SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN
RAPORTTEJA 25| 2015

Laboratorioiden välinen pätevyyskoe 17/2014

Rakennusmateriaali- ja suspensionäytten mikrobiologinen määritys viljelymenetelmällä sekä homekantojen morfologinen tunnistaminen

Päivi Kärkkäinen, Heli Martikainen, Kaisa Jalkanen, Anne Hyvärinen, Katarina Björklöf ja Mirja Leivuori

Proftest Proftest Proftest Proftes
test Proftest Proftest Proftest Pro
Proftest Proftest Proftest Proftes
test Proftest Proftest Proftest Pro
Proftest Proftest Proftest Proftes
test Proftest Proftest Proftest Pro
Proftest Proftest Proftest Proftes
test Proftest Proftest Proftest Pro
Proftest Proftest Proftest Proftes
test Proftest Proftest Proftest Pro
Proftest Proftest Proftest Proftes

Suomen Ympäristökeskus

SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN
RAPORTTEJA 25 | 2015

Laboratorioiden välinen pätevyyskoe 17/2014

Rakennusmateriaali- ja suspensionäytteen mikrobiologinen määritys viljelymenetelmällä sekä homekantojen morfologinen tunnistaminen

Päivi Kärkkäinen[1], Heli Martikainen[1], Kaisa Jalkanen[1], Anne Hyvärinen[1], Katarina Björklöf[2] ja Mirja Leivuori[2]

[1]Terveyden ja hyvinvoinninlaitos, Ympäristömikrobiologian yksikkö
[2]Suomen Ympäristökeskus, Laboratoriokeskus



TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN LAITOS
Institutet för hälsa och välfärd



Helsinki 2015

Suomen ympäristökeskus



SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 25/2015
Suomen ympäristökeskus

Pätevyyskokeen järjestäjät:
Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos, Terveydensuojeluosasto,
Asuinympäristö ja terveys- yksikkö
PL 95, 70701 Kuopio

Proftest SYKE, Laboratoriokeskus
Hakuninmaantie 6, 00430 Helsinki

Kuvat: Päivi Kärkkäinen

Helsinki 2015

Julkaisu on saatavana vain internetistä:
www.syke.fi/julkaisut / helda.helsinki.fi/syke

ISBN 978-952-11-4507-0 (PDF)
ISSN 1796-1726 (verkkoj.)

Sisällys

1 Johdanto 5
1.1 Osallistujat 5
2 Tulokset 6
2.1 Laboratorioiden ilmoittamat tulokset 6
2.2 Laboratorioiden tulkinta näytteestä 6
2.3 THL:n Ympäristömikrobiologian yksikön viljelemien näytteiden tulokset 6
2.4 Kvantitatiivinen pätevyyskoe – mikrobiryhmien tunnistaminen 6
2.5 Mikrobiryhmien kvantitatiivinen määritys ja pätevyyden arviointi 9
2.5.1 Sienten kokonaispitoisuus 10
2.5.2 *Aspergillus* 10
2.5.3 *Penicillium* 11
2.5.4 Geomyces 11
2.5.5 Aktinomykeettipitoisuus 14 vrk 11
2.5.6 Kokonaisbakteeripitoisuus 7 vrk 11
2.6 Rinnakkaismääritysten toistettavuus 12
2.7 Kvalitatiivinen pätevyyskoe – homekantojen tunnistaminen 13
3 Huomioitavaa tuloksista 14
3.1 Mittausepävarmuus 14
3.2 Näytteiden esikäsittely, viljely ja maljojen kasvatus 14
3.3 Tulosten ilmoittaminen 17
4 Palaute pätevyyskokeesta 17
5 Toteutus 19
5.1 Näytteiden valmistus, niiden toimitus ja säilytys 19
5.1.1 Kvantitatiivinen pätevyyskoe: Rakennusmateriaalinäyte 19
5.1.2 Kvantitatiivinen pätevyyskoe: Suspensionäyte 21
5.1.3 Kvalitatiivinen pätevyyskoe: Tunnistettavat homesienikannat 22
5.2 Näytteiden homogeenisuuden määrittäminen ja säilyvyystestaus 23
5.3 Kvantitatiivisten tulosten käsittely 25
5.4 Näytteiden homogeenisuuden laskeminen 25
5.5 Näytteiden säilyvyystestaus 27
5.6 Vertailuarvot ja kokonaishajonnan tavoitearvot 28

5.7 Pätevyyden arvioinnin suoritus 28
6 Yhteenveto 29
LIITE 1 : Rakennusmateriaalinäytteen mukana toimitettu saatekirje 31
LIITE 2 : Suspensionäytteen mukana toimitettu saatekirje 32
LIITE 3 : Tunnistettavien homemaljojen mukana toimitettu saatekirje 33
LIITE 4 : Tulostaulukoissa esiintyviä käsitteitä 35
LIITE 5 : Vertailuarvot ja niiden mittausepävarmuudet 36
LIITE 6 : Laboratoriokohtaiset tulokset muunnettuna log-muotoon 37
LIITE 7 : Laboratorioiden tulokset graafisesti muunnettuna log-muotoon ja niiden mittausepävarmuudet 46
LIITE 8 : Yhteenveto z-arvoista 51
LIITE 9 : Materiaalinäytteiden alkuperäiset tulokset 52
LIITE 10 : Suspensionäytteiden alkuperäiset tulokset 53
KUVAILULEHTI 54
DOCUMENTATION BLADE 55
PRESENTATIONSBLAD 56

1 Johdanto

Terveyden- ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) Ympäristömikrobiologian yksikkö (1.1.2015 alkaen Asuinympäristö ja terveys -yksikkö) järjestää vuosittain pätevyyskokeita asumisterveystutkimuksia tekeville laboratorioille. Tämän pätevyyskokeen toteuttivat tutkija Päivi Kärkkäinen, tutkimusanalyytikko Heli Martikainen ja johtava tutkija Anne Hyvärinen. Pätevyyskoe tehtiin yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) pätevyyskoetoiminnan Proftest SYKE kanssa, josta pätevyyskokeen toteutukseen osallistui erikoistutkija Katarina Björklöf. Tutkija Kaisa Jalkanen Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksesta ja ryhmäpäällikkö Mirja Leivuori Suomen Ympäristökeskuksesta osallistuivat tämän loppuraportin kirjoittamiseen.

Pätevyyskokeen näytteiden tulosten tilastollinen käsittely sekä z-arvojen laskeminen tehtiin Proftest SYKE:n käyttämillä menetelmillä. Pätevyyskokeen järjestämisessä noudatettiin standardeja SFS-EN ISO/IEC 17043 [3] ja ISO 13528 [4] sekä IUPACin teknistä raporttia [5].

1.1 Osallistujat

Pätevyyskokeen kohderyhmä oli mikrobiologisia asumisterveystutkimuksia rakennusmateriaalinäytteistä laimennossarjamenetelmällä tekevät laboratoriot. Kaikkiaan pätevyyskokeessa oli 22 osallistujaa. Asiantuntijalaboratorio THL määritti sekä suspensionäytteet että materiaalinäytteet kahdeksana rinnakkaisena. Osallistujat olivat:

Inspecta Oy, KiraLab, Oulu	Porilab, Pori
ISS Proko Oy, Sisäilmalaboratorio, Jyväskylä	Ramboll Finland Oy, Ramboll Analytics, Lahti
Jyväskylän Ympäristölaboratorio, Jyväskylä	Rauman kaupungin ympäristölaboratorio
Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry,	RSLab Oy, Jyväskylä
Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, Lohja	Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy, Joensuu
Metropolilab Oy	Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy, Kuopio
Mikrobioni Oy, Kuopio	THL/Ympäristömikrobiologian yksikkö, Kuopio
Ositum Oy, Espoo	TTL/ Työterveyslaitos, Kuopio
Ositum Oy, Oulu	Turun yliopisto, aerobiologian laitos
Novorite Laboratories Oy	Vaasan kaupungin ympäristölaboratorio, Vaasa
Oulun seudun elintarvike- ja ympäristölaboratorio,	VITA-Terveyspalvelut Oy, VITA laboratorio, Helsinki

2 Tulokset

2.1 Laboratorioiden ilmoittamat tulokset

Kaikki pätevyyskokeeseen osallistuneet laboratoriot (22 kpl) ilmoittivat kvalitatiivisen pätevyyskokeen tulokset eli homekantojen tunnistustulokset. Kaksikymmentäyksi laboratoriota ilmoitti kvantitatiivisen pätevyyskokeen tulokset sekä suspensio- että rakennusmateriaalinäytteelle. Laboratorioiden ilmoittamat alkuperäiset tulokset pesäkkeen muodostavaa yksikköä grammaa tai millilitraa kohden (pmy/g tai pmy/ml) on koottu liitteisiin 9 ja 10. Pitoisuudet log-muodossa ja niistä lasketut tunnusluvut on ilmoitettu liitteessä 6. Tulokset on esitetty graafisesti log-muodossa liitteessä 7. **Asiantuntijalaboratorion tulokset on esitetty taulukoissa ja liitteissä numerolla 12**.

2.2 Laboratorioiden tulkinta näytteestä

Kolme pätevyyskokeeseen osallistunutta laboratoriota ei ilmoittanut tulkintaa materiaalinäytteen tuloksista. Loput laboratorioista tulkitsivat, että materiaalissa katsottiin esiintyvän mikrobikasvustoa, tulos viittaa kosteus- tai mikrobivaurioon tai tulos viittaa vahvasti vaurioon. Tämä oli oikea tulkinta näytteestä. Tulkinta oli siis samanlainen kaikkien tulkinnan antaneiden kesken, tosin vain osa laboratorioista mainitsi Asumisterveysoppaan [1] viitearvot. Osa laboratoriosta mainitsi lisäksi erikseen, että näytteessä esiintyi kosteusvaurioindikaattoria *Aspergillus versicolor* tai että näytteessä esiintyneet homeet (*Penicillium sp.* ja *A. versicolor*) ovat mahdollisesti toksiinien tuottajia.

2.3 THL:n Ympäristömikrobiologian yksikön viljelemien näytteiden tulokset

THL:n analysoimien materiaali- ja suspensionäytteen pitoisuudet rinnakkaisista määrityksistä on esitetty liitteessä 9 ja 10. THL:n viljelemien näytteiden tulosten perusteella analysoitiin näytteiden homogeenisuutta (ks. 5.4 Näytteiden homogeenisuuden laskeminen) ja määritettiin vertailuarvot (ks. 5.6 Vertailuarvot ja kokonaishajonnan tavoitearvot).

2.4 Kvantitatiivinen pätevyyskoe – mikrobiryhmien tunnistaminen

Tulokset tunnistusnäytteistä ilmoitettiin suku- tai suku- ja lajitasolla. Kvantitatiivisen pätevyyskokeen tulokset on arvioitu sukutason tunnistuksen mukaan. Rakennusmateriaali- ja suspensionäytteisiin oli kumpaankin laitettu *A. versicolor, Penicillium brevicompactum ja Geomyces pannorum* -sieniä sekä *Staphylococcus aureus* -bakteeria. Suspensionäytteeseen oli edellisten lisäksi laitettu *Streptomyces californicus* -bakteeria. Laboratorioiden tunnistamat mikrobiryhmät materiaali- ja suspensionäytteistä on esitetty taulukossa 1A ja 1B.

Taulukko 1A. Laboratorioiden tunnistamat mikrobiryhmät materiaalinäytteestä M2-, DG-18- ja THG -alustoilta.

Materiaalinäyte												
	M2 -alusta					DG-18 –alusta					THG -alusta	
Lab nro	Asp	Asp-laji	Pen	Geo	muu	Asp	Asp-laji	Pen	Geo	muu	Akt	muut bakt.
1	x	Aver	x	-		x	Aver	x	-		<DL	<DL
2	x	A.v/s	x	-		x	A.v/s	x	-		-	x
3	x	Aver	x	-	Hii	x	Aver	x	-	Hii	<DL	x
4	x	Aver	x	-		x	Aver	x	-		-	-
5	x	A.v/s	x	-		x	A.v/s	x	-		<DL	<DL
6	x	Aver	x	-		x	Aver	x	-		<DL	x
7	x	0	-	-		x	0	-	-		<DL	<DL
8	x	0	x	-		x	0	x	-		<DL	<DL
9	x	Aver	x	-		x	Aver	x	-		-	<DL
10	x	Aver	x	-		x	Aver	x	-		<DL	x
11	x	Aver	x	-		x	Aver	x	-		-	x
12	x	Aver	x	-		x	Aver	x	-		-	x
13	x	Aver	x	-		x	Aver	x	-		<DL	x
14	x	Aver	x	-		x	Aver	x	-		-	-
15	x	Aver	x	-		x	Aver	x	-		<DL	<DL
16	x	A.v/s	x	-		x	A.v/s	x	-		<DL	x
17	x	0	x	-		x	0	x	-		-	-
18	x	Aver	x	-		x	Aver	x	-		-	-
19	x	0	x	-		x	0	x	-		-	-
20	x	0	x	-		x	0	x	-		<DL	<DL
21	x	Aver	x	-		x	Aver	x	-		-	x
22	x	Asyd	-	-		x	Asyd	-	-		x	x

Asp = *Aspergillus*
- A.v/s = *A.versicolor/sydowii*
- Aver = *Aspergillus versicolor*
- Asyd = *Aspergillus sydowii*

Pen = *Penicillium*
Geo = *Geomyces*
Hii = Hiiva
Akt = aktinomykeetit

muut bakt. = muut bakteerit
<DL = alle määritysrajan
x = Analyytti tunnistettu näytteestä oikein
0 = Lajikohtaista tunnistusta ei ilmoitettu
- = Analyyttia ei tunnistettu näytteestä

Taulukko 1B. Laboratorioiden tunnistamat mikrobiryhmät suspensionäytteestä M2- ja DG-18- ja THG -alustoilta. (*) Laboratorio 10 löysi DG-18-alustalta *Penicillium* -homeen, mutta raportoi löydöksen virheellisesti *Paecilomyces* -homeena.

Suspensionäyte														
	M2 -alusta						DG-18 -alusta						THG -alusta	
Lab nro	Asp	Asp -laji	Pen	Geo	Geo -laji	muu	Asp	Asp -laji	Pen	Geo	Geo -laji	muu	Akt	muut bakt.
1	x	A.v/s	x	-			x	A.v/s	x	-		Ste	x	x
2	x	A.v/s	x	-			x	A.v/s	x	-			x	x
3	x	Aver	x	-			x	Aver	x	-			x	x
4	x	Aver	x	-			DG-alustaa ei viljelty						x	x
5	x	A.v/s	x	x	0		x	A.v/s	x	x	0		x	x
6	x	Aver	x	-			x	Aver	x	-			x	x
7	x	0	x	-		Chry	x	0	x	-			x	x
8	x	0	x	-			x	0	x	-			x	x
9	x	Aver	x	-			x	Aver	x	-			x	x
10	x	Aver	x	x	Gpan		x	Aver	-	x		Pae*	x	x
11	x	Aver	x	-			x	Aver	x	-			x	x
12	x	Aver	x	-			x	Aver	x	-			x	x
13	x	Aver	x	-			x	Aver	x	-			x	x
14	x	Aver	x	x	0		x	Aver	x	x			x	x
15	x	Aver	x	-		Acr	x	Aver	x	-			x	x
16	x	A.v/s	x	-		Chry	x	A.v/s	x	-			x	x
17	x	0	x	-			x	0	x	-			x	x
18	x	Aver	x	-			x	Aver	x	-			x	x
19	x	0	x	-			x	0	x	-			x	x
20	x	A.v/s	x	-			x	A.v/s	x	-			x	x
21	x	Aver	x	-			x	Aver	x	-			x	x
22	x	Asyd	x	-			x	Asyd	x	-			x	x

Asp = *Aspergillus*
- A.v/s = *A.versicolor/sydowii*
- Asyd = *Aspergillus sydowii*

Pen = *Penicillium*
Geo = *Geomyces*
- Gpan =*Geomyces pannorum*

Akt = aktinomykeetit
x = Analyytti tunnistettu näytteestä oikein
0 = Analyytin lajikohtaista tunnistusta ei ilmoitettu
- = Analyyttia ei tunnistettu näytteestä

muu =Näytteestä tunnistettu muita sukuja
- Chy=*Chrysosporium*
- Acr =*Acremonium*
- Pae = *Paecilomyces*
- Ste= steriili

Suurin osa laboratorioista teki *Aspergillus* -lajitunnistuksen 2 % mallasuute- (M2) ja dikloraaniglyseroli- (DG-18) alustoilta molemmilta näytetyypeiltä ja ilmoittivat lajiksi *A. versicolor, A.versicolor/sydowii* tai A. *sydowii*. Lähes kaikki laboratoriot ilmoittivat löytäneensä *Penicillium* -homesukua, mutta kukaan ei ilmoittanut sille tarkempaa lajitunnistusta. Kolme laboratoriota havaitsi suspensionäytteessä olleen *Geomyces* -homesienen ja yksi ilmoitti sen lajiksi *G. pannorum*. Yksikään laboratorio ei havainnut materiaalinäytteessä *Geomyces* -hometta. Yksi laboratorio raportoi materiaalinäytteessä esiintyneen hiivapesäkkeitä. Kaksi

laboratoriota raportoi suspensionäytteessä *Chrysosporium*- ja yksi *Acremonium* –home-sieniä. *Chrysosporium* -home on mahdollista sekoittaa *Geomyces* -homeeseen morfologisen tunnistuksen perusteella. Lisäksi yksi laboratorio havaitsi suspensionäytteessä steriilejä pesäkkeitä. Yksi laboratorio raportoi suspensionäytteestä löytämänsä *Penicillium* -homeen virheellisesti *Paecilomyces* -homeena, mikä oli raportointilomakkeessa viereisellä rivillä.

Materiaalinäytteeseen ei tällä kierroksella lisätty aktinomykeettejä eli *S.californicus* -bakteeria, mutta yksi laboratorio ilmoitti havainneensa niitä. Muiden kuin aktinomykeettibakteerien esiintyminen materiaalinäytteissä oli erittäin epätasaista ja vain noin puolet laboratorioista raportoi materiaalinäytteessä kasvaneen muita bakteereita.

Kaikki laboratoriot ilmoittivat suspensionäytteessä esiintyneen tryptoni-hiivauute-glugoosi- (THG) -alustalla aktinomykeettejä ja muita bakteereja.

2.5 Mikrobiryhmien kvantitatiivinen määritys ja pätevyyden arviointi

Tulosraportoinnissa käytetyt termit on esitetty liitteessä 4, laboratoriokohtaiset tulokset liitteessä 6, laboratorioiden ilmoittamat tulokset graafisesti testisuureittain liitteessä 7 ja yhteenveto pätevyyskokeen kvantitatiivisten tulosten z-arvoista liitteessä 8.

Osallistujien suoriutuminen arvioitiin z-arvojen perusteella (kts 5.7 Vertailuarvot ja kokonaishajonnan tavoitearvot) yhteensä 14 analyytin mukaan (taulukko 2). Arvioiduista tuloksista 86 - 100 % oli hyväksyttäviä ($|z\text{-arvo}| \leq 2$) analyytistä riippuen (liite 6, 7, 8).

Kokonaispitoisuudet M2 ja DG-18 -alustoilla erosivat edellisestä kierroksesta niin, että materiaalinäytteen kokonaispitoisuus oli tällä kierroksella noin sata kertaa pienempi ja suspensionäytteen kokonaispitoisuus noin tuhat kertaa suurempi kuin edellisellä kierroksella [6]. Arvioinnissa käytettyä tavoitehajontaa ($2*s_p$% 95 % luottamusvälillä) nostettiin tästä syystä materiaalinäytteessä ja laskettiin suspensionäytteessä verrattuna edelliseen kierrokseen [6]. Myös muiden analyyttien $2*s_p$% -arvoja muutettiin edelliseen kierrokseen verrattuna samasta syystä. Alustavien tulosten lähettämisen jälkeen ei ole tehty muutoksia pätevyyden arvioinnissa.

Kuten edellisessä pätevyyskokeessa, z-arvojen laskennassa on käytetty vertailuarvona THL:n tuloksia, eikä osallistujien keskiarvotuloksia kuten kahdessa aikaisemmassa pätevyyskokeessa [6, 7]. Myös tällä kierroksella z-arvoja tarkastellessa havaittiin systemaattinen ero osallistujien tuloksien ja asiantuntijalaboratorion tuloksien välillä erityisesti rakennusmateriaalinäytteen tuloksissa. Tämä näkyy mm. taulukossa 2, jossa vertailuarvot (ass. value) ovat systemaattisesti suurempia kuin keskiarvot ja robustit keskiarvot. Vastaava trendi näkyy myös vuosien 2013 ja 2012 kierroksen tuloksissa [6, 7]. Selvää syytä havaittuun eroon ei tiedetä.

Kun vertailuarvot perustuvat asiantuntijalaboratorion tuloksiin, tämä johtaa siihen, että osallistujien z-arvot ovat usein negatiivisia. Mikäli osallistujat haluavat laskea keskiarvoihin perustuvia z-arvoja, tämän voi helposti tehdä z-arvon laskentakaavan avulla (sivu 34) käyttäen vertailuarvona robustia keskiarvoa (Mean rob., taulukko 2).

Taulukko 2. Yhteenveto kvantitatiivisen pätevyyskokeen tuloksista.

Analyytti	Näyte	Yksikkö	Vertailuarvo	Keskiarvo	Rob.ka.	Mediaani	SD rob	SD rob %	2*s_p %	n (all)	Hyv. z %
DG18 Asp	M	pmy/g	5.49	5,17	5,21	5,18	0,46	8,9	20,0	22	91
	S	pmy/ml	6.28	6,24	6,23	6,27	0,15	2,4	10,0	21	95
DG18 Pen	M	pmy/g	4.88	4,42	4,36	4,25	0,85	19,5	35,0	21	90
	S	pmy/ml	6.40	6,31	6,32	6,36	0,22	3,6	10,0	20	90
DG18 tot	M	pmy/g	5.60	5,28	5,32	5,37	0,51	9,6	20,0	21	90
	S	pmy/ml	6.64	6,61	6,61	6,65	0,14	2,2	10,0	20	95
M2 Asp	M	pmy/g	5.5	5,24	5,24	5,22	0,46	8,7	20,0	22	100
	S	pmy/ml	6.25	6,23	6,23	6,27	0,19	3,1	15,0	22	100
M2 Pen	M	pmy/g	4.93	4,28	4,30	4,16	0,88	20,4	30,0	20	90
	S	pmy/ml	6.38	6,31	6,27	6,38	0,29	4,7	10,0	22	86
M2 tot	M	pmy/g	5.61	5,32	5,32	5,35	0,48	9,0	20,0	22	100
	S	pmy/ml	6.62	6,60	6,59	6,62	0,18	2,8	10,0	22	95
THG akt 14	S	pmy/ml	5.38	5,24	5,22	5,24	0,19	3,6	10,0	22	95
THG tot 7	S	pmy/ml	7.19	6,97	7,06	7,11	0,21	3,0	10,0	22	86

2.5.1 Sienten kokonaispitoisuus

Laboratorioiden ilmoittamat tulokset arvioitiin z- arvon avulla. Suspensionäytteen osalta hyväksyttäviä tuloksia oli 95 % sekä M2- että DG-18 -alustalta. Materiaalinäytteen osalta hyväksyttäviä tuloksia oli 100 % M2- ja 90 % DG-18 -alustalta (taulukko 2). Asetetut tavoitehajonnat sienten kokonaispitoisuuksille oli 10 % suspensionäytteessä ja 20 % materiaalinäytteessä (taulukko 2). Asetetut tavoitehajonnat (taulukko 2) olivat vähintään kaksi kertaa suuremmat kuin homogeenisuusvaatimus (taulukko 8) ja täten pätevyyden arviointi todettiin luotettavaksi. Myös vertailuarvon luotettavuustarkasteluissa (liite 5) arvioinnit todettiin luotettaviksi.

