



HELSINGIN KAUPUNKI  
RAKENNUSVIRASTO  
HKR-Rakennuttaja  
Kari Vähämäki

RAPORTTI

2.5.2013

**YHTENÄISKOULU**  
Louhentie 3  
00610 HELSINKI

## **MIKROBIPITOISUUDEN MITTAUKSET SISÄILMASTA JA RAKENNUSTEKNINEN KOSTEUSVAURIO TUTKIMUS LUOKASSA 117**

### Lähtökohta

Yhtenäiskoulussa tehtyjen katselmuksien perusteella huono ilmanvaihto olisi rakennuksen merkittävin sisäilman epäpuhtauksiin vaikuttava tekijä. Henkilökunta on kuitenkin raportoinut edelleen oireilusta, joka liitetään koulun huoneen sisäilmaan ja homevaurioihin. Koulun tilannetta käsiteltiin syksyllä 2013 opetusviraston sisäilmaryhmässä ja tällöin päätettiin seurata sisäilman laatua talvikaudella tehtävillä sisäilmamittauksilla. Mittauspisteiden määrittämiseksi pyydettiin koulun henkilökuntaa nimeämään tilat, joissa sisäilmahaittoja epäillä.

### Sisäilman mikrobianalyysit

MetropoliLab suoritti sisäilman mikrobinäytteenotot 21.1. ja 6.2.2013. Näytteitä otettiin yhteensä 8 tilasta.

### Sisäilman mikrobien raja-arvot

Sosiaali- ja terveysministeriö on antanut Asumisterveysoppaassa ohjeita fyysisistä, kemiallisista ja biologisista tekijöistä asunnossa ja muussa oleskeluun tarkoitetussa tilassa. Asumisterveysoppaan ohjeita ja mittausmenettelyjä voidaan siten soveltuvin osin käyttää myös muiden oleskelutilojen, kuten hoito- ja huoltolaitosten sekä oppilaitosten, päiväkotien jne., terveydellisten olojen arviointiin (Asumisterveysopas 2008).

Jos talviaikana sisäilman sieni-itiöpitoisuus on 100...500 kpl/m<sup>3</sup> (kpl/m<sup>3</sup> = cfu/m<sup>3</sup>) ja näytteen mikrobisuvusto on tavanomaisesta poikkeava, on mikrobikasvun esiintyminen rakennuksessa todennäköistä. Jos aktinomykeetti-itiöitä esiintyy talviaikana yli 10 kpl/m<sup>3</sup> pitoisuuksina sisäilmassa, on rakennuksessa todennäköisesti mikrobikasvustoa. Jos sisäilmassa ei ole todettu aktinomykeettejä, suuri bakteeripitoisuus (yli 4500 kpl/m<sup>3</sup>) on yleensä osoitus puutteellisesta ilmanvaihdosta (Asumisterveysopas 2008).

Työterveyslaitoksen käyttämät viitearvot tavanomaisissa **toimistotyöympäristöissä** ovat seuraavat (Salonen ym. 2009)

- jos sieni-itiöiden pitoisuus on suurempi kuin 50 kpl/m<sup>3</sup>, viittaa tämä sisäilman epätavanomaiseen mikrobilähteeseen
- jos bakteeripitoisuus on suurempi kuin 600 kpl/m<sup>3</sup>, viittaa tämä riittämättömään ilmanvaihtoon tai sisäilman epätavanomaiseen mikrobilähteeseen
- jos aktinomykeettipitoisuus on suurempi kuin 5 kpl/m<sup>3</sup>, viittaa tämä sisäilman epätavanomaiseen mikrobilähteeseen.

Kansanterveyslaitoksen ohjeita ja suosituksia C2 / 2008 (KOULURAKENNUSTEN KOSTEUS- JA HOMEVAURIOT

Opas ongelmien selvittämiseen):

Talviaikaan otettujen ilmanäytteiden tulosten tulkintaperusteet.

