

# Laboratorioiden välinen pätevyyskoe 17/2018

Rakennusmateriaali- ja suspensionäytteen mikrobiologinen  
määrittäminen viljelymenetelmällä sekä homekantojen  
morfologinen tunnistaminen

Kaisa Jalkanen, Mervi Ojala, Anne Hyvärinen,  
Katarina Björklöf, Mirja Leivuori ja Markku Ilmakunnas



# Laboratorioiden välinen pätevyyskoe 17/2018

**Rakennusmateriaali- ja suspensionäytteen  
mikrobiologinen määrittäminen viljelymenetelmällä sekä  
homekantojen morfologinen tunnistaminen**

**Kaisa Jalkanen<sup>1</sup>, Mervi Ojala<sup>1</sup>, Anne Hyvärinen<sup>1</sup>,  
Katarina Björklöf<sup>2</sup>, Mirja Leivuori<sup>2</sup> ja  
Markku Ilmakunnas<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> **Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, Asuinympäristö  
ja terveys -yksikkö**

<sup>2</sup> **Suomen ympäristökeskus, Laboratoriokeskus**



SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 7/2019  
Suomen ympäristökeskus  
Proffest 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 978-952-11-4835-4 (nid.)  
ISBN 978-952-11-4836-1 (PDF)  
ISSN 1796-1718 (painettu)  
ISSN 1796-1726 (verkkojulk.)

Kirjoittajat: Kaisa Jalkanen, Mervi Ojala, Anne Hyvärinen, Katarina Björklöf, Mirja Leivuori ja  
Markku Ilmakunnas

Julkaisija ja kustantaja: Suomen ympäristökeskus (SYKE)  
PL 140, 00251 Helsinki, puh. 0292 251 000, [syke.fi](http://syke.fi)  
Julkaisuvuosi: 2019



## TIIVISTELMÄ

### Laboratorioiden välinen pätevyyskoe 17/2018

Pätevyyskokeeseen osallistui 15 laboratoriota. Näytteet olivat rakennusmateriaalinäyte; puru ja suspensionäyte sekä tunnistettavat puhdaskannat maljalla. Pätevyuden arvioinneissa käytettiin vertailuarvoina osallistujatulosten keskiarvoa tai robustia keskiarvoa. Kvantitatiivisista tuloksista 97 % oli hyväksyttäviä ( $z$ -arvo  $\leq \pm 2$ ) kun sallittiin 10-40 % poikkeama vertailuarvosta. Kuusi laboratoriota suoritti hyväksyttävästi vertailukierroksen kvalitatiivisen osan, eli tunnistivat molemmat tunnistettavat kannat sukutasolle oikein.

Lämmin kiitos pätevyyskokeen osallistujille!

**Avainsanat:** sienten kokonaispitoisuus, bakteerien kokonaispitoisuus, aktinomykeetit, asumisterveystutkimukset, vertailumittaus, mikrobiologinen määrittäminen, pätevyyskoe, viljelymenetelmä

## ABSTRACT

### Interlaboratory Proficiency Test 17/2018

In this proficiency test took part 15 laboratories. The samples were a saw dust sample, a suspension sample and two plate cultivations for identification. The means or the robust means of the participants' results were used as assigned values. In all, 97 % of the quantitative results were acceptable ( $z$ -value  $\leq \pm 2$ ) when a deviation from the assigned values was between 10-40 %. Six participants got acceptable result from the qualitative part of the proficiency test, which correspond to two correct identifications to the genus level.

Warm thanks to all the participant of this proficiency test!

**Keywords:** water and environmental laboratories, proficiency test, interlaboratory comparisons, total counts of fungi, total count of bacteria, actinomycetes, plate count, microbiological analysis, housing and health studies

## SAMMANDRAG

### Kompetensprovning 17/2018

Total 15 laboratorier deltog i kompetensprovningen för laboratorier som analyserar prover för inomhusklimat. Proverna bestod av sågspån, en suspension samt two odlingar på plattor för identifieringstestet. Som jämförelsevärden användes medeltalet eller det robusta medeltalet av deltagarnas resultat. I provningsjämförelsen var 97 % av alla resultaten tillfredsställande ( $z$ -värdet  $\leq \pm 2$ ) när 10-40 % avvikelser från jämförelsevärdena tilläts. Endast sex deltagare fick tillfredsställande resultat i identifieringstestet, där rätt identifiering av båda plattorna krävdes till släktnivå. Ett varmt tack till alla deltagarna i testet!

**Nyckelord:** Totalhalten av mögel, totalhalten av bakterier, aktinomyketer, forskning av inomhusklimat, kompetensprovning, mikrobiologiska bestämningsmetoder, odlingsmetoder



## SISÄLLYS

	Tiivistelmä • Abstract • Sammandrag.....	3
1	Johdanto .....	8
	1.1 Vastuutahot .....	8
	1.2 Osallistujat .....	8
2	Tulokset.....	9
	2.1 Laboratorioiden ilmoittamat tulokset .....	9
	2.2 Järjestäjän viljelemien näytteiden tulokset .....	9
	2.3 Kvantitatiivinen pätevyyskoe – sukujen esiintyminen .....	9
	2.4 Mikrobiryhmien kvantitatiivinen määrittely ja pätevyyden arviointi.....	11
	2.4.1 Sienten kokonaispitoisuus.....	13
	2.4.2 <i>Aspergillus versicolor</i> .....	13
	2.4.3 <i>Oidiodendron</i> .....	13
	2.4.4 <i>Blastobotrys</i> ( <i>Gonatorrhodiella</i> ) .....	13
	2.4.5 <i>Penicillium</i> .....	13
	2.4.6 <i>Eurotium</i> .....	13
	2.5 Kvalitatiivinen pätevyyskoe – homekantojen tunnistaminen.....	14
	2.5.1 <i>Penicillium digitatum</i> .....	14
	2.5.2 <i>Aspergillus fumigatus</i> .....	14
3	Huomioitavaa tuloksista .....	15
	3.1 Mittausepävarmuus .....	15
	3.2 Tulosten ilmoittaminen .....	16
4	Palaute pätevyyskokeesta.....	16
5	Toteutus .....	17
	5.1 Näytteiden valmistus, niiden toimitus ja säilytys.....	17
	5.1.1 Kvantitatiivinen pätevyyskoe: Rakennusmateriaalinäytteet.....	17
	5.1.2 Kvantitatiivinen pätevyyskoe: Suspensionäyte .....	18
	5.1.3 Kvalitatiivinen pätevyyskoe: Tunnistettavat homesienikannat.....	18
	5.2 Näytteiden homogeenisuuden laskeminen.....	18
	5.3 Näytteiden säilyvyydestaus .....	19
	5.4 Kvantitatiivisten tulosten käsittely.....	21
	5.5 Vertailuarvot ja kokonaishajonnan tavoitearvot .....	21
6	Yhteenveto .....	22
7	Summary .....	23

Kirjallisuus .....	23
LIITE 1 : THLn analysoimien näytteiden tulokset .....	24
LIITE 2 : Vertailuarvot ja niiden epävarmuudet .....	26
LIITE 3 : Tulostaulukoissa esiintyviä käsitteitä .....	27
LIITE 4 : Osallistujakohtaiset tulokset log-muodossa.....	29
LIITE 5 : Osallistujien tulokset graafisesti muunnettuna log-muotoon .....	37
LIITE 6 : Yhteenveto z-arvoista .....	45
LIITE 7 : z-arvot suuruusjärjestyksessä .....	46
LIITE 8 : Esimerkkejä osallistujien ilmoittamista epävarmuuksista .....	51
LIITE 9 : Purunäytteiden ilmoitetut pitoisuudet .....	52
LIITE 10 : Suspensionäytteiden ilmoitetut pitoisuudet .....	53





# 1 Johdanto

Terveyden- ja hyvinvoinnin laitoksen Asuinympäristö- ja terveys yksikkö (THL) järjestää vertailumittauksia asumisterveystutkimuksia tekeville laboratorioille. Tämän vertailumittauksen toteuttivat tutkija Kaisa Jalkanen ja tutkimusanalytiikko Mervi Ojala yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) pätevyyskoetoinnin Proftest SYKE kanssa, josta vertailun toteutukseen osallistui erikoistutkija Katarina Björklöf. Ryhmäpäällikkö Mirja Leivuori Proftest SYKEstä osallistui tämän loppuraportin kirjoittamiseen ja laboratoriomestari Markku Ilmakunnas raportin taittoon.

Vertailukierroksen näytteiden tulosten tilastollinen käsittely sekä z-arvojen laskeminen tehtiin Proftest SYKE:n käyttämällä menetelmillä. Pätevyyskokeen järjestämisessä noudatettiin soveltuvin osin standardeja SFS-EN ISO/IEC 17043 [1] ja ISO 13528 [2] sekä IUPACin teknistä raporttia [3].

## 1.1 Vastuutahot

### **Järjestäjä ja analytiikan asiantuntija:**

Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos (THL)

Ympäristöterveysyksikkö

Kaisa Jalkanen

Sähköposti: kaisa.jalkanen@thl.fi

puh. 029 524 7985

### **Vertailumittaustoiminnan asiantuntija:**

Proftest SYKE

Suomen ympäristökeskus (SYKE)

Katarina Björklöf, katarina.bjorklof@ymparisto.fi

Sähköposti: proftest@ymparisto.fi

puh. 040 148596

## 1.2 Osallistujat

Kaikkiaan vertailumittauksessa oli 15 osallistujaa (Taulukko 1). Näistä kaikki muut paitsi osallistuja 15 ilmoitti rakennusmateriaalinäytteen analysointimenetelmän olevan akkreditoitu. Järjestäjän (T077, [www.finas.fi](http://www.finas.fi)) kierroskohtainen koodi on 16.

Taulukko 1. Pätevyyskokeeseen osallistujat.

*Table 1. Participants in the proficiency test.*

BestLab Oy Vaasa
Eurofins Environment Testing Finland Oy, Lahti
Kiwa Inspecta Oy, KiwaLab, Oulu
KVVY Tutkimus Oy, Tampere
MetropoliLab Oy
Mikrobioni Oy
Ositum Oy, Oulu
Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy, Joensuu
ScanLab Oy
Tampereen asbesti- ja kuitulaboratorio Oy
THL/ Ympäristöterveysyksikkö, Kuopio
TTL/ Työterveyslaitos, Kuopio
Turun yliopisto, aerobiologian yksikkö
VITA-Terveyspalvelut Oy, VITA laboratorio, Helsinki
WSP Finland Oy, Sisäilmalaboratorio, Jyväskylä

## 2 Tulokset

### 2.1 Laboratorioiden ilmoittamat tulokset

Kaikki pätevyyskokeeseen osallistuneet laboratoriot (15 kpl) ilmoittivat kvalitatiiviset tulokset eli homekantojen tunnistustulokset sekä kvantitatiiviset tulokset suspensio- ja purunäytteelle. Tällä kierroksella ei pyydetty osallistujia raportoimaan rinnakkaistuloksia.

### 2.2 Järjestäjän viljelemien näytteiden tulokset

Asiantuntijalaboratorio THL määrittä kvantitatiivisen osan suspensio- ja materiaalinäytteet kahdeksana rinnakkaisena määrittäksenä. THL:n analysoimien näytteiden pitoisuudet rinnakkaisista määrittäksistä on esitetty liitteessä 1. THL:n viljelemien näytteiden tulosten perusteella analysoitiin näytteiden homogeenisuutta (ks. 5.2 Näytteiden homogeenisuuden laskeminen).

### 2.3 Kvantitatiivinen pätevyyskoe – sukujen esiintyminen

Tulokset näytteistä ilmoitettiin suku- ja/tai lajitasolla ja kvantitatiiviset tulokset on arvioitu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen [4] indikaattorilistan tunnistustason mukaan. Kvantitatiivisen osan purunäytteisiin oli laitettu *Penicillium digitatum*, *Aspergillus jensenii*, *Oidiodendron maius* ja *Blastobotrys arbuscula* sienisuspensioita sekä bakteerisuspensiota. Bakteerisuspensio oli valmistettu viiden rakennusmateriaalinäytteestä eristetyn bakteerin puhtasviljelmistä. *Aspergillus jensenii* laji kuuluu ryhmään *Aspergillus* sektio *Versicolores*, johon kuuluu mm. *A.sydowii*, *A.versicolor* ja muita läheistä sukua olevia ja morfologisesti samantlaisia lajeja. *A. jensenii* kantaa koskevat tulokset käsitellään ja ilmoitetaan tässä raportissa *A.versicolor*, *A.versicolor/sydowii* tai *A.sydowii* -nimellä.

Kaikissa osallistujien rakennusmateriaalinäytteissä havaittiin *Aspergillus* -pesäkkeitä 2 % mallasuute- (M2) ja dikloraaniglyseroli- (DG-18) alustoilla. Kaikki laboratoriot, lukuun ottamatta kahta, tekivät tarkemman *Aspergillus* -lajitunnistuksen rakennusmateriaalinäytteestä (Taulukko 2A). *Oidiodendronia* löytyi kahdeksasta rakennusmateriaalinäytteistä M2-alustalta ja kuudesta näytteestä DG18-alustalta. *Penicillium* -lajia ilmoitettiin esiintyneen viidessä näytteessä M2-alustalla ja neljässä näytteessä DG18-alustalla. Rakennusmateriaalinäytteessä ilmoitettiin lisäksi esiintyneen *Paecilomyces* -lajia kahdessa näytteessä M2-alustalla ja kolmessa näytteessä DG18-alustalla.

Suspensionäytteistä löytyi osallistujien ilmoituksen mukaan *Aspergillus* -sientä kaikista näytteistä M2- ja DG18 -alustoilta ja muita bakteereita kuin aktinomykeettejä tryptoni-hiivauute-glukoosi (THG)-alustalta (Taulukko 2B). Viisi laboratoriota ilmoitti M2- sekä DG18-alustalla esiintyneen *Blastobotrys* tai *Gonatorrhodiella* -sientä. *Blastobotrys* -lajitunnistuksen lisäksi suspensionäytteen arviointiin hyväksyttiin myös tunnistustulos *Gonatorrhodiella*, koska THL:n ympäristömikrobiologian laboratorioissa havaittiin vuoden 2018 aikana että *Blastobotrys* -suvun sienet on tunnistettu systemaattisesti virheellisesti *Gonatorrhodiella* -suvun sieniksi jo vuosia ja on mahdollista että sama virheellinen toimintatapa esiintyy muissakin kansallisissa laboratorioissa. *Penicillium* -sientä esiintyi ilmoituksen mukaan kuuden laboratorion näytteistä M2- ja DG18-alustoilla. *Eurotiumia* esiintyi kolmessa näytteessä M2-alustalla ja kymmenessä näytteessä DG18-alustalla. Suspensionäytteessä ilmoitettiin lisäksi esiintyneen *Paecilomyces* -lajia kahdeksassa näytteessä sekä M2- että DG18-alustalla. Muita lajeja tai sukuja, joita

**Taulukko 2A.** Osallistujien tunnistamat mikrobiryhmät rakennusmateriaalinäytteestä M2- ja DG18- alustoilta.

*Table 2B. Microbial groups identified in the saw dust sample on M2- and DG18-media.*

Osallistuja / Participant	M2 Materiaalinäyte / M2 Saw dust sample				DG18 Materiaalinäyte / DG18 Saw dust			
	Laji 1	Laji 2	Laji 3	Muut / Other	Laji 1	Laji 2	Laji 3	Muut / Other
1	Aver	Oid	Pen		Aver	Oid	Pen	
2	Aver	Oid	Pen		Aver	Oid	Pen	
3	Aver			Pae	Aver			Pae
4	Aver	Oid		Pae	Aver			Pae
5	Asyd	Oid			Asyd	Oid		Pae
6	Asp	Oid	Pen		Asp	Oid	Pen	
7	Asp		Pen		Asp		Pen	
8	Aver	Oid	Pen		Aver			
9	Aver			Pae	Aver			
10	Aver	Oid			Aver	Oid		
11	Aver	Oid		Pae	Aver	Oid		
12	Aver	Oid		Pae	Aver			Pae, ste
13	Aver	Oid	Pen		Aver		Pen	
14	Aver	Oid			Aver	Oid		
15	Aver			Pae	Aver			Pae

Laji 1: Aver: *Aspergillus versicolores*, Asyd: *A. sydowii* tai Asp: *Aspergillus* sp.

Laji 2: Oid: *Oidiodendron*

Laji 3: Pen: *Penicillium*

Muut: Pae: *Paecilomyces*, ste: steriili

**Taulukko 2B.** Osallistujien tunnistamat mikrobiryhmät suspensionäytteestä M2-, DG18- ja THG -alustoilta.

*Table 2B. Microbial groups identified in the suspension sample on M2-, DG18- and THG-media.*

Osallistuja / Participant	M2 Suspensionäyte / M2 Suspension sample					DG18 suspensionäyte / DG18 Suspension sample				
	Laji 1	Laji 2	Laji 3	Laji 4	Muut / Other	Laji 1	Laji 2	Laji 3	Laji 4	Muut / Other
1	Aver	Gon	Pen			Aver	Gon	Pen	Eur	
2	Aver	Bla	Pen			Aver	Bla	Pen	Eur	
3	Aver	Bla			Pae	Aver	Bla		Eur	Pae
4	Aver			Eur	Pae, ste	Aver			Eur	Pae, ste
5	Asyd				Pae, Aust, Trit	Asyd				Pae, Aust, Tri
6	Asp		Pen	Eur		Asp		Pen	Eur	hii
7	Asp		Pen		Cl	Asp		Pen		Cl
8	Aver		Pen	Eur	hii	Aver		Pen	Eur	hii
9	Aver				Pae, Geo	Aver				Pae, Geo
10	Aver				Pae, hii	Aver				Pae, hii
11	Aver				Pae, Spo	Aver			Eur	Pae, Spo
12	Asyd	Gon			Pae	Asyd	Gon		Eur	Pae
13	Aver	Bla	Pen			Aver	Bla	Pen	Eur	
14	Aver				Oid, Eng	Aver				Oid, Eng
15	Aver				Pae, hii	Aver			Eur	Pae, hii

Laji 1: Aver: *Aspergillus versicolor*, Asyd: *A. sydowii* tai Asp: *Aspergillus* sp.

Laji 2: Bla: *Blastobotrys* tai Gon: *Gonatorrhodiella*

Laji 3: Pen: *Penicillium*

Laji 4: Eur: *Eurotium*

Muut: Pae: *Paecilomyces*, Geo: *Geomyces*, Aust: *Aspergillus ustus*, Spo: *Sporothrix*, Trit: *Tritirachium*, Oid: *Oidiodendron*, Cl: *Cladosporium*, Eng: *Engyodontium*, hii: hiiva, ste: steriili

ilmoitettiin sienialustoilta, olivat *Aspergillus ustus*, *Tritirachium*, *Cladosporium*, *Geomyces*, *Sporothrix*, *Oidiodendron* ja *Engyodontium*. Lisäksi ilmoitettiin hiivaa ja steriilejä pesäkkeitä.

## 2.4 Mikrobiryhmien kvantitatiivinen määrittäminen ja pätevyyden arviointi

Vertailuarvot ja niiden mittausepävarmuudet on esitetty liitteessä 2, tuloraportoinnissa käytetyt termit on esitetty liitteessä 3, osallistujakohtaiset tulokset log-muodossa liitteessä 4, laboratoriorien ilmoittamat tulokset graafisesti log-muodossa testisuureittain liitteessä 5 ja yhteenveto pätevyyskokeen kvantitatiivisten tulosten z-arvoista liitteessä 6. z-arvot on esitetty suuruusjärjestyksessä liitteessä 7.

