

**MIKROBIVILJELY MATERIAALINÄYTTEESTÄ, SUORAVILJELY**

|                            |                                                 |                          |           |
|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|-----------|
| <b>Tilaaaja:</b>           | Contro Oy<br>Kimmo Saksi, kimmo.saksi@contro.fi | <b>Tilauspäivä:</b>      | 9.8.2023  |
| <b>Kohde:</b>              | Harjavallan Paloasema                           | <b>Laboratorio:</b>      | Kuopio    |
| <b>Projektinnumero:</b>    | #4881                                           | <b>Vastaanottopäivä:</b> | 16.8.2023 |
| <b>Näytteenottaja:</b>     | Kimmo Saksi, Antti Nieminen                     | <b>Viljelypäivät:</b>    | 16.8.2023 |
| <b>Näytteenottopäivät:</b> | 8.8.2023                                        |                          |           |

Näytteitä ei ole analysoitu viiden vuorokauden sisällä näytteenotosta. Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaan rakennusmateriaalinäytteen analysointi suositellaan tehtäväksi viiden vuorokauden sisällä, koska näytteen säilytys saattaa vaikuttaa analyysitulokseen.

Tässä tutkimusraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä.

**YHTEENVETO TULOKSISTA**

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

|                                      |
|--------------------------------------|
| ei mikrobikasvua materiaalissa       |
| epäily mikrobikasvusta materiaalissa |
| selvä mikrobikasvu materiaalissa     |

|  | Näyte                                                                                | Tulosyhteenveto                                                 | Johtopäätös                      |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|  | M1, ilmansulkupaperi + kipsislevyn paperi, 1. krs luentosali, ulkoseinän avaus R1    | vähän homeita, bakteerit alle määrittäysrajan (kts. lisätiedot) | ei mikrobikasvua materiaalissa   |
|  | M2, mineraalivilla + puu + bitumikermi, 1. krs luentosali, ulkoseinän avaus R1       | paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita       | selvä mikrobikasvu materiaalissa |
|  | M3, alaohjauspuu (alapinta) + mineraalivilla, 1. krs luentosali, ulkoseinän avaus R1 | vähän homeita ja bakteereita (kts. lisätiedot)                  | ei mikrobikasvua materiaalissa   |
|  | M4, Kipsislevy tai Kipsislevyn paperi, 2. krs toimistohuone, ulkoseinän avaus R2     | vähän homeita ja bakteereita (kts. lisätiedot)                  | ei mikrobikasvua materiaalissa   |
|  | M5, Mineraalivilla, 2. krs toimistohuone, ulkoseinän avaus R2                        | vähän homeita ja bakteereita                                    | ei mikrobikasvua materiaalissa   |

**LISÄTIEDOT**

Näytteistä M1, M3 ja M4 otettiin myös teippinäytteet suoraan mikroskooppiseen tarkasteluun. Tarkastelussa ei todettu yhtenäisiä mikrobikasvuun viittaavia rakenteita, rihmastoa eikä itiöitä. Yksittäisten itiöiden ja rihmastopätkien havaitseminen valomikroskooppisesti voi olla vaikeaa.

Ulkoilman tai maaperän kanssa kosketuksissa olevissa materiaaleissa voi esiintyä huomattavia määriä mikrobeja, mikä ei aina ole seurausta materiaalien kastumisesta ja sitä seuranneesta mikrobikasvusta, vaan esimerkiksi ilmavirtojen mukana kertyneistä ulkoilman mikrobeista tai materiaalin maaperäkontaktista aiheutuneesta kontaminaatiosta. Vaurio- ja korjausjohtopäätösten tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

**ANALYYSITULOKSET**
**Näyte: M1, ilmansulkupaperi + kipsislevyn paperi, 1. krs luentosali, ulkoseinän avaus R1**

|                  | M2        | DG18      |               | THG       |
|------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|
| HOMEET JA HIIVAT | pmy/malja | pmy/malja | BAKTEERIT     | pmy/malja |
| Kokonaismäärä    | +         | +         | Kokonaismäärä | <mr       |
| Penicillium sp.  | +         | +         |               |           |
| Cladosporium sp. | +         |           |               |           |
| steriilit        | +         |           |               |           |

**Näyte: M2, mineraalivilla + puu + bitumikermi, 1. krs luentosali, ulkoseinän avaus R1**

|                                | M2        | DG18      |                 | THG       |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|
| HOMEET JA HIIVAT               | pmy/malja | pmy/malja | BAKTEERIT       | pmy/malja |
| Kokonaismäärä                  | ++        | +++       | Kokonaismäärä   | +         |
| *Paecilomyces sp.              | +(1)      | +(1)      | muut bakteerit  | +(YK)     |
| *Geomyces (sr)                 | +(6)      |           | *aktinomykeetit | +(7)      |
| *Alternaria;Ulocladium (sr)    | ++(38)    | +(2)      |                 |           |
| Cladosporium sp.               | +         | +         |                 |           |
| Penicillium sp.                | +         | +         |                 |           |
| *Aspergillus versicolores (lr) |           | +(1)      |                 |           |
| *Aspergillus ochraceus (lr)    |           | +(5)      |                 |           |
| *Aspergillus restricti (lr)    |           | +(27)     |                 |           |

**Näyte: M3, alaohjauspuu (alapinta) + mineraalivilla, 1. krs luentosali, ulkoseinän avaus R1**

|                             | M2        | DG18      |                 | THG       |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|
| HOMEET JA HIIVAT            | pmy/malja | pmy/malja | BAKTEERIT       | pmy/malja |
| Kokonaismäärä               | +         | +         | Kokonaismäärä   | +         |
| Aureobasidium sp.           | +         |           | muut bakteerit  | +(YK)     |
| Penicillium sp.             | +         | +         | *aktinomykeetit | <mr       |
| Cladosporium sp.            | +         |           |                 |           |
| *Aspergillus ochraceus (lr) |           | +(1)      |                 |           |
| steriilit                   |           | +         |                 |           |

**Näyte: M4, Kipsilevy tai Kipsilevyn paperi, 2. krs toimistohuone, ulkoseinän avaus R2**

|                             | M2        | DG18      |                 | THG       |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|
| HOMEET JA HIIVAT            | pmy/malja | pmy/malja | BAKTEERIT       | pmy/malja |
| Kokonaismäärä               | +         | +         | Kokonaismäärä   | +         |
| *Aspergillus fumigatus (Ir) | +(1)      |           | muut bakteerit  | +         |
| steriilit                   | +         |           | *aktinomykeetit | <mr       |
| Penicillium sp.             | +         | +         |                 |           |
| *Aspergillus; Eurotium (Ir) |           | +(1)      |                 |           |
| Cladosporium sp.            |           | +         |                 |           |

**Näyte: M5, Mineraalivilla, 2. krs toimistohuone, ulkoseinän avaus R2**

|                  | M2        | DG18      |                 | THG       |
|------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|
| HOMEET JA HIIVAT | pmy/malja | pmy/malja | BAKTEERIT       | pmy/malja |
| Kokonaismäärä    | +         | +         | Kokonaismäärä   | +         |
| Penicillium sp.  | +         | +         | muut bakteerit  | +(YK)     |
|                  |           |           | *aktinomykeetit | <mr       |

**Tulostaulukon merkintöjen selitykset:**

| Merkintä | M2 ja DG18 (sienet) | THG (aktinomykeetit) | THG (kokonaismäärä) |
|----------|---------------------|----------------------|---------------------|
| +        | alle 30             | alle 20              | alle 75             |
| ++       | 30-49               | ----                 | ----                |
| +++      | 50 tai yli          | 20 tai yli           | 75 tai yli          |

< mr = alle määrittäysrajan

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

T = maljat täynnä pesäkkeitä, tarkkaa pesäkemäärää ei voitu laskea.

\* = kosteusvaurioindikaattori.

sr = sukuryhmä

Ir= lajiryhmä

Kosteusvaurioindikaattorimikrobien osalta on myös ilmoitettu pesäkemäärä.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.



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

## ANALYYSIT

Materiaalinäytteistä määritettiin homeiden ja bakteerien määrä suoraviljelymenetelmällä. Hienonnettua materiaalia siirrettiin noin 0,5 ml suoraan elatusalustoille. Homeet viljeltiin mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustalle ja bakteerit tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustalle (THG). 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. Bakteereista tunnistettiin aktinomykeetit. Mikäli kasvustoa ei saatu viljelymenetelmällä esille, kovilla materiaaleilla käytettiin viljelyn tueksi suoramikroskopointia.

Analyyysi on akkreditoitu ja ruokaviraston hyväksymä. Hyväksyntä edellyttää, että menetelmän luotettavuus on osoitettu Asumisterveysasetuksen mukaisesti ja menetelmällä saatujen tulosten yhtenevyys laimennossarjalla saatuihin tuloksiin on varmistettu.

## MÄÄRITYSRAJA

Menetelmän määritysraja on 1 pmy/0,5 ml.

## 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 10 % (M2-alusta) ja 11 % (DG18-alusta) sekä THG:llä aktinomykeeteille 29 %. Teknisen suorituksen mittausepävarmuus kattaa ainoastaan pesäkelaskennan mittausepävarmuuden. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa. Tämä laskelma ei huomioi suoramikroskopoinnista tai näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta.

## TULOKSEN TULKINTA

Tulokset tulkitaan käyttäen Labroc Oy:n omaa validointiaineistoa.

| Tulkinta                                | Tulos elatusalustalla                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ei mikrobikasvua<br>materiaalissa       | - sienten pesäkemäärä: + JA<br>- bakteerien pesäkemäärä: + JA<br>- alle kahta indikaattorimikrobia/taksonia (mukaan lukien aktinomykeetit)                                          |
| epäily mikrobikasvusta<br>materiaalissa | - sienten pesäkemäärä: ++ TAI<br>- vähintään kahta indikaattorimikrobia ja vähintään 3 pesäkettä/alusta kutakin (mukaan lukien aktinomykeetit) TAI<br>- bakteerien pesäkemäärä: +++ |
| selvä mikrobikasvu<br>materiaalissa     | - sienten pesäkemäärä: +++ TAI<br>- aktinomykeettipesäkemäärä: +++                                                                                                                  |

Vaurio- ja korjausjohtopäätöksen 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.

H. Rintala, P. Tegelberg, M. Hänninen, H. Marttila, T. Meklin. Indikaattorimikrobien merkitys viljelytulosten tulkinnassa – suoraviljelyn, laimennossarjaviljelyn ja qPCR-menetelmän vertailu. Sisäilmastoseminaari 2023