

NÄYTTEENOTTO-OHJEET RAKEN- NUSTEN MIKROBITUTKIMUKSISSA

Sisältö

Yleistä rakennusten mikrobiutkimuksiin liittyvästä näytteenotosta	2
Materiaalinäyte rakenteista.....	5
Pintanäytteet rakenteista	7
Pintanäyte: näytteenotto laimennussarjaviljelyä varten	9
Pintanäyte: näytteenotto suoraviljelyä varten.....	10
Näytteenotto suoramikroskopointia varten.....	11
Ilmanäyte 6-vaiheimpaktiokerääjällä (ILMA).....	12
6-vaiheimpaktori -kerääjän käyttö	15
Sisäilman ja ilmanvaihtojärjestelmän teollisten mineraalikuitujen näytteenotto-ohje (geeliteippimenetelmä)	20



Aerobiologian yksikön Laboratorio FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä www.finas.fi ja esitetty tämän ohjeen taulukossa 1. (s.4). Laboratoriolla on terveydensuojelulain 49 a § mukainen EVIRAn hyväksyntä viranomaisille tarkoitettuja asumisterveystutkimuksia tekeväksi laboratorioiksi.

Laatija: Talvitie/Häkki/Ilmanen/Pessi
Hyväksyntä ja käyttöönotto / viimeisin katselmuksi:
21.05.2018 Pessi
Versio 2.6

Yleistä rakennusten mikrobi tutkimuksiin liittyvästä näytteenotosta

Kosteus- ja mikrobivaurion toteaminen perustuu rakennusteknisiin selvityksiin ja tarvittaessa niiden yhteydessä rakennuksesta otettuihin mikrobiologisiin näytteisiin ja/tai tehtyihin mittauksiin.

Toimenpideraja on terveydensuojeluviraston kynnysarvo sille, milloin on ryhdyttävä toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamattomia kosteus- tai lahovauriota.

Kosteusvaurio voidaan todeta esim. kosteusvauriojälkenä, aist invaraisesti 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.

Kun kosteusvaurio tai kasvusto on paikannettu tai sitä epäillään, voidaan mikrobikasvun esiintyminen varmentaa mikrobiologisin analyysin. Mikrobikasvu pyritään osoittamaan ensisijaisesti rakennusmateriaalista otettavilla näytteillä.

Näytteistä tehtävien mikrobiologisten analyysien tarkoituksena on saada tietoa rakenteiden tai sisäilman mikrobiologisesti 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. Analyysituloksen merkitystä (viranomais tutkimuksissa toimenpiderajan ylittymistä) arvioidessa on tehtävä mittaus- tai näytteenototapahtumaa ja jatkoanalyysiä koskeva epävarmuustarkastelu. Tämä jatkotulkinta on näytteenottosuunnitelman tekijän, näytteenottajan tai tutkimuksen teettäjän vastuulla.

Näytteenottajan tulee arvioida näytteenottokohdan merkitys sisäilman laadulle ja/tai tehdä tulkintansa näytteenottokokonaisuudesta ja tilan käytön ja virhelähteiden merkityksestä. Tuloksesta on huomiotava tulokseen vaikuttavat tekijät (virhelähteet ja tilan erityispiirteet) sekä muuna ajankohtana tehdyt mittaukset ja muut tutkimukset.

Laboratorio ei anna lausuntoa vaurion iästä ja laajuudesta tai kiinteistön korjaustarpeesta. Lausunnon esittävät viittaukset mahdolliseen mikrobihaittaan perustuvat Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Valvira 8/2016).

Valviran opas (2016), Kosteusvaurio työryhmän muistio Kosteusvaurioista työpaikoilla (2009), Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohje (2003) ja Asumisterveysopas (2009) sekä KTL:n julkaisema koulurakennusten tutkimista tukeva opas (Meklin ja muut, 2008) antavat ohjeita näytteenoton suunnitteluun ja tulosten tulkintaan.

Yksiköllämme on vakioidut ohjeet perusvalikoimaamme kuuluviin näytetyyppeihin (Taulukko 1) koskien näytteenottoa, näytteiden käsittelyä ja analyysiä sekä tulkintaa. **Muista näytteistä laboratorio ei anna analyysituloksen lisäksi lausuntoa** (laskeumamaljoilla otetut ilmanäytteet, irtaimistonäytteet, laskeutuneen pölyn näytteet jne.).

Näytteiden toimittaminen laboratorioon

Näytteiden vastaanotto laboratoriossa ma – pe klo 8:00 – 15:30. Yli 20 näytteen eristä pyydämme ilmoittamaan etukäteen. Postipaketit saapuvat perille asti laboratorioon ilman erillistä jakelutilausta. Ilmanäytteenottoa varten toimitamme näytteenottovälineet ensisijaisesti Matkahuollon kautta. Matkahuoltoa käytettäessä välineet ja näytteet on toimitettava laboratorioon perille asti jakeluna.

Postiosoitteemme:

Aerobiologian yksikkö

20014 Turun yliopisto

Näytteen yhteydessä on toimitettava seuraavat tiedot (ks. *tutkimuspyyntölomake*):

- tilaaja, tilaajan yhteystiedot, laskutusosoite ja mahdollinen viite (uusilla yrittäjäasiakkailla myös Y-tunnus) sekä raportin lähetysosoite
- kohde (osoite/muu raportissa ilmenevä tunniste), näytteenottaja(t), näytteenoton päivämäärä
- haluttu analyysi (ks. taulukko 1)
- kunkin näytteen osalta: näytepakkauksessa käytetty tunnus, näytteenotto-kohta rakennuksessa

Kirjallisuutta:

Valviran opas 8/2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. <http://www.valvira.fi>

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015 (www.finlex.fi)

Kosteusvaurioityöryhmän muistio: Kosteusvauriot työpaikoilla. Helsinki 2009. 82 s. Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 2009:18.

