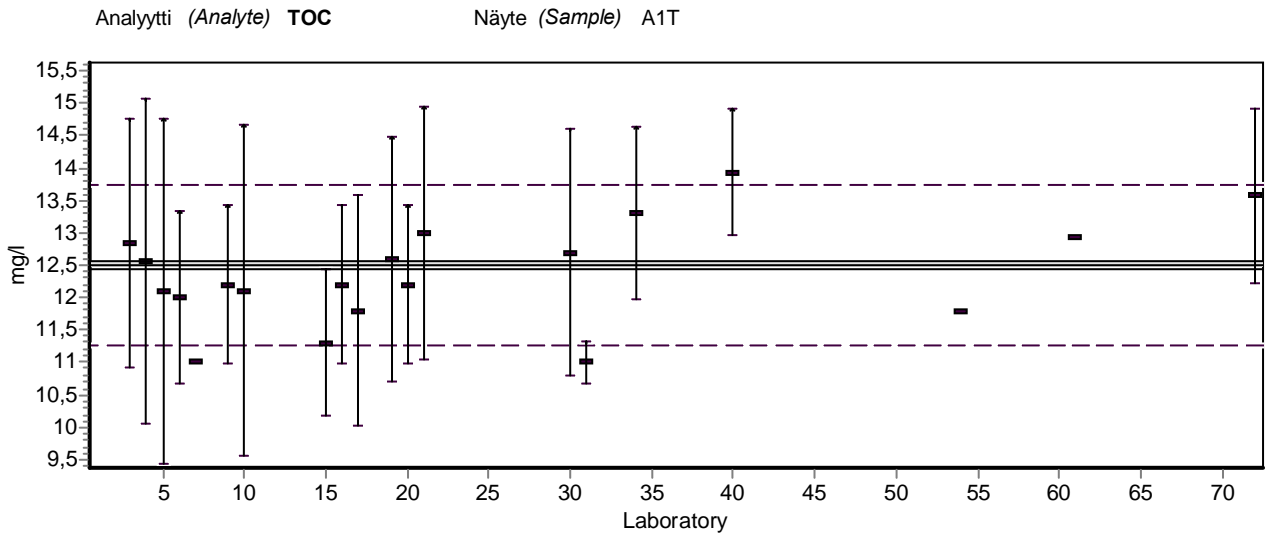
Näyte (Sample) **P2K**



Analyytti (Analyte) **SS**

Näyte (Sample) **V3K**





**LIITE 10. YHTEENVETO z - ARVOISTA**  
APPENDIX 10.Summary of the z scores

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	
BOD7	A1B	S	.	u	S	.	.	S	S	.	S	S	q	S	S	S	S	S	S	S	S	S	.	S	
	N4B	.	.	S	U	.	.	S	S	.	S	S	.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	.	.	
	P2B	S	.	U	S	.	.	S	S	.	S	.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	.	.	
	V3B	S	.	S	S	.	.	S	S	.	S	S	S	S	S	S	S	S	u	S	S	S	.	S	
CODCr	A1CR	S	S	S	S	S	.	S	S	.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	.	S	S	
	P2C	Q	S	S	S	S	.	S	S	.	S	.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	.	.	.	
	V3C	S	S	S	S	S	.	S	u	.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	.	S	S	
CODMn	A1CM	S	.	U	S	.	.	S	S	.	S	S	S	.	S	S	S	S	S	S	S	S	.	.	
	V3C	S	.	S	S	.	.	S	S	.	S	S	S	.	S	S	S	S	S	S	S	S	.	.	
Na	A1N	S	.	S	S	.	.	S	S	.	.	S	.	.	S	S	S	S	S	S	S	.	.	.	
	P2N	S	.	U	S	.	.	S	S	.	.	.	.	.	S	S	S	S	S	S	S	.	.	.	
	V3N	S	.	S	S	.	.	S	S	.	.	S	.	.	S	S	S	S	S	S	S	.	.	.	
SS	A1K	S	S	S	S	.	.	S	S	.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	P2K	S	S	S	S	u	.	S	S	.	u	.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	V3K	S	S	S	S	.	.	S	Q	.	Q	q	S	Q	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
TOC	A1T	.	.	S	S	S	q	.	S	S	.	.	.	.	S	S	S	.	S	S	S	.	.	.	
	P2T	.	.	S	S	S	S	.	S	.	.	.	.	.	S	S	S	.	S	S	S	.	.	.	
	V3T	.	.	S	S	S	S	q	.	S	.	.	.	.	S	S	S	.	S	S	S	.	.	.	
% Accredited		93	100	78	94	86	100	89	87	100	85	91	92	89	100	100	100	100	93	100	100	100	100	100	
		yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Analyte	Sample\Lab	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	
BOD7	A1B	.	S	u	.	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	S	S	q	.	.	S	.	.	S	
	N4B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	P2B	.	.	S	.	.	.	.	.	.	.	.	S	S	S	S	S	S	.	.	S	.	.	S	
	V3B	.	S	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CODCr	A1CR	S	S	S	.	.	.	S	.	.	S	S	S	.	.	S	S	S	S	S	S	.	.	S	
	P2C	U	.	q	U	.	.	S	.	.	.	.	S	Q	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	V3C	S	S	S	.	.	.	S	.	.	S	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
CODMn	A1CM	.	.	.	.	.	.	U	.	S	S	.	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	U	
	V3C	.	.	.	.	.	.	U	.	S	.	.	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Na	A1N	.	.	.	.	.	.	u	S	S	.	.	S	.	.	.	.	.	.	Q	.	.	.	.	
	P2N	.	.	.	.	.	.	q	S	S	.	.	S	S	S	.	.	.	.	Q	.	S	.	.	
	V3N	.	.	.	.	.	.	q	S	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
SS	A1K	S	.	S	.	q	S	S	.	S	S	u	S	.	.	.	.	S	S	q	S	.	.	S	
	P2K	S	.	S	.	.	S	S	.	S	.	.	S	S	S	.	.	S	S	S	S	S	.	S	
	V3K	S	S	S	.	S	.	S	.	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
TOC	A1T	.	.	.	.	.	.	S	q	.	.	S	.	.	.	.	.	Q	.	.	.	.	.	.	
	P2T	.	.	.	.	.	.	S	u	.	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.	.	.	.	
	V3T	.	.	.	.	.	.	S	u	.	.	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
% Accredited		83	100	78	0	50	100	64	50	100	100	80	100	75	100	100	100	75	100	50	100	100	0	100	
			yes					yes			yes	yes						yes							
Analyte	Sample\Lab	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	
BOD7	A1B	S	S	.	.	S	u	.	S	.	.	S	S	S	.	.	S	.	S	S	.	S	.	.	
	N4B	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.	.	S	.	.	
	P2B	S	S	.	.	q	S	.	S	.	.	S	S	.	.	.	S	.	.	.	.	S	.	.	
	V3B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	S	S	S	S	S	.	.	Q	
CODCr	A1CR	S	S	U	Q	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	q	S	S	Q	S	.	U	
	P2C	Q	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	.	.	.	S	.	.	.	.	S	.	.	
	V3C	.	.	S	S	.	.	.	S	.	.	.	.	S	S	S	S	S	S	S	S	.	U		
CODMn	A1CM	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.	S	S	.	.	
	V3C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.	.	S	.	.	
Na	A1N	.	S	.	.	q	.	S	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	P2N	.	S	.	.	u	.	U	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	V3N	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
SS	A1K	S	S	q	S	q	S	S	.	S	.	.	.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	P2K	S	S	S	S	S	S	S	.	S	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.	.	S	.	.	
	V3K	.	.	q	.	.	.	.	.	S	.	.	.	.	S	S	S	.	Q	S	q	.	S	q	
TOC	A1T	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.	.	.	.	.	
	P2T	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	V3T	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
% Accredited		83	100	50	80	50	83	83	100	100	100	100	100	100	100	100	100	60	100	83	50	100	100	20	
								yes													yes	yes	yes	yes	
Analyte	Sample\Lab	70	71	72	%																				
BOD7	A1B	S	Q	S	85																				
	N4B	S	.	u	90																				
	P2B	.	S	S	94																				
	V3B	S	S	S	94																				
CODCr	A1CR	S	S	S	92																				
	P2C	.	S	S	88																				

