

TUTKIMUSRAPORTTI

Tutkimuksen kohde ja osoite

Karjaan yhteiskoulu, Tammisaarentie 62 A, 10320 Karjaa

Tutkimuksen ajankohta ja tekijä: 6.4.2017, Kari Yli-Muilu

Tutkimuksen yhteyshenkilö

Baumedi Oy:n yhteyshenkilö on Kari Yli-Muilu

Asiakkaan yhteyshenkilö on Tony Lindqvist, Raaseporin kaupunki

1 TIIVISTELMÄ

Tutkimuksen tarkoituksena oli suorittaa kohteen sisäilman laadun tutkimus (mikrobiologiset epäpuhtaudet) ilmanäytteiden avulla sekä tehdä pintapölynäytteestä pölynkoostumusanalyysi. Tutkimusten tulosten tulkinnat perustuvat näytteenottohetkellä tehtyihin havaintoihin, analyysituloksiin ja mittauksiin. Tutkimukset suoritettiin tavanomaisissa olosuhteissa, mitään erityisjärjestelyitä ei suoritettu. Tulosten tulkinnassa on huomioitu epävarmuustarkastelu.

1) Sisäilmanäytteiden näytteenottokohteet

Ilmanäyte, Andersen-menetelmä	Näyte 1: Kotitalousluokka 108a
	Näyte 2: Kotitalousluokka 114a
	Näyte 3: Käytävä 112
	Näyte 4: Ulkoilma

Näytekohtaiset tulokset:

Näytteessä 1 oli pienet home- ja bakteeripitoisuudet. Johtopäätös on, että näytteessä ei ole viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa.

Näytteessä 2 oli pienet home- ja bakteeripitoisuudet. Näytteessä oli Indikaattorimikrobeita, joita ei ollut näytteenottohetkellä ulkoilmassa. Johtopäätös on, että näytteessä on epäily mikrobilähteestä rakennuksessa.

Näytteessä 3 homepitoisuus oli pienempi kuin ulkoilmassa. Näytteessä oli Indikaattorimikrobeita, joita ei ollut näytteenottohetkellä ulkoilmassa. Samoin bakteeripitoisuus oli pieni. Johtopäätös on, että näytteessä on epäily mikrobilähteestä rakennuksessa.

Näytteessä 4 homepitoisuudet oli suurempi kuin sisäilmanäytteessä. Näytteessä oli steriilejä ja Cladosporiumia. Sisäilman indikaattorimikrobeista Wallemiaa.

Altistumisolosuhteet:

Altistumisolosuhteiden arvioinnissa tarkastellaan yleensä isompia kokonaisuuksia, kuten koko rakennusta tai rakennuksen osaa. Altistumisolosuhteiden kriteereitä voidaan tarvittaessa soveltaa myös tila- tai huonekohtaisesti. Altistumisolosuhteiden arvioinnissa sisäilman laatuun vaikuttavat rakennuksessa todetut mikrobivaurioituneet rakenteet ja ilmapuoretit epäpuhtauslähteistä työ- tai oleskelutiloihin.

Johtopäätökset:

Näytteissä yksittäiset pesäkehavainnot indikaattorimikrobeista voivat olla tavanomaisia. Mikrobipitoisuuteen vaikuttavat monet tekijät. Ulkoilma ja monet tavanomaiset toiminnot saattavat kohottaa ja muuttaa hetkellisesti sisäilman mikrobipitoisuutta. Mikrobipitoisuuksien kohottavia toimintoja voivat olla oppilaiden liikkuminen ulkoa sisälle ja elintarvikkeiden käsittely kotitalousluokassa. Mahdollisia muuna päästölähteenä voivat toimia myös rakenteiden epätiivetyksien kautta tapahtuvat hallitsemattomat vuotoilmavirtaukset, jotka mahdollistavat epäpuhtauksien siirtymisen sisäilmaan.

Näytteissä esiintyi sekä tavanomaisia sisä- ja ulkoilman mikrobeita. Samoin näytteissä esiintyi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeita. Käytävältä (tunniste 112) otetussa näytteessä esiintyi myös sädesieniä, jotka tulkitaan myös kosteusvaurioon viittavaksi mikrobiksi.

