



Metsäkulman päiväkot

Yläpohjan lisätutkimus
Tutkimusraportti

1.10.2018

TIIVISTELMÄ

Tutkimuksessa selvitettiin yläpohjan kuntoa lisänäytteillä sekä aistinvaraisesti. Räystäslautaja oli irrotettu muutamasta kohdasta kaupungin kiinteistöhuollon toimesta. Näistä kohdista otettiin näytteet yläpohjan mineraalivillasta. Lisäksi näytteitä otettiin sisäkautta. Visuaalisessa tarkastelussa yläpohjarakenteissa havaittiin mikrobikasvustoja, sekä voitiin aistia mikrobiperäinen haju. Keittiön päädystä otetussa näytteessä oli viite vauriosta. Yläpohjan korjaus on tarpeen, mutta missä laajuudessa se toteutetaan vai tuleeeko kyseeseen joku muu toimenpide, on kiinteistönomistajan päätettävissä. Lisäksi jatkotoimia harkittaessa, on suositeltavaa ottaa huomioon kiinteistön ikä ja nykykunto, sekä miettiä sen elinkaarta vs. korjauskustannukset.

Helsingissä 5.10.2018

WSP Proko Oy



Riitta Katajamaa

Sisäilma-asiantuntija

VTT:n sertifioima rakennusterveysasiantuntija VTT-C-10277-26-13

VTT:n sertifioima sisäilma-asiantuntija VTT-C-23526-38-17



Asiakas

Kotkan kaupunki
Tekniset palvelut

Yhteyshenkilö

Kaupunginarkkitehti
Leila Hietala
P. 040 530 4254
leila.hietala@kotka.fi

Tutkimusten tekijät

WSP Proko Oy

Riitta Katajamaa
p. 050 5277 988
riitta.katajamaa@wsp.com

Peter Mandelin
p. 050 3430 967
peter.mandelin@wsp.com

Sisällysluettelo

1. Yleistä	5
1.1. Tutkimuksen tavoite.....	5
1.2. Tutkimuksen rajaus ja luotettavuus.....	5
2. Tutkimusmenetelmät	5
3. Yläpohjan tutkimus	5
3.1. Havainnot ja mittaustulokset.....	5
3.2. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	6

Liitteet:

Liite 1: Pohjapiirustus merkinnöin

Liite 2: Materiaalinäytteiden analyysi 1809060935SS

1. Yleistä

1.1. Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena oli tutkia yläpohjan kuntoa ottamalla lisää näytteitä yläpohjan eristeistä ja tarkastella kuntoa visuaalisesti. Tutkimus on jatkoa aiemmin tehdyille tutkimukselle. Tutkimustulosten perusteella esitettyjä korjaustoimenpidesuosituksia voidaan käyttää korjaussuunnittelun lähtötietoina.

1.2. Tutkimuksen rajausta ja luotettavuus

Tutkimus rajoittui ainoastaan rakennuksen yläpohjaan ja on jatkoa aiemmin tehdyille tutkimukselle.

Tutkimusmenetelmiin liittyy aina tiettyjä epävarmuustekijöitä. Mikäli näytteet otetaan otantana hetkellisesti sisäilmasta, ei voida täysin poissulkea esimerkiksi kemiallisten yhdisteiden esiintymistä sisäilmassa muina aikoina tai muissa tiloissa. Lisäksi materiaalinäytteitä otettaessa paikallisesti ei voida todeta muiden rakenteiden tai rakennusmateriaalien olevan vaurioitumattomia. Yleensä pyritään kuitenkin kohdentamaan näytteenotto todennäköisimpään mahdolliseen vauriopaikkaan.

2. Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksessa otettiin näytteitä yläpohjan mineraalivillaeristeistä lähinnä räystääsalueelta ja keskemältä rakennusta sisäkautta.

Materiaalinäytteet (5 kpl) toimitettiin WSP Proko Oy:n laboratorioon mikrobianalyysiä varten. Analyysimenetelmänä käytettiin Asumisterveysasetuksen mukaista laimennossarjamenetelmää.

Yläpohjan kuntoa tarkasteltiin myös visuaalisesti siltä osin kuin se oli mahdollista.

Tutkimukset suoritti Riitta Katajamaa ja Peter Mandelin.