2.5.2 *Aspergillus*

Laboratorioiden ilmoittamat tulokset arvioitiin z- arvon avulla. Suspensionäytteen osalta hyväksyttäviä tuloksia oli 95 % sekä M2- että DG-18 -alustalta. Materiaalinäytteen osalta hyväksyttäviä tuloksia oli 100 % M2- ja 91 % DG-18 -alustalta (taulukko 2). Asetetut tavoite-

hajonnat *Aspergillus* -sienelle oli 10 % suspensionäytteessä ja 20 % materiaalinäytteessä (taulukko 2). Asetetut tavoitehajonnat (taulukko 2) olivat vähintään kaksi kertaa suuremmat kuin homogeenisuusvaatimus (taulukko 8) ja täten pätevyyden arviointi todettiin luotettavaksi. Myös vertailuarvon luotettavuustarkasteluissa (liite 5) arvioinnit todettiin luotettaviksi, paitsi suspensionäyte M2 -alustalla. Näiden tulosten arviointiin liittyy normaalia suurempi epävarmuus, johtuen vertailuarvon epävarmuudesta.

2.5.3 *Penicillium*

Laboratorioiden ilmoittamat tulokset arvioitiin z- arvon avulla. Suspensionäytteen osalta hyväksyttäviä tuloksia oli 86 % M2 -alustalla ja 90 % DG-18 -alustalta. Materiaalinäytteen osalta hyväksyttäviä tuloksia oli 90 % M2- ja DG-18 -alustoilla (taulukko 2). Asetetut tavoitehajonnat (2*S_p%) *Penicillium* -sienelle oli 10 % suspensionäytteessä ja 30 % sekä 35 % materiaalinäytteessä (taulukko 2). Asetetut tavoitehajonnat (taulukko 2) olivat vähintään kaksi kertaa suuremmat kuin homogeenisuusvaatimus (taulukko 8) ja täten pätevyyden arviointi todettiin luotettavaksi. Vertailuarvon luotettavuustarkasteluissa (liite 5) suspensionäytteen arvioinnit todettiin luotettaviksi. Materiaalinäytteen arviointiin liittyy normaalia suurempi epävarmuus, johtuen vertailuarvon epävarmuudesta.

2.5.4 Geomyces

Materiaalinäytteen *Geomyces* -tulokset M2- ja DG-18 -alustoilla olivat kaikki alle määritysrajan, ja siksi vertailuarvoja *Geomyces* -pitoisuuksille ei saatu. Kolme laboratoriota löysi suspensionäytteestä *Geomyces* -hometta, mutta nämä pitoisuudet vaihtelivat suuresti eikä *Geomyces* -pitoisuuksia arvioitu.

2.5.5 Aktinomykeettipitoisuus 14 vrk

Laboratorioiden ilmoittamat suspensionäytteen tulokset arvioitiin z-arvon avulla. Hyväksyttäviä tuloksia oli 95 % kun asetetut tavoitehajonnat aktinomykeeteille oli 10 % (taulukko 2). Asetetut tavoitehajonnat (taulukko 2) olivat vähintään kaksi kertaa suuremmat kuin homogeenisuusvaatimus (taulukko 8) ja täten pätevyyden arviointi todettiin luotettavaksi. Vertailuarvon luotettavuustarkasteluissa (liite 5) suspensionäytteen arviointi todettiin luotettaviksi. Materiaalinäytteessä ei ollut aktinomykeettejä.

2.5.6 Kokonaisbakteeripitoisuus 7 vrk

Laboratorioiden ilmoittamat suspensionäytteen tulokset THG -alustalla arvioitiin z- arvon avulla. Hyväksyttäviä tuloksia oli 86 % kun asetetut tavoitehajonnat kokonaisbakteeripitoisuuksille oli 10 % (taulukko 2). Asetetut tavoitehajonnat (taulukko 2) olivat vähintään kaksi kertaa suuremmat kuin homogeenisuusvaatimus (taulukko 8) ja täten pätevyyden arviointi todettiin luotettavaksi. Vertailuarvon luotettavuustarkasteluissa (liite 5) arviointi todettiin

epävarmaksi vertailuarvon suuren epävarmuuden takia. Materiaalinäytteen kokonaisbakteeripitoisuuksia ei arvioitu, tulosten suuren hajonnan vuoksi.

2.6 Rinnakkaismääritysten toistettavuus

Pätevyyskokeeseen osallistuneilta laboratorioilta arvioitiin kahden rinnakkaisten laimennossarjan tulokset jokaisesta ilmoittamastaan analyytistä.

Tulosten hajonta laboratorioiden sisällä (s_w) kuvaa määrityksen toistettavuutta ja yhdessä laboratorioiden välisen (s_b) kanssa ne kuvaavat määrityksen uusittavuutta (s_t). Laboratorioiden välinen hajonta (s_b) oli suurempi kuin laboratorioiden sisäinen hajonta (s_w) (taulukko 3). Suhde sb/sw vaihteli 0,6–8,7 ja oli usein yli kolme. Kun suhde s_b / s_w on noin 2−3 on tulosaineisto yhtenäinen eikä eri analyysimenetelmillä ole vaikutusta tuloksiin.

Taulukko 3. Yhteenveto tulosten toistettavuudesta rinnakkaismääritysten perusteella käyttäen ANOVA tilastoja.

Analyytti	Näyte	Yksikkö	Vert.arvo	Keskiarvo	sw	sb	st	sw%	sb%	st%	sb/sw
DG18 Asp	M	pmy/g	5.49	5,17	0,08469	0,5354	0,5420	1,6	10	10	6,3
	S	pmy/ml	6.28	6,24	0,06799	0,2142	0,2247	1,1	3,5	3,6	3,1
DG18 Pen	M	pmy/g	4.88	4,42	0,1695	1,188	1,200	4,0	28	29	7,0
	S	pmy/ml	6.40	6,31	0,1845	0,3473	0,3933	2,9	5,5	6,3	1,9
DG18 tot	M	pmy/g	5.60	5,28	0,06507	0,5679	0,5716	1,2	11	11	8,7
	S	pmy/ml	6.64	6,61	0,04949	0,2932	0,2973	0,76	4,5	4,6	5,9
M2 Asp	M	pmy/g	5.5	5,24	0,06862	0,4200	0,4256	1,3	8,0	8,1	6,1
	S	pmy/ml	6.25	6,23	0,2324	0,1953	0,3036	3,8	3,2	4,9	0,84
M2 Geo	S	pmy/ml		3,86	0,1749	0,6987	0,7203	4,5	18	19	4,0
M2 Pen	M	pmy/g	4.93	4,28	0,8725	0,5265	1,019	20	12	24	0,60
	S	pmy/ml	6.38	6,31	0,09012	0,5643	0,5714	1,5	9,2	9,3	6,3
M2 tot	M	pmy/g	5.61	5,32	0,08457	0,4115	0,4201	1,6	7,7	7,8	4,9
	S	pmy/ml	6.62	6,60	0,07755	0,2999	0,3097	1,2	4,6	4,7	3,9
THG akt 14	S	pmy/ml	5.38	5,24	0,1459	0,3554	0,3842	2,8	6,9	7,4	2,4
THG tot 7	S	pmy/ml	7.19	6,97	0,2527	0,4506	0,5167	3,6	6,5	7,4	1,8

Vert arvo. – vertailuarvo, s_w – toistettavuus, s_b – laboratorioiden välinen keskihajonta, s_t – uusittavuus.

2.7 Kvalitatiivinen pätevyyskoe – homekantojen tunnistaminen

Osallistujien ilmoittamat homekantojen tunnistustulokset ovat taulukossa 4.

Tunnistettavat homekannat olivat A *Stachybotrys chartarum* (*Stachybotrys atra*), B *Paecilomyces variotii* ja C *Mucor racemosus*. Laboratorion katsottiin onnistuneen homeen tunnistamisessa, jos home oli tunnistettu oikein sukutasolle. Hyväksyttävä tulos on 2/3 sukutasolle oikein tunnistettua hometta. Kaikki osallistujat tunnistivat sukutasolle oikein näytteet A ja B ja 91 % tunnisti sukutasolle oikein näytteen C. Kaikki laboratoriot saivat hyväksyttävän tuloksen.

Taulukko 4. Kvalitatiivisen pätevyyskokeen tulokset.

Lab. numero	A	B	C
1	*Stachybotrys*	*Paecilomyces*	*Mucor*
2	*Stachybotrys sp.*	*Paecilomyces sp.*	*Xeromyces sp.*
3	*Stachybotrys sp.*	*Paecilomyces sp.*	*Mucor sp.*
4	*Stachybotrys*	*Paecilomyces variotii*	*Mucor*
5	*Stachybotrys*	*Paecilomyces*	*Mucor*
6	*Stachybotrys*	*Paecilomyces*	*Mucor*
7	*Stachybotrys sp.*	*Paecilomyces sp.*	*Mucor sp.*
8	*Stachybotrys*	*Paecilomyces*	*Mucor*
9	*Stachybotrys spp.*	*Paecilomyces spp.*	*Mucor spp.*
10	*Stachybotrus chartarum*	*Paecilomyces variotii*	*Mucor racemosus*
11	*Stachybotrys*	*Paecilomyces*	*Mucor*
13	*Stachybotrys*	*Paecilomyces*	*Mucor*
14	*Stachybotrus chartarum*	*Paecilomyces variotii*	*Mucor racemosus*
15	*Stachybotrys sp.*	*Paecilomyces sp.*	*Mucor sp.*
16	*Stachybotrys sp.*	*Paecilomyces sp.*	*Mucor sp.*
17	*Stachybotrys*	*Paecilomyces*	*Mucor*
18	*Stachybotrys*	*Paecilomyces*	*Mucor*
19	*Stachybotrys*	*Paecilomyces*	*Mucor*
20	*Stachybotrys.spp*	*Paecilomyces.spp*	*Mucor.spp*
21	*Stachybotrys sp.*	*Paecilomyces variotii*	*Mucor sp.*
22	*Stachybotrys chartarum*	*Paecilomyces variotii*	*Rhizomucor variabilis*
23	*Stachybotrys atra*	*Paecilomyces variotii*	*Mucor racemosus*

3 Huomioitavaa tuloksista

Myös tällä kierroksella pyydettiin osallistujilta tietoa, onko menetelmä akkreditoitu vai ei. Kierrokselle osallistuneista laboratorioista viisitoista on akkreditoinut menetelmän ja kuudelta akkreditointi puuttui (laboratoriot nro 8, 13, 15, 17, 19, ja 20). Suurin osa osallistujista oli samoja kuin edellisellä kierroksella, joten 4 laboratoriota on akkreditoitunut edellisen pätevyyskokeen jälkeen. Akkreditoitujen laboratorioiden tuloksista 92 % oli hyväksyttyjä ja vastaavasti ei-akkreditoitujen laboratorioiden tuloksista 96 % (liite 8).

3.1 Mittausepävarmuus

Tällä kierroksella kysyttiin tietoja laboratorioiden määrittämistä mittausepävarmuuksista. Viisitoista osallistujaa ilmoitti kokonaispesäkelukujen mittausepävarmuudet. Suurin osa laboratorioista on määrittänyt mittausepävarmuuden Eviran ohjeiden mukaisesti [10], osalla laboratorioista mittausepävarmuuden määrittäminen on parhaillaan menossa, eikä kaikkia kysyttyjä tietoja ollut olemassa. Yhteenveto laboratorioiden ilmoittamista mittausepävarmuuksista on taulukossa 5.

Taulukko 5. Laboratorioiden ilmoittamat kokonaismittausepävarmuudet (UC%) eri kasvatusalustoilla. Kokonaismittausepävarmuuksien määrittämisessä on käytetty lukema-epävarmuutta, laimennoskertoimen epävarmuutta ja siirrostilavuuden epävarmuutta. Laboratorio 7 ilmoitti THG -alustan UC%:t erikseen bakteereille (*) ja aktinomykeeteille (**).

Kokonaismittausepävarmuus (UC%)															
Lab nro	**1**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**12**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**22**
M2	13,69	22	24	15	12	14	7,4	52	18	23	15	9	8	9	17,95
DG18	23,93	24	23	16	12	13	11,8	50	23	12	15	10	8,7	10	18,16
THG		40			10	3*, 9**	11,4	31	55	22	50				25,5

3.2 Näytteiden esikäsittely, viljely ja maljojen kasvatus

Pätevyyskokeen näytteet viljeltiin suurimmassa osassa laboratorioista samana tai seuraavana päivänä siitä, kun ne olivat saapuneet. Näytteet ohjeistettiin viljelemään mahdollisimman pian ja säilyttämään + 4 °C:ssa ennen viljelyä. Muutamassa laboratoriossa näytteitä säilytettiin 1-5 päivää ennen viljelyä (taulukko 6a ja 6b). Materiaalinäytteen pitkäaikaisen säilyttämisen vaikutuksesta tuloksiin ei ole julkaistua tietoa, mutta on selvää, että säilytys voi vaikuttaa

mikrobien pitoisuuksiin. Pätevyyskokeen säilyvyystestauksen mukaan säilytys vaikutti kaikkien näytteeseen ympättyjen mikrobien pitoisuuksiin (kts kappale 5.5, taulukko 8). Asumisterveysoppaassa suositellaan viljelemään näytteet mahdollisimman pian, esimerkiksi näytteenottoa seuraavana päivänä. THL:n käytäntö on viljellä analysoitavat materiaalinäytteet kolmen päivän sisällä näytteenotosta. Mikäli näyte on märkä, se pyritään viljelemään viimeistään näytteenottoa seuraavana päivänä.

Materiaalinäyte oli suunniteltu siten, että siitä saatiin ohjeen mukaan tehtynä punnittua n. 2 g painoinen näyte analyysiin. Suurin osa laboratorioista oli toiminut näin. Punnitustuloksen ilmoitettu tarkkuus vaihteli kokonaisluvuista kolmeen desimaaliin tarkkuuteen. THL:n Ympäristömikrobiologian laboratoriossa käytäntönä on ollut punnita materiaalinäytteet yhden desimaalin tarkkuudella ja tehdä aina ensimmäinen laimennos näytteestä Asumisterveysoppaan ohjeen mukaan, joko 10^{-1} tai 10^{-2}. Suurin osa laboratorioista oli tehnyt ensimmäisen laimennoksen 10^{-1} tai 10^{-2}, mutta myös muita laimennoksia oli käytetty. Laboratorio 13 ilmoitti punninneensa näytteestä kaksi < 1 g painoista osanäytettä. Vertailunäytettä ei ole suunniteltu jaettavaksi osanäytteiksi, eikä se näin ollen toimi esim. laboratorion sisäisenä laaduntarkkailu-näytteenä kahtena rinnakkaisena viljeltynä. Näytteen analysoiminen kahtena rinnakkaisena osanäytteenä voi antaa väärän lopputuloksen.

Noin yksi neljästä laboratoriosta ei käyttänyt 30 minuutin ultraäänikäsittelyä materiaali-näytteille (taulukko 6a). Ravistelun pituus oli kaikilla laboratorioilla 60 min. Ravistelussa käytetyt kierrokset vaihtelivat 50 - 3200 rpm välillä. THL käyttää 30 minuutin ultraääni-käsittelyä ja 60 minuutin ravisteluaikaa sekä 600 rpm ravisteluvoimakkuutta. Laboratorio 11 käytti 3200 rpm ja laboratorio 15 käytti 1700 rpm. Muut käyttivät alle 600 rpm ravistelussa (taulukko 6a). Alempi kierrosluku ei kuitenkaan selkeästi näkynyt tulosten jakaumassa (liite 3). THL:n Ympäristömikrobiologian yksikön tutkimuksissa on havaittu, että sekä ultraäänikäsittely että ravisteluaika vaikuttavat mikrobien irtoamiseen materiaalista [8].

Kaikki laboratoriot käyttivät sienten analysoimiseksi M2 tai mallasuute (MEA) -kasvualustaa sekä DG-18 -kasvualustaa. Bakteerien analysoimiseksi kaikki käyttivät THG -kasvualustaa.

Laboratorioiden käyttämät kasvatuslämpötilat ja -ajat erosivat hyvin vähän (taulukko 6a ja 6b). Asumisterveysopas [1] antaa suosituksen kasvatuslämpötilalle (25 ± 3 °C), jota kaikki laboratoriot ilmoittivat käyttävänsä. Kasvatusajat olivat kaikilla 7 ± 1 vrk, lukuun ottamatta yhtä laboratoriota, joka ilmoitti lukeneensa kaikki suspensiomaljat vasta 16 vrk kasvatuksen jälkeen (taulukko 6b).

Asumisterveysoppaan [1] mukaan bakteerimaljoja kasvatetaan aluksi 7 vuorokautta, jonka jälkeen lasketaan maljoilla kasvavien bakteerien kokonaismäärä. Tämän jälkeen maljoja kasva-tetaan vielä toiset 7 vuorokautta, jonka jälkeen lasketaan aktinomykeettien määrä. Muut 7 vuorokauden lisäkasvatuksen aikana maljoille ilmestyneet bakteerit jätetään laskematta 14 vuo-rokauden kohdalla; vain aktinomykeettien määrä lasketaan. Eviran antaman ohjeistuksen [2] mukaan bakteerimaljat voi kuitenkin jättää lukematta 14 vuorokauden kohdalla, jos näyte

tulkitaan vaurionäytteeksi jo 7 vuorokauden kohdalla sieni- tai aktinomykeettilöydösten perusteella.

Pätevyyskokeen näytteet tulkittiin vaurionäytteiksi jo 7 vrk kohdalla, joten aktinomykeettien lukeminen 14 vrk kohdalla olisi voitu jättää tekemättä.

Taulukko 6A. Rakennusmateriaalinäytteiden käsittely laboratorioissa. Asumisterveysoppaasta [1] poikkeavat tiedot ilmoitettu. Tiedot on koottu laboratorioiden ilmoittamista tiedoista.

Lab nro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	16	17	18	19	20	21	22
Näytettä säilytetty ennen viljelyä (vrk)		1				1				1	1				1	5	1	5		
Näytettä punnittu (g), jos muu kuin 2 g												A 0,996 B 0,829		5,6						
Ensimmäinen laimennos (jos ≠ 10^{-1})															10^{-2}		10^{-2}		20^{-1}	
Ultraäänikäsittelyä ei tehty			ei		ei				ei		ei				ei			ei		
Ravistelun voimakkuus (rpm), jos alle 1000 rpm	600	150	175	150	350	ei ilm.	350	130	100	210		500	ei ilm.	600	220	225	220	ei ilm.	50	345
Inkubointilämpötila, jos muu kuin 25 °C			23,7 -24								25,6									

Taulukko 6B. Suspensionäytteiden käsittely laboratorioissa. Asumisterveysoppaasta [1] poikkeavat tiedot ilmoitettu. Tiedot on koottu laboratorioiden ilmoittamista tiedoista.

Lab nro	3	4	5	6	7	10	11	13	14	17	18	19	22
Näytettä säilytetty ennen viljelyä (vrk)				1		2	1	1	1	1		2	3
Inkubointilämpötila (°C), jos muu kuin 25 °C	22,7 - 24,2						25,8						
Kasvatusaika (vrk), jos muu kuin 7 vrk								6	6		6		16
2. luku, jos muu kuin 14 vrk		ei ilm.	7	15	ei ilm.								

3.3 Tulosten ilmoittaminen

Mikrobiologian periaate on, että jos maljoilla ei kasva mitään, tuloksia ei ilmoiteta nollatuloksina vaan ilmoitetaan että tulos on alle määritysrajan ja ilmoitetaan määritysraja (esim. alle 45 pmy/g). Tämä johtuu siitä, että määritysmenetelmä sisältää aina epävarmuutta, joka puolestaan johtuu epätäydellisistä määritysmenetelmistä. Epävarmuus kasvaa, kun tutkimme pienempiä pitoisuuksia.

4 Palaute pätevyyskokeesta

THL sai osallistuneilta laboratorioilta palautetta pätevyyskokeen aikana pääasiassa puhelimitse ja alustavien tulosten lähettämisen jälkeen sähköpostitse. Palautteisiin pyrittiin vastaamaan mahdollisimman nopeasti. Palautteet ja annetut vastaukset on listattu taulukkoon 7. Palautteiden esiintuomat asiat pyritään ottamaan huomioon seuraavia pätevyyskokeita järjestettäessä, jos se on mahdollista.

Taulukko 7. Pätevyyskokeesta saatu palaute.

Lab nro	Saatu palaute	Järjestäjän vastaus
4	Laboratorio pyysi uutta suspensionäytettä viikon kuluttua näytteiden lähettämisestä, koska laboratoriossa havaittiin, että DG-18 –alusta oli jäänyt vahingossa viljelemättä.	Laboratoriolle ilmoitettiin, ettei uusintanäytettä ole mahdollista saada. DG-18 -alustan tulos jäi puuttumaan kyseisen laboratorion osalta.
5	Laboratorio kysyi lisätietoja rinnakkaisten laimennossarjojen valmistamisesta.	Laboratoriota ohjeistettiin tekemään yhdestä näytteestä kaksi laimennossarjaa (A ja B).
5	Laboratorio kysyi lisäohjeita tulosten laskentaan.	Laboratoriolle annettiin tarkempia ohjeita rinnakkaisten laimennossarjojen tulosten laskemiseksi.
7	Laboratorio pyysi THL:n viljelemien näytteiden tarkempia pesäkelukuja eri laimennoksista.	Laboratoriolle ilmoitettiin, ettemme anna pesäkelukumääriä ja kerrottiin, että loppuraportissa ilmoitetaan THL:n viljelemien näytteiden pitoisuudet.
10	Laboratorio pyysi lisäohjeita tai uutta suspensionäytettä, koska heidän saamassaan suspensionäytteessä oli solujen ja itiöiden muodostamaa sakkaa.	Laboratoriolle ilmoitettiin, ettei uusintanäytettä ole mahdollista saada. Laboratoriota ohjeistettiin sekoittamaan näyte kunnolla ennen laimennossarjojen valmistamista. Muut laboratoriot eivät ilmoittaneet sakkaantuneista näytteistä, eikä sakkaa havaittu myöskään THL:n analysoimissa kahdeksassa suspensionäytteessä.
10	Laboratorio ihmetteli heille lähetettyjä alustavia tuloksia, että niissä on jotain outoa eikä kaikki heidän tunnistamat ja laskemat homeet näkyneet alustavissa tuloksissa.	Laboratoriolle lähetettiin sähköpostilla heidän ilmoittamansa tulokset uutta tarkastusta varten. Tulosten toimituksessa on tapahtunut inhimillinen virhe, sillä laboratorion saama tulos oli kirjoitettu tuloslomakkeessa väärän homesuvun kohdalle. Tulosta ei arvioitu z-arvon perusteella, mutta laboratorio voi halutessaan laskea itse tulokselle z-arvon.
23	Laboratorio kritisoi rakennusmateriaalin laatua huonoksi koska näytteessä ei ollut riittävästi näkyvää home- tai bakteerikasvustoa. Heidän mielestään näyte ei vastannut oikeaa vaurioitunutta rakennusmateriaalinäytettä.	Laboratoriolle ilmoitettiin, että vertailunäytteet on tarkoitettu analysoitavaksi laimennossarjamenetelmällä ja että ne ovat keinotekoisia eivätkä tässä suhteessa verrattavissa ns. oikeisiin rakennusmateriaalinäytteisiin.
23	Laboratorio analysoi kvantitatiiviselta pätevyyskokeelta saamansa rakennusmateriaalinäytteen omien ohjeidensa mukaisesti ja ilmoitti tuloksen semikvantitatiivisesti.	Laboratorion toimittamaa tulosta ei hyväksytty kvantitatiiviseen pätevyyskokeeseen, koska näytettä ei ollut analysoitu annettujen ohjeiden mukaisesti. Näin ollen laboratorion ilmoittama tulos ei ollut vertailukelpoinen muiden laboratorioiden tulosten kanssa.