Tulosten tulkinnassa on käytetty koulurakennuksille erikseen esitettyjä sisäilman sieni-itiöpitoisuuksien viitearvoja Kansanterveyslaitoksen (nykyinen Terveystieteiden – ja hyvinvoinnin laitos) toimesta. Johtopäätös mahdollisesta rakennuksessa olevasta mikrobilähteestä voidaan tehdä, jos taustalähteiden vaikutus voidaan pois sulkea. Vauriojohtopäätösten tekemiseen tarvitaan aina tiedot myös teknisistä havainnoista.

2) Pintapölynäytteen näytteenottoa

Pölynäyte,	Näyte 1: Kotitalousluokka 108a
Pintapyyhintämenetelmä	

Näytekohtainen tulos:

Pyyhintänäyte otettiin kotitalousluokan (108a) astiakaapiston päältä tasopinnalta. Tasopinnalle laskeutuneen pölyn pölynkoostumusanalyysia varten pyyhintänäyte otettiin muovipussiin. Kohteessa esiintyi erilaisia epäpuhtauksia, epäorgaanista pölyä esiintyi runsaasti ja tavanomaista pölyä esiintyi vähäisiä määriä. Orgaaninen pölyn muoto viittaa kuivuneeseen nestemäiseen aerosoliin, esim. rasva-, hiuslakka- tms. pöly. Huonepölyssä siintyi pääasiassa tekstiili-, paperikuitu- ja hilsepölyä.

Liitteessä 1 on kerrottu tarkemmin tutkimuksissa käytetyistä tutkimusmenetelmistä sekä tulosten tulkinnasta.

2 JOHDANTO JA TUTKIMUKSET

Jos tiloissa on koettu ongelmia sisäilmastossa, pyritään mittausten avulla selvittämään ongelmien esiintymistä ja niiden syitä.

2.1 TUTKIMUKSET

2.1.1 Andersen-menetelmä (Viljelytekniikka-analyysi)

Kasvatuksellisissa analyysimenetelmissä mikrobeja viljellään erilaisilla kasvatusalustoilla, minkä jälkeen mikrobipesäkkeet lasketaan ja lajit pyritään tunnistamaan makro- ja mikroskooppisten tuntomerkkien perusteella valomikroskooppia käyttäen.

Mikrobipitoisuus ja -lajisto tulkitaan tavanomaiseksi, mikäli sisäilman sieni-itiö- ja/tai sädesienet ovat ulkoilman pitoisuuksia pienempiä ja lisäksi lajisto on vastaavanlainen molemmissa näytteissä. Sulan maan aikana sieni-itiöitä kulkeutuu sisäilmaan mm. ilmanvaihdon mukana sekä avoimista ikkunoista ja ovista.

Jos rakennus on vaurioitumaton (ei kosteus- eikä homevaurioita), sen sisäilmaston mikrobistoon vaikuttaa ensisijaisesti ulkoilma ja toissijaisesti ns. sisälähteet. Sisälähteillä tarkoitetaan sellaisia ihmisen normaaliin elämään liittyviä toimintoja ja materiaaleja, joista voi vapautua mikrobeja sisäilmaan.

Kosteusvaurioituneessa rakennuksessa saattaa olla laaja kirjo erilaisia mikrobeja ja homeita. Jotkin kosteusvaurioissa esiintyvistä homeista ovat sellaisia, joita ei normaalisti tavata terveessä rakennuksessa. Ilmanäytteen perusteella voidaan saada tietoa siitä, minkä tyyppisiä mikrobeja sisäilmassa on, ja ovatko ne normaalista poikkeavia tai kosteusvauriota indikoivia. Ryhmistä voidaan tehdä johtopäätöksiä jatkotutkimusten kannalta.

Tulokset ja tulkinta:

Sisäympäristöön liittyviä ongelmia selvittäessä tilannetta tulee aina tarkastella kokonaisuutena. Tarkastelu sisältää rakennus- ja taloteknisiä tekijöitä, sisäilmasto-olosuhteita, tilojen käyttäjien kokemuksia ja terveydentilaa sekä sisäympäristöön liittyviä toimintatapoja työpaikalla. Sisäympäristön kokonaisarviointin tuloksiin vaikuttaa myös se, tukeeko sisäympäristö tiloissa tehtäviä toimintoja.

