



SISÄILMATUTKIMUS

Edupoli
Johtajantie 12
07900 Loviisa

Delete Finland Oy/Tutkimuspalvelut
Jaana Kovalchuk
jaana.kovalchuk@delete.fi

Delete Finland Oy/Tutkimuspalvelut
Anniina Lainejoki
anniina.lainejoki@delete.fi

Delete Finland Oy
Postintaival 7
00230 Helsinki

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

Alv. rek.
Y-tunnus: 1075521-2
Kotipaikka: Helsinki

Pankki: Pohjola Pankki
IBAN FI2950000120261275
BIC OKOYFIHH

Pankki: Nordea
IBAN: FI5510193000206426
SWIFT: NDEAFIHH



ORGANISATION
CERTIFIED BY
Inspecta

ISO 9001

ORGANISATION
CERTIFIED BY
Inspecta

ISO 14001

ORGANISATION
CERTIFIED BY
Inspecta

ISO 18001



SISÄLTÖ

1 YLEISTÄ 3

1.1 TILAAJA 3

1.2 KOHDETIEDOT 3

1.3 TOIMEKSIANTO 3

1.4 KOHDEKÄYNNIT JA MENETELMÄT 3

2 MIKROBIANALYYSI SISÄILMASTA 4

2.1 MENETELMÄN KUVAUS 4

2.2 TULOKSET..... 4

3 VALOKUVAT 5

4 YHTEENVETO 6

1 YLEISTÄ

1.1 Tilaaja

Edupoli
Pasi Pellikka
Tekninen isännöitsijä
Virratie 5
01300 Vantaa
p. 0400 360 810
pasi.pellikka@edupoli.fi

1.2 Kohdetiedot

Kohteena oli koulutusoppilaitos Edupoli osoitteessa Johtajantie 12, Loviisa.

1.3 Toimeksianto

Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia kohteena olevien tilojen sisäilmanlaatua. Tutkimus käsittää vain mikrobianalyysin sisäilmasta ja rajautuu piirustusten mukaisiin tiloihin.

1.4 Kohdekäynnit ja menetelmät

Katselmuskäynti suoritettiin 18.7.2018. Mikrobinäytteenotto suoritettiin 24.7.2018. Kohteessa otettiin mikrobi-ilmanäytteitä (6kpl ja ulkoilmasta vertailunäyte). Näytteenotot ja katselmuskäynti suoritettiin Delete Finland Oy:n Jaana Kovalchukin (RTA) toimesta.

2 MIKROBIANALYYSI SISÄILMASTA

2.1 Menetelmän kuvaus

Mikrobi-ilmanäytteet (7kpl) otettiin koulurakennuksen tiloista.

Näytteiden ottamisessa ja työskentelyssä käytettiin Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen mukaisia aseptisia työmenetelmiä ja laitteita. Näytteitä kerättiin 15 minuuttia per näyte 6-vaiheisella Andersen keräimellä suoraan elatusalustoille. Näytteitä kasvatettiin 25 °C lämpötilassa 14 vuorokautta kolmella erilaisella elatusalustalla. Näytteiden viljely ja analysointi suoritettiin MetropoliLab Oy:n toimesta.

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

Kasvatuksen jälkeen syntyneiden pesäkkeiden määrät laskettiin ja mikrobien suvusto tutkittiin valomikroskooppisesti. Alla on esitetty Kansanterveyslaitoksen julkaisun C2/2008, Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot, opas ongelmien selvittämiseen käyttämät viitearvot (talviaikana) otettujen ilmanäytteiden tulkinnassa. Sulanmaan aikaan otettujen näytteiden tulosten tulkintaan sovelletaan talviajan viitearvoja ja tuloksia tulkitaan ulkoilmasta otetun verrokinäytteen avulla.