Osallistujien suoriutuminen arvioitiin z-arvojen perusteella (kts 5.5 Vertailuarvot ja kokonaisuutensa tavoitearvot) yhteensä 15 testisuuren mukaan (Taulukko 3). z-arvojen laskennassa on käytetty vertailuarvona osallistujien tulosten keskiarvoja tai robusteja keskiarvoja (Liite 2). Arvioiduista tuloksista 88 - 100 % oli hyväksyttävää ( $|z\text{-arvo}| \leq 2$ ) testisuureesta riippuen (Liitteet 4, 5, 6). Tulosten arvioinnissa käytettiin seuraavia z-arvojen kriteerejä:

Kriteeri	Suoritus
$ z  \leq 2$	tulos hyväksyttävä
$2 <  z  < 3$	tulos kyseenalainen
$ z  \geq 3$	tulos ei-hyväksyttävä

Kokonaispitoisuudet M2- ja DG-18-alustoilla erosivat edellisestä kierroksesta niin, että purunäytteen kokonaispitoisuus oli tällä kierroksella melkein kymmenen kertaa pienempi ja suspensionäytteen kokonaispitoisuus noin sama kuin edellisellä kierroksella [5]. Täten purunäytteen arvioinnissa käytettyjä tavoitehajontoja ( $2 \times s_{pt}$ , 95 % luottamusvälillä) on myös muutettu edelliseen kierrokseen verrattuna [5]. Vertailunäytteiden valmistus epäonnistui THG-alustan osalta materiaalinäytteillä, joten THG-alustan tuloksia ei voida arvioida rakennusmateriaalinäytteestä.

Kvantitatiivisen pätevyyskokeen tulosaineistossa hyväksyttäviä tuloksia oli kaikkiaan 97 % kun tulosten sallittiin poiketa vertailuarvosta 10 - 40 % (Liite 6). Edellisellä vastaavalla kierroksella hyväksyttäviä tuloksia oli 95 % [5].

**Alustavien tulosten lähettämisen jälkeen on poistettu z-arvolaskennasta väärin ilmoitettuja taksonoja (Taulukot 2A ja 2B), jonka johdosta pätevyyden arviointikriteereissä on pieniä muutoksia taulukossa 3 ja liitteessä 6, missä arvioinnit väärin ilmoitetuissa taksonissa on poistettu.**

Taulukko 3. Yhteenveto pätevyyskokeen THL 17/2018 tuloksista.

Table 3. Summary of the results in the proficiency test THL 17/2018.

Testisuure Measurand	Näyte Sample	Yksikkö Unit	Vertailuarvo Assigned value	Keskiarvo Mean	Rob. ka. Rob. mean	Median	S <sub>rob</sub>	S <sub>rob</sub> %	2 x S <sub>pt</sub> %	n <sub>all</sub>	Acc z %
M2, Species 1 (Asp)	Puru /Saw dust	pmy/g	5,10	5,10	5,10	5,29	0,88	17,3	30	16	100
	Suspensio /Suspension	pmy/ml	3,24	3,21	3,24	3,23	0,12	3,8	10	16	88
M2, Species 2 (Old, Bla)	Puru /Saw dust	pmy/g	3,74	3,74	3,74	3,79	1,13	30,2	-	12	-
	Suspensio /Suspension	pmy/ml	3,02	3,02		3,06			-	15	-
M2, Species 3 (Pen)	Puru /Saw dust	pmy/g	3,65	3,65	3,66	3,56	0,71	19,5	40	12	100
	Suspensio /Suspension	pmy/ml	3,57	3,57	3,56	3,57	0,08	2,2	10	16	100
M2, Species 4 (Eur)	Suspensio /Suspension	pmy/ml	1,89	1,89		1,98			-	5	-
M2, Total count	Puru /Saw dust	pmy/g	5,15	5,14	5,15	5,31	0,87	16,9	30	16	100
	Suspensio /Suspension	pmy/ml	3,81	3,80	3,81	3,79	0,09	2,5	10	16	94
DG18, Species 1 (Asp)	Puru /Saw dust	pmy/g	5,12	5,11	5,12	5,25	0,81	15,9	30	16	100
	Suspensio /Suspension	pmy/ml	3,29	3,26	3,29	3,26	0,11	3,4	10	16	94
DG18, Species 2 (Old, Bla)	Puru /Saw dust	pmy/g	3,58	3,58	3,58	3,58	0,90	25,0	40	8	100
	Suspensio /Suspension	pmy/ml	3,13	3,13		3,10			10	16	100
DG18, Species 3 (Pen)	Puru /Saw dust	pmy/g	3,40	3,40		3,46			-	11	-
	Suspensio /Suspension	pmy/ml	3,46	3,46	3,42	3,41	0,12	3,4	15	16	100
DG18, Species 4 (Eur)	Suspensio /Suspension	pmy/ml	2,14	2,14	2,14	2,11	0,25	11,5	25	12	100
DG18, Total count	Puru /Saw dust	pmy/g	5,15	5,14	5,15	5,27	0,80	15,6	30	16	100
	Suspensio /Suspension	pmy/ml	3,77	3,76	3,77	3,76	0,08	2,2	10	16	94
THG Total count 7 days	Puru /Saw dust	pmy/g	1,12	1,12		1,09			-	15	-
	Suspensio /Suspension	pmy/ml	4,57	4,59	4,57	4,58	0,24	5,3	10	16	93

Rob. mean: Robusti keskiarvo, *The robust mean*, s<sub>rob</sub>: Robusti keskihajonta, *The robust standard deviation*, s<sub>rob</sub> %: Robusti keskihajonta prosentteina, *The robust standard deviation as percent*, 2xS<sub>pt</sub> %: Arvioinnissa käytetty tavoitehajonta, 95 %:n luottamusvälillä, *The standard deviation for proficiency assessment at the 95 % confidence level*, Acc z %: Niiden tulosten osuus (%), joissa  $|z| \leq 2$ , *The results (%), where  $|z| \leq 2$* , n<sub>all</sub>: Osallistujien kokonaismäärä, *The total number of the participants*.

### 2.4.1 Sienten kokonaispitoisuus

Materiaalinäytteiden osalta kaikki tulokset olivat hyväksyttäviä (Taulukko 3). Suspensionäytteen osalta hyväksyttäviä tuloksia oli 94 % M2-alustalla ja 94 % DG18-alustalla. Asetetut tavoitehajonnat sienten kokonaispitoisuuksille olivat purunäytteessä suuremmat ja suspensionäytteessä samat kuin edellisellä kierroksella (Taulukko 3) [5].

### 2.4.2 *Aspergillus versicolor*

Rakennusmateriaalinäytteessä hyväksyttäviä tuloksia oli 100 % molemmilla alustoilla, kun tavoitehajonta oli 30 % (Taulukko 3). Suspensionäytteessä hyväksyttäviä tuloksia oli 88 % M2-alustalla ja 94 % DG18-alustalla, kun tavoitehajonnat olivat 10 % (Taulukko 3). Kaksi laboratoriota ei tehnyt tarkempaa lajitunnistusta, mutta tulokset on kuitenkin arvioitu.

### 2.4.3 *Oidiodendron*

*Oidiodendron* -sientä oli vain purunäytteessä. Tulokset arvioitiin vain DG18-alustalla, koska osallistujienvälisten tulosten hajonta M2-alustalla oli liian suuri. Myös M2-alustan tulokset arvioitiin alustavina, koska z-arvot ja tavoitehajonnat eivät täyttäneet asetettuja kriteereitä (Kts. 5.5). Näin arvioituna kaikki tulokset olivat hyväksytyjä, kun tavoitehajonta oli 40 % (Taulukko 3). Vain tulokset, jossa tunnistus oli tehty sukutasolle oikein, arvioitiin.

### 2.4.4 *Blastobotrys* (*Gonatorrhodiella*)

*Blastobotry*sta oli vain suspensionäytteessä ja se arvioitiin vain DG18-alustalla, koska näytteitä, joissa tunnistus oli tehty oikein M2-alustalla oli liian vähän. Suspensionäytteessä kaikki tulokset olivat hyväksyttäviä kun tavoitehajonta oli 10 % (Taulukko 3). Tulokset, jossa tunnistus oli tehty joko *Blastobotrys* tai *Gonatorrhodiella* arvioitiin.

### 2.4.5 *Penicillium*

Purunäytteissä *Penicilliumia* arvioitiin vain M2-alustalla, koska oikein tunnistettujen taksonien tulosten hajonta oli liian suuri DG18-alustalla. M2-alustalla kaikki tulokset oli hyväksyttäviä, kun tavoitehajonta oli 40 % (Taulukko 2). Myös suspensionäytteessä kaikki tulokset olivat hyväksyttäviä molemmilla alustoilla, kun tavoitehajonnat olivat 10 % M2-alustalla ja 15 % DG18-alustalla (Taulukko 3). Vain tulokset, jossa tunnistus oli tehty sukutasolle oikein arvoitiin.

### 2.4.6 *Eurotium*

*Eurotiumia* oli vain suspensionäytteessä ja se arvioitiin vain DG18-alustalla, koska *Eurotium* kasvaa tyypillisesti huonosti M2-alustalla ja tuloksia oli siis liian vähän (Taulukko 3). DG18-alustalla kaikki tulokset olivat hyväksyttäviä, kun tavoitehajonta oli 25 %.

## 2.5 Kvalitatiivinen pätevyyskoe – homekantojen tunnistaminen

Tällä kierroksella tunnistettavaksi lähetettiin suunnitelmasta poiketen vain kaksi kantaa, koska kolmas suunniteltu kanta havaittiin suurimassa osassa kasvualustoja kontaminoituneeksi ennen näytteiden lähettämistä tehdyssä tarkastuksessa. Osallistujien ilmoittamat homekantojen tunnistustulokset ovat taulukossa 4. Laboratorion katsottiin onnistuneen tunnistamisessa, jos homekannat oli tunnistettu oikein Asumisterveysasetuksen ja sen soveltamisohjeen [4] vaatimalle tasolle. Hyväksyttävän tuloksen vertailussa sai tällä kierroksella kun molemmat tunnistettavat kannat oli sukutasolle oikein tunnistettu.

Kvalitatiivisen vertailukierroksen näytteinä oli: 1: *Penicillium digitatum*, 2: *Aspergillus fumigatus*. Kuusi osallistujaa sai kvalitatiivisesta pätevyyskokeesta hyväksytyt tulokset tunnistamalla molemmat kannat vaaditulla tasolla oikein. Tunnistus tehtiin sukutasolle oikein näytteen 1 osalta kuudessa laboratoriossa ja näytteen 2 osalta kaikissa laboratoriossa. (Taulukko 4).

### 2.5.1 *Penicillium digitatum*

*Penicillium digitatum* tunnistettiin sukutasolle kuudessa laboratoriossa. Yksi laboratorio antatoi myös oikean lajitunnistuksen. *Penicillium digitatum* ei ole kosteusvaurioindikaattori. Laboratoriot, jotka eivät tehneet tunnistusta oikein, ilmoittivat yhtä laboratoriota lukuun ottamatta tulokseksi *Paecilomyces* -suvun. Yksi laboratorio ilmoitti tulokseksi *Scopulariopsis* -suvun (Taulukko 4).

### 2.5.2 *Aspergillus fumigatus*

*Aspergillus fumigatus* tunnistettiin ryhmä-, suku- tai lajitasolle oikein kaikissa laboratoriossa. *A. fumigatus* on kosteusvaurioindikaattori (Taulukko 4).

#### **Taulukko 4.** Kvalitatiivisen pätevyyskokeen tulokset.

Table 4. The reported results of the qualitative proficiency test.

Osallistuja / Participant	A	B
1	<i>Penicillium</i>	<i>Aspergillus fumigatus</i>
2	<i>Penicillium spp.</i>	<i>Aspergillus fumigatus</i>
3	<i>Paecilomyces spp.</i>	<i>Aspergillus fumigatus</i>
4	<i>Paecilomyces sp.</i>	<i>Aspergillus fumigatus</i>
5	<i>Paecilomyces</i>	<i>A. fumigatus</i>
6	<i>Penicillium digitatum</i>	<i>Aspergillus fumigatus</i>
7	<i>Penicillium</i>	<i>Aspergillus fumigatus</i>
8	<i>Penicillium spp.</i>	<i>Aspergillus fumigatus</i>
9	<i>Paecilomyces</i>	<i>Aspergillus fumigatus</i>
10	<i>Paecilomyces sp</i>	<i>Aspergillus fumigatus</i>
11	<i>Paecilomyces</i>	<i>Aspergillus fumigatus</i>
12	<i>Paecilomyces</i>	<i>Aspergillus fumigatus</i>
13	<i>Penicillium</i>	<i>Aspergillus fumigatus</i>
14	<i>Scopulariopsis sp.</i>	<i>Aspergillus fumigati -ryhmä</i>
15	<i>Paecilomyces spp.</i>	<i>Aspergillus fumigatus</i>



### 3 Huomioitavaa tuloksista

Myös tällä kierroksella pyydettiin osallistujilta tietoa, onko menetelmä akkreditoitu vai ei. Kierrokselle osallistuneista laboratorioista kaikki paitsi osallistuja 15 on akkreditoitunut rakennusmateriaalinäytteen analysointimenetelmän (Liite 6). Suurin osa osallistujista oli samoja kuin edellisellä kierroksella, joten akkreditoitujen osallistujien määrä on hieman kasvanut edellisen pätevyyskokeen jälkeen. Akkreditoitujen laboratorioiden tuloksista 96 % oli hyväksytyjä ja vastaavasti ainoan ei-akkreditoitun laboratorion kaikki tulokset olivat hyväksytyjä (Liite 6).

#### 3.1 Mittausepävarmuus

Vertailukierrokselle osallistuneilta laboratorioita pyydettiin määrittämään mittausepävarmuusarviot kokonaispitoisuuksille. Kaikki paitsi kaksi akkreditoitua osallistujaa (5 ja 10) ilmoitti kokonaispesäkelukujen mittausepävarmuusarvion materiaalinäytteille (Liite 5). Ilmoitetut laajennetut mittausepävarmuudet ( $k=2$ ) vaihtelivat 6 - 32 % välissä (Taulukko 5). Järjestäjän mittausepävarmuusarviot kokonaispitoisuuksille olivat M2-alustalla 28 % ja DG18-alustalla 29 % ( $k=2$ ).

Vain harva osallistuja käytti mittausepävarmuuslaskennoissa sisäisen laadunvarmistuksen tuloksia (Liite 8) ja suurin osa osallistujia käytti kvantitatiivisen pesäkelaskennan osatekijöiden epävarmuuksien yhdistämistä tai ISO 29201-standardissa ilmoitettua mittausepävarmuuslaskentaa.

Mittausepävarmuusarvioiden laskemisessa voidaan hyödyntää Mittatekniikan keskuksen ohjeita [6]. Mittausepävarmuus on aina arvio, joten sitä ei tulisi ilmoittaa liian suurella tarkkuudella. Mittausepävarmuuden ilmoittamistarkkuus tulee myös suhteuttaa tulosten ilmoittamisen tarkkuuteen. Kaikki paitsi osallistuja 9 ilmoitti mittausepävarmuusarvion kokonaislukuna.

**Taulukko 5.** Osallistujien ilmoittamat kokonaismittausepävarmuudet ( $U_i\%$ ,  $k=2$ ) eri kasvatusalustoilla.

*Table 5. The measurements uncertainty ( $U_i\%$ ,  $k=2$ ) for different culturing media reported by the participants.*

Osallistuja / Participant	Purunäyte / Saw dust sample	
	M2	DG18
1	6	7
2	7	7
3	23	22
4	12	8
6	14	15
7	13	21
8	15	15
9	16,9	16,9
11	27	26
12	30	30
13	20	20
14	26	32
15	7	13

## 3.2 Tulosten ilmoittaminen

Kaikki muut osallistajat paitsi 5 ja 12 ilmoittivat ns. nollatuloksen alle havaintorajan olevaksi (esim. alle 45 pmy/g, liite 4).

## 4 Palaute pätevyyskokeesta

Alustavien tulosten lähettämisen jälkeen vastaanotettiin viisi palautetta, josta kaksi koski tunnistusosion tulosten väärinkirjauksia, kaksi ohjeistuksen puutteita ja yksi rinnakkaistulosten kirjaamista.

### OSALLISTUJILTA SAATU PALAUTE

#### *Feedback from the participants*

Osallistuja <i>Participant</i>	Kommentti <i>Comment</i>	Järjestäjän vastine <i>Reply by the organizer</i>
7	Tieto näytteiden saapumisilmoituslomakkeen käytöstä tulisi olla myös näytteiden saatekirjeessä, eikä vain verkkosivuilla.	Kiitos kehityspalautteesta. Lisäämme tämän tiedon saatekirjeeseen.
11	z-arvoja laskettu vaikka tunnistus oli väärä.	Virhe oli systemaattinen kaikilla osallistujilla ja korjattiin loppuraporttiin. Taulukoissa 2A ja 2B ilmoitetut väärät tunnistukset poistettiin vertailuarvojen laskennasta alustavan tulosraportoinnin jälkeen, lukuun ottamatta suspensionäytteessä <i>Blastybotrys</i> – lajitunnistuksessa hyväksyttiin myös tunnistustulos <i>Gonatorrhodiella</i> ( kts.kappale 2.3).
11	Ohjeet mikrobien näytekohlaiseen tunnistukseen olivat ristiriitaisesti kirjattu saatekirjeeseen ja ProftestWeb:iin.	Järjestäjä pahoittelee tilannetta ja tulevalla kierroksella kiinnitetään huomiota ohjeistuksen yhtenevyyteen.
14	Osa kvantitatiivisista tuloksista puuttuu liitteen kuvaajissa.	Väärin tunnistettuja kvantitatiivisia tuloksia ei sisällytetty liitteiden kuvaajiin mukaan.
15	Lähetetyt kokonaispitoisuuksien mittausepävarmuustiedot oli ilmoitettu väärin. Oikeat luvut ovat: Puru M2 ja DG18 16 %, Suspensio M2 15 % ja DG18 14 % sekä THG 7 vrk 19 %.	Asiakkaan raportointivirheitä ei korjata alustavien tulosten toimittamisen jälkeen.

## JÄRJESTÄJÄN PALAUTE OSALLISTUJILLE

### *Feedback to the participants*

Osallistuja <i>Participant</i>	Kommentti <i>Comments</i>
Kaikki laboratoriot	Ennakkosuunnitelmasta poiketen tällä kierroksella lähetettiin vain kaksi kantaa tunnistettavaksi, koska kolmas tunnistuskanta havaittiin kontaminoituneeksi ennen näytteiden lähettämistä. Kvalitatiivisen kierroksen näytekirjeessä kuvattiin tunnistettavat kaksi homekantaa.
Kaikki laboratoriot	<i>Blastybotrys</i> -lajitunnistuksen lisäksi suspensionäytteen lajin 2 arviointiin hyväksyttiin myös tunnistustulos <i>Gonatorrhodiella</i> , koska THL:n ympäristömikrobiologian laboratoriossa havaittiin vuoden 2017 aikana että <i>Blastobotrys</i> -suvun sienet on tunnistettu systemaattisesti virheellisesti <i>Gonatorrhodiella</i> -suvun sieniksi jo vuosia. On mahdollista, että sama virheellinen toimintatapaa esiintyy muissakin kansallisissa laboratorioissa.
5, 10	Osallistajat eivät ilmoittaneet kokonaispesäkelukujen mittausepävarmuusarviota. Pyydettyäessä, akkreditoitun laboratorion tulisi ilmoittaa epävarmuus tulosten yhteydessä.
5, 12	Tuloksia ei tulisi ilmoittaa nollatuloksina, vaan tulos ilmoitetaan alle havaintorajan (esim. < 4,5 pmy/ml, < 45 pmy/g).

## 5 Toteutus

### 5.1 Näytteiden valmistus, niiden toimitus ja säilytys

Näytteisiin ympätyt sienikannat ja tunnistuskierroksen kannat ovat lajitasolle tunnistettuja ja tarkastettuja (sekvensoimalla) THL:n kantakokoelmasta.

Tunnistettavat homesienikannat lähetettiin kaikille 15 osallistujalle 16.10.2018. Näytteiden mukana toimitettiin saatekirje, jossa annettiin tarkemmat toimintaohjeet näytteiden säilyttämiseksi, homeiden analysoimiseksi ja tulosten ilmoittamiseksi. Kvantitatiivisen pätevyyskokeen tulokset ohjeistettiin ilmoittamaan kolmen merkitsevän numeron tarkkuudella. Lisäksi pyydettiin ilmoittamaan mittausepävarmuus kokonaispitoisuusmäärittämiselle. Kvalitatiivisen pätevyyskokeen vastauksena pyydettiin ilmoittamaan kunkin tunnistettavan homesienen tunnistustulos. Tulokset raportoitiin ProfTest SYKEN sähköisen asiakasjärjestelmän, ProfTestWEB, kautta. Kaikki osallistajat raportoivat tulokset määräaikaan mennessä.