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-2812-1>

Asumisterveysohje, Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1

Asumisterveysopas: STM:n Asumisterveysohjeen soveltamisopas. 3. korjattu painos. Pori, Ympäristö ja Terveys -lehti, 2009.






Meklin, T. ja muut 2008. Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot. Opas ongelmien selvittämiseen. 2. painos. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja C 2/2008. 50 ss.

Viranomaisten laatutyötä tukevat ohjeet ja malliasiakirjat löytyvät viranomaisten internetsivuilta, ks. Terveysturvallisuuden valvonta-ohjeisto:

[www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveydensuojelu/ymparistoterveydenhuollon_laatu-jarjestelma - terveydensuojelun valvonta-ohjeisto](http://www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveydensuojelu/ymparistoterveydenhuollon_laatu-jarjestelma_-_terveydensuojelun_valvonta-ohjeisto)

Taulukko 1a. Rakennusten mikrobitutkimuksissa käytetyt näytetyypit ja niistä tehtävät analyysit. Akkreditoinnin piirissä olevat analyysit on merkitty FINAS-tunnuksella



Näytetyyppi, analyysi ja lyhenne:		Tulokset ilmoitetaan
Rakennusmateriaalinäyte	Laimennussarjaviljely (LAIM). Standardi STM:n Asumisterveysohje 2003:1; tulosten tulkinta: Valviran ohje 8/2016.	 pmy/g
	Suoraviljely, Valvira (VALMAT); Tulosten tulkinta: Valviran ohje 8/2016.	 suhteellinen runsausasteikko: -,+,...,++++
	Suoraviljely, lajistopainotettu (MAT). Laboratorion sisäinen menetelmä, validoitu laimennussarjaviljelyyn nähden.	 suhteellinen runsausasteikko: -,+,...,++++
	Suoramikroskopointi (NAT); vain viljelyä tukevana FINAS – akkreditoinnin piirissä.	sanallinen kuvaus
Rakenteen pinnalta otettu pintanäyte	Laimennussarjaviljely (PIN_LAIM) Standardi STM:n Asumisterveysohje 2003:1; tulosten tulkinta: Valviran ohje 8/2016.	 pmy/cm ²
	Suoraviljely (PIN). <i>Laboratorion sisäinen menetelmä.</i>	suhteellinen runsausasteikko: -,+,...,++++
	Teippinäytteen suoramikroskopointi (PIN_NAT) <i>Laboratorion sisäinen menetelmä.</i>	sanallinen kuvaus
Ilma-näyte	6-vaiheimpaktiokeräajällä otettu ilmanäyte (ILMA). Standardi STM:n Asumisterveysohje 2003:1; tulosten tulkinta: Valviran ohje 8/2016.	 pmy/m ³

Taulukko 1b. Teollisten mineraalikuitujen määrittäminen valomikroskoopilla laskeutuneesta pölystä

Näytetyyppi, analyysi ja lyhenne:		Tulokset ilmoitetaan
Kuitunäytteet	14 vrk laskeuma huonetilasta (KUITU). Standardi ja tulosten tulkinta: Valviran ohje 8/2016. Menetelmällä on toimenpideraja.	kpl/cm ²
	Tuntematon laskeuma-aika (KUITU). Menetelmä: Tekes, 2006. Ei toimenpiderajaa.	kpl/cm ²

Materiaalinäyte rakenteista

Rakennusmateriaalinäytteen laimennusviljely (LAIM); Standardi: STM:n Asumisterveysohje 2003:1. Tulosten tulkinta: Valviran ohje 8/2016. FINAS akkreditoinnin piiriin kuuluva.

Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely, Valvira (VALMAT) *

Rakennusmateriaalinäytteen lajistopainotettu suoraviljely (MAT) *

* Validoitu Rakennusmateriaalinäytteen laimennusviljelyyn nähden, FINAS -akkreditoinnin piiriin kuuluva

Milloin materiaalinäyte?

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

Rakennusmateriaaleihin, jotka ovat kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei voida suoraan soveltaa Valviran (2016) toimenpiderajoihin liittyviä tulkintaperiaatteita, jos materiaalien kautta ei tapahdu ilmavuotoja sisätiloihin. Mm. rakennusten ulkopinnoilta otettujen näytteiden perusteella ei voida tehdä päätelmiä altistuksesta sisätiloissa ja mahdollisista terveysvaikutuksista.

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.

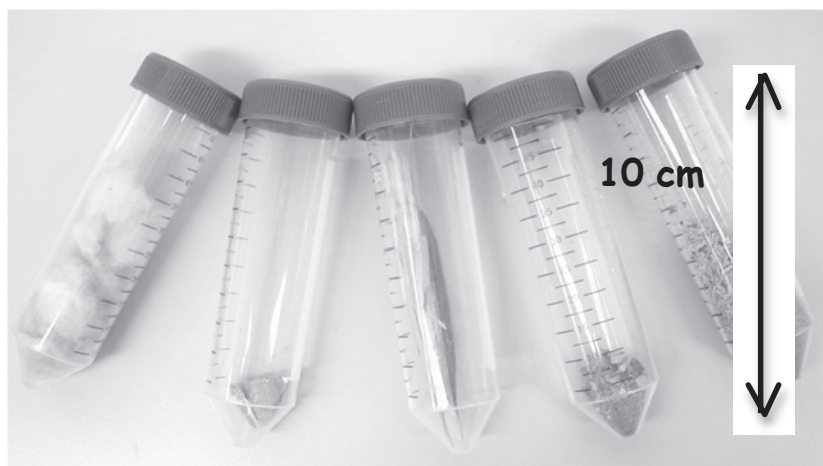
Välineet

- Puhtaita ja tiiviitä näytepusseja tai -purkkeja

- Puhtaat näytteenottovälineet, esimerkiksi puukko tai taltta ja vasara
- Kertakäyttökäsineitä
- Hengityssuojain (vähintään P3/A2-luokka)
- Desinfointiaine (80 % (v/v) etanoli)
- Paperipyyhkeitä
- Spriiliukoinen tussi näytteiden merkitsemiseen