5 Toteutus

5.1 Näytteiden valmistus, niiden toimitus ja säilytys

5.1.1 Kvantitatiivinen pätevyyskoe: Rakennusmateriaalinäyte

Kvantitatiivisen pätevyyskokeen materiaalinäyte oli rautakaupasta ostettua ns. tavallista puolikovaa kipsilevyä, joka leikattiin n. 10 x 10 cm kokoisiksi paloiksi ja steriloitiin autoklavoimalla.

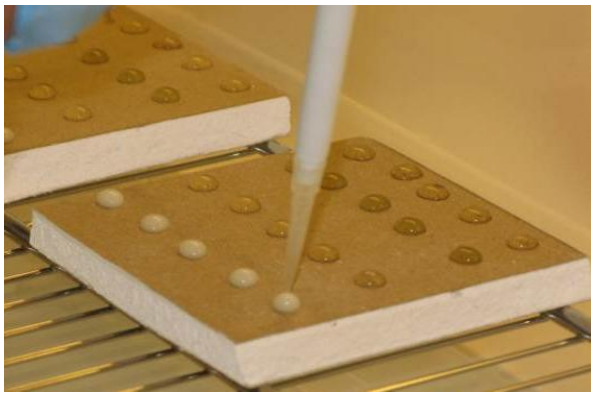
Pätevyyskokeeseen valitut homesienet *G. pannorum*, *A. versicolor* ja *P. brevicompactum* kasvatettiin puhdasviljelminä M2- ja DG-18 -alustoilla (7 vrk +25 °C). Puhdasviljelmät tarkastettiin mikroskopoimalla ja itiöt kerättiin laimennosliuosputkiin. *S. aureus* – bakteeri kasvatettiin TSA -alustalla (1 vrk +37 °C) ennen bakteerisuspension valmistamista. Suspensioiden itiö- ja solupitoisuudet laskettiin, jotta suunnitelman mukaiset suspensiot saatiin valmistettua (kuva 1).

Kipsilevyt laitettiin kasvatuslaatikoihin 1 vuorokausi ennen mikrobisuspensioiden pipetointia kosteuden tasaantumiseksi. Jokaista suspensiota pipetoitiin kipsilevyn pinnalle 5 x 0,1 ml etukäteen suunnitellun kaavion mukaisesti 23.10.2014 (kuva 2). Kaikki näytteet ympättiin samalla tavalla ja ymppäyksen teki kokenut tutkimusanalyytikko. Kipsilevynäytteitä valmistettiin 38 kpl.

Näytteitä pidettiin 18 vuorokautta huoneenlämpötilassa tiiviisti suljetuissa muoviastioissa (kuvat 3-4). Astioiden pohjalla oli kyllästettyä K_2SO_4 -liuosta, jotta astian ilmatilassa säilyi



Kuva 1. Rakennusmateriaalinäytteitä varten valmistettiin jokaisesta mikrobista suunnitelman mukaiset suspensiot.

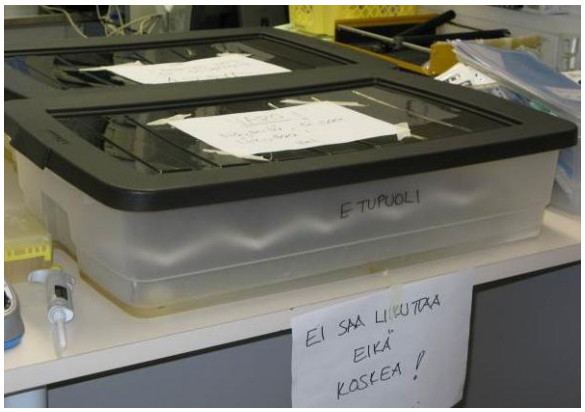


Kuva 2. Kipsilevyn pinnalle pipetoitiin kutakin mikrobisuspensiota viisi 100 µl:n pisaraa.

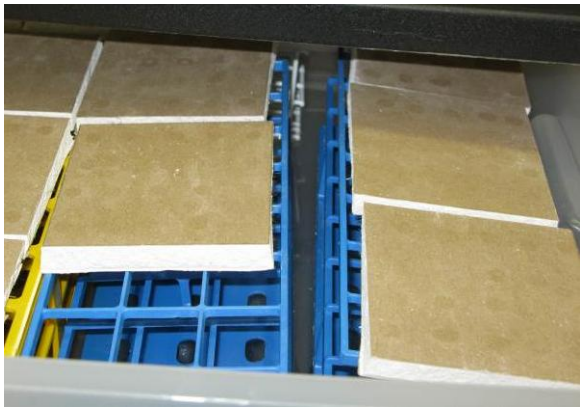
suhteellinen kosteus RH 96 - 98 %. Kasvatuksen aikaista lämpötilaa ja kasvatusastioiden nestepintaa seurattiin säännöllisesti ja haihtuneen veden tilalle lisättiin tarvittaessa uutta vettä.

Kasvatuksen päätyttyä kaikki 38 kipsilevynäytettä pussitettiin pieniin Minigrip -pusseihin, näistä arvottiin 22 näytettä, jotka pakattiin ja lähetettiin osallistuneille laboratorioille 10.11.2014 (kuvat 5-6). Kahdeksan kipsilevynäytettä jätettiin huoneenlämpöön homogeenisuustestausta varten ja loput kipsilevynäytteet jatkoivat säilyvyystestaukseen (katso kpl 5.2).

Jokaisen näytteen mukana oli saatekirje, jossa ohjeistettiin rakennusmateriaalinäytteen esikäsittely, analysointi ja tulosten ilmoittaminen (liite 1). Osallistujien ilmoittamille yhteyshenkilöille lähetettiin sähköpostilla tuloslomake sekä linkit verkossa täytettäviin lomakkeisiin, joista osallistujat saivat valita mieleisimmän tulosten ilmoittamistavan. Kvantitatiivisen pätevyyskokeen tulokset ohjeistettiin ilmoittamaan kahden merkitsevän



Kuva 3. Kipsilevyjä inkuboitiin muovilaatikoissa 18 vrk ajan.



Kuva 4. Valmiit rakennusmateriaalinäytteet inkuboinnin päättyessä.



Kuva 5. Näytteet pussitettiin minigrip-pusseihin.



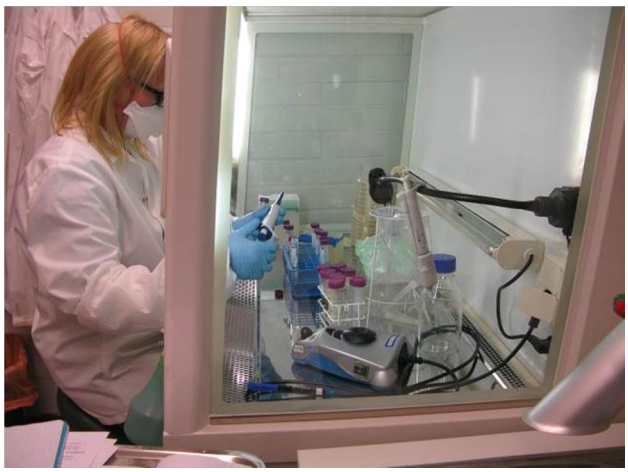
Kuva 6. Näytteet ovat lähtövalmiina osallistuville laboratorioille.

numeron tarkkuudella, tulosten lisäksi pyydettiin ilmoittamaan mittausepävarmuus kokonaispitoisuusmäärityksille.

5.1.2 Kvantitatiivinen pätevyyskoe: Suspensionäyte

Kvantitatiivisen pätevyyskokeen suspensionäytettä varten valmistettiin suunnitelman mukaiset laimennosliuossuspensiot *G. pannorum, A. versicolor* ja *Penicillium sp.* -sienisuspensioista sekä *S. californicus* ja *S. aureus* puhdasviljelmistä vastaavalla tavalla kuin rakennusmateriaalinäytteiden kohdalla on kerrottu.

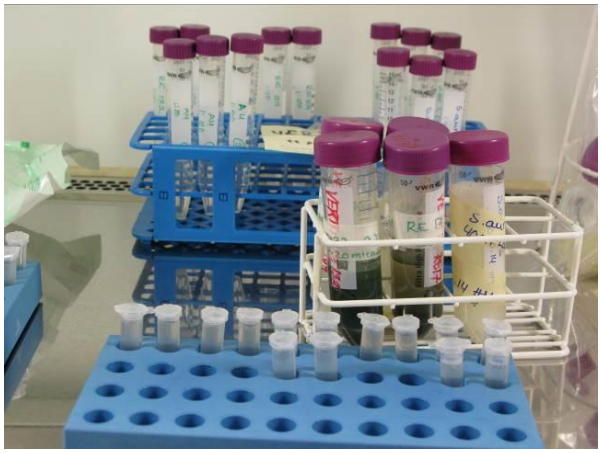
Lopullinen suspensioliuos valmistettiin vasta lähetyspäivän 21.10.2014 aamuna, jolloin mikrobisuspensiot laimennettiin, sekoitettiin ja jaettiin 2 ml annoksiin (kuvat 7-10). Suspensionäytteitä valmistettiin 38 kpl, joista 22 näytettä arvottiin lähetettäväksi osallistuneille laboratorioille. Loput suspensionäytteet jatkoivat säilyvyystestaukseen (katso kpl 5.2). Jokaisen näytteen mukana oli saatekirje, jossa ohjeistettiin suspensionäytteen käsittely, analysointi ja tulosten ilmoittaminen (liite 2). Kvantitatiivisen pätevyyskokeen tulokset ohjeistettiin ilmoittamaan kahden merkitsevän numeron tarkkuudella, tulosten lisäksi pyydettiin ilmoittamaan mittausepävarmuus kokonaispitoisuusmäärityksille. Tulokset oli mahdollista ilmoittaa joko sähköpostilla palautettavalla lomakkeella tai verkkolomakkeella.



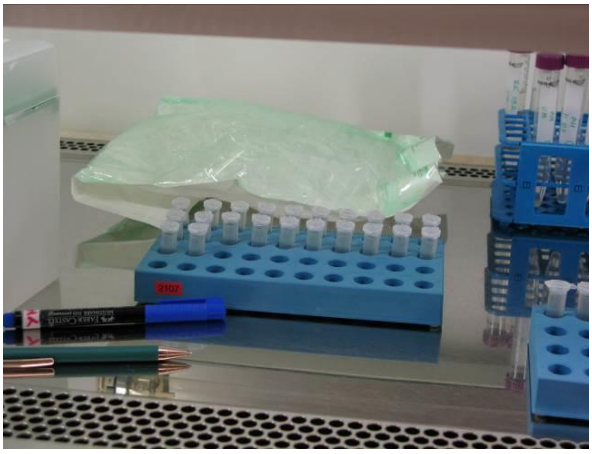
Kuva 7. Suspensionäytteet valmistettiin aseptisesti laminaarikaapissa.



Kuva 8. Suspensioita sekoitettiin huolellisesti valmistuksen jokaisessa vaiheessa.



Kuva 9. Lopulliset suspensiolaimennokset ovat valmiina jaettaviksi 2 ml putkiin.



Kuva 10. Suspensionäytteet ovat valmiina pakattavaksi ja lähetettäväksi osallistujille.

5.1.3 Kvalitatiivinen pätevyyskoe: Tunnistettavat homesienikannat

Kvalitatiivisen pätevyyskokeen näytteinä oli kolme puhtaaksi viljeltyä homekantaa *S. chartarum, P. variotii* ja *M. racemosus*, jotka viljeltiin M2- tai DG-18 -alustoille 21.10.2014. Jokainen malja tarkastettiin ja pakattiin huolellisesti ennen niiden lähettämistä.

Näytteisiin ympätyt sienikannat ovat lajitasolle tunnistettuja ja sekvensoimalla tarkastettuja tai peräisin LandesGesundheitsAmt Baden-Württemberg kantakokoelmista.

Tunnistettavat homesienikannat lähetettiin kaikille 22 osallistujalle 27.10.2014. Jokaisessa lähetyksessä oli mukana saatekirje (liite 3), jossa annettiin tarkemmat toimintaohjeet homeiden tunnistamiseksi ja tulosten ilmoittamiseksi. Kvalitatiivisen pätevyyskokeen vastauksena pyydettiin lähettämään kunkin tunnistettavan homesienen tunnistustulos sekä tieto siitä mihin tunnistaminen on perustunut. Tulokset oli mahdollista palauttaa sähköpostilla tai verkkolomakkeella.

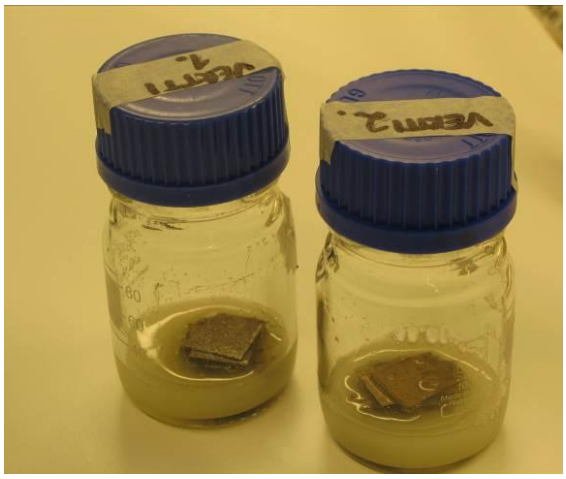
5.2 Näytteiden homogeenisuuden määrittäminen ja säilyvyystestaus

THL:n Ympäristömikrobiologian yksikössä analysoitiin kahdeksan rinnakkaista suspensionäytettä ja kahdeksan rinnakkaista rakennusmateriaalinäytettä. Näytteiden esikäsittely, viljely ja kasvatus tehtiin saatekirjeiden ohjeiden mukaisesti (liitteet 1-2), jotka noudattelevat Asumisterveysoppaan ohjeita [1].

Suspensionäytteet sekoitettiin huolellisesti ennen rinnakkaisten laimennossarjojen valmistusta. Näytteet viljeltiin 22.10.2014 M2-, DG-18- ja THG -alustoille (kuvat 12-14) ja kasvatettiin 7 vrk +25 ±3 °C, jonka jälkeen kaikki maljat luettiin ensimmäisen kerran (kuvat 16-17). Bakteerimaljojen kasvatusta jatkettiin ja ne luettiin toisen kerran 14 vrk kuluttua.

Rakennusmateriaalinäytteet viljeltiin 11-12.11.2014. Kipsilevyn pinnalla oleva paperi irrotettiin, paloiteltiin ja punnittiin. Näytepulloon lisättiin laimennosliuos, ja näytteitä ravisteltiin ultraääniravistelijassa 30 min ja ravistelijassa 60 min ennen rinnakkaisten laimennossarjojen valmistusta. Näytteet viljeltiin vastaavalla tavalla kuin suspensionäytteet (kuvat 11-14), ja maljoja kasvatettiin 7 vrk +25 ±3 °C, jonka jälkeen kaikki maljat luettiin.

Näytteiden säilyvyystestaus tehtiin sekä suspensio- että materiaalinäytteille siten, että neljä näytettä säilytettiin viikko kylmähuoneessa (+5 ± 3 °C) ja neljä näytettä viikko huoneenlämpötilassa (+20 ± 3 °C) (kuva 15), jonka jälkeen suspensionäytteet viljeltiin 28.10.2014 ja materiaalinäytteet 18-19.11.2014.



Kuva 11. Laimennosliuoksessa punnitut ja paloitellut rakennusmateriaalinäytteet.



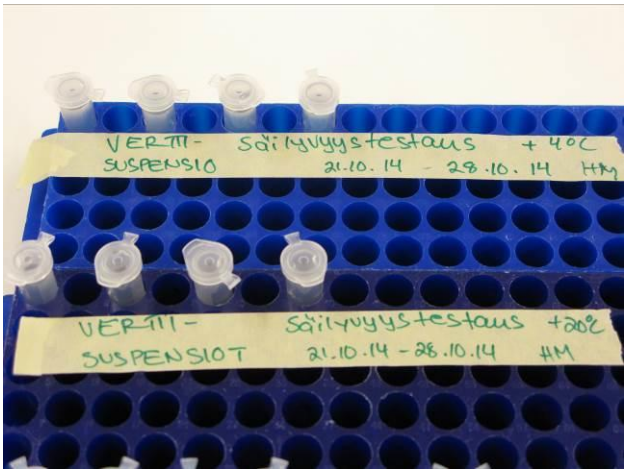
Kuva 12. Rinnakkaisten laimennossarjojen viljely on alkamassa.



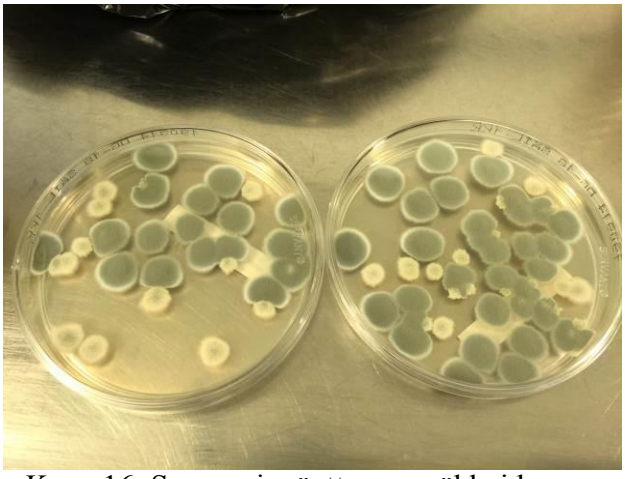
Kuva 13. Näytteiden viljelyä.



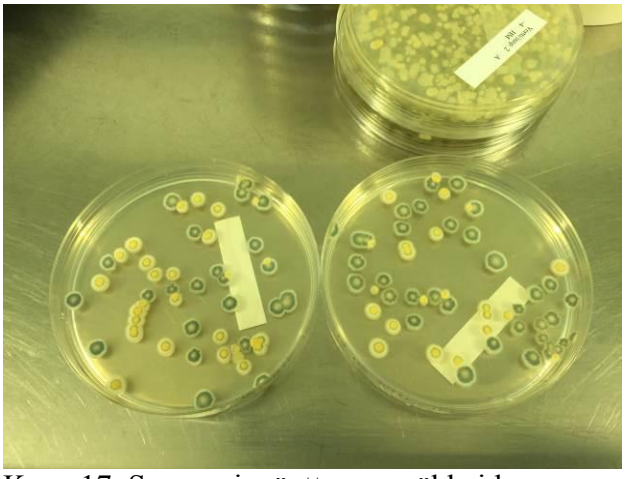
Kuva 14. Viljelyyn tarvittavat maljat.



Kuva 15. Suspensionäytteiden säilyvyystestaus.



Kuva 16. Suspensionäytteen pesäkkeiden laskentaa M2–alustalta 7 vrk kasvatuksen jälkeen.



Kuva 17. Suspensionäytteen pesäkkeiden laskentaa DG-18 –alustalta 7 vrk kasvatuksen jälkeen.

5.3 Kvantitatiivisten tulosten käsittely

Tulokset käsiteltiin log-muodossa aineiston normaalijakauman varmistamiseksi. Aineiston normaalisuus testattiin Kolmogorov-Smirnov-testillä. Tulosaineistosta poistettiin mediaanista merkitsevästi poikkeavat tulokset Grubbs- tai Hampel-testillä ennen keskiarvon laskemista. Myös robustissa laskennassa hylättiin tulokset, jotka poikkesivat yli 50 % tai 5 kertaa alkuperäisen tulosaineiston robustista keskiarvosta.

Harha-arvotestejä ja tulosten tilastollista käsittelyä esitetään tarkemmin Proftest asiakasohjeesta, joka on saatavilla Proftestin kotisivuilta: www.syke.fi/proftest → Käynnissä olevat pätevyyskokeet [9].

5.4 Näytteiden homogeenisuuden laskeminen

Näytteiden homogeenisuus testattiin seitsemän THL:n analysoiman materiaalinäytteen ja kahdeksan suspensionäytteen rinnakkaisten laimennussarjojen tuloksista. Suspensionäytteen *Geomyces* -sienen sekä rakennusmateriaalinäytteen kokonaisbakteeripitoisuuksien homogeenisuutta ei arvioitu. Näytteidenvälinen homogeenisuus testattiin käyttäen log -muunnettuja arvoja.

Rakennusmateriaali- ja suspensionäytteiden homogeenisuustestauksen tulosten keskihajonnat, sd, olivat pääasiassa melko pienet ja siksi myös variaatiokerroin, CV% (= keskihajonta / keskiarvo x 100) oli alle 10 % (taulukko 8).

Homogeenisuusaineiston rinnakkaisnäytteiden pienimmän ja suurimman tuloksien erot olivat pienimmillään log 0,13 ja suurimmillaan log 1,1 rakennusmateriaalin *Penicillium* määrityksessä DG-18 -alustalla (taulukko 8). Näytemateriaalissa näytteiden välinen vaihtelu on pääsääntöi-

sesti korkeampi kuin näytteiden sisäinen vaihtelu (toistettavuus). Ainoa poikkeus oli bakteerien kokonaispitoisuus THG -alustalla (taulukko 8). Kaikkien tuloksien vaihtelu oli systemaattisesti hieman suurempi DG-18-alustalla kuin M2-alustalla (taulukko 8).

Taulukko 8. THL:n Ympäristömikrobiologian yksikön viljelemien näytteiden log-arvojen keskiarvot standardihajonta (SD), CV % sekä tuloksien maksimi ja minimiarvot. Jokaisesta näytteestä on tehty kaksi rinnakkaismääritystä.

