

# Laboratorioiden välinen pätevyyskoe 08/2020

## Talousvesimääritykset

**Riitta Koivikko, Päivi Grönroos, Mirja Leivuori,  
Mika Sarkkinen, Timo Sara-Aho, Teemu Näykki,  
Keijo Tervonen, Sari Lanteri, Ritva Väisänen ja  
Markku Ilmakunnas**





# Laboratorioiden välinen pätevyyskoe 08/2020

Talousvesimääritykset

**Riitta Koivikko, Päivi Grönroos, Mirja Leivuori,  
Mika Sarkkinen, Timo Sara-Aho, Teemu Näykki,  
Keijo Tervonen, Sari Lanteri, Ritva Väisänen ja  
Markku Ilmakunnas**



Helsinki 2021

Suomen ympäristökeskus

SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 2/2021

Suomen ympäristökeskus  
Proftest SYKE

Taitto: Markku Ilmakunnas

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

ISBN 978-952-11-5345-7 (nid.)  
ISBN 978-952-11-5346-4 (PDF)  
ISSN 1796-1718 (pain.)  
ISSN 1796-1726 (verkkokj.)

Kirjoittajat: Riitta Koivikko, Päivi Grönroos, Mirja Leivuori, Mika Sarkkinen, Timo Sara-Aho,  
Teemu Näykki, Keijo Tervonen, Sari Lanteri, Ritva Väisänen ja Markku Ilmakunnas

Julkaisija ja kustantaja: Suomen ympäristökeskus (SYKE)  
Latokartanonkaari 11, 00790 Helsinki, puh. 0292 251 000, [syke.fi](http://syke.fi)  
Julkaisuvuosi: 2021



## TIIVISTELMÄ

### Laboratorioiden välinen pätevyyskoe 08/2020

Profstest SYKE järjesti syyskuussa 2020 pätevyyskokeen talous- ja raakavesimäärittäjiä tekeville laboratorioille. Pätevyyskokeessa oli 37 osallistujaa.

Testisuureen vertailuarvona käytettiin teoreettista (laskennallista) pitoisuutta tai osallistujien tulosten robustia keskiarvoa. Osallistujien pätevyyden arviointi tehtiin z-arvojen avulla. Tulospaineistossa oli 91 % hyväksyttävistä tuloksista, kun vertailuarvosta sallittiin pH-määrittämissä 0,2 pH-yksikön ja muissa määrittämissä 5–20 %:n poikkeama.

Menetelmävertailuissa todettiin tilastollisesti merkitseviä eroja raudan ja nitriitin eri määrittämenetelmien välillä.

Kiitos pätevyyskokeen osallistujille!

**Avainsanat:** vesianalyysi, Ca, Cl, COD<sub>Mn</sub>, F, Fe, K, kovuus, Mg, Mn, Na, NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, pH, SO<sub>4</sub>, sähköjohtavuus, vesi- ja ympäristölaboratoriot, pätevyyskoe, laboratorioiden välinen vertailukoe

## ABSTRACT

### Interlaboratory Proficiency Test 08/2020

Profstest SYKE carried out proficiency test (PT) for analyses of raw and drinking waters in September 2020. In total, there were 37 participants in the PT.

Either the calculated concentration or the robust mean of the reported results was used as the assigned value for the measurands. The overall performance of the participants was evaluated by using z scores. In this proficiency test 91 % of the results were satisfactory when total deviation of 0.2 pH units for pH values and 5–20 % for the other measurands was accepted from the assigned value.

Statistically significant differences in the results reported using different methods were observed for Fe and NO<sub>2</sub> measurements.

Warm thanks to all the participants in this proficiency test!

**Keywords:** water analysis, Ca, Cl, COD<sub>Mn</sub>, conductivity, F, Fe, K, hardness, Mg, Mn, Na, NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, pH, SO<sub>4</sub>, water and environmental laboratories, proficiency test, interlaboratory comparison

## SAMMANDRAG

### Provningsjämförelse 08/2020

Under september 2020 genomförde Profstest SYKE en provningsjämförelse för olika analyter i hushållsvatten och råvatten. Denna jämförelse hade totalt 37 deltagarna.

Som referensvärde av analytens koncentration användes det teoretiska värdet eller det robust medelvärde av deltagarnas resultat. Deltagarnas kompetens värderades med z-värden. I denna jämförelsen var 91 % av alla resultaten tillfredsställande, när 0,2 pH-enhet eller 5-20 % totalavvikelsen från referensvärdet accepterades.

Statistiskt signifikant skillnader mellan olika metoder observerades för Fe och NO<sub>2</sub> resultaten.

Ett varmt tack till alla deltagarna i testet!

**Nyckelord:** vattenanalyser, Ca, Cl, COD<sub>Mn</sub>, F, Fe, K, hårdhet, ledningsförmåga, Mg, Mn, Na, NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, pH, SO<sub>4</sub>, provningsjämförelse, vatten- och miljölaboratorier



## SISÄLLYS

Tiivistelmä • Abstract • Sammandrag .....	3
<b>1 Johdanto .....</b>	<b>7</b>
<b>2 Toteutus.....</b>	<b>7</b>
2.1 Vastuutahot .....	7
2.2 Osallistujat .....	8
2.3 Näytteet ja niiden toimitus.....	8
2.4 Näytteiden homogeenisuus ja säilyvyys.....	8
2.5 Palaute pätevyyskokeesta .....	9
2.6 Tulosten käsittely.....	9
2.6.1 Tulosaineiston esitestaus .....	9
2.6.2 Vertailuarvot.....	9
2.6.3 Pätevyyden arviointimenettely .....	10
<b>3 Tulokset ja niiden arviointi.....</b>	<b>10</b>
3.1 Tulokset .....	10
3.2 Analyysimenetelmät.....	12
3.3 Osallistujien tulosten mittausepävarmuudet.....	17
<b>4 Pätevyyden arviointi.....</b>	<b>18</b>
<b>5 Yhteenveto.....</b>	<b>20</b>
<b>6 Summary.....</b>	<b>20</b>
<b>Kirjallisuus.....</b>	<b>21</b>
LIITE 1 : Pätevyyskokeen osallistujat.....	22
LIITE 2 : Näytteiden valmistus .....	23
LIITE 3 : Näytteiden homogeenisuuden testaus .....	25
LIITE 4 : Näytteiden säilyvyyden testaus .....	26
LIITE 5 : Palaute pätevyyskokeesta .....	27
LIITE 6 : Vertailuarvot ja niiden epävarmuudet .....	28
LIITE 7 : Tulostaulukoissa esiintyviä käsitteitä .....	30
LIITE 8 : Osallistujakohtaiset tulokset .....	32
LIITE 9 : Osallistujien tulokset ja niiden mittausepävarmuudet .....	56
LIITE 10 : Yhteenveto z-arvoista .....	73
LIITE 11 : z-arvot suuruusjärjestyksessä .....	75
LIITE 12 : Määrittämenetelmien mukaan ryhmitellyt tulokset.....	92
LIITE 13 : Merkitsevät erot menetelmien välillä .....	109
LIITE 14 : Esimerkkejä osallistujien ilmoittamista epävarmuuksista.....	111





# 1 Johdanto

Profstest SYKE järjesti pätevyyskokeen talousvesiä analysoiville laboratorioille syyskuussa 2020 (DW 08/2020). Pätevyyskokeessa testattiin Ca, Cl, COD<sub>Mn</sub>, F, Fe, K, kovuus, Mg, Mn, Na, NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, pH, SO<sub>4</sub> ja sähkönjohtavuus raaka- ja talousvedestä sekä synteettisestä vesinäytteestä.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) toimii ympäristönsuojelulain nojalla määrättyinä ympäristöalan vertailulaboratoriona Suomessa. Yksi tärkeimmistä vertailulaboratorion tarjoamista palveluista on pätevyyskokeiden ja muiden vertailumittausten järjestäminen. Profstest SYKE on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima vertailumittausten järjestäjä PT01 (SFS-EN ISO/IEC 17043, [www.finas.fi](http://www.finas.fi)). Tämä pätevyyskoe toteutettiin vertailumittaustoiminnan akkreditoitulla pätevyysalueella ja sen järjestämisessä noudatettiin standardia SFS-EN ISO/IEC 17043 [1] sekä sovellettiin standardia ISO 13528 [2] ja IUPACin teknistä raporttia [3].

## 2 Toteutus

### 2.1 Vastuutahot

#### Järjestäjä

Profstest SYKE, Suomen ympäristökeskus, Laboratoriokeskus  
Mustialankatu 3, 00790 Helsinki, puh. 0295 251 000  
Sähköposti: [profstest@syke.fi](mailto:profstest@syke.fi)

#### Pätevyyskokeen vastuuhenkilöt

Riitta Koivikko	koordinaattori
Mirja Leivuori	koordinaattorin sijainen
Päivi Grönroos	koordinaattoriharjoittelija
Keijo Tervonen	tekninen toteutus
Markku Ilmakunnas	tekninen toteutus
Sari Lanteri	tekninen toteutus
Ritva Väisänen	tekninen toteutus

#### Analytiikan asiantuntijat

Mika Sarkkinen (SYKE)	Cl, F, SO <sub>4</sub> , pH, sähkönjohtavuus, typpiyhdisteet
Timo Sara-Aho (SYKE)	Fe, Mn, Ca, K, Mg, Na, kovuus
Teemu Näykki (SYKE)	COD <sub>Mn</sub>

## 2.2 Osallistujat

Pätevyyskokeessa oli yhteensä 37 osallistujaa (Liite 1). Osallistujista 68 % käytti ainakin joissakin määrittelyksissä akkreditoituja analyysimenetelmiä. Osallistujista 76 %:lla on standardiin SFS-EN ISO/IEC 17025 ja 19 %:lla ISO 9000-sarjan standardiin perustuva laatujärjestelmä. Kaksi osallistujaa (5 %) ei ilmoittanut laatujärjestelmänsä. Asiantuntijalaboratorion (T003, [www.finas.fi](http://www.finas.fi)) tunnukset tässä pätevyyskokeessa olivat 21 (SYKE, Helsinki) ja 35 (SYKE, Oulu).

## 2.3 Näytteet ja niiden toimitus

Pätevyyskokeessa käytettyjen näyteastioiden puhtaus varmistettiin etukäteen. Näyteastiat täytettiin ionivapaalla vedellä ja kolmen vuorokauden kuluttua vedestä otettiin näytteet määrittelyksiin. Astioiden puhtaus tarkistettiin määrittämällä vedestä ammoniumtyppi, orgaaninen kokonaishiili, rauta tai sähkönjohtavuus. Tulosten perusteella näyteastiat täyttivät puhtaudelle asetetut kriteerit.

Pätevyyskokeen osallistujille toimitettiin talousvesimäärittelyksiä varten synteettinen näyte, kaivovesinäyte (raakavesi) ja talousvesinäyte. Synteettiset näytteet valmistettiin lisäämällä tunnettu määrä määritettävää yhdistettä ionivapaaseen veteen. Synteettiset näytteet NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, F, Fe, Mn, Na, K, Ca, Mg, Cl ja SO<sub>4</sub> -määrittelyksiin valmistettiin NIST-jäljitettävistä varmennetuista vertailuaineista. Raaka- ja talousvesinäytteisiin lisättiin tarvittaessa tunnettu määrä määritettävää testisuureta. Näytteiden valmistus on esitetty tarkemmin liitteessä 2.

Näytteet toimitettiin osallistujille 15.9.2020 ja ne olivat pääsääntöisesti perillä seuraavana päivänä. Kaksi osallistujaa sai näytteet 17.9.2020.

Näytteet pyydettiin analysoimaan seuraavasti:

COD <sub>Mn</sub> , pH, sähkönjohtavuus	17.9.2020
Typpiyhdisteet	18.9.2020
Ca, K, Mg, Na, kovuus	25.9.2020 mennessä
Cl, F, SO <sub>4</sub>	25.9.2020 mennessä
Fe, Mn	25.9.2020 mennessä

Kaikki osallistajat raportoivat tuloksensa annetun aikataulun mukaisesti 28.9.2020 mennessä. Alustavat tuloslistat toimitettiin osallistujille ProfTestWEBin kautta sekä sähköpostitse 6.10.2020.

## 2.4 Näytteiden homogeenisuus ja säilyvyys

Näytteiden homogeenisuus testattiin Cl, COD<sub>Mn</sub>, F, Fe, Na, NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub> pH ja sähkönjohtavuusmäärittelysten avulla. Testin mukaan näytteet täyttivät homogeenisuudelle asetetut kriteerit (Liite 3).

Huonosti säilyvien testisuureiden (COD<sub>Mn</sub>, NH<sub>4</sub> ja pH) säilyvyyttä tarkkailtiin säilyttämällä näytteitä vuorokauden ajan kahdessa eri lämpötilassa (4 °C ja 20 °C). Eri lämpötilassa säilytetyistä näytteistä mitattiin testisuureiden pitoisuudet analysointipäivänä ja tuloksia

verrattiin keskenään. Testitulosten perusteella raakavesinäytteen pH (G3PJ) ja NH<sub>4</sub> (G3N) pitoisuudet sekä juomavesinäytteen D2C ja raakavesinäytteen G3C COD<sub>Mn</sub> pitoisuudet saattoivat muuttua, mikäli näytteet lämpenivät kuljetuksen aikana. Säilyvyystestauksessa havaitut vaihtelut sisältyivät kuitenkin analyyttiseen virheeseen. Näin ollen kaikkien testisuureiden ja näytteiden todettiin olevan riittävän säilyviä (Liite 4). Kirjallisuuden ja aikaisemman kokemuksen perusteella muiden testisuureiden tiedetään olevan säilyviä annetun analysointiajan puitteissa.

## 2.5 Palaute pätevyyskokeesta

Osallistujilta saadut palautteet on koottu liitteeseen 5. Pätevyyskokeesta saatu palaute koski muun muassa näytteiden saapumisilmoituksen puuttumista Proftest SYKEN sähköisestä asiakashallintajärjestelmästä, näytteiden viivästynyttä toimitusta sekä vuotaneita pulloja (Liite 5). Kaikki saatu palaute on arvokasta ja sitä hyödynnetään toimintaa kehitettäessä.

## 2.6 Tulosten käsittely

### 2.6.1 Tulosaineiston esitestaus

Aineiston normaalisuus testattiin Kolmogorov-Smirnov-testillä. Tulosaineistosta poistettiin mediaanista merkitsevästi poikkeavat tulokset Grubbs- tai Hampel-testillä ennen keskiarvon laskemista. Laskennassa tulosaineistosta hylättiin tulokset, jotka poikkesivat robustista keskiarvosta enemmän kuin  $5 \times s_{rob}$  tai yli 50 %. Jos tulokset olivat pienempiä kuin määrittämissä, niitä ei otettu mukaan käsittelyyn.

Harha-arvotestejä ja tulosten tilastollista käsittelyä esitetään tarkemmin Proftest SYKEN asiakasohjeessa [4].

### 2.6.2 Vertailuarvot

Metrologisesti jäljitettävää (NIST jäljitettävä) laskennallista pitoisuutta käytettiin vertailuarvona synteettisten näytteiden Ca, Cl, F, Fe, K, Mg, Mn, Na, NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub> ja SO<sub>4</sub> määrittämiselle. Muille testisuureille ja näytteille käytettiin vertailuarvona osallistujien tuloksista laskettua robustia keskiarvoa. Kun metrologisesti jäljitettävää vertailuarvoa ei ollut käytettävissä, vertailuarvoiksi valittiin parhaat käytettävissä olevat arvot (robusti keskiarvo). **Vertailuarvoja ei ole muutettu alustavien tuloslistojen lähetyksen jälkeen.**

Vertailuarvon laajennettu epävarmuus ( $U_{pt}$ ,  $k=2$ ) arvioitiin näytteen valmistuksen perusteella, kun vertailuarvona käytettiin laskennallista arvoa. Synteettisille näytteille A1F, A1Fe, A1K, A1N ja A1S suurin epävarmuuden lähde oli lähtökemikaalin pohjapitoisuuden epävarmuus. Kun vertailuarvona käytettiin robustia keskiarvoa, vertailuarvon epävarmuus arvioitiin robustin keskihajonnan avulla [2, 4]. Laskennallisen vertailuarvon laajennettu epävarmuus (95 %:n luottamusväli) oli korkeintaan 1,0 %. Osallistujatulosten robustin keskiarvon avulla laskettujen vertailuarvojen laajennettu epävarmuus oli pH- ja sähkönjohtavuusmäärittämisissä  $\leq 0,8$  % ja muissa määrittämisissä 0,4–5,4 % (Liite 6). Liitteessä 6 on esitetty vertailuarvot ja niiden määrittämistapa, laajennetut epävarmuudet sekä vertailuarvon luotettavuus.

### 2.6.3 Pätevyyden arviointimenettely

Tavoitehajontaa asetettaessa otettiin huomioon määritettävän testisuuren pitoisuus, sen homogeenisuus ja säilyvyys näytteessä, vertailuarvon epävarmuus sekä osallistujien menestyminen aikaisemmissa pätevyyskokeissa. Arvioitaessa tuloksia z-arvoilla tavoitehajonnaksi ( $2 \times s_{pt}$ , 95%:n luottamusvälillä) asetettiin pH-määrityksille 0,2 pH-yksikköä ja muille määrityksille 5–20 % näytteen ja testisuuren mukaan. **Tulosten arviointia ei ole muutettu alustavien tulosten lähettämisen jälkeen.**

Kun vertailuarvona käytettiin robustia keskiarvoa, sen luotettavuutta arvioitiin kriteerillä  $u_{pt} / s_{pt} \leq 0,3$ ; kriteerissä  $u_{pt}$  on vertailuarvon standardiepävarmuus ja  $s_{pt}$  on tavoitehajonta [3]. Tämä kriteeri täyttyi pääsääntöisesti, joten vertailuarvoja voitiin pitää luotettavina.

Arvioinnissa käytettävän tavoitehajonnan luotettavuutta ja samalla z-arvon luotettavuutta arvioitiin vertaamalla tulosaineiston robustin keskihajonnan ( $s_{rob}$ ) ja asetetun tavoitehajonnan ( $s_{pt}$ ) suhdetta, jonka pitäisi olla pienempi kuin 1,2 [3]. Tämä yhtenevyyskriteeri täyttyi pääsääntöisesti kaikkien määrityksien osalta.

Vertailuarvon luotettavuus<sup>1</sup> tai yhtenevyyskriteeri<sup>2</sup> ei täytynyt seuraavien testisuureiden osalta, mikä heikentää näiden tulosten arvioinnin luotettavuutta:

Näyte	Testisuure
G3K	Na <sup>1</sup>
G3N	NH <sub>4</sub> <sup>2</sup>

## 3 Tulokset ja niiden arviointi

### 3.1 Tulokset

Yhteenvedo pätevyyskokeen tuloksista on esitetty taulukossa 1. Raportin tulostaulukoissa esiintyviä lyhenteitä ja käsitteitä on selitetty liitteessä 7. Osallistujakohtaiset tulokset on esitetty liitteessä 8. Osallistujatulokset ja niiden mittausepävarmuudet on esitetty graafisesti liitteessä 9 ja yhteenvedot z-arvoista liitteessä 10. Liitteessä 11 z-arvot on esitetty suuruusjärjestyksessä.

Taulukko 1. Yhteenveto pätevyyskokeen DW 08/2020 tuloksista.

Testisuure	Näyte	Yksikkö	Vertailuarvo	Keskiarvo	Rob.ka	Mediaani	S <sub>rob</sub>	S <sub>rob</sub> %	2 x s <sub>pt</sub> %	n <sub>all</sub>	Hyv. z %
Ca	A1K	mg/l	3,34	3,25	3,26	3,21	0,14	4,3	10	18	89
	D2K	mg/l	20,7	20,7	20,7	20,7	0,6	2,9	10	17	94
	G3K	mg/l	12,1	12,0	12,1	12,0	0,5	3,8	15	16	94
Cl	A1S	mg/l	16,3	16,2	16,2	16,2	0,4	2,4	10	28	96
	D2S	mg/l	7,31	7,30	7,31	7,32	0,25	3,4	10	27	89
	G3S	mg/l	11,7	11,7	11,7	11,7	0,4	3,2	10	23	91
COD <sub>Mn</sub>	A1C	mg/l	4,37	4,37	4,37	4,31	0,21	4,9	10	24	92
	D2C	mg/l	2,71	2,72	2,71	2,69	0,24	8,7	15	24	96
	G3C	mg/l	3,42	3,41	3,42	3,44	0,27	7,8	15	23	96
Sähkönjohtavuus	A1J	µS/cm	381	381	381	382	7	1,9	5	32	94
	D2PJ	µS/cm	170	170	170	171	3	1,7	5	31	97
	G3PJ	µS/cm	130	130	130	131	2	1,7	5	30	97
F	A1F	mg/l	1,11	1,08	1,09	1,08	0,04	4,0	10	19	89
	D2F	mg/l	0,43	0,43	0,43	0,43	0,02	5,4	15	17	94
	G3F	mg/l	0,26	0,25	0,26	0,25	0,02	6,7	15	17	94
Fe	A1Fe	µg/l	90,9	88,9	88,6	88,3	4,6	5,1	10	22	86
	D2Fe	µg/l	36,5	36,3	36,5	36,1	2,7	7,5	15	23	74
	G3Fe	µg/l	151	151	151	152	8	5,2	10	21	90
Kovuus	A1K	mmol/l	0,20	0,20	0,20	0,20	0,01	4,2	10	21	86
	D2K	mmol/l	0,59	0,59	0,59	0,59	0,01	2,4	10	21	90
	G3K	mmol/l	0,38	0,38	0,38	0,38	0,01	2,1	10	20	95
K	A1K	mg/l	0,66	0,64	0,63	0,64	0,04	5,9	10	14	85
	D2K	mg/l	1,36	1,37	1,36	1,36	0,06	4,2	10	13	100
	G3K	mg/l	2,03	2,03	2,03	2,02	0,06	2,9	10	13	100
Mg	A1K	mg/l	3,02	2,95	2,95	2,96	0,14	4,6	10	17	100
	D2K	mg/l	1,62	1,62	1,62	1,64	0,08	5,2	10	16	94
	G3K	mg/l	2,00	2,00	2,00	2,00	0,08	4,2	10	16	100
Mn	A1Fe	µg/l	41,4	41,5	41,6	41,6	1,8	4,3	10	18	89
	D2Fe	µg/l	30,2	30,6	30,2	30,4	1,9	6,3	15	18	83
	G3Fe	µg/l	55,6	55,2	55,6	55,0	2,6	4,8	10	18	89
Na	A1K	mg/l	1,40	1,39	1,39	1,40	0,07	5,2	10	16	94
	D2K	mg/l	8,23	8,23	8,23	8,30	0,44	5,3	10	15	100
	G3K	mg/l	7,93	7,93	7,93	7,98	0,46	5,8	10	14	100
NH <sub>4</sub>	A1N	mg/l	0,11	0,11	0,11	0,11	0,01	4,8	10	25	83
	D2N	mg/l	0,072	0,072	0,072	0,072	0,004	5,5	15	23	86
	G3N	mg/l	0,061	0,060	0,060	0,060	0,005	9,1	15	24	83
NO <sub>2</sub>	A1N	mg/l	0,20	0,21	0,21	0,21	0,01	4,9	10	26	84
	D2N	mg/l	0,16	0,16	0,16	0,16	0,01	4,7	10	24	91
	G3N	mg/l	0,052	0,053	0,052	0,053	0,005	9,5	20	24	77
NO <sub>3</sub>	A1N	mg/l	4,63	4,62	4,63	4,62	0,25	5,3	10	25	84
	D2N	mg/l	2,43	2,45	2,43	2,41	0,14	5,6	10	23	83
	G3N	mg/l	2,97	2,97	2,97	2,96	0,12	4,1	10	24	79
pH	A1P		7,28	7,28	7,28	7,29	0,04	0,6	2,7	32	97
	D2PJ		7,96	7,96	7,96	7,97	0,10	1,2	2,5	31	90
	G3PJ		7,33	7,33	7,33	7,32	0,10	1,3	2,7	30	83
SO <sub>4</sub>	A1S	mg/l	7,51	7,50	7,54	7,44	0,30	4,0	10	23	96
	D2S	mg/l	26,6	26,6	26,6	26,3	1,3	4,9	10	23	100
	G3S	mg/l	13,3	13,3	13,3	13,3	0,6	4,4	10	21	100

Testisuure: *Measurand*, Näyte: *Sample*, Yksikkö: *Unit*, Vertailuarvo: *Assigned value*, Keskiarvo: *Mean*, Rob. ka: Robusti keskiarvo, *The robust mean*, Mediaani: *Median*, s<sub>rob</sub>: Robusti keskihajonta, *The robust standard deviation*, 2×s<sub>pt</sub> %: Arvioinnissa käytetty tavoitehajonta, 95%:n luottamusvälillä, *The standard deviation for proficiency assessment at the 95 % confidence level*, n<sub>all</sub>: Osallistujien kokonaismäärä, *The total number of the participants*, Hyv. z %: Niiden tulosten osuus (%), joissa |z| ≤ 2, *The results (%)*, where |z| ≤ 2.

Tulosten robustit keskihajonnat olivat välillä 0,6–9,5 % ja 63 %:ssa määrittämisistä tulosten robusti keskihajonta oli alle 5 % (Taulukko 1). Robustit keskihajonnat olivat tässä pätevyyskokeessa matalammat kuin vastaavien määrittämisien osalta vuoden 2018 pätevyyskokeessa, jossa robustit keskihajonnat vaihtelivat välillä 0,6–13,8 % [5].

## 3.2 Analyysimenetelmät

Analyysimenetelmien mukaan ryhmitellyt tulokset on esitetty graafisesti liitteessä 12. Pätevyyskokeen osallistujien eri analyysimenetelmillä saatujen tulosten väliset tilastolliset erot on koottu liitteeseen 13. Analyysimenetelmien välinen tilastollinen tarkastelu tehtiin, jos yksittäisellä menetelmällä saatuja tuloksia oli vähintään viisi. Menetelmien välistä tilastollista tarkastelua ei tehty 'Muu menetelmä' -tuloksista, sillä tilastollisesti tätä ryhmää käsitellään kokonaisuutena, vaikka siihen sisältyy useita menetelmiä. 'Muu menetelmä' -tuloksille tehtiin tapauskohtainen visuaalinen menetelmävertailu.

### Ca, K, Mg ja Na

Suurin osa osallistujista käytti ICP-OES-tekniikkaa. IC-tekniikkaa käytti testisuureesta ja näytteestä riippuen korkeintaan kolme ja AAS-tekniikkaa korkeintaan kaksi osallistujaa. ICP-MS-tekniikkaa käytti kolme osallistujaa (Liite 12). Visuaalisen tarkastelun perusteella menetelmien välillä ei havaittu merkitseviä eroja.

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

Kolmea osallistujaa lukuun ottamatta kaikki määrittivät COD<sub>Mn</sub> -arvon SFS 3036 mukaisella menetelmällä (Liite 12). Manuaalisen ja automaattisen SFS 3036 mukaisen menetelmän välillä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa. Yksi osallistuja käytti COD<sub>Mn</sub> -määrittämisessä SFS-EN ISO 8467 automaattista menetelmää.

### Fe ja Mn

Yli puolet osallistujista käytti Fe-määrittämisessä ICP-OES tai ICP-MS tekniikoihin perustuvia menetelmiä ja Mn-määrittämisessä ICP-OES tai ICP-AES tekniikoihin perustuvia menetelmiä. Näytteestä riippuen 6–8 osallistujaa käytti standardin SFS 3028 mukaista spektrofotometristä menetelmää Fe-määrittämisessä ja neljä osallistujaa käytti SFS 3033 mukaista spektrofotometristä menetelmää Mn-määrittämisessä (Liite 12). Kaksi osallistujaa käytti määrittämisessä AAS-liekkitekniikkaa. Fe-määrittämisessä menetelmien välillä todettiin tilastollisesti merkitsevä ero näytteessä G3Fe. ICP-OES menetelmällä saatiin matalampia tuloksia ( $149 \pm 6$  mg/l, keskiarvo  $\pm$  keskihajonta) kuin standardin SFS 3028 mukaisella tai vastaavanlaisella spektrofotometrisellä mittauksella ( $156 \pm 5$  mg/l, Liite 13). Muita tilastollisesti merkitseviä eroja ei havaittu.

Näytteiden kestäväointi rikkihapolla saattaa heikentää tulosten luotettavuutta ICP-tekniikoilla, joilla yleisemmin käytetään kestäväointiin typpihappoa. Suosituksena on, että kalibroitiliuosten ja näytteiden happomatriisien pitäisi olla mahdollisimman lähellä toisiaan eli joko kalibroidaan rikkihapolla kestäväoidyillä liuoksilla tai lisätään mitattaviin näytteisiin typpihappoa tai muuta happoa, jota kalibroitiliuokset sisältävät.

## **Fluoridi**

Fluoridin määrittämisessä suurin osa osallistujista käytti IC-menetelmää. Ioniselektiivistä elektrodia käytti näytteestä riippuen 4–5 osallistujaa (Liite 12). Visuaalisen tarkastelun perusteella menetelmien välillä ei havaittu merkitseviä eroja.

## **Kloridi**

Kloridimäärittämisessä suurin osa osallistujista käytti standardimenetelmää SFS-EN ISO 10304 tai vastaavaa ionikromatografista menetelmää (Liite 12). Näytteestä riippuen 2–4 osallistujaa käytti potentiometristä titrausmenetelmää. Lisäksi näytteestä riippuen 2–4 osallistujaa käytti muita menetelmiä, kuten fotometrasta, ionikromatografista ja ICP-tekniikkaa. Visuaalisen tarkastelun perusteella menetelmien välillä ei havaittu merkitseviä eroja.

## **Kovuus**

Noin puolet osallistujista määrittivät kovuuden kalsiumin ja magnesiumin EDTA-titraukseen (SFS 3003) perustuvalla menetelmällä ja puolet käytti kovuusmäärittämisessä ICP-OES-tekniikkaa (Liite 12). Muut käytetyt menetelmät (5 osallistujaa) perustuivat muun muassa titrimetriseen menetelmään SFS 3003:1987, ionikromatografiaan ja ICP-MS määrittämiin. Menetelmien välillä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja.

## **Ammoniumtyppi, NH<sub>4</sub>**

Näytteestä riippuen 5–6 osallistujaa käytti ammoniumtyypin määrittämiseen standardiin EN ISO 11732 perustuvaa automaattista menetelmää ja viisi standardiin SFS 3032 perustuvaa manuaalista indofenolisimenetelmää (Liite 12). Kaksi osallistujaa käytti Aquakem-laitteelle sovellettua salisyalaattimenetelmää. Muut menetelmät (näytteestä riippuen 10–11 osallistujaa) perustuivat mm. ionikromatografiaan, spektrofotometriaan, valmisputkimenetelmään ja fluorometriseen määrittämiseen.

Standardiin SFS 3032 perustuvalla ammoniumin manuaalisella määrittämisellä indofenolina saadut tulokset ovat tilastollisesti merkittävästi hieman korkeampia kuin Muu menetelmä -ryhmään raportoiduilla menetelmillä määritetyt tulokset. Koska Muu menetelmä -ryhmä sisältää useita menetelmiä, menetelmäkohtaisia tilastollisia laskentatuloksia ei ole käytettävissä. Myös visuaalisen tarkastelun perusteella standardiin SFS 3032 perustuvalla määrittämisellä tulokset ovat korkeampia kuin Muu menetelmä -ryhmään raportoiduilla menetelmillä määritetyt tulokset (Liite 12). Menetelmien välillä ei havaittu muita tilastollisesti merkitseviä tai visuaaliseen tarkasteluun perustuvia eroja.

## **Nitraattityppi, NO<sub>3</sub>**

Nitraattityypin määrittämiseen käytettiin eniten standardiin SFS-EN ISO 13395 perustuvaa automaattista spektrofotometrasta menetelmää (Liite 12). Näytteestä riippuen 6–8 osallistujaa käytti standardimenetelmää SFS-EN ISO 10304 tai vastaavaa IC-menetelmää. Yksi osallistuja käytti sulfaniilamidivärijäykseen perustuvaa fotometrasta menetelmää Aquakem-laitteelle sovellettuna ja yksi osallistuja käytti valmisputkimenetelmää. Lisäksi näytteestä riippuen 4–5 osallistujaa käytti muita menetelmiä, kuten erilaisia kromatografisia tai spektrometrisiä menetelmiä. Menetelmien välillä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja.

## Nitriittityppi, NO<sub>2</sub>

Näytteestä riippuen 6–8 osallistujaa määrittä nitriittitypen spektrofotometrisesti standardiin SFS 3029 perustuvalla menetelmällä (Liite 12). Kahdeksan osallistujaa käytti standardiin SFS-EN ISO 13395 perustuvaa FIA- tai CFA-menetelmää ja yksi osallistuja käytti sulfaniiliamidivärijäykseen perustuvaa Aquakem-menetelmää. Lisäksi näytteestä riippuen 5–9 osallistujaa käytti muita menetelmiä, joista useimmiten käytettiin standardimenetelmää SFS-EN ISO 10304 tai tätä vastaavaa IC-menetelmää.

Raakavesinäytteessä (G2N) manuaalisella sulfaniiliamidimenetelmällä määritettyjen tulosten ( $0,050 \pm 0,001$  mg/l, keskiarvo  $\pm$  keskihajonta) ja automaattisella (CFA, FIA) sulfaniiliamidimenetelmällä määritettyjen tulosten ( $0,054 \pm 0,026$  mg/l) välillä todettiin tilastollisesti merkitsevä ero (Liite 13). Menetelmien välillä ei havaittu muita tilastollisesti merkitseviä eroja.

## pH

pH-määrittäksessä yleiselektrodin ja vähäionisille näytteille tarkoitetun elektrodin käyttö oli lähes yhtä yleistä (Liite 12). Elektrodien välillä ei todettu tilastollisesti merkitsevää eroa.

## Sulfaatti

Sulfaatin määrittäksessä käytettiin yleisesti ionikromatografista menetelmää (Liite 12). Yksi osallistuja käytti standardimenetelmää SFS 5738. Kuusi osallistujaa teki määrittäksen käyttämällä muita menetelmiä, kuten fotometrasta määrittästä tai laskemalla sulfaatti rikin ICP-OES tai ICP-MS tuloksesta. Menetelmien välillä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja.

## Sähkönjohtavuus

Yhtä osallistujaa lukuun ottamatta sähkönjohtavuus määrittättiin standardimenetelmää SFS-EN 27888 käyttäen (Liite 12). Osallistujista 97 % ilmoitti pyydetyksi määrittäslämpötilan. Tiedot osallistujien ilmoittamista määrittäslämpötiloista sekä näytekohtaiset määrittästulokset on koottu taulukkoon 2.

Kuvassa 1 esitetään tulosten jakautuminen määrittäslämpötiloittain. Suurin osa osallistujista (77–80 % näytteestä riippuen) teki määrittäksen noin 25 °C lämpötilassa (24,6–25,9 °C) standardin SFS-EN 27888 mukaisesti [6]. Näistä kolme osallistujaa raportoi tuloksensa kompensoituna 25 °C lämpötilaan (Taulukko 2). Akkreditoitua määrittäsmenetelmää käytti tässä lämpötilassa 79 % osallistujista. Talousvesiasetuksessa 1352/2015 [7] ja sen muutosasetuksessa 683/2017 [8] sähkönjohtavuuden tavoitearvo on annettu 20 °C lämpötilassa. Näytteestä riippuen 20–23 % osallistujista raportoi sähkönjohtavuuden määrittäslämpötilaksi noin 20 °C (18,0–21,1 °C). Näistä osallistujista 43 % ilmoitti tuloksensa akkreditoituna.

Määrittäslämpötilat vaihtelivat näytteessä A1J 18,0–20,2 °C (n=7) ja 24,6–25,8 °C (n=24) välillä (Kuva 1 A), näytteessä D2PJ 18,1–20,1 °C (n=6) ja 24,6–25,9 °C (n=24) (kuva 1 B) välillä, sekä näytteessä G3PJ, 18,5–21,1 °C (n=6) ja 24,7–25,9 °C (n=23) välillä (kuva 1 C).

Sähkönjohtavuusmäärittästulosten keskiarvot ja keskihajonnat näytekohtaisesti lämpötilaryhmittäin on esitetty taulukossa 3. Lämpötilaryhmien välisiä eroja tutkittiin tilastollisesti kahden otoksen t-testillä käyttäen oletuksena erisuuria variansseja. Tuloksissa ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa määrittäslämpötilojen välillä testinäytteissä. Tulosten perusteella määrittäslämpötilalla ei havaittu olevan vaikutusta osallistujien menestymiseen pätevyyskokeessa.

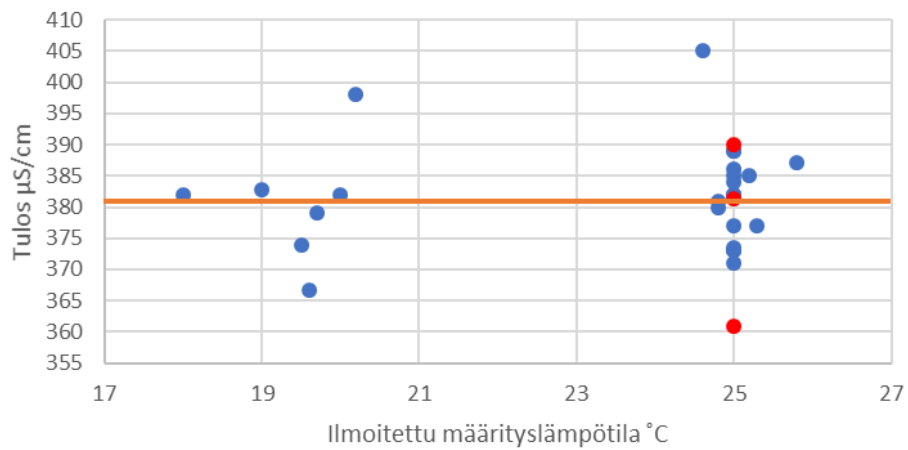


Taulukko 2. Osallistujien ilmoittamat sähkönjohtavuuden määrittämisseläpötilat ja näytekohtaiset tulokset.

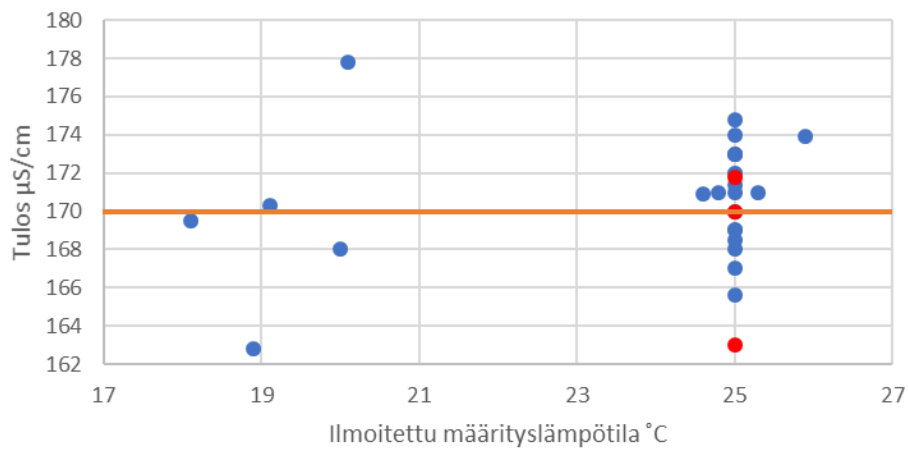
Osallistuja	Lämpötila t °C	A1J µS/cm	D2PJ µS/cm	G3PJ µS/cm
1	25	377	168,5	
2	25	361*	163*	125*
3	25	382	169	131
5	24,9-25,3	377	170	129
6	25	381,4*	171,8*	132,5*
7	24,8	380	171	131
8	25	381	171,4	131,1
9	25	382	170	130
10	25	373,6	165,6	129,3
11	25,2-25,3	385	171	131
12	-	373,9	168,2	128,8
13	25	390*	170*	130*
14	24,6-24,8	381	170,9	130,3
15	25	382	171	130
17	20	382	190	
18	25	373	169	129
19	20,1-21,1	398	177,8	135,9
20	24,6-25	405	168	132
22	19-19,1	382,8	170,3	130,2
23	19,5	374		123
24	25	371	173	133
25	18-18,5	382	169,5	129,2
27	25,8-25,9	387,1	173,9	132,3
29	25	389	173	133
30	19,7-20	379	168	129
31	18,9-19,6	366,7	162,8	126,1
32	25	389	174,8	133,1
33	25	386	173	133
34	25	373	172	131
35	25	373	167	127
36	25	385	172	131
37	25	384	174	132

\* tulos kompensoitu 25 °C mukaiseksi.

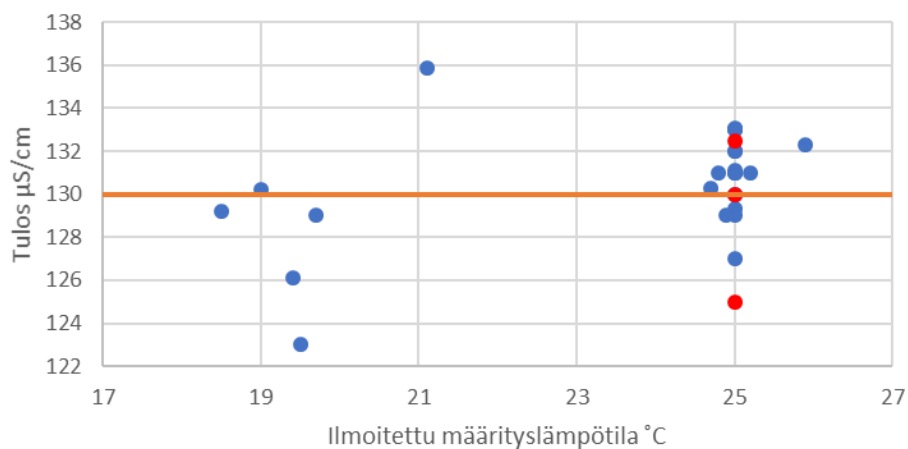
### A Testisuure Sähkönjohtavuus Näyte A1J



### B Testisuure Sähkönjohtavuus Näyte D2PJ



### C Testisuure Sähkönjohtavuus Näyte G3PJ



Kuva 1. Raportoidut sähkönjohtavuustulokset määrittyslämpötilan funktiona. Kuva A: Näyte A1J, kuva B: D2PJ, kuva C: G3PJ. Tulokset, jotka on kompensoitu 25 °C lämpötilaan, on merkitty kuvissa punaisella.

Taulukko 3. Sähkönjohtavuusmäärittystulosten näytekohtaiset keskiarvot ja keskihajonnat lämpötilaryhmittäin.

Näyte	Yksikkö	25 °C		20 °C	
		Keskiarvo	s	Keskiarvo	s
A1J	µS/cm	381	8	381	9
D2PJ	µS/cm	171	3	173	9
G3PJ	µS/cm	131	2	129	4

### 3.3 Osallistujien tulosten mittausepävarmuudet

Osallistujia pyydettiin ilmoittamaan tulostensa laajennetut mittausepävarmuudet ( $k=2$ ) prosentteina (Taulukko 4). Osallistujista 33 (89 %) ilmoitti mittausepävarmuuden ainakin osalle tuloksistaan. Määrä on samalla tasolla kuin edellisissä vastaavissa pätevyyskokeissa [5, 9]. SYKE on julkaissut ohjeen Laatusuositukset ympäristöhallinnon vedenlaaturekistereihin vietävälle tiedolle [10]. Julkaisusta on otettu taulukkoon 4 vertailukohteeksi luonnonvesistä mitattavien testisuureiden mittausepävarmuussuositukset. Taulukkoon 4 on koottu myös talousvesiasetuksen 1352/2015 muutosasetuksen 683/2017 vaatimukset kemiallisten määrittämenetelmien suurimmista sallituista mittausepävarmuuksista talousvesissä [8].

Taulukko 4. Osallistujien raportoimien laajennettujen mittausepävarmuuksien vaihteluvälit prosentteina sekä suositus mittausepävarmuuksille luonnonvesistä ja menetelmien suurin sallittu mittausepävarmuus enimmäisarvosta talousvesistä [8, 10].

Määrittäminen	$U_i$ , Talousvesi	$U_i$ , Raakavesi	Suositus $U_i$ [10]	Suurin sallittu $U_i$ [8]
Ca	5-32 %	5-32 %	± 10 %	-
Cl	4- <b>60</b> <sup>1)</sup> %	5-25 %	± 10 %	± 15 %
COD <sub>Mn</sub>	10-36 %	10-32 %	± 10 %	± 50 %
Sähkönjohtavuus	2-9,1 %	2-8 %	± 5 %	± 20 %
F	4-45 %	6- <b>50</b> %	± 15 %	± 20 %
Fe	2- <b>50</b> %	2-40 %	± 10 %	± 30 %
K	5- <b>50</b> %	5- <b>50</b> %	± 10 %	-
Kovuus	3-31 %	3-26 %	± 10 %	-
Mg	5- <b>55</b> %	5- <b>55</b> %	± 10 %	-
Mn	2- <b>50</b> %	2- <b>50</b> %	± 10 %	± 30 %
Na	5-20 %	5-20 %	± 10 %	± 15 %
NH <sub>4</sub>	9-30 %	9-34 %	± 15 % <sup>2)</sup>	± 40 %
NO <sub>2</sub>	7-35 %	7-30 %	± 15 % <sup>2)</sup>	± 20 %
NO <sub>3</sub>	6- <b>60</b> %	6- <b>50</b> %	± 15 % <sup>2)</sup>	± 15 %
pH	0,2-5 %	0,2-38 %	± 0,2 pH-yksikköä (3 %)	± 0,2 pH-yksikköä (3 %)
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	5-25 %	6-25 %	± 10 %	± 15 %

<sup>1)</sup> Taulukossa tummennettuna raportoidut ≥ 50 % mittausepävarmuudet.

<sup>2)</sup> Suositukset annettu tyyppiä kohti.

Raportoidut mittausepävarmuudet olivat monilla osallistujilla samaa suuruusluokkaa kuin luonnonvesien ja talousvesien ohjeistuksissa [8, 10]. Aikaisempiin vastaaviin pätevyyskokeisiin verrattuna mittausepävarmuuksien vaihteluvälit osallistujien välillä olivat samalla tasolla [5, 9]. Osallistujat käyttivät mittausepävarmuuden arviointiin yleisimmin sisäisiä laadunohjaustuloksia

(synteettinen näyte ja/tai rutiininäytteiden rinnakkaistulokset, Liite 14). Muita yleisiä menettelyjä olivat sisäisen laadunohjauksen ja pätevyyskoetulosten hyödyntäminen sekä menetelmävalidoinnin avulla tehty arvio. Enimmillään yhdeksän osallistujaa oli hyödyntänyt mittausepävarmuuden arvioinnissa MUKit-mittausepävarmuusohjelmaa, joka on vapaasti saatavilla SYKEN kalibrointilaboratorion kotisivulta: [www.syke.fi/envical](http://www.syke.fi/envical) [11, 12]. Kaikki osallistujat ilmoittivat mittausepävarmuuden akkreditoituilla menetelmillä määritetyille tuloksilleen. Sähkönjohtavuustulosten ilmoitetut mittausepävarmuudet olivat samalla tasolla kummassakin lämpötilaryhmässä (kts. Kappale 3.2).

Mittausepävarmuuden arviointimenettely ei visuaalisen arvioinnin perusteella vaikuttanut epävarmuuden suuruuteen (Liite 14). Tuloksista voi päätellä, että osallistujat tulkitsevat eri tavalla mittausepävarmuuden laskenta- ja arviointiohjeita. Osallistujien ilmoittamissa laajennetuissa mittausepävarmuuksissa on jopa monikymmenkertainen ero (Taulukko 4). Erityisesti pH-määrityksen osalta vaikuttaa myös siltä, että osa osallistujista on ilmoittanut epävarmuusarvionsa absoluuttisena arvona eikä suhteellisenä kuten oli pyydetty. Optimaalisella mittausalueella laajennettu mittausepävarmuus ( $k=2$ ) on tyypillisesti 10–30 %. Lähellä menetelmän määrittämisrajaa suhteellinen mittausepävarmuus on tätä suurempi. Alle viiden prosentin mittausepävarmuuden raportoineiden osallistujien olisi syytä tarkastella mittausepävarmuuden realistisuutta. Mittausepävarmuuden ilmoittamistarkkuus tulee myös suhteuttaa tulosten ilmoittamisen tarkkuuteen.

## 4 Pätevyyden arviointi

Tuloksia arvioitiin z-arvojen perusteella käyttäen seuraavia kriteereitä:

Kriteeri	Arviointi
$ z  \leq 2$	Hyväksyttävä
$2 <  z  < 3$	Kyseenalainen
$ z  \geq 3$	Ei-hyväksyttävä

Osallistujien pätevyden arviointi osallistujakohtaisesti on esitetty liitteessä 8. Yhteenveto pätevyyskokeesta ja vertailu edellisiin vastaaviin pätevyyskokeisiin esitetään taulukossa 5.

Pätevyyskokeeseen osallistui yhteensä 37 laboratoriota. Koko tulosaineistossa hyväksyttäviä tuloksia oli yhteensä 91 %, kun pH-tulosten sallittiin poiketa vertailuarvosta 0,2 pH-yksikköä ja muiden tulosten sallittiin poiketa vertailuarvosta 5 – 20 % (Liite 10). Vuoden 2018 vastaavassa pätevyyskokeessa (DW 08/2018) hyväksyttäviä tuloksia oli 88 % ja vuoden 2019 pätevyyskokeessa (DW 09/2019), jossa testattiin osittain samoja testisuureita, hyväksyttäviä tuloksia oli 91 % [5, 9]. Osallistujista 68 % ilmoitti tuloksensa akkreditoituna ainakin joidenkin määritysten osalta. Heidän tuloksistaan hyväksyttäviä oli 93 %. Eniten hyväksyttäviä tuloksia oli Ca-, K-, Mg-, Na- sekä sähkönjohtavuusmäärityksissä ja vähiten NH<sub>4</sub>-, NO<sub>2</sub>- ja NO<sub>3</sub>-määrityksissä.

Taulukko 5. Yhteenveto pätevyyden arvioinnista.

Testisuure	$2 \times s_{pt}$ , %	Hyväksyttäviä tuloksia, %	Huomioita
Anionit (Cl <sup>-</sup> , F <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	10–15	94	Hyvä menestyminen. Vuoden 2019 vastaavassa pätevyyskokeessa hyväksyttäviä tuloksia oli 90 % tavoitehajonnan ollessa 10-20 % [9].
COD <sub>Mn</sub>	10–15	94	Hyvä menestyminen. Vuoden 2018 vastaavassa pätevyyskokeessa hyväksyttäviä tuloksia oli 80 % [5].
Ca, K, Mg, Na	10-15	96	Erittäin hyvä menestyminen. Vuoden 2019 vastaavassa pätevyyskokeessa hyväksyttäviä tuloksia oli 95 % [9]. Raakavesinäytteen arviointi on suuntaa antava Na-määrityksen osalta, koska vertailuarvon luotettavuuskriteeri ei täytynyt (kts 2.6.3).
Kovuus	10	90	Hyvä menestyminen. Vuoden 2018 vastaavassa pätevyyskokeessa hyväksyttäviä tuloksia oli 83 % [5].
pH	2,5–2,7	90	Hyvä menestyminen. Vuoden 2019 vastaavassa pätevyyskokeessa hyväksyttäviä tuloksia oli 91 % [9].
Sähkönjohtavuus	5	96	Erittäin hyvä menestyminen. Vuoden 2019 vastaavassa pätevyyskokeessa hyväksyttäviä tuloksia oli 91 % [9].
Fe, Mn	10–15	85	Vuoden 2018 vastaavassa pätevyyskokeessa hyväksyttäviä tuloksia oli 89 % tavoitehajonnan ollessa 10-25 % [5].
NH <sub>4</sub> , NO <sub>2</sub> , NO <sub>3</sub>	10–20	83	Vuoden 2019 vastaavassa pätevyyskokeessa hyväksyttäviä tuloksia oli 90 % tavoitehajonnan ollessa 10-30 % [9]. Raakavesinäytteen arviointi on suuntaa antava NH <sub>4</sub> -määrityksen osalta, koska tulosaineiston yhtenevyysskriteeri ei täytynyt (kts 2.6.3).

Tässä pätevyyskokeessa sähkönjohtavuusmääritystulosten yhteydessä kerättiin tietoa osallistujien käyttämistä määrityslämpötiloista. Lämpötilalla ei havaittu olevan vaikutusta osallistujien menestymiseen.

## 5 Yhteenveto

Profitest SYKE järjesti pätevyyskokeen talousvesiä analysoiville laboratorioille syyskuussa 2020 (DW 08/2020). Pätevyyskokeessa testattiin Ca, Cl, COD<sub>Mn</sub>, F, Fe, K, kovuus, Mg, Mn, Na, NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, pH, SO<sub>4</sub> ja sähkönjohtavuus raaka- ja talousvedestä sekä synteettisestä vesinäytteestä. Pätevyyskokeessa oli yhteensä 37 osallistujaa. Näytteet täyttivät homogeenisuudelle ja säilyvyydelle asetetut kriteerit. Menetelmävertailuissa todettiin tilastollisesti merkitsevä ero nitriitin määrittämisessä manuaalisella ja automaattisella sulfaniilamidimenetelmällä sekä raudan määrittämisessä ICP-OES ja spektrofotometrisellä menetelmällä raakavesinäytteistä. Tässä pätevyyskokeessa sähkönjohtavuusmäärittäytulosten yhteydessä kerättiin tietoa osallistujien käyttämistä määrittäyslämpötiloista. Lämpötilalla ei havaittu olevan vaikutusta osallistujien menestymiseen.

Testisuureen vertailuarvona käytettiin laskennallista pitoisuutta tai osallistujien tulosten robustia keskiarvoa. Tuloksia arvioitiin z-arvojen avulla ja tavoitehajonnan arvoksi 95 % luottamustasolla asetettiin pH-määrittämisessä 0,2 pH-yksikköä ja muissa määrittämisissä 5–20 %. Koko tulosaineistossa hyväksyttävää tuloksia oli 91 %, mikä oli samalla tasolla kuin edellisessä vastaavassa pätevyyskokeessa.

## 6 Summary

Profitest SYKE carried out the proficiency test (DW 08/2020) for analyses of Ca, Cl, COD<sub>Mn</sub>, conductivity, F, Fe, K, hardness, Mg, Mn, Na, NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, pH, and SO<sub>4</sub> in September 2020. Synthetic, raw water and drinking water samples were distributed for analysis. In total, 37 Finnish participants took part in the proficiency test. The homogeneity and the stability of the samples were tested and the samples were regarded to be sufficiently homogenous and stable. Significant differences in the results reported using different methods were observed for manual and automatic sulfanilamide based methods when analyzing NO<sub>2</sub> and for ICP-OES compared to spectrophotometry methods when analyzing Fe in raw water samples. In this proficiency test the participants were requested to report the temperature of analyses for their conductivity measurements. The temperature of analyses was not found to influence participants' performance.

The performance of the participants was evaluated by using z scores. In this proficiency test 91 % of the results were satisfactory when deviation of 0.2 units for pH and 5–20 % for the other measurands was accepted from the assigned value at the 95 % confidence level. The performance was similar as in the previous similar proficiency tests.