Analyte	Sample/Lab	70	71	72	%
	V3C	S	S	S	95
<b>CODMn</b>	A1CM	S	.	S	88
	V3C	S	.	S	96
<b>Na</b>	A1N	.	.	U	82
	P2N	.	.	S	79
	V3N	.	.	S	94
<b>SS</b>	A1K	S	S	S	91
	P2K	.	S	S	96
	V3K	S	S	S	79
<b>TOC</b>	A1T	.	.	S	85
	P2T	.	.	S	94
	V3T	.	.	S	88
<b>%</b>		100	89	89	
<b>Accredited</b>		yes	yes	yes	

S - satisfactory ( $-2 \leq z \leq 2$ ), Q - questionable ( $2 < z < 3$ ), q - questionable ( $-3 < z < -2$ ),

U - unsatisfactory ( $z \geq 3$ ), u - unsatisfactory ( $z \leq -3$ )

%\* - percentage of satisfactory results

Totally satisfactory, % In all: 90                      In accredited: 92                      In non-accredited: 86

# ANALYYSIMENETELMÄT

## Analytical methods

Analyytti	Koodi	Menetelmä
<b>BOD<sub>7</sub></b>	1	SFS-EN 1899-1 (ATU-lisäys) tai ISO 5815-1
	2	SFS-EN 1899-2 (ei ATU-lisäystä) tai ISO 5815-2
	3	SFS 3019 (ei ATU-lisäystä) kumottu
	4	SFS 5508 (ATU- lisäys) kumottu
	5	Muu menetelmä
<b>COD<sub>Cr</sub></b>	1	SFS 5504 tai ISO 6060
	2	SFS 3020
	3	ISO 15705 vai vastaava, valmisputkimenetelmä + spektrofotometrinen mittaus
	4	ISO 15705 vai vastaava, valmisputkimenetelmä + titraus
	5	Muu menetelmä
<b>COD<sub>Mn</sub></b>	1	SFS 3036
	2	SFS-EN ISO 8467
	3	Muu menetelmä
<b>Kiintoaine (SS)</b>	1	Lasikuitusuodatin Whatman (tai Whatman S&S) GF/A
	2	Lasikuitusuodatin Whatman (tai Whatman S&S) GF/C
	3	Muu lasikuitusuodatin
	4	Kalvosuodatin, huokoskoko 12 µm
	5	Muu kalvosuodatin
<b>Na</b>	1	AAS/liekki, ISO 9964
	2	ICP-AES tai ICP-OES
	3	IC, SFS-EN ISO 14911
	4	Liekkifotometri
	5	ICP-MS
	6	Muu menetelmä
<b>TOC (NPOC)</b>	1	Epäorgaaninen hiili poistettu, minkä jälkeen määritetty TOC
	2	Laskennallisesti TOC = TC - TIC
	3	Muu menetelmä tai ei ilmoitettu

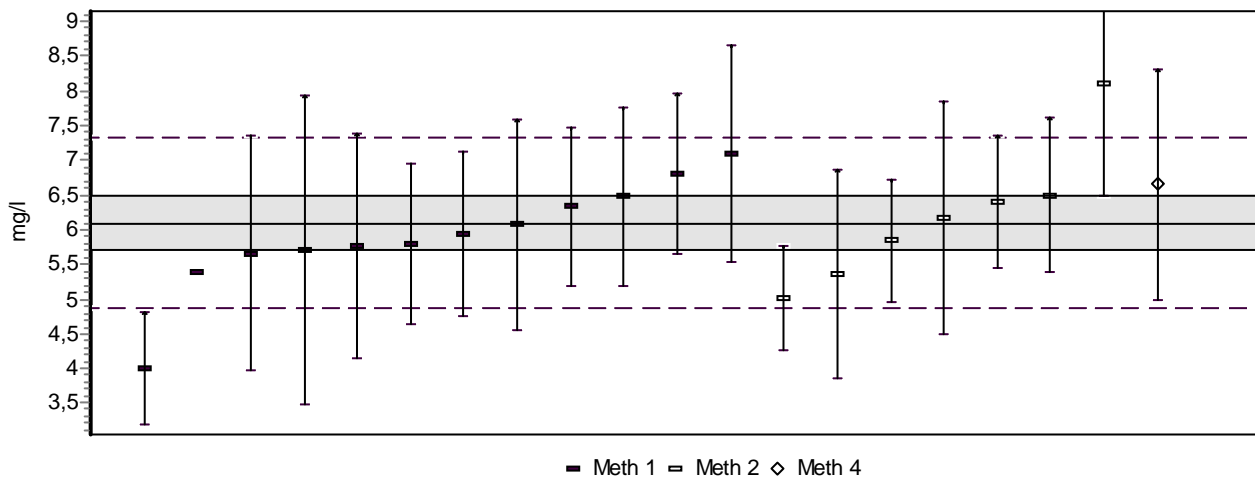
**ANALYYSIMENETELMIEN MUKAAN RYHMITELLYT TULOKSET***Results grouped according to the analytical methods*

Liitteen 11.2 esitettyjen menetelmien koodit (meth 1, meth 2 jne.) ovat liitteessä 11.1

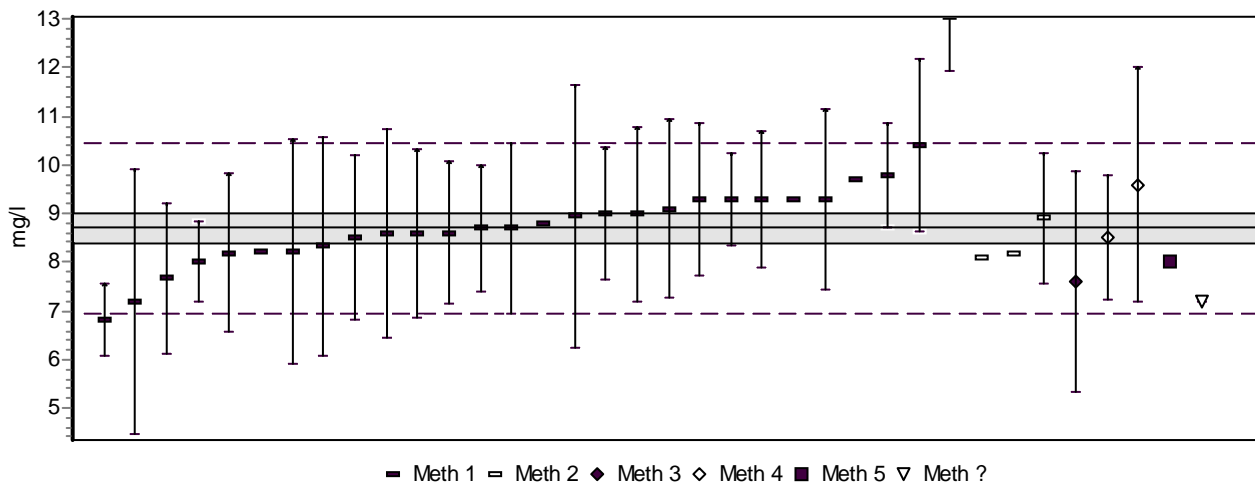
*Method code – see Appendix 11.1*

LIITE 11.2.  
APPENDIX 11.2.

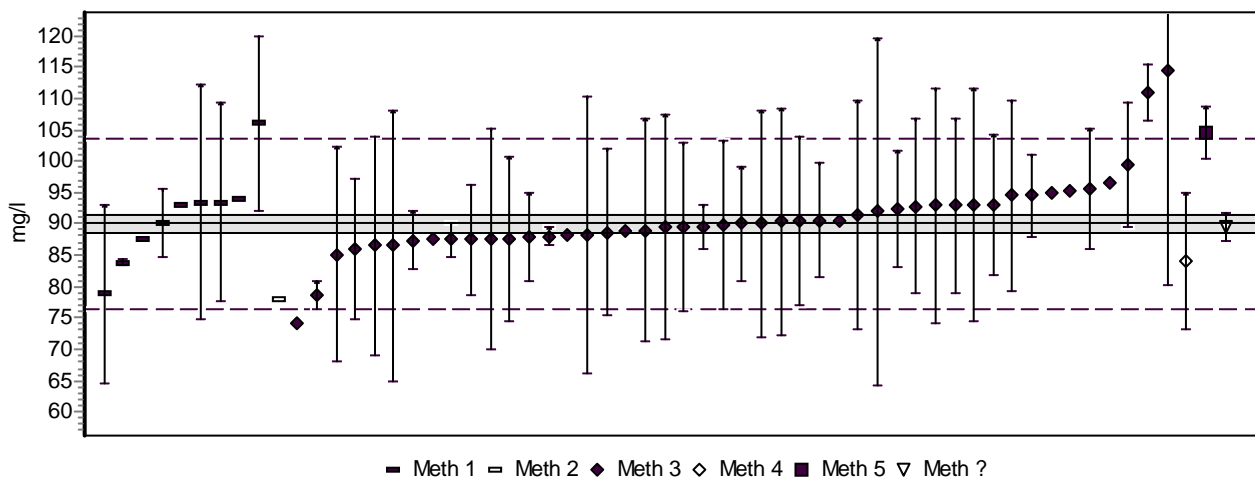
Analytiti (Analyte) **BOD7** Näyte (Sample) N4B