Näytteenottokohta: Valitse näytteenotokohdat siten, että ne edustavat mahdollisimman hyvin vaurioaluetta. Vaurioitunein kohta on usein lähellä oletettua kosteuslähdettä. Jos kasvustoa epäillään esiintyvän useissa eri materiaaleissa (esim. seinän eri rakennekerrokset), ota kustakin materiaalista vähintään yksi näyte eri pusseihin. Mikrobikasvu rakennusmateriaaleissa ei ole tasaista. Jotta mikrobikasvusta rakenteesta tai vaurion laajuudesta saadaan kattava kuva, kannattaa usein ottaa enemmän kuin yksi näyte.

Näytteenottojärjestys: Näytteiden saattamisen estämiseksi näytteenotossa edetään oletetusta **puhtaimmasta kohdasta vaurioituneimpaan.**



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.

Välineet:

Materiaalinäyte otetaan puhtailla välineillä. Useampia näytteitä otettaessa välineet on puhdistettava jokaisen näytteen välissä. Puhdistamiseen voi käyttää esim. 80 % etanolia (esim. Sinol). Näytteen lämpötila ei saa nousta yli 40 °C. Siksi esim. poran käyttöä ei suositella näytteenottovälineenä, koska porauspuru kuumenee. Näytteenotossa käytetään kertakäyttöisiä käsineitä tai kädet pestään huolellisesti ennen näytteenottoa ja näytteestä pidetään kiinni sen reunoista.

Määrä:

Materiaalia otetaan **n. 10 cm × 10 cm** suuruiselta alueelta tai, jos materiaali on huokoista, näytettä otetaan n. 2 – 3 dl (**n. 6 – 10 g**). Useimmat mikrobit kasvavat materiaalien pintaosissa, joten näyte otetaan enintään n. 0,5 – 1 cm syvyydeltä pinnasta tai materiaalista irrotetaan vain vaurioitunut osa.

Suoramikroskopointi voidaan tehdä pienemmästä materiaalmäärästä.

Pakkaus: Jokainen näyte pakataan erikseen omaan puhtaaseen, suljettavaan

näytepussiinsa tai purkkiin, esimerkiksi elintarvikemuovi- tai Minigrip-pussiin.

Näytteen toimittaminen laboratorioon, näytetiedot

Materiaalinäyte kuvaa luotettavimmin rakenteen tilaa, kun se toimitetaan laboratorioon **24 tunnin kuluessa** näytteenotosta. Jos näytteen toimittaminen viivästyy, näytettä tulee säilyttää viileässä (+4 – +8 °C).

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

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

Näytteen yhteydessä on toimitettava tutkimuspyyntölomakkeessa pyydetyt tiedot (ks. s. 3). Materiaalinäytteen kohdalla on tärkeä kirjata haluttu analyysi ja näytteenä otettu materiaali, mikäli se on tunnistettavissa.

Pintanäytteet rakenteista

Milloin pintanäyte?

Ns. Asumisterveysasetuksen (2015) mukaan mikrobihaitta voidaan todeta myös pintasivelynäytteen **laimennossarjamenetelmällä** tehdyllä analyysillä. Pintanäytteitä voidaan ottaa **mikrobivaurion osoittamiseen kovan rakennusmateriaalin pinnalta**.

Mikrobikasvusto voi näkyä rakennusten pinnoilla tai rakenteissa värimuutoksina tai puuterimaisena, pölymäisenä tai pistemäisenä kasvustona. Pintanäytteitä voidaan ottaa silloin, kun epäillään vaurioalueen olevan aivan rakenteen pintaosissa, erityisesti kovilla materiaaleilla, kun pintaa ei haluta rikkoa.

Toisin kuin materiaalinäytteessä, tilattava analyysi on huomioitava jo näytteenottovaiheessa. Erityyppiset pintanäytteet (Taulukko 3.) otetaan eri välinein. Viljelyä varten näyte otetaan sivelemällä steriiliin suolaliuokseen (koostumus, Asumisterveysohje 2003) kastetuilla pumpuli-puikoilla 10 cm × 10 cm mittakehyksen

rajaamalta alueelta (välineet laboratorion osta). Näytteenottovälineet pintanäytteen laimennosviljelyä varten pitää sopia ennakkoon laboratorion kanssa viikkoa ennen näytteenottoa.

Pintanäytteen tulosten tulkintaohje soveltuu vain pinnalle, jossa epäillään olevan kasvustoa. On tärkeää huomioida, että pintanäyte kuvaa kasvua ainoastaan tutkitulta pinnalta. Tapauksissa, joissa kosteus- ja homevaurio on rakenteen sisällä piilossa eikä rakennetta voida tai haluta avata, pinnalta otettua näytettä voidaan käyttää arvioimaan mikrobien siirtymistä rakenteen sisältä näkyville pinnoille. Tähän ei kuitenkaan ole käytössä tulkintaohjetta eli lausunnoissa käytettyjä pitoisuusrajoja tai kasvun määriä ei voida käyttää sen osoittamiseen, ettei vauriota olisi rakenteen sisällä.

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

Taulukko 2. Pintanäytetyypit ja niiden näytteenottovälineet

Analyysit:	Näytteenottovälineet
Rakenteen pinnalta otetun pintanäytteen laimennosviljely. PIN_LAIM	* mittakehys, 1 näytteenottopuikko, 5 ml suolaliuosta
Rakenteen pinnalta otetun pintanäytteen suoraviljely PIN	* mittakehys, 2 näytteenottopuikkoa/näyte, 1 ml suolaliuosta
Rakenteen pinnalta otetun pintanäytteen (teippinäyte) suoramikroskopointi PIN_NAT	tavallinen kirkas teippi, pakasterasia tai *petrimalja

Yleistä näytteenotosta



Kuva 2. Tutkittava pinta sivellään kostutella pumpulipuikolla tai -puikoilla (riippuen analyysistä) kolmeen kertaan mitta-kehystä käyttäen.