#### 5.1.1 Kvantitatiivinen pätevyyskoe: Rakennusmateriaalinäytteet

Purunäyte valmistettiin punnitsemalla 1 g purua petrimaljaan ja pipetoimalla *Penicillium digitatum*, *Aspergillus jensenii* (kuuluu *Aspergillus* sektioon *versicolores*), *Oidiodendron maius* ja *Blastobotrys arbuscula* sienisuspensioita sekä bakteerisuspensiota purun sekaan. Bakteerisuspensio oli valmistettu viiden rakennusmateriaalinäytteestä eristetyn bakteerin puhtasviljelmistä. Näytteitä inkuboitiin 22 vuorokautta +25 °C:ssa 90 % kosteudessa olosuhdekaapissa. Kasvatuksen päätyttyä kaikki (yhteensä 40 kpl) materiaalinäytettä pussitettiin ja näistä arvottiin 15 näytettä, jotka pakattiin ja lähetettiin osallistuneille laboratorioille. Samasta näyte-erästä valittiin näytteet homogeenisuus- ja säilyvyystestauksiin.

### 5.1.2 Kvantitatiivinen pätevyyskoe: Suspensionäyte

Suspensionäytteitä varten valmistettiin itiösuspensiot *Penicillium digitatum*, *Aspergillus jensenii* (kuuluu *Aspergillus* sektioon *versicolores*), *Eurotium* (*Aspergillus pseudoglaucus*) ja *Blastobotrys arbuscula* puhdasviljelmistä sekä bakteerisuspensio rakennusmateriaalinäytteestä eristetyistä viidestä bakteeriviljelmästä. Suspensioista valmistettiin 2 ml näytteet yhdistämällä tietty määrä kutakin suspensiota. Suspensionäytteet valmistettiin 16.10.2018 samalla tavalla kuin edellisellä kierroksella [5]. Suspensionäytteitä valmistettiin yhteensä 40 kpl, joista 15 näytettä arvottiin lähetettäväksi osallistuneille laboratorioille. Samasta näyte-erästä valittiin näytteet homogeenisuus- ja säilyvyystestauksiin.

### 5.1.3 Kvalitatiivinen pätevyyskoe: Tunnistettavat homesienikannat

Kvalitatiivisen vertailukierroksen näytteinä oli kaksi puhtaaksi viljeltyä homekantaa: 1: *Penicillium digitatum* ja 2: *Aspergillus fumigatus*. Kannat viljeltiin M2-alustoille edellisellä viikolla ennen näytteiden lähetystä. Jokainen malja tarkastettiin ja pakattiin huolellisesti ennen niiden lähettämistä. Näytteisiin ympätyt sienikannat olivat lajitasolle tunnistettuja ja sekvensoimalla tarkastettuja.

## 5.2 Näytteiden homogeenisuuden laskeminen

Näytteiden homogeenisuus laskettiin THL:n analysoimien materiaali- ja suspensionäytteen tuloksista (n=8 molemmista). Näytteet valmistettiin ja ne käsiteltiin, kuten osallistuvilla laboratorioilla toimitetut näytteet. Näytteiden esikäsittely, viljely ja kasvatus tehtiin saatekirjeiden ohjeiden ja Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaisesti [4]. Tilanteissa, jossa osa tuloksista oli alle havaintorajan, käytettiin keskiarvojen laskennassa arvoa, joka oli puolet menetelmien havaintorajoista. Rakennusmateriaalinäytteen havaintorajaraja oli 45 pmy/g ja suspensionäytteen havaintorajaraja oli 4,5 pmy/ml. Näytteiden välinen homogeenisuus testattiin käyttäen log -muunnettuja arvoja.

Homogeenisuustestauksen tulosten keskihajonnat (CV%) olivat purunäytteissä 17-50 % välissä ja suspensionäytteissä alle 10 % paitsi suspensionäytteiden *Eurotium* -määrityksessä, jossa CV% oli 11 % alhaisen pitoisuuden takia (Taulukko 6).

Rakennusmateriaalinäytteiden homogeenisuustestaus viittaisi siihen, että näytteet olivat epähomogeenisia (Taulukko 6). Osallistujien tulokset kuitenkin viittaisivat suurempaan homogeenisuuteen ja siksi pätevyyden arviointia voitiin tehdä myös rakennusmateriaalinäytteen tuloksista. Kaikki purunäytteen oikein tunnistetut tulokset olivat hyväksytyjä, kun tavoitehajonta oli purunäytteissä 30 - 40 % (Taulukko 3).

**Taulukko 6.** THL:n Ympäristömikrobiologian yksikön viljelemien näytteiden log-muunnettujen tulosten keskiarvot, standardihajonta (SD), CV % sekä tuloksien maksimi ja minimiarvot.

*Table 6. Means, standard deviations (SD), CV%, maximum and minimum values of log-transformed results from parallel samples analysed by the expert laboratory.*

Näyte Sample	Alusta Medium	Testisuure Measurand	Keskiarvo Mean	SD	CV%	Isoin arvo Biggest value	Pienin arvo Smallest value	Erotus Difference
Rakennus- puru Saw dust	DG18	Sienet kokonaispitoisuus <i>Total fungal concentration</i>	4,9	1,2	24 %	6,2	2,6	3,6
		<i>Aspergillus versicolor</i>	5,2	0,9	17 %	6,1	4,3	1,8
		<i>Oidiodendron</i>	3	1,2	40 %	4,4	1,3	3,1
		<i>Penicillium</i>	2,8	1,4	50 %	4,4	0,8	3,6
	M2	Sienet kokonaispitoisuus <i>Total fungal concentration</i>	5,3	1	19 %	6,5	4,2	2,3
		<i>Aspergillus versicolor</i>	5,2	1	19 %	6,5	4,2	2,3
		<i>Oidiodendron</i>	3,6	1	28 %	4,9	2,7	2,2
		<i>Penicillium</i>	3,8	1	26 %	4,9	2,8	2,1
Suspensio Suspension	DG18	Sienet kokonaispitoisuus <i>Total fungal concentration</i>	3,7	0,04	1 %	3,7	3,6	0,1
		<i>Aspergillus versicolor</i>	3,2	0,08	3 %	3,3	3,1	0,2
		<i>Blastobotrys</i>	3	0,09	3 %	3,1	2,8	0,3
		<i>Penicillium</i>	3,2	0,05	3 %	3,3	3,2	0,1
		<i>Eurotium</i>	2,1	0,23	11 %	2,4	1,7	0,7
	M2	Sienet kokonaispitoisuus <i>Total fungal concentration</i>	3,7	0,06	2 %	3,8	3,6	0,2
		<i>Aspergillus versicolor</i>	3	0,09	3 %	3,1	2,9	0,2
		<i>Blastobotrys</i>	3	0,16	5 %	3,3	2,8	0,5
		<i>Penicillium</i>	3,5	0,08	2 %	3,6	3,4	0,2
		<i>Eurotium</i>	3	0,16	5 %	3,3	2,8	0,5

### 5.3 Näytteiden säilyvyytestaus

Säilyvyytestaus tehtiin kolmelle purunäytteelle ja suspensionäytteelle, joita säilytettiin viikon ajan kylmähuoneessa (+5 ± 2 °C) ja kolmelle purunäytteelle ja suspensionäytteelle, jota säilytettiin viikon ajan huoneen lämmössä (noin +20 °C).

**Taulukko 7.** Säilytystestauksen tulokset. Osa näytteitä viljeltiin heti ja osa näytteistä viljeltiin viikon säilytyksen jälkeen + 4 °C:ssa tai +20 °C:ssa.

*Table 7. Results of the stability testing. Part of the samples were analysed immediately and part were kept in + 4 °C or +20 °C for a week.*

Näyte Sample	Alusta Medium	Testisuure Measurand	Log (pmy/ml tai pmy/g) Log (cfu/ml or cfu/g)							
			Heti viljelty Cultured directly	Säilytetty viikon/ Stored for one week		Ero (heti viljelty - säilytetty) Difference (directly-stored)		0,3 x S <sub>pt</sub>		Onko ero (heti-säilytetty) < 0,3 x S <sub>pt</sub> ? Is difference (directly-stored) < 0,3 x S <sub>pt</sub> ?
Säilytysajan lämpötila (°C) / Storing temperature				+5°	+20	+5	+20C			
Rakennus- puru Saw dust	DG18	Sienet kokonaispitoisuus Total fungal concentration	4,9	4,02	6,31	0,88	-1,41	0,22	Ei / No	
		<i>Aspergillus versicolor</i>	4,67	4,02	6,22	0,65	-1,55	0,21	Ei / No	
		<i>Oidiodendron</i>	2,7	1,82	5,60	0,88	-2,90	0,16	Ei / No	
		<i>Penicillium</i>	2,48	2,49	4,29	-0,01	-1,81			
	M2	Sienet kokonaispitoisuus Total fungal concentration	4,95	4,14	6,46	0,81	-1,51	0,22	Ei / No	
		<i>Aspergillus versicolor</i>	4,7	4,09	6,26	0,61	-1,56	0,21	Ei / No	
		<i>Oidiodendron</i>	3,43	2,25	5,98	1,18	-2,55			
		<i>Penicillium</i>	3,43	2,38	4,86	1,05	-1,43	0,21	Ei / No	
Suspensio Suspension	DG18	Sienet kokonaispitoisuus	3,66	3,66	3,58	0,00	0,08	0,05	Ei No/Kyllä Yes	
		<i>Aspergillus versicolor</i>	3,23	3,24	3,16	-0,01	0,07	0,05	Ei No/Kyllä Yes	
		<i>Blastobotrys</i>	3	3,00	2,91	0,00	0,09	0,05	Ei No/Kyllä Yes	
		<i>Penicillium</i>	3,26	3,21	3,16	0,05	0,10	0,07	Ei No/Kyllä Yes	
		<i>Eurotium</i>	2,08	1,92	1,95	0,16	0,13	0,08	Ei / No	
	M2	Sienet kokonaispitoisuus	3,72	3,67	3,62	0,05	0,10	0,06	Ei No/Kyllä Yes	
		<i>Aspergillus versicolor</i>	3	3,18	2,96	-0,18	0,04	0,05	Ei No/Kyllä Yes	
		<i>Blastobotrys</i>	3,04	2,89	2,76	0,15	0,28			
		<i>Penicillium</i>	3,48	3,36	3,41	0,12	0,07	0,05	Ei / No	
		<i>Eurotium</i>	1,3	1,85	2,02	-0,55	-0,72			

Tulokset tutkituista testisuureet osoittavat, että viikon säilytyksellä oli vaikutusta kaikkiin tutkittaviin mikrobeihin (Taulukko 7). Purunäytteissä kaikki lajit kasvoivat lämpimässä. Kylmässä lajien runsaus pieneni noin kymmenosaan. Suspensionäytteessä säilytyksen aiheuttamat erot olivat pieniä. Suurimmat muutokset olivat *Eurotium*- ja *Blastobotrys* -sienten pitoisuuksien pieneneminen M2-alustalla (Taulukko 7).

Säilytyskokeen tulosten testauksessa käytettiin ISO-standardin kriteereitä [2, 3]. Erot pitoisuuksissa olivat suurimmaksi osaksi isompia kuin standardin kriteeri 0,3 x S<sub>pt</sub>. Tämä tarkoittaa, että pätevyuden arvioinnissa käytetty tavoitehajonta on asetettu niin, että viikon verran säilytetty

näyte todennäköisesti ei ole hyväksyttävyyden rajoissa. Mikäli näyte viljeltiin ohjeen mukaisesti mahdollisimman pian sen saavuttua, poikkeava tulos johtuu muista tekijöistä, kuin säilytyksen pituudesta.

## 5.4 Kvantitatiivisten tulosten käsittely

Osallistujien ilmoittamat alkuperäiset tulokset pesäkkeen muodostavaa yksikköä grammaa tai millilitraa kohden (pmy/g tai pmy/ml) on koottu liitteisiin 9 ja 10. Tulokset pyydettiin ilmoittamaan niin, että mikrobien näytekohdaiset tunnistukset kirjattiin tuloslomakkeen Lisätietoja-soluun. Jos näytteestä löydettiin useampia lajeja, runsaslukuisin laji kirjattiin kohtaan "Laji 1", toiseksi runsaslukuisin kohtaan "Laji 2" jne. Runsaslukuisuus vaihteli osallistujien näytteiden välissä ja tämän vuoksi järjestäjä muokkasi osallistujien tuloksia tulokäsittelyn yhteydessä, siten että kaikki samaa taksonia koskevat tulokset saatiin samaan ryhmään. Ryhmittely suoritettiin seuraavasti:

Purunäyte:

- M2/DG18 Laji1: *Aspergillus*
- M2/DG18 Laji2: *Oidiodendron*
- M2/DG18 Laji3: *Penicillium*

Suspensionäyte:

- M2/DG18 Laji1: *Aspergillus*
- M2/DG18 Laji2: *Blastobotrys*
- M2/DG18 Laji3: *Penicillium*
- M2/DG18 Laji4: *Eurotium*

Tulokset muunnettiin ennen tulokäsittelyä log-muotoon aineiston normaalijakauman varmistamiseksi. Laskennassa tulosaineistosta hylättiin tulokset, jotka poikkesivat aineistosta yli 50 % robustista keskiarvosta ( $s_{rob}$ ) enemmän kuin  $5 \times s_{rob}$ . Aineiston normalisuus testattiin Kolmogorov-Smirnov-testillä. Tulosaineistosta poistettiin mediaanista merkitsevästi poikkeavat tulokset Grubbs- tai Hampel-testillä ennen keskiarvon laskemista.

Harha-arvotestejä ja tulosten tilastollista käsittelyä kuvataan tarkemmin Proftest asiakasohjeessa [7].

## 5.5 Vertailuarvot ja kokonaishajonnan tavoitearvot

Lasketun z-arvon avulla osallistujien tulokset normalisoidaan vertailuarvoon ja sallittuun tavoitehajontaan [1, 7, Liite 3]. Vertailuarvoina käytettiin osallistujatulosten keskiarvoa tai robustia keskiarvoa (Liite 2). Vertailuarvojen laajennetut epävarmuudet arvioitiin robustin keskihajonnan tai keskihajonnan avulla [2, 3]. Vertailuarvon luotettavuutta arvioitiin kriteerillä  $u_{pt} / s_{pt} \leq 0,3$ ; kriteerissä  $u_{pt}$  on vertailuarvon standardiepävarmuus ja  $s_{pt}$  on tavoitehajonta [3]. Vertailuarvon luotettavuuskriteeri täyttyi useimmissa tapauksissa (Liite 2).

Pätevyyden arvioinnissa käytettävän sallitun tavoitehajonnan ( $2 \times s_{pt}$ , 95 % luottamusvälillä) asettamisessa huomioitiin homogeenisuusarvioinnin tuloksia, osallistujien tuloksien hajontaa

sekä aiemmissa vastaavissa pätevyyskokeissa käytettyjä tavoitehajontoja. Asetetun tavoitehajonnan luotettavuutta ja samalla z-arvon luotettavuutta arvioitiin vertaamalla tulosaineiston robustin keskihajonnan ( $s_{rob}$ ) tai hajontaan ( $s$ ) ja asetetun tavoitehajonnan ( $2 \times s_{pt}$ ) suhdetta, jonka pitäisi olla pienempi kuin 1,2 [3]. Tämä yhtenevyyskriteeri täyttyi pääsääntöisesti määrityksiensä osalta. Vertailuarvon ja tavoitehajonnan luotettavuus ei täytynyt seuraavan testisuureiden osalta, mikä heikentää tämän tuloksen arvioinnin luotettavuutta:

Näyte / Sample	Määritys / Measurand
Puru /Saw dust	DG18 Laji2 (Oid)

## 6 Yhteenveto

Pätevyyskokeeseen osallistui 15 laboratoriota. Pätevyyden arvioinneissa käytettiin vertailuarvoina osallistujatulosten keskiarvoa tai robustia keskiarvoa. Kvantitatiivisista tuloksista 97 % oli hyväksyttäviä ( $z$ -arvo  $\leq \pm 2$ ), kun tulosten sallittiin poiketa 10 - 40 % vertailuarvosta.

Kaikissa osallistuvien laboratoriodien rakennusmateriaalinäytteissä havaittiin *Aspergillus* -pesäkkeitä molemmilla sienialustoilla. *Oidiodendronia* löytyi kahdeksasta rakennusmateriaalinäytteestä M2- alustalta ja kuudesta näytteestä DG18-alustalta. *Penicillium* -lajia ilmoitettiin esiintyneen viidessä näytteessä M2-alustalla ja neljällä DG18-alustalla. Kaikissa osallistujien suspensionäytteissä ilmoitettiin esiintyneen *Aspergillusta*, kuudessa näytteessä *Penicillium*- ja viidessä *Blastobotrys* (*Gonatorrhodiella*) -sientä. *Eurotium* -sientä ilmoitettiin esiintyneen kymmenen näytteen DG18-alustalla.

Kaikissa järjestäjän viljelemissä homogeenisuustestausnäytteissä, lukuun ottamatta yhtä rakennusmateriaalinäytettä, esiintyi *Aspergillus* ja *Penicillium*-pesäkkeitä jommallakummalla sienialustalla. Rakennusmateriaalinäytteissä esiintyi lisäksi kaikissa näytteissä *Oidiodendronia* ja suspensionäytteissä *Blastobotrys*- ja *Eurotium* -sientä jommallakummalla sienialustalla.

Pätevyyskokeen kvalitatiivisessa osassa laboratorioille lähetettiin kaksi homepuhdasviljelmää morfologista tunnistamista varten M2-alustoilla. Kuusi laboratoriota suoritti hyväksytysti vertailukierroksen kvalitatiivisen osan, eli tunnistivat molemmat tunnistettavat kannat sukutasolle oikein.



## 7 Summary

In this proficiency test 15 laboratories took part. The means or the robust means of the participants' results were used as assigned values. In all, 97 % of the quantitative results were acceptable ( $z$ -value  $\leq \pm 2$ ) when a deviation from the assigned values between 10-40 % was accepted.

In all building material samples (Puru) *Aspergillus* -colonies were detected on both culturing media. *Oidiodendron* was found in eight saw dust samples on M2-media and in six samples on DG18-plates. In addition, *Penicillium* -species were reported in five M2-media and four DG18-plates. *Aspergillus*-colonies were observed in all suspensio samples (Suspensio) on both media and in six samples *Penicillium*- as well as in five samples *Blastobotrys* (*Gonatorrhodiella*) -fungi were reported.

In all samples cultured by the organizer, except for one saw dust sample, *Aspergillus* and *Penicillium* -colonies were detected on either culturing media. In all of the saw dust samples also *Oidiodendronia* was found and in the suspension sample *Blastobotrys*- and *Eurotium* -colonies on either media were detected.

In the qualitative part of the proficiency test, participants were sent two fungal pure cultures on M2-media for identification. Six participants got acceptable result from the qualitative part of the proficiency test, which correspond to two correct identifications to the genus level.

### 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 (<http://www.iupac.org/publications/pac/2006/pdf/7801x0145.pdf>).
4. Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista eli ns. Asumisterveysasetus (545/2015) ja sen soveltamisohje (2016, Valvira).
5. Jalkanen, K., Ojala, M., Hyvärinen, A., Björklöf, K., Leivuori, M. ja Ilmakunnas, M. (2018). Laboratorioiden välinen pätevyyskoe 16/2017 - Rakennusmateriaali- ja suspensionäytteen mikrobiologinen määrittäminen viljelymenetelmällä sekä homekantojen morfologinen tunnistaminen. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 3/2018. <http://hdl.handle.net/10138/232465>
6. Niemelä, S., 2001. Mikrobiologian kvantitatiivisten viljelymäärittäysten mittausepävarmuus. MIKES julkaisu J1/2001.
7. Profitest SYKE Asiakasohje: [www.syke.fi/proftest](http://www.syke.fi/proftest) → Käynnissä olevat pätevyyskokeet ([www.syke.fi/download/noname/%7B6D1B07E4-A57A-43FA-BAD1-3F12FE908CE0%7D/34499](http://www.syke.fi/download/noname/%7B6D1B07E4-A57A-43FA-BAD1-3F12FE908CE0%7D/34499)).