Mikrobi-ilmanäytteiden perusteella tulos viittaa epätavanomaiseen mikrobilähteeseen koulurakennuksissa, jos:

- Sieni-itiöpitoisuus on yli 50 kpl/m³
- Bakteeripitoisuus on yli 4500 kpl/m³ (kohonnut pitoisuus voi viitata myös riittämättömään ilmanvaihtoon)
- Aktinobakteeri- eli aktinomykeettipitoisuus on yli 5 kpl/m³

2.2 Tulokset

- Näyte 1, Tila 203 (luokka)
 - tulos: tavanomainen
 - näytteissä ei esiintynyt kohonneita mikrobipitoisuuksia eikä epätavanomaista suvustoa.
- Näyte 2, Tila 202 (luokka)
 - tulos: tavanomainen
 - näytteissä ei esiintynyt kohonneita mikrobipitoisuuksia
 - näytteessä havaittiin kahta (2) kosteusvaurioindikaattorimikrobia aktinomykeetit sekä *Aspergillus fumigatus*
- Näyte 3, Tila 206 (luokka)
 - tulos: tavanomainen
 - näytteissä ei esiintynyt kohonneita mikrobipitoisuuksia eikä epätavanomaista suvustoa.

- Näyte 4, Tila 208 (luokka)
 - tulos: tavanomainen
 - näytteissä ei esiintynyt kohonneita mikrobipitoisuuksia
 - näytteissä havaittiin yhtä (1) kosteusvaurioindikaattorimikrobia *Eurotium sp.*
- Näyte 5, Tila 209 (luokka)
 - tulos: tavanomainen
 - näytteissä ei esiintynyt kohonneita mikrobipitoisuuksia eikä epätavanomaista suvustoa.
- Näyte 6, Porrashuone 1.krs
 - tulos: tavanomainen
 - näytteen mikrobipitoisuudet olivat hiukan korkeammat muihin tutkittavien tiloihin verrattuna
 - näytteissä havaittiin yhtä (1) kosteusvaurioindikaattorimikrobia *Aspergillus fumigatus*
- Näyte 7, Ulkoilmanäyte

3 VALOKUVAT



Kuva 1. Tilan 202 (opettajat) mittauspaikka.



Kuva 2. Tilan porrashuone 1krs. mittauspaikka.

4 YHTEENVETO

Mikrobipitoisuudet olivat tavanomaisia kaikissa tiloissa. Koska mittaus suoritettiin pakkaskauden ulkopuolella, analyysin tulkinnessa huomioitiin ulkoilman mikrobipitoisuudet. Tiloissa 202, 208 sekä porrashuone 1.krs havaittiin kosteusvaurioindikaattorimikrobeja, jotka ovat mahdollisesti peräisin ulkoilmasta. Näytteenottopäivänä ulkoilmassa oli melko korkeat mikrobipitoisuudet ja kosteusvaurioindikaattoreja.

Porrashuoneen 1krs. (näyte 6) mikrobipitoisuudet olivat muihin mitattuihin tiloihin verrattuna hieman korkeammat.

Toimenpidesuosituksset

Porrashuoneesta (näyte 6) suositellaan suorittamaan uusintamittaus talviaikaan.

DELETE FINLAND OY

Helsinki 23.8.2018

Jaana Kovalchuk, FM

Rakennusterveysasiantuntija, VTT-C-22611-26-17

p. 0400271537

jaana.kovalchuk@delete.fi

Liite 1: Pohjakuvat merkintöineen (Mikrobianalyysi)

Liite 2: Metropolilab Oy:n testausseleste 2018-16360



Tilaaaja
1075521-2
Delete Finland Oy
Kovalchuk Jaana

Postintaival 5
00230 HELSINKI



Näytetiedot	Näyte	Ilmanäytteet		
	Näyte otettu	24.07.2018	Kellonaika	
	Vastaanotettu	24.07.2018	Kellonaika	15.30
	Tutkimus alkoi	24.07.2018	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Johtajantie 12, Loviisa		
	Näytteen ottaja	Kovalchuk Jaana		
	Viite	15601/Kovalchuk		

Näytteet otettu 6-vaiheimpaktorilla, näytteenottoaika sisäilma 10 ja 12 minuuttia, ulkoilma 5 minuuttia.