Valmistelevat toimet / suojauminen:

Suojakäsineiden (tarpeen mukaan myös suojavaatetuksen ja hengityssuojaimen) käyttö on suositeltavaa sekä näytteen että näytteenottajan suojaamiseksi. Kiinnitä huomiota käsien ja välineiden puhtauteen.

Näytteenottokohdan valinta: Näytteenottokohta/-kohdat valitaan siten, että ne edustavat mahdollisimman hyvin vaurioaluetta. Vauriopinta on tyypillisesti se pinta jolle kosteus tiivistyy.

Pintanäytteenotto soveltuu koville materiaaleille, kuten betoni-, kaakeli- muovi- ja puupinnoille sekä tapetti- ja maalipinnoille. Mikäli vaurioalue on laaja, on hyvä ottaa useampia näytteitä eri puolilta vaurioaluetta.

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

Näytteenottojärjestys: Näytteiden saastumisen estämiseksi näytteenotossa edetään oletetusta puhtaimmasta kohdasta vaurioituneimpaan, vertailupinta ennen vauriopintaa.

Näytteen toimittaminen laboratorioon, näytetiedot

Näytteet on toimitettava laboratorioon viljelyä varten 24 tunnin kuluessa näytteenotosta (perjantaisin ennen klo 12). Näytettä tulee säilyttää viileässä (+4 – +8 °C). Nimeä suljetut näyteputket selkeästi näytetunnuksella (esim. 1, 2, 3).

Näytteen yhteydessä on toimitettava tutkimuspyyntölomakkeessa pyydetyt tiedot (ks. s. 3). Pintanäytteen kohdalla on tärkeä kirjata kunkin näytteen osalta: näytetunnus, näytteenottokohta rakennuksessa (tila / rakenne), pinnan materiaali ja **näytepinta-ala** (sekä vastaavat tiedot vertailunäytteestä).

Pintanäyte: näytteenotto laimennussarjaviljelyä varten

Rakenteen pinnalta otetun pintanäytteen laimennussarjaviljely (PIN_LAIM)

Standardi: STM:n Asumisterveysohje 2003:1, Tulosten tulkinta: Valviran ohje 8/2016.

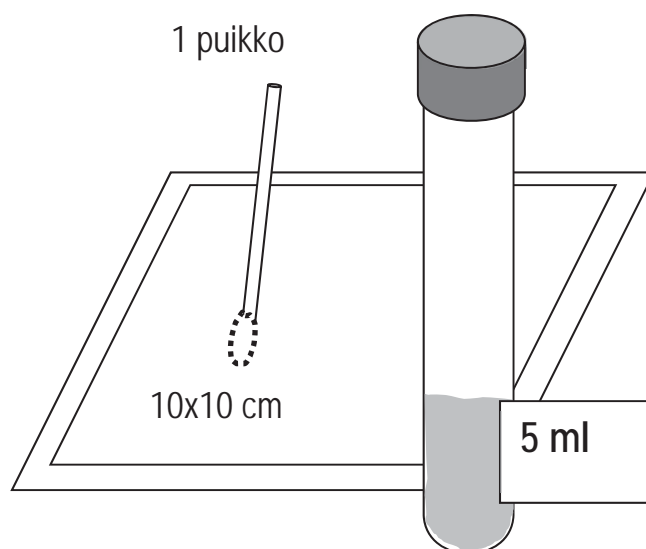
Pintanäytteen tulosten tulkintaohje on vain pinnalle, jossa epäillään olevan kasvustoa. Tulkinnan vuoksi vertailunäyte on välttämätön ja pintanäyteanalyysin hintaan kuuluu vertailunäytteen analyysi. Vertailunäytteet otetaan ensimmäisinä. Vertailunäyte voidaan ottaa vastaavalta materiaalilta vauriottomalta pinnalta riittävän kaukaa vaurioalueesta (esim. eri huoneesta, mutta kuitenkin samasta rakennuksesta). Vertailunäyte tulee ottaa kuivalta pinnalta, jossa ei havaita kosteusläikkiä, poikkeavaa väriä tms.

Näytteenotossa tarvittava välineistö on saatavissa laboratoriosta:

- **mittakehys:** Tasopinnoilla käytetään 10 cm×10 cm mittakehystä (puhdistus esim. 80% etanolilla). Jos näyte otetaan kohdasta, jossa mittakehystä ei voida käyttää, pintanäyte otetaan yhteensä 100 cm² suuruiselta alueelta. Mikäli kasvuston ala on pienempi kuin 100 cm², otetaan näyte koko vaurioituneelta pinnalta ja pinta-ala merkitään muistiin.
- steriilit pumpulipuikot
- 5 ml suolaliuosputket
- **desinfiointiaine** suihkepullossa (80% v/v denaturoitu etanoli tai vastaava)

Näytteenotto

1. Steriili pumpulipuikko (1 kpl) kastetaan suolaliuokseen (5 ml, koostumus, ks. Asumisterveysohje).
2. Näytealue sivellään kolmeen kertaan eri suuntiin puikon eri syrjillä. Pumpulipuikkoa pidellään mahdollisimman kaukaa pumpulipäästä.
3. Pumpulipuikon varsiosa, josta on pidetty kiinni, katkaistaan pois taittamalla se näyteputken sisäreunaa vasten, jolloin loppuosa puikon kärjestä (vanupää) putoaa koeputkeen, johon se alussa kastettiin.
4. Puhdista mittakehys ennen seuraavaa näytteenottoa.