Matriisi	Alusta	Organismi	Keskiarvo	SD	CV%	Suurin arvo	Pienin arvo	Erotus	Näytteiden välinen vaihtelu suurempi kuin rinnakkaisten sisäinen vaihtelu?	s_p %, jolla homogeenisuusvaatimus täyttyy Thompson mukaan*
Rakennus-materiaali	DG18	*Aspergillus sp.*	5,49	0,21	3,83	5,71	5	0,71	on	7
		Penicillium sp.	4,88	0,34	6,97	5,4	4,3	1,1	on	16
		Sienet kokonaispitoisuus	5,6	0,19	3,39	5,84	5,23	0,61	on	8
	M2	*Aspergillus sp.*	5,5	0,2	3,64	5,74	5,11	0,63	on	7,5
		Penicillium sp.	4,93	0,27	5,48	5,34	4,49	0,85	on	13
		Sienet kokonaispitoisuus	5,61	0,19	3,39	5,88	5,3	0,58	on	7
Suspensio	DG18	*Aspergillus sp.*	6,28	0,17	2,71	6,53	6	0,53	on	5
		Penicillium sp.	6,4	0,1	1,56	6,57	6,23	0,34	on	3
		Sienet kokonaispitoisuus	6,64	0,1	1,51	6,85	6,46	0,39	on	3
	M2	*Aspergillus sp.*	6,25	0,11	1,76	6,4	6,1	0,3	on	3
		Penicillium sp.	6,38	0,04	0,63	6,43	6,3	0,13	on	3
		Sienet kokonaispitoisuus	6,62	0,06	0,91	6,72	6,54	0,18	on	3
	THG	Aktinomykeetit	5,38	0,1	1,86	5,54	5,15	0,39	on	3,5
		Bakteerien kokonaispitoisuus	7,19	0,04	0,56	7,26	7,11	0,15	ei	2

* [4]

5.5 Näytteiden säilyvyystestaus

Säilyvyystestaus tehtiin kahdeksalle materiaali- ja suspensionäytteelle siten, että puolet näytteistä säilytettiin viikon ajan kylmähuoneessa (+5 ± 2 °C) ja puolet huoneenlämpötilassa (+20 ± 2 °C).

Tulokset tutkituista analyyteistä osoittavat, että viikon säilytyksellä oli vaikutusta kaikkiin tutkittaviin mikrobeihin (taulukko 8).

Erot heti viljeltyihin ja viikon säilytettyjen näytteiden välillä olivat suurempia materiaalinäytteessä kuin suspensionäytteessä. Rakennusnäytteen mikrobipitoisuudet laskivat selvästi kylmähuoneessa. Huoneenlämpötilassa pitoisuudet taas nousivat (taulukko 9). Suspensionnäytteen mikrobipitoisuuksissa ei ollut suurta eroa säilytyksen jälkeen lämpötilasta riippumatta.

Säilytyskokeen tulosten testauksessa käytettiin ISO-standardin kriteereitä [3]. Erot pitoisuuksissa olivat suurimmaksi osaksi isompia kuin 0,3 x s_p. Tämä tarkoittaa, että pätevyyden arvioinnissa käytetty tavoitehajonta on asetettu niin tiukaksi, että viikon verran säilytetty näyte todennäköisesti ei ole hyväksyttävyyden rajoissa.

Taulukko 9. Säilytystestauksen tulokset. Osa näytteitä viljeltiin heti ja osa näytteistä viljeltiin vasta viikon säilytyksen jälkeen + 20 °C:ssa tai + 5 °C:ssa.

Matriisi	Alusta	Analyytti	Log (cfu/ml tai g)			Ero (heti viljelty - säilytetty +4 °C)	Ero (heti viljelty - säilytetty +20 °C)	0,3 x s_p	Onko ero (heti-säilytetty) < 0.3 x s_p?
			Heti viljelty	Säilytetty viikon + 4 °C	Säilytetty viikon +20 °C				
Rakennus-materiaali	DG18	*Aspergillus sp.*	5,49	4,99	5,94	0,50	-0,45	0,16	Ei/Kyllä
		Penicillium sp.	4,88	4,64	5,11	0,24	-0,23	0,09	Ei
		Kokonaispitoisuus	5,6	5,15	6,00	0,45	-0,40	0,10	Ei
	M2	*Aspergillus sp.*	5,5	5,04	6,0	0,46	-0,50	0,12	Ei
		Penicillium sp.	4,93	4,73	5,26	0,20	-0,33	0,09	Ei
		Sienet kokonaispitoisuus	5,61	5,23	6,08	0,38	-0,47	0,10	Ei
Suspensio	DG18	*Aspergillus sp.*	6,28	6,33	6,28	-0,05	0,0	0,19	Kyllä
		Penicillium sp.	6,4	6,33	6,28	0,07	0,12	0,14	Kyllä
		Kokonaispitoisuus	6,64	6,64	6,59	0,0	0,05	0,15	Kyllä
	M2	*Aspergillus sp.*	6,25	6,37	6,32	-0,12	-0,07	0,09	Ei/Kyllä
		Penicillium sp.	6,38	6,34	6,32	0,04	0,06	0,28	Kyllä
		Sienet kokonaispitoisuus	6,62	6,66	6,63	-0,04	-0,01	0,12	Kyllä
	THG	Aktinomykeetit	5,38	5,13	5,38	0,25	0,0	0,10	Ei/Kyllä
		Bakteerit kokonaispitoisuus	7,19	6,83	6,51	0,36	0,68	0,02	Ei

5.6 Vertailuarvot ja kokonaishajonnan tavoitearvot

Tässä pätevyyskokeessa käytimme kvantitatiiviselle aineistolle vertailuarvoina kaikille parametreille THL:n omia homogeenisuustestauksessa saatuja suspensionäytteen (n=8) ja rakennusmateriaalinäyte (n=7) keskiarvotuloksia. Yhden suspensionäytteen bakteerien kokonaispitoisuuden tulos jouduttiin hylkäämän rinnakkaisten laimennossarjojen tulosten erojen vuoksi. Kokonaishajonnan tavoitearvojen (s_p) asettamisessa hyödynnettiin homogeenisuustestin tuloksia, osallistujien tuloksien robustia keskihajontaprosenttia (SD_{rob} %) sekä edellisten kierrosten hajontaa samalla pitoisuusalueella.

Vertailuarvojen laajennetut mittausepävarmuudet (U%) laskettiin THL:n rinnakkaistulosten hajonnoista ja ne vaihtelivat 0,7-24 % välillä. Vertailuarvon luotettavuuskriteeri täyttyi useimmissa tapauksissa (liite 5).

5.7 Pätevyyden arvioinnin suoritus

Osallistujien suoriutumista arvioitiin z-arvojen perusteella. Z-arvot laskettiin kaavalla

$z = (x_i - X)/s_p$, missä

x_i = osallistujan tulos

X = vertailuarvo

s_p = pätevyyskokeen tavoitehajonta

Lasketun z-arvon avulla osallistujien tulokset normalisoidaan vertailuarvoon ja sallittuun hajontaan [3]. Tuloksia arvioitiin z-arvojen perusteella käyttäen seuraavia kriteereitä:

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

Pätevyyskokeen alustavat tulokset lähetettiin osallistujille joulukuussa 2014. Arvioinnin kriteereitä ei ole muutettu alustavien tulosten lähettämisen jälkeen.

Kvantitatiivisen pätevyyskokeen tulosaineistossa hyväksyttäviä tuloksia oli kaikkiaan 94 % kun tulosten sallittiin poiketa vertailuarvosta 10 – 35 % (taulukko 2).

6 Yhteenveto

Kvantitatiivisen pätevyyskokeen materiaalinäyte oli autoklavoitua kipsilevyä (koko n. 10 x 10 cm). Näytepalojen pinnalle pipetoitiin *G. pannorum*, *A. versicolor* ja *P. brevicompactum.* -sienisuspensioita ja *S. aureus* -bakteerisuspensiota. Kvantitatiivisen pätevyyskokeen suspensionäyte valmistettiin yhdistelemällä sopivat laimennosliuossuspensiot *G. pannorum*, *A. versicolor* ja *P. brevicompactum* sekä *S. californicus* ja *S. aureus* puhdasviljelmistä.

Kaikki pätevyyskokeeseen osallistuneet laboratoriot, jotka antoivat tulkinnan, päätyivät samaan tulokseen mikrobikasvusta tai vauriosta materiaalinäytteessä. Kolme laboratoriota ei antanut tulkintaa.

Kaikissa materiaalinäytteissä havaittiin M2- tai DG-18 -alustalla jommassa kummassa tai molemmissa rinnakkaismäärityksissä *Aspergillus* -pesäkkeitä ja yhtä lukuun ottamatta kaikissa näytteissä *Penicillium* -pesäkkeitä. Kaikissa THL:n analysoimissa materiaalinäytteissä havaittiin *Aspergillus*- ja *Penicillium* -pesäkkeitä. *Geomyces* -pesäkkeitä ei havaittu osallistuvien laboratorioiden eikä THL:n analysoimissa materiaalinäytteissä.

Kaikissa suspensionäytteissä havaittiin M2- tai DG-18 -alustalla jommassa kummassa tai molemmissa rinnakkaismäärityksissä *Penicillium- ja Aspergillus* -pesäkkeitä. *Geomyces* -pesäkkeitä havaittiin vain osassa suspensionäytteitä.

Arvioiduista kvantitatiivisista tuloksista 86 - 100 % oli hyväksyttäviä (z-arvo $\leq \pm 2$) analyytistä riippuen (liite 7). Edellisessä pätevyyskokeessa hyväksyttäviä tuloksia oli 89 %. Yhteensä 14 analyytin tulokset arvioitiin homogeenisina. Kolmea analyyttiä (*Geomyces* M2 ja DG-18 -alustalla ja kokonaisbakteeripitoisuus THG -alustalla materiaalinäytteestä) ei arvioitu ollenkaan. Lähes kaikki laboratoriot toimivat Asumisterveysohjeen [1] ja annettujen ohjeiden mukaisesti.

Näytteet eivät olleet pätevyyskokeen, menetelmän tai laadun testaamisen kannalta optimaalisia, koska mikrobikasvu materiaalinäytteissä oli runsasta eikä kaikkia lajeja havaittu kaikissa näytteissä. Myös näytteiden laatu oli mahdollisesti epätasainen, koska erot laboratorioiden ilmoittamien tulosten välillä olivat suuria. Vaihtelua voi aiheutua myös näytteiden kuljetuksen aikaisista olosuhde-eroista ja muista näytteen käsittelyyn liittyvistä tekijöistä. Tasaisen ja sopivan mikrobikasvun tuottaminen rakennusmateriaaleihin on erittäin haasteellista, mutta menetelmää pyritään parantamaan edelleen.

Kvalitatiivinen homeiden tunnistuskierros järjestettiin ensimmäisen kerran vuoden 2014 pätevyyskokeen yhteydessä. Laboratorioille lähetettiin kolme homepuhdasviljelmää morfologista tunnistamista varten M2- ja/tai DG-18 -maljoilla. Kaikki 22 laboratoriota tunnistivat homeet hyväksyttävästi, eli vähintään 2 oikeaa sukutason tunnistusta.

KIRJALLISUUS

1. Asumisterveysopas, 3. korjattu painos, Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen (STM:n oppaita 2003:1) soveltamisopas, Ympäristö ja terveys -lehti 2009

2. Eviran valvontaosasto, kirje Eviran hyväksymille laboratorioille 23.8.2011 (Dnro 5718/0403/2011)

3. SFS-EN ISO 17043, 2010. Conformity assessment – General requirements for Proficiency Testing.

4. International Standardisation Organisation (ISO) 2005. Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons 13528: 2005.

5. 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).

6. Jalkanen, K., Hyvärinen, A., Björklöf, K., Leivuori, M., 2013. Laboratorioiden välinen vertailukoe 13/2012; Rakennusmateriaali- ja suspensionäytteen mikrobiologinen määritys viljelymenetelmällä. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 24/2013, Suomen ympäristökeskus. http://hdl.handle.net/10138/44725

7. Jalkanen, K., Hyvärinen, A., Björklöf, K., Leivuori, M. 2012. Laboratorioiden välinen vertailumittaus. Rakennusmateriaali- ja suspensionäytteen mikrobiologinen määritys viljelymenetelmällä. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 20/2012 http://hdl.handle.net/10138/39713

8. Jämsén, Henna-Riikka 2008. Materiaalinäytteen esikäsittelyn vaikutus näytteen kokonaismikrobipitoisuuteen. Opinnäytetyö, Savon ammatti- ja aikuisopisto, Laboratorioala.

9. Proftest SYKE 2010. Menettelyohje PK2. www.ymparisto.fi/syke/proftest > Ohjeita pätevyyskokeisiin osallistuville laboratorioille PK2.

10. Niemelä, S., 2001. Mikrobiologian kvantitatiivisten viljelymääritysten mittausepävarmuus. MIKES julkaisu J1/2001.

LIITE 1: Rakennusmateriaalinäytteen mukana toimitettu saatekirje

10.11.2014 Kuopio

Hyvät kvantitatiiviselle vertailukierrokselle osallistuvat laboratoriot!

Tervetuloa mukaan asumisterveystutkimuksia tekeville laboratorioille järjestettävään pätevyyskokeeseen. Tänä vuonna pätevyyskoe muodostuu kahdesta osasta eli kvantitatiivisesta vertailukierroksesta ja kvalitatiivi-sesta tunnistuskierroksesta. Pätevyyskoe järjestetään yhteistyössä Suomen Ympäristökeskuksen *Proftest SYKE* -vertailulaboratoriotoiminnan kanssa. Vertailukierros järjestetään Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) toimeksiantona ja rahoittamana. Ohessa ohje rakennusmateriaalinäytteen viljelyyn ja tulosten ilmoittamiseen.

Rakennusmateriaalinäytteen viljely:

Näyte viljellään Asumisterveysoppaan ohjeiden mukaan. Huomioikaa kuitenkin seuraavat asiat:

- Viljelkää näyte **mahdollisimman pian** sen saavuttua. Jos viljely näytteen saapumispäivänä ei onnistu, säilyttäkää näyte kylmässä (+4 - +8 C°) ennen viljelyä.
- **Näytteeksi tarkoitettu puoli kipsilevystä on merkattu näytepussiin**. Ottakaa näytteeksi **koko kipsilevypalan päällä oleva paperi (n. 10 x 10 cm).** Välttäkää paperin alla olevan kipsin punnitsemista mukaan näytteeseen.
- Käsitelkää näytettä ultraäänilaitteessa huoneenlämmössä 30 min, jos mahdollista.
- Ravistelkaa näytettä ravistelijassa 1 h.
- Näytteestä tehdään laimennokset 10^{-1}- 10^{-5} kahtena rinnakkaisena laimennossarjana (A ja B).
- Näyte viljellään 2 % mallasuute (M2)- ja dikloraaniglyseroli (DG-18) -sienikasvatusalustoille sekä tryptonihiivaglukoosi (THG) -bakteerikasvatusalustoille.
- Kasvattakaa kaikkia kasvatusalustoja **yhden viikon ajan, laskekaa ja tunnistakaa pesäkkeet**.

Tulosten ilmoittaminen:

Täyttäkää tarvittavat tiedot ja kunkin kasvatusalustan molempien laimennossarjojen tulokset **kahden merkitsevän numeron tarkkuudella** huolellisesti tuloslomakkeeseen, jonka olette saaneet sähköpostilla. Muistakaa merkitä selvästi **KAIKKI** poikkeamat Asumisterveysoppaasta tai tämän saatteen ohjeista näytteen käsittelyn ja analysoinnin aikana. Lähettäkää vastaukset **mahdollisimman pian tulosten valmistuttua nettilomakkeella tai sähköpostilla** osoitteeseen: paivi.karkkainen@thl.fi. Tulokset käsitellään luottamuksellisesti.

Asiantuntijalaboratoriona vertailukierroksella toimii Terveyden- ja hyvinvoinnin laitoksen Ympäristömikrobiologian yksikkö. Alustavat tulokset lähetetään osallistujille ennen joulua ja lopulliset tulokset raportoidaan alkuvuodesta 2015.

Yhteistyöterveisin,

Päivi Kärkkäinen, paivi.karkkainen@thl.fi, p. 029 524 6355

Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos, Ympäristömikrobiologian yksikkö

LIITE 2: Suspensionäytteen mukana toimitettu saatekirje

21.10.2014 Kuopio

Hyvät kvantitatiiviselle vertailukierrokselle osallistuvat laboratoriot!

Tervetuloa mukaan asumisterveystutkimuksia tekeville laboratorioille järjestettävään pätevyyskokeeseen.
Tänä vuonna pätevyyskoe muodostuu kahdesta osasta eli kvantitatiivisesta vertailukierroksesta ja kvalitatiivisesta tunnistuskierroksesta. Pätevyyskoe järjestetään yhteistyössä Suomen Ympäristökeskuksen *Proftest SYKE* -vertailulaboratoriotoiminnan kanssa. Vertailukierros järjestetään Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) toimeksiantona ja rahoittamana. Ohessa ohje suspensionäytteen viljelyyn ja tulosten ilmoittamiseen.
Rakennusmateriaalinäyte toimitetaan erillisenä lähetyksenä marraskuun alkupuolella.

Suspensionäytteen viljely:

- Viljelkää näyte **mahdollisimman pian** sen saavuttua. Jos viljely näytteen saapumispäivänä ei onnistu, säilyttäkää näyte kylmässä (+4 - +8 C°) ennen viljelyä.
- Sekoittakaa suspensionäyte huolellisesti.
- Suspensionäyte laimennetaan 10^{-1} esim. pipetoimalla 0,5 ml suspensionäytettä ja 4,5 ml laimennosliuosta (Huomioikaa alkuperäisen suspension riittävyys! Suspensionäytettä on 2 ml).
- Laimennokset 10^{-2}, 10^{-3} ja 10^{-4} tehdään samoin kuin edellä.
- Tehkää rinnakkaiset laimennossarjat (A ja B).
- Näyte viljellään 2 % mallasuute (M2)- ja dikloraaniglyseroli (DG-18) -sienikasvatusalustoille sekä tryptonihiivaglukoosi (THG) -bakteerikasvatusalustoille **100 µl/malja alkuperäistä suspensiota ja kaikkia laimennoksia** (kasvatusalustoille laimennokset -1, -2, -3, -4 ja -5). Rinnakkaiset laimennossarjat viljellään samalla tavalla.
- Kasvattakaa kasvatusalustat ja laskekaa sekä tunnistakaa pesäkkeet Asumisterveysoppaan ohjeiden mukaan.

Tulosten ilmoittaminen:

Täyttäkää tarvittavat tiedot ja kunkin kasvatusalustan molempien laimennossarjojen tulokset **kahden merkitsevän numeron tarkkuudella** huolellisesti tuloslomakkeeseen, jonka saatte sähköpostilla. Muistakaa merkitä selvästi **KAIKKI** poikkeamat Asumisterveysoppaasta tai tämän saatteen ohjeista näytteen käsittelyn ja analysoinnin aikana. Lähettäkää vastaukset **17.11.2014** mennessä **nettilomakkeella tai sähköpostilla** osoitteeseen: paivi.karkkainen@thl.fi. Tulokset käsitellään luottamuksellisesti.

Asiantuntijalaboratoriona vertailukierroksella toimii Terveyden- ja hyvinvoinnin laitoksen Ympäristömikrobiologian yksikkö. Alustavat tulokset lähetetään osallistujille ennen joulua ja lopulliset tulokset raportoidaan alkuvuodesta 2015.

Yhteistyöterveisin, Päivi Kärkkäinen, paivi.karkkainen@thl.fi, p. 029 524 6355

Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos, Ympäristömikrobiologian yksikkö

LIITE 3: Tunnistettavien homemaljojen mukana toimitettu saatekirje

27.10.2014 Kuopio

Hyvät kvalitatiiviselle tunnistuskierrokselle osallistuvat laboratoriot!

Tervetuloa mukaan asumisterveystutkimuksia tekeville laboratorioille järjestettävään pätevyyskokeeseen. Tänä vuonna pätevyyskoe muodostuu kahdesta osasta eli kvantitatiivisesta vertailukierroksesta ja kvalitatiivisesta tunnistuskierroksesta. Pätevyyskoe järjestetään yhteistyössä Suomen Ympäristökeskuksen *Proftest SYKE* -vertailulaboratoriotoiminnan kanssa. Pätevyyskoe järjestetään Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) toimeksiantona ja rahoittamana. Ohessa ohje homekantojen tunnistamiseen ja tulosten ilmoittamiseen.

Tunnistettavat homekannat (3 kpl):

- Tunnistettavat homeet on viljelty puhdasviljelmänä M2 tai DG-18 alustalle, kukin home omalle maljalle. Kasvatusalustoja on kasvatettu 6 vuorokautta n. +25 °C:ssa ennen niiden lähettämistä.
- Kasvatusalustat on merkitty kirjaimilla A-B-C ja päivämäärällä, joka on puhdasviljelmän viljelypäivä. Voitte tunnistaa homeet suoraan kasvatusalustoilta tai voitte halutessanne tehdä niistä uudet puhdasviljelmät omille kasvatusalustoillenne.
- Homeet tunnistetaan mikroskopoimalla **morfologisten tuntomerkkien perusteella suku- tai lajitasolle.** Tunnistamisessa voi käyttää apuna esim. CBS:n kirjallisuutta: *Food and Indoor Fungi*, *Fungal Biodiversity*, *Introduction to Food- and Airborne Fungi* ja *Atlas of Clinical Fungi*.
- Kaikki homekasvustot on tarkastettu ennen lähetystä, mutta jos joku kasvatusalustoista on vaurioitunut kuljetuksen aikana, niin lähetämme teille tarvittaessa uuden.
- Hävittäkää homekannat asianmukaisella tavalla sen jälkeen, kun saatte lopulliset tulokset. Homekantojen myyminen tai eteenpäin luovuttaminen ei ole sallittua.

Tulosten ilmoittaminen:

Ilmoittakaa tunnistustulos sekä tieto, mihin tunnistus on perustunut. Voitte tarvittaessa täyttää myös kohdan muuta lisätietoa, varsinkin jos olette tehneet uudet puhdasviljelmät omille alustoille.

Malja	Tunnistus	Mihin tunnistus on perustunut?	Muuta lisätietoa
A			
B			
C			

Lähettäkää vastaukset **17.11.2014** mennessä **nettilomakkeella tai sähköpostilla** osoitteeseen: paivi.karkkainen@thl.fi. Tulokset käsitellään luottamuksellisesti.

Asiantuntijalaboratoriona vertailukierroksella toimii Terveyden- ja hyvinvoinnin laitoksen Ympäristömikrobiologian yksikkö. Alustavat tulokset lähetetään osallistujille ennen joulua ja lopulliset tulokset raportoidaan alkuvuodesta 2015.