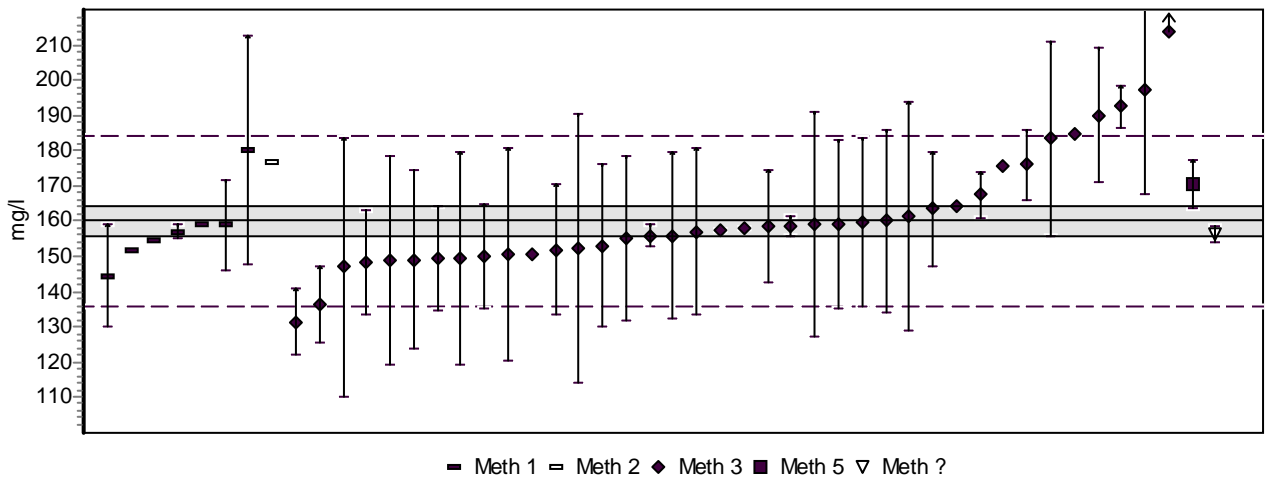
Analytiti (Analyte) **BOD7** Näyte (Sample) P2B



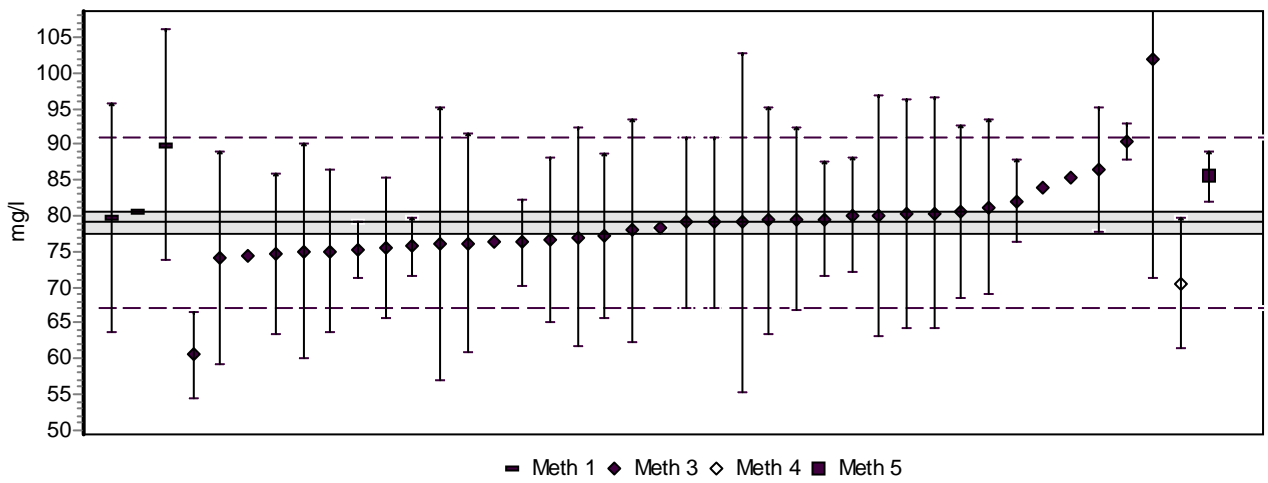
Analytiti (Analyte) **CODCr** Näyte (Sample) A1CR



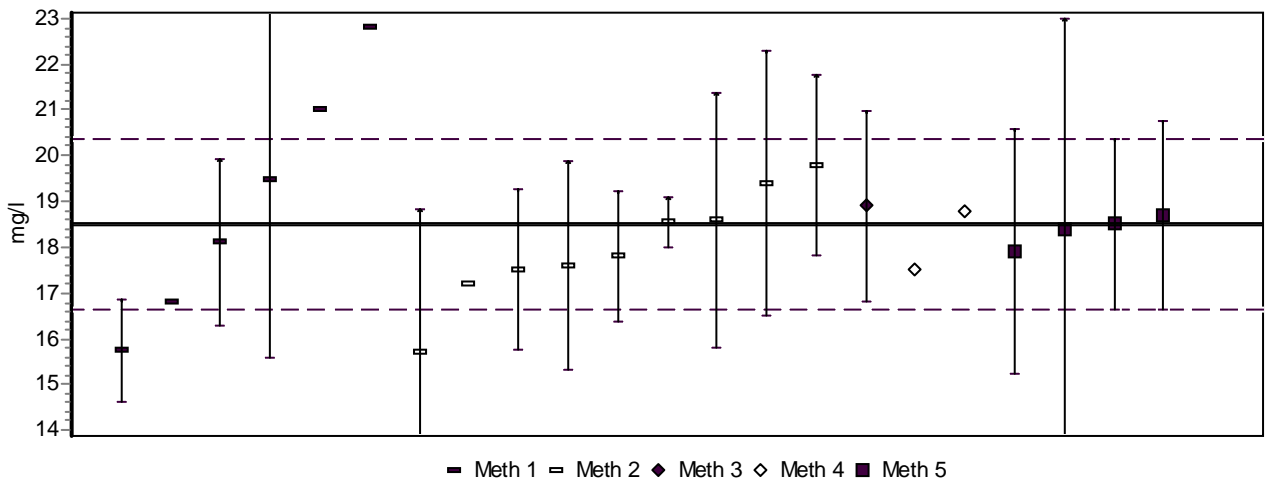
Analyytti (Analyte) **CODCr** Näyte (Sample) P2C