Kuva 3. Välineet laimennusviljelyä varten otettavaan pintanäytteeseen.

Näytteen toimittaminen laboratorioon

Huolellisesti suljetut koeputket toimitetaan kylmälaukussa laboratorioon **24 h kuluessa** näytteenotosta. Nimeä koeputket selkeästi näytetunnuksella (esim. 1, 2, 3).

Pintanäyte: näytteenotto suoraviljelyä varten

Rakenteen pinnalta otetun pintanäytteen suoraviljely PIN

Suoraviljelyä varten otetussa pintanäytteessä vertailunäytettä ei tarvita.

Näytteenotossa tarvittava välineistö on saatavissa laboratoriosta:

- **mittakehys:** Tasopinnoilla käytetään 10 cm×10 cm mittakehystä (puhdistus esim. 80% etanolilla). Jos näyte otetaan kohdasta, jossa mittakehystä ei voida käyttää, pintanäyte otetaan yhteensä 100 cm² suuruiselta alueelta. Mikäli kasvuston ala on pienempi kuin 100 cm², otetaan näyte koko vaurioituneelta pinnalta ja pinta-ala merkitään muistiin.
- steriilit pumpulipuikot
- 5 ml suolaliuosputket
- **desinfiointiaine** suihkepullossa (80% v/v denaturoitu etanoli tai vastaava)

Näytteenotto

1. Näyte otetaan **kahdella steriilillä pumpulipuikolla samanaikaisesti**. Puikot kastetaan putkessa olevaan suolaliuokseen (1 ml).
2. Näytealue sivellään kolmeen kertaan eri suuntiin puikkojen eri syrjillä. Pumpulipuikkoja pidellään mahdollisimman kaukaa pumpulipäästä
3. Puikkojen (2 kpl) varsista katkaistaan pois se osa, josta näytteenoton aikana on pidetty kiinni taittamalla ne näyteputken sisäreunaa vasten, jolloin loppuosat puikkojen kärjistä (vanupäät) putoavat koeputkeen, johon ne alussa kastettiin.
4. Puhdista mittakehys ennen seuraavaa näytteenottoa.

Näytteen toimittaminen laboratorioon

Huolellisesti suljetut koeputket toimitetaan kylmälaukussa laboratorioon **24 h kuluessa** näytteenotosta.

Nimeä koeputket **selkeästi näytetunnuksella** (esim. 1, 2, 3).

Näytteenotto suoramikroskopointia varten

Rakennusmateriaalinäytteen suoramikroskopointi NAT

Rakenteen pinnalta otetun pintanäytteen (teippinäyte) suoramikroskopointi (PIN_NAT)

Milloin suoramikroskopointi?

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

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

Näytteenotto

Materiaalinäytteen ottaminen: Näytteenotto on esitetty sivulla s. 5. Samaa näytettä voidaan ensin mikroskopoida ja loppuosa näytteestä voidaan tarvittaessa viljellä. Viljelyssä kasvua osoittamaton näyte voidaan myös mikroskopoida jälkeinpäin.

Teippinäytteen ottaminen: Teippinäyte voidaan ottaa kovilta pinnoilta tai pinnoilta, joita ei haluta rikkoa. Näyte otetaan suoraan oletetusta kasvustosta. **Näytettä ei voida myöhemmin viljellä.**

Välineet

- kirkasta, n. 2 cm leveää teippiä (ja 2-puolista teippiä)
- tyhjä petrimalja / pakasterasia
- 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 keskiosan liimapinta materiaalia / kasvustoa 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. Onnistumisen varmistamiseksi ota samasta vauriokohdasta 2 – 4 teippinäytettä samalla tavoin ja merkitse ne samalla näytetunnuksella
- 6. Sulje malja/rasia ja varmista teipillä, että kansi pysyy kiinni.
- 7. Nimeä suljetut näytepusse/purkit selkeästi näytetunnuksella (esim. 1, 2, 3)

Näytteen yhteydessä on toimitettava tutkimuspyyntölomakkeessa pyydyt tiedot (ks. s. 3).

Ilmanäyte 6-vaiheimpaktiokerääjällä (ILMA)

Standardi: STM:n Asumisterveysohje 2003:1. Tulosten tulkinta: Valviran ohje 8/2016.

Sisäilmamittausten tarkoitus

Ns. Asumisterveysasetuksen (2015) 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. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 8/2016)

Ilmanäytteiden ottoa suositellaan, jos ei tilojen silmämääräisen tarkastelun eikä materiaali- tai pintanäytteenoton avulla ole pystytty paikallistamaan vauriota, mutta mikrobivaurion esiintyminen on silti mahdollista, esimerkiksi homeen hajuun tai asukkaiden oireilun perusteella. **Ilmanäyttein pyritään siis havaitsemaan mikrobivaurio. Tästä syystä sisäilman mikrobimittausta ei yleensä tarvita kun vaurioalue on jo paikallistettu ja/tai tilassa on todettu mikrobikasvua.**

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

tyvästä 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 (ks. KTL julkaisu C2/2008).

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

6-vaihe-impaktiokerääjä

Näytteenotossa käytetään sähkökäyttöistä 6-vaiheimpaktiokerääjää (= 6-vaiheimpaktori; Andersen-keräin tai vastaava),

Taulukko 3. Asumiseen liittyvät toiminnot, jotka voivat tilapäisesti vaikuttaa sisäilman mikrobimääriin

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

joka jaottelee hiukkaset kokoluokkiin ihmisen hengityselimistön tapaan. Näytteenotossa tarvittavan keräyslaitteen pumppuineen voi varata ja vuokrata Aerobiologian yksikön laboriorista. Laitteen käyttö edellyttää perehtymistä, joten kerääjiä ei vuokrata yksityisasiakkailla. Laboriorista saa myös näytteenottoon tarvittavat, erilaisille mikrobiryhmille tarkoitetut elatusmaljat.