## KIRJALLISUUS

1. SFS-EN ISO 17043, 2010. Conformity assessment – General requirements for Proficiency Testing.
2. ISO 13528, 2015. 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, [www.iupac.org](http://www.iupac.org).
4. Profitest SYKE Asiakasohje: [www.syke.fi/proftest](http://www.syke.fi/proftest) → Käynnissä olevat pätevyyskokeet <https://www.syke.fi/download/noname/%7B6D1B07E4-A57A-43FA-BAD1-3F12FE908CE0%7D/34499>.
5. Björklöf, K., Leivuori, M., Sara-Aho, M., Sarkkinen, M., Tervonen, K., Lanteri, S., Ilmakunnas, M., Väisänen, R. (2019). Laboratorioiden välinen pätevyyskoe 08/2018 – Talousvesimääritykset. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 1/2019. <http://hdl.handle.net/10138/290313>
6. SFS-EN 27888, 1994. Veden laatu. Sähkönjohtavuuden määrittäminen
7. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 1352/2015. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20151352>
8. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista annetun sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen muuttamisesta 683/2017 <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170683#Pidp446679152>
9. Björklöf, K., Koivikko, R., Sara-Aho, T., Sarkkinen, M., Tervonen, K., Lanteri, S., Väisänen, R., Ilmakunnas, M. (2019) Laboratorioiden välinen pätevyyskoe 09/2019 – Talousvesimääritykset. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2019. Helsinki. <http://hdl.handle.net/10138/306969>
10. Näykki, T. ja Väisänen, T. (toim.) 2016. Laatusuositukset ympäristöhallinnon vedenlaaturekistereihin vietävälle tiedolle: Vesistä tehtävien analyttien määritysrajat, mittausepävarmuudet sekä säilytysajat ja –tavat. 2. uudistettu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 22/2016. 62 s. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/163532>.
11. Näykki, T., Virtanen, A. and Leito, I., 2012. Software support for the Nordtest method of measurement uncertainty evaluation. Accred. Qual. Assur. 17: 603-612. *MUKIT website*: [www.syke.fi/envical](http://www.syke.fi/envical).
12. Magnusson B., Näykki T., Hovind H., Krysell M., Sahlin E., 2017. Handbook for Calculation of Measurement Uncertainty in Environmental Laboratories. Nordtest Report TR 537 (ed. 4). (<http://www.nordtest.info>)

## LIITE 1: Pätevyyskokeen osallistujat

### Participants in the proficiency test

Maa	Osallistuja
Suomi	Eurofins Ahma Oy Seinäjoki
	Eurofins Ahma Oy, Rovaniemi
	Eurofins Environment Testing Finland Oy, Lahti
	Finnsementti Oy
	Fortum Waste Solutions Oy, Riihimäki
	Hortilab Ab Oy
	HSY Käyttölaboratorio Pitkäkoski Helsinki
	KVVY Tutkimus Oy, Tampere
	KVVY-Botnialab, Vaasa
	Kymen Ympäristölaboratorio Oy
	Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy, Turku
	LUVYLab Oy Ab
	Neste Oyj, Tutkimus ja kehitys/Vesilaboratorio, Kulloo
	Norilsk Nickel Harjavalta Oy
	Oulun Vesi Liikelaitos
	Outokumpu Stainless Oy, Tutkimuskeskus, Tornio
	Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy, Lappeenranta
	Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy, Joensuu
	Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy, Kajaani
	Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy, Kuopio
	ScanLab Oy
	SeiLab Oy Haapaveden toimipiste
	SeiLab Oy Seinäjoen toimipiste
	SGS Finland Oy, Kotka
	SSAB Europe Raahe, Raahe
	SYKE Oulun toimipaikka
	SYKE, Helsingin toimipaikka
	SYNLAB Analytics & Services Finland Oy
	Tampereen Vesi/Viemärlaitoksen laboratorio
	Teollisuuden Voima Oyj
	Työterveyslaitos, Työympäristölaboratoriot
	UPM Oyj, Kymi
	UPM Specialty Papers, Tervasaari
	UPM Tutkimuskeskus, Lappeenranta
	Vita Laboratoriot Oy
	Yara Suomi Oy, Uusikaupunki
	ÅMHM laboratoriet, Jomala, Åland



## LIITE 2: Näytteen valmistus

## Sample preparation

Testisuure <i>Measurand</i>	Näyte <i>Sample</i>	Pohjapitoisuus <i>Initial concentration</i>	Lisäys <i>Addition</i>	Vertailuarvo <i>Assigned value</i>
<b>Ca</b> [mg/l]	A1K	-	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> 3,34	3,34
	D2K	20,5	-	20,7
	G3K	12,0	-	12,1
<b>Cl</b> [mg/l]	A1S	-	NaCl 16,3	16,3
	D2S	7,20	-	7,31
	G3S	11,7	-	11,7
<b>COD<sub>Mn</sub></b> [mg/l]	A1C	-	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub> 4,21	4,37
	D2C	1,08	1,52	2,71
	G3C	2,21	1,09	3,42
<b>Sähkönjohtavuus</b> <i>Conductivity</i> [μS/cm]	A1J	-	KCl 356	381
	D2PJ	157	-	170
	G3PJ	128	-	130
<b>F</b> [mg/l]	A1F	-	NaF 1,11	1,11
	D2F	0,10	0,33	0,43
	G3F	0,24	-	0,26
<b>Fe</b> [μg/l]	A1Fe	-	Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> 91,8	90,9
	D2Fe	11	31	36,5
	G3Fe	79	85	151
<b>Kovuus</b> <i>Hardness</i> [mmol/l]	A1K	-	0,21	0,20
	D2K	0,58	-	0,59
	G3K	0,38	-	0,38
<b>K</b> [mg/l]	A1K	-	KNO <sub>3</sub> 0,66	0,66
	D2K	1,39	-	1,36
	G3K	2,01	-	2,03
<b>Mg</b> [mg/l]	A1K	-	Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> 3,02	3,02
	D2K	1,64	-	1,62
	G3K	2,04	-	2,00
<b>Mn</b> [μg/l]	A1Fe	-	Mn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> 41,8	41,4
	D2Fe	3,3	28	30,2
	G3Fe	5,2	50	55,6

Testisuure <i>Measurand</i>	Näyte <i>Sample</i>	Pohjapitoisuus <i>Initial concentration</i>	Lisäys <i>Addition</i>	Vertailuarvo <i>Assigned value</i>
<b>Na</b> [mg/l]	A1K	-	NaNO <sub>3</sub> 1,40	1,40
	D2K	8,07	-	8,23
	G3K	7,70	-	7,93
<b>NH<sub>4</sub></b> [mg/l]	A1N	-	NH <sub>4</sub> Cl 0,11	0,11
	D2N	0,08	-	0,072
	G3N	0	0,07	0,061
<b>NO<sub>2</sub></b> [mg/l]	A1N	-	NaNO <sub>2</sub> 0,20	0,20
	D2N	0,03	0,15	0,16
	G3N	0,003	0,012	0,052
<b>NO<sub>3</sub></b> [mg/l]	A1N	-	NaNO <sub>3</sub> 4,35	4,63
	D2N	1,16	1,10	2,43
	G3N	2,82	-	2,97
<b>pH</b> pH-yksikkö/ <i>pH-unit</i>	A1P	-	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> + Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> 7,5	7,28
	D2PJ	7,8	-	7,96
	G3PJ	6,3	-	7,33
<b>SO<sub>4</sub></b> [mg/l]	A1S	-	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 7,51	7,51
	D2S	26,3	-	26,6
	G3S	12,9	-	13,3

Näytetunnuksen ensimmäinen kirjain on matriisikoodi / *First letter of the sample code indicates the sample matrix:*

A = Synteettinen näyte / *Synthetic sample*

D = Talousvesi / *Drinking water*

G = Raakavesi / *Raw water*

## LIITE 3: Näytteiden homogeenisuuden testaus

### Homogeneity of the samples

#### Homogeenisuuskriteerit / Criteria for homogeneity

$$S_{\text{anal}}/S_{\text{pt}} < 0,5$$

$$S_{\text{sam}}^2 < c$$
 , missä

$S_{\text{pt}}$  = tavoitehajonta

(standard deviation for proficiency assessment,)

$S_{\text{anal}}$  = analyttinen hajonta, tulosten keskihajonta osanäytteessä

(analytical deviation, standard deviation of the results in a sub sample)

$S_{\text{sam}}$  = osanäytteiden välinen hajonta, eri osanäytteistä saatujen tulosten keskihajonta

(between-sample deviation, standard deviation of results between sub samples)

$$c = F1 \times S_{\text{all}}^2 + F2 \times S_{\text{anal}}^2$$
 , missä

$$S_{\text{all}}^2 = (0,3 \times S_{\text{pt}})^2$$

F1 ja F2 ovat F-jakauman taulukoituja, osanäytteiden lukumäärän mukaisia vakioita [2, 3].

(F1 and F2 are constants of F distribution derived from the standard statistical tables for the tested number of samples [2, 3].)

Testisuure/Näyte Measurand/Sample	Pitoisuus Concentration mg/l, µg/l, pH-yksikkö	n	S <sub>pt</sub> %	S <sub>pt</sub>	S <sub>anal</sub>	S <sub>anal</sub> /S <sub>pt</sub>	S <sub>anal</sub> /S <sub>pt</sub> <0,5?	S <sub>sam</sub> <sup>2</sup>	c	S <sub>sam</sub> <sup>2</sup> <c?
COD <sub>Mn</sub> /D2C	2,82	6	7,5	0,21	0,05	0,21	Kyllä / Yes	0,002	0,01	Kyllä / Yes
COD <sub>Mn</sub> /G3C	3,56	6	7,5	0,27	0,06	0,24	Kyllä / Yes	0,002	0,02	Kyllä / Yes
Cl/D2S	7,14	4	5	0,36	0,03	0,07	Kyllä / Yes	0	0,03	Kyllä / Yes
Cl/G3S	14,2	4	5	0,71	0,01	0,02	Kyllä / Yes	0,0008	0,12	Kyllä / Yes
F/D2F	0,41	4	7,5	0,03	0,004	0,12	Kyllä / Yes	0,0001	0,0003	Kyllä / Yes
F/G3F	0,24	4	7,5	0,02	0,001	0,06	Kyllä / Yes	0	0,0001	Kyllä / Yes
Fe/D2Fe	39,4	4	7,5	2,96	0,37	0,13	Kyllä / Yes	0,02	2,44	Kyllä / Yes
Fe/G3Fe	155	4	5	7,75	0,74	0,09	Kyllä / Yes	0	15,6	Kyllä / Yes
Na/D2K	8,45	4	5	0,42	0,05	0,12	Kyllä / Yes	0,001	0,05	Kyllä / Yes
Na/G3K	8,15	4	5	0,41	0,03	0,08	Kyllä / Yes	0,001	0,04	Kyllä / Yes
NH <sub>4</sub> /D2N	0,07	6	7,5	0,005	0,002	0,28	Kyllä / Yes	0	0,00001	Kyllä / Yes
NH <sub>4</sub> /G3N	0,06	6	7,5	0,004	0,002	0,48	Kyllä / Yes	0	0,00001	Kyllä / Yes
NO <sub>3</sub> /D2N	2,37	6	5	0,12	0,01	0,10	Kyllä / Yes	0,0003	0,003	Kyllä / Yes
NO <sub>3</sub> /G3N	2,91	6	5	0,14	0,04	0,27	Kyllä / Yes	0,0005	0,007	Kyllä / Yes
pH/D2PJ	8,00	7	1,25	0,10	0,008	0,08	Kyllä / Yes	0,00001	0,002	Kyllä / Yes
pH/G3PJ	7,38	8	1,35	0,10	0,02	0,15	Kyllä / Yes	0,002	0,002	Kyllä / Yes

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

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

## LIITE 4: Näytteiden säilyvyyden testaus

### Stability of the samples

Säilyvyys testattiin pH-, NH<sub>4</sub>- ja COD<sub>Mn</sub>-näytteistä. Tarkastelu tehtiin vertaamalla kahdessa eri lämpötilassa (4 ja 20 °C) säilytettyjen näytteiden pitoisuuksia.

**Säilyvyyskriteeri / Criterion for stability:  $D < 0,3 \times s_{pt}$** , missä

$$D = | \text{Tulos säilytyslämpötilassa 20 °C} - \text{tulos säilytyslämpötilassa 4 °C} |$$

*the result at 20 °C – the result at 4 °C*

$$s_{pt} = \text{tavoitehajonta (standard deviation for proficiency assessment)}$$

#### pH

Näyte Sample	Tulos Result		Näyte Sample	Tulos Result		Näyte Sample	Tulos Result	
Pvm Date	17.9. (20 °C)	17.9. (4 °C)	Pvm Date	17.9. (20 °C)	17.9. (4 °C)	Pvm Date	17.9. (20 °C)	17.9. (4 °C)
<b>A1P</b>	7,263	7,268	<b>D2PJ</b>	7,970	7,978	<b>G3PJ</b>	7,365	7,318
D	0,005		D	0,008		D	0,048	
0,3×s <sub>pt</sub>	0,03		0,3×s <sub>pt</sub>	0,03		0,3×s <sub>pt</sub>	0,03	
	<b>D &lt; 0,3 × s<sub>pt</sub>? Kyllä / Yes</b>			<b>D &lt; 0,3 × s<sub>pt</sub>? Kyllä / Yes</b>			<b>D &lt; 0,3 × s<sub>pt</sub>? Ei / No <sup>1)</sup></b>	

#### NH<sub>4</sub>

Näyte Sample	Tulos [mg/l] Result		Näyte Sample	Tulos [mg/l] Result		Näyte Sample	Tulos [mg/l] Result	
Pvm Date	17.9. (20 °C)	17.9. (4 °C)	Pvm Date	17.9. (20 °C)	17.9. (4 °C)	Pvm Date	17.9. (20 °C)	17.9. (4 °C)
<b>A1N</b>	0,0883	0,0894	<b>D2N</b>	0,057	0,057	<b>G3N</b>	0,0483	0,0465
D	0,001		D	0,0002		D	0,002	
0,3×s <sub>pt</sub>	0,002		0,3×s <sub>pt</sub>	0,002		0,3×s <sub>pt</sub>	0,001	
	<b>D &lt; 0,3 × s<sub>pt</sub>? Kyllä / Yes</b>			<b>D &lt; 0,3 × s<sub>pt</sub>? Kyllä / Yes</b>			<b>D &lt; 0,3 × s<sub>pt</sub>? Ei / No <sup>1)</sup></b>	

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

Näyte Sample	Tulos [mg/l] Result		Näyte Sample	Tulos [mg/l] Result		Näyte Sample	Tulos [mg/l] Result	
Pvm Date	17.9. (20 °C)	17.9. (4 °C)	Pvm Date	17.9. (20 °C)	17.9. (4 °C)	Pvm Date	17.9. (20 °C)	17.9. (4 °C)
<b>A1C</b>	4,339	4,292	<b>D2C</b>	2,696	2,783	<b>G3C</b>	3,482	3,571
D	0,047		D	0,087		D	0,088	
0,3×s <sub>pt</sub>	0,066		0,3×s <sub>pt</sub>	0,061		0,3×s <sub>pt</sub>	0,077	
	<b>D &lt; 0,3 × s<sub>pt</sub>? Kyllä / Yes</b>			<b>D &lt; 0,3 × s<sub>pt</sub>? Ei / No <sup>1)</sup></b>			<b>D &lt; 0,3 × s<sub>pt</sub>? Ei / No <sup>1)</sup></b>	

<sup>1)</sup> Ero sisältyy analyttiseen virheeseen

**Johtopäätös:** Testitulosten perusteella raakavesinäytteiden G3PJ pH ja G3N NH<sub>4</sub> sekä juomavesinäytteen D2C ja raakavesinäytteen G3C COD<sub>Mn</sub>-pitoisuudet saattoivat muuttua, mikäli näytteet lämpenivät kuljetuksen aikana. Säilyvyystestauksessa havaittu vaihtelu sisältyy kuitenkin analyttiseen virheeseen. Näin ollen kaikkien testisuureiden todettiin olevan riittävän stabiileja.

**Conclusion:** According to the test results, the concentrations of pH and NH<sub>4</sub> in the ground water samples G3PJ and G3N and COD<sub>Mn</sub> in the drinking water sample D2C and in the ground water sample G3C may have changed if the temperature increased during the sample transportation and storage. The differences are within the analytical error. Thus, all the samples were considered stable.

## LIITE 5: Palaute pätevyyskokeesta

*Feedback from the proficiency test*

### OSALLISTUJILTA SAATU PALAUTE

*Feedback from the participants*

<b>Osallistuja</b> <i>Participant</i>	<b>Kommentit teknisestä toteutuksesta</b> <i>Comments on technical execution</i>	<b>Proftest SYKE:n vastine</b> <i>Action / Proftest</i>
Kaikki	Näytteiden saapumisilmoitus puuttui ProftestWEBin kierrossivulta. Lisäksi saapumisilmoituksessa pyydettiin virheellisesti mittaamaan lämpötila, vaikka tätä ei olisi tarvinnut raportoida.	Järjestäjä pahoittelee tapahtunutta ja pyrkii, että jatkossa näytteiden saapumisilmoitus olisi saatavilla ja kunnossa.
16, 26	Näytteet saapuivat päivän myöhässä.	Palveluntarjoaja ei toimittanut pakettia perille sovitusajassa. Viivästyksellä ei ollut vaikutusta osallistujien menestymiseen.
8	Näyte G3N oli vuotanut.	Pyrimme kiinnittämään asiaan huomiota näytteitä valmistettaessa.
24	Näyte D2N oli vuotanut.	
25	Näytteet A1N ja D2N olivat vuotaneet.	
30	Näytteet A1N ja G3N olivat vuotaneet.	
14	Osallistuja huomasi, että näytekirjeen viitteestä Sosiaali- ja terveysministeriön asetukseen talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 1352/2015 puuttui viittaus muutokseen 683/2017.	Muutos oli huomioitu, mutta viitettä ei ollut päivitetty kirjeeseen. Järjestäjä kiittää huomiosta sekä kiinnittää jatkossa huomiota viitetiedon päivittämiseen kirjeisiin ja raportteihin.
<b>Osallistuja</b> <i>Participant</i>	<b>Kommentit tuloksista</b> <i>Comments to the results</i>	<b>Proftest SYKE:n vastine</b> <i>Action / Proftest</i>
30	Osallistuja oli raportoinut näytteen G3N nitriittituloksen väärin. Oikea tulos oli 0,050 mg/l.	Tuloskäsittelyssä tulosta käsiteltiin harharvoina eikä se vaikuttanut vertailuarvon asettamiseen. Alustavan tulosraportin toimittamisen jälkeen tuloksia ei korjata. Oikein raportoituina tulos olisi ollut hyväksyttävä. Osallistuja voi laskea z-arvon, ohje löytyy Proftest SYKE:n asiakasohjeesta [4].

**LIITE 6: Vertailuarvot ja niiden epävarmuudet**  
*Evaluation of the assigned values and their uncertainties*

Testisuure Measurand	Näyte Sample	Yksikkö Unit	Vertailuarvo Assigned value	U <sub>pt</sub>	U <sub>pt</sub> , %	Vertailuarvon määrittystapa Evaluation method of assigned value	U <sub>pt</sub> /S <sub>pt</sub>
Ca	A1K	mg/l	3,34	0,02	0,6	Laskennallinen arvo	0,06
	D2K	mg/l	20,7	0,4	1,8	Robusti keskiarvo	0,18
	G3K	mg/l	12,1	0,3	2,4	Robusti keskiarvo	0,16
Cl	A1S	mg/l	16,3	0,1	0,5	Laskennallinen arvo	0,05
	D2S	mg/l	7,31	0,12	1,7	Robusti keskiarvo	0,17
	G3S	mg/l	11,7	0,2	1,7	Robusti keskiarvo	0,17
COD <sub>Mn</sub>	A1C	mg/l	4,37	0,11	2,5	Robusti keskiarvo	0,25
	D2C	mg/l	2,71	0,12	4,4	Robusti keskiarvo	0,29
	G3C	mg/l	3,42	0,14	4,0	Robusti keskiarvo	0,27
Sähkönjohtavuus	A1J	µS/cm	381	3,0	0,8	Robusti keskiarvo	0,16
	D2PJ	µS/cm	170	1,4	0,8	Robusti keskiarvo	0,16
	G3PJ	µS/cm	130	1,0	0,8	Robusti keskiarvo	0,16
F	A1F	mg/l	1,11	<0,01	0,4	Laskennallinen arvo	0,04
	D2F	mg/l	0,43	0,01	3,3	Robusti keskiarvo	0,22
	G3F	mg/l	0,26	0,01	4,1	Robusti keskiarvo	0,27
Fe	A1Fe	µg/l	90,9	0,6	0,7	Laskennallinen arvo	0,07
	D2Fe	µg/l	36,5	1,5	4,0	Robusti keskiarvo	0,27
	G3Fe	µg/l	151	4,4	2,9	Robusti keskiarvo	0,29
Kovuus	A1K	mmol/l	0,20	<0,01	2,4	Robusti keskiarvo	0,24
	D2K	mmol/l	0,59	0,01	1,4	Robusti keskiarvo	0,14
	G3K	mmol/l	0,38	<0,01	1,2	Robusti keskiarvo	0,12
K	A1K	mg/l	0,66	<0,01	0,7	Laskennallinen arvo	0,07
	D2K	mg/l	1,36	0,04	2,9	Robusti keskiarvo	0,29
	G3K	mg/l	2,03	0,04	2,0	Robusti keskiarvo	0,20
Mg	A1K	mg/l	3,02	0,02	0,6	Laskennallinen arvo	0,06
	D2K	mg/l	1,62	0,06	3,4	Robusti keskiarvo	0,34
	G3K	mg/l	2,00	0,05	2,6	Robusti keskiarvo	0,26
Mn	A1Fe	µg/l	41,4	0,3	0,8	Laskennallinen arvo	0,08
	D2Fe	µg/l	30,2	1,1	3,8	Robusti keskiarvo	0,25
	G3Fe	µg/l	55,6	1,6	2,8	Robusti keskiarvo	0,28
Na	A1K	mg/l	1,40	<0,01	0,3	Laskennallinen arvo	0,03
	D2K	mg/l	8,23	0,28	3,4	Robusti keskiarvo	0,34
	G3K	mg/l	7,93	0,31	3,9	Robusti keskiarvo	0,39
NH <sub>4</sub>	A1N	mg/l	0,11	<0,01	0,6	Laskennallinen arvo	0,06
	D2N	mg/l	0,072	0,002	3,1	Robusti keskiarvo	0,21
	G3N	mg/l	0,061	0,003	5,1	Robusti keskiarvo	0,34
NO <sub>2</sub>	A1N	mg/l	0,20	<0,01	1,0	Laskennallinen arvo	0,10
	D2N	mg/l	0,16	<0,01	2,5	Robusti keskiarvo	0,25
	G3N	mg/l	0,052	0,003	5,4	Robusti keskiarvo	0,27
NO <sub>3</sub>	A1N	mg/l	4,63	0,13	2,8	Robusti keskiarvo	0,28
	D2N	mg/l	2,43	0,07	3,0	Robusti keskiarvo	0,30
	G3N	mg/l	2,97	0,07	2,4	Robusti keskiarvo	0,24
pH	A1P		7,28	0,02	0,3	Robusti keskiarvo	0,11
	D2PJ		7,96	0,05	0,6	Robusti keskiarvo	0,24
	G3PJ		7,33	0,04	0,6	Robusti keskiarvo	0,22

Testisuure <i>Measurand</i>	Näyte <i>Sample</i>	Yksikkö <i>Unit</i>	Vertailuarvo <i>Assigned value</i>	$U_{pt}$	$U_{pt}, \%$	Vertailuarvon määrittystapa <i>Evaluation method of assigned value</i>	$u_{pt}/s_{pt}$
SO <sub>4</sub>	A1S	mg/l	7,51	0,04	0,5	Laskennallinen arvo	0,05
	D2S	mg/l	26,6	0,7	2,5	Robusti keskiarvo	0,25
	G3S	mg/l	13,3	0,3	2,4	Robusti keskiarvo	0,24

$U_{pt}$  = Vertailuarvon laajennettu epävarmuus

Vertailuarvon luotettavuutta on arvioitu kriteerillä  $u_{pt}/s_{pt}$ , missä

$s_{pt}$  = arvioinnissa käytetty tavoitehajonta

$u_{pt}$  = vertailuarvon standardiepävarmuus

Jos  $u_{pt}/s_{pt} \leq 0,3$ , niin vertailuarvo on luotettava ja z-arvot ovat hyväksyttäviä.

$U_{pt}$  = *Expanded uncertainty of the assigned value*

*Criterion for reliability of the assigned value  $u_{pt}/s_{pt} \leq 0.3$ , where*

*$s_{pt}$  = target value of the standard deviation for proficiency assessment*

*$u_{pt}$  = standard uncertainty of the assigned value*

*If  $u_{pt}/s_{pt} \leq 0.3$ , the assigned value is reliable and the z scores are satisfactory.*

## LIITE 7: Tulostaulukoissa esiintyviä käsitteitä

*Terms in the results table*

### Osallistujakohtaiset tulokset

<b>Testisuure</b>	Määritettävä alkuaine tai yhdiste
<b>Näyte</b>	Näytekoodi
<b>z arvo</b>	z-arvo $z = (x_i - x_{pt})/s_{pt}$ , missä $x_i$ = Yksittäisen osallistujan tulos $x_{pt}$ = Vertailuarvo $s_{pt}$ = Arvioinnissa käytetty hajonta
<b><math>2 \times s_{pt}</math> %</b>	Arvioinnissa käytetty tavoitehajonta 95 %:n luottamusvälillä
<b>Osallistujan tulos</b>	Osallistujan raportoima tulos (tai rinnakkaistulosten keskiarvo)
<b>s</b>	Keskihajonta
<b>s %</b>	Keskihajonta, %
<b>n<sub>stat</sub></b>	Tilastokäsittelyssä mukana olleiden tulosten lukumäärä

### Yhteenveto z-arvoista

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

Q – kyseenalainen (  $2 < z < 3$  ), positiivinen virhe, tulos poikkeaa vertailuarvosta enemmän kuin  $2 \times s_{pt}$

q – kyseenalainen (  $-3 < z < -2$  ), negatiivinen virhe, tulos poikkeaa vertailuarvosta enemmän kuin  $2 \times s_{pt}$

U – ei-hyväksyttävä (  $z \geq 3$  ), positiivinen virhe, tulos poikkeaa vertailuarvosta enemmän kuin  $3 \times s_{pt}$

u – ei-hyväksyttävä (  $z \leq -3$  ), negatiivinen virhe, tulos poikkeaa vertailuarvosta enemmän kuin  $3 \times s_{pt}$

### 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 ( $i = 1, 2, \dots, p$ )

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

Keskiarvo  $x^*$  lasketaan uudelleen muokaten tuloksia, joiden poikkeama robustista keskiarvosta on suurempi kuin arvo  $\varphi = 1,5 \times s^*$ . 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 -keskihajonta  $x^*$  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 [2].



## Terms in the results table

### Results of each participant

<b>Testisuure</b>	Measurand (the tested parameter)
<b>Yksikkö</b>	Unit
<b>Näyte</b>	The code of the sample
<b>z-arvo</b>	z score $z = (x_i - x_{pt})/s_{pt}$ where $x_i$ = the result of the individual participant $x_{pt}$ = the assigned value $s_{pt}$ = the standard deviation for proficiency assessment
<b>Vertailuarvo</b>	The reference value
$2 \times s_{pt} \%$	The standard deviation for proficiency assessment ( $s_{pt}$ ) at the 95 % confidence level
<b>Osallistujan tulos</b>	The result reported by the participant (the mean value of the replicates)
<b>Mediaani</b>	Median
<b>Keskiarvo</b>	Mean
<b>s</b>	Standard deviation
<b>s %</b>	Standard deviation, %
<b>n<sub>stat</sub></b>	Number of results in statistical processing

### Summary on the z scores

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

Q – questionable ( $2 < z < 3$ ), positive error, the result deviates more than  $2 \times s_{pt}$  from the assigned value

q – questionable ( $-3 < z < -2$ ), negative error, the result deviates more than  $2 \times s_{pt}$  from the assigned value

U – unsatisfactory ( $z \geq 3$ ), positive error, the result deviates more than  $3 \times s_{pt}$  from the assigned value

u – unsatisfactory ( $z \leq -3$ ), negative error, the result deviates more than  $3 \times s_{pt}$  from the assigned value

### Robust analysis

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

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

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

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

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

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

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

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














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
































$$s^* = 1.134 \sqrt{\sum (x_i^* - x^*)^2 / (p-1)}$$

















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 [2].
































## LIITE 8: Osallistujakohtaiset tulokset

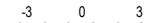


















## Results of each participant

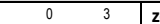




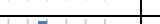





Osallistuja 1												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2×s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Ca	mg/l	A1K		1,44	3,34	10	3,58	3,21	3,25	0,13	4,0	16
	mg/l	D2K		-0,10	20,7	10	20,6	20,7	20,7	0,6	2,7	16
Cl	mg/l	A1S		0,06	16,3	10	16,4	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		0,82	7,31	10	7,61	7,32	7,30	0,22	3,0	26
COD <sub>Min</sub>	mg/l	A1C		0,50	4,37	10	4,48	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		1,87	2,71	15	3,09	2,69	2,72	0,22	8,3	24
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		-0,42	381	5	377	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		-0,35	170	5	169	171	170	3	1,9	30
Na	mg/l	A1K		1,29	1,40	10	1,49	1,40	1,39	0,07	5,3	16
	mg/l	D2K		0,90	8,23	10	8,60	8,30	8,23	0,40	4,8	15
pH		A1P		-0,61	7,28	2,7	7,22	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		-0,60	7,96	2,5	7,90	7,97	7,96	0,09	1,2	29

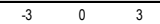















Osallistuja 2												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2×s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Ca	mg/l	A1K		-1,08	3,34	10	3,16	3,21	3,25	0,13	4,0	16
	mg/l	D2K		-0,29	20,7	10	20,4	20,7	20,7	0,6	2,7	16
	mg/l	G3K		-0,44	12,1	15	11,7	12,0	12,0	0,4	3,4	15
Cl	mg/l	A1S		0,98	16,3	10	17,1	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		0,36	7,31	10	7,44	7,32	7,30	0,22	3,0	26
	mg/l	G3S		1,03	11,7	10	12,3	11,7	11,7	0,3	2,7	23
COD <sub>Min</sub>	mg/l	A1C		-0,46	4,37	10	4,27	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		-0,34	2,71	15	2,64	2,69	2,72	0,22	8,3	24
	mg/l	G3C		0,23	3,42	15	3,48	3,44	3,41	0,26	7,6	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		-2,10	381	5	361	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		-1,65	170	5	163	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		-1,54	130	5	125	131	130	3	2,0	30
F	mg/l	A1F		-0,72	1,11	10	1,07	1,08	1,08	0,03	2,8	16
	mg/l	D2F		0,31	0,43	15	0,44	0,43	0,43	0,02	5,1	17
	mg/l	G3F		0,51	0,26	15	0,27	0,25	0,25	0,01	3,9	17
Fe	µg/l	A1Fe		-2,22	90,9	10	80,8	88,3	88,9	4,9	5,5	20
	µg/l	D2Fe		-3,98	36,5	15	25,6	36,1	36,3	1,5	4,2	22
	µg/l	G3Fe		-1,46	151	10	140	152	151	7	4,4	20
Kovuus	mmol/l	A1K		-0,50	0,20	10	0,20	0,20	0,20	0,01	3,7	20
	mmol/l	D2K		-0,58	0,59	10	0,57	0,59	0,59	0,01	2,2	19
	mmol/l	G3K		-0,58	0,38	10	0,37	0,38	0,38	0,01	1,9	19
Mg	mg/l	A1K		-1,19	3,02	10	2,84	2,96	2,95	0,12	4,2	17
	mg/l	D2K		-1,11	1,62	10	1,53	1,64	1,62	0,07	4,6	15
	mg/l	G3K		-1,40	2,00	10	1,86	2,00	2,00	0,08	3,8	16
Mn	µg/l	A1Fe		0,19	41,4	10	41,8	41,6	41,5	1,5	3,7	16
	µg/l	D2Fe		-0,18	30,2	15	29,8	30,4	30,6	1,5	4,8	17
	µg/l	G3Fe		-0,43	55,6	10	54,4	55,0	55,2	2,4	4,3	18
Na	mg/l	A1K		-2,71	1,40	10	1,21	1,40	1,39	0,07	5,3	16
	mg/l	D2K		-1,75	8,23	10	7,51	8,30	8,23	0,40	4,8	15
	mg/l	G3K		-1,64	7,93	10	7,28	7,98	7,93	0,41	5,1	14

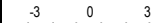

































Osallistuja 2												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pit</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		0,73	0,11	10	0,11	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	D2N		1,48	0,072	15	0,080	0,072	0,072	0,004	5,2	20
	mg/l	G3N		1,53	0,061	15	0,068	0,060	0,060	0,005	9,0	20
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		0,60	0,20	10	0,21	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N		0,13	0,16	10	0,16	0,16	0,16	0,01	4,0	22
	mg/l	G3N		-0,38	0,052	20	0,050	0,053	0,053	0,006	10,5	19
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		-1,08	4,63	10	4,38	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	D2N		-5,60	2,43	10	1,75	2,41	2,45	0,10	4,1	22
	mg/l	G3N		-3,37	2,97	10	2,47	2,96	2,97	0,13	4,5	19
pH		A1P		-0,31	7,28	2,7	7,25	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		0,40	7,96	2,5	8,00	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		1,82	7,33	2,7	7,51	7,32	7,33	0,09	1,2	29
SO <sub>4</sub>	mg/l	A1S		2,58	7,51	10	8,48	7,44	7,50	0,29	3,8	22
	mg/l	D2S		1,43	26,6	10	28,5	26,3	26,6	1,2	4,4	23
	mg/l	G3S		1,80	13,3	10	14,5	13,3	13,3	0,6	4,2	21

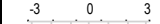












Osallistuja 3												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pit</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Ca	mg/l	A1K		-0,78	3,34	10	3,21	3,21	3,25	0,13	4,0	16
	mg/l	D2K		0,10	20,7	10	20,8	20,7	20,7	0,6	2,7	16
	mg/l	G3K		-0,11	12,1	15	12,0	12,0	12,0	0,4	3,4	15
Cl	mg/l	A1S		0,61	16,3	10	16,8	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		0,25	7,31	10	7,40	7,32	7,30	0,22	3,0	26
	mg/l	G3S		0,51	11,7	10	12,0	11,7	11,7	0,3	2,7	23
COD <sub>Mn</sub>	mg/l	A1C		-0,73	4,37	10	4,21	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		-0,64	2,71	15	2,58	2,69	2,72	0,22	8,3	24
	mg/l	G3C		1,44	3,42	15	3,79	3,44	3,41	0,26	7,6	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		0,10	381	5	382	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		-0,24	170	5	169	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		0,31	130	5	131	131	130	3	2,0	30
F	mg/l	A1F		0,36	1,11	10	1,13	1,08	1,08	0,03	2,8	16
	mg/l	D2F		-0,56	0,43	15	0,41	0,43	0,43	0,02	5,1	17
	mg/l	G3F		-1,28	0,26	15	0,24	0,25	0,25	0,01	3,9	17
Fe	µg/l	A1Fe		-0,42	90,9	10	89,0	88,3	88,9	4,9	5,5	20
	µg/l	D2Fe		0,58	36,5	15	38,1	36,1	36,3	1,5	4,2	22
	µg/l	G3Fe		0,08	151	10	152	152	151	7	4,4	20
Kovuus	mmol/l	A1K		-0,20	0,20	10	0,20	0,20	0,20	0,01	3,7	20
	mmol/l	D2K		0,31	0,59	10	0,60	0,59	0,59	0,01	2,2	19
	mmol/l	G3K		-0,11	0,38	10	0,38	0,38	0,38	0,01	1,9	19
K	mg/l	A1K		0,03	0,66	10	0,66	0,64	0,64	0,03	4,7	12
	mg/l	D2K		0,44	1,36	10	1,39	1,36	1,37	0,05	3,9	13
	mg/l	G3K		-0,10	2,03	10	2,02	2,02	2,03	0,08	3,7	13
Mg	mg/l	A1K		-0,93	3,02	10	2,88	2,96	2,95	0,12	4,2	17
	mg/l	D2K		-0,74	1,62	10	1,56	1,64	1,62	0,07	4,6	15
	mg/l	G3K		-0,60	2,00	10	1,94	2,00	2,00	0,08	3,8	16
Mn	µg/l	A1Fe		0,24	41,4	10	41,9	41,6	41,5	1,5	3,7	16
	µg/l	D2Fe		0,44	30,2	15	31,2	30,4	30,6	1,5	4,8	17
	µg/l	G3Fe		-0,04	55,6	10	55,5	55,0	55,2	2,4	4,3	18


















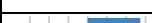



















Osallistuja 3												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Na	mg/l	A1K		-0,14	1,40	10	1,39	1,40	1,39	0,07	5,3	16
	mg/l	D2K		-0,17	8,23	10	8,16	8,30	8,23	0,40	4,8	15
	mg/l	G3K		-0,28	7,93	10	7,82	7,98	7,93	0,41	5,1	14
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		0,18	0,11	10	0,11	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	D2N		-0,28	0,072	15	0,071	0,072	0,072	0,004	5,2	20
	mg/l	G3N		-0,39	0,061	15	0,059	0,060	0,060	0,005	9,0	20
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		1,00	0,20	10	0,21	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N		0,88	0,16	10	0,17	0,16	0,16	0,01	4,0	22
	mg/l	G3N		0,60	0,052	20	0,055	0,053	0,053	0,006	10,5	19
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		0,13	4,63	10	4,66	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	D2N		-0,25	2,43	10	2,40	2,41	2,45	0,10	4,1	22
	mg/l	G3N		-0,07	2,97	10	2,96	2,96	2,97	0,13	4,5	19
pH		A1P		-0,10	7,28	2,7	7,27	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		-1,51	7,96	2,5	7,81	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		-0,10	7,33	2,7	7,32	7,32	7,33	0,09	1,2	29
SO <sub>4</sub>	mg/l	A1S		0,35	7,51	10	7,64	7,44	7,50	0,29	3,8	22
	mg/l	D2S		-0,23	26,6	10	26,3	26,3	26,6	1,2	4,4	23
	mg/l	G3S		-0,45	13,3	10	13,0	13,3	13,3	0,6	4,2	21







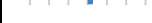



Osallistuja 4												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Ca	mg/l	A1K		-0,36	3,34	10	3,28	3,21	3,25	0,13	4,0	16
Cl	mg/l	A1S		-0,25	16,3	10	16,1	16,2	16,2	0,3	1,7	23
F	mg/l	A1F		0,54	1,11	10	1,14	1,08	1,08	0,03	2,8	16
K	mg/l	A1K		-0,61	0,66	10	0,64	0,64	0,64	0,03	4,7	12
Mg	mg/l	A1K		-0,46	3,02	10	2,95	2,96	2,95	0,12	4,2	17
Na	mg/l	A1K		-0,71	1,40	10	1,35	1,40	1,39	0,07	5,3	16
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		-1,82	0,11	10	0,10	0,11	0,11	0,00	4,2	20
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		0,30	0,20	10	0,20	0,21	0,21	0,01	4,7	23
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		-0,95	4,63	10	4,41	4,62	4,62	0,24	5,1	22
SO <sub>4</sub>	mg/l	A1S		-0,75	7,51	10	7,23	7,44	7,50	0,29	3,8	22











Osallistuja 5												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Ca	mg/l	A1K		-0,30	3,34	10	3,29	3,21	3,25	0,13	4,0	16
	mg/l	D2K		-0,29	20,7	10	20,4	20,7	20,7	0,6	2,7	16
	mg/l	G3K		-0,11	12,1	15	12,0	12,0	12,0	0,4	3,4	15
Cl	mg/l	A1S		-0,25	16,3	10	16,1	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		-1,04	7,31	10	6,93	7,32	7,30	0,22	3,0	26
	mg/l	G3S		-0,34	11,7	10	11,5	11,7	11,7	0,3	2,7	23
COD <sub>Min</sub>	mg/l	A1C		-2,01	4,37	10	3,93	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		-1,33	2,71	15	2,44	2,69	2,72	0,22	8,3	24
	mg/l	G3C		-2,38	3,42	15	2,81	3,44	3,41	0,26	7,6	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		-0,42	381	5	377	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		0,00	170	5	170	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		-0,31	130	5	129	131	130	3	2,0	30
F	mg/l	A1F		-0,18	1,11	10	1,10	1,08	1,08	0,03	2,8	16
	mg/l	D2F		-1,18	0,43	15	0,39	0,43	0,43	0,02	5,1	17
	mg/l	G3F		-0,51	0,26	15	0,25	0,25	0,25	0,01	3,9	17
































Osallistuja 5												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Fe	µg/l	A1Fe		-1,23	90,9	10	85,3	88,3	88,9	4,9	5,5	20
	µg/l	D2Fe		0,51	36,5	15	37,9	36,1	36,3	1,5	4,2	22
	µg/l	G3Fe		-1,32	151	10	141	152	151	7	4,4	20
Kovuus	mmol/l	A1K		0,20	0,20	10	0,20	0,20	0,20	0,01	3,7	20
	mmol/l	D2K		-0,51	0,59	10	0,58	0,59	0,59	0,01	2,2	19
	mmol/l	G3K		-0,11	0,38	10	0,38	0,38	0,38	0,01	1,9	19
K	mg/l	A1K		-1,76	0,66	10	0,60	0,64	0,64	0,03	4,7	12
	mg/l	D2K		-1,18	1,36	10	1,28	1,36	1,37	0,05	3,9	13
	mg/l	G3K		-0,49	2,03	10	1,98	2,02	2,03	0,08	3,7	13
Mg	mg/l	A1K		-0,66	3,02	10	2,92	2,96	2,95	0,12	4,2	17
	mg/l	D2K		-0,37	1,62	10	1,59	1,64	1,62	0,07	4,6	15
	mg/l	G3K		-0,60	2,00	10	1,94	2,00	2,00	0,08	3,8	16
Mn	µg/l	A1Fe		-0,63	41,4	10	40,1	41,6	41,5	1,5	3,7	16
	µg/l	D2Fe		-0,62	30,2	15	28,8	30,4	30,6	1,5	4,8	17
	µg/l	G3Fe		-1,33	55,6	10	51,9	55,0	55,2	2,4	4,3	18
Na	mg/l	A1K		0,43	1,40	10	1,43	1,40	1,39	0,07	5,3	16
	mg/l	D2K		-0,53	8,23	10	8,01	8,30	8,23	0,40	4,8	15
	mg/l	G3K		-0,83	7,93	10	7,60	7,98	7,93	0,41	5,1	14
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		1,09	0,11	10	0,12	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	D2N		0,56	0,072	15	0,075	0,072	0,072	0,004	5,2	20
	mg/l	G3N		0,00	0,061	15	0,061	0,060	0,060	0,005	9,0	20
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		0,50	0,20	10	0,21	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N		0,25	0,16	10	0,16	0,16	0,16	0,01	4,0	22
	mg/l	G3N		0,19	0,052	20	0,053	0,053	0,053	0,006	10,5	19
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		0,13	4,63	10	4,66	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	D2N		-0,16	2,43	10	2,41	2,41	2,45	0,10	4,1	22
	mg/l	G3N		0,07	2,97	10	2,98	2,96	2,97	0,13	4,5	19
pH		A1P		0,20	7,28	2,7	7,30	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		0,40	7,96	2,5	8,00	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		-0,30	7,33	2,7	7,30	7,32	7,33	0,09	1,2	29
SO <sub>4</sub>	mg/l	A1S		-0,29	7,51	10	7,40	7,44	7,50	0,29	3,8	22
	mg/l	D2S		-0,23	26,6	10	26,3	26,3	26,6	1,2	4,4	23
	mg/l	G3S		-0,15	13,3	10	13,2	13,3	13,3	0,6	4,2	21





Osallistuja 6												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Ca	mg/l	A1K		-1,32	3,34	10	3,12	3,21	3,25	0,13	4,0	16
	mg/l	D2K		0,29	20,7	10	21,0	20,7	20,7	0,6	2,7	16
	mg/l	G3K		1,81	12,1	15	13,7	12,0	12,0	0,4	3,4	15
Cl	mg/l	A1S		1,46	16,3	10	17,5	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		0,96	7,31	10	7,66	7,32	7,30	0,22	3,0	26
	mg/l	G3S		1,16	11,7	10	12,4	11,7	11,7	0,3	2,7	23
COD <sub>Min</sub>	mg/l	A1C		0,64	4,37	10	4,51	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		-0,69	2,71	15	2,57	2,69	2,72	0,22	8,3	24
	mg/l	G3C		0,86	3,42	15	3,64	3,44	3,41	0,26	7,6	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		0,04	381	5	381	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		0,42	170	5	172	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		0,77	130	5	133	131	130	3	2,0	30

Osallistuja 6												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pit</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
F	mg/l	A1F		2,22	1,11	10	1,23	1,08	1,08	0,03	2,8	16
	mg/l	D2F		2,23	0,43	15	0,50	0,43	0,43	0,02	5,1	17
	mg/l	G3F		2,26	0,26	15	0,30	0,25	0,25	0,01	3,9	17
Fe	µg/l	A1Fe		1,65	90,9	10	98,4	88,3	88,9	4,9	5,5	20
	µg/l	D2Fe		2,63	36,5	15	43,7	36,1	36,3	1,5	4,2	22
	µg/l	G3Fe		0,40	151	10	154	152	151	7	4,4	20
Kovuus	mmol/l	A1K		-0,40	0,20	10	0,20	0,20	0,20	0,01	3,7	20
	mmol/l	D2K		-0,85	0,59	10	0,57	0,59	0,59	0,01	2,2	19
	mmol/l	G3K		-0,21	0,38	10	0,38	0,38	0,38	0,01	1,9	19
K	mg/l	A1K		-1,30	0,66	10	0,62	0,64	0,64	0,03	4,7	12
	mg/l	D2K		-0,15	1,36	10	1,35	1,36	1,37	0,05	3,9	13
	mg/l	G3K		-0,20	2,03	10	2,01	2,02	2,03	0,08	3,7	13
Mg	mg/l	A1K		-1,19	3,02	10	2,84	2,96	2,95	0,12	4,2	17
	mg/l	D2K		-0,62	1,62	10	1,57	1,64	1,62	0,07	4,6	15
	mg/l	G3K		-0,50	2,00	10	1,95	2,00	2,00	0,08	3,8	16
Mn	µg/l	A1Fe		2,80	41,4	10	47,2	41,6	41,5	1,5	3,7	16
	µg/l	D2Fe		0,00	30,2	15	30,2	30,4	30,6	1,5	4,8	17
	µg/l	G3Fe		1,15	55,6	10	58,8	55,0	55,2	2,4	4,3	18
Na	mg/l	A1K		-0,14	1,40	10	1,39	1,40	1,39	0,07	5,3	16
	mg/l	D2K		0,49	8,23	10	8,43	8,30	8,23	0,40	4,8	15
	mg/l	G3K		0,23	7,93	10	8,02	7,98	7,93	0,41	5,1	14
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		0,18	0,11	10	0,11	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	D2N		-0,19	0,072	15	0,071	0,072	0,072	0,004	5,2	20
	mg/l	G3N		0,00	0,061	15	0,061	0,060	0,060	0,005	9,0	20
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		-4,00	0,20	10	0,16	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N		0,25	0,16	10	0,16	0,16	0,16	0,01	4,0	22
	mg/l	G3N		-0,58	0,052	20	0,049	0,053	0,053	0,006	10,5	19
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		0,95	4,63	10	4,85	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	D2N		1,48	2,43	10	2,61	2,41	2,45	0,10	4,1	22
	mg/l	G3N		1,62	2,97	10	3,21	2,96	2,97	0,13	4,5	19
pH		A1P		0,17	7,28	2,7	7,30	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		0,44	7,96	2,5	8,00	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		0,69	7,33	2,7	7,40	7,32	7,33	0,09	1,2	29
SO <sub>4</sub>	mg/l	A1S		1,12	7,51	10	7,93	7,44	7,50	0,29	3,8	22
	mg/l	D2S		1,20	26,6	10	28,2	26,3	26,6	1,2	4,4	23
	mg/l	G3S		1,19	13,3	10	14,1	13,3	13,3	0,6	4,2	21

Osallistuja 7												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pit</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
COD <sub>Mn</sub>	mg/l	A1C		-0,59	4,37	10	4,24	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		0,39	2,71	15	2,79	2,69	2,72	0,22	8,3	24
	mg/l	G3C		0,04	3,42	15	3,43	3,44	3,41	0,26	7,6	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		-0,10	381	5	380	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		0,24	170	5	171	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		0,31	130	5	131	131	130	3	2,0	30
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		0,36	0,11	10	0,11	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	D2N		-0,19	0,072	15	0,071	0,072	0,072	0,004	5,2	20
	mg/l	G3N		0,48	0,061	15	0,063	0,060	0,060	0,005	9,0	20

Osallistuja 7												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		1,50	0,20	10	0,22	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N		1,00	0,16	10	0,17	0,16	0,16	0,01	4,0	22
	mg/l	G3N		0,79	0,052	20	0,056	0,053	0,053	0,006	10,5	19
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		-0,95	4,63	10	4,41	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	D2N		-0,66	2,43	10	2,35	2,41	2,45	0,10	4,1	22
	mg/l	G3N		-0,67	2,97	10	2,87	2,96	2,97	0,13	4,5	19
pH		A1P		-1,63	7,28	2,7	7,12	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		-0,40	7,96	2,5	7,92	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		-0,81	7,33	2,7	7,25	7,32	7,33	0,09	1,2	29

Osallistuja 8												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Cl	mg/l	A1S		-0,38	16,3	10	16,0	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		-0,49	7,31	10	7,13	7,32	7,30	0,22	3,0	26
	mg/l	G3S		-0,46	11,7	10	11,4	11,7	11,7	0,3	2,7	23
COD <sub>Mn</sub>	mg/l	A1C		1,88	4,37	10	4,78	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		0,79	2,71	15	2,87	2,69	2,72	0,22	8,3	24
	mg/l	G3C		1,91	3,42	15	3,91	3,44	3,41	0,26	7,6	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		0,00	381	5	381	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		0,33	170	5	171	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		0,34	130	5	131	131	130	3	2,0	30
F	mg/l	A1F		-0,72	1,11	10	1,07	1,08	1,08	0,03	2,8	16
	mg/l	D2F		-0,31	0,43	15	0,42	0,43	0,43	0,02	5,1	17
	mg/l	G3F		-1,03	0,26	15	0,24	0,25	0,25	0,01	3,9	17
Fe	µg/l	A1Fe		1,78	90,9	10	99,0	88,3	88,9	4,9	5,5	20
	µg/l	D2Fe		-1,28	36,5	15	33,0	36,1	36,3	1,5	4,2	22
	µg/l	G3Fe		-3,18	151	10	127	152	151	7	4,4	20
Kovuus	mmol/l	A1K		-0,60	0,20	10	0,19	0,20	0,20	0,01	3,7	20
	mmol/l	D2K		-0,14	0,59	10	0,59	0,59	0,59	0,01	2,2	19
	mmol/l	G3K		0,11	0,38	10	0,38	0,38	0,38	0,01	1,9	19
Mn	µg/l	A1Fe		1,26	41,4	10	44,0	41,6	41,5	1,5	3,7	16
	µg/l	D2Fe		-2,30	30,2	15	25,0	30,4	30,6	1,5	4,8	17
	µg/l	G3Fe		1,22	55,6	10	59,0	55,0	55,2	2,4	4,3	18
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		-4,18	0,11	10	0,09	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	G3N		-3,06	0,061	15	0,047	0,060	0,060	0,005	9,0	20
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		-13,70	0,20	10	0,06	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	G3N		-7,12	0,052	20	0,015	0,053	0,053	0,006	10,5	19
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		-15,83	4,63	10	0,97	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	G3N		-15,48	2,97	10	0,67	2,96	2,97	0,13	4,5	19
pH		A1P		0,10	7,28	2,7	7,29	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		-0,40	7,96	2,5	7,92	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		-0,71	7,33	2,7	7,26	7,32	7,33	0,09	1,2	29

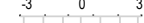
















































Osallistuja 9												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
COD <sub>Mn</sub>	mg/l	A1C		0,78	4,37	10	4,54	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		0,93	2,71	15	2,90	2,69	2,72	0,22	8,3	24
	mg/l	G3C		0,12	3,42	15	3,45	3,44	3,41	0,26	7,6	23

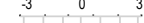
















































Osallistuja 9												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Sähköjohtavuus	µS/cm	A1J		0,10	381	5	382	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		0,00	170	5	170	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		0,00	130	5	130	131	130	3	2,0	30
pH		A1P		0,20	7,28	2,7	7,30	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		0,30	7,96	2,5	7,99	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		-0,81	7,33	2,7	7,25	7,32	7,33	0,09	1,2	29

Osallistuja 10												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Cl	mg/l	A1S		-0,12	16,3	10	16,2	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		0,27	7,31	10	7,41	7,32	7,30	0,22	3,0	26
	mg/l	G3S		-0,07	11,7	10	11,7	11,7	11,7	0,3	2,7	23
Sähköjohtavuus	µS/cm	A1J		-0,78	381	5	374	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		-1,04	170	5	166	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		-0,22	130	5	129	131	130	3	2,0	30
Fe	µg/l	A1Fe		-0,46	90,9	10	88,8	88,3	88,9	4,9	5,5	20
	µg/l	D2Fe		-0,15	36,5	15	36,1	36,1	36,3	1,5	4,2	22
	µg/l	G3Fe		0,12	151	10	152	152	151	7	4,4	20
Kovuus	mmol/l	A1K		-0,40	0,20	10	0,20	0,20	0,20	0,01	3,7	20
	mmol/l	D2K		0,03	0,59	10	0,59	0,59	0,59	0,01	2,2	19
	mmol/l	G3K		-0,11	0,38	10	0,38	0,38	0,38	0,01	1,9	19
Mn	µg/l	A1Fe		-0,01	41,4	10	41,4	41,6	41,5	1,5	3,7	16
	µg/l	D2Fe		-0,08	30,2	15	30,0	30,4	30,6	1,5	4,8	17
	µg/l	G3Fe		-0,40	55,6	10	54,5	55,0	55,2	2,4	4,3	18
pH		A1P		1,22	7,28	2,7	7,40	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		-6,63	7,96	2,5	7,30	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		-7,78	7,33	2,7	6,56	7,32	7,33	0,09	1,2	29

Osallistuja 11												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
COD <sub>Mn</sub>	mg/l	A1C		-0,14	4,37	10	4,34	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		0,30	2,71	15	2,77	2,69	2,72	0,22	8,3	24
	mg/l	G3C		0,78	3,42	15	3,62	3,44	3,41	0,26	7,6	23
Sähköjohtavuus	µS/cm	A1J		0,42	381	5	385	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		0,24	170	5	171	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		0,31	130	5	131	131	130	3	2,0	30
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		0,73	0,11	10	0,11	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	D2N		0,43	0,072	15	0,074	0,072	0,072	0,004	5,2	20
	mg/l	G3N		-0,77	0,061	15	0,058	0,060	0,060	0,005	9,0	20
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		1,40	0,20	10	0,21	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N		0,25	0,16	10	0,16	0,16	0,16	0,01	4,0	22
	mg/l	G3N		0,13	0,052	20	0,053	0,053	0,053	0,006	10,5	19
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		-0,22	4,63	10	4,58	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	D2N		-0,49	2,43	10	2,37	2,41	2,45	0,10	4,1	22
	mg/l	G3N		-0,40	2,97	10	2,91	2,96	2,97	0,13	4,5	19
pH		A1P		-0,10	7,28	2,7	7,27	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		0,30	7,96	2,5	7,99	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		1,31	7,33	2,7	7,46	7,32	7,33	0,09	1,2	29



Osallistuja 12												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pit</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Ca	mg/l	A1K		-5,21	3,34	10	2,47	3,21	3,25	0,13	4,0	16
	mg/l	D2K		8,21	20,7	10	29,2	20,7	20,7	0,6	2,7	16
	mg/l	G3K		3,97	12,1	15	15,7	12,0	12,0	0,4	3,4	15
Cl	mg/l	A1S		0,25	16,3	10	16,5	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		0,03	7,31	10	7,32	7,32	7,30	0,22	3,0	26
	mg/l	G3S		0,00	11,7	10	11,7	11,7	11,7	0,3	2,7	23
COD <sub>Mn</sub>	mg/l	A1C		-0,55	4,37	10	4,25	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		-0,59	2,71	15	2,59	2,69	2,72	0,22	8,3	24
	mg/l	G3C		-0,94	3,42	15	3,18	3,44	3,41	0,26	7,6	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		-0,75	381	5	374	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		-0,42	170	5	168	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		-0,37	130	5	129	131	130	3	2,0	30
F	mg/l	A1F		-1,08	1,11	10	1,05	1,08	1,08	0,03	2,8	16
	mg/l	D2F		-0,78	0,43	15	0,41	0,43	0,43	0,02	5,1	17
	mg/l	G3F		-0,82	0,26	15	0,24	0,25	0,25	0,01	3,9	17
Fe	µg/l	A1Fe		-0,99	90,9	10	86,4	88,3	88,9	4,9	5,5	20
	µg/l	D2Fe		-0,29	36,5	15	35,7	36,1	36,3	1,5	4,2	22
	µg/l	G3Fe		0,79	151	10	157	152	151	7	4,4	20
Kovuus	mmol/l	A1K		-2,70	0,20	10	0,17	0,20	0,20	0,01	3,7	20
	mmol/l	D2K		6,78	0,59	10	0,79	0,59	0,59	0,01	2,2	19
	mmol/l	G3K		4,89	0,38	10	0,47	0,38	0,38	0,01	1,9	19
K	mg/l	A1K		-0,24	0,66	10	0,65	0,64	0,64	0,03	4,7	12
	mg/l	D2K		0,59	1,36	10	1,40	1,36	1,37	0,05	3,9	13
	mg/l	G3K		0,39	2,03	10	2,07	2,02	2,03	0,08	3,7	13
Mg	mg/l	A1K		-1,99	3,02	10	2,72	2,96	2,95	0,12	4,2	17
	mg/l	D2K		-1,23	1,62	10	1,52	1,64	1,62	0,07	4,6	15
	mg/l	G3K		-0,40	2,00	10	1,96	2,00	2,00	0,08	3,8	16
Mn	µg/l	A1Fe		-0,63	41,4	10	40,1	41,6	41,5	1,5	3,7	16
	µg/l	D2Fe		-1,10	30,2	15	27,7	30,4	30,6	1,5	4,8	17
	µg/l	G3Fe		-0,07	55,6	10	55,4	55,0	55,2	2,4	4,3	18
Na	mg/l	A1K		-0,86	1,40	10	1,34	1,40	1,39	0,07	5,3	16
	mg/l	D2K		-0,05	8,23	10	8,21	8,30	8,23	0,40	4,8	15
	mg/l	G3K		-0,08	7,93	10	7,90	7,98	7,93	0,41	5,1	14
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		-0,36	0,11	10	0,11	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	D2N		-2,69	0,072	15	0,058	0,072	0,072	0,004	5,2	20
	mg/l	G3N		-1,57	0,061	15	0,054	0,060	0,060	0,005	9,0	20
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		0,10	0,20	10	0,20	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N		-0,25	0,16	10	0,16	0,16	0,16	0,01	4,0	22
	mg/l	G3N		-0,46	0,052	20	0,050	0,053	0,053	0,006	10,5	19
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		1,08	4,63	10	4,88	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	D2N		1,40	2,43	10	2,60	2,41	2,45	0,10	4,1	22
	mg/l	G3N		0,20	2,97	10	3,00	2,96	2,97	0,13	4,5	19
pH		A1P		0,10	7,28	2,7	7,29	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		0,10	7,96	2,5	7,97	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		0,30	7,33	2,7	7,36	7,32	7,33	0,09	1,2	29
SO <sub>4</sub>	mg/l	A1S		-0,19	7,51	10	7,44	7,44	7,50	0,29	3,8	22
	mg/l	D2S		0,98	26,6	10	27,9	26,3	26,6	1,2	4,4	23
	mg/l	G3S		-0,15	13,3	10	13,2	13,3	13,3	0,6	4,2	21

Osallistuja 13												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pit</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Ca	mg/l	A1K		-1,44	3,34	10	3,10	3,21	3,25	0,13	4,0	16
	mg/l	D2K		0,29	20,7	10	21,0	20,7	20,7	0,6	2,7	16
	mg/l	G3K		-0,11	12,1	15	12,0	12,0	12,0	0,4	3,4	15
Cl	mg/l	A1S		-0,37	16,3	10	16,0	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		-0,85	7,31	10	7,00	7,32	7,30	0,22	3,0	26
	mg/l	G3S		0,51	11,7	10	12,0	11,7	11,7	0,3	2,7	23
COD <sub>Mn</sub>	mg/l	A1C		0,59	4,37	10	4,50	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		2,41	2,71	15	3,20	2,69	2,72	0,22	8,3	24
	mg/l	G3C		0,31	3,42	15	3,50	3,44	3,41	0,26	7,6	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		0,94	381	5	390	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		0,00	170	5	170	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		0,00	130	5	130	131	130	3	2,0	30
F	mg/l	A1F		-0,18	1,11	10	1,10	1,08	1,08	0,03	2,8	16
	mg/l	D2F		-0,62	0,43	15	0,41	0,43	0,43	0,02	5,1	17
	mg/l	G3F		-0,51	0,26	15	0,25	0,25	0,25	0,01	3,9	17
Fe	µg/l	A1Fe		-1,52	90,9	10	84,0	88,3	88,9	4,9	5,5	20
	µg/l	D2Fe		-0,55	36,5	15	35,0	36,1	36,3	1,5	4,2	22
	µg/l	G3Fe		-0,13	151	10	150	152	151	7	4,4	20
Kovuus	mmol/l	A1K		0,00	0,20	10	0,20	0,20	0,20	0,01	3,7	20
	mmol/l	D2K		0,00	0,59	10	0,59	0,59	0,59	0,01	2,2	19
	mmol/l	G3K		0,00	0,38	10	0,38	0,38	0,38	0,01	1,9	19
K	mg/l	A1K		-2,12	0,66	10	0,59	0,64	0,64	0,03	4,7	12
	mg/l	D2K		-0,88	1,36	10	1,30	1,36	1,37	0,05	3,9	13
	mg/l	G3K		-0,30	2,03	10	2,00	2,02	2,03	0,08	3,7	13
Mg	mg/l	A1K		-0,79	3,02	10	2,90	2,96	2,95	0,12	4,2	17
	mg/l	D2K		-1,48	1,62	10	1,50	1,64	1,62	0,07	4,6	15
	mg/l	G3K		-1,00	2,00	10	1,90	2,00	2,00	0,08	3,8	16
Mn	µg/l	A1Fe		-2,61	41,4	10	36,0	41,6	41,5	1,5	3,7	16
	µg/l	D2Fe		-2,30	30,2	15	25,0	30,4	30,6	1,5	4,8	17
	µg/l	G3Fe		-2,01	55,6	10	50,0	55,0	55,2	2,4	4,3	18
Na	mg/l	A1K		0,00	1,40	10	1,40	1,40	1,39	0,07	5,3	16
	mg/l	D2K		0,17	8,23	10	8,30	8,30	8,23	0,40	4,8	15
	mg/l	G3K		0,18	7,93	10	8,00	7,98	7,93	0,41	5,1	14
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		-0,73	0,11	10	0,11	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	D2N		-0,74	0,072	15	0,068	0,072	0,072	0,004	5,2	20
	mg/l	G3N		9,18	0,061	15	0,103	0,060	0,060	0,005	9,0	20
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		1,40	0,20	10	0,21	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N		1,00	0,16	10	0,17	0,16	0,16	0,01	4,0	22
	mg/l	G3N		0,38	0,052	20	0,054	0,053	0,053	0,006	10,5	19
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		-0,56	4,63	10	4,50	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	D2N		-0,25	2,43	10	2,40	2,41	2,45	0,10	4,1	22
	mg/l	G3N		-0,47	2,97	10	2,90	2,96	2,97	0,13	4,5	19
pH		A1P		-0,81	7,28	2,7	7,20	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		-0,60	7,96	2,5	7,90	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		0,71	7,33	2,7	7,40	7,32	7,33	0,09	1,2	29
SO <sub>4</sub>	mg/l	A1S		-0,56	7,51	10	7,30	7,44	7,50	0,29	3,8	22
	mg/l	D2S		-0,45	26,6	10	26,0	26,3	26,6	1,2	4,4	23
	mg/l	G3S		-0,45	13,3	10	13,0	13,3	13,3	0,6	4,2	21