Tulosten tulkinnassa on käytetty koulurakennuksille erikseen esitettyjä sisäilman sieni-itiöpitoisuuksien viitearvoja Kansanterveyslaitoksen (nykyinen Terveyden – ja hyvinvoinnin laitos) toimesta. Viitearvot perustuvat talviaikana otettuihin ilmanäytteeseen, joiden tulkintaperusteet on esitetty liitteessä 1.

Taulukossa 1 on esitetty näytteenottopisteet sekä mikrobien kokonaispitoisuudet. Taulukossa keltainen väri kertoo, että näytteessä on epäily mikrobilähteestä rakennuksessa.

Taulukko 1. Sisäilman mikrobien kokonaispitoisuudet (pmy/m³)

Näyte	Kohde	Homeet ja	Homeet ja	Bakteerit	Aktinomykeetit eli
		hiivat	hiivat	THG	sädesienet
		M2	DG18		THG
1	OT 108a	11	4	340	<mr
2	OT 114a	21	7	520	<mr
3	KT 112	57	43	1 900	16
4	Ulkoilma	170	71	1 400	<mr

Liite 2. Raportti IA2017-207, 24.4.2017, Mikrobioni Oy, Kuopio

THG-alustalla kasvaa bakteerit ja M2-alustalla mesofiiliset homesienet sekä DG18-alustalla kserofiiliset homesienet, niin että DG18 suosii kuivissa olosuhteissa selviäviä sieniä.

Pyrittäessä todentamaan epäilty kosteusvauriosta etsitään kosteusvaurioindikaattoreita. Ne ovat mikrobeja, jotka normaalisti eivät esiinny kuivana säilyneessä, terveessä ja vaurioitumattomassa rakennuksessa. Kyseisten kosteusvaurioindikaattorimikrobien esiintyminen rakennuksessa indikoi rakenteiden epänormaalia kostumisesta, jolloin on aihetta epäillä rakenteissa olevan tai aikaisemmin olleen kosteusvaurion. Ulkoilman ja rakennuksen sisäilman välisen ilmanpaine-eron myötä rakenteissa olevat epäpuhtaudet voivat kulkeutua ilmavirran mukana sisäilmaan. Siten vaipan yli vaikuttava paine-ero vaikuttaa myös rakenteissa olevien epäpuhtauksien kulkeutumiseen sisäilmaan.

Kahdessa kolmesta näytteestä oli epäily mikrobilähteestä rakennuksessa.

Näytekohtaiset tulokset:

Näytteessä 1 oli pienet home- ja bakteeripitoisuudet. Johtopäätös on, että näytteessä ei ole viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa.

Näytteessä 2 oli pienet home- ja bakteeripitoisuudet.. Näytteessä oli Indikaattorimikrobeita, joita ei ollut näytteenottohetkellä ulkoilmassa. Johtopäätös on, että näytteessä on epäily mikrobilähteestä rakennuksessa.

Näytteessä 3 homepitoisuus oli pienempi kuin ulkoilmassa. Näytteessä oli Indikaattorimikrobeita, joita ei ollut näytteenottohetkellä ulkoilmassa. Samoin bakteeripitoisuus oli pieni. Johtopäätös on, että näytteessä on epäily mikrobilähteestä rakennuksessa.

Näytteessä 4 homepitoisuudet oli suurempi kuin sisäilmanäytteessä. Näytteessä oli steriilejä ja Cladosporiumia. Sisäilman indikaattorimikrobeista Wallemiaa.

2.1.2 Pintapölynäyte

Osa huonepölystä on peräisin ulkoa ja osa rakennuksen sisältä. Pöly koostuu osittain orgaanisesta ja epäorgaanisesta aineksesta, sisältäen yleisiä ympäristöallergeeneja. Näitä ovat eläinten hilse, kasvien siitepölyt ja punkkien allergeenit. Yleisempiä pölyn lähteitä ovat ihmisen iho, vaatteet, tekstiilit ja paperitavara, joista pölyhiukkaset irtoavat huoneilmaan. Teollisten mineraalikuituja voi esiintyä sisäilmassa. Teollisia mineraalikuituja ovat lasikuitu, lasivilla ja vuorivilla. Sisäilmaan teollisia mineraalikuituja voi päästä rikkoutuneista tai pinnoittamattomista akustiikkalevyistä ja ilmanvaihtojärjestelmän äänieristeistä. Mineraalivillaisen lämmöneristeen kautta kulkevien ilmavuojojen mukana voi sisäilmaan päästä mineraalikuituja. Myös kosteuden aiheuttama mikrobivaurio voi hajottaa mineraalivillan sidoshartsia, jolloin kuituja alkaa irrota.

