Tutkimusraportti
Sisäilma- ja rakennetutkimukset

S:t Olofsskolan
Luostarinkatu 11
20700 Turku

8.6.2021
Sisällysluettelo

Sisällysluettelo........................................................................................................................................ 1
1 Tiivistelmä........................................................................................................................................... 3
2 Lähtökohta ja tavoite......................................................................................................................... 5
3 Taustatiedot....................................................................................................................................... 6
    3.1 Perustiedot ................................................................................................................................ 6
3.2 Tutkimuskohteessa aiemmin tehdyt tutkimukset ja korjaukset .............................................. 7
3.3 Käytössä olleet asiakirjat ......................................................................................................... 8
4 Tutkimusmenetelmät ....................................................................................................................... 8
5 Kosteusmittaukset.......................................................................................................................... 13
    5.1 Alempi kellarikerros .................................................................................................................. 13
    5.2 Ylempi kellarikerros .................................................................................................................. 15
    5.3 Ensimmäinen kerros ................................................................................................................... 17
6 Rakennetutkimukset....................................................................................................................... 22
    6.1 Alapohjat ja maanvastaiset seinät ........................................................................................ 22
        6.1.1 Alapohjat .......................................................................................................................... 23
        6.1.2 Maanvastaiset seinät ........................................................................................................ 27
    6.2 Ulkoseinät ja ikkunat ............................................................................................................... 32
    6.3 Yläpohjat .................................................................................................................................. 40
    6.4 Välipohjat .................................................................................................................................. 42
    6.5 Väliseinät .................................................................................................................................. 45
    6.6 Portaikot, alustatilat, kuilut ja kanaalit .................................................................................. 45
    6.7 Yhteenveto mikrobimateriaalinäytteiden tuloksista ............................................................... 49
7 Ilmanvaihtojärjestelmä ja sisäilmatutkimukset........................................................................... 51
    7.1 Tuloilmajärjestelmät ja niiden puhtaus ............................................................................... 51
    7.2 Painesuhteet ............................................................................................................................ 57
    7.3 Ilmamäärämittaukset ................................................................................................................ 62
    7.4 Olosuhdeseuranta ..................................................................................................................... 63
    7.5 Teolliset mineraalikuidut ......................................................................................................... 65
8 Altistumisolosuhteiden arviointi ................................................................................................ 67

Sirate Group Oy
Kutterintie 5
20900 Turku
Y-tunnus: 2496984-4

Tutkimusraportti
S:t Olofsskolan
Luostarinkatu 11
20700 Turku

Projektinumero
6931
1 / 79
8.1 Altistumisriski mikrobiepäpuhtauksille ................................................................. 68
8.2 Altistumisriski teollisille mineraalikuiduille .......................................................... 69
9 Johtopäätökset ........................................................................................................... 71
10 Toimenpidesuositukset .......................................................................................... 74
11 Liitteet .................................................................................................................... 78
12 Kirjallisuus .............................................................................................................. 78
1 Tiivistelmä


Rakennetutkimuksissa tutkittavaan rakennukseen tehtiin rakennevaukuisia ja tarkastusreikäiä n. 60 kpl, joista aistinvaraisesti todettiin olemassa oleva raikkeine ja sen kunto. Lisäksi otettiin materiaalinäytteitä 49 kpl mikrobitutkimuksiin. Rakennetutkimusten lisäksi selvitettiin rakennuksen painesuhteita, ilmavuotoreittejä, sisäilmaolosuhteita, teollisten mineraalikuitujen pitoisuuksia sekä ilmanvaihdon toimintaa.

Tutkimusten perusteella merkittävimmät sisäilman laatua heikentävät tekijät ovat rakennussessa esiintyvät laajat kosteus- ja mikrobivauriot sekä teolliset mineraalikuidut.


Ylemmän kellarikerroksen sekä ensimmäisen kerroksen lattioissa todettiin paikallisia kosteusvaurioita, jotka on suositeltavaa korjata peruskorjauksen yhteydessä.

Rakennuksen huopakate on suositeltavaa uusia peruskorjauksen yhteydessä. Yläpohjarakenteen kuntoa on suositeltavaa selvittää tarkemmin, mikä edellyttää tarkastusluukkujen teknistä vesikatolle.
Rakennuksessa on paikoitellen alustiloja ja putkikanaaleja, joissa on organista materiaalia. Kanaaleista ja vanhasta savuhormista on epätuottavia läpipientejä sisäilmaan. Organiset materiaalit on suositeltavaa poistaa ja läpiviennit tiivistää peruskorjauksen yhteydessä.


2 Lähtökohta ja tavoite

Tutkimuskohde
S:t Olofsskolan
Luostarinkatu 11
20700 Turku

Tilaaja
Johanna Kaipia, sisäilma-asiantuntija
p. 040 489 4574
johanna.kaipia@turku.fi

Turun kaupunki
Tilapalvelukeskus, Linnankatu 90 E, 2. krs

Tutkimusten vastuuhenkilö
Timo Murtoniemi, johtava asiantuntija, FT
Rakennusterveysasiantuntija C-21552-26-15
p. 046 850 5088
timo.murtoniemi@sirategroup.fi

Sirate Group Oy, Kutterintie 5
20900 Turku

Tutkimushenkilöt
Henri Koivistoinen, Sirate Group Oy
Ville Norri, Sirate Group Oy
Suvi Kajanen, Sirate Group Oy

Laboratoriot
Turun yliopisto, Aerobiologian yksikkö (mikrobit, kuidut)

Tutkimuksen lähtökohta ja tavoite
Tutkimuksessa selvitetään rakennetutkimuksin olemassa olevat rakenteet ja niiden kunto rakennuksen peruskorjauksen lähtötiedoiksi. Lisäksi selvitetään sisällämän laatunun liittyviä teki-jöitä.
3 Taustatiedot

3.1 Perustiedot

Rakennusvuosi: 1966  
Kerrosala: 5 100 brm²  
Tilavuus: 18 600 m³


3.1.2 Kuva 3.1.2. Osa I:ssä on kaksi kerrosta. Alapohja on ulkoilmaa vasten.

3.1.3 Kuva 3.1.3. Osa II:ssa on kolme maanpäällistä kerrosta sekä osittainen kellarikerros.

3.1.4 Kuva 3.1.4. Osa III on louhittu kalliorinteeseen osittain maanpinnan alapuolelle.

3.2 Tutkimuskohteessa aiemmin tehdyt tutkimukset ja korjaukset


3.3 Käytössä olleet asiakirjat

- Pohjakuvat
- Alkuperäisiä rakenne- ja LVI-kuvia
- Kiinteiston kontoarvioraportti (Turun Kuntotutkimus Oy, 22.10.2019)

4 Tutkimusmenetelmät

Aistinvarainen tarkastus ja kosteuskartoitukset

Tiloissa tehtiin aistinvarainen tarkastus, jonka yhteydessä kirjattiin mm. näkyvät kosteusvauriot ja muut havaitut rakennuksen sisäilman laatuun vaikuttavat tekijät. Lisäksi suoritettiin pintakosteuskartoitus. Pintakosteuskartoitussa käytiin läpi maanvastaiset tilat sekä märkilät. Lisäksi suoritettiin ns. viiltomittauksia lattiapäällisteen alapuolisen kosteuspitoisuuden määrittämiseksi.


Rakenneavaukset

Rakenteista otettiin materiaalinäytteitä mikrobianalyysiä varten. Mikrobinäytteet analysoitiin suoraviljelymenetelmällä Turun yliopiston Aerobiologian akkreditoidussa laboratoriossa.

Mikrobitutkimukset materiaaleista

Rakenteista otettiin materiaalinäytteitä mikrobianalyysiä varten. Mikrobinäytteet analysoidaan suoraviljelymenetelmällä Turun yliopiston Aerobiologian akkreditoidussa laboratoriossa.

Mikrobinäytteiden viiteavot

Toimenpideojain ylläpitämisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analysoitua varmistettua mikrobiokasvua rakennuksen sisäpinnealla, sisäpuolisella rakenteessa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste on kosketuksissa ulkoilmaan tai maaperään kanssa, taikka mikrobiokasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistua (Asumisterveysasetus 2015). Lämmöneristeiden osalta rajataan pois lämmöneristeet, jotka ovat suoraan kosketuksissa ulkoilmaan tai maaperän
kansa, ellei rakenteesta ole vahvistettua ilmayhteyttä sisältöihin (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016).

Rakennusmateriaalissa voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun suoraviljellyllä materiaalinäyteessä havaitaan elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinomykeettejä runsaasti (++++/++++). Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon silloin, kun mikrobeja on kohtalaisesti tai niukasti, mutta lajistossa on kosteusvaarioindikaattoreita. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016)

Toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteusvaurioita, vaikka mikrobikasvua ei välttämättä ole ehtinyt muodostua. Kosteusvaurio voidaan todeta näkyvänä kosteusvaariojälkenä tai pinta-aktivostosoihin tai rakennuskosteusmittaukset avulla. Pinta-aktivostosoaan antama positiivinen tulos (osoittimen näyttämä mittausluokema on kostealalärällä alueella) tulee varmentaa rakennuskosteusmittauksen avulla ennen kuin toimenpiderajan katsotaan ylittyneen. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016)

Toimenpiderajan ylittävä lahovaurio voidaan todeta puurakenteen näkyvänä muutoksena tai mekaanisena lujuuden menetyksenä. Aistinvaraisen arvion perusteella todettuna toimenpiderajan ylittymisenä pidetään kosteusvaariojen lisäksi sekä homeen hajua että näkyvä mikrobikasvusto. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016)

Tiiviystutkimukset


Tulosten tulkinta
Ilmavuotohavainnot luokiteltiin soveltaen RT 14-11197 -ohjekorttia: ”Rakenteiden ilmapiiveyden tarkastelu merkkiainekkein” pistemäisiksi, vähäisiksi tai merkittäviksi.

Paine-eromittaukset
Ilman kulkusuunta ja ilmanvaihdon yleisen toiminnan selvittämiseksi rakennuksessa suoritettiin kahden viikon mittainen paine-eroisuranta rakennuksen ulkovaltain yli sekä eri tilojen välillä. Mittauksissa käytettiin jatkuvatoimisia loggereita (IOTSU® L2 DP01, mittausalue ±50 Pa, mittauastarkkuus: <0,01Pa + 3% lukemasta). Mittaustulokset tallentuivat reaalikaikaisesti 2,5 minuutin välisein pilvipalvelimelle.

Painesuhteiden ohjeavrot
Rakennus, jossa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, suunnitellaan ulkoilmaan nähden alipaineisesti. Rakennuksen alio- tai ylipaineisuus vaikuttaa mm. rakennetun läpi kulkevan vuotoilmaaviran suuntaan ja huoneilman kosteuden tiivistymisriskiin pinnoilla tai rakenteissa. Jos rakennus on ylipaineinen ulkoilmaan nähden ilmanvaihdon toiminnasta johtuen, tulee ylipaineen syy selvittää ja ilmanvaihtoa tasapainottaa. Rakennuksen alipaine ulkoilmaan

Rakennuksen käyttötäjan ulkopuolisen ilmanvaihdon tulee olla sellainen, että rakennus- ja sisustusmateriaaleista tai muista lähetyksistä vapautuvien ja kulkeuttavien epäpuhtausten kertyminen sisäilmaan ei aiheuta käyttöaikana tiloissa oleskeleville terveyshaitta. Tämän lisäksi käyttötäjän ulkopuolella ilmanvaihto ei saa aiheuttaa epäpuhtausten kulkeutumista sisätiloihin esimerkiksi korvausilman puutteesta syntyneen liiallisen alipaineisuuden vuoksi (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016).

**Sisäilmaolosuhteet**
Sisäilmaolosuhteita (lämpötila, suhteellinen kosteus, hiilidioksidite) seurattiin jatkuvatoimisilla loggereilla (IOTSU® L2 AQ05, mittaustarkkuus: LT ± 0,5 °C, RH ± 2%, CO2 ± 30 ppm + 3% lukemasta). Mittaustulokset tallentuvat reaaliaikaisesti 2,5 minuutin välein pilvipalvelimelle.

**Sisäilman lämpötila**
Asumisterveysasetuksessa annetaan taulukon 4.1 mukaiset toimenpiderajat riippuen rakennuksen käyttötarkoituksesta. Huoneilman lämpötilalle on omat toimenpiderajat lämmityskaudelle ja lämmityskauden ulkopuoliselle ajanjaksoille.

**Taulukko 4.1. Sisäilman lämpötilojen toimenpiderajat (Asumisterveysasetus 545/2015).**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Talon käyttötarkoitus</th>
<th>Toimenpideraja</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Asunnot</td>
<td>+ 18 °C ... + 26 °C</td>
</tr>
<tr>
<td>Huoneilman lämpötila lämmityskaudella</td>
<td>+ 18 °C ... + 32 °C</td>
</tr>
<tr>
<td>Palvelutalot, vanhainkadot, lasten päivähoitopaikat, oppilaitokset ja vastaavat tilat</td>
<td>+ 20 °C ... + 26 °C</td>
</tr>
<tr>
<td>Lasten päivähoitopaikat, oppilaitokset ja muut vastaavat tilat</td>
<td>+ 20 °C ... + 32 °C</td>
</tr>
<tr>
<td>Palvelutalot, vanhainkadot ja muut vastaavat tilat</td>
<td>+ 20 °C ... + 30 °C</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Sisäilman kosteus**
Huoneilman kosteus ei saa olla pitkäkestoisesti niin suuri, että siitä aiheutuu rakenteissa, laitteissa tai tilaissa tiloilla suurena miirakasvun riskiä (Asumisterveysasetus 545/2015).

**Sisäilman hiilidioksidipitoisuus**
Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja yliitty, jos pitoisuus on 2 100 mg/m³ (1 150 ppm) suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus (Asumisterveysasetus 545/2015). Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus on n. 400 ppm.

Sisäilman hiilidioksidipitoisuutta voidaan pitää ihmistä peräisin olevien epäpuhtausten esiintymisen indikaattorina ja sen perusteella voidaan arvioida ilmanvaihdon riittävyyttä tilojen käyttöön. Tilanteissa, joissa ilmanvaihto on todettu tämän asetuksen mukaiseksi, mutta ilmanvaihto ei riittänyt suhteessa tilojen epätavaranomaiseen käyttöön, on terveys- ja ympäristöolosuhteen ensisijaisesti tehtävä muutoksiin tilojen käyttötapaan. Hiilidioksidit it-
sessään ei aiheuta kyseisissä pitoisuksissa terveyshaittaa. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016).

Sisäilmastoluokitus 2018 mukaiset tavoitearvot sisäilan hiilidioksipitoisuuksissa* ovat:
- <350 ppm; luokka S1, yksilöllinen sisäilmasto
- <550 ppm; luokka S2, hyvä sisäilmasto
- <800 ppm; luokka S3, tyydyttävä sisäilmasto

*Suurempi kuin ulkoilman hiilidioksipitoisuus

Ulkoilman hiilidioksipitoisuus mukaan lukien Sisäilmastoluokitus 2018 mukaiset tavoitearvot sisäilan hiilidioksipitoisuudelle ovat:
- 750 ppm, luokka S1, yksilöllinen sisäilmasto
- 950 ppm, luokka S2, hyvä sisäilmasto
- 1200 ppm, luokka S3, tyydyttävä sisäilmasto

Sisäilmastoluokitus 2018 on tarkoitettu käytettäväksi rakennus- ja taloteknisen suunnittelun ja urakoinnin sekä rakennustarviketeollisuuden apuna, kun tavoitteena on rakentaa entistä terveellisempää ja viihtyvämpi rakennus. Luokitusta voidaan käyttää uudisrakentamisen lisäksi soveltuvina asuin myös korjausrakentamisessa.

Ilmamäärimitaukset
Ilmanvaihdon toimintaa selvitettiin mittaa Swema Flow-huppumittarilla pistokeloisoiteisellä.

