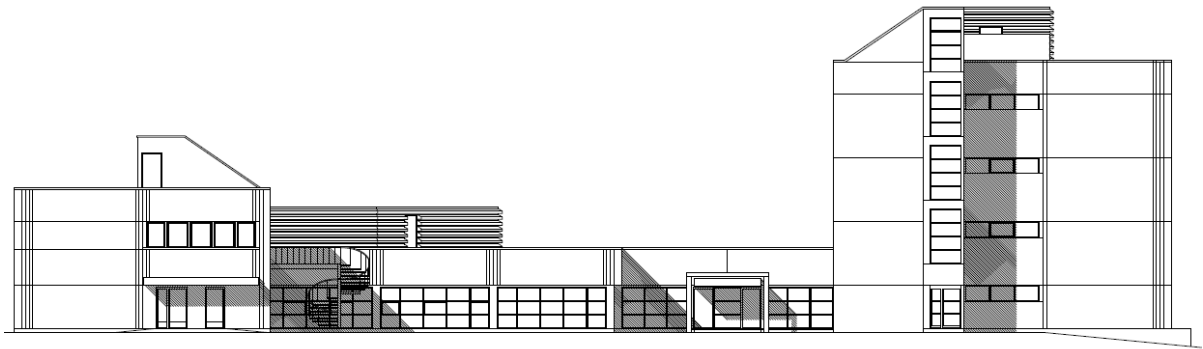




**Hollolan kunnanvirasto  
Virastotie 3  
15870 Hollola**

**Liite 8.**

**KIINTEISTÖN JULKISIVUN KUNTOTUTKIMUS,  
ULKOSEINÄN ERISTETILAN KUNTOTUTKIMUS  
SEKÄ ALTISTUMISEN ARVIOINTI**

**Tutkimusselostus**

**31.5.2022**

**Työnro: 1033482**

## TIIVISTELMÄ

Tutkimuksen kohteena on Hollolan kunnanviraston rakennukset osoitteessa Virastotie 3. Rakennukset ovat rakennettu vuosina 1978 ja 1979. Kohteen sisäilma-asioita on käsitelty moniammatillisessa sisäilmaryhmässä jo vuodesta 2005 alkaen. Tehdyistä tutkimuksista ja korjaustoimista huolimatta henkilöstön kokemat terveysoireet ovat merkittävästi lisääntyneet 2010-luvulla, jonka takia henkilöstölle on tehty useita sisäilmakyselyitä. Ensimmäisen ja toisen kerroksen henkilökuntaa on siirretty työskentelemään muihin kiinteistöihin.

Kiinteistöön ei ole tehty laajamittaisia peruskorjaustoimenpiteitä. Sisäilmahaittojen vuoksi on tehty toimistohuoneisiin ulkovaipan tiivistyskorjauksia, mutta tilan käyttäjät ovat kokeneet oireiluja tiivistyksistä huolimatta. Saatujen tietojen mukaan kiinteistössä työskentelevät henkilöt ovat ilmoittaneet laajamittaisesti sisäilman laatuun liittyvistä puutteista sekä heikkoon sisäilman laatuun liittyvistä oireiluista useiden vuosien ajan.

Kohteessa suoritettiin huhtikuussa 2022 Polygon Finland Oy:n ja Suoraa Oy:n toimesta kiinteistön julkisivun ja ulkoseinän eristetilan kuntotutkimus. Tutkimustyöt oli kohteessa jaoteltu siten, että julkisivun kuntotutkimuksen teki alihankintana Suoraa Oy ja ulkoseinän eristetilan kuntotutkimuksen Polygon Finland Oy.

Suoraa Oy on tehnyt julkisivun kuntotutkimuksesta oman raporttinsa, joka on tämän raportin liite nro 1. Julkisivun kuntotutkimuksen havainnot, näytetulokset sekä jatkosuositukset ovat raportoitu kyseisessä raportissa.

Polygon Finland Oy:n toimesta laadittiin altistumisen arviointi pohjautuen tutkimuksen yhteydessä saatuihin näytetuloksiin sekä kiinteistöstä aiemmin tehtyihin tutkimuksiin.

Saatujen tulosten perusteella ulkoseinien eristetiloiissa havaittiin paikoin Asumisterveysasetuksen 545/2015 toimenpiderajan ylittäviä mikrobipitoisuuksia. Samoin mikrobivaurioita havaittiin lattiapinnoitteista otetuissa näytteissä kellaritiloissa sekä ruokalassa. Ulkoseinien eristetiloiista on ilmayhteys huonetiloihin seinissä kulkevien sähköjohdotuksien suojaputkien kautta. Vaikka suurimmassa osassa materiaalinäytteitä ei todettu olevan kasvua, on eristetilasta sisäilmaan ilmayhteyksiä, joiden kautta epäpuhtaudet kuten mineraalivilla- ja rakennuspöly, sekä mikrobien aineenvaihduntatuotteet kulkeutuvat sisäilmaan.

Tehdyn altistumisen arvioinnin perusteella on sisätiloissa haitallinen altistumisolosuhde todennäköinen.

Terveydensuojeluviranomainen on antanut Hollolan Tilapalvelu Oy:n pyynnöstä lausunnon 21.4.2021, jossa todetaan, että rakennuksessa on olosuhde, joka aiheuttaa terveydensuojelulaissa määritellyn terveyshaitan rakennuksessa oleskeleville.

### Polygon Finland Oy

Y-tunnus 0892371-5, Kotipaikka Helsinki  
etunimi.sukunimi@polygongroup.com  
www.polygongroup.fi

**SISÄLLYSLUETTELO**

|          |                                                                                                   |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>YLEISTIEDOT .....</b>                                                                          | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>Kohteen yleiskuvaus .....</b>                                                                  | <b>5</b>  |
| 2.1      | Lähtökohta tutkimuksille .....                                                                    | 5         |
| 2.2      | Käytössä olleet asiakirjat .....                                                                  | 5         |
| 2.3      | Tutkimuksen tavoite ja rajausta .....                                                             | 5         |
| <b>3</b> | <b>Tutkimusmenetelmät .....</b>                                                                   | <b>6</b>  |
| <b>4</b> | <b>Rakenteet .....</b>                                                                            | <b>7</b>  |
| 4.1      | Ulkoseinä .....                                                                                   | 7         |
| 4.1.1    | Rakenne .....                                                                                     | 7         |
| 4.1.2    | Havainnot .....                                                                                   | 8         |
| 4.1.3    | Näytteet .....                                                                                    | 9         |
| 4.1.4    | Tulkinta .....                                                                                    | 10        |
| 4.2      | Muut näytteenotot ja aistinvaraiset havainnot .....                                               | 11        |
| <b>5</b> | <b>Altistumisen arviointi .....</b>                                                               | <b>14</b> |
| 5.1      | Altistumisen arvioinnista: .....                                                                  | 14        |
| 5.2      | Kiinteistön taustatiedot .....                                                                    | 14        |
| 5.3      | Mikrobivaurioiden laajuus rakenteessa .....                                                       | 15        |
| 5.4      | Ilmayhteys epäpuhtauslähteestä sisäilmaan sekä rakennuksen paine-erot .....                       | 16        |
| 5.5      | Ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilmaston laatuun .....                                       | 17        |
| 5.6      | Altistumisolosuhteiden arviointi .....                                                            | 18        |
| 5.7      | Koonti .....                                                                                      | 20        |
| <b>6</b> | <b>YHTEENVETO .....</b>                                                                           | <b>21</b> |
| 6.1      | Kiinteistön julkisivu .....                                                                       | 21        |
| 6.2      | Kiinteistön ulkoseinän eristetilän kunto .....                                                    | 21        |
| 6.3      | Altistumisen arviointi .....                                                                      | 21        |
| <b>7</b> | <b>POHJAPIIRUSTUS TULKINTOINEEN SEKÄ MIKROBIMATERIAALINÄYTTEIDEN<br/>NÄYTTEENOTTOKOHDAT .....</b> | <b>24</b> |

LIITE 1: Suoraa Oy:n julkisivun kuntotutkimusraportti

Analyysivastaukset ovat liitteenä tämän raportin lopussa

- Labroc Oy, analyysivastaus 150878
- Labroc Oy, analyysivastaus 150940

---

**1 YLEISTIEDOT**

|                         |                                                                                                                                        |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kohde:</b>           | <b>Hollolan kunnanvirasto<br/>Virastotie 3<br/>15870 Hollola</b>                                                                       |
| <b>Toimeksianto:</b>    | Julkisivun kuntotutkimus, ulkoseinäeristeiden vaurioitumisen tutkiminen sekä altistumisen arviointi.                                   |
| <b>Tilaaaja:</b>        | Hollolan kunta, Tuomo Vesikko                                                                                                          |
| <b>Läsnäolijat:</b>     | Tuukka Korhonen, Polygon Finland Oy<br>Sami Ahonen, Polygon Finland Oy<br>Tuomas Kärki, Polygon Finland Oy<br>Vesa Mertanen, Suoraa Oy |
| <b>Yhteyshenkilö:</b>   | Arto Nuuttila, Hollolan kunta                                                                                                          |
| <b>Tutkimus pvm:</b>    | 19.4-20.4.2022                                                                                                                         |
| <b>Raportointi pvm:</b> | 31.5.2022                                                                                                                              |
| <b>Tutkijat:</b>        | Tuukka Korhonen, Polygon Finland Oy<br>Sami Ahonen, Polygon Finland Oy<br>Tuomas Kärki, Polygon Finland Oy<br>Vesa Mertanen, Suoraa Oy |

---

## 2 KOHTEEN YLEISKUVAUS

### 2.1 Lähtökohta tutkimuksille

Tutkimuksen kohteena on Hollolan kunnanviraston rakennukset osoitteessa Virastotie 3. Rakennukset ovat rakennettu vuosina 1978 ja 1979. Kiinteistöön ei ole tehty laajamittaisia peruskorjaustoimenpiteitä. Sisäilmahaittojen vuoksi on tehty yksittäisiin toimistohuoneisiin muun muassa tiivistyskorjauksia. Saatujen tietojen mukaan kiinteistössä työskentelevät henkilöt ovat ilmoittaneet laajamittaisesti sisäilman laatuun liittyvistä puutteista sekä heikkoon sisäilman laatuun liittyvistä oireiluista.

### 2.2 Käytössä olleet asiakirjat

Tutkimuksia tehtäessä oli lähtöaineistona käytettävissä seuraavat dokumentit

- Kuntoarvio 1996, Mika Rannikko
- Ulkoseinäelementtien kuntoarvio 1997
- Julkisivurakenteiden kuntotutkimus 11/2013, WSP Finland Oy
- Ikkunaliittymien tiiveyden tarkastus 10/2015, Sisäilmakeskus Oy
- Kunnanviraston neljännen kerroksen tutkimukset 3/2016, Sisäilmakeskus Oy
- Hollolan kunnanvirasto rakennushistoria selvitys 11/2017, Ramboll Finland Oy
- Peruskorjattavuus rakennetekninen tarkastelu 9/2017, WSP Finland Oy
- Sisäilman kuitunäytteet 1/2018, Ramboll Finland Oy
- Lausunto Hollolan kunnantalon sisäilmaolosuhteesta ja siihen vaikuttavista tekijöistä, 4/2021 Päijät-Sote
- Homekoiratutkimus 3/2022, Hollolan homekoirat
- Ulkoseinäelementtien kuntotutkimus 5/2022, Suoraa Oy

### 2.3 Tutkimuksen tavoite ja rajaus

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kiinteistöjen julkisivun sekä ulkoseinän eristekerroksen kuntoa.