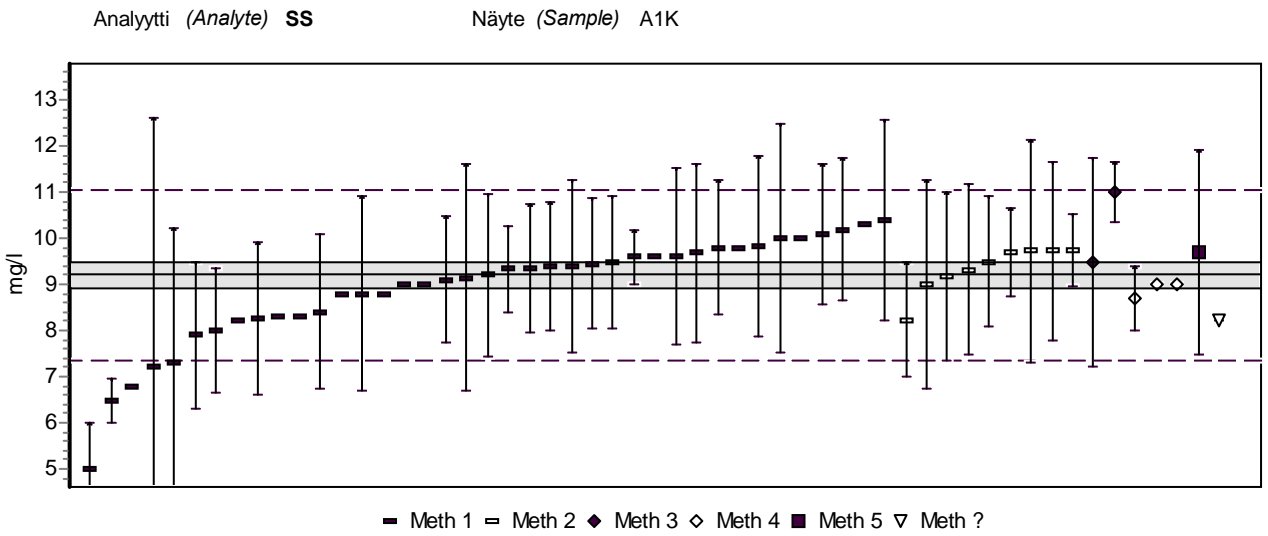
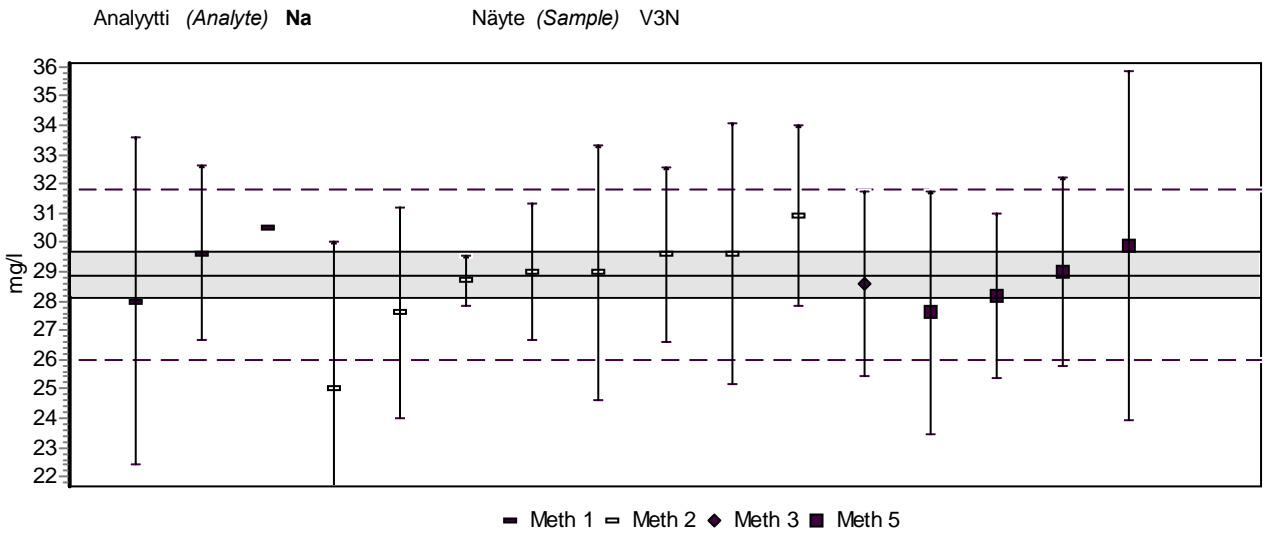
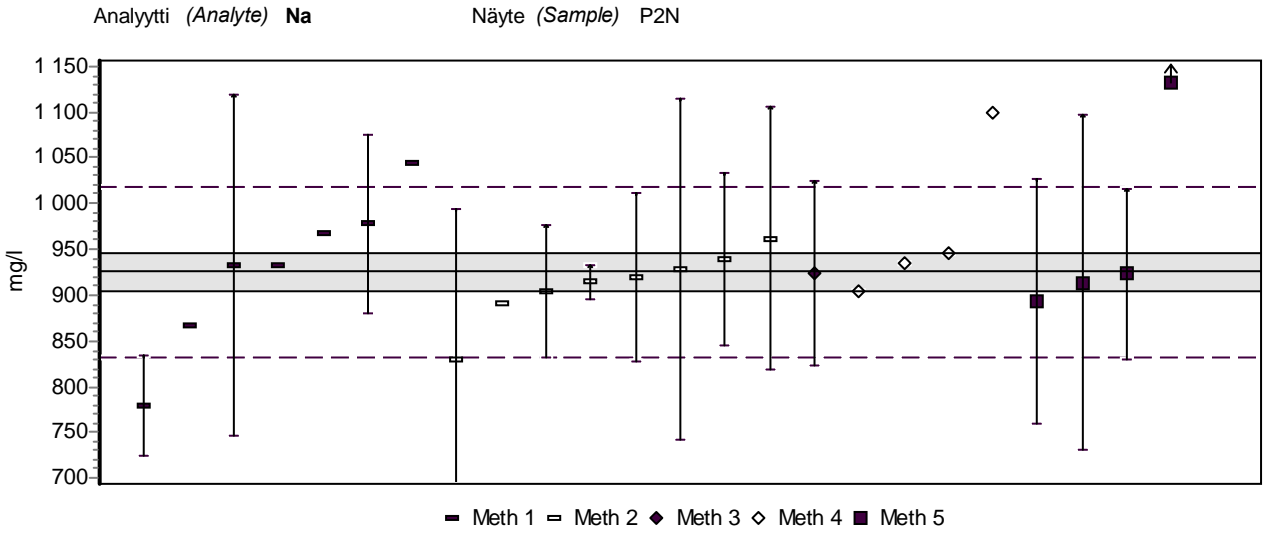
Analyytti (Analyte) **CODCr** Näyte (Sample) V3C