Ulmanvaihdon ohjevat
Ulkoilmavirran tulee olla kouluissa, päiväkodissa ja muissa vastaavissa oleskeluvaihdon aikana määräkokoelmassa D2 annetut määräykset. Vanhoissa rakennuksissa, joissa on esim. painovoimainen ilmanvaihto tai muu ilmanvaihtojärjestelmä, jota ei ole suunniteltu 6 dm³/s/hlö vaatimuksen mukaisesti, voidaan suunnitella sitä ja sitä vastaavia tarkoituksia. Ilmanvaihdon voidaan sallia, jos sitä voidaan käyttää yhtenäiskasvun riskiä (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016)

Lähtökohtaisesti ilmanvaihdon tulee täyttää ilmanvaihdolle asetetut rakennuslukan määrää vähintään 6 dm³/s henkilöä kohden. Ulkoilmavirta saa kuitenkin olla 4 dm³/s henkilöä kohden, jos varmistutaan sitä, etteivät sisäilman epäpuhtauspitoisuudet tai lämpötila nouse niin suuriksi, että ne aiheuttavat terveysvaikutuksia. Lähtökohtaisesti ilmanvaihdon tulee täyttää ilmanvaihdolle asetetut rakennuslukan määrää vähintään 6 dm³/s/hlö vaatimuksen mukaisesti, voidaan kuitenkin sallia ilmanvaihto, joka on vähintään 4 dm³/s/hlö. Tällöin on kuitenkin erikseen huolehdittava siitä, että terveysvaikutuksia ei synny kosteustilain, lämpökuorman tai epäpuhtauksien näkökulmasta. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016).

Teolliset mineraalikuidut
**Teollisten mineraalikuitujen viitearvot**

Teollisten mineraalikutujen toimenpiderajana on kahden viikon pölylaskeumasta määritetty näh 0,2 kuitua/cm². (Asumisterveysasetus)

5 Kosteusmittaukset


Rakennuksen kosteustekniiset tarkastelut tehtiin aistinvaraisin havaintoin sekä pinta- ja viilikosteusmittauksin. Maanvaraisen rakenteiden ja märkätilojen osalta pintakosteustarkastelut tehtiin kauttaalta. Muilta osin pintakosteusmittaukset tehtiin pistokeluoontoisesti aistinvaraisin havaintojen perusteella.

5.1 Alempi kellarikerros


Alemman kellarikerroksen alueella sijaitsee pohjakuvii merkitseämätön tila (n. 1,5 m², kuva 5.1.1), jonka katossa oli pihakannen tuuletuspaalu. Tuuletuspaalun läpiviennissä havaittiin vesivuotojalkia. Kyseisen tilan rakennepinnat olivat pintoittamatonta betonia. Tilassa oli vaarastotuna vähäinen määrä kosteusvarioitunutta puutavaraa (kuvat 5.1.2-7).
Kuva 5.1.1. Kosteustekniset havainnot, alempi kellarikerros.

Kuva 5.1.2. Yleiskuva alempaan kellarikerrokseen. Kattopintana teräprofiililevy (liittolaaatta).

Kuva 5.1.3. Alemman kellarikerroksen lattiamaalit olivat kuluneita. Rakennepinnoilla ei yleisesti ottaen ollut liiallisen kostuuden aiheuttamia pinnoitevauriota.

Kuva 5.1.4. Paikallista pinnoitteen kosteusvaurioitumista lattiassa ja perusmuurin sisäpinnassa.

Kuva 5.1.5. Kosteusvauriojäljet rajautuvat peurumuurissa sijaitsevien putkiläpivien alueelle.
5.2 Ylempi kellarakkeros

Ylemmän kellarakkeroksen lattiapinnointeena oli maalia ja muovimatko. Seinäpinnat olivat maalattuja betoni-/tiilirakenteita sekä kivilevyit. Lattioiden maalipinnoissa todettiin paikoin kohonneita pintakosteusravoja, mutta liiallisten kosteuden aiheuttamiakin pinnoitevaurioita maalipinnoissa ei havaittu. Metallityölöukan ja teknisen työhuoneen latian muovimattopinnoitteessa todettiin paikalliset kosteusvaurioalueet. Metallityölöukan lattian kosteuspoikkeaman alueella todettiin myös ulkoseinän alaosassa kosteusvaurioitumista (kuvat 5.2.1.-9.)

**Taulukko 5.2.1.** Viiltokosteusmittaustulokset 17.3.2021, pohjakerro.

<table>
<thead>
<tr>
<th>mitta‐piste</th>
<th>sijainti</th>
<th>pinnoite</th>
<th>huomiot päälysteestä</th>
<th>pinta‐kosteusarvo</th>
<th>RH %</th>
<th>°C</th>
<th>g/m³</th>
<th>anturi</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>V1</td>
<td>metalli‐työluokka</td>
<td>muovi‐matto</td>
<td>maton liimakerros pehmennyt, pistävä haju</td>
<td>100</td>
<td>91,8</td>
<td>19,9</td>
<td>15,7</td>
<td>6, HMP42</td>
</tr>
<tr>
<td>V2</td>
<td>metalli‐työluokka</td>
<td>muovi‐matto</td>
<td>ei poikkeavaa maton alustassa/ liimassa</td>
<td>75</td>
<td>76,1</td>
<td>20,3</td>
<td>13,4</td>
<td>3, HMP42</td>
</tr>
<tr>
<td>V3</td>
<td>metalli‐työluokka</td>
<td>muovi‐matto</td>
<td>ei poikkeavaa maton alustassa / liimassa</td>
<td>90</td>
<td>80,7</td>
<td>19,7</td>
<td>13,7</td>
<td>6, HMP42</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Viiltokosteusmittaukset ja pinnoitteiden alustojen aistinvaraiset tarkastelut tehtiin muovimattopinnoitteiden korkeampia pintakosteusarvoja edustaville alueille. Tuloksia vertailemalla pinnoitteiden kosteusvaurioalueet saatiin luotettavasti selvitettyä.

**Kuva 5.2.2.** Kellarin lattian ja seinien maalipinnoitteissa ei havaittu liiallisen kosteen aiheuttamia pinnoitevaurioita.

**Kuva 5.2.3.** Kellarin lattian ja seinien maalipinnoitteet paikoin kuluneita.

**Kuva 5.2.4.** Viiltomittauspisteet V1 ja V2 metallityöluokan muovimaton kosteuspoikkeama‐alueella ja poikkeama‐alueen ulkopuolella.

**Kuva 5.2.5.** Mittauspisteessä V1 maton liimakerros oli aistinvaraisesti tarkastellen vaurioitunut (tummentunut, pehmennyt, pistävä haju).
5.3 Ensimmäinen kerros

Ensimmäisen kerroksen lattiapinnoitteena oli kvartsivinyylilaattaa, muovimattoa, keraamista laattaa, linoleum-mattoa sekä maalia. Seinäpinnat olivat pääasiassa maalipintaisia levyrakenteita (kivi-, lastu- ja kipsilevy) ja kivirakenteita. Märkätilojen lattiapinnoitteet olivat pääosin keraamista laatta tai määrätilan muovimattoa seinälle nostolla. Märkätilojen seinäpinnon teena oli pääasiassa keraamista laattaa, osassa tiloja muovitapettia. Ensimmäisen kerroksen tilojen lattia- ja seinäpinnon teissa ei havaittu merkittäviä pinnoitevaurioita. Ensimmäisen kerroksen alueella todettiin poikkeavia pintakosteuksia seuraavissa tiloissa/rakenteissa:

- keittiön ja tyttöjen WC-tilan välisen laatoitetun kiviseinän alaosassa (n. 40 cm korkeudelle) seinän molemin puolin sekä tyttöjen WC-tilan lattian muovimattopinnoitteessa ko. väliseinän edustalla (ks. kuvat 5.3.2 ja 5.3.3).
- keittiön jatehuoneen ja siivouskomeron levyrakenteisen väliseinän alaosassa (kuva 5.3.4 ja 5.3.5).
- inva-WC:n lattian muovimattopinnoitteessa (kuva 5.3.6).
- siivouskeskustilan lattian muovimattopinnoitteessa (kuva 5.3.7)

Lisäksi vanhoja (kuivuneita) kosteusvauriojälkiä havaittiin paikallisesti rakennuksen luoteis-päädyssä maanpaineseinän sisäverhousmuurauksen alaosassa tyttöjen pukuhuoneen ja porrashuoneen alueella (kuvat 5.3.8 ja 5.3.9).

Liimattujen lattiapinnoitteiden tarkentavat viiltokosteusmittaukset tehtiin ensimmäisen kerroksen maanvaraisella alueella ruokailutilin laajennusalueelle, jossa kvartsivinyylilaattapin-
noitteessa todettiin poikkeavia pintakosteusravoja (kuva 5.3.1). Viiltokosteusmittausten tulosten perusteella kvartsivinyylilaitan alustassa ei kuitenkaan todettu liiallista kosteutta (taulukko 5.3.1). Tutkimuksessa märkätilojen muovimattopinnoitteisiin ei tehty tarkentavia viiltokosteusmittauksia.

Kuva 5.3.1. Kosteustekniset havainnot ja viiltomittausten sijainnit (V4 ja V5), ensimmäinen kerros. Pohjapiirros merkinnöin on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 1.
**Taulukko 5.3.1.** Viiltokosteusmittaustulokset 18.3.2021, 1-kerros.

<table>
<thead>
<tr>
<th>mittapiste</th>
<th>sijainti</th>
<th>pinoite</th>
<th>huomiot päälysteesta</th>
<th>pinta-kosteusarvo</th>
<th>RH %</th>
<th>°C</th>
<th>g/m³</th>
<th>anturi</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>V4</td>
<td>Ruokailu (laajennus)</td>
<td>kvartsivinyyli-laatta</td>
<td>ei poikkeavaa pinoitteen alustassa</td>
<td>90</td>
<td>64,7</td>
<td>18,7</td>
<td>10,4</td>
<td>6, HMP42</td>
</tr>
<tr>
<td>V5</td>
<td>Ruokailu (laajennus)</td>
<td>kvartsivinyyli-laatta</td>
<td>ei poikkeavaa pinoitteen alustassa</td>
<td>65 (=vertailuarvo)</td>
<td>34,7</td>
<td>20,5</td>
<td>6,2</td>
<td>3, HMP42</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Sisäilman olosuhteet

- Kyllä
- EI

**Kuva 5.3.2.** Tyttöjen WC-tilassa lavuaarien alla seinän ja lattian pintakosteuspoikkeama-alue. Poikkeama-arvot 100-110, vertailuarvot 50-60.

**Kuva 5.3.3.** Keittiötilan seinässä (tyttöjen WC-tilan vastainen laatoitettu kiviseinä) pintakosteuspoikkeamaa.

**Kuva 5.3.4.** Kosteuspoikkeama-alue keittiöissä siivouskomeron ja jättehuoneen vastaisen levyra-kenteisen väliseinän alaosassa.

**Kuva 5.3.5.** Siivouskomeron puolella maalattussa kipsilevyseinässä kosteusvuoriota.

**Kuva 5.3.6.** Kosteuspoikkeama-alue inva-WC:n lattian märkätilamuovimatossa. Poikkeama-arvot 100-110, vertailuarvot 50-60.

**Kuva 5.3.7.** Kosteuspoikkeama-alue siivouskeskuksen lattian märkätilamuovimatossa. Poikkeama-arvot 90-100, vertailuarvot 50-60.
Kuva 5.3.8. Tytöjen pukuhuoneen maanpaineseinän sisäpinnan alaosassa vanhoja kosteusvauriojäleitä (ei pintakosteuspoikkeamaa).

Kuva 5.3.9. Porrashuoneessa maanpaineseinän eteen on koolattu lastulevyseinä, vanhoja kosteusvauriojäleitä seinän alaosassa (ei pintakosteuspoikkeamaa).

Kuva 5.3.10. Viiltokosteusmittauspisteet V4 ja V5 ruokalan laajennusosan alueella.

Rakennuksen salaojien kunnostuksesta ei ole tietoa. Alkuperäiset salaojat on tehty kaksinkertaisilla ruukkasalaojilla perusmuurin ulko- ja sisäpuolelle (kuva 5.3.11). Peruskorjauksen yhteydessä salaojat on suositeltavaa uusia.
Kuva 5.3.11. Alkuperäisten ruukusalaajojen sijainti
6 Rakennetutkimukset

6.1 Alapohjat ja maanvastaiset seinät


Alapohjien ja perusmuurien/maanpainesseinien rakenne- ja kosteuteknistä kuntoa tarkastettiin aistinvaraisin havainnoin, kosteusmittauksin, rakennovalvoin ja merkkiaineisköitä tehdyn rakennetuvastuskustannuksella. Tässä kappaleessa esitetään aistinvaraiset havaintotutkimukset ja rakennetuvastuksessa tehdyn tarkastelun.

Tutkimuksessa tehtyjen rakennetuvastuksen sijainnit on esitettä ylitteen 1 pohjapiirroskuvissa. Rakennetuvastuksista otettiin materiaalinäytteitä mikrobiotutkimuksiin, siltä osin kuin rakenteissa havaittiin herkästi mikrobiivaurioituavia materiaaleja

6.1.1 Alapohjat

Kuvassa 6.1.3 on esitetty lähtötietojen mukainen alapohjarakenne.

Kuva 6.1.3. Suunnitelmankuivissa esitetty kellaritilojen alapohjarakenne.

Kellarin alapohjarakennet tarkastettiin rakenneporauksella (R2 AP) metallityöloukkatilassa. Poraus tehtiin alueelle, jossa lattian muovimattopinnoitteen alustassa todettiin kosteus-poikkeama-alue (kuvat 6.1.4-6.1.5). Porausen sijainti on esitetty liitteen 1 pohjapiirroskuvissa.
Avauksen R2 AP kohdalla alapohjarakenteen oli seuraava:
- muovimatto
- tasoite 10 mm
- pintabetonilaatta 100 mm
- pikisivelyt 5 mm
- pohjabetonilaatta 120 mm
- hiekka (hieman kostea, ei kapillaarisella alueella, ulottuu rakenteen pinnasta >550 mm)


Ensimmäisen kerroksen maanvaraisen alapohjarakenteen tarkastusavaukset tehtiin WC-/kylpyhuonetilassa (R6 AP, 147) ja varastotilassa (R13 AP, 104).

Avauksen R6 AP, 147 kohdalla alapohjarakenteen oli seuraava:
- klinkkerilaatta
- pintabetonilaatta 100 mm
- pikisively
- bitumikermi x2 yht. 10 mm
- pikisively
- sementtilastuvillalevy 50 mm (aistinvaraisesti kuivaa)
- pikisively
- pohjabetonilaatta 80 mm
- hiekka (aistinvaraisesti kuivaa)

Rakente oli pääosin suunnitelman mukainen (kuva 6.1.6).
Avauksesta R6 AP otettiin alapohjan lastuvillaeristeestä materiaalinäyte (APM2) mikrobianalyysiin (kuvat 6.1.7-8). Analyysivastauksen mukaan materiaalissa esiintyy vaurioitumiseen viittaavaa mikrobikasvustoaa. Mikrobimateriaalinäytteiden tulokset on esitetty tarkemmin liitteissä 2-4.

Avauksen R13 AP, 104 kohdalla alapohjarakenne oli seuraava:
- kvartsivinyylilaatta + musta liima
- pintabetonilaatta 50 mm
- ter vapahvi $x2$
- sementtilastuvillalevy 100 mm (aistinvaraisesti kuivaa)
- pikisivelty 5 mm
- pohjabetonilaatta 80 mm
- hiekka (aistinvaraisesti kuivaa)

Avauksesta R13 AP otettiin alapohjan lastuvillaeristeestä materiaalinäyte mikrobianalyysiin (kuvat 6.1.9-10). Analyysivastauksen mukaan materiaalissa esiintyy vaurioitumiseen viittavaa mikrobikasvustoaa (APM1).

Rakennuksen osassa I, toisessa kerroksessa on ulkoilmaan rajautuva alapohjarakenne, jossa on ulkopuolella korkkieristys (kuva 6.1.15).

Kuva 6.1.15. Suunnitelmakuva ulkoilmaan rajautuvasta alapohjarakenteesta, rakennuksen osa I.

Rakenne tarkastettiin tilan 228 kohdalta. Rakenne on suunnitelman mukaisesti seuraava:
- R31 AP, 228
  - vinyylilaatta
  - betoni 60 mm
  - betoni 140 mm
  - korkki 70 mm

Korkkieristeestä otettiin yhteensä kolme materiaalinäytettä. Yhdessäkään näytteessä ei esiintynyt poikkeavaa mikrobistoa (APM3, APM5-6).

6.1.2 Maanvastaiset seinät


Kuva 6.1.16. Betonimuurin rapautumista autohalliin lounaispäädyssä
Alla olevissa kuvissa (6.1.20-6.1.21) on esitetty tutkimuksen lähtötietoina käytössä olleiden perustusrakenteiden suunnitelmakuvia.