---

### 3 TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimuksen yhteydessä otetut näytteet tutkittiin Labroc Oy:n laboratoriossa Kuopiossa. Kyseinen laboratorio on Ruokaviraston (entinen Evira) hyväksymä ja sen käyttämät tutkimusmenetelmät ovat akkreditoituja. Hyväksytyt laboratoriot löytyvät internetistä osoitteesta: <https://www.ruokavirasto.fi/laboratoriopalvelut/ruokaviraston-hyvaksymat-laboratoriot/sisailmalaboratoriot/>

Tutkimustulokset ovat raportin lopussa liitteinä.

## 4 RAKENTEET

### 4.1 Ulkoseinä

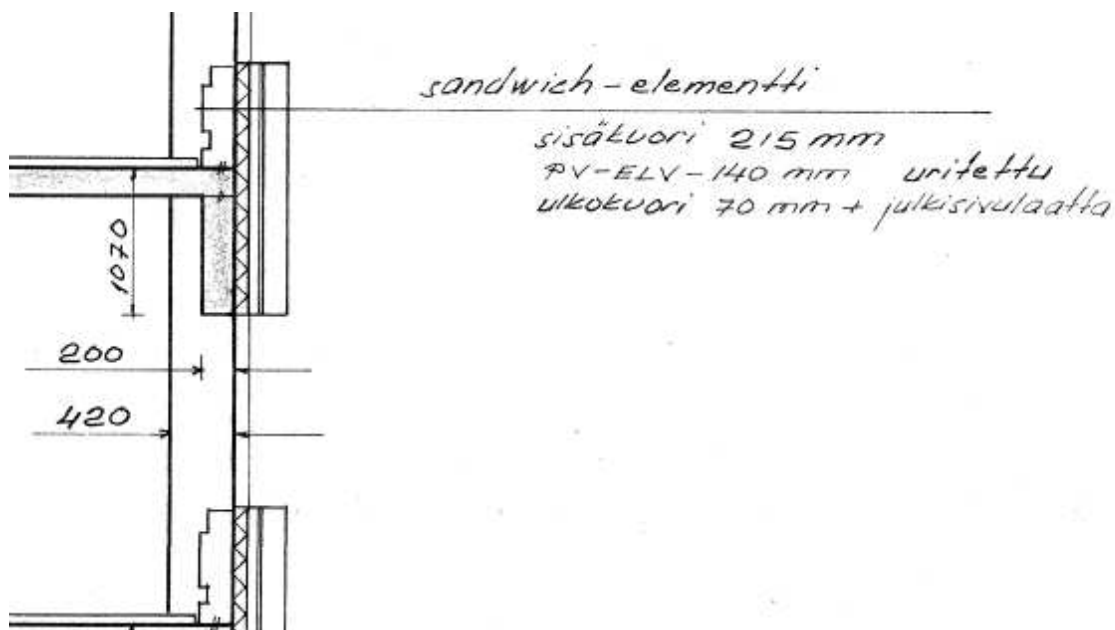
Kohteen julkisivut ovat pääosin kuorielementtejä ja sandwich-elementtejä, jotka on päällystetty lasitetulla julkisivulaatalla. Ensimmäisessä kerroksessa julkisivut ovat enimmäkseen lasi- ja alumiiniseinäjärjestelmiä.

Ulkoseinässä eristeenä on uritettu mineraalivilla (140mm).

Ulkoseinäelementtien sisällä kulkee sähkö- ja atk-johtoja suojaputkissa huonetilasta toiseen (katso kuva nro 4). Tämä mahdollistaa ulkoseinärakenteiden sisältä ilmavirtauksien huonetiloihin. Kohteessa suoritettussa homekoiratutkimuksessa homekoira oli huonetiloissa ilmaissut juuri kyseisiä kohtia ulkoseinässä.

Kiinteistössä aiemmin tehdyissä tutkimuksissa on ulkoseinien ja ikkunaliittymien tiiveyttä testattu merkkiainekeasukokeilla tiivistyskorjauksien jälkeen (Sisäilmakeskus 2015). Merkkiainekeasukokeissa oli todettu ulkoseinä- ja ikkunaliittymissä ilmavuotoja tiivistyskorjauksista huolimatta. Tiivistyskorjauksien onnistuminen on hyvin haastavaa eikä tiivistyskorjauksia voida pitää pitkäikäisenä korjausmenetelmänä.

#### 4.1.1 Rakenne



Kuva 1 rakenneleikkaus ulkoseinästä

#### 4.1.2 Havainnot



Kuva nro 2. Yleiskuva toimistohuoneesta



Kuva nro 3. Seinässä kulkee jokaisessa huoneessa sähköjohtokouru.



Kuva nro 4. Sähköjohtokourun takana on reiät ulkoseinäelementin sisään. Reikien kautta on ilmayhteys ulkoseinärakenteen ja sisätilojen välillä.

### 4.1.3 Näytteet

Ulkoseinän eristeistä sekä muista materiaaleista otetut mikrobimateriaalinäytteet toimitettiin Labroc Oy:n laboratorioon Kuopioon analysoitavaksi. Laboratorio on Ruokaviraston hyväksymä ja sen käyttämät analyysimenetelmät ovat akkreditoituja.

Mikrobimateriaalinäytteet viljeltiin Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaisella suoraviljelymenetelmällä. Näytteet otettiin aseptisesti välttämällä näytteen kontaminoitumista. Ulkoseinän eristetilasta otettiin näytteet ulkoseinän betoniseen sisäkuoreen porattujen reikien kautta. Laboratorion toimittaman analyysivastauksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa.

Analyysivastauksen tuloksen ylittäessä Asumisterveysasetuksen 545/2015 toimenpiderajan on johtopäätöksenä selvä mikrobikasvu materiaaalissa.

Näytetulokset ovat liitteenä tämän raportin lopussa. Näytteenottokohdat on merkitty raportin luvussa 7 oleviin pohjakuviin.

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

|  | Näyte                                                                          | Johtopäätös                           |
|--|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|  | M1, Vinyylilaatta, kellarikerros käytävä 018                                   | epäily mikrobikasvusta materiaaalissa |
|  | M2, Mineraalivilla, kellarikerros tila 007, eristevilla kuorimuurauksen takaa  | ei mikrobikasvua materiaaalissa       |
|  | M3, Mineraalivilla, kellarikerros tilaa 009, eristevilla kuorimuurauksen takaa | epäily mikrobikasvusta materiaaalissa |
|  | M4, Mineraalivilla, tila 130, ulkoseinän eristevilla seinän alaosa             | selvä mikrobikasvu materiaaalissa     |
|  | M5, Mineraalivilla, tila 133, ulkoseinän eristevilla seinän alaosa             | ei mikrobikasvua materiaaalissa       |
|  | M6, Mineraalivilla, tila 134, ulkoseinän eristevilla seinän alaosa             | ei mikrobikasvua materiaaalissa       |
|  | M7, Vinyylilaatta, tila 163, lattian ulkonurkka pilarin juuresta               | selvä mikrobikasvu materiaaalissa     |
|  | M8, Vinyylilaatta, tila 163, lattia ulkoseinän viereltä seinän keskivaiheilta  | selvä mikrobikasvu materiaaalissa     |
|  | M9, Mineraalivilla, tila 177, ulkoseinän eristevilla seinän alaosa             | ei mikrobikasvua materiaaalissa       |
|  | M10, Mineraalivilla, tila 123, ulkoseinän eristevilla seinän alaosa            | ei mikrobikasvua materiaaalissa       |
|  | M11, Mineraalivilla, tila 179, ulkoseinän eristevilla ikkunan alta             | ei mikrobikasvua materiaaalissa       |
|  | M12, Mineraalivilla, tila 225, ulkoseinän eristevilla                          | ei mikrobikasvua materiaaalissa       |
|  | M13 Mineraalivilla, tila 218, ulkoseinän eristevilla                           | ei mikrobikasvua materiaaalissa       |
|  | M14 Mineraalivilla, tila 213, ulkoseinän eristevilla                           | ei mikrobikasvua materiaaalissa       |
|  | M15 Mineraalivilla, tila 205, ulkoseinän eristevilla                           | ei mikrobikasvua materiaaalissa       |
|  | M16 Mineraalivilla, tila 211, ulkoseinän eristevilla                           | ei mikrobikasvua materiaaalissa       |
|  | M17 Mineraalivilla, tila 311, ulkoseinän eristevilla                           | ei mikrobikasvua materiaaalissa       |
|  | M18 Mineraalivilla, tila 326, ulkoseinän eristevilla                           | ei mikrobikasvua materiaaalissa       |

|  |                                                                     |                                      |
|--|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | M19 Mineraalivilla, tila 321, ulkoseinän eristevilla                | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M20 Mineraalivilla, tila 302, ulkoseinän eristevilla                | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M21 Mineraalivilla, tila 306, ulkoseinän eristevilla                | epäily mikrobikasvusta materiaalissa |
|  | M22 Mineraalivilla, tila 408b, ulkoseinän eristevilla               | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M23 Mineraalivilla, tila 416 ulkoseinän eristevilla                 | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M24 Mineraalivilla, tila 412, ulkoseinän eristevilla                | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M25 Mineraalivilla, tila 401, ulkoseinän eristevilla                | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M26 Mineraalivilla, tila 406, ulkoseinän eristevilla                | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M27 Mineraalivilla, C-talo 118, ulkoseinän eristevilla ikkunan alta | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M28 Mineraalivilla, C-talo 113, ulkoseinän eristevilla ikkunan alta | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M29 Mineraalivilla, C-talo 128, ulkoseinän eristevilla              | epäily mikrobikasvusta materiaalissa |
|  | M30 Mineraalivilla, C-talo 104, ulkoseinän eristevilla ikkunan alta | epäily mikrobikasvusta materiaalissa |
|  | M31 Mineraalivilla, C-talo 223, ulkoseinän eristevilla              | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M32 Mineraalivilla, C-talo 225, ulkoseinän eristevilla              | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M33 Mineraalivilla, C-talo 227, ulkoseinän eristevilla              | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M34 Mineraalivilla, C-talo 205, ulkoseinän eristevilla              | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M35 Mineraalivilla, C-talo 207, ulkoseinän eristevilla              | ei mikrobikasvua materiaalissa       |

#### 4.1.4 Tulkinta

Saatujen tulosten perusteella ulkoseinän eristevilloissa on paikoitellen mikrobivaurioita, jotka ylittävät Asumisterveysasetuksen 545/2015 toimenpiderajan. Lisäksi useissa kohdin ulkoseinän eristevilloissa on mikrobikasvua, joka ei ylitä selvän mikrobikasvuston rajaa materiaalissa. Tällöin laboratorion tulkintana on epäily mikrobikasvusta materiaalissa. Lisäksi muissa näytteissä oli havaittavissa yksittäisiä kosteusvaurioon viittaavia mikrobilajikkeita.

Kiinteistöstä aiemmin muiden yritysten toimesta tehtyjen ulkovaipan tiiveyskokeiden perusteella todettujen ilmavuotojen kautta on mahdollista tapahtua mikrobien sekä niiden aineenvaihdunta tuotteiden kulkeutumista ulkoseinärakenteen sisältä sisäilmaan. Täten todetuista mikrobivaurioista on Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukainen ilmayhteys sisäilmaan, jolloin sisätiloissa oleskelevat voivat altistua mikrobivaurioille.