Menetelmä on Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (2016) mukainen. Tulokset ilmoitetaan muodossa pmy/m³ (pmy=pesäkkeen muodostava yksikkö). Näytteessä esiintyvät homesienet tunnistetaan suku-/lajitasolle, bakteerit ilmoitetaan kokonaismäärinä, kosteusvaurioon viittaavat aktinomykeetit kuitenkin erikseen.

Ilmanäytteitä suositellaan otettavaksi talviaikaan kun maa on jäässä ja/tai lumipeitteinen. Muina ajankohtina ulkoilmassa esiintyvät itiöt haittaavat näytteiden analysointia ja tulosten tulkintaa.

Virhelähteet

Virhelähteet voivat vaikuttaa mittaustulokseen, joten mittauskohteeseen (asukkaille / tilassa työskenteleville) on hyvä toimittaa kirjalliset ohjeet näytteenottoa edeltävistä toimista ja vältettävistä toiminnoista hyvissä ajoin ennen näytteenottoa (vrt. Taulukko 3).

Näytteeseen mahdollisesti vaikuttavat asiat tai virhelähteet on syytä kirjata ylös huolellisesti. Monet asumiseen liittyvät toiminnot voivat tilapäisesti vaikuttaa sisäilman mikrobimääriin (ks. Taulukko 3). Lisäksi on huomioitava ilmanvaihdon tila

ennen näytteenottoa ja sen aikana, ilmanpuhdistimien käyttö, matala ilman kosteus kovalla pakkasella (staattinen sähköisyys voi kiinnittää itiöt sähkövarauksella pintoihin), elintarvikkeiden käsittely jne.

Ulkoilma on sisäilman tärkein mikrobilähde; ovet ja ikkunat tulee pitää suljettuina vähintään 2 tuntia ennen näytteenottoa.

Näytteenottaja voi itsekin olla mikrobilähde; näytteenottotilasta toiseen siirtyessä mikrobit voivat kulkeutua vaatteiden ja näytteenottovälineiden mukana. Näytteenottojärjestyksen tulisi olla puhtaammasta tilasta likaisempaan. **Näytteenottovälineet**, jatkojohdot ja niiden kuljetusvälineet **on tarvittaessa puhdistettava myös ulkopuolelta**.

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

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 mikrobimäärä suojustoimista 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 ulkoilmasta poikkeavan mikrobilajiston ja -määrän 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 katolle. Näytteiden ottamista katoksen alta ei suositella muulloin kuin sateisella säällä. Ulkoilmanäytteen tarve ja näytteenoton kesto (=näyteko) riippuu vuodenajasta ja sääoloista. Laboratorio antaa tilannekohtaisesti tarkemmat ohjeet.

Näytteiden käsittely ja suojausmenetelmä

Näytettä otettaessa on noudatettava huolellisuutta ja käytettävä suojakäsineitä näytteen saastumisen estämiseksi sekä tarpeen mukaan suojauduttava henkilökohtaisilla suojaimeilla (mm. suojavaate ja hengityssuojain). Huomioi myös käyttämäsi vaatteet, ettei kuljeta niissä epäpuhtauksia kohteesta tai tilasta toiseen. Etene aina oletetusta puhtaammasta tilasta likaisempaan. Kiinnitä huomiota käsien ja välineiden puhtauteen.

Ilmanäytteenottolaitteiston ja elatusmaljojen varaaminen:

Varastosta aina saatavissa olevat elatusalustat ja niiden käyttötarkoitus (valmistamme tarvittaessa myös muita elatusalustoja):

- **M2, 2 % mallasuutealusta:** hiiva- ja homesienet, basidiomykeetit
- **DG-18, dikloranglyseroli-18 –alusta:** kuivahkoissa olosuhteissa kasvavat sienet
- **THG, tryptoni-hiivauuteglukoosialusta:** bakteerit; mm. aktinomykeetit

6-vaiheimpaktori -kerääjän käyttö

Keräyksen valmistelu

Pumppu on lämmitettävä ennen käyttöä, jotta virtaus tasaantuisi. **Käynnistä pumppu keräyksen valmistelun ajaksi, vähintään 20 minuutin ajaksi ennen näytteenottoa.**

Valmistele keräyslaite näytteenottoa var-

eli sädesienet

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

Ilmanäytteen keräyslaitteistot on varattava etukäteen laboratorion (aerobiologit@utu.fi, 050-5267795, 02-333 6065).

Suurten näyte-erien (yli 15 näytepistettä) 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).

Toimita näytteet laboratorioon 24 h kuluessa näytteenotosta, mieluummin saman päivän aikana. Käytä kylmälaukkuja (näytteet eivät saa jäätymään). Mikäli näytteitä ei voida toimittaa laboratorioon saman päivän aikana, ne tulee säilyttää viileässä.

ten mahdollisimman puhtaassa tilassa, laa-
taamiseen ja laitteen puhdistukseen va-
rataan oma tyhjä ja siisti työtaso.

Koottu keräysosa kuljetetaan työpisteestä näytteenottoon valmiina kuhunkin tutkittavaan tilaan. Käytä kertakäyttöisiä

suojakäsineitä ja puhdistane desinfiointiaineella. Puhdistat työtason pinta desinfiointiaineella ja levität tasolle puhdasta talouspaperia. Huomaa että alkoholi liuottaa herkkiä lakka-/maalipintoja, suojaa taso tällöin paperilla.

Avaa elatusmaljapinoa kiinni pitävä teippi ja varmista, ettei maljoilla ole kasvustoja tai agarpinnoilla näy vettä. Korvaa vialliset maljat mukana olevasta varasarjasta.