Perusmuurin rakennetarkastus tehtiin alemman kellarikerroksen varastotilaan kohdalle, jos sa rakenteen sisäverhousmuurauksessa havaittiin paikallista kosteusvaurioitumista. Aava tehtiin seinän alaosaan, lattialliittymään (kuvat 6.1.22-6.1.23). Maanpaineseinärakenne oli sisäpinnasta lukien seuraava:
R1 MP, 021
- maalattu kalkkiihekkatiilimuuraus 130 mm
- sementtilaasti 40 mm
- pikisively n. 2 mm
- betonirakenne (porausta ei ulotettu perusmuurin betonirakenteen läpi)
Ylemmän kellarikeroksen teknisentyön tilojen maanvastainen ulkoseinäraakene tarkastettiin tilassa 007. Rakene on seuraava:

R3 US, 007
- kivilevy 9 mm
- puurunko + mineraalivilla 75 mm
- betoni (ei läpiporausta)

Rakenteessa on sisäpuolinen lämmöneriste. Lämmöneristeestä otettiin kaksi materiaalinäyttettä. Toisessa näytteessä esiintyi poikkeavaa mikrobilajistoa (USM1), toisessa ei (USM2). Sisäverhouslevyn takaa puuttuu höyrynsulku, joten rakene ei ole tiivis.

Ensimmäisen kerroksen alueella maanvastaisia ulkoseinäraakenteita on rakennusosan III luoteispäädyssä (kuva 6.1.24).


Kuva 6.1.25. Maanpaineseinän alaosan sisäverhousmuurauksessa oli vanhoja kosteusvauriojäleitä, tyttöjen pukuhuonetila.

Maanvastaiset seinät tarkastettiin tilassa 141 (OH) sekä 101 (pukuhuone). Maanvastaisessa seinässä ei todettu lämmöneristettä. Tilassa 141 maanvastainen seinärakenne on uusittu sisäpuolelta. Rakenne on seuraava:

- R10 US, 141 (OH)
  - kipsilevy 13 mm
  - koolaus / ilmaväli 45 mm
  - SPU-levy 30 mm
  - bitumisiveli (ei läpiporausta)

Rakenteessa ei ole herkästi mikrobivaurioittuvaa materiaalia, joten materiaalinäytteitä ei otettu. Tilassa 141 suoritun merkkaineekokeen perusteella ulkoseinän eristetilasta on merkittävää ilmavuotoja sekä maanvastaisen seinän sisäverhouslevyn liittymistä ja läpivienneistä (kuva 6.1.27).

Kuva 6.1.27. Ilmavuotoa tilassa 141 (OH) ikkunaliittymistä ja maanvastaisen seinän sisäverhouslevyn liittymistä ja läpivieneistä.

Luoteispäädyn sokkelissa, maanpinnan tasolla on painovoimaisia kanavistoja, joista kulkeutuu ulkoilmia suodattamattomana ensimmäinen kerroksen varastotiloihin (kuva 6.1.28).
Kuva 6.1.28. Luoteispäädyn sokkelissa, maanpinnan tasolla on painovoimaisia kanavistoja, joista kulkeutuu ulkoilmaa suodattamattomana ensimmäinen kerroksen varastotiloihin.


6.2 Ulkoseinät ja ikkunat


Ulkoseinät

Rakennuksen ulkoseinät ovat betoni/tiilirakenteiset, joissa lämmöneristeenä on mineraalivilaa. Alkuperäinen ulkoseinäraakenteen on tuulettumaton. Alkuperäinen, yleinen ulkoseinäära- kenne on esitetty kuvassa 6.2.1. Betonirakenteisessa ulkoseinässä on tiiliukkoverhous ja
lämmöneristeenä mineraalivillaa. Ikkunoiden yläpuolella olevissa leukapalkeissa on läm
möneristeenä korkilevyä. Ulkoverhouksesta puutuu tuuletusrako.

**Kuva 6.2.1.** Betoni-villa-tiili ulkoseinärakenne. Ikkunoi
den yläpuolella olevien leukapalkkien lämmöneristeenä on korkkia. Julkisivu ei ole tuulettuva.

Aistinvaraisen arvion mukaan rakennuksen ulkoverhous on uusittu kaakkois- ja lounaissivuill
la. Uusituissa julkisivuissa on tuuletusraot. Uusituissa julkisivuissa on myös paikon kosteusvau
riojälkiä (vrt. kuva 3.1.2-4). Kuvassa 6.2.2 on esitetty uusitut ja alkuperäiset julkisivut kerrok
sissa 2–3.

Rakenteet tarkastettiin useasta kohtaa rakennusta. Rakene oli suunnitelman mukaisesti seuraava:

R18 US
- betoni 150 mm
- min. villa 80 mm
- tiili 130 mm

Ulkoseinärakenteen ilmatiiviyden selvittämiseksi tehtiin merkkiaineekokeita tiloissa 228 (osa I), 311 (osa II) ja 304 (osa III). Kaikissa tiloissa todettiin merkittäviä ilmavuotoja ikkunaliittymistä. Tämän lisäksi tilan 311 ulkoseinässä on halkeamia, joista on ilmavuotoa sisäilmaan (kuvat 6.2.3-5).

**Kuva 6.2.3.** Ilmavuotoa luokassa 228 ikkunaliittymistä ja vastarajasta.

**Kuva 6.2.4.** Ilmavuotoa luokassa 304 ikkunaliittymistä.

**Kuva 6.2.5.** Ilmavuotoa luokassa 311 ikkunaliittymistä ja seinän halkeamista.

Ensimmäisen kerroksen alueella ulkoseinärakenteet ovat joko betoni-villa-betoni rakenteisia tai levyrakenteisia. Kuvassa 6.2.6 on esitetty ulkoseinärakenetyyppien sijainti ensimmäisessä kerroksessa.

Betonirakenteiset ulkoseinät tarkastettiin tilojen 104 (ulkoiluvälinevarasto) ja 141 (vanha talonmiehen asunnon olohuone) kohdilta. Ulkoseinäraakenteet olivat seuraavat:

- R14 US, 104
  - betoni 125 mm
  - min. villa 100 mm
  - betoni

- R8 US, 141
  - betoni 150 mm
  - min. villa 80 mm
  - betoni

Ensimmäisen kerroksen koillissivulla, ikkunoiden alapuolella on levyseinä, jonka rakenne on seuraava:

R5 US, 173
- kipsilevy
- höyrynsulkumuovi
- puukoolaus+min. villa 50 mm
- lastulevy
- min.villa 100 mm
- kivilevy
- ulkoverhouspelti

Ulkoseinärakenteen eristetilasta otettiin kolme materiaalinäytettä (USM4-6), joista yhdessä käään ei esiintynyt poikkeavaa mikrobistoa.

Julkisivuissa on paikoin levyrakenteisia osia, jotka on tehty joko pellistä tai rakennuslevystä (vrt. kuva 3.9). Näistä rakenteista ei kuitenkaan löytynyt rakennekuvia. Levyrakenteisiin seinän tehtiin rakennetarkastuksia liikuntasalissa (201) sekä kotitalousluokan (205) päädysä. Liikuntasalin ikkunan alla oleva ulkoseinänrakenne on seuraava:

R29 US, 201
- vaneri 12
- höyrynsulkumuovi
- min. villa
- kovalevy
- koolaus
- pelti

Lämmöneristeestä otetussa materiaalinäyteessä esiintyi mikrobikasvustoa (USM37).

Kotitalousluokan päädysä oleva ulkoseinän levyraikhenne on seuraava:

R23 US, 205 (ulkoa)
- kivilevy 9 mm
- min. villa 220 mm
- levyraikenne

Lämmöneristeestä otetussa materiaalinäyteessä ei todettu poikkeavaa mikrobistoa (USM19).
Levyrakenteen kohdalla on aikaisemmin ollut ilmeisesti ikkuna. Levytetyn osan liittymistä todettiin merkkiainekokeessa merkittävää ilmavuotoa (kuva 6.2.7).

**Kuva 6.2.7.** Kotitalousluokan (205) päätyseinässä on vanha ummis-tettu ikkuna-aukko, jonka liittymästä on merkittäviä ilmavuotoja.

**Ikkunat**
Rakennuksessa on pääosin alkuperäiset 2-kertaiset puuikkunat, joiden lämmöneristyskyky on huono. Ikkunat ovat paikoin huonokuntoiset. Ikkunoissa on kosteusvaurioita (kuva 6.2.8) eivätka kaikki ikkunat mene kunnolla kiinni (kuva 6.2.9)

**Kuva 6.2.8.** Ikkunoissa on paikoin kosteusvaurioita.
Kuva 6.2.9. Ikkunat eivät mene kunnolla kiinni. Vasemmalta ulkopuute on auki ja oikealla sisäpuite.

Aulatilan toisen ja kolmannen kerroksen isot kiinteät ikkunat on uusittu lähiaikoina (kuva 6.2.10)

Kuva 6.2.10. Aulatilan ikkunat on uusittu lähiaikoina.

6.3 Yläpohjat


Lähtötietojen mukaan rakennuksen yläpohjarakenteen on betonia, jonka lämmöneristeenä on 15 cm lastuvillalevyä. Lastuvillalevyn päällä on vuoraspaperi sekä 3 cm palopermanto. Katototuolit ovat puuta ja vesikatteena on huopakate (kuva 6.3.1). Yläpohja tuulettuu räystäiden alla olevista tuulusrutielöistä (kuva 6.3.2).

**Kuva 6.3.1. Yläpohjarakenne.**

**Kuva 6.3.2. Yläpohja tuulettuu räystäiden alla olevien tuulusrutielöiden kautta.**

Aistinvaraisessa tarkastuksessa ei havaittu vuotojälkiä vesikatolta. Huopakatteen tarkkaa ikää ei ollut tiedossa, mutta se vaikuttaa ikääntyneeltä ja on todennäköisesti elinkaarensa lopussa (kuva 6.3.3).
Vesikatolla ei ole tarkastusluukkuja, joten yläpohjarakennetta jouduttiin arvioimaan sisäpuolelta. Rakennusosalle I tehtiin kolme tarkistusreikää, joiden mukaan rakenne on seuraava:

R44 YP, 320
- betoni 190 mm
- hiekkaja toja 120 mm
- betoni (ei läpiporausta)

Rakennetarkastusten yhteydessä lastuvillalevystä otettiin kolme materiaalinäytettä, joista yhdessäkään ei todettu poikkeavaa mikrobistoa (YPM1-3). Yläpohjan tiiviyyttä arvioitiin merkkiaineen avulla tilassa 311. Mittauksen mukaan yläpohjarakennenne on tiivis. Mittauksessa todettiin ainoastaan yksi pistemäinen ilmavuoto valaisimen kiinnikkeen läpiviennistä (kuva 6.3.4).

6.4 Välipohjat

Välipohjarakenteet ovat pääsääntöisesti betonirakenteisia eikä niissä todettu merkittäviä kosteusvaurioita. Liikuntasalin ja näyttämön alla olevat lattiat ovat kerroksellisia, joissa eristeenä on mineraalivillaa tai lastuvillalevyä. Villaeristeissä on paikallisia kosteusvaurioita ulkoseinän läheisyydessä.

Lähtötietojen mukaan tyypillinen välipohjarakenne on teräsbetonilaatta, jonka päällä on 5 cm pintalaatta (kuva 6.4.1).

Kuva 6.4.1. Yleisimmät välipohjarakenteet.
Aleman ja ylemmä kellarikeroksen välipohjana on liitolaatta (kuva 6.4.2).

Kuva 6.4.2 Alemman ja ylemmän kellarin välinen välipohjarakenne

Edellä mainituissa rakenteissa ei ole herkästi vaurioituvaa materiaalia, joten rakenteista ei otettu materiaalinäytteitä.

Liikuntasalin ja näyttämön alla olevat lattiat ovat kerroksellisia. Liikuntasalin betonilaatan päällä on tehty kosteussulku, jonka päällä on vuorivilla ja lautalattia (kuva 6.4.3).

Kuva 6.4.3. Liikuntasalin lattian välipohjarakenne

Liikuntasalin lattiaan tehtiin tarkastusreikä, jonka mukaan rakenne on suunnitelman mukaisesti seuraava:

```
1/2 x 2" lattialaudat
2 x 4" k/k lapeellaan 80
2 x 4" k/k lapeellaan 80
7/8x 4" k/k 80
Vuorivillalev y 3"
Kuvasivu
Kylmäsivu
Verisvetonimiov
```
Villaeristeestä otettiin kaksi materiaalinäytettä, joista toisessa esiintyi mikrobikasvustoa (pohjoisnurkka, VPM2), toisessa ei (urheiluvälinevarasto, 203, VPM1).

Lähtötietojen mukaan näyttämön alla olevassa välipohjassa on lastuvillalevyä (kuva 6.4.4).

![Kuva 6.4.4](image)

**Kuva 6.4.4** Liikuntasalin näyttämön alla oleva välipohjarakente.

Näyttämön alle tehtiin rakenneavaus, jonka mukaan rakenne on seuraava:

R28 VP, 201
- betoni 120 mm
- tervapaperi
- lastuvillalevy 60 mm
- betoni (ei läpi)

Lastuvillalevystä otetussa näytteessä ei esiintynyt mikrobikasvustoa (VPM3).
6.5 Väliseinät


6.6 Portaikot, alustatilat, kuilut ja kanaalit

Rakennuksessa on paikoitellen alustiloja ja putkikanaaleja, joissa on organista materiaalia. Kanaaleista ja vanhasta savuhormista on epätiiviitä läpivientejä sisätiloissa. Orgaaniset materiaalit on suositeltavaa poistaa ja läpiviennit tiivistää.

Ylemmän kellarikerroksen hissiaulassa tarkastettiin portaan alustila, poramaalla betonirakenteiseen perusmuuriin tarkastusreikä Ø 20 mm, josta alustilaa tarkastettiin endoskooppia (kuva 6.6.1). Alustilassa havaittiin muottilaudoihtuksia ja alustila todettiin merkkisavun avulla olevan ylipaineinen hissiaulan suuntaan.

Kuva 6.6.1. Ylemmän kellarikerroksen hissiaulassa olevan portaan alustilassa on muottilaudoitus.

Ensimmäisen kerroksen maanvaraisella alueella (osa III) sijaitsevan kouluviraston alapuolella on onkalotila, johon on tarkastusluukku porrasnousun kyljessä. Tarkastusluukku ei ole ilmatiivis ja onkalotilasta havaittiin selvää ilmavirtautua sisätilojen suuntaan. Onkalotilassa on hiekkapohja ja tilassa on rakennusjätteitä sekä muottilaudoihtuksia. Tilassa on myös epätiiviitä teknikkaläpivientejä kellarikerroksen suuntaan (kuva 6.6.2-4.).
Lähtötietojen mukaan kellarikerroksen teknisen työn luokkatilan alueella sijaitsee kaksi alapohjarakenteessa kulkevaa putkikanaalia (kuva 6.6.5).

Toisessa kanaalissa on alapohjarakenteen läivistävät putkiläpiviennit, joita tarkastettiin tutkimuksessa aistinvaraistesti. Kanaaliin menevät putket sijaitsevat peltikoteloinnin sisällä ja ne on eristetty mineraalivillassa. Putkien läpiviennit kanaaliin todettiin epätiiviiksi. Merkkisavulla tarkastellen kanaalitila oli kuitenkin alipaineinen huoneiltan nähdä (kuvat 6.6.6-8).
Pohjakuvien merkatussta, koko teknisentöön tilan läpi kulkevasta kanaalista ei saatu havaintoja, vaikka kanaalia yritettiin etsiä. On mahdollista, että kanaali on ummistettu jokin aikaisemman remontin yhteydessä.

Kuva 6.6.10. Yleiskuvaa putkitunneliin.

Kuva 6.6.11. Putkitunnelin sisäverhousmuurauksen takan olevasta eristetilasta.


Kuva 6.6.13. Putkitunnelissa on paikoin näkyvissä ulkoseinän eristetilä ja epätiiviitä rakennelämpivientejä.