## 4.2 Muut näytteenotot ja aistinvaraiset havainnot

Käytössä olleiden aiemmin tehtyjen tutkimusten perusteella kiinteistön kellarikerroksen maanpaineiseinärakenne ja alapohjarakenteet ovat riskirakenteita (Peruskorjattavuus, rakennetekninen tarkastelu, 9/2017 WSP Finland Oy).

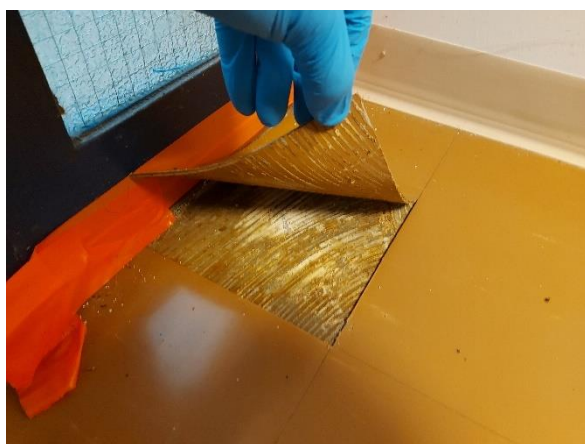
Kohteessa otettiin mikrobimateriaalinäytteitä maavastaisten seinien eristevilloista sekä kiinteistön maanvastaisten rakenteiden lattiapinnoitteista kellaritiloista sekä ruokalasta homekoiran ilmaisemista kohdista.

Kellarikerroksen maanvastaisen seinän eristevilloista otetussa mikrobinäytteessä todettiin olevan epäily mikrobikasvusta rakennusmateriaalissa (tila 009). Pitoisuus ylittää Asumisterveysasetuksen 545/2015 toimenpiderajan.

Ruokalan lattiapinnoitteista otetuissa näytteissä todettiin olevan selvää mikrobikasvua. Pitoisuus ylittää Asumisterveysasetuksen 545/2015 toimenpiderajan.

Kellarikerroksen käytävältä otetussa lattiapinnoitteesta otetussa näytteessä oli epäily mikrobikasvusta materiaalissa (tila 018). Pinnoitteiden alla oli havaittavissa kosteusrasituksesta aiheutuneita vauriojälkiä kiinnitysliimassa ja tasoitteessa. Pinnoitteiden alla oli aistinvaraisesti havaittavissa mikrobiperäistä hajua. Havainnot viittaavat siihen, että lattiapinnoitteiden alle pääsee nousemaan kosteutta alapohjarakenteista joko diffuusiolla tai kapillaarisesti. Lisäksi kiinteistön elinkaaren aikana kellarikerroksen lattialle on purkautunut irtovettä myös useiden vesivahinkojen seurauksena.

Väestönsuojatiloista poisjohtavien hätäuloskäyntien käytävissä oli aistinvaraisesti havaittavissa kosteuden aiheuttamia jälkiä katossa, seinässä ja lattiassa. Käytävissä oli havaittavissa sekä mikrobiperäistä että tunkkaista hajua. Käytävissä todetut kosteusjäljet yhdessä homeen hajun kanssa ylittävät Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaisesti toimenpiderajan.



Kuva nro 5. Liima lattiapinnoitteen alla vaurioitunut



Kuva nro 6. Liima lattiapinnoitteen alla vaurioitunut

### Polygon Finland Oy

Y-tunnus 0892371-5, Kotipaikka Helsinki  
etunimi.sukunimi@polygongroup.com  
www.polygongroup.fi



Kuva nro 7. Ruokalan lattiapinnotteessa mikrobivaurioita



Kuva nro 8. Ruokalan lattiapinnotteessa mikrobivaurioita



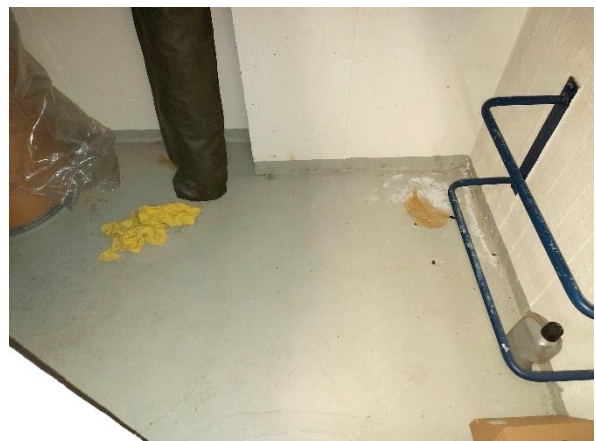
Kuva nro 9. VSS-tilojen hätäpoistumiskäytävä, tilassa tunkkainen haju



Kuva nro 10. VSS-tilojen hätäpoistumiskäytävä, kosteusjälkiä käytävän katossa ja seinissä



Kuva nro 11. VSS-tilojen hätäpoistumiskäytävässä kosteusjälkiä



Kuva nro 12. VSS-tiloissa lattian maalipinta hilseilee

Kohteessa talvella 2022 tehdyn homekoiratutkimuksen ilmaisukohtien merkintäteippaukset olivat edelleen paikoillaan. Homekoira oli tehnyt ilmaisuja laajamittaisesti ulkoseinien pilarien juuriin sekä sähkökourujen kohdalle kaikissa kerroksissa.



Kuva nro 13. Homekoira ilmaissut sähkökourua



Kuva nro 14. Homekoira ilmaissut pilarin juurta ja ulkoseinää



Kuva nro 15. Homekoira ilmaissut ulkonurkkaa



Kuva nro 16. Homekoira ilmaissut ulkoseinää

## 5 ALTISTUMISEN ARVIONTI

### 5.1 Altistumisen arvioinnista:

Yleisesti altistumisolosuhteiden arviointi perustuu teknisen kokonaisuuden hallintaan, jossa otetaan huomioon rakennus- ja talotekniikan sekä rakennuksesta peräisin olevien epäpuhtauslähteiden vaikutus sisäilman laatuun. Arvioinnissa on huomioitu mm. päästölähteiden laajuus, voimakkuus, sijainti ja ilmayhteys sisäilmaan sekä muut epäpuhtauksien leviämiseen vaikuttavat tekijät, kuten ilmanvaihto, paine-erot, mahdollinen toiminta tiloissa ja ulkoilmaolosuhteet (esim. tuuli, hiukkaslähteet). Altistumisolosuhteiden arviointi tehdään ensisijaisesti rakennus- ja taloteknisten kuntotutkimus- ja sisäilmast selvitysten tulosten perusteella ja se perustuu seuraavien tekijöiden arviointiin:

1. rakenteiden mikrobivaurioiden laajuuden arviointi
2. ilmayhteys ja ilmavuotoreitit epäpuhtauslähteestä sisäilmaan sekä rakennuksen paine- erot
3. ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilman laatuun
4. rakennuksesta peräisin olevat sisäilman epäpuhtaudet.

Seuraavassa on esitetty altistumisen arvio Työterveyslaitoksen ohjeen mukaisesti (TTL ohje työpaikoille sisäilmasto- ongelmien selvittämiseen 2017). Arvio on tehty Työterveyslaitoksen ohjeessa olevien edellä mainittujen neliportaisen arvioinnin perusteiden mukaisesti (kuvaukset taulukoissa). Altistumisen arviointi on esitetty osa kohtaisesti.

Altistumisen arviointi taulukoissa on värikoodein merkitty kohdekohtainen altistumistilanne.

### 5.2 Kiinteistön taustatiedot

Lausunnon kohteena on Hollolan kunnanvirasto. Kiinteistön A- ja B-osat on rakennettu 1978 ja C-osa on rakennettu 1979. Lausuntoa laadittaessa oli käytettävissä alla luetellut kiinteistön kuntoon liittyvät asiakirjat.

- Kuntoarvio 1996, Mika Rannikko
- Ulkoseinäelementtien kuntoarvio 1997
- Julkisivurakenteiden kuntotutkimus 11/2013, WSP Finland Oy
- Ikkunaliittymien tiiveyden tarkastus 10/2015, Sisäilmakeskus Oy
- Kunnanviraston neljännen kerroksen tutkimukset 3/2016, Sisäilmakeskus Oy
- Hollolan kunnanvirasto rakennushistoria selvitys 11/2017, Ramboll Finland Oy
- Peruskorjattavuus rakennetekninen tarkastelu 9/2017, WSP Finland Oy
- Sisäilman kuitunäytteet 1/2018, Ramboll Finland Oy
- Homekoiratutkimus 3/2022, Hollolan homekoirat
- Ulkoseinäelementtien kuntotutkimus 5/2022, Suoraa Oy

### 5.3 Mikrobivaurioiden laajuus rakenteessa

Rakenteissa olevia mikrobivaurioiden laajuutta arvioidaan rakenneavauksilla, rakennekoosteusmittauksilla ja materiaalinäytteiden mikrobiologisilla analyyseillä. Mikrobivauriolla tarkoitetaan bakteerien, homeiden, hiivojen ja lahottajasienten haitallista esiintymistä rakenteessa. Vaurioiden laajuuden arviointi perustuu tietoihin rakennetyypistä, rakenteen rakennusfysikaalisesta toimivuudesta, materiaaliominaisuuksista ja rakennuksen sisäilmasto-olosuhteista (lämpö ja kosteus).

Taulukko 1 Taulukossa kuvataan rakenteessa olevien mikrobivaurioiden laajuuden arvioinnin kriteereitä

|                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Rakenteessa ei ole mikrobivaurioita</b>                                                                                                                                                                       |
| Rakennuksessa ei ole mikrobivaurioituneita rakenteita tai rakenteissa on esiintynyt paikallisia kosteusvaurioita, mutta rakenteet on korjattu ennen kuin mikrobikasvu on alkanut, esim. akuutti vesivuoto.          |
| <b>2. Rakenteessa on helposti rajattavia ja korjattavia mikrobivaurioita</b>                                                                                                                                        |
| Rakennuksessa on yksittäisiä rakenteita, joissa on todettu mikrobivaurioita.<br>Mikrobivaurioitunutta rakenneratkaisua ei esiinny laaja-alaisesti ja korjaukset ovat helposti rajattavissa (alle 1 m <sup>2</sup> ) |
| <b>3. Rakenteessa on laajoja mikrobivaurioita</b>                                                                                                                                                                   |
| Rakenteissa on laaja-alaisia mikrobivaurioita ja rakenteiden korjauslaajuus on merkittävä ja koskee koko rakennusosaa tai suurta osaa siitä (esim. alapohjarakenne).                                                |
| <b>4. Rakennuksessa on useita mikrobivaurioituneita rakenteita ja korjauslaajuus on merkittävä useassa rakennusosassa.</b>                                                                                          |
| Rakennuksessa on useita eri rakenteita, joissa on todettu laaja-alaisia mikrobivaurioita ja rakenteiden korjauslaajuus koskee useita eri rakennusosia (esim. julkisivu, alapohja)                                   |

## 5.4 Ilmayhteys epäpuhtauslähteestä sisäilmaan sekä rakennuksen paine-erot

Rakenteessa olevan epäpuhtauslähteen vaikutusta sisäilman laatuun arvioidaan rakenteen tiiveyden sekä mahdollisten ilmavuotoreittien perusteella. Rakennuksen tai sen osan suuri alipaineisuus lisää ilmavuotoriskiä rakenneliitosten ja rakenteiden läpivientien kautta, jolloin ilmavuodon mukana sisäilmaan saattaa kulkeutua epäpuhtauksia rakenteista.

