

Delete Tutkimus Oy  
Hämeentie 105 A  
00550 Helsinki  
p. 09-394 852  
f. 09-3948 5721



16.7.2012

Tutkimusraportti

Kaunialan Sairaala Oy  
Markku Kiuru  
Talous- ja hallintopäällikkö  
Kylpyläntie 19  
02700 Kauniainen  
puh: 09- 505 922 29  
mp: 0500 711 060  
e-mail: markku.kiuru@kauniala.fi

## Sisäilmatutkimusraportti, Kaunialan Sairaala, Kylpyläntie 19, 02700 Kauniainen

### Johdanto

Tutkimuksen kohteena on Kaunialan Sairaalan toimitilat, joiden sisäilmalaatua haluttiin selvittää mikrobien ja teollisten mineraalikuitujen osalta.

Kohteessa suoritettiin sisäilmatutkimuksia torstaina 21.6.2012. Tutkimukset suoritti Heli Stormi ja Svanthe Liukkonen Delete Tutkimus Oy:stä.

Työhön sovelletaan konsulttialan yleisiä sopimusehtoja KSE 1995.

### Tutkimuksen sisältö

#### Suoritetut tutkimukset

- Mikrobipintapyyhintänäytteenotto
- Kuitunäytteenotto

#### Mikrobipintapyyhintänäytteenottopisteet

1. Luentosali
2. Aula, taukotila 2,5 krs.
3. Huone 319, 2,5 krs.
4. Käytävä, 3 krs.
5. Huone 310, 3 krs.

Delete Tutkimus Oy  
Hämeentie 105 A  
00550 Helsinki

Puh. 010 656 1000  
etunimi.sukunimi@delete.fi  
www.delete.fi

Alv.rek.  
Y-tunnus: 1438692-8  
Kotipaikka Helsinki

Pankkiyhteys: Pohjola Pankki  
IBAN FI2950000120268841  
BIC OKOYFIHH



### Kuitunäytteenottopisteet

1. Luentosali, 1 krs.
2. Aula / Taukotila, 2,5 krs.
3. Huone 319, 2,5 krs.
4. Käytävä, 3 krs.
5. Huone 310, 3 krs.

### Näytteiden analysointi

- Kuitu- ja mikrobinäytteet: Työterveyslaitos

### Mikrobipintapyyhintänäytteet

Mikrobipintapyyhintänäytteet kerättiin kolmen viikon laskeuma-ajalta mikrobikasvualustoille ja toimitettiin analysoitaviksi Työterveyslaitoksen mikrobilaboratorioon.

Lisätietoa mikrobi-ilmanäytteistä liitteessä 1.

### Tulokset

#### 1. Luentosali

Tulos tavanomainen.

Näytteessä esiintyi yhtä kosteusvaurioon viittaavaa mikrobia (*Streptomyces*), mutta sen pitoisuus oli pieni, kuten myös näytteen kokonaismikrobipitoisuus.

## 2. Aula, taukotila 2,5 krs.

Tulos tavanomainen.

Näytteessä ei esiintynyt normaalista poikkeavaa mikrobilajistoa ja kokonaismikrobipitoisuus oli pieni.

## 3. Huone 319, 2,5 krs.

Tulos tavanomainen.

Näytteessä esiintyi neljä kosteusvaurioon viittaavaa mikrobia (*Eurotium*, *P. variotii*, *Trichoderma*, *Streptomyces*), mutta niiden pitoisuus oli pieni, kuten myös näytteen kokonaismikrobipitoisuus.

## 4. Käytävä, 3 krs.

Tulos tavanomainen.

Näytteessä esiintyi kahta kosteusvaurioon viittaavaa mikrobia (*A. ochraceus*, *Streptomyces*), mutta niiden pitoisuus oli pieni, kuten myös näytteen kokonaismikrobipitoisuus.

## 5. Huone 310, 3 krs.

Tulos tavanomainen.

