

# PAPPILANPELLON KOULU

## SISÄILMAN SEURANTAMITTAUS

### TUTKIMUSSELOSTUS

#### 1. *Lähtötiedot*

##### 1.1 *Kohde*

Pappilanpellon koulu

##### 1.2 *Tilaaaja*

Vihdin kunta  
Kjell Gröning

##### 1.3 *Lausunto*

IdeaStructura Oy  
Tapani Kostilainen  
RI, RTA  
työterveyshuollon tekninen asiantuntija  
AHA-asiantuntija  
puh 040 7637828  
tapani.kostilainen@ideastructura.com

##### 1.4 *Tutkimuksen suorittaja*

IdeaStructura Oy  
Teemu Viiala, DI  
puh 050 4706686  
teemu.viiala@ideastructura.com

##### 1.5 *Lähtötiedot*

Pappilanpellon kouluun on tehty sisäilmatutkimus 16.10.2018. Tutkimuksella haluttiin selvittää sisäilman nykyinen tilanne. Luokasta 4A otettujen aikaisempien pintanäytteiden perusteella (8.4.2019) luokassa havaittiin poikkeavaa homekasvustoa pinnoilla.

##### 1.6 *Tutkimuksen ajankohta ja tarkoitus*

Näyteotto kohteeseen suoritettiin luokassa 4A perjantaina 26.7.2019 kello 11:00 alkaen luokkatilan ollessa tyhjillään. Tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida toteutettujen korjaustoimien onnistumista vertailtavien pintanäytteiden avulla. Pintanäytteet toimitettiin samana päivänä laboratorioon.

## 2. Pintanäytteet

### 2.1 Näytteenotto

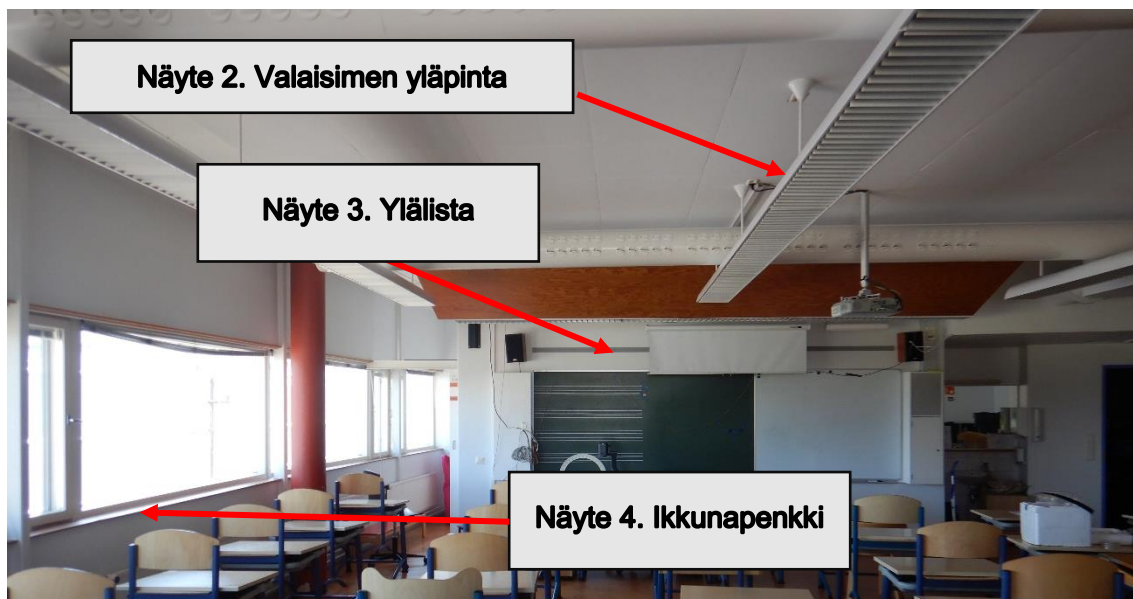
Pintanäytteet otettiin Asumisterveysasetuksen ja -soveltamisohjeen mukaisella menetelmällä. Pintanäytteet tehtiin laskeumapölynäytteistä, jossa laskeuma-aika ei ollut tiedossa. Näytteet otettiin sivelemällä pumpulipuikolla näytteenottopintaa noin 10 x 10 cm alueelta. Tämän jälkeen pumpulipuikolla siveltiin elatusalustaa, niin että puikkoon tarttunut aines jää elatusalustalle. Jokaisesta näytteenottopaikasta otettiin kolme erillistä näytettä 3:lle erilaiselle elatusalustalle (M2, DG18, THG).