Taulukko 2 Taulukossa kuvataan arviointikriteereitä epäpuhtauslähteen ja sisäilman välisestä ilmavuotoreiteistä sekä rakennuksen paine-eroista.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Ei ilmavuotoreittejä epäpuhtauslähteistä sisäilmaan</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Rakennuksen paine-erot ovat hallinnassa ympäröiviin tiloihin ja ulkoilmaan nähden.<br>Rakennuksen tai tilan ilmanpitävyys on hyvä. *                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>2. Yksittäisiä/vähäisiä ilmavuotoreittejä rakenteiden tai ympäröivien tilojen kautta sisäilmaan</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Ilmavuotoreitit eivät ole rakenteissa säännöllisiä, ja ne ovat yksittäisiä pieniä epätiiveyskohtia tai yksittäisiä epätiivittä rakenneliitoksia.<br>Ilmanvaihtojärjestelmällä pystytään hallitsemaan tilojen paine-eroja ympäröiviin tiloihin ja ulkoilmaan nähden.<br>Paine-erot eivät muutu merkittävästi tilojen käyttöajan ulkopuolella.<br>Rakennuksen tai tilan ilmanpitävyys on lievästi riskialtis. * |
| <b>3. Ilmavuotoreitit rakenteissa tai epäpuhtauslähteestä ovat säännöllisiä</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Sisäilmaan on säännöllisiä ilmavuotoreittejä vaurioituneista rakenteista tai tilasta, jossa materiaaleissa tai rakenteissa on todettu mikrobivaurioita.<br>Rakennuksen paine-erot eivät ole hallinnassa, ja tilat ovat ajoittain alipaineisia ympäröiviin tiloihin tai ulkoilmaan nähden.<br>Rakennuksen tai tilan ilmanpitävyys on riskialtis. *                                                             |
| <b>4. Ilmavuotoreitit epäpuhtauslähteestä ovat säännöllisiä ja tilat ovat merkittävästi alipaineisia tai rakenteen ilmanpitävyys on erittäin riskialtis</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Ilmavuotoreitit rakenteista tai epäpuhtauslähteestä ovat säännöllisiä ja niitä on useita.<br>Tilat ovat merkittävästi alipaineisia ympäröiviin tiloihin tai ulkoilmaan nähden yhtäjaksoisia aikoja tilojen käytön aikana ja/tai käyttöajan ulkopuolella.<br>Rakennuksen tai tilan ilmanpitävyys on erittäin riskialtis. *                                                                                     |

## 5.5 Ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilmaston laatuun

Ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilmaston laatuun Ilmanvaihtojärjestelmän vaikutusta sisäilmaston laatuun arvioidaan järjestelmän puhtauden, toimintakunnon ja ilmamäärien riittävyyden avulla.

Taulukko 3 Taulukossa kuvataan arviointikriteereitä ilmanvaihtojärjestelmän vaikutuksesta sisäilmaston laatuun.

| Oikein mitoitettu ja toimiva ilmanvaihtojärjestelmä edistää hyvää sisäilmaston laatua                    | Huonokuntainen, toimimaton tai väärin mitoitettu ilmanvaihtojärjestelmä voi heikentää sisäilmaston laatua                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ilmavirrat vastaavat rakentamismääräyskokoelma D2:ssa annettuja ohjearvoja tilojen käyttötarkoitukselle. | Ilmavirrat eivät vastaa rakentamismääräyskokoelman D2:ssa annettuja ohjearvoja tilojen käyttötarkoitukselle.                                                              |
| Ilmanvaihtojärjestelmässä ei ole sisäilman epäpuhtauslähteitä.                                           | Ilmanvaihtojärjestelmässä on mineraalivillakuitulähteitä, joista voi irrota kuituja sisäilmaan.                                                                           |
| Ilmanvaihtokoneiston tuloilman suodatustaso vastaa rakentamismääräyskokoelman D2 ohjeita.                | Ilmanvaihtokanavistossa on käytetty asbestia sisältäviä materiaaleja ja tuloilmakanavan pinnoilla ja/tai työ- ja tai oleskelutilojen pinnoilla on todettu asbestikuituja. |
| Ilmanvaihtojärjestelmän toimintakunto on hyvä, ja järjestelmää huolletaan säännöllisesti.                | Järjestelmässä on todettu mikrobilähteitä tai järjestelmän huolto on puutteellista ja se on erittäin likainen.                                                            |

## 5.6 Altistumisolosuhteiden arviointi

Altistumisolosuhteiden arviointi tehdään taulukoiden 2–4 pääperiaatteita soveltaen yhteenvetotaulukon 5 mukaisesti. Tason kaikkien pääperiaatteiden ei tarvitse täyttyä, vaan arvio tehdään merkittävimmän sisäilman laatuun vaikuttavan epäpuhtauslähteen mukaan taulukoissa 2 ja 3 ja lopullisessa altistumisolosuhteiden arvioinnissa taulukossa 5.

Yleensä ongelmallisiksi koetuissa rakennuksissa esiintyy useita eritasoisia häirtatekijöitä, joihin kohdistetaan kiireellisyydeltään erilaisia toimenpiteitä. Ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilmaston laatuun (taulukko 4) ja mahdollisia muita sisäilman mitattuja epäpuhtaus tekijöitä on tarkasteltava altistumisolosuhteiden arvioinnissa (taulukko 5) samanaikaisesti.

Altistumisolosuhteiden arvioinnissa tarkastellaan yleensä isompia kokonaisuuksia, kuten koko rakennusta tai rakennuksen osaa. Taulukossa 5 kuvattuja altistumisolosuhteiden kriteereitä voidaan tarvittaessa soveltaa myös tila- tai huonekohtaisesti. Huomioitavaa on, että tila- tai huonekohtaisissakin arvioissa tulee olla käytettävissä vastaavat tiedot kuin koko rakennusta arvioitaessa.

Myös muissa kuin mikrobiologisissa epäpuhtauksissa huomioidaan aina epäpuhtauslähteen laajuus ja voimakkuus, minkä perusteella altistumisolosuhteet voidaan joissakin tilanteissa luokitella eri tavoin sen mukaan, arvioidaanko tila- vai huonekohtaisesti vai isommissa laajuuksissa OHJE TYÖPAIKKOJEN SISÄILMASTO-ONGELMIEN SELVITTÄMISEEN 36 ja mitkä ovat muut altistumisolosuhteisiin vaikuttavat tekijät (ilmayhteydet, painesuhteet, tilan käyttötarkoitus jne.).

Taulukko 4 **Altistumisolosuhteiden arviointi eli kriteereitä, jotka kuvaavat sisäilman epäpuhtauksille altistumisen todennäköisyyttä. Myös muissa kuin mikrobiologisissa epäpuhtauksissa huomioidaan aina epäpuhtauslähteen laajuus ja voimakkuus, minkä mukaan lopullinen luokittelu määräytyy.**

|                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Haitallinen altistumisolosuhde epätodennäköinen</b>                                                                                 |
| Rakennuksessa ei ole todettu mikrobivaurioituneita rakenteita.                                                                         |
| Epäpuhtauslähteistä ei ole ilmavuotoreittejä työ- tai oleskelutiloihin.                                                                |
| Tilan akustiikkamateriaaleissa tai ilmanvaihtojärjestelmässä ei ole mineraalivillakuitulähteitä, joista voi irrota kuituja sisäilmaan. |
| Käytössä olevat rakennusmateriaalit ja kalusteet ovat M1-luokiteltuja.                                                                 |
| Sisäilman laatu vastaa tilan käyttötarkoitukselle asetettuja viite- ja ohjearvoja.                                                     |

|                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Haitallinen altistumisolosuhde mahdollinen</b>                                                                                            |
| Rakenteessa on helposti rajattavia ja korjattavia mikrobivaurioita, vauriokorjaukset ovat alle 1 m <sup>2</sup>                              |
| Epäpuhtauslähteistä on todettu ilmavuotoreittejä työ- tai oleskelutilojen sisäilmaan                                                         |
| <b>Tiloissa ja tai ilmanvaihtojärjestelmässä on mineraalivillakuitulähteitä, joista voi irrota kuituja sisäilmaan. **</b>                    |
| Betonilattiarakenteessa on todettu poikkeavaa kosteutta, jonka seurauksena on todettu paikallisia pinnoitevaurioita (emissiopäästöt). **,*** |
| Tilan käyttötarkoituksen perusteella asetetut sisäilman laadun viite- ja ohjearvot ylittyvät. *                                              |
| *Ongelman laajuus on huomioitava altistumisolosuhteen arvioinnissa (vrt. koko rakennus /kerros / yksittäinen tila).                          |
| **Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen, Merikallio T., Niemi S., Komonen J. 2007.                                     |
| ***Hyvät tutkimustavat betonirakenteiden lattioiden muovipäällysteiden korjaustarpeen arviointiin. Keinänen H. 2013.                         |

|                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Haitallinen altistumisolosuhde todennäköinen</b>                                                                                                              |
| <b>Rakenteissa on laaja-alaisia mikrobivaurioita, korjauslaajuus on merkittävä ja se koskee koko rakennusosaa tai suurta osaa siitä (esim. alapohjarakenne).</b> |
| <b>Vaurioituneista rakenteista tai epäpuhtaammasta tilasta on säännöllisiä ja useita ilmavuotoreittejä työ- tai oleskelutilan sisäilmaan.</b>                    |
| Tilan käyttötarkoituksen perusteella asetetut sisäilman laadun viite- ja ohjearvot ylittyvät ja sisäilman epäpuhtauslähte on todettu ja paikallistettu.          |
| Betonilattiarakenteessa on todettu poikkeavaa kosteutta, jonka seurauksena on todettu laajoja pinnoitevaurioita (emissiopäästöt). **,***                         |
| Rakenteessa on käytetty kreosoottia, epäpuhtauslähteestä on ilmayhteys sisäilmaan ja työ- tai oleskelutilojen sisäilmassa on kreosoottiin viittaava haju. *      |
| Sisäilman radonpitoisuudet ylittävät Suomen rakentamismääräyskokoelmassa esitetyt ohjearvot ja säteilyasetuksen toimenpiderajan. *                               |
| *Ongelman laajuus on huomioitava altistumisolosuhteen arvioinnissa (vrt. koko rakennus / kerros / yksittäinen tila).                                             |
| **Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen. Merikallio T., Niemi S., Komonen J. 2007.                                                         |
| ***Hyvät tutkimustavat betonirakenteiden lattioiden muovipäällysteiden korjaustarpeen arviointiin. Keinänen H. 2013.                                             |

| Haitallinen altistumisolosuhte erittäin todennäköinen                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rakennuksessa on useita eri rakenteita, joissa on todettu laaja-alaisia mikrobivaurioita ja rakenteiden korjauslaajuus on merkittävä useassa rakennusosassa (esim. julkisivu, alapohja). |
| Ilmavuotoreitit epäpuhtauslähteestä ovat säännöllisiä ja niitä on useita. Tilat ovat merkittävästi alipaineisia tai rakenteen ilmanpitävyys on erittäin riskialtis. *                    |
| Sisäilman laatu ei täytä rakentamismääräyskokoelma D2:n vähimmäisvaatimuksia.                                                                                                            |
| Tilan käyttötarkoituksen perusteella asetetut sisäilman laadun viite- ja ohjearvot ylittyvät ja sisäilman epäpuhtauslähde on todettu ja paikallistettu. **                               |
| Rakenteessa on todettu kreosoottia ja siitä on ilmayhteys sisäilmaan. Lisäksi sisäilmassa on todettu viitearvoja suurempia pitoisuuksia PAH-yhdisteitä. **                               |
| Tilojen pölynäytteissä on todettu asbestikuituja, ja tiloissa on todettu asbestikuitulähteitä. **                                                                                        |
| Sisäilman radonpitoisuudet ylittävät Suomen rakentamismääräyskokoelmassa esitetyt ohjearvot ja säteilyasetuksen toimenpiderajan**                                                        |
| *RIL 250-2011 Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen                                                                                                                              |
| **Ongelman laajuus on huomioitava altistumisolosuhteen arvioinnissa (vrt. koko rakennus / kerros / yksittäinen tila)                                                                     |

Jos teknisissä selvityksissä ei löydy merkittäviä haittoja tai puutteita Sisäilmastoon liittyvät selvitystulokset eivät aina viittaa sisäilmasto-ongelmiin, vaikka tilojen käyttäjillä voi esiintyä koettuja oireita ja huolta. Tällöin on arvioitava ratkaisuprosessiin (esim. viestintä) mahdollisesti liittyneet epäonnistumiset ja työpaikan toimintatavat sisäilmasto-ongelmissa sekä tarvittavat parannustoimenpiteet. On myös arvioitava, voisiko haittakokemuksen tai oireilun taustalla olla muita, esimerkiksi työkuormitukseen tai työyhteisöön liittyviä ongelmia sekä pohtia näihin osa-alueisiin liittyviä mahdollisia kehittämistarpeita.