Merkkiainekokeessa todettiin putkitunnelista ilmavuotoa ensimmäisen kerroksen aulaan välipohjan liikuntasuuman kohdalta (kuva 6.6.15).
6.7 Yhteen veto mikrobimateriaalinäytteiden tuloksista


Kuva 6.6.15. Putkitunnelista on merkittävä ilmavuoto liikuntasaukasta sisääntuloaulaan.
Taulukko 6.7.1. Yhteenveto mikrobimateriaalinäytteiden tuloksista rakennusmateriaaleittain ja rakennelementtäin luokiteltuna.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tila</th>
<th>Rakenne</th>
<th>Materiaali</th>
<th>Näytetunnus</th>
<th>Tuloksen tulkinta</th>
<th>Kerros</th>
<th>Liite</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>228</td>
<td>alapohja</td>
<td>korkki</td>
<td>APM3</td>
<td>ei kasvua</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>224</td>
<td>alapohja</td>
<td>korkki</td>
<td>APM5</td>
<td>ei kasvua</td>
<td>2</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>226</td>
<td>alapohja</td>
<td>korkki</td>
<td>APM6</td>
<td>ei kasvua</td>
<td>2</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>205</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>korkki</td>
<td>USM20</td>
<td>ei kasvua</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>Porrasahuone</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>korkki</td>
<td>USM14</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>1</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>Porrasahuone</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>korkki</td>
<td>USM15</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>1</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>Ulkoluuli.</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>korkki</td>
<td>USM16</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>1</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>Liikuntasali</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>korkki</td>
<td>USM18</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>1</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>320</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>korkki</td>
<td>USM27</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>Puutyo</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM2</td>
<td>ei kasvua</td>
<td>0</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>228</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM3</td>
<td>ei kasvua</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>OP.huone</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM4</td>
<td>ei kasvua</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>Monistus</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM5</td>
<td>ei kasvua</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>Terv.hoito.</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM6</td>
<td>ei kasvua</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>219</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM9</td>
<td>ei kasvua</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>226</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM10</td>
<td>ei kasvua</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>205</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM19</td>
<td>ei kasvua</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>205</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM21</td>
<td>ei kasvua</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>302</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM36</td>
<td>ei kasvua</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>226</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM11</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>OH</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM12</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>1</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>OH</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM13</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>1</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>Liikuntasali</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM17</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>1</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>OH</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM22</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>1</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>Puhukhuone/T</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM23</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>1</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>317</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM28</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>312</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM30</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>311</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM32</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>308</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM33</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>201</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM37</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>2</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>Metallityö</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM1</td>
<td>poikkeava lajisto</td>
<td>0</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>Ulkoluuli.</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM24</td>
<td>poikkeava lajisto</td>
<td>1</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>320</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM25</td>
<td>poikkeava lajisto</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>304</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>USM35</td>
<td>poikkeava lajisto</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>203</td>
<td>välipohja</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>VPM1</td>
<td>ei kasvua</td>
<td>2</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>201</td>
<td>välipohja</td>
<td>mineraalivilla</td>
<td>VPM2</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>2</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>320</td>
<td>ikkuna</td>
<td>pellavarive</td>
<td>USM26</td>
<td>ei kasvua</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>216</td>
<td>ikkuna</td>
<td>pellavarive</td>
<td>USM7</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>216</td>
<td>ikkuna</td>
<td>pellavarive</td>
<td>USM8</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>317</td>
<td>ikkuna</td>
<td>pellavarive</td>
<td>USM29</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>312</td>
<td>ikkuna</td>
<td>pellavarive</td>
<td>USM31</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>308</td>
<td>ikkuna</td>
<td>pellavarive</td>
<td>USM34</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>Varasto</td>
<td>alapohja</td>
<td>toja</td>
<td>APM1</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>0</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>WC</td>
<td>alapohja</td>
<td>toja</td>
<td>APM2</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>Porrasahuone</td>
<td>ulkoseinä</td>
<td>toja</td>
<td>APM4</td>
<td>mikrobikasvusto</td>
<td>1</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>201</td>
<td>välipohja</td>
<td>toja</td>
<td>VPM3</td>
<td>ei kasvua</td>
<td>2</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>320</td>
<td>välipohja</td>
<td>toja</td>
<td>VPM1</td>
<td>ei kasvua</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>317</td>
<td>välipohja</td>
<td>toja</td>
<td>VPM2</td>
<td>ei kasvua</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>312</td>
<td>välipohja</td>
<td>toja</td>
<td>VPM3</td>
<td>ei kasvua</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
</tr>
</tbody>
</table>
7 Ilmanvaihtojärjestelmä ja sisäilmatutkimukset

7.1 Tuloilmajärjestelmät ja niiden puhtaus


Rakennuksessa on kuusi tuloilmakonetta, jotka palvelevat seuraavia tiloja:
- TK1, teknisen työn tilat, konehuone kellarissa
- TK2, liikuntasali ja pukutilat, konehuone liikuntasalin yhteydessä
- TK3, keittiö ja ruokala, konehuone liikuntasalin yhteydessä
- TK4, opetuskeittiöt, konehuone liikuntasalin yhteydessä
- TK5, opetustilat Osa II, konehuone katolla
- TK6, opetustilat, Osa III, konehuone katolla

Lisäksi uusissa toimistotiloissa on oma pientaloihin tarkoitettu IV-kone.

TK1 sijaitsee IV-konehuoneessa 002. Konehuoneen seinillä on runsaasti pinnoittamatonta mineraalivillaa äänieristeenä (kuva 7.1.1). IV-kone on sisältä melko puhdas. Tuloilmakanavissakaan ei havaittu merkittäviä pölykertymiä (kuva 7.1.2-3).
Kuva 7.1.1. Konehuoneen 002 seinillä on kanaverkon takana paljasta mineraalivillaa.

Kuva 7.1.2. Tuloilmakone TK1 oli melko puhdas.

Kuva 7.1.3. Tuloilmakavanistossakaan (tila 007) ei ollut merkittävästi pölyä.

Tuloilmakoneet TK2-TK4 sijaitsevat liikuntasalin yhteydessä konehuoneessa 301. Konehuoneen seinillä on runsaasti pinnoittamaton mineraalivillaa äänieristeenä (kuva 7.1.4). IV-koneessa TK2 (liikuntasali) oli jonkin verran likaa (kuva 7.1.5). Tuloilmarunkokanavassa ei havaittu merkittäviä pölykertymiä (kuva 7.1.6). Liikuntasalin tuloilmakananavia ei päästy tarkastamaan tilan korkeuden vuoksi.
Kuva 7.1.4. Konehuoneen 301 seinillä on kanaverkon takana paljasta mineraalivillaa.

Kuva 7.1.5. Tuloilmakoneessa TK2 oli jonkin verran likaa.

Kuva 7.1.6. Tuloilmarunkokanavistossa ei ollut merkittävästi pölyä.

IV-koneessa TK3 (ruokala) oli jonkin verran pinttynyttä likaa ja merkkejä sadeveden päästystä suodatinkammioon (kuva 7.1.7). Tuloilmarunkokanavassa ei havaittu merkittäviä pölykertymiä (kuva 7.1.8). Ruokala tuloilmakananavia ei päästy tarkastamaan tarkastusluukujen puutumisen vuoksi.

Kuva 7.1.7. Tuloilmakoneen TK3 pohjalla oli pinttynyttä likaa ja merkkejä veden päästystä kammion pohjalle.

Kuva 7.1.8. Tuloilmarunkokanavistossa ei ollut merkittävästi pölyä.
IV-kone TK4 (opetuskeittiöt) oli puhdas, mutta koneen pohjalla merkkejä sadeveden päästystä suodatinkammion (kuva 7.1.9). Tuloilmarunkokanavassa ei havaittu merkittäviä pölykertymiä (kuva 7.1.10). Kotitalousluokan 302 tuloilmakana oli myös puhdas (kuva 7.1.11).

Kuva 7.1.9. Tuloilmakoneen TK4 pohjalla oli merkkejä veden päästystä kammion pohjalle.

Kuva 7.1.10. Tuloilmarunkokanavistossa ei ollut merkittävästi pölyä.

Kuva 7.1.11. Tuloilmakananavistossakaan (tila 302) ei ollut merkittävästi pölyä.

Kuva 7.1.12. Tuloilmakoneen TK5 pohjalla ja lämmöntalteenottokiekossa oli jonkin verran likaa.


Kuva 7.1.15 Tuloilmakanavistossa (tila 311) ei ollut merkittävästi pölyä.

Vanha talonmiehen asunnon kone sijaitsee tilassa 141. Kone on asuntokäyttöön tarkoitettu pienkone. Kone oli sisältä puhdas (kuva 7.1.20). Myös tuloilmamakanavat olivat puhtaat (kuva 7.1.21, tila 311).
7.2 Painesuhteet


Taulukko 7.2.1. Yhteenveto paine-erosuoritustuloksesta.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tila</th>
<th>Kerros</th>
<th>Paine-ero (keskiarvo)</th>
<th>Paine-eron pysyvyys</th>
<th>Tuloksen tulkinta</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>007-kanaali</td>
<td>0</td>
<td>+15</td>
<td>jatkuvasti ylipaineinen</td>
<td>normaali</td>
</tr>
<tr>
<td>007-ulos</td>
<td>0</td>
<td>-3</td>
<td>jatkuvasti livästi alipaineinen</td>
<td>normaali</td>
</tr>
<tr>
<td>010-varasto</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>ei paine-eroa</td>
<td>normaali</td>
</tr>
<tr>
<td>175-ulos</td>
<td>1</td>
<td>-2</td>
<td>jatkuvasti livästi alipaineinen</td>
<td>normaali</td>
</tr>
<tr>
<td>OH-ulos</td>
<td>1</td>
<td>-8</td>
<td>jatkuvasti livästi alipaineinen</td>
<td>normaali</td>
</tr>
<tr>
<td>201-ulos</td>
<td>2</td>
<td>-5</td>
<td>pääosin lievästi alipaineinen</td>
<td>normaali</td>
</tr>
<tr>
<td>216-ulos</td>
<td>2</td>
<td>-1</td>
<td>pääosin lievästi alipaineinen</td>
<td>normaali</td>
</tr>
<tr>
<td>225-alakatto</td>
<td>2</td>
<td>0</td>
<td>ei paine-eroa</td>
<td>normaali</td>
</tr>
<tr>
<td>225-ulos</td>
<td>2</td>
<td>+3</td>
<td>päivisin lievästi ylipaineinen</td>
<td>lievästi poikkeava</td>
</tr>
<tr>
<td>304-ulos</td>
<td>3</td>
<td>-1</td>
<td>päivisin lievästi alipaineinen</td>
<td>normaali</td>
</tr>
<tr>
<td>308-ulos</td>
<td>3</td>
<td>+2</td>
<td>jatkuvasti livästi ylipaineinen</td>
<td>lievästi poikkeava</td>
</tr>
<tr>
<td>319-alakatto</td>
<td>3</td>
<td>+4</td>
<td>päivisin ylipaineinen</td>
<td>normaali</td>
</tr>
<tr>
<td>319-ulos</td>
<td>3</td>
<td>+3</td>
<td>päivisin lievästi ylipaineinen</td>
<td>lievästi poikkeava</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Kuvissa 7.2.1-5 on esitetty esimerkinomaisesti paine-erosuoritustulokset. Kaikkein kuvaajat on esitetty liitteessä 7. Rakennuksen ainevat kerrokset ovat suositusten mukaisesti lievästi alipaineisia ulkoilmaan (kuva 7.2.1). Toinen ja kolmas kerros ovat ajoittain tai jatkuvasti lievästi ylipaineisia ulkoilmaan (kuvat 7.2.2-3).
Kuva 7.2.1. Paine-eroseuranta 1.-15.4.2021 ensimmäisen kerroksen tilassa 175. Tila on tavoitteen mukaisesti pääosin lievästi alipaineinen ulkoilmaan (n. 2 Pa). Tavoitetaso (0...-15 Pa) on esitetty vihreällä alueella.

Kuva 7.2.2. Paine-eroseuranta 1.-15.4.2021 toisen kerroksen tilassa 225. Tila on päivisin ylipaineinen ulkoilmaan (n. 4 Pa) ja osin lievästi alipaineinen (n. 2 Pa). Tavoitetaso (0...-15 Pa) on esitetty vihreällä alueella. Yksittäisen kuopan kuvaajassa johtuvat todennäköisesti tuulenpuuskista.
Kuva 7.2.3. Paine-eroeuranta 1.-15.4.2021 kolmannen kerroksen tilassa 319. Tila on pääosin lievästi ylipaineinen ulkoilmaan (n. 2 Pa). Tavoitetaso (0...15 Pa) on esitetty vihreällä alueella.

Kellari on suositusten mukaisesti selvästi ylipaineinen putkikanaliiin. Mittalaitteeseen ei öisin ja viikonloppuisin tullut virtaa lainakaan, joten niiltä ajoilta mitaustuloksia ei ole saatavilla (kuva 7.2.4).
Kuva 7.2.4. Paine-eroseuranta 1.-15.4.2021 tilan 007 ja putkikanaalin välillä. Tila on ylipaineinen kanaaliin (n. 15 Pa). Tavoitetaso (0...-15 Pa) on esitetty vihreällä alueella. Mittalaitteeseen ei oisinsin ja viikonloppeisin tullut virtaa lainkaan, joten niiltä ajoilta ei mitaastuloksia ole saatavilla. Tavoitetaso (0...+15 Pa) on esitetty vihreällä alueella.

Luokissa 225 ja 319 tehtiin paine-eromittauksia luokan ja alakattotilan välillä, joilla arvioitiin, voiko alakattolevyissä olevat tummentumat johtua ilmavuodoista luokkien ja alakattojen välillä. Mittausissa todettiin, että luokat ovat joko ylipaineisia tai tilojen välillä ei ole paineeroa lainkaan. Luokan 225 ja alakattotilan välillä ei ole paineeroa, mutta luokan 319 paineeroa alakattotilaan seuraa ulkoilman paineeroa (kuva 7.2.5). Tämä viittaa siihen, että alakattoilta voi olla yhteydessä ulkoilmaan. Ylipaineisessa luokassa ilmaa voi kulkeutua alakattokoteloiden päällä olevien akustiikkalevyjen läpi, aiheuttaen tummentumia akustiikkalevyjen pintaan (kuva 7.2.6). Ainakin luokan 311 alakaton yläpuolisessa tilassa havaittiin vanha tulppapaamaton kanavan pää, joka voi vaikuttaa tilan paineuhdeisiin (kuva 7.2.7). Alakattotiloja tulisi tutkia vielä tarkemmin.

Kuva 7.2.6 Osan I luokkakiltojen alakatoissa on tummia jälkiä, jotka viittaavat ilmavuotoihin luokan ja alakattotilan välillä.

Kuva 7.2.7 Luokan 311 alakaton yläpuolisesa tilassa havaittiin vanha tulppaamaton kanavan pää, joka voi vaikuttaa tilan paine-suhteisiin.