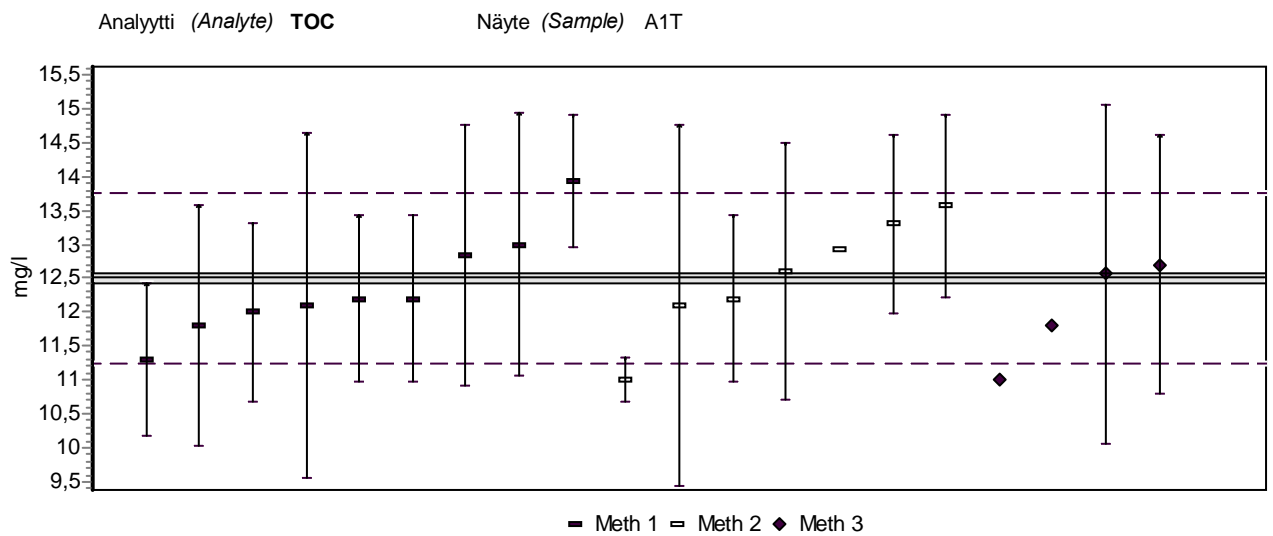
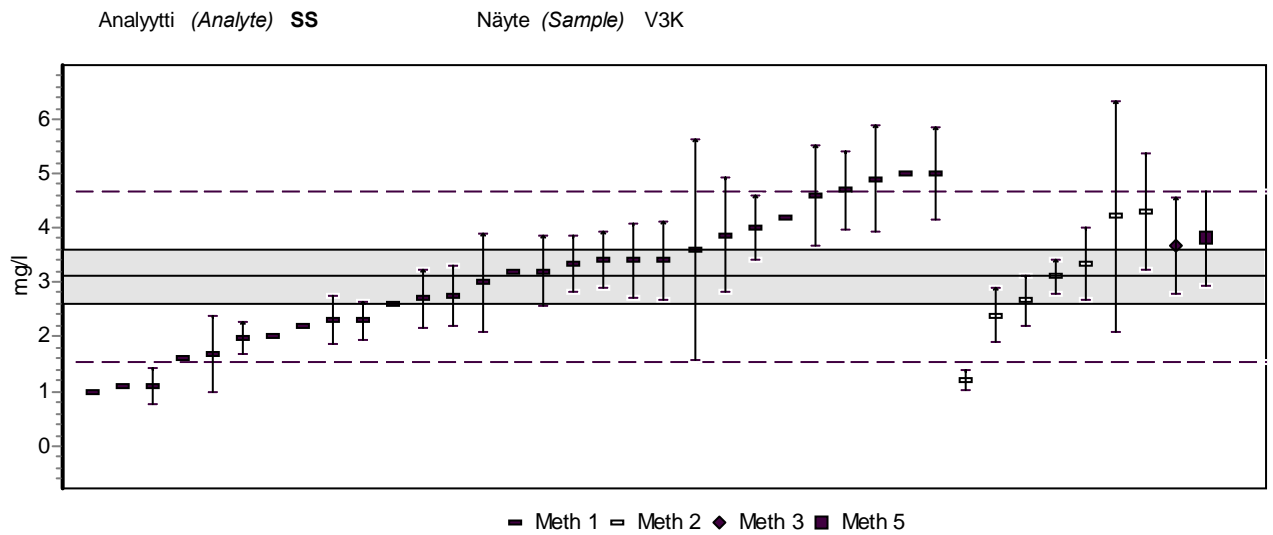
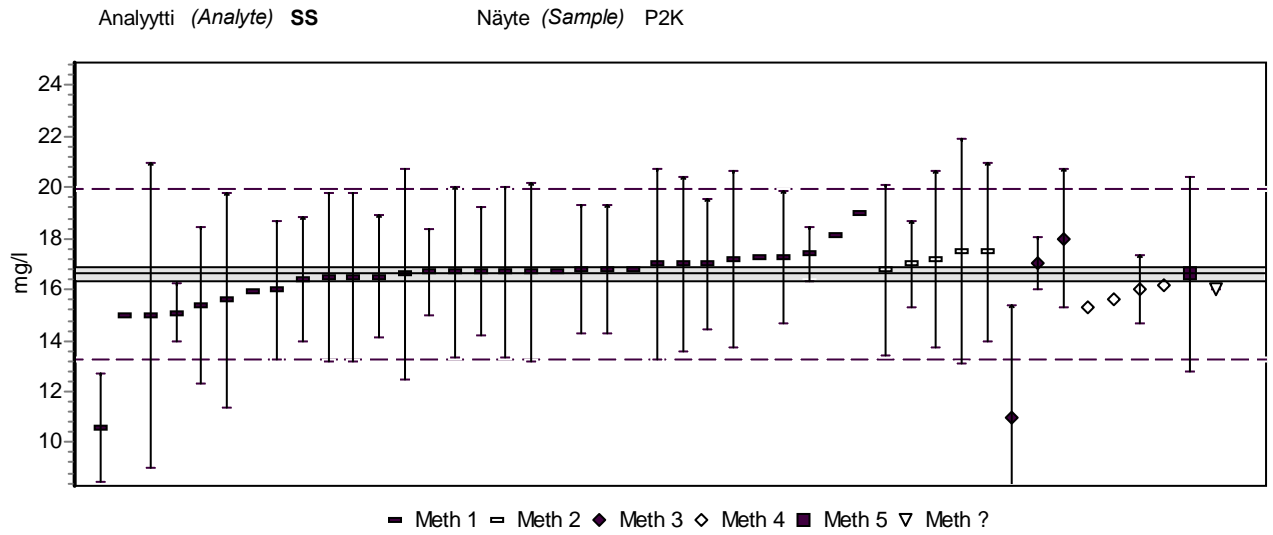