Tulokset ja tulkinta:

Pintapölynäyte otettiin kotitalousluokan 108a astiakaapiston päältä. Pölynäytteessä esiintyi runsaasti orgaanista pölyä ja vähäisessä määrin tavanomaista huonepölyä. Tarkemmat pölyhiukkasten laatu tiedot löytyvät liitteessä 3.

2.1.3 Epävarmuustarkastelu

Sisäilman mikrobiologista, kemiallisia, fysikaalisia ja muiden epäpuhtauksia tutkittaessa tulee tutkittavan tilan olosuhteisiin kiinnittää erityistä huomioita. Otettavan näytteen tulee edustaa mahdollisimman hyvin tilan tavanomaista olosuhteita.

Asumisterveysasetuksen (STM 545/2015) ja sen soveltamisohjeen (Valvira 08/2016) mukaan toimenpiderajan ylityksiä tulee tarkastella siten, että otetaan huomioon myös mittaukseen liittyvä virhetarkastelu. Toimenpideraja ylittyy, jos mitattu tulos on virhetarkasteluineen kokonaisuudessaan toimenpiderajan yläpuolella. Mikrobi-analyysissä laboratorion menetelmäkohtainen mittausepävarmuus on homeille 12 % (M2-alusta) ja 11 % (DG18-alusta) sekä muille bakteereille 9 % (THG-alusta). Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä katsoa olevan. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa. Tämä ei siis sisällä näytteenoton virhettä, johon vaikuttavat muun muassa rakennuksen ja tilan ilmanvaihto, näytepisteen valinta, mittalaitteen eli tässä tapauksessa näytteenottopumpun kalibrointi sekä näytteenottajasta tai muusta syystä aiheutuva kontaminaatio

Näytteenotto ja tutkimus

Baumedi Oy käyttää asumisterveystutkimuksissa Eviran hyväksymiä laboratoriota. Baumedi Oy ottaa näytteet ja lähettää ne analysoitavaksi laboratorion ohjeiden ja laadunvarmistusjärjestelmän mukaisesti. Mittaus- ja analyysituloksia sisältävässä raportissa ilmoitetaan käytetyt mittaus-, näytteenotto- ja analysointimenetelmät sekä määrittäjä ja tulosten tulkinnassa noudatetut periaatteet. Mittaus ja näytteenotto tehdään ensisijaisesti asunnon tai muun oleskelutilan tavanomaista käyttöä vastaavissa oloissa. Terveyshaittaa selvitetessä on mittauksessa ja näytteenotossa käytetään standardoituja menetelmiä tai vastaavia muita luotettavia

menetelmiä. Mittaus- ja näytteenottolaitteiden on valmistajan ohjeiden mukaisesti kalibroituja. Tavanomaisessa käytössä tarkoittaa esim. sitä, että ilmanvaihto on täydellä tai osateholla, korvausilmaventtiilit auki, ikkunat ja ovet kiinni.

Tutkimusmenetelmissä mahdollista virhettä aiheuttavat näytteenottotekniikka (käytettävien välineiden puhtaus, näytteenottajan toiminta) sekä näytteiden säilytys laboratorioon kuljetuksen aikana. Myös näytteenottoaikan valinnalla on suuri merkitys tulosten tulkinnalle.

Raportin tekijä:

Kari Yli-Muilu, projektipäällikkö, tutkimuspalvelut
RTA (rakennusterveysasiantuntija), insinööri

gsm: 040 195 5644
e-mail: kari.yli-muilu@baumedi.fi

Baumedi Oy, tutkimukset
Air | Quality | Solutions
Helsinki | Hollola | Turku | Tampere | Kurikka | Oulu

LIITTEET

Liite 1. Tutkimusmenetelmä ja tulosten tulkinta
Liite 2. Raportti IA2017-207, 24.4.2017, Mikrobioni Oy, Kuopio
Liite 3: Analyysivastaus 201704101183, 13.4.2016, AHA-LAB Oy, Helsinki

Liite 1. Tutkimusmenetelmä ja tulosten tulkinnat

Menetelmissä käytettyjen laitteiden kalibrointiajankohdat sekä tekniset epävarmuustarkastelut on määritelty kyseisten toimijoiden laadunhallintajärjestelmissä.