## 5.7 Koonti

Tehdyn altistumisen arvioinnin perusteella on sisätiloissa haitallinen altistumisolosuhte todennäköinen. Tilojen käyttäjät ovat ilmoittaneet tyypillisistä sisäilmaongelmaan viittaavista oireista jo vuodesta 2005, jonka jälkeen tiloissa on tehty eriasteisia korjaustoimenpiteitä, mutta niillä ei saatu merkittävää tulosta.

---

## 6 YHTEENVETO

### 6.1 Kiinteistön julkisivu

Suoraa Oy:n julkisivun kuntotutkimusraportin perusteella A- ja C-talon eteläpäätyjen elementit ovat osittain niin huonokuntoiset, että päätyjen kaikki elementit tulisi uusia 3-5 vuoden sisällä. Muilta osin julkisivuelementit ovat vielä pääosin tyydyttävässä kunnossa.

Tarkempi yhteenveto Suoraa Oy:n julkisivun kuntotutkimusraportissa (LIITE 1).

### 6.2 Kiinteistön ulkoseinän eristetilan kunto

Saatujen tulosten perusteella ulkoseinien eristetiloissa havaittiin paikoin Asumisterveysasetuksen 545/2015 toimenpiderajan ylittäviä mikrobipitoisuuksia. Samoin mikrobivaurioita havaittiin lattiapinnoitteista otetuissa näytteissä kellaritiloissa sekä ruokalassa. Ulkoseinien eristetiloista on ilmayhteys huonetiloihin seinissä kulkevien sähköjohdotuksien suojaputkien kautta. Vaikka suurimmassa osassa materiaalinäytteitä ei todettu olevan kasvua, on eristetilasta sisäilmaan ilmayhteyksiä, joiden kautta epäpuhtaudet kuten mineraalivilla- ja rakennuspöly, sekä mikrobien aineenvaihduntatuotteet kulkeutuvat sisäilmaan.

Julkisivun uusiminen eristekerroksineen ei poista kiinteistön sisäilmaongelmaa.

### 6.3 Altistumisen arviointi

Tehdyn altistumisen arvioinnin perusteella on sisätiloissa haitallinen altistumisolosuhte todennäköinen.

Terveysuojeluviranomainen on antanut Hollolan Tilapalvelu Oy:n pyynnöstä lausunnon 21.4.2021, jossa todetaan, että rakennuksessa on olosuhte, joka aiheuttaa terveydensuojelulaissa määritellyn terveyshaitan rakennuksessa oleskeleville.

Kiinteistössä on useita riskirakenteita sekä vaurioalueita, jonka perusteella kiinteistö vaatisi laajamittaisen peruskorjauksen.

Vaikka kiinteistö kunnostettaisiin kokonaisvaltaisesti, ei voida olla varmoja siitä, että kiinteistö olisi käyttäjilleen maankäyttö- ja rakennuslain §117C mukaisesti terveellinen ja turvallinen käyttää.

Polygon Finland Oy:n tekemien tutkimuksien sekä muiden tutkimuksien arvioinnin perusteella kiinteistöä ei kannata peruskorjata.

## Allekirjoitukset

\_\_\_\_\_  
Tuukka Korhonen

Puhelin 040-8400119

Ympäristötekniikan insinööri (AMK)

sähköposti: [tuukka.korhonen@polygongroup.com](mailto:tuukka.korhonen@polygongroup.com)

Rakennusterveysasiantuntija rakentamisen henkilösertifikaatti C-22568-26-16

\_\_\_\_\_  
Sami Ahonen

Puhelin 040- 5714 997

Ympäristö- ja terveystekniikan insinööri (AMK)

sähköposti: [sami.ahonen@polygongroup.com](mailto:sami.ahonen@polygongroup.com)

Rakennusterveysasiantuntija rakentamisen henkilösertifikaatti C-25108-26-19

\_\_\_\_\_  
Hannu Kärki

Puhelin 0400-994802

Toimialapäällikkö, vesivahinkopalvelut

sähköposti: [hannu.karki@polygongroup.com](mailto:hannu.karki@polygongroup.com)\_\_\_\_\_  
Tuomas Kärki

Puhelin 0401511537

Diplomi-insinööri, rakennustekniikka

sähköposti: [tuomas.karki@polygongroup.com](mailto:tuomas.karki@polygongroup.com)**Polygon Finland Oy**Y-tunnus 0892371-5, Kotipaikka Helsinki  
etunimi.sukunimi@polygongroup.com  
www.polygongroup.fi

---

Toimeksiannoissamme noudatamme konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013

Raportin johtopäätökset ja suositukset perustuvat tutkimus- ja mittauspisteistä ja/tai kohteista saatujen tulosten analysointiin. Raportti sisältää analyysi- ja mittatietoja ainoastaan kyseisessä raportissa mainituista kohteista ja mittapisteistä mittaushetkellä, eikä raportin tuloksia ja johtopäätöksiä voi yleistää kohteen tai kiinteistön muihin tiloihin ja/tai rakenteisiin.

Tutkimus ei sulje pois mahdollisuutta, että muualla kiinteistössä tai sen rakenteissa olisi piilossa olevia rakennusvirheitä tai vaurioita. Vahinkotarkastusraportin ollessa kyseessä raportti laaditaan kuvaillun vahingon tai tapahtuman laajuuden selvittämiseksi, eikä raporttia voi käyttää kiinteistön tai sen osan arvon tai kunnon määrittämisessä.

Polygon Finland Oy ei kannu vastuuta kiinteistössä olevista piilevistä vioista tai vaurioista, jotka ovat tutkimuskohteen ulkopuolella tai syntyneet tutkimushetken jälkeen tutkimuskohteeseen. Kartoitus- ja katselmuspalvelu sekä sen dokumentointi ei saata Polygon Finland Oy:tä vastuuseen tutkimuskohteen mahdollisista virheistä tai vaurioista tutkimushetkellä, sitä ennen tai sen jälkeen.