Yhteistyöterveisin,

Päivi Kärkkäinen

Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos

Ympäristömikrobiologian yksikkö

paivi.karkkainen@thl.fi

p. 029 524 6355

LIITE 4: Tulostaulukoissa esiintyviä käsitteitä

Laboratoriokohtaiset tulokset

Analyte	Analyytti (määritettävä alkuaine tai yhdiste)
Unit	Yksikkö
Sample	Näytekoodi
z-value	z-arvo $z = (x_i - X)/s_p$, missä x_i = Yksittäisen laboratorion tulos X = Vertailuarvo s_p = Arvioinnissa käytetty hajonta
Assigned value	Vertailuarvo
2 × s_p %	Arvioinnissa käytetty kokonaishajonta 95 %:n luottamusvälillä
Lab's result	Osallistujan raportoima tulos (tai rinnakkaistulosten keskiarvo)
Md	Mediaani
Mean	Keskiarvo
SD	Keskihajonta
SD%	Keskihajonta, %
n (stat)	Tilastokäsittelyssä mukana olleiden tulosten lukumäärä

Yhteenveto z-arvoista

S – hyväksyttävä ($-2 \le z \le 2$)
Q – kyseenalainen ($2 < z < 3$), positiivinen virhe, tulos poikkeaa vertailuarvosta enemmän kuin 2 × s_p
q – kyseenalainen ($-3 < z < -2$), negatiivinen virhe, tulos poikkeaa vertailuarvosta enemmän kuin 2 × s_p
U – ei-hyväksyttävä ($z \ge 3$), positiivinen virhe, tulos poikkeaa vertailuarvosta enemmän kuin 3 × s_p
u – ei-hyväksyttävä ($z \le -3$), negatiivinen virhe, tulos poikkeaa vertailuarvosta enemmän kuin 3 × s_p

Robusti laskenta vertailuarvon määrittämisessä

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

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

Keskiarvo x^* lasketaan uudelleen muokaten tuloksia, joiden poikkeama robustista keskiarvosta on suurempi kuin arvo $\varphi = 1{,}5 \cdot s^*$. Jokaiselle tulokselle x_i ($i = 1, 2, ..., p$) lasketaan uusi arvo:

$$x_i^* = \begin{cases} x^* - \varphi, & \text{jos } x_i < x^* - \varphi \\ x^* + \varphi, & \text{jos } x_i > x^* + \varphi, \\ x_i & \text{muutoin} \end{cases} \qquad (\varphi = 1{,}5 \times s^*)$$

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].

LIITE 5: Vertailuarvot ja niiden mittausepävarmuudet

Analyytti	Näyte	Yksikkö	Vertailuarvo	Epävarmuus	Epävarmuus, %	Vertailuarvon määritystapa	u/s_p
DG18 Asp	M	pmy/g	5.49	0,36	6,5	expert	0,33
	S	pmy/ml	6.28	0,12	1,9	expert	0,19
DG18 Pen	M	pmy/g	4.88	1,12	23,0	expert	0,66
	S	pmy/ml	6.40	0,10	1,6	expert	0,16
DG18 tot	M	pmy/g	5.60	0,36	6,5	expert	0,33
	S	pmy/ml	6.64	0,13	1,9	expert	0,19
M2 Asp	M	pmy/g	5.5	0,38	6,9	expert	0,35
	S	pmy/ml	6.25	0,75	12,0	expert	0,80
M2 Pen	M	pmy/g	4.93	0,74	15,0	expert	0,50
	S	pmy/ml	6.38	0,15	2,4	expert	0,24
M2 tot	M	pmy/g	5.61	0,36	6,4	expert	0,32
	S	pmy/ml	6.62	0,05	0,7	expert	0,07
THG akt 14	S	pmy/ml	5.38	0,13	2,4	expert	0,24
THG tot 7	S	pmy/ml	7.19	0,35	4,9	expert	0,49

Vertailuarvon luotettavuutta on arvioitu suhdeluvulla u/s_p,
jossa

s_p= arvioinnissa käytetty tavoitehajonta
u = vertailuarvon standardiepävarmuus

Jos $u/s_p \leq 0.3$, niin vertailuarvo on luotettava ja z-arvot ovat hyväksyttäviä.

LIITE 6: Laboratoriokohtaiset tulokset muunnettuna log-muotoon

Osallistuja 1												
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
DG18 Asp	pmy/g	M		-0,420	5.49	20	5,26	5,18	5,17	0,4	7,8	21
	pmy/ml	S		0,413	6.28	10	6,41	6,27	6,24	0,1	2,1	20
DG18 Pen	pmy/g	M		-0,965	4.88	35	4,06	4,25	4,42	0,7	16,4	20
	pmy/ml	S		0,097	6.40	10	6,43	6,36	6,31	0,2	3,0	18
DG18 tot	pmy/g	M		-0,534	5.60	20	5,30	5,37	5,28	0,4	8,3	20
	pmy/ml	S		0,278	6.64	10	6,73	6,65	6,61	0,1	2,1	19
M2 Asp	pmy/g	M		-0,616	5.5	20	5,16	5,22	5,24	0,4	8,0	22
	pmy/ml	S		-0,084	6.25	15	6,21	6,27	6,23	0,2	3,0	21
M2 Pen	pmy/g	M		-1,264	4.93	30	4,00	4,16	4,28	0,8	19,0	20
	pmy/ml	S		-0,325	6.38	10	6,28	6,38	6,31	0,3	4,0	20
M2 tot	pmy/g	M		-0,773	5.61	20	5,18	5,35	5,32	0,4	8,1	22
	pmy/ml	S		-0,192	6.62	10	6,56	6,62	6,60	0,2	2,5	21
THG akt 14	pmy/ml	S		0,266	5.38	10	5,45	5,24	5,24	0,2	3,2	21
THG tot 7	pmy/ml	S		0,037	7.19	10	7,20	7,11	6,97	0,5	7,0	22

Osallistuja 2												
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
DG18 Asp	pmy/g	M		-0,848	5.49	20	5,02	5,18	5,17	0,4	7,8	21
	pmy/ml	S		-0,200	6.28	10	6,22	6,27	6,24	0,1	2,1	20
DG18 Pen	pmy/g	M		-1,308	4.88	35	3,76	4,25	4,42	0,7	16,4	20
	pmy/ml	S		-0,125	6.40	10	6,36	6,36	6,31	0,2	3,0	18
DG18 tot	pmy/g	M		-0,982	5.60	20	5,05	5,37	5,28	0,4	8,3	20
	pmy/ml	S		-0,133	6.64	10	6,60	6,65	6,61	0,1	2,1	19
M2 Asp	pmy/g	M		-0,655	5.5	20	5,14	5,22	5,24	0,4	8,0	22
	pmy/ml	S		-1,093	6.25	15	5,74	6,27	6,23	0,2	3,0	21
M2 Pen	pmy/g	M		-1,727	4.93	30	3,65	4,16	4,28	0,8	19,0	20
	pmy/ml	S		0,424	6.38	10	6,52	6,38	6,31	0,3	4,0	20
M2 tot	pmy/g	M		-0,878	5.61	20	5,12	5,35	5,32	0,4	8,1	22
	pmy/ml	S		0,321	6.62	10	6,73	6,62	6,60	0,2	2,5	21
THG akt 14	pmy/g	M					0	0	0,7646	2,4	316,2	10
	pmy/ml	S		-0,773	5.38	10	5,17	5,24	5,24	0,2	3,2	21
THG tot 7	pmy/g	M					1,00	1,96	1,89	0,8	42,6	8
	pmy/ml	S		0,135	7.19	10	7,24	7,11	6,97	0,5	7,0	22

Osallistuja 3												
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
DG18 Asp	pmy/g	M		-0,013	5.49	20	5,48	5,18	5,17	0,4	7,8	21
	pmy/ml	S		-0,244	6.28	10	6,20	6,27	6,24	0,1	2,1	20
DG18 Pen	pmy/g	M		0,300	4.88	35	5,14	4,25	4,42	0,7	16,4	20
	pmy/ml	S		-0,703	6.40	10	6,18	6,36	6,31	0,2	3,0	18
DG18 tot	pmy/g	M		0,093	5.60	20	5,65	5,37	5,28	0,4	8,3	20
	pmy/ml	S		-0,450	6.64	10	6,49	6,65	6,61	0,1	2,1	19
M2 Asp	pmy/g	M		0,145	5.5	20	5,58	5,22	5,24	0,4	8,0	22
	pmy/ml	S		-0,498	6.25	15	6,02	6,27	6,23	0,2	3,0	21

Osallistuja 3												
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
M2 Geo	pmy/g	M					0					
M2 Pen	pmy/g	M		0,583	4.93	30	5,36	4,16	4,28	0,8	19,0	20
	pmy/ml	S		-0,019	6.38	10	6,37	6,38	6,31	0,3	4,0	20
M2 tot	pmy/g	M		0,312	5.61	20	5,79	5,35	5,32	0,4	8,1	22
	pmy/ml	S		-0,265	6.62	10	6,53	6,62	6,60	0,2	2,5	21
THG akt 14	pmy/g	M					*<100*	0	0,7646	2,4	316,2	10
	pmy/ml	S		-1,272	5.38	10	5,04	5,24	5,24	0,2	3,2	21
THG tot 7	pmy/g	M					2,80	1,96	1,89	0,8	42,6	8
	pmy/ml	S		-0,389	7.19	10	7,05	7,11	6,97	0,5	7,0	22

Osallistuja 4												
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
DG18 Asp	pmy/g	M		-1,540	5.49	20	4,64	5,18	5,17	0,4	7,8	21
DG18 Pen	pmy/g	M		-2,255	4.88	35	2,95	4,25	4,42	0,7	16,4	20
DG18 tot	pmy/g	M		-1,674	5.60	20	4,66	5,37	5,28	0,4	8,3	20
M2 Asp	pmy/g	M		-1,557	5.5	20	4,64	5,22	5,24	0,4	8,0	22
	pmy/ml	S		-0,631	6.25	15	5,95	6,27	6,23	0,2	3,0	21
M2 Pen	pmy/g	M		-2,844	4.93	30	2,83	4,16	4,28	0,8	19,0	20
	pmy/ml	S		-0,118	6.38	10	6,34	6,38	6,31	0,3	4,0	20
M2 tot	pmy/g	M		-1,706	5.61	20	4,65	5,35	5,32	0,4	8,1	22
	pmy/ml	S		-0,347	6.62	10	6,51	6,62	6,60	0,2	2,5	21
THG akt 14	pmy/g	M					0	0	0,7646	2,4	316,2	10
	pmy/ml	S		-0,971	5.38	10	5,12	5,24	5,24	0,2	3,2	21
THG tot 7	pmy/g	M					0,00	1,96	1,89	0,8	42,6	8
	pmy/ml	S		-0,125	7.19	10	7,15	7,11	6,97	0,5	7,0	22

Osallistuja 5												
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
DG18 Asp	pmy/g	M		-0,320	5.49	20	5,31	5,18	5,17	0,4	7,8	21
	pmy/ml	S		-0,079	6.28	10	6,26	6,27	6,24	0,1	2,1	20
DG18 Geo	pmy/ml	S					2,161	4,275	4,275	3,0	69,9	2
DG18 Pen	pmy/g	M		0,130	4.88	35	4,99	4,25	4,42	0,7	16,4	20
	pmy/ml	S		-0,396	6.40	10	6,27	6,36	6,31	0,2	3,0	18
DG18 tot	pmy/g	M		-0,209	5.60	20	5,48	5,37	5,28	0,4	8,3	20
	pmy/ml	S		-0,181	6.64	10	6,58	6,65	6,61	0,1	2,1	19
M2 Asp	pmy/g	M		-0,253	5.5	20	5,36	5,22	5,24	0,4	8,0	22
	pmy/ml	S		0,060	6.25	15	6,28	6,27	6,23	0,2	3,0	21
M2 Geo	pmy/ml	S					3,113	3,756	3,861	0,7	18,4	4
M2 Pen	pmy/g	M		-0,443	4.93	30	4,60	4,16	4,28	0,8	19,0	20
	pmy/ml	S		-0,943	6.38	10	6,08	6,38	6,31	0,3	4,0	20
M2 tot	pmy/g	M		-0,315	5.61	20	5,43	5,35	5,32	0,4	8,1	22
	pmy/ml	S		-0,347	6.62	10	6,51	6,62	6,60	0,2	2,5	21
THG akt 14	pmy/g	M					*<45*	0	0,7646	2,4	316,2	10
	pmy/ml	S		-0,339	5.38	10	5,29	5,24	5,24	0,2	3,2	21
THG tot 7	pmy/g	M					*<45*	1,96	1,89	0,8	42,6	8
	pmy/ml	S		-0,167	7.19	10	7,13	7,11	6,97	0,5	7,0	22

Osallistuja 6													
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
DG18 Asp	pmy/g	M		-1,561	5.49	20	4,63	5,18	5,17	0,4	7,8	21
	pmy/ml	S		-0,992	6.28	10	5,97	6,27	6,24	0,1	2,1	20
DG18 Pen	pmy/g	M		-1,011	4.88	35	4,02	4,25	4,42	0,7	16,4	20
	pmy/ml	S		-1,217	6.40	10	6,01	6,36	6,31	0,2	3,0	18
DG18 tot	pmy/g	M		-1,549	5.60	20	4,73	5,37	5,28	0,4	8,3	20
	pmy/ml	S		-1,021	6.64	10	6,30	6,65	6,61	0,1	2,1	19
M2 Asp	pmy/g	M		-1,169	5.5	20	4,86	5,22	5,24	0,4	8,0	22
	pmy/ml	S		-0,158	6.25	15	6,18	6,27	6,23	0,2	3,0	21
M2 Pen	pmy/g	M		-1,768	4.93	30	3,62	4,16	4,28	0,8	19,0	20
	pmy/ml	S		-1,522	6.38	10	5,89	6,38	6,31	0,3	4,0	20
M2 tot	pmy/g	M		-1,300	5.61	20	4,88	5,35	5,32	0,4	8,1	22
	pmy/ml	S		-0,780	6.62	10	6,36	6,62	6,60	0,2	2,5	21
THG akt 14	pmy/g	M					*<90*	0	0,7646	2,4	316,2	10
	pmy/ml	S		-0,989	5.38	10	5,11	5,24	5,24	0,2	3,2	21
THG tot 7	pmy/g	M					2,70	1,96	1,89	0,8	42,6	8
	pmy/ml	S		-0,806	7.19	10	6,90	7,11	6,97	0,5	7,0	22

Osallistuja 7												
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
DG18 Asp	pmy/g	M		0,131	5.49	20	5,56	5,18	5,17	0,4	7,8	21
	pmy/ml	S		-0,215	6.28	10	6,21	6,27	6,24	0,1	2,1	20
DG18 Geo	pmy/ml	S					6,389	4,275	4,275	3,0	69,9	2
DG18 Pen	pmy/ml	S		-1,656	6.40	10	5,87	6,36	6,31	0,2	3,0	18
DG18 tot	pmy/g	M		-0,068	5.60	20	5,56	5,37	5,28	0,4	8,3	20
M2 Asp	pmy/g	M		0,124	5.5	20	5,57	5,22	5,24	0,4	8,0	22
	pmy/ml	S		-0,327	6.25	15	6,10	6,27	6,23	0,2	3,0	21
M2 Pen	pmy/ml	S		-2,359	6.38	10	5,63	6,38	6,31	0,3	4,0	20
M2 tot	pmy/g	M		-0,131	5.61	20	5,54	5,35	5,32	0,4	8,1	22
	pmy/ml	S		-1,179	6.62	10	6,23	6,62	6,60	0,2	2,5	21
THG akt 14	pmy/g	M					*<10*	0	0,7646	2,4	316,2	10
	pmy/ml	S		-0,605	5.38	10	5,22	5,24	5,24	0,2	3,2	21
THG tot 7	pmy/g	M					*<10*	1,96	1,89	0,8	42,6	8
	pmy/ml	S		0,147	7.19	10	7,24	7,11	6,97	0,5	7,0	22

Osallistuja 8												
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
DG18 Asp	pmy/g	M		-0,270	5.49	20	5,34	5,18	5,17	0,4	7,8	21
	pmy/ml	S		-0,430	6.28	10	6,15	6,27	6,24	0,1	2,1	20
DG18 Pen	pmy/g	M		0,572	4.88	35	5,37	4,25	4,42	0,7	16,4	20
	pmy/ml	S		2,176	6.40	10	7,10	6,36	6,31	0,2	3,0	18
DG18 tot	pmy/g	M		0,078	5.60	20	5,64	5,37	5,28	0,4	8,3	20
	pmy/ml	S		0,278	6.64	10	6,73	6,65	6,61	0,1	2,1	19
M2 Asp	pmy/g	M		-1,079	5.5	20	4,91	5,22	5,24	0,4	8,0	22
	pmy/ml	S		-0,024	6.25	15	6,24	6,27	6,23	0,2	3,0	21
M2 Pen	pmy/g	M		0,375	4.93	30	5,21	4,16	4,28	0,8	19,0	20
	pmy/ml	S		1,105	6.38	10	6,73	6,38	6,31	0,3	4,0	20
M2 tot	pmy/g	M		-0,410	5.61	20	5,38	5,35	5,32	0,4	8,1	22
	pmy/ml	S		0,717	6.62	10	6,86	6,62	6,60	0,2	2,5	21

Osallistuja 8												
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
THG akt 14	pmy/g	M					*<10*	0	0,7646	2,4	316,2	10
	pmy/ml	S		-0,515	5.38	10	5,24	5,24	5,24	0,2	3,2	21
THG tot 7	pmy/g	M					*<10*	1,96	1,89	0,8	42,6	8
	pmy/ml	S		1,945	7.19	10	7,89	7,11	6,97	0,5	7,0	22

Osallistuja 9												
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
DG18 Asp	pmy/g	M		-1,089	5.49	20	4,89	5,18	5,17	0,4	7,8	21
	pmy/ml	S		-0,760	6.28	10	6,04	6,27	6,24	0,1	2,1	20
DG18 Pen	pmy/g	M		-1,849	4.88	35	3,30	4,25	4,42	0,7	16,4	20
	pmy/ml	S		-0,181	6.40	10	6,34	6,36	6,31	0,2	3,0	18
DG18 tot	pmy/g	M		-1,235	5.60	20	4,91	5,37	5,28	0,4	8,3	20
	pmy/ml	S		-0,366	6.64	10	6,52	6,65	6,61	0,1	2,1	19
M2 Asp	pmy/g	M		-0,917	5.5	20	5,00	5,22	5,24	0,4	8,0	22
	pmy/ml	S		-0,593	6.25	15	5,97	6,27	6,23	0,2	3,0	21
M2 Pen	pmy/g	M		-1,204	4.93	30	4,04	4,16	4,28	0,8	19,0	20
	pmy/ml	S		-0,152	6.38	10	6,33	6,38	6,31	0,3	4,0	20
M2 tot	pmy/g	M		-1,014	5.61	20	5,04	5,35	5,32	0,4	8,1	22
	pmy/ml	S		-0,389	6.62	10	6,49	6,62	6,60	0,2	2,5	21
THG akt 14	pmy/ml	S		-1,118	5.38	10	5,08	5,24	5,24	0,2	3,2	21
THG tot 7	pmy/g	M					*<100*	1,96	1,89	0,8	42,6	8
	pmy/ml	S		-0,502	7.19	10	7,01	7,11	6,97	0,5	7,0	22

Osallistuja 10												
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
DG18 Asp	pmy/g	M		-0,769	5.49	20	5,07	5,18	5,17	0,4	7,8	21
	pmy/ml	S		0,197	6.28	10	6,34	6,27	6,24	0,1	2,1	20
DG18 Geo	pmy/g	M					5,135	5,135	5,135	0,0	0,0	1
DG18 Pen	pmy/g	M		-0,691	4.88	35	4,29	4,25	4,42	0,7	16,4	20
DG18 tot	pmy/ml	S		0,217	6.64	10	6,71	6,65	6,61	0,1	2,1	19
M2 Asp	pmy/g	M		-0,743	5.5	20	5,09	5,22	5,24	0,4	8,0	22
	pmy/ml	S		0,419	6.25	15	6,45	6,27	6,23	0,2	3,0	21
M2 Geo	pmy/ml	S					3,704	3,756	3,861	0,7	18,4	4
M2 Pen	pmy/ml	S		-6,624	6.38	10	4,27	6,38	6,31	0,3	4,0	20
M2 tot	pmy/g	M		-0,816	5.61	20	5,15	5,35	5,32	0,4	8,1	22
	pmy/ml	S		0,407	6.62	10	6,75	6,62	6,60	0,2	2,5	21
THG akt 14	pmy/g	M					*<100*	0	0,7646	2,4	316,2	10
	pmy/ml	S		-0,181	5.38	10	5,33	5,24	5,24	0,2	3,2	21
THG tot 7	pmy/g	M					2,15	1,96	1,89	0,8	42,6	8
	pmy/ml	S		-0,119	7.19	10	7,15	7,11	6,97	0,5	7,0	22

Osallistuja 11												
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
DG18 Asp	pmy/g	M		-0,574	5.49	20	5,18	5,18	5,17	0,4	7,8	21
	pmy/ml	S		-0,766	6.28	10	6,04	6,27	6,24	0,1	2,1	20
DG18 Pen	pmy/g	M		-0,773	4.88	35	4,22	4,25	4,42	0,7	16,4	20
	pmy/ml	S		-1,185	6.40	10	6,02	6,36	6,31	0,2	3,0	18

Osallistuja 11													
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
DG18 tot	pmy/g	M		-0,661	5.60	20	5,23	5,37	5,28	0,4	8,3	20
	pmy/ml	S		-0,902	6.64	10	6,34	6,65	6,61	0,1	2,1	19
M2 Asp	pmy/g	M		-0,382	5.5	20	5,29	5,22	5,24	0,4	8,0	22
	pmy/ml	S		0,036	6.25	15	6,27	6,27	6,23	0,2	3,0	21
M2 Geo	pmy/g	M					0					
M2 Pen	pmy/g	M		-1,054	4.93	30	4,15	4,16	4,28	0,8	19,0	20
	pmy/ml	S		-1,233	6.38	10	5,99	6,38	6,31	0,3	4,0	20
M2 tot	pmy/g	M		-0,514	5.61	20	5,32	5,35	5,32	0,4	8,1	22
	pmy/ml	S		-0,499	6.62	10	6,45	6,62	6,60	0,2	2,5	21
THG akt 14	pmy/g	M					0	0	0,7646	2,4	316,2	10
	pmy/ml	S		-1,189	5.38	10	5,06	5,24	5,24	0,2	3,2	21
THG tot 7	pmy/g	M					1,13	1,96	1,89	0,8	42,6	8
	pmy/ml	S		-2,025	7.19	10	6,46	7,11	6,97	0,5	7,0	22