3. Yläpohjan tutkimus

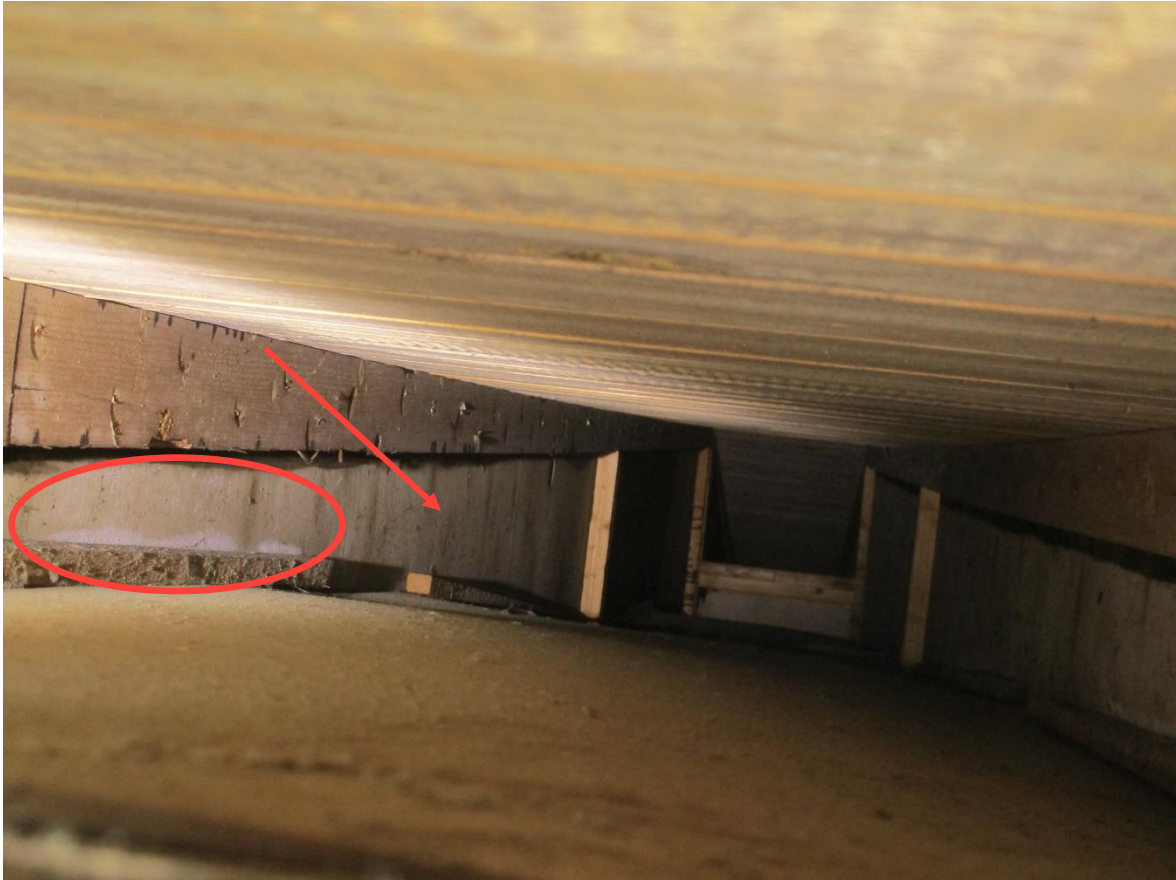
Tutkimus tehtiin osin ulkokautta räystäältä kohdista, joista kaupungin kiinteistöhuolto oli ennalta irrotanut räystäslaudoitusta. Osa näytteistä otettiin sisäkautta poraamalla alakattoon reikiä.

3.1. Havainnot ja mittaustulokset

Räystäslautoja oli irrotettu kolmesta kohdasta. Koska yläpohja on paikoin hyvin matala, varsinkin reuna-alueiltaan, oli haasteellista päästä näkemään puuosien kuntoa. Tutkittavista kohdista yläpohjassa voitiin aistia mikrobiperäinen haju.

Levyumapalkkien koivuvanerilevyissä näytti olevan samantyyppistä mustaa pistemuodostumaa, jota jo aiemassa tutkimuksessa havaittiin. Lisäksi esimerkiksi levyjen reunoilla voitiin havaita selkeää vaaleaa mikrobikasvustoa (kuva 1).

1.10.2018



Kuva 1 Vasemmalla levyssä mustaa/tummanharmaata pistemäistä muodostumaa (nuoli) ja alareunassa vaaleaa kasvustoa (ympyröity)

Yläpohjan mineraalivillaeristeestä otettiin räystästen kautta kolme näytettä. Kaikki näytteet otettiin rakennuksen tien puoleiselta (koillinen-itä) sivulta. Näytteet otettiin molemmista päädyistä ja keskeltä. Vain keittiön (luode-pohjoinen) päädyistä otetussa näytteessä oli viite vauriosta.

