

Vantaan Tilakeskus  
Hankepalvelut, Rakennuttaminen  
Mikko Krohn  
Kielotie 13  
01300 VANTAA

RAPORTTI 15.12.2010  
VANTAA260LAAJAVK A

sivuja yhteensä 8

LAUSUNTO	VANTAA260LAAJAVK A, oireilutilojen terveysthaintaepäilyselvitys, mikrobiutkimuksen jatkotutkimus 30.11.2010
KOHDE	Laajavuoren koulu, Laajaniityntie 6, 01620 Vantaa, opetustilat 104, 105, 106, 108, 212 ja 220 (C5)
TILAAJA	Vantaan Tilakeskus, Hankepalvelut, Rakennuttaminen, Juha Vuorenmaa, rakennuttajainsinööri
YHTEYS	Mikko Krohn, Vesa Pyy, Jouni Räsänen

## MITTAUSTULOKSET

NOVORITE OY				
Mikrobipitoisuusmääritykset suoraviljelynäytteistä (V), 2 %:lla mallasuutestreptomysiiniagar:illa, 7 vrk/28 °C. Mikroskopointi (M), 100 - 1000 x suurennoksella.				
No.	Paikka	Hiivat	Homeet	Bakteerit
<b>OT105</b>				
LAK1.	Ovenpieli, viemäriputkikotelon sisältä	M	+++	-
		homeitiöitä ja -rihmastoa		
		V -	-	
		<b>runsaasti elinkyvyttöä homekasvustoa</b>		
	{ Tutkimusraportti VANTAA222 A, 23.3.2009: LVK5. Viemäriputkikotelon sisältä (OT105)	M	+++	-
		homeitiöitä ja -rihmastoa		
		V -	-/+	
		Penicillium homekasvua		
LAK2.	Laskeumapöly (pölyä runsaasti kaapin päällä)	M	+	-
		homeitiöitä; sellu- ja tekstiilikuituja, nokea, siitepölyä, lasikuituja 0.4 kpl/cm		
		V -	+	
		Ulocladium Penicillium Aspergillus fumigatus Trichoderma		
LAK3.	Tuloilmakanava	M	+	-
		homeitiöitä; siitepölyä, nokea epiteeliä, runsaasti pieniä bakteereiden kaltaisia hiukkasia		
		V -	-	

No.	Paikka	Hiivat	Homeet	Bakteerit
<b>OT 104</b>				
LAK4.	Laskeumapöly	M	+	-
		homeitiöitä; sellu- ja tekstiilikuituja, nokea, ei lasikuituja		
		V	-	+
		Alternaria Cladosporium steriili homesieni		
LAK5.	Tuloilmakanava	M	+	-
		homeitiöitä ja –rihmaston paloja; siitepölyä, nokea, epiteeliä, runsaasti pieniä bakteereiden kaltaisia hiukkasia		
		V	-	+
		Penicillium Talaromyces macrosporus		
<b>OT 106</b>				
LAK6.	Laskeumapöly	M	+	-
		homeitiöitä; sellu- ja tekstiilikuituja, nokea, "tuppoja" lasivillaa		
		V	-	+
		Stemphylium Ulocladium Penicillium		
LAK7.	Tuloilmakanava	M	+	-
		homeitiöitä ja –rihmaston paloja; siitepölyä runsaasti, nokea, epiteeliä, runsaasti pieniä bakteereiden kaltaisia hiukkasia		
		V	-	+
		Cladosporium Chaetomium		