## LIITE 1: THLn analysoimien näytteiden tulokset

*Results reported by the organizer*

THL:n analysoimien näytteiden tulokset (homogeenisuustestaus): Suspensionäyte (pmy/ml)											
<i>Original results reported by the organizer: Suspension sample (cfu/ml)</i>											
Näyte nro <i>Sample nr</i>	Kokpit / Total count		<i>Penicillium</i>		<i>Aspergillus</i>		<i>Blastobotrys</i>		<i>Eurotium</i>		Kokpit / Total count THG 7
	M2	DG18	M2	DG18	M2	DG18	M2	DG18	M2	DG18	
1	4500	4600	2600	1800	1000	1500	860	1100	45	180	61000
2	4900	4400	2600	2000	860	1400	1400	900	90	90	52000
3	4300	5400	2700	2100	810	1900	770	1300	45	90	51000
4	5000	5000	3300	1900	1100	2200	630	860	<4,5	90	48000
5	5100	4900	2800	1700	1100	1900	1100	1000	140	230	62000
6	6700	4000	4200	1700	1400	1300	1100	950	45	45	55000
7	5400	4400	2700	1500	1100	1600	1700	1200	<4,5	140	51000
8	6000	4400	3500	1600	720	1900	1800	680	<4,5	180	51000
Keskiarvo <i>Mean</i>	5129	4671	2986	1814	1053	1686	1080	1044	73	124	54286
sd	785	464	587	204	194	324	373	162	42	64	5345
Maks Max	6700	5400	4200	2100	1400	2200	1700	1300	140	230	62000
Min	4300	4000	2600	1500	810	1300	630	860	45	45	48000

THL:n analysoimien näytteiden tulokset (homogeenisuustestaus): Purunäyte (pmy/g) <i>Original results reported by the organizer: Saw dust sample (cfu/g)</i>								
Näyte nro <i>Sample nr</i>	Kokpit / <i>Total count</i>		<i>Penicillium</i>		<i>Aspergillus</i>		<i>Oidiodendron</i>	
	M2	DG18	M2	DG18	M2	DG18	M2	DG18
1	1300000	990000	32000	9100	1200000	970000	18000	9100
2	3000000	1500000	86000	23000	2900000	1400000	50000	27000
3	1500000	1100000	86000	<45	1300000	1000000	86000	14000
4	32000	24000	910	500	30000	24000	140	<45
5	500	360	>45	<45	<45	<45	500	360
6	150000	250000	2300	4500	150000	250000	1800	<45
7	20000	21000	1400	900	18000	19000	500	1400
8	16000	22000	600	<45	15000	22000	500	50
Keskiarvo <i>Mean</i>	857500	555051	34768	7600	933000	610500	22420	10372
SD	1141401	625439	41403	9278	1126125	587890	33429	10863
Maks <i>Max</i>	3000000	1500000	86000	23000	2900000	1400000	86000	27000
Min	500	360	910	500	18000	19000	140	360

## LIITE 2: Vertailuarvot ja niiden epävarmuudet

*Evaluation of the assigned values and their uncertainties*

Testisuure / Measurand	Näyte / Sample	Yksikkö / Unit	Vertailuarvo / Assigned value	$U_{pt}$	$U_{pt}$ , %	Vertailuarvon asettamiskriteeri/ Evaluation method of assigned value	$U_{pt}/S_{pt}$
(a) M2, Species 1	Puru	pmy/g	5,10	0,6	11	Robust mean	0,36
	Suspensio	pmy/ml	3,24	0,1	2	Robust mean	0,24
(a) M2, Species 2	Puru	pmy/g	3,74	0,8	22	Robust mean	
	Suspensio	pmy/ml	3,02	0,2	7	Mean	
(a) M2, Species 3	Puru	pmy/g	3,65	0,4	12	Mean	0,29
	Suspensio	pmy/ml	3,57	0,1	2	Mean	0,18
(a) M2, Species 4	Puru	pmy/g					
	Suspensio	pmy/ml	1,89	0,5	25	Mean	
(a) M2, Total count	Puru	pmy/g	5,15	0,6	11	Robust mean	0,35
	Suspensio	pmy/ml	3,81	0,1	2	Robust mean	0,15
(b) DG18, Species 1	Puru	pmy/g	5,12	0,5	10	Robust mean	0,33
	Suspensio	pmy/ml	3,29	0,1	2	Robust mean	0,21
(b) DG18, Species 2	Puru	pmy/g	3,58	0,6	16	Mean	0,39
	Suspensio	pmy/ml	3,13	0,1	4	Mean	0,35
(b) DG18, Species 3	Puru	pmy/g	3,40	0,9	26	Mean	
	Suspensio	pmy/ml	3,46	0,1	4	Mean	0,28
(b) DG18, Species 4	Puru	pmy/g					
	Suspensio	pmy/ml	2,14	0,1	6	Mean	0,24
(b) DG18, Total	Puru	pmy/g	5,15	0,5	10	Robust mean	0,33
	Suspensio	pmy/ml	3,77	0,0	2	Robust mean	0,14
(c) THG Total count	Suspensio	pmy/ml	4,57	0,2	3,4	Robust mean	0,34

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

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

$s_{pt}$  = the standard deviation for proficiency assessment

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

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

$U_{pt}$  = Vertailuarvon laajennettu epävarmuus

Vertailuarvon luotettavuutta on arviotu 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.

## LIITE 3: Tulostaulukoissa esiintyviä käsitteitä

*Terms in the results table*

### Osallistujakohtaiset tulokset

<b>Measurand</b>	Testisuure (määritettävä alkuaine tai yhdiste)
<b>Unit</b>	Yksikkö
<b>Sample</b>	Näytekoodi
<b>z score</b>	z-arvo $z = (x_i - x_{pt})/s_{pt}$ , missä $x_i$ = Yksittäisen osallistujan tulos $x_{pt}$ = Vertailuarvo $s_{pt}$ = Arvioinnissa käytetty tavoitehajonta
<b>Assigned value</b>	Vertailuarvo
<b><math>2 \times s_{pt}</math> %</b>	Arvioinnissa käytetty tavoitehajonta 95 %:n luottamusvälillä
<b>Participant's result</b>	Osallistujan raportoima tulos (tai rinnakkaistulosten keskiarvo)
<b>Md</b>	Mediaani
<b>Mean</b>	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  $s^*$

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

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

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>Measurand</b>	The tested parameter
<b>Sample</b>	The code of the sample
<b>z score</b>	Calculated as follows: $z = (x_i - x_{pt})/s_{pt}$ where $x_i$ = the result of the individual participant $x_{pt}$ = the assigned value $s_{pt}$ = the standard deviation for proficiency assessment
<b>Assigned value</b>	The reference value
<b><math>2 \times s_{pt}</math> %</b>	The standard deviation for proficiency assessment ( $s_{pt}$ ) at the 95 % confidence level
<b>Participant's result</b>	The result reported by the participant (the mean value of the replicates)
<b>Md</b>	Median
<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:

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

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

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:

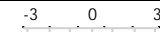











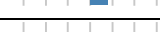





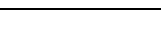
$$x^* = \sum x_i^* / p$$

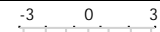
















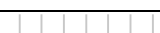

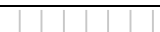


$$s^* = 1.134 \sqrt{\sum (x_i^* - x^*)^2 / (p-1)}$$

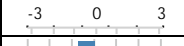



















The robust estimates  $x^*$  and  $s^*$  can be derived by an iterative calculation, i.e. by updating the values of  $x^*$  and  $s^*$  several times, until the process convergences [2].

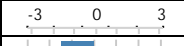






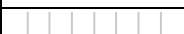











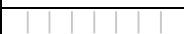

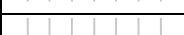
## LIITE 4: Osallistujakohtaiset tulokset log-muodossa

## Results of each participant on log-form

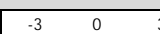




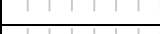
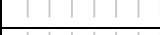







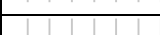

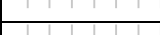





Participant 1												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×S <sub>pl</sub> %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n <sub>stat</sub>
(a) M2, Species 1	pmy/g	Puru		0,86	5,10	30	5,76	5,29	5,10	0,78	15,2	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,06	3,24	10	3,23	3,23	3,21	0,10	3,0	16
(a) M2, Species 2	pmy/g	Puru			3,74		4,51	3,79	3,74	1,00	26,6	12
	pmy/ml	Suspensio			3,02		2,91	3,06	3,02	0,25	8,4	6
(a) M2, Species 3	pmy/g	Puru		0,97	3,65	40	4,36	3,56	3,65	0,65	17,9	7
	pmy/ml	Suspensio		0,12	3,57	10	3,59	3,57	3,57	0,09	2,4	7
(a) M2, Total count	pmy/g	Puru		0,83	5,15	30	5,79	5,31	5,14	0,77	15,0	16
	pmy/ml	Suspensio		0,02	3,81	10	3,81	3,79	3,80	0,08	2,0	16
(b) DG18, Species 1	pmy/g	Puru		0,78	5,12	30	5,72	5,25	5,11	0,73	14,3	16
	pmy/ml	Suspensio		0,86	3,29	10	3,43	3,26	3,26	0,09	2,6	16
(b) DG18, Species 2	pmy/g	Puru		0,79	3,58	40	4,15	3,58	3,58	0,79	22,1	8
	pmy/ml	Suspensio		0,80	3,13	10	3,26	3,10	3,13	0,13	4,3	6
(b) DG18, Species 3	pmy/g	Puru			3,40		4,36	3,46	3,40	1,10	32,3	6
	pmy/ml	Suspensio		0,07	3,46	15	3,48	3,41	3,46	0,19	5,5	7
(b) DG18, Species 4	pmy/ml	Suspensio		-0,85	2,14	25	1,91	2,11	2,14	0,22	10,2	11
(b) DG18, Total count	pmy/g	Puru		0,76	5,15	30	5,74	5,27	5,14	0,73	14,1	16
	pmy/ml	Suspensio		0,59	3,77	10	3,88	3,76	3,76	0,06	1,6	16
(c) THG Total count 7 days	pmy/ml	Suspensio		-0,11	4,57	10	4,54	4,58	4,59	0,20	4,3	15















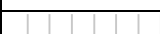







Participant 2												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×S <sub>pl</sub> %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n <sub>stat</sub>
(a) M2, Species 1	pmy/g	Puru		1,37	5,10	30	6,15	5,29	5,10	0,78	15,2	16
	pmy/ml	Suspensio		0,17	3,24	10	3,27	3,23	3,21	0,10	3,0	16
(a) M2, Species 2	pmy/g	Puru			3,74		4,85	3,79	3,74	1,00	26,6	12
	pmy/ml	Suspensio			3,02		3,33	3,06	3,02	0,25	8,4	6
(a) M2, Species 3	pmy/g	Puru		1,13	3,65	40	4,48	3,56	3,65	0,65	17,9	7
	pmy/ml	Suspensio		0,12	3,57	10	3,59	3,57	3,57	0,09	2,4	7
(a) M2, Total count	pmy/g	Puru		1,33	5,15	30	6,18	5,31	5,14	0,77	15,0	16
	pmy/ml	Suspensio		0,46	3,81	10	3,90	3,79	3,80	0,08	2,0	16
(b) DG18, Species 1	pmy/g	Puru		1,34	5,12	30	6,15	5,25	5,11	0,73	14,3	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,78	3,29	10	3,16	3,26	3,26	0,09	2,6	16
(b) DG18, Species 2	pmy/g	Puru		1,56	3,58	40	4,70	3,58	3,58	0,79	22,1	8
	pmy/ml	Suspensio		-0,32	3,13	10	3,08	3,10	3,13	0,13	4,3	6
(b) DG18, Species 3	pmy/g	Puru			3,40		4,70	3,46	3,40	1,10	32,3	6
	pmy/ml	Suspensio		-0,14	3,46	15	3,42	3,41	3,46	0,19	5,5	7
(b) DG18, Species 4	pmy/ml	Suspensio		0,96	2,14	25	2,40	2,11	2,14	0,22	10,2	11
(b) DG18, Total count	pmy/g	Puru		1,33	5,15	30	6,18	5,27	5,14	0,73	14,1	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,14	3,77	10	3,74	3,76	3,76	0,06	1,6	16
(c) THG Total count 7 days	pmy/g	Puru		1,05	1,12		< 68	1,09	1,12	1,29	115,6	4
	pmy/ml	Suspensio		1,05	4,57	10	4,81	4,58	4,59	0,20	4,3	15
(d) THG akt 14 days	pmy/g	Puru					< 68	0	0	0		2
	pmy/ml	Suspensio					< 5	0	0	0		2

Participant 3												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×S <sub>pt</sub> %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n <sub>stat</sub>
(a) M2, Species 1	pmy/g	Puru		-0,74	5,10	30	4,53	5,29	5,10	0,78	15,2	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,39	3,24	10	3,18	3,23	3,21	0,10	3,0	16
(a) M2, Species 2	pmy/ml	Suspensio			3,02		3,15	3,06	3,02	0,25	8,4	6
(a) M2, Species 3	pmy/g	Puru			3,65	40	3,60	3,56	3,65	0,65	17,9	7
	pmy/ml	Suspensio			3,57	10	3,51	3,57	3,57	0,09	2,4	7
(a) M2, Total count	pmy/g	Puru		-0,74	5,15	30	4,58	5,31	5,14	0,77	15,0	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,13	3,81	10	3,79	3,79	3,80	0,08	2,0	16
(b) DG18, Species 1	pmy/g	Puru		-0,69	5,12	30	4,59	5,25	5,11	0,73	14,3	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,36	3,29	10	3,23	3,26	3,26	0,09	2,6	16
(b) DG18, Species 2	pmy/ml	Suspensio		1,23	3,13	10	3,32	3,10	3,13	0,13	4,3	6
(b) DG18, Species 3	pmy/g	Puru			3,40		3,30	3,46	3,40	1,10	32,3	6
	pmy/ml	Suspensio			3,46	15	3,30	3,41	3,46	0,19	5,5	7
(b) DG18, Species 4	pmy/ml	Suspensio		-0,52	2,14	25	2,00	2,11	2,14	0,22	10,2	11
(b) DG18, Total count	pmy/g	Puru		-0,70	5,15	30	4,61	5,27	5,14	0,73	14,1	16
	pmy/ml	Suspensio		0,12	3,77	10	3,79	3,76	3,76	0,06	1,6	16
(c) THG Total count 7 days	pmy/g	Puru			1,12		<100	1,09	1,12	1,29	115,6	4
	pmy/ml	Suspensio		-4,78	4,57	10	3,48	4,58	4,59	0,20	4,3	15
(d) THG akt 14 days	pmy/g	Puru					<100	0	0	0		2
	pmy/ml	Suspensio					<10	0	0	0		2

Participant 4												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×S <sub>pt</sub> %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n <sub>stat</sub>
(a) M2, Species 1	pmy/g	Puru		-1,44	5,10	30	4,00	5,29	5,10	0,78	15,2	16
	pmy/ml	Suspensio		0,57	3,24	10	3,33	3,23	3,21	0,10	3,0	16
(a) M2, Species 2	pmy/g	Puru			3,74		2,43	3,79	3,74	1,00	26,6	12
	pmy/ml	Suspensio			3,02		2,60	3,06	3,02	0,25	8,4	6
(a) M2, Species 3	pmy/g	Puru		-1,00	3,65	40	2,63	3,56	3,65	0,65	17,9	7
	pmy/ml	Suspensio			3,57	10	3,57	3,57	3,57	0,09	2,4	7
(a) M2, Species 4	pmy/ml	Suspensio			1,89		2,30	1,98	1,89	0,48	25,3	4
(a) M2, Total count	pmy/g	Puru		-1,46	5,15	30	4,03	5,31	5,14	0,77	15,0	16
	pmy/ml	Suspensio		0,02	3,81	10	3,81	3,79	3,80	0,08	2,0	16
(b) DG18, Species 1	pmy/g	Puru		-0,98	5,12	30	4,37	5,25	5,11	0,73	14,3	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,21	3,29	10	3,26	3,26	3,26	0,09	2,6	16
(b) DG18, Species 2	pmy/ml	Suspensio		1,26	3,13	10	3,04	3,10	3,13	0,13	4,3	6
(b) DG18, Species 3	pmy/g	Puru			3,40		3,00	3,46	3,40	1,10	32,3	6
	pmy/ml	Suspensio			3,46	15	3,48	3,41	3,46	0,19	5,5	7
(b) DG18, Species 4	pmy/ml	Suspensio		1,26	2,14	25	2,48	2,11	2,14	0,22	10,2	11
(b) DG18, Total count	pmy/g	Puru		-0,98	5,15	30	4,39	5,27	5,14	0,73	14,1	16
	pmy/ml	Suspensio		0,14	3,77	10	3,80	3,76	3,76	0,06	1,6	16
(c) THG Total count 7 days	pmy/g	Puru			1,12		2,18	1,09	1,12	1,29	115,6	4
	pmy/ml	Suspensio		-0,31	4,57	10	4,50	4,58	4,59	0,20	4,3	15
(d) THG akt 14 days	pmy/g	Puru					<100	0	0	0		2
	pmy/ml	Suspensio					<10	0	0	0		2



Participant 5												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s <sub>pt</sub> %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n <sub>stat</sub>
(a) M2, Species 1	pmy/g	Puru		0,43	5,10	30	5,43	5,29	5,10	0,78	15,2	16
	pmy/ml	Suspensio		2,61	3,24	10	3,66	3,23	3,21	0,10	3,0	16
(a) M2, Species 2	pmy/g	Puru			3,74		4,71	3,79	3,74	1,00	26,6	12
	pmy/ml	Suspensio			3,02		3,66	3,06	3,02	0,25	8,4	6
(a) M2, Species 3	pmy/ml	Suspensio			3,57	10	4,59	3,57	3,57	0,09	2,4	7
(a) M2, Species 4	pmy/ml	Suspensio			1,89		3,61	1,98	1,89	0,48	25,3	4
(a) M2, Total count	pmy/g	Puru		0,46	5,15	30	5,51	5,31	5,14	0,77	15,0	16
	pmy/ml	Suspensio		4,76	3,81	10	4,72	3,79	3,80	0,08	2,0	16
(b) DG18, Species 1	pmy/g	Puru		0,34	5,12	30	5,38	5,25	5,11	0,73	14,3	16
	pmy/ml	Suspensio		6,94	3,29	10	4,43	3,26	3,26	0,09	2,6	16
(b) DG18, Species 2	pmy/g	Puru		1,01	3,58	40	4,30	3,58	3,58	0,79	22,1	8
	pmy/ml	Suspensio			3,13	10	3,15	3,10	3,13	0,13	4,3	6
(b) DG18, Species 3	pmy/g	Puru			3,40		4,18	3,46	3,40	1,10	32,3	6
	pmy/ml	Suspensio			3,46	15	4,36	3,41	3,46	0,19	5,5	7
(b) DG18, Species 4	pmy/ml	Suspensio			2,14	25	4,49	2,11	2,14	0,22	10,2	11
(b) DG18, Total count	pmy/g	Puru		0,36	5,15	30	5,43	5,27	5,14	0,73	14,1	16
	pmy/ml	Suspensio		6,07	3,77	10	4,91	3,76	3,76	0,06	1,6	16
(c) THG Total count 7 days	pmy/g	Puru			1,12		0,00	1,09	1,12	1,29	115,6	4
	pmy/ml	Suspensio		-0,61	4,57	10	4,43	4,58	4,59	0,20	4,3	15
(d) THG akt 14 days	pmy/g	Puru					0	0	0	0		2
	pmy/ml	Suspensio					0	0	0	0		2