## 7 POHJAPIIRUSTUS TULKINTOINEEN SEKÄ MIKROBIMATERIAALINÄYTTEIDEN NÄYTTEENOTTOKOHDAT

Kunnanvirasto kellarikerros



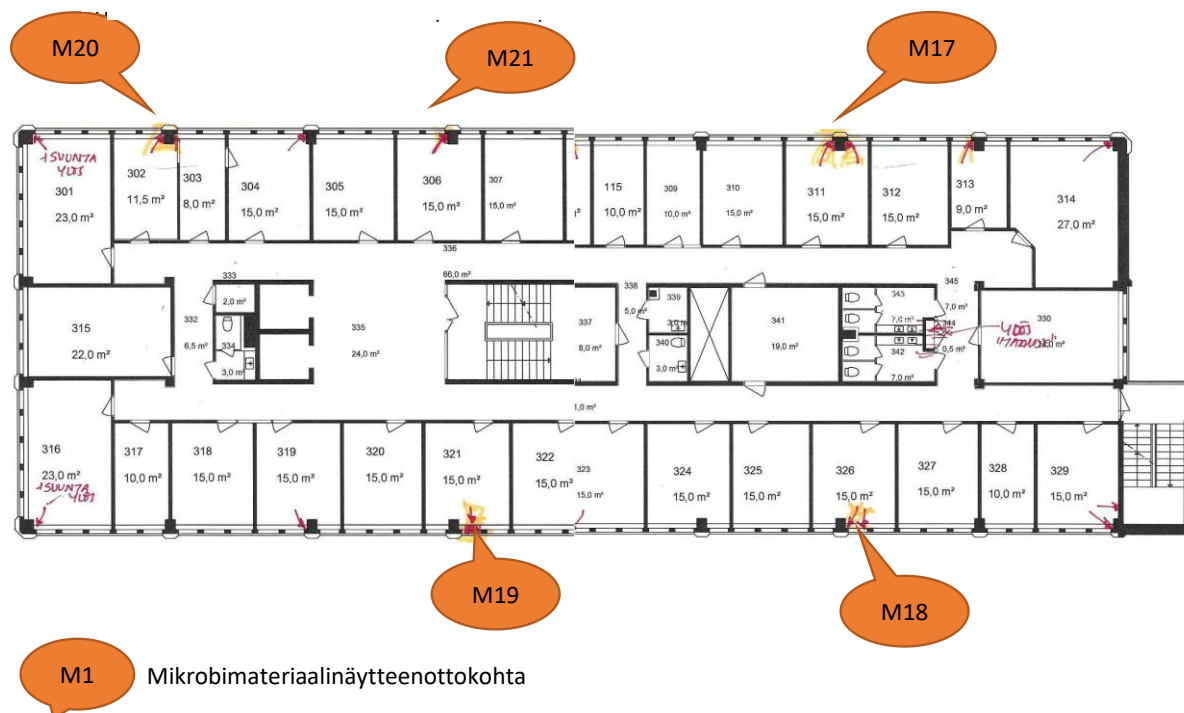
M1 Mikrobimateriaalinäytteenotto kohta



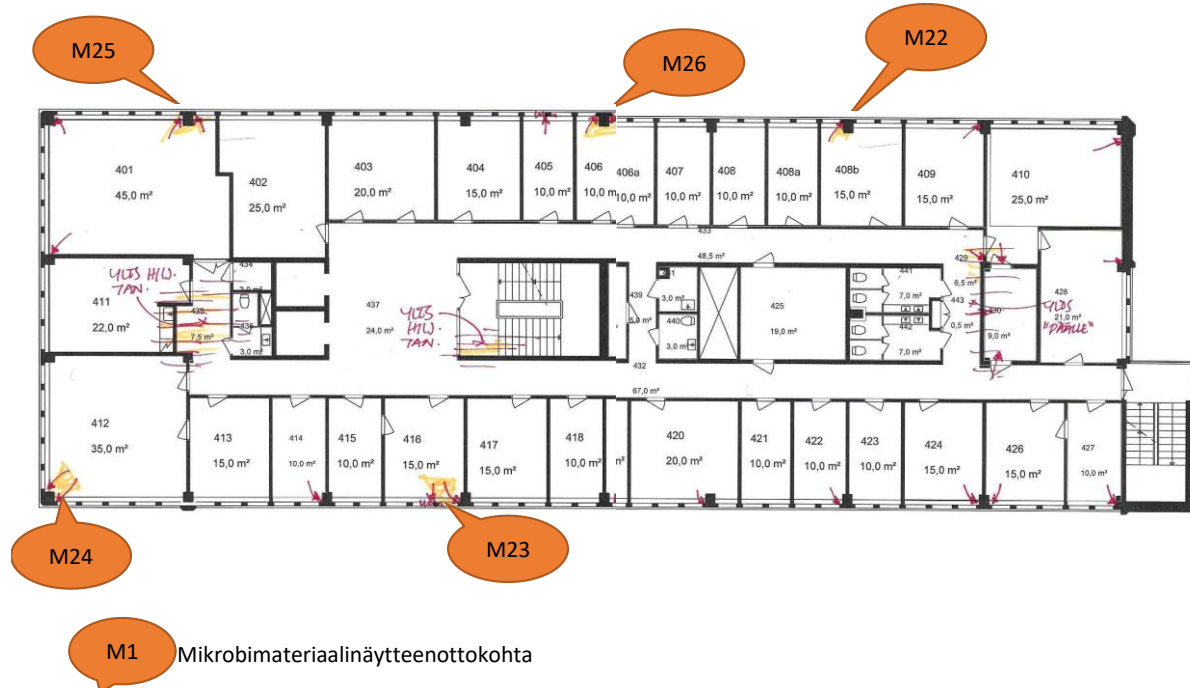
Kunnanvirasto 2. kerros



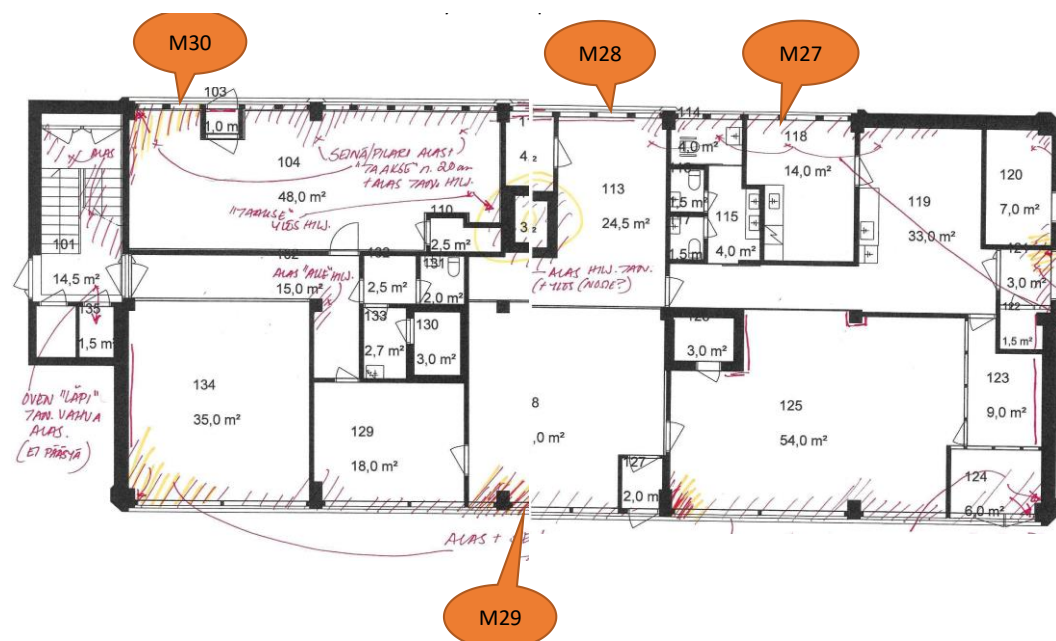
Kunnanvirasto 3. kerros



Kunnanvirasto 4. kerros



Kunnanvirasto C-osa 1. kerros



M1 Mikrobimateriaalinäytteenotto kohta

Kunnanvirasto C-osa 2. kerros



M1 Mikrobimateriaalinäytteenotto kohta

| MIKROBIVILJELY MATERIAALINÄYTTEESTÄ, SUORAVILJELY |                                                                         |                   |           |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------|
| Tilaaja:                                          | Polygon Finland Oy<br>Tuukka Korhonen, tuukka.korhonen@polygongroup.com | Tilauspäivä:      | 19.4.2022 |
| Kohde:                                            | Hollolan kunnanvirasto, Virastotie 3, 15860 Hollola                     | Laboratorio:      | Kuopio    |
| Projektinumero:                                   | 1033482                                                                 | Vastaanottopäivä: | 20.4.2022 |
| Näytteenottaja:                                   | Sami Ahonen, Tuomas Kärki                                               | Viljelypäivät:    | 20.4.2022 |
| Näytteenottopäivät:                               | 19.4.2022                                                               |                   |           |

Tässä tutkimusraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä.

#### YHTEENVETO TULOKSISTA

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

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

|  | Näyte                                                                         | Tulosyhteenveto                                                                    | Johtopäätös                          |
|--|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | M1, Vinyylilaatta, Kellarikerros, käytävä 018                                 | kohtalaisesti homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita (kts. lisätiedot) | epäily mikrobikasvusta materiaalissa |
|  | M2, Mineraalivilla, Kellarikerros, tila 007, eristeillä kuorimuurauksen takaa | vähän homeita ja bakteereita                                                       | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M3, Mineraalivilla, Kellarikerros, tila 009, kuorimuurauksen takaa eristeillä | vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita                         | epäily mikrobikasvusta materiaalissa |
|  | M4, Mineraalivilla, Tila 130, ulkoseinän eristeillä seinän alaosa             | paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita                          | selvä mikrobikasvu materiaalissa     |
|  | M5, Mineraalivilla, Tila 133, ulkoseinän eristeillä, seinän alaosa            | homeet ja bakteerit alle määrittämissä                                             | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M6, Mineraalivilla, Tila 134, ulkoseinän eristeillä, seinän alaosa            | vähän homeita ja bakteereita                                                       | ei mikrobikasvua materiaalissa       |

TYRNÄVÄNTIE 12, 00400 OULU, PUH. 010 524 9580 | MÄNTYHAANTIE 1, 33800 TAMPERE, PUH. 010 524 9582  
MALMINKAARI 10, 00700 HELSINKI, PUH. 010 524 9583 | METSÄNNEIDONKUA 6, 02130 ESPOO, PUH. 010 524 9581  
MICRO KATU 1, 70210 KUOPIO, PUH. 010 321 0680 WWW.LABROC.FI | Y-TUNNUS: 2544332-6  
Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

|  |                                                                                              |                                                                              |                                      |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | M7, Vinyylilaatta, Tila 163, lattian vinyylilaatta ulkonurkka pilarin juuresta               | paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita                    | selvä mikrobikasvu materiaalissa     |
|  | M8, Vinyylilaatta, Tila 163, lattian vinyylilaatta, ulkoseinän viereltä seinän keskivaiheita | paljon homeita, indikaattorimikrobeita, bakteereissa paljon aktinomykeettejä | selvä mikrobikasvu materiaalissa     |
|  | M9, Mineraalivilla, Tila 117, ulkoseinän eristevilla seinän alaosa                           | homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan                                     | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M10, Mineraalivilla, Tila 123, ulkoseinän eristevilla, seinän alaosa                         | vähän homeita, bakteerit alle määrittäysrajan                                | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M11, Mineraalivilla, Tila 179, ulkoseinän eristevilla ikkunan alta                           | homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita                               | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M12, Mineraalivilla, Tila 225, ulkoseinän eristevilla                                        | vähän homeita, bakteerit alle määrittäysrajan                                | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M13, Mineraalivilla, Tila 218, ulkoseinän eristevilla                                        | vähän homeita ja bakteereita                                                 | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M14, Mineraalivilla, Tila 213, ulkoseinän eristevilla                                        | homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita                               | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M15, Mineraalivilla, Tila 205, ulkoseinän eristevilla                                        | vähän homeita ja bakteereita                                                 | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M16, Mineraalivilla, Tila 211, ulkoseinän eristevilla                                        | homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita                               | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M17, Mineraalivilla, Tila 311, ulkoseinän eristevilla                                        | homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan                                     | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M18, Mineraalivilla, Tila 326, ulkoseinän eristevilla                                        | homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan                                     | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M19, Mineraalivilla, Tila 321, ulkoseinän eristevilla                                        | homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita                               | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M20, Mineraalivilla, Tila 302, ulkoseinän eristevilla                                        | homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita                               | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M21, Mineraalivilla, Tila 306, ulkoseinän eristevilla                                        | kohtalaisesti homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita             | epäily mikrobikasvusta materiaalissa |

|  |                                                          |                                                   |                                |
|--|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | M22, Mineraalivilla, Tila 408b,<br>ulkoseinän eristeillä | homeet alle määrittäysrajan, vähän<br>bakteereita | ei mikrobikasvua materiaalissa |
|  | M23, Mineraalivilla, Tila 416,<br>ulkoseinän eristeillä  | homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan          | ei mikrobikasvua materiaalissa |
|  | M24, Mineraalivilla, Tila 412,<br>ulkoseinän eristeillä  | homeet alle määrittäysrajan, vähän<br>bakteereita | ei mikrobikasvua materiaalissa |
|  | M25, Mineraalivilla, Tila 401,<br>ulkoseinän eristeillä  | homeet alle määrittäysrajan, vähän<br>bakteereita | ei mikrobikasvua materiaalissa |
|  | M26, Mineraalivilla, Tila 406,<br>ulkoseinän eristeillä  | homeet alle määrittäysrajan, vähän<br>bakteereita | ei mikrobikasvua materiaalissa |

**LISÄTIEDOT**

Näytteen M1 osalla menetelmän mittausepävarmuus vaikuttaa tulostyteen ja johtopäätökseen.

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

**ANALYYSITULOKSET**
**Näyte: M1, Vinyylilaatta, Kellarikerros, käytävä 018**

|                             | M2        | DG18      |                 | THG       |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|
| HOMEET JA HIIVAT            | pmy/malja | pmy/malja | BAKTEERIT       | pmy/malja |
| Kokonaismäärä               | +         | +++       | Kokonaismäärä   | +         |
| Asteromyces sp.             | +         |           | muut bakteerit  | +         |
| Alternaria sp.              | +         |           | *aktinomykeetit | +(13)     |
| Penicillium sp.             | +         | ++        |                 |           |
| Cladosporium sp.            | +         | +         |                 |           |
| steriilit                   | +         | +         |                 |           |
| Verticillium sp.            |           | +         |                 |           |
| *Aspergillus restricti (lr) |           | +(3)      |                 |           |

Menetelmän mittausepävarmuus huomioiden näytteen tulos DG18-alustalla voi olla ++ (&lt; 50 pmy/alusta).