Näytteessä ei esiintynyt normaalista poikkeavaa mikrobilajistoa ja kokonaismikrobipitoisuus oli pieni.

Mikrobipintapyyhintänäytteiden analyysivastaus liitteessä 2.

## Kuitunäytteet

Kuitunäytteet kerättiin geeliteippimenetelmällä kolmen viikon laskeuma-ajalta ja toimitettiin analysoitaviksi Työterveyslaitoksen aerosolilaboratorioon.

Työterveyslaitoksen suositus kuitupitoisuudeksi säännöllisen siivouksen piiriin kuuluville pinnoille on alle  $0,2 > 20 \mu\text{m}$  kuitua/cm<sup>2</sup>. Harvoin siivottujen pintojen, joihin myös kahden viikon keräysaika lasketaan, kuitupitoisuuden tulisi olla alle 3 kuitua/cm<sup>2</sup>.

## Tulokset

Näytteenottopiste	Kuitupitoisuus > 20 $\mu\text{m}$ kuitua/cm <sup>2</sup>
1. Luentosali, 1 krs.	2,6
2. Aula / Taukotila 2,5 krs.	<0,1
3. Huone 319, 2,5 krs.	1,4
4. Käytävä, 3 krs.	2,8
5. Huone 310, 3 krs.	<0,1

Luentosalissa, huoneessa 319 ja käytävällä 3 krs. kuitupitoisuus ylitti Työterveyslaitoksen asettaman ohjearvon säännöllisesti siivottujen pinnoilla, mutta alitti ohjearvon harvoin siivotuilla pinnoilla.

Kuitunäytteiden analyysivastaus liitteessä 3.

## Yhteenveto ja jatkotoimenpidesuositukset

Mikrobipintapyyhintänäytteiden perusteella tiloissa ei havaittu normaalista poikkeavaa mikrobilajistoa tai -pitoisuutta.

Luentosalissa, huoneessa 319 ja käytävällä 3 krs. havaittiin teollisia mineraalikuituja. Teolliset mineraalikuidut saattavat aiheuttaa hengitystie ja iho-oireita. Teollisten mineraalikuitujen alkuperä on usein ilmanvaihtokanavien ja -laitteiden eristeissä sekä akustiikkaeristeissä.

Luentosalin, huoneen 319 ja käytävän 3 krs. osalta suositellaan tekemään tarkempia tutkimuksia ja selvittämään teollisten mineraalikuitujen alkulähde. Lisäksi on suositeltava siivousta tai muuttaa siivousmenetelmiä.

Delete Tutkimus Oy  
Hämeentie 105 A  
00550 Helsinki  
p. 09-394 852  
f. 09-3948 5721



16.7.2012

Tutkimusraportti

## Delete Tutkimus Oy

Svanthe Liukkonen  
Tutkija

### Liitteet

1. Lisätietoa mikrobi-ilmanäytteistä.
2. Työterveyslaitoksen mikrobipintapyyhintänäytteen analyysivastaus O12510PS, 04.07.2012
3. Työterveyslaitoksen kuitunäytteen analyysivastaus 202390, 27.06.2012

Raportin suosituksia ei saa suoraan käyttää korjaustyöselityksenä, vaan jatkotutkimuksien ja korjaussuunnittelun lähtötietoina.

Tutkimuksen johtopäätökset ja suositukset jatkotoimenpiteiksi perustuvat tutkimuksen mittaustuloksiin ja kohteesta tehtyihin havaintoihin. Tutkimustuloksia ei voi yleistää koskemaan rakennuksen muita tiloja.

Raportin saa kopioida vain kokonaisuutena. Raportin johtopäätösten esittäminen kokonaisuudesta irrotettuna tai erikseen esitettyinä on kielletty.