Laboratorion vuokravälinepaketin tarvikkeet:

- 6-vaiheimpaktori (=keräysosa) ja pumppu, näiden välinen letku
- 3:n elatusalustasarjan paketti kutakin tutkittavaa tilaa varten sekä varasarjat
- kuljetus- tai kylmälaukku
- Permanent (spriiiliukoinen) –tussi
- ilmanäytteenottolomake, mittauspöytäkirja, ohjeet
- talouspaperi ja nukkaamaton paperipyyhe
- maalarinteippi (älä käytä pakettiin muuta teippiä)
- desinfiointiaine suihkepullossa (80% v/v denaturoitu etanoli tai vastaava)
- kuulakärkikynä
- kertakäyttökäsineet

Pyydetessä saatavana myös

- Jatkojohto; (ulkoilmavertailua varten) vähintään 5 metriä

Elatusmaljojen lataaminen:

1. **Paina kädellä keräysosan kantta** ja suojakorkkia ja avaa varovasti siiviläpinoa koossa pitävät jouset tai sanko. Siiviläpino on koottu niin, että pienireikäisin siivilä **(nro 6) tulee alas** ja suurireikäisin **(nro 1) ylös**. Kunkin siivilätason alle tulee avoin malja elatusainepinta ylöspäin.
2. Nosta pinon alimmaisesta siivilästä (nro 6) kiinni pitäen koko yläpuolinen siiviläpino varovasti ylös (siivilätornin pohjakappale jää pöydälle). Aseta **elatusmalja kansi-neen pohjatasolle siten, että se lepää kolmen metallitapin päällä**.
3. **Ota maljan kansi pois** maljan päältä ja laske se työskentelytasolla olevan puhtaan talouspaperin päälle alassuun (Kuva 5). Varo koskettamasta elatusainetta 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 siivilää varovasti ja varmista näin, että se on tiiviisti pohjakappaleen kumitivisteen päällä. Siivilät on asetettava paikalleen huolellisesti, sillä keräysosa vuotaa (ja näytteenoton luotettavuus heikkenee) mikäli jokin siivilöistä on hiemankin vinoissa.
6. Jatka seuraavasta yläpuolisesta siivilästä (siivilä nro 5) ja toista vaiheet 2 – 5. Etene

alhaalta ylöspäin, kunnes kaikkien kuuden siivilän alla on malja. Aina nostaessasi siiviläpinoa tue alempia paikalleen jääviä siivilöitä vapaalla kädellä.

7. Ylimmäisen siivilän mukana asetat pinon päällimmäiseksi siiviläpinon kannen ja suojakorkin. Paina nyt keräysosan kantta ja korkkia toisella kädellä ja laita paikoilleen pinoa koossa pitävät jouset tai sankat.



Kuva 5. Vasen: keräysosan lataaminen. Oikea: Merkityt elatusmaljojen kannet odottamassa keräyksen päättymistä.

Näytteenotto:

8. Vie keräysosa ja pumppu letkuineen mitattavaan tilaan työtason, pöydän tms. päälle; näytteet pyritään ottamaan huoneen oleskeluvyöhykkeeltä 0,7 – 1,5 m korkeudelta ”hengityskorkeus”. Älä ota näytettä lattiatasolta.
9. Kytke pumpun **ilmaletku** keräysosan pohjakappaleessa olevaan **liitinkappaleeseen**. Letku ei saa olla puristuneena tai taittuneena. Kerääjä on valmis käyttöön.
10. **Puhdista kätesi (suojakäsine) desinfiointiaineella**. Ota keräysaukon suulla oleva **korkki pois**. Käynnistä pumppu ja aloita ajanotto.
11. **Varmista imun toimivuus** kokeilemalla kämmenellä keräysaukkoa. Jos imu toimii, käsine tarraa keräysaukkoon kiinni.
 - a. **Jos selvää imua ei tunnu**, sammuta pumppu, laita keräysosan korkki paikoilleen ja keskeytä ajanotto.
 - b. Varmista ettei keräysosan ja pumpun välinen letku ole taittunut.
 - c. Paina keräysosan kantta ja suojakorkkia kädellä, avaa jouset / sankat ja tarkista kiertämällä, että kerääjän siivilätasot ovat tiukasti kiinni tiivisterenkaita vasten. Erityisesti alimmat tasot voivat olla vinossa. Vinouden voi aiheuttaa pois paikoilleen olevat maljat; tarkasta maljojen paikoillaan olo tarvittaessa nostamalla sii-

vilöitä samaan tapaan kuin keräysosaa täytettäessä. Maljoja ei tarvitse tässä vaiheessa poistaa keräysosasta.

- d. Kiinnitä siiviläpinoa koossa pitävät jouset/sanka takaisin paikoilleen, poista korkki ja aloita näytteen- ja ajanotto alusta. Jos selvää imua ei edelleenkään ole havaittavissa, toista kohdat b – c.
- e. Jos imua ei edelleen ole havaittavissa, irrota letku keräysosasta, laita pumppu yksinään päälle ja tarkista, että imuletkussa on havaittavissa imu eli pumppu toimii.

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

12. Näytteenoton aikana keräimen läheisyydessä ei saa oleskella.

13. **Numeroi** elatusmaljojen kannet keräyksen aikana numeroilla **1. – 6.** ja kirjoita kaikkiin kansiin lyhyt **näytetunnus** (esim. OH-1... OH-6 tai A.1... A.6). Samalla näytetunnuksella voi merkitä kaikki samasta tilasta eri elatusalustatyypeille otetut näytteet. Käytä permanent tussia (spriiiliukoinen). Kirjaa vastaava tunnus näytelomakkeen sarakkeeseen ”Tunniste”.

14. Älä kirjoita maljoihin muita merkintöjä (vain näytetunnus ja siivilänumero): ylimääräiset merkinnät hankaloittavat maljojen analysointia.

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. Näyte koko 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 keräysosa pumpusta ja vie työpisteeseen.