Rakennetutkimuksissa rakenteissa todettiin kosteus- ja mikrobivaurioita, joista on ilmayhteyksiä sisätiloihin, joten rakennuksen alipaineisuus voi kuljettaa epäpuhtauksia ilmavuotoireittien kautta sisällään.
7.3 Ilmamäärämittaukset


<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>175</td>
<td>1</td>
<td>160</td>
<td>100</td>
<td>2</td>
<td>90</td>
<td>54</td>
<td>90</td>
<td>65</td>
<td>EVA 80x150</td>
<td>160</td>
<td>100</td>
<td>65</td>
<td>EVA 80x150</td>
<td>100</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Rhteensä</td>
<td>1</td>
<td>180</td>
<td>66 %</td>
<td>20</td>
<td>118</td>
<td>1</td>
<td>10</td>
<td>10</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>RK</td>
<td>1</td>
<td>160</td>
<td>25 %</td>
<td>5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Monistut</td>
<td>1</td>
<td>125</td>
<td>40</td>
<td>22</td>
<td>40</td>
<td>22</td>
<td>40</td>
<td>22</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Rhteensä</td>
<td>1</td>
<td>40</td>
<td>22</td>
<td>55 %</td>
<td>8</td>
<td>Rhteensä</td>
<td>40</td>
<td>22</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Kanslia</td>
<td>1</td>
<td>125</td>
<td>40</td>
<td>37</td>
<td>40</td>
<td>37</td>
<td>37</td>
<td>40</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Rhteensä</td>
<td>1</td>
<td>40</td>
<td>37</td>
<td>37 %</td>
<td>6</td>
<td>Rhteensä</td>
<td>40</td>
<td>37</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Opett. Työ</td>
<td>1</td>
<td>200</td>
<td>45</td>
<td>59</td>
<td>45</td>
<td>59</td>
<td>59</td>
<td>45</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Rhteensä</td>
<td>1</td>
<td>90</td>
<td>59</td>
<td>65 %</td>
<td>10</td>
<td>Rhteensä</td>
<td>90</td>
<td>71</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>220</td>
<td>2</td>
<td>315</td>
<td>210</td>
<td>206</td>
<td>210</td>
<td>206</td>
<td>206</td>
<td>34</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Rhteensä</td>
<td>2</td>
<td>210</td>
<td>206</td>
<td>56 %</td>
<td>34</td>
<td>Rhteensä</td>
<td>210</td>
<td>206</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>225</td>
<td>2</td>
<td>315</td>
<td>200</td>
<td>206</td>
<td>200</td>
<td>206</td>
<td>200</td>
<td>34</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Rhteensä</td>
<td>2</td>
<td>200</td>
<td>206</td>
<td>103 %</td>
<td>34</td>
<td>Rhteensä</td>
<td>200</td>
<td>103</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>320</td>
<td>3</td>
<td>315</td>
<td>110</td>
<td>73</td>
<td>110</td>
<td>73</td>
<td>73</td>
<td>12</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Rhteensä</td>
<td>3</td>
<td>110</td>
<td>73</td>
<td>66 %</td>
<td>12</td>
<td>Rhteensä</td>
<td>110</td>
<td>73</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>312</td>
<td>3</td>
<td>315</td>
<td>190</td>
<td>138</td>
<td>190</td>
<td>138</td>
<td>138</td>
<td>23</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Rhteensä</td>
<td>3</td>
<td>190</td>
<td>138</td>
<td>73 %</td>
<td>23</td>
<td>Rhteensä</td>
<td>190</td>
<td>73</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>310</td>
<td>3</td>
<td>315</td>
<td>140</td>
<td>230</td>
<td>140</td>
<td>230</td>
<td>230</td>
<td>38</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Rhteensä</td>
<td>3</td>
<td>140</td>
<td>230</td>
<td>164 %</td>
<td>38</td>
<td>Rhteensä</td>
<td>230</td>
<td>100</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>IVKH</td>
<td>3</td>
<td>TK4</td>
<td>1250</td>
<td>486</td>
<td>1250</td>
<td>486</td>
<td>486</td>
<td>256</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Rhteensä</td>
<td>3</td>
<td>1250</td>
<td>486</td>
<td>101 %</td>
<td>256</td>
<td>Rhteensä</td>
<td>1555</td>
<td>101</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

7.4 Olosuhdeseuranta

Sisäilman hiilidioksidipitoisuudet ja lämpötilat olivat normaaliilla tasolla, mikä viittaa siihen, että ilmanvaihto on ollut seurantajakson aikana käyttäjämääriin nähden riittävä. Sisäilman suhteellinen kosteus seuraa ulkoilman lämpötilaa ja on vuodenaikaan nähden tavannonainen.

Tiloissa suoritettiin olosuhdeseurantamittauksia (ilman suhteellinen kosteus RH, lämpötila T ja hiilidioksidipitoisuus CO2). Mittauspaikat on esitettty paikannuskaaviossa (liite 1).

Olosuhdemittausten tulokset on esitettty IV-koneiden palvelualueiden mukaan seuraavasti:

TK1: 007
TK4: 205, 302
TK5: Terveydenhoitaja, 216, 219, 308
TK6: 224, 226, 228, 317, 319

Vanha talonmiehen asunto: OH

Kuvassa 7.4.1 on esitetty esimerkinomaisesti CO2-seurantamittausten tulokset TK5 alueella. Kaikki mittaustulokset on esitetty tarkemmin liitteissä 8.

Kaikissa mittauspisteissä pitoisuudet olivat sisäilmastoluokassa S2-S3 ja selvästi alle Asumisterveysasetuksen toimenpideraja. Hiilidioksidimittausten perusteella ilmanvaihto on ollut seurantajakson aikana käyttäjämääriin nähden riittävä.
Kuvassa 7.4.2 on esitetty esimerkinomaisesti lämpötilaseurantamittausten tulokset TK6 alueella. Kaikki mitataulukot on esitetty tarkemmin liitteissä 9.

Lämpötilat olivat kaikissa mitattavissa koko mittausjakson ajan tavoitetasolla. Tavoitetaso (20...26 °C) on esitetty vihreällä alueella.

Sisäilman suhteellinen kosteus seurasi ulkoilman lämpötilaa ja oli vuodenaikaan nähden tavanomainen (kuva 7.4.3). Kaikki mittaus tulokset on esitettä tarkemmin liitteissä 10.

7.5 Teolliset mineraalikuidut


Kaikissa huonepinnoilta kerätyissä näytteissä esiintyi mineraalikuituja. Kahdeksastatoista näytteestä kahdessatoista Asumisterveysasetuksen toimenpideraja (0,2 kpl/cm²) ylittyi. Tuloilmajärjestelmästä otetuissa näytteissä todettiin myös kuituja. Kolmesta toimenpideoista näytteestä neljässä oli runsaasti kuituja (> 30 kpl/ cm²). Kolmessa näytteessä oli jonkin verran kuituja (10-30 cm²). Kuudessa näytteessä kuitumääät olivat vähäisiä (< 10 cm²).
**Taulukko 7.5.1.** Yhteenveto teollisten mineraalikuitujen mitaustuloksista huonepinnoilta ja tuloilmajärjestelmästä otetuista näytteistä.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tila</th>
<th>Näytetunnus</th>
<th>Kuidut</th>
<th>Tulokanava Litte 6</th>
<th>Huonepinnat Litte 5</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Metallityö</td>
<td>K1</td>
<td>-</td>
<td>1,9</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Puutö</td>
<td>K2/Kk7</td>
<td>&gt;143</td>
<td>0,64</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>175</td>
<td>K3/Kk8</td>
<td>66</td>
<td>0,36</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Terv. Hoit.</td>
<td>K4</td>
<td>-</td>
<td>&lt;0,2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>OH</td>
<td>K5/Kk9</td>
<td>1,4</td>
<td>0,29</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>128</td>
<td>K6/Kk10</td>
<td>&gt;143</td>
<td>&lt;0,2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>228</td>
<td>K7</td>
<td>-</td>
<td>&lt;0,2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>226</td>
<td>K8</td>
<td>-</td>
<td>0,64</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>224</td>
<td>K9</td>
<td>-</td>
<td>2,7</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>219</td>
<td>K10</td>
<td>-</td>
<td>0,86</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>216</td>
<td>K11</td>
<td>-</td>
<td>0,29</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>205</td>
<td>K12</td>
<td>-</td>
<td>&lt;0,2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>320</td>
<td>K13</td>
<td>-</td>
<td>0,71</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>319</td>
<td>K14/Kk11</td>
<td>4,6</td>
<td>0,36</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>317</td>
<td>K15</td>
<td>-</td>
<td>0,29</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>311</td>
<td>K16/Kk12</td>
<td>112</td>
<td>&lt;0,2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>308</td>
<td>K17</td>
<td>-</td>
<td>&lt;0,2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>302</td>
<td>K18/Kk13</td>
<td>23</td>
<td>1,1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>TK1</td>
<td>Kk1</td>
<td>16</td>
<td>-</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>TK2</td>
<td>Kk2</td>
<td>3,3</td>
<td>-</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>TK3</td>
<td>Kk3</td>
<td>2,6</td>
<td>-</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>TK4</td>
<td>Kk4</td>
<td>2,9</td>
<td>-</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>TK5</td>
<td>Kk5</td>
<td>28</td>
<td>-</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>TK6</td>
<td>Kk6</td>
<td>0,92</td>
<td>-</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Todennäköisiä kuitulähteitä ovat tuloilmajärjestelmän äänenvaimentimet sekä vanhat akustiikkalevyt (kuva 7.5.1). Kuituja voi kulkeuttaa sisäilmaan myös ulkovaihan ilmavuotojen mukana. Myös IV-konehuoneissa 002 ja 301 seinäpinnoihin on paljaita villapintoja, joista voi kulkeuttaa kuituja sisäilmaan, joko konehuoneiden ovien kautta tai tuloilmavirran mukana (vrt. kuvat 7.1.1. ja 7.1.4).

**Kuva 7.5.1.** Osassa tiloja on vanhoja, reunoiltaan avoimia ja/tai rikkoutuneita akustiikkalevyjä, joista voi irrota kuituja.
8 Altistumisolosuhteiden arviointi


Työterveyslaitoksen ohjeen mukana ennen terveydellisen merkityksen arviointia on selvitettävä altistumisolosuhteet rakennusterveyteen perehtyneen asiantuntijan johdolla. Terveydellisen merkityksen arviointia ei voida tehdä ilman altistumisolosuhteisiin liittyvää tietoja. Altistumisolosuhteiden arviointi perustuu teknisen kokonaisuuden hallintaan, jossa otetaan huomioon rakennus- ja talotekniikan sekä rakennuksesta peräisin olevien epäpuhtuaslähteiden vaikutus sisäilman suuntaan. Altistumisolosuhteiden arvioinnissa huomioidaan päästolähteiden laajuus, voimakkuus, sijainti ja ilmayhteydet sisäilmaan sekä muut epäpuhtuauksien levimmiseen vaikuttavat tekijät, kuten ilmanvaihto ja painesuhteet. Arvoon tulee sisältyä seuraavat tekijät:

- Rakenteiden mikrobiavaurioiden laajuuden arviointi
- Ilmayhteydet ja ilmavuotoreittejä epäpuhtuaslähteistä sisäilmaan
- Ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilman laatuun
- Rakennuksen peräisin olevat muut sisäilman epäpuhtaukset

Altistumisolosuhteiden arvioinnissa ei oteta kantaa tilojen käyttöön ja niissä vietettyyn ai-kaan (altistumisaika). Nämä huomioidaan työterveyslääkärin johdolla tehtäväässä terveydellisen riskin arvioinnissa. Tehdyn kuntotutkimuksen perusteella seuraavissa kappaleissa on arvioitu rakennuksittain altistumisen todennäköisyyttä tutkituille altisteille: mikrobeille (kappale 8.1) ja teollisille mineraalikuiduille (kappale 8.2). Altistumistodennäköisyvien arviointi on esitetty taulukoissa, joissa vaurioiden/epäpuhtuaslähteiden laajuutta kuvaavat arviointikriteerit on sijoitettu pystyakselle ja ilmayhteyden merkitsevyys vaaka-akselle.

Altistumisen todennäköisyys on esitetty neliportaisella asteikolla:
1. Poikkeava altistuminen on epätodennäköistä, taulukossa vihreä pohjaväri
2. Poikkeava altistuminen on mahdollista, taulukossa keltainen pohjaväri
3. Poikkeava altistuminen on todennäköistä, taulukossa oranssi pohjaväri
4. Poikkeava altistuminen on erittäin todennäköistä, taulukossa punainen pohjaväri
8.1 Altistumisriski mikrobiepäpuhtauksille


Rakenteista otetuista 49 materiaalinäytteestä yli puolessa esiintyi poikkeavaa mikrobikasvua. Näytetyn materiaalina on perusteella rakennuksessa on laaja-alaisia mikrobiepäpuhtauksia. Rakenteista on todettu merkkiainetutkimuksen merkittäviä, systemaattisia ilmavuotoreittejä sisätiloihin ja tilat ovat ajoittain alipaineiset ulkoilmaan. Tulosten perusteella arvioidaan, että poikkeava altistuminen mikrobiepäpuhtauksille on mahdollista opettajien työtiloissa (158–175) ja kotitalousluokissa (205, 302, 304) (taulukko 8.1.1) sekä erittäin todennäköistä muualla rakennuksessa (taulukko 8.2.2).

Taulukko 8.1.1 Altistumisen todennäköisyyden arviointi mikrobiepäpuhtauksille opettajien työtiloissa ja kotitalousluokissa.

|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------|

Epäpuhtauksien kulkeuttumisen vaurioalueelta:

- altistumisen todennäköisyys: epätodennäköinen, mahdollinen, todennäköinen, erittäin todennäköinen
8.2 Altistumisriski teollisille mineraalikuiduille


<table>
<thead>
<tr>
<th>Mikrobivaurioiden merkittävyyys</th>
<th>4. Laaja-alaiset mikrobivauriot rakennuksessa ja poikkeava sisäilmapitoisuus</th>
<th>3. Laaja-alainen mikrobivaurio rakennuksessa</th>
<th><strong>erittäin todennäköinen</strong></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>2. Paikallisia pienialaisia mikrobivauriota rakenteissa</td>
<td>epätodennäköinen</td>
<td>mahdollinen</td>
<td>todennäköinen</td>
</tr>
<tr>
<td>1. Rakenteet tutkittu, ei todettuja mikrobivaurioita</td>
<td>epätodennäköinen</td>
<td>mahdollinen</td>
<td>todennäköinen</td>
</tr>
</tbody>
</table>


Taulukko 8.1.2 Altistumisten todennäköisyyden arviointi mikrobiepäpuhtauksille muualla rakennuksessa.
### Taulukko 8.2.1. Altistumisten todennäköisyyden arviointi teollisille mineraalikuiduille.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Teolliset mineraalikuidut, näytteet</th>
<th></th>
<th>erittäin todennäköinen</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>4. Toimenpideraja ylittää kuitupitoisuudet teippinäyteissä</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3. IV-kanavanäyteissä runsaasti kuituja, pinnoilla alle toimenpiderajan</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2. Yksittäisiä kuituja (alle 0,2/cm² pinnoilla, 10 - 30/cm² kanavassa) teippinäyteissä tai pk-näyteessä</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1. Ei kuituja näyteissä (teipi/pölynkoostumus, laskeuma, IV-kanavat)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

#### Havainnot kulutulähdeistä

<table>
<thead>
<tr>
<th>Altistumisen todennäköisyys</th>
<th>epätodennäköinen</th>
<th>mahdollinen</th>
<th>todennäköinen</th>
<th>erittäin todennäköinen</th>
</tr>
</thead>
</table>
9 Johtopäätökset


Rakennetutkimuksissa tutkittavaan rakennukseen tehtiin rakenneavauksia ja tarkastusreikä n. 60 kpl, joista aistinvaraisesti todettiin olemassa oleva rakenne ja sen kunto. Lisäksi otettiin materiaalinäytteitä 49 kpl mikrobikutkimuksiin. Rakennetutkimusten lisäksi selvitettiin rakenneen painesuhteita, ilmavuotoreittejä, sisäilmaosuhteita, teollisten mineraalikuitujen pitoisuksia sekä ilmanvaihdon toimintaa.

Tutkimusten perusteella merkittävimmät sisäilman laatuva heikentävät tekijät ovat rakennuksessa esiintyvät laajat kosteus- ja mikrobivauriot sekä teolliset mineraalikuidut.


Ylemmässä kellarikerroksessa metallityöluokan ja teknisen työn konehuoneen lattian muovimattopinnoitteessa todettiin paikallisia kosteusvaurioita, jotka todennäköisesti johtuvat alapohjarakenteeseen maa-/kallioperästä kohdistuvasta paikallisesta liiallisesta kosteusristeisuksesta. Metallityöluokassa kosteusvaario ulottui myös ulkoseinärakenteen alaosaan, ala-

Ensimmäisen kerroksen maanvaraisena alapohjärakenteena on kaksoisbetonilaatusta, jossa alalaatan pinnassa on vedeneriste ja sen päällä lämmöneristeenä lastuvillalevy. Alapohjärakenteen pintabetonilaatatessa todettiin vain paikallisia kosteuspuikoitkeamia, jotka tutkimus-
havaintojen perusteella ovat aiheutuneet tilojen pinnoitepuutteiden / käyttövesien aiheut-
tamista kosteusräsituksista. Alapohjärakenteiden lämmöneristeet olivat rakenneavausten kohdilla aistinevalaisesti tarkastellen kuivia, mutta materiaalinäytteiden perusteella lastuvilla-
eristeessä esiintyy mikrobikasvustoaa. Pintalaatassa olevien epätäytevyksien (pintalaatan avoi-
met reunit ja läpivienit) kautta eristetilasta tapahtuvat ilmavirtaukset huonotiloihin voivat heikentää sisäilmaolosuhteita. Vaurioituneet alapohjärakenteet on suositeltavaa korjata pe-
ruskorjauksen yhteydessä.

Maanvastaisissa seinissä on paikoin sisäpuolisia mineraalivilallämmoneristeitä. Lämmöneris-
teissä ei todetut laaja-alaisia mikrobiivaurioita. Sokkelihalkaisujen korkkieristeissä taas esiin-
tyy yleisesti mikrobikasvustoaa. Korkkieristeiden poistaminen rakenteesta voi olla haastavaa. Mikäli rakennetta ei saada uusittua, tulee vaurioituneet materiaalit k.aspelioida. Toisen ker-
rokksen ulkoilmia vasten olevassa alapohjassa on lämmöneristeenä korkki, jossa ei todettu mikrobiivaurioita.