### 2.2 Näytteiden sijainnit

Näytteiden sijainnit valittiin aikaisemman näytteenoton mukaisesti luokasta 4A sekä portaikon 208 ylätasanteelta. Poiketen aikaisempaan näytteenottoon, portaikosta otettiin ainoastaan kaiteen päältä näyte. Yksi ylimääräinen näyte otettiin luokan 4A ikkunapenkiltä, jolloin saatiin luokahuoneesta ylimääräinen vertailunäyte. Selvänä havaintona huomattiin, että yläpinnoilta otetuissa näytteissä esiintyi runsaasti pölyä.



Kuva 1. Ensimmäinen näyte otettiin portaikon 208 ylätasanteen kaiteen päältä.



Kuva 2. Kolme seuraavaa näytettä otettiin luokan 4A eri pinnoilta kuvan mukaisesti. Näytteen 2 ja 3 osalta pölypitoisuus oli runsasta.

### 2.3 Luokan 4A ja portaikon 208 mikrobien pintanäytteet 26.7.2019

#### Näyte 1. Portaikon 208 ylätasanteen kaide

Näytteessä oli runsas mikrobipitoisuus. Kasvualustoilla M2 ja DG18 oli ulkoilman yleisintä sienilajia *Cladosporiumia* koko kasvumaljan alalla. Tulos oli yhtenevä aiemman näytteen kanssa. Lisäksi näytteessä esiintyi sädesieniä yksittäisinä kasvupesäkkeinä (3pmy/100cm<sup>2</sup>).

Tulos on poikkeava runsaan homekasvuston vuoksi.

#### Näyte 2. Luokan 4A valaisimen yläpinta

Näytteessä oli pienet home- ja bakteeripitoisuudet, tosin kuin aiemmassa näytteenotossa, jossa todettiin bakteereja koko kasvualustan peittävänä kerroksena. Kasvualustalla M2 esiintyi kahta kosteusvaurioindikaattoreina pidettyä homeetta yksittäisinä kasvupesäkkeinä. Lisäksi näytteessä esiintyi sädesieniä yksittäisinä kasvupesäkkeinä (1pmy/100cm<sup>2</sup>).

Tulos on hieman poikkeava muutamien kosteusvaurioindikaattorien vuoksi sekä sädesienen esiintymisen takia.

#### Näyte 3. Luokan 4A ylälistat opettajan työpisteen takaseinällä

Näytteessä oli pienet home- ja bakteeripitoisuudet, tosin kuin aiemmassa näytteenotossa, jossa todettiin bakteereja koko kasvualustan peittävänä kerroksena. Kasvualustalla M2 ja DG18 esiintyi kahta kosteusvaurioindikaattoreina pidettyä homeetta yksittäisinä kasvupesäkkeinä.

Tulos on hieman poikkeava muutamien kosteusvaurioindikaattorien vuoksi.

#### Näyte 4. Luokan 4A ikkunapenkki

Näytteessä oli pienet home- ja bakteeripitoisuudet.

Näytteessä ei ollut viitettä mikrobilähteestä huonetilassa.

Tulos on tavanomainen.

### 3. Muut havainnot

#### 3.1 Luokka 4A

Luokka 4A:han oli tehty toimenpiteitä ehdotettujen jatkotoimenpiteiden mukaisesti. Luokkahuone oli siivottu ylimääräisestä tavarasta sekä luokassa säilytettävä tavara oli sijoitettu muovilaatikoihin. Muovilaatikat eivät olleet suljettavia.