<b>VAURIOTON RAKENNUS</b> (näytteiden pitoisuudet) Enintään muutama yli 50 cfu/m <sup>3</sup> * Mediaani alle 12 cfu/m <sup>3</sup> Useita "nolla"-tuloksia	<b>VIITTA HOMEVAURIOON</b> (näytteiden pitoisuudet) Useita 50–200 cfu/m <sup>3</sup> Mediaani yli 20 cfu/ m <sup>3</sup> Harvoja "nolla"-tuloksia
---	---

\* Pitoisuuksien syynä normaalilähteet

## Sisäilman mikrobinäytteiden tulokset

Kun tuloksia verrataan Asumisterveysoppaan vertailuarvoihin, niin kaikki pitoisuudet molempina päivinä alittivat raja-arvot.

Kun tuloksia verrataan Työterveyslaitoksen uudempiin raja-arvoihin **toimistorakennuksille**, Ensimmäisellä mittauskerralla 21.1.2013 kaikkien mittauspisteiden sieni-itiöpitoisuus alitti arvon 50 kpl/m<sup>3</sup>. Toisella mittauskerralla tilojen sieni-itiöpitoisuus ylitti 6.2.2013 yhdessä pisteessä 50 kpl/m<sup>3</sup>.

Kun tuloksia verrataan Kansanterveyslaitoksen ohjeita ja suosituksia C2 / 2008 –oppaan tulkintaperusteisiin, on mediaani 25 harvoja nollatuloksia, mutta vain yksi tulos yli 50 cfu/m<sup>3</sup>.

Aktinomykeettien itiöpitoisuuden todettiin alittavan 10 kpl/m<sup>3</sup> kaikissa tiloissa molemmilla mittauskerroilla, paitsi toisella mittauskerralla 4.luokassa (7 kpl/m<sup>3</sup>).

Tarkemmat tiedot sisäilmasta mitattujen mikrobin pitoisuudesta on esitetty tämän raportin liitteenä 1 olevassa MetropoliLabin analyysipöytäkirjassa.

#### Johtopäätökset sisäilman mikrobinäytteistä

Ilmanäytteessä luokasta 4. (lk 117) mikrobipitoisuus ylitti 50 kpl/ m<sup>3</sup> ja sädesienipitoisuus oli 7 kpl/ m<sup>3</sup>. Tämän takia huoneessa jatkettiin tutkimuksia rakenteita avaamalla ja ottamalla materiaalinäytteitä.

Muiden tilojen sisäilman mikrobipitoisuudet olivat THL:n (Kansanterveyslaitoksen ohjeita ja suosituksia C2 / 2008 (KOULURAKENNUSTEN KOSTEUS- JA HOMEVAURIOT) suositusten perusteella hieman poikkeuksellisia. Kohonneet pitoisuudet johtuvat todennäköisesti huonosta ilmanvaihdosta. Tämän takia ilmanvaihdolle pitäisi tehdä kaikki mahdolliset parannustoimenpiteet, joita on suositeltu Ilmastointijärjestelmän kuntotutkimus tutkimuksessa 15.10.2009. Peruskorjausta ei ilmanvaihdon huonon kunnon takia voida siirtää eteenpäin.

#### Huoneen 117 rakennustekninen kosteusvaurioselvitys



Lavuaarin alta purettiin kotelorakenne. Kotelossa oli viemärin poistoputki ja betonipiikkaus jätettä. Muovilaatan alla havaittiin vauriojälkiä. Muovilaatan alta liimasta sekä tasoitteesta ja piikkausjätteistä otettiin materiaalinäyte mikrobi-analyysiin. Muovilaatan alla tasoitteesta ja liimassa oli vahva viite vauriosta ja piikkausjätteiden näyte viittasi vaurioon (analyysivastaus liitteenä).



Säilytyskaapin takaseinään tehtiin tutkimusreikä. Kaapin takaa seinässä ei havaittu merkkejä kosteusvaurioista.



Luokan nurkassa oli lastulevyinen kotelo, johon tehtiin tutkimusreikä. Kotelossa oli lämpöeristetty viemäriputki. Lämmöneristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalyysiin. Näytteessä ei ollut viitettä vauriosta.



Ikkunalauta oli betonia, joka pinnoitettu metallilevyllä. Metallilevy irroitettiin. Betonissa ei havaittu merkkejä kosteusvaurioista.

## Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksset rakenneavauksista

Lavuaarin alapuolella on kosteus- ja homevaurio, joka on todennäköisesti syntynyt lavuaarin viemäriputken vuodosta. Kotelorakenne tulee purkaa ja kaikki vaurioituneet materiaalit poistaa.

Muissa rakenteissa ei havaittu vaurioita.

### Lähdeviitteet

Asumisterveysopas 2008. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita. Sosiaali- ja terveysministeriö. Helsinki.

Salonen, H. 2009. Indoor air contaminants in office buildings. Työterveyslaitos. Helsinki.

Meklin, T., Putus, T., Hyvärinen, A., Haverinen-Shaughnessy, U., Lignell, U. ja Nevalainen, A. 2007. Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot. Opas ongelmien selvittämiseen. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja 9/2007

Raportin vakuudeksi,



Kari Vähämäki  
HKR-Rakennuttaja/Rakennuttajatoimisto 1  
p. (09) 310 39884  
kari.vahamaki@hel.fi

Liitteet: Liite 1, sisäilman mikrobien analyysilausunto (4 sivua)  
Liite 2, materiaalinäytteiden analyysivastaus (2 sivua)

Jakelu Isännöitsijä Jarmo Patronen  
Rehtori Sari Sola  
Työsuojelupäällikkö Marja Paukkonen

Tilaaaja  
**0201256-6**  
HKR-Rakennuttaja  
Rakennuttamistoimisto 1  
Vähämäki Kari

PL 1540  
00099 HELSINGIN KAUPUNKI

Maksaja  
**HKR / Ostolaskut**  
**HKR / Rakennuttaja**

PL 1509  
00099 HELSINGIN KAUPUNKI



**Näytetiedot**

**Näyte** Sisäilmanäyte  
**Näyte otettu** 21.01.2013 **Kellonaika** 09.00  
**Vastaanotettu** 21.01.2013 **Kellonaika** 13.00  
**Tutkimus alkoi** 21.01.2013 **Näytteenoton syy** Tilaustutkimus

**Ottopiste** Yhtenäiskoulu, Louhentie 3, 00610 Helsinki  
**Näytteen ottaja** Kristiina Raatesalmi ja Riikka Pesonen MetropoliLab Oy  
**Viite** Yhtenäiskoulu, Louhentie 3

**I-Mittaus**

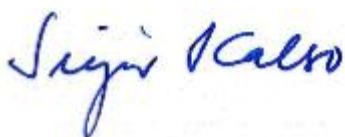
Analyysi	Menetelmä	22790-1 Sisäilma- näyte Kanslia	22790-2 Sisäilma- näyte Englannin- luokka	22790-3 Sisäilma- näyte 4.luokka	22790-4 Sisäilma- näyte 3.luokka	Yksikkö
Bakteeripitoisuus	* STM Asumisterveys ohje 2003	230	71	1 900	460	kpl/m <sup>3</sup>
Aktinomykeetti- pitoisuus	* STM Asumisterveys ohje 2003	alle 4	alle 4	alle 4	alle 4	kpl/m <sup>3</sup>
Sieni-itiöpitoisuus (2 % mallasagar)	* STM Asumisterveys ohje 2003	11	11	25	14	kpl/m <sup>3</sup>
Sienten tunnistus, mallas	* Viljely, mikroskopointi					
- Acremonium sp.			4			kpl/m <sup>3</sup>
- Cladosporium sp.	*			4		kpl/m <sup>3</sup>
- Mycelia sterilia		4		7	4	kpl/m <sup>3</sup>
- Penicillium sp.	*	7	4			kpl/m <sup>3</sup>
- Penicillium spp.	*			10	6	kpl/m <sup>3</sup>
- Hiivat			3	4	4	kpl/m <sup>3</sup>
Sieni-itiöpitoisuus (DG-18 agar)	* STM Asumisterveys ohje 2003	25	21	11	35	kpl/m <sup>3</sup>
Sienten tunnistus, DG-18	* Viljely, mikroskopointi					
- Aspergillus flavus	*				3	kpl/m <sup>3</sup>
- Cladosporium sp.	*		4			kpl/m <sup>3</sup>
- Mycelia sterilia		7	7		11	kpl/m <sup>3</sup>
- Penicillium sp.	*	14	4			kpl/m <sup>3</sup>
- Penicillium spp.	*			7	7	kpl/m <sup>3</sup>
- Wallemia sp.	*			4	11	kpl/m <sup>3</sup>
- Hiivat		4	6		3	kpl/m <sup>3</sup>