Aistinevaraisessa tarkastuksessa ylöpohjassa ei todetud vuotoja. Huopakate on elinkaarensa lopussa. Ylöpohjan lämmöneristeenä on lastuvillalevy, jossa ei todettu mikrobiivaurioita. Ylö-
pohjärakenne on lähtökohtaisesti tiivistä. Huopakate on suositeltavaa uusia peruskorjauksen yhteydessä. Ylöpohjärakenteen kuntoa on suositeltavaa selvittää tarkemmin, mikä edellyttää tarkastusluukkujen tekemistä vesikatolle.

Välipohjärakenteet ovat pääsääntöisesti betonirakenteisia eikä niissä todettu merkittäviä kosteusvaurioita. Liikuntasalin ja näyttämön alla olevat latit ovat kerroksellisia, jossa eris-
teenä on mineraalivilaa tai lastuvillalevyä. Villaeristeissä on paikallisia kosteusvaurioita ulko-
seinän läheisyydessä. Vauriot on suositeltavaa korjata peruskorjauksen yhteydessä.

Rakennuksessa on paikoitellen alustiloja ja putkikanaaleja, joissa on organaista materiaalia. Kanaaleista ja vanhasta savuhormista on epätäyteitä läpivientejä sisälmaan. Organaiset mate-
riailit on suositeltavaa poistaa ja läpivienit niivistää.

Pistokeloontoisesti tehdyin aistinevaraisen arvion mukaan tuloilmajarjestelmän on pääosin puhdas. Tuloilmakoneissa TK2-TK4 ja TK5 on jonkin verran pölykertymää. Tuloilmakanavistot ovat pääosin puhtaita. Poikkeuksena TK5 runkovanava, jossa on näkyvä pölyä. Tuloilma-
neiden TK2 ja TK4 pohjalle on päässyt vettä. IV-konehuoneiden 002 ja 301 seinissä on palja-
ta mineraalivilaa, joista voi irrotta kuituja sisäilmaan. Tulo- ja poistoilmavirrat olivat pääsää-
töisesti matalammat kuin suunnitteluarvot. Sisäilman hiilidioksidipitoisuudet ja lämpötilat olivat kuitenkin normaalilla tasolla, mikä viittaa siihen, että ilmanvaihto on ollut seurantarajak-
sen aikana käyttäjämäärien nähden riittävä. Sisäilman suhteellinen kosteus seuraa ulkoilman lämpötilaa ja on vuodenaiakaa nähden tavanomainen. Peruskorjauksen yhteydessä raken-
nuksen ilmanvaihdon riittävyys tulee tarkistaa vastaamaan tilojen käyttäjämääriä.
10 Toimenpidesuositukset


Koko korjaushanketta ja mm. hyväksi todettuja korjaustapoja sekä vaihtoehtoisten korjaustapojen etuja ja riskejä on koottu kattavasti Ympäristöministeriön korjausoppaaseen (Ympäristöministeriö 2019).

Tehtyjen tutkimusten perusteella suosittelemme seuraavia toimenpiteitä:

Välittömästi tehtävät toimenpiteet:

1. Toimenpiteet mikrobiepäpuhtauksille altistumisen pienenemiseksi tulee aloittaa välittömästi:
   a. Rakennus tulee ylipaineistaa, jotta rakenteissa olevat mikrobiepäpuhtaudet eivät pääse sisältämään. Ilmamäärät on suositeltavaa mitoittaa käyttäjämäärien mukaan (6 l/s, h/an).
   b. Korjausten käynnistämistä odotettaessa tiloihin on suositeltavaa tuoda ilmanpuhdistimia ja siivoustä tehostaa.
oon. Tiivistyskorjauksen riskeinä ovat ilmatiivi-yden säilyminen koko suunnitellun käyttöönn ajan ja vaurioituneen materiaalin jääminen rakenteeseen.

e. Alapohjarakenteiden korjauksessa varmin tapa on uusia maanvarainen alapohjarakenne kokonaisuudessaan nykyisten määräysten ja ohjeiden mukaisesti, jolloin myös rakennuksen sisäiset salaat voidaan uusia. Vaihtoehtoisena korjaustapana on pintabetonilaatan ja lämmöneristeen purkaminen ja uudelleen rakentaminen. Korjauksessa on huomioittava jäävän pohjabetoni-laatan tarvittava kunnon, kosteudeneristeen uusiminen ja uusien pintamateriaalien riittävä vesihöyrynläpäisevyys. Pelkkä lattiarakenteen tiivistyskorjasta ei peruskorjaustoimenpiteenä suositella, koska rakenteen kosteus ja sisäilmatekniset riskit jäävät tällöin ilmeisiksi (vaurioitunut materiaali jää rakenteeseen, tiivistysrakenteiden toimivuuden pitkääikainen kestävyys voi olla epävarma).


h. Rakennuksen alapohjarakenteissa on salaojakaivoja, joiden sisällä on vaurioituneita orgaanisia materiaaleja (mm. lahonnutta puuta). Salaojakaivojen valrutaukantot ovat epätiiveittä, jolloin kaivoista on ilmavyhteys sisätiloihin heikentäen tilojen sisäilmaosuhteita. Suositeltavanä toimenpiteenä esitetään kaivojen puhdistusta ja kansien uusimista mahdollisimman kaasutuiksi. Tarkastetuissa kaivoissa ei havaittu viitteitä tilisalaojen toimimattomuudesta (vedenpinta putkien alapuhalella), mutta salaojen keskimääräinen tekniikka on rakennusvuosi 1966 huomioiden yhteydessä. Peruskorjauksessa on suositeltavaa huomiooida rakennuksen salaojajärjestelmän uusimistarve

vanha tulppaamaton kanavan pää, joka voi vaikuttaa tilan painesuhteisiin. Alakattotiloja on suositeltavaa tutkiä vielä tarkemmin.

2. Kuitulähteiden poisto:
   b. Kuitusaneerauksen jälkeen tiloissa on suositeltavaa suorittaa kuitusivous, jossa käydään läpi rakennuksen kaikki sisäpinnat.

Myöhemmin tehtävät toimenpiteet:


5. Kellarikerroksen teknisen työn luokkatilassa olevien peltikoteloitujen teräspilareiden lattialitiittymässä ei tarkastetuilla kohtihtaa havaittu poikkeavuus. Peruskorjauksen yhteydessä on suositeltavaa tarkastaa pilarien alapohjalitiittymien rakennetekniistä kuntoa laajemmin.


---

**Sirate Group Oy**

Kutterintie 5
20900 Turku
Y-tunnus: 2496984-4

**Tutkimusraportti**

S:t Olofsskolan
Luostarinkatu 11
20700 Turku

**Projektinumero**

6931

76 / 79


11. Peruskorjauksen yhteydessä rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän riittävyys tulee tarkistaa vastaamaan tilojen käyttötarkoituksia ja käyttäjämääriä.

Turussa 8.6.2021

Sirate Group Oy

Vesa Koskinen
vanhempi asiantuntija, FM
rakennusterveysasiantuntija
C-21529-26-15

Timo Murtoniemi
johtava asiantuntija, FT
rakennusterveysasiantuntija
C-21552-26-15
11 Liitteet

1. Pohjakuvat
2. Analyysivastaus, Materiaalinäytteen mikrobianalyysi, Turun yliopisto, biodiverseiteitisyksikkö 19.3.2021
3. Analyysivastaus, Materiaalinäytteen mikrobianalyysi, Turun yliopisto, biodiverseiteitisyksikkö 26.3.2021
4. Analyysivastaus, Materiaalinäytteen mikrobianalyysi, Turun yliopisto, biodiverseiteitisyksikkö 29.3.2021
5. Paine-eroseurantojen tuloskuvaajat
6. Analyysivastaus, teolliset mineraalikuidut 14 vrk laskeuma, Turun yliopisto, biodiversiteetitiedik oppaan
7. Analyysivastaus, teolliset mineraalikuidut tuloilmakanavasta, Turun yliopisto, biodiversiteetityöntekijöitä
8. Hiilidioksidipitoisuus tuloskuvaajat
9. Lämpötila tuloskuvaajat
10. Sisäilman suhteellinen kosteus tuloskuvaajat

12 Kirjallisuus

- Asumisterveysasetus, Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilaan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015
- Asumisterveysasetuksen soveltamishohje 8/2016, Osa I, Dnro 2731/06.10.01/2016. Valvira 2016.
- Asumisterveysasetuksen soveltamishohje 8/2016, Osa III, Dnro 2731/06.10.01/2016. Valvira 2016.
- Ilmanvaihtoasetus, Ympäristö- ja terveysministeriön uuden rakennuksen sisäilmasta ja ilmanvaihdosta 1009/2017.
- RT 14-11197, Rakenteiden ilmatiiveiden tarkastelu merkkiainekokein, Rakennustietosäätiö RTS 2015.
LIITE 1
NÄYTTEENOTTOPAIKAT
LIITE 2
ANALYYSIVASTAUS MIKROBIMATERIAALINÄYTTEET 19.3.2021
TESTAUSSELOSTE: materiaalinäyte, suoraviljely (Valvira, 2016)

Tilaaja: Sirate Group Oy / Timo Murtoniemi
Kutterintie 5, 20900 Turku

Laskutus: Verkkolaskutus
Toimitusosoite: timo.murtoniemi@sirategroup.fi

Seloste:

Tiedot näytteenotosta:

Kohde: 6931 St Olofsskolan
Näytteenottaja: Sirate Group Oy / Ville Norri, Henri Koivistoinen
Näytteenottopvm 17.-19.3.2021, näyteet saapuneet 19.3.2021

Näytteet:

APM1. Rak AP4, varasto (toja)
APM2. Rak AP3, WC (toja)
APM3. Rak AP6, 228 (korkki)
USM1. Metallityö, US (mineraalivilla)
USM2. Puutöö, US (mineraalivilla)
USM3. 228, US (mineraalivilla)
USM4. Opettajainhuone, US, ulompi alkup. (mineraalivilla)
USM5. Monistus, US, ulompi alkup. (mineraalivilla)
USM6. Terveydenhoitaja, US, ulompi alkup. (mineraalivilla)

Analyysi:

Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määritys ja mikrosiemenläijeston tunnistus.

Asumisterveysasetuksen soveltamiscohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016; Pessi ja Jalkanen, 2018. Laboratorio-opas, Mikrobiologisten asumisterveystutkimusten näytteenotto ja analyysimenetelmät


Menetelminäkuvaus sekä tulkinnan perusteet ovat liitteessä. Menetelminä on akkreditoinnin piirissä ja Ruokaviraston hyväksymä.

Viljelypvm: 19.3.2021 / Raisa Ilmanen
Analysoijat: Isabelle Aaltonen, Raisa Ilmanen, Marika Viljanen

Lisäanalyysistä:

Näyttekokoisuudesta ei ollut tilattu viljelymenetelmaa täydentävää suoramikroskopointia. Tämä lisäanalyysi voidaan tarvittaessa tehdä toimenpideoina tai kasvustoon ainoastaan viitnetaan näytteistä myös jälkikäteen, mikäli se on näyttemateriaalin / jäljelle jääneen näyttemäärän puolesta mielekästä.
Tulokset ja näytkohtaiset tulkinnat:

**APM1. Rak AP4, varasto (toja)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th>Yht. ++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>++</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</th>
<th>Yht. ++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Acremonium s.r.* +</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aspergillus versicoloris l.r.* +</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Penicillium</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Penicillium ++</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Acremonium s.r.* +</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aspergillus versicoloris l.r.* +</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Aspergillus versicoloris l.r.* ++</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Penicillium ++</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Acremonium s.r.* +</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytkohtainen tulkinta viljelystä**


Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoja ja toimenpideraja ylltyy.
## Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:

**APM2. Rak AP3, WC (toja)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeet *</td>
<td>+++</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</th>
<th>Yht. ++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</th>
<th>Yht. ++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus usti l.r.*</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

### Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä. Näytteessä havaittiin lisäksi kohtalaisia määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalilla katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoja ja toimenpideraja ylittyy.
### Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:

**APM3. Rak AP6, 228 (korkki) BP317**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Laji</th>
<th>Lajiston määrä</th>
<th>Yht. huom.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Bakteerit, THG-alusta</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aktinomykeet *</td>
<td>–</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>–</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohdaiset huomiot**

Näyttemateriaali oli tummentunutta.

**Näytekohdainen tulkinta viljelystä**

Näyteessa havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoaa. Toimenpideraja ei ylity.
Tulokset ja näytekohdaiset tulkinnat:

**USM1. Metallityö, US (mineraalivilla) BP318**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>−</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiiiliset (M2-alusta)</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Aspergillus versicolores l.r. * (A. sydowii-tyyppi) + 3 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Penicillium +</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiiiliset (Hagem) Homesienet</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aspergillus versicolores l.r. * (A. sydowii-tyyppi) + 1 kpl</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium +</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, kserofiiiliset (DG-18) Homesienet</th>
<th>Yht. ++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aspergillus restricti l.r. * + 41 kpl</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium +</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohdainen tulkinta viljelystä**

Näyteessa havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), mutta kohtalaisina määrinä havaitut kosteusvaurioindikaattorisienet viittaavat mikrobikasvustoon. Suoraviljelyn tulokset voivat viittata mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittämistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylitä, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.
**Tulokset ja näytekohdaiset tulkinnat:**

**USM2. Puutyö, US (mineraalivilla)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th>Yht. –</th>
<th>Bakteerit, M2-alusta</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>–</td>
<td>–</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>–</td>
<td>–</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</strong></td>
<td></td>
<td><strong>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Itiöimättömät ryhmät</td>
<td>steriili rihma</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</strong></td>
<td></td>
<td><strong>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Homesienet</strong></td>
<td>Aspergillus restricti l.r. *</td>
<td>+</td>
<td>12 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Homesienet</strong></td>
<td>Aspergillus versicolor l.r. *</td>
<td>+</td>
<td>1 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet</strong></td>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet</strong></td>
<td>Tritirachium *</td>
<td>+</td>
<td>1 kpl</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohdainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkyvyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Usean indikaattorin esiintyminen yksittäisinä pesäkkeinä saattaa viittata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
Tulokset ja näytekohdaiset tulkinnat:

**USM3. 228, US (mineraalivilla)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeet *</td>
<td></td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Hiivasienet</td>
<td></td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

| **Sienet, mesofiiliset (Hagem)** |  |   |
| Sienet, kserofiiliset (DG-18) |  |   |

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
### Tulokset ja näytekohdaiset tulkinnat:

**USM4. Opettajahuone, US, ulompi alkup. (mineraalivilla)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th>Yht.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeet *</td>
<td>–</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>–</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofilliset (M2-alusta)</th>
<th>Yht.</th>
</tr>
</thead>
</table>

| Sienet, mesofilliset (Hagem)     | Yht. + |

| Homesienet Penicillium           | +     |

| Sienet, kserofilliset (DG-18)    | Yht. – |

* Kosteusvaurio indikoiva ryhmä

**Näytekohdainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoaa. Toimenpideraja ei ylity.**
### Tulokset ja näyttekohtaiset tulkinnat:

**USM5. Monistus, US, ulompi alkup. (mineraalivilla)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>BP322</th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Bakteerit, THG-alusta</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aktinomykeet *</td>
<td>Yht. –</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>Yht. –</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</strong></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näyttekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä ei havaittu lainkaan elinkyvyisiä mikrobeja. Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
Tulokset ja näytekohdaiset tulkinnat:

**USM6. Terveydenhoitaja, US, ulompi alkup. (mineraaliveilla)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th>Yht.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>–</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Sienet, mesofilliset (M2-alusta)</td>
<td>Yht. –</td>
</tr>
<tr>
<td>Sienet, mesofilliset (Hagem)</td>
<td>Yht. –</td>
</tr>
<tr>
<td>Sienet, kserofilliset (DG-18)</td>
<td>Yht. –</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohdainen tulkinta viljelystä

Näytteessä ei havaittu sieni- eikä aktinomykeettikasvua.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
Lausunto

Yhteenveto tuloksista

<table>
<thead>
<tr>
<th>Näyte /Lab.tunniste</th>
<th>Mikrobikasvun esiintyminen näytteittään</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>APM1. /BP315</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.</td>
</tr>
<tr>
<td>APM2. /BP316</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.</td>
</tr>
<tr>
<td>APM3. /BP317</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM1. /BP318</td>
<td>Viljelyyn tulos viittaa mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdahn sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiliävissä, että löyös selittyy muutoin.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM2. /BP319</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM3. /BP320</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM4. /BP321</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM5. /BP322</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM6. /BP323</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys

Terveyshaittaa osoittavan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään analyysellä varmistettua mikrobikasvua tai korjaamaton kouteis- tai lahotavariot rakennuksen sisäpinnalla tai sisäpuolisessa rakenteessa. Toimenpideraja ylittyy myös mikäli sisätiloissa oleva voi altistua muussa rakenteessa tai tilassa olemalle mikrobikasvulle. (STM:n asetus 545/2015)

Terveyshaitan arvioinnissa tilaa on arvioida kokonaisuutena siten, että otetaan huomioon kokeeraus alkuperäisistä ja tuotantokohdista, rakenteista ja muista nähtävistä tai tunnistettavista tekijöistä ja tapahtumista, jotka ovat vaikuttaneet materiaalien ja rakenteiden maineeseen. (STM:n asetus 545/2015)

Näyttekokonaisuudessa on toimenpiderajan ylittävä näyte / näytteitä. Analyysillä vahvistettuu, normaalista poikkeavaa mikrobikasvustoja rakennusmateriaalissa tai pinnalla voidaan pitää toimenpiderajan ylittymisenä ilman aistinvaraista varmistusta tai esimerkiksi kosteusmittausta (Valviran ohje 8/2016).