No.	Paikka	Hiivat	Homeet	Bakteerit
LAK8.	Oikea ulkonurkka, verhotankokotelon sisältä	M	-	-
		V	-	-
		ei mikrobikasvua		
<b>OT 108</b>				
LAK9.	Ovenpieli, viemäriputkikotelon sisältä	M	+++	-
		<b>homeitiöitä ja –rihmastoa</b>		
		V	-	-
		<b>erittäin runsaasti elinkyvy – töntä homekasvustoa</b>		
<b>OT 212</b>				
LAK10.	Laskeumapöly	M	+	-
		homeitiöitä; sellu- ja tekstiilikuituja, nokea, lasikuituja 0.8 kpl/cm <sup>2</sup>		
		V	+	+
		Cladosporium Penicillium steriili homesieni		
LAK11.	Tuloilmakanava n. 0.5 kanavan suulta	M	+	+
		homeitiöitä ja –rihmaston paloja; <b>bakteerikasvuston paloja, lasikuituja runsaasti, siitepölyä runsaasti</b>		
		V	+	+
		Alternaria Epicoccum nigrum Cladosporium		
		<b>hiukkasia, joissa bakteeri - kasvua</b>		

No.	Paikka	Hiivat	Homeet	Bakteerit
<b>OT 220 (5C)</b>				
LAK11.	Laskeumapöly	M	+	-
		homeitiöitä; sellu- ja tekstiilikuituja, nokea, bakteerifilmiä, lasikuituja 5.0 kpl/cm <sup>2</sup>		
		V	-	+
		Cladosporium Penicillium steriili homesieni		
<p>Merkkien selitykset (ilmaisee kasvun määrää/kasvuston tiheyttä materiaalissa ja/tai pesäkkeitä tuottavien itiöiden määrää): - = ei kasvua/itiöitä, + = vähän, ++ = kohtalaisesti, +++ = runsaasti.</p> <p>M -näytteissä +:at merkitsevät homemikrobien (itiöiden, rihmaston) määrää, jotka todettu mikroskopoimalla. Jos mikroskopoimalla todetaan homeitiöitä ja -rihmastoa, näytteessä on homekasvua. Bakteerit: +:at merkitsevät mikroskopoimalla todettua bakteerikasvun / -pesäkkeiden määrää materiaalissa. Mikroskopoimalla näytteestä saadaan todellinen tulos: mikrobikasvua tai ei mikrobikasvua. Mikroskopoimalla on mahdollista havaita myös elinkykyä menettänyt mikrobikasvusto, jota ei saada viljelemällä esiin. Mikroskopointi on Sosiaali- ja terveysministeriön Sisäilmaohjeessa 2003:1 suositeltu tutkimusmenetelmä.</p> <p>Homeitiöitä todetaan yleensä kaikilta pinnoilta ja kaikista materiaaleista, jotka ovat joskus olleet paljaana sisä- tai ulkoilmalle. Pelkkien homeitiöiden vähäinen esiintyminen ei sellaisenaan siten merkitse haitallisenä pidettyä homekasvua.</p> <p>Semikvantitatiivisen suoraviljelymenetelmän vastaavuus laimennossarjaviljelyyn on esitetty Sisäilmastoseminaarin 2005 julkaisussa: Marjut Reiman ja Liisa Kujanpää, <i>Suoraviljelymenetelmän käytettävyyden materiaalinäytteiden mikrobi tutkimuksissa</i>, sivu 255. Laimennossarjan homevaurioita indikoiva tulos &gt;10.000 cfu/g vastaa suoraviljelymenetelmän tulosta + + +.</p> <p>Asumisterveysohjeen 2003:1, kohdan 7.3.2 Rakennusmateriaalinäyte mukaan: "Jos vertailunäytettä ei ole käytettävissä, rakennusmateriaalissa voidaan katsoa esiintyvän sienikasvustoa, kun näytteen sieni-itiöpitoisuus on suurempi kuin 10 000kpl/g. Jos näytteen sieni-itiöpitoisuus on pienempi kuin 10 000kpl/g, yksinomaan sieni-itiöpitoisuuden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin kasvustosta, vaan myös lajistoa on tarkasteltava.</p> <p>Tulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille. Tämän tutkimusselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointiin on saatava NOVORITE Oy:n kirjallinen lupa.</p>				

## 1. HAVAINNOT ja MITTAUSTULOKSET

Henkilökunnalta saatiin tietää, että ilmanvaihtokoneessa on ollut käyttöhäiriöitä joitakin viikkoja ennen tutkimuskäyntiä. Osa tavatusta henkilökunnasta oli sitä mieltä, että huonoon sisäilman laatuun liitetty oireilu alkoi ilmanvaihtokoneen häiriöiden jälkeen.