Tutkimusmenetelmä ja tulosten tulkinta

Ilmanäyte, Andersen-menetelmä

<p>Menetelmä:</p> <p>Näytteet otetaan Andersen 6-vaihekeräimellä elatusainemaljoille käyttäen homeille M2 ja DG18 -alustoja ja bakteereille THG -alustaa</p>	<p>Muut tiedot (ohjeet jne.):</p> <p>Asumisterveysasetus (STM 545/2015) ja sen soveltamisohje (Valvira 8/2016), Tulosten tulkinnassa on käytetty koulurakennuksille erikseen esitettyjä sisäilman sieni-itiöpitoisuuksien viitearvoja Kansanterveyslaitoksen (nykyinen Terveystieteiden tutkimuskeskus – ja hyvinvoinnin laitos) toimesta, 2008 (Meklin ym.)</p>
<p>Tulos, pmy/m³</p> <p>Homeiden ja bakteereiden määrä, homeiden tunnistus suku- ja lajitasolla ja bakteereista tunnistetaan sädesienet</p>	<p>Analyysi:</p> <p>Mikrobioni Oy, Kuopio, (FINAS T288)</p>

Tulosten tulkintaohjeet

Ilmanäyte, Andersen-menetelmä (kouluympäristö)

Vaurioton rakennus ja näytteiden pitoisuus

- Enintään muutama yli 50 pmy/m³
- Mediaani alle 12 pmy/m³
- Useita ”nolla” -tuloksia

Viittaa homevaurioon ja näytteiden pitoisuus

- Useita 50 – 200 pmy/m³
- Mediaani yli 20 pmy/m³
- Harvoja ”nolla” -tuloksia

13.4.2017

Baumed Oy
Kari Yli-Muilu
Lempääläntie 21
33820 TAMPERE

PÖLYNKOOSTUMUSANALYYSI

Näytteenottokohde Karjaan yhteiskoulu, B-talo
Näytteenottopäivämäärä 6.4.2017
Näytteenottaja Kari Yli-Muilu

Vastaanottopäivämäärä 10.4.2017
Analysointipäivämäärä 10.4.2017
Käsittelijä Siim Heinaste

Menetelmän kuvaus **Elektronimikroskopointi (EM)**
Näytteestä valmistettu preparaatti tutkittiin pyyhkäiselektronimikroskoopilla. Näytteessä esiintyneet pölyhiukkaset tunnistettiin ulkomuodon ja/tai alkuainekoostumuksen (SEM/EDS) perusteella.

Näytteessä havaittujen pölyhiukkasten pitoisuudet ilmoitettiin kolmiasteisella asteikolla perustuen silmämääräiseen arvioon: sisältää vähäisiä määriä (+), sisältää kohtalaisesti (++) , sisältää runsaasti (+++). Teollisten mineraalikulitujen pitoisuudet ilmoitettiin painoprosenteina.

Tulokset

1. Kotitalousluokka 1, 108a, kuivauskaapin päältä		
Pölyhiukkasten laatu	Pitoisuus	Kommentit
Orgaaninen pöly	+++	pölyn muoto viittaa kuivuneeseen nestemäiseen aerosoliin, esim. rasva-, hiuslakka- tms. pöly
Tavanomainen huonepöly	+	pääasiassa tekstiili-, paperikuitu- ja hilsepölyä

Siim Heinaste
Laboratoriopäällikkö

Tutkimustulokset koskevat ainoastaan tutkittua näytettä. Analyysivastauksen osittainen kopiointi ja julkaisu on sallittu ainoastaan laboratorion kirjallisella luvalla.

Kari Yli-Muilu
Baumedi Oy
Lempääläntie 21
33820 Tampere



TULOSRAPORTTI

KOHDE:

Karjaan yhteiskoulu, Tammissaarentie 62 A, 10320 Karjaa

NÄYTTEET:

Ilmanäytteet on ottanut Kari Yli-Muilu, Baumedi Oy, 6.4.2017. Näytteet on vastaanotettu laboratorioon 10.4.2017.