Osallistuja 12												
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
DG18 Asp	pmy/g	M		-0,021	5.49	20	5,48	5,18	5,17	0,4	7,8	21
	pmy/ml	S		-0,013	6.28	10	6,28	6,27	6,24	0,1	2,1	20
DG18 Geo	pmy/g	M					*<1,65 <1,65*	5,135	5,135	0,0	0,0	1
	pmy/ml	S					*<0,65 <0,65*	4,275	4,275	3,0	69,9	2
DG18 Pen	pmy/g	M		0,000	4.88	35	4,88	4,25	4,42	0,7	16,4	20
	pmy/ml	S		-0,007	6.40	10	6,40	6,36	6,31	0,2	3,0	18
DG18 tot	pmy/g	M		0,009	5.60	20	5,60	5,37	5,28	0,4	8,3	20
	pmy/ml	S		-0,010	6.64	10	6,64	6,65	6,61	0,1	2,1	19
M2 Asp	pmy/g	M		0,001	5.5	20	5,50	5,22	5,24	0,4	8,0	22
	pmy/ml	S		0,001	6.25	15	6,25	6,27	6,23	0,2	3,0	21
M2 Geo	pmy/g	M					*<1,65 <1,65*					
	pmy/ml	S					3,807	3,756	3,861	0,7	18,4	4
M2 Pen	pmy/g	M		0,004	4.93	30	4,93	4,16	4,28	0,8	19,0	20
	pmy/ml	S		0,002	6.38	10	6,38	6,38	6,31	0,3	4,0	20
M2 tot	pmy/g	M		0,000	5.61	20	5,61	5,35	5,32	0,4	8,1	22
	pmy/ml	S		0,010	6.62	10	6,62	6,62	6,60	0,2	2,5	21
THG akt 14	pmy/g	M					*<1,65 <1,65*	0	0,7646	2,4	316,2	10
	pmy/ml	S		0,002	5.38	10	5,38	5,24	5,24	0,2	3,2	21
THG tot 7	pmy/g	M					2,32	1,96	1,89	0,8	42,6	8
	pmy/ml	S		0,003	7.19	10	7,19	7,11	6,97	0,5	7,0	22

Osallistuja 13												
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
DG18 Asp	pmy/g	M		-0,933	5.49	20	4,98	5,18	5,17	0,4	7,8	21
	pmy/ml	S		0,065	6.28	10	6,30	6,27	6,24	0,1	2,1	20
DG18 Pen	pmy/g	M		-0,871	4.88	35	4,14	4,25	4,42	0,7	16,4	20
	pmy/ml	S		-0,152	6.40	10	6,35	6,36	6,31	0,2	3,0	18
DG18 tot	pmy/g	M		-0,998	5.60	20	5,04	5,37	5,28	0,4	8,3	20
	pmy/ml	S		-0,020	6.64	10	6,63	6,65	6,61	0,1	2,1	19
M2 Asp	pmy/g	M		-0,834	5.5	20	5,04	5,22	5,24	0,4	8,0	22
	pmy/ml	S		0,109	6.25	15	6,30	6,27	6,23	0,2	3,0	21

Osallistuja 13													
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
M2 Pen	pmy/g	M		-1,676	4.93	30	3,69	4,16	4,28	0,8	19,0	20
	pmy/ml	S		0,331	6.38	10	6,49	6,38	6,31	0,3	4,0	20
M2 tot	pmy/g	M		-1,014	5.61	20	5,04	5,35	5,32	0,4	8,1	22
	pmy/ml	S		0,290	6.62	10	6,72	6,62	6,60	0,2	2,5	21
THG akt 14	pmy/g	M					*<100 <120*	0	0,7646	2,4	316,2	10
	pmy/ml	S		-0,177	5.38	10	5,33	5,24	5,24	0,2	3,2	21
THG tot 7	pmy/g	M					2,08	1,96	1,89	0,8	42,6	8
	pmy/ml	S		-0,086	7.19	10	7,16	7,11	6,97	0,5	7,0	22

Osallistuja 14												
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
DG18 Asp	pmy/g	M		-1,747	5.49	20	4,53	5,18	5,17	0,4	7,8	21
	pmy/ml	S		0,051	6.28	10	6,30	6,27	6,24	0,1	2,1	20
DG18 Pen	pmy/g	M		-0,825	4.88	35	4,18	4,25	4,42	0,7	16,4	20
	pmy/ml	S		0,144	6.40	10	6,45	6,36	6,31	0,2	3,0	18
DG18 tot	pmy/g	M		-1,618	5.60	20	4,69	5,37	5,28	0,4	8,3	20
	pmy/ml	S		0,137	6.64	10	6,69	6,65	6,61	0,1	2,1	19
M2 Asp	pmy/g	M		-1,788	5.5	20	4,52	5,22	5,24	0,4	8,0	22
	pmy/ml	S		0,295	6.25	15	6,39	6,27	6,23	0,2	3,0	21
M2 Geo	pmy/ml	S					4,822	3,756	3,861	0,7	18,4	4
M2 Pen	pmy/g	M		-1,019	4.93	30	4,18	4,16	4,28	0,8	19,0	20
	pmy/ml	S		0,135	6.38	10	6,42	6,38	6,31	0,3	4,0	20
M2 tot	pmy/g	M		-1,655	5.61	20	4,68	5,35	5,32	0,4	8,1	22
	pmy/ml	S		0,264	6.62	10	6,71	6,62	6,60	0,2	2,5	21
THG akt 14	pmy/g	M					0	0	0,7646	2,4	316,2	10
	pmy/ml	S		0,423	5.38	10	5,49	5,24	5,24	0,2	3,2	21
THG tot 7	pmy/g	M					0,00	1,96	1,89	0,8	42,6	8
	pmy/ml	S		-0,217	7.19	10	7,11	7,11	6,97	0,5	7,0	22

Osallistuja 15												
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
DG18 Asp	pmy/g	M		0,053	5.49	20	5,52	5,18	5,17	0,4	7,8	21
	pmy/ml	S		-0,035	6.28	10	6,27	6,27	6,24	0,1	2,1	20
DG18 Pen	pmy/g	M		-0,164	4.88	35	4,74	4,25	4,42	0,7	16,4	20
	pmy/ml	S		0,232	6.40	10	6,47	6,36	6,31	0,2	3,0	18
DG18 tot	pmy/g	M		-0,016	5.60	20	5,59	5,37	5,28	0,4	8,3	20
	pmy/ml	S		0,178	6.64	10	6,70	6,65	6,61	0,1	2,1	19
M2 Asp	pmy/g	M		-0,269	5.5	20	5,35	5,22	5,24	0,4	8,0	22
	pmy/ml	S		0,396	6.25	15	6,44	6,27	6,23	0,2	3,0	21
M2 Pen	pmy/g	M		-0,912	4.93	30	4,26	4,16	4,28	0,8	19,0	20
	pmy/ml	S		0,028	6.38	10	6,39	6,38	6,31	0,3	4,0	20
M2 tot	pmy/g	M		-0,410	5.61	20	5,38	5,35	5,32	0,4	8,1	22
	pmy/ml	S		0,315	6.62	10	6,72	6,62	6,60	0,2	2,5	21
THG akt 14	pmy/g	M					0	0	0,7646	2,4	316,2	10
	pmy/ml	S		-0,348	5.38	10	5,29	5,24	5,24	0,2	3,2	21
THG tot 7	pmy/g	M					0,00	1,96	1,89	0,8	42,6	8
	pmy/ml	S		0,113	7.19	10	7,23	7,11	6,97	0,5	7,0	22

Osallistuja 16												
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
DG18 Asp	pmy/g	M		-0,561	5.49	20	5,18	5,18	5,17	0,4	7,8	21
	pmy/ml	S		0,081	6.28	10	6,31	6,27	6,24	0,1	2,1	20
DG18 Pen	pmy/g	M		0,254	4.88	35	5,10	4,25	4,42	0,7	16,4	20
	pmy/ml	S		-0,036	6.40	10	6,39	6,36	6,31	0,2	3,0	18
DG18 tot	pmy/g	M		-0,274	5.60	20	5,45	5,37	5,28	0,4	8,3	20
	pmy/ml	S		0,039	6.64	10	6,65	6,65	6,61	0,1	2,1	19
M2 Asp	pmy/g	M		-0,420	5.5	20	5,27	5,22	5,24	0,4	8,0	22
	pmy/ml	S		0,060	6.25	15	6,28	6,27	6,23	0,2	3,0	21
M2 Geo	pmy/g	M					0					
M2 Pen	pmy/g	M		0,163	4.93	30	5,05	4,16	4,28	0,8	19,0	20
	pmy/ml	S		-0,471	6.38	10	6,23	6,38	6,31	0,3	4,0	20
M2 tot	pmy/g	M		-0,242	5.61	20	5,47	5,35	5,32	0,4	8,1	22
	pmy/ml	S		-0,174	6.62	10	6,56	6,62	6,60	0,2	2,5	21
THG akt 14	pmy/g	M					*<10*	0	0,7646	2,4	316,2	10
	pmy/ml	S		-0,215	5.38	10	5,32	5,24	5,24	0,2	3,2	21
THG tot 7	pmy/g	M					1,77	1,96	1,89	0,8	42,6	8
	pmy/ml	S		-0,389	7.19	10	7,05	7,11	6,97	0,5	7,0	22

Osallistuja 17												
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
DG18 Asp	pmy/g	M		0,194	5.49	20	5,60	5,18	5,17	0,4	7,8	21
	pmy/ml	S		0,456	6.28	10	6,42	6,27	6,24	0,1	2,1	20
DG18 Pen	pmy/g	M		0,480	4.88	35	5,29	4,25	4,42	0,7	16,4	20
	pmy/ml	S		-0,220	6.40	10	6,33	6,36	6,31	0,2	3,0	18
DG18 tot	pmy/g	M		0,305	5.60	20	5,77	5,37	5,28	0,4	8,3	20
	pmy/ml	S		0,124	6.64	10	6,68	6,65	6,61	0,1	2,1	19
M2 Asp	pmy/g	M		0,421	5.5	20	5,73	5,22	5,24	0,4	8,0	22
	pmy/ml	S		0,329	6.25	15	6,40	6,27	6,23	0,2	3,0	21
M2 Pen	pmy/g	M		0,528	4.93	30	5,32	4,16	4,28	0,8	19,0	20
	pmy/ml	S		0,081	6.38	10	6,41	6,38	6,31	0,3	4,0	20
M2 tot	pmy/g	M		0,472	5.61	20	5,88	5,35	5,32	0,4	8,1	22
	pmy/ml	S		0,265	6.62	10	6,71	6,62	6,60	0,2	2,5	21
THG akt 14	pmy/g	M					0	0	0,7646	2,4	316,2	10
	pmy/ml	S		-0,079	5.38	10	5,36	5,24	5,24	0,2	3,2	21
THG tot 7	pmy/g	M					0,00	1,96	1,89	0,8	42,6	8
	pmy/ml	S		-0,268	7.19	10	7,09	7,11	6,97	0,5	7,0	22

Osallistuja 18												
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
DG18 Asp	pmy/g	M		-0,855	5.49	20	5,02	5,18	5,17	0,4	7,8	21
	pmy/ml	S		0,091	6.28	10	6,31	6,27	6,24	0,1	2,1	20
DG18 Pen	pmy/g	M		-1,142	4.88	35	3,91	4,25	4,42	0,7	16,4	20
	pmy/ml	S		0,046	6.40	10	6,41	6,36	6,31	0,2	3,0	18
DG18 tot	pmy/g	M		-0,998	5.60	20	5,04	5,37	5,28	0,4	8,3	20
	pmy/ml	S		0,069	6.64	10	6,66	6,65	6,61	0,1	2,1	19
M2 Asp	pmy/g	M		-0,765	5.5	20	5,08	5,22	5,24	0,4	8,0	22
	pmy/ml	S		0,125	6.25	15	6,31	6,27	6,23	0,2	3,0	21

Osallistuja 18												
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
M2 Pen	pmy/g	M		-1,477	4.93	30	3,84	4,16	4,28	0,8	19,0	20
	pmy/ml	S		0,186	6.38	10	6,44	6,38	6,31	0,3	4,0	20
M2 tot	pmy/g	M		-0,884	5.61	20	5,11	5,35	5,32	0,4	8,1	22
	pmy/ml	S		0,185	6.62	10	6,68	6,62	6,60	0,2	2,5	21
THG akt 14	pmy/g	M					0	0	0,7646	2,4	316,2	10
	pmy/ml	S		0,833	5.38	10	5,60	5,24	5,24	0,2	3,2	21
THG tot 7	pmy/g	M					0,00	1,96	1,89	0,8	42,6	8
	pmy/ml	S		-1,582	7.19	10	6,62	7,11	6,97	0,5	7,0	22

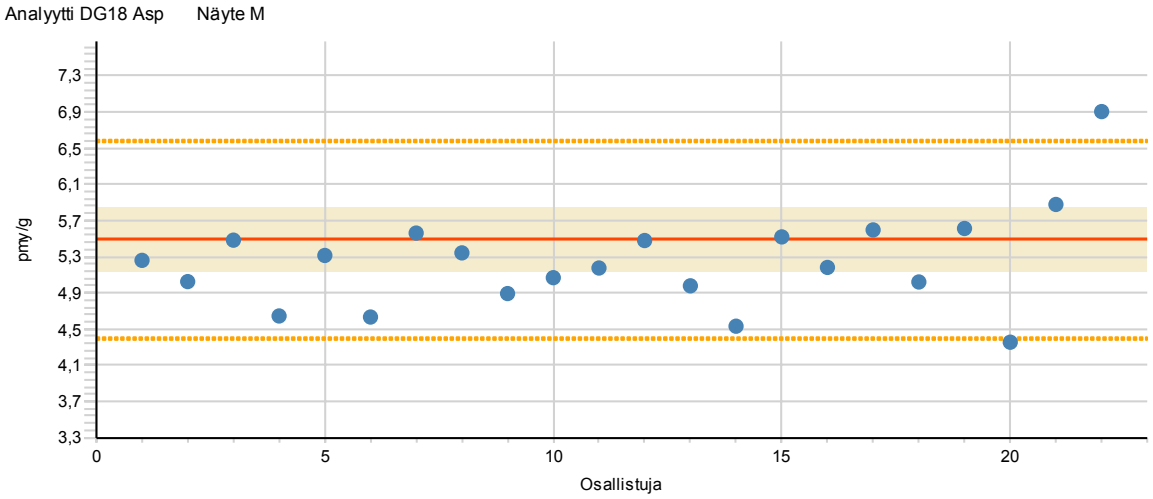
Osallistuja 19												
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
DG18 Asp	pmy/g	M		0,223	5.49	20	5,61	5,18	5,17	0,4	7,8	21
	pmy/ml	S		-0,006	6.28	10	6,28	6,27	6,24	0,1	2,1	20
DG18 Pen	pmy/g	M		0,517	4.88	35	5,32	4,25	4,42	0,7	16,4	20
	pmy/ml	S		0,194	6.40	10	6,46	6,36	6,31	0,2	3,0	18
DG18 tot	pmy/g	M		0,331	5.60	20	5,79	5,37	5,28	0,4	8,3	20
	pmy/ml	S		0,124	6.64	10	6,68	6,65	6,61	0,1	2,1	19
M2 Asp	pmy/g	M		0,392	5.5	20	5,72	5,22	5,24	0,4	8,0	22
	pmy/ml	S		0,356	6.25	15	6,42	6,27	6,23	0,2	3,0	21
M2 Pen	pmy/g	M		0,456	4.93	30	5,27	4,16	4,28	0,8	19,0	20
	pmy/ml	S		0,298	6.38	10	6,47	6,38	6,31	0,3	4,0	20
M2 tot	pmy/g	M		0,419	5.61	20	5,85	5,35	5,32	0,4	8,1	22
	pmy/ml	S		0,410	6.62	10	6,76	6,62	6,60	0,2	2,5	21
THG akt 14	pmy/g	M					0	0	0,7646	2,4	316,2	10
	pmy/ml	S		-1,141	5.38	10	5,07	5,24	5,24	0,2	3,2	21
THG tot 7	pmy/g	M					0,00	1,96	1,89	0,8	42,6	8
	pmy/ml	S		-0,226	7.19	10	7,11	7,11	6,97	0,5	7,0	22

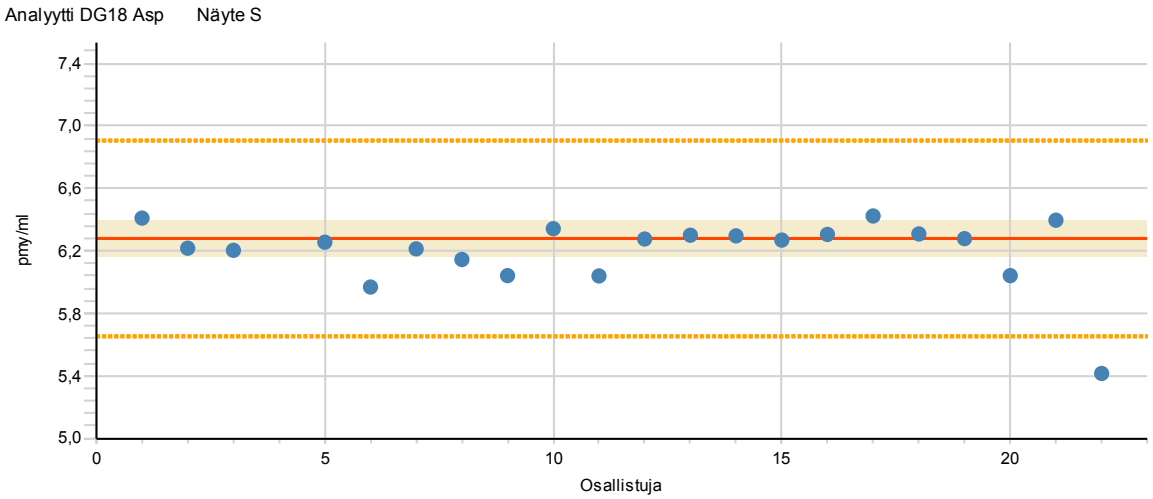
Osallistuja 20												
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
DG18 Asp	pmy/g	M		-2,070	5.49	20	4,35	5,18	5,17	0,4	7,8	21
	pmy/ml	S		-0,760	6.28	10	6,04	6,27	6,24	0,1	2,1	20
DG18 Pen	pmy/g	M		-1,550	4.88	35	3,56	4,25	4,42	0,7	16,4	20
	pmy/ml	S		-0,491	6.40	10	6,24	6,36	6,31	0,2	3,0	18
DG18 tot	pmy/g	M		-2,087	5.60	20	4,43	5,37	5,28	0,4	8,3	20
	pmy/ml	S		-0,535	6.64	10	6,46	6,65	6,61	0,1	2,1	19
M2 Asp	pmy/g	M		-1,773	5.5	20	4,52	5,22	5,24	0,4	8,0	22
	pmy/ml	S		-0,042	6.25	15	6,23	6,27	6,23	0,2	3,0	21
M2 Pen	pmy/g	M		-1,739	4.93	30	3,64	4,16	4,28	0,8	19,0	20
	pmy/ml	S		-0,639	6.38	10	6,18	6,38	6,31	0,3	4,0	20
M2 tot	pmy/g	M		-1,836	5.61	20	4,58	5,35	5,32	0,4	8,1	22
	pmy/ml	S		-0,671	6.62	10	6,40	6,62	6,60	0,2	2,5	21
THG akt 14	pmy/g	M					*<100*	0	0,7646	2,4	316,2	10
	pmy/ml	S		-1,479	5.38	10	4,98	5,24	5,24	0,2	3,2	21
THG tot 7	pmy/g	M					*<100*	1,96	1,89	0,8	42,6	8
	pmy/ml	S		-0,773	7.19	10	6,91	7,11	6,97	0,5	7,0	22

Osallistuja 21													
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
DG18 Asp	pmy/g	M		0,707	5.49	20	5,88	5,18	5,17	0,4	7,8	21
	pmy/ml	S		0,371	6.28	10	6,40	6,27	6,24	0,1	2,1	20
DG18 Pen	pmy/g	M		0,302	4.88	35	5,14	4,25	4,42	0,7	16,4	20
	pmy/ml	S		0,711	6.40	10	6,63	6,36	6,31	0,2	3,0	18
DG18 tot	pmy/g	M		0,637	5.60	20	5,96	5,37	5,28	0,4	8,3	20
	pmy/ml	S		0,589	6.64	10	6,84	6,65	6,61	0,1	2,1	19
M2 Asp	pmy/g	M		0,723	5.5	20	5,90	5,22	5,24	0,4	8,0	22
	pmy/ml	S		0,365	6.25	15	6,42	6,27	6,23	0,2	3,0	21
M2 Pen	pmy/g	M		0,375	4.93	30	5,21	4,16	4,28	0,8	19,0	20
	pmy/ml	S		0,661	6.38	10	6,59	6,38	6,31	0,3	4,0	20
M2 tot	pmy/g	M		0,660	5.61	20	5,98	5,35	5,32	0,4	8,1	22
	pmy/ml	S		0,603	6.62	10	6,82	6,62	6,60	0,2	2,5	21
THG akt 14	pmy/g	M					0	0	0,7646	2,4	316,2	10
	pmy/ml	S		-0,994	5.38	10	5,11	5,24	5,24	0,2	3,2	21
THG tot 7	pmy/g	M					0,98	1,96	1,89	0,8	42,6	8
	pmy/ml	S		-3,580	7.19	10	5,90	7,11	6,97	0,5	7,0	22

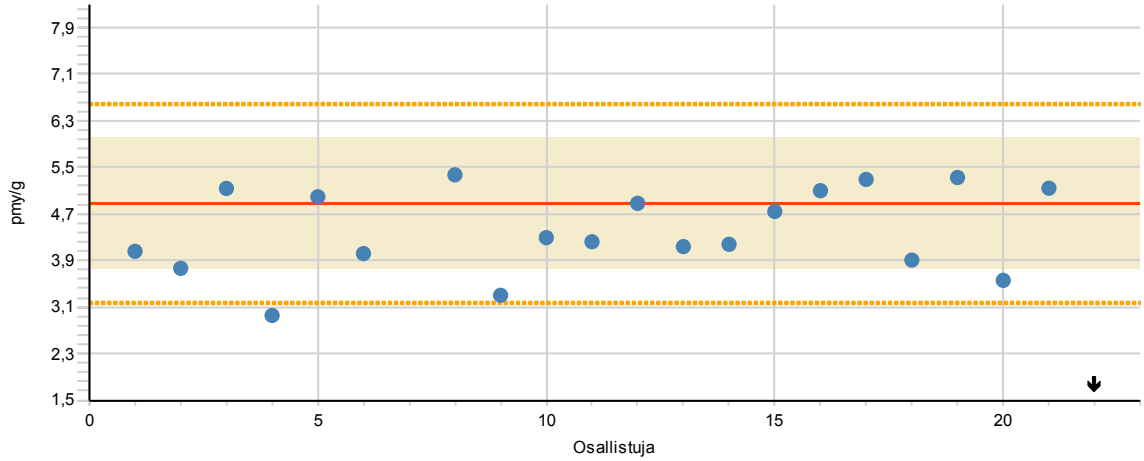
Osallistuja 22												
Analyytti	**Yksikkö**	**Näyte**	-3 0 3	**z-arvo**	**Vertailuarvo**	**2*s_p, %**	**Laboratorion tulos**	**Mediaani**	**Keskiarvo**	**SD**	**SD%**	**n (stat)**
DG18 Asp	pmy/g	M		2,579	5.49	20	6,91	5,18	5,17	0,4	7,8	21
	pmy/ml	S		-2,755	6.28	10	5,41	6,27	6,24	0,1	2,1	20
DG18 Pen	pmy/g	M		-5,714	4.88	35	0,00	4,25	4,42	0,7	16,4	20
	pmy/ml	S		-3,976	6.40	10	5,13	6,36	6,31	0,2	3,0	18
DG18 tot	pmy/g	M		2,332	5.60	20	6,91	5,37	5,28	0,4	8,3	20
	pmy/ml	S		-3,133	6.64	10	5,60	6,65	6,61	0,1	2,1	19
M2 Asp	pmy/g	M		0,981	5.5	20	6,04	5,22	5,24	0,4	8,0	22
	pmy/ml	S		-1,837	6.25	15	5,39	6,27	6,23	0,2	3,0	21
M2 Geo	pmy/g	M					0					
M2 Pen	pmy/g	M		-2,963	4.93	30	2,74	4,16	4,28	0,8	19,0	20
	pmy/ml	S		-4,158	6.38	10	5,05	6,38	6,31	0,3	4,0	20
M2 tot	pmy/g	M		0,852	5.61	20	6,09	5,35	5,32	0,4	8,1	22
	pmy/ml	S		-3,218	6.62	10	5,55	6,62	6,60	0,2	2,5	21
THG akt 14	pmy/g	M					7,646	0	0,7646	2,4	316,2	10
	pmy/ml	S		-6,267	5.38	10	3,69	5,24	5,24	0,2	3,2	21
THG tot 7	pmy/g	M					3,01	1,96	1,89	0,8	42,6	8
	pmy/ml	S		-4,599	7.19	10	5,54	7,11	6,97	0,5	7,0	22