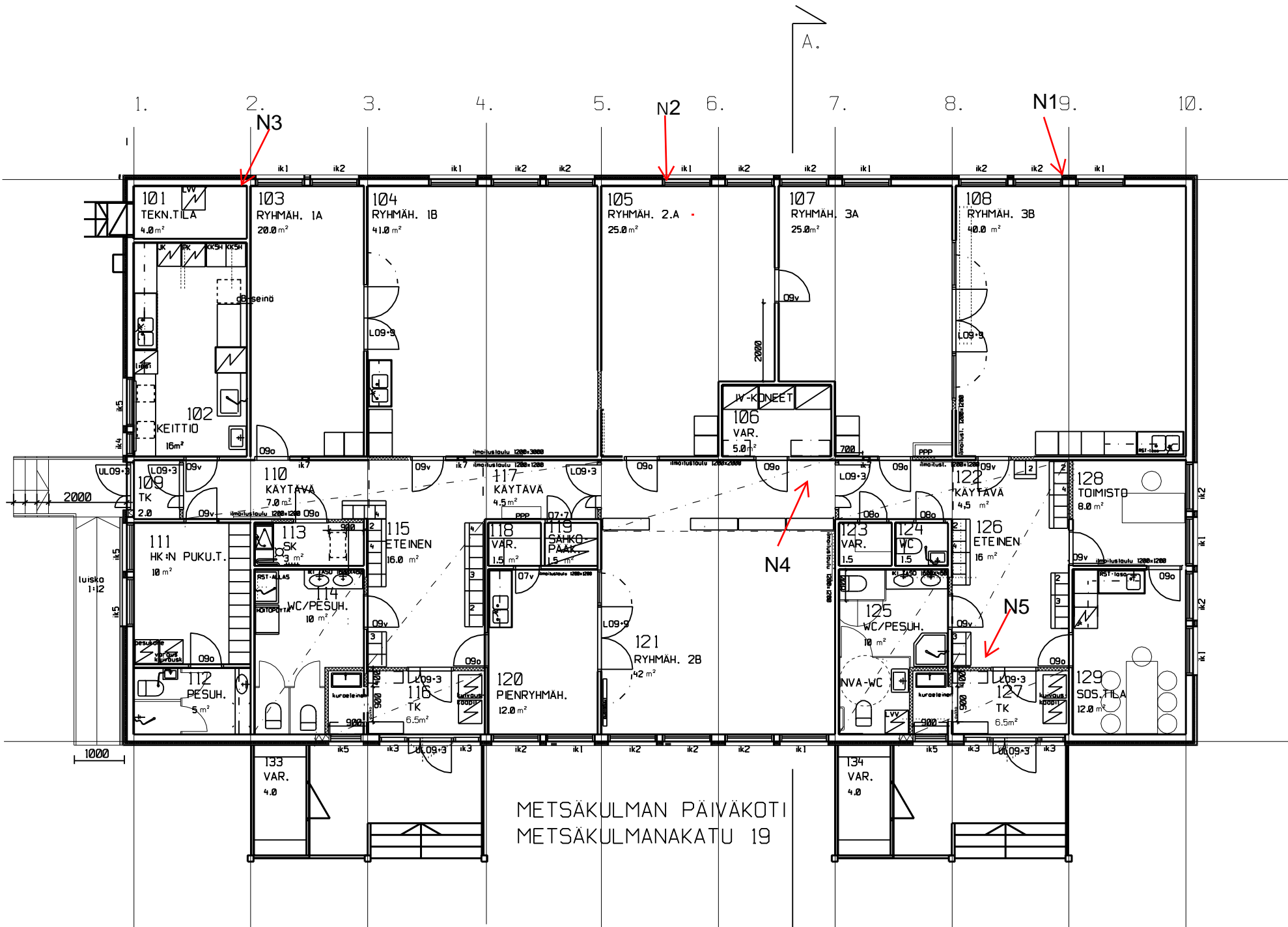
Lisäksi otettiin sisäkautta kaksi näytettä. Toinen tuolivaraston kohdalta salista (h121) ja toinen eteistilasta (h126) kuraeteiseen vievän oven vierestä. Näytteissä ei ollut viitettä vauriosta.

