



<b>Tilaja:</b>	Polygon Finland Oy
<b>Yhteyshenkilö:</b>	Anne Keltamäki
<b>Kohde:</b>	Rantakylän koulu
<b>Työmääräin:</b>	WO-00975896
<b>Näytteenottaja:</b>	Anne Keltamäki
<b>Näytteenottopäivä:</b>	27.1.2023
<b>Näytteet vastaanotettu:</b>	31.1.2023
<b>Analysointi aloitettu:</b>	30.1.2023

**Tutkimusmenetelmä:**

Andersen-6-vaihe-keräimellä kerätyt ilmanäytteet tutkitaan asumisterveysasetuksen mukaisen ohjeistuksen viljelymenetelmällä. Näytealustat pidetään +25°C:ssa 7-14 vrk ajan, ja mikrobit tunnistetaan pesäkeulkonäön ja valomikroskoopissa havaittujen rakenteiden perusteella. Mikrobimäärät ilmoitetaan muodossa pmy/m<sup>3</sup> (cfu/m<sup>3</sup>), joka tarkoittaa pesäkkeen muodostavia yksiköitä kuutiometrissä ilmaa. Tulosten tulkinta pohjautuu Valviran asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen ja alan oppaissa annettuihin vertailuarvoihin. Tulkinassa ei huomioida mittausepävarmuutta. Laboratoriokohtainen mikrobianalyysien mittausepävarmuus on keskimäärin 20 % (sienet ja bakteerit) 95 % luottamusvälillä. Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Tulokset perustuvat asiakkaan ilmoittamaan ilmamäärään ja pätevät vain testatuille näytteille.

Näytealustat:

Homeet 2 % Mallasuuteagar (M2-agar) / Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)

Bakteerit Tryptoni-hiivauute-glukoosiagar (THG-agar)

Näyte	Tila	Aika (min)	Tulosten tarkastelu	Tulkinta
1	Voimistelusalit	10	Sieni-itiö- ja bakteeripitoisuudet alle koulurakennusten vertailuarvojen. Satunnaisia indikaattorimikrobeja.	Tavanomainen
2	Esikoulutilat	10	Sieni-itiö- ja bakteeripitoisuudet alle koulurakennusten vertailuarvojen. Satunnainen indikaattorimikrobi.	Tavanomainen
3	Luokat 1-2	10		Tavanomainen
4	Luokat 3-4	10		Tavanomainen
5	ATK- luokka	10		Tavanomainen
6	2. krs. luokka	10		Sieni-itiöpitoisuus alle koulurakennusten vertailuarvon. Bakteeripitoisuus alle määrittäysrajan. Lajisto tavanomainen.
7	Näyttämö	10	Sieni-itiöpitoisuus alle koulurakennusten vertailuarvon. Bakteeripitoisuus alle määrittäysrajan. Satunnainen indikaattorimikrobi.	Tavanomainen
8	Puutyö	10	Sieni-itiö- ja bakteeripitoisuudet alle koulurakennusten vertailuarvojen. Satunnainen indikaattorimikrobi.	Tavanomainen

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

**Kiwalab**

Professorintie 9, 90440 Kempele  
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
Puh. 010 521 600  
kiwalab@kiwa.com

**Inspecta Oy**

PL1000  
00581 Helsinki  
www.kiwa.com/fi

**Y-tunnus**

1787853-0



**Kiwalab**



9	Aula	10	Sieni-itiö- ja bakteeripitoisuudet alle koulurakennusten vertailuarvojen. Lajisto tavanomainen.	Tavanomainen
10	Opettajat	10	Sieni-itiö- ja bakteeripitoisuudet alle koulurakennusten vertailuarvojen. Satunnaisia indikaattorimikrobeja.	Tavanomainen

Indikaattorimikrobi = kosteusvaurioon viittaava mikrobi

Satunnaisten kosteusvaurioon viittaavien mikrobien esiintyminen sisäilmassa on normaalia. Tulos kertoo hetkellisestä sisäilman laadusta eikä tavanomainen tulos täysin poissulje mahdollista sisäilmaongelman aiheuttajaa. Mikrobilähde ei välttämättä tarkoita sisäilmaongelmaa. Mittaustulosten tulkinta koskee vain yksittäistä näytettä - asiakas vastaa näytteen tulkinnaasta alan oppaiden kuten koulurakennuksia koskevan oppaan<sup>(1)</sup> mukaisesti.