Rajaus:


**Huomioitavaa**

Epäillystä vauriokohdasta tehdyt havainnot ja näytteenottokohdan merkitys sisäilman kannalta on huomioitava tulkittaessa näytteen osoittamaa terveyshaitta.

Menetelmä selvittää vain käytetynlää elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

Selosteen vahvistajat:
Turun yliopisto, Aerobiologian laboratorio 1.4.2021

Kirsi Mäkinen
FM, projektitutkija

Anna-Mari Pessi
FM, erikoistutkija
RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEEN SUORAVILJELY (Valvira, 2016): ANALYYSIMENETELMÄ JA TULKINTAPERIAATTEET

Käyttötarkoitus ja merkitys terveyshaitan selvittämisessä
Asumisterveysasetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaan toimenpiderajan ylläpitämisenä pidetään korjaamattona kosteus- tai lahiavointu, aihinäviraisesti todettua ja tarvittaessa analyyseillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnalla, sisäpuoliossa rakenteessa tai lämmöneristeessa silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, taika mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistua.

Toimenpideraja on terveydensuojelutilavannon kynnysarvo silloin, milloin on ryhdyttävä toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Terveyshaittaa arvioitaessa ja siihen liittyvää toimenpiderajaan sovelletaan huomioitava altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttää altistumiselta sekä muut vastaavat tekijät.

Näytteenotto ja analyysi:
Näytteenotto: Ks. Pessi ja Jalkanen, 2018

Taulukko 1. Analyysissä käytetyt kasvualustat

| Kasvualusta ja sillä kasvavat mikrobit |
| THG | Tryptoni-hiivaavuute-glukoosialusta; aktinomyykeet ja muut bakteerit |
| M2  | 2 % mallasuuvealusta; mesofiliset sienten kasvuvallan asteiskin 25±3 °C. Kasvavuus: pesäkemäärä 7±1 virkkalla, sienimäärä 7–14 virkkalla, aktinomyykeettä 14±1 virkkalla. Kasvualustat: Taulukko 1. |

Analysointi:

Testattava materiaali: Rakennusmateriaali
Testityyppi, mittausalue: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteriit ja aktinomyykeet), semikvantitatiivinen määritys ja mikrosienilajiston tunnistus.

Testausmenetelmä: Suoraviljely

Testausmenetelmä:

Tulosten esittäminen: Tulokset ilmoitetaan suhteellisella asteikolla (Taulukko 2.). Kosteusvaikuttiin indioidut mikrobit (Taulukko 3.) on merkitty *-merkillä. Mikäli sienien tai aktinomyykeettien määrät alittavat runsaan rajan (<50 mikrobeja), raportoidaan kosteusvaikuttiin ja aktinomyykeettien pesämäärät. Muiden bakterien kuin aktinomyykeettien pesämäärät ei käytetä tulkinnassa, mutta niiden pesämäärät ilmoitetaan vastaavalla asteikolla.

Taulukko 2.

| Pesämäärä/malja (tulkinta) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pesämäärä/malja (tulkinta) |
| - | 0 kpl (ei mikrobeja) |
| + | 1–19 kpl (niukasti mikrobeja) |
| ++ | 20–49 kpl (kohtalaisesti mikrobeja) |
| +++ | 50–199 kpl (r蒌nsaasti mikrobeja) |
| ++++ | ≥ 200 kpl (erittäin runsaasti mikrobeja) |

Epävarmuutta lisäävät seikat ilmoitetaan näytekohtaisessa tulkinnassa. Ylikasvutilanteessa jonkun mikrobin kasvunopeus käytetyillä kasvualustoilla on muita huomattavasti nopeampi, jolloin kyseinen mikrobi voi peittää ylittävänä tulos ilmoitetaan näytteenottoa vastaavalla asteikolla.

Epävarmuutta lisäävät seikat ilmoitetaan näytekohtaisessa tulkinnassa. Ylikasvutilanteessa jonkun mikrobin kasvunopeus käytetyillä kasvualustoilla on muita huomattavasti nopeampi, jolloin kyseinen mikrobi voi peittää ylittävänä tulos ilmoitetaan näytteenottoa vastaavalla asteikolla.

Laajempi toiminnallinen tulkintapaikka:


Testattava materiaali: Rakennusmateriaali
Testityyppi, mittausalue: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteriit ja aktinomyykeet), semikvantitatiivinen määritys ja mikrosienilajiston tunnistus.

Testausmenetelmä: Suoraviljely


Tulosten esittäminen: Tulokset ilmoitetaan suhteellisella asteikolla (Taulukko 2.). Kosteusvaikuttiin indioidut mikrobit (Taulukko 3.) on merkitty *-merkillä. Mikäli sienien tai aktinomyykeettien määrät alittavat runsaan rajan (<50 mikrobeja), raportoidaan kosteusvaikuttiin ja aktinomyykeettien pesämäärät. Muiden bakterien kuin aktinomyykeettien pesämäärät ei käytetä tulkinnassa, mutta niiden pesämäärät ilmoitetaan vastaavalla asteikolla.

Taulukko 2.

| Pesämäärä/malja (tulkinta) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pesämäärä/malja (tulkinta) |
| - | 0 kpl (ei mikrobeja) |
| + | 1–19 kpl (niukasti mikrobeja) |
| ++ | 20–49 kpl (kohtalaisesti mikrobeja) |
| +++ | 50–199 kpl (r蒌nsaasti mikrobeja) |
| ++++ | ≥ 200 kpl (erittäin runsaasti mikrobeja) |
Suoramikroskopointi lisäänlysinä:
Selosteessa käytetty nimitys

<table>
<thead>
<tr>
<th>Taulukko 2. Testausselosteen tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreina käytetyt mikrobynhyttä</th>
<th>Aiemmin käytetty nimitys; ryhmään kuuluvia sukua tai lajeja</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>aktinomykeetit</td>
<td>aktinomykeetit; mm. suvut Streptomyces, Nocardia, Pseudonocardia, Nocardiosis</td>
</tr>
<tr>
<td>Acremonium sr.</td>
<td>Acremonium; mm. Sarocladium, Gliocladium, Acremonium; aiemmat Acremonium -lajit</td>
</tr>
<tr>
<td>Alternaria, Ulocladium lr.</td>
<td>Ulocladium; Alternaria sektiot Ulocladioides, Ulocladium, Pseudoulocladium = aiempi Ulocladium-suku</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus fumigatus lr.</td>
<td>Aspergillus fumigatus; A. fumigatus ja lähilajit</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus ochraceus lr.</td>
<td>Aspergillus ochraceus; mm. A. ochraceus, A. westerdijkiae ja lähilajit</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus restricti lr.</td>
<td>Aspergillus penicillioides / Aspergillus restrictus; Aspergillus sektio restricti mm. A. penicillioides, A. restrictus ja lähilajit</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus versicoloris lr.</td>
<td>Aspergillus sydowi, Aspergillus versicolor; mm. A. jensenii, A. puulaauensis, A. sydowi, A. versicolor ja lähilajit</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus terreus lr.</td>
<td>Aspergillus terreus; A. terreus ja lähilajit</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus ustii lr.</td>
<td>Aspergillus ustus; A. sektio ustii mm. lajit A. ustus, A. puniceus</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus, Eurotium lr.</td>
<td>Eurotium; Aspergillus sektio Eurotium, aiempi Eurotium -suku</td>
</tr>
<tr>
<td>Engyodontium sr.</td>
<td>Engyodontium; suvut Engyodontium ja Parengyodontium</td>
</tr>
<tr>
<td>Chaetomium sr.</td>
<td>Chaetomium; Chaetomium -tyypiset homeet; suvut Chaetomiaceae; mm. Chaetomium, Botryotrichum, Humincola</td>
</tr>
<tr>
<td>Exophiala sr.</td>
<td>Exophiala; Exophiala-tyypiset homeet; mm. suvut Exophiala, Paeococcymyces, Rhinocladiella, Ramichloridium</td>
</tr>
<tr>
<td>Fusarium sr.</td>
<td>Fusarium; Fusarium ja Neocosmospora –suvut</td>
</tr>
<tr>
<td>Geomyces sr.</td>
<td>Geomyces; Pseudogymnoascus-suku, ja suvuton muoto Geomyces</td>
</tr>
<tr>
<td>Oidiodendron</td>
<td>Oidiodendron –suku</td>
</tr>
<tr>
<td>Paecilomyces</td>
<td>Paecilomyces; Paecilomyces -suku ja suvusta erotettu Purpureocillium –suku</td>
</tr>
<tr>
<td>Purpureocillium</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Phialophora sr.</td>
<td>Phialophora sensu lato; mm. suvut Phialophora, Cadophora, Coniochaeta</td>
</tr>
<tr>
<td>Scopulariopsis sr.</td>
<td>Scopulariopsis; suvut Scopulariopsis, Microascus</td>
</tr>
<tr>
<td>Sporobolomyces</td>
<td>Sporobolomyces -suku</td>
</tr>
<tr>
<td>Coelomycetes sr.</td>
<td>Sphaeropsidales; mm. Didymella, Phoma</td>
</tr>
<tr>
<td>Stachybotrys, Memnoniella</td>
<td>Stachybotrys -suku; nyt Stachybotrys ja Memnoniella -suvut</td>
</tr>
<tr>
<td>Trichoderma</td>
<td>Trichoderma –suku</td>
</tr>
<tr>
<td>Tritirachium.</td>
<td>Tritirachium –suku</td>
</tr>
<tr>
<td>Wallemia</td>
<td>Wallemia –suku</td>
</tr>
</tbody>
</table>
LIITE 3
ANALYYSIVASTAUS MIKROBIMATERIAALINÄYTTEET 26.3.2021
TESTAUSSELOSTE: materiaalinäyte, suoraviljely (Valvira, 2016)

Tilaaja: Sirate Group Oy
Kutterintie 5, 20900 Turku
Laskutus: sama, viite: 6931 St Olofsskolan
Toimitusosoite: timo.murtoniemi@sirategroup.fi

Selosteen sisältö: rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely (Valvira) 30 kpl

Tiedot näytteenotosta:
Kohde: 6931 St Olofsskolan
Näytteenottaja: Ville Norri
Näytteenottopvm 26.3.2021, näytteet saapuneet 26.3.2021

Näyteet:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kuvaus (materiaali)</th>
<th>Lab. tunniste</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>APM4. Porrashuone</td>
<td>BP438</td>
</tr>
<tr>
<td>USM7. 216 US (mineraalivilla, pellavarive)</td>
<td>BP439</td>
</tr>
<tr>
<td>USM8. 216 US ikkuna (pellavarive)</td>
<td>BP440</td>
</tr>
<tr>
<td>USM9. 219 US (mineraalivilla)</td>
<td>BP441</td>
</tr>
<tr>
<td>USM10. 226 US (mineraalivilla)</td>
<td>BP442</td>
</tr>
<tr>
<td>USM11. 226 US (mineraalivilla)</td>
<td>BP443</td>
</tr>
<tr>
<td>USM12. OH US (mineraalivilla)</td>
<td>BP444</td>
</tr>
<tr>
<td>USM13. OH US (mineraalivilla)</td>
<td>BP445</td>
</tr>
<tr>
<td>USM14. Porrashuone US (korkki)</td>
<td>BP446</td>
</tr>
<tr>
<td>USM15. Porrashuone US (mineraalivilla, korkki)</td>
<td>BP447</td>
</tr>
<tr>
<td>USM16. Ulkoiluväli. US ikkunan ylitys palkki (korkki)</td>
<td>BP448</td>
</tr>
<tr>
<td>USM17. Liikuntasali US (mineraalivilla)</td>
<td>BP449</td>
</tr>
<tr>
<td>USM18. Liikuntasali US (korkki)</td>
<td>BP450</td>
</tr>
<tr>
<td>USM19. 205 US (mineraalivilla)</td>
<td>BP451</td>
</tr>
<tr>
<td>USM20. 205 US (korkki)</td>
<td>BP452</td>
</tr>
<tr>
<td>USM21. 205 US (mineraalivilla)</td>
<td>BP453</td>
</tr>
<tr>
<td>USM22. OH sokkeli (mineraalivilla)</td>
<td>BP454</td>
</tr>
<tr>
<td>USM23. Pukuhuone/liikuntasali US (mineraalivilla)</td>
<td>BP455</td>
</tr>
<tr>
<td>USM24. Ulkoiluväl.v. US (mineraalivilla)</td>
<td>BP456</td>
</tr>
<tr>
<td>USM25. 320 US (mineraalivilla)</td>
<td>BP457</td>
</tr>
<tr>
<td>USM26. 320 US (mineraalivilla)</td>
<td>BP458</td>
</tr>
<tr>
<td>USM27. 320 palkki (korkki)</td>
<td>BP459</td>
</tr>
<tr>
<td>USM28. 317 US (mineraalivilla)</td>
<td>BP460</td>
</tr>
<tr>
<td>USM29. 317 US ikkuna (pellavarive)</td>
<td>BP461</td>
</tr>
<tr>
<td>USM30. 312 US (mineraalivilla)</td>
<td>BP462</td>
</tr>
<tr>
<td>USM31. 312 US ikkuna (pellavarive, korkki)</td>
<td>BP463</td>
</tr>
<tr>
<td>USM32. 311 US (mineraalivilla)</td>
<td>BP464</td>
</tr>
<tr>
<td>YPM1. 320 YP (toja)</td>
<td>BP465</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Analyysi:

YPM2. 317 YP (toja)  
YPM3. 312 YP (toja)

Menetelmä:

Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetil), semikvantitatiivinen määritys ja mikrosienilajiston tunnistus.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016; Pessi ja Jalkanen, 2018. Laboratorio-opas, Mikrobiologisten asumisterveysututkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmat)


Menetelmän kuvaus sekä tulkinnan perusteet ovat liitteessä. Menetelmä on akkreditoinnin piirissä ja Ruokaviraston hyväksymä.

Viljelyn vp: 29.3.2021 / Suvi Virtanen
Analysoijat: Isabelle Aaltonen, Raisa Ilmanen, Satu Saaranen, Marika Viljanen

Lisäanalyysit:

Näytekokonaisuudesta ei ollut tilattu viljelymenetelmää täydentävää suoramikroskopointia. Tämä lisänalyysi voidaan tarvittaessa tehdä toimenpideojan alittaneista tai kasvustoon ainoastaan viitteesta näytteistä myös jälkikäteen, mikäli se on näyttemateriaalin / jäljelle jääneen näyttemärän puolesta mielekästä.
Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:

<table>
<thead>
<tr>
<th>APM4. Porrashuone</th>
<th>BP438</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Bakteerit, THG-alusta</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>++ 23 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</strong></td>
<td>Yht. ++</td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Penicillium ++</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</strong></td>
<td>Yht. ++</td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Penicillium ++</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</strong></td>
<td>Yht. +++</td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Aspergillus restricti l.r. * +++</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Penicillium ++</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä


Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyv.
BP439

USM7.  216 US (mineraalivilla, pellavarive)  

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th>Yht. ++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>–</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>++ ylikasvu</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofilliset (M2-alusta)</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Alternaria, Ulocladium l.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus ochraceus l.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Hiivasienet</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofilliset (Hagem)</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus ochraceus l.r. *</td>
<td>5 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus versicolors l.r. * (A. sydowii-tyyppi)</td>
<td>2 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Hiivasienet</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, kserofilliset (DG-18)</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>+++</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus restricti l.r. *</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*   Kosteusvaurioita indikoiva ryhmä

Näyttekohtaiset huomiot
Ylikasvu bakteerialustalla: muiden bakteerien ylikasvu saattaa heikentää aktinomykeettien kasvua ja/tai havaittavuutta.