Kuva 3. Vasemmassa kuvassa näkyy luokassa olevan tavaran sijoittelu muovilaatikoihin. Oikeassa kuvassa luokan edustalla olevat tavarat ovat mahdollisesti väliaikaissäilytyksessä. Tavarat vaikeuttavat luokan ulkopuolista siivousta, jolloin epäpuhtauksia voi kulkeutua luokkatilaan ovea avattaessa.

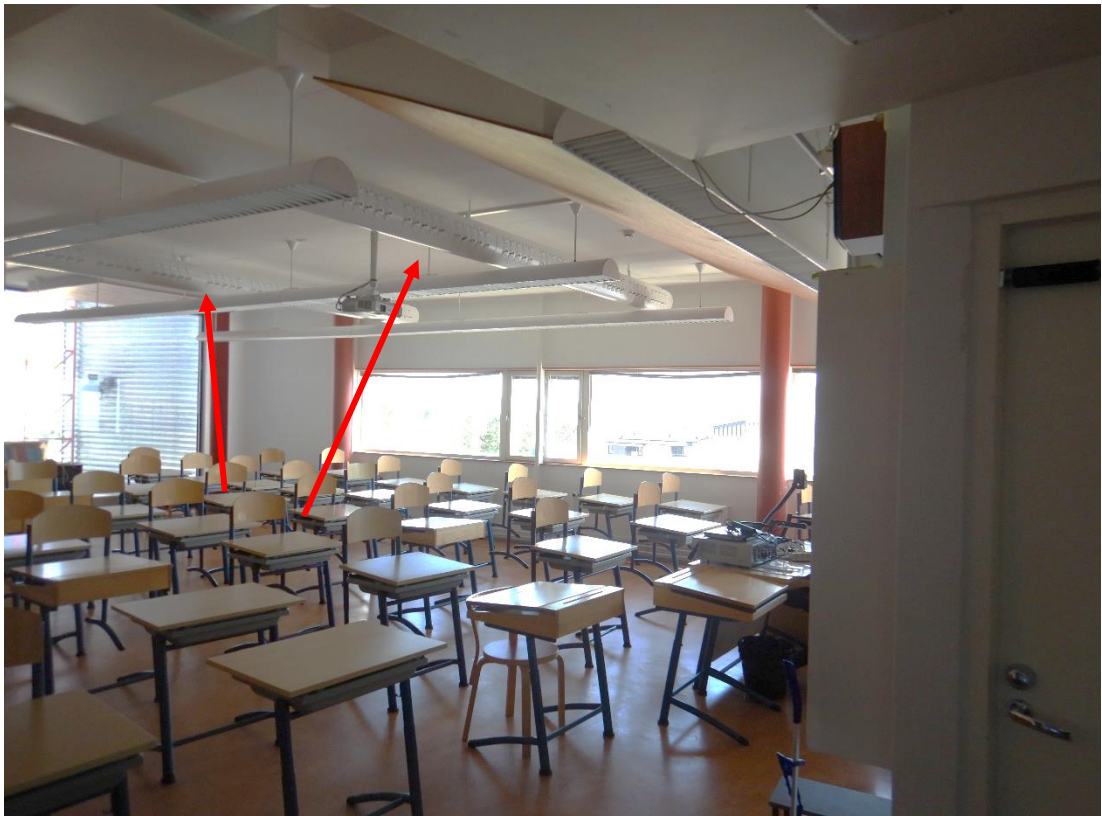
### 3.2 Portaikko 208

Portaikon oven karmit oli tiivistetty aikaisempien käyntien jälkeen. Lisäksi oveen oli lisätty tiivisteet korjaustoimien yhteydessä.



Kuva 4. Portaikon 208 oviaukko. Oven ja karmin liittymiin on asennettu tilkenauhaa, joka estää ilmavirtauksia oven rakojen kautta. Lisäksi karmin ja lattian liitos on tiivistetty.