3.2. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Yläpohjan visuaalinen tarkastelu oli haasteellista rajoitetun näkyvyyden vuoksi. Nähtävissä oli kuitenkin mikrobikasvustoja yläpohjan puurakenteissa. Lisäksi yläpohjasta voitiin aistia mikrobiperäinen haju. Otetut näytteet eivät välttämättä anna oikeaa kuvaa yläpohjaeristeiden kunnosta, koska näytteet otettiin räystäsalueilta, jossa tuulettavuus on parhainta. Toisaalta mineraalivillaeristeet ovat ulkoilman kanssa tekemisissä ja on lähtökohtaisesti oletettavissa niissä olevan mikrobeja. Ilmayhteys sisäilmaan on kuitenkin aiemman tutkimuksen perusteella olemassa.

1.10.2018

Yläpohjassa on mikrobivaurioitunutta materiaalia, eikä yläpohja ole tiivis sisäilmaan nähden. Vauriot ovat oletettavasti johtuneet siitä, että yläpohjan tuuletus ei ole riittävää. Yläpohjan korjausvaihtoehtoina ovat radikaali korjaus, jossa uusitaan yläpohjarakenteet. Sen kustannus on ehkä turhan suuri, kun otetaan huomioon rakennuksen ikä ja nykykunto. Toinen vaihtoehto korjaukselle on yläpohjan saattaminen mahdollisimman tiiviiksi. Tällöin on huomioitava, että vaurioituneet materiaalit jäävät rakenteisiin. Tiivistyskorjaus on suositeltavaa tehdä erillisen korjausrakennussuunnittelijan laatiman korjaussuunnitelman mukaisesti. Lisäksi jatkotoimia harkittaessa, on suositeltavaa ottaa huomioon kiinteistön ikä ja nykykunto, sekä miettiä sen elinkaarta vs. korjauskustannukset.



METSÄKULMAN PÄIVÄKOTI
METSÄKULMANAKATU 19

Tilaaaja

WSP Proko Oy / Riitta Katajamaa
Helsinki

Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottokohde	Metsäkulman päiväkotia, Kotka
Näytteenottaja	Peter Mandelin & Riitta Katajamaa
Näytteenottopäivämäärä	4.9.2018
Vastaanottopäivämäärä	6.9.2018
Viljelypäivämäärä	6.9.2018
Analyysimenetelmä	Rakennusmateriaalinäytteen mikrobiologinen analysointi laimennus- viljelymenetelmällä

1 Näytteenotto

Näytteenotto on suoritettu tilaaajan toimesta. Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

2 Analysointi

Laboratorioon toimitetut materiaalinäytteet on analysoitu materiaalinäytteiden laimennossarjaviiljelymenetelmäohjeen mukaisesti (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, 2016). Näytteet on viljelty 2% mallasagarille (sienet), DG18-agarille (sienet) ja THG (Tryptoni-hiiva-uute) -agarille (bakteerit, sädesienet). Kasvatusalustoja on inkuboitu lämpökaapissa +25 °C:ssa. Tavanomaiset kasvatusajat ovat 7 vrk:tta (sienet ja kokonaisbakteerit) ja 14 vrk:tta (aktinobakteerit). Aktinobakteerien pitoisuus voidaan raportoida jo 7 vrk:n kasvatuksen jälkeen, mikäli löydökset jo tällöin viittaavat vaurioon. Inkuboinnin jälkeen pesäkkeet on laskettu ja sienet tunnistettu laji- tai sukutasolle valomikroskoopin avulla. Mikäli viljelyssä ei esiinny kasvustoa, näyte suoramikroskopoidaan mahdollisuuksien mukaan.

3 Viitearvot

Materiaalinäytteen laimennossarjaviiljelyssä sieni-itiöpitoisuus $\geq 10\,000$ pmy/g ja aktinobakteeripitoisuus ≥ 3000 pmy/g viittaavat kosteus- ja mikrobivaurioon tutkitussa materiaalissa (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, 2016). Näytteen bakteeripitoisuus $\geq 100\,000$ pmy/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa. Pelkän bakteerikasvun perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta. Mikäli näytteen sieni-itiöpitoisuus on 5000-10 000 pmy/g ja näytteessä esiintyy kosteusvaurioindikaattorimikrobeja, voivat löydökset viitata mikrobikasvustoon. Indikaattorimikrobeiksi laboratorio katsoo Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Osa IV, 2016) mainitut indikaattorimikrobit. Myös yksipuolinen sienisuvusto (1-2 lajia) ja sieni-itiöpitoisuus > 5000 pmy/g voivat viitata mikrobikasvustoon. Usean indikaattorin esiintyminen pieninä pitoisuuksina voi viitata itiöiden kerääntymiseen ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon. Yksittäisten sienipesäkkeiden esiintyminen on tavanomaista. Suoraan maaperän

tai ulkoilman kanssa kosketuksessa oleviin materiaaleihin voi kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia itiöitä, jotka eivät ole muodostaneet varsinaista kasvustoa materiaalissa. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, 2016).