Häiriöiden aikana kerrottiin tapahtuneen pölähdyksiä tuloilmakanavasta.

### **Opetustila 105**

Oven pielessä olevan viemärikotelon sisältä otetusta näytteestä LAK1 todettiin mikroskopoimalla runsasta homekasvua. Viljelymenetelmällä ei todettu elinkykyisiä homeitiöitä. Kotelon reunoja on tiivistetty silikonimassalla.

(Edellinen tutkimus VANTAA222LAAJAVKA, 23.3.2009:

*Oven pielessä olevan viemärikotelon sisältä otetusta näytteestä (OT105) LVK5 todettiin mikroskopoimalla runsasta homekasvua. Viljelymenetelmällä todettiin hyvin vähän elinkykyisiä homeitiöitä. Kotelon sisältä ei tullut havaittavaa ilmavirtausta sisälle. Tämän havainnon perusteella on luultavaa, että viemäriputkien läpiviennit sekä lattiassa, että katossa ovat tiiviitä. )*

Laskeumapölynäytteestä LAK2 todettiin tavanomaisia pienhiukkasia.

Tuloilmakanavasta otetusta näytteestä LAK3 todettiin tavanomaisia pienhiukkasia sekä runsaasti pieniä hiukkasia. Näytteestä todettiin lisäksi pienhiukkasia, jotka tulkittiin epiteeliksi.

### **Opetustila 104**

Laskeumapölynäytteestä LAK4 todettiin tavanomaisia pienhiukkasia.

Tuloilmakanavasta otetusta näytteestä LAK5 todettiin tavanomaisia pienhiukkasia, sekä runsaasti, bakteereiden kaltaisia pieniä hiukkasia. Näytteestä todettiin lisäksi pienhiukkasia, jotka tulkittiin epiteeliksi

### **Opetustila 106**

Kaapin päältä otetusta laskeumapölynäytteestä LAK6 todettiin tavanomaisia pienhiukkasia. Näytteestä todettiin mikroskopoimalla lisäksi "tuppoja" likaista lasivillaa. Oletettavasti lasivillatupot ovat tulleet ilmanvaihtokanavasta.

Tuloilmakanavasta otetusta näytteestä LAK7 todettiin tavanomaisia pienhiukkasia sekä runsaasti pieniä hiukkasia ja runsaasti siitepölyä. Näytteestä todettiin myös pienhiukkasia, jotka tulkittiin epiteeliksi.

Verhotankokotelon sisältä otetusta näytteestä LAK 8 ei todettu mikrobikasvua.

### **Opetustila 108**

Oven pielessä olevan viemärikotelon sisältä otetusta näytteestä LAK9 todettiin mikroskopoimalla hyvin runsasta homekasvua. Viljelymenetelmällä ei todettu elinkykyisiä homeitiöitä. Kotelon reunoja on tiivistetty elastisella massalla.

### **Opetustila 212**

Laskeumapölynäytteestä LAK10 todettiin tavanomaisia pienhiukkasia. Näytteestä todettiin mikroskopoimalla lasikuituja (teollisia mineraalikuituja) 0.4 kpl/cm<sup>2</sup>.

Tuloilmakanavasta otetusta näytteestä LAK11 todettiin tavanomaisten pienhiukkasten lisäksi hiukkasia, joissa oli bakteerikasvustoa. Näytteestä todettiin mikroskopoimalla lisäksi runsaasti siitepölyä ja lasikuituja. On mahdollista, että hiukkaset, joissa oli bakteerikasvustoa, ovat peräisin ilmanvaihtokoneen tuloilmakammioista ja/tai suodattimista. Näyte otettiin poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoisesta kanavasta, jonka nurkkia on ilmeisen vaikea puhdistaa. Tämä voi osaltaan selittää siitepölyn ja lasikuitujen suuren määrän näytteessä.