18. Avaa varovasti siiviläpinoa koossa pitävät jouset/sanka; 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 elatusmalja on. Ota suljettu malja pois kerääjästä. **Sama tasonumero merkitään kunkin maljan sivuun.**

20. Jatka samalla tavoin seuraavaksi alemmasta siivilästä kunnes siiviläpino on tyhjä ja kaikki elatusmaljat ovat pinossa kannellisina, numeroituina ja numerojärjestyksessä.

21. Kierrä maalarinteippiä tukevasti maljapinon (6 maljaa/pino) ympärille ja laita maljat kylmälaukuun. Maljat pysyvät nipussa yhdellä tiukalla teippikierroksella. Merkitse

päivämäärä päällimmäiseen maljaan.

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

Keräyksen puhdistus ja näytteiden pakkaaminen:

Keräyksen puhdistus ei tarvitse puhdistaa **samasta mittauspisteestä** otettavien erityyppisten elatusalustojen välillä. Jos siivilät likaantuvat on keräyksen puhdistettava silloinkin, kun näytteenottoa jatketaan samassa tilassa.

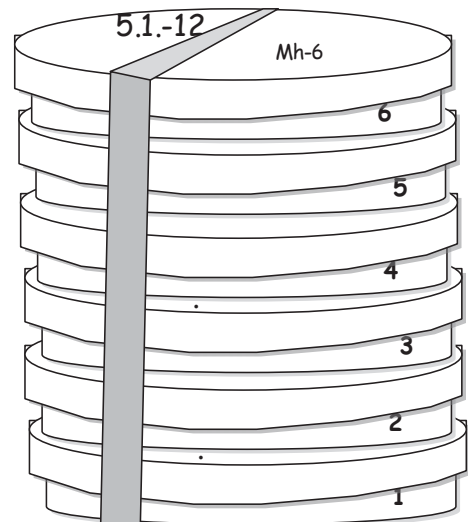
23. Pura siiviläpino. Suihkuta jokainen siivilä desinfiointiaineella molemmin puolin. Laita siivilät talouspaperin päälle kuivumaan. Suihkuta myös pohjakappaleen ja kannen pinnat.

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

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

MUISTA

- Päiväys ja tilan tunniste "MH" päällimmäisen maljan kannessa
- Siivilätason numero: jokaisen maljan pohjaosan laidassa
- Ei muita merkintöjä!



Kuva 6. Teipattu maljasarja

Sisäilman ja ilmanvaihtojärjestelmän teollisten mineraalikuitujen näytteenotto-ohje (geeliteippimenetelmä)

STM:n asetus 545/2015 määrittää, että teollisten mineraalikuitujen toimenpiderajaksi kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm². Teollisia mineraalikuituja ovat esimerkiksi vuorivilla ja lasivilla. Niitä käytetään lämmön-, äänen- ja paloeristemateriaaleissa. Kuidut ovat halkaisijaltaan 3 – 8 µm. Sisäympäristöstä löytyvät kuidut ovat usein peräisin ilmanvaihtojärjestelmien vanhoista äänenvaimentimista.

Ilmanvaihtojärjestelmän kuitupitoisuudelle ei ole vielä suositusarvoja. Puhtausluokitelluille ilmanvaihtotuotteille on laadittu puhtausvaatimukset, joiden mukaan käytössä olevasta äänenvaimentimesta irtoavien kuitujen kokonaispitoisuuden tulee olla alle 0,01 kpl/cm². Kuitujen esiintymistä voidaan arvioida pinnoilta kerättävien laskeumanäytteiden avulla.

Laboratoriossa geeliteipeiltä lasketaan mikroskoopilla yli 20 µm pituiset teolliset mineraalikuidut. Tulos ilmoitetaan yksikössä kpl/cm².

Näytteenotto

A. Laskeumanäyttemenetelmä, 14 vrk:

Laskeumanäyte kerätään jättämällä avoin petrimalja tutkittavaan tilaan kahdeksi viikoksi. Keräyskohdan tulee olla sellainen, ettei siihen osu voimakkaita ilmavirtoja. Jätä maljan lähelle viesti siitä, ettei keräyksessä käytettävään maljaan saa koskea. Keräyksen ajan maljan kansi säilytetään puhtaana (esim. Minigrip-pussissa).

Keräysajan jälkeen näyte otetaan geeliteipille. Irrota geelin pinnan peittävä suojakalvo juuri ennen näytteenottoa. Varo koskemasta geelipintaa. **Paina geelipinta tasaisesti petrimaljan pohjaa vasten** ja jätä se siihen. Sulje malja kannella, teippaa kansi kiinni ja toimita laboratorioon analysoitavaksi. (Suojakalvoa ei saa kiinnittää näytteenoton jälkeen takaisin teippiin).

B. Muut laskeutuneen pölyn kuidut

Ilmanvaihtojärjestelmän (esim. tuloilman kanavat) pinnoille kertyneet kuidut voidaan kerätä suoraan geeliteipille. Teippi painetaan tasaisesti tutkittavaan pintaan, minkä jälkeen se kiinnitetään petrimaljalle, **geelipinta ylöspäin** valkoisista reunoistaan maalarinteipillä. Kansi kiinnitetään teipillä ja näyte toimitetaan laboratorioon.

Tarvikkeet: Geeliteippiliuskat, puhtaat petrimaljat, Minigrip-pussi tms., maalarinteippi, tutkimuspyyntölomake. **Säilytä geeliteipit jääkaapissa ennen näytteenottoa!**

Tarvikkeet voi tilata Turun yliopiston aerobiologian yksiköstä, jonne myös näytteet toimitetaan: Aerobiologian yksikkö, 20014 Turun yliopisto;p. 050 – 526 7795, aerobiologit@utu.fi

Näytetiedot: Näytteen yhteydessä on toimitettava tutkimuspyyntölomakkeessa pyydetyt tiedot. Jos otat useita näytteitä samalla kerralla, nimeä suljetut maljat selkeästi näytetunnuksella (esim. 1, 2, 3A).