16360-1: Sisäilmanäyte, Tila 203 (luokka), Johtajantie 12, Loviisa

Analyysi		Analyysitulokset	2 % MALLAS	DG18	Yksikkö
		THG			
Bakteeripitoisuus	*	32			pmy/m ³
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 4			pmy/m ³
Sieni-itiöpitoisuus	*		46	92	pmy/m ³
Cladosporium sp.	*		7		pmy/m ³
Geotrichum sp.			18		pmy/m ³
Mycelia sterilia			21		pmy/m ³
Cladosporium spp.	*			81	pmy/m ³
Penicillium spp.	*			7	pmy/m ³
Rhinocladiella sp.				4	pmy/m ³

16360-2: Sisäilmanäyte, Tila 202 (opettajat), Johtajantie 12, Loviisa

Analyysi		Analyysitulokset	2 % MALLAS	DG18	Yksikkö
		THG			
Bakteeripitoisuus	*	7			pmy/m ³
Aktinomykeettipitoisuus #	*	7			pmy/m ³
Sieni-itiöpitoisuus	*		25	53	pmy/m ³
Aspergillus fumigatus #	*		4		pmy/m ³
Cladosporium sp.	*		7	46	pmy/m ³
Mycelia sterilia			6		pmy/m ³
Rhizopus sp.			4		pmy/m ³
Hiivat			4		pmy/m ³
Penicillium sp.	*			7	pmy/m ³

16360-3: Sisäilmanäyte, Tila 206 (luokka), Johtajantie 12, Loviisa

Analyysi		Analyysitulokset	2 % MALLAS	DG18	Yksikkö
		THG			
Bakteeripitoisuus	*	Alle 4			pmy/m ³
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 4			pmy/m ³
Sieni-itiöpitoisuus	*		4	Alle 4	pmy/m ³
Mycelia sterilia			4		pmy/m ³

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

Postiosoite PL 550 00099 HELSINGIN KAUPUNKI metropolilab@hel.fi	Käyntiosoite Viikinkaari 4 Helsinki 79 http://www.metropolilab.fi	Puhelin +358 9 310 31602	Faksi +358 9 310 31626	Y-tunnus 2340056-8 Alv. Nro FI23400568
---	---	------------------------------------	----------------------------------	---

16360-4: Sisäilmanäyte, Tila 208 (luokka), Johtajantie 12, Loviisa

Analyyysi		Analyyksitulokset	2 % MALLAS	DG18	Yksikkö
		THG			
Bakteeripitoisuus	*	11			pmy/m ³
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 4			pmy/m ³
Sieni-itiöpitoisuus	*		25	110	pmy/m ³
Geotrichum sp.			4		pmy/m ³
Mycelia sterilia			17		pmy/m ³
Penicillium sp.	*		4		pmy/m ³
Cladosporium spp.	*			92	pmy/m ³
Eurotium sp. #	*			4	pmy/m ³
Penicillium spp.	*			7	pmy/m ³
Rhinochlamydia sp.				7	pmy/m ³

16360-5: Sisäilmanäyte, Tila 209 (luokka), Johtajantie 12, Loviisa

Analyyysi		Analyyksitulokset	2 % MALLAS	DG18	Yksikkö
		THG			
Bakteeripitoisuus	*	7			pmy/m ³
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 4			pmy/m ³
Sieni-itiöpitoisuus	*		11	18	pmy/m ³
Cladosporium sp.	*		4	14	pmy/m ³
Mycelia sterilia			7		pmy/m ³
Penicillium sp.	*			4	pmy/m ³

16360-6: Sisäilmanäyte, Porrashuone 1.krs, Johtajantie 12, Loviisa

Analyyysi		Analyyksitulokset	2 % MALLAS	DG18	Yksikkö
		THG			
Bakteeripitoisuus	*	56			pmy/m ³
Aktinomykeettipitoisuus #	*	3			pmy/m ³
Sieni-itiöpitoisuus	*		130	260	pmy/m ³
Aspergillus fumigatus #	*		9		pmy/m ³
Cladosporium spp.	*		58	215	pmy/m ³
Geotrichum sp.			9		pmy/m ³
Mycelia sterilia			39	18	pmy/m ³
Penicillium spp.	*		15	21	pmy/m ³
Rhinochlamydia sp.				6	pmy/m ³