Osallistuja 14												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2×s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
COD <sub>Mn</sub>	mg/l	A1C		-0,96	4,37	10	4,16	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		-0,15	2,71	15	2,68	2,69	2,72	0,22	8,3	24
	mg/l	G3C		-1,13	3,42	15	3,13	3,44	3,41	0,26	7,6	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		0,00	381	5	381	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		0,21	170	5	171	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		0,09	130	5	130	131	130	3	2,0	30
Fe	µg/l	A1Fe		-0,29	90,9	10	89,6	88,3	88,9	4,9	5,5	20
	µg/l	D2Fe		-0,15	36,5	15	36,1	36,1	36,3	1,5	4,2	22
	µg/l	G3Fe		1,06	151	10	159	152	151	7	4,4	20
Kovuus	mmol/l	A1K		18,30	0,20	10	0,38	0,20	0,20	0,01	3,7	20
	mmol/l	D2K		-13,93	0,59	10	0,18	0,59	0,59	0,01	2,2	19
	mmol/l	G3K		-0,05	0,38	10	0,38	0,38	0,38	0,01	1,9	19
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		-0,18	0,11	10	0,11	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	D2N		-0,56	0,072	15	0,069	0,072	0,072	0,004	5,2	20
	mg/l	G3N		-1,97	0,061	15	0,052	0,060	0,060	0,005	9,0	20
pH		A1P		0,71	7,28	2,7	7,35	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		1,31	7,96	2,5	8,09	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		-0,40	7,33	2,7	7,29	7,32	7,33	0,09	1,2	29

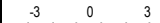






























Osallistuja 15												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2×s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
COD <sub>Mn</sub>	mg/l	A1C		-0,59	4,37	10	4,24	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		-0,34	2,71	15	2,64	2,69	2,72	0,22	8,3	24
	mg/l	G3C		0,08	3,42	15	3,44	3,44	3,41	0,26	7,6	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		0,10	381	5	382	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		0,24	170	5	171	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		0,00	130	5	130	131	130	3	2,0	30
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		1,64	0,11	10	0,12	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	D2N		0,93	0,072	15	0,077	0,072	0,072	0,004	5,2	20
	mg/l	G3N		1,09	0,061	15	0,066	0,060	0,060	0,005	9,0	20
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		0,80	0,20	10	0,21	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N		0,38	0,16	10	0,16	0,16	0,16	0,01	4,0	22
	mg/l	G3N		-0,19	0,052	20	0,051	0,053	0,053	0,006	10,5	19
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		10,58	4,63	10	7,08	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	D2N		5,43	2,43	10	3,09	2,41	2,45	0,10	4,1	22
	mg/l	G3N		8,35	2,97	10	4,21	2,96	2,97	0,13	4,5	19
pH		A1P		0,20	7,28	2,7	7,30	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		0,30	7,96	2,5	7,99	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		-0,81	7,33	2,7	7,25	7,32	7,33	0,09	1,2	29

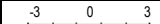















Osallistuja 16												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2×s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Cl	mg/l	A1S		0,02	16,3	10	16,3	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		-0,19	7,31	10	7,24	7,32	7,30	0,22	3,0	26
	mg/l	G3S		-0,22	11,7	10	11,6	11,7	11,7	0,3	2,7	23
F	mg/l	A1F		-1,06	1,11	10	1,05	1,08	1,08	0,03	2,8	16
	mg/l	D2F		0,00	0,43	15	0,43	0,43	0,43	0,02	5,1	17
	mg/l	G3F		-0,15	0,26	15	0,26	0,25	0,25	0,01	3,9	17



































Osallistuja 16												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		-0,30	0,20	10	0,20	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N		5,88	0,16	10	0,21	0,16	0,16	0,01	4,0	22
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		-0,49	4,63	10	4,52	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	D2N		0,49	2,43	10	2,49	2,41	2,45	0,10	4,1	22
	mg/l	G3N		0,34	2,97	10	3,02	2,96	2,97	0,13	4,5	19
SO <sub>4</sub>	mg/l	A1S		1,13	7,51	10	7,94	7,44	7,50	0,29	3,8	22
	mg/l	D2S		0,84	26,6	10	27,7	26,3	26,6	1,2	4,4	23
	mg/l	G3S		0,96	13,3	10	13,9	13,3	13,3	0,6	4,2	21

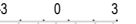












Osallistuja 17												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Cl	mg/l	A1S		9,82	16,3	10	24,3	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		3,53	7,31	10	8,60	7,32	7,30	0,22	3,0	26
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		0,10	381	5	382	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		4,71	170	5	190	171	170	3	1,9	30
Fe	µg/l	D2Fe		3,47	36,5	15	46,0	36,1	36,3	1,5	4,2	22
Kovuus	mmol/l	A1K		0,20	0,20	10	0,20	0,20	0,20	0,01	3,7	20
	mmol/l	D2K		-0,41	0,59	10	0,58	0,59	0,59	0,01	2,2	19
pH		A1P		0,20	7,28	2,7	7,30	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		1,41	7,96	2,5	8,10	7,97	7,96	0,09	1,2	29














Osallistuja 18												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Cl	mg/l	A1S		-0,12	16,3	10	16,2	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		0,00	7,31	10	7,31	7,32	7,30	0,22	3,0	26
	mg/l	G3S		-0,17	11,7	10	11,6	11,7	11,7	0,3	2,7	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		-0,84	381	5	373	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		-0,24	170	5	169	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		-0,31	130	5	129	131	130	3	2,0	30
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		8,36	0,11	10	0,16	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	D2N		7,22	0,072	15	0,111	0,072	0,072	0,004	5,2	20
	mg/l	G3N		-4,37	0,061	15	0,041	0,060	0,060	0,005	9,0	20
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		0,20	0,20	10	0,20	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N		-0,88	0,16	10	0,15	0,16	0,16	0,01	4,0	22
	mg/l	G3N		-3,65	0,052	20	0,033	0,053	0,053	0,006	10,5	19
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		1,60	4,63	10	5,00	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	D2N		3,87	2,43	10	2,90	2,41	2,45	0,10	4,1	22
	mg/l	G3N		3,84	2,97	10	3,54	2,96	2,97	0,13	4,5	19
pH		A1P		0,10	7,28	2,7	7,29	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		-0,10	7,96	2,5	7,95	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		0,10	7,33	2,7	7,34	7,32	7,33	0,09	1,2	29
SO <sub>4</sub>	mg/l	A1S		-0,21	7,51	10	7,43	7,44	7,50	0,29	3,8	22
	mg/l	D2S		-0,23	26,6	10	26,3	26,3	26,6	1,2	4,4	23
	mg/l	G3S		0,00	13,3	10	13,3	13,3	13,3	0,6	4,2	21














Osallistuja 19												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pit</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Cl	mg/l	A1S		-0,15	16,3	10	16,2	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		-0,03	7,31	10	7,30	7,32	7,30	0,22	3,0	26
	mg/l	G3S		0,02	11,7	10	11,7	11,7	11,7	0,3	2,7	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		1,78	381	5	398	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		1,84	170	5	178	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		1,82	130	5	136	131	130	3	2,0	30
F	mg/l	A1F		-0,54	1,11	10	1,08	1,08	1,08	0,03	2,8	16
	mg/l	D2F		0,31	0,43	15	0,44	0,43	0,43	0,02	5,1	17
	mg/l	G3F		0,51	0,26	15	0,27	0,25	0,25	0,01	3,9	17
Fe	µg/l	A1Fe		-1,30	90,9	10	85,0	88,3	88,9	4,9	5,5	20
	µg/l	D2Fe		-0,55	36,5	15	35,0	36,1	36,3	1,5	4,2	22
	µg/l	G3Fe		-0,40	151	10	148	152	151	7	4,4	20
Kovuus	mmol/l	A1K		2,00	0,20	10	0,22	0,20	0,20	0,01	3,7	20
	mmol/l	D2K		0,68	0,59	10	0,61	0,59	0,59	0,01	2,2	19
	mmol/l	G3K		1,58	0,38	10	0,41	0,38	0,38	0,01	1,9	19
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		0,91	0,11	10	0,12	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	D2N		0,74	0,072	15	0,076	0,072	0,072	0,004	5,2	20
	mg/l	G3N		-0,22	0,061	15	0,060	0,060	0,060	0,005	9,0	20
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		1,00	0,20	10	0,21	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N		-0,25	0,16	10	0,16	0,16	0,16	0,01	4,0	22
	mg/l	G3N		-1,73	0,052	20	0,043	0,053	0,053	0,006	10,5	19
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		1,12	4,63	10	4,89	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	D2N		0,66	2,43	10	2,51	2,41	2,45	0,10	4,1	22
	mg/l	G3N		0,74	2,97	10	3,08	2,96	2,97	0,13	4,5	19
pH		A1P		0,92	7,28	2,7	7,37	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		-8,14	7,96	2,5	7,15	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		-4,75	7,33	2,7	6,86	7,32	7,33	0,09	1,2	29
SO <sub>4</sub>	mg/l	A1S		-0,45	7,51	10	7,34	7,44	7,50	0,29	3,8	22
	mg/l	D2S		-0,75	26,6	10	25,6	26,3	26,6	1,2	4,4	23
	mg/l	G3S		0,53	13,3	10	13,7	13,3	13,3	0,6	4,2	21




















Osallistuja 20												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pit</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Ca	mg/l	A1K		-1,38	3,34	10	3,11	3,21	3,25	0,13	4,0	16
	mg/l	D2K		0,00	20,7	10	20,7	20,7	20,7	0,6	2,7	16
	mg/l	G3K		-1,10	12,1	15	11,1	12,0	12,0	0,4	3,4	15
Cl	mg/l	A1S		-0,74	16,3	10	15,7	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		-0,55	7,31	10	7,11	7,32	7,30	0,22	3,0	26
	mg/l	G3S		-0,68	11,7	10	11,3	11,7	11,7	0,3	2,7	23
COD <sub>Mn</sub>	mg/l	A1C		-3,07	4,37	10	3,70	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		-1,23	2,71	15	2,46	2,69	2,72	0,22	8,3	24
	mg/l	G3C		-1,09	3,42	15	3,14	3,44	3,41	0,26	7,6	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		2,52	381	5	405	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		-0,47	170	5	168	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		0,62	130	5	132	131	130	3	2,0	30
F	mg/l	A1F		-0,54	1,11	10	1,08	1,08	1,08	0,03	2,8	16
	mg/l	D2F		-0,28	0,43	15	0,42	0,43	0,43	0,02	5,1	17
	mg/l	G3F		-0,36	0,26	15	0,25	0,25	0,25	0,01	3,9	17

Osallistuja 20												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Fe	µg/l	A1Fe		0,31	90,9	10	92,3	88,3	88,9	4,9	5,5	20
	µg/l	D2Fe		0,29	36,5	15	37,3	36,1	36,3	1,5	4,2	22
	µg/l	G3Fe		0,79	151	10	157	152	151	7	4,4	20
Kovuus	mmol/l	A1K		0,50	0,20	10	0,21	0,20	0,20	0,01	3,7	20
	mmol/l	D2K		-0,17	0,59	10	0,59	0,59	0,59	0,01	2,2	19
	mmol/l	G3K		0,05	0,38	10	0,38	0,38	0,38	0,01	1,9	19
K	mg/l	A1K			0,66	10	<1,0	0,64	0,64	0,03	4,7	12
	mg/l	D2K		0,74	1,36	10	1,41	1,36	1,37	0,05	3,9	13
	mg/l	G3K		0,30	2,03	10	2,06	2,02	2,03	0,08	3,7	13
Mg	mg/l	A1K		-0,33	3,02	10	2,97	2,96	2,95	0,12	4,2	17
	mg/l	D2K		0,25	1,62	10	1,64	1,64	1,62	0,07	4,6	15
	mg/l	G3K		0,00	2,00	10	2,00	2,00	2,00	0,08	3,8	16
Mn	µg/l	A1Fe		0,14	41,4	10	41,7	41,6	41,5	1,5	3,7	16
	µg/l	D2Fe		0,26	30,2	15	30,8	30,4	30,6	1,5	4,8	17
	µg/l	G3Fe		-0,22	55,6	10	55,0	55,0	55,2	2,4	4,3	18
Na	mg/l	A1K		0,71	1,40	10	1,45	1,40	1,39	0,07	5,3	16
	mg/l	D2K		0,68	8,23	10	8,51	8,30	8,23	0,40	4,8	15
	mg/l	G3K		1,21	7,93	10	8,41	7,98	7,93	0,41	5,1	14
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N			0,11	10	<0,50	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	D2N			0,072	15	<0,50	0,072	0,072	0,004	5,2	20
	mg/l	G3N			0,061	15	<0,50	0,060	0,060	0,005	9,0	20
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N			0,20	10	<0,50	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N			0,16	10	<0,50	0,16	0,16	0,01	4,0	22
	mg/l	G3N			0,052	20	<0,50	0,053	0,053	0,006	10,5	19
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		-0,78	4,63	10	4,45	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	D2N		-0,66	2,43	10	2,35	2,41	2,45	0,10	4,1	22
	mg/l	G3N		-0,61	2,97	10	2,88	2,96	2,97	0,13	4,5	19
pH		A1P		0,61	7,28	2,7	7,34	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		-1,71	7,96	2,5	7,79	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		0,10	7,33	2,7	7,34	7,32	7,33	0,09	1,2	29
SO <sub>4</sub>	mg/l	A1S		-0,64	7,51	10	7,27	7,44	7,50	0,29	3,8	22
	mg/l	D2S		-0,60	26,6	10	25,8	26,3	26,6	1,2	4,4	23
	mg/l	G3S		-0,75	13,3	10	12,8	13,3	13,3	0,6	4,2	21

Osallistuja 21												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Ca	mg/l	A1K		0,06	3,34	10	3,35	3,21	3,25	0,13	4,0	16
	mg/l	D2K		0,48	20,7	10	21,2	20,7	20,7	0,6	2,7	16
	mg/l	G3K		0,22	12,1	15	12,3	12,0	12,0	0,4	3,4	15
Fe	µg/l	A1Fe		-0,24	90,9	10	89,8	88,3	88,9	4,9	5,5	20
	µg/l	D2Fe		0,58	36,5	15	38,1	36,1	36,3	1,5	4,2	22
	µg/l	G3Fe		0,53	151	10	155	152	151	7	4,4	20
Kovuus	mmol/l	A1K		1,30	0,20	10	0,21	0,20	0,20	0,01	3,7	20
	mmol/l	D2K		0,27	0,59	10	0,60	0,59	0,59	0,01	2,2	19
	mmol/l	G3K		0,68	0,38	10	0,39	0,38	0,38	0,01	1,9	19
K	mg/l	A1K		0,00	0,66	10	0,66	0,64	0,64	0,03	4,7	12
	mg/l	D2K		0,29	1,36	10	1,38	1,36	1,37	0,05	3,9	13
	mg/l	G3K		0,30	2,03	10	2,06	2,02	2,03	0,08	3,7	13

Osallistuja 21												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Mg	mg/l	A1K		0,86	3,02	10	3,15	2,96	2,95	0,12	4,2	17
	mg/l	D2K		1,11	1,62	10	1,71	1,64	1,62	0,07	4,6	15
	mg/l	G3K		1,10	2,00	10	2,11	2,00	2,00	0,08	3,8	16
Mn	µg/l	A1Fe		0,53	41,4	10	42,5	41,6	41,5	1,5	3,7	16
	µg/l	D2Fe		0,31	30,2	15	30,9	30,4	30,6	1,5	4,8	17
	µg/l	G3Fe		0,14	55,6	10	56,0	55,0	55,2	2,4	4,3	18
Na	mg/l	A1K		0,43	1,40	10	1,43	1,40	1,39	0,07	5,3	16
	mg/l	D2K		0,32	8,23	10	8,36	8,30	8,23	0,40	4,8	15
	mg/l	G3K		0,78	7,93	10	8,24	7,98	7,93	0,41	5,1	14
SO <sub>4</sub>	mg/l	A1S		-0,16	7,51	10	7,45	7,44	7,50	0,29	3,8	22
	mg/l	D2S		0,45	26,6	10	27,2	26,3	26,6	1,2	4,4	23
	mg/l	G3S		0,00	13,3	10	13,3	13,3	13,3	0,6	4,2	21

Osallistuja 22												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Cl	mg/l	A1S		-0,74	16,3	10	15,7	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		-4,10	7,31	10	5,81	7,32	7,30	0,22	3,0	26
	mg/l	G3S		-2,22	11,7	10	10,4	11,7	11,7	0,3	2,7	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		0,19	381	5	383	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		0,07	170	5	170	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		0,06	130	5	130	131	130	3	2,0	30
Fe	µg/l	A1Fe		2,66	90,9	10	103,0	88,3	88,9	4,9	5,5	20
	µg/l	D2Fe		7,12	36,5	15	56,0	36,1	36,3	1,5	4,2	22
	µg/l	G3Fe		-1,59	151	10	139	152	151	7	4,4	20
pH		A1P		-0,20	7,28	2,7	7,26	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		-2,11	7,96	2,5	7,75	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		1,11	7,33	2,7	7,44	7,32	7,33	0,09	1,2	29

Osallistuja 23												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Ca	mg/l	A1K		0,30	3,34	10	3,39	3,21	3,25	0,13	4,0	16
	mg/l	D2K		0,77	20,7	10	21,5	20,7	20,7	0,6	2,7	16
	mg/l	G3K		0,55	12,1	15	12,6	12,0	12,0	0,4	3,4	15
Cl	mg/l	A1S		0,04	16,3	10	16,3	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		0,71	7,31	10	7,57	7,32	7,30	0,22	3,0	26
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		-0,73	381	5	374	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	G3PJ		-2,15	130	5	123	131	130	3	2,0	30
F	mg/l	A1F		-2,79	1,11	10	0,96	1,08	1,08	0,03	2,8	16
	mg/l	G3F		1,95	0,26	15	0,30	0,25	0,25	0,01	3,9	17
K	mg/l	A1K		0,00	0,66	10	0,66	0,64	0,64	0,03	4,7	12
	mg/l	D2K		0,88	1,36	10	1,42	1,36	1,37	0,05	3,9	13
	mg/l	G3K		0,39	2,03	10	2,07	2,02	2,03	0,08	3,7	13
Mg	mg/l	A1K		0,07	3,02	10	3,03	2,96	2,95	0,12	4,2	17
	mg/l	D2K		0,74	1,62	10	1,68	1,64	1,62	0,07	4,6	15
	mg/l	G3K		0,70	2,00	10	2,07	2,00	2,00	0,08	3,8	16
Na	mg/l	A1K		-0,29	1,40	10	1,38	1,40	1,39	0,07	5,3	16
	mg/l	D2K		0,19	8,23	10	8,31	8,30	8,23	0,40	4,8	15
	mg/l	G3K		0,05	7,93	10	7,95	7,98	7,93	0,41	5,1	14

Osallistuja 23												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2×s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
pH		A1P		-0,31	7,28	2,7	7,25	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		G3PJ		-2,22	7,33	2,7	7,11	7,32	7,33	0,09	1,2	29
SO <sub>4</sub>	mg/l	A1S		0,88	7,51	10	7,84	7,44	7,50	0,29	3,8	22
	mg/l	D2S		1,20	26,6	10	28,2	26,3	26,6	1,2	4,4	23

Osallistuja 24												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2×s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Cl	mg/l	A1S		0,61	16,3	10	16,8	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		0,71	7,31	10	7,57	7,32	7,30	0,22	3,0	26
	mg/l	G3S		0,51	11,7	10	12,0	11,7	11,7	0,3	2,7	23
COD <sub>Mn</sub>	mg/l	A1C		-1,46	4,37	10	4,05	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		-1,92	2,71	15	2,32	2,69	2,72	0,22	8,3	24
	mg/l	G3C		-0,47	3,42	15	3,30	3,44	3,41	0,26	7,6	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		-1,05	381	5	371	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		0,71	170	5	173	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		0,92	130	5	133	131	130	3	2,0	30
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		1,09	0,11	10	0,12	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	D2N		-0,19	0,072	15	0,071	0,072	0,072	0,004	5,2	20
	mg/l	G3N		1,31	0,061	15	0,067	0,060	0,060	0,005	9,0	20
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		-0,30	0,20	10	0,20	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N		-0,38	0,16	10	0,16	0,16	0,16	0,01	4,0	22
	mg/l	G3N		-0,58	0,052	20	0,049	0,053	0,053	0,006	10,5	19
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		0,30	4,63	10	4,70	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	D2N		-0,74	2,43	10	2,34	2,41	2,45	0,10	4,1	22
	mg/l	G3N		-0,54	2,97	10	2,89	2,96	2,97	0,13	4,5	19
pH		A1P		-0,31	7,28	2,7	7,25	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		-0,20	7,96	2,5	7,94	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		-0,20	7,33	2,7	7,31	7,32	7,33	0,09	1,2	29
SO <sub>4</sub>	mg/l	A1S		1,17	7,51	10	7,95	7,44	7,50	0,29	3,8	22
	mg/l	D2S		0,53	26,6	10	27,3	26,3	26,6	1,2	4,4	23
	mg/l	G3S		1,35	13,3	10	14,2	13,3	13,3	0,6	4,2	21





























Osallistuja 25												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2×s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Ca	mg/l	A1K		-0,84	3,34	10	3,20	3,21	3,25	0,13	4,0	16
	mg/l	D2K		-0,39	20,7	10	20,3	20,7	20,7	0,6	2,7	16
	mg/l	G3K		-0,33	12,1	15	11,8	12,0	12,0	0,4	3,4	15
Cl	mg/l	A1S		-0,25	16,3	10	16,1	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		-0,11	7,31	10	7,27	7,32	7,30	0,22	3,0	26
	mg/l	G3S		0,34	11,7	10	11,9	11,7	11,7	0,3	2,7	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		0,10	381	5	382	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		-0,12	170	5	170	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		-0,25	130	5	129	131	130	3	2,0	30
Fe	µg/l	A1Fe		-1,23	90,9	10	85,3	88,3	88,9	4,9	5,5	20
	µg/l	D2Fe		-0,84	36,5	15	34,2	36,1	36,3	1,5	4,2	22
	µg/l	G3Fe		-0,53	151	10	147	152	151	7	4,4	20
Kovuus	mmol/l	A1K		0,00	0,20	10	0,20	0,20	0,20	0,01	3,7	20
	mmol/l	D2K		-0,68	0,59	10	0,57	0,59	0,59	0,01	2,2	19
	mmol/l	G3K		0,00	0,38	10	0,38	0,38	0,38	0,01	1,9	19







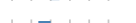














Osallistuja 25												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2* $s_{pt}$ %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
K	mg/l	A1K		0,91	0,66	10	0,69	0,64	0,64	0,03	4,7	12
	mg/l	D2K		1,62	1,36	10	1,47	1,36	1,37	0,05	3,9	13
	mg/l	G3K		1,38	2,03	10	2,17	2,02	2,03	0,08	3,7	13
Mg	mg/l	A1K		-0,26	3,02	10	2,98	2,96	2,95	0,12	4,2	17
	mg/l	D2K		0,37	1,62	10	1,65	1,64	1,62	0,07	4,6	15
	mg/l	G3K		0,20	2,00	10	2,02	2,00	2,00	0,08	3,8	16
Mn	µg/l	A1Fe		-0,34	41,4	10	40,7	41,6	41,5	1,5	3,7	16
	µg/l	D2Fe		-0,13	30,2	15	29,9	30,4	30,6	1,5	4,8	17
	µg/l	G3Fe		-0,61	55,6	10	53,9	55,0	55,2	2,4	4,3	18
Na	mg/l	A1K		1,29	1,40	10	1,49	1,40	1,39	0,07	5,3	16
	mg/l	D2K		1,39	8,23	10	8,80	8,30	8,23	0,40	4,8	15
	mg/l	G3K		1,36	7,93	10	8,47	7,98	7,93	0,41	5,1	14
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		1,27	0,11	10	0,12	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	D2N		0,74	0,072	15	0,076	0,072	0,072	0,004	5,2	20
	mg/l	G3N		1,53	0,061	15	0,068	0,060	0,060	0,005	9,0	20
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		2,10	0,20	10	0,22	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N		2,00	0,16	10	0,18	0,16	0,16	0,01	4,0	22
	mg/l	G3N		3,08	0,052	20	0,068	0,053	0,053	0,006	10,5	19
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		-0,22	4,63	10	4,58	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	D2N		-0,08	2,43	10	2,42	2,41	2,45	0,10	4,1	22
	mg/l	G3N		-0,07	2,97	10	2,96	2,96	2,97	0,13	4,5	19
pH		A1P		0,10	7,28	2,7	7,29	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		0,30	7,96	2,5	7,99	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		-1,31	7,33	2,7	7,20	7,32	7,33	0,09	1,2	29
SO <sub>4</sub>	mg/l	A1S		0,11	7,51	10	7,55	7,44	7,50	0,29	3,8	22
	mg/l	D2S		-0,60	26,6	10	25,8	26,3	26,6	1,2	4,4	23
	mg/l	G3S		0,30	13,3	10	13,5	13,3	13,3	0,6	4,2	21

Osallistuja 26												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2* $s_{pt}$ %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Cl	mg/l	A1S		-0,61	16,3	10	15,8	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		-0,30	7,31	10	7,20	7,32	7,30	0,22	3,0	26
F	mg/l	A1F		-0,36	1,11	10	1,09	1,08	1,08	0,03	2,8	16
	mg/l	D2F		0,00	0,43	15	0,43	0,43	0,43	0,02	5,1	17
Fe	µg/l	A1Fe		-1,08	90,9	10	86,0	88,3	88,9	4,9	5,5	20
	µg/l	D2Fe		-0,18	36,5	15	36,0	36,1	36,3	1,5	4,2	22
SO <sub>4</sub>	mg/l	D2S		-1,65	26,6	10	24,4	26,3	26,6	1,2	4,4	23








Osallistuja 27												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2* $s_{pt}$ %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Ca	mg/l	A1K		3,65	3,34	10	3,95	3,21	3,25	0,13	4,0	16
	mg/l	D2K		-0,39	20,7	10	20,3	20,7	20,7	0,6	2,7	16
	mg/l	G3K		-0,22	12,1	15	11,9	12,0	12,0	0,4	3,4	15
Cl	mg/l	A1S		-0,25	16,3	10	16,1	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		0,08	7,31	10	7,34	7,32	7,30	0,22	3,0	26
	mg/l	G3S		0,00	11,7	10	11,7	11,7	11,7	0,3	2,7	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		0,64	381	5	387	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		0,92	170	5	174	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		0,71	130	5	132	131	130	3	2,0	30

















Osallistuja 27												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Fe	µg/l	A1Fe		1,28	90,9	10	96,7	88,3	88,9	4,9	5,5	20
	µg/l	D2Fe		3,62	36,5	15	46,4	36,1	36,3	1,5	4,2	22
	µg/l	G3Fe		1,72	151	10	164	152	151	7	4,4	20
Kovuus	mmol/l	A1K		3,00	0,20	10	0,23	0,20	0,20	0,01	3,7	20
	mmol/l	D2K		0,14	0,59	10	0,59	0,59	0,59	0,01	2,2	19
	mmol/l	G3K		0,26	0,38	10	0,39	0,38	0,38	0,01	1,9	19
Mg	mg/l	A1K		0,53	3,02	10	3,10	2,96	2,95	0,12	4,2	17
	mg/l	D2K		0,25	1,62	10	1,64	1,64	1,62	0,07	4,6	15
	mg/l	G3K		0,90	2,00	10	2,09	2,00	2,00	0,08	3,8	16
Mn	µg/l	A1Fe		-1,79	41,4	10	37,7	41,6	41,5	1,5	3,7	16
	µg/l	D2Fe		4,77	30,2	15	41,0	30,4	30,6	1,5	4,8	17
	µg/l	G3Fe		3,24	55,6	10	64,6	55,0	55,2	2,4	4,3	18
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		1,09	0,11	10	0,12	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	D2N		0,19	0,072	15	0,073	0,072	0,072	0,004	5,2	20
	mg/l	G3N		-0,22	0,061	15	0,060	0,060	0,060	0,005	9,0	20
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		1,30	0,20	10	0,21	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N		1,63	0,16	10	0,17	0,16	0,16	0,01	4,0	22
	mg/l	G3N		1,92	0,052	20	0,062	0,053	0,053	0,006	10,5	19
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		0,91	4,63	10	4,84	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	D2N		1,73	2,43	10	2,64	2,41	2,45	0,10	4,1	22
	mg/l	G3N		1,82	2,97	10	3,24	2,96	2,97	0,13	4,5	19
pH		A1P		-0,20	7,28	2,7	7,26	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		-0,30	7,96	2,5	7,93	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		-0,30	7,33	2,7	7,30	7,32	7,33	0,09	1,2	29
SO <sub>4</sub>	mg/l	A1S		0,24	7,51	10	7,60	7,44	7,50	0,29	3,8	22
	mg/l	D2S		0,30	26,6	10	27,0	26,3	26,6	1,2	4,4	23
	mg/l	G3S		0,60	13,3	10	13,7	13,3	13,3	0,6	4,2	21


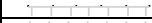







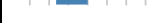



Osallistuja 28												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Cl	mg/l	A1S		0,00	16,3	10	16,3	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		-0,49	7,31	10	7,13	7,32	7,30	0,22	3,0	26
	mg/l	G3S		-0,34	11,7	10	11,5	11,7	11,7	0,3	2,7	23
COD <sub>mn</sub>	mg/l	A1C		1,37	4,37	10	4,67	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		0,49	2,71	15	2,81	2,69	2,72	0,22	8,3	24
	mg/l	G3C		-0,62	3,42	15	3,26	3,44	3,41	0,26	7,6	23
F	mg/l	A1F		-1,08	1,11	10	1,05	1,08	1,08	0,03	2,8	16
	mg/l	D2F		-0,47	0,43	15	0,42	0,43	0,43	0,02	5,1	17
	mg/l	G3F		-0,62	0,26	15	0,25	0,25	0,25	0,01	3,9	17
Fe	µg/l	A1Fe		0,11	90,9	10	91,4	88,3	88,9	4,9	5,5	20
	µg/l	D2Fe		0,51	36,5	15	37,9	36,1	36,3	1,5	4,2	22
	µg/l	G3Fe		0,44	151	10	154	152	151	7	4,4	20
Kovuus	mmol/l	A1K		-0,70	0,20	10	0,19	0,20	0,20	0,01	3,7	20
	mmol/l	D2K		-0,37	0,59	10	0,58	0,59	0,59	0,01	2,2	19
	mmol/l	G3K		-0,21	0,38	10	0,38	0,38	0,38	0,01	1,9	19
Mn	µg/l	A1Fe		-0,10	41,4	10	41,2	41,6	41,5	1,5	3,7	16
	µg/l	D2Fe		0,49	30,2	15	31,3	30,4	30,6	1,5	4,8	17
	µg/l	G3Fe		0,65	55,6	10	57,4	55,0	55,2	2,4	4,3	18


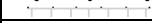





Osallistuja 28												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		-2,00	0,20	10	0,18	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N		-2,50	0,16	10	0,14	0,16	0,16	0,01	4,0	22
	mg/l	G3N			0,052	20	<0,10	0,053	0,053	0,006	10,5	19
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		-0,30	4,63	10	4,56	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	D2N		-0,25	2,43	10	2,40	2,41	2,45	0,10	4,1	22
	mg/l	G3N		-0,54	2,97	10	2,89	2,96	2,97	0,13	4,5	19
SO <sub>4</sub>	mg/l	A1S		-0,21	7,51	10	7,43	7,44	7,50	0,29	3,8	22
	mg/l	D2S		-0,60	26,6	10	25,8	26,3	26,6	1,2	4,4	23
	mg/l	G3S		-0,45	13,3	10	13,0	13,3	13,3	0,6	4,2	21

Osallistuja 29												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Ca	mg/l	A1K		-1,26	3,34	10	3,13	3,21	3,25	0,13	4,0	16
	mg/l	D2K		-1,06	20,7	10	19,6	20,7	20,7	0,6	2,7	16
	mg/l	G3K			0,22	15	12,3	12,0	12,0	0,4	3,4	15
Cl	mg/l	A1S		-0,25	16,3	10	16,1	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		0,36	7,31	10	7,44	7,32	7,30	0,22	3,0	26
	mg/l	G3S		-0,17	11,7	10	11,6	11,7	11,7	0,3	2,7	23
COD <sub>Mn</sub>	mg/l	A1C		-0,50	4,37	10	4,26	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		-1,67	2,71	15	2,37	2,69	2,72	0,22	8,3	24
	mg/l	G3C		-1,17	3,42	15	3,12	3,44	3,41	0,26	7,6	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		0,84	381	5	389	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		0,71	170	5	173	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		0,92	130	5	133	131	130	3	2,0	30
F	mg/l	A1F		-1,44	1,11	10	1,03	1,08	1,08	0,03	2,8	16
	mg/l	D2F		-0,12	0,43	15	0,43	0,43	0,43	0,02	5,1	17
	mg/l	G3F		-0,62	0,26	15	0,25	0,25	0,25	0,01	3,9	17
Fe	µg/l	A1Fe		-1,34	90,9	10	84,8	88,3	88,9	4,9	5,5	20
	µg/l	D2Fe		-0,29	36,5	15	35,7	36,1	36,3	1,5	4,2	22
	µg/l	G3Fe		0,66	151	10	156	152	151	7	4,4	20
Kovuus	mmol/l	A1K		0,70	0,20	10	0,21	0,20	0,20	0,01	3,7	20
	mmol/l	D2K		-0,31	0,59	10	0,58	0,59	0,59	0,01	2,2	19
	mmol/l	G3K		0,42	0,38	10	0,39	0,38	0,38	0,01	1,9	19
Mg	mg/l	A1K		0,79	3,02	10	3,14	2,96	2,95	0,12	4,2	17
	mg/l	D2K		7,28	1,62	10	2,21	1,64	1,62	0,07	4,6	15
	mg/l	G3K		0,00	2,00	10	2,00	2,00	2,00	0,08	3,8	16
Mn	µg/l	A1Fe		1,16	41,4	10	43,8	41,6	41,5	1,5	3,7	16
	µg/l	D2Fe		1,55	30,2	15	33,7	30,4	30,6	1,5	4,8	17
	µg/l	G3Fe		-0,25	55,6	10	54,9	55,0	55,2	2,4	4,3	18
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		0,18	0,11	10	0,11	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	D2N		0,22	0,072	15	0,073	0,072	0,072	0,004	5,2	20
	mg/l	G3N		0,68	0,061	15	0,064	0,060	0,060	0,005	9,0	20
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		-1,10	0,20	10	0,19	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N		-0,50	0,16	10	0,16	0,16	0,16	0,01	4,0	22
	mg/l	G3N		-0,60	0,052	20	0,049	0,053	0,053	0,006	10,5	19
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		0,26	4,63	10	4,69	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	D2N		-0,16	2,43	10	2,41	2,41	2,45	0,10	4,1	22
	mg/l	G3N		-0,13	2,97	10	2,95	2,96	2,97	0,13	4,5	19

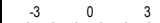
















































Osallistuja 29												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
pH		A1P		0,10	7,28	2,7	7,29	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		0,80	7,96	2,5	8,04	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		3,33	7,33	2,7	7,66	7,32	7,33	0,09	1,2	29
SO <sub>4</sub>	mg/l	A1S		-0,51	7,51	10	7,32	7,44	7,50	0,29	3,8	22
	mg/l	D2S		-0,68	26,6	10	25,7	26,3	26,6	1,2	4,4	23
	mg/l	G3S		-0,60	13,3	10	12,9	13,3	13,3	0,6	4,2	21

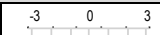
















































Osallistuja 30												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
COD <sub>Min</sub>	mg/l	A1C		-0,32	4,37	10	4,30	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		-0,05	2,71	15	2,70	2,69	2,72	0,22	8,3	24
	mg/l	G3C		-1,25	3,42	15	3,10	3,44	3,41	0,26	7,6	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		-0,21	381	5	379	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		-0,47	170	5	168	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		-0,31	130	5	129	131	130	3	2,0	30
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		-0,36	0,11	10	0,11	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	D2N		-0,74	0,072	15	0,068	0,072	0,072	0,004	5,2	20
	mg/l	G3N		-1,53	0,061	15	0,054	0,060	0,060	0,005	9,0	20
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		0,40	0,20	10	0,20	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N		-0,13	0,16	10	0,16	0,16	0,16	0,01	4,0	22
	mg/l	G3N		86,15	0,052	20	0,500	0,053	0,053	0,006	10,5	19
pH		A1P		2,65	7,28	2,7	7,54	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		1,41	7,96	2,5	8,10	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		1,01	7,33	2,7	7,43	7,32	7,33	0,09	1,2	29

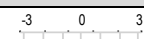



























Osallistuja 31												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
COD <sub>Min</sub>	mg/l	A1C		-0,27	4,37	10	4,31	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		-0,39	2,71	15	2,63	2,69	2,72	0,22	8,3	24
	mg/l	G3C		-0,23	3,42	15	3,36	3,44	3,41	0,26	7,6	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		-1,50	381	5	367	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		-1,69	170	5	163	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		-1,20	130	5	126	131	130	3	2,0	30
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		1,00	0,20	10	0,21	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N		1,25	0,16	10	0,17	0,16	0,16	0,01	4,0	22
	mg/l	G3N		-0,38	0,052	20	0,050	0,053	0,053	0,006	10,5	19
pH		A1P		0,31	7,28	2,7	7,31	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		0,90	7,96	2,5	8,05	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		-0,30	7,33	2,7	7,30	7,32	7,33	0,09	1,2	29

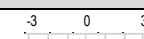






Osallistuja 32												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Ca	mg/l	A1K		0,31	3,34	10	3,39	3,21	3,25	0,13	4,0	16
	mg/l	D2K		0,71	20,7	10	21,4	20,7	20,7	0,6	2,7	16
	mg/l	G3K		0,50	12,1	15	12,6	12,0	12,0	0,4	3,4	15
Cl	mg/l	A1S		-1,10	16,3	10	15,4	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		-1,59	7,31	10	6,73	7,32	7,30	0,22	3,0	26
	mg/l	G3S		-1,20	11,7	10	11,0	11,7	11,7	0,3	2,7	23

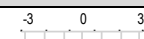









Osallistuja 32												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pot</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
COD <sub>Mn</sub>	mg/l	A1C		0,78	4,37	10	4,54	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		-0,89	2,71	15	2,53	2,69	2,72	0,22	8,3	24
	mg/l	G3C		-0,47	3,42	15	3,30	3,44	3,41	0,26	7,6	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		0,84	381	5	389	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		1,13	170	5	175	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		0,95	130	5	133	131	130	3	2,0	30
F	mg/l	A1F		1,80	1,11	10	1,21	1,08	1,08	0,03	2,8	16
	mg/l	D2F		1,61	0,43	15	0,48	0,43	0,43	0,02	5,1	17
	mg/l	G3F		1,59	0,26	15	0,29	0,25	0,25	0,01	3,9	17
Fe	µg/l	A1Fe		-1,01	90,9	10	86,3	88,3	88,9	4,9	5,5	20
	µg/l	D2Fe		-0,52	36,5	15	35,1	36,1	36,3	1,5	4,2	22
	µg/l	G3Fe		0,11	151	10	152	152	151	7	4,4	20
Kovuus	mmol/l	A1K		0,86	0,20	10	0,21	0,20	0,20	0,01	3,7	20
	mmol/l	D2K		0,49	0,59	10	0,60	0,59	0,59	0,01	2,2	19
	mmol/l	G3K		0,91	0,38	10	0,40	0,38	0,38	0,01	1,9	19
K	mg/l	A1K		-0,71	0,66	10	0,64	0,64	0,64	0,03	4,7	12
	mg/l	D2K		0,00	1,36	10	1,36	1,36	1,37	0,05	3,9	13
	mg/l	G3K		0,56	2,03	10	2,09	2,02	2,03	0,08	3,7	13
Mg	mg/l	A1K		-0,05	3,02	10	3,01	2,96	2,95	0,12	4,2	17
	mg/l	D2K		0,89	1,62	10	1,69	1,64	1,62	0,07	4,6	15
	mg/l	G3K		0,44	2,00	10	2,04	2,00	2,00	0,08	3,8	16
Mn	µg/l	A1Fe		0,02	41,4	10	41,5	41,6	41,5	1,5	3,7	16
	µg/l	D2Fe		-0,11	30,2	15	30,0	30,4	30,6	1,5	4,8	17
	µg/l	G3Fe		-0,86	55,6	10	53,2	55,0	55,2	2,4	4,3	18
Na	mg/l	A1K		0,31	1,40	10	1,42	1,40	1,39	0,07	5,3	16
	mg/l	D2K		0,09	8,23	10	8,27	8,30	8,23	0,40	4,8	15
	mg/l	G3K		0,18	7,93	10	8,00	7,98	7,93	0,41	5,1	14
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		-0,73	0,11	10	0,11	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	D2N		-0,43	0,072	15	0,070	0,072	0,072	0,004	5,2	20
	mg/l	G3N		-0,33	0,061	15	0,060	0,060	0,060	0,005	9,0	20
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		1,90	0,20	10	0,22	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N		1,38	0,16	10	0,17	0,16	0,16	0,01	4,0	22
	mg/l	G3N		0,60	0,052	20	0,055	0,053	0,053	0,006	10,5	19
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		0,30	4,63	10	4,70	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	D2N		0,74	2,43	10	2,52	2,41	2,45	0,10	4,1	22
	mg/l	G3N		0,54	2,97	10	3,05	2,96	2,97	0,13	4,5	19
pH		A1P		-0,92	7,28	2,7	7,19	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		-1,01	7,96	2,5	7,86	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		-0,40	7,33	2,7	7,29	7,32	7,33	0,09	1,2	29
SO <sub>4</sub>	mg/l	A1S		0,96	7,51	10	7,87	7,44	7,50	0,29	3,8	22
	mg/l	D2S		0,68	26,6	10	27,5	26,3	26,6	1,2	4,4	23
	mg/l	G3S		-1,50	13,3	10	12,3	13,3	13,3	0,6	4,2	21

Osallistuja 33												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2* $s_{\text{ot}}$ %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Ca	mg/l	A1K		-0,06	3,34	10	3,33	3,21	3,25	0,13	4,0	16
	mg/l	D2K		0,68	20,7	10	21,4	20,7	20,7	0,6	2,7	16
	mg/l	G3K		0,33	12,1	15	12,4	12,0	12,0	0,4	3,4	15
Cl	mg/l	A1S		0,25	16,3	10	16,5	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		0,38	7,31	10	7,45	7,32	7,30	0,22	3,0	26
	mg/l	G3S		0,34	11,7	10	11,9	11,7	11,7	0,3	2,7	23
COD <sub>Mn</sub>	mg/l	A1C		0,87	4,37	10	4,56	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		0,54	2,71	15	2,82	2,69	2,72	0,22	8,3	24
	mg/l	G3C		0,90	3,42	15	3,65	3,44	3,41	0,26	7,6	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		0,52	381	5	386	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		0,71	170	5	173	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		0,92	130	5	133	131	130	3	2,0	30
F	mg/l	A1F		-0,18	1,11	10	1,10	1,08	1,08	0,03	2,8	16
	mg/l	D2F		0,62	0,43	15	0,45	0,43	0,43	0,02	5,1	17
	mg/l	G3F		-0,82	0,26	15	0,24	0,25	0,25	0,01	3,9	17
Fe	µg/l	A1Fe		-0,68	90,9	10	87,8	88,3	88,9	4,9	5,5	20
	µg/l	D2Fe		0,29	36,5	15	37,3	36,1	36,3	1,5	4,2	22
	µg/l	G3Fe		-0,73	151	10	146	152	151	7	4,4	20
Kovuus	mmol/l	A1K		-0,90	0,20	10	0,19	0,20	0,20	0,01	3,7	20
	mmol/l	D2K		0,07	0,59	10	0,59	0,59	0,59	0,01	2,2	19
	mmol/l	G3K		0,42	0,38	10	0,39	0,38	0,38	0,01	1,9	19
K	mg/l	A1K		-1,67	0,66	10	0,61	0,64	0,64	0,03	4,7	12
	mg/l	D2K		-0,29	1,36	10	1,34	1,36	1,37	0,05	3,9	13
	mg/l	G3K		-0,59	2,03	10	1,97	2,02	2,03	0,08	3,7	13
Mg	mg/l	A1K		-1,85	3,02	10	2,74	2,96	2,95	0,12	4,2	17
	mg/l	D2K		-0,62	1,62	10	1,57	1,64	1,62	0,07	4,6	15
	mg/l	G3K		-0,60	2,00	10	1,94	2,00	2,00	0,08	3,8	16
Mn	µg/l	A1Fe		-0,48	41,4	10	40,4	41,6	41,5	1,5	3,7	16
	µg/l	D2Fe		0,09	30,2	15	30,4	30,4	30,6	1,5	4,8	17
	µg/l	G3Fe		-0,22	55,6	10	55,0	55,0	55,2	2,4	4,3	18
Na	mg/l	A1K		-1,43	1,40	10	1,30	1,40	1,39	0,07	5,3	16
	mg/l	D2K		-1,36	8,23	10	7,67	8,30	8,23	0,40	4,8	15
	mg/l	G3K		-0,96	7,93	10	7,55	7,98	7,93	0,41	5,1	14
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		0,55	0,11	10	0,11	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	D2N		0,06	0,072	15	0,072	0,072	0,072	0,004	5,2	20
	mg/l	G3N		-0,09	0,061	15	0,061	0,060	0,060	0,005	9,0	20
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		0,20	0,20	10	0,20	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N		0,00	0,16	10	0,16	0,16	0,16	0,01	4,0	22
	mg/l	G3N		0,19	0,052	20	0,053	0,053	0,053	0,006	10,5	19
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		-1,43	4,63	10	4,30	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	D2N		-1,07	2,43	10	2,30	2,41	2,45	0,10	4,1	22
	mg/l	G3N		-1,01	2,97	10	2,82	2,96	2,97	0,13	4,5	19
pH		A1P		-0,31	7,28	2,7	7,25	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		-1,81	7,96	2,5	7,78	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		0,10	7,33	2,7	7,34	7,32	7,33	0,09	1,2	29
SO <sub>4</sub>	mg/l	A1S		0,32	7,51	10	7,63	7,44	7,50	0,29	3,8	22
	mg/l	D2S		0,15	26,6	10	26,8	26,3	26,6	1,2	4,4	23
	mg/l	G3S		0,15	13,3	10	13,4	13,3	13,3	0,6	4,2	21

Osallistuja 34												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pit</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Ca	mg/l	A1K		-0,84	3,34	10	3,20	3,21	3,25	0,13	4,0	16
	mg/l	D2K		-0,87	20,7	10	19,8	20,7	20,7	0,6	2,7	16
	mg/l	G3K		-0,66	12,1	15	11,5	12,0	12,0	0,4	3,4	15
Cl	mg/l	A1S		0,00	16,3	10	16,3	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		0,36	7,31	10	7,44	7,32	7,30	0,22	3,0	26
	mg/l	G3S		0,51	11,7	10	12,0	11,7	11,7	0,3	2,7	23
COD <sub>Mn</sub>	mg/l	A1C		1,28	4,37	10	4,65	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		1,72	2,71	15	3,06	2,69	2,72	0,22	8,3	24
	mg/l	G3C		1,13	3,42	15	3,71	3,44	3,41	0,26	7,6	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		-0,84	381	5	373	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		0,47	170	5	172	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		0,31	130	5	131	131	130	3	2,0	30
F	mg/l	A1F		-0,54	1,11	10	1,08	1,08	1,08	0,03	2,8	16
	mg/l	D2F		0,84	0,43	15	0,46	0,43	0,43	0,02	5,1	17
	mg/l	G3F		-0,36	0,26	15	0,25	0,25	0,25	0,01	3,9	17
Fe	µg/l	A1Fe		0,15	90,9	10	91,6	88,3	88,9	4,9	5,5	20
	µg/l	D2Fe		0,47	36,5	15	37,8	36,1	36,3	1,5	4,2	22
	µg/l	G3Fe		0,26	151	10	153	152	151	7	4,4	20
Kovuus	mmol/l	A1K		0,50	0,20	10	0,21	0,20	0,20	0,01	3,7	20
	mmol/l	D2K		-0,88	0,59	10	0,56	0,59	0,59	0,01	2,2	19
	mmol/l	G3K		-0,47	0,38	10	0,37	0,38	0,38	0,01	1,9	19
K	mg/l	A1K		-1,30	0,66	10	0,62	0,64	0,64	0,03	4,7	12
	mg/l	D2K		-0,29	1,36	10	1,34	1,36	1,37	0,05	3,9	13
	mg/l	G3K		-1,77	2,03	10	1,85	2,02	2,03	0,08	3,7	13
Mg	mg/l	A1K		-0,07	3,02	10	3,01	2,96	2,95	0,12	4,2	17
	mg/l	D2K		0,62	1,62	10	1,67	1,64	1,62	0,07	4,6	15
	mg/l	G3K		0,20	2,00	10	2,02	2,00	2,00	0,08	3,8	16
Mn	µg/l	A1Fe		0,68	41,4	10	42,8	41,6	41,5	1,5	3,7	16
	µg/l	D2Fe		0,35	30,2	15	31,0	30,4	30,6	1,5	4,8	17
	µg/l	G3Fe		0,00	55,6	10	55,6	55,0	55,2	2,4	4,3	18
Na	mg/l	A1K		-1,43	1,40	10	1,30	1,40	1,39	0,07	5,3	16
	mg/l	D2K		-1,63	8,23	10	7,56	8,30	8,23	0,40	4,8	15
	mg/l	G3K		-1,77	7,93	10	7,23	7,98	7,93	0,41	5,1	14
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		1,27	0,11	10	0,12	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	D2N		-1,44	0,072	15	0,064	0,072	0,072	0,004	5,2	20
	mg/l	G3N		0,26	0,061	15	0,062	0,060	0,060	0,005	9,0	20
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		2,00	0,20	10	0,22	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N		1,88	0,16	10	0,18	0,16	0,16	0,01	4,0	22
	mg/l	G3N		1,21	0,052	20	0,058	0,053	0,053	0,006	10,5	19
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		1,77	4,63	10	5,04	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	D2N		0,91	2,43	10	2,54	2,41	2,45	0,10	4,1	22
	mg/l	G3N		1,08	2,97	10	3,13	2,96	2,97	0,13	4,5	19
pH		A1P		-0,31	7,28	2,7	7,25	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		1,31	7,96	2,5	8,09	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		3,23	7,33	2,7	7,65	7,32	7,33	0,09	1,2	29
SO <sub>4</sub>	mg/l	A1S		-0,32	7,51	10	7,39	7,44	7,50	0,29	3,8	22
	mg/l	D2S		0,38	26,6	10	27,1	26,3	26,6	1,2	4,4	23
	mg/l	G3S		0,00	13,3	10	13,3	13,3	13,3	0,6	4,2	21

Osallistuja 35												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Cl	mg/l	A1S		-0,12	16,3	10	16,2	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		0,00	7,31	10	7,31	7,32	7,30	0,22	3,0	26
	mg/l	G3S		0,00	11,7	10	11,7	11,7	11,7	0,3	2,7	23
COD <sub>Min</sub>	mg/l	A1C		-0,32	4,37	10	4,30	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		0,44	2,71	15	2,80	2,69	2,72	0,22	8,3	24
	mg/l	G3C		0,70	3,42	15	3,60	3,44	3,41	0,26	7,6	23
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		-0,84	381	5	373	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		-0,71	170	5	167	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		-0,92	130	5	127	131	130	3	2,0	30
F	mg/l	A1F		0,00	1,11	10	1,11	1,08	1,08	0,03	2,8	16
	mg/l	D2F		-0,09	0,43	15	0,43	0,43	0,43	0,02	5,1	17
	mg/l	G3F		-0,41	0,26	15	0,25	0,25	0,25	0,01	3,9	17
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		-5,58	0,11	10	0,08	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	D2N		0,19	0,072	15	0,073	0,072	0,072	0,004	5,2	20
	mg/l	G3N		-0,22	0,061	15	0,060	0,060	0,060	0,005	9,0	20
NO <sub>2</sub>	mg/l	A1N		0,40	0,20	10	0,20	0,21	0,21	0,01	4,7	23
	mg/l	D2N		-0,25	0,16	10	0,16	0,16	0,16	0,01	4,0	22
	mg/l	G3N		35,58	0,052	20	0,237	0,053	0,053	0,006	10,5	19
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		-19,08	4,63	10	0,21	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	D2N		-0,25	2,43	10	2,40	2,41	2,45	0,10	4,1	22
	mg/l	G3N		-1,89	2,97	10	2,69	2,96	2,97	0,13	4,5	19
pH		A1P		-0,10	7,28	2,7	7,27	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		0,00	7,96	2,5	7,96	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		-0,30	7,33	2,7	7,30	7,32	7,33	0,09	1,2	29
SO <sub>4</sub>	mg/l	A1S		-0,53	7,51	10	7,31	7,44	7,50	0,29	3,8	22
	mg/l	D2S		-1,28	26,6	10	24,9	26,3	26,6	1,2	4,4	23
	mg/l	G3S		-1,20	13,3	10	12,5	13,3	13,3	0,6	4,2	21

Osallistuja 36												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Sähkönjohtavuus	µS/cm	A1J		0,42	381	5	385	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		0,47	170	5	172	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		0,31	130	5	131	131	130	3	2,0	30
pH		A1P		0,20	7,28	2,7	7,30	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		-0,20	7,96	2,5	7,94	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		0,30	7,33	2,7	7,36	7,32	7,33	0,09	1,2	29

Osallistuja 37												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2*s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Ca	mg/l	A1K		-0,78	3,34	10	3,21	3,21	3,25	0,13	4,0	16
	mg/l	D2K		-0,10	20,7	10	20,6	20,7	20,7	0,6	2,7	16
	mg/l	G3K		-0,22	12,1	15	11,9	12,0	12,0	0,4	3,4	15
Cl	mg/l	A1S		-1,96	16,3	10	14,7	16,2	16,2	0,3	1,7	23
	mg/l	D2S		-2,11	7,31	10	6,54	7,32	7,30	0,22	3,0	26
	mg/l	G3S		-2,74	11,7	10	10,1	11,7	11,7	0,3	2,7	23
COD <sub>Min</sub>	mg/l	A1C		-0,23	4,37	10	4,32	4,31	4,37	0,21	4,7	23
	mg/l	D2C		1,03	2,71	15	2,92	2,69	2,72	0,22	8,3	24
	mg/l	G3C		0,39	3,42	15	3,52	3,44	3,41	0,26	7,6	23



Osallistuja 37												
Testisuure	Yksikkö	Näyte		z-arvo	Vertailuarvo	2×s <sub>pt</sub> %	Osallistujan tulos	Mediaani	Keskiarvo	s	s %	n <sub>stat</sub>
Sähköjohtavuus	µS/cm	A1J		0,31	381	5	384	382	381	9	2,2	32
	µS/cm	D2PJ		0,94	170	5	174	171	170	3	1,9	30
	µS/cm	G3PJ		0,62	130	5	132	131	130	3	2,0	30
Fe	µg/l	A1Fe		-3,48	90,9	10	75,1	88,3	88,9	4,9	5,5	20
	µg/l	D2Fe		-3,14	36,5	15	27,9	36,1	36,3	1,5	4,2	22
	µg/l	G3Fe		-7,22	151	10	97	152	151	7	4,4	20
Kovuus	mmol/l	A1K		0,00	0,20	10	0,20	0,20	0,20	0,01	3,7	20
	mmol/l	D2K		0,00	0,59	10	0,59	0,59	0,59	0,01	2,2	19
	mmol/l	G3K		0,00	0,38	10	0,38	0,38	0,38	0,01	1,9	19
K	mg/l	A1K		-5,45	0,66	10	0,48	0,64	0,64	0,03	4,7	12
	mg/l	D2K		-0,74	1,36	10	1,31	1,36	1,37	0,05	3,9	13
	mg/l	G3K		-0,30	2,03	10	2,00	2,02	2,03	0,08	3,7	13
Mg	mg/l	A1K		-0,40	3,02	10	2,96	2,96	2,95	0,12	4,2	17
	mg/l	D2K		1,48	1,62	10	1,74	1,64	1,62	0,07	4,6	15
	mg/l	G3K		1,20	2,00	10	2,12	2,00	2,00	0,08	3,8	16
Mn	µg/l	A1Fe		0,43	41,4	10	42,3	41,6	41,5	1,5	3,7	16
	µg/l	D2Fe		1,28	30,2	15	33,1	30,4	30,6	1,5	4,8	17
	µg/l	G3Fe		1,12	55,6	10	58,7	55,0	55,2	2,4	4,3	18
Na	mg/l	A1K		0,29	1,40	10	1,42	1,40	1,39	0,07	5,3	16
	mg/l	D2K		1,22	8,23	10	8,73	8,30	8,23	0,40	4,8	15
	mg/l	G3K		1,44	7,93	10	8,50	7,98	7,93	0,41	5,1	14
NH <sub>4</sub>	mg/l	A1N		3,64	0,11	10	0,13	0,11	0,11	0,00	4,2	20
	mg/l	D2N		3,33	0,072	15	0,090	0,072	0,072	0,004	5,2	20
	mg/l	G3N		4,15	0,061	15	0,080	0,060	0,060	0,005	9,0	20
NO <sub>3</sub>	mg/l	A1N		-2,38	4,63	10	4,08	4,62	4,62	0,24	5,1	22
	mg/l	D2N		-3,70	2,43	10	1,98	2,41	2,45	0,10	4,1	22
	mg/l	G3N		-2,90	2,97	10	2,54	2,96	2,97	0,13	4,5	19
pH		A1P		-0,10	7,28	2,7	7,27	7,29	7,28	0,04	0,6	31
		D2PJ		0,40	7,96	2,5	8,00	7,97	7,96	0,09	1,2	29
		G3PJ		0,51	7,33	2,7	7,38	7,32	7,33	0,09	1,2	29
SO <sub>4</sub>	mg/l	A1S		-1,97	7,51	10	6,77	7,44	7,50	0,29	3,8	22
	mg/l	D2S		-1,58	26,6	10	24,5	26,3	26,6	1,2	4,4	23
	mg/l	G3S		-0,90	13,3	10	12,7	13,3	13,3	0,6	4,2	21

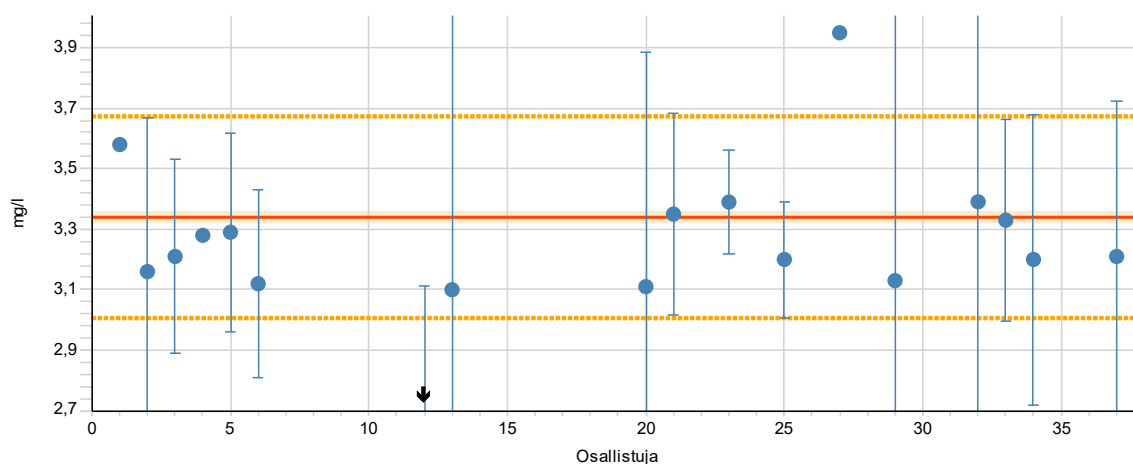
## LIITE 9: Osallistujien tulokset ja niiden mittaausepävarmuudet

### Results and their uncertainty estimates

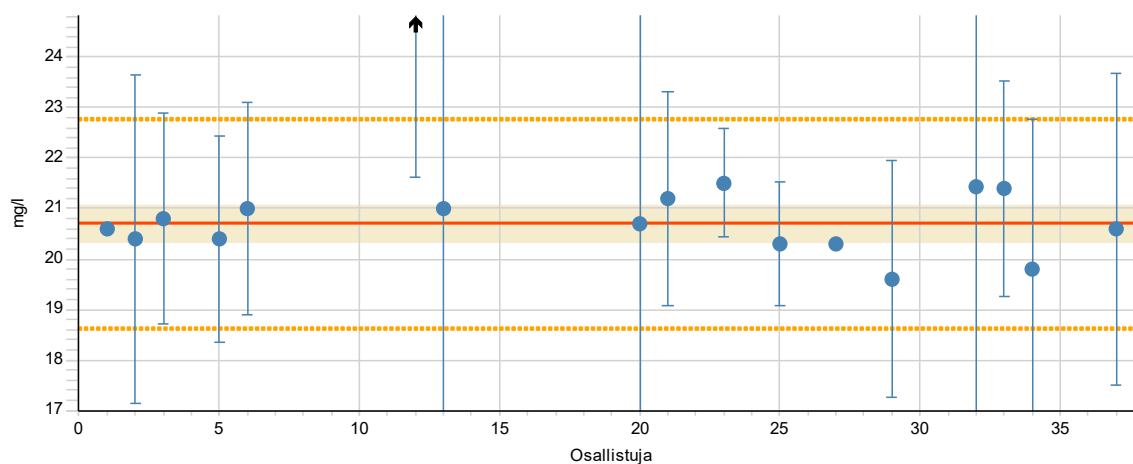
Kuvissa / In figures:

- Katkoviivat kuvaavat arvioinnissa käytettyä tavoitehajontaa, punainen kiinteä viiva kuvaa vertailuarvoa, varjostettu alue vertailuarvon kokonaisepävarmuutta sekä nuoli tuloksia, jotka ovat kuvaajan rajauksen ulkopuolella.
- The dashed lines describe the standard deviation for the proficiency assessment, red solid line shows the assigned value, shaded area describes the expanded uncertainty of the assigned value, and arrow describes the value outside the scale.