**Näyte: M2, Mineraalivilla, Kellarikerros, tila 007, eristevilla kuorimuurauksen takaa**

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

**Näyte: M3, Mineraalivilla, Kellarikerros, tila 009, kuorimuurauksen takaa eristevilla**

|                                | M2        | DG18      |                 | THG       |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|
| HOMEET JA HIIVAT               | pmy/malja | pmy/malja | BAKTEERIT       | pmy/malja |
| Kokonaismäärä                  | +         | +         | Kokonaismäärä   | +         |
| Aspergillus sp.                | +         | +         | muut bakteerit  | +         |
| *Aspergillus versicolores (lr) |           | +(1)      | *aktinomykeetit | <mr       |
| *Aspergillus restricti (lr)    |           | +(11)     |                 |           |

**Näyte: M4, Mineraalivilla, Tila 130, ulkoseinän eristevilla seinän alaosa**

|                  | M2        | DG18      |                 | THG       |
|------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|
| HOMEET JA HIIVAT | pmy/malja | pmy/malja | BAKTEERIT       | pmy/malja |
| Kokonaismäärä    | +++       | +++       | Kokonaismäärä   | +         |
| Cladosporium sp. | +++       | +++       | muut bakteerit  | +         |
| Penicillium sp.  | +         | +         | *aktinomykeetit | <mr       |
| *Acremonium (sr) | +(23)     |           |                 |           |

Näyte: M5, Mineraalivilla, Tila 133, ulkoseinän eristevilla, seinän alaosa

|                  | M2        | DG18      |               | THG       |
|------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|
| HOMEET JA HIIVAT | pmy/malja | pmy/malja | BAKTEERIT     | pmy/malja |
| Kokonaismäärä    | <mr       | <mr       | Kokonaismäärä | <mr       |
|                  |           |           |               |           |

Näyte: M6, Mineraalivilla, Tila 134, ulkoseinän eristevilla, seinän alaosa

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

Näyte: M7, Vinyylilaatta, Tila 163, lattian vinyylilaatta ulkonurkka pilarin juuresta

|                             | M2        | DG18      |                 | THG       |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|
| HOMEET JA HIIVAT            | pmy/malja | pmy/malja | BAKTEERIT       | pmy/malja |
| Kokonaismäärä               | +++       | +++       | Kokonaismäärä   | +         |
| Cladosporium sp.            | +++       | +++       | muut bakteerit  | +         |
| Penicillium sp.             | +++       | +++       | *aktinomykeetit | <mr       |
| *Aspergillus ochraceus (lr) | +(6)      | +(7)      |                 |           |
| Alternaria sp.              | +         |           |                 |           |

Näyte: M8, Vinyylilaatta, Tila 163, lattian vinyylilaatta, ulkoseinän viereltä seinän keskivaiheilta

|                             | M2        | DG18      |                 | THG       |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|
| HOMEET JA HIIVAT            | pmy/malja | pmy/malja | BAKTEERIT       | pmy/malja |
| Kokonaismäärä               | +++       | +++       | Kokonaismäärä   | +++       |
| Penicillium sp.             | +++       | +++       | muut bakteerit  | +         |
| *Aspergillus ochraceus (lr) |           | +(1)      | *aktinomykeetit | +++ (T)   |

Näyte: M9, Mineraalivilla, Tila 117, ulkoseinän eristevilla seinän alaosa

|                  | M2        | DG18      |               | THG       |
|------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|
| HOMEET JA HIIVAT | pmy/malja | pmy/malja | BAKTEERIT     | pmy/malja |
| Kokonaismäärä    | <mr       | <mr       | Kokonaismäärä | <mr       |
|                  |           |           |               |           |

**Näyte: M10, Mineraalivilla, Tila 123, ulkoseinän eristevilla, seinän alaosa**

|                             | M2               | DG18             |                  | THG              |
|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>HOMEET JA HIIVAT</b>     | <b>pmy/malja</b> | <b>pmy/malja</b> | <b>BAKTEERIT</b> | <b>pmy/malja</b> |
| Kokonaismäärä               | +                | +                | Kokonaismäärä    | <mr              |
| Penicillium sp.             | +                | +                |                  |                  |
| *Aspergillus; Eurotium (lr) | +(1)             |                  |                  |                  |

**Näyte: M11, Mineraalivilla, Tila 179, ulkoseinän eristevilla ikkunan alta**

|                         | M2               | DG18             |                  | THG              |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>HOMEET JA HIIVAT</b> | <b>pmy/malja</b> | <b>pmy/malja</b> | <b>BAKTEERIT</b> | <b>pmy/malja</b> |
| Kokonaismäärä           | <mr              | <mr              | Kokonaismäärä    | +                |
|                         |                  |                  | muut bakteerit   | +                |
|                         |                  |                  | *aktinomykeetit  | <mr              |

**Näyte: M12, Mineraalivilla, Tila 225, ulkoseinän eristevilla**

|                             | M2               | DG18             |                  | THG              |
|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>HOMEET JA HIIVAT</b>     | <b>pmy/malja</b> | <b>pmy/malja</b> | <b>BAKTEERIT</b> | <b>pmy/malja</b> |
| Kokonaismäärä               | <mr              | +                | Kokonaismäärä    | <mr              |
| Penicillium sp.             |                  | +                |                  |                  |
| *Aspergillus; Eurotium (lr) |                  | +(1)             |                  |                  |

**Näyte: M13, Mineraalivilla, Tila 218, ulkoseinän eristevilla**

|                         | M2               | DG18             |                  | THG              |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>HOMEET JA HIIVAT</b> | <b>pmy/malja</b> | <b>pmy/malja</b> | <b>BAKTEERIT</b> | <b>pmy/malja</b> |
| Kokonaismäärä           | +                | +                | Kokonaismäärä    | +                |
| hiivat                  | +                | +                | muut bakteerit   | +                |
|                         |                  |                  | *aktinomykeetit  | <mr              |

**Näyte: M14, Mineraalivilla, Tila 213, ulkoseinän eristevilla**

|                         | M2               | DG18             |                  | THG              |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>HOMEET JA HIIVAT</b> | <b>pmy/malja</b> | <b>pmy/malja</b> | <b>BAKTEERIT</b> | <b>pmy/malja</b> |
| Kokonaismäärä           | <mr              | <mr              | Kokonaismäärä    | +                |
|                         |                  |                  | muut bakteerit   | +                |
|                         |                  |                  | *aktinomykeetit  | <mr              |

## Näyte: M15, Mineraalivilla, Tila 205, ulkoseinän eristevilla

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

## Näyte: M16, Mineraalivilla, Tila 211, ulkoseinän eristevilla

|                  | M2        | DG18      |                 | THG       |
|------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|
| HOMEET JA HIIVAT | pmy/malja | pmy/malja | BAKTEERIT       | pmy/malja |
| Kokonaismäärä    | <mr       | <mr       | Kokonaismäärä   | +         |
|                  |           |           | muut bakteerit  | +         |
|                  |           |           | *aktinomykeetit | <mr       |

## Näyte: M17, Mineraalivilla, Tila 311, ulkoseinän eristevilla

|                  | M2        | DG18      |               | THG       |
|------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|
| HOMEET JA HIIVAT | pmy/malja | pmy/malja | BAKTEERIT     | pmy/malja |
| Kokonaismäärä    | <mr       | <mr       | Kokonaismäärä | <mr       |
|                  |           |           |               |           |

## Näyte: M18, Mineraalivilla, Tila 326, ulkoseinän eristevilla

|                  | M2        | DG18      |               | THG       |
|------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|
| HOMEET JA HIIVAT | pmy/malja | pmy/malja | BAKTEERIT     | pmy/malja |
| Kokonaismäärä    | <mr       | <mr       | Kokonaismäärä | <mr       |
|                  |           |           |               |           |

## Näyte: M19, Mineraalivilla, Tila 321, ulkoseinän eristevilla

|                  | M2        | DG18      |                 | THG       |
|------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|
| HOMEET JA HIIVAT | pmy/malja | pmy/malja | BAKTEERIT       | pmy/malja |
| Kokonaismäärä    | <mr       | <mr       | Kokonaismäärä   | +         |
|                  |           |           | muut bakteerit  | +         |
|                  |           |           | *aktinomykeetit | <mr       |

**Näyte: M20, Mineraalivilla, Tila 302, ulkoseinän eristevilla**

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

**Näyte: M21, Mineraalivilla, Tila 306, ulkoseinän eristevilla**

|                             | M2        | DG18      |                 | THG       |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|
| HOMEET JA HIIVAT            | pmy/malja | pmy/malja | BAKTEERIT       | pmy/malja |
| Kokonaismäärä               | +         | ++        | Kokonaismäärä   | +         |
| Penicillium sp.             | +         | +         | muut bakteerit  | +(YK)     |
| Cladosporium sp.            | +         | +         | *aktinomykeetit | <mr       |
| *Aspergillus restricti (lr) |           | ++(36)    |                 |           |

**Näyte: M22, Mineraalivilla, Tila 408b, ulkoseinän eristevilla**

|                  | M2        | DG18      |                 | THG       |
|------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|
| HOMEET JA HIIVAT | pmy/malja | pmy/malja | BAKTEERIT       | pmy/malja |
| Kokonaismäärä    | <mr       | <mr       | Kokonaismäärä   | +         |
|                  |           |           | muut bakteerit  | +         |
|                  |           |           | *aktinomykeetit | <mr       |

**Näyte: M23, Mineraalivilla, Tila 416, ulkoseinän eristevilla**

|                  | M2        | DG18      |               | THG       |
|------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|
| HOMEET JA HIIVAT | pmy/malja | pmy/malja | BAKTEERIT     | pmy/malja |
| Kokonaismäärä    | <mr       | <mr       | Kokonaismäärä | <mr       |
|                  |           |           |               |           |

**Näyte: M24, Mineraalivilla, Tila 412, ulkoseinän eristevilla**

|                  | M2        | DG18      |                 | THG       |
|------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|
| HOMEET JA HIIVAT | pmy/malja | pmy/malja | BAKTEERIT       | pmy/malja |
| Kokonaismäärä    | <mr       | <mr       | Kokonaismäärä   | +         |
|                  |           |           | muut bakteerit  | +         |
|                  |           |           | *aktinomykeetit | <mr       |

Näyte: M25, Mineraalivilla, Tila 401, ulkoseinän eristevilla

|                  | M2        | DG18      |                 | THG       |
|------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|
| HOMEET JA HIIVAT | pmy/malja | pmy/malja | BAKTEERIT       | pmy/malja |
| Kokonaismäärä    | <mr       | <mr       | Kokonaismäärä   | +         |
|                  |           |           | muut bakteerit  | +         |
|                  |           |           | *aktinomykeetit | <mr       |

Näyte: M26, Mineraalivilla, Tila 406, ulkoseinän eristevilla

|                  | M2        | DG18      |                 | THG       |
|------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|
| HOMEET JA HIIVAT | pmy/malja | pmy/malja | BAKTEERIT       | pmy/malja |
| Kokonaismäärä    | <mr       | <mr       | Kokonaismäärä   | +         |
|                  |           |           | muut bakteerit  | +         |
|                  |           |           | *aktinomykeetit | <mr       |

Tulostaulukon merkintöjen selitykset:

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

< mr = alle määrittäjärajan

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

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

\* = kosteusvaurioindikaattori.

sr = sukuryhmä

lr = lajiryhmä

Kosteusvaurioindikaattorimikrobien osalta on myös ilmoitettu pesäkemäärä.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.



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

**ANALYYSIT**

Materiaalinäytteistä määritettiin homeiden ja bakteerien määrä suoraviljelymenetelmällä. Hienonnettua materiaalia siirrettiin noin 0,5 ml suoraan elatusalustoille. Homeet viljeltiin mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustalle ja bakteerit tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustalle (THG). Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta aktinomykeettien määrittämiseksi. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskoipimalla suku- tai lajitasolle. Bakteereista tunnistettiin aktinomykeetit. Mikäli kasvustoa ei saatu viljelymenetelmällä esille, kovilla materiaaleilla käytettiin viljelyn tueksi suoramikroskopointia.

