

MIKROBIVILJELY ILMANÄYTTEESTÄ

Tilaaaja:	Rakennuskatsastus Kuoppala Oy Henna Kuoppala, henna.kuoppala@rakennuskatsastus.fi	Tilauspäivä:	15.8.2022
Kohde:	Aapiskujan koulu, Aapiskuja 15, 62800 Vimpeli	Laboratorio:	
Projektinnumero:		Vastaanottopäivä:	17.8.2022
Näytteenottaja:	Henna Kuoppala	Viljelypäivät:	
Näytteenottopäivät:	15.8.2022		

Tässä tutkimusraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä.

YHTEENVETO TULOKSISTA

Alla olevassa taulukossa epätavalliseen mikrobilähteeseen viittaavia tuloksia on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
epäily mikrobilähteestä rakennuksessa
vahva viite mikrobilähteestä rakennuksessa

	Näyte	Tulosyhteenveto	Johtopäätös
	1, Tila 104	homepitoisuus pienempi kuin ulkoilmassa. Indikaattorimikrobia, jota ei näytteenottohetkellä ulkoilmassa vain yksittäinen pesäke. Pieni bakteeripitoisuus	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	2, Tila 028	homepitoisuus pienempi kuin ulkoilmassa ja valtalajit vastaavat. Indikaattorimikrobia, jota ei näytteenottohetkellä ulkoilmassa vain yksittäinen pesäke. Pieni bakteeripitoisuus	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	3, Tila 029	homepitoisuus pienempi kuin ulkoilmassa ja valtalajit vastaavat. Pieni bakteeripitoisuus	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa

4, Tila 036	homepitoisuus pienempi kuin ulkoilmassa ja valtalaji vastaava. Pieni bakteeripitoisuus	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
5, Tila 023	homepitoisuus pienempi kuin ulkoilmassa ja valtalaji vastaava. Indikaattorimikrobia, jota ei näytteenottohetkellä ulkoilmassa vain yksittäinen pesäke. Pieni bakteeripitoisuus	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
6, Tila 011	homepitoisuus pienempi kuin ulkoilmassa ja valtalaji vastaava. Pieni bakteeripitoisuus	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
7, Ulkoilma	homepitoisuus suurempi kuin sisäilmanäytteissä. Pääasiassa Cladosporiumia ja steriilejä. Sisäilman indikaattorimikrobeista aktinomykettejä. Ulkoilma voi vaikuttaa sisäilman mikrobipitoisuuksiin ja lajistoon.	

LISÄTIEDOT

On hyvä huomioida, että ulkoilmassa mikrobipitoisuudet ja lajisto vaihtelevat. Sulan maan aikaan ulkoilmassa voi esiintyä ajoittain myös indikaattorimikrobeja (esim. aktinomyketit, *Aspergillus fumigatus*) suurinakin pitoisuuksina ja näin ollen vastaavaa lajistoa voi esiintyä sisäilmassa viiveelläkin. Sisäilmanäytteitä suositellaan otettavaksi talviaikaan.

DG18-keräimen 3-vaiheesta puuttui musta tiivisterengas keräinten saapuessa laboratorioon. Tulokset vaikuttavat tavanomaisilta, mutta jos tiivisterengas on puuttunut keräimestä näytteenottohetkellä, se on voinut hieman vaikuttaa DG18-alustan tuloksiin.

Yksittäiset pesäkehavainnot indikaattorimikrobeista voivat olla tavanomaisia missä tahansa huoneilmassa. Ulkoilma ja monet tavanomaiset toiminnot (esimerkiksi oppilaiden liikkuminen ulkoa sisälle) voivat tilapäisesti kohottaa sisäilman mikrobipitoisuutta tai muuttaa mikrobilajistoa. Vaurio- ja korjausjohtopäätösten tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

ANALYYSITULOKSET
Näyte: 1, Tila 104

	M2 Pitoisuus (pmy/m ³)	DG18 Pitoisuus (pmy/m ³)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m ³)
HOMEET JA HIIVAT				
Kokonaispitoisuus	72	35	Kokonaispitoisuus	53
Cladosporium sp.	22	14	muut bakteerit	49
Penicillium sp.	7	7	*aktinomykeetit	4
hiivat	25	14		
steriilit	14			
*Acremonium (sr)	4			