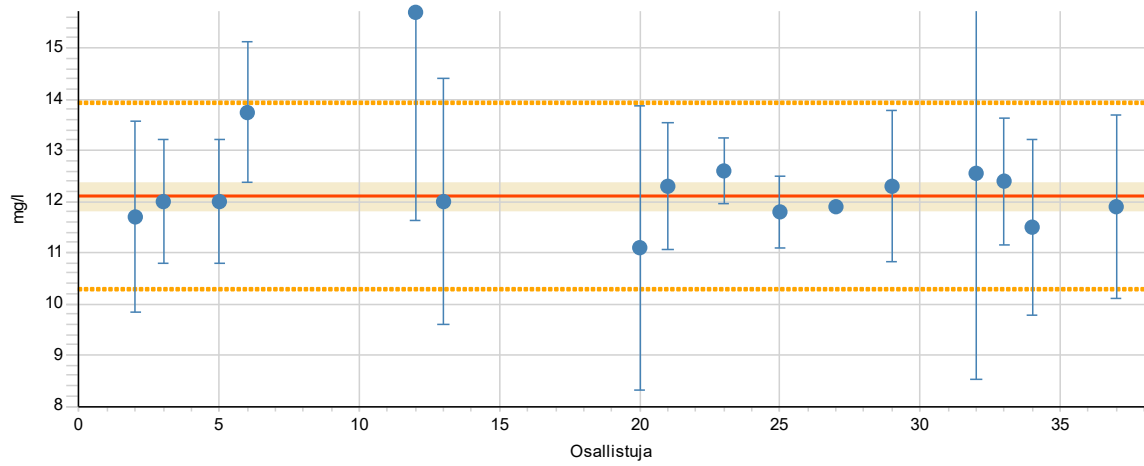
Testisuure Ca Näyte A1K



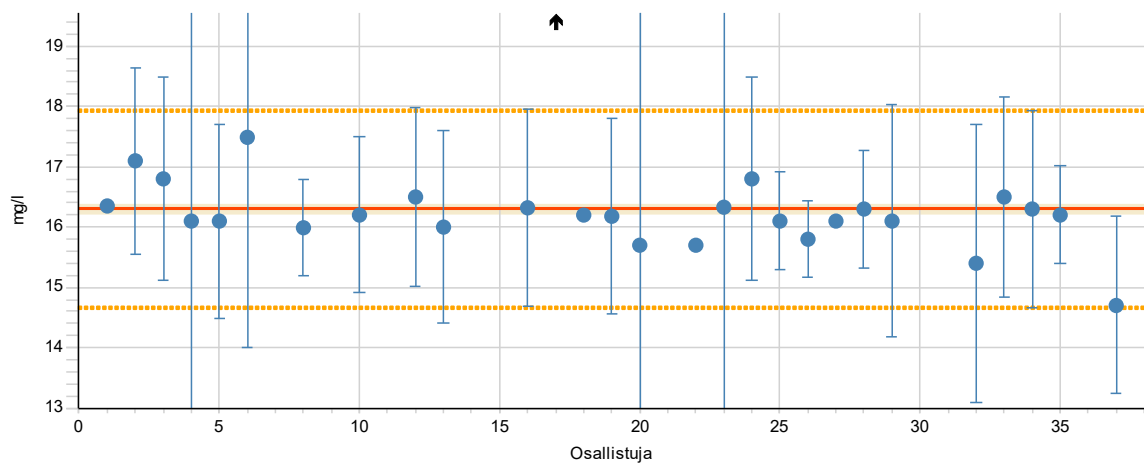
Testisuure Ca Näyte D2K



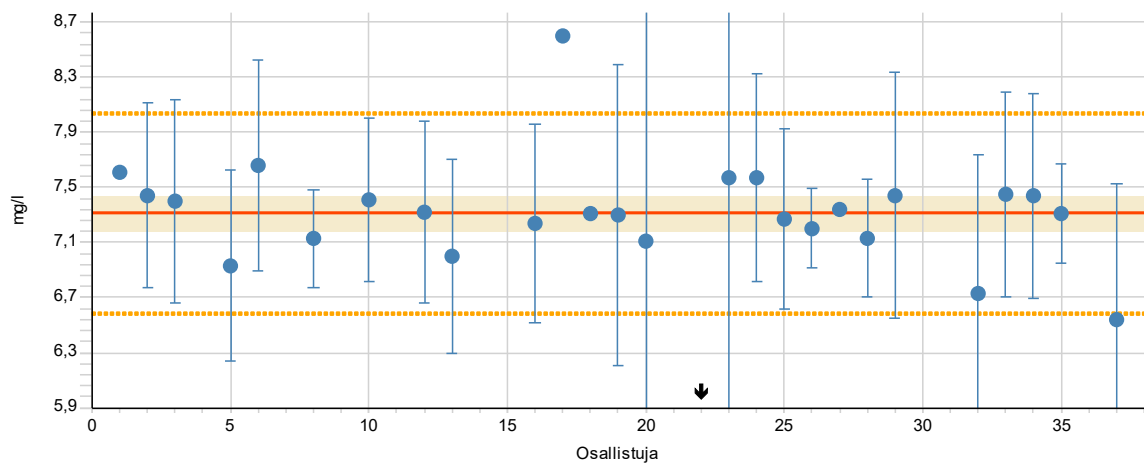
Testisuure Ca Näyte G3K



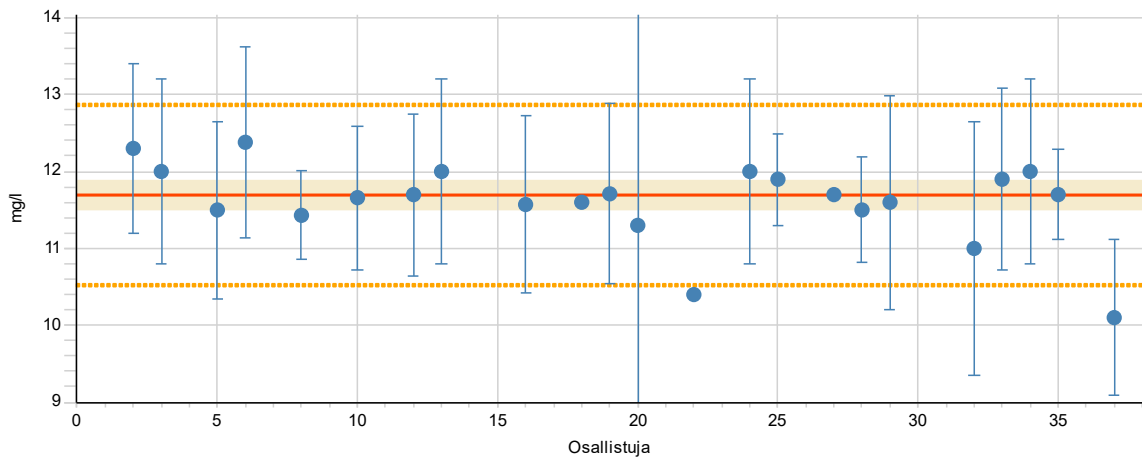
Testisuure Cl Näyte A1S



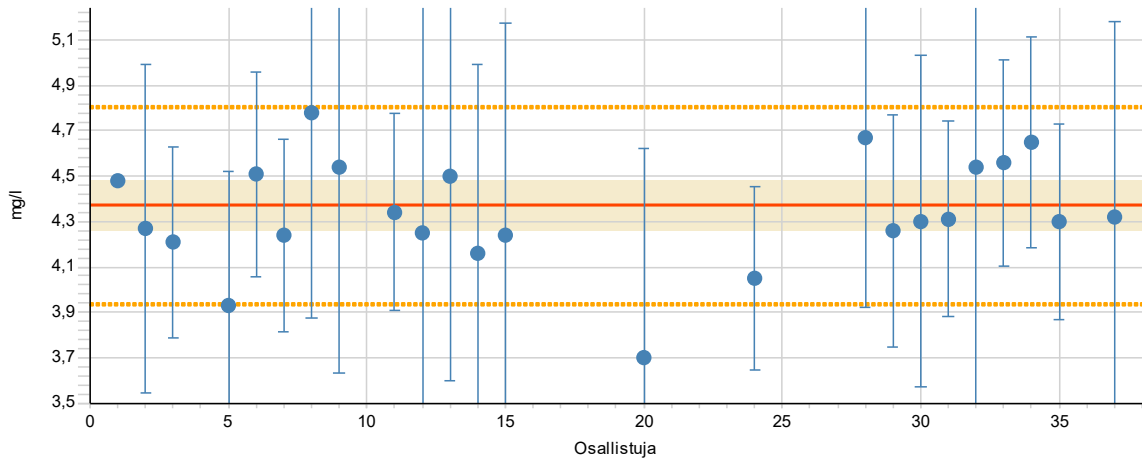
Testisuure Cl Näyte D2S



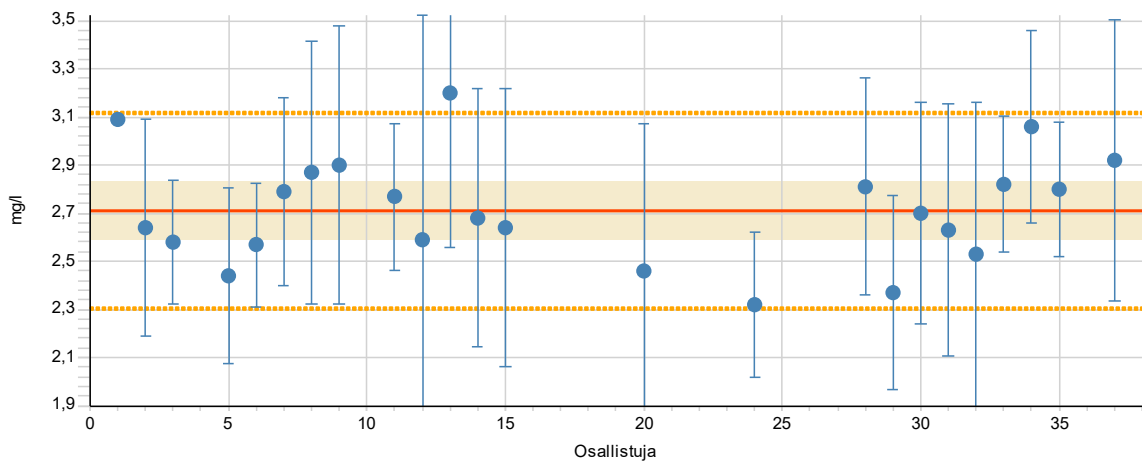
Testisuure CI Näyte G3S



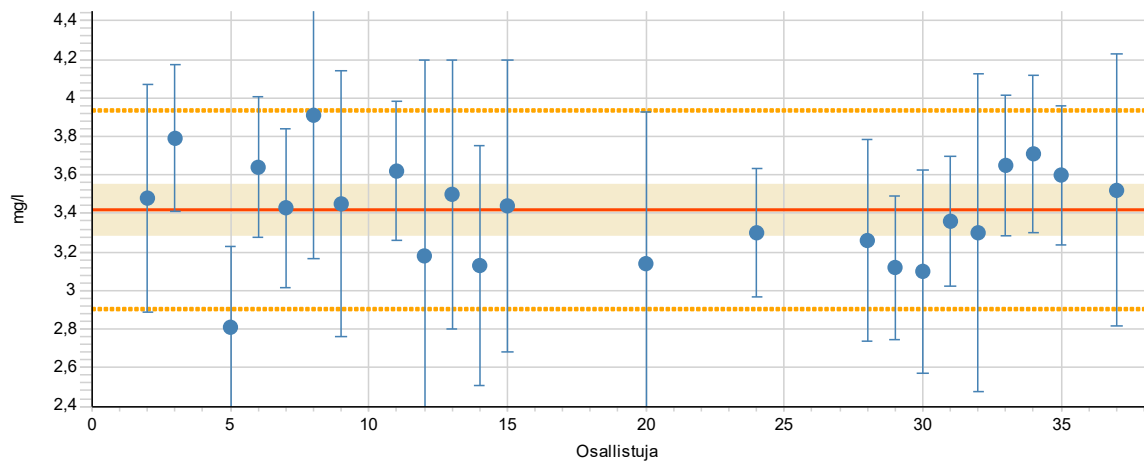
Testisuure COD<sub>Mn</sub> Näyte A1C



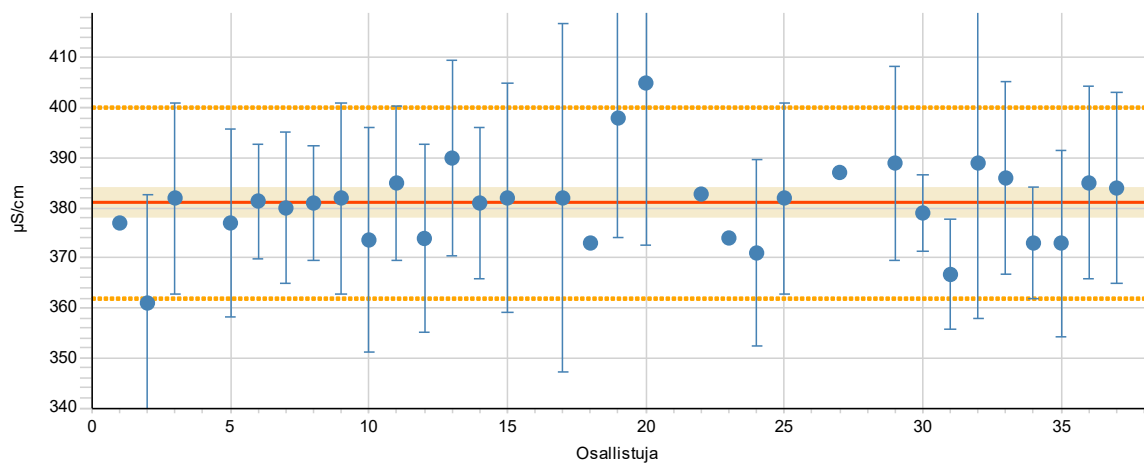
Testisuure COD<sub>Mn</sub> Näyte D2C



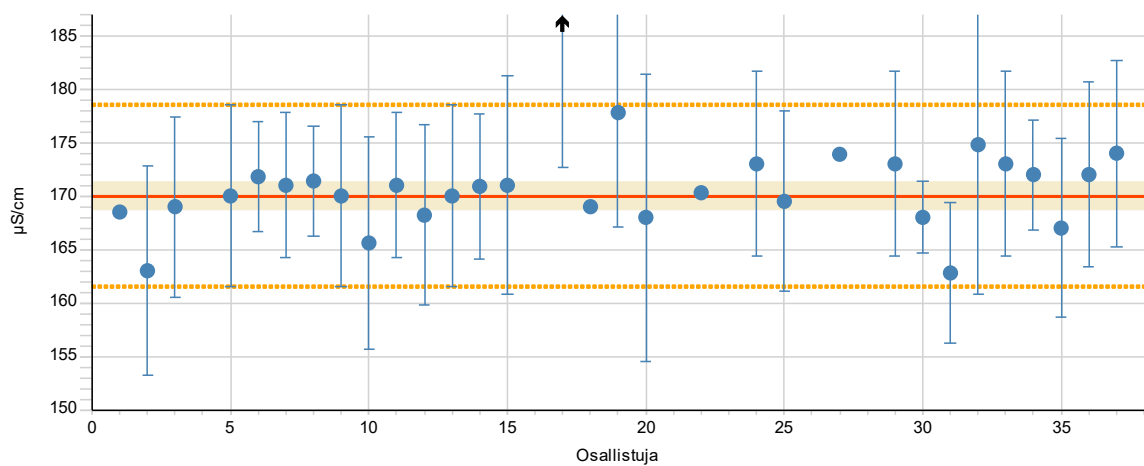
Testisuure COD<sub>Mn</sub> Näyte G3C



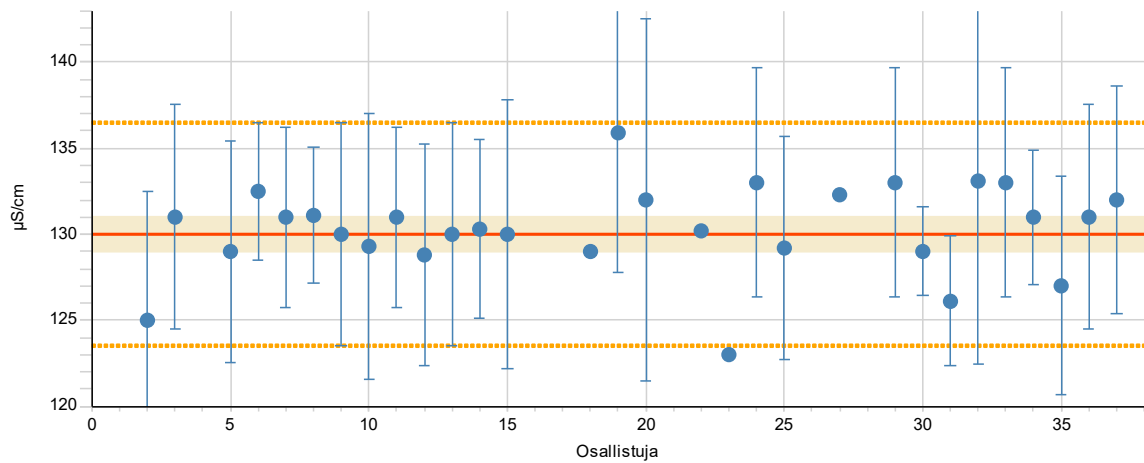
Testisuure Sähkönjohtavuus Näyte A1J



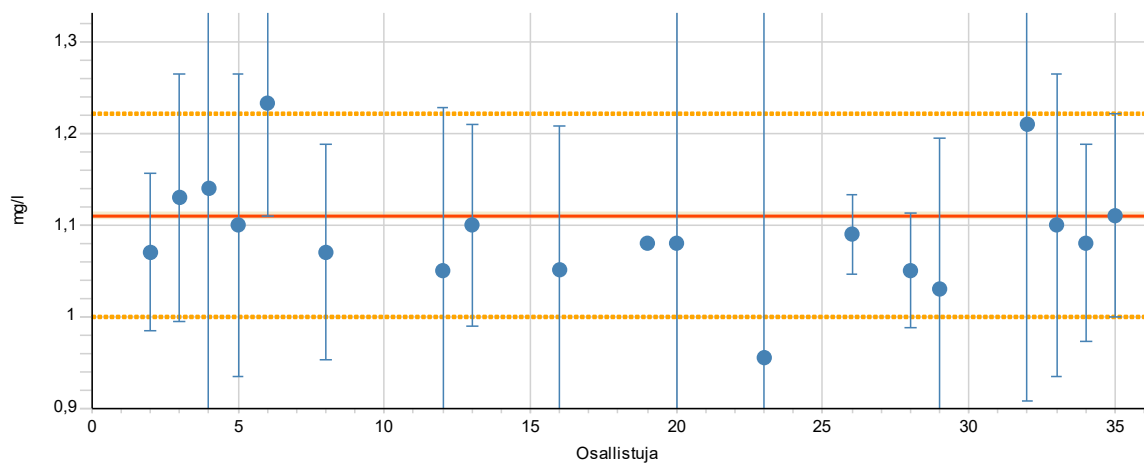
Testisuure Sähkönjohtavuus Näyte D2PJ



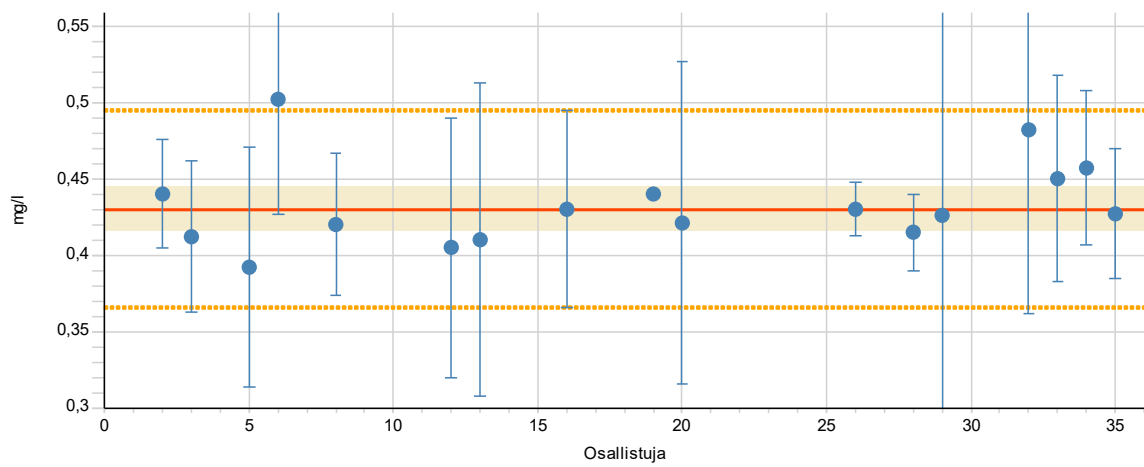
Testisuure Sähkönjohtavuus Näyte G3PJ



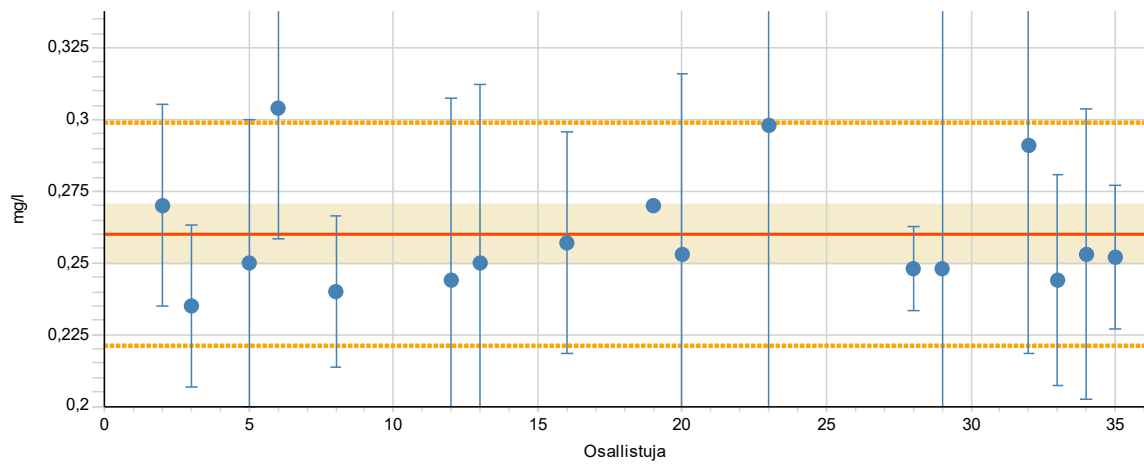
Testisuure F Näyte A1F



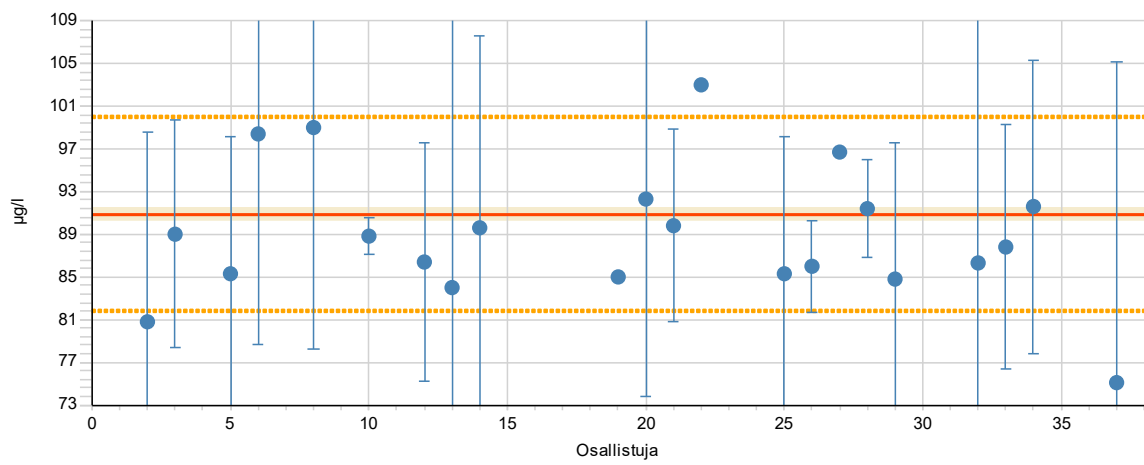
Testisuure F Näyte D2F



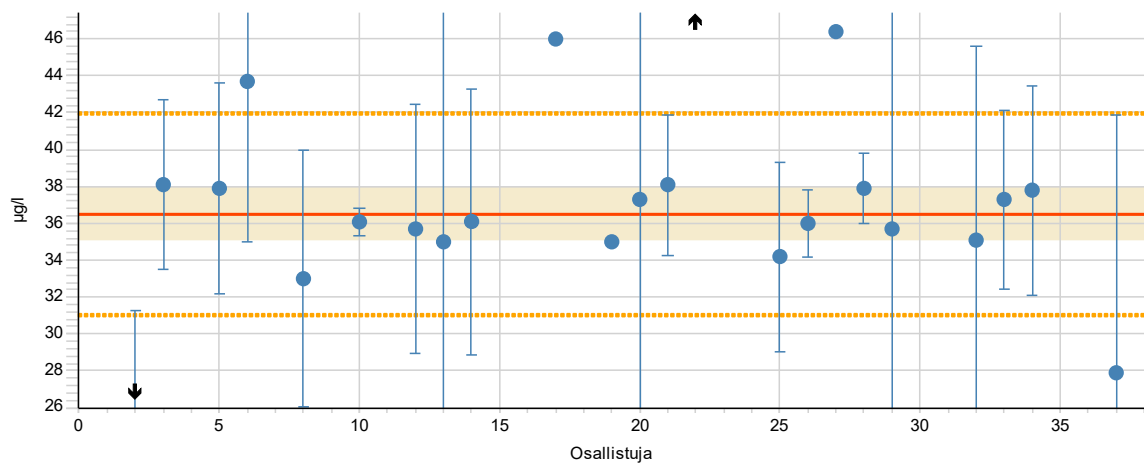
Testisuure F Näyte G3F



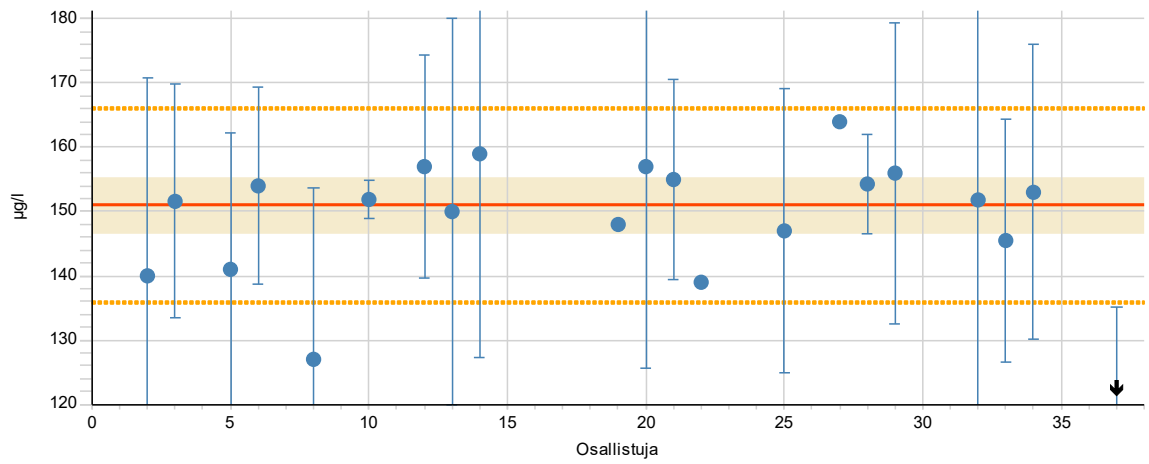
Testisuure Fe Näyte A1Fe



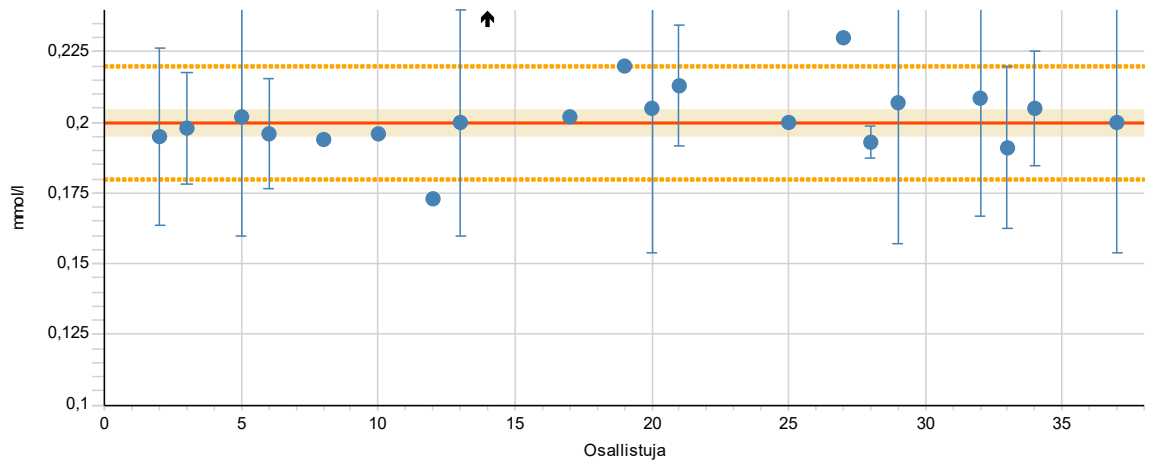
Testisuure Fe Näyte D2Fe



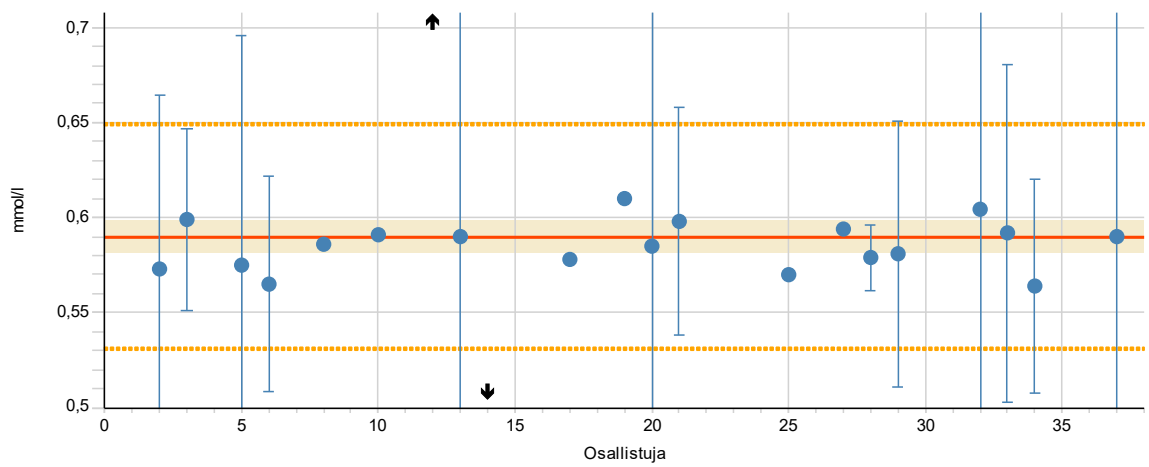
Testisuure Fe Näyte G3Fe



Testisuure Kovuus Näyte A1K

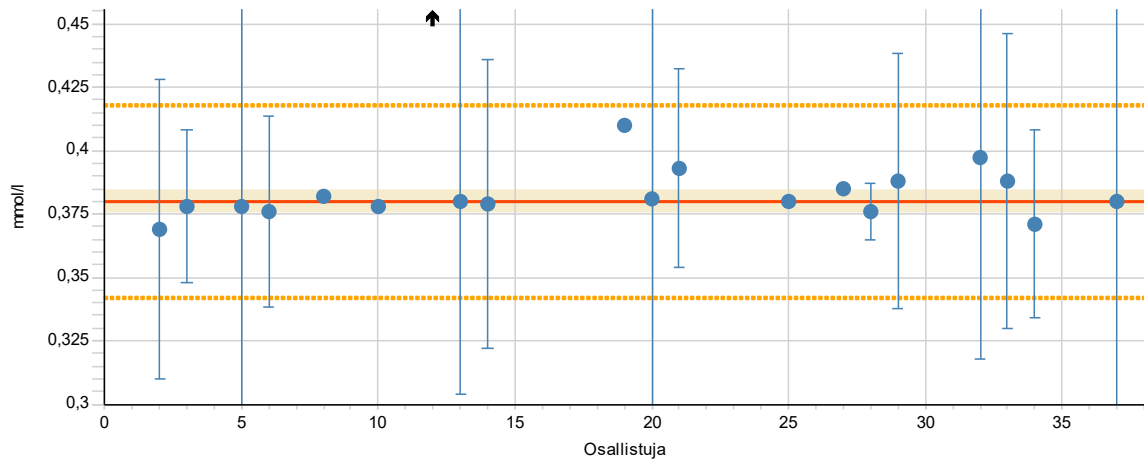


Testisuure Kovuus Näyte D2K

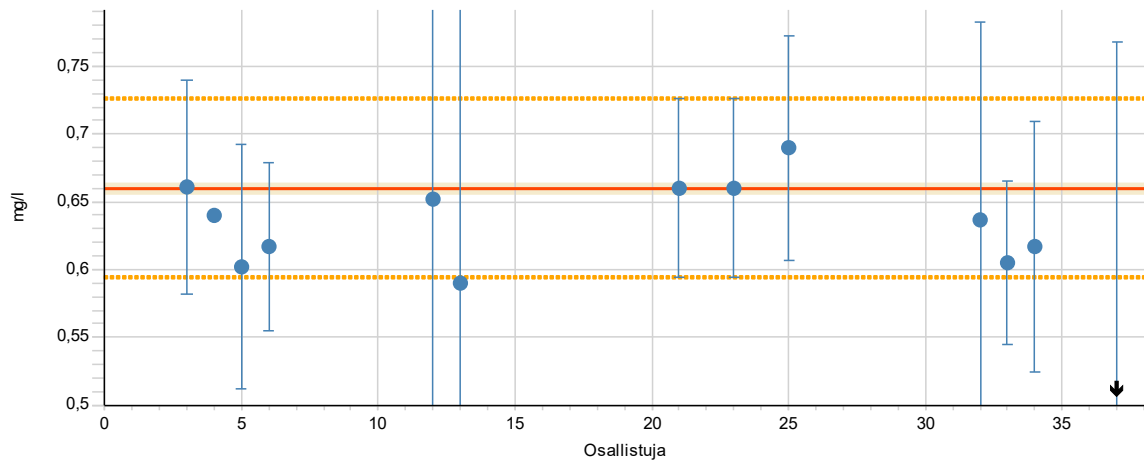




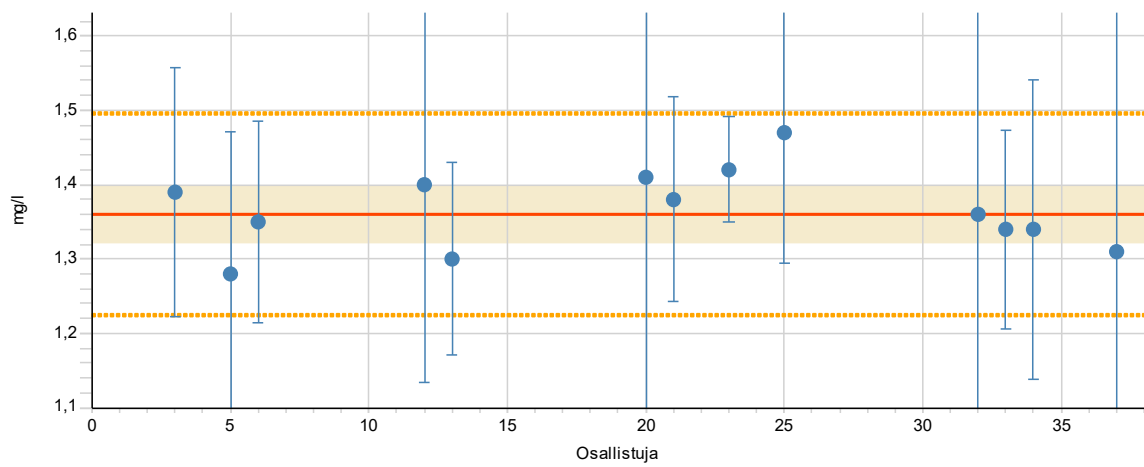
Testisuure Kovuus Näyte G3K



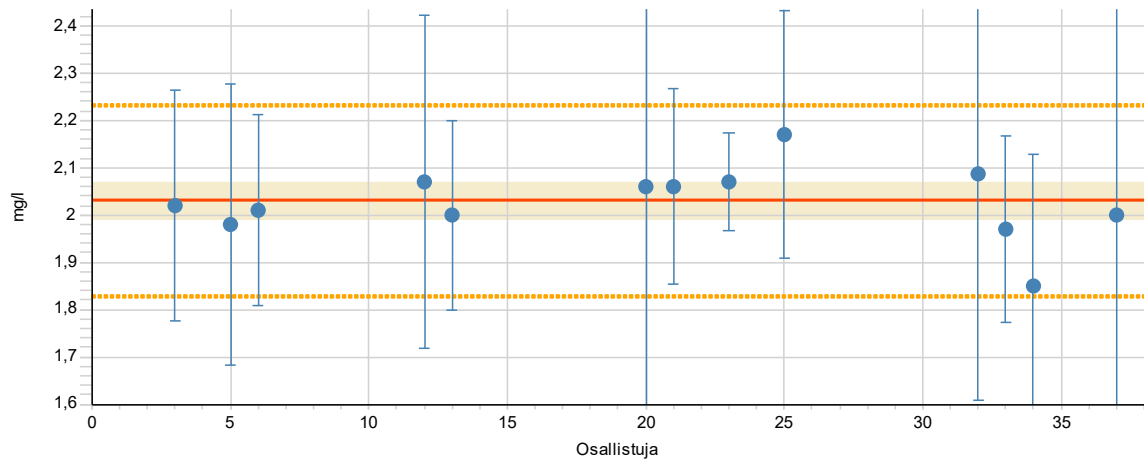
Testisuure K Näyte A1K



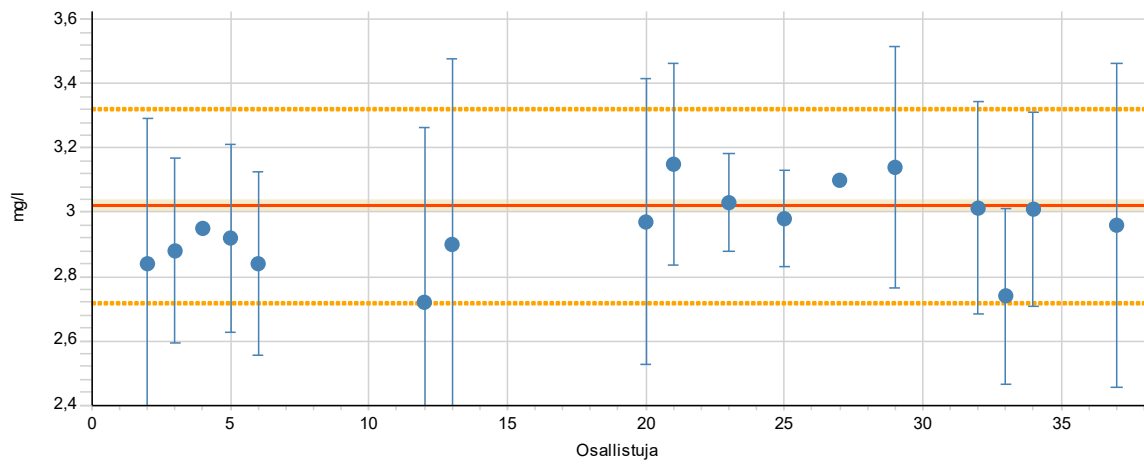
Testisuure K Näyte D2K



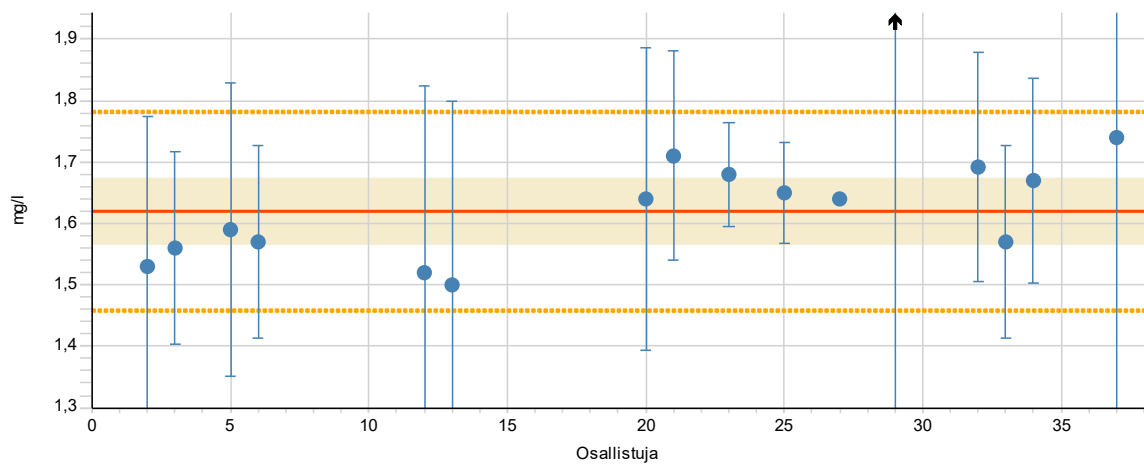
Testisuure K Näyte G3K



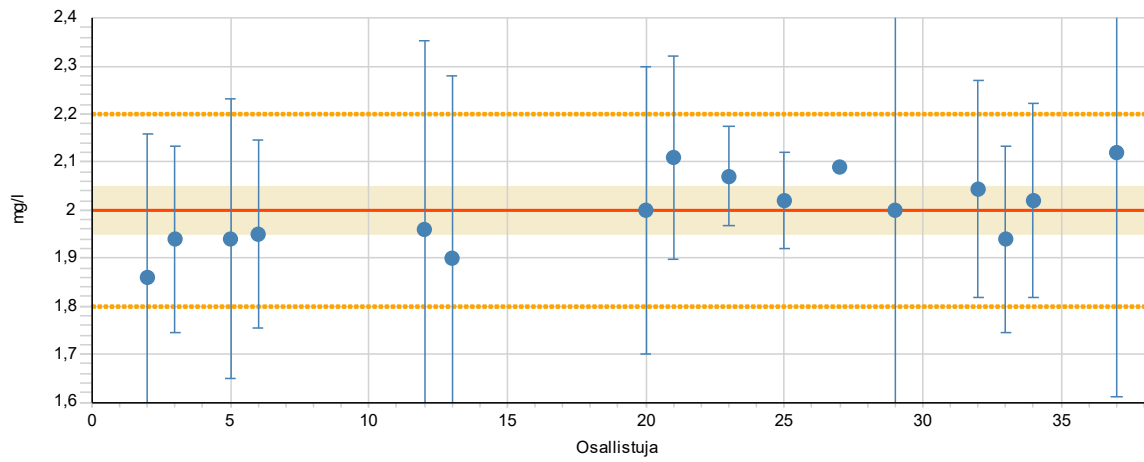
Testisuure Mg Näyte A1K



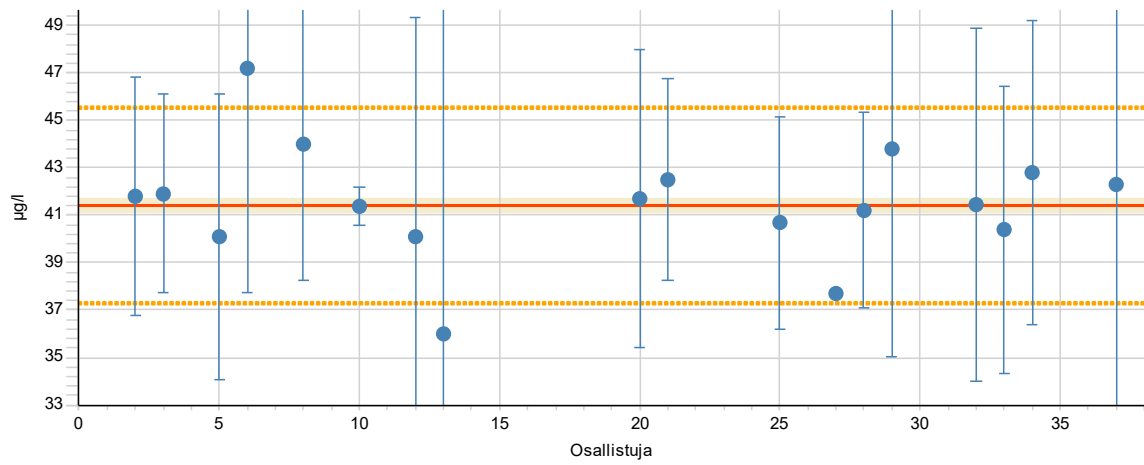
Testisuure Mg Näyte D2K



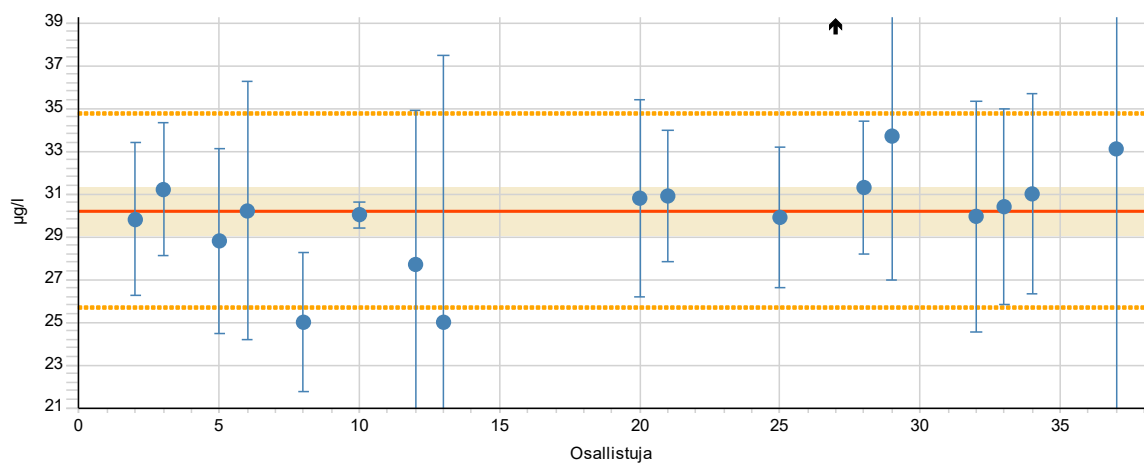
Testisuure Mg Näyte G3K



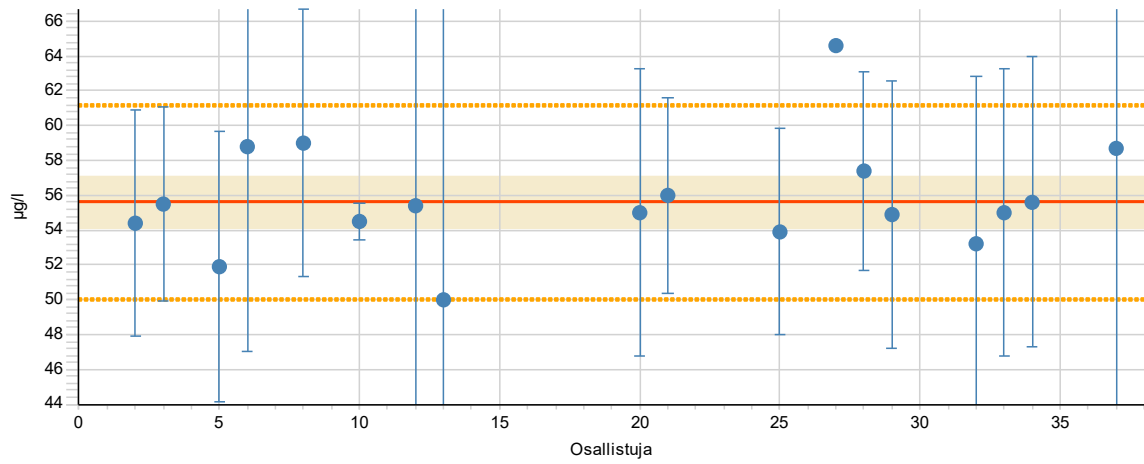
Testisuure Mn Näyte A1Fe



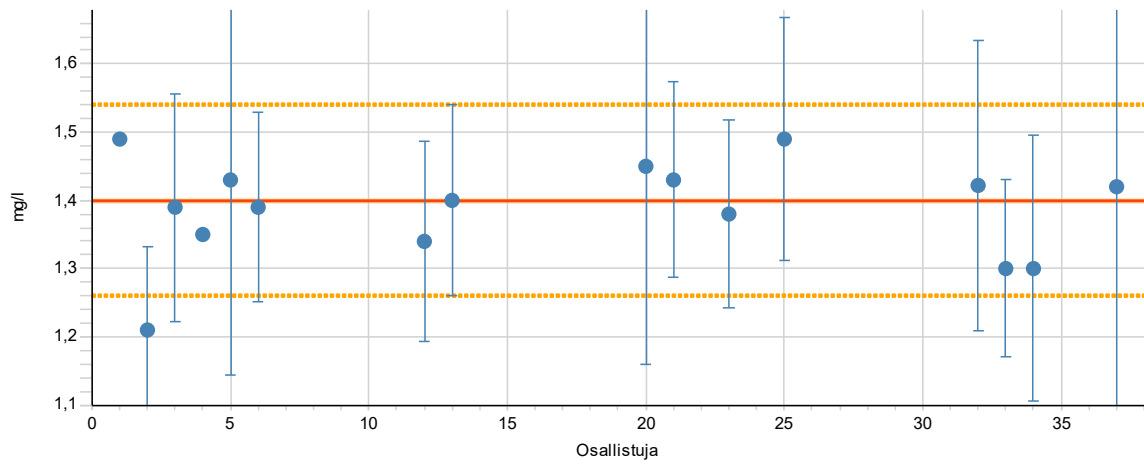
Testisuure Mn Näyte D2Fe



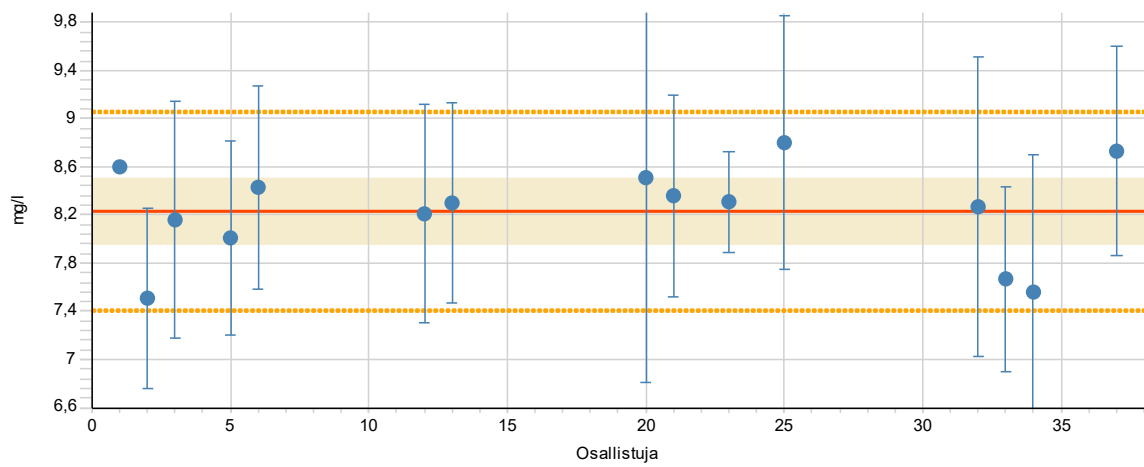
Testisuure Mn Näyte G3Fe



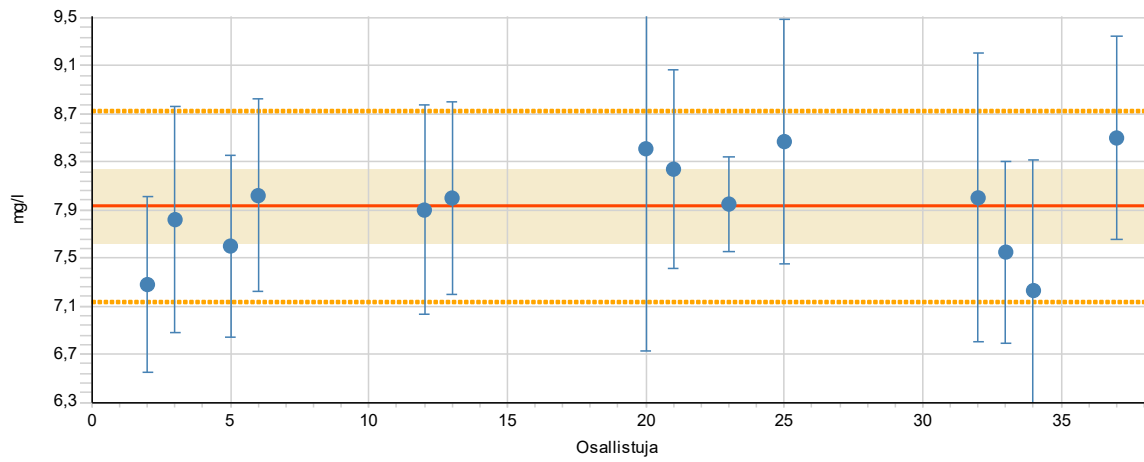
Testisuure Na Näyte A1K



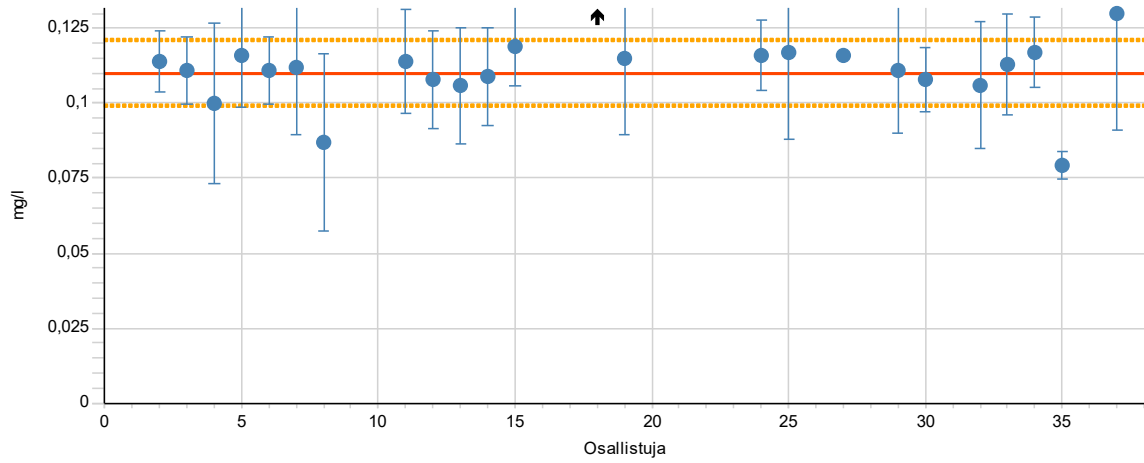
Testisuure Na Näyte D2K



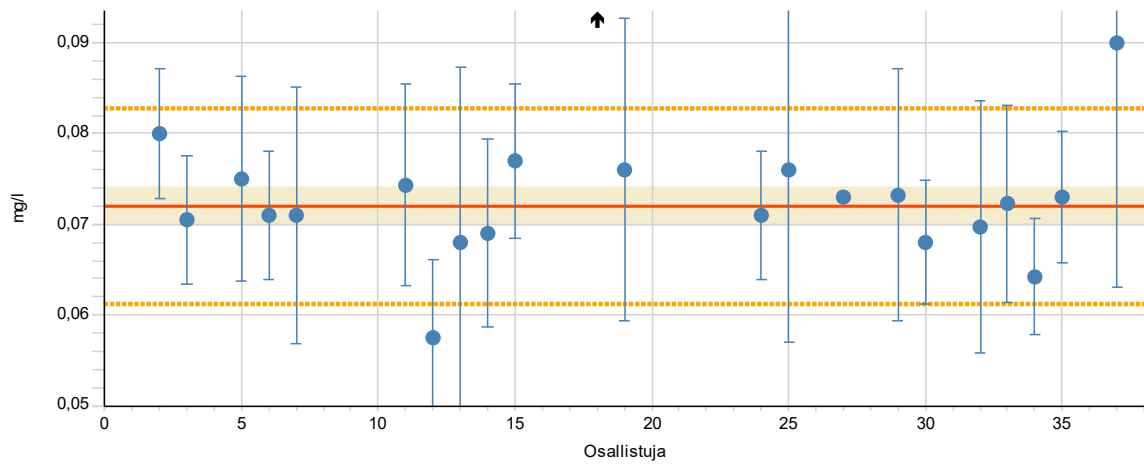
Testisuure Na Näyte G3K



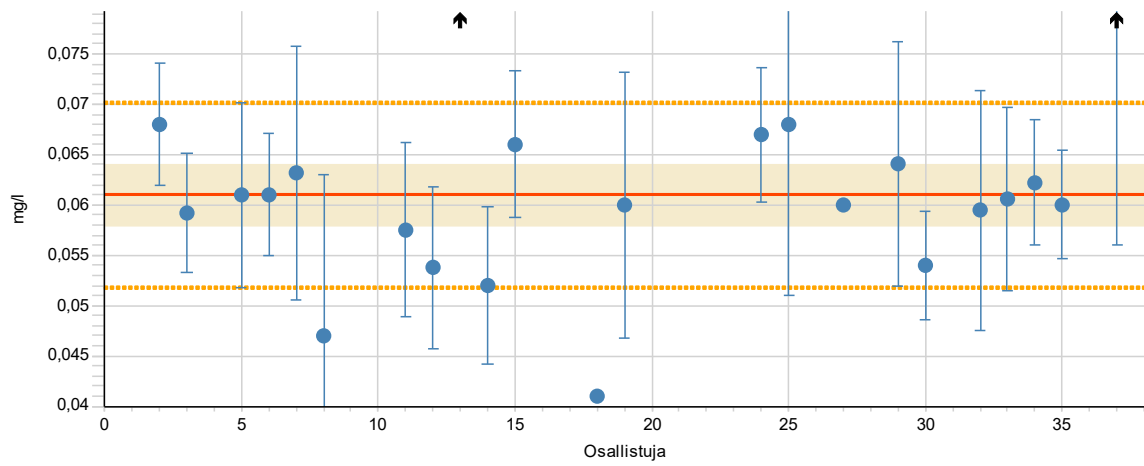
Testisuure NH<sub>4</sub> Näyte A1N



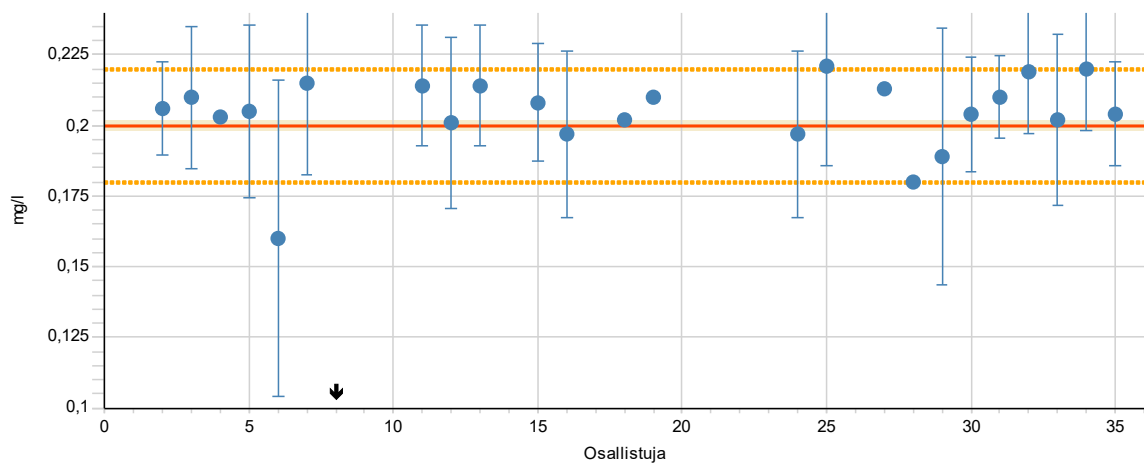
Testisuure NH<sub>4</sub> Näyte D2N



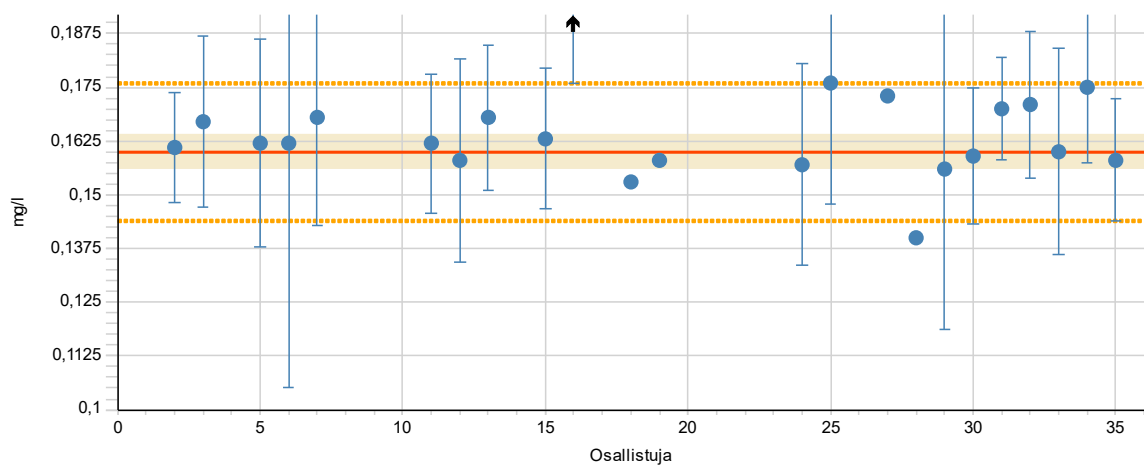
Testisuure NH<sub>4</sub> Näyte G3N



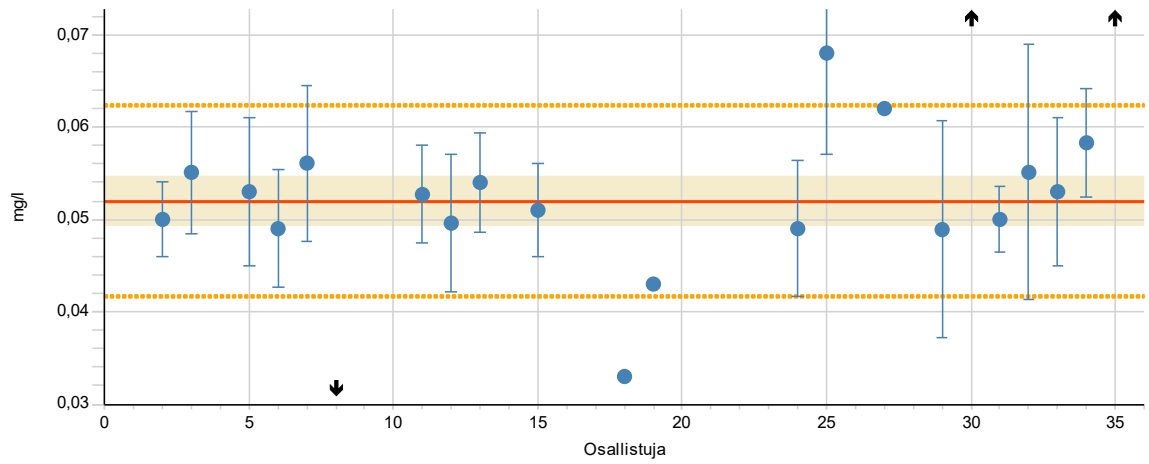
Testisuure NO<sub>2</sub> Näyte A1N



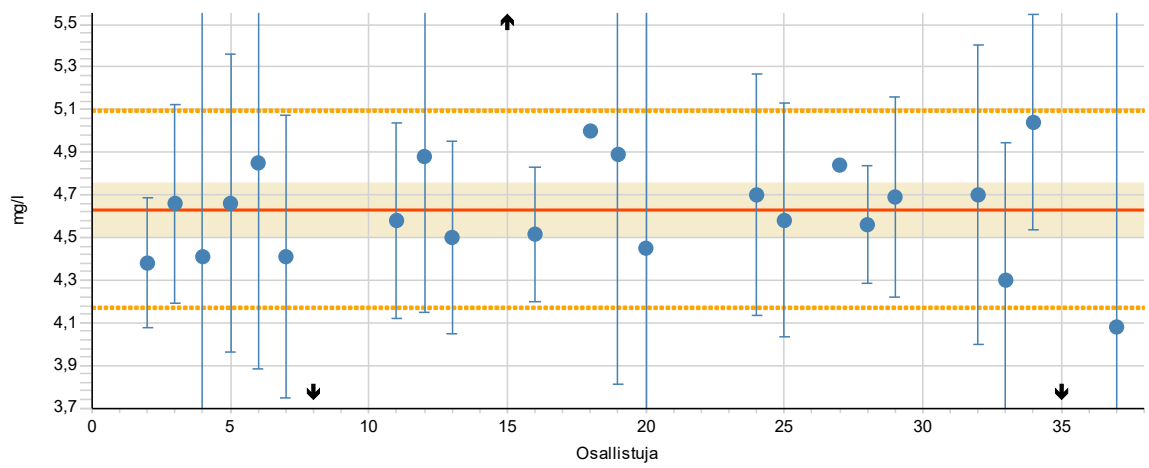
Testisuure NO<sub>2</sub> Näyte D2N



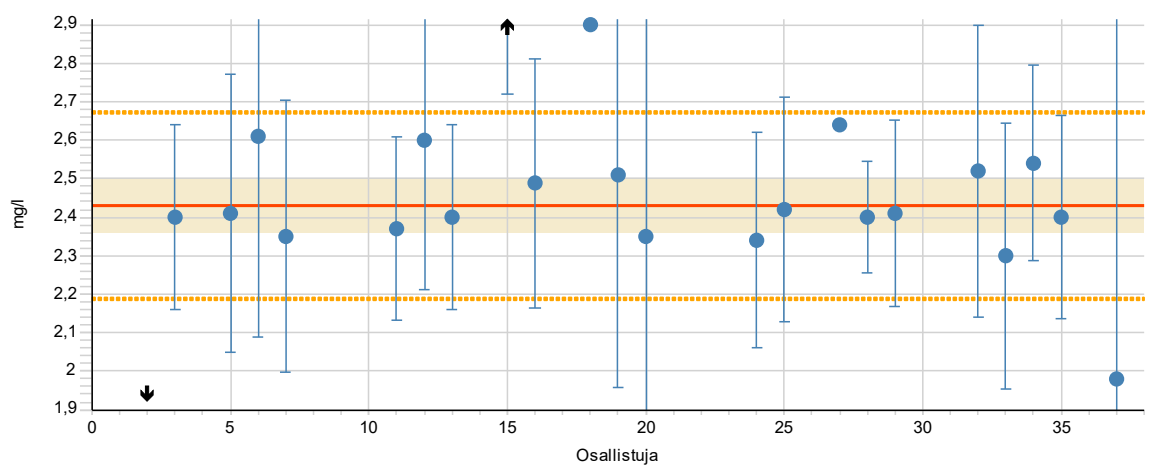
Testisuure NO<sub>2</sub> Näyte G3N



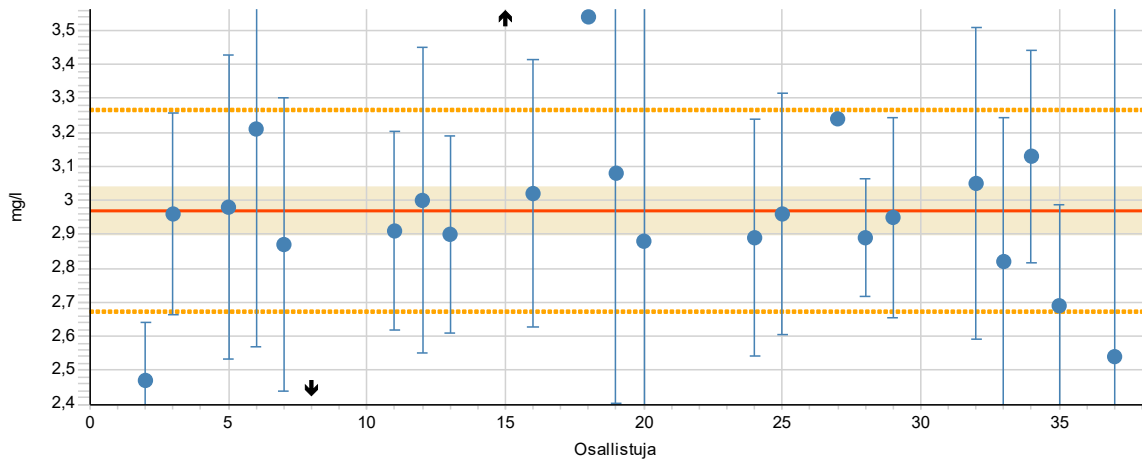
Testisuure NO<sub>3</sub> Näyte A1N



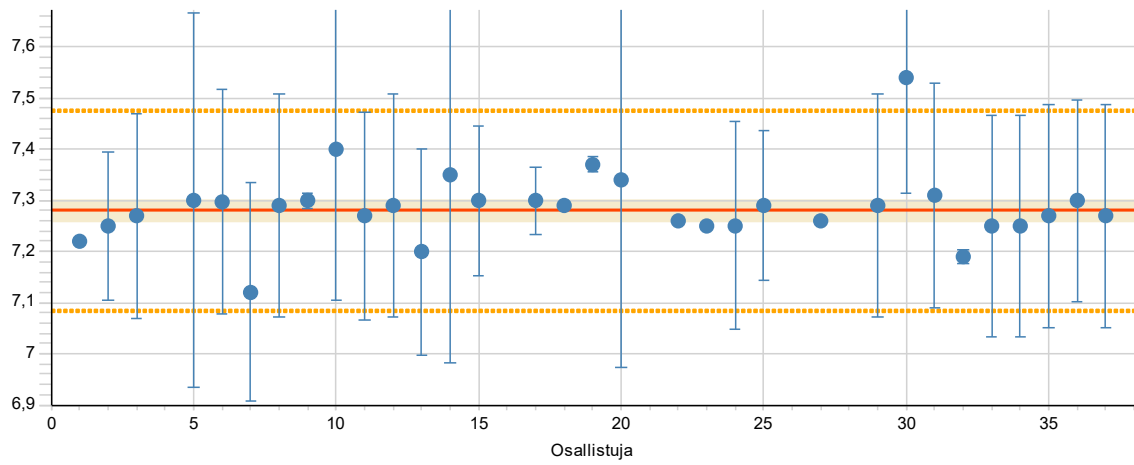
Testisuure NO<sub>3</sub> Näyte D2N



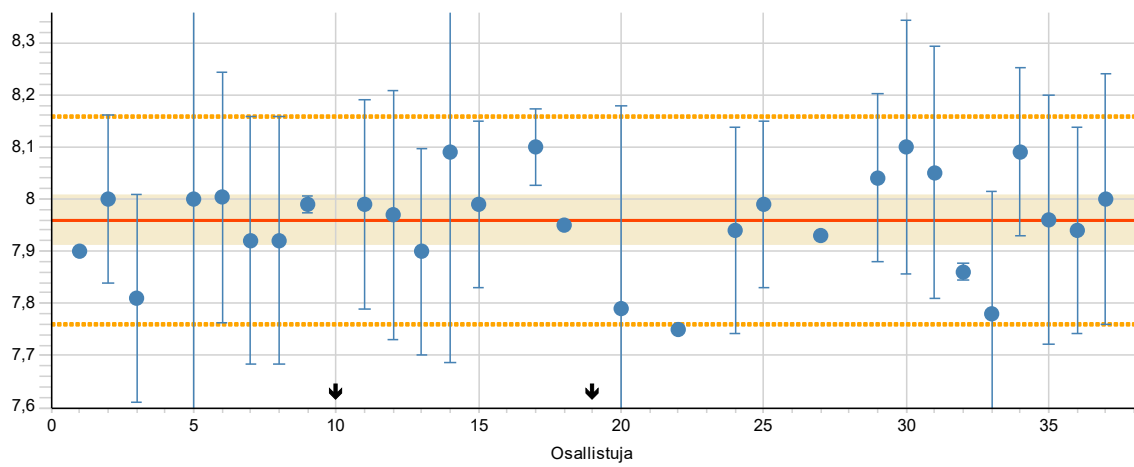
Testisuure NO<sub>3</sub> Näyte G3N



Testisuure pH Näyte A1P

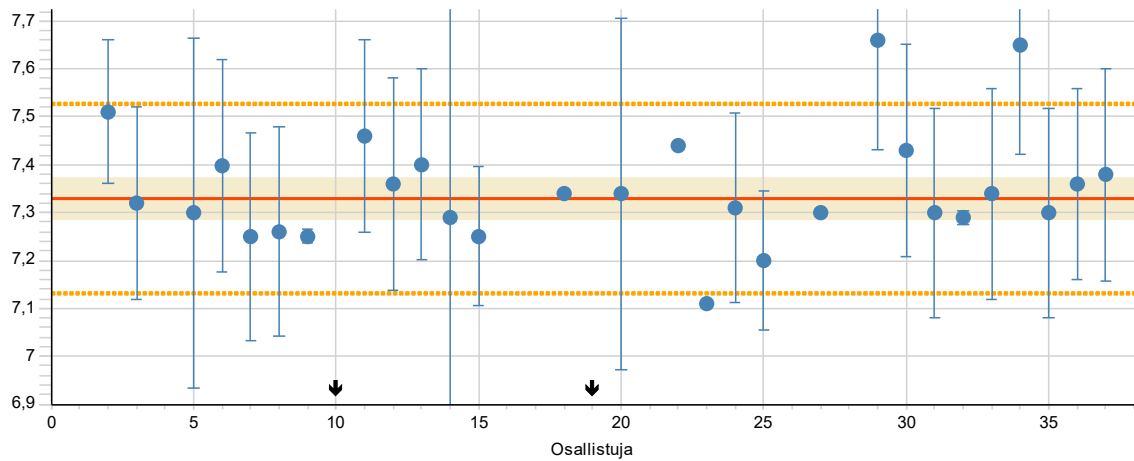


Testisuure pH Näyte D2PJ

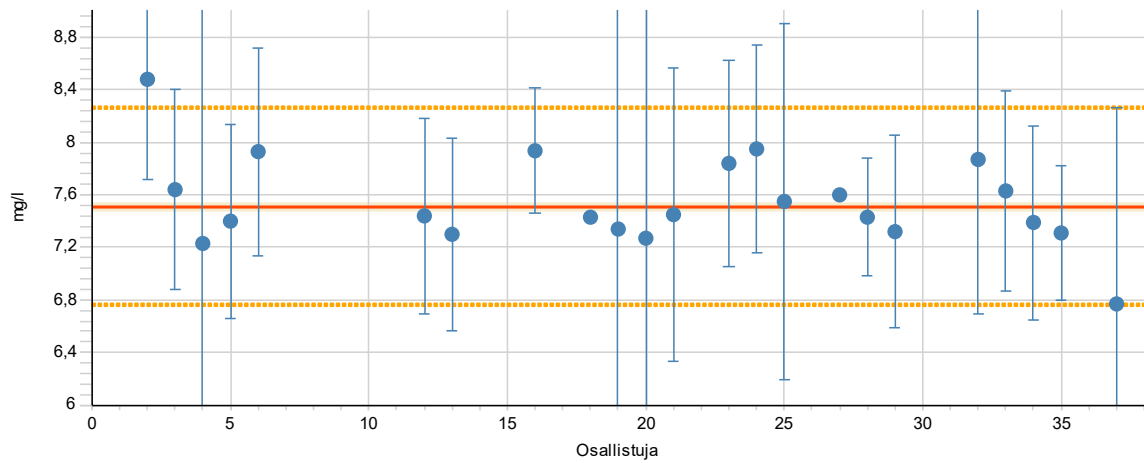




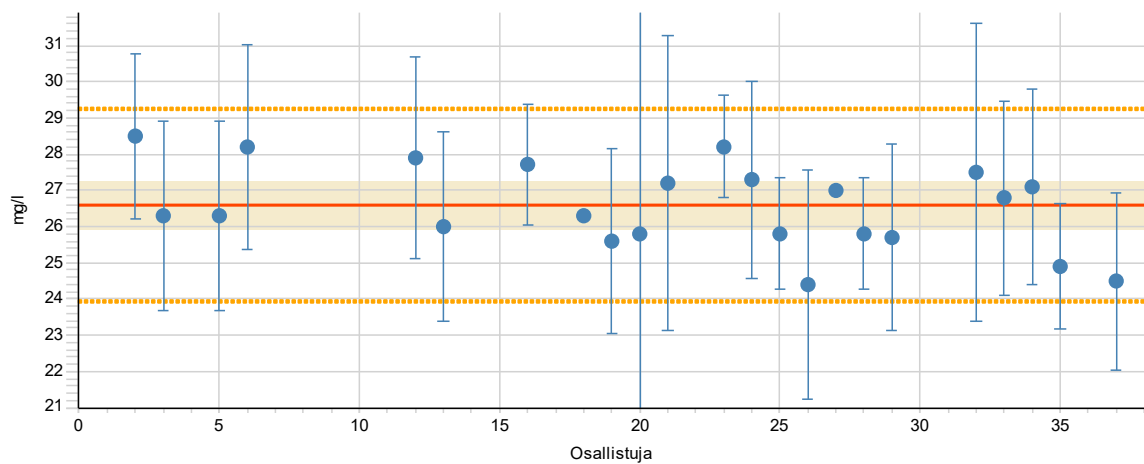
Testisuure pH Näyte G3PJ

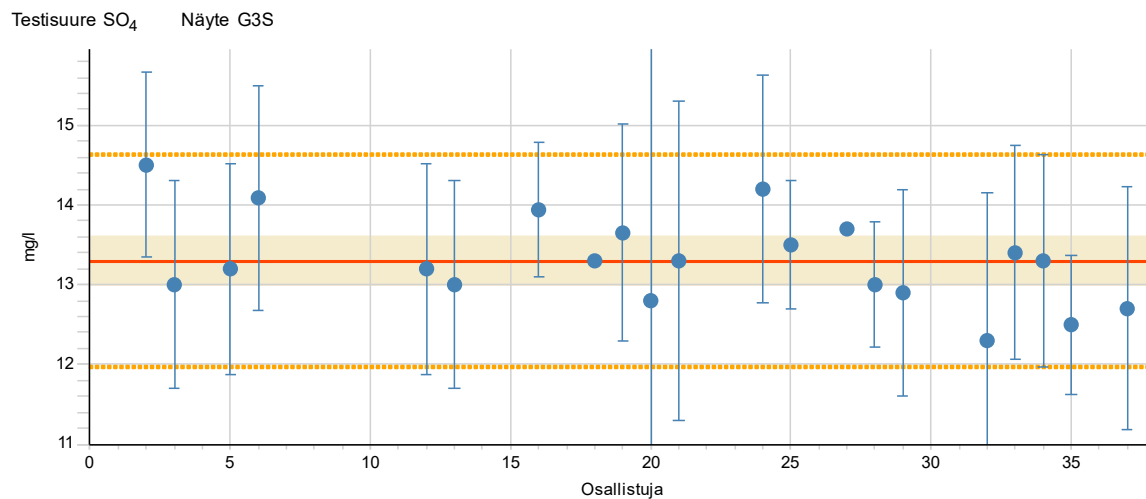


Testisuure SO<sub>4</sub> Näyte A1S



Testisuure SO<sub>4</sub> Näyte D2S





LIITE 10: Yhteenveto z-arvoista

Summary of the z scores

Testisuure	Näyte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	%
Ca	A1K	S	S	S	S	S	S	.	.	.	.	.	u	S	.	.	.	.	.	.	S	S	.	S	88,9
	D2K	S	S	S	.	S	S	.	.	.	.	.	U	S	.	.	.	.	.	.	S	S	.	S	94,1
	G3K	.	S	S	.	S	S	.	.	.	.	.	U	S	.	.	.	.	.	.	S	S	.	S	93,8
Cl	A1S	S	S	S	S	S	S	.	S	.	S	.	S	S	.	S	U	S	S	S	.	S	S	S	96,4
	D2S	S	S	S	.	S	S	.	S	.	S	.	S	S	.	S	U	S	S	S	.	u	S	S	88,9
	G3S	.	S	S	.	S	S	.	S	.	S	.	S	S	.	S	.	S	S	S	.	S	.	q	91,3
COD <sub>Mn</sub>	A1C	S	S	S	.	q	S	S	S	S	.	S	S	S	S	S	.	.	.	.	u	.	.	.	91,7
	D2C	S	S	S	.	S	S	S	S	S	.	S	S	Q	S	S	.	.	.	.	S	.	.	.	95,8
	G3C	.	S	S	.	q	S	S	S	S	.	S	S	S	S	S	.	.	.	.	S	.	.	.	95,7
Sähköjohtavuus	A1J	S	q	S	.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	.	S	S	S	Q	.	S	S	S	93,8
	D2PJ	S	S	S	.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	.	U	S	S	S	.	S	.	.	96,8
	G3PJ	.	S	S	.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	.	.	S	S	S	.	S	.	q	96,7
F	A1F	.	S	S	S	S	Q	.	S	.	.	.	S	S	.	S	.	.	S	S	.	.	q	.	89,5
	D2F	.	S	S	.	S	Q	.	S	.	.	.	S	S	.	S	.	.	S	S	.	.	.	.	94,1
	G3F	.	S	S	.	S	Q	.	S	.	.	.	S	S	.	S	.	.	S	S	.	.	S	.	94,1
Fe	A1Fe	.	q	S	.	S	S	.	S	.	S	.	S	S	S	.	.	.	.	S	S	S	Q	.	86,4
	D2Fe	.	u	S	.	S	Q	.	S	.	S	.	S	S	S	.	U	.	S	S	S	U	.	.	73,9
	G3Fe	.	S	S	.	S	S	.	u	.	S	.	S	S	S	.	.	.	.	S	S	S	S	.	90,5
Kovuus	A1K	.	S	S	.	S	S	.	S	.	S	.	q	S	U	.	.	S	.	S	S	S	.	.	85,7