Analyytti (Analyte) **Na** Näyte (Sample) A1N

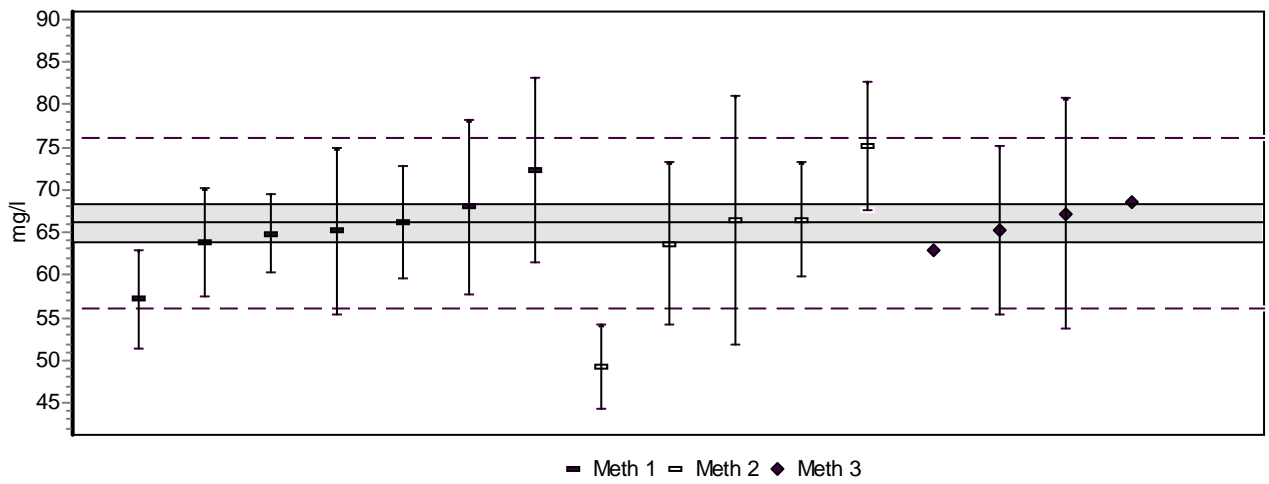




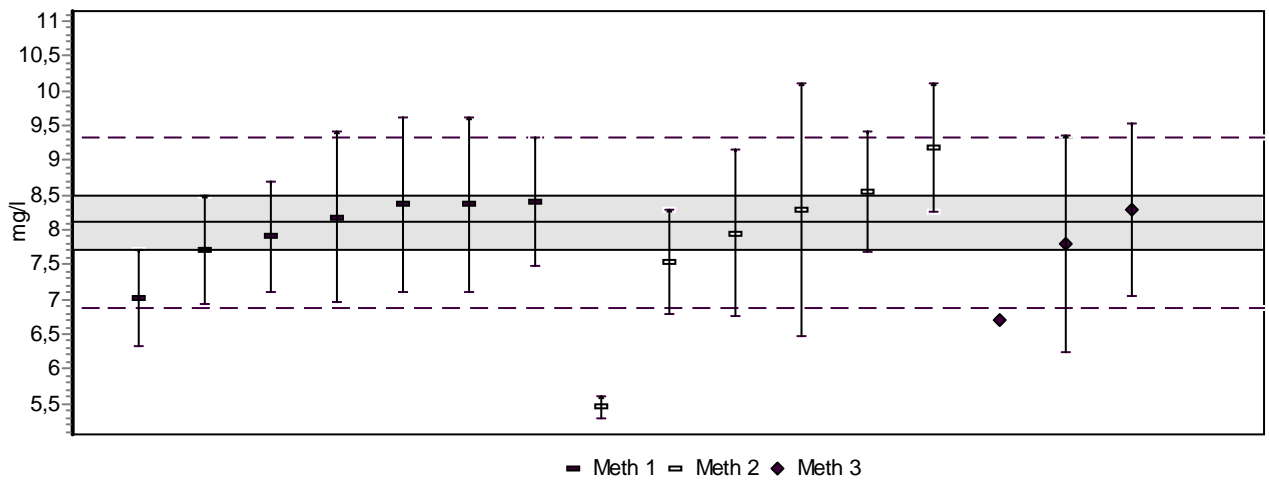




Analyytti (Analyte) TOC      Näyte (Sample) P2T



Analyytti (Analyte) TOC      Näyte (Sample) V3T



## ESIMERKKEJÄ OSALLISTUJIEN ILMOITTAMISTA MITTAUSEPÄ- VARMUUKSISTA

### *Examples of measurement uncertainties reported by the laboratories*

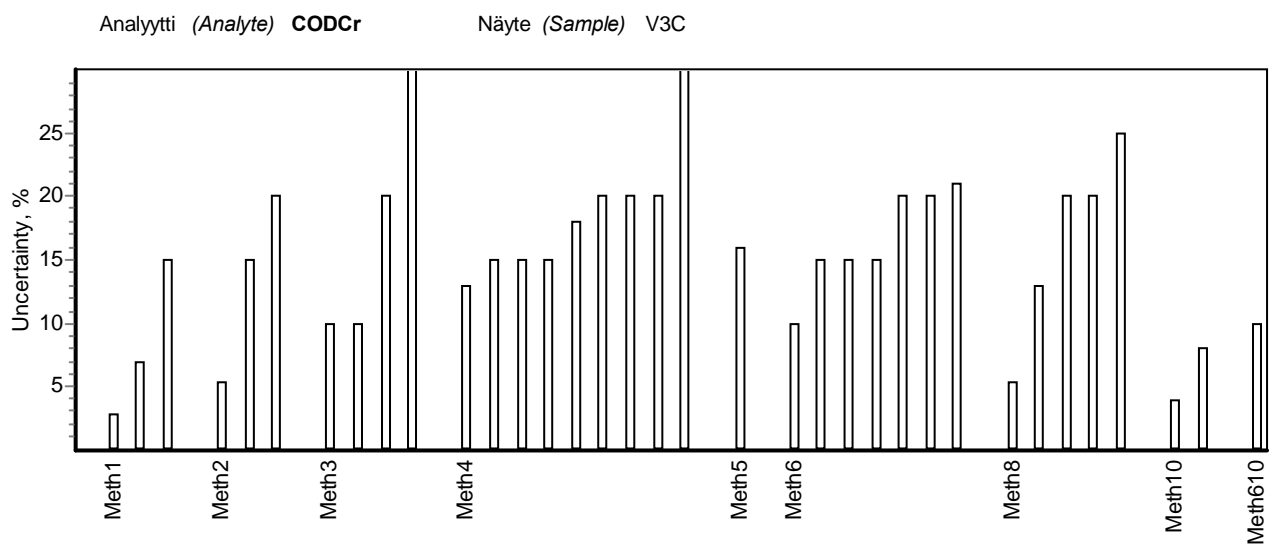
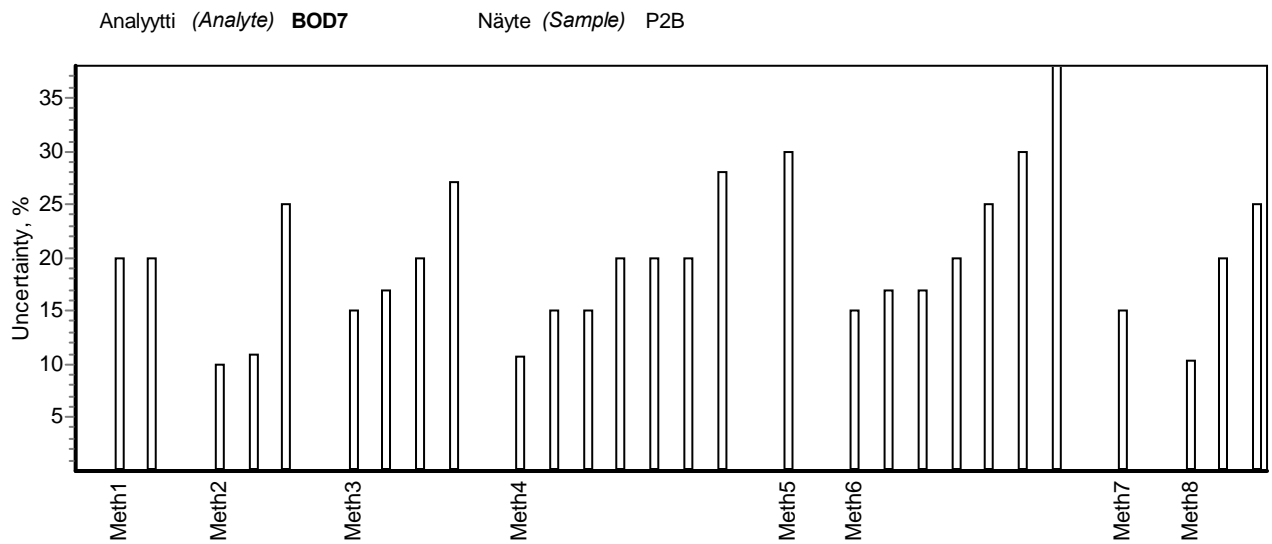
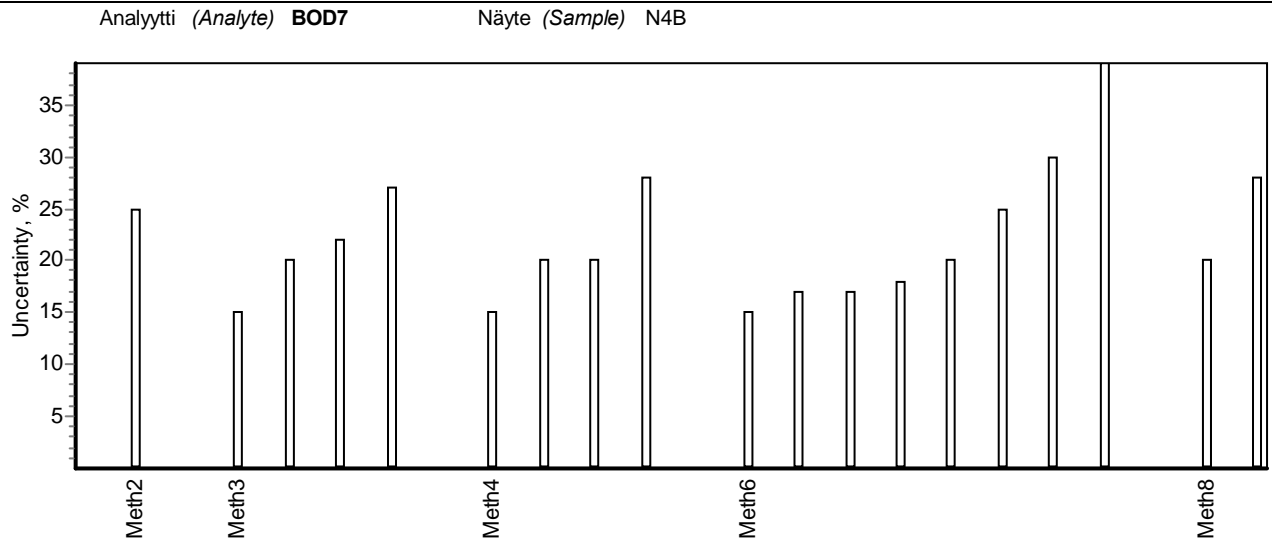
Kuvissa esitetyt mittaasepävarmuudet on ryhmitelty arviointitavan mukaisesti. Mittausepävarmuuden arvioinnissa oli käytetty alla lueteltuja menettelyjä. Kuvissa on käytetty vastaavia menetelmänumeroita.