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.  
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Analyyysi	Menetelmä	22790-5 Sisäilma- näyte Kirjasto	22790-6 Sisäilma- näyte 5.luokka	22790-7 Sisäilma- näyte Y 1	22790-8 Sisäilma- näyte Musiikki- luokka	Yksikkö
Bakteeripitoisuus	* STM Asumisterveys ohje 2003	400	660	380	260	kpl/m <sup>3</sup>
Aktinomykeetti- pitoisuus	* STM Asumisterveys ohje 2003	4	alle 4	alle 4	alle 4	kpl/m <sup>3</sup>
Sieni-itiöpitoisuus (2 % mallasagar)	* STM Asumisterveys ohje 2003	25	32	25	4	kpl/m <sup>3</sup>
Sienten tunnistus, mallas	* Viljely, mikroskopointi					
- Aureobasidium sp.				3		kpl/m <sup>3</sup>
- Chrysosporium /Geomyces sp.		4				kpl/m <sup>3</sup>
- Cladosporium sp.	*		4			kpl/m <sup>3</sup>
- Mycelia sterilia	*	4	7			kpl/m <sup>3</sup>
- Penicillium sp.	*				4	kpl/m <sup>3</sup>
- Penicillium spp.	*	17	21	22		kpl/m <sup>3</sup>
Sieni-itiöpitoisuus (DG-18 agar)	* STM Asumisterveys ohje 2003	39	35	25	7	kpl/m <sup>3</sup>
Sienten tunnistus, DG-18	* Viljely, mikroskopointi					
- Aspergillus flavus	*			4		kpl/m <sup>3</sup>
- Aspergillus sp.	*	3				kpl/m <sup>3</sup>
- Aureobasidium sp.			4			kpl/m <sup>3</sup>
- Cladosporium sp.	*	11				kpl/m <sup>3</sup>
- Mycelia sterilia	*	11	7	17	3	kpl/m <sup>3</sup>
- Penicillium sp.	*	7		4	4	kpl/m <sup>3</sup>
- Penicillium spp.	*		17			kpl/m <sup>3</sup>
- Wallemia sp.	*	7	7			kpl/m <sup>3</sup>

\*=näyte tutkittu akkreditoidulla menetelmällä

**Yhteyshenkilö** Kalso Seija, 010 3913 400



Kalso Seija  
toimitusjohtaja

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.  
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaaja  
**0201256-6**  
 HKR-Rakennuttaja  
 Rakennuttamistoimisto 1  
 Vähämäki Kari

PL 1540  
 00099 HELSINGIN KAUPUNKI

Maksaja  
**HKR / Ostolaskut**  
**HKR / Rakennuttaja**

PL 1509  
 00099 HELSINGIN KAUPUNKI



**Näytetiedot**

<b>Näyte</b>	Sisäilmanäyte
<b>Näyte otettu</b>	06.02.2013
<b>Vastaanotettu</b>	06.02.2013
<b>Tutkimus alkoi</b>	06.02.2013
<b>Ottopiste</b>	Yhtenäiskoulu, Louhentie 3, 00610 Helsinki
<b>Näytteen ottaja</b>	Kristiina Raatesalmi ja Riikka Pesonen MetropoliLab Oy
<b>Viite</b>	Louhentie 3