4 Tulokset ja tulosten tarkastelu

Näytteenottoaikat, näytteiden materiaali, materiaalinäytteiden mikrobipitoisuudet ja mikrobilajit on esitetty taulukossa 1 yksikössä pmy/g (pmy=pesäkkeen muodostava yksikkö). Tulokset esitetään kahden merkitsevän numeron tarkkuudella. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Mikäli näyte on suoramikroskoitettu, on siitä erillinen merkintä tulostaulukossa.

Taulukko 1. Materiaalinäytteiden mikrobipitoisuudet ja sienilajisto, pmy/g.

Näyte 1. Itänsivu, eteläpääty, yläpohja, mineraalivilla						
2 % mallasagar		DG-18 agar		THG-agar		Tulkinta
<i>Cladosporium</i>	90	<i>Cladosporium</i>	320	Aktinobakteerit	<45	ei viitettä vauriosta
<i>Aspergillus fumigatus</i> *	45	<i>Penicillium</i>	180	Muut bakteerit	90	
steriilit	45	steriilit	500			
Sieni-itiöt yhteensä	180	Sieni-itiöt yhteensä	900	Bakteerit yhteensä	90	
Näyte 2. Itänsivu, rak. Keskellä, yläpohja, mineraalivilla						
2 % mallasagar		DG-18 agar		THG-agar		Tulkinta
<i>Cladosporium</i>	1400	<i>Cladosporium</i>	3000	Aktinobakteerit	<45	ei viitettä vauriosta
<i>Aspergillus fumigatus</i> *	90	<i>Aspergillus</i>	90	Muut bakteerit	460	
steriilit	90	steriilit	2300			
Sieni-itiöt yhteensä	1580	Sieni-itiöt yhteensä	5390	Bakteerit yhteensä	460	
Näyte 3. Itänsivu, pohjoispääty, yläpohja, mineraalivilla						
2 % mallasagar		DG-18 agar		THG-agar		Tulkinta
<i>Cladosporium</i>	630	<i>Cladosporium</i>	6100	Aktinobakteerit	<45	viittaa vaurioon
<i>Verticillium</i>	45	steriilit	>33000	Muut bakteerit	320	
hiivat	45	<i>Penicillium</i>	410			
<i>Aspergillus fumigatus</i> *	320					
<i>Penicillium</i>	90					
Sieni-itiöt yhteensä	1110	Sieni-itiöt yhteensä	>39510	Bakteerit yhteensä	320	
Näyte 4. H. 121, tilan 106 oven edestä, yläpohja, mineraalivilla						
2 % mallasagar		DG-18 agar		THG-agar		Tulkinta
				Aktinobakteerit	<45	ei viitettä vauriosta
				Muut bakteerit	180	
Sieni-itiöt yhteensä	<45	Sieni-itiöt yhteensä	<45	Bakteerit yhteensä	180	
Näyte 5. H. 126, tilan 127 oviaukon vierestä, yläpohja, mineraalivilla						
2 % mallasagar		DG-18 agar		THG-agar		Tulkinta
				Aktinobakteerit	<45	ei viitettä vauriosta
				Muut bakteerit	950	
Sieni-itiöt yhteensä	<45	Sieni-itiöt yhteensä	<45	Bakteerit yhteensä	950	

<45 = alle määrittämysrajan, kasvustoa ei esiintynyt

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi

steriilit = pesäkkeitä, jotka eivät käytettävillä kasvualustoilla muodosta itiöitä

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
Sisäilmalaboratorio



Outi Tolvanen
Erikoisasiantuntija, FT

Kirjallisuusviitteet

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV. Asumisterveysasetus § 20, Ohje 8/2016.

Liukkonen, A.-M. (2008) Mittausepävarmuus. Mikrobiologiset kvantitatiiviset mittaukset. Opinnäytetyö, marraskuu 2008. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, tekniikka ja liikenne, laboratorioalan koulutusohjelma.

Niemelä, S.I. (2001) Mikrobiologian kvantitatiivisten viljelymääritysten mittausepävarmuus. Metrologian neuvottelukunta, kemian jaosto, mikrobiologinen työryhmä. Mittatekniikan keskus, Helsinki. 70 s.

Raportissa mainitut tulokset koskevat vain testattuja kohteita näytteenottohetkellä. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Osittaisesta kopioinnista on oltava WSP Finland Oy:n lupa.