16360-7: Ulkoilmanäyte, Johtajantie 12, Loviisa

Analyyysi		Analyyksitulokset	2 % MALLAS	DG18	Yksikkö
		THG			
Bakteeripitoisuus	*	50			pmy/m ³
Aktinomykeettipitoisuus #	*	7			pmy/m ³
Sieni-itiöpitoisuus	*		670	1 200	pmy/m ³
Aspergillus fumigatus #	*		240	160	pmy/m ³
Chrysosporium/Geomyces sp. #	*		7	15	pmy/m ³
Cladosporium spp.	*		259	818	pmy/m ³
Mycelia sterilia			60	45	pmy/m ³
Oidiodendron sp. #	*		7		pmy/m ³
Penicillium spp.	*		97	140	pmy/m ³
Eurotium sp. #	*			7	pmy/m ³
Rhinochlamydia sp.				15	pmy/m ³

* = Akkreditoitu menetelmä

= kosteusvaurioindikaattori, pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö, sp. (mon. spp.) = laji

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

Postiosoite	Käyntiosoite	Puhelin	Faksi	Y-tunnus
PL 550	Viikinkaari 4	+358 9 310 31602	+358 9 310 31626	2340056-8
00099 HELSINGIN KAUPUNKI	Helsinki 79			Alv. Nro
metropolilab@hel.fi	http://www.metropolilab.fi			FI23400568

Lausunto Kansanterveyslaitoksen julkaisun Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot, Opas ongelmien selvittämiseen (9/2007) mukaan koulurakennuksesta otettujen sisäilmanäytteiden (mielellään vähintään 10-12 kpl) tulokset eivät viittaa homevaurioon, jos näytteissä esiintyy vain muutamia korkeita sieni-itiöpitoisuuksia (yli 50 pmy/m³), näytteiden sieni-itiöpitoisuuden mediaani on alle 12 pmy/m³ tai näytteissä esiintyy useita alle määritysrajan jääviä sieni-itiöpitoisuuksia.

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Bakteeripitoisuus, THG	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	12 %
Aktinomykeettipitoisuus #, THG	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	9 %
Sieni-itiöpitoisuus, 2 % MALLAS	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	15 %
Sienten tunnistus, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopiointi	
Sieni-itiöpitoisuus, DG18	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	18 %
Sienten tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopiointi	

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

- Materiaalinäytteet: näytteen laimentaminen, siirrostustilavuus ja pesäkelaskenta
- Ilmanäytteet: pesäkelaskenta

Analyysituloksetkohtainen hiukastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

Kosteusvaurioindikaattorit:

Acremonium sp.	Chrysosporium/Geomyces sp.	Scopulariopsis sp.
aktinomykeetit	Eurotium sp.	Stachybotrys sp.
Aspergillus fumigatus	Exophiala sp.	Trichoderma sp.
Aspergillus ochraceus	Fusarium sp.	Tritirachium sp.
Aspergillus sydowii	Oidiodendron sp.	Ulocladium sp.
Aspergillus terreus	Paecilomyces sp.	Wallemia sp.
Aspergillus versicolor	Paecilomyces variotii	
Chaetomium sp.	Phialophora sp.	

Muut sienet:

Absidia sp.	Chrysonilia sp.	Rhinochlamydia sp.
Alternaria sp.	Cladosporium sp.	Rhizopus sp.
Aspergillus sp.	Geotrichum sp.	Verticillium sp.
Aspergillus flavus	hiivat	
Aspergillus niger	Mucor sp.	
Aureobasidium sp.	Mycelia sterilia	
Beauveria sp.	Penicillium sp.	
Botrytis sp.	Phoma sp.	

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

Postiosoite	Käyntiosoite	Puhelin	Faksi	Y-tunnus
PL 550	Viikinkaari 4	+358 9 310 31602	+358 9 310 31626	2340056-8
00099 HELSINGIN KAUPUNKI	Helsinki 79			Alv. Nro
metropolilab@hel.fi	http://www.metropolilab.fi			FI23400568

Yhteyshenkilö Wikman Helena, 010 391 3599, mikrobiologi



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi Kovalchuk Jaana, jaana.kovalchuk@delete.fi

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

Postiosoite	Käyntiosoite	Puhelin	Faksi	Y-tunnus
PL 550	Viikinkaari 4	+358 9 310 31602	+358 9 310 31626	2340056-8
00099 HELSINGIN KAUPUNKI	Helsinki 79			Alv. Nro
metropolilab@hel.fi	http://www.metropolilab.fi			FI23400568