**Kellonaika**  
**Kellonaika**  
**Näytteenoton syy** Tilaustutkimus

**II-Mittaus**

Analyyysi	Menetelmä	22791-1 Sisäilma- näyte Kanslia	22791-2 Sisäilma- näyte Englannin- luokka	22791-3 Sisäilma- näyte 4.luokka	22791-4 Sisäilma- näyte 3.luokka	Yksikkö
Bakteeripitoisuus	* STM Asumisterveys ohje 2003	340	14	210	840	kpl/m <sup>3</sup>
Aktinomykeetti- pitoisuus	* STM Asumisterveys ohje 2003	4	alle 4	7	alle 4	kpl/m <sup>3</sup>
Sieni-itiöpitoisuus (2 % mallasagar)	* STM Asumisterveys ohje 2003	14	alle 4	18	35	kpl/m <sup>3</sup>
Sienten tunnistus, mallas	* Viljely, mikroskopointi					
- Aspergillus spp.	*				20	kpl/m <sup>3</sup>
- Mycelia sterilia	*			7	9	kpl/m <sup>3</sup>
- Paecilomyces sp.	*	4				kpl/m <sup>3</sup>
- Penicillium sp.	*	7		11		kpl/m <sup>3</sup>
- Penicillium spp.	*				18	kpl/m <sup>3</sup>
- Hiivat	*	3				kpl/m <sup>3</sup>
Sieni-itiöpitoisuus (DG-18 agar)	* STM Asumisterveys ohje 2003	32	11	53	28	kpl/m <sup>3</sup>
Sienten tunnistus, DG-18	* Viljely, mikroskopointi					
- Mycelia sterilia	*	14	4	21	4	kpl/m <sup>3</sup>
- Paecilomyces sp.	*			3		kpl/m <sup>3</sup>
- Penicillium sp.	*		7			kpl/m <sup>3</sup>
- Penicillium spp.	*	18		29	21	kpl/m <sup>3</sup>
- Hiivat	*				3	kpl/m <sup>3</sup>

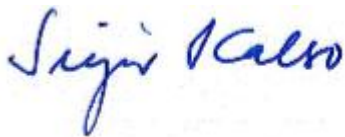
Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.  
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.



Analyysi	Menetelmä	22791-5 Sisäilma- näyte Kirjasto	22791-6 Sisäilma- näyte 5.luokka	22791-7 Sisäilma- näyte Y 1	22791-8 Sisäilma- näyte Musiikki- luokka	Yksikkö
Bakteeripitoisuus	* STM Asumisterveys ohje 2003	200	170	370	49	kpl/m <sup>3</sup>
Aktinomykeetti- pitoisuus	* STM Asumisterveys ohje 2003	alle 4	alle 4	alle 4	alle 4	kpl/m <sup>3</sup>
Sieni-itiöpitoisuus (2 % mallasagar)	* STM Asumisterveys ohje 2003	11	28	18	28	kpl/m <sup>3</sup>
Sienten tunnistus, mallas	* Viljely, mikroskopointi					
- Chrysosporium		4				kpl/m <sup>3</sup>
/Geomyces sp.						
- Mycelia sterilia			6	3	7	kpl/m <sup>3</sup>
- Penicillium sp.	*	7				kpl/m <sup>3</sup>
- Penicillium spp.	*		22	15	21	kpl/m <sup>3</sup>
Sieni-itiöpitoisuus (DG-18 agar)	* STM Asumisterveys ohje 2003	25	39	14	28	kpl/m <sup>3</sup>
Sienten tunnistus, DG-18	* Viljely, mikroskopointi					
- Aspergillus sp.	*			3		kpl/m <sup>3</sup>
- Cladosporium sp.	*			4		kpl/m <sup>3</sup>
- Mycelia sterilia		11	21		3	kpl/m <sup>3</sup>
- Paecilomyces sp.	*	3				kpl/m <sup>3</sup>
- Penicillium sp.	*	11		7		kpl/m <sup>3</sup>
- Penicillium spp.	*		18		25	kpl/m <sup>3</sup>

\*=näyte tutkittu akkreditoidulla menetelmällä

**Yhteyshenkilö** Kalso Seija, 010 3913 400



Kalso Seija  
toimitusjohtaja

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.  
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.