Näyte: 2, Tila 028

	M2 Pitoisuus (pmy/m ³)	DG18 Pitoisuus (pmy/m ³)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m ³)
HOMEET JA HIIVAT				
Kokonaispitoisuus	46	32	Kokonaispitoisuus	180
Cladosporium sp.	7	21	muut bakteerit	180
hiivat	11	4	*aktinomykeetit	<mr
Penicillium sp.	11			
steriilit	18			
*Aspergillus versicolores (lr)		4		
Acrodontium sp.		4		

Näyte: 3, Tila 029

	M2 Pitoisuus (pmy/m ³)	DG18 Pitoisuus (pmy/m ³)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m ³)
HOMEET JA HIIVAT				
Kokonaispitoisuus	46	43	Kokonaispitoisuus	67
Cladosporium sp.	25	29	muut bakteerit	67
steriilit	18	7	*aktinomykeetit	<mr
hiivat	4			
Penicillium sp.		4		
Acrodontium sp.		4		

Näyte: 4, Tila 036

	M2 Pitoisuus (pmy/m³)	DG18 Pitoisuus (pmy/m³)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m³)
HOMEET JA HIIVAT				
Kokonaispitoisuus	35	21	Kokonaispitoisuus	220
Cladosporium sp.	28	18	muut bakteerit	220
steriilit	4	4	*aktinomykeetit	<mr
hiivat	4			

Näyte: 5, Tila 023

	M2 Pitoisuus (pmy/m³)	DG18 Pitoisuus (pmy/m³)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m³)
HOMEET JA HIIVAT				
Kokonaispitoisuus	50	35	Kokonaispitoisuus	100
Cladosporium sp.	39	35	muut bakteerit	99
steriilit	4		*aktinomykeetit	4
Acrodontium sp.	4			
*Acremonium (sr)	4			

Näyte: 6, Tila 011

	M2 Pitoisuus (pmy/m³)	DG18 Pitoisuus (pmy/m³)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m³)
HOMEET JA HIIVAT				
Kokonaispitoisuus	110	120	Kokonaispitoisuus	260
Cladosporium sp.	93	100	muut bakteerit	260
steriilit	21	4	*aktinomykeetit	<mr
Alternaria sp.		7		
hiivat		4		
Penicillium sp.		4		
Acrodontium sp.		4		

Näyte: 7, Ulkoilma

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/m ³)	DG18 Pitoisuus (pmy/m ³)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m ³)
Kokonaispitoisuus	4300	3100	Kokonaispitoisuus	300
Cladosporium sp.	3400	2800	muut bakteerit	270
hiivat	65	20	*aktinomykeetit	36
Verticicladium sp.	32	20		
steriilit	690	220		
Acrodontium sp.	22	10		
Penicillium sp.	22	10		
Sepedonium sp.	11			
askomykeetit	11			
Geotrichum sp.	11			
Aureobasidium sp.		20		

Tulokset M2- ja DG18-alustoilla ovat arvioita.

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.

Lyhenteiden selitykset:

pmy = pesäkkeen muodostavaa yksikköä

< mr = alle määrittäysrajan

* = kosteusvaurioindikaattori

sr = sukuryhmä

lr = lajiryhmä



Marja Hänninen, Tutkija, Mikrobiologi
p. 050 325 0612, marja.hanninen@labroc.fi



Teija Meklin, Tutkija, FT, dos.
p. 045 657 7330, teija.meklin@labroc.fi

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 aktinomykeettien määrittämiseksi (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskopoimalla suku- tai lajitasolle.

Tulosraportissa ilmoitetut pitoisuudet perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun näytteenottoaikaan.

MÄÄRITYSRAJA

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

MITTAUSEPÄVARMUUS

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä (luottamusvälillä) katsoa olevan. Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on homeille 15 % (M2-alusta) ja 13 % (DG18-alusta) sekä muille bakteereille 9 % (THG-alusta). Teknisen suorituksen mittausepävarmuus kattaa ainoastaan pesäkelaskennan mittausepävarmuuden. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa. Tämä laskelma ei huomioi näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta.

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 määritysrajan. Vaurioituneissa koulurakennuksissa sienien mediaanipitoisuus on yleensä yli 20 cfu/m³ (Meklin ym. 2008). Bakteeripitoisuus yli 4500 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. Aktinomykeetit huomioidaan kosteusvaurioindikaattoreina. Vaurio- ja korjausjohtopäätösten tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

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.

Pessi ja Jalkanen: Laboratorio-opas. Mikrobiologisten asumisterveys tutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan Kustannus Oy 2018.

Meklin ym.: Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot – opas selvittämiseen. Kansanterveyslaitoksen julkaisu C 2/2008. Kansanterveyslaitos, Helsinki 2008