### 3.3 Luokan 4A ilmanvaihto



Kuva 5. Luokan tuloilmanvaihtoa on parannettu. Tuloilmanvaihdon kanavointi on varustettu suutinputkella, joka jakaa tuloilmaa tasaisesti koko luokkatilaan.

#### 4. Johtopäätökset ja suositukset jatkotoimenpiteiksi

Lähtötietojen mukaan luokkahuone, josta näytteitä otettiin, ei ole ollut käytössä kesäkuun alun jälkeen. Näytteenottoajankohta oli heinäkuun lopulla, eli noin kaksi kuukautta käytön jälkeen. Näytteenoton yhteydessä havaittiin runsasta pölyä yläpinnoilla. Yläpölyt siivotaan yleisesti koulujen päättymisen aikoihin, jolloin niiden siivoamisesta on saattanut olla lähes kaksi kuukautta.

Vertailunäytteiden perusteella luokkahuoneen bakteeripitoisuudet olivat huomattavasti vähäisemmät aiempaan mittaukseen nähden, eikä näin ollen merkittäviä. Luokkahuoneen yläpinnoilla esiintyi yksittäisiä kosteusvaurioon viittaavia mikrobikasvustoja, jotka todennäköisesti johtuvat käytäviltä tai tuuletusikkunoiden kautta kulkeutuneista itiöistä. Lähtökohtaisesti yksittäisten kosteusvaurioon viittaavien mikrobien esiintyminen pieninä pitoisuuksina on normaalia.

Yleisesti sisäilman mikrobinäytteet suositellaan otettavaksi talvikaudella, jolloin ulkoilman sieni-itiö- ja sädesienipitoisuudet ovat pienimmillään ja niiden vaikutus sisäilmaan vähäisin. Sädesieniä esiintyi yksittäisenä pesäkkeenä luokkatilassa, lampun päällä. Se on saattanut kulkeutua luokkahuoneeseen käytävältä tai tuuletusikkunan kautta siivouksen yhteydessä.

Portaikoon 208 näyte sisälsi edelleen aiemman näytteen mukaisesti runsaasti ulkoilmassa yleistä mikrobilajia, joka viittaa siihen, että portaikkoon pääsee ilmapirtauksia ulkoilmasta. Portaikosta voi edelleen kulkeutua epäpuhtauksia luokkatilaan, mikäli ovea avataan päivän aikana. Oven ja sen karmin tiivistystoimenpiteet ehkäisevät suljetun oven kautta ilmapirtauksina kulkeutuvia itiöitä.

Toimenpide-ehtotuksiksi suositellaan luokkahuoneen yläpölyjen järjestelmällistä siivousta sekä paloporrassoven (portaikkoon 208 johtavan oven) merkitsemistä merkein ”vain hätäpoistumiskäyttöön”, jotta sitä ei käytetä tavanomaisesti. Lisäksi tavaroiden varastoimista koulun käytävillä tulisi välttää, jotta siivoaminen on helpompaa.

Helsingissä 29.8.2019

Ideastructura Oy



Teemu Viiala, DI

Tarkastanut:



Tapani Koistilainen, RI, RTA

Liitteet: 1. Mikrobioni, tulosraportti, 8.8.2019

Teemu Viiala  
IdeaStructura Oy, Helsinki  
Kutomotie 16 c  
00380 Helsinki

## TULOSRAPORTTI

### KOHDE:

Pappilanpellon koulu

### NÄYTTEET:

Laskeumapölynäytteet on ottanut Teemu Viiala, IdeaStructura Oy, 26.7.2019. Näytteet on vastaanotettu laboratorioon 26.7.2019.

### ANALYYSIT:

Laskeumapölynäytteet (laskeuma-aika ei tiedossa) oli kerätty pinta-alaltaan 100 cm<sup>2</sup> suuruisilta näytteenottoalueilta steriiliin puskuriliuokseen kostutetulla pumpulipuikolla sivellen. Näyte oli viljelty suoraan kolmelle elatusalustalle: mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustat sienille ja tryptoni-hiivauute-glukoosi-alusta (THG) bakteereille. Näytettä inkuboitii +25°C 7 vrk (homeet ja hiivat, kokonaisbakteerimäärä) ja 14 vrk (sädesienet), minkä jälkeen maljoilta laskettiin pesäkkeiden määrät ja homeet tunnistettiin suku- tai lajitasolle.