LIITE 7: Laboratorioiden tulokset graafisesti muunnettuna log-muotoon ja niiden mittausepävarmuudet

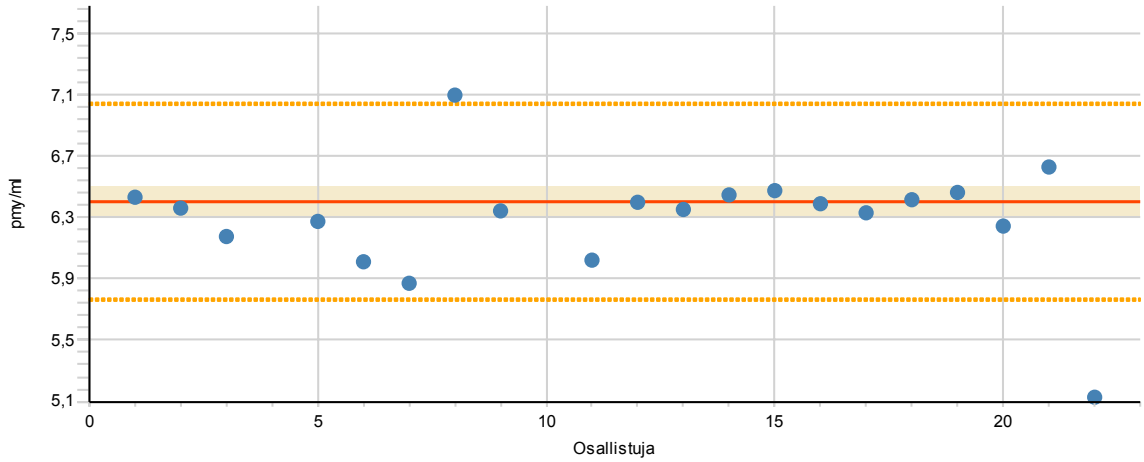




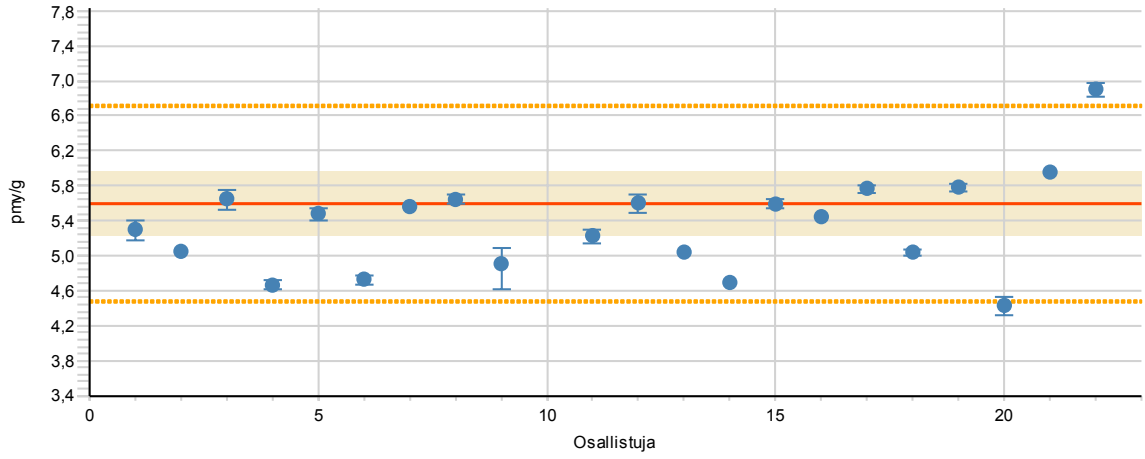
Analyytti DG18 Pen Näyte M



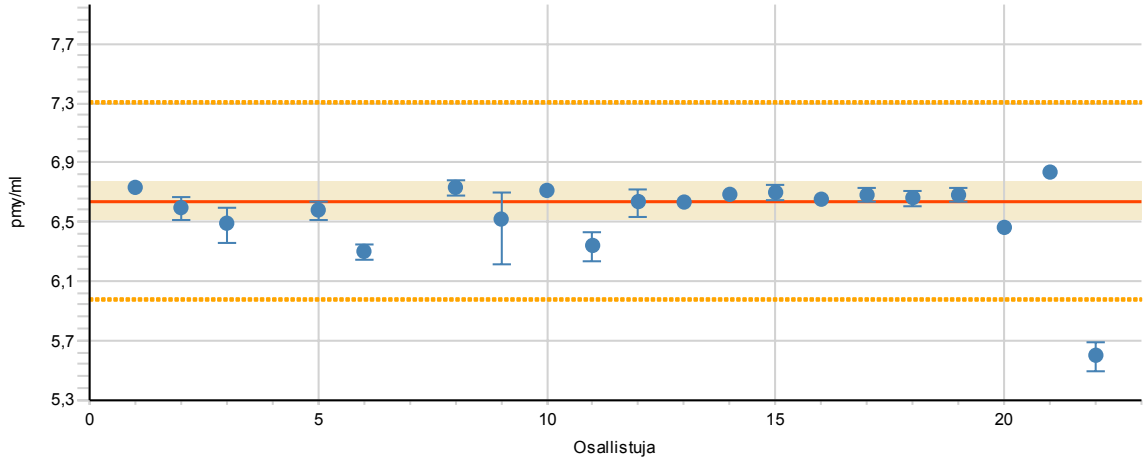
Analyytti DG18 Pen Näyte S



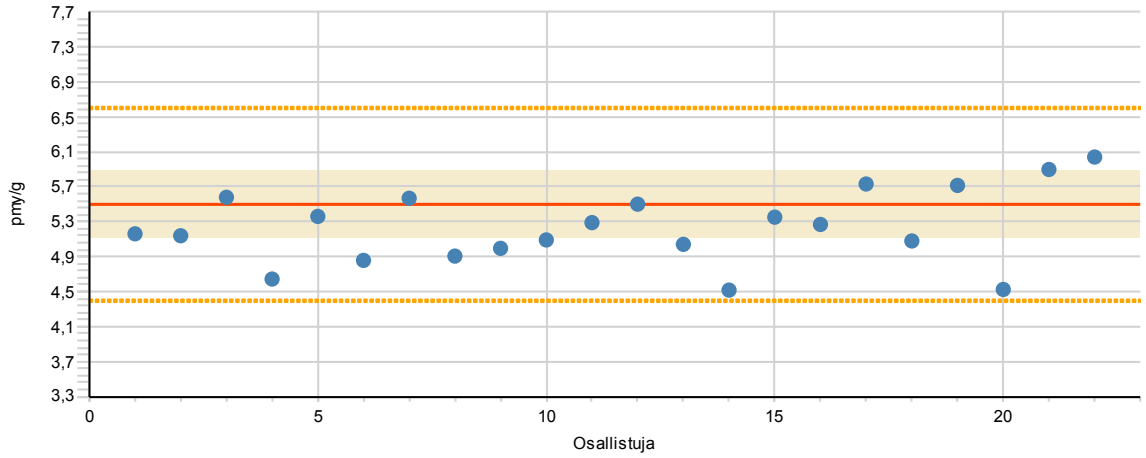
Analyytti DG18 tot Näyte M



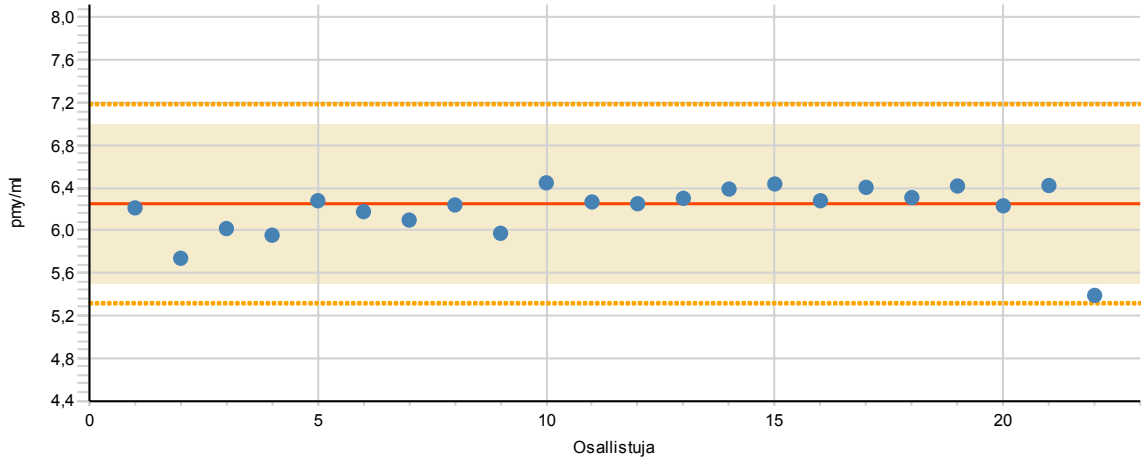
Analyytti DG18 tot Näyte S



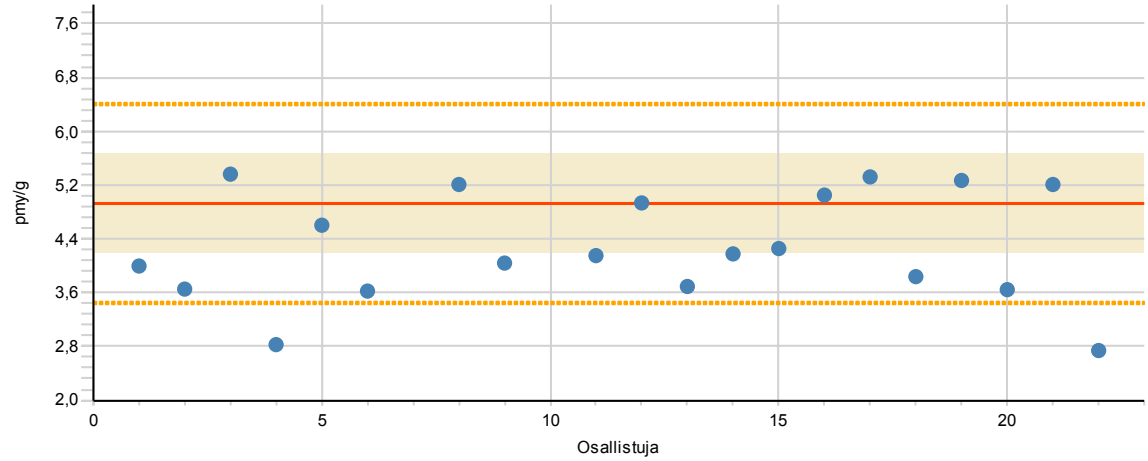
Analyytti M2 Asp Näyte M



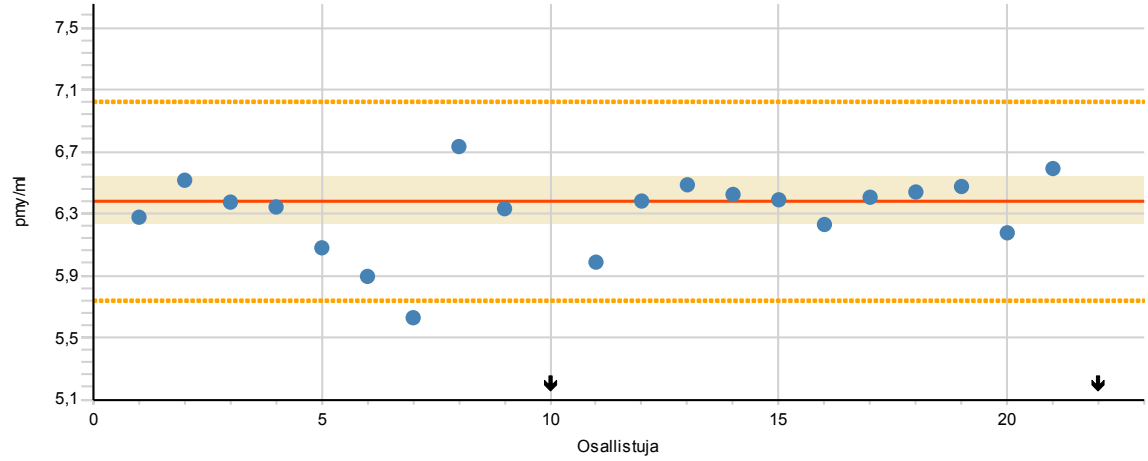
Analyytti M2 Asp Näyte S



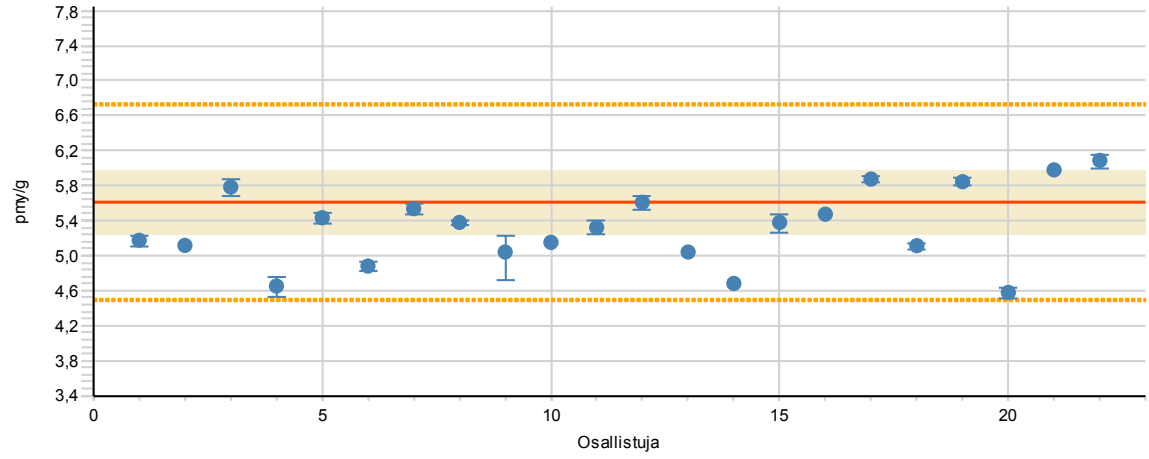
Analyytti M2 Pen Näyte M



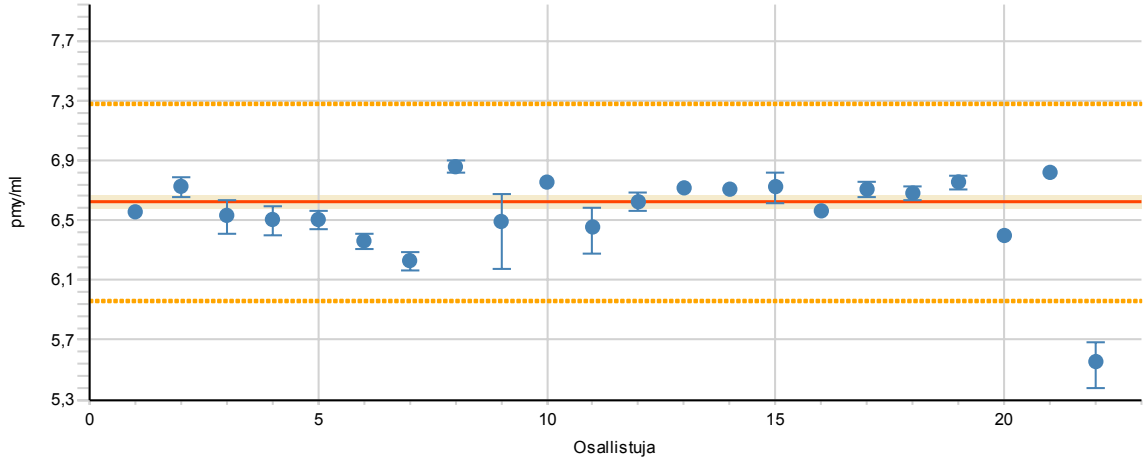
Analyytti M2 Pen Näyte S



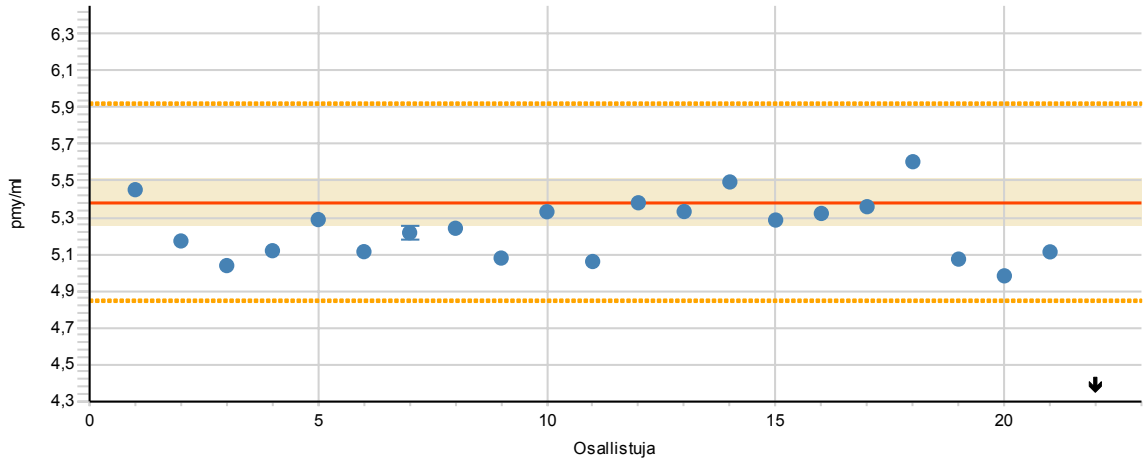
Analyytti M2 tot Näyte M



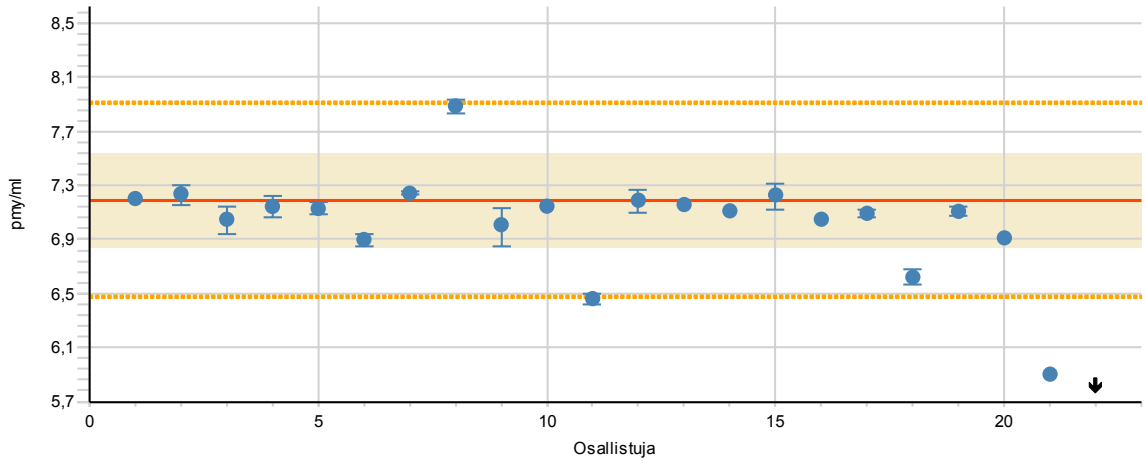
Analyytti M2 tot Näyte S



Analyytti THG akt 14 Näyte S



Analyytti THG tot 7 Näyte S



LIITE 8: Yhteenveto z-arvoista

Analyytti	Näyte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	%
DG18 Asp	M	S	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	*S*	**S**	**S**	**S**	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	*q*	**S**	**Q**	.	90,9
	S	**S**	**S**	**S**	.	**S**	**S**	**S**	*S*	**S**	**S**	**S**	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	*S*	**S**	**q**	.	95,2
DG18 Geo	M	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
DG18 Pen	M	**S**	**S**	**S**	**q**	**S**	**S**	.	*S*	**S**	**S**	**S**	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	*S*	**S**	**u**	.	90,5
	S	**S**	**S**	**S**	.	**S**	**S**	**S**	*Q*	**S**	.	**S**	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	*S*	**S**	**u**	.	90,0
DG18 tot	M	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	*S*	**S**	.	**S**	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	*q*	**S**	**Q**	.	90,5
	S	**S**	**S**	**S**	.	**S**	**S**	.	*S*	**S**	**S**	**S**	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	*S*	**S**	**u**	.	95,0
M2 Asp	M	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	*S*	**S**	**S**	**S**	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	*S*	**S**	**S**	.	100
	S	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	*S*	**S**	**S**	**S**	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	*S*	**S**	**S**	.	100
M2 Geo	M	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
M2 Pen	M	**S**	**S**	**S**	**q**	**S**	**S**	.	*S*	**S**	.	**S**	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	*S*	**S**	**q**	.	90,0
	S	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**q**	*S*	**S**	**u**	**S**	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	*S*	**S**	**u**	.	86,4
M2 tot	M	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	*S*	**S**	**S**	**S**	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	*S*	**S**	**S**	.	100
	S	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	*S*	**S**	**S**	**S**	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	*S*	**S**	**u**	.	95,5
THG akt 14	M	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	S	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	*S*	**S**	**S**	**S**	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	*S*	**S**	**u**	.	95,5
THG tot 7	M	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	S	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	*S*	**S**	**S**	**q**	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	**S**	*S*	*S*	**u**	**u**	.	86,4
%		100	100	100	82	100	100	91	93	100	91	93	100	100	100	100	100	100	100	100	86	93	21		
akkreditoitu		13	14	14	11	14	14	11		14	11	14	14		14		14		14			14	14		

S - hyväksytty (-2 ≤ z ≤ 2), Q - kyseenalainen (2 < z < 3), q - kyseenalainen (-3 < z < -2),
U - hylätty (z ≥ 3), u - hylätty (z ≤ -3)
lihavoitu - akkreditoitu, kursiivi - akkreditoimaton, normaali - muu
% - hyväksyttyjen tulosten prosenttiosuus