ANALYYSIT:

Näytteet otettiin Andersen 6-vaihekeräimellä käyttäen mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustoja homeille ja tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustaa (THG) bakteereille. Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta sädesienien määrittämiseksi (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskopoimalla suku- tai lajitasolle.

TULOKSEN TULKINTA:

Koulurakennuksista otettujen ilmanäytteiden tulkintaohjeet koskevat vain kivirakenteisia kouluja. Ilmanäytteitä ei suositella käytettäväksi puurakenteisen koulun mikrobivaurion toteamiseen (Meklin ym. 2008).

Kivirakenteisissa kouluissa sisäilman sieni-itiöpitoisuudet ovat yleensä pienempiä kuin asuntojen sisäilman pitoisuudet ja yleensä alle 50 pmy/m³ (Meklin ym. 2008). Yksittäisten, 1-2 näytteen suurempi pitoisuus voi viitata kyseisessä tilassa olevaan poikkeukselliseen mikrobilähteeseen ja vaurioon tai muuhun ns. normaalilähteeseen. Vauriotiloissa talviaikaiset pitoisuudet ovat usein 50-500 pmy/m³. Kun rakennuksessa otetaan useita näytteitä, vauriottomien rakennusten näytteiden sienien (homeet ja hiivat) mediaanipitoisuus on alle 12 pmy/m³ ja näytteistä saadaan useita tuloksia, joissa pitoisuudet ovat alle menetelmän määräysrajan. Vaurioituneissa koulurakennuksissa sienien mediaanipitoisuus on yleensä yli 20 cfu/m³ (Meklin ym. 2008). Bakteeripitoisuus yli 4 500 pmy/m³ viittaa tilan käyttöön nähden riittämättömään ilmanvaihtoon. Tuloksia tarkasteltaessa mikrobipitoisuustasojen ohella kiinnitetään huomiota myös lajistoon. Ns. kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja voi esiintyä pieninä pitoisuuksina tavanomaisestikin huoneilmassa. Sädesienet huomioidaan kosteusvaurioindikaattoreina.

Mikrobihaittaa ei voida todentaa yksinomaan ilmanäytteiden perusteella.

MÄÄRITYSRAJA:

Näytteenottoaika vaikuttaa määritysrajaan. Esimerkiksi 10 minuutin näytteenottoajalla määritysraja on 4 pmy/m³ ja 15 minuutin näytteenottoajalla määritysraja on 2 pmy/m³.

MITTAUSEPÄVARMUUS:

Laboratorion menetelmäkohtainen mittausepävarmuus on homeille 12 % (M2-alusta) ja 11 % (DG18-alusta) sekä muille bakteereille 9 % (THG-alusta). Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä katsoa olevan. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa.

YHTEENVETO TULOISTA:

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Tarkemmat analyysitulokset on esitetty raportin lopussa.

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
--

epäily mikrobilähteestä rakennuksessa

vahva viite mikrobilähteestä rakennuksessa
--

	Näyte:	Tulosyhteenveto:	Johtopäätös:
	1, Kotitalousluokka 1. 108a	pienet home- ja bakteeripitoisuudet	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	2, Kotitalousluokka 2. 114a	pienet home- ja bakteeripitoisuudet. Kuitenkin indikaattorimikrobeita, joita ei näytteenottohetkellä ulkoilmassa	epäily mikrobilähteestä rakennuksessa
	3, Käytävä. 112	Pienempi homepitoisuus kuin ulkoilmassa. Kuitenkin indikaattorimikrobeita, jota ei näytteenottohetkellä ulkoilmassa. Pieni bakteeripitoisuus	epäily mikrobilähteestä rakennuksessa
	4, Ulkoilma	homepitoisuus suurempi, kuin sisäilmanäytteissä. Pääasiassa steriilejä ja Cladosporiumia. Sisäilman indikaattorimikrobeista Wallemiaa. Ulkoilma voi vaikuttaa sisäilman mikrobipitoisuuksiin ja lajistoon.	