Delete Tutkimus Oy  
Hämeentie 105 A  
00550 Helsinki

Puh. 010 656 1000  
etunimi.sukunimi@delete.fi  
www.delete.fi

Alv.rek.  
Y-tunnus: 1438692-8  
Kotipaikka Helsinki

Pankkiyhteys: Pohjola Pankki  
IBAN FI2950000120268841  
BIC OKOYFIHH



## Mikrobi-ilmanäytteet

Elinympäristössämme esiintyy mikrobeja, joiden määrä vaihtelee kosteus- ja lämpöolosuhteiden mukaan. Esimerkiksi syksyllä ulkoilmassa on paljon kosteusvauriomikrobeja, kun taas pakkasjakson aikana niitä ei esiinny. Ulkoilman mikrobit vaikuttavat näin ollen sisäilman mikrobimäärään. Tulosten tulkinnassa kiinnitetään huomiota mikrobilajistoon ja -määrään. Pakkasjakson ulkopuolella verrataan aina sisäilmassa olevia mikrobeja ulkoilman mikrobilajistoon ja -määrään. Näytteiden ottamisessa ja työskentelyssä käytetään Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen mukaisia aseptisia työmenetelmiä ja laitteita. Ilmanäytteitä kerätään 15 minuuttia 6-vaiheisella Andersen keräimellä suoraan elatusalustoille. Näytteitä kasvatetaan laboratoriossa +25°C:ssa 7–14 vuorokautta kolmella erilaisella elatusalustalla:

- Hagem–agar/M2-agar: Suhteellisen kosteassa (mesofiiliset) viihtyvät sienet
- DG18–agar: Suhteellisen kuivassa (mesofiiliset) viihtyvät sienet
- THG–agar: Suhteellisen kosteassa (mesofiiliset) kasvavat bakteerit

Kasvatuksen jälkeen syntyneiden pesäkkeiden määrät lasketaan ja sienet tyypitetään valomikroskooppisesti. Alla on esitetty Työterveyslaitoksen käyttämät viitearvot (talviaikana) otettujen ilmanäytteiden tulkinnassa. Sulanmaan aikaan otettujen näytteiden tulosten tulkintaan sovelletaan talviajan viitearvoja ja tuloksia tulkitaan ulkoilmasta otetun verrokinäytteen avulla.

**Menetelmiä ja laitteita terveiden talojen hyväksi - Lifa Palvelut Oy konserni: Oy Hesasbest Ab, HB Paloturva Oy, HB Sisäilmatutkimus Oy**

Asbesti-, kosteus-, home- ja palokatkokartoitus  
Sisäilmatutkimus

HB Sisäilmatutkimus Oy  
Hämeentie 105 A  
00550 Helsinki

Puh. (09) 394 852  
Fax (09) 3948 5721  
www.hbsisailmatutkimus.fi

Alv.rek.  
Y-tunnus: 1438692-8  
Kotipaikka Helsinki

Pankkiyhteys: Pohjola Pankki  
IBAN FI2950000120268841  
BIC OKOYFIHH

Mikrobi-ilmanäytteiden perusteella tulos viittaa epätavanomaiseen mikrobilähteeseen **toimistotiloissa**, jos:

- Sieni-itiöpitoisuus on yli 50 kpl/m<sup>3</sup>
- Bakteeripitoisuus on yli 600 kpl/m<sup>3</sup> (kohonnut pitoisuus voi viitata myös riittämättömään ilmanvaihtoon)
- Aktinobakteeri- eli aktinomykeettipitoisuus on yli 5 kpl/m<sup>3</sup>

Ja **asuntoja** vastaavissa tiloissa, jos:

- Sieni-itiöpitoisuus on yli 500 kpl/m<sup>3</sup>
- Bakteeripitoisuus on yli 4500 kpl/m<sup>3</sup> (kohonnut pitoisuus voi viitata myös riittämättömään ilmanvaihtoon)
- Aktinobakteeri- eli aktinomykeettipitoisuus on yli 10 kpl/m<sup>3</sup>

**Menetelmiä ja laitteita terveiden talojen hyväksi - Lifa Palvelut Oy konserni: Oy Hesasbest Ab, HB Paloturva Oy, HB Sisäilmatutkimus Oy**