Participant 6												
Measurand	Unit	Sample		z score	Assigned value	2×s <sub>pt</sub> %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n <sub>stat</sub>
(a) M2, Species 1	pmy/g	Puru		-0,68	5,10	30	4,58	5,29	5,10	0,78	15,2	16
	pmy/ml	Suspensio		0,75	3,24	10	3,36	3,23	3,21	0,10	3,0	16
(a) M2, Species 2	pmy/g	Puru			3,74		3,26	3,79	3,74	1,00	26,6	12
(a) M2, Species 3	pmy/g	Puru		-1,57	3,65	40	2,51	3,56	3,65	0,65	17,9	7
	pmy/ml	Suspensio		-0,01	3,57	10	3,57	3,57	3,57	0,09	2,4	7
(a) M2, Species 4	pmy/ml	Suspensio			1,89		2,26	1,98	1,89	0,48	25,3	4
(a) M2, Total count	pmy/g	Puru		-0,71	5,15	30	4,60	5,31	5,14	0,77	15,0	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,09	3,81	10	3,79	3,79	3,80	0,08	2,0	16
(b) DG18, Species 1	pmy/g	Puru		-0,73	5,12	30	4,56	5,25	5,11	0,73	14,3	16
	pmy/ml	Suspensio		0,32	3,29	10	3,34	3,26	3,26	0,09	2,6	16
(b) DG18, Species 2	pmy/g	Puru		-0,84	3,58	40	2,98	3,58	3,58	0,79	22,1	8
	pmy/ml	Suspensio			3,13	10	3,26	3,10	3,13	0,13	4,3	6
(b) DG18, Species 3	pmy/g	Puru			3,40		1,96	3,46	3,40	1,10	32,3	6
	pmy/ml	Suspensio		-0,31	3,46	15	3,38	3,41	3,46	0,19	5,5	7
(b) DG18, Species 4	pmy/ml	Suspensio		-0,10	2,14	25	2,11	2,11	2,14	0,22	10,2	11
(b) DG18, Total count	pmy/g	Puru		-0,75	5,15	30	4,57	5,27	5,14	0,73	14,1	16
	pmy/ml	Suspensio		0,23	3,77	10	3,81	3,76	3,76	0,06	1,6	16
(c) THG Total count 7 days	pmy/g	Puru			1,12		<91	1,09	1,12	1,29	115,6	4
	pmy/ml	Suspensio		-0,61	4,57	10	4,43	4,58	4,59	0,20	4,3	15
(d) THG akt 14 days	pmy/g	Puru					<91	0	0	0		2
	pmy/ml	Suspensio					<91	0	0	0		2

Participant 7													
Measurand	Unit	Sample	-3 0 3	z score	Assigned value	2×s <sub>pt</sub> %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n <sub>stat</sub>	
(a) M2, Species 1	pmy/g	Puru		-0,18	5,10	30	4,96	5,29	5,10	0,78	15,2	16	
	pmy/ml	Suspensio		0,12	3,24	10	3,26	3,23	3,21	0,10	3,0	16	
(a) M2, Species 2	pmy/ml	Suspensio			3,02		2,96	3,06	3,02	0,25	8,4	6	
(a) M2, Species 3	pmy/g	Puru		-0,13	3,65	40	3,56	3,56	3,65	0,65	17,9	7	
	pmy/ml	Suspensio		0,94	3,57	10	3,74	3,57	3,57	0,09	2,4	7	
(a) M2, Total count	pmy/g	Puru		-0,22	5,15	30	4,98	5,31	5,14	0,77	15,0	16	
	pmy/ml	Suspensio		0,54	3,81	10	3,91	3,79	3,80	0,08	2,0	16	
(b) DG18, Species 1	pmy/g	Puru		-0,31	5,12	30	4,88	5,25	5,11	0,73	14,3	16	
	pmy/ml	Suspensio		-0,18	3,29	10	3,26	3,26	3,26	0,09	2,6	16	
(b) DG18, Species 2	pmy/ml	Suspensio			3,13	10	3,66	3,10	3,13	0,13	4,3	6	
(b) DG18, Species 3	pmy/g	Puru			3,40		2,95	3,46	3,40	1,10	32,3	6	
	pmy/ml	Suspensio		1,55	3,46	15	3,86	3,41	3,46	0,19	5,5	7	
(b) DG18, Total count	pmy/g	Puru		-0,34	5,15	30	4,89	5,27	5,14	0,73	14,1	16	
	pmy/ml	Suspensio		1,93	3,77	10	4,13	3,76	3,76	0,06	1,6	16	
(c) THG Total count 7 days	pmy/g	Puru			1,12		< 100	1,09	1,12	1,29	115,6	4	
	pmy/ml	Suspensio		-1,03	4,57	10	4,33	4,58	4,59	0,20	4,3	15	
(d) THG akt 14 days	pmy/g	Puru					< 100	0	0	0		2	
	pmy/ml	Suspensio					< 50	0	0	0		2	

Participant 8													
Measurand	Unit	Sample	-3 0 3	z score	Assigned value	2×s <sub>pt</sub> %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n <sub>stat</sub>	
(a) M2, Species 1	pmy/g	Puru		0,10	5,10	30	5,18	5,29	5,10	0,78	15,2	16	
	pmy/ml	Suspensio		-0,39	3,24	10	3,18	3,23	3,21	0,10	3,0	16	
(a) M2, Species 2	pmy/g	Puru			3,74		2,60	3,79	3,74	1,00	26,6	12	
	pmy/ml	Suspensio			3,02		3,30	3,06	3,02	0,25	8,4	6	
(a) M2, Species 3	pmy/g	Puru		-0,13	3,65	40	3,56	3,56	3,65	0,65	17,9	7	
	pmy/ml	Suspensio		-0,15	3,57	10	3,54	3,57	3,57	0,09	2,4	7	
(a) M2, Species 4	pmy/ml	Suspensio			1,89		1,70	1,98	1,89	0,48	25,3	4	
(a) M2, Total count	pmy/g	Puru		0,03	5,15	30	5,18	5,31	5,14	0,77	15,0	16	
	pmy/ml	Suspensio		0,49	3,81	10	3,90	3,79	3,80	0,08	2,0	16	
(b) DG18, Species 1	pmy/g	Puru		-0,01	5,12	30	5,11	5,25	5,11	0,73	14,3	16	
	pmy/ml	Suspensio		0,07	3,29	10	3,30	3,26	3,26	0,09	2,6	16	
(b) DG18, Species 2	pmy/ml	Suspensio			3,13	10	3,77	3,10	3,13	0,13	4,3	6	
(b) DG18, Species 3	pmy/ml	Suspensio		-0,17	3,46	15	3,41	3,41	3,46	0,19	5,5	7	
(b) DG18, Species 4	pmy/ml	Suspensio		-0,10	2,14	25	2,11	2,11	2,14	0,22	10,2	11	
(b) DG18, Total count	pmy/g	Puru		-0,05	5,15	30	5,11	5,27	5,14	0,73	14,1	16	
	pmy/ml	Suspensio		0,08	3,77	10	3,79	3,76	3,76	0,06	1,6	16	
(c) THG Total count 7 days	pmy/g	Puru			1,12		< 10	1,09	1,12	1,29	115,6	4	
	pmy/ml	Suspensio		0,94	4,57	10	4,79	4,58	4,59	0,20	4,3	15	
(d) THG akt 14 days	pmy/g	Puru					< 10	0	0	0		2	
	pmy/ml	Suspensio					< 10	0	0	0		2	

Participant 9												
Measurand	Unit	Sample	-3 0 3	z score	Assigned value	2×s <sub>pt</sub> %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n <sub>stat</sub>
(a) M2, Species 1	pmy/g	Puru		-1,47	5,10	30	3,97	5,29	5,10	0,78	15,2	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,06	3,24	10	3,23	3,23	3,21	0,10	3,0	16
(a) M2, Species 2	pmy/ml	Suspensio			3,02		2,73	3,06	3,02	0,25	8,4	6
(a) M2, Species 3	pmy/g	Puru			3,65	40	2,61	3,56	3,65	0,65	17,9	7
	pmy/ml	Suspensio			3,57	10	3,57	3,57	3,57	0,09	2,4	7
(a) M2, Total count	pmy/g	Puru		-1,50	5,15	30	3,99	5,31	5,14	0,77	15,0	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,21	3,81	10	3,77	3,79	3,80	0,08	2,0	16
(b) DG18, Species 1	pmy/g	Puru		-1,53	5,12	30	3,94	5,25	5,11	0,73	14,3	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,69	3,29	10	3,18	3,26	3,26	0,09	2,6	16
(b) DG18, Species 2	pmy/ml	Suspensio			3,13	10	3,15	3,10	3,13	0,13	4,3	6
(b) DG18, Species 3	pmy/ml	Suspensio			3,46	15	3,26	3,41	3,46	0,19	5,5	7
(b) DG18, Total count	pmy/g	Puru		-1,56	5,15	30	3,94	5,27	5,14	0,73	14,1	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,52	3,77	10	3,67	3,76	3,76	0,06	1,6	16
(c) THG Total count 7 days	pmy/g	Puru			1,12		<90	1,09	1,12	1,29	115,6	4
	pmy/ml	Suspensio		1,36	4,57	10	4,88	4,58	4,59	0,20	4,3	15
(d) THG akt 14 days	pmy/g	Puru					<90	0	0	0		2
	pmy/ml	Suspensio					<10	0	0	0		2

Participant 10												
Measurand	Unit	Sample	-3 0 3	z score	Assigned value	2×s <sub>pt</sub> %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n <sub>stat</sub>
(a) M2, Species 1	pmy/g	Puru		-1,73	5,10	30	3,78	5,29	5,10	0,78	15,2	16
	pmy/ml	Suspensio		0,31	3,24	10	3,29	3,23	3,21	0,10	3,0	16
(a) M2, Species 2	pmy/g	Puru			3,74		2,54	3,79	3,74	1,00	26,6	12
	pmy/ml	Suspensio			3,02		2,85	3,06	3,02	0,25	8,4	6
(a) M2, Species 3	pmy/ml	Suspensio			3,57	10	3,69	3,57	3,57	0,09	2,4	7
(a) M2, Total count	pmy/g	Puru		-1,74	5,15	30	3,80	5,31	5,14	0,77	15,0	16
	pmy/ml	Suspensio		0,34	3,81	10	3,88	3,79	3,80	0,08	2,0	16
(b) DG18, Species 1	pmy/g	Puru		-1,77	5,12	30	3,76	5,25	5,11	0,73	14,3	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,07	3,29	10	3,28	3,26	3,26	0,09	2,6	16
(b) DG18, Species 2	pmy/g	Puru		-1,29	3,58	40	2,65	3,58	3,58	0,79	22,1	8
	pmy/ml	Suspensio			3,13	10	3,04	3,10	3,13	0,13	4,3	6
(b) DG18, Species 3	pmy/ml	Suspensio			3,46	15	3,32	3,41	3,46	0,19	5,5	7
(b) DG18, Total count	pmy/g	Puru		-1,75	5,15	30	3,80	5,27	5,14	0,73	14,1	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,33	3,77	10	3,71	3,76	3,76	0,06	1,6	16
(c) THG Total count 7 days	pmy/g	Puru			1,12		<100	1,09	1,12	1,29	115,6	4
	pmy/ml	Suspensio		0,23	4,57	10	4,62	4,58	4,59	0,20	4,3	15
(d) THG akt 14 days	pmy/g	Puru					<100	0	0	0		2
	pmy/ml	Suspensio					<10	0	0	0		2

Participant 11												
Measurand	Unit	Sample	-3 0 3	z score	Assigned value	2×s <sub>pt</sub> %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n <sub>stat</sub>
(a) M2, Species 1	pmy/g	Puru		0,40	5,10	30	5,41	5,29	5,10	0,78	15,2	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,31	3,24	10	3,19	3,23	3,21	0,10	3,0	16
(a) M2, Species 2	pmy/g	Puru			3,74		4,20	3,79	3,74	1,00	26,6	12
	pmy/ml	Suspensio			3,02		2,83	3,06	3,02	0,25	8,4	6
(a) M2, Species 3	pmy/g	Puru			3,65	40	4,05	3,56	3,65	0,65	17,9	7
	pmy/ml	Suspensio			3,57	10	3,49	3,57	3,57	0,09	2,4	7

Participant 11												
Measurand	Unit	Sample	-3 0 3	z score	Assigned value	2×s <sub>pt</sub> %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n <sub>stat</sub>
(a) M2, Total count	pmy/g	Puru		0,39	5,15	30	5,45	5,31	5,14	0,77	15,0	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,43	3,81	10	3,73	3,79	3,80	0,08	2,0	16
(b) DG18, Species 1	pmy/g	Puru		0,51	5,12	30	5,51	5,25	5,11	0,73	14,3	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,14	3,29	10	3,27	3,26	3,26	0,09	2,6	16
(b) DG18, Species 2	pmy/g	Puru		0,52	3,58	40	3,95	3,58	3,58	0,79	22,1	8
	pmy/ml	Suspensio			3,13	10	2,43	3,10	3,13	0,13	4,3	6
(b) DG18, Species 3	pmy/ml	Suspensio			3,46	15	3,25	3,41	3,46	0,19	5,5	7
(b) DG18, Species 4	pmy/ml	Suspensio		1,09	2,14	25	2,43	2,11	2,14	0,22	10,2	11
(b) DG18, Total count	pmy/g	Puru		0,48	5,15	30	5,52	5,27	5,14	0,73	14,1	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,12	3,77	10	3,75	3,76	3,76	0,06	1,6	16
(c) THG Total count 7 days	pmy/g	Puru			1,12		<100	1,09	1,12	1,29	115,6	4
	pmy/ml	Suspensio		1,27	4,57	10	4,86	4,58	4,59	0,20	4,3	15
(d) THG akt 14 days	pmy/g	Puru					<100	0	0	0		2
	pmy/ml	Suspensio					<100	0	0	0		2

Participant 12												
Measurand	Unit	Sample	-3 0 3	z score	Assigned value	2×s <sub>pt</sub> %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n <sub>stat</sub>
(a) M2, Species 1	pmy/g	Puru		0,99	5,10	30	5,86	5,29	5,10	0,78	15,2	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,99	3,24	10	3,08	3,23	3,21	0,10	3,0	16
(a) M2, Species 2	pmy/g	Puru			3,74		4,15	3,79	3,74	1,00	26,6	12
	pmy/ml	Suspensio			3,02		3,08	3,06	3,02	0,25	8,4	6
(a) M2, Species 3	pmy/g	Puru			3,65	40	3,65	3,56	3,65	0,65	17,9	7
	pmy/ml	Suspensio			3,57	10	3,65	3,57	3,57	0,09	2,4	7
(a) M2, Total count	pmy/g	Puru		0,93	5,15	30	5,87	5,31	5,14	0,77	15,0	16
	pmy/ml	Suspensio		0,18	3,81	10	3,85	3,79	3,80	0,08	2,0	16
(b) DG18, Species 1	pmy/g	Puru		0,91	5,12	30	5,82	5,25	5,11	0,73	14,3	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,07	3,29	10	3,28	3,26	3,26	0,09	2,6	16
(b) DG18, Species 2	pmy/ml	Suspensio		-0,83	3,13	10	3,00	3,10	3,13	0,13	4,3	6
(b) DG18, Species 3	pmy/g	Puru			3,40		4,26	3,46	3,40	1,10	32,3	6
	pmy/ml	Suspensio			3,46	15	3,34	3,41	3,46	0,19	5,5	7
(b) DG18, Species 4	pmy/g	Puru					3,65					1
	pmy/ml	Suspensio		0,43	2,14	25	2,26	2,11	2,14	0,22	10,2	11
(b) DG18, Total count	pmy/g	Puru		0,88	5,15	30	5,83	5,27	5,14	0,73	14,1	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,24	3,77	10	3,72	3,76	3,76	0,06	1,6	16
(c) THG Total count 7 days	pmy/g	Puru			1,12		0,00	1,09	1,12	1,29	115,6	4
	pmy/ml	Suspensio		0,60	4,57	10	4,71	4,58	4,59	0,20	4,3	15
(d) THG akt 14 days	pmy/g	Puru					0	0	0	0		2
	pmy/ml	Suspensio					0	0	0	0		2

Participant 13												
Measurand	Unit	Sample	-3 0 3	z score	Assigned value	2×s <sub>pt</sub> %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n <sub>stat</sub>
(a) M2, Species 1	pmy/g	Puru		0,55	5,10	30	5,52	5,29	5,10	0,78	15,2	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,58	3,24	10	3,15	3,23	3,21	0,10	3,0	16
(a) M2, Species 2	pmy/g	Puru			3,74		2,95	3,79	3,74	1,00	26,6	12
	pmy/ml	Suspensio			3,02		2,58	3,06	3,02	0,25	8,4	6
(a) M2, Species 3	pmy/g	Puru		0,00	3,65	40	3,65	3,56	3,65	0,65	17,9	7
	pmy/ml	Suspensio		-0,44	3,57	10	3,49	3,57	3,57	0,09	2,4	7

Participant 13												
Measurand	Unit	Sample	-3 0 3	z score	Assigned value	2×s <sub>pt</sub> %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n <sub>stat</sub>
(a) M2, Total count	pmy/g	Puru		0,49	5,15	30	5,53	5,31	5,14	0,77	15,0	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,63	3,81	10	3,69	3,79	3,80	0,08	2,0	16
(b) DG18, Species 1	pmy/g	Puru		0,64	5,12	30	5,61	5,25	5,11	0,73	14,3	16
	pmy/ml	Suspensio		-1,28	3,29	10	3,08	3,26	3,26	0,09	2,6	16
(b) DG18, Species 2	pmy/ml	Suspensio		-0,10	3,13	10	3,11	3,10	3,13	0,13	4,3	6
(b) DG18, Species 3	pmy/g	Puru		0,31	3,40		3,96	3,46	3,40	1,10	32,3	6
	pmy/ml	Suspensio		-0,31	3,46	15	3,38	3,41	3,46	0,19	5,5	7
(b) DG18, Species 4	pmy/ml	Suspensio		-1,10	2,14	25	1,85	2,11	2,14	0,22	10,2	11
(b) DG18, Total count	pmy/g	Puru		0,61	5,15	30	5,62	5,27	5,14	0,73	14,1	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,38	3,77	10	3,70	3,76	3,76	0,06	1,6	16
(c) THG Total count 7 days	pmy/g	Puru		1,12			< 100	1,09	1,12	1,29	115,6	4
	pmy/ml	Suspensio		-1,18	4,57	10	4,30	4,58	4,59	0,20	4,3	15
(d) THG akt 14 days	pmy/g	Puru					< 100	0	0	0		2
	pmy/ml	Suspensio					< 10	0	0	0		2

Participant 14												
Measurand	Unit	Sample	-3 0 3	z score	Assigned value	2×s <sub>pt</sub> %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n <sub>stat</sub>
(a) M2, Species 1	pmy/g	Puru		1,51	5,10	30	6,26	5,29	5,10	0,78	15,2	16
	pmy/ml	Suspensio		2,23	3,24	10	3,60	3,23	3,21	0,10	3,0	16
(a) M2, Species 2	pmy/g	Puru			3,74		5,30	3,79	3,74	1,00	26,6	12
	pmy/ml	Suspensio			3,02		3,15	3,06	3,02	0,25	8,4	6
(a) M2, Species 3	pmy/ml	Suspensio			3,57	10	2,78	3,57	3,57	0,09	2,4	7
(a) M2, Total count	pmy/g	Puru		1,49	5,15	30	6,30	5,31	5,14	0,77	15,0	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,17	3,81	10	3,78	3,79	3,80	0,08	2,0	16
(b) DG18, Species 1	pmy/g	Puru		1,15	5,12	30	6,00	5,25	5,11	0,73	14,3	16
	pmy/ml	Suspensio		1,76	3,29	10	3,58	3,26	3,26	0,09	2,6	16
(b) DG18, Species 2	pmy/g	Puru		-0,52	3,58	40	3,20	3,58	3,58	0,79	22,1	8
	pmy/ml	Suspensio			3,13	10	3,15	3,10	3,13	0,13	4,3	6
(b) DG18, Species 3	pmy/ml	Suspensio			3,46	15	2,90	3,41	3,46	0,19	5,5	7
(b) DG18, Total count	pmy/g	Puru		1,10	5,15	30	6,00	5,27	5,14	0,73	14,1	16
	pmy/ml	Suspensio		0,04	3,77	10	3,78	3,76	3,76	0,06	1,6	16
(c) THG Total count 7 days	pmy/g	Puru		1,12			2,30	1,09	1,12	1,29	115,6	4
	pmy/ml	Suspensio		0,45	4,57	10	4,67	4,58	4,59	0,20	4,3	15