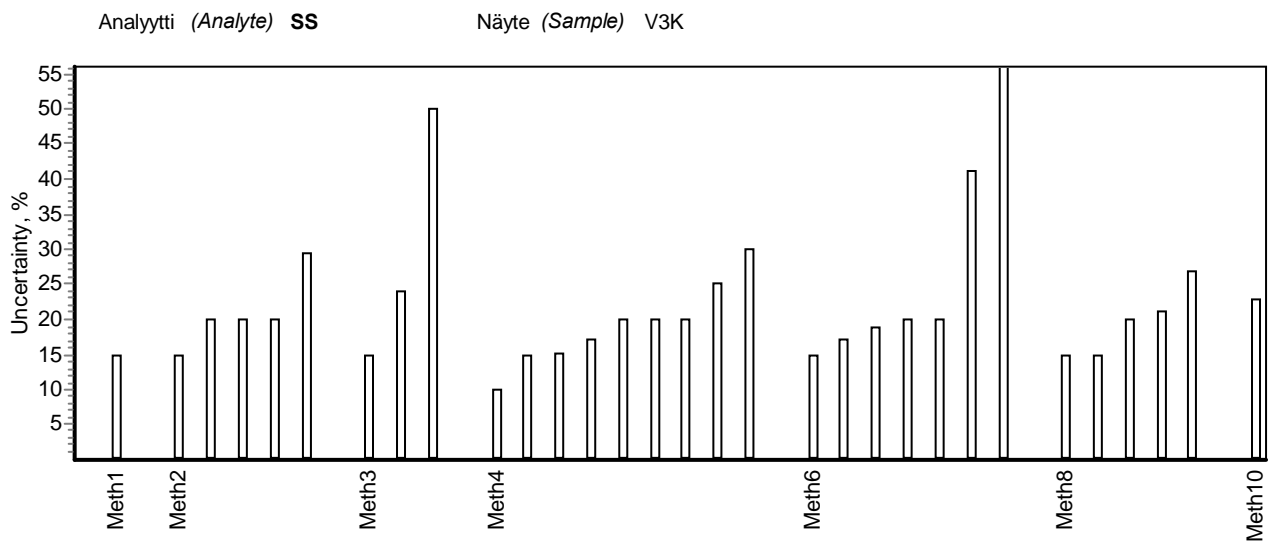
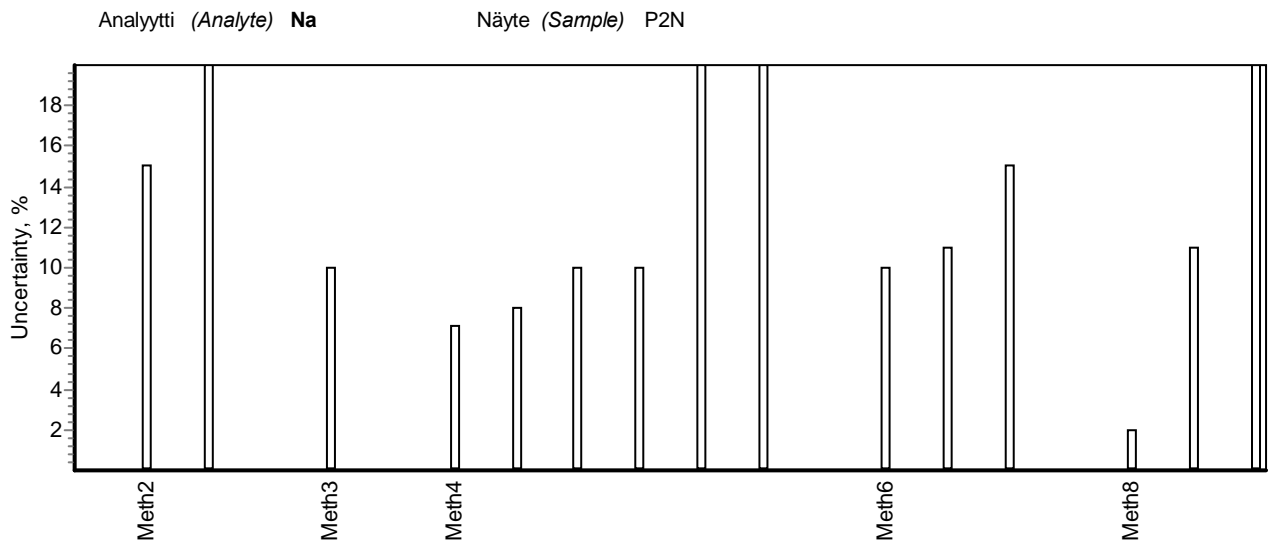
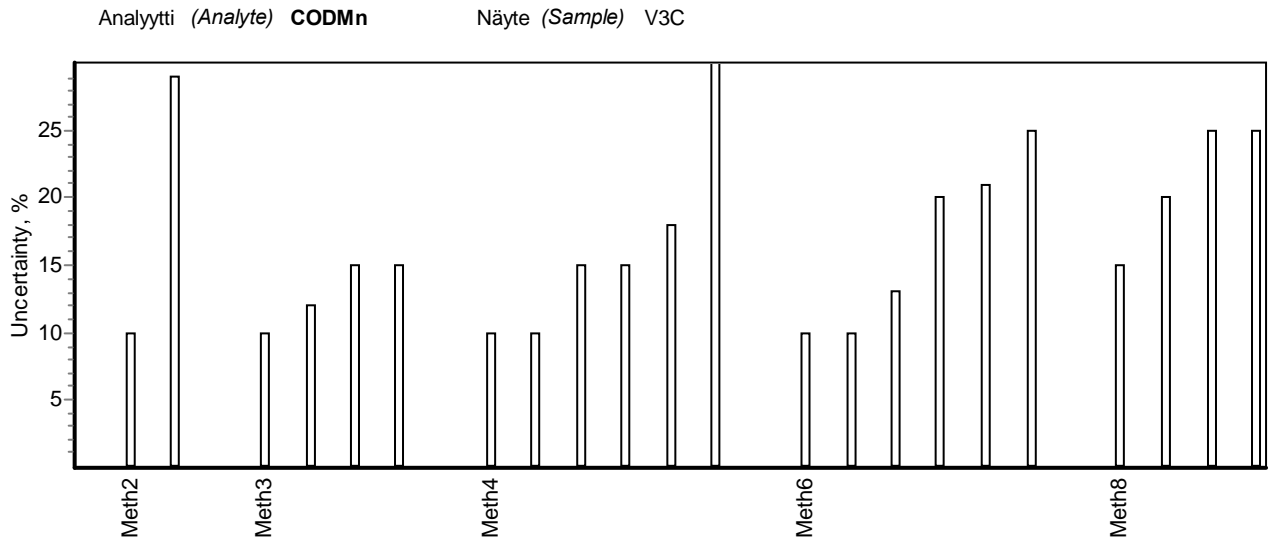
1. Käyttäen IQC-dataa vain synteettisestä kontrollinäytteestä ja/tai CRM-materiaalista (X-kortti), katso esim. NORDTEST opas TR 537<sup>1)</sup>. **Käytetty Mukit- mittaasepävarmuusohjelmaa.**
  - **5 laboratoriota**
2. Käyttäen IQC-dataa vain synteettisestä kontrollinäytteestä ja/tai CRM-materiaalista (X-kortti), katso esim. NORDTEST opas TR 537<sup>1)</sup>. **Ilman Mukit- mittaasepävarmuusohjelmaa.**
  - **12 laboratoriota**
3. Käyttäen IQC-dataa synteettisestä näytteestä (X-kortti, Saantokortti) yhdessä rutiininäytteiden rinnakkaistulosten IQC-datan kanssa (R-kortti tai r%-kortti), katso esim. NORDTEST TR 537<sup>1)</sup>. **Käytetty Mukit- mittaasepävarmuusohjelmaa.**
  - **5 laboratoriota**
4. Käyttäen IQC-dataa synteettisestä näytteestä (X-kortti, Saantokortti) yhdessä rutiininäytteiden rinnakkaistulosten IQC-datan kanssa (R-kortti tai r%-kortti), katso esim. NORDTEST TR 537<sup>1)</sup>. **Ilman Mukit- mittaasepävarmuusohjelmaa.**
  - **14 laboratoriota**
5. Käyttäen IQC-dataa ja pätevyyskokeiden tulosdataa, katso esim. NORDTEST TR 537<sup>1)</sup>. **Käytetty Mukit- mittaasepävarmuusohjelmaa.**
  - **3 laboratoriota**
6. Käyttäen IQC-dataa ja pätevyyskokeiden tulosdataa, katso esim. NORDTEST TR 537<sup>1)</sup>. **Ilman Mukit- mittaasepävarmuusohjelmaa.**
  - **10 laboratoriota**
7. Käyttäen menetelmävalidoinnista saatua dataa. **Käytetty Mukit- mittaasepävarmuusohjelmaa.**
  - **1 laboratorio**
8. Käyttäen menetelmävalidoinnista saatua dataa. **Ilman Mukit- mittaasepävarmuusohjelmaa.**
  - **15 laboratoriota**
9. Mallintamalla käyttäen GUM-ohjetta tai EURACHEM-ohjetta ("Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement")<sup>2)</sup>
  - **0 laboratoriota**
10. Muu menettely, kuvaa menettelyä
  - **2 laboratoriota**
11. Ei mittaasepävarmuuden arvioimismenettelyä
  - **4 laboratoriota**