**MÄÄRITYSRAJA**

Menetelmän määrittäysraja on 1 pmy/0,5 ml.

**MITTAUSEPÄVARMUUS**

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä (luottamusvälillä) katsoa olevan. Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on homeille 10 % (M2-alusta) ja 11 % (DG18-alusta) sekä THG:llä aktinomykeeteille 29 %. Teknisen suorituksen mittausepävarmuus kattaa ainoastaan pesäkelaskennan mittausepävarmuuden. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa. Tämä laskelma ei huomioi suoramikroskopoinnista tai näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta.

**TULOKSEN TULKINTA**

Tulokset tulkitaan käyttäen Labroc Oy:n omaa validointitietoa.

| Tulkinta                                | Tulos elatusalustalla                                                                                                                           |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ei mikrobikasvua<br>materiaalissa       | - sienten pesäkemäärä: + JA<br>- bakteerien pesäkemäärä: + JA<br>- korkeintaan 2 indikaattorimikrobipesäkettä (mukaan lukien aktinomykeetit)    |
| epäily mikrobikasvusta<br>materiaalissa | - sienten pesäkemäärä: ++ TAI<br>- vähintään 3 indikaattorimikrobipesäkettä (mukaan lukien aktinomykeetit) TAI<br>- bakteerien pesäkemäärä: +++ |
| selvä mikrobikasvu<br>materiaalissa     | - sienten pesäkemäärä: +++ TAI<br>- aktinomykeettipesäkemäärä: +++                                                                              |

Vaurio- ja korjausjohtopäätöksen tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

**VIITTEET**

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV Asumisterveysasetus § 20. Valvira ohje 8/2016.

Reiman M, Haatainen S, Kallunki H, Kujanpää L, Laitinen S, Rautiala S. Laimennossarja ja suoraviljelymenetelmien käyttö rakennusmateriaalinäytteiden mikrobipitoisuuksien ja mikrobiston määrittämisessä. Sisäilmastoseminaari, Sisäilmayhdistyksen raportti 13, s. 337-342.

## MIKROBIVILJELY MATERIAALINÄYTTEESTÄ, SUORAVILJELY

|                            |                                                                         |                          |           |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------|
| <b>Tilaaaja:</b>           | Polygon Finland Oy<br>Tuukka Korhonen, tuukka.korhonen@polygongroup.com | <b>Tilauspäivä:</b>      | 20.4.2022 |
| <b>Kohde:</b>              | Hollolan kunnanvirasto, Virastotie 3 15860<br>Hollola                   | <b>Laboratorio:</b>      | Kuopio    |
| <b>Projektinnumero:</b>    | 1033482                                                                 | <b>Vastaanottopäivä:</b> | 21.4.2022 |
| <b>Näytteenottaja:</b>     | Sami Ahonen                                                             | <b>Viljelypäivät:</b>    | 21.4.2022 |
| <b>Näytteenottopäivät:</b> | 20.4.2022                                                               |                          |           |

Tässä tutkimusraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä.

## YHTEENVETO TULOISTA

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

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

|  | Näyte                                                                     | Tulosyhteenveto                                                         | Johtopäätös                          |
|--|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | M27, Mineraalivilla, C-talo tila 118, ulkoseinän eristevilla ikkunan alta | vähän homeita, bakteerit alle määrittäysrajan                           | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M28, Mineraalivilla, C-talo tila 113, ulkoseinän eristevilla ikkunan alta | vähän homeita ja bakteereita                                            | ei mikrobikasvua materiaalissa       |
|  | M29, Mineraalivilla, C-talo, tila 128 ulkoseinän eristevilla              | kohtalaisesti homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita        | epäily mikrobikasvusta materiaalissa |
|  | M30, Mineraalivilla, C-talo, tila 104 ulkoseinän eristevilla ikkunan alta | kohtalaisesti homeita, bakteerit alle määrittäysrajan (kts. lisätiedot) | epäily mikrobikasvusta materiaalissa |
|  | M31, Mineraalivilla, C-talo, tila 223 ulkoseinän eristevilla              | vähän homeita, bakteerit alle määrittäysrajan                           | ei mikrobikasvua materiaalissa       |

|  |                                                                 |                                                   |                                |
|--|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | M32, Mineraalivilla, C talo, tila 225<br>ulkoseinän eristevilla | homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan          | ei mikrobikasvua materiaalissa |
|  | M33, Mineraalivilla, C talo, tila 227<br>ulkoseinän eristevilla | homeet alle määrittäysrajan, vähän<br>bakteereita | ei mikrobikasvua materiaalissa |
|  | M34, Mineraalivilla, C talo, tila 205<br>ulkoseinän eristevilla | homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan          | ei mikrobikasvua materiaalissa |
|  | M35, Mineraalivilla, C talo, tila 207                           | vähän homeita, bakteerit alle<br>määrittäysrajan  | ei mikrobikasvua materiaalissa |

**LISÄTIEDOT**

Näytteen M30 osalla menetelmän mittausepävarmuus vaikuttaa tulosityhteenvedoon ja johtopäätökseen.

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

**ANALYYSITULOKSET**
**Näyte: M27, Mineraalivilla, C-talo tila 118, ulkoseinän eristevilla ikkunan alta**

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

**Näyte: M28, Mineraalivilla, C-talo tila 113, ulkoseinän eristevilla ikkunan alta**

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

**Näyte: M29, Mineraalivilla, C-talo, tila 128 ulkoseinän eristevilla**

|                    | M2        | DG18      |                 | THG       |
|--------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|
| HOMEET JA HIIVAT   | pmy/malja | pmy/malja | BAKTEERIT       | pmy/malja |
| Kokonaismäärä      | ++        | ++        | Kokonaismäärä   | +         |
| Penicillium sp.    | +         | +         | muut bakteerit  | +         |
| hiivat             | +         | +         | *aktinomykeetit | <mr       |
| Cladosporium sp.   | +         | +         |                 |           |
| *Coelomycetes (sr) | +(1)      |           |                 |           |

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

**Näyte: M30, Mineraalivilla, C talo, tila 104 ulkoseinän eristevilla ikkunan alta**

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

Menetelmän mittausepävarmuus huomioiden näytteen tulos DG18-alustalla voi olla ++ (&lt; 50 pmy/alusta).

**Näyte: M31, Mineraalivilla, C talo, tila 223 ulkoseinän eristevilla**

|                             | M2               | DG18             |                  | THG              |
|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>HOMEET JA HIIVAT</b>     | <b>pmy/malja</b> | <b>pmy/malja</b> | <b>BAKTEERIT</b> | <b>pmy/malja</b> |
| Kokonaismäärä               | +                | +                | Kokonaismäärä    | <mr              |
| Penicillium sp.             | +                | +                |                  |                  |
| Cladosporium sp.            | +                |                  |                  |                  |
| *Aspergillus; Eurotium (lr) |                  | +(1)             |                  |                  |

**Näyte: M32, Mineraalivilla, C talo, tila 225 ulkoseinän eristevilla**

|                         | M2               | DG18             |                  | THG              |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>HOMEET JA HIIVAT</b> | <b>pmy/malja</b> | <b>pmy/malja</b> | <b>BAKTEERIT</b> | <b>pmy/malja</b> |
| Kokonaismäärä           | <mr              | <mr              | Kokonaismäärä    | <mr              |
|                         |                  |                  |                  |                  |

**Näyte: M33, Mineraalivilla, C talo, tila 227 ulkoseinän eristevilla**

|                         | M2               | DG18             |                  | THG              |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>HOMEET JA HIIVAT</b> | <b>pmy/malja</b> | <b>pmy/malja</b> | <b>BAKTEERIT</b> | <b>pmy/malja</b> |
| Kokonaismäärä           | <mr              | <mr              | Kokonaismäärä    | +                |
|                         |                  |                  | muut bakteerit   | +                |
|                         |                  |                  | *aktinomykeetit  | <mr              |

**Näyte: M34, Mineraalivilla, C talo, tila 205 ulkoseinän eristevilla**

|                         | M2               | DG18             |                  | THG              |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>HOMEET JA HIIVAT</b> | <b>pmy/malja</b> | <b>pmy/malja</b> | <b>BAKTEERIT</b> | <b>pmy/malja</b> |
| Kokonaismäärä           | <mr              | <mr              | Kokonaismäärä    | <mr              |
|                         |                  |                  |                  |                  |

**Näyte: M35, Mineraalivilla, C talo, tila 207**

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

## Tulostaulukon merkintöjen selitykset:

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

&lt; mr = alle määritysrajan

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

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

\* = kosteusvaurioindikaattori.

sr = sukuryhmä

lr= lajiryhmä

Kosteusvaurioindikaattorimikrobien osalta on myös ilmoitettu pesäkemäärä.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.



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

**ANALYYSIT**

Materiaalinäytteistä määritettiin homeiden ja bakteerien määrä suoraviljelymenetelmällä. Hienonnettua materiaalia siirrettiin noin 0,5 ml suoraan elatusalustoille. Homeet viljeltiin mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustalle ja bakteerit tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustalle (THG). Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta aktinomykeettien määrittämiseksi. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskoipomalla suku- tai lajitasolle. Bakteereista tunnistettiin aktinomykeetit. Mikäli kasvustoa ei saatu viljelymenetelmällä esille, kovilla materiaaleilla käytettiin viljelyn tueksi suoramikroskopiaa.

**MÄÄRITYSRAJA**

Menetelmän määritysraja on 1 pmy/0,5 ml.

**MITTAUSEPÄVARMUUS**

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä (luottamusvälillä) katsoa olevan. Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on homeille 10 % (M2-alusta) ja 11 % (DG18-alusta) sekä THG:llä aktinomykeeteille 29 %. Teknisen suorituksen mittausepävarmuus kattaa ainoastaan pesäkelaskennan mittausepävarmuuden. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa. Tämä laskelma ei huomioi suoramikroskopiinnista tai näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta.

**TULOKSEN TULKINTA**

Tulokset tulkitaan käyttäen Labroc Oy:n omaa validointiaineistoa.

| Tulkinta                                | Tulos elatusalustalla                                                                                                                           |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ei mikrobikasvua<br>materiaalissa       | - sienten pesäkemäärä: + JA<br>- bakteerien pesäkemäärä: + JA<br>- korkeintaan 2 indikaattorimikrobipesäkettä (mukaan lukien aktinomykeetit)    |
| epäily mikrobikasvusta<br>materiaalissa | - sienten pesäkemäärä: ++ TAI<br>- vähintään 3 indikaattorimikrobipesäkettä (mukaan lukien aktinomykeetit) TAI<br>- bakteerien pesäkemäärä: +++ |
| selvä mikrobikasvu<br>materiaalissa     | - sienten pesäkemäärä: +++ TAI<br>- aktinomykeettipesäkemäärä: +++                                                                              |

Vaurio- ja korjausjohtopäätöksen tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

**VIITTEET**

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV Asumisterveysasetus § 20. Valvira ohje 8/2016.

Reiman M, Haatainen S, Kallunki H, Kujanpää L, Laitinen S, Rautiala S. Laimennossarja ja suoraviljelymenetelmien käyttö rakennusmateriaalinäytteiden mikrobipitoisuuksien ja mikrobiston määrittämisessä. Sisäilmastoseminaari, Sisäilmayhdistyksen raportti 13, s. 337-342.