Participant 15												
Measurand	Unit	Sample	-3 0 3	z score	Assigned value	2×s <sub>pt</sub> %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n <sub>stat</sub>
(a) M2, Species 1	pmy/g	Puru		0,62	5,10	30	5,57	5,29	5,10	0,78	15,2	16
	pmy/ml	Suspensio		0,03	3,24	10	3,25	3,23	3,21	0,10	3,0	16
(a) M2, Species 2	pmy/ml	Suspensio			3,02		2,43	3,06	3,02	0,25	8,4	6
(a) M2, Species 3	pmy/ml	Suspensio			3,57	10	3,43	3,57	3,57	0,09	2,4	7
(a) M2, Total count	pmy/g	Puru		0,55	5,15	30	5,57	5,31	5,14	0,77	15,0	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,71	3,81	10	3,67	3,79	3,80	0,08	2,0	16
(b) DG18, Species 1	pmy/g	Puru		0,66	5,12	30	5,63	5,25	5,11	0,73	14,3	16
	pmy/ml	Suspensio		0,22	3,29	10	3,33	3,26	3,26	0,09	2,6	16
(b) DG18, Species 2	pmy/ml	Suspensio			3,13	10	3,07	3,10	3,13	0,13	4,3	6
(b) DG18, Species 3	pmy/g	Puru			3,40		3,66	3,46	3,40	1,10	32,3	6
	pmy/ml	Suspensio			3,46	15	3,45	3,41	3,46	0,19	5,5	7

Participant 15												
Measurand	Unit	Sample	-3 0 3	z score	Assigned value	2×spt %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n <sub>stat</sub>
(b) DG18, Species 4	pmy/ml	Suspensio		-0,68	2,14	25	1,96	2,11	2,14	0,22	10,2	11
(b) DG18, Total count	pmy/g	Puru		0,63	5,15	30	5,64	5,27	5,14	0,73	14,1	16
	pmy/ml	Suspensio		0,11	3,77	10	3,79	3,76	3,76	0,06	1,6	16
(c) THG Total count 7 days	pmy/g	Puru			1,12		< 45	1,09	1,12	1,29	115,6	4
	pmy/ml	Suspensio		-0,67	4,57	10	4,42	4,58	4,59	0,20	4,3	15
(d) THG akt 14 days	pmy/g	Puru					< 45	0	0	0		2
	pmy/ml	Suspensio					< 45	0	0	0		2

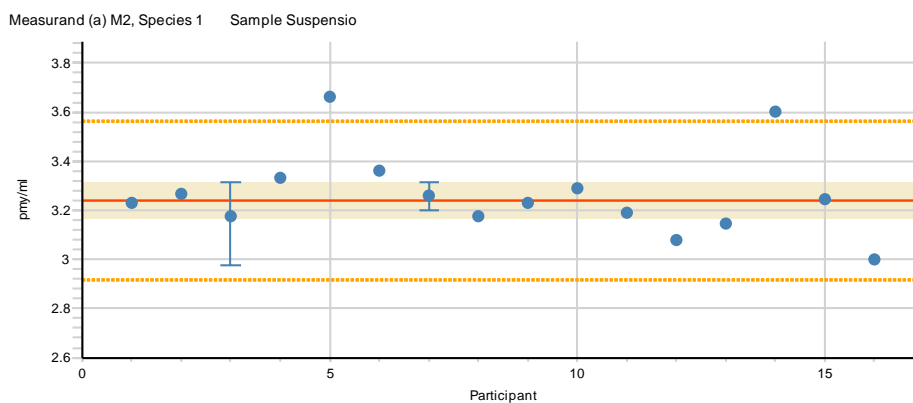
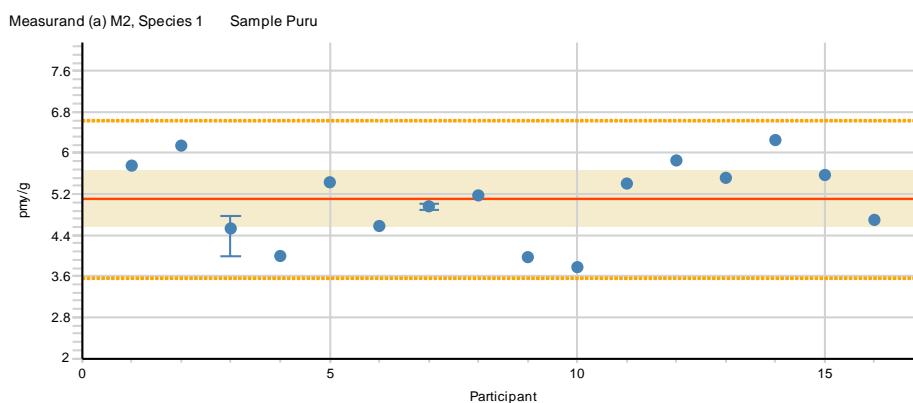
Participant 16												
Measurand	Unit	Sample	-3 0 3	z score	Assigned value	2×spt %	Participant's result	Md	Mean	s	s %	n <sub>stat</sub>
(a) M2, Species 1	pmy/g	Puru		-0,52	5,10	30	4,70	5,29	5,10	0,78	15,2	16
	pmy/ml	Suspensio		-1,48	3,24	10	3,00	3,23	3,21	0,10	3,0	16
(a) M2, Species 2	pmy/g	Puru			3,74		3,43	3,79	3,74	1,00	26,6	12
	pmy/ml	Suspensio			3,02		3,04	3,06	3,02	0,25	8,4	6
(a) M2, Species 3	pmy/g	Puru		-0,30	3,65	40	3,43	3,56	3,65	0,65	17,9	7
	pmy/ml	Suspensio		-0,52	3,57	10	3,48	3,57	3,57	0,09	2,4	7
(a) M2, Species 4	pmy/ml	Suspensio			1,89		1,30	1,98	1,89	0,48	25,3	4
(a) M2, Total count	pmy/g	Puru		-0,25	5,15	30	4,95	5,31	5,14	0,77	15,0	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,49	3,81	10	3,72	3,79	3,80	0,08	2,0	16
(b) DG18, Species 1	pmy/g	Puru		-0,58	5,12	30	4,67	5,25	5,11	0,73	14,3	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,36	3,29	10	3,23	3,26	3,26	0,09	2,6	16
(b) DG18, Species 2	pmy/g	Puru		-1,23	3,58	40	2,70	3,58	3,58	0,79	22,1	8
	pmy/ml	Suspensio		-0,83	3,13	10	3,00	3,10	3,13	0,13	4,3	6
(b) DG18, Species 3	pmy/g	Puru			3,40		2,48	3,46	3,40	1,10	32,3	6
	pmy/ml	Suspensio		-0,79	3,46	15	3,26	3,41	3,46	0,19	5,5	7
(b) DG18, Species 4	pmy/ml	Suspensio		-0,23	2,14	25	2,08	2,11	2,14	0,22	10,2	11
(b) DG18, Total count	pmy/g	Puru		-0,32	5,15	30	4,90	5,27	5,14	0,73	14,1	16
	pmy/ml	Suspensio		-0,57	3,77	10	3,66	3,76	3,76	0,06	1,6	16
(c) THG Total count 7 days	pmy/g	Puru			1,12		<45	1,09	1,12	1,29	115,6	4
	pmy/ml	Suspensio			4,57	10	<4,5	4,58	4,59	0,20	4,3	15
(d) THG akt 14 days	pmy/g	Puru					<45	0	0	0		2
	pmy/ml	Suspensio					<4,5	0	0	0		2

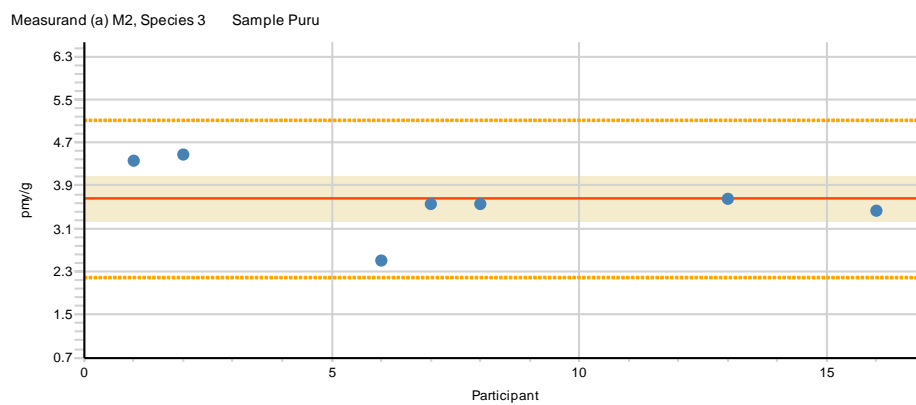
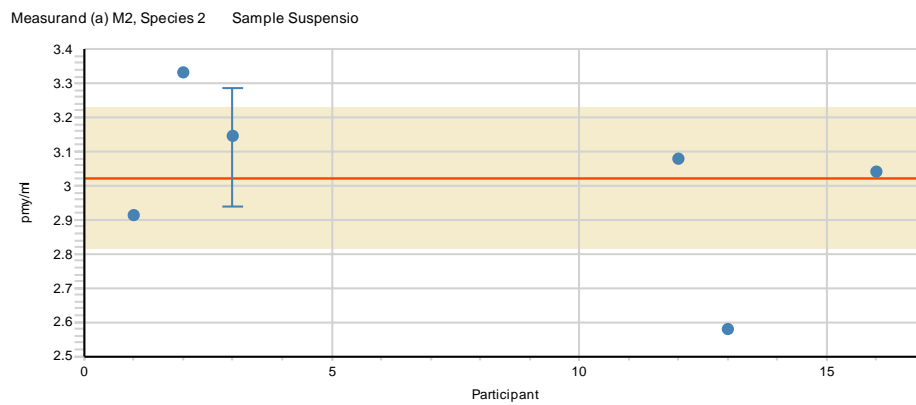
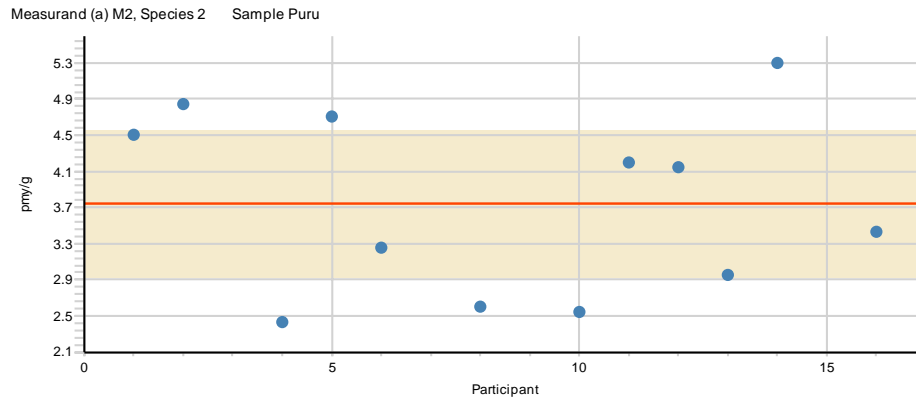
## LIITE 5: Osallistujien tulokset graafisesti muunnettuna log-muotoon

### Results and their uncertainty estimates in log-form

Kuvissa / In figures:

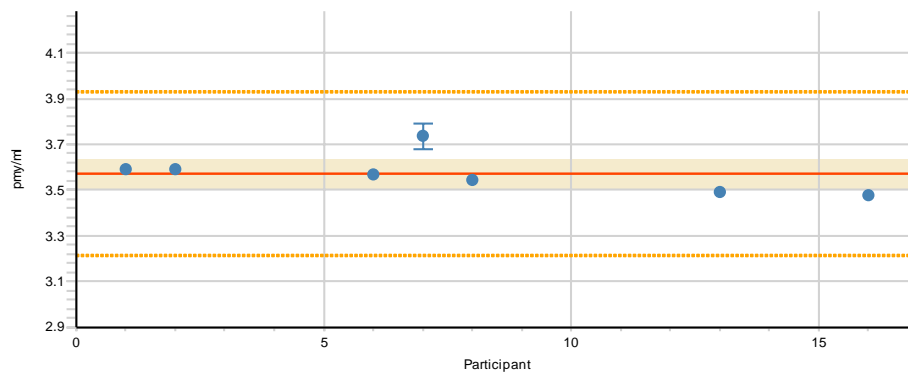
- Katkoviivat kuvaavat arvioinnissa käytettyä tavoitehajontaa, punainen kiinteä viiva kuvaa vertailuarvoa, varjostettu alue vertailuarvon kokonaisepävarmuutta sekä nuoli tuloksia, jotka ovat kuvaajan rajauksen ulkopuolella.
- The dashed lines describe the standard deviation for the proficiency assessment,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



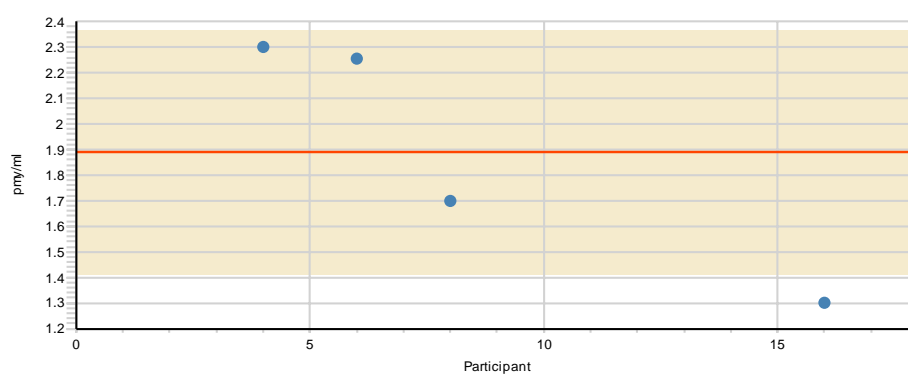




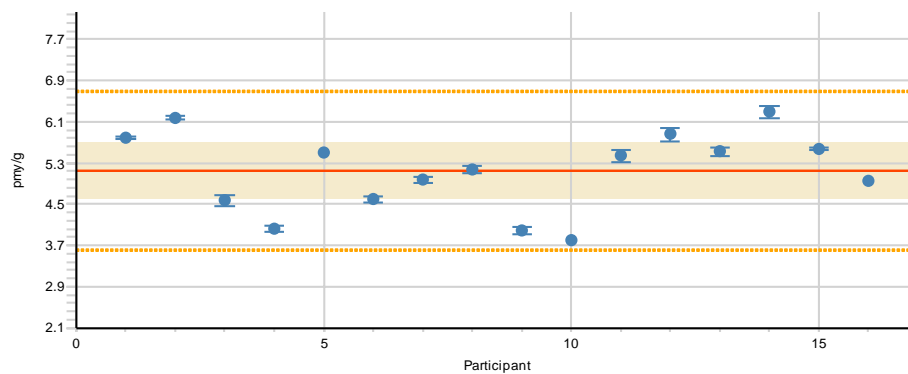
Measurand (a) M2, Species 3 Sample Suspensio

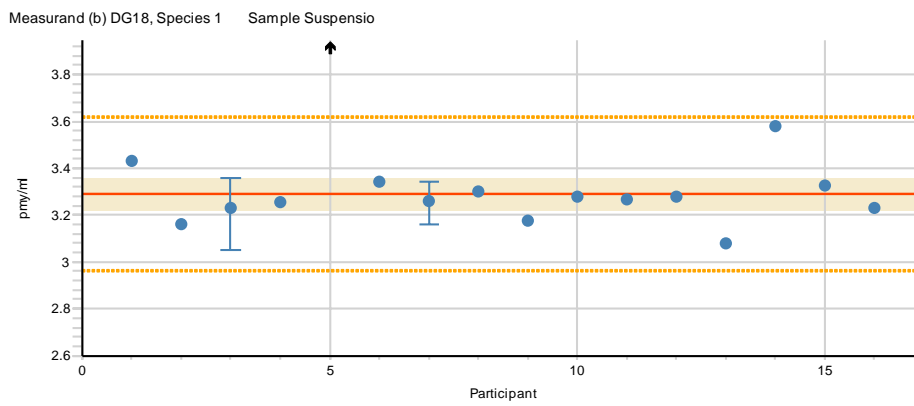
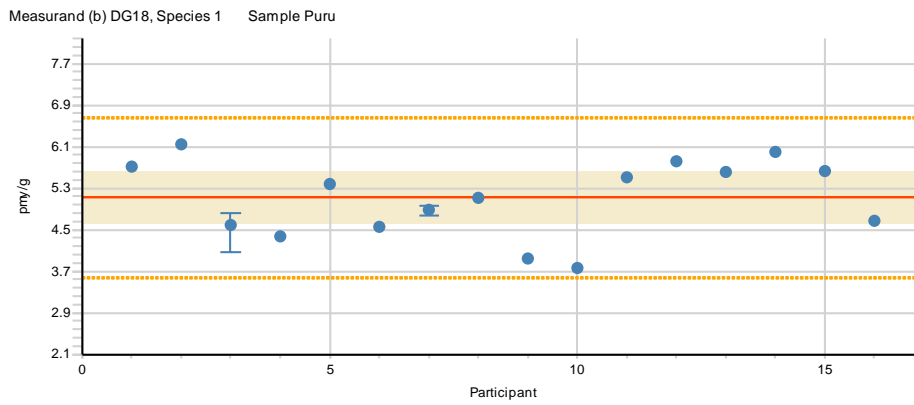
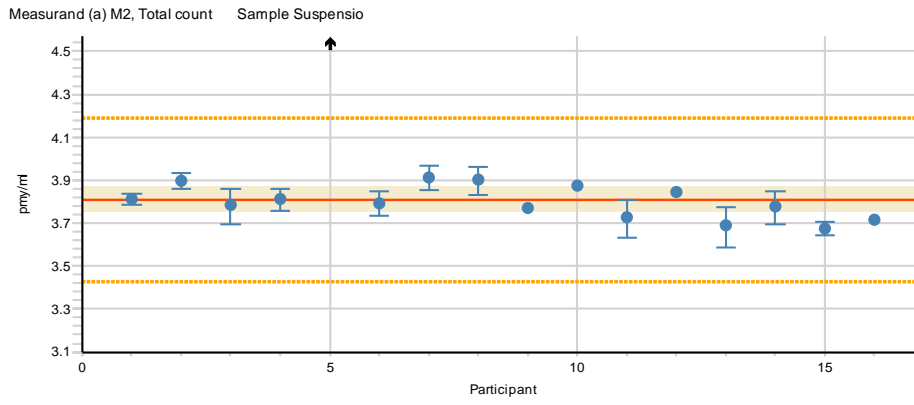