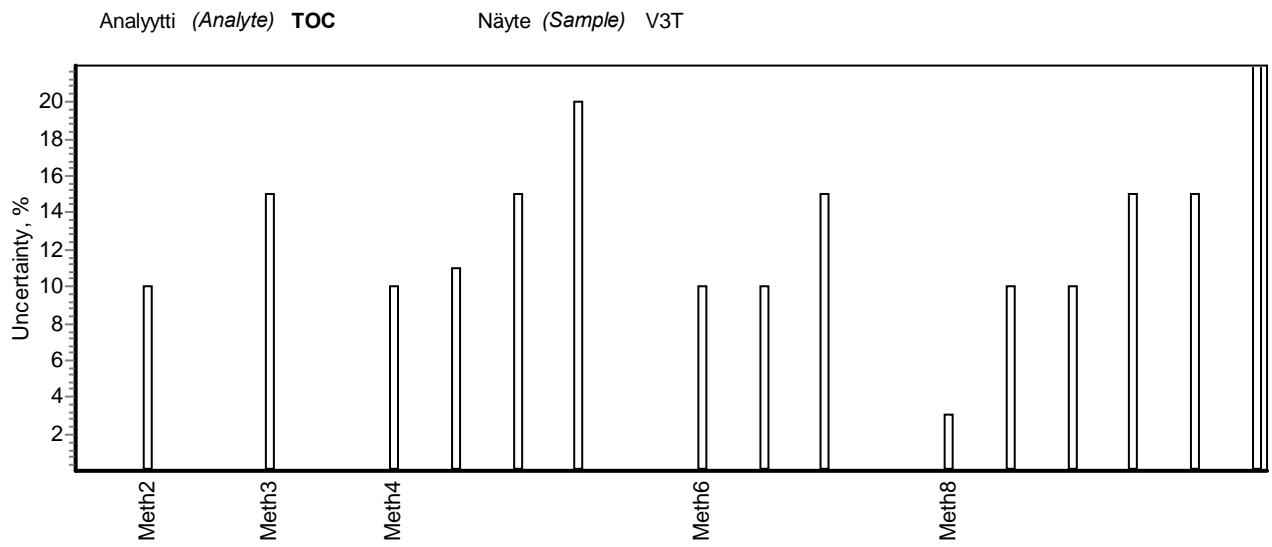
<sup>1)</sup> <http://www.nordtest.info>

<sup>2)</sup> <http://www.eurachem.org>

**LIITE 12.**  
**APPENDIX 12.**







## Kuvailulehti

Julkaisija	Suomen ympäristökeskus (SYKE)	Julkaisu-aika Kesäkuu 2013
Tekijä(t)	Katarina Björklöf, Kaija Korhonen-Ylönen, Teemu Näykki, Marketta Turunen, Timo Sara-Aho, Keijo Tervonen, Sari Lanteri ja Markku Ilmakunnas	
Julkaisun nimi	Laboratorioiden välinen pätevyyskoe 3/2013 BOD <sub>7</sub> , COD <sub>Cr</sub> , COD <sub>Mn</sub> , kiintoaine, Na ja TOC jätevesistä	
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut		
Tiivistelmä	<p>Profstest SYKE järjesti pätevyyskokeen maaliskuussa 2013. Pätevyyskokeessa määritettiin BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Cr</sub>, COD<sub>Mn</sub>, kiintoaine, Na ja TOC jätevesistä. Pätevyyskokeeseen osallistui yhteensä 72 laboratoriota.</p> <p>Mittausuureen vertailuarvona käytettiin teoreettista (laskennallista) pitoisuutta tai osallistujien tulosten robustia keskiarvoa. Määrittämisestä ja näytteestä riippuen tuloksissa sallittiin 10–50 %:n poikkeama vertailuarvosta. Koko aineistossa hyväksyttävää tuloksia oli 90 %.</p>	
Asiasanat	vesianalyysi, BOD, COD, kiintoaine, Na, TOC, vesi- ja ympäristölaboratoriot, pätevyyskoe, laboratorioiden välinen vertailukoe	
Julkaisusarjan nimi ja numero	Suomen ympäristökeskuksen raportteja 23/2013	
Julkaisun teema		
Projektihankkeen nimi ja projektinumero		
Rahoittaja/ toimeksiantaja		
Projektiryhmään kuuluvat organisaatiot		
	ISSN 1796-1726 (verkkoj.)	ISBN 978-952-11-4196-6 (PDF)
	Sivuja 56	Kieli suomi
	Luottamuksellisuus Julkinen	Hinta
Julkaisun myynti/ jakaja	Julkaisu on saatavana vain internetistä. helda.helsinki.fi/syke	
Julkaisun kustantaja	Suomen ympäristökeskus, PL 140, 00251 Helsinki	
Painopaikka ja -aika	Helsinki 2013	
Muut tiedot		



## Documentation page

Publisher	Finnish Environment Institute (SYKE)	Date June 2013
Author(s)	Katarina Björklöf, Kaija Korhonen-Ylönen, Teemu Näykki, Marketta Turunen, Timo Sara-Aho, Keijo Tervonen, Sari Lanteri and Markku Ilmakunnas	
Title of publication	Pätevyyskoe SYKE 3/2012 BOD <sub>7</sub> , COD <sub>Cr</sub> , COD <sub>Mn</sub> , kiintoaine, Na ja TOC jätevesistä	
Parts of publication/ other project publications		
Abstract	<p>In March 2013 Profest SYKE carried out the proficiency test for analysis of BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Cr</sub>, COD<sub>Mn</sub>, Na, suspended solids and TOC in waste waters. In total, 72 laboratories participated in the proficiency test.</p> <p>Either the calculated concentration or the robust mean value was chosen to be the assigned value for the concentration of the determinant. The performance of the participants was evaluated by using z scores. The results were satisfactory if they deviated less than 10–50 % from the assigned value at the 95 % confidence level. In this proficiency test 90 % of the results were satisfactory.</p>	
Keywords	water analysis, BOD <sub>7</sub> , COD <sub>Cr</sub> , COD <sub>Mn</sub> , Na, suspended solids, water and environmental laboratories, proficiency test, interlaboratory comparisons	
Publication series and number	Suomen ympäristökeskuksen raportteja 23/2013	
Theme of publication		
Project name and number, if any		
Financier/ commissioner		
Project organization		
	ISSN 1796-1726 (online)	ISBN 978-952-11-4196-6 (PDF)
	No. of pages 56	Language Finnish
	Restrictions Public	Price
For sale at/ distributor	The publication is available only on the internet <a href="http://helda.helsinki.fi/syke">helda.helsinki.fi/syke</a> .	
Financier of publication	Finnish Environment Institute, P.O.Box 140, FI-00251 Helsinki, Finland	
Printing place and year	Helsinki 2013	
Other information		

## Presentationsblad

Utgivare	Finlands Miljöcentral (SYKE)	Datum Juni 2013
Författare	Katarina Björklöf, Kaija Korhonen-Ylönen, Teemu Näykki, Marketta Turunen, Timo Sara-Aho, Keijo Tervonen, Sari Lanteri och Markku Ilmakunnas	
Publikationens titel	Laboratorioiden välinen pätevyyskoe 3/2012 BOD <sub>7</sub> , COD <sub>Cr</sub> , COD <sub>Mn</sub> , kiintoaine, Na ja TOC jätevesistä	
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt		
Sammandrag	<p>I mars 2013 genomförde Profitest SYKE I en provningsjämförelse, som omfattade bestämningen av BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Cr</sub>, COD<sub>Mn</sub>, Na, suspenderat material och TOC i avloppsvatten. Sammanlagt 72 laboratorier deltog i jämförelsen.</p> <p>Som referensvärde av analytens koncentration användes det teoretiska värdet eller det robusta medelvärdet av deltagarnas resultat. Resultaten värderades med hjälp av z-värden. I jämförelsen var 90 % av alla resultaten tillfredsställande, när 10–50 % totalavvikelsen från referensvärdet accepterades.</p>	
Nyckelord	vattenanalyser, alkalinitet, näringsämnen, pH, ledningsförmåga, provningsjämförelse, vatten- och miljölaboratorier	
Publikationsserie och nummer	Suomen ympäristökeskuksen raportteja 23/2013	
Publikationens tema		
Projektets namn och nummer		
Finansär/ uppdragsgivare		
Organisationer i projektgruppen		
	ISSN 1796-1726 (online)	ISBN 978-952-11-4196-6 (PDF)
	Sidantal 56	Språk Finska
	Offentlighet Offentlig	Pris
Beställningar/ distribution	Publikationen finns tillgänglig på internet <a href="http://helda.helsinki.fi/syke">helda.helsinki.fi/syke</a>	
Förläggare	Finlands Miljöcentral, PB 140, 00251 Helsingfors	
Tryckeri/ tryckningsort och –år	Helsingfors 2013	
Övriga uppgifter		



ISBN 978-952-11-4196-6(PDF)

ISSN 1796-1726 (verkkokj.)