Asbesti-, kosteus-, home- ja  
palokatkokartoitus  
Sisäilmatutkimus

HB Sisäilmatutkimus Oy  
Hämeentie 105 A  
00550 Helsinki

Puh. (09) 394 852  
Fax (09) 3948 5721  
www.hbsisailmatutkimus.fi

Alv.rek.  
Y-tunnus: 1438692-8  
Kotipaikka Helsinki

Pankkiyhteys: Pohjola Pankki  
IBAN FI2950000120268841  
BIC OKOYFIHH





Delete Tutkimus Oy  
Svanthe Liukkonen  
Hämeentie 105 A  
00550 Helsinki

4.7.2012

## Pintanäytteen mikrobianalyysi

**Näytteenottaja:** Heli Stormi/ Svanthe Liukkonen, Delete Tutkimus Oy  
**Näytteenottoaika:** Kaunialan sairaala  
**Näytteenottoaika:** 21.6.2012  
**Vastaanottoaika:** 21.6.2012  
**Näyttemäärä:** 5 kpl

**Analyysimenetelmä:** Pyyhintänäytteen mikrobiologinen analysointi (AR1205-TY-033)  
Suoraviljelymenetelmä, elinkykyisten mikrobien määrä suhteellisella asteikolla. Asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 cfu/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 cfu/malja), +++ = runsaasti (50-200 cfu/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (>200 cfu/malja).

**Pinta-ala:** 100 cm<sup>2</sup>

<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	2% mallasuuteagar (M2-agar)	+ 25°C	7 vrk
Mesofiiliset bakteerit	Tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG-agar)	+ 25°C	7 vrk
Mesofiiliset aktinobakteerit	Tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG-agar)	+ 25°C	7-14 vrk

### Tutkitut näytteet

1. Luentosali
2. Aula, taukotila 2,5 krs.
3. Huone 319, 2,5 krs.
4. Käytävä, 3 krs.
5. Huone 310, 3 krs.



**Analyysitulokset:**

Näyte	Mesofiiliset sienet DG18-agar		M2-agar		Mesofiiliset bakteerit THG-agar	
1.	<b>Yhteensä</b>	<b>++</b>	<b>Yhteensä</b>	<b>+++</b>	<b>Yhteensä</b>	<b>+++</b>
	<i>A. niger</i> <sup>o</sup>	++	<i>A. niger</i> <sup>o</sup>	++	<i>Streptomyces</i> *	+
	<i>Alternaria</i>	+	<i>Penicillium</i>	++	Muut bakteerit	+++
	<i>Cladosporium</i>	+				
	<i>Penicillium</i>	+				
2.	<b>Yhteensä</b>	<b>-</b>	<b>Yhteensä</b>	<b>+</b>	<b>Yhteensä</b>	<b>++</b>
			<i>Cladosporium</i>	+		
			hiivat,vaalea	+		
			<i>Penicillium</i>	+		
3.	<b>Yhteensä</b>	<b>+++</b>	<b>Yhteensä</b>	<b>+</b>	<b>Yhteensä</b>	<b>++</b>
	<i>A. niger</i> <sup>o</sup>	+	<i>Cladosporium</i>	+	<i>Streptomyces</i> *	+
	<i>A. ustus</i> <sup>o</sup>	+	<i>Mucor</i> <sup>o</sup>	+	Muut bakteerit	++
	<i>Cladosporium</i>	+	<i>Penicillium</i>	+		
	<i>Eurotium</i> *	+	<i>Trichoderma</i> *	+		
	<i>Mucor</i> <sup>o</sup>	+				
	<i>P.variotii</i> *	+				
	<i>Penicillium</i>	++				
4.	<b>Yhteensä</b>	<b>++</b>	<b>Yhteensä</b>	<b>+++</b>	<b>Yhteensä</b>	<b>+++</b>
	<i>A. ochraceus</i> *	+	<i>A. niger</i> <sup>o</sup>	+	<i>Streptomyces</i> *	+
	<i>Alternaria</i>	+	<i>Alternaria</i>	+	Muut bakteerit	+++
	<i>Botrytis</i> <sup>o</sup>	+	<i>Botrytis</i> <sup>o</sup>	+		
	<i>Cladosporium</i>	+	<i>Cladosporium</i>	+++		
	hiivat,vaalea	+	hiivat,vaalea	+		
	<i>Penicillium</i>	+	<i>Penicillium</i>	+		
5.	<b>Yhteensä</b>	<b>+</b>	<b>Yhteensä</b>	<b>+</b>	<b>Yhteensä</b>	<b>-</b>
	<i>Cladosporium</i>	+	<i>Botrytis</i> <sup>o</sup>	+(1)		
	<i>Geothrichum</i>	+	<i>Cladosporium</i>	+		
			steriilit	+		