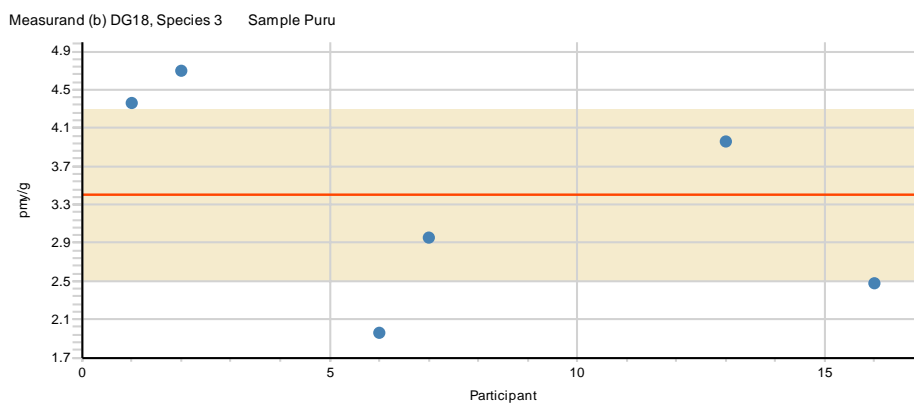
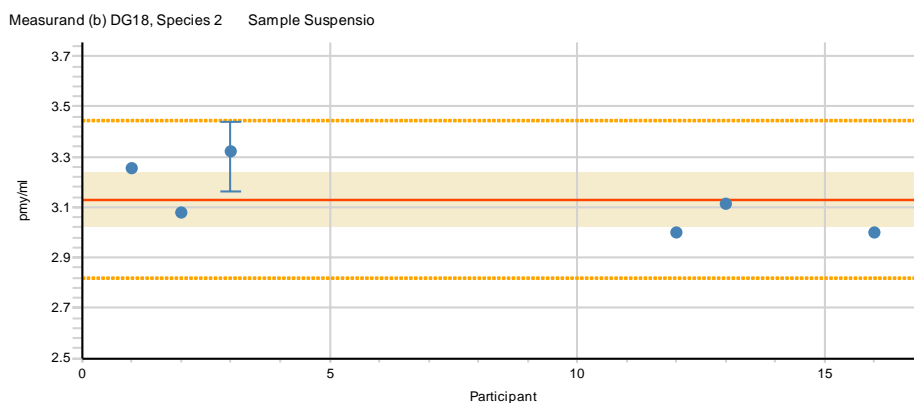
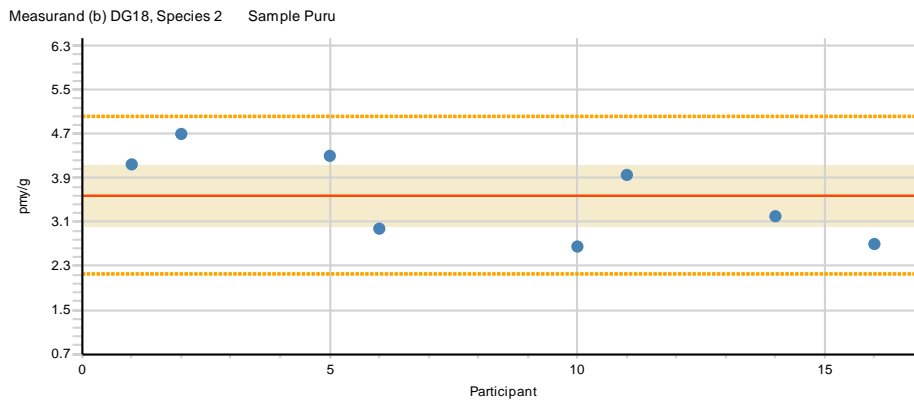
Measurand (a) M2, Species 4 Sample Suspensio

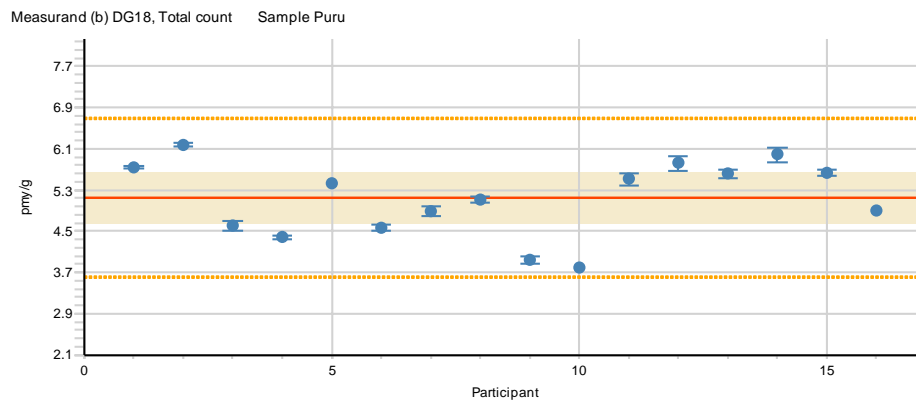
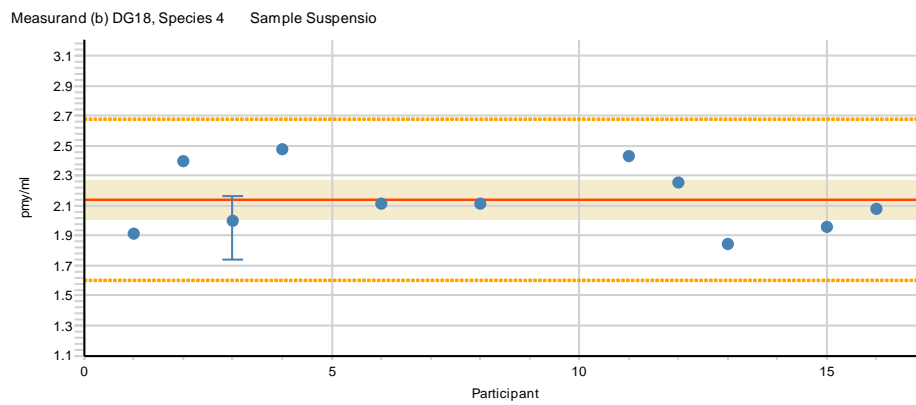
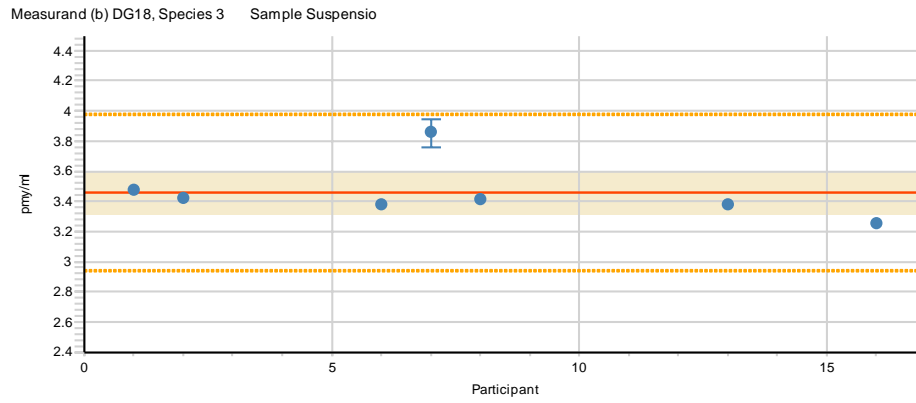


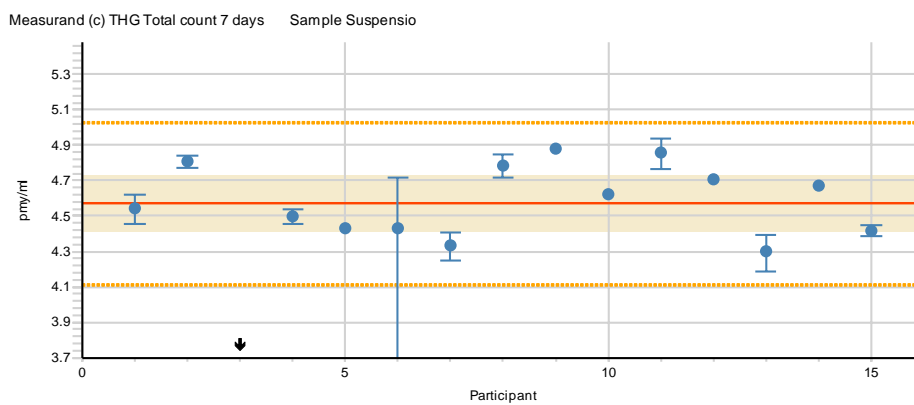
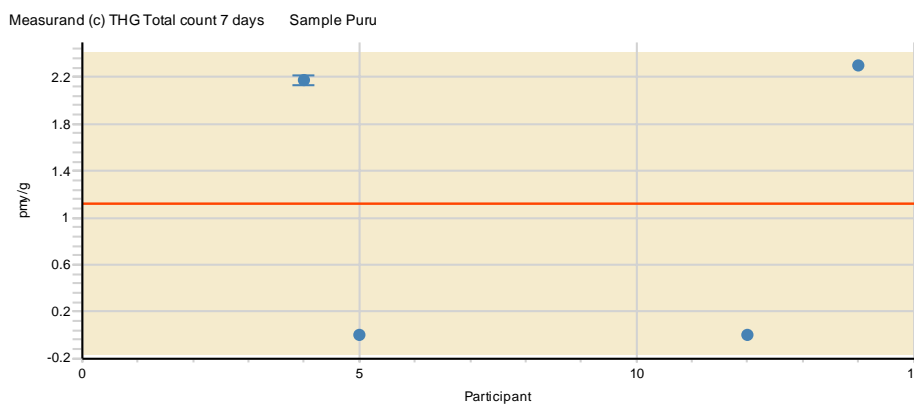
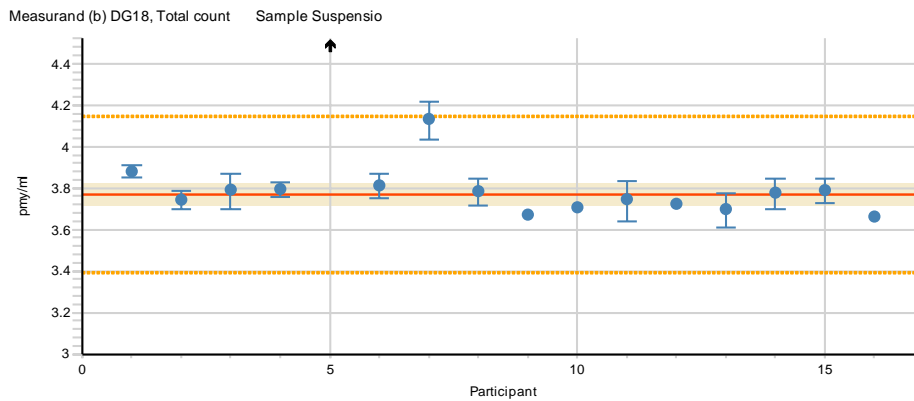
Measurand (a) M2, Total count Sample Puru



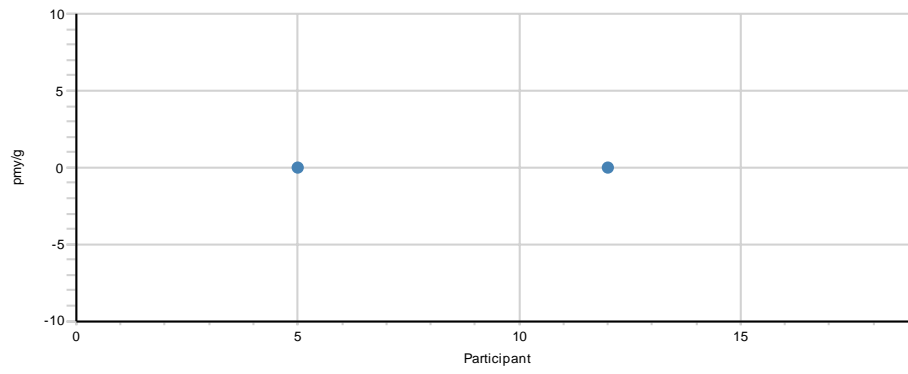




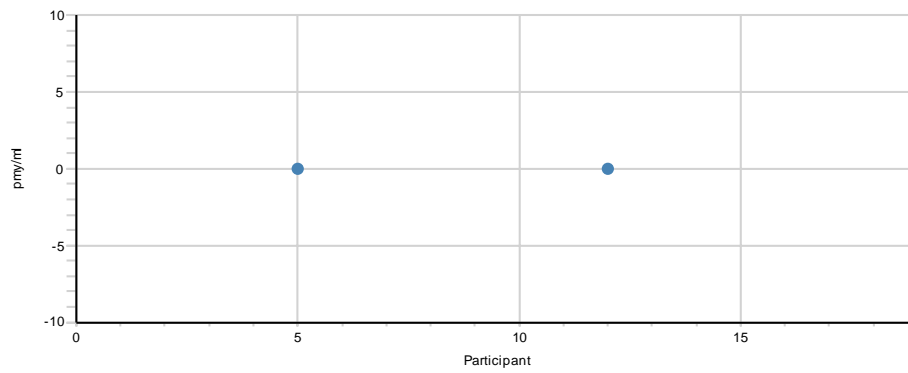




Measurand (d) THG akt 14 days Sample Puru



Measurand (d) THG akt 14 days Sample Suspensio



## LIITE 6: Yhteenveto z-arvoista

## Summary of the z scores

Measurand	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	%
(a) M2, Species 1	Puru	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100
	Suspensio	S	S	S	S	Q	S	S	S	S	S	S	S	S	Q	S	S	87,5
(a) M2, Species 3	Puru	S	S	.	S	.	S	S	S	.	.	.	.	S	.	.	S	100
	Suspensio	S	S	.	.	.	S	S	S	.	.	.	.	S	.	.	S	100
(a) M2, Total count	Puru	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100
	Suspensio	S	S	S	S	U	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	93,8
(b) DG18, Species 1	Puru	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100
	Suspensio	S	S	S	S	U	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	93,8
(b) DG18, Species 2	Puru	S	S	.	.	S	S	.	.	.	S	S	.	.	S	.	S	100
	Suspensio	S	S	S	.	.	.	.	.	.	.	.	S	S	.	.	S	100
(b) DG18, Species 3	Puru	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	Suspensio	S	S	.	.	.	S	S	S	.	.	.	.	S	.	.	S	100
(b) DG18, Species 4	Puru	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	Suspensio	S	S	S	S	.	S	.	S	.	.	S	S	S	.	S	S	100
(b) DG18, Total count	Puru	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100
	Suspensio	S	S	S	S	U	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	93,8
(c) THG Total count 7 days	Puru	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	Suspensio	S	S	u	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	.	93,3
%		100	100	91	100	60	100	100	100	100	100	100	100	100	90	100	100	
accredited		6	14	11	11	10	14	12	13	9	10	11	11	5	10		2	

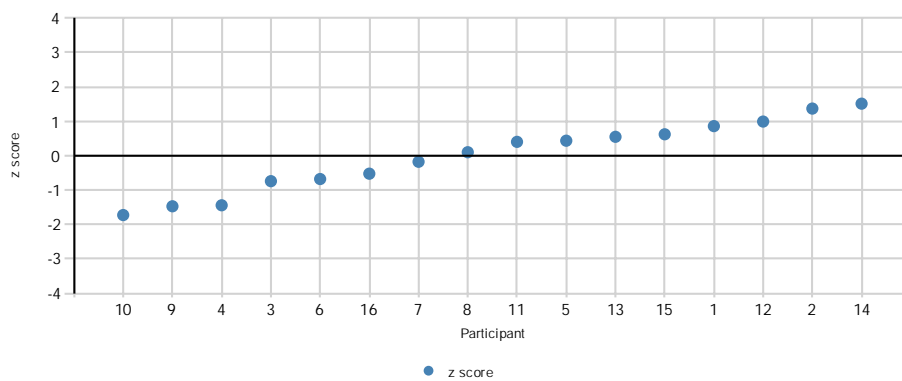
**S** - hyväksytty ( $-2 \leq z \leq 2$ ), **Q** - kyseenalainen ( $2 < z < 3$ ), **q** - kyseenalainen ( $-3 < z < -2$ ),  
**U** - hylätty ( $z \geq 3$ ) ja **u** - hylätty ( $z \leq -3$ ), vastaavasti  
**lihavoitu** - akkreditoitu, **kursiivi** - akkreditoimaton, **normaali** - muu  
**%** - hyväksytyjen tulosten prosenttiosuus

*S* - satisfactory ( $-2 \leq z \leq 2$ ), *Q* - questionable ( $2 < z < 3$ ), *q* - questionable ( $-3 < z < -2$ ),  
*U* - unsatisfactory ( $z \geq 3$ ), and *u* - unsatisfactory ( $z \leq -3$ ), respectively  
**bold** - accredited, *italics* - non-accredited, *normal* - other  
**%** - percentage of satisfactory results

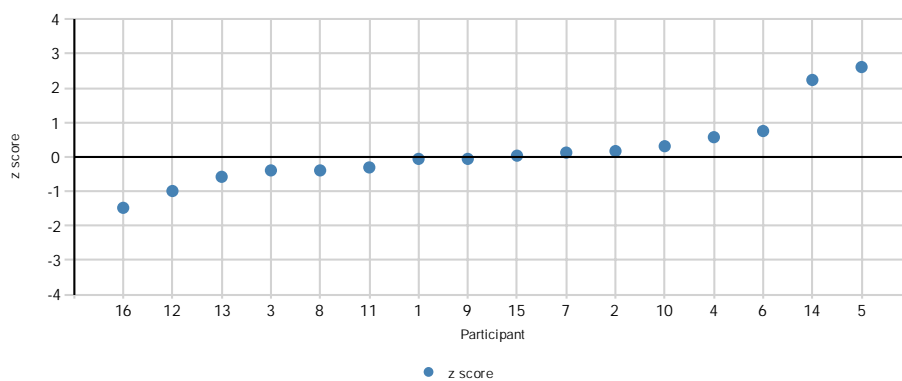
Hyväksytyt kaikista, %: 97      akkreditoituista, %: 96      akkreditoimattomista, %: 100  
Totally satisfactory, % in all: 97      % in accredited: 96      % in non-accredited: 100

## LIITE 7: z-arvot suuruusjärjestyksessä z scores in ascending order

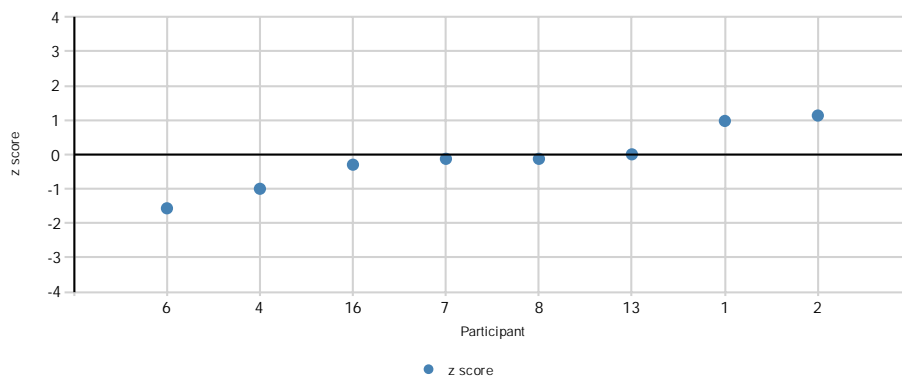
Measurand (a) M2, Species 1 Sample Puru



Measurand (a) M2, Species 1 Sample Suspensio

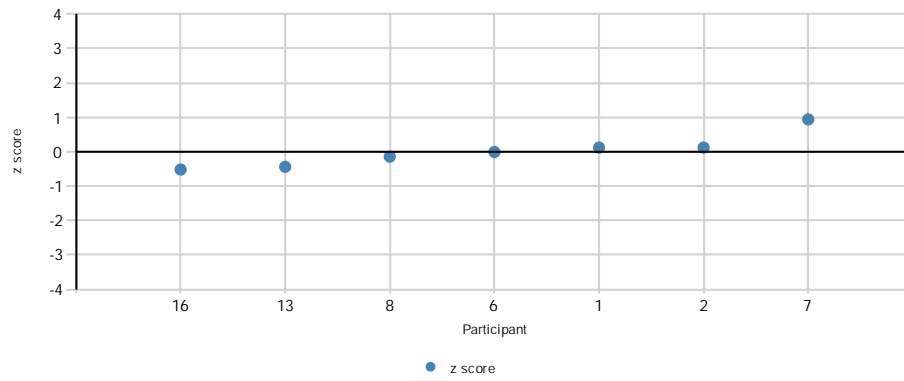


Measurand (a) M2, Species 3 Sample Puru

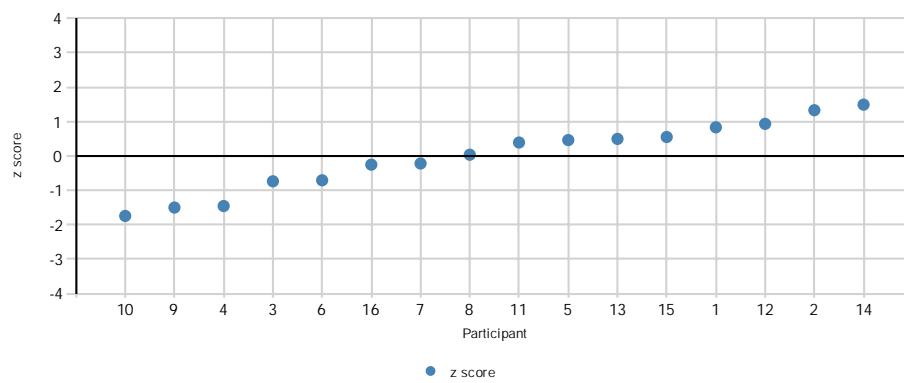




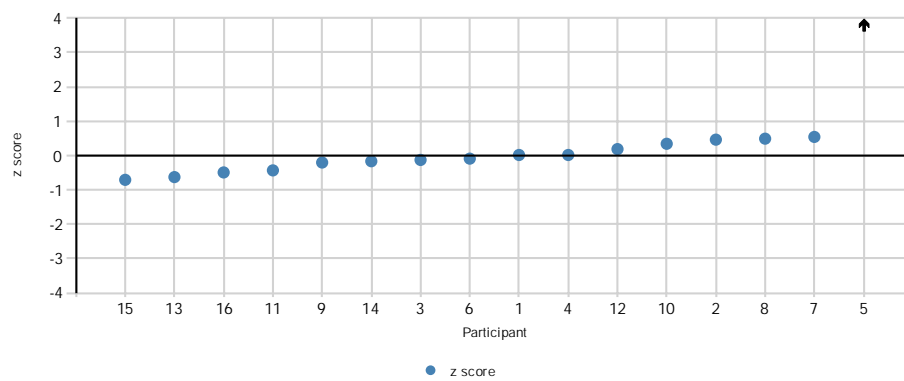
Measurand (a) M2, Species 3 Sample Suspensio



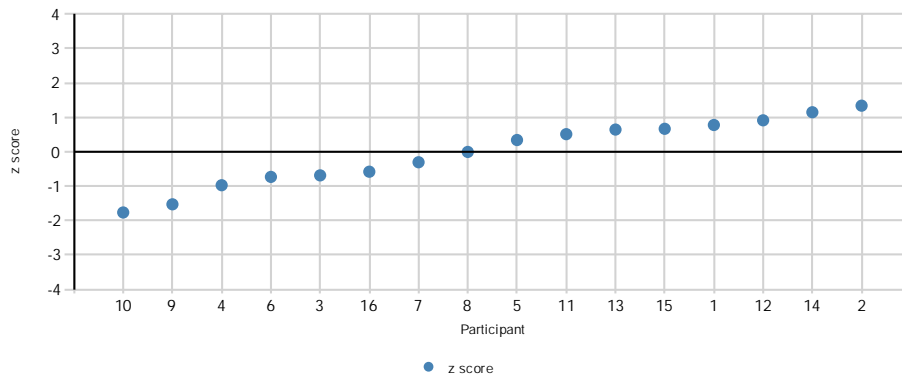
Measurand (a) M2, Total count Sample Puru



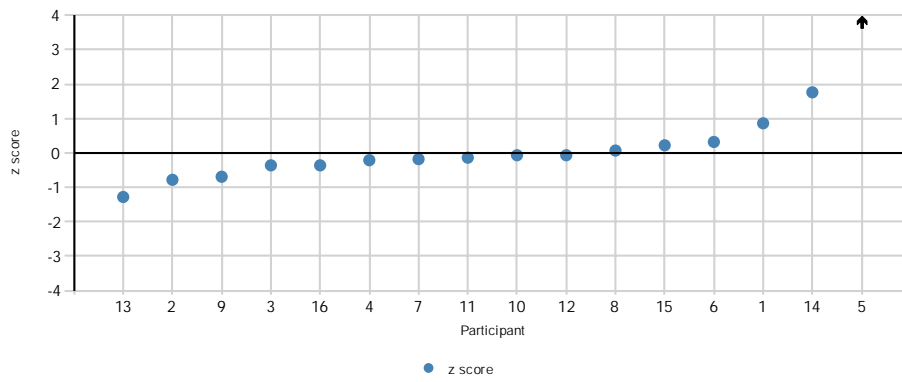
Measurand (a) M2, Total count Sample Suspensio



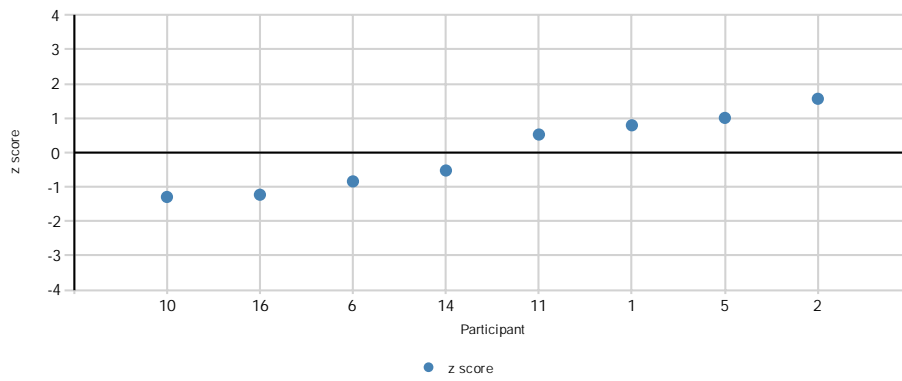
Measurand (b) DG18, Species 1 Sample Puru



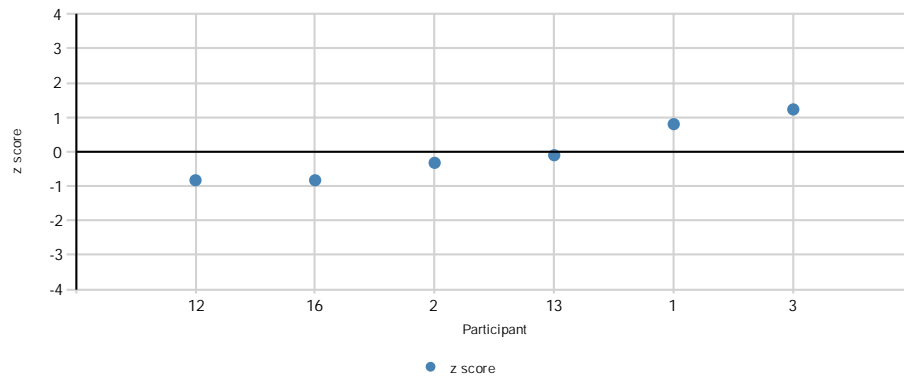
Measurand (b) DG18, Species 1 Sample Suspensio



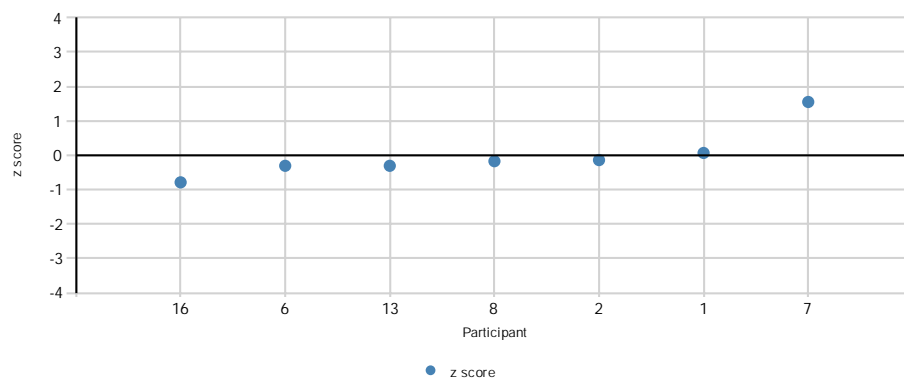
Measurand (b) DG18, Species 2 Sample Puru



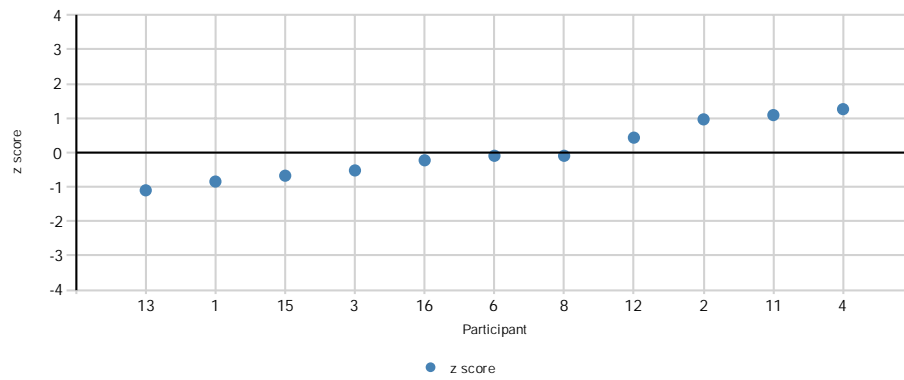
Measurand (b) DG18, Species 2 Sample Suspensio



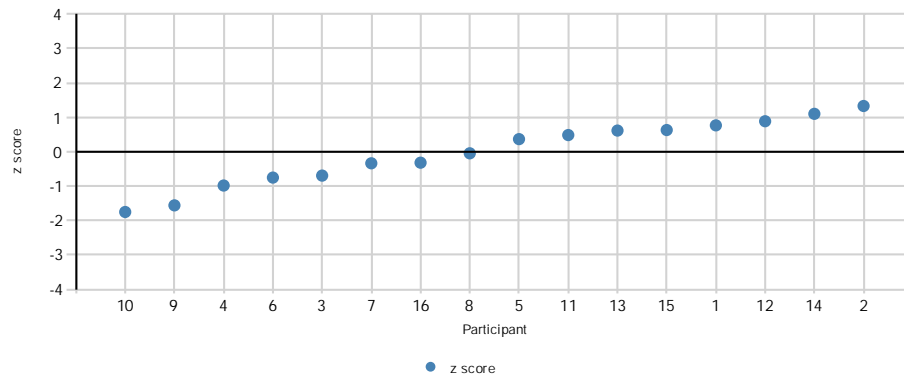
Measurand (b) DG18, Species 3 Sample Suspensio



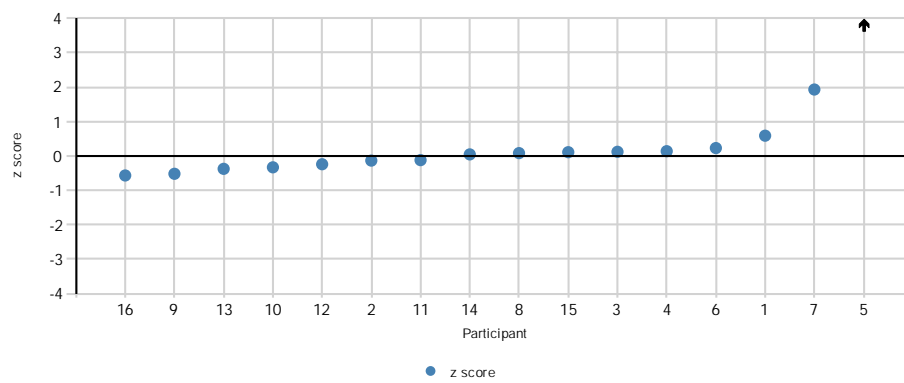
Measurand (b) DG18, Species 4 Sample Suspensio



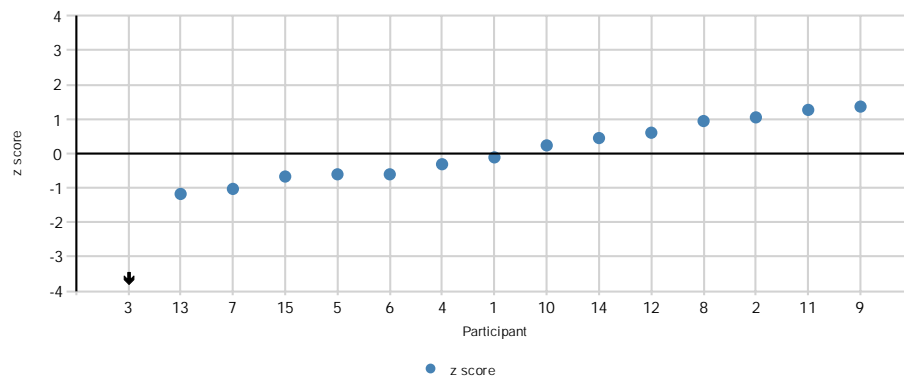
Measurand (b) DG18, Total count Sample Puru



Measurand (b) DG18, Total count Sample Suspensio



Measurand (c) THG Total count 7 days Sample Suspensio

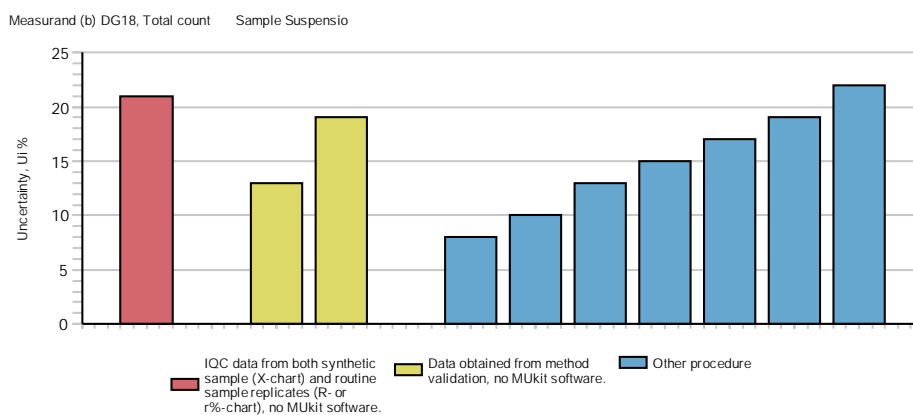
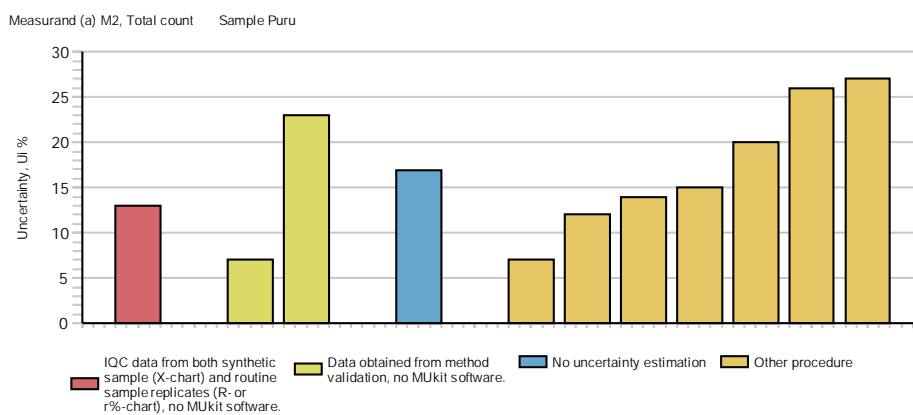


## LIITE 8: Esimerkkejä osallistujien ilmoittamista epävarmuuksista

### Examples of measurement uncertainties reported by the participants

Kuvissa esitetyt laajennetut mittausepävarmuudet 95 % merkitsevyystasolla ( $k=2$ ) on ryhmitelty arviointitavan mukaisesti.

*In figures, the presented expanded measurement uncertainties are grouped according to the method of estimation at 95 % confidence level ( $k=2$ ).*



## LIITE 9: Purunäytteiden ilmoitetut pitoisuudet

Reported results from saw dust samples

Osallistujien ilmoittamat alkuperäiset tulokset:Purunäyte (pmy/g) Original results reported by the participants: Saw dust sample (cfu/g)											
M2-alusta					DG18-alusta				THG-alusta		
Osallistuja	Kokpit Total count	<i>Aspergillus</i> <i>versicolor</i> (Laji 1)	<i>Oidiodendron</i> (Laji 2)	<i>Penicillium</i> (Laji 3)	Kokpit Total count	<i>Aspergillus</i> <i>versicolor</i> (Laji 1)	<i>Oidiodendron</i> (Laji 2)	<i>Penicillium</i> (Laji 3)	Kokpit 7 vrk Total count	Aktinomykeetit 14 vrk Actinomycetes	
1	620000	570000	32000	23000	550000	520000	14000	23000			
2	1500000	1400000	70000	30000	1500000	1400000	50000	50000	< 68	< 68	
3	38000	34000		4000	41000	39000		2000	<100	<100	
4	10600	9900	270	430	24500	23500		1000	150	<100	
5	320000	270000	51000		270000	240000	20000	15000	0	0	
6	40000	38000	1800	320	37000	36000	950	91	<91	<91	
7	95500	91900		3600	77500	76600		900	< 100	< 100	
8	150000	150000	400	3600	130000	130000			<10	<10	
9	9800	9400		410	8800	8800			<90	<90	
10	6350	6000	350		6250	5800	450		<100	<100	
11	282000	255000	15800	11300	333000	324000	9000		<100	<100	
12	740000	720000	14000	4500	680000	660000		18000	0	0	
13	340000	330000	900	4500	420000	410000		9100	< 100	< 100	
14	2000000	1800000	200000		1000000	1000000	1600		200		
15	375000	375000			432000	427000		4550	< 45	< 45	
16	90000	50000	2700	2700	80000	47000	500	300	<45	<45	
Keskisarvo Mean	413578	381825	32435	7363	349378	334231	12063	11267			
sd	573086	525000	57491	9517	419662	401671	16974	15136			
Maks Max	2000000	1800000	200000	30000	1500000	1400000	50000	50000			
Min	6350	6000	270	320	6250	5800	450	91			

## LIITE 10: Suspensionäytteiden ilmoitetut pitoisuudet

Reported results from the suspension samples

Osallistujien ilmoittamat alkuperäiset tulokset: Suspensionäyte (pmy/ml) Original results reported by the participants: Suspension sample (cfu/ml)												
M2-alusta						DG18-alusta					THG-alusta	
Osallistuja	Kokpit Total count	Aspergillus versicolor (Laji 1)	Oidiodendron (Laji 2)	Penicillium (Laji 3)	Eurotium (Laji 4)	Kokpit Total count	Aspergillus versicolor (Laji 1)	Oidiodendron (Laji 2)	Penicillium (Laji 3)	Eurotium (Laji 4)	Kokpit 7 vrk Total count	Aktinomykeetit 14 vrk Actinomycetes
1	6500	1700	820	3900		7600	2700	1800	3000	82	7600	
2	7900	1850	2150	3900		5550	1450	1200	2650	250	5550	<5
3	6100	1500	1400	3200		6200	1700	2100	2000	100	6200	<10
4	6500	2150	400	3750	200	6250	1800	1100	3050	300	6250	<10
5	52000	4600	4600	39000	4100	82000	27000	1400	23000	31000	82000	0
6	6200	2300		3700	180	6500	2200	1800	2400	130	6500	<91
7	8180	1820	910	5460		13600	1820	4550	7270		13600	< 50
8	8000	1500	2000	3500	50	6100	2000	1300	2600	130	6100	<10
9	5900	1700	540	3700		4700	1500	1400	1800		4700	<10
10	7500	1950	700	4850		5100	1900	1100	2100		5100	<10
11	5340	1550	680	3110		5580	1850	270	1780	270	5580	<100
12	7000	1200	1200	4500		5300	1900	1000	2200	180	5300	0
13	4900	1400	380	3100		5000	1200	1300	2400	70	5000	< 10
14	6000	4000	1400	600		6000	3800	1400	800		6000	
15	4730	1760	270	2700		6170	2120	1170	2790	91	6170	< 45
16	5200	1000	1100	3000	20	4600	1700	1000	1800	120	4600	<4.5
Keskisarvo Mean	9247	1999	1237	5748	910	11016	3540	1493	3853	2727	11016	
sd	11452	962	1087	8930	1785	19045	6284	912	5287	8904	19045	
Maks Max	52000	4600	4600	39000	4100	82000	27000	4550	23000	31000	82000	
Min	4730	1000	270	600	20	4600	1200	270	800	70	4600	









ISBN 978-952-11-4835-4 (nid.)  
ISBN 978-952-11-4836-1 (PDF)  
ISSN 1796-1718 (painettu)  
ISSN 1796-1726 (verkkokj.)