Lisätietoja:

On hyvä huomioida, että sisäilmanäytteitä suositellaan otettavaksi talviaikaan, jolloin maa on lumen peitossa. Tällöin ulkoilman mikrobipitoisuudet ovat pienimmillään. Sulan maan aikaan ulkoilman suuret mikrobipitoisuudet voivat vaikuttaa sisäilman mikrobipitoisuuksiin ja lajistoon.

Yksittäiset pesäkehavainnot indikaattorimikrobeista voivat olla tavanomaisia missä tahansa huoneilmassa.

Ulkoilma ja monet tavanomaiset toiminnot (esimerkiksi oppilaiden liikkuminen ulkoa sisälle ja elintarvikkeiden käsittely kotitalousluokassa) voivat tilapäisesti kohottaa sisäilman mikrobipitoisuutta tai muuttaa mikrobilajistoa. Johtopäätös mahdollisesta rakennuksessa olevasta mikrobilähteestä voidaan tehdä, jos taustalähteiden vaikutus voidaan pois sulkea. Vauriojohtopäätösten tekemiseen tarvitaan aina tiedot myös teknisistä havainnoista.

Kuopiossa, 24.4.2017

Marja Hänninen

Mikrobioni Oy

ANALYYSITULOKSET:

Yksittäisten mikrobisukujen ja/tai lajien osuudet lasketaan osuuksina kokonaispitoisuudesta, joten alla olevassa taulukossa esitetty todellinen kokonaispitoisuus voi laskennallisista syistä poiketa hieman yksittäisten sukujen summasta. Tulokset ilmoitetaan kahden merkitsevän numeron tarkkuudella. Mikrobilähteeseen viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna ja kosteusvaurioindikaattorimikrobit tähdellä.

Lyhenteiden selitykset:

pmy = pesäkkeen muodostavaa yksikköä

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

< mr = alle määrittämissä rajat

* = kosteusvaurioindikaattori

Näyte: 1, Kotitalousluokka 1. 108a (tutkimustunnus: IA170847)

	M2	DG18		THG
	Pitoisuus	Pitoisuus	BAKTEERIT	Pitoisuus
HOMEET JA HIIVAT	(pmy/m ³)	(pmy/m ³)		(pmy/m ³)
Kokonaispitoisuus	11	4	Kokonaispitoisuus	340
steriilit	7		muut bakteerit	340
Cunninghamella sp.	4		*sädesienet	<mr
Penicillium sp.		4		

Näyte: 2, Kotitalousluokka 2. 114a (tutkimustunnus: IA170848)

	M2	DG18		THG
	Pitoisuus	Pitoisuus	BAKTEERIT	Pitoisuus
HOMEET JA HIIVAT	(pmy/m ³)	(pmy/m ³)		(pmy/m ³)
Kokonaispitoisuus	21	7	Kokonaispitoisuus	520
Cladosporium sp.	7		muut bakteerit	520
steriilit	7		*sädesienet	<mr
*Acremonium sp.	4			
*Geomyces sp.	4			
Penicillium sp.		4		
*Sphaeropsidales ryhmä		4		

Näyte: 3, Käytävä. 112 (tutkimustunnus: IA170849)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus	Pitoisuus	BAKTEERIT	Pitoisuus
	(pmy/m³)	(pmy/m³)		(pmy/m³)
Kokonaispitoisuus	57	43	Kokonaispitoisuus	1900
steriilit	18	18	muut bakteerit	1900
Penicillium sp.	7	18	*sädesienet	16
hiivat	18	4		
Cladosporium sp.	14			
*Aspergillus-				
ryhmä Restricti		4		

Näyte: 4, Ulkoilma (tutkimustunnus: IA170850)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus	Pitoisuus	BAKTEERIT	Pitoisuus
	(pmy/m³)	(pmy/m³)		(pmy/m³)
Kokonaispitoisuus	170	71	Kokonaispitoisuus	1400
steriilit	120	35	muut bakteerit	1400
Cladosporium sp.	36	18	*sädesienet	<mr
Penicillium sp.	9			
Acrodontium sp.	9			
Hyalodendron sp.		9		
*Wallemia sp.		9		

VIITTEET:

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

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

Meklin, Putus, Hyvärinen, Haverinen-Shaughnessy, Lignell, Nevalainen. Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja 2/2008.