	D2K	.	S	S	.	S	S	.	S	.	S	.	U	S	u	.	.	S	.	S	S	S	.	.	90,5
	G3K	.	S	S	.	S	S	.	S	.	S	.	U	S	S	.	.	.	.	S	S	S	.	.	95,0
K	A1K	.	.	S	S	S	.	.	.	.	.	.	S	q	.	.	.	.	.	.	.	S	.	S	84,6
	D2K	.	.	S	.	S	S	.	.	.	.	.	S	S	.	.	.	.	.	.	S	S	.	S	100
	G3K	.	.	S	.	S	S	.	.	.	.	.	S	S	.	.	.	.	.	.	S	S	.	S	100
Mg	A1K	.	S	S	S	S	.	.	.	.	.	.	S	S	.	.	.	.	.	.	S	S	.	S	100
	D2K	.	S	S	.	S	S	.	.	.	.	.	S	S	.	.	.	.	.	.	S	S	.	S	93,8
	G3K	.	S	S	.	S	S	.	.	.	.	.	S	S	.	.	.	.	.	.	S	S	.	S	100
Mn	A1Fe	.	S	S	.	S	Q	.	S	.	S	.	S	q	.	.	.	.	.	.	S	S	.	.	88,9
	D2Fe	.	S	S	.	S	S	.	q	.	S	.	S	q	.	.	.	.	.	.	S	S	.	.	83,3
	G3Fe	.	S	S	.	S	S	.	S	.	S	.	S	q	.	.	.	.	.	.	S	S	.	.	88,9
Na	A1K	S	q	S	S	S	.	.	.	.	.	.	S	S	.	.	.	.	.	.	S	S	.	S	93,8
	D2K	S	S	S	.	S	S	.	.	.	.	.	S	S	.	.	.	.	.	.	S	S	.	S	100
	G3K	.	S	S	.	S	S	.	.	.	.	.	S	S	.	.	.	.	.	.	S	S	.	S	100
NH <sub>4</sub>	A1N	.	S	S	S	S	S	u	.	.	.	S	S	S	S	.	.	U	S	.	.	.	.	.	83,3
	D2N	.	S	S	.	S	S	.	.	.	.	S	q	S	S	S	.	.	U	S	.	.	.	.	86,4
	G3N	.	S	S	.	S	S	S	u	.	.	S	S	U	S	S	.	.	u	S	.	.	.	.	82,6
NO <sub>2</sub>	A1N	.	S	S	S	S	u	S	u	.	.	S	S	S	.	S	S	.	S	S	.	.	.	.	84,0
	D2N	.	S	S	.	S	S	.	.	.	.	S	S	S	.	S	U	.	S	S	.	.	.	.	91,3
	G3N	.	S	S	.	S	S	S	u	.	.	S	S	S	.	S	.	.	u	S	.	.	.	.	77,3
NO <sub>3</sub>	A1N	.	S	S	S	S	S	u	.	.	.	S	S	S	.	U	S	.	S	S	S	.	.	.	84,0
	D2N	.	u	S	.	S	S	.	.	.	.	S	S	S	.	U	S	.	U	S	S	.	.	.	82,6
	G3N	.	u	S	.	S	S	S	u	.	.	S	S	S	.	U	S	.	U	S	S	.	.	.	79,2
pH	A1P	S	S	S	.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	.	S	S	S	S	.	S	S	S	96,9
	D2PJ	S	S	S	.	S	S	S	S	S	u	S	S	S	S	.	S	S	u	S	.	q	.	.	90,3
	G3PJ	.	S	S	.	S	S	S	S	S	u	S	S	S	S	.	.	S	u	S	.	S	.	q	83,3
SO <sub>4</sub>	A1S	.	Q	S	S	S	S	.	.	.	.	.	S	S	.	S	.	S	S	S	S	.	S	.	95,7
	D2S	.	S	S	.	S	S	.	.	.	.	.	S	S	.	S	.	S	S	S	S	.	S	.	100
	G3S	.	S	S	.	S	S	.	.	.	.	.	S	S	.	S	.	S	S	S	S	.	S	.	100
%		100	84	100	100	96	88	100	73	100	89	100	85	88	89	83	93	56	71	93	95	100	58	86	
akkreditoitu		45	48	5	48	45	18	26	9	18	39	48	17	18						30	24				

LIITE 10 (2/2)

Testisuure	Näyte	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	%
Ca	A1K	.	S	.	U	.	S	.	.	S	S	S	.	.	S	... 88,9
	D2K	.	S	.	S	.	S	.	.	S	S	S	.	.	S	... 94,1
	G3K	.	S	.	S	.	S	.	.	S	S	S	.	.	S	... 93,8
Cl	A1S	S	S	S	S	S	S	.	.	S	S	S	S	.	S	... 96,4
	D2S	S	S	S	S	S	S	.	.	S	S	S	S	.	q	... 88,9
	G3S	S	S	.	S	S	S	.	.	S	S	S	S	.	q	... 91,3
COD <sub>Mn</sub>	A1C	S	.	.	.	S	S	S	S	S	S	S	S	.	S	... 91,7
	D2C	S	.	.	.	S	S	S	S	S	S	S	S	.	S	... 95,8
	G3C	S	.	.	.	S	S	S	S	S	S	S	S	.	S	... 95,7
Sähkönjohtavuus	A1J	S	S	.	S	.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	... 93,8
	D2PJ	S	S	.	S	.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	... 96,8
	G3PJ	S	S	.	S	.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	... 96,7
F	A1F	.	.	S	.	S	S	.	.	S	S	S	S	.	.	... 89,5
	D2F	.	.	S	.	S	S	.	.	S	S	S	S	.	.	... 94,1
	G3F	.	.	.	.	S	S	.	.	S	S	S	S	.	.	... 94,1
Fe	A1Fe	.	S	S	S	S	S	.	.	S	S	S	.	.	u	... 86,4
	D2Fe	.	S	S	U	S	S	.	.	S	S	S	.	.	u	... 73,9
	G3Fe	.	S	.	S	S	S	.	.	S	S	S	.	.	u	... 90,5
Kovuus	A1K	.	S	.	U	S	S	.	.	S	S	S	.	.	S	... 85,7
	D2K	.	S	.	S	S	S	.	.	S	S	S	.	.	S	... 90,5
	G3K	.	S	.	S	S	S	.	.	S	S	S	.	.	S	... 95,0
K	A1K	.	S	.	.	.	.	.	.	S	S	S	.	.	u	... 84,6
	D2K	.	S	.	.	.	.	.	.	S	S	S	.	.	S	... 100
	G3K	.	S	.	.	.	.	.	.	S	S	S	.	.	S	... 100
Mg	A1K	.	S	.	S	.	S	.	.	S	S	S	.	.	S	... 100
	D2K	.	S	.	S	.	U	.	.	S	S	S	.	.	S	... 93,8
	G3K	.	S	.	S	.	S	.	.	S	S	S	.	.	S	... 100
Mn	A1Fe	.	S	.	S	S	S	.	.	S	S	S	.	.	S	... 88,9
	D2Fe	.	S	.	U	S	S	.	.	S	S	S	.	.	S	... 83,3
	G3Fe	.	S	.	U	S	S	.	.	S	S	S	.	.	S	... 88,9
Na	A1K	.	S	.	.	.	.	.	.	S	S	S	.	.	S	... 93,8
	D2K	.	S	.	.	.	.	.	.	S	S	S	.	.	S	... 100
	G3K	.	S	.	.	.	.	.	.	S	S	S	.	.	S	... 100
NH <sub>4</sub>	A1N	S	S	.	S	.	S	S	.	S	S	S	u	.	U	... 83,3
	D2N	S	S	.	S	.	S	S	.	S	S	S	S	.	U	... 86,4
	G3N	S	S	.	S	.	S	S	.	S	S	S	S	.	U	... 82,6
NO <sub>2</sub>	A1N	S	Q	.	S	q	S	S	S	S	S	S	S	.	.	... 84,0
	D2N	S	S	.	S	q	S	S	S	S	S	S	S	.	.	... 91,3
	G3N	S	U	.	S	.	S	U	S	S	S	S	U	.	.	... 77,3
NO <sub>3</sub>	A1N	S	S	.	S	S	S	.	.	S	S	S	u	.	q	... 84,0
	D2N	S	S	.	S	S	S	.	.	S	S	S	S	.	u	... 82,6
	G3N	S	S	.	S	S	S	.	.	S	S	S	S	.	q	... 79,2
pH	A1P	S	S	.	S	.	S	Q	S	S	S	S	S	S	S	... 96,9
	D2PJ	S	S	.	S	.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	... 90,3
	G3PJ	S	S	.	S	.	U	S	S	S	S	U	S	S	S	... 83,3
SO <sub>4</sub>	A1S	S	S	.	S	S	S	.	.	S	S	S	S	.	S	... 95,7
	D2S	S	S	S	S	S	S	.	.	S	S	S	S	.	S	... 100
	G3S	S	S	.	S	S	S	.	.	S	S	S	S	.	S	... 100
% akkreditoitu		100	95	100	86	92	95	87	100	100	100	98	89	100	71	
		24					36	15	12	48	46	48	27	6	21	

S - hyväksytty (-2 ≤ z ≤ 2), Q - kyseenalainen (2 < z < 3), q - kyseenalainen (-3 < z < -2),

U - hylätty (z ≥ 3) ja u - hylätty (z ≤ -3), vastaavasti

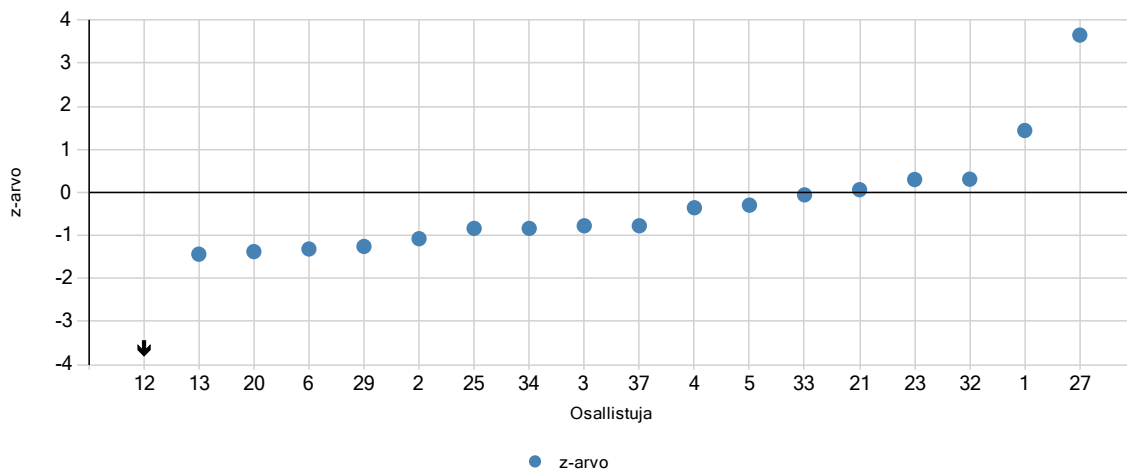
lihavoitu - akkreditoitu, kurssiivi - akkreditoimaton, normaali - tuntematon

% - hyväksytyjen tulosten prosenttiosuus

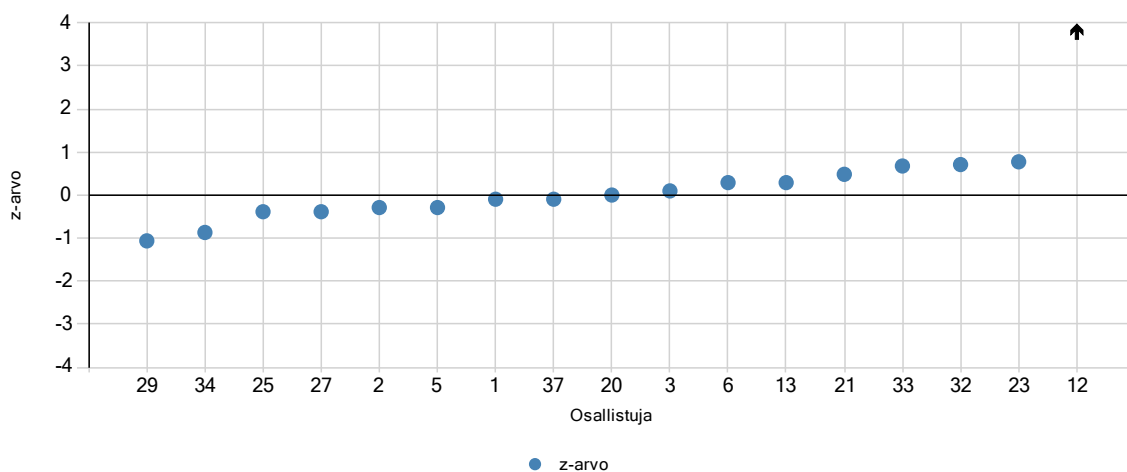
Hyväksytyt kaikista, %: 91 akkreditoituista, %: 93 akkreditoimattomista, %: 84