Näyttekohtainen tulkinta viijelystä
Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoja ja toimenpideraja ylittyv.  

BP439
### Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016

#### Bakteerit, THG-alusta

<table>
<thead>
<tr>
<th>Laji</th>
<th>Huomautus</th>
<th>Yht.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeet *</td>
<td>–</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>++ ylikasvu</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

#### Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Laji</th>
<th>Huomautus</th>
<th>Yht.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aspergillus versicolor l.r. * (A. sydowii-tyyppi)</td>
<td>+++</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+++</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Alternaria, Ulocladium l.r. *</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus ochraceus l.r. *</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cladosporium</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

#### Hiivasienet

<table>
<thead>
<tr>
<th>Laji</th>
<th>Huomautus</th>
<th>Yht.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+++</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus versicolor l.r. * (A. sydowii-tyyppi)</td>
<td>++</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

#### Sienet, mesofiiliset (Hagem)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Laji</th>
<th>Huomautus</th>
<th>Yht.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+++</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus versicolor l.r. * (A. sydowii-tyyppi)</td>
<td>++</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

#### Hiivasienet

<table>
<thead>
<tr>
<th>Laji</th>
<th>Huomautus</th>
<th>Yht.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+++</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus versicolor l.r. * (A. sydowii-tyyppi)</td>
<td>++</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cladosporium</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus ochraceus l.r. *</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus, Eurotium l.r. *</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

#### Hiivasienet

<table>
<thead>
<tr>
<th>Laji</th>
<th>Huomautus</th>
<th>Yht.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+++</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

### Näytekohtaiset huomiot

Näytekohtaisen tulkinta tilanteesta:

- Ylikasvu bakteerialustalla: muiden bakteerien ylikasvu saattaa heikentää aktinomykeettien kasvua ja/tai havaittavuutta.


- NÄYTEKOHTAISEN TULKINTA VILJELYSTÄ

- NÄYTEKOHTAISESTO HAVAITTIIN RUNSAASTI ELINKYKYISIÄ SIENI-ITIÖITÄ. NÄYTEESÄ HAVAITTIIN KOSTEUSVAURIOON VIITTAVAAN SIENILAJISTOAAN. RAKENNUSMATERIAALISSA KATSOTAAN ESIINTYVÄN MIKROBIKASVUSTOA JA TOIMENPIDEREJA YLITTY.
**USM9. 219 US (mineraalivilla)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Laji</th>
<th>Määrä</th>
<th>Huom</th>
<th>Yht.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Bakteerit, THG-alusta</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>–</td>
<td></td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofiliset (M2-alusta)</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><em>Aspergillus versicolores l.r.</em> (A. sydowii-tyyppi)</td>
<td>+</td>
<td>1 kpl</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofiliset (Hagem)</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, kserofiliset (DG-18)</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>++</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><em>Aspergillus versicolores l.r.</em> (A. sydowii-tyyppi)</td>
<td>+</td>
<td>1 kpl</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cladosporium</td>
<td>+</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvaauriota indikoiva ryhmä

**Näyttekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkyvyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaarioon viittaavia mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoaa. Toimenpidejä ei ylity.**
### USM10. 226 US (mineraalivilla)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>+ 1 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofilliset (M2-alusta)</strong></td>
<td>Yht. +</td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet <strong>Exophiala s.r.</strong></td>
<td>+ 1 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Hiivasienet</strong></td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofilliset (Hagem)</strong></td>
<td>Yht. +</td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet <strong>Penicillium</strong></td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, kserofiilliset (DG-18)</strong></td>
<td>Yht. -</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näyttekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoaa. Toimenpideraja ei ylity.**
USM11. 226 US (mineraalivilla)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>+++</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Sienet, mesofiliiset (M2-alusta)</td>
<td>Yht. +++</td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Penicillium ++</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Alternaria +</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Alternaria, Ulocladium l.r. * +</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aspergillus versicolor l.r. * (A. sydowii-tyyppi) +</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Coelomycetes s.r. * +</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Engyodontium s.r. * +</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Exophiala s.r. * +</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiliiset (Hagem)</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Exophiala s.r. * ++</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Penicillium ++</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aspergillus ochraceus l.r. * +</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aspergillus versicolor l.r. * (A. sydowii-tyyppi) +</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Engyodontium s.r. * +</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, kserofiliiset (DG-18)</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Cladosporium ++</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Penicillium ++</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Alternaria, Ulocladium l.r. * +</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aspergillus versicolor l.r. * +</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aspergillus versicolor l.r. * (A. sydowii-tyyppi) +</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Coelomycetes s.r. * +</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Engyodontium s.r. * +</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvaauriota indikoiva ryhmä

Näyttekohtainen tulkinta viljelystä


Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpieraja ylittyv.
USM12. OH US (mineraalivilla)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykkeet *</td>
<td>–</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+ ylikasvu</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</th>
<th>Yht. ++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Alternaria, Ulocladium l.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium s.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Alternaria, Ulocladium l.r. *</td>
<td>2 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus sp.</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Coelomycetes s.r. *</td>
<td>2 kpl</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</th>
<th>Yht. ++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Alternaria, Ulocladium l.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Alternaria, Ulocladium l.r. *</td>
<td>5 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus restricti l.r. *</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>+++</td>
</tr>
<tr>
<td>Cladosporium</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus restricti l.r. *</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Hiivasienet</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näyttekohtaiset huomiot

Näyttemateriaali oli tummentunutta.

Ylikasvu bakteerialustalla: muiden bakteerien ylikasvu saattaa heikentää aktinomykkeettien kasvua ja/tai havaittavuutta.

Näyttekohtainen tulkinta viijelystä


Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylltyy.
**USM13. OH US (mineraalivilla)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG- alusta</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>+ 4 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Sienet, mesofilliset (M2- alusta)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Homesienet</th>
<th>Cladosporium ++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Penicillium +</td>
</tr>
<tr>
<td>Hiivasienet</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Sienet, mesofilliset (Hagem)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Homesienet</th>
<th>Penicillium ++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Cladosporium +</td>
</tr>
<tr>
<td>Exophiala s. r. *</td>
<td>+ 1 kpl</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Sienet, kserofiliset (DG-18)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Homesienet</th>
<th>Cladosporium +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Penicillium +</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näyttekohtaiset huomiot**

- Näyttemateriaali oli tummentunutta.

---

**Näyttekohtainen tulkinta viiljelystä**


- Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoja ja toimenpideraja ylltitty.
# USM14. Porrashuone US (korkki)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>+++</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofilliset (M2-alusta)</strong></td>
<td>Yht. +++</td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet Penicillium</td>
<td>+++</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofilliset (Hagem)</strong></td>
<td>Yht. +++</td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet Penicillium</td>
<td>+++</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, kserofilliset (DG-18)</strong></td>
<td>Yht. +++</td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet Penicillium</td>
<td>+++</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus versicolor l.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

## Näyttekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä ja sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. **Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**
**USM15. Porrashuone US (mineraalivilla, korkki)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>+++</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofilliset (M2-alusta)</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>++</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofilliset (Hagem)</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet Penicillium</td>
<td>+++</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, kserofilliset (DG-18)</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet Penicillium</td>
<td>+++</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvaouriota indikoiva ryhmä

**Näytkeohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä ja sieni-itiöitä.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoaa ja toimenpideraja ylittyy.
### USM16. Ulkoiluväl. US ikkunan ylitys palkki (korkki)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th>Sienet, mesofilliset (M2-alusta)</th>
<th>Sienet, mesofilliset (Hagem)</th>
<th>Sienet, kserofilliset (DG-18)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>Homesienet</td>
<td>Homesienet</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>Penicillium</td>
<td>Penicillium</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Itiöimättömät ryhmät</td>
<td>Itiöimättömät ryhmät</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>steriili rihma</td>
<td>steriili rihma</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Yht.  +</td>
<td>Yht.  +</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Homesienet</td>
<td>Cladosporium</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Cladosporium</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Penicillium</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Yht.  +++</td>
<td>Yht.  +++</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Homesienet</td>
<td>Cladosporium</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Yht.  +</td>
<td>Yht.  +++</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Itiöimättömät ryhmät</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>steriili rihma</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Näyttekohtainen tulkinta viljelystä


Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylityy.
**USM17. Liikuntasali US (mineraalivilla)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakterit, THG-alusta</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakterit</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiliset (M2-alusta)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
</tr>
<tr>
<td>Yht.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiliset (Hagem)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
</tr>
<tr>
<td>Yht.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, kserofiliset (DG-18)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
</tr>
<tr>
<td>Yht.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näyttekohtaiset huomiot**

Näytteessä havaittu erittäin runsas muiden bakteerien kasvu saattaa heikentää aktinomykeettien kasvua ja/tai havaittavuutta.

### USM18. Liikuntasali US (korkki)  

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>+++</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+++</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesoilliset (M2-alusta)</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>+++</td>
</tr>
</tbody>
</table>

| Sienet, mesoilliset (Hagem)    | Yht. +++ |
| Homesienet                    | +++     |

| Sienet, kseroilliset (DG-18)   | Yht. ++++ |
| Homesienet                    | ++++     |

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

### Näyttekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä ja erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoja ja toimenpideraja ylittyy.
### USM19. 205 US (mineraalivilla)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>–</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiliset (M2-alusta)</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Cladosporium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>- Penicillium</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiliset (Hagem)</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Coelomycetes s.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>- Penicillium</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, kserofiliset (DG-18)</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>- Aspergillus restrict i.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>- Cladosporium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>- Penicillium</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

### Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykkeetä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvauriointa. Toimenpideraja ei ylity.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoaa. Toimenpideraja ei ylity.**
### USM20. 205 US (korkki)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Sienet, mesofilliset (M2-alusta)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofilliset (Hagem)</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Sienet, mesofilliset (Hagem)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Homesienet</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Sienet, kserofilliset (DG-18)</strong></td>
<td>Yht. +</td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Aureobasidium</strong></td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Penicillium</strong></td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Cladosporium</strong></td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Penicillium</strong></td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

---

### Näyttekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoaa. Toimenpideraja ei ylity.
USM21. 205 US (mineraalivilla)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofilliset (M2-alusta)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
</tr>
<tr>
<td>Aureobasidium</td>
</tr>
<tr>
<td>Engyodontium s.r. *</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofilliset (Hagem)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, kserofilliset (DG-18)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
</tr>
<tr>
<td>Cladosporium</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näyttekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsoa esiintyvän mikrobikasvustoaa. Toimenpideraja ei ylity.
**USM22. OH sokkel (mineraalivilla)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alue</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeet *</td>
<td>–</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiiliset (M2-alue)</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Engyodontium s.r. *</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus ochraceus l.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus versicolor l.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Cladosporium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Coelomycetes s.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

| Hiivasienet                  |         |
|                             |         |

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus ochraceus l.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus versicolor l.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Cladosporium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Coelomycetes s.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Engyodontium s.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus ochraceus l.r. *</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Cladosporium</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus versicolor l.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Engyodontium s.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**


**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoja ja toimenpideraja yliitty.**
**USM23. Pukuhuone/liikuntasali US (mineraalivilla)**  

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th>Yht. ++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomyykeet *</td>
<td>–</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>++</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td><em>Cladosprium</em></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><em>Aspergillus versicolors l.r.</em></td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td><em>Aspergillus, Euroti um l.r.</em></td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Blastobotrys</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Fusarium s.r.*</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</th>
<th>Yht. ++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><em>Aspergillus ochraceus l.r.</em></td>
<td>+ 1 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td><em>Aspergillus versicolors l.r.</em></td>
<td>+ 16 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td>Blastobotrys</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cladosprium</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>++++</td>
</tr>
<tr>
<td><em>Cladosprium</em></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Wallemia *</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td><em>Aspergillus restricti l.r.</em></td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td><em>Aspergillus versicolors l.r.</em></td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td><em>Aspergillus, Euroti um l.r.</em></td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Blastobotrys</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvaauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**


Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobiokasvustoa ja toimenpideraja ylittyvän.
**USM24. Ulkoiluväl. v. US (mineraalivilla)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Lajisto</th>
<th>(+)</th>
<th>(+)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Bakteerit, THG-alusta</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aktinomykeetit</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofiliset (M2-alusta)</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Coelomycetes s.r. *</td>
<td>+</td>
<td>5 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofiliset (Hagem)</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Coelomycetes s.r. *</td>
<td>+</td>
<td>1 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td>sterii rihma</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, kserofiliset (DG-18)</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus restricti l.r. *</td>
<td>+</td>
<td>15 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td>Coelomycetes s.r. *</td>
<td>+</td>
<td>5 kpl</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näyttekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), mutta lajistossa havaitut useat eri kosteusvaurioidenäyttävät viittaavat mikrobikasvustoon.

Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Toimenpiderajaa ylittävistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäillävissä, että löydös selittyy muutoin.
**USM25. 320 US (mineraalivilla)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakterit, THG-alusta</th>
<th>Aktinomykeet *</th>
<th>++ 36 kpl</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Muut bakterit</td>
<td>+++</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</th>
<th>Engyodontium s.r. *</th>
<th>++ 2 kpl</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Penicillium</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</th>
<th>Engyodontium s.r. *</th>
<th>++ 2 kpl</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Penicillium</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</th>
<th>Engyodontium s.r. *</th>
<th>++ 14 kpl</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Penicillium</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näyttekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), mutta kohtalaisina määrinä havaitut kosteusvauriota indikoivat aktinomykeet viittaavat mikrobikasvustoon. Lisäksi havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Suoraviljelyn tulokset voivat viittata mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäilävissä, että löydös selittyy muutoin.
**USM26. 320 ikkuna (pellavarive)**  

<table>
<thead>
<tr>
<th>Lajisto</th>
<th>Yht.</th>
<th>+</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Bakteerit, THG-alusta</strong></td>
<td>Yht.</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>–</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofilliset (M2-alusta)</strong></td>
<td>Yht.</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofilliset (Hagem)</strong></td>
<td>Yht.</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, kserofiliset (DG-18)</strong></td>
<td>Yht.</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

---

**Näyttekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoaa. Toimenpideraja ei ylity.
### USM27. 320 palkki (korkki)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>–</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Alternaria, Ulocladium l.r. *</td>
<td>+ 2 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td>Aureobasidium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Cladosporium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Coelomycetes s.r. *</td>
<td>+ 7 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td>Oidiodendron</td>
<td>+ 1 kpl</td>
</tr>
</tbody>
</table>

| Muut bakteerit                 | +      |
|                                 |        |

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aureobasidium</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Coelomycetes s.r. *</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Exophiala s.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

| Hiivasienet                    | +      |
|                                 |        |

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Alternaria, Ulocladium l.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus fumigatus l.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Cladosporium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Coelomycetes s.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Mucor</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

| Hiivasienet                    | +      |
|                                 |        |

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**


**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoja ja toimenpideraja ylittyv.**
BP460

**USM28. 317 US (mineraalivilla)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakterit, THG-alusta</th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakterit</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofilliset (M2-alusta)</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Penicillium</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>++</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofilliset (Hagem)</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Penicillium</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>++</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, kserofilliset (DG-18)</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Penicillium</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>+++</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näyttekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaitti runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Lisäksi havaittiin pieniä määrä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvusto ja toimenpideraja ylittyv. 
Näyttekohtaiset huomiot


Näyttekohtainen tulkinta viljelystä

### USM30. 312 US (mineraalivilla)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th>Yht. ++++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>++++</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiilliset (M2-alusta)</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>**Engyodontium s.r. ***</td>
<td>+++</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Penicillium</strong></td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>**Alternaria, Ulocladium l.r. ***</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>**Exophiala s.r. ***</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiilliset (Hagem)</th>
<th>Yht. ++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Penicillium</strong></td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>**Alternaria, Ulocladium l.r. ***</td>
<td>+ 4 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Mucor</strong></td>
<td>+ ylikasvu</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, kserofiilliset (DG-18)</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Cladosporium</strong></td>
<td>+++</td>
</tr>
<tr>
<td>**Engyodontium s.r. ***</td>
<td>+++</td>
</tr>
<tr>
<td>**Alternaria, Ulocladium l.r. ***</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Mucor</strong></td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Penicillium</strong></td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauroita indikoiva ryhmä

**Näyttekohtaiset huomiot**

Ylikasvu sienialustalla; merkitty nopeakasvuinen sieni on saattanut peittää alleen