Näytelähetteen esitiedot: Ulkoilman lämpötila mittauspäivänä oli -4 °C, sää poutainen ja maa lumen peitossa. Kohteessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä.

### Tulokset:

Näyte	Sieni-itiöt pmy/m <sup>3</sup> M2-agar		Sieni-itiöt pmy/m <sup>3</sup> DG18-agar		Bakteerit pmy/m <sup>3</sup> THG-agar	
1	Yhteensä	7	Yhteensä	15	Yhteensä	22
	Penicillium	7	A. versicolor*	4	aktinobakteerit*	4
			Cladosporium	4	muut bakteerit	18
			Penicillium	7		
2	Yhteensä	18	Yhteensä	18	Yhteensä	18
	Penicillium	18	Cladosporium	4	aktinobakteerit*	4
			Penicillium	14	muut bakteerit	14
3	Yhteensä	22	Yhteensä	22	Yhteensä	11
	Penicillium	18	Cladosporium	11	aktinobakteerit*	4
	muut sienet	4	Penicillium	11	muut bakteerit	7
4	Yhteensä	42	Yhteensä	47	Yhteensä	7
	Penicillium	42	A. fumigatus*	4		
			Penicillium	39		
			muut sienet	4		
5	Yhteensä	32	Yhteensä	40	Yhteensä	4
	Penicillium	32	A. versicolor*	4		
			Penicillium	18		
			muut sienet	18		
6	Yhteensä	4	Yhteensä	< 4	Yhteensä	< 4
	Penicillium	4				
7	Yhteensä	11	Yhteensä	4	Yhteensä	< 4
	Penicillium	11	A. fumigatus*	4		

määrittäjäraja 4 pmy/m<sup>3</sup>, A = Aspergillus, \* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, ° = mikrobien merkitys toistaiseksi avoin, mittausepävarmuus: kokonaispitoisuus ± 23 % (M2), 20 % (DG18) ja 18 % (THG)

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

### Kiwalab

Professorintie 9, 90440 Kempele  
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
Puh. 010 521 600  
kiwalab@kiwa.com

### Inspecta Oy

PL1000  
00581 Helsinki  
www.kiwa.com/fi

### Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab



Näyte	Sieni-itiöt pmy/m <sup>3</sup> M2-agar		Sieni-itiöt pmy/m <sup>3</sup> DG18-agar		Bakteerit pmy/m <sup>3</sup> THG-agar	
8	Yhteensä	15	Yhteensä	8	Yhteensä	18
	A. versicolor*	4	A. versicolor*	4		
	Penicillium	11	Cladosporium	4		
9	Yhteensä	43	Yhteensä	39	Yhteensä	18
	Penicillium	39	Penicillium	39		
	muut sienet	4				
10	Yhteensä	15	Yhteensä	4	Yhteensä	22
	A. fumigatus*	4	Penicillium	4	aktinobakteerit*	4
	Penicillium	11			muut bakteerit	18

määrittäjäraja 4 pmy/m<sup>3</sup>, A = Aspergillus, \* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, ° = mikrobien merkitys toistaiseksi avoin,  
mittausepävarmuus: kokonaispitoisuus ± 23 % (M2), 20 % (DG18) ja 18 % (THG)

Kirsi Raitamaa  
Asiantuntija, FM  
Kiwalab Kempele

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

#### Kiwalab

Professorintie 9, 90440 Kempele  
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
Puh. 010 521 600  
kiwalab@kiwa.com

#### Inspecta Oy

PL1000  
00581 Helsinki  
www.kiwa.com/fi

#### Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

## LIITE: Sisäilman mikrobianalyysit ja niiden tulkinta

### 1. YLEISTÄ

Sisäilmamittaukset ovat luotettavimmillaan talviaikana, jolloin ulkoilman mikrobipitoisuudet ovat vähäisiä. Sulan maan aikana sisäilman mikrobipitoisuuksia voidaan arvioida suuntaa antavasti ulkoilmanäytteen avulla. Sisäilman mikrobimäärään ja -lajistoon vaikuttavat myös kiinteistön käyttö ja sijainti (esim. polttopuut, vihannekset, multa, huonekasvit).