\*=kosteusvaurioon viittaava mikrobi, <sup>o</sup>=indikaattorimerkitys vielä avoin (Ympäristö ja Terveys-lehti 8/2005, s. 56-59), pesäkemäärä ilmoitettu suluissa, A.=*Aspergillus*, *Streptomyces*=aktinobakteeri (sädesieni)

**Tulkintaohje:**

Mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa pintamateriaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen tai mikrobin kulkeutumiseen ilman mukana tutkituille pinnalle, mikäli pintanäytteessä on elinkykyisiä sieni itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavaa mikrobistoa. Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Suoraviljelymenetelmän mikrobipitoisuus +++ (=runsaasti mikrobeja) ja ++++ (=erittäin runsaasti mikrobeja) vastaavat Asumisterveysohjeen (Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1, 2. korjattu painos 2008) laimennossarjamenetelmällä viljellyn pintanäytteen tulkintaohjeen yli 10 cfu/cm<sup>2</sup> mikrobipitoisuutta ja + (=niukasti mikrobeja) ja ++ (=kohtalaisesti mikrobeja) vastaavat laimennossarjamenetelmän alle 10 cfu/cm<sup>2</sup> mikrobipitoisuutta, jolloin mikrobilajisto on otettava tulosta tulkittaessa huomioon.

*Sirpa Rautiala*

Sirpa Rautiala

vanhempi asiantuntija

Työympäristön kehittämispalvelut

*Rauni Ala-aho*

Rauni Ala-aho

laboratoriomestari

Työympäristön kehittämispalvelut



Delete Tutkimus Oy  
Heli Stormi  
Hämeentie 105  
00550 Helsinki

ANALYYSIVASTAUS 202390

27.6.2012

**Näytteet Kaunialan sairaala 21.6.2012**

Olemme laskeneet geeliteippiin keräämienne mineraalivillakuitujen (MMMF) pitoisuudet stereomikroskooppisesti.

Analyytitulokset

teippi nro	mittauspiste	MMMF pitoisuus yli 20 µm:n kuitua/cm <sup>2</sup>
1	luentosali, 1.krs	2,6
2	aula/taukotila	<0,1
3	huone 319	1,4
4	käytävä, 3.krs	2,8
5	huone 310, 3.krs	<0,1

Kuitujen lukumäärälle pinnoilla ei ole virallisia ohjearvoja. Työterveyslaitoksen suositus ohjearvoksi kuitutiheydelle kahden viikon pöylaskeumassa on 0,2 kuitua/cm<sup>2</sup>. Ohjearvon ylittävässä pitoisuuksissa on suositeltavaa selvittää kuitulähteet ja mahdollisuudet kuitupitoisuuksien vähentämiseen.



Markus Kräkin  
Aluejohtaja  
Lappeenrannan aluetoimipiste



Tarja Seppänen  
Laboratoriomestari  
Työympäristön kehittämispalvelut

Tiedoksi: [svanthe.liukkonen@delete.fi](mailto:svanthe.liukkonen@delete.fi)