### MÄÄRITYSRAJA:

Menetelmän määritysraja on 1 pmy/näytteenottoalue

### TULOKSEN TULKINTA:

Otettujen laskeumapölynäytteiden laskeuma-aika ei ole tiedossa, joten tuloksista ei ole siten tehty tarkempaa tulostarkastelua.

### ANALYYSITULOKSET:

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä.

Lyhenteiden selitykset:

T = malja täynnä pesäkkeitä, ei voitu laskea

YK = pesäkkeen ylikasvu maljalla, jolloin kysymyksessä on nopeakasvuinen mikrobi, joka leviää maljalla yksittäisenäkin pesäkkeenä nopeasti peittäen muut mahdolliset pesäkkeet helposti alleen.

<mr = alle määritysrajan

\* = kosteusvaurioindikaattori

**Näyte: 1, kaide. käytävä (tutkimustunnus: PI190471)**

<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>M2</b> <b>(pmy/100 cm<sup>2</sup>)</b>	<b>DG18</b> <b>(pmy/100 cm<sup>2</sup>)</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>THG</b> <b>(pmy/100 cm<sup>2</sup>)</b>
Kokonaismäärä	54	21	Kokonaismäärä	24
Penicillium sp.	30	12	muut bakteerit	21
hiivat	16	1	*sädesienet	3
steriilit	6	6		
Aspergillus sp.		2		
Aureobasidium sp.	2			
Cladosporium sp.	T	T		

**Näyte: 2, luokka 4. lampun päältä (tutkimustunnus: PI190472)**

<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>M2</b> <b>(pmy/100 cm<sup>2</sup>)</b>	<b>DG18</b> <b>(pmy/100 cm<sup>2</sup>)</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>THG</b> <b>(pmy/100 cm<sup>2</sup>)</b>
Kokonaismäärä	57	57	Kokonaismäärä	13
Cladosporium sp.	39	52	muut bakteerit	12
hiivat	9	3	*sädesienet	1
steriilit	4			
Aureobasidium sp.	3			
Verticicladium sp.		2		
Penicillium sp.	1			
<b>*Aspergillus fumigatus</b>	<b>1</b>			

**Näyte: 3, luokka 4. listan päältä (tutkimustunnus: PI190473)**

<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>M2</b> <b>(pmy/100 cm<sup>2</sup>)</b>	<b>DG18</b> <b>(pmy/100 cm<sup>2</sup>)</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>THG</b> <b>(pmy/100 cm<sup>2</sup>)</b>
Kokonaismäärä	83	12	Kokonaismäärä	10
Cladosporium sp.	48	11	muut bakteerit	10
Penicillium sp.	25		*sädesienet	<mr
hiivat	5			
Aureobasidium sp.	4			
<b>*Aspergillus-ryhmä Restricti</b>		<b>1</b>		
Rhizopus sp.	1			

**Näyte: 4, luokka 4. ikkunapenkki (tutkimustunnus: PI190474)**

<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>M2 (pmy/100 cm<sup>2</sup>)</b>	<b>DG18 (pmy/100 cm<sup>2</sup>)</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>THG (pmy/100 cm<sup>2</sup>)</b>
Kokonaismäärä	52	67	Kokonaismäärä	16
Cladosporium sp.	47	65	muut bakteerit	16
steriilit	2	1	*sädesienet	<mr
hiivat	2			
Aureobasidium sp.	1	1		

Kuopiossa, 8.8.2019

Teija Meklin

Mikrobioni Oy

**VIITTEET:**

Salonen, Lappalainen, Lindroos, Harju, Reijula. Fungi and bacteria in mould-damaged and non-damaged office environments in a subarctic climate. Atmospheric Environment. 2007:41;6797-6807.

Salonen, H., ym. 2011. Toimiston sisäilmaston tutkiminen. Työterveyslaitos, Tampere.