### **Opetustila 220 (C5)**

Laskeumapölynäytteestä LAK12 todettiin tavanomaisia pienhiukkasia. Mikroskopoimalla todettiin lisäksi hiukkasia, jotka tulkittiin bakteerifilmiksi. Näytteestä todettiin mikroskopoimalla lasikuituja (teollisia mineraalikuituja) 5 kpl/cm<sup>2</sup>.

### **Sisäilmayhdistyksen suositukset mineraalikuiduille:**

- Usein siivotuilla pinnoilla voi olla tyypillisesti alle yhdestä pariin kolmeen kuitua/cm<sup>2</sup>. Harvoin siivotuilla pinnoilla kuituja voi esiintyä muutamasta kuidusta muutamaan kymmeneen kuituun/cm<sup>2</sup>.
- Usein siivottujen huonepintojen kuitupitoisuuden pitäisi olla alle 0,2 kpl/cm<sup>2</sup> ja harvoin siivottujen alle 3 kpl/cm<sup>2</sup>, jotta välttyttäisiin kuitujen aiheuttamilta ärsytysoireilta.
- Jos harvoin siivottujen pintojen kuitupitoisuudet ovat yli 10 kpl/cm<sup>2</sup>, on syytä ryhtyä toimenpiteisiin kuitujen määrän vähentämiseksi esimerkiksi lisäämällä siivoustiheyttä tai parantamalla siivousmenetelmiä.

## **2. YLEISTÄ**

### **2.1. VEIMÄRIPUTKIKOTELOT**

Opetustilan 105 viemäriputkikotelossa on todettu olevan homekasvustoa jo edellisessä tutkimuksessa, raportti VANTAA222LAAJAVK A 23.3.2009. Tuolloin on suositeltu viemäriputkikotelon poistamista.

Nyt samasta kotelosta todettiin runsaasti homekasvustoa ja opetustilan 108 kotelosta erityisen runsasta homekasvustoa.

Oireiluilmoituksia vaikuttaa tulevan tiloista, joissa on viemäriputkikotelo ja erityisesti, jos kotelosta otetuista näytteistä todetaan mikrobikasvustoja.

## 2.2. TULOILMAKANAVISTO

Osasta tuloilmakanavista otetuista näytteistä todettiin tavanomaisten pienhiukkasten lisäksi myös tavanomaisesta poikkeavia löydöksiä: runsaasti lasikuituja, runsaasti siitepölyä, hiukkasia, joissa oli bakteerikasvustoa ja bakteerifilmiä (kuivunutta bakteerikasvustoa).

Tulkintamme mukaan on mahdollista, että osa oireilusta liittyy ilmanvaihtokoneen toimintahäiriöön, ”pölähdyksiin” sekä kanaviston pienhiukkasiin.

Espoossa 15.12.2010

NOVORITE OY

Simo Valjakka  
DI, (Chem. Eng)

Valokuvaliitteet sähköisessä muodossa:

VANTAA260kuva1. Opetustilan 108 viemäriputkikotelon reunat on tiivistetty elastisella massalla. Kotelon sisältä otetusta näytteestä LAK9 todettiin hyvin runsasta homekasvustoa.

---

Vaatus tarkastajan tekemän virheen johdosta tulee esittää hänelle välittömästi sen tultua havaituksi ja viimeistään yhden vuoden kuluttua tarkastuksesta, muutoin oikeus virheen korjaukseen tai mahdolliseen vahingonkorvaukseen menetetään. Mikäli virhettä ei voida korjata ja siitä aiheutuu tilaajalle vahinkoa, on NOVORITE Oy:n vahingonkorvauksen yläraja tässä tarkastuksessa 10 % vahingon määrästä, kuitenkin enintään konsulttipalkkion määrä, ellei kysymyksessä ole tahallisuus tai törkeä tuottamus.