Helsingin kaupunki/ Rakennusvirasto  
HKR-rakennuttaja  
Kari Vähämäki  
PL 1540  
00099 HELSINGIN KAUPUNKI



## Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

**Näytteenottaja:** Kari Vähämäki  
**Näytteenottoaika:** Yhtenäiskoulu, Louhentie 3  
**Näytteenottoaika:** 12.3.2013  
**Vastaanottoaika:** 12.3.2013  
**Näyttemäärä:** 3 kpl

**Analyysimenetelmä:** Materiaalinäytteen mikrobiologinen analysointi (AR1205-TY-030)  
Laimennossarjamenetelmä, elinkykyisten mikrobien määrä yksikössä cfu/g (cfu = colony forming unit = pesäkettä muodostava yksikkö). Sisäinen menetelmä, STM Asumisterveysohje 2003:1, STM Asumisterveysopas 3. korjattu painos, 2009.  
Akkreditointi koskee ainoastaan ko. analyysiä.

**Määrittäjä:** 100 cfu/g

<u>Mikrobiryhmät</u>	<u>Kasvatusalustat</u>	<u>Kasvatus- lämpötila</u>	<u>Kasvatus- aika</u>
Mesofiiliset sienet	Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset sienet	Rose Bengal mallasuute-agar (Hagem-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset bakteerit ja aktinobakteerit	Tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG-agar)	25 °C	7-14 vrk

### Tutkitut näytteet

1. LK 117, lavuaarin alta, liima ja tasoite
2. LK 117, lavuaarin alta, betoni
3. LK 117, kotelo, villaa

### Tulosten tulkinta

vahva viite vauriosta  
viittaa vaurioon  
ei viitettä vauriosta

**Analyysitulokset:**

Näyte	Mesofiiliset sienet		Hagem-agar		Mesofiiliset bakteerit ja aktinobakteerit	
	DG18-agar				THG-agar	
1.	<b>Yhteensä</b>	174800	<b>Yhteensä</b>	137400	<b>Yhteensä</b>	13800000 <sup>a</sup>
	<i>A. sydowii</i> *	163100	<i>A. sydowii</i> *	115200	Muut bakteerit	13800000
	<i>A. versicolor</i> *	900	<i>A. ustus</i> <sup>o</sup>	6300	<i>Streptomyces</i>	-
	hiivat, punainen <sup>o</sup>	8100	<i>A. versicolor</i> *	13200		
	<i>Penicillium</i>	2700	<i>Aureobasidium</i> <sup>o</sup>	100		
			<i>Fusarium</i> *	1800		
			hiivat, punainen <sup>o</sup>	800		
2.	<b>Yhteensä</b>	2300	<b>Yhteensä</b>	2100	<b>Yhteensä</b>	99100
	<i>A. sydowii</i> *	1400	<i>A. sydowii</i> *	1300	Muut bakteerit	99100
	hiivat, punainen <sup>o</sup>	300	hiivat, punainen <sup>o</sup>	300	<i>Streptomyces</i>	-
	hiivat, vaalea	100	<i>Penicillium</i>	500		
	<i>Penicillium</i>	500				
3.	<b>Yhteensä</b>	1600	<b>Yhteensä</b>	2400	<b>Yhteensä</b>	200
	<i>Cladosporium</i>	100	<i>Cladosporium</i>	300	Muut bakteerit	200
	<i>Penicillium</i>	1500	hiivat, vaalea	100	<i>Streptomyces</i>	-
			<i>Penicillium</i>	1900		
			steriilit	100		

\* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, <sup>o</sup> = indikaattorimerkitys vielä avoin (Ympäristö ja Terveys -lehti 8/2005, s. 56-59), A. = Aspergillus, Streptomyces = aktinobakteeri (sädesieni), <sup>a</sup> = tulos ilmoitettu arviona, koska maljoilla pesäkemäärä liian suuri/ylikasvu, - = pitoisuus alle määrittämissä rajat

**Tulkintaohje:**

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteen elinkykyisten sieni-itiöiden pitoisuus on suurempi kuin 10 000 cfu/g, aktinobakteeripitoisuus on suurempi kuin 500 cfu/g tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavaa mikrobistoa (Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1, soveltamisopas 3. korjattu painos 2009). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen pieninä pitoisuuksina on kuitenkin normaalia. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 cfu/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa.

**Asiakasratkaisut**


Outi Lindroos  
mikrobiologi  
Helsinki



Amanda Wong  
laborantti  
Helsinki