Sisäilmanäytteissä esiintyy tavallisimmin *Penicillium*-, *Aspergillus*- ja *Cladosporium*-sieni-itiöitä sekä hiivoja. Muiden kuin *Penicillium*-sieni-itiöiden esiintymistä valtasukuna voidaan talviaikana pitää epätavanomaisena. Näytteessä voi esiintyä satunnaisia kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja ilman sisäilmaongelmaa tai rakenteiden vauriota, mutta *Chaetomium*- ja *Stachybotrys*-itiöiden esiintyminen luokitellaan kuitenkin aina poikkeavaksi havainnoksi mm. niiden kasvu-, itiöinti- ja rakennominaisuuksista johtuen. Korkeat bakteeripitoisuudet voivat antaa viitteitä tilojen riittämättömästä siivoustausta tai ilmanvaihdon puutteista. [2,5]

Mikrobitulokset ovat yksittäinen osa kiinteistön kokonaistutkimusta ja johtopäätöksiin tarvittavaa aineistoa. Ilman mikrobipitoisuuden lisäksi on oltava myös muuta näyttöä toimenpiderajan ylittymisestä. [5]

### 2. VERTAILUARVOT JA MIKROBILAJISTO

Mikrobitulosten tulkinnassa käytettävät vertailuarvot eivät ole terveysperusteisia eikä tuloksia voi suoraan arvioida suhteessa terveyshaittaan. Laboratorion tulkinta huomioi vain yksittäisen ilmanäytteen tulkinnan. Tulkinnassa huomioidaan mikrobimäärä ja -lajisto. Alle 100 pmy/m<sup>3</sup> mikrobipitoisuus voi viitata mikrobilähteeseen asunnossa, mikäli näytteen lajistossa esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. [5] Epätavanomaisen lajiston määriä ei ole ohjeistettu Valviran soveltamisohjeessa, mutta esim. aktinobakteerien pitoisuuksia 5-10 pmy/m<sup>3</sup> on käytetty vertailuarvona alan oppaissa. [1,3-4] Myös useiden eri indikaattorimikrobien esiintyminen samassa näytteessä on tavanomaisesta poikkeavaa. [5] Soveltamisohjeen päätössäännön mukaisesti vertailuarvo ylittyy, kun tulos mittausepävarmuuden alarajalla ylittää vertailuarvon tai ulkoilman pitoisuuden (sulan maan aikana). [5]

Taulukko 1. Sisäilman vertailuarvot. [1-5]

Talviajan vertailuarvot	Asuinhuoneistot	Toimistotilat	Koulurakennukset <sup>2)</sup>
Sieni-itiöt <sup>1)</sup> , kokonaismäärä	100 pmy/m <sup>3</sup>	50 pmy/m <sup>3</sup>	50 pmy/m <sup>3</sup>
Bakteerit, kokonaismäärä	4500 pmy/m <sup>3</sup>	600 pmy/m <sup>3</sup>	4500 pmy/m <sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Sulan maan aikana tulosta verrataan ulkoilmanäytteeseen. <sup>2)</sup> Vertailuarvot eivät sellaisenaan sovellu vanhoille puurakenteisille koulurakennuksille, johtuen niiden runkorakenteen mahdollisesta taustapitoisuudesta.

### 3. VIITTEET

[1] Meklin T., Putus T., Hyvärinen A., Haverinen-Shaughnessy U., Lignell U., Nevalainen A. (2008) Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot. Opas ongelmien selvittämiseen. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja 2/2008. ISBN 978-951-740-779-3 (print).

[2] Pessi A-M. ja Jalkanen K. (2018) Laboratorio-opas. Mikrobiologisten asumisterveysstutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan Kustannus Oy. ISBN 978-952-9637-61-4.

[3] Salonen H., Lappalainen S., Lindroos O., Harju R., Reijula K. (2007) Fungi and bacteria in mould-damaged and non-damaged office environments in a subarctic climate. Atmospheric Environment, 41: 6797-6807.

[4] Työterveyslaitos (2011) Toimiston sisäilmaston tutkiminen. Työterveyslaitoksen oppaia. ISBN 978-952-261-048-5.

[5] Valvira, Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV, ohje 8/2016 (päivitetty 19.2.2020). Saatavissa: <https://www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveydensuojelu/asumisterveys>

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

#### Kiwalab

Professorintie 9, 00440 Kempele  
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
Puh. 010 521 600  
kiwalab@kiwa.com

#### Inspecta Oy

PL1000  
00581 Helsinki  
www.kiwa.com/fi

#### Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab