

TURUN YLIOPISTO | Biodiversiteetti

# AEROBIOLOGIA

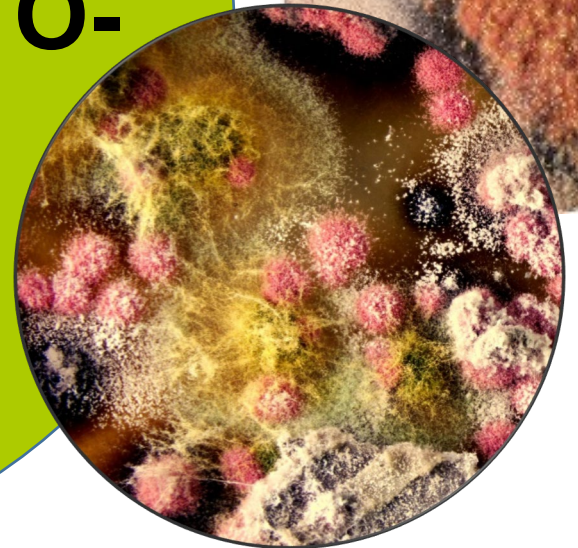
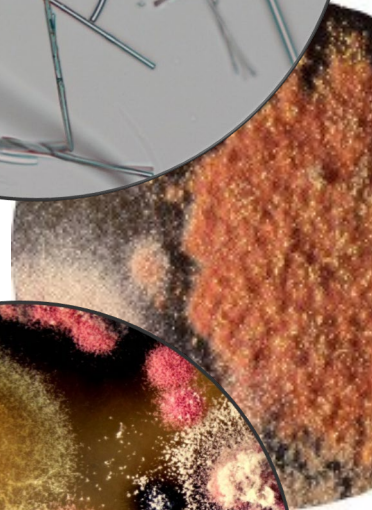
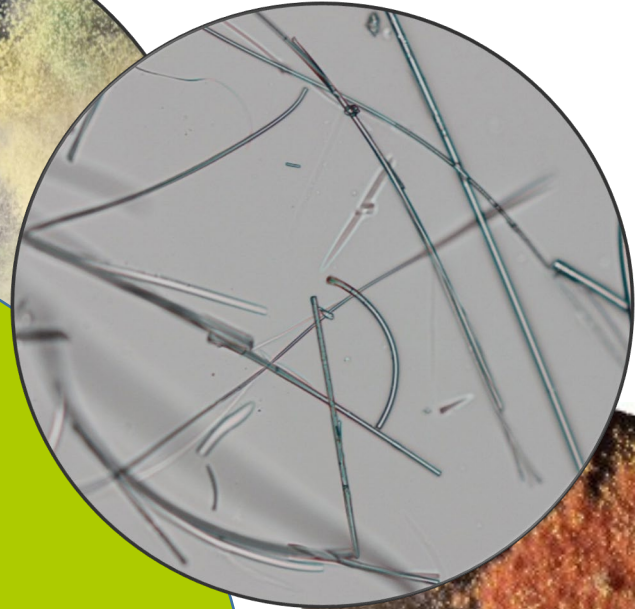
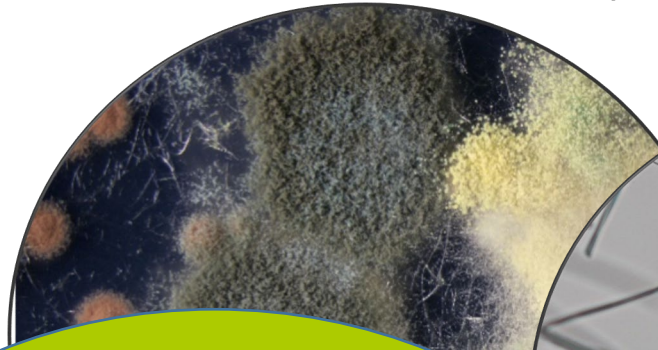
TURKU



TURUN  
YLIOPISTO

Aerobiologian  
laboratorio

## NÄYTTEENOTTO- OHJEET Asumisterveys- tutkimukset



Aerobiologian laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyyalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä <http://www.finas.fi> ja esitetty tämän ohjeen Taulukossa 1. (s. 3). Laboratoriolla on terveydensuojelulain 49 a § mukainen Ruokaviraston hyväksyntä viranomaisille tarkoitettuja asumisterveystutkimuksia tekeväksi laboratoriolle.









  
**FINAS**  
Finnish Accreditation Service  
T312 (EN ISO/IEC 17025)

[www.utu.fi/aerobiologia](http://www.utu.fi/aerobiologia) >> Hinnasto, lomakkeet ja ohjeet  
[\\utu.fi\verkkolevyt\Aero\Liitteet\3\\_Rak\\_Maks\NAYT\\_OTTO\\_rakennusmikr.docx](file:///C:/Users/raisa/OneDrive/Documents/\\utu.fi\verkkolevyt\Aero\Liitteet\3_Rak_Maks\NAYT_OTTO_rakennusmikr.docx)

## Sisältö

Rakennusten mikrobikasvun selvittäminen.....	4
Rakenteen mikrobikasvua selvittävät menetelmät: materiaalinäyte.....	6
Rakennusmateriaalinäytteistä tehtävät analyysit: .....	8
Rakenteen mikrobikasvua selvittävät menetelmät: pintanäyte.....	9
Pintanäyte, laimennussarjaviljelyä varten .....	10
Pintanäyte, suoraviljelyä varten .....	11
Suoramikroskopointi .....	12
Ilmanäyte 6-vaiheimpaktiokerääjällä .....	13
6-vaiheimpaktori -kerääjän käyttö .....	17
Sisäilman ja ilmanvaihtojärjestelmän teollisten mineraalikuitujen näytteenotto-ohje (geeliteippimenetelmä) .....	20
Näytteiden toimittaminen laboratorioon.....	23

Taulukko 1. Asumisterveystutkimuksiin liittyvät analyysit. Akkreditoinnin piirissä olevat analyysit on merkitty FINAS-akkreditointitunnuksella

<b>Rakennusten mikrobitutkimuksissa käytetyt näytetyypit ja niistä tehtävät analyysit.</b>			
Näytetyyppi, analyysi ja lyhenne:			Tulokset ilmoitetaan
<b>Rakennusmateriaalinäyte</b>	<a href="#">Laimennussarjaviljely (LAIM)</a> Valviran ohje 8/2016.		pmy/g
	<a href="#">Suoraviljely, Valvira (VALMAT)</a> Valviran ohje 8/2016.		suhteellinen runsaus-asteikko: -,+,...,++++
	<a href="#">Suoraviljely, lajistopainotettu (MAT)</a> Laboratorion sisäinen menetelmä, validoitu laimennussarjaviljelyyn nähden.		suhteellinen runsaus-asteikko: -,+,...,++++
	<a href="#">Suoramikroskopointi (NAT)</a> Viljelyä tukevana Ruokaviraston hyväksymä		sanallinen kuvaus
<b>Pintanäyte rakenteesta</b>	<a href="#">Laimennussarjaviljely (PIN LAIM)</a> Valviran ohje 8/2016		pmy/cm <sup>2</sup>
	<a href="#">Suoraviljely (PIN)</a> Laboratorion sisäinen menetelmä. Ei Ruokaviraston hyväksyntää		suhteellinen runsaus-asteikko: -,+,...,++++
	<a href="#">Teippinäytteen suoramikroskopointi (PIN NAT)</a> Laboratorion sisäinen menetelmä. Ei Ruokaviraston hyväksyntää		sanallinen kuvaus
<b>Ilma-näyte</b>	<a href="#">6-vaiheimpaktiokerääjällä otettu ilma-näyte (ILMA)</a> . Valviran ohje 8/2016.		pmy/m <sup>3</sup>
<b>Teollisten mineraalikuitujen määrittäminen valomikroskoopilla laskeutuneesta pölystä</b>			
Näytetyyppi, analyysi ja lyhenne:			Tulokset ilmoitetaan
<b>Kuitu-näytteet</b>	<a href="#">Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus laskeumapölystä, 14 vrk (KUITU)</a> . Valviran ohje 8/2016 & laboratorion sisäinen		kuitua/cm <sup>2</sup>
	<a href="#">Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus laskeumapölystä, määrittämätön laskeuma-aika (TKKUITU)</a> . Laboratorion sis. menetelmä. Ei toimenpiderajaa /Ruokaviraston hyväksyntää		kuitua/cm <sup>2</sup>

## Rakennusten mikrobikasvun selvittäminen

**Kosteus- ja mikrobivaurion toteaminen** perustuu rakennusteknisiin selvityksiin ja tarvittaessa niiden yhteydessä rakennuksesta otettuihin mikrobiologisiin näytteisiin ja / tai tehtyihin mittauksiin. Onnistunut näytteenotto edellyttää näytteenottosuunnitelmaa (Taulukko 2). Ympäristöministeriön **Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus** –oppaassa (Pitkäranta, 2016) on esitetty kattavasti kuntotutkimuksen vaiheet ja sisältö, mm. tietoa näytteenoton suunnittelusta, rakennusmateriaalien vaurioitumisriskeistä sekä mahdollisten rakenneavausten edellyttämistä suojaustoimista.

Kosteusvaurio voidaan todeta esim. kosteusvauriojälkenä, aistinvaraisesti homeen hajuna tai näkyvänä mikrobikasvustona. Mikrobikasvusto voi näkyä rakennusten sisäpinnoilla tai rakenteissa materiaalin värimuutoksena, puuterimaisena, pölymäisenä tai pistemäisenä kasvustona.

Lahovaurio voidaan todeta puurakenteen näkyvänä muutoksena tai mekaanisena lujuuden menetyksenä.

**Näytteenoton tarve:** Tarvittaessa mikrobikasvun esiintyminen voidaan varmentaa mikrobiologisin analyysin. Ensisijaisesti osoittaminen tehdään rakennusmateriaalista otettavilla näytteillä. Mikrobiologisten analyysien tarkoituksena on saada tietoa rakenteiden tai sisäilman mikrobiologisesta laadusta etenkin silloin, kun mikrobikasvu ei ole näkyvää tai selvää, tai jos vauriota ei ole pystytty paikantamaan rakennusteknisillä arvioilla / tutkimuksilla, mutta homeen haju, asukkaiden oireilu tai muut seikat viittaavat mahdolliseen vaurioon.

**Laboratorio antaa lausunnon näytteen mikrobiologisesta laadusta.** Laboratorion antama mikrobianalyysin tulos ja sen tulkinta koskevat ainoastaan näytteeksi toimitettua ja analysoitua osaa näytteestä.

**Taulukko 2. Näytteenotto perustuu taustatietojen perusteella tehtyyn näytteenottosuunnitelmaan (Pitkäranta, 2016)**

<b>Epäillyn mikrobikasvuston selvittäminen tietyssä rakenneosassa</b>
Rakenne tutkitaan kohdasta, jossa vaurioituminen on todennäköisintä. Näytteitä otetaan vauriojälkien, mitatun tai muutoin tiedetyn kosteusrasituksen tai pintamateriaalien ulkonäössä havaittujen näkyvien muutosten perusteella.
<b>Korjauslaajuuden määrittäminen</b>
Purku- tai korjausalueen määrittämiseksi näytteitä otetaan arvioidun purku- / korjausalueen reunoilta tai kerroksellisissa rakenteissa eri rakennekerroksista.
<b>Tietyn rakenneosan yleisen mikrobiologisen kunnan määrittäminen</b>
Määritettäessä tietyn rakenneosan yleistä mikrobiologista kuntoa (esim. peruskorjaustarpeen määrittämiseksi) on suositeltavaa ottaa näytteitä riskikohdista ja satunnaisesti muista kohdista riittävällä otoskoolla.

Analyysituloksen merkitystä (viranomais-  
tutkimuksissa toimenpiderajan ylitty-  
mistä) arvioitaessa on tehtävä mittaus- tai  
näytteenottotapahtumaa ja jatkoanalyysiä  
sekä mahdollisia koskeva epävarmuus-  
tarkastelu. Tämä jatkotulkinta on näyt-  
teenottosuunnitelman (Taulukko 2.) teki-  
jän, näytteenottajan tai tutkimuksen teet-  
täjän vastuulla. Tulkinnassa on huomioi-  
tava tulokseen vaikuttavat tekijät (virhe-  
lähteet ja tilan erityispiirteet), muuna  
ajankohtana tehdyt mittaukset sekä muut  
tutkimukset.

**Toimenpideraja** on terveydensuojeluvon-  
nonn kynnysarvo sille, milloin on ryh-  
dyttävä toimenpiteisiin terveyshaitan sel-  
vittämiseksi ja tarvittaessa sen poista-  
miseksi tai rajoittamiseksi. Toimenpide-  
rajan ylittymisenä pidetään korjaama-  
tonta kosteus- tai lahovauriota. Näytteen-  
ottokohdan merkitys on huomioitava  
näytteen toimenpiderajan ylittymistä arvi-  
oitaessa. Toimenpideraja ei ylity, jos kas-  
vusto on rakenteessa, josta ei ole yhteyttä  
sisäilmaan.

**Laboratorio ei anna lausuntoa vaurion  
iästä ja laajuudesta tai kiinteistön korjaus-  
tarpeesta.** Lausunnon esiintyvät viit-  
taukset mahdolliseen mikrobihaittaan pe-  
rustuvat Asumisterveysasetuksen sovelta-  
misohjeeseen (Valvira 8/2016). Laborato-  
riollamme on vakioidut ohjeet perusvali-  
koimaamme kuuluviin näytetyyppeihin  
(Taulukko 1) koskien näytteenottoa, näyt-  
teiden käsittelyä ja analyysiä sekä tulkin-  
taa. **Muista näytteistä laboratorio antaa  
vain analyysitulokset, mutta ei lausuntoa**  
(laskeumamaljoilla otetut ilmanäytteet, ir-  
taimistonäytteet, laskeutuneen pölyn  
näytteet jne.).

**Ohjeita näytteenoton suunnitteluun ja  
tulosten tulkintaan:**

**Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekni-  
nen kuntotutkimus.** Pitkäranta, M. (toim.)  
Ympäristöopas 2016  
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4626-8>

**Asumisterveysasetus:** Sosiaali- ja terveys-  
ministeriön asetus asunnon ja muun oleskelu-  
tilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulko-  
puolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuk-  
sista 545/2015 <https://www.finlex.fi>

**Asumisterveysasetuksen soveltamis-  
ohje.** Valviran opas 8/2016. **päivitys 3.5.2024**  
saatavilla: [https://valvira.fi/terveydensuo-  
jelu/asumisterveys](https://valvira.fi/terveydensuo-<br/>jelu/asumisterveys)

**Kosteusvaurioityöryhmän muistio: Kos-  
teusvauriot työpaikoilla.** Sosiaali- ja ter-  
veysministeriön selvityksiä 2009:18.  
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-2812-1>

**Koulurakennusten kosteus- ja home-  
vauriot. Opas ongelmien selvittämi-  
seen.** Meklin, T. ja muut 2008. Kansanter-  
veyslaitoksen julkaisuja C 2/2008. 50 ss.  
<https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-740-780-9>

**Laboratorio-opas. Mikrobiologisten  
asumisterveystutkimuksien näytteen-  
otto ja analyysimenetelmät.** Pessi, A-M.  
ja Jalkanen, K. Pori, Ympäristö ja Terveys -  
lehti, 2018.

**Ilmanvaihtolaitteiden hiukkaspäästöt.  
Altistuminen, mittaaminen ja tuotetes-  
taus.** Kovanen, K. ja muut 2006. VTT tiedot-  
teita 2360. [https://publications.vtt.fi/pdf/tie-  
dotteet/2006/T2360.pdf](https://publications.vtt.fi/pdf/tie-<br/>dotteet/2006/T2360.pdf)

**Teolliset mineraalikuidut toimistotyyppisissä työtiloissa: Esiintyminen, altistumisen arviointi, terveysvaikutukset ja päästöjen hallinta.** Tuomi, T. Ym. 2020.  
Työterveyslaitos. <http://www.julkari.fi/handle/10024/139149>



## Rakenteen mikrobikasvua selvittävät menetelmät: materiaalinäyte

***Kaikki viljelyyn perustuvat rakennusmateriaalinäytteiden analyysimme kuuluvat FINAS-akkreditoinnin piiriin ja ovat Ruokaviraston hyväksymiä (Taulukko 1).***



### Milloin materiaalinäyte?

Mikrobikasvu todetaan ensisijaisesti rakennusmateriaalista mikrobien kasvatukseen perustuvalla laimennos- tai suoraviljelymenetelmällä (Valvira 8/2016).

### Näytteenotto

**Valmistelevat toimet, suojautuminen:** Suojakäsineiden (tarpeen mukaan myös suojavaatetuksen ja hengityssuojaimen) käyttö on suositeltavaa sekä näytteen että näytteenottajan suojaamiseksi. Kiinnitä huomiota käsien ja välineiden puhtauteen.

### Välineet

- Puhtaita ja tiiviitä näytepurkkeja / -pusseja (minigrip)
- Puhtaat näytteenottovälineet, esimerkiksi puukko tai taltta ja vasara
- Suojaimet (kertakäyttökäsineitä, hengityssuojain)
- Desinfiointiaine (80 % etanoli, esim. Sinol), paperipyyhkeitä kuivaamiseen
- Spriiiliukoinen tussi näytteiden merkitsemiseen

**Näytteenottokohta:** Valitse näytteenottokohdat siten, että ne edustavat mahdollisimman hyvin vaurioaluetta. Vaurioitunein kohta on usein lähellä oletettua kosteuslähdettä. Jos epäilet kasvustoa esiin-

tyvän useissa eri materiaaleissa (esim. seinän eri rakennekerrokset), ota kustakin materiaalista vähintään yksi näyte eri pusseihin. **Kunkin näytteen tulisi sisältää vain yhtä materiaalia.** Mikrobikasvu rakennusmateriaaleissa ei ole tasaista. Jotta mikrobikasvusta rakenteessa tai vaurion laajuudesta saadaan kattava kuva, kannattaa usein ottaa enemmän kuin yksi näyte.

**Jos materiaalissa on näkyvää mikrobikasvusta tai puumateriaali on laho, ei materiaalinäytteiden mikrobianalyysi ole tarpeen vaurion osoittamiseksi.** Lahovauriot ovat aina merkkejä vanhoista mikrobivaurioista. Koska lahovaurion syntyminen puuhun edellyttää pitkäkestoista korkeaa kosteuspitoisuutta, voi myös lahoon kosketuksessa olevien muiden materiaalien olettaa olevan mikrobivaurioituneita.

**Näytteenottojärjestys:** Etene näytteenotossa näytteiden saastumisen estämiseksi oletetusta puhtaimmasta kohdasta vaurioituneimpaan.

**Määrä:** Ota materiaalia puhtailla välineillä (80 % etanoli) **n. 10 cm × 10 cm** suuruiselta alueelta tai, jos materiaali on huokoista, ota näytettä n. 1 dl (**n. 6 – 10 g**). Suoramikroskopointi voidaan tehdä pienemmästäkin materiaalmäärästä. Kun toimitat materiaalinäytteitä (sileäpintaiset materiaalit: puu, kipsilevy jne.) laboratorioon, varmistaathan, että näytteessä on riittävästi näytepintaa myös mahdolliseen suoraviljelyyn.

**Suoritus:** Vaurion esiintymistä selvittävät näytteet otetaan **aistinvaraisesti arvioituna ainakin vaurioituneimmalta näytettä-**

**västä kohdasta.** Vältä materiaalien haistelu. Useimmat mikrobit kasvavat materiaalien pintaosissa, joten ota näyte enintään n. 0,5 – 1 cm syvyydeltä pinnasta tai irrota materiaalista vain vaurioitunut osa, esim. kipsilevyn pahviosa. Lämpötila ei saa nousta näytteenotossa yli 40 °C. Kotelo-poraa käytettäessä kuumentunutta porauspurua ei käytetä näytteeksi. Kirjaa poran käyttö näytteenottolomakkeeseen.

Irrota näyte puhtain välinein. Käsittele näytepalaa sen reunoista.

**Pakkaus:** Pakkaa jokainen näyte erikseen omaan puhtaaseen, suljettavaan näytepussiinsa tai purkkiin, esimerkiksi elintarvikemuovi- tai Minigrip-pussiin.

### Näytteen toimittaminen laboratorioon, näytetiedot

Materiaalinäyte kuvaa luotettavimmin ra-

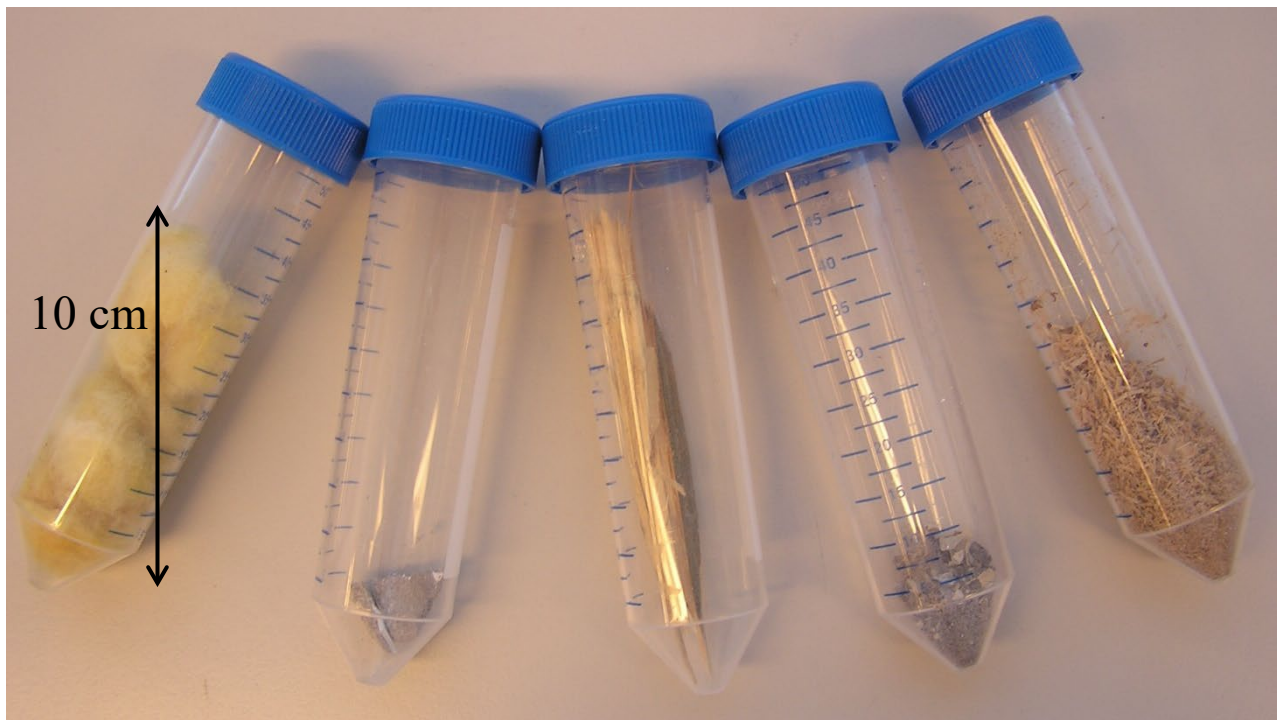
kenteen tilaa, kun se toimitetaan laboratorioon **24 tunnin kuluessa** näytteenotosta. Näytteet tulisi viljellä 5 vuorokauden sisällä näytteenotosta. Jos näytteen toimittaminen viivästyy, näytettä tulee säilyttää viileässä (+4 – +8 °C).

Jos otat useita näytteitä samalla kerralla, nimeä suljetut näytepussit / -purkit **selkeästi näytetunnuksella** (esim. 1, 2, 3).

Jos isohkon näytteen oletettu vauriopinta ei käy näytteestä selvästi ilmi, merkitse se näytteeseen tai lomakkeeseen (esim. ”eristevillan sileä ulkopinta”).

Näytteen yhteydessä on toimitettava tutkimuspyyntölomakkeessa pyydetyt tiedot (ks. s. 23). Materiaalinäytteen kohdalla on tärkeä kirjata haluttu analyysi ja näytteenä otettu materiaali, mikäli se on tunnistettavissa.

Näytteen lähetys: ks. takasivu



Kuva 1. Näytettä tarvitaan viljelyyn 6 – 10 g. Kuvassa on noin gramman verran eri materiaaleja (putkien tilavuus 0,5 dl): vasemmalta lasivilla, kipsilevy, puu, laasti ja puupuru.

## Rakennusmateriaalinäytteistä tehtävät analyysit:

### Laimennussarjaviljely.

**Valviran Asumisterveysohjeen mukainen. Analyysi kuuluu FINAS-akkreditoinnin piiriin ja on Ruokaviraston hyväksymä (Taulukko 1).**



Materiaalin mikrobipitoisuus määritetään kasvattamalla mikrobit, jolloin vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat, elinkykyiset mikrobit ovat laskettavissa. Tulos ilmoitetaan pmy/g (pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö). Sienilajisto tunnistetaan viljelmästä mikroskopoimalla. Bakteereista tyypitetään ryhmänä aktinomykeetit. Käytetyt kasvualustat: Tryptoni-hiivauute-glukoosialusta (THG) , 2 % Mallasuutealusta (M2) sekä Dikloraani-glyseroli-18-alusta (DG18).

### Suoraviljely.

**Valviran Asumisterveysohjeen mukainen. Analyysi kuuluu FINAS-akkreditoinnin piiriin ja on Ruokaviraston hyväksymä (Taulukko 1).**



Mikrobimäärä määritetään viljelemällä osanäyte rakennusmateriaalista suoraan kasvualustoille, jolloin vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat, elinkykyiset mikrobit ovat laskettavissa. Menetelmä on semikvantitatiivinen eli tulos ilmoitetaan runsaussuhdeasteikolla (-..++++). Sienilajisto tunnistetaan viljelmästä mikroskopoimalla. Bakteereista tyypitetään ryhmänä aktinomykeetit. Käytetyt kasvualustat: Tryptoni-hiivauute-glukoosialusta (THG), 2 % Mallasuutealusta (M2), Hagem-alusta sekä Dikloraani-glyseroli-18-alusta (DG18).

### Lajistopainotettu suoraviljely.

**Laboratorion sisäinen menetelmä, yhtenevyys ja toimenpiderajat on varmistettu Asumisterveysohjeen Laimennussarjaviljelymenetelmään nähden (validointi). Analyysi kuuluu FINAS-akkreditoinnin piiriin ja on Ruokaviraston hyväksymä (Taulukko 1).**



Mikrobimäärä määritetään viljelemällä osanäyte rakennusmateriaalista suoraan kasvualustoille, jolloin vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat, elinkykyiset mikrobit ovat laskettavissa. Menetelmä on semikvantitatiivinen eli mikrobikasvun määrä materiaalissa ilmoitetaan suhteellisella asteikolla (-..++++). Kasvun määrä arvioidaan pesäkemäärien perusteella, kuitenkin painottaen biomassansa nähden suuri-itiöisiä mikrobiryhmiä.

Sienilajisto tunnistetaan viljelmästä mikroskopoimalla. Bakteereista tyypitetään ryhmänä aktinomykeetit. Käytetyt kasvualustat: Tryptoni-hiivauute-glukoosialusta (THG), 2 % Mallasuutealusta (M2) sekä Dikloraani-glyseroli-18-alusta (DG18).

### Suoramikroskopointi lisäanalyysinä

Kaikissa viljelymenetelmissä voidaan analyysiä täydentää näytteen suoramikroskopoinnilla jos viljelytulos jää alle toimenpiderajan tai tulos vain viittaa mikrobikasvustoon, mikäli muut suoramikroskopoinnin edellytykset täyttyvät. Suoramikroskopointi tehdään erillisestä tilauksesta.

Tarkemmin, ks. s. 12



## Rakenteen mikrobikasvua selvittävät menetelmät: pintanäyte

### Milloin pintanäyte?

Mikrobihaitta voidaan todeta myös pintanäytteestä tehdyllä analyysillä. Menetelmä soveltuu parhaiten koville pinnoille, kuten betoni-, kaakeli- muovi- ja puupinnoille sekä tapetti- ja maalipinnoille ja tilanteisiin joissa materiaalia ei pystytä irtottamaan viljelyä varten.

Toisin kuin materiaalinäytteessä, **tilattava analyysi on huomioitava jo näytteenottovaiheessa**. Laimennussarja- ja suoraviljeltyt pintanäytteet otetaan eri välinein. Näyte otetaan sivelemällä steriiliin suolaliuokseen kastetuilla pumpulipuikoilla 10 × 10 cm mittakehyksen rajaamalta alueelta (liuos ja välineet laboratorion). Laimennossarjaviljelyä varten otettavan pintanäytteen näytteenottovälineet on sovittava ennakkoon laboratorion kanssa 7 vrk ennen näytteenottoa.

Pintanäytteen tulosten tulkintaohjeet soveltuvat vain pinnoille, joissa epäillään olevan kasvustoa. On tärkeää huomioida, että pintanäytteen **tulokset arvioivat kasvua ainoastaan tutkitulta pinnalta**. Seinäpinnan mikrobimäärien perusteella ei voi arvioida sitä, onko seinärakenteen sisällä kasvustoa, vaan rakenne on avattava ja näyte otettava oletetusta vauriokohdasta.

Tulkintaohjeita ei sovelleta myöskään laskeutuneen pölyn tai ilmastointikanaviin kertyneen pölyn sisältämän mikrobiston merkityksen arviointiin.

### Yleistä näytteenotosta

**Valmistelevat toimet:** Kiinnitä huomiota käsien ja välineiden puhtauteen. Suojakäsineiden käyttö on suositeltavaa.

**Näytteenottokohdan valinta:** Valitse näytteenottokohta/-kohdat siten, että ne edustavat mahdollisimman hyvin vaurioaluetta. Vauriopinta on tyypillisesti se pinta, jolle kosteus tiivistyy. Mikäli vaurioalue on laaja, on hyvä ottaa useampia näytteitä eri puolilta vaurioaluetta.

**Valviran ohjeen** mukaisen pintanäytteen tulkinta edellyttää **vertailunäytettä** vastaavalta materiaalilta vauriottomalta pinnalta, riittävän kaukaa vaurioalueesta.

**Näytteenottojärjestys:** Etene näytteenotossa näytteiden saastumisen estämiseksi oletetusta puhtaimmasta kohdasta vaurioituneimpaan, vertailunäytteet ennen vauriopintoja.



Kuva 2. Tutkittava pinta sivellään kolmeen kertaan mittakehystä käyttäen.

## Pintanäyte, laimennussarjaviljelyä varten

**FINAS-akkreditoinnin piiriin kuuluva analyysi. Ruokaviruston hyväksymä (Taulukko 1).**



Pintanäytteen tulosten tulkintaohje on vain pinnoille, joissa epäillään olevan kasvustoa. Tulkinnan vuoksi on **vertailunäyte välttämätön, ja sen analyysi kuuluu pinta-näyteanalyysin hintaan.**

Ota vertailunäytteet ensimmäisinä. Vertailunäyte otetaan vauriottomalta pinnalta, vastaavalta materiaalilta riittävän kaukaa (useiden metrien päästä) vaurioalueesta (esim. eri huoneesta, mutta kuitenkin samasta rakennuksesta). Ota vertailunäyte kuivalta pinnalta, jossa ei ole havaittavissa kosteusläikkiä, poikkeavaa väriä tms. Jos saman tyyppiseltä pinnalta on useita vaurionäytteitä, riittää yksi vertailunäyte kaikille saman tyyppisille pinnoille.

Käytä tasopinnoilla 10 × 10 cm mittakehystä (puhdistus etanolilla). Jos otat näytteen kohdasta, jossa mittakehystä ei voi käyttää, ota näyte yhteensä 100 cm<sup>2</sup> suuruiselta alueelta. Jos kasvustoksi epäilty alue on pienempi kuin 100 cm<sup>2</sup>, ota näyte koko vaurioalalta ja merkitse pinta-ala muistiin.

### Näytteenotossa tarvittavan välineistön saat laboratoriosta:

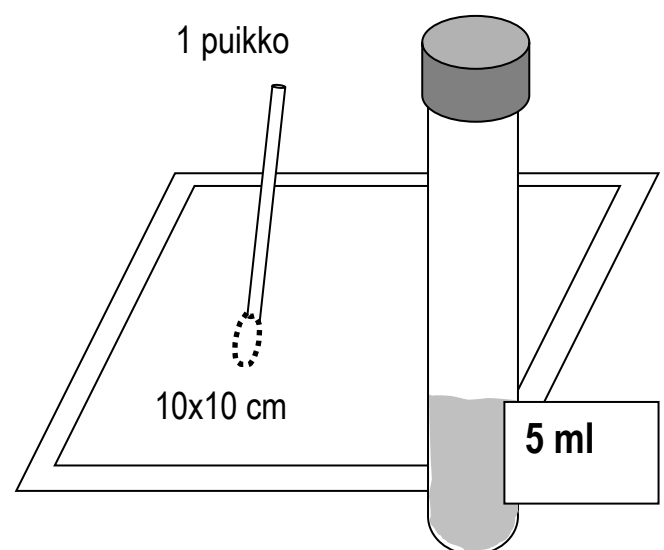
- mittakehys
- steriilit pumpulipuikot
- 5 ml suolaliuosputket
- desinfiointiaine (80% etanoli) ja paperipyyhkeitä kuivaamiseen
- kylmälaukku

### Näytteenotto

1. Kostuta pumpulipuikko (1 kpl) näyteputken suolaliuokseen (5 ml).
2. Sivele näytealue kolmeen kertaan eri suuntiin puikon eri syrjillä. Pidä puikosta kiinni mahdollisimman kaukaa pumpulipäästä.
3. Katkaise puikon varresta pois se osa, josta pidit kiinni (taita varsi näyteputken sisäreunaa vasten, jolloin puikon vanupää putoaa koeputkeen). Sulje putki huolellisesti.
4. Puhdista mittakehys ennen seuraavaa näytteenottoa.

### Näytteen toimittaminen laboratorioon

Laimennettava pintanäyte on toimitettava kylmälaukussa laboratorioon **24 h kuluessa** näytteenotosta, perjantaisin klo 12 mennessä. Näytteitä tulee säilyttää viileässä. Nimeä näyteputket selkeästi näytetunnuksilla (esim. 1, 2, 3).



Kuva 3. Välineet laimennussarjaviljelyä varten otettavaan pintanäytteeseen.

## Pintanäyte, suoraviljelyä varten

### **Laboratorion sisäinen menetelmä.**

Suoraviljelyä varten otetussa pintanäytteessä vertailunäytettä ei tarvita.

Käytä tasopinnoilla 10 × 10 cm mittakehystä (puhdistus etanolilla). Jos otat näytteen kohdasta, jossa mittakehystä ei voi käyttää, ota näyte yhteensä 100 cm<sup>2</sup> suuruiselta alueelta. Jos kasvustoksi epäilty alue on pienempi kuin 100 cm<sup>2</sup>, ota näyte koko vaurioalalta ja merkitse pinta-ala muistiin

### **Näytteenotossa tarvittavan välineistön saat laboratorion:**

- mittakehys
- steriilit pumpulipuikot
- 1 ml suolaliuosputket
- desinfiointiaine (80% etanoli) ja paperipyyhkeitä kuivaamiseen
- kylmälaukku

### **Näytteenotto**

1. Ota näyte kahdella steriilillä pumpulipuikolla samanaikaisesti. Kostuta pumpulipuikot (2 kpl) näyteputken suolaliuokseen (1 ml).

2. Sivele näytealue kolmeen kertaan eri suuntiin puikkojen eri syrjillä. Pidä pumpulipuikoista kiinni mahdollisimman kaukaa pumpulipäästä

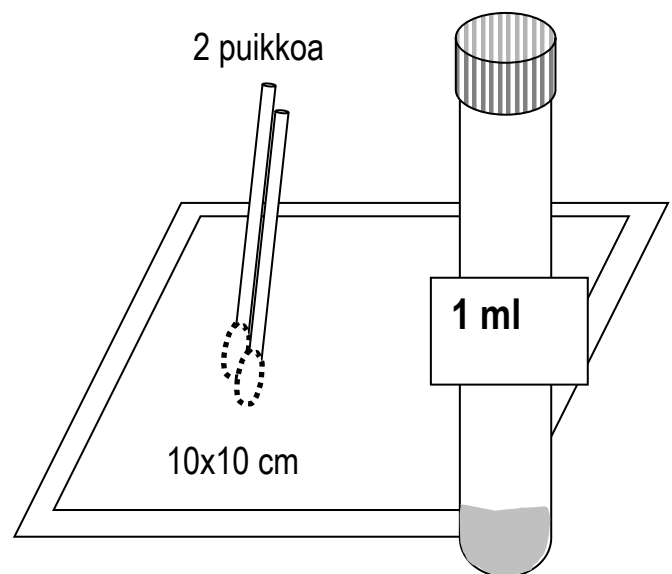
3. Katkaise puikkojen (2 kpl) varsista pois se osa, josta pidit kiinni (taita varsi näyteputken sisäreunaa vasten, jolloin puikon vanupää putoaa koeputkeen). Sulje putki huolellisesti.

4. Puhdista mittakehys ennen seuraavaa näytteenottoa.

### **Näytteen toimittaminen laboratorioon**

Toimita huolellisesti suljetut koeputket kylmälaukussa laboratorioon **24 h kuluessa** näytteenotosta, perjantaisin klo 14 mennessä. Näytteitä tulee säilyttää viileässä.

Nimeä näyteputket selkeästi näytetunnuksilla (esim. 1, 2, 3).



Kuva 4. Välineet suoraviljelyä varten otettavaan pintanäytteeseen.

## Suoramikroskoipointi

**FINAS-akkreditoinnin piiriin kuuluva analyysi. Ruokaviraston hyväksymänä vain viljelyä tukevana (Taulukko 1).**



### Milloin suoramikroskoipointi?

Suoramikroskoipointi voidaan tehdä luotettavasti vain kovilta materiaaleilta, esim. puu. Esimerkiksi eristevillat eivät sovellu suoramikroskoipointiviksi. Materiaalinäytteestä tai teipillä otetusta näytteestä voidaan nopeasti havaita mikroskoopin avulla sienikasvuston (rihmasto, itiöt ja niitä tuottavat rakenteet) esiintyminen. Mikroskoipoinnilla voidaan havaita myös kuollut tai lahottajasienen rihmasto, joita ei viljelymenetelmällä havaita. Menetelmää ei voi käyttää bakteerikasvuston havaitsemiseen.

Mikroskoipoidusta näytteestä voidaan tunnistaa itiöivät homeet enintään sukutasolle. Eri itiöiden määrästä ei voida antaa tarkkaa tietoa. Näytteen tulokset voidaan tarvittaessa raportoida jo saman päivän aikana (esim. jatkoanalyysien tarpeen karjoittamiseksi).

**Materiaalinäyte:** Näytteenotto on esitetty sivulla 6. Samaa näytettä voidaan ensin mikroskoipoida ja loppuosa näytteestä voidaan tarvittaessa viljellä. Viljelyssä kasvua osoittamaton näyte voidaan myös mikroskoipoida jälkeenpäin.

**Teippinäyte:** Voit ottaa teippinäytteen kovilta pinnoilta tai pinnoilta, joita ei haluta rikkoa. Ota näyte suoraan oletetusta kasvustosta. **Näytettä ei voida myöhemmin viljellä.**

### Teippinäytteen otto

#### Välineet

- kirkasta, n. 2 cm leveää teippiä ja 2-puolista teippiä
- tyhjä petrimalja / pakasterasia

#### Suoritus

1. Liimaa petrimaljan (tai vastaava astia, esim. puhdas pakasterasia) pohjaan kaksi palaa kaksipuolista teippiä varsinaisen näyteteipin kiinnittämistä varten.
2. Leikkaa läpinäkyvästä teipistä n. 5 cm pitkä pala teippiä. Pidä teipin päistä kiinni siten, ettei keskiosan liimapintaan tule jälkiä.
3. Paina teipin keskiosan liimapinta vauriopintaa vasten. Paina teipin nurjalta puolelta sormella, jotta teippi tarttuu hyvin pintaan.
4. Irrota teippi varovasti ja kiinnitä se päistään rasian pohjaan 2-puolisiin teippipaloihin siten, että **näytepinta (liima) jää ylöspäin** eikä osu kanteen.
5. Varmista onnistuminen ottamalla samasta vauriokohdasta 2 – 4 vastaavaa teippinäytettä ja merkitse ne samalla näytetunnuksella
6. Sulje malja / rasia ja varmista teipillä, että kansi pysyy kiinni.
7. Nimeä suljetut näyteastiat selkeästi näytetunnuksella (esim. 1, 2, 3)

## Ilmanäyte 6-vaiheimpaktiokerääjällä

**FINAS-akkreditoinnin piiriin kuuluva analyysi. Ruokaviraston hyväksymä (Taulukko 1).**



### Sisäilmamittausten tarkoitus

Asumisterveysasetuksen mukaan mikrobihaitta voidaan todeta myös 6-vaiheimpaktorilla otetulla ilmanäytteellä. Ilmanäytteillä havaitun vaurioepäilyn varmistamiseksi tarvitaan aina myös rakennusteknisiä selvityksiä ja muuta näyttöä, kuten homeen hajua, näkyviä vauriojälkiä, rakenteiden sisällä todettuja kosteusvaurioita taikka rakennusmateriaaleista tai pinnoilta otettuja mikrobinäytteitä, joissa todetaan mikrobikasvua.

Ilmanäytteiden ottoa suositellaan, jos rakennusteknisillä menetelmillä tai materiaalinäytteiden avulla vauriota ei olla pystytty paikallistamaan, mutta mikrobivaurion esiintyminen on silti mahdollista, esimerkiksi homeen hajun tai asukkaiden oireilun perusteella. Ilmanäytteillä pyritään siis havaitsemaan epätavanomainen mikrobilähteen olemassaolo. **Yleensä sisäilman mikrobimittausta ei tarvita tästä syystä, mikäli vaurioalue on jo paikallistettu ja / tai tilassa on todettu mikrobikasvusto.**

Sisäilmamittauksin selvitetään, ovatko tutkitun tilan sisäilman mikrobipitoisuudet ja -lajisto tavanomaisia. Poikkeava lajisto tai kohonnut mikrobipitoisuus voi viitata kosteusvaurioon. Lisäksi sisäilman mikrobimittauksin voidaan todeta, leviääkö muualla rakennuksessa, esimerkiksi porraskäytävässä tai kellaritilassa, esiinty-

västä mikrobikasvustosta itiöitä tai mikrobisoluja rakennuksen muihin sisätiloihin.

Sisäilman mikrobipitoisuudet voivat vaihdella voimakkaasti. Siksi yksittäinen näyte ei kuvaa pitoisuustasoa luotettavasti. Asunnoissa näytteenotto tulisi toistaa useita kertoja asunnon pitkäaikaisen mikrobipitoisuustason varmistamiseksi (vähintään 2–3 kertaa esimerkiksi viikon välein). Rakennuksen koko, käyttötarkoitus ja ilmanvaihto- sekä rakenneratkaisut vaikuttavat näytemääriin. Esim. kouluissa ja vastaavissa rakennuksissa ilmanäytteitä on otettava riittävästi koulun kokoon nähden, esimerkiksi vähintään 10–12 näytettä.

**Yksinomaan tavanomaisten ilmanäytetulojen perusteella ei rakenteiden mikrobivaurion mahdollisuutta voida sulkea pois, eikä sisäilmanäytteitä voida siten käyttää osoittamaan tutkittavan tilan olevan kunnossa. Matala mikrobipitoisuus ei sulje pois home- tai lahovauriota rakennuksessa. Kuitenkin yksittäisessä näytteessä havaitun kohonneen pitoisuuden perusteella voidaan epäillä kosteusvauriota, jos muiden mikrobilähteiden esiintyminen voidaan sulkea pois.**

### Tulos ja tulkinta

Ilmanäytteiden tulokset ilmoitetaan muodossa pmy/m<sup>3</sup> (pmy=pesäkkeen muodostava). Näytteessä esiintyvät homesienet tunnistetaan suku-/lajitasolle, bakteerit ilmoitetaan kokonaismäärinä, kosteusvaurioon viittaavat aktinomykeetit kuitenkin erikseen.



Ilmanäytteitä suositellaan otettavaksi talviaikaan, kun maa on jäässä ja / tai lumi-peitteinen. Muina ajankohtina ulkoilmassa esiintyvät itiöt haittaavat näytteiden analysointia ja tulosten tulkintaa. Sulan maan aikana tulkinta edellyttää vertailunäytettä ulkoilmasta.

### Virhelähteet

Monet asumiseen liittyvät toiminnot voivat tilapäisesti vaikuttaa sisäilman mikrobimääriin ja lajistoon (Taulukko 3). Tulokseen mahdollisesti vaikuttavat virhelähteet on kirjattava mittauspöytäkirjaan. Lisäksi on huomioitava ilmanvaihdon tila ennen näytteenottoa ja sen aikana, ilmanpuhdistimien käyttö, matala ilmankosteus kovalla pakkasella (staattinen sähköisyys voi kiinnittää itiöt sähkövarauksella pintoihin), elintarvikkeiden käsittely jne.

Mittauskohteeseen (asukkaille / tilassa työskenteleville) on hyvä toimittaa kirjalli-

set ohjeet näytteenottoa edeltävistä toiminnoista ja vältettävistä toiminnoista hyvissä ajoin ennen näytteenottoa (Taulukko 3).

**Ulkoilma** on sisäilman tärkein mikrobilähde. Ovet ja ikkunat tulee pitää suljettuina vähintään 2 tuntia ennen näytteenottoa. Koneellista tuloilmanottoa ei kuitenkaan suljeta.

**Näytteenottaja** voi itsekkin olla mikrobilähde; näytteenottajan vaatteiden ja näytteenottovälineiden mukana mikrobit voivat kulkeutua näytteenottotilasta toiseen. Näytteenottojärjestyksen tulisi olla puhtaammasta tilasta likaisempaan. **Tarvittaessa näytteenottovälineet**, jatkojohdot ja niiden kuljetusvälineet **on puhdistettava myös ulkopuolelta**.

**Muut kuin asuintilat:** Mikrobeja voi kulkeutua sisätiloihin esim. kellarista, maatalousrakennuksista tai puuvarastosta. Siksi kulkua ko. tiloista tutkittaviin tiloihin tulee välttää mittauspäivänä.

Taulukko 3. Sisäilman mikrobimääriin liittyvät toiminnot

Vaikutus saman päivän aikana ennen näytteenottoa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ikkunatuuletus</li> <li>- siivous (lakaisu, imurointi)</li> <li>- ulkona kuivatun pyykin käsittely</li> <li>- multaisten juuresten tai biojäteastian käsittely</li> <li>- polttopuun käsittely</li> <li>- navetta- / talli- / remonttivaatteiden vaihto</li> <li>- kompostorin sekoitus</li> <li>- (maa)kellarissa, maatalousrakennuksissa tai puuvarastossa käynti</li> <li>- lakanoiden vaihto</li> <li>- koiran ulkoilutus</li> </ul>
Vaikutus useita vuorokausia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kukkamullan vaihto</li> <li>- voimakkaasti homehtuneen materiaalin käsittely</li> </ul>
Vaikutus kuukausia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kosteusvaurioituneiden rakenteiden purkutyö</li> </ul>

**Lemmikkieläimet, ammatti ja harrastukset** voivat olla mikrobilähde: koirat tai kissat voivat tuoda turkissaan mikrobeja ulkoa ja häkkieläinten kuivikkeet ovat usein homeessa. Tiettyjä mikrobeja voi kulkeutua asuntoihin maatalousympäristöistä ja talleista. Tilassa oleskelevien ratsastusharrastus, maatalouteen tai korjausrakentamiseen liittyvät ammatit voivat vaikuttaa tulokseen virhelähteenä.

**Korjaustyöt** nostavat ilman mikrobimääriä suojaustoimista huolimatta. Vaurioituneiden rakenteiden purkutyön tai remontin aikana tai välittömästi näiden jälkeen ei voida luotettavasti selvittää muiden tilojen mikrobivaurioita ilmanäyttein. Ilmanäyttein voidaan kuitenkin selvittää tarvittaessa esim. korjaustyöntekijöiden tai vaurioalueen ulkopuolisilla alueilla oleskelevien altistumista.

**Korjaustoimenpiteiden onnistumista** ilmanäyttein voidaan tutkia vasta tehokkaan siivouksen jälkeen, yleensä aikaisintaan 2 kk kuluttua remontista.

### **Vertailunäyte ulkoilmasta**

**Ulkoilman vertailunäytteet ovat tulkinnan kannalta pakolliset sulan maan aikana.**

Jos näytteitä joudutaan ottamaan muulloin kuin talvikautena, on ulkoilmasta otettava vertailunäyte välttämätön, koska näytteen tulosten tulkinta perustuu sisä- ja ulkoilmanäytteen vertailuun. On kuitenkin huomattava, että korkeat ulkoilman mikrobipitoisuudet voivat vaikuttaa sisäilmaan pitkään. Lyhytkestoinen pakkasjakso voi laskea ulkoilman pitoisuudet hyvin mataliksi, mutta sisäilmaan aiemmin kertyneet mikrobit voivat näkyä yhä mitauksessa.

**Ulkoilmavertailunäyte** otetaan vähintään 5 m etäisyydeltä lähimmän rakennuksen seinästä, avoimesta paikasta kasvillisuuteen nähden ja siltä puolelta, mistä mahdollinen koneellinen tuloilma otetaan. Keräysosa asetetaan n. 1,5 m korkeudelle maan pinnasta; sopivan telineen puuttuessa keräysosan voi laittaa esim. auton katonle. Kostuvien puurakenteiden vuoksi **näytteitä ei tule ottaa katoksesta** vaan tarvittaessa laitteisto suojataan sateelta muulla tavoin. Ulkoilmanäytteen tarve ja näytteenoton kesto (=näytekkoko) riippuu vuodenajasta ja sääoloista. Laboratorio antaa tilannekohtaisesti tarkemmat ohjeet.

### **Näytteiden käsittely ja suojautuminen**

Noudata näytettä ottaessasi huolellisuutta. Huomioi käyttämäsi vaatteet, ettet kuljeta niissä epäpuhtauksia kohteesta tai tilasta toiseen. Etene aina oletusta puhtaammasta tilasta likaisempaan. Kiinnitä huomiota käsien/suojakäsineiden ja välineiden puhtauteen.

### **Ilmanäytteenottolaitteisto ja sen varaiminen:**

Näytteenotossa käytetään sähkökäyttöistä 6-vaiheimpaktiokerääjää (6-vaiheimpaktori; Andersen-keräin tai vastaava), joka jaottelee hiukkaset kokoluokkiin ihmisen hengityselimistön tapaan. **Näytteenotossa tarvittavan keräyslaitteen pumppuineen voi varata ja vuokrata Aerobiologian laboratoriosta.** Laitteistojen virtaus säädetään kalibroidulla virtausmittarilla etukäteen. Laitteen käyttö edellyttää perehtymistä, joten kerääjiä ei vuokrata yksityisasiakkaille.

Laboratoriosta saa myös näytteenottoon

**Laboratoriosta saatava vuokravälinepaketti:**

- 6-vaiheimpaktori (=keräysosa) ja pumppu, näiden välinen letku
- kolmen kasvualustasarjan paketti (kussakin 6 maljaa) kutakin tutkittavaa tilaa varten sekä varasarjapaketti
- kuljetus- tai kylmälaukku
- permanent-tussi
- ilmanäytteenottolomake, mittauspöytäkirja, ohjeet
- nukkaamaton paperipyyhe ja taolouspaperi
- maalarinteippi (älä käytä paketointiin muuta teippiä)
- desinfiointiaine suihkepullossa (80% denaturoitu etanoli)

**Pyydettyä saatavana myös**

- kertakäyttökäsineet
- jatkojohto; (ulkoilmavertailua varten) vähintään 5 metriä

tarvittavat, erilaisille mikrobiryhmille tarkoitettavat kasvualustat (valmistamme tarvittaessa myös muita kasvualustoja):

- **M2, 2 % mallasuutealusta:** hiiva- ja homeisienille, basidiomykeeteille
- **DG-18, dikloranglyseroli-18-alusta:** kuivahkoissa olosuhteissa kasvaville sienille
- **THG, tryptoni-hiivauuteglukoosialusta:** bakteereille; mm. aktinomykeeteille

Tässä kolmen eri alustan näytekokonaisuudessa tulevat erityyppisissä materiaaleissa ja eri kosteusoloissa viihtyvät mikrobikasvustot paremmin esille.

**Varaaminen:** Keräyslaitteistot tai pelkät maljat on varattava etukäteen laboratoriosta: [aerobiologit@utu.fi](mailto:aerobiologit@utu.fi), 050-5267795).

Suurten näyte-erien (yli 20 näytetilaa) toimittamisesta on sovittava laboratorion kanssa vähintään viikko etukäteen.

**Näytteen toimittaminen laboratorioon, näytetiedot**

Näytteiden yhteydessä on toimitettava täytetty **Ilmanäytteenottolomake** (tilaus ja kohdetiedot) sekä **mittauspöytäkirja** (näytteenottoon liittyvät taustatiedot).

**Kasvualustamaljat kuljetetaan näytteenotto paikalle ja sieltä laboratorioon pohjapuoli ylöspäin**, jotta maljojen kansiin ei kondensoituisi vettä. Käytä näytteiden toimittamisessa kylmälaukkuja (näytteet eivät saa jäätyä).

Ilmanäytteet on toimitettava laboratorioon kasvatusta varten mahdollisimman pian, mieluiten 24 tunnin kuluessa näytteenotosta. **Näytteeseen kerätyt mikrobit lähtevät kasvuun heti keräyksen jälkeen**, tulee ne säilyttää viileässä. Ota viivästystilanteissa yhteys laboratorioon.

## 6-vaiheimpaktori-kerääjän käyttö

### Keräyksen valmistelu:

Lämmitä pumppu ennen käyttöä, jotta virtaus tasaantuisi: käynnistä pumppu keräyksen valmistelun ajaksi, vähintään 20 minuutin ajaksi ennen näytteenottoa.

Valmistele keräyslaite näytteenottoa varten mahdollisimman puhtaassa tilassa, varaa lataamiseen ja laitteen puhdistukseen oma tyhjä ja siisti työtaso. Puhdista työta-son pinta desinfiointiaineella ja levitä tasolle puhdasta talouspaperia. (Huomaa että alkoholi liuottaa herkkiä lakka-/maali-pintoja, suojaa taso tällöin paperilla.)

Kuljeta koottu keräysosa työpisteestä valmiina näytteenottoon kuhunkin tutkittavaan tilaan. Käytä kertakäyttöisiä suojakäsineitä ja puhdista ne desinfiointiaineella.

Avaa maljapinoa kiinni pitävä teippi. Varmista, **ettei agarpinnoilla ole mikrobikasvustoja tai näy vettä**. Korvaa vialliset maljat mukana olevasta varasarjasta. Kasvualustan lyhenne on painettu maljan laitaan.

### Kasvualustamaljojen lataaminen:

**1.** Paina kädellä keräysosan kantta ja suojakorkkia ja avaa varovasti siiviläpinoa koossa pitävät jouset tai sankat. Siiviläpinoa kootaan siten, että pienireikäisin siivilä (nro 6) tulee alas ja suurireikäisin (nro 1) ylös.

**2.** Aseta kunkin siivilätason alle avoin malja agarainepinta ylöspäin. Nosta pinon alimmaisesta siivilästä (nro 6) kiinni pitäen koko yläpuolinen siiviläpino varovasti ylös (siivilätornin pohjakappale jää pöydälle).

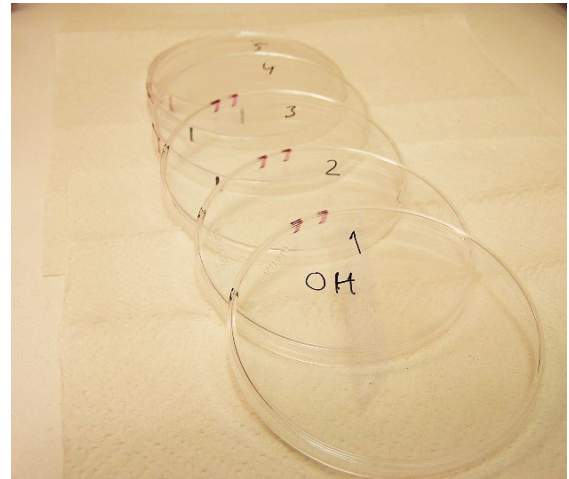
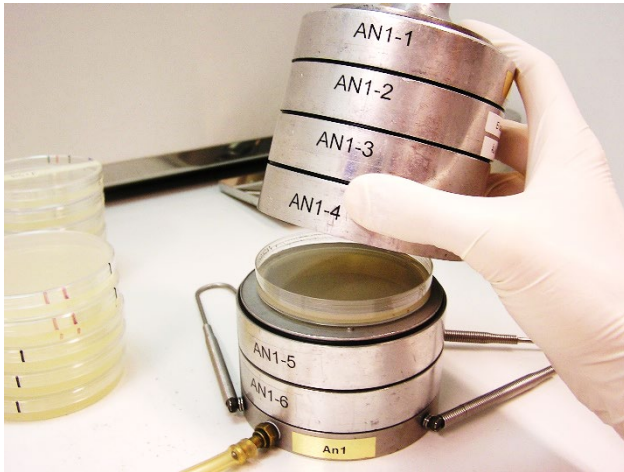
**3.** Aseta kasvualustamalja kansineen pohjatasolle siten, että se lepää kolmen metallitapin päällä. Varmista, että malja ei ole vinossa. Ota maljan kansi pois maljan päältä ja laske se työskentelytasolla olevan puhtaan talouspaperin päälle alassuin (Kuva 5). Varo koskettamasta kasvualustaa tai kannen sisäpintaa!

**4.** Laske siiviläpino asettamasi maljan päälle. Malja on nyt pohjakappaleen ja siivilän (nro 6) välisessä tilassa ilman kantta, avoin puoli ylöspäin.

**5.** Kierrä varovasti siiviläosaa. Näin varmistat, että se on tiiviisti pohjakappaleen kumitiivisteiden päällä. Siivilät on asetettava paikalleen huolellisesti, sillä keräysosa vuotaa (ja näytteenoton luotettavuus heikkenee) mikäli jokin siivilöistä on hiemankin vinossa.

**6.** Jatka seuraavasta yläpuolisesta siivilästä (siivilä nro 5) ja toista vaiheet 2 – 5. Etene alhaalta ylöspäin, kunnes kaikkien kuuden siivilän alla on malja. Aina nostatessasi siiviläpinoa tue alempia paikalleen jääviä siivilöitä vapaalla kädellä.

**7.** Aseta ylimmäisen siivilän mukana pinon päällimmäiseksi siiviläpinon kansi ja suojakorkki. Paina nyt keräysosan kantta ja korkkia toisella kädellä ja laita paikoilleen pinoa koossa pitävät jouset tai sankat.



Kuva 5. Vasen: keräysosan lataaminen. Oikea: Maljojen merkityt kannet odottamassa keräyksen päättymistä.

### Näytteenotto:

9. Vie keräysosa ja pumppu letkuineen mitattavaan tilaan työtason, pöydän tms. päälle; pyri ottamaan näytteet huoneen oleskeluvyöhykkeeltä 0,7 – 1,5 m korkeudelta ”hengityskorkeus”. Älä ota näytettä lattiatasolta.

10. Kytke pumpun **ilmaletku** keräysosan pohjakappaleessa olevaan **liitinkappaleeseen**. Tarkista, että letku ei ole puristuneena tai taittuneena. Kerääjä on valmis käyttöön.

11. Puhdista kätesi (suojakäsine) **desinfiointiaineella**. Ota keräysaukon suulla oleva **korkki pois**. Käynnistä pumppu ja aloita ajanotto.

12. Varmista **imun toimivuus** kokeilemalla kämmenellä keräysaukkoa. Jos imu toimii, käsine tarraa keräysaukkoon kiinni.

a) Jos selvää imua ei tunnu, sammuta pumppu, laita keräysosan korkki paikalleen ja keskeytä ajanotto.

b) Varmista ettei keräysosan ja pumpun välinen letku ole taittunut.

- c) Paina keräysosan kantta ja suojakorkkia kädellä, avaa jouset / sanko ja tarkista kiertämällä, että kerääjän siivilätasot ovat tiukasti kiinni tiivisterenkaita vasten. Erityisesti alimmat tasot voivat olla vinossa. Vinouden voi aiheuttaa pois paikoiltaan olevat maljat; tarkasta maljojen sijoittuminen tarvittaessa nostamalla siivilöitä samaan tapaan kuin keräysosaa täytettäessä.
- d) Sulje siiviläpino (ks. kohta 7.), poista korkki ja aloita näytteen- ja ajanotto alusta. Jos et edelleenkään havaitse selvää imua, toista b – c.
- e) Jos imu on edelleen huono, irrota letku keräysosasta, laita pumppu yksinään päälle ja tarkista, että imulet-kussa on havaittavissa imu eli pumppu toimii.

Huom! Jos joudut korjaamaan keräysosan siivilöiden asentoa useita kertoja, sisällä olevat kasvualustat saattavat likaantua ja ne on vaihdettava uusiin.



**13.** Älä oleskele keräimen läheisyydessä näytteenoton aikana.

**14.** Kirjoita keräyksen aikana maljojen kansiin lyhyt **näytetunnus ja tason numero** (esim. **A.1... A.6**). Samalla näytetunnuksella voi merkitä kaikki samasta tilasta eri kasvualustat. Käytä permanent-tussia. Kirjaa käyttämäsi näytetunnus näytelomakkeen Tunniste- sarakkeeseen.

**15.** Halutun keräysajan jälkeen sammuta pumppu ja laita keräysosan korkki paikoilleen. Kirjaa toteutunut keräysaika näytelomakkeeseen (30 s tarkkuudella). Jos käytät useaa eri pumppua, kirjaa käyttämäsi pumppu kunkin sarjan kohdalle.

**16.** Näytekoko perustuu keräysaikaan; suositeltava näytteenottoaika on 10 – 15 min, mutta jos kohteessa on selvä epäily mikrobilähteestä tai näyte otetaan sulan maan aikana, näytteenottoaikaa lyhennetään 5 – 7 minuuttiin.

### **Keräysosan tyhjennys**

**17.** Irrota pumpusta keräysosa ja vie työpisteeseen.

**18.** Avaa varovasti siiviläpinoa koossa pitävät jouset / sankat; paina samanaikaisesti kädellä keräysosan kantta.

**19.** Nosta siiviläpinosta ylin siiviläosa (nro 1) ja kansiosa pinona pois ja peitä ylin malja kannella nro 1. Kannen numero vastaa sen siivilätason numeroa, jonka alla kukin malja on. Ota suljettu malja pois kerääjästä. **Sama tasonumero merkitään kunkin maljan sivuun.** Älä kirjoita maljoihin muita merkintöjä: ylimääräiset merkinnät hankaloittavat maljojen analysointia.

**20.** Jatka samalla tavoin alaspäin, kunnes siiviläpino on tyhjä ja kaikki maljat ovat pinossa kannellisina, numeroituina ja numerojärjestyksessä.

**21.** Kierrä **maalariinteippiä** tukevasti maljapinon (6 maljaa/pino) ympärille ja laita maljat kylmälaukuun. Maljat pysyvät nipussa yhdellä tiukalla teippikierroksella. Merkitse päivämäärä päällimmäiseen maljaan.

**22.** Täytä tiedot näytteenotosta ilma-näytelomakkeeseen sekä olosuhdetiedot mittauspöytäkirjaan (kuulakärkikynällä, tussi liukenee paperin läpi). Tämän voi tehdä keräyksen aikana.

### **Keräysosan puhdistus**

Keräysosaa ei tarvitse puhdistaa **samasta mittauspisteestä** otettavien eri kasvualustojen välillä.

**23.** Pura siiviläpino. Suihkuta jokainen siivilä desinfiointiaineella molemmin puolin. Laita siivilät talouspaperin päälle kuivumaan. Suihkuta myös pohjakappaleen ja kannen pinnat.

**24.** Kuivaa kaikki osat **huolellisesti nukkaamattomalla pyyhepaperilla** ja kokoa keräin (pienireikäisin nro 6 alas, suuri-reikäisin nro 1 ylös). Siivilät eivät saa olla keräystilanteessa kosteita, koska silloin osa hiukkasista tarttuu siivilän reikiin eivätkä ne siis pääse kasvualustalle saakka.

**25.** Laite on valmis seuraavaan näytteenottoon. Puhdista tarvittaessa näytteenottovälineet, jatkojohdot ja kuljetusvälineet myös ulkopuolelta.

## Sisäilman ja ilmanvaihtojärjestelmän teollisten mineraalikuitujen näytteenotto-ohje (geeliteippimenetelmä)

### Menetelmät:

- 1) Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus laskeumapölystä, 14 vrk, (STM:n asetus 545/2015, Valvira 8/2016)
- 2) Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus laskeumapölystä, määrittämätön laskeuma-aika

Menetelmien analyysit kuuluvat laboratorion FINAS-akkreditoinnin piiriin. Mineraalikuitujen pitoisuuden määrittäminen 14 vrk laskeumapölystä on Ruokaviraston hyväksyntä.

### Taustaa

STM:n asetus 545/2015 määrittää, että teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja on kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä 0,2 kuitua/cm<sup>2</sup>. Teollisia mineraalikuituja ovat esimerkiksi vuorivilla ja lasivilla. Niitä käytetään lämmön-, äänen- ja paloeristemateriaaleissa. Sisäympäristöstä löytyvät kuidut ovat usein peräisin ilmanvaihtojärjestelmien rikkoutuneista äänenvaimentimista; muita lähteitä ovat rikkoutuneet mineraalikuituiset akustiikkalevyt huonetiloissa sekä avonaiset mineraalivillaeristeet tai lämmöneristekerroksen kautta kulkevat ilmavuodot.

Menetelmässä lasketaan mikroskoopilla geeliteipeiltä ne teolliset mineraalikuidut, joiden halkaisija on vähintään 3 µm ja pituuden suhde halkaisijaan on vähintään 3:1. Tulos ilmoitetaan kuitumääränä (kuitua/cm<sup>2</sup>).

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen päivityksessä (Valvira, 3.5.2024) **edellytetään toimenpiderajan ylityksen**

**selvittämiseen useita näytteitä (vähintään 3 samasta tilasta; 14 vrk laskeutunut pöly).**

Ilmanvaihtojärjestelmän kuitumäärille ei ole suositusarvoja. Esim. kanaviston puhdistustarvetta voidaan kuitenkin arvioida pinnoilta kerättävien näytteiden kuitupitoisuuden avulla.

### Näytteenotossa huomioitavaa

Huonepölyn laskeumanäytteenotto on syytä ajoittaa erilleen sellaisista tutkimuksista tai muista toimista, joissa kuituja voi tarttua käsiin ja vaatteisiin. Erityisesti **rakenteita tutkittaessa sekä ilmanvaihtokanavistoa avattaessa mineraalikuituja leviää runsaasti lähipinnoille sekä vaatetukseen.** Laboratoriotyön seurannoissa on kuitujen todettu tarttuvan helposti myös kertakäyttöhansikkaisiin. Minimoi näytteiden saastuminen vaihtamalla hansikkaita tai pesemällä kädet vedellä ja saippualla tilojen välissä.

### Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus laskeumapölystä, 14 vrk laskeutunut pöly



Kahden viikon laskeuma kerätään suoraan pinnoilta geeliteipin avulla. Tutkittavista tiloista on aina syytä ottaa useampia näytteitä. Näytemäärä riippuu huonetilan pinta-alasta, Valviran ohjeistuksen mukaan **yhdestä tilasta tulisi ottaa vähintään kolme näytettä.**

1. **Näytteenottokohdan valinta:** Paikka valitaan oleskeluvyöhykkeeltä (läheltä

hengityskorkeutta) siten, että huoneilman pöly voi laskeutua vapaasti keräyspinnalle kahden viikon ajan (esim. työpöytätaaso). Hyvin korkealla olevat pinnat, hyllyväli tai ikkunalaudat eivät ole soveltuvia. Pintaan ei saa osua voimakkaita ilmavirtoja.

**2. Keräysalusta:** Pinnan on oltava sileä ja puhdistettavissa. Keräyspinnaksi valittu pinta puhdistetaan huolellisesti nukkaamattomalla, kostutetulla liinalla ja merkitään esimerkiksi teippaamalla. Jätä keräyskohdan lähelle viesti siitä, ettei keräysaluetta saa peittää tai pyyhkiä (Kuva 1). Keräyspintana voidaan käyttää laboratorion lainattavaa **petrimaljaa**, mikäli tilassa ei ole sopivaa tasopintaa. Petrimaljat ovat valmiiksi puhtaita mutta voivat siirtyä, joten ne on syytä teipata kiinni keräystasoon.

**3. Näyte otetaan 14 vrk kuluttua geeliteipille.** Irrota geelin pinnan peittävä suojakalvo juuri ennen näytteenottoa (kalvo irrotetaan reunusten valkoisemmalta pinnalta). Varo koskettamasta geelipintaa. Geeli painetaan tasaisesti tutkittavaan pintaan. Painamisen voi tehdä tasaisesti rullaamalla käyttäen apuna esim. leveää teippirullaa tai pientä tapettitelaa. (Kuvat 2 – 3.).

**4a.** Kun laskeuma kerätään huoneen tasopinnalta, irrotetaan geeliteippi varovasti pinnasta ja **kiinnitetään maalarinteipillä petrimaljalle geelipinta ylöspäin valkoisista reunaosistaan.** (Kuvat 4a. ja 4b.) Varo koskemasta geelipintaan! Pienet teippipalat riittävät. Maljan kansi kiinnitetään teipillä.

**4b.** Kun keräyspintana on **petrimalja**, painetaan teippi maljalle **geelipinta alaspäin**

**ja jätetään pintaan painettuna kiinni maljaan.** Petrimalja suljetaan puhtaalla kannella ja kiinnitetään teipillä.

Kirjaa näytetunniste maljaan kanteen tai pussiin. Nimeä samasta tilasta otetut näytteet selkeästi erottuen, esim. 1a, 1b, 1c; 2a, 2b, 2c, jne. Näytteen yhteydessä on toimitettava tutkimuspyyntölomakkeessa pyydetyt tiedot ([www.utu.fi/aerobiologia](http://www.utu.fi/aerobiologia)) → Hinnasto, lomakkeet ja ohjeet

**Teollisten mineraalikuitujen  
pitoisuus laskeumapölystä,  
määrittämätön laskeuma-aika**



Ilmanvaihtojärjestelmän pinnoille, tunte mattoman ajanjakson aikana laskeutuneen pölyn mukana kertyneet kuidut (esim. edellisen kanavistopuhdistuksen jälkeen) kerätään myös geeliteipille. Keräyspinnan on oltava sellainen, että teippi saadaan painettua pintaan tasaisesti.

Teippi painetaan tutkittavaan pintaan ja irrotetaan varovasti, ja kiinnitetään **petrimaljalle geelipinta ylöspäin maalarinteipillä valkoisista reunoistaan** (Ks. kuvat 4a ja 4b). Kansi kiinnitetään teipillä, näytetunniste kirjataan kanteen ja näyte toimitetaan laboratorioon.

## Tarvikkeet:

### Näytteenottoa varten tarvittavat

- viesti tilan käyttäjille
- teippiä näytealan merkitsemiseen
- nukkaamattomia pyyhkeitä \*
- maalarinteippi \*
- geeliteippiliuskat \*
- puhtaat petrimaljat otetun näytteen kuljetukseen \*
- spriiiliukoinen tussi merkintöihin
- tutkimuspyyntölomake \*

\* saatavissa laboratorion

**Huom! Säilytä geeliteipit jääkaapissa, tiiviisti paketissaan ennen näytteenottoa!**



Kuvat 4a ja 4b. Jos otat näytteen suoraan huoneen tasopinnalta tai esim. ilmastointikanavasta, irrota geeli varovasti pinnasta ja kiinnitä se maalarinteipillä petrimaljan pohjalle valkoisista reunoistaan keräyspinta ylöspäin. Kirjaa näytetunniste maljan kanteen ja kiinnitä kansi maljaan teipillä.

## Näytteiden toimittaminen laboratorioon

### Näytteenottotarvikkeiden tilaukset

Aerobiologian laboratorio  
p. 050 – 526 7795, [aerobiologit@utu.fi](mailto:aerobiologit@utu.fi)

Näytteiden vastaanotto laboratoriossa  
ma – pe klo 8:00 – 16:00.

### Käyntiosoitteemme

Aurum-rakennus, 6 krs  
Henrikinkatu 2, Turku

### UUSI Postiosoitteemme:

Aerobiologian laboratorio  
Henrikinkatu 2  
20500 Turku

- Yli 20 näytteen eristä pyydämme ilmoittamaan etukäteen.
- Postipaketit saapuvat perille asti laboratorioon ilman erillistä jakelutilausta.
- Varmistathan käyttämästäsi kuljetuspalvelusta, että lähetys ehtii perille riittävän nopeasti (erityisesti ilmanäytteet, kosteat materiaalinäytteet sekä pintanäytteet)
- Matkahuoltoa käytettäessä näytteet ja välineet on palautettava laboratorioon perille asti jakeluna (jakopaketti).

Ilmanäytteenottovälineet toimitamme asiakkaille ensisijaisesti Matkahuollon kautta.

### Näytetiedot:

Näytteen yhteydessä on toimitettava tutkimuspyyntölomakkeessa pyydyt tiedot.

### Tutkimuspyyntölomakkeet:

[www.utu.fi/aerobiologia](http://www.utu.fi/aerobiologia)

→ Hinnasto, lomakkeet ja ohjeet

**Viljeltävät näytteet** on toimitettava laboratorioon viljelyä varten mahdollisimman pian, mieluiten 24 tunnin kuluessa näytteenotosta

- **kosteet materiaalinäytteet ja pintanäytteet** on viljeltävä 24 h sisällä näytteenotosta ja näytteet on säilytettävä viileässä. Laimennossarjaviljelyjä ei aloiteta perjantaisin klo 12 jälkeen.
- **kuivat materiaalinäytteet** on saatava viljeltäviksi 5 vrk sisällä

**Ilmanäytteet** on toimitettava laboratorioon kasvatusta varten mahdollisimman pian, mieluiten 24 tunnin kuluessa näytteenotosta.

### Näytteenoton ongelma-

tilanteissa voit aina soittaa

p. 050 – 526 7795

Vastaamme arkisin

klo 8-16