

## MIKROBIVILJELY MATERIAALINÄYTTEESTÄ, SUORAVILJELY

Tilaaaja':	Terveet Talot Oy Petri Annila, toimisto@terveettalot.fi	Tilauspäivä:	4.12.2024
Kohde':	Juupajoen koulukeskus	Laboratorio:	Kuopio
Projektinnumero':		Vastaanottopäivä:	4.12.2024
Näytteenottaja':	Petri Annila	Viljelypäivät:	5.12.2024
Näytteenottopäivät':	4.12.2024		

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'	Tulosityhteenvedo	Johtopäätös
	N1, Mineraalivilla, Ulkoseinä	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	N2, Mineraalivilla, Ulkoseinä	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	N3, Mineraalivilla, Ulkoseinä	vähän homeita, indikaattorimikrobeita, bakteereissa paljon aktinomykeettejä (kts. lisätiedot)	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	N4, Mineraalivilla, Ulkoseinä	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	N5, Tojalevy, Välipohja	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	N6, Mineraalivilla, Ulkoseinä	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, bakteereissa paljon aktinomykeettejä	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	N7, Tojalevy, Alapohja	kohtalaisesti homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

	N8, Mineraalivilla, Ulkoseinä	kohtalaisesti homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	N9, Pahvi, Alapohja	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	N10, Kevytsora, Alapohja	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	N11, Kevytsora, Ulkoseinä	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, bakteereissa paljon aktinomykeettejä	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	N12, Kevytsora, Alapohja	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	N13, Mineraalivilla, Ulkoseinä	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	N14, Tojalevy, Alapohja	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	N15, Mineraalivilla, Yläpohja	kohtalaisesti homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	N16, Mineraalivilla, Yläpohja	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	N17, Mineraalivilla, Yläpohja	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa

## LISÄTIEDOT

Näytteen N3 osalla menetelmän mittausepävarmuus vaikuttaa tulosityhteenvedoon.

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': N1, Mineraalivilla, Ulkoseinä**

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
*Aspergillus versicolores (lr)	+(3)	+(2)	*aktinomykeetit	<mr
*Engyodontium (sr)	+(1)			
hiivat		+		

**Näyte': N2, Mineraalivilla, Ulkoseinä**

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

**Näyte': N3, Mineraalivilla, Ulkoseinä**

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	++	++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
*Aspergillus versicolores (lr)	+(5)	+(17)	*aktinomykeetit	+++ (T)
*Engyodontium (sr)	+(2)			

Menetelmän mittausepävarmuus huomioiden näytteen tulokset M2- ja DG18-alustalla voivat olla + (< 30 pmy/alusta).

**Näyte': N4, Mineraalivilla, Ulkoseinä**

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	++	+++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+++	muut bakteerit	+(YK)
Lichtheimia sp.	+(YK)		*aktinomykeetit	<mr
*Aspergillus versicolores (lr)		+(21)		
Cladosporium sp.		+		
Cunninghamella sp.		+		

Menetelmän mittausepävarmuus huomioiden näytteen tulos M2-alustalla voi olla + (< 30 pmy/alusta).

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

**Näyte': N5, Tojalevy, Välipohja**

	M2	DG18		THG
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	pmy/malja	pmy/malja	<b>BAKTEERIT</b>	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
*Acremonium (sr)	+(6)	+(3)	muut bakteerit	+
*Aspergillus restricti (lr)	+(6)	+(8)	*aktinomykeetit	+(1)
Aureobasidium sp.	+			

**Näyte': N6, Mineraalivilla, Ulkoseinä**

	M2	DG18		THG
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	pmy/malja	pmy/malja	<b>BAKTEERIT</b>	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+++	+++	muut bakteerit	+
*Aspergillus ochraceus (lr)	++(39)	++(41)	*aktinomykeetit	+++ (T)
*Aspergillus versicolores (lr)	+(1)	+(3)		
*Aspergillus usti (lr)	+(14)	+(2)		

**Näyte': N7, Tojalevy, Alapohja**

	M2	DG18		THG
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	pmy/malja	pmy/malja	<b>BAKTEERIT</b>	pmy/malja
Kokonaismäärä	++	++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
*Aspergillus usti (lr)	+(15)	+(8)	*aktinomykeetit	<mr
*Acremonium (sr)	+(8)	+(7)		

**Näyte': N8, Mineraalivilla, Ulkoseinä**

	M2	DG18		THG
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	pmy/malja	pmy/malja	<b>BAKTEERIT</b>	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	++	muut bakteerit	+(YK)
*Aspergillus versicolores (lr)	+(13)	+(12)	*aktinomykeetit	+(5)
*Aspergillus usti (lr)		+(1)		

Näyte': N9, Pahvi, Alapohja

	M2	DG18		THG
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	pmy/malja	pmy/malja	<b>BAKTEERIT</b>	pmy/malja
<b>Kokonaismäärä</b>	+	+++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	<mr
*Aspergillus versicolores (lr)	+(18)	++(34)	*aktinomykeetit	+(1)
*Tritirachium sp.	+(4)			
*Aspergillus restricti (lr)		+++ (T)		

Näyte': N10, Kevytsora, Alapohja

	M2	DG18		THG
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	pmy/malja	pmy/malja	<b>BAKTEERIT</b>	pmy/malja
<b>Kokonaismäärä</b>	+++	+++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+++	++	muut bakteerit	+
*Aspergillus versicolores (lr)	+(11)	+(18)	*aktinomykeetit	+(2)

Näyte': N11, Kevytsora, Ulkoseinä

	M2	DG18		THG
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	pmy/malja	pmy/malja	<b>BAKTEERIT</b>	pmy/malja
<b>Kokonaismäärä</b>	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
*Aspergillus versicolores (lr)	+++ (T)	+++ (T)	*aktinomykeetit	+++ (T)
*Scopulariopsis (sr)	+(6)			

Näyte': N12, Kevytsora, Alapohja

	M2	DG18		THG
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	pmy/malja	pmy/malja	<b>BAKTEERIT</b>	pmy/malja
<b>Kokonaismäärä</b>	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+++	+++	muut bakteerit	+++
*Aspergillus versicolores (lr)	+++ (T)	+++ (T)	*aktinomykeetit	+++ (T)
*Scopulariopsis (sr)	+(19)			
*Tritirachium sp.	+(12)			

**Näyte': N13, Mineraalivilla, Ulkoseinä**

	M2	DG18		THG
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>pmy/malja</b>	<b>pmy/malja</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>pmy/malja</b>
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
*Aspergillus versicolores (lr)	+(3)	+(5)	*aktinomykeetit	+(1)

**Näyte': N14, Tojalevy, Alapohja**

	M2	DG18		THG
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>pmy/malja</b>	<b>pmy/malja</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>pmy/malja</b>
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+++	+++	muut bakteerit	+++
			*aktinomykeetit	+++ (T)

**Näyte': N15, Mineraalivilla, Yläpohja**

	M2	DG18		THG
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>pmy/malja</b>	<b>pmy/malja</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>pmy/malja</b>
Kokonaismäärä	++	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
Cladosporium sp.	+	+	*aktinomykeetit	+(6)
*Paecilomyces sp.	+(2)	+(1)		
hiivat	+			
Aspergillus niger (lr)	+			
*Aspergillus; Eurotium (lr)		+(1)		

**Näyte': N16, Mineraalivilla, Yläpohja**

	M2	DG18		THG
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>pmy/malja</b>	<b>pmy/malja</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>pmy/malja</b>
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+++	+++	muut bakteerit	+(YK)
*Coelomycetes (sr)	++(38)	+(26)	*aktinomykeetit	<mr
hiivat	+			
*Acremonium (sr)	+(8)			

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

**Näyte': N17, Mineraalivilla, Yläpohja**

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
Cladosporium sp.	+	+	*aktinomykeetit	<mr
hiivat	+			

**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 määrittämissä rajat

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

lr= lajiryhmä

Kosteusvaurioindikaattorimikrobien osalta on myös ilmoitettu pesäkemäärää.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.

'-merkillä merkitty tilaajan ilmoittamat tiedot



**Marja Hänninen**  
tutkija, mikrobiologi  
p. +358 50 325 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 mikroskoipoimalla suku- tai lajitasolle. Bakteereista tunnistettiin aktinomykeetit. Mikäli kasvustoa ei saatu viljelymenetelmällä esille, kovilla materiaaleilla käytettiin viljelyn tueksi suoramikroskopointia.

Analyysi 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 28 %. 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. Suoramikroskopointitulokset tulkitaan Laboratorio-oppaan (2018) mukaisesti.

Tulkinta	Tulos elatusalustalla
ei mikrobikasvua materiaalissa	- sienten pesäkemäärä enintään + JA - bakteerien pesäkemäärä enintään + JA - alle kahta indikaattorimikrobia/taksonia (mukaan lukien aktinomykeetit) JA - suoramikroskopoinnissa ei kasvustoa osoittavaa määrää sienirihmasto
epäily mikrobikasvusta materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: ++ TAI - vähintään kahta indikaattorimikrobia ja vähintään 3 pesäkettä/alusta kutakin (mukaan lukien aktinomykeetit) TAI - suoramikroskopoinnissa kasvustoa osoittava määrä sienirihmasto TAI - bakteerien pesäkemäärä: +++
selvä mikrobikasvu materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: +++ TAI - aktinomykeettipesäkemäärä: +++

## 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.

A.-M. Pessi ja K. Jalkanen: Laboratorio-opas. Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan Kustannus Oy 2018.

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

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.