Hyväksytyt kaikista, %: 93 akkreditoiduista, %: 92 akkreditoimattomista, %: 96

LIITE 9: Materiaalinäytteiden alkuperäiset tulokset

Laboratorioiden ilmoittamat alkuperäiset tulokset: Materiaalinäyte (cfu/g)														
Lab	Kokpit M2		Kokpit DG-18		Aspergillus M2		Aspergillus DG-18		Penicillium M2		Penicillium DG-18		Kokpit THG	
tunnus	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	150 000		200 000		150 000	140 000	150 000	220 000	9 800	10 000	18 000	7 200	<DL	<DL
2	143 000	120 000	110 000	114 400	138 000	114 900	107 000	104 500	3 670	5 500	3 200	10 500	10	
3	590 000	630 000	420 000	480 000	370 000	390 000	250 000	370 000	220 000	240 000	170 000	110 000	800	500
4	45 000		46 000		38 000	51 000	36 000	54 000	500	900	900	900	-	-
5	350 000	210 000	370 000	250 000	310 000	170 000	250 000	170 000	40 000	40 000	120 000	80 000	<45	<45
6	76 000		54 000		73 000	71 000	45 000	41 000	3 200	5 500	12 000	9 000	<90	500
7	370 000	320 000	380 000	350 000	370 000	370 000	380 000	350 000					<10	<10
8	240 000		440 000		65 000	100 000	210 000	230 000	200 000	130 000	180 000	260 000	<10	<10
9	110 000		81 000		100 000	98 000	76 000	80 000	10 000	12 000	4 000	1 000	<100	<100
10	138 000	146 000	134 000	139 000	120 000	127 000	114 000	120 000	18 000	19 000	20 000	19 000	100	200
11	220 000	200 000	160 000	180 000	200 000	190 000	140 000	160 000	20 000	10 000	25 000	11 000	180	0
13	110 000		110 000		110 000	110 000	93 000	97 000	4 300	5 600	11 000	17 000	< 100	120
14	42 000	55 000	48 888	50 000	27 000	40 000	32 000	36 000	15 000	15 000	16 000	14 000	0	0
15	240 000		390 000		220 000	230 000	390 000	280 000	18 000	18 000	55 000	55 000	<DL	<DL
16	240 000	370 000	230 000	340 000	150 000	230 000	110 000	210 000	90 000	140 000	120 000	130 000	70	50
17	750 000		590 000		510 000	570 000	410 000	380 000	190 000	230 000	190 000	200 000		
18	130 000		110 000		120 000	120 000	100 000	110 000	5 500	8 600	9 500	6 800	0	0
19	700 000		610 000		500 000	540 000	420 000	400 000	180 000	190 000	200 000	220 000		
20	38 000		27 000		35 000	32 000	17 000	30 000	5 400	3 600	3 600	3 600	<100	<100
21	955 000		905 000		800 000	780 000	840 000	680 000	130 000	200 000	90 000	210 000	90	0
22	1 000 000	150 000	9 000 000	7 200 000	1 000 000	1 200 000	9 000 000	7 200 000					1300	800
keskiarvo	**316 048**	**244 556**	**686 471**	**1 011 489**	**257 429**	**270 186**	**627 143**	**539 167**	**61 230**	**67 563**	**65 695**	**71 842**	**283**	**217**
mediaani	**220 000**	**200 000**	**200 000**	**250 000**	**150 000**	**140 000**	**140 000**	**170 000**	**18 000**	**15 000**	**20 000**	**17 000**	**90**	**85**
max	**1 000 000**	**630 000**	**9 000 000**	**7 200 000**	**1 000 000**	**1 200 000**	**9 000 000**	**7 200 000**	**220 000**	**240 000**	**200 000**	**260 000**	**1 300**	**800**
min	**38 000**	**55 000**	**27 000**	**50 000**	**27 000**	**32 000**	**17 000**	**30 000**	**500**	**900**	**900**	**900**	**0**	**0**

THL:n viljelemien näytteiden tulokset: Materiaalinäyte (cfu/g)														
THL	Kokpit M2		Kokpit DG-18		Aspergillus M2		Aspergillus DG-18		Penicillium M2		Penicillium DG-18		Kokpit THG	
näyte	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	470 000	540 000	460 000	410 000	280 000	320 000	330 000	180 000	190 000	220 000	140 000	230 000	1 000	1 200
2	75 000	74 000	74 000	82 000	58 000	62 000	52 000	66 000	16 000	11 000	18 000	15 000	200	<45
3	210 000	200 000	200 000	170 000	150 000	130 000	150 000	100 000	68 000	68 000	55 000	73 000	800	<45
4	750 000	660 000	690 000	640 000	550 000	480 000	450 000	400 000	200 000	180 000	250 000	240 000	400	900
5	570 000	480 000	650 000	540 000	510 000	430 000	450 000	510 000	67 000	90 000	71 000	64 000	160	250
6	560 000	550 000	520 000	520 000	470 000	430 000	480 000	420 000	78 000	93 000	70 000	86 000	<45	100
7	250 000	370 000	430 000	350 000	230 000	320 000	370 000	280 000	56 000	61 000	44 000	45 000	100	<45
8	250 000	340 000	250 000	290 000	220 000	310 000	240 000	270 000	31 000	36 000	25 000	20 000	100	<45
keskiarvo	**391 875**	**401 750**	**409 250**	**375 250**	**308 500**	**310 250**	**315 250**	**278 250**	**88 250**	**94 875**	**84 125**	**96 625**	**394**	**613**
mediaani	**360 000**	**425 000**	**445 000**	**380 000**	**255 000**	**320 000**	**350 000**	**275 000**	**67 500**	**79 000**	**62 500**	**68 500**	**200**	**575**
max	**750 000**	**660 000**	**690 000**	**640 000**	**550 000**	**480 000**	**480 000**	**510 000**	**200 000**	**220 000**	**250 000**	**240 000**	**1 000**	**1 200**
min	**75 000**	**74 000**	**74 000**	**82 000**	**58 000**	**62 000**	**52 000**	**66 000**	**16 000**	**11 000**	**18 000**	**15 000**	**<45**	**<45**

LIITE 10: Suspensionäytteiden alkuperäiset tulokset

Laboratorioiden ilmoittamat alkuperäiset tulokset: Suspensionäyte (cfu/ml)																				
Lab tunnus	Kokpit M2		Kokpit DG-18		Aspergillus M2		Aspergillus DG-18		Penicillium M2		Penicillium DG-18		Geomyces M2		Geomyces DG-18		Kokpit THG		Akt THG	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	3 600 000		5 400 000		2 200 000	1 200 000	3 300 000	2 000 000	1 700 000	2 100 000	2 800 000	2 600 000					17 000 000	15 000 000	200 000	400 000
2	6 300 000	4 500 000	4 200 000	3 700 000	2 600 000	1 600 000	1 700 000	1 600 000	3 700 000	2 900 000	2 500 000	2 100 000					20 000 000	15 000 000	170 000	130 000
3	2 900 000	4 000 000	2 900 000	3 300 000	900 000	1 200 000	1 500 000	1 700 000	2 000 000	2 800 000	1 400 000	1 600 000					470 000	610 000	70 000	170 000
4	3 200 000				900 000	1 300 000			2 200 000	2 100 000							13 000 000	15 000 000	91 000	190 000
5	3 200 000		3 800 000		2 400 000	1 500 000	1 800 000	1 800 000	1 600 000	900 000	1 600 000	2 200 000	1 400	1 200	140	150	14 000 000	13 000 000	180 000	210 000
6	2 300 000		2 000 000		1 500 000	1 500 000	1 030 000	840 000	820 000	750 000	990 000	1 060 000					10 700 000	5 900 000	130 000	130 000
7	1 600 000	1 800 000	2 400 000	2 500 000	1 300 000	1 200 000	1 900 000	1 400 000	300 000	600 000	500 000	1 100 000					17 000 000	18 000 000	170 000	160 000
8	7 200 000		5 400 000		1 500 000	2 000 000	1 500 000	1 300 000	5 400 000	5 400 000	3 800 000	4 100 000					24 000 000	250 000 000	190 000	160 000
9	3 100 000		3 300 000		800 000	1 100 000	1 100 000	1 100 000	2 300 000	2 000 000	2 300 000	2 100 000					9 500 000	11 000 000	120 000	120 000
10	6 600 000	4 900 000	4 500 000	5 900 000	3 400 000	2 300 000	2 100 000	2 300 000	3 200 000	2 600 000			4 000	6 400			13 300 000	14 800 000	200 000	230 000
11	2 800 000	2 900 000	2 000 000	2 400 000	1 800 000	1 900 000	1 000 000	1 200 000	950 000	990 000	1 000 000	1 100 000					3 000 000	2 800 000	110 000	120 000
13	5 200 000		4 300 000		2 500 000	1 600 000	2 100 000	1 900 000	2 600 000	3 600 000	2 400 000	2 100 000					13 000 000	16 000 000	210 000	220 000
14	5 300 000	4 900 000	4 700 000	5 000 000	2 600 000	2 300 000	1 700 000	2 300 000	2 700 000	2 600 000	3 000 000	2 600 000	110 000	40 000			11 400 000	14 700 000	270 000	360 000
15	5 300 000		5 000 000		2 400 000	3 100 000	2 300 000	1 500 000	2 400 000	2 500 000	2 400 000	3 700 000					17 000 000	17 000 000	170 000	220 000
16	3 600 000	3 700 000	4 300 000	4 700 000	1 800 000	2 000 000	1 700 000	2 400 000	1 800 000	1 600 000	2 600 000	2 300 000					12 000 000	10 500 000	210 000	210 000
17	5 100 000		4 800 000		2 800 000	2 300 000	2 600 000	2 700 000	2 400 000	2 700 000	1 900 000	2 400 000					14 000 000	11 000 000	180 000	290 000
18	4 800 000		4 600 000		2 300 000	1 800 000	2 300 000	1 800 000	2 700 000	2 800 000	2 700 000	2 500 000					5 300 000	3 300 000	850 000	190 000
19	5 700 000		4 800 000		2 200 000	3 100 000	1 800 000	2 000 000	2 700 000	3 300 000	2 800 000	3 000 000					11 000 000	15 000 000	140 000	100 000
20	2 500 000		2 900 000		1 700 000	600 000	1 100 000	1 100 000	1 500 000	1 100 000	1 800 000	1 700 000					2 300 000	2 900 000	96 000	140 000
21	6 600 000		6 850 000		2 400 000	2 900 000	2 300 000	2 700 000	3 800 000	4 000 000	5 000 000	3 600 000					1 600 000	400 000	140 000	120 000
22	460 000	280 000	440 000	360 000	300 000	200 000	260 000	260 000	160 000	80 000	180 000	100 000					370 000	320 000	4 700	5 200
keskiarvo	**4 160 000**	**3 372 500**	**3 929 500**	**3 482 500**	**1 919 048**	**1 747 619**	**1 754 500**	**1 695 000**	**2 234 762**	**2 258 095**	**2 193 158**	**2 208 421**	**38 467**	**15 867**	**140**	**150**	**10 949 524**	**21 534 762**	**185 795**	**184 533**
mediaani	**3 600 000**	**3 850 000**	**4 300 000**	**3 500 000**	**2 200 000**	**1 600 000**	**1 750 000**	**1 750 000**	**2 300 000**	**2 500 000**	**2 400 000**	**2 200 000**	**4 000**	**6 400**	**140**	**150**	**12 000 000**	**13 000 000**	**170 000**	**170 000**
max	**7 200 000**	**4 900 000**	**6 850 000**	**5 900 000**	**3 400 000**	**3 100 000**	**3 300 000**	**2 700 000**	**5 400 000**	**5 400 000**	**5 000 000**	**4 100 000**	**110 000**	**40 000**	**140**	**150**	**24 000 000**	**250 000 000**	**850 000**	**400 000**
min	**460 000**	**280 000**	**440 000**	**360 000**	**300 000**	**200 000**	**260 000**	**260 000**	**160 000**	**80 000**	**180 000**	**100 000**	**1 400**	**1 200**	**140**	**150**	**370 000**	**320 000**	**4 700**	**5 200**

THL:n viljelemien näytteiden tulokset: Suspensionäyte (cfu/ml)																
näyte	Kokpit M2		Kokpit DG-18		Aspergillus M2		Aspergillus DG-18		Penicillium M2		Penicillium DG-18		Kokpit THG		Aktinomykeetit THG	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	4 800 000	4 600 000	3 200 000	2 900 000	2 200 000	2 100 000	1 000 000	1 100 000	2 600 000	2 500 000	2 200 000	1 800 000	15 000 000	17 000 000	260 000	350 000
2	4 700 000	5 200 000	3 600 000	4 300 000	2 400 000	2 500 000	1 300 000	1 200 000	2 300 000	2 700 000	2 300 000	3 100 000	17 000 000	15 000 000	260 000	190 000
3	4 300 000	4 800 000	4 300 000	2 900 000	2 100 000	2 200 000	2 100 000	2 200 000	2 200 000	2 600 000	3 200 000	1 700 000	17 000 000	15 000 000	240 000	140 000
4	5 100 000	4 800 000	5 300 000	5 100 000	2 400 000	2 300 000	2 600 000	2 200 000	2 700 000	2 500 000	2 700 000	2 900 000	15 000 000	18 000 000	160 000	210 000
5	3 500 000	3 600 000	4 600 000	3 800 000	1 200 000	1 300 000	2 800 000	1 300 000	2 400 000	2 300 000	1 800 000	2 500 000	15 000 000	16 000 000	240 000	250 000
6	4 000 000	3 600 000	5 600 000	4 600 000	1 600 000	1 400 000	3 200 000	1 800 000	2 400 000	2 200 000	2 400 000	2 800 000	16 000 000	14 100 000	270 000	280 000
7	4 200 000	3 700 000	7 100 000	4 600 000	1 500 000	1 300 000	3 400 000	1 600 000	2 700 000	2 400 000	3 700 000	3 000 000	15 000 000	13 000 000	240 000	240 000
8	3 500 000	3 500 000	4 300 000	5 000 000	1 400 000	1 500 000	2 000 000	2 500 000	2 100 000	2 000 000	2 300 000	2 500 000	15 000 000	16 000 000	330 000	280 000
keskiarvo	**4 262 500**	**4 225 000**	**4 750 000**	**4 150 000**	**1 850 000**	**1 825 000**	**2 300 000**	**1 737 500**	**2 425 000**	**2 400 000**	**2 575 000**	**2 537 500**	**15 625 000**	**15 512 500**	**250 000**	**242 500**
mediaani	**4 250 000**	**4 150 000**	**4 450 000**	**4 450 000**	**1 850 000**	**1 800 000**	**2 350 000**	**1 700 000**	**2 400 000**	**2 450 000**	**2 350 000**	**2 650 000**	**15 000 000**	**15 500 000**	**250 000**	**245 000**
max	**5 100 000**	**5 200 000**	**7 100 000**	**5 100 000**	**2 400 000**	**2 500 000**	**3 400 000**	**2 500 000**	**2 700 000**	**2 700 000**	**3 700 000**	**3 100 000**	**17 000 000**	**18 000 000**	**330 000**	**350 000**
min	**3 500 000**	**3 500 000**	**3 200 000**	**2 900 000**	**1 200 000**	**1 300 000**	**1 000 000**	**1 100 000**	**2 100 000**	**2 000 000**	**1 800 000**	**1 700 000**	**15 000 000**	**13 000 000**	**160 000**	**140 000**

KUVAILULEHTI

Julkaisija	Suomen ympäristökeskus	Julkaisuaika Kesäkuu 2015
Tekijä(t)	Päivi Kärkkäinen, Heli Martikainen, Kaisa Jalkanen, Anne Hyvärinen, Katarina Björklöf ja Mirja Leivuori	
Julkaisun nimi	Laboratorioiden välinen pätevyyskoe 17 /2014 Rakennusmateriaali- ja suspensionäytteen mikrobiologinen määritys viljelymenetelmällä sekä homekantojen morfologinen tunnistaminen	
Julkaisusarjan nimi ja numero	Suomen ympäristökeskuksen raportteja 25/2015	
Julkaisun teema		
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut	Julkaisu on saatavana vain internetistä: www.syke.fi/julkaisut | helda.helsinki.fi/syke	
Tiivistelmä	Kvantitatiivisen vertailukierroksen materiaalinäyte oli autoklavoitua kipsilevyä, joka sisälsi *Geomyces pannorum*, *Aspergillus versicolor* ja *Penicillium sp.* –sienisuspensioita ja *Staphylococcus aureus* –bakteereja. Suspensionäyte sisälsi *Geomyces pannorum*, *Aspergillus versicolor* ja *Penicillium sp.* (*P. brevicompactum*) sekä *Streptomyces californicus* ja *Staphylococcus aureus* puhdasviljelmiä. Pätevyyskokeeseen osallistui 22 toimijaa. Arvioiduista tuloksista 86 - 100 % oli hyväksyttäviä (z-arvo ≤ ± 2) analyytistä riippuen. Kolmea analyyttiä ei arvioitu ollenkaan. Mikrokasvusta tai vaurioista materiaalinäytteessä tulkinnan antaneet laboratoriot päätyivät samaan tulkintaan. Kvalitatiivinen homeiden tunnistuskierros järjestettiin ensimmäisen kerran tämän vertailukierroksen yhteydessä. Laboratorioille lähetettiin kolme homepuhdasviljelmää morfologista tunnistamista varten. Kaikki 22 laboratoriota tunnistivat homeet hyväksyttävästi. Näytteet eivät olleet vertailukierroksen, menetelmän tai laadun testaamisen kannalta optimaalisia, koska mikrobikasvu materiaalinäytteissä oli runsasta eikä kaikkia lajeja havaittu kaikissa näytteissä.	
Asiasanat	sienten kokonaispitoisuus, bakteerien kokonaispitoisuus, aktinomykeetit, asumisterveystutkimukset, vertailumittaus, mikrobiologinen määritys, pätevyyskoe, viljelymenetelmä	
Rahoittaja/ toimeksiantaja		
	ISSN (pdf) 1796-1726	ISBN (verkkoj.) 978-952-11-4507-0
	Sivuja 56	Kieli
	Luottamuksellisuus julkinen	
Julkaisun jakelu	Suomen ympäristökeskus (SYKE), neuvonta PL 140, 00251, Helsinki Sähköposti: neuvonta.syke@ymparisto.fi	
Julkaisun kustantaja	Suomen ympäristökeskus (SYKE), syke.fi PL 140, 00251, Helsinki Puh. 020 610 123 (30.10.2013 alkaen numero on 0295 251 000)	
Painopaikka ja -aika		

DOCUMENTATION BLADE

Publisher	Finnish Environment Institute	Date Juni 2015
Author(s)	Päivi Kärkkäinen, Heli Martikainen, Kaisa Jalkanen, Anne Hyvärinen, Katarina Björklöf ja Mirja Leivuori	
Title of publication	Proficiency test 17/2014 Microbiological analysis of suspension culture and building materials using plate counts and morphological identification of moulds.	
Publication series and number	Reports of the Finnish Environment Institute 25/2015	
Theme of publication		
Parts of publication/ other project publications	The publication is available in the internet: www.syke.fi/publications | helda.helsinki.fi/syke	
Abstract	National institute of health and welfare together with proftest SYKE carried out the proficiency test for analysis of total fungal and bacterial content, different fungal genera and Actinomyces content in October 2014. One building material sample and one suspension sample were distributed. In total, 22 laboratories participated in this proficiency test. The results provided by the organizer was chosen to be the assigned value for the analytes The performance of the participants was evaluated by using z scores. In this proficiency test 93 % of the results were satisfactory when two times the deviation of the robust mean value from the assigned value was used for acceptance. Most laboratories followed the guidelines from the Ministry of social affairs and health but some laboratories need to improve their processes. All laboratories came to the same conclusion concerning interpretation of the results from the building material sample.	
Keywords	water and environmental laboratories, proficiency test, interlaboratory comparisons, total counts of fungi, total count of bacteria, actimomycetes, plate count, microbiological analysis, housing and health studies	
Financier/ commissioner		
	ISSN (pdf) 1796-1726	ISBN (online) 978-952-11-4507-0
	No. of pages 56	Language
	Restrictions public	Price
Distributor	Finnish Environment Institute (SYKE), neuvonta P.O. Box 140, FI-00251 Helsinki, Finland Email: neuvonta.syke@ymparisto.fi P.O. Box 140, FI-00251 Helsinki, Finland Email: neuvonta.syke@ymparisto.fi	
Financier of publication	Finnish Environment Institute (SYKE), P.O. Box 140, FI-00251 Helsinki, Finland Phone +358 20 610 123 (from 30.10.2013 number is 0295 251 000)	
Printing place and year	Helsinki 2015	

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare	Finlands miljöcentral Datum June 2015
Författare	Päivi Kärkkäinen, Heli Martikainen, Kaisa Jalkanen, Anne Hyvärinen, Katarina Björklöf ja Mirja Leivuori
Publikationens titel	Provningsjämförelse 17/2014. Mikrobiologisk odling och identifiering av mögelsvamparter i byggmaterial och suspension.
Publikationsserie och nummer	Finlands miljöcentrals rapporter 25/2015
Publikationens tema	
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt	Publikationen finns tillgänglig på internet: www.syke.fi/publikationer | helda.helsinki.fi/syke
Sammandrag	I oktober 2014 ordnade Institutet for hälsa och välfärd tillsammans med Proftest SYKE en jämförelseprovning för laboratorier som analyserar prover för inomhusklimat. Proverna bestod av ett byggnadsmaterialprov och en suspension. Från dessa prov analyserades totalhalterna av möglesvampar och bakterier, halten av olika mögelsvampsläkten samt halten av aktinomyceter. Total 22 laboratorier deltog i provningsjämförelsen. Som jämförelsevärde användes Institutet for hälsa och välfärd egna resultat. Resultaten värderades med hjälp av z-värden. En avvikelse på dubbelt den robusta standardavvikelsen tilläts. I provingsjämförelsen var 93 % av alla resultaten tillfredsställande. De flesta laboratorierena använde Social- och hälsovårdsministeriets riktlinjer men några laboratorier bör förbättra sina rutiner. Alla laboratorier som deltog drog rätt slutsats om mikrobtillväxten på materialprovet.
Nyckelord	Totalhalten av mögel, totalhalten av bakterier, aktinomyceter, forskning av inomhusklimat, provningsjämförelse, mikrobiologiska bestämningsmetoder, odlingsmetoder
Finansiär/ uppdragsgivare	
	ISSN (pdf) 1796-1726 ISBN (online) 978-952-11-4507-0
	Sidantal 56 Språk
	Offentlighet Offentlig
Distribution	Finlands miljöcentral (SYKE), PB 140, 00251 Helsingfors Epost: neuvonta.syke@ymparisto.fi
Förläggare	Finlands miljöcentral (SYKE), PB 140, 00251 Helsingfors Tel. 020 610 123 (från 30.10.2013 telefonnumret är 0295 251 000) Epost: neuvonta.syke@ymparisto.fi
Tryckeri/tryckningsort -år	

LABORATORIOIDEN VÄLINEN PÄTEVYYSKOE 17/2014

SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUS

ISBN 978-952-11-4507-0(PDF)
ISSN 1796-1726 (verkkoj.)