LIITE 11: z-arvot suuruusjärjestyksessä  
*z scores in ascending order*

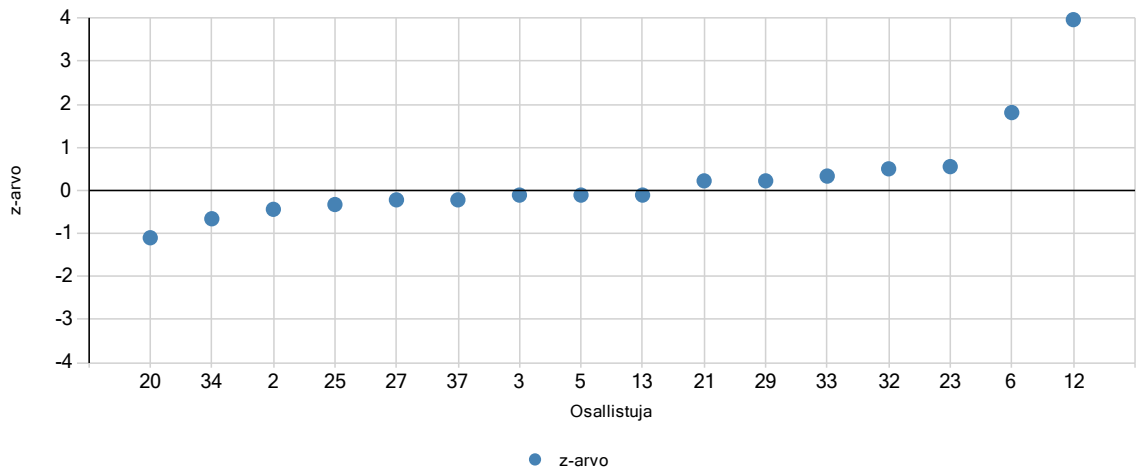
Testisuure Ca Näyte A1K



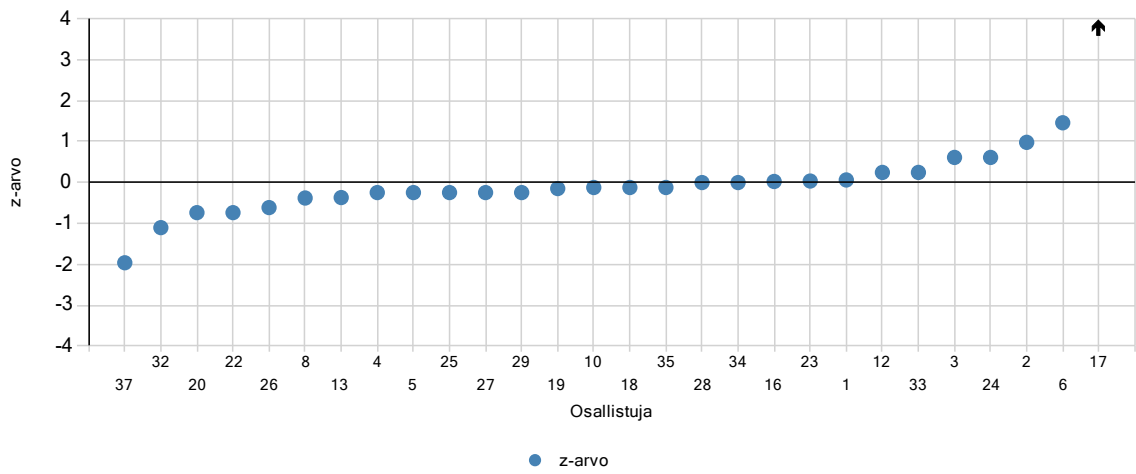
Testisuure Ca Näyte D2K



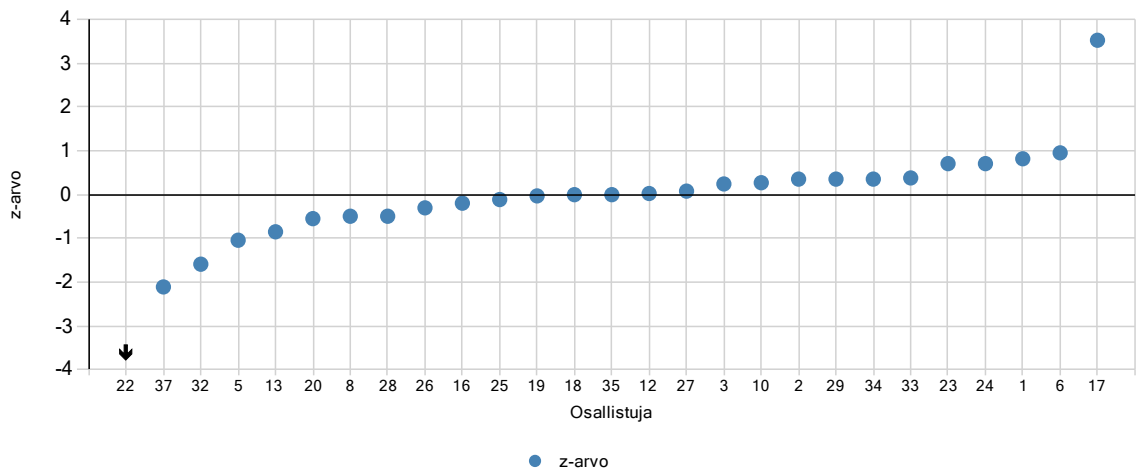
Testisuure Ca Näyte G3K



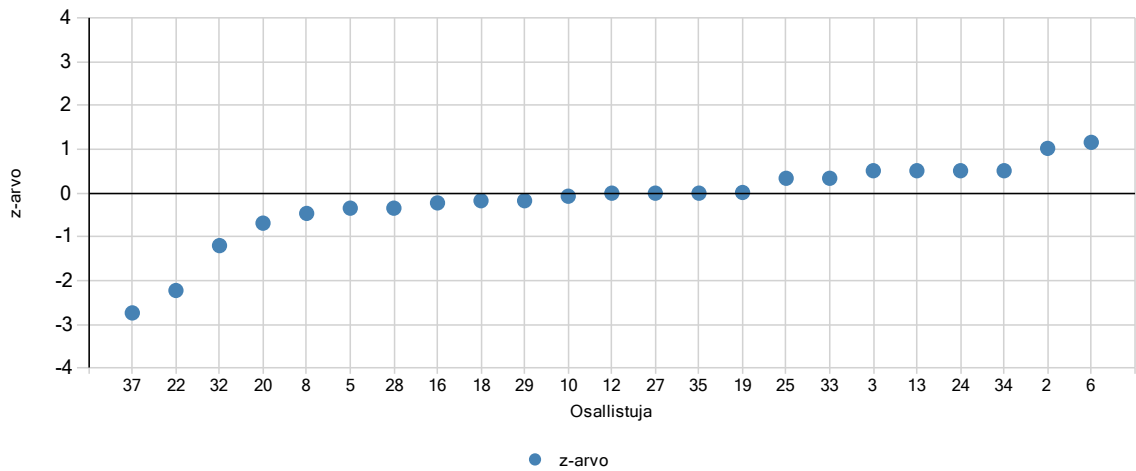
Testisuure Cl Näyte A1S



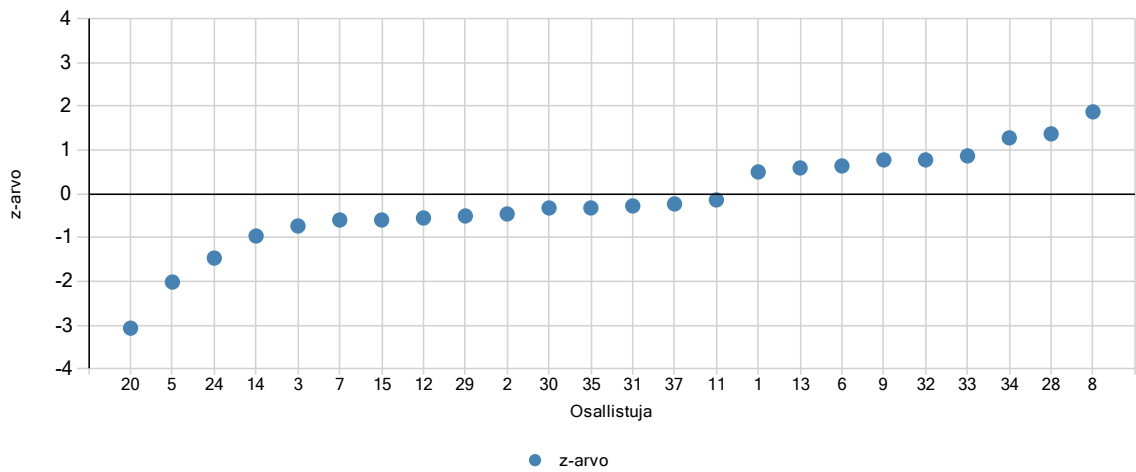
Testisuure Cl Näyte D2S



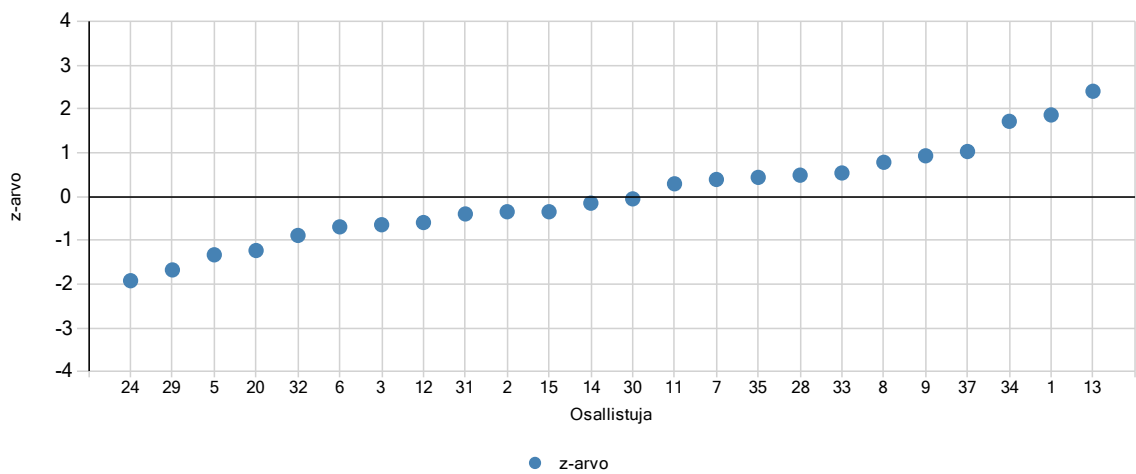
Testisuure CI Näyte G3S



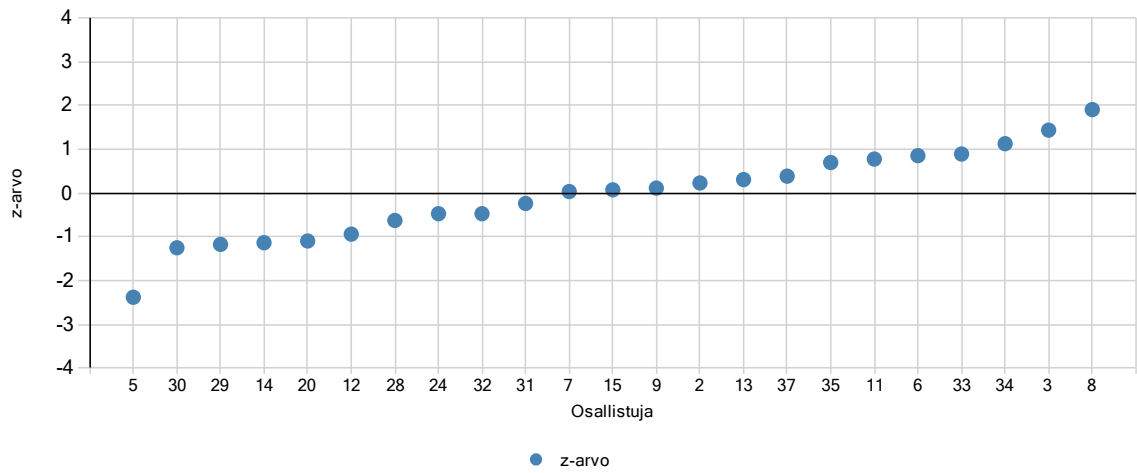
Testisuure COD<sub>Mn</sub> Näyte A1C



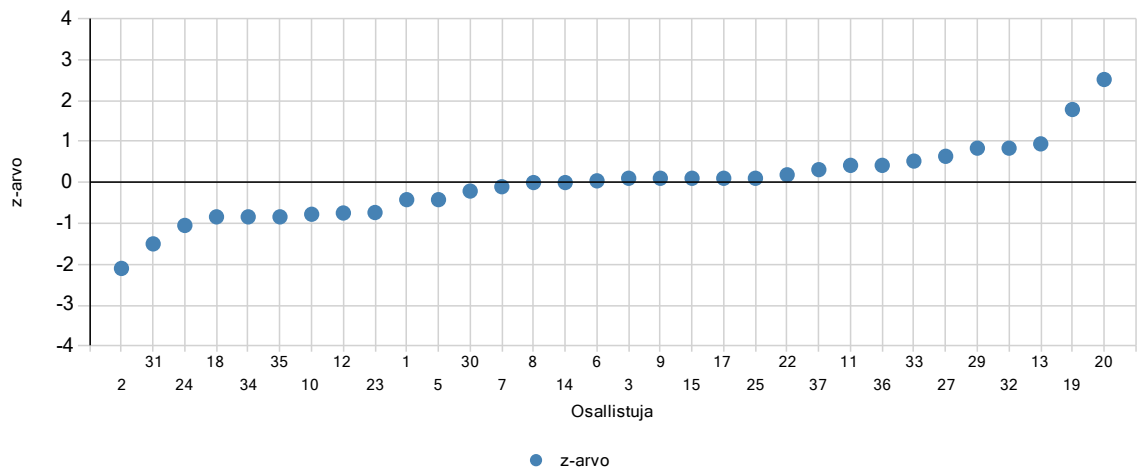
Testisuure COD<sub>Mn</sub> Näyte D2C



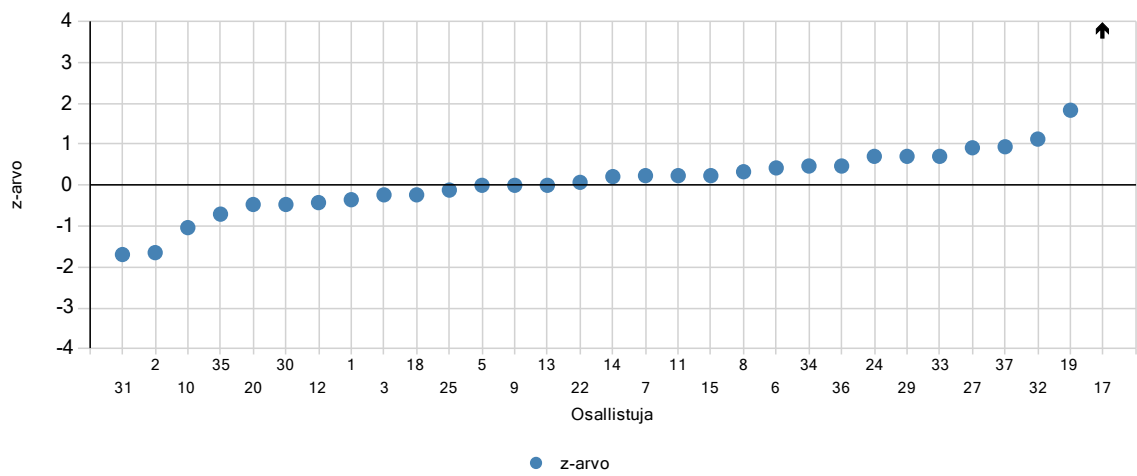
Testisuure COD<sub>Mn</sub> Näyte G3C



Testisuure Sähkönjohtavuus Näyte A1J

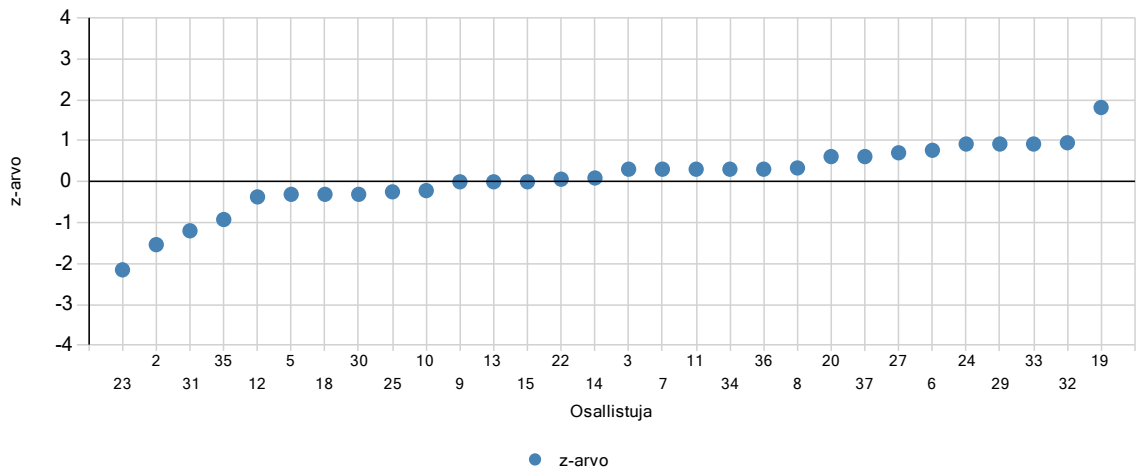


Testisuure Sähkönjohtavuus Näyte D2PJ

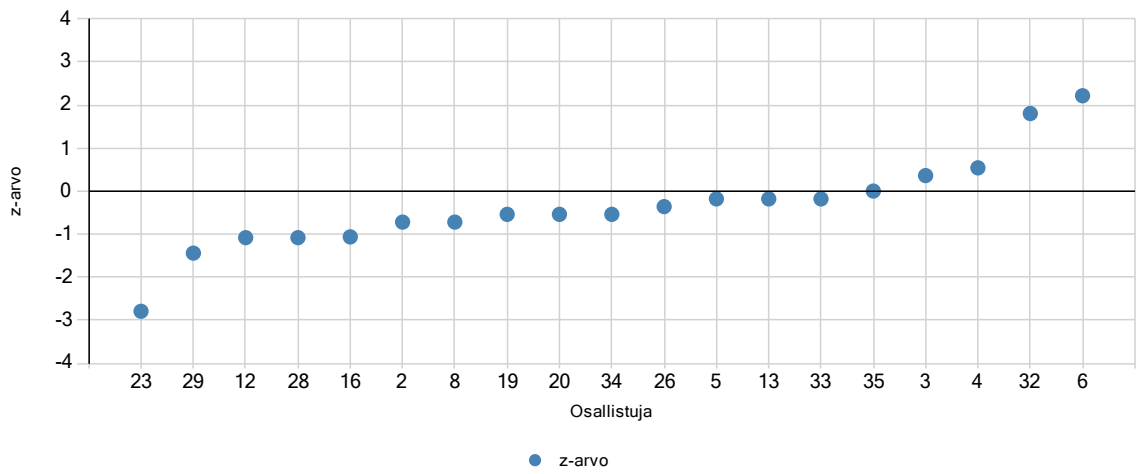




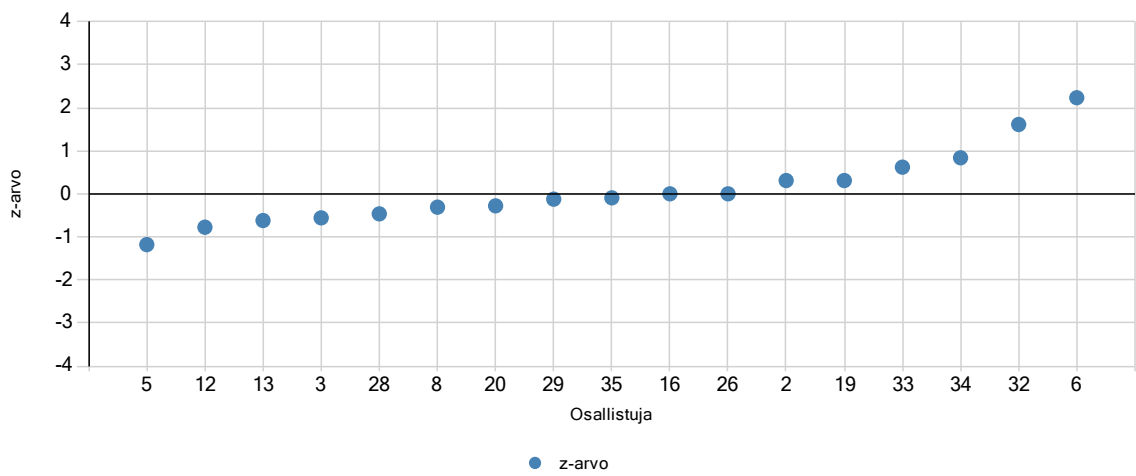
Testisuure Sähkönjohtavuus Näyte G3PJ



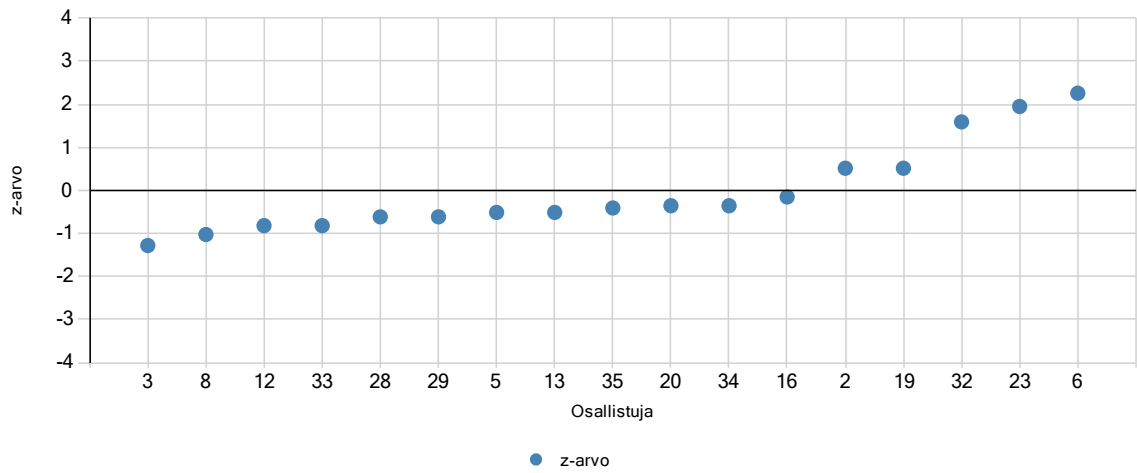
Testisuure F Näyte A1F



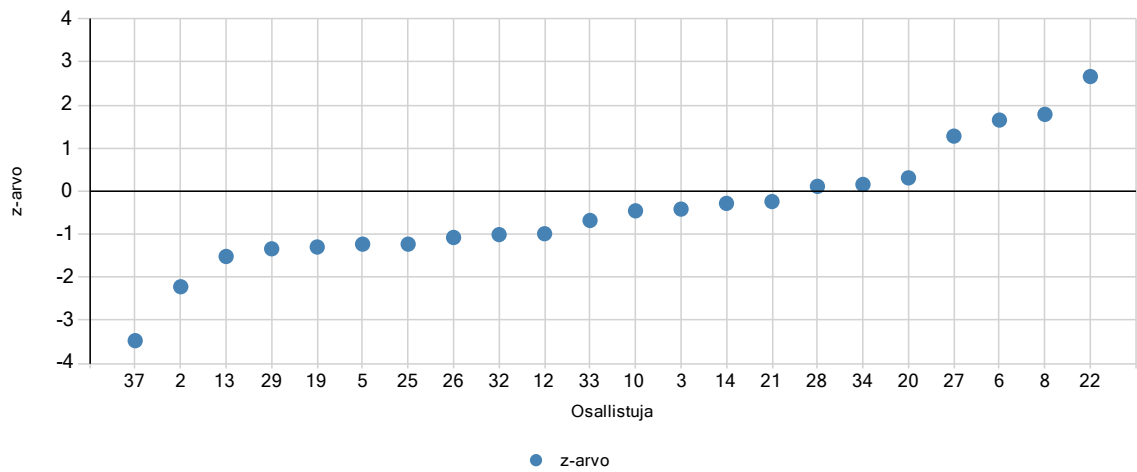
Testisuure F Näyte D2F



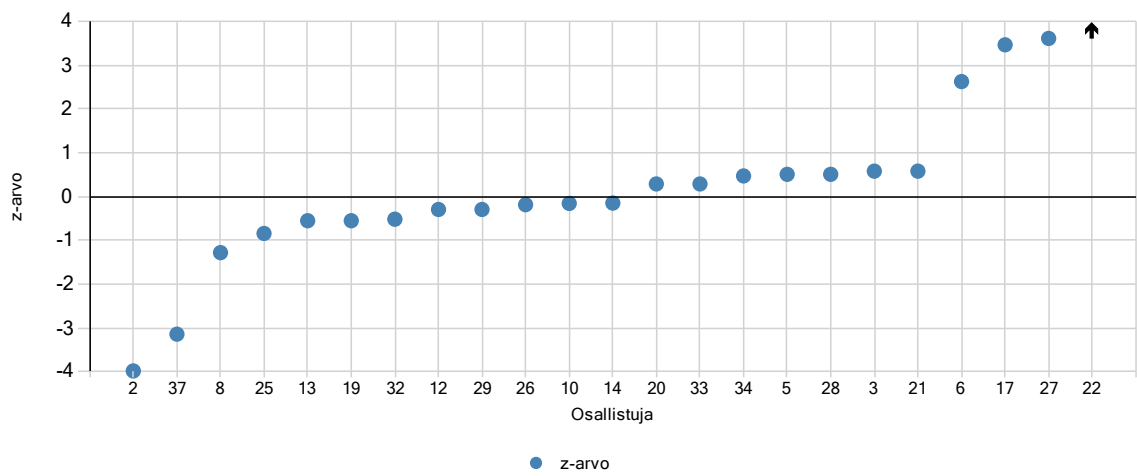
Testisuure F Näyte G3F



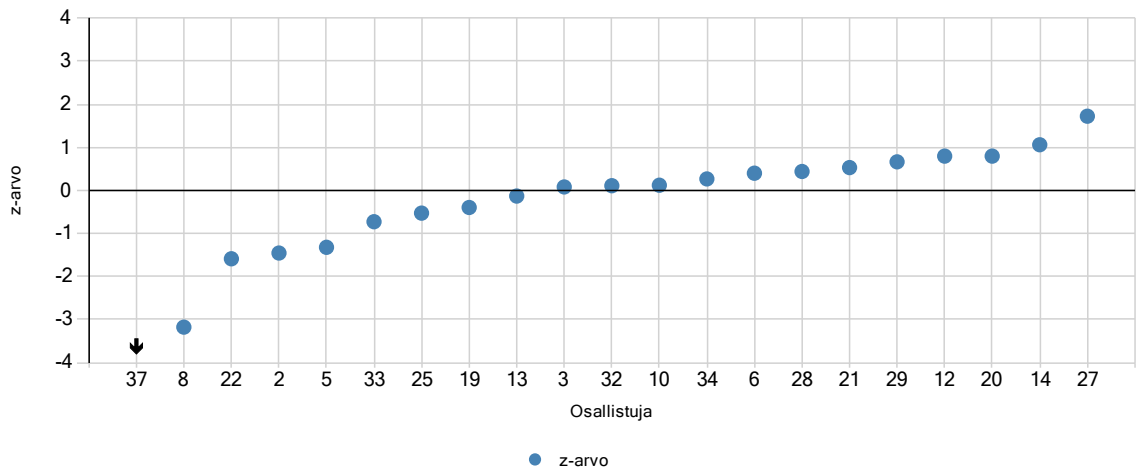
Testisuure Fe Näyte A1Fe



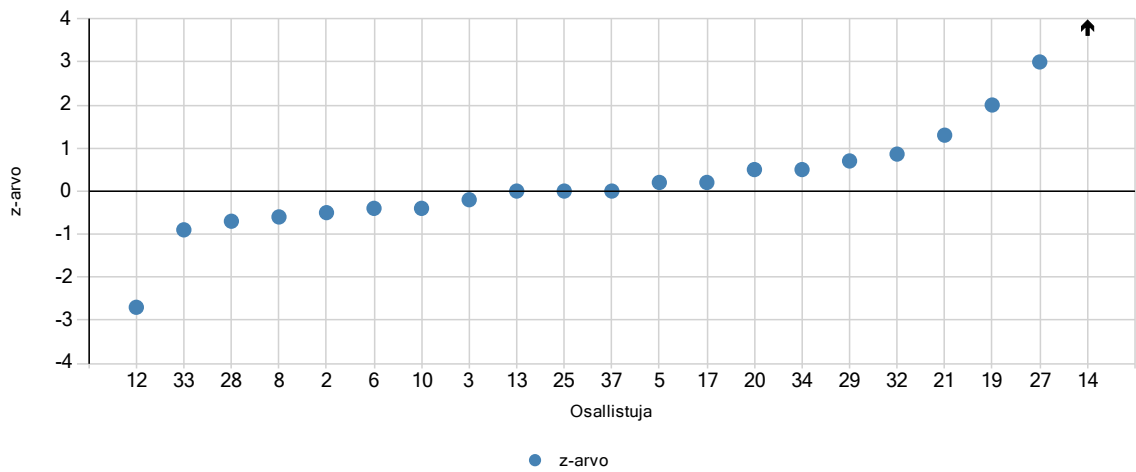
Testisuure Fe Näyte D2Fe



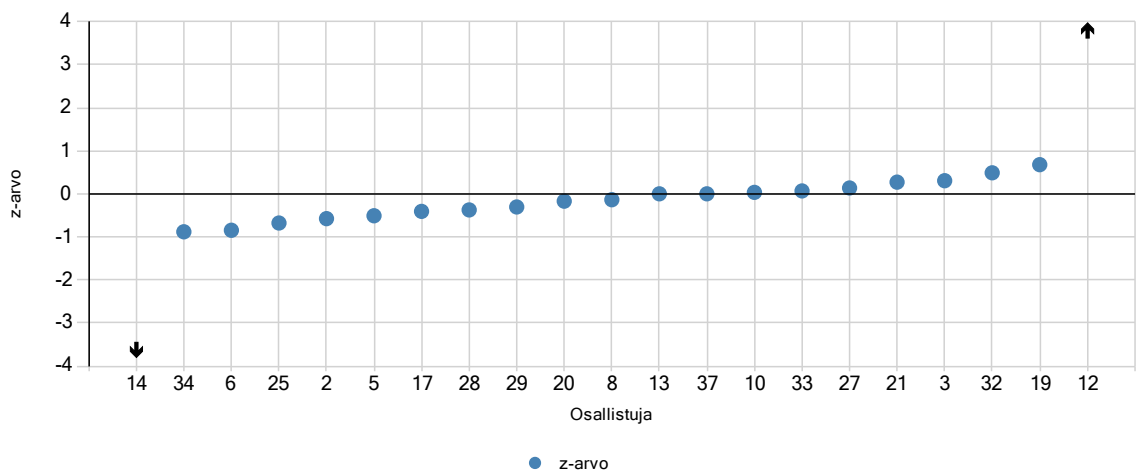
Testisuure Fe Näyte G3Fe



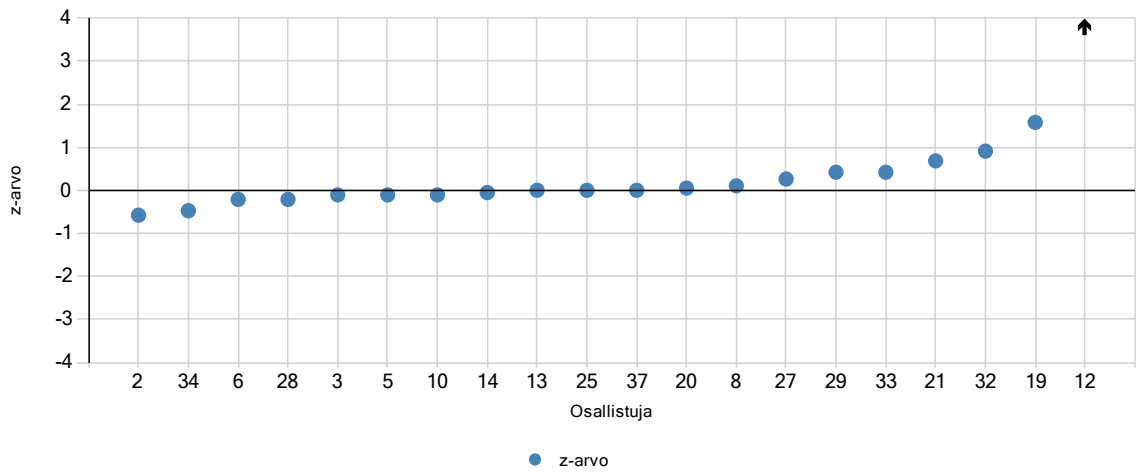
Testisuure Kovuus Näyte A1K



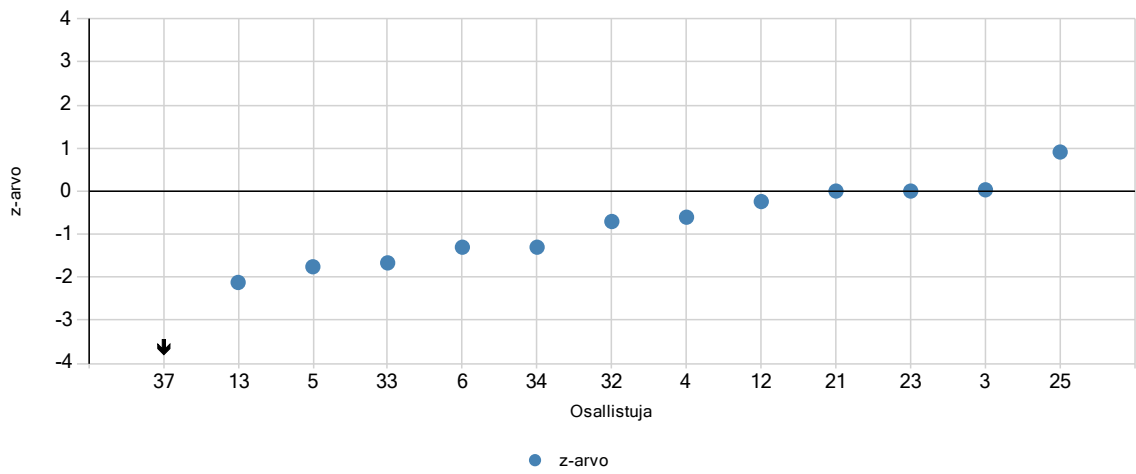
Testisuure Kovuus Näyte D2K



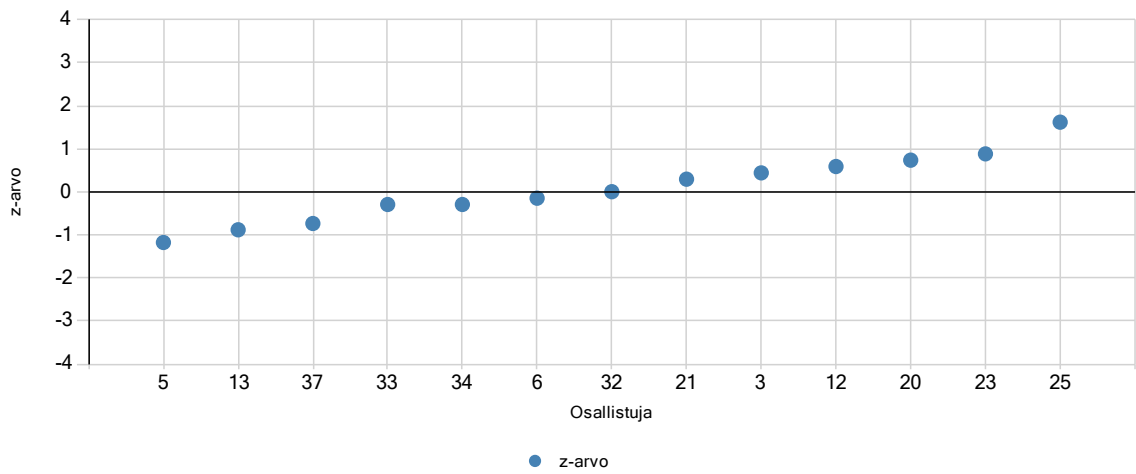
Testisuure Kovuus Näyte G3K



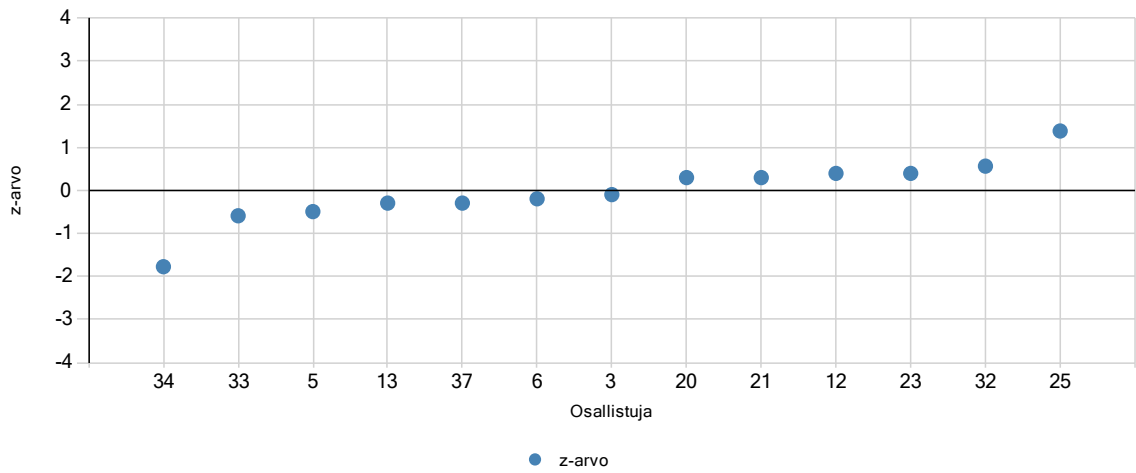
Testisuure K Näyte A1K



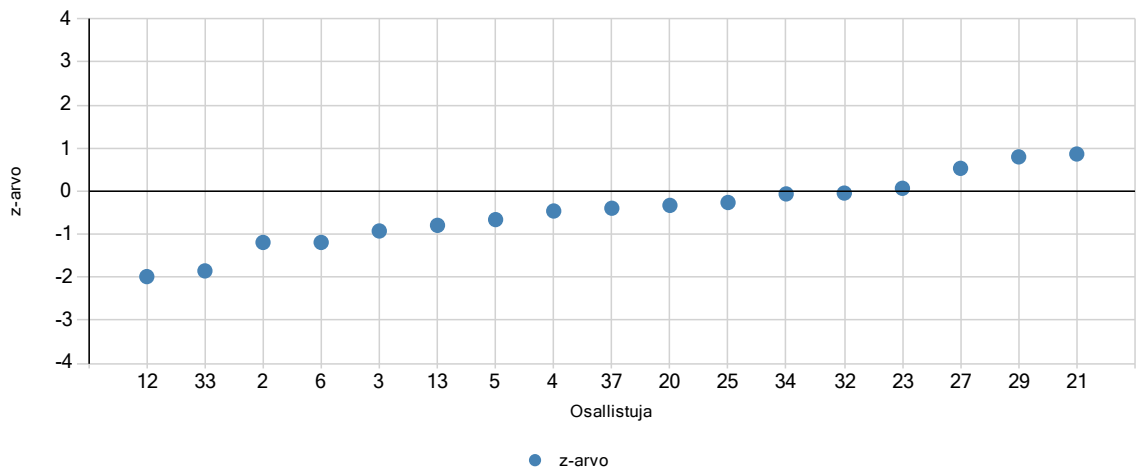
Testisuure K Näyte D2K



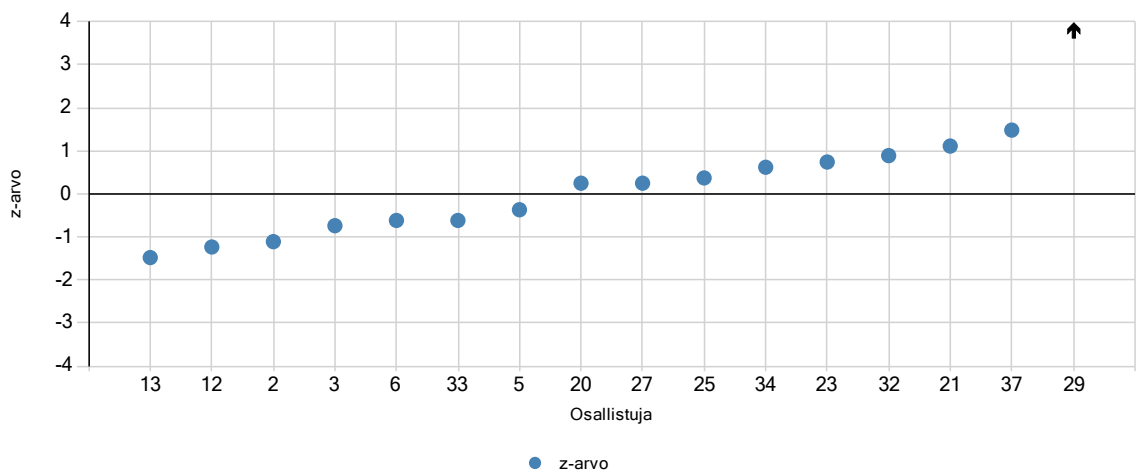
Testisuure K Näyte G3K



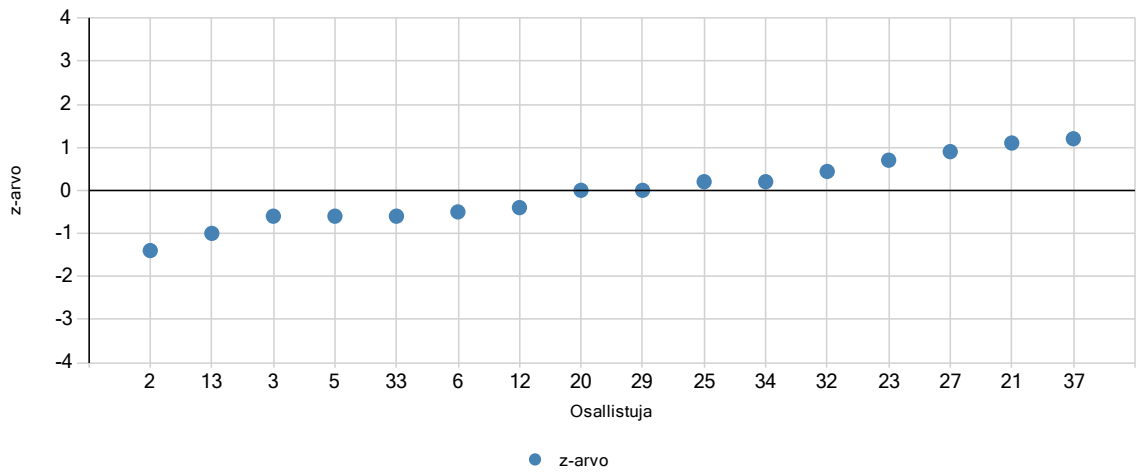
Testisuure Mg Näyte A1K



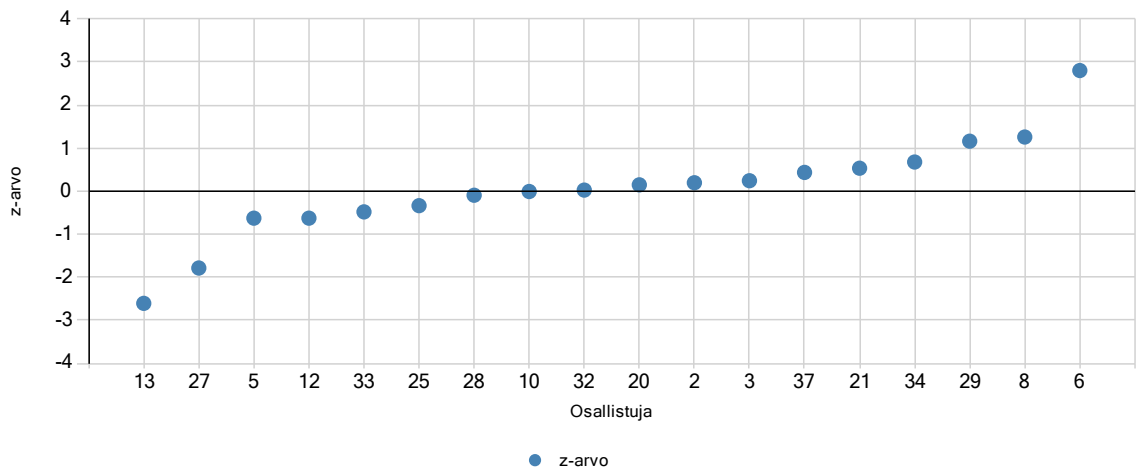
Testisuure Mg Näyte D2K



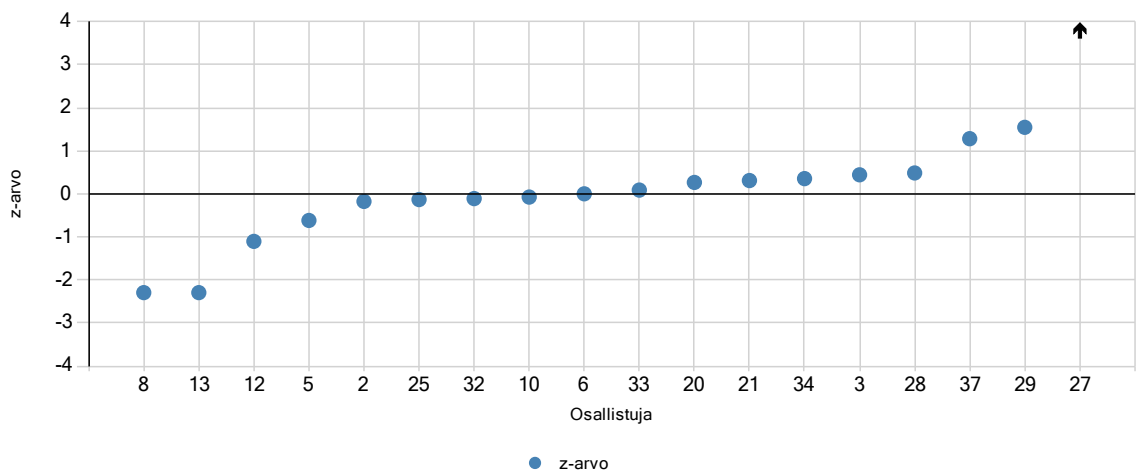
Testisuure Mg Näyte G3K



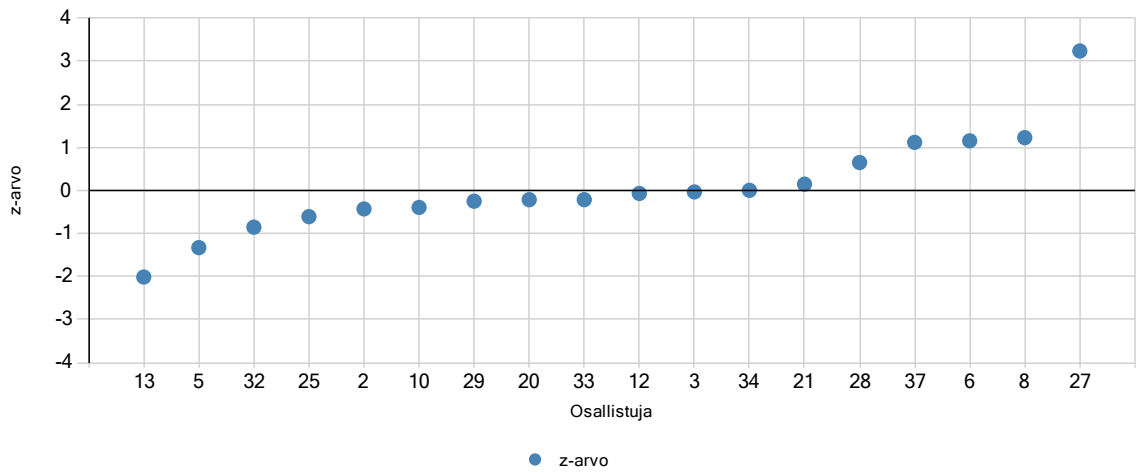
Testisuure Mn Näyte A1Fe



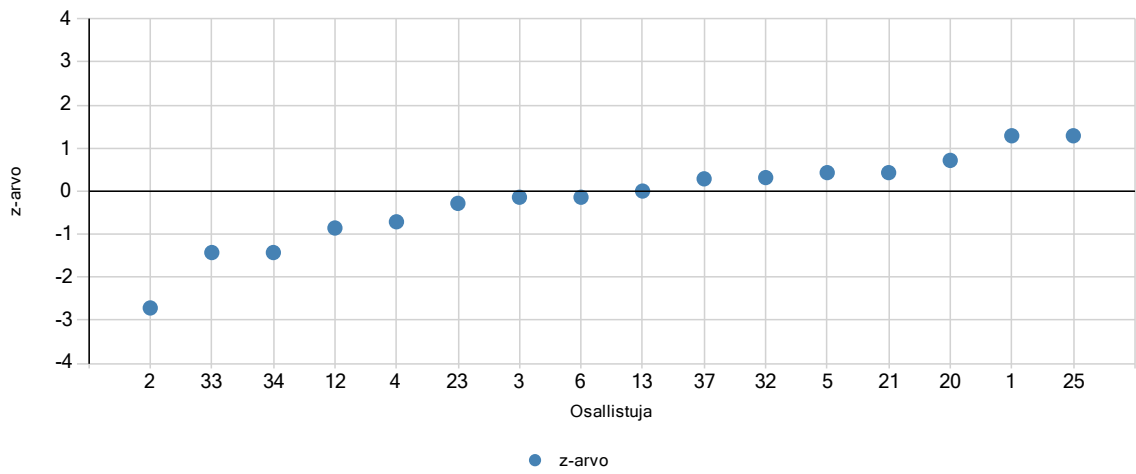
Testisuure Mn Näyte D2Fe



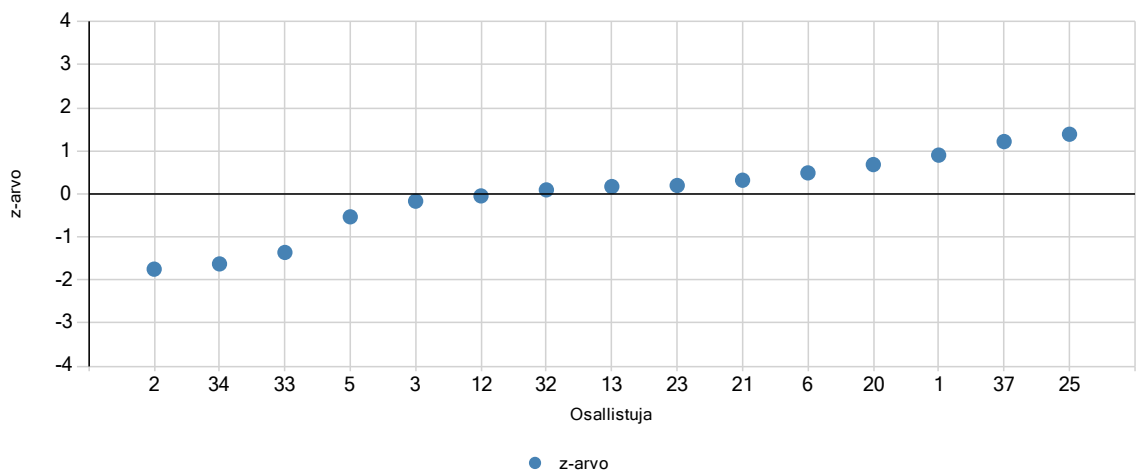
Testisuure Mn Näyte G3Fe



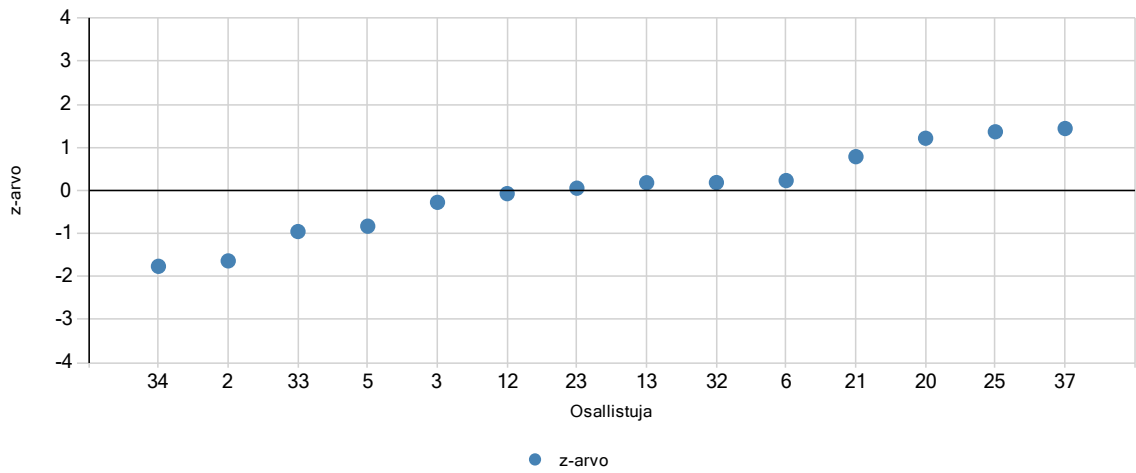
Testisuure Na Näyte A1K



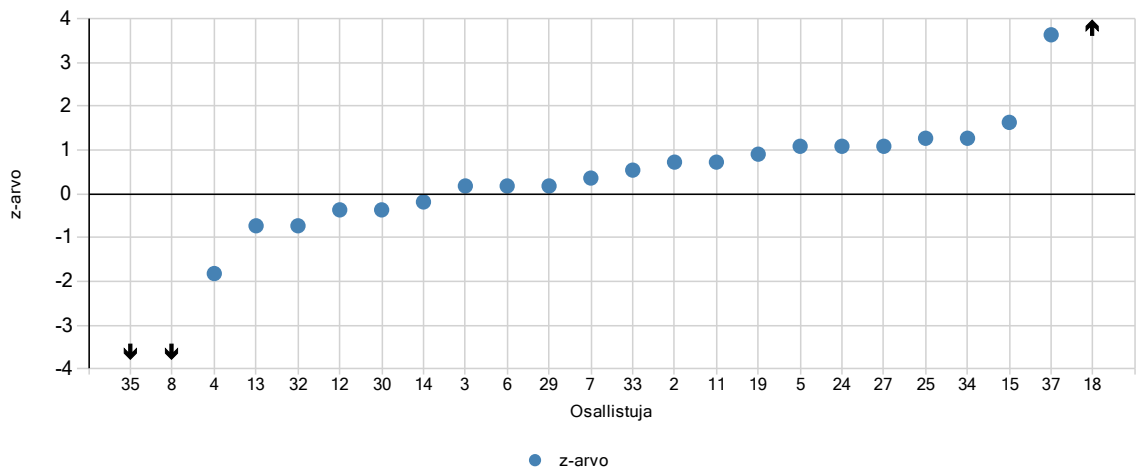
Testisuure Na Näyte D2K



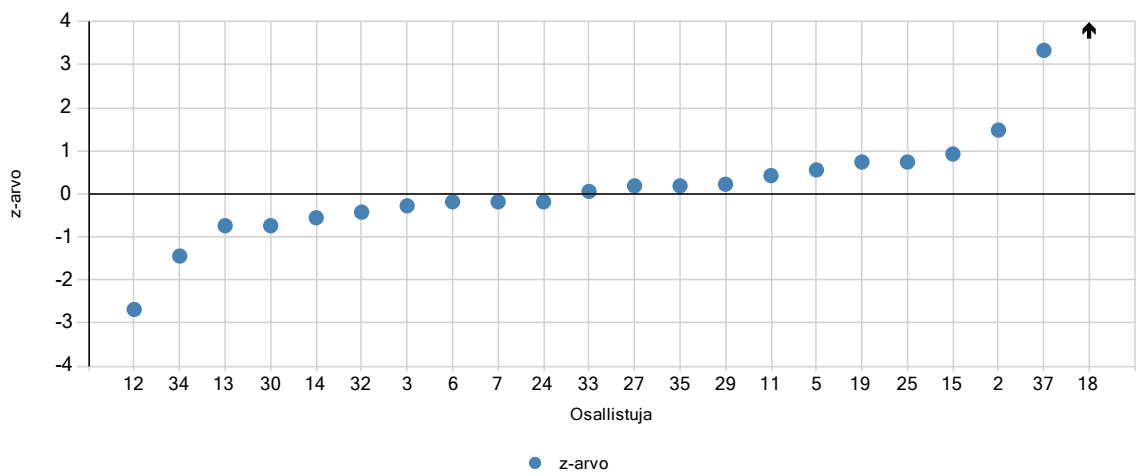
Testisuure Na Näyte G3K



Testisuure NH<sub>4</sub> Näyte A1N

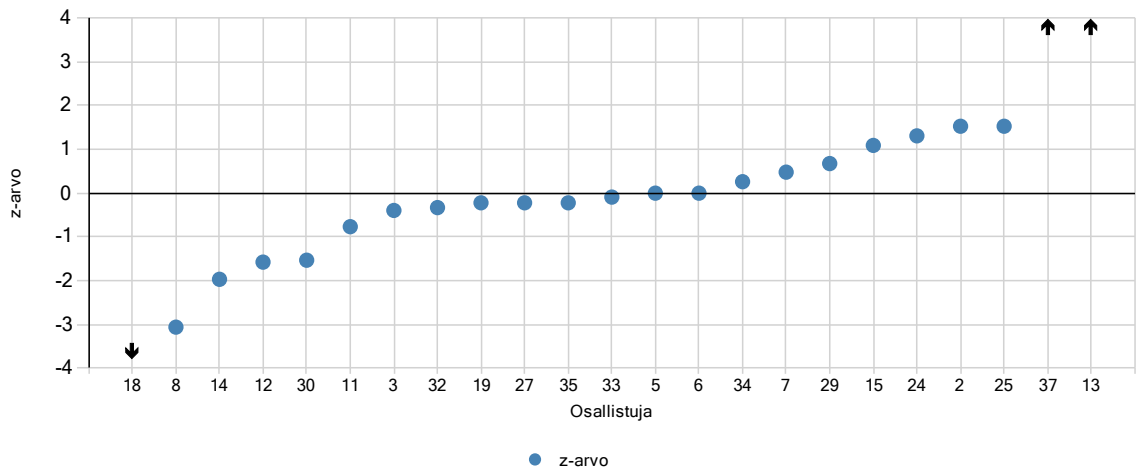


Testisuure NH<sub>4</sub> Näyte D2N

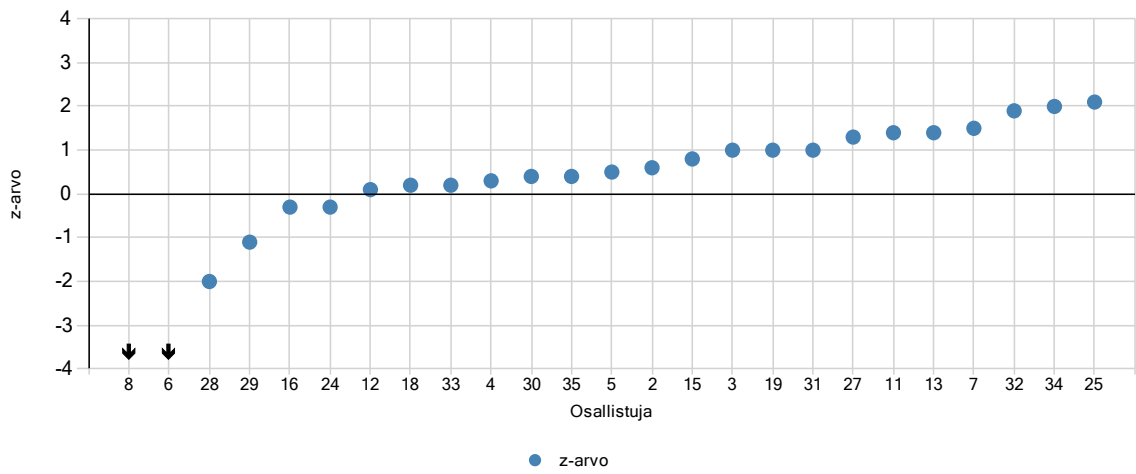




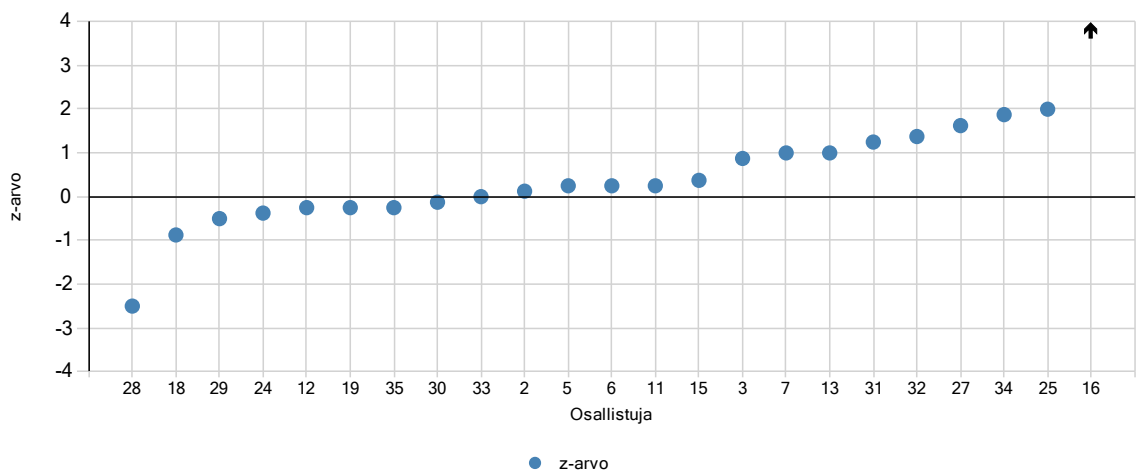
Testisuure NH<sub>4</sub> Näyte G3N

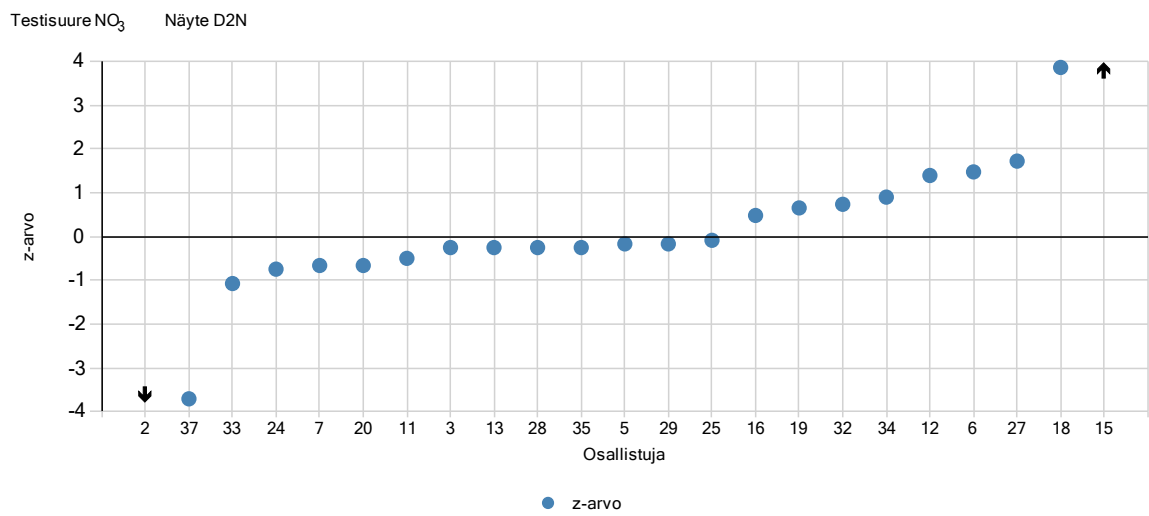
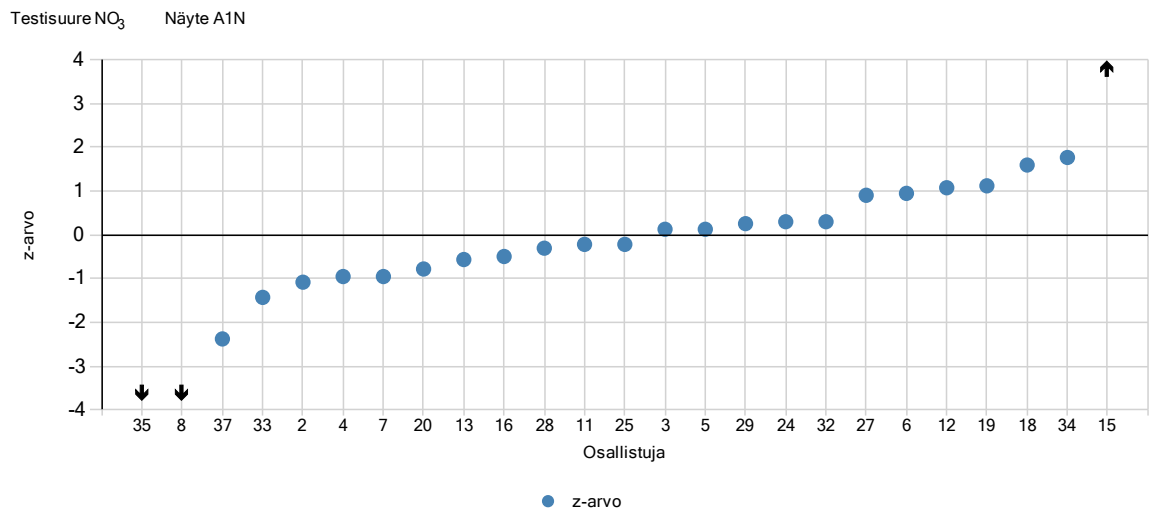
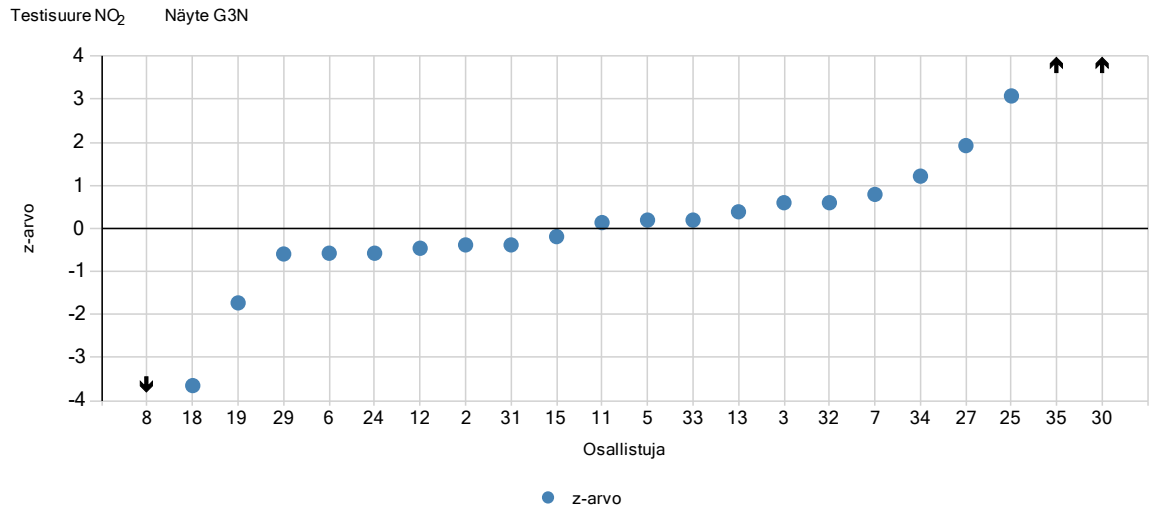


Testisuure NO<sub>2</sub> Näyte A1N

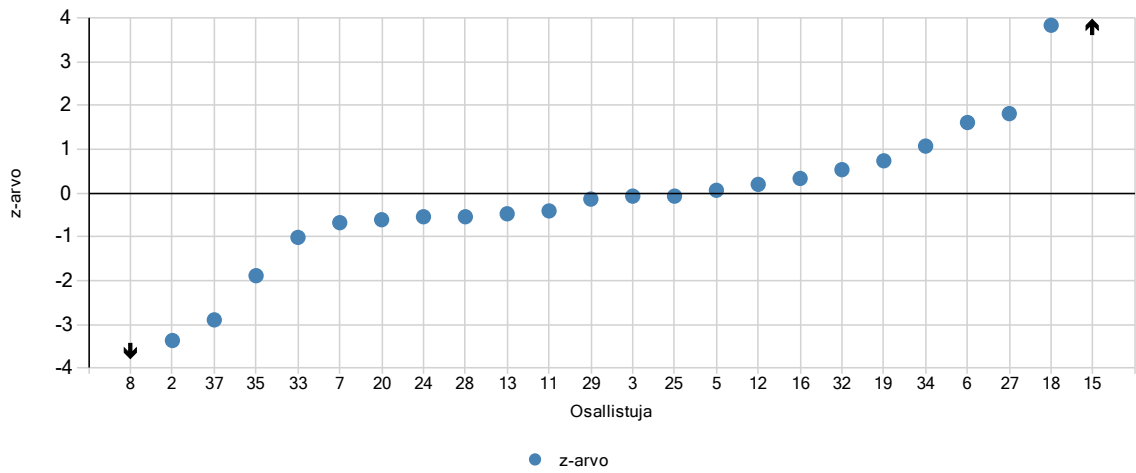


Testisuure NO<sub>2</sub> Näyte D2N

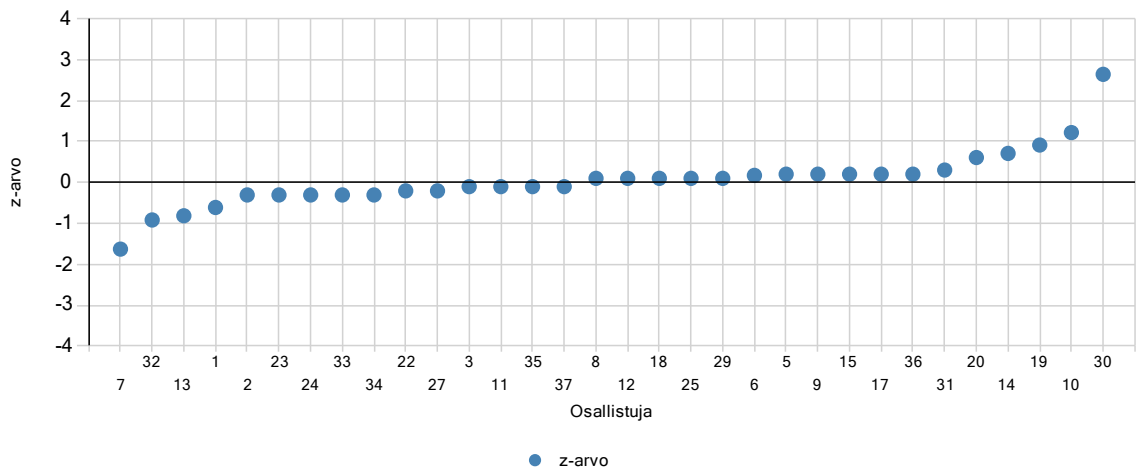




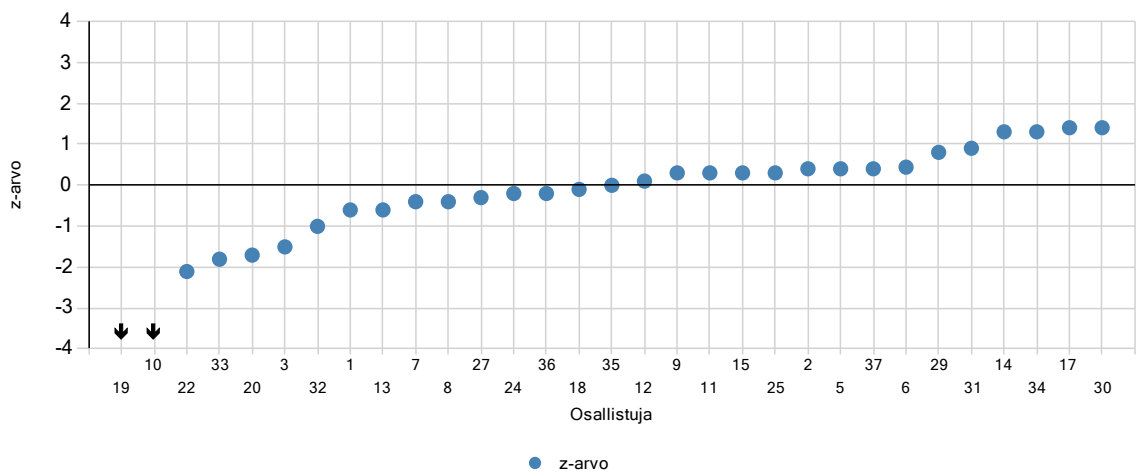
Testisuure NO<sub>3</sub> Näyte G3N



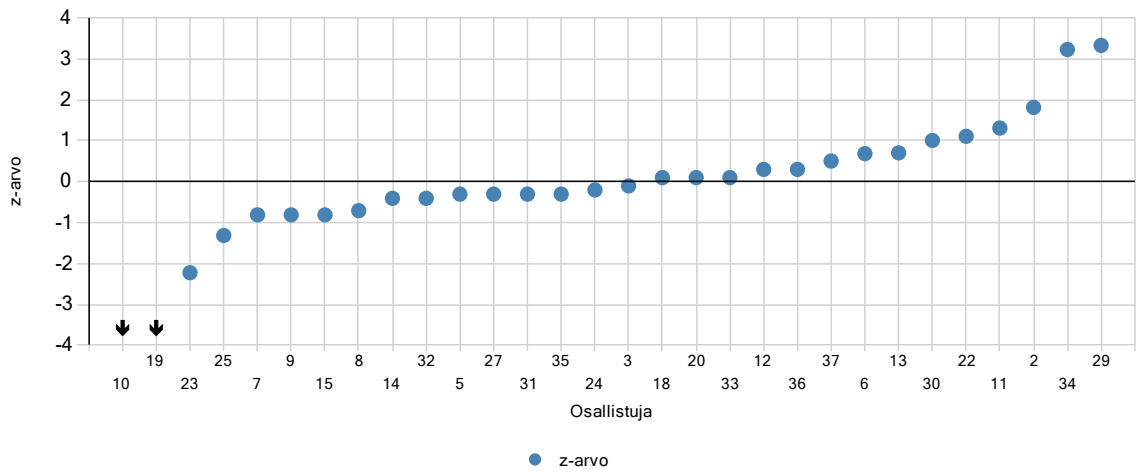
Testisuure pH Näyte A1P



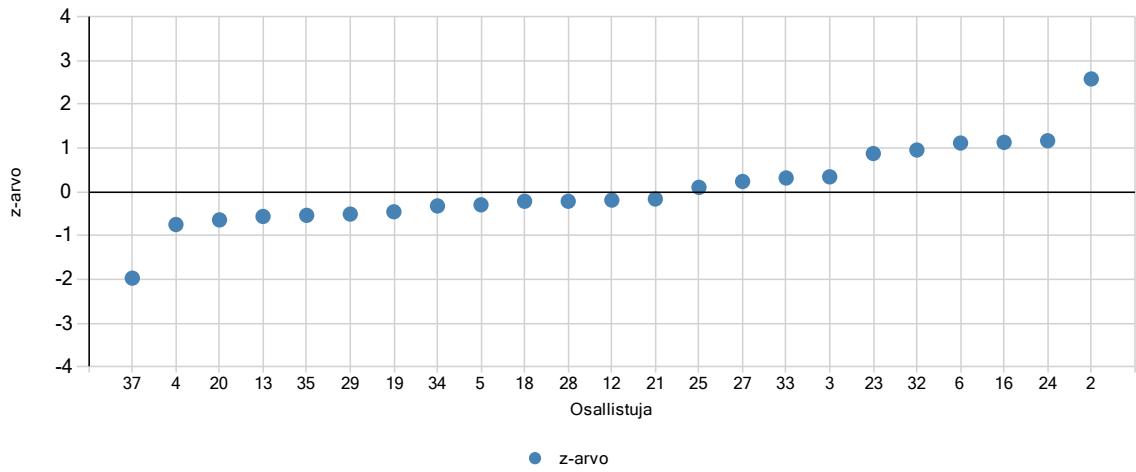
Testisuure pH Näyte D2PJ



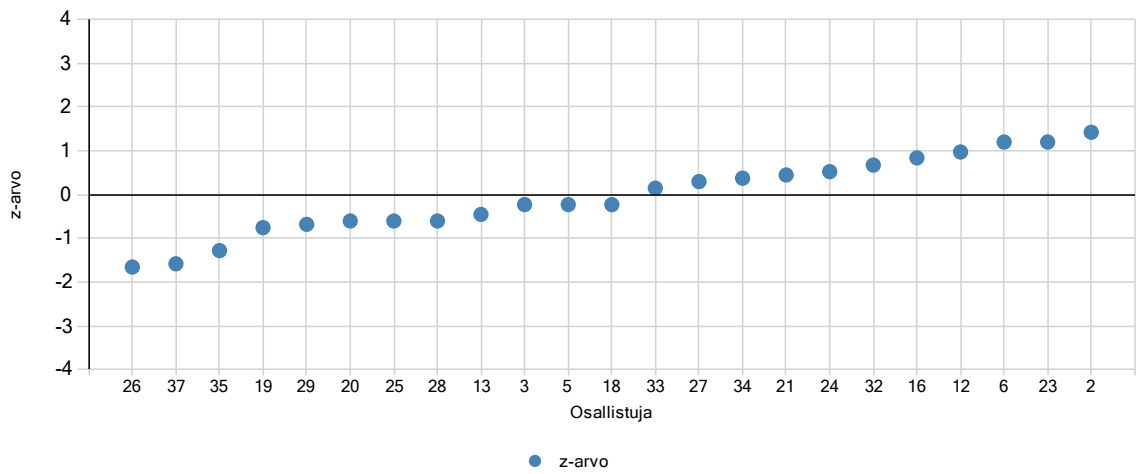
Testisuure pH Näyte G3PJ

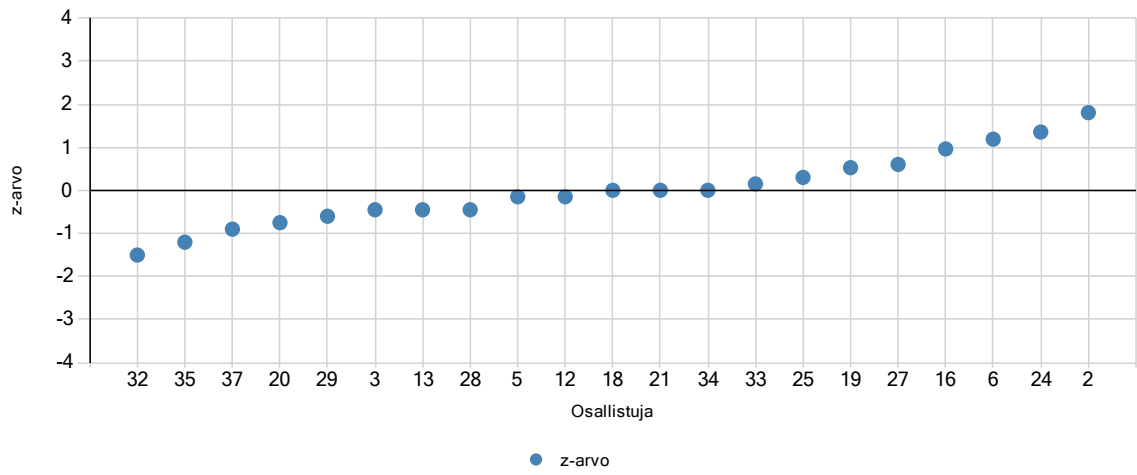


Testisuure SO<sub>4</sub> Näyte A1S



Testisuure SO<sub>4</sub> Näyte D2S



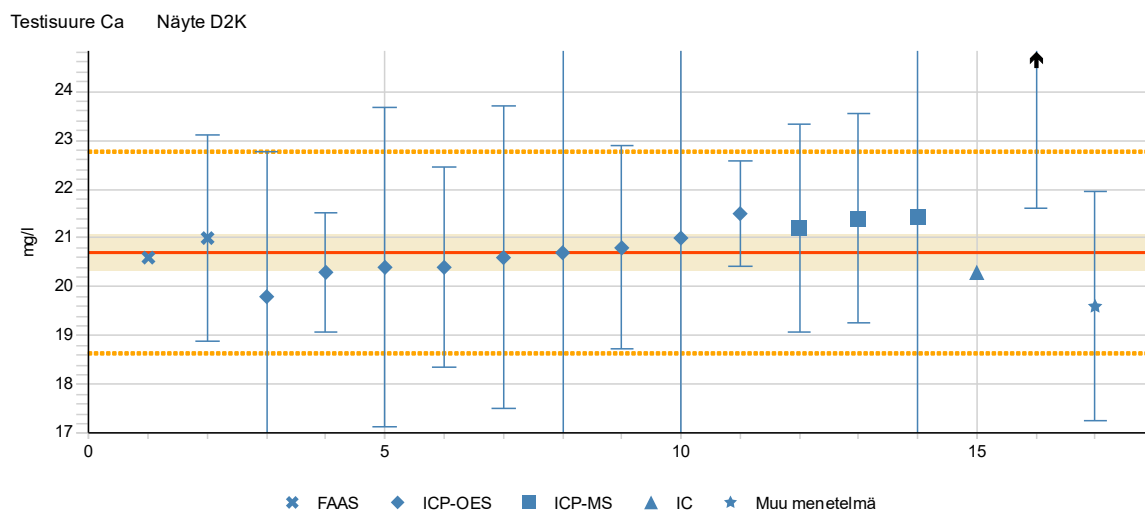
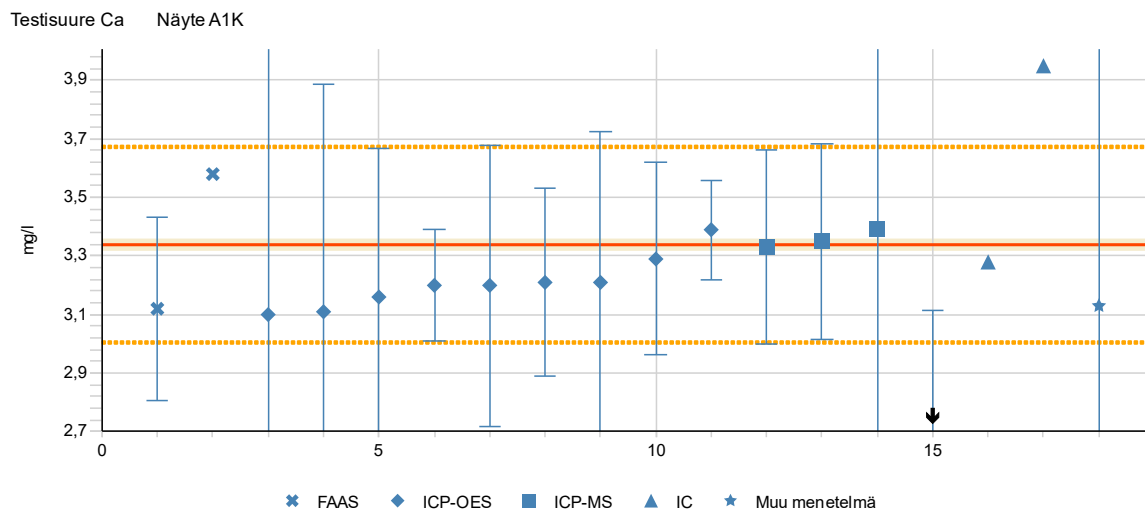
Testisuure  $\text{SO}_4$  Näyte G3S

## LIITE 12: Määrittämenetelmien mukaan ryhmitellyt tulokset

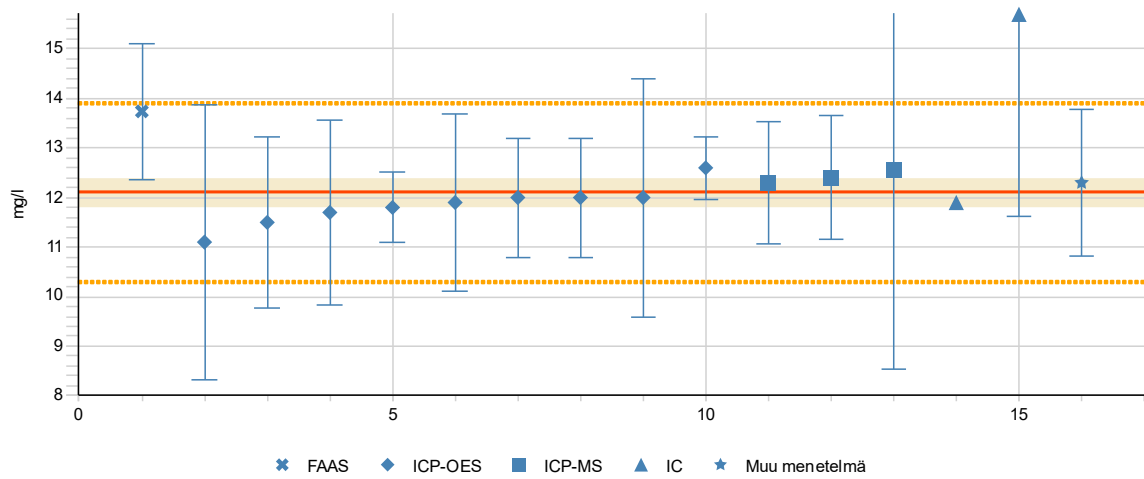
Results grouped according to the methods

Kuvien selitystekstit löytyvät liitteestä 9.

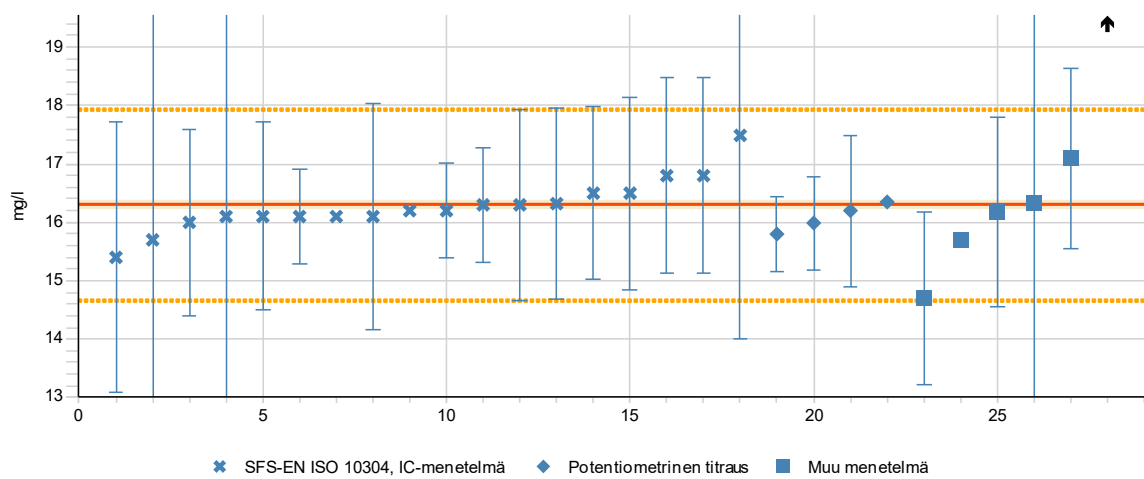
The explanations for the figures are described in the Appendix 9.



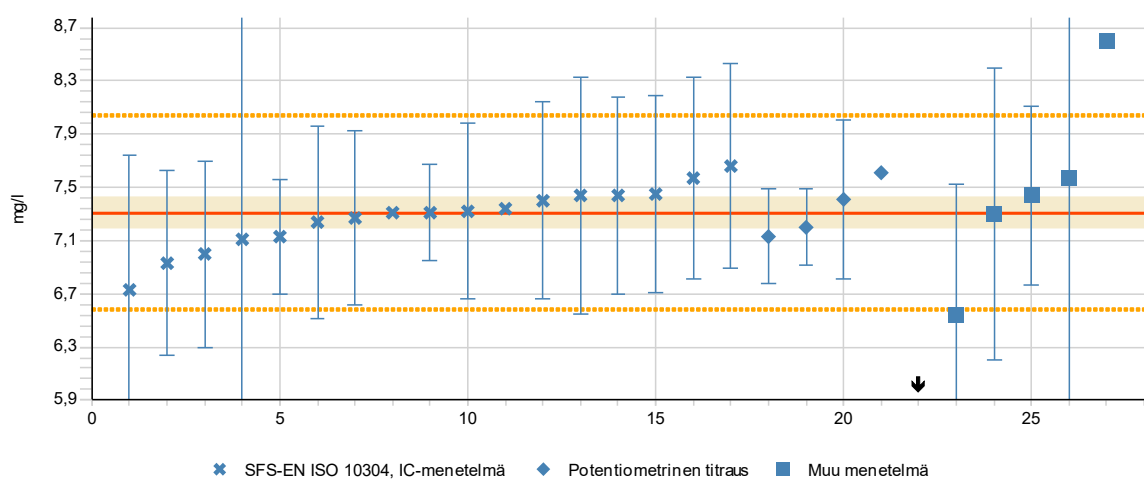
Testisuure Ca Näyte G3K



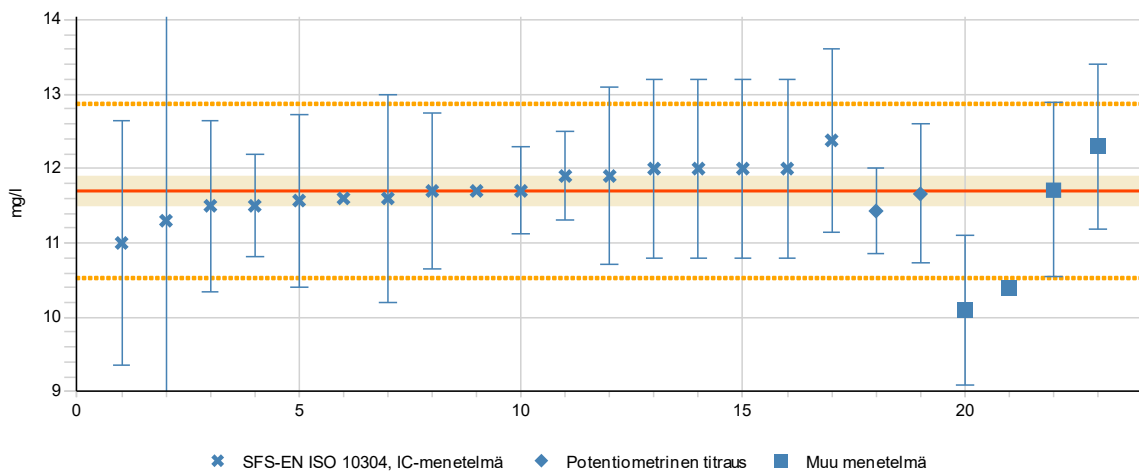
Testisuure Cl Näyte A1S



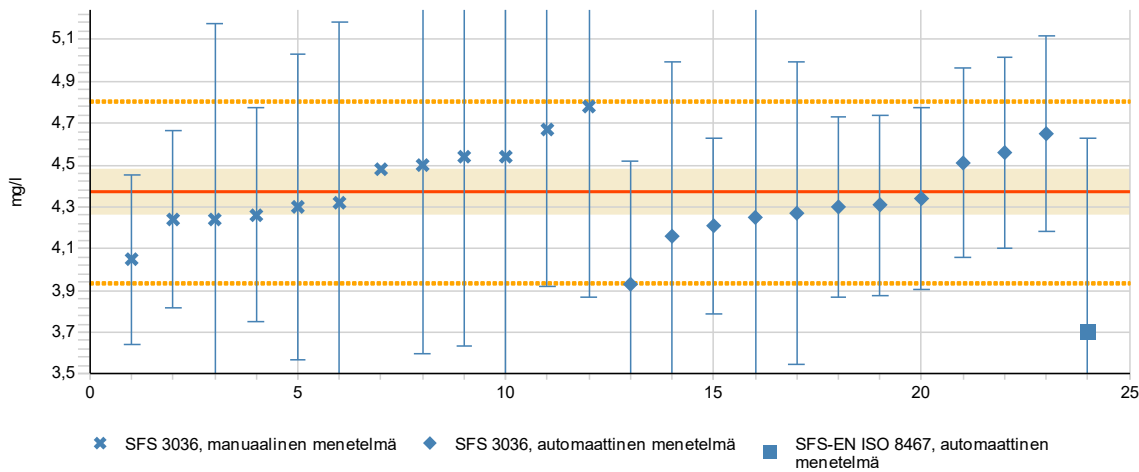
Testisuure Cl Näyte D2S



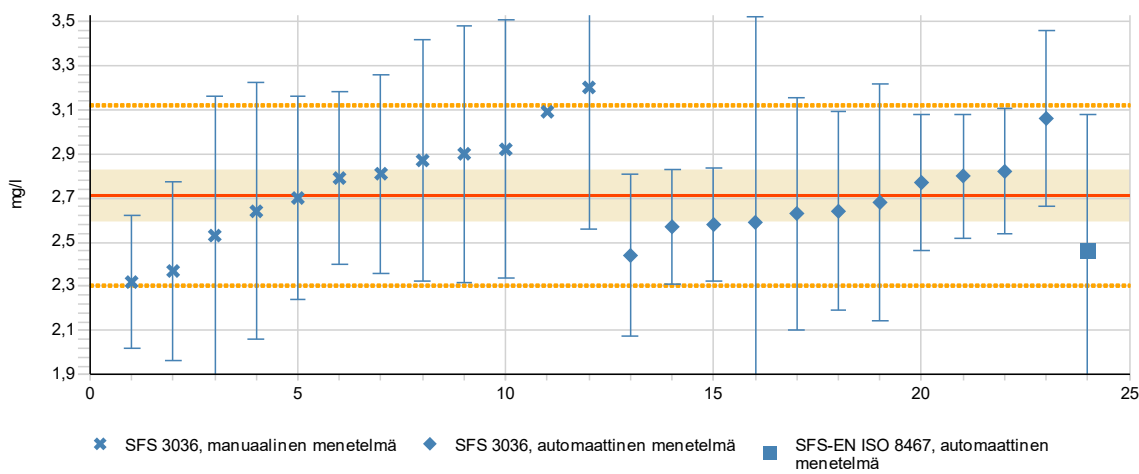
Testisuure Cl Näyte G3S



Testisuure COD<sub>Mn</sub> Näyte A1C

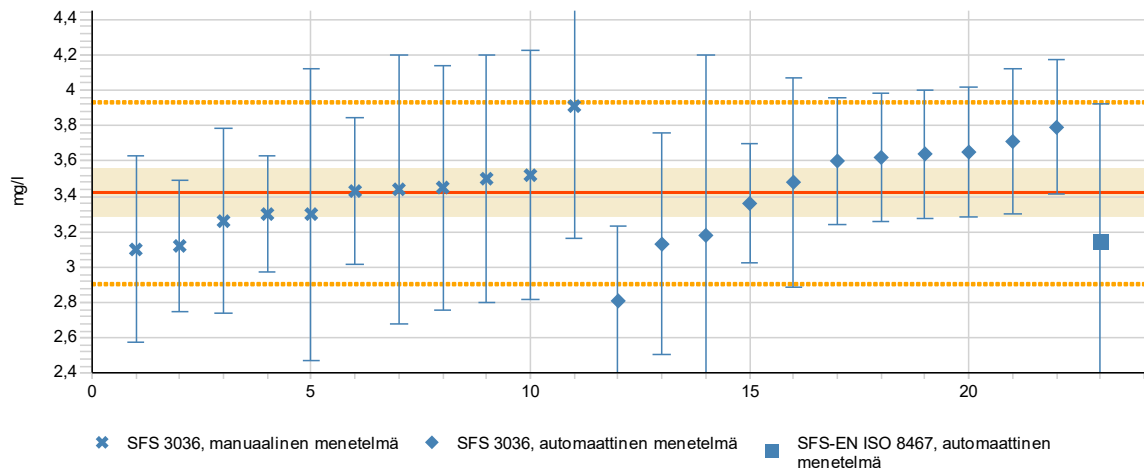


Testisuure COD<sub>Mn</sub> Näyte D2C

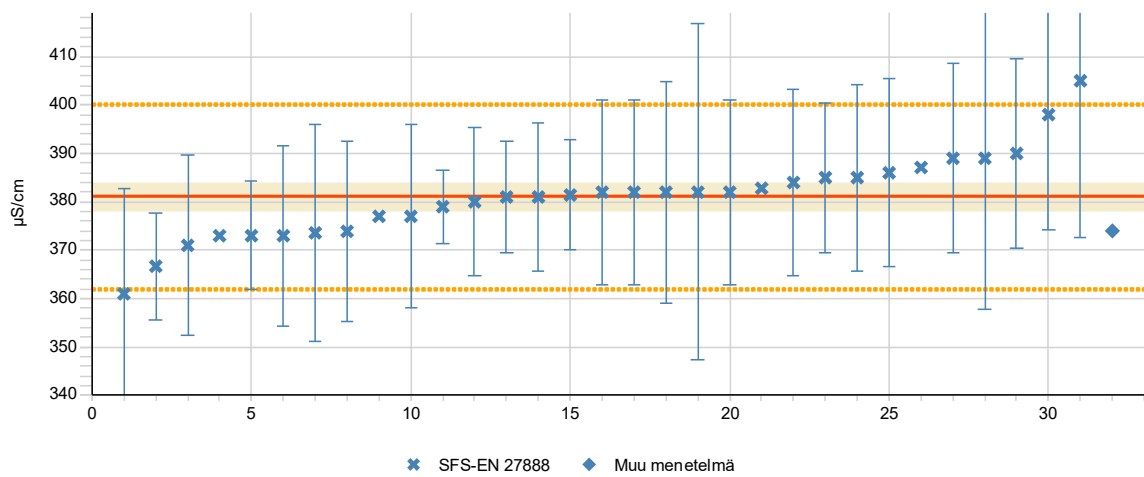




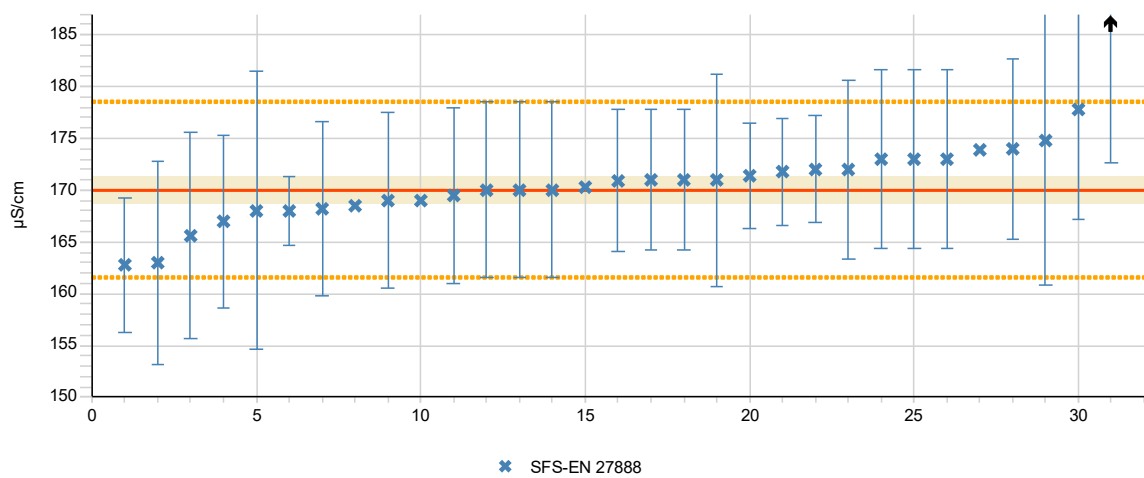
Testisuure COD<sub>Mn</sub> Näyte G3C



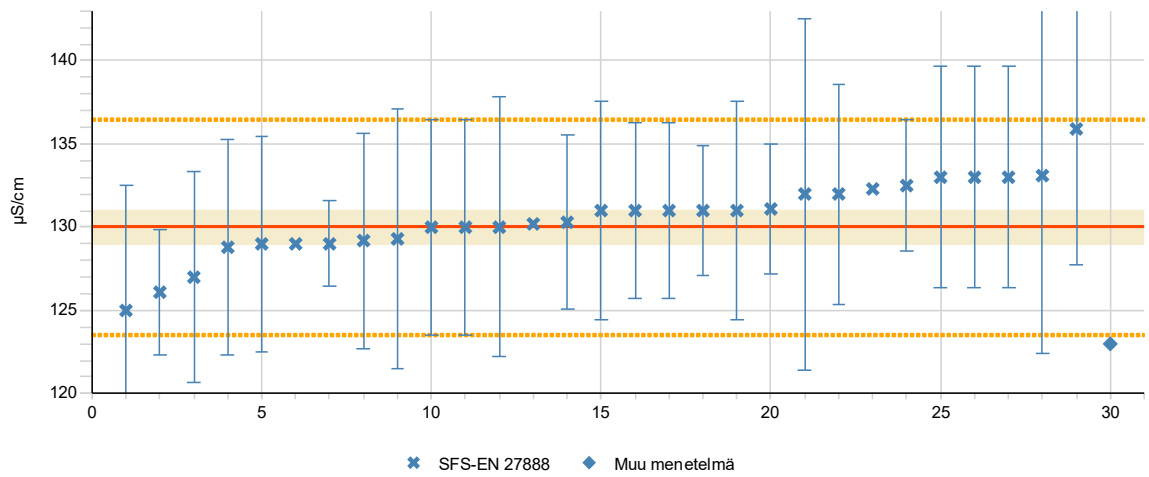
Testisuure Sähkönjohtavuus Näyte A1J



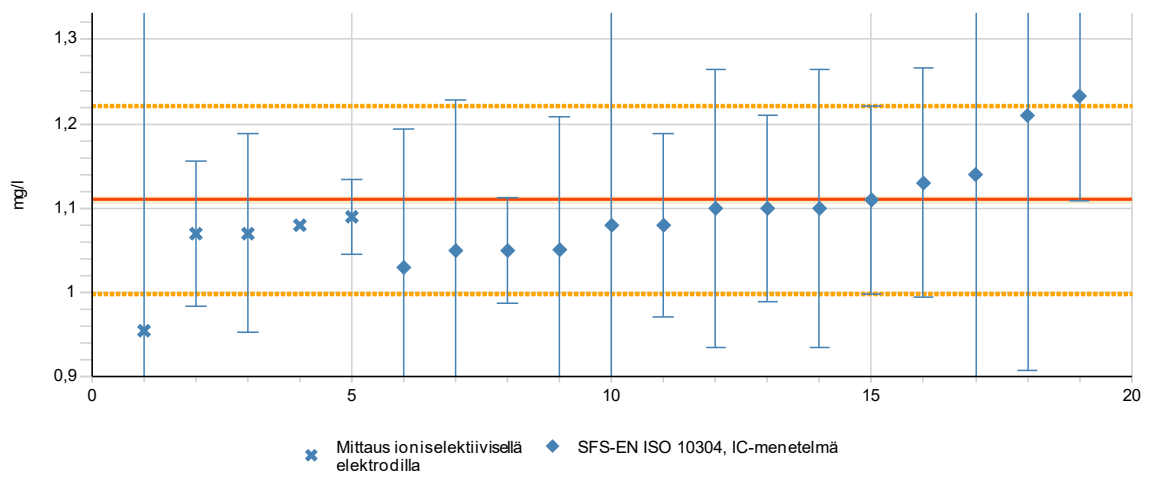
Testisuure Sähkönjohtavuus Näyte D2PJ



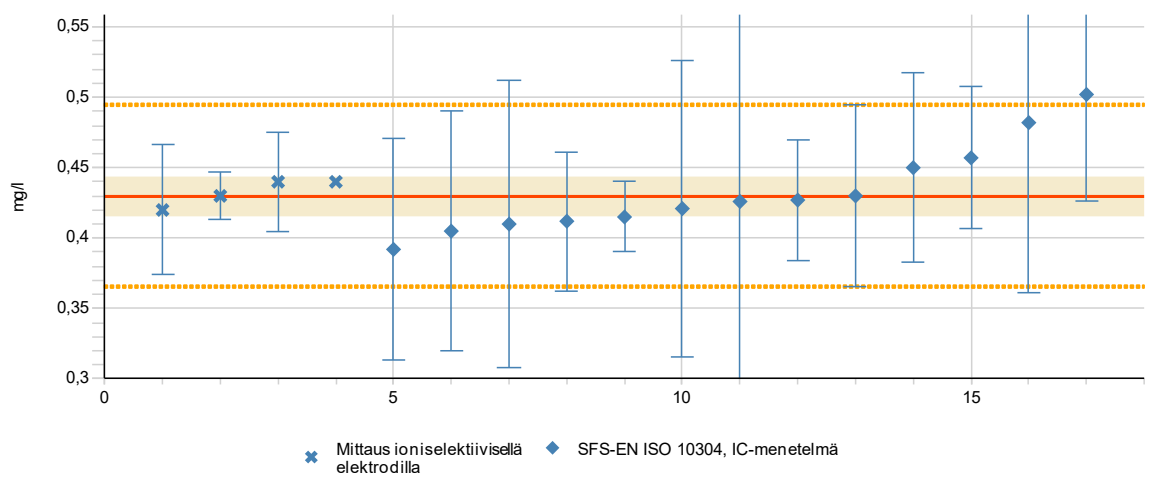
Testisuure Sähkönjohtavuus Näyte G3PJ



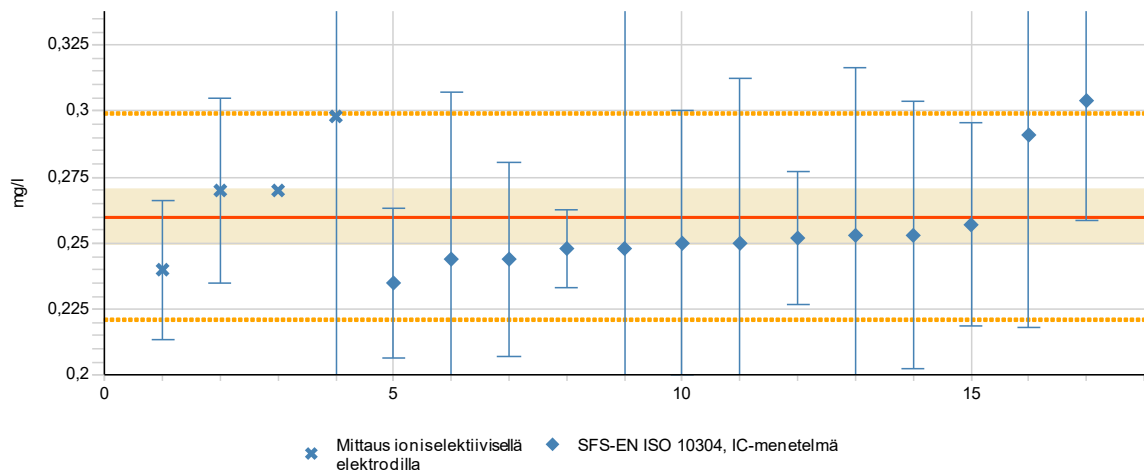
Testisuure F Näyte A1F



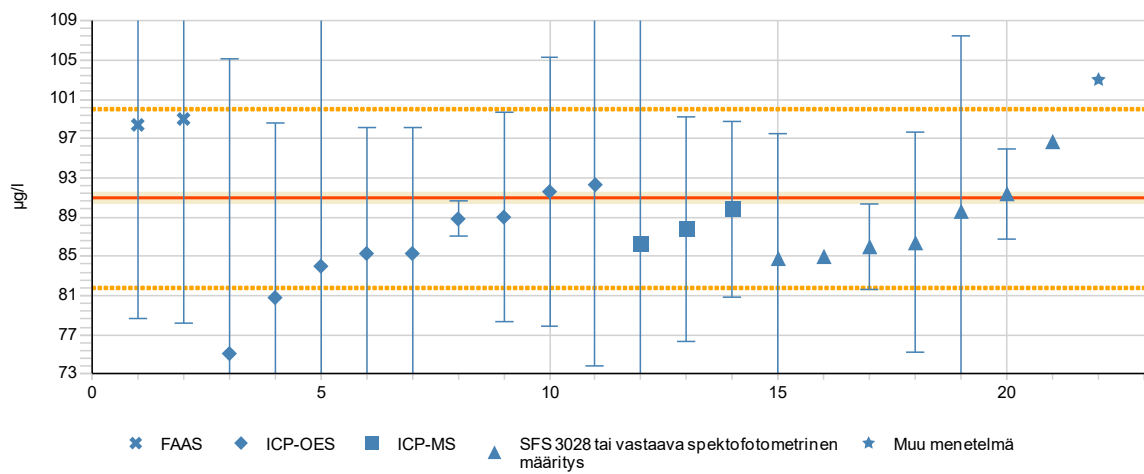
Testisuure F Näyte D2F



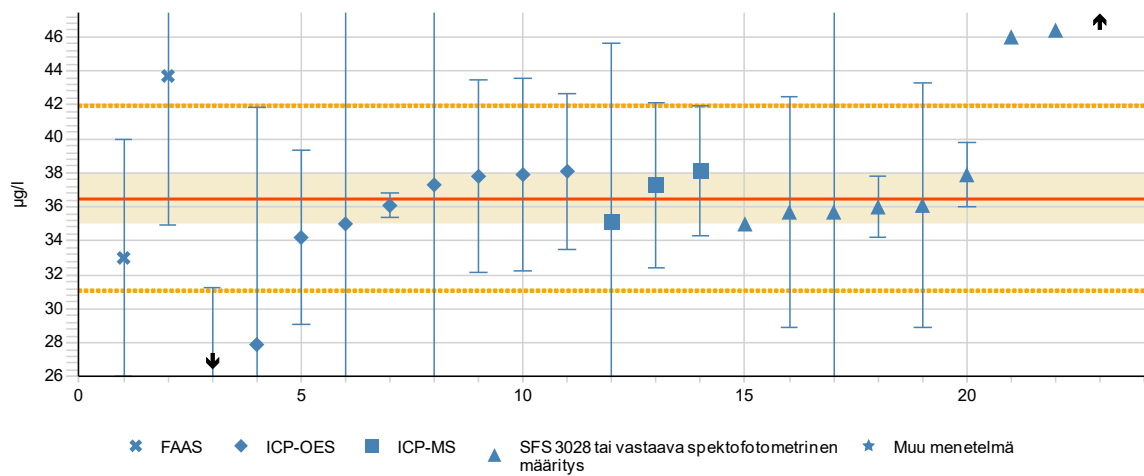
Testisuure F Näyte G3F



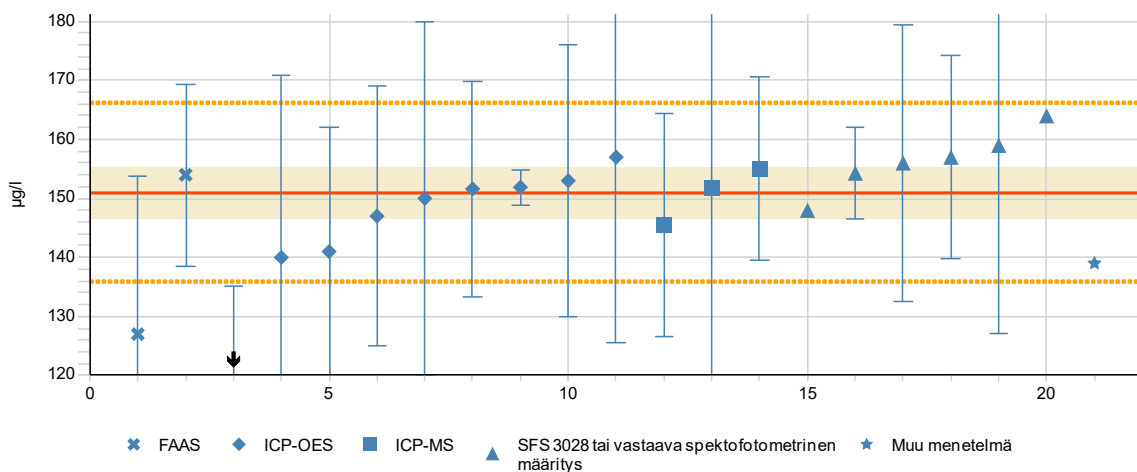
Testisuure Fe Näyte A1Fe



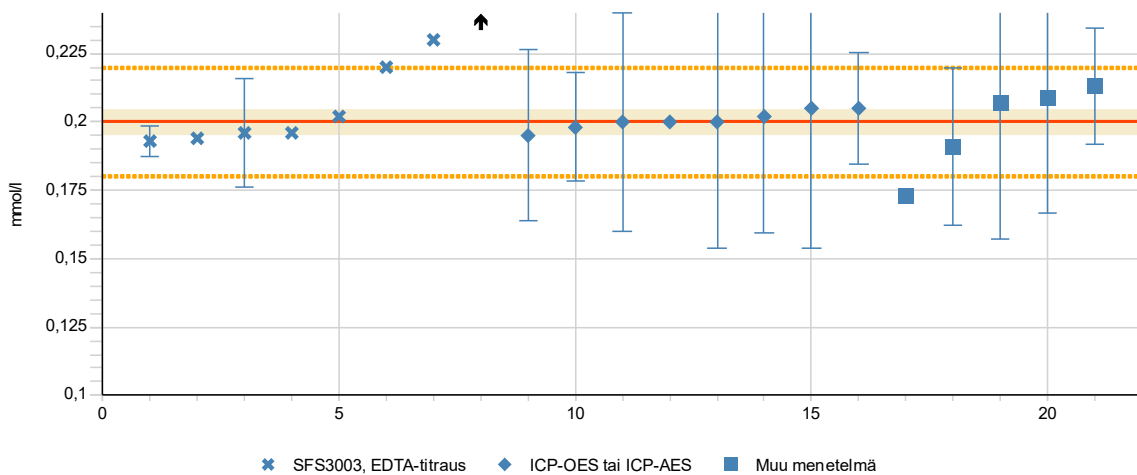
Testisuure Fe Näyte D2Fe



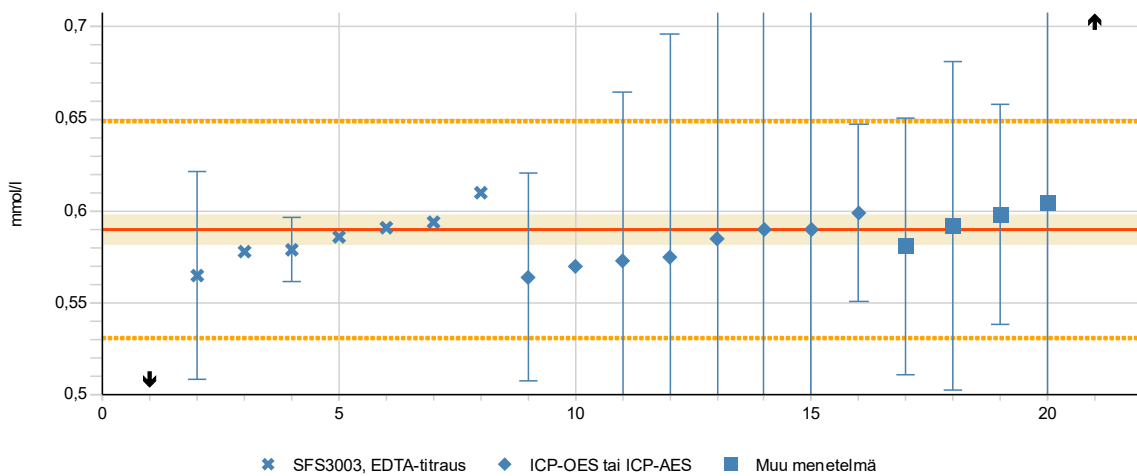
Testisuure Fe Näyte G3Fe



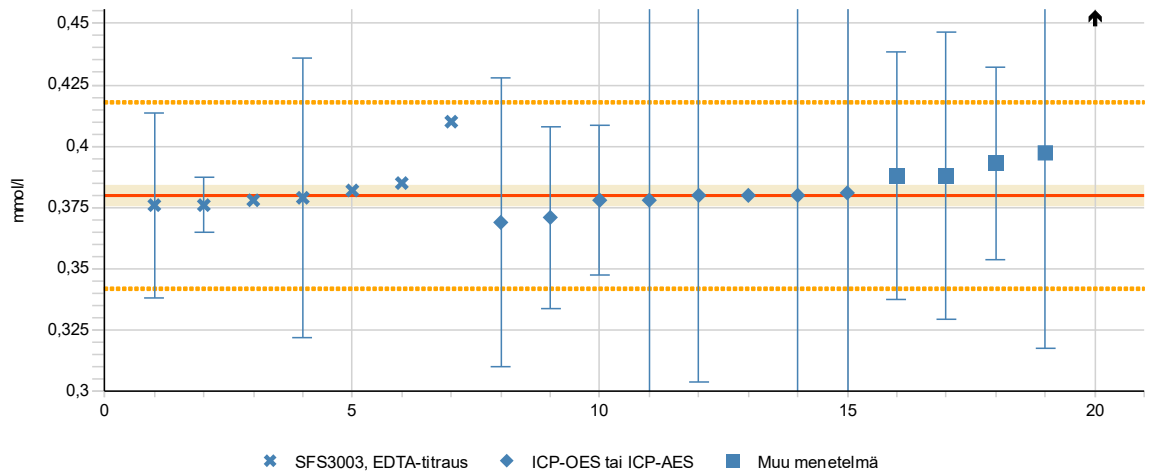
Testisuure Kovuus Näyte A1K



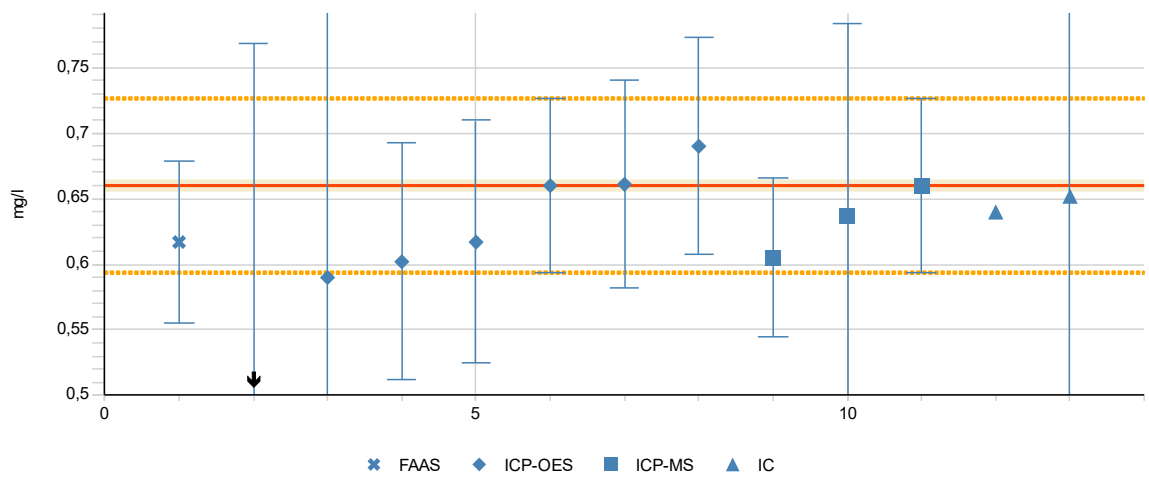
Testisuure Kovuus Näyte D2K



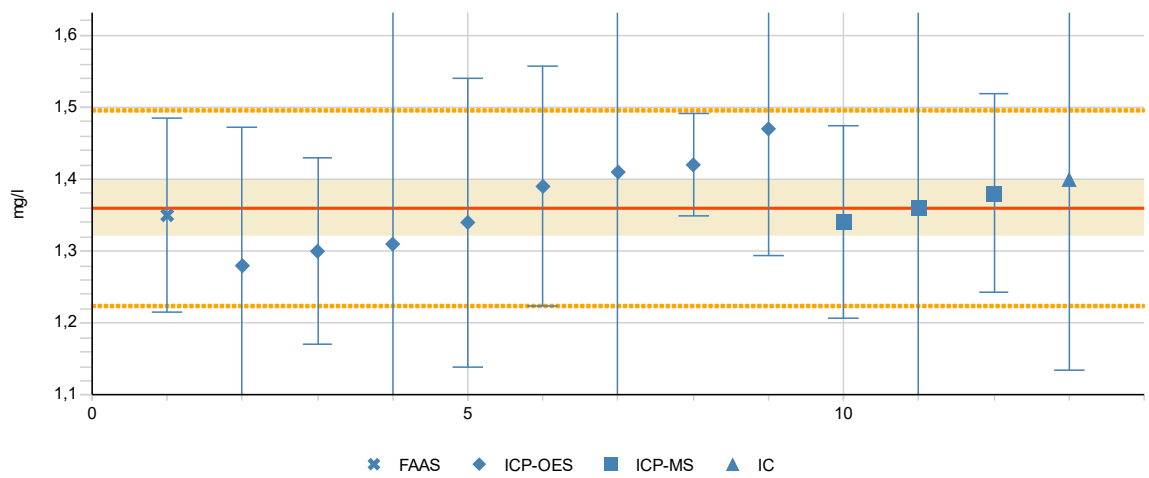
Testisuure Kovuus Näyte G3K



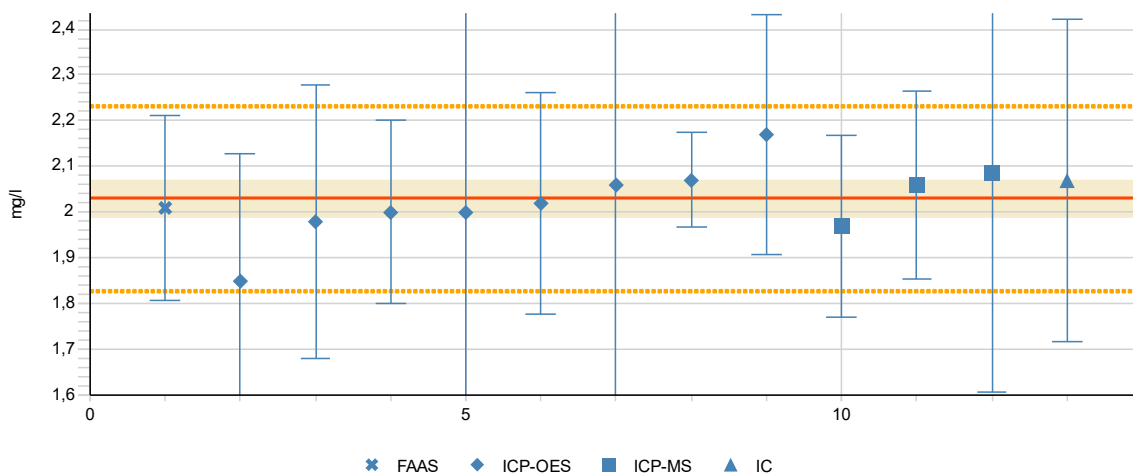
Testisuure K Näyte A1K



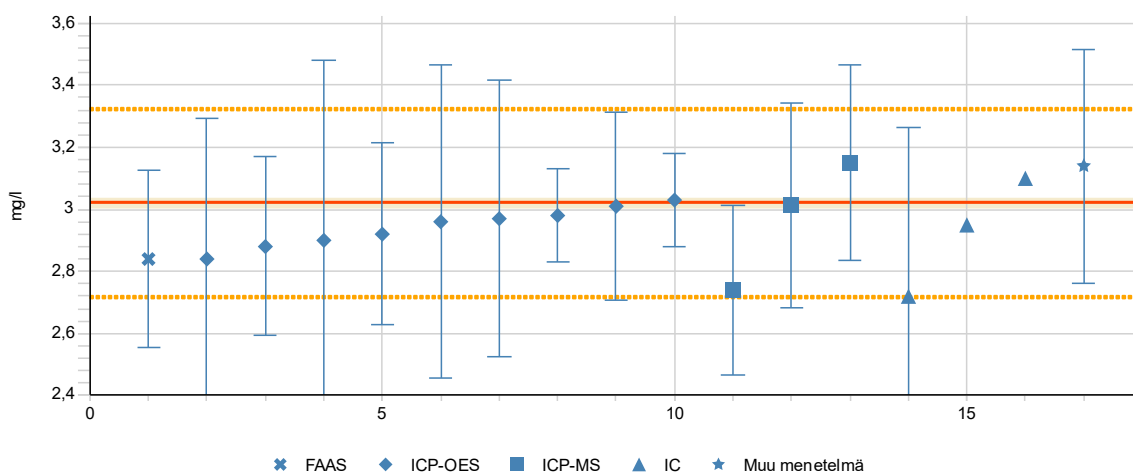
Testisuure K Näyte D2K



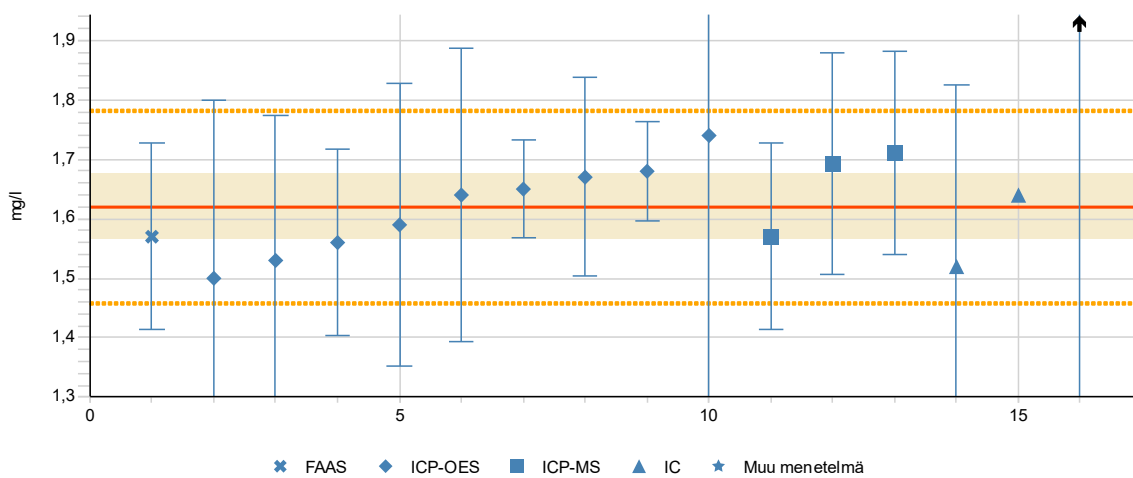
Testisuure K Näyte G3K



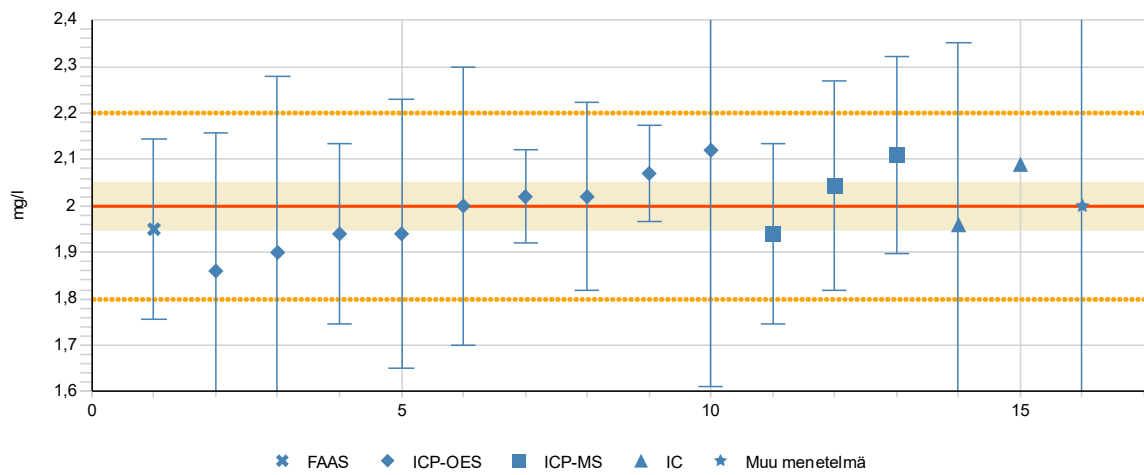
Testisuure Mg Näyte A1K



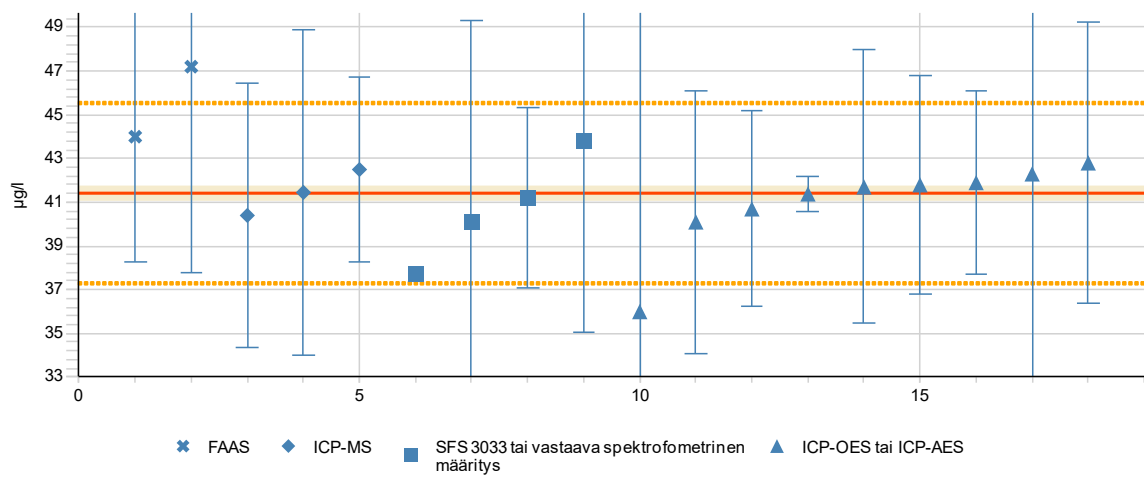
Testisuure Mg Näyte D2K



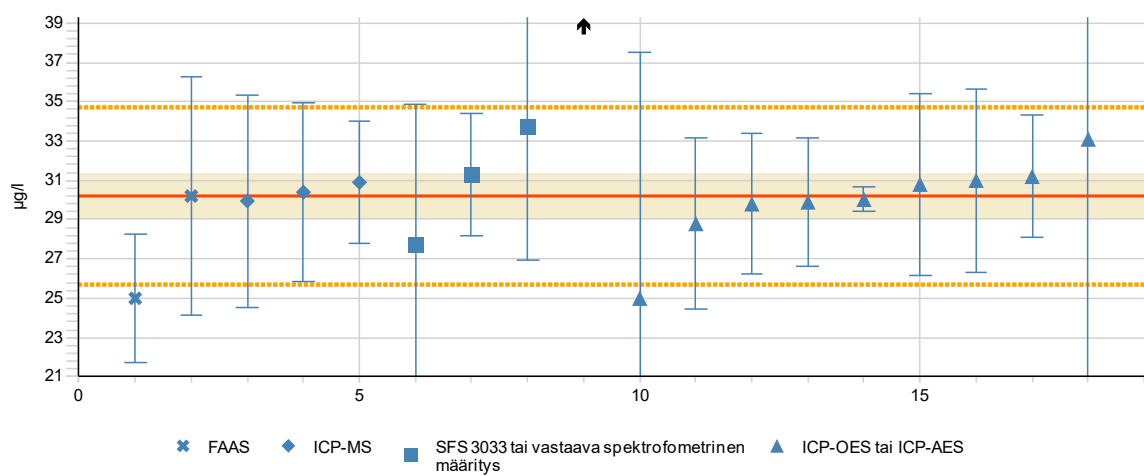
Testisuure Mg Näyte G3K

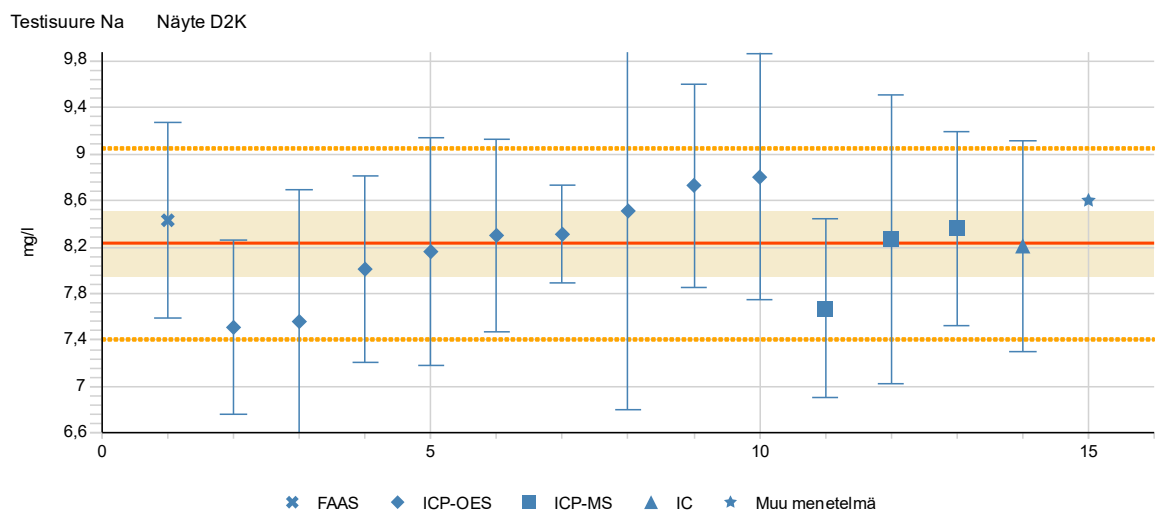
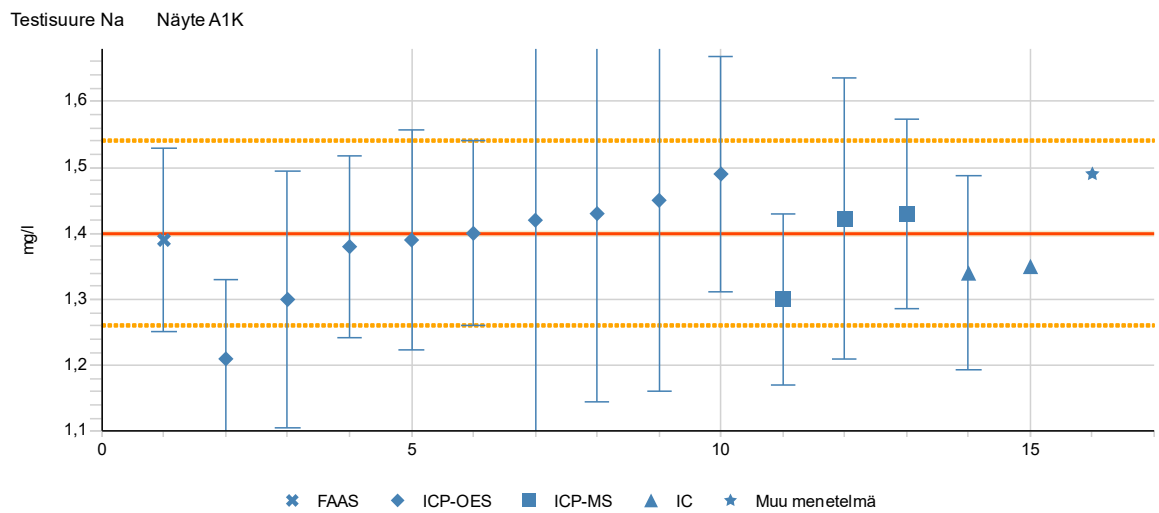
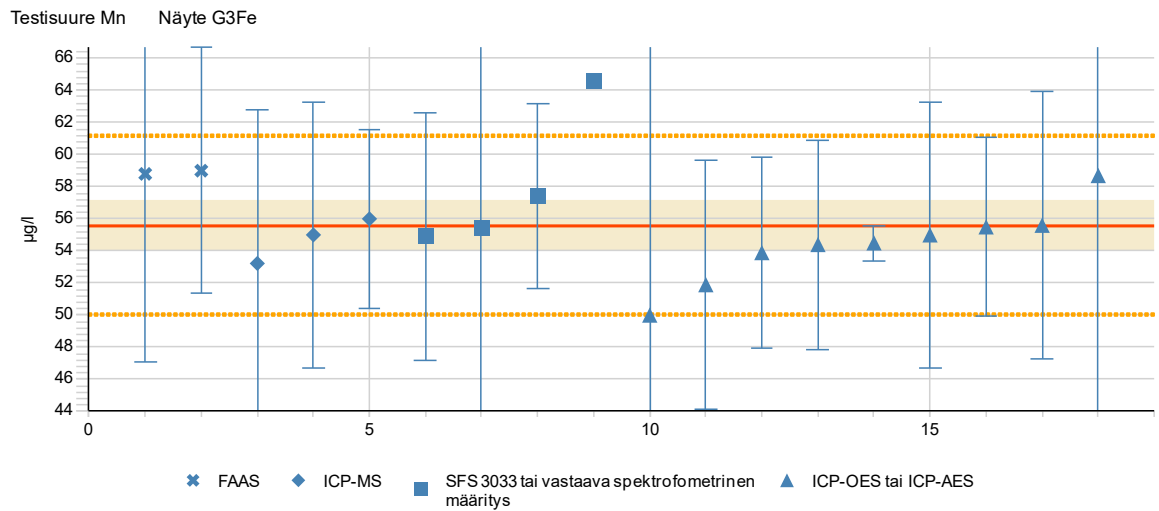


Testisuure Mn Näyte A1Fe



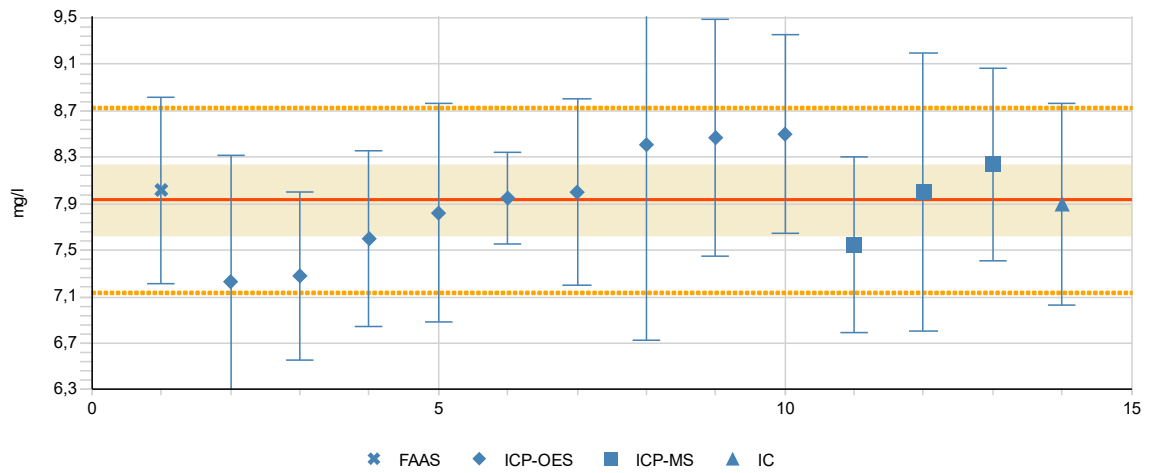
Testisuure Mn Näyte D2Fe



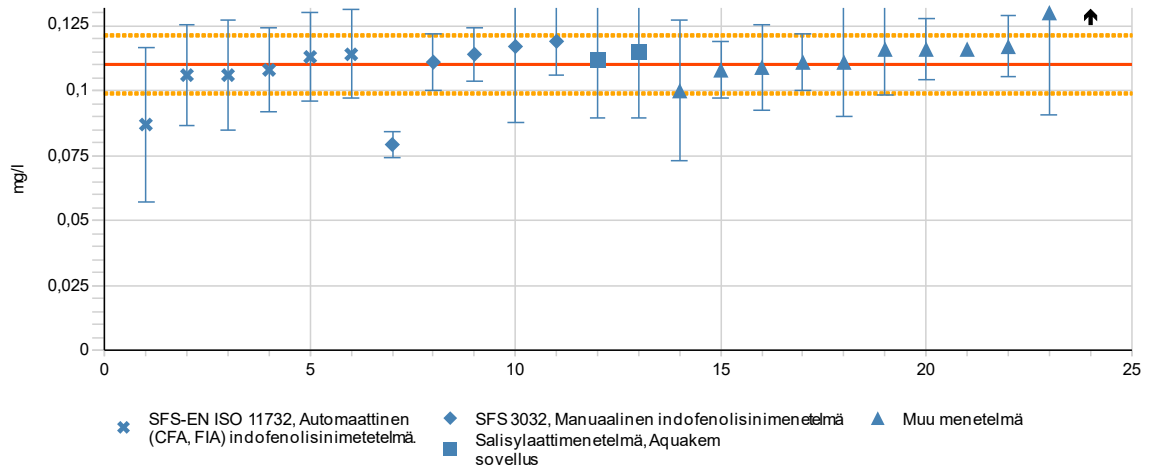




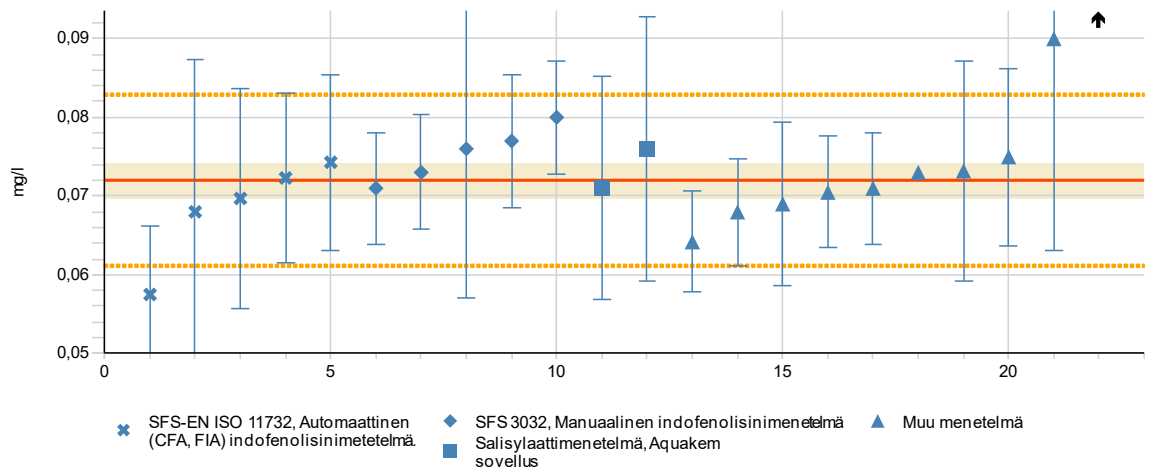
Testisuure Na Näyte G3K

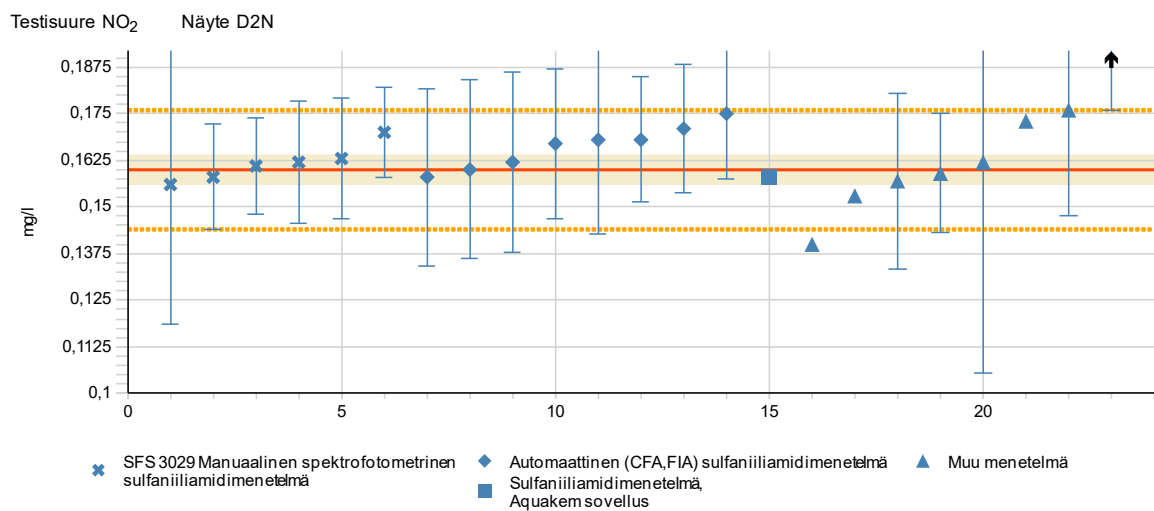
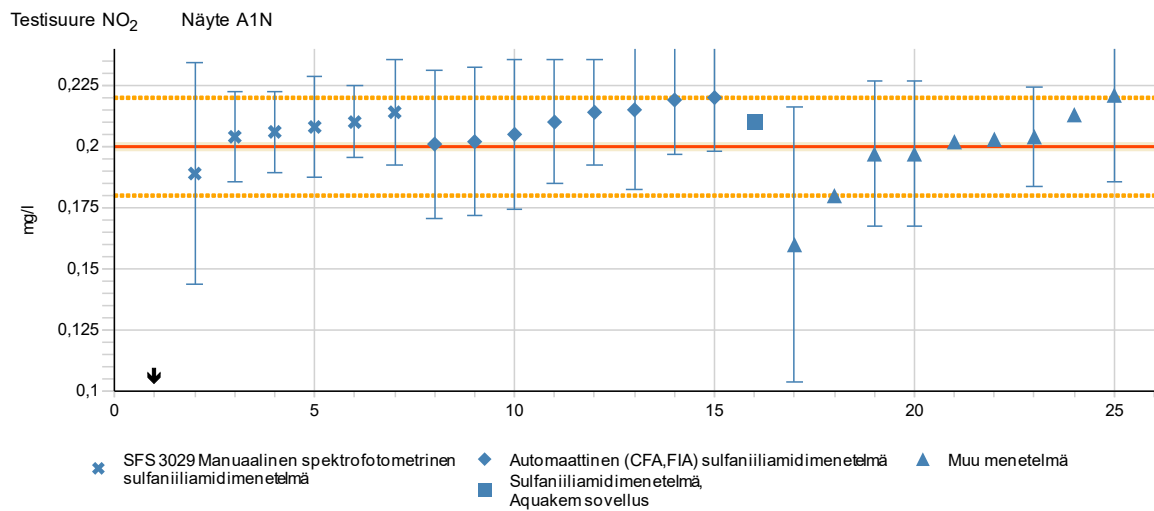
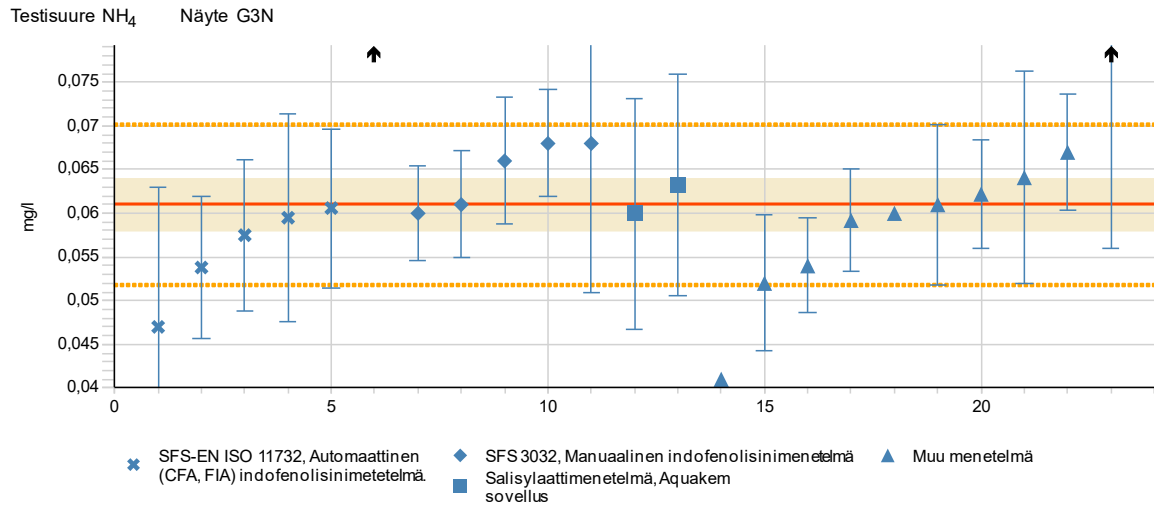


Testisuure NH<sub>4</sub> Näyte A1N

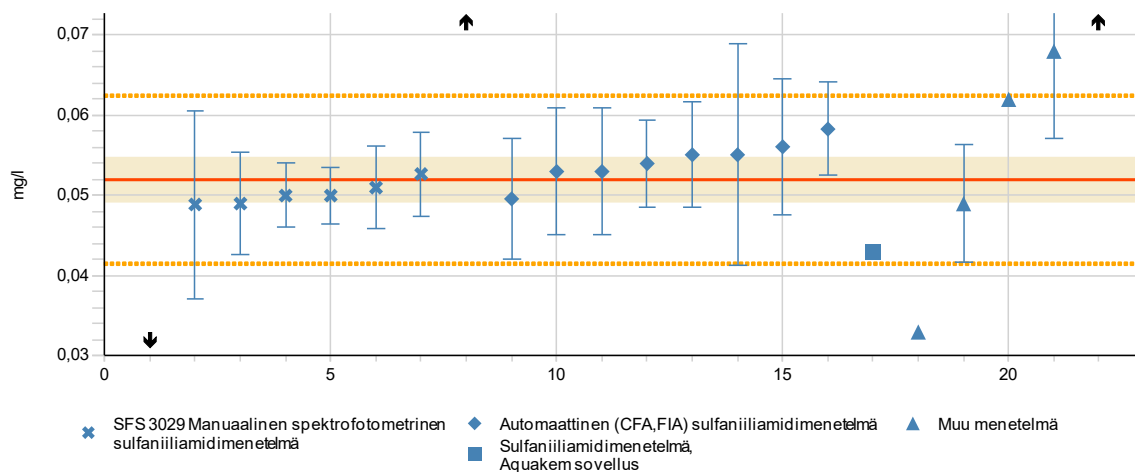


Testisuure NH<sub>4</sub> Näyte D2N

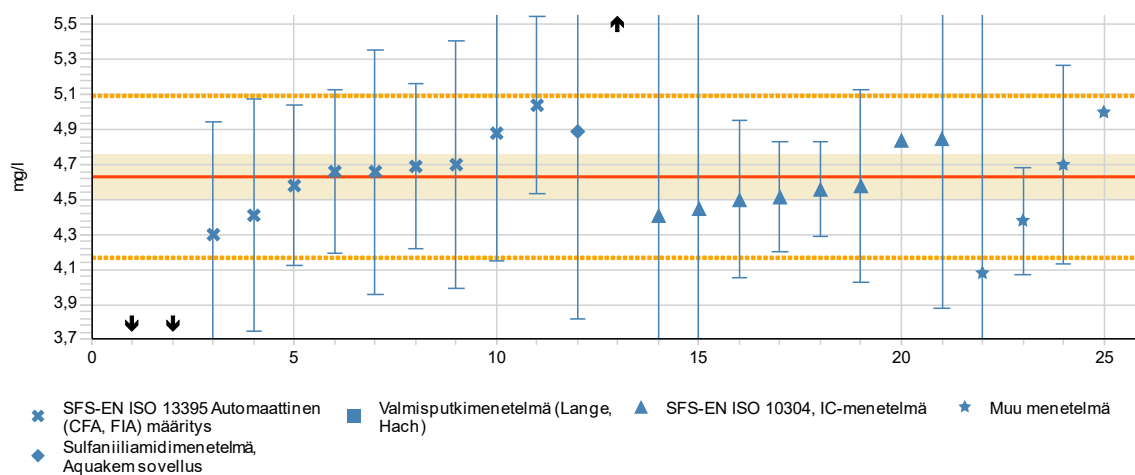




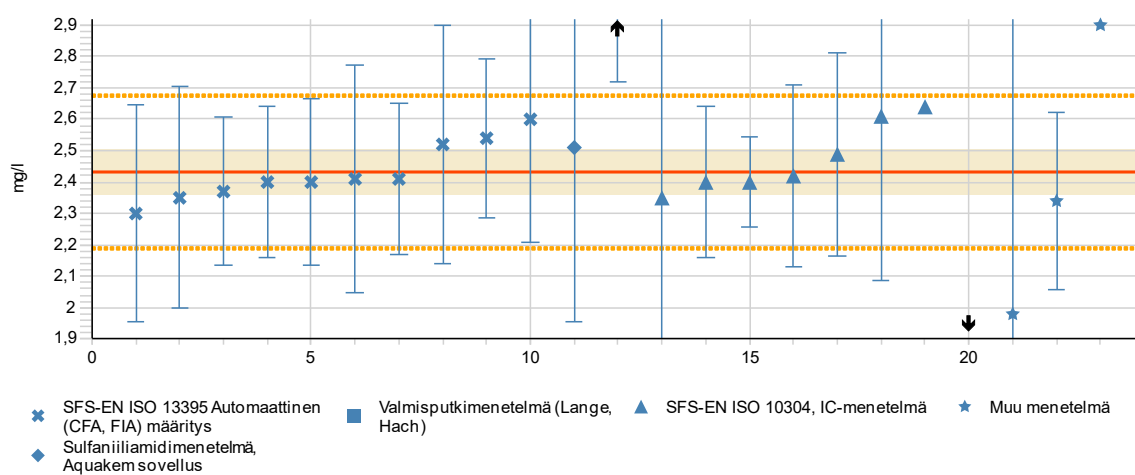
Testisuure NO<sub>2</sub> Näyte G3N



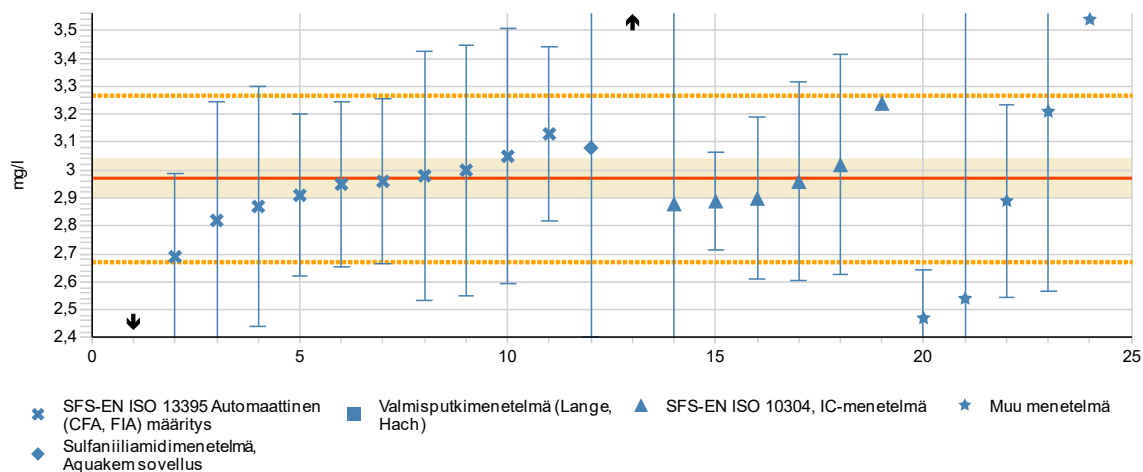
Testisuure NO<sub>3</sub> Näyte A1N



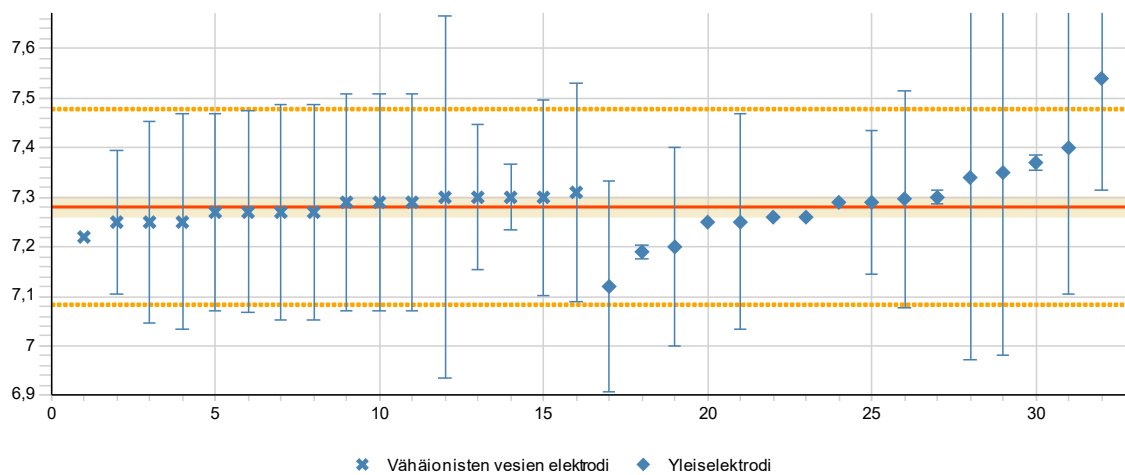
Testisuure NO<sub>3</sub> Näyte D2N



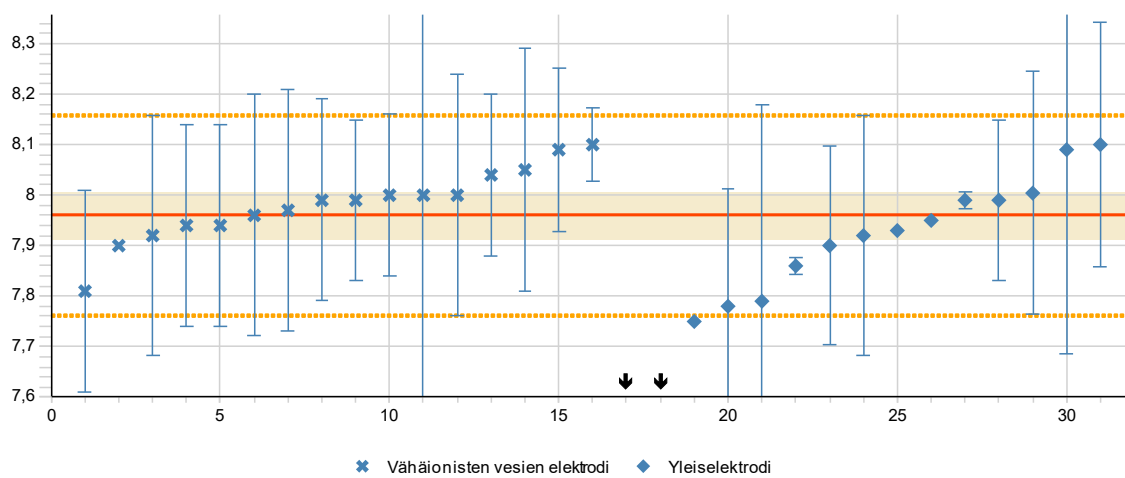
Testisuure NO<sub>3</sub> Näyte G3N



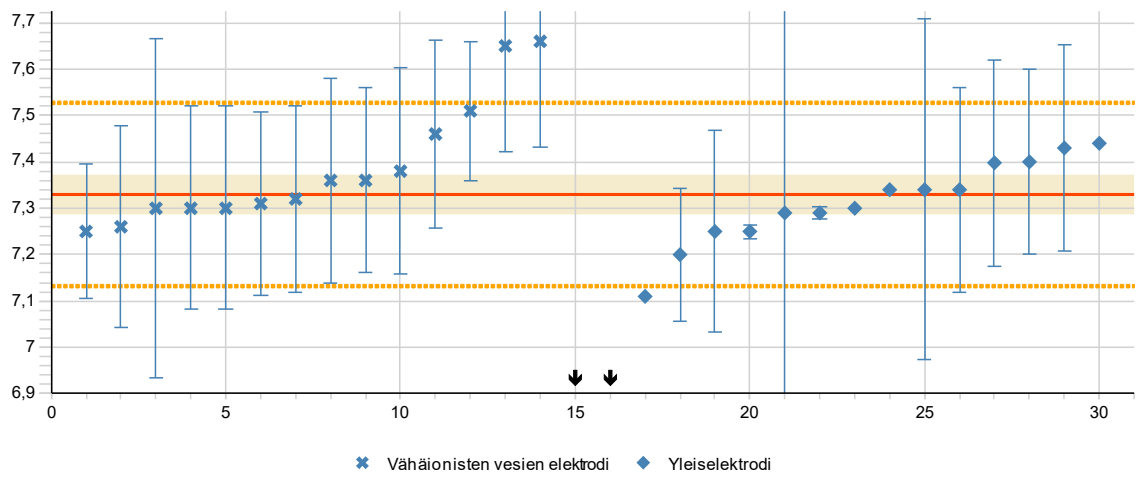
Testisuure pH Näyte A1P



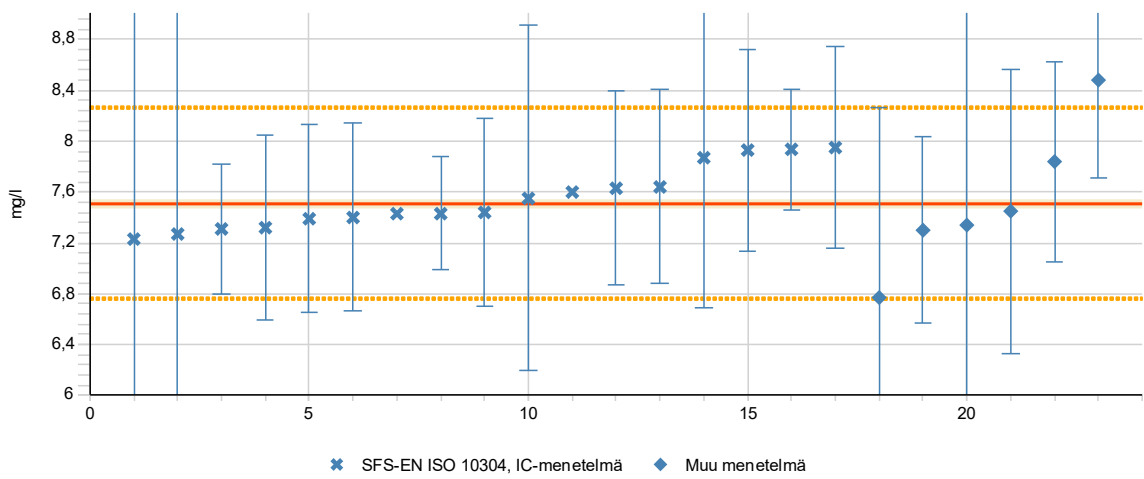
Testisuure pH Näyte D2PJ



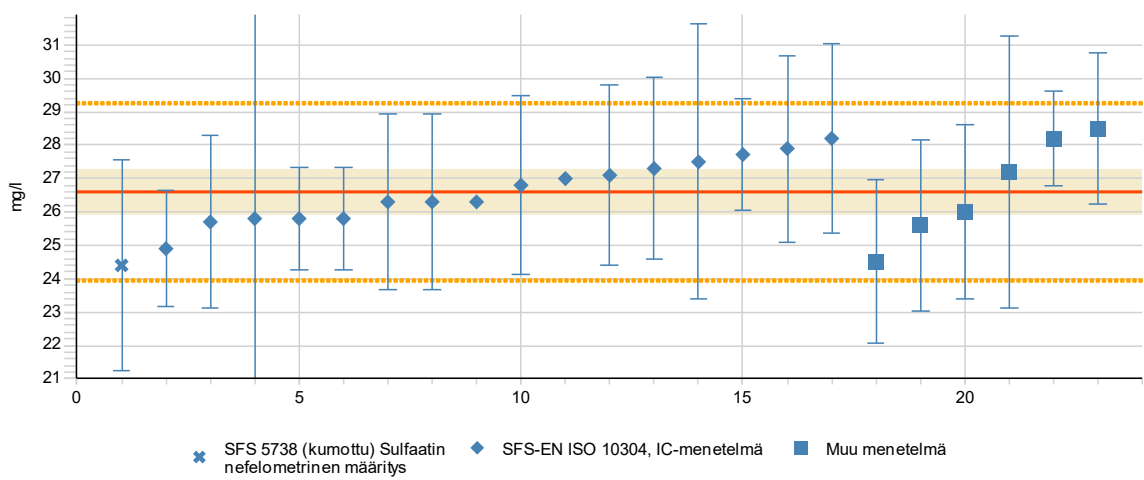
Testisuure pH Näyte G3PJ

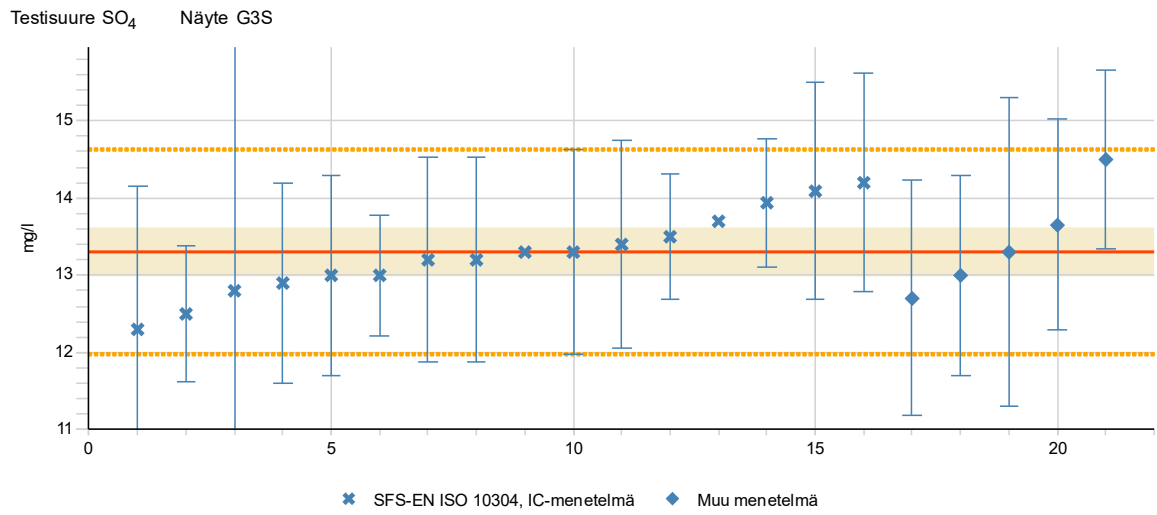


Testisuure SO<sub>4</sub> Näyte A1S



Testisuure SO<sub>4</sub> Näyte D2S





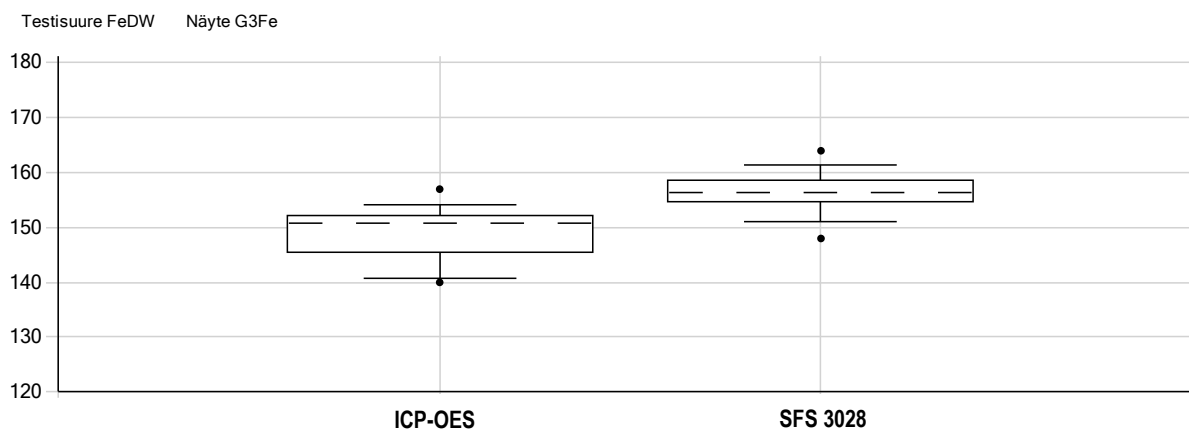
## LIITE 13: Merkitsevät erot menetelmien välillä

*Significant differences in the results reported using different methods*

Boxplot kuvaajat: Laatikon ylä- ja alarajat sisältävät 50 % tuloksista. Laatikon katkoviiva on tulosten mediaani. Vertikaaliset viivat laatikon alla ja yllä kuvaavat rajat 80 % tuloksille. Mustat pisteet kuvaavat suurimmat ja pienimmät tulokset 90 % keskiarvotuloksille.

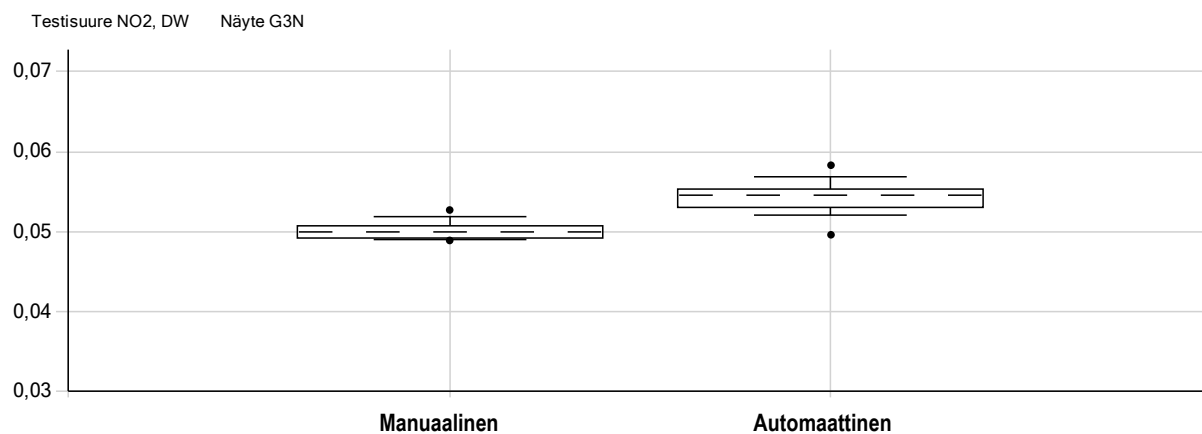
*Boxplot figures: In the box the upper and lower limit included 50 % of the results. The dashed vertical line in the middle of the box is the median of the results. The vertical lines above and under the box describe the limits of 80 % of the results. The black dots describe the highest and smallest results within the center 90 % of the results.*

### G3Fe: Fe



Menetelmä / Method	n	Keskiarvo / Mean (mg/l)	s (mg/l)
ICP-OES	8	149	6
SFS 3028 mukainen tai vastaavanlainen spektrofotometrinen mittaus	6	156	5

n = tulosten lukumäärä (number of results); s = keskihajonta (standard deviation)

**G3N: NO<sub>2</sub>**

Menetelmä / Method	n	Keskiarvo / Mean (mg/l)	s (mg/l)
Manuaalinen sulfaniilamidimenetelmä	6	0,050	0,001
Automaattinen (CFA, FIA) sulfaniilamidimenetelmä	8	0,054	0,003

n = tulosten lukumäärä (*number of results*); s = keskihajonta (*standard deviation*)

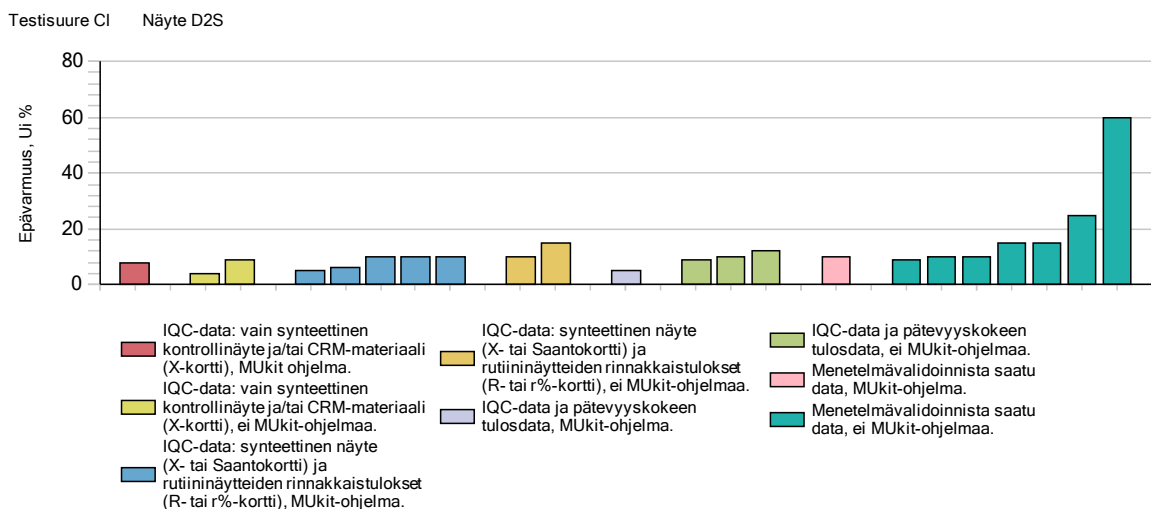
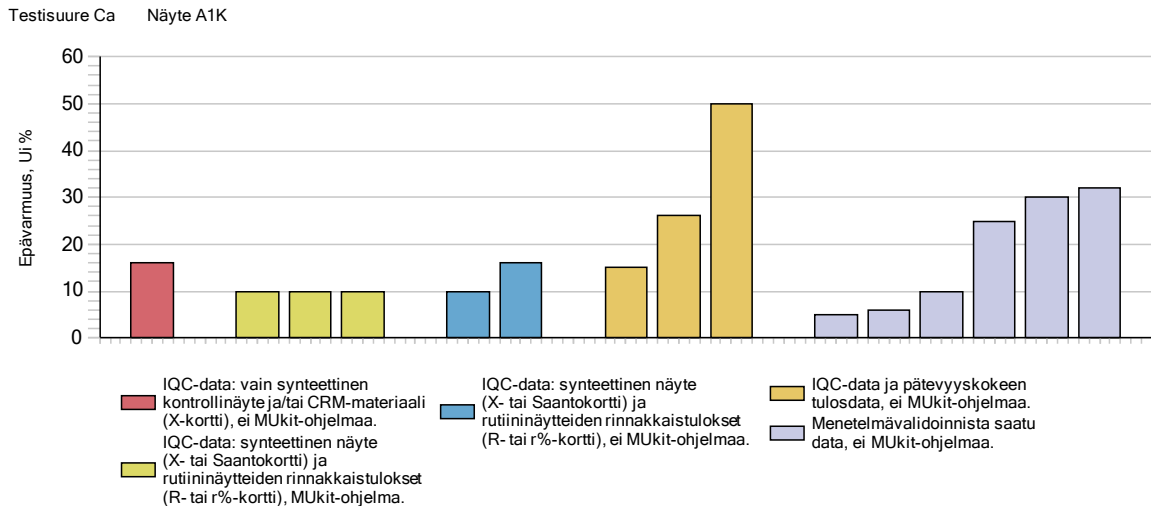


## LIITE 14: Esimerkkejä osallistujien ilmoittamista epävarmuuksista

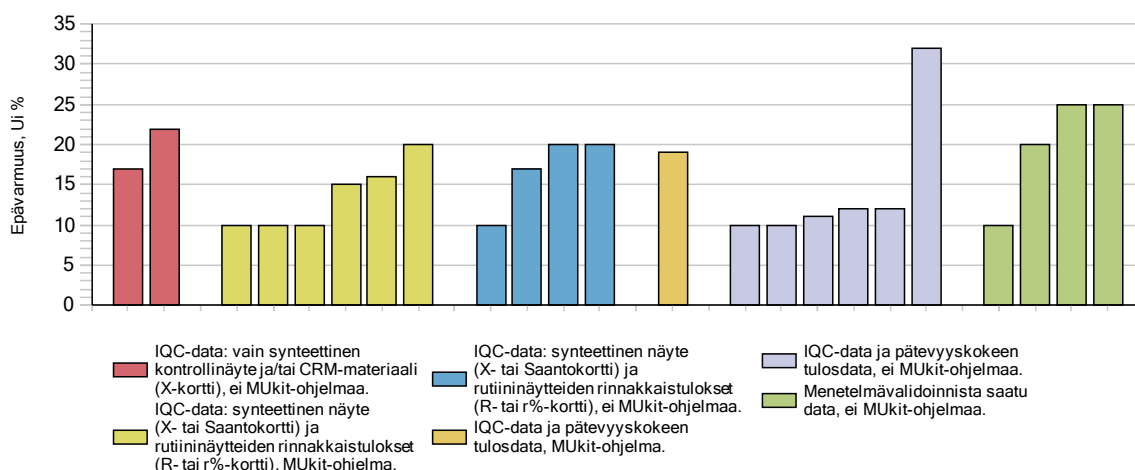
### Examples of measurement uncertainties reported by the participants

Kuvissa esitetyt laajennetut mittausepävarmuudet 95 % merkitsevyystasolla ( $k=2$ ) on ryhmitelty arviointitavan mukaisesti. Mittausepävarmuudet on määritetty pääosin käyttämällä sisäistä laadunohjausdataa (IQC, *Internal quality control*). Käytetyt arviointimenettelyt on kuvaajissa ryhmitelty muun muassa sen mukaan onko käytetty MUKit-mittausepävarmuusohjelmaa [11, 12] tai onko käytetty menetelmävalidoinnin tulosaaineistoa [12].

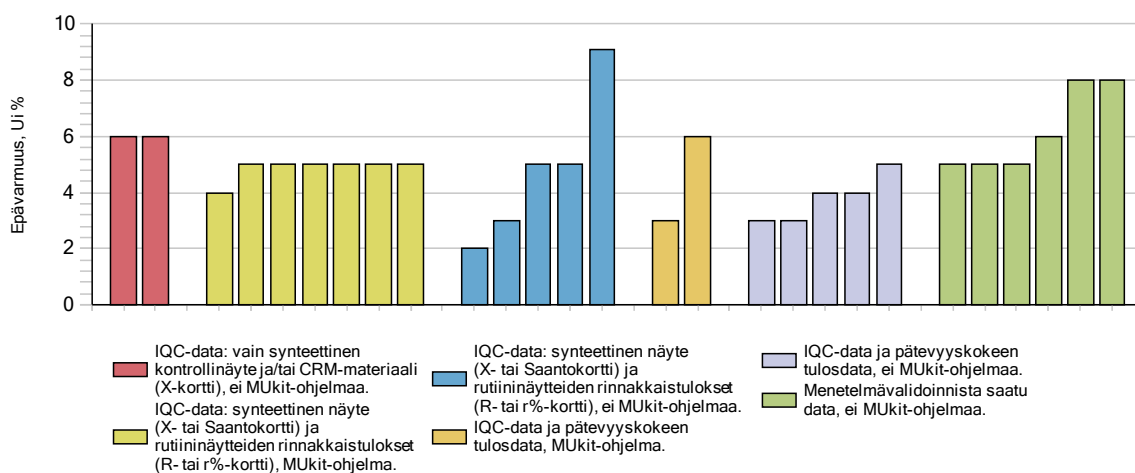
*In figures, the presented expanded measurement uncertainties are grouped according to the method of estimation at 95 % confidence level ( $k=2$ ). The expanded uncertainties were estimated mainly by using the internal quality control (IQC) data. The used procedures in figures below are grouped according to e.g. using or not using MUKit software for uncertainty estimation [11, 12] or using method validation [12].*



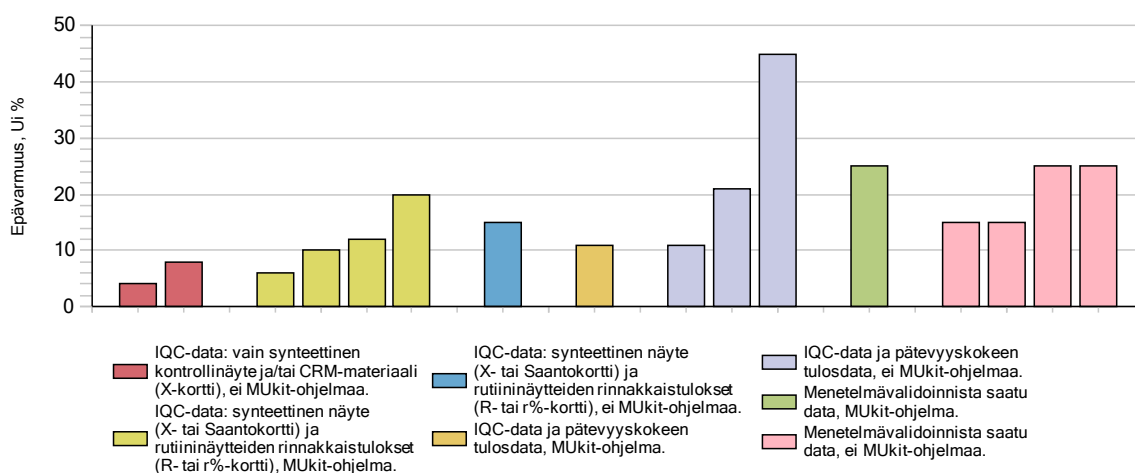
Testisuure COD<sub>Mn</sub> Näyte G3C



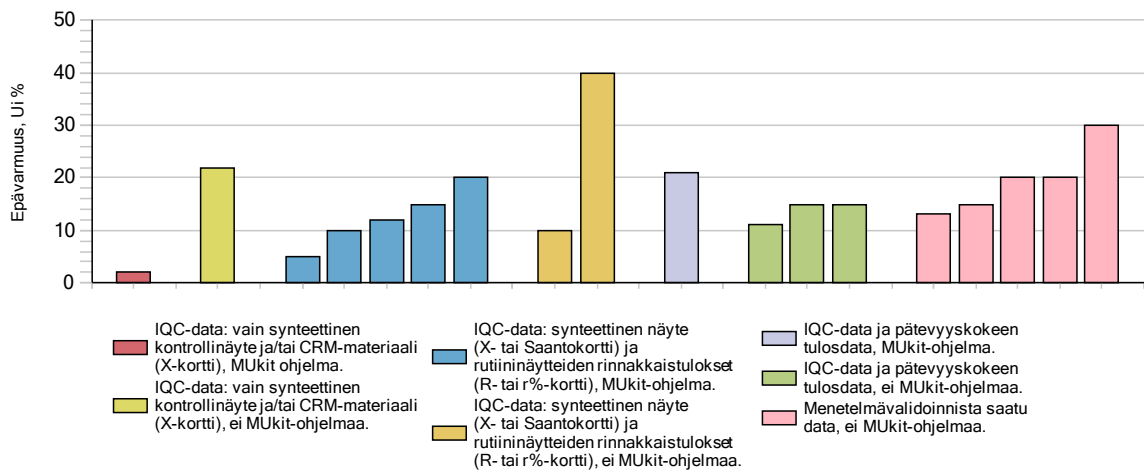
Testisuure Sähkönjohtavuus Näyte A1J



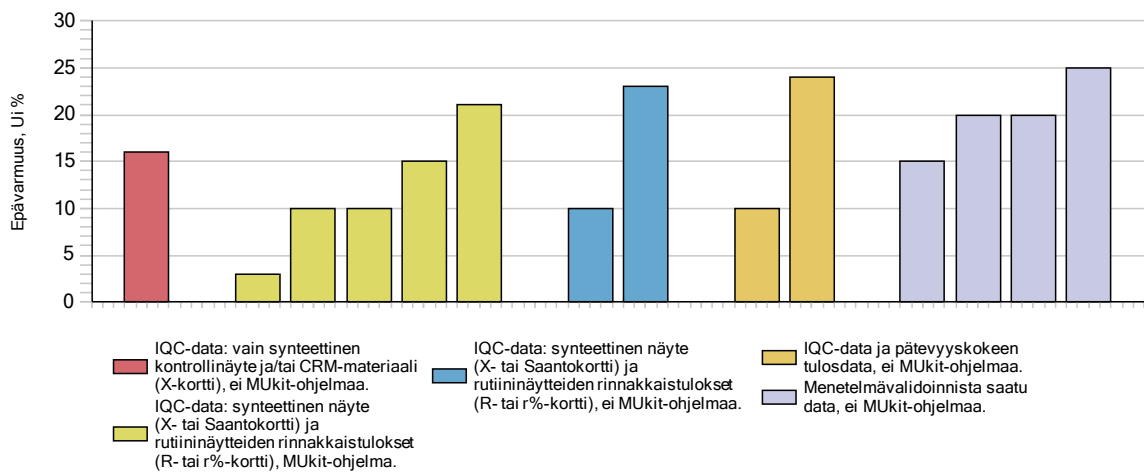
Testisuure F Näyte D2F



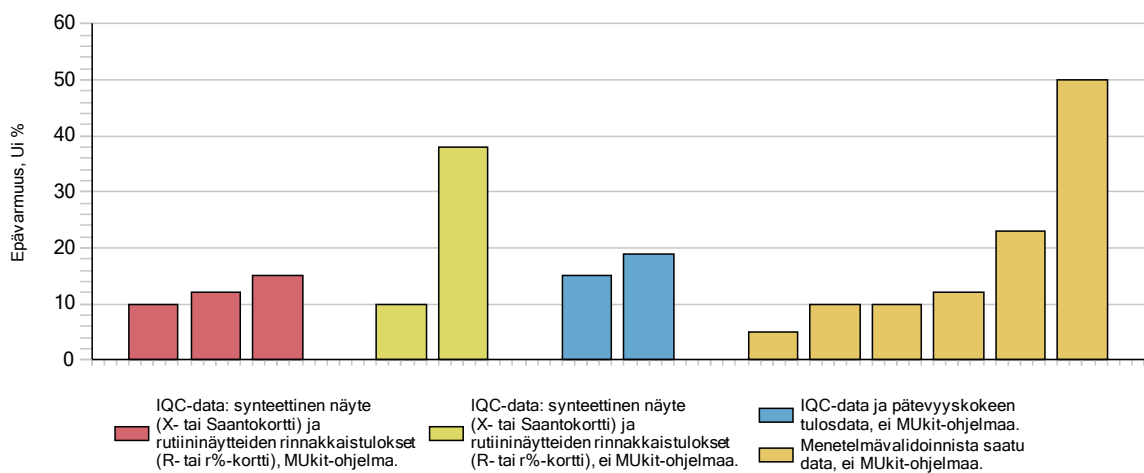
Testisuure Fe Näyte G3Fe



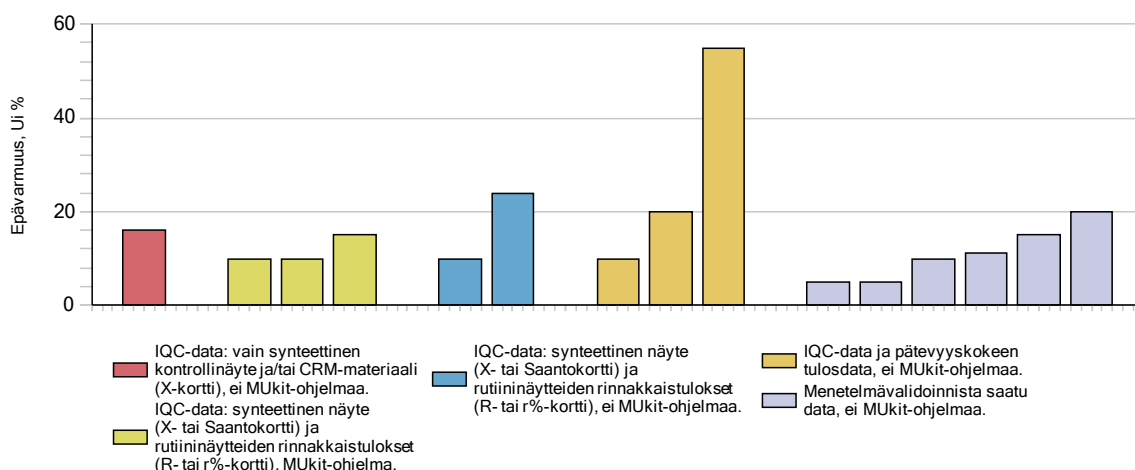
Testisuure Kovuus Näyte A1K



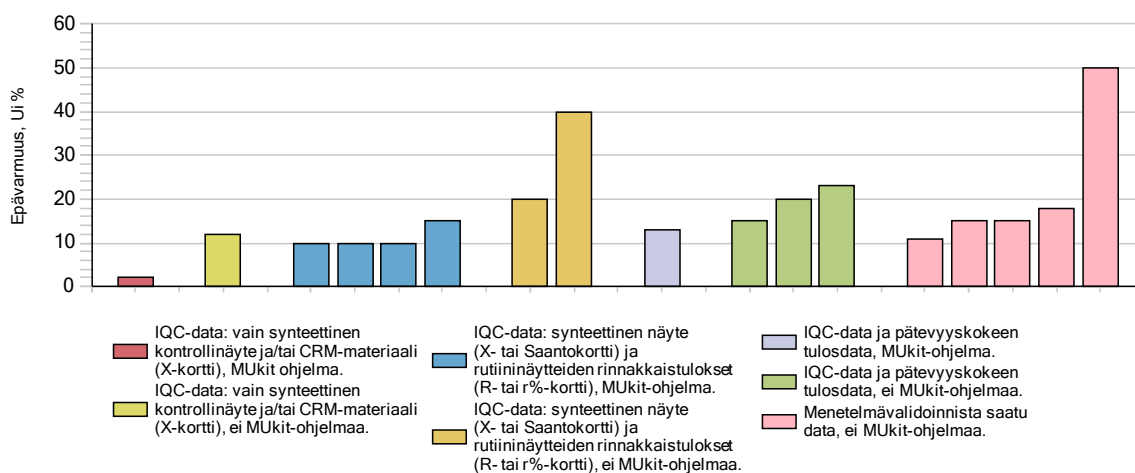
Testisuure K Näyte D2K



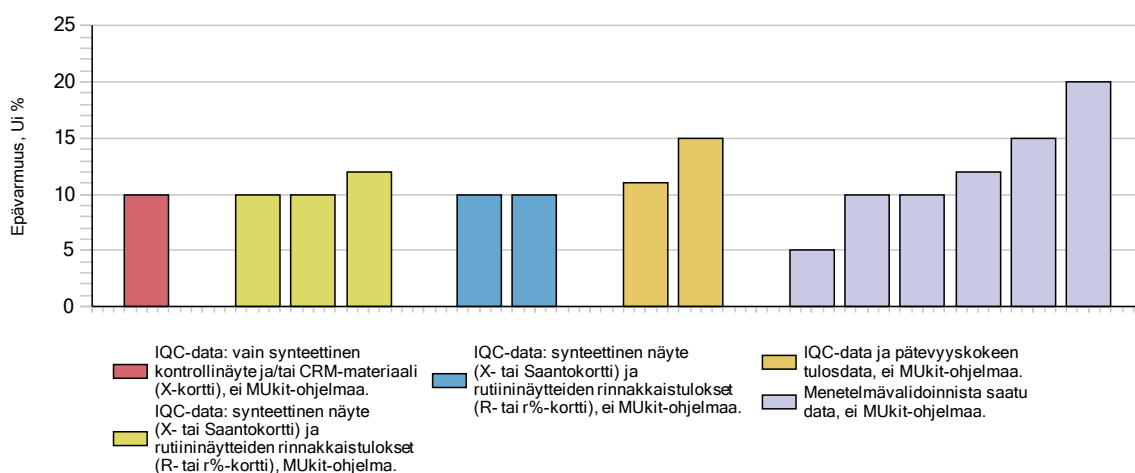
Testisuure Mg Näyte G3K



Testisuure Mn Näyte A1Fe

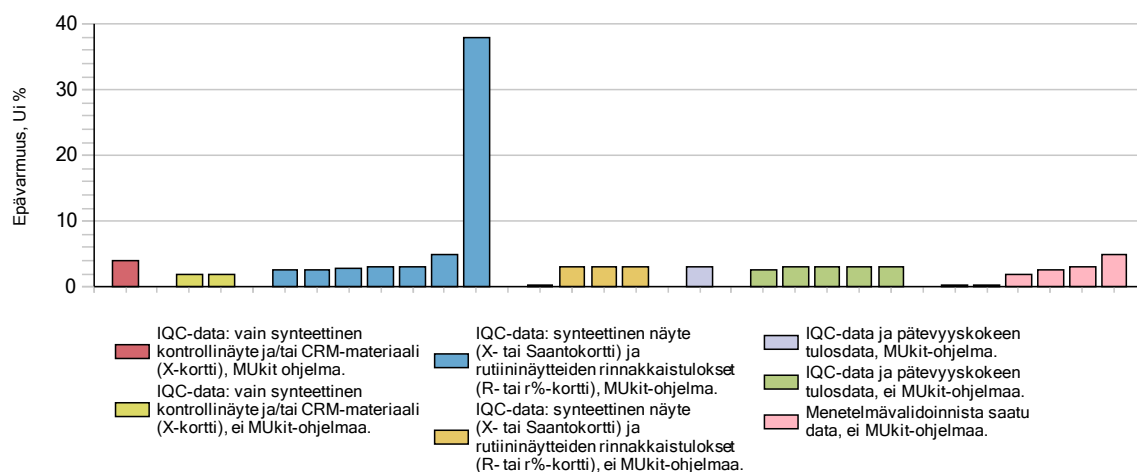


Testisuure Na Näyte D2K

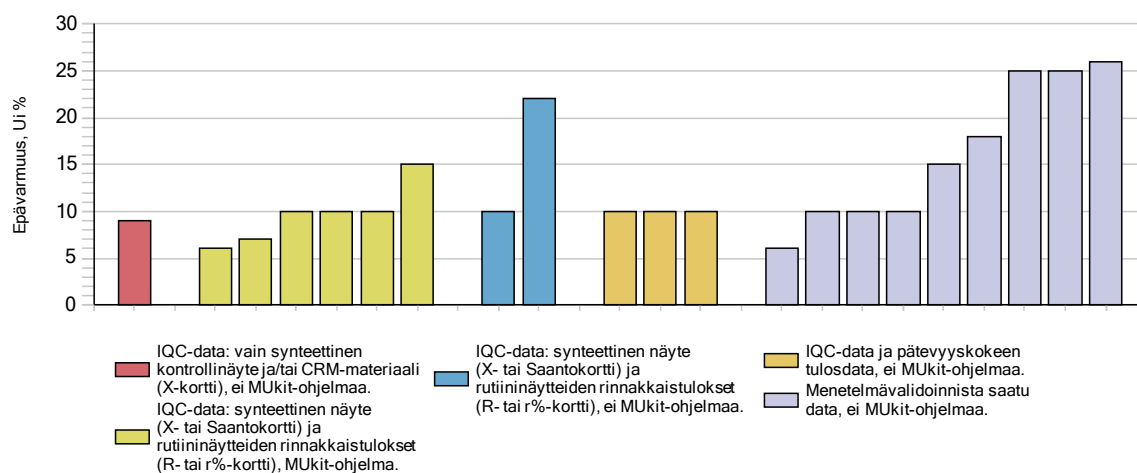




Testisuure pH Näyte G3PJ



Testisuure SO<sub>4</sub> Näyte A1S













ISBN 978-952-11-5345-7 (nid.)  
ISBN 978-952-11-5346-4 (PDF)  
ISSN 1796-1718 (pain.)  
ISSN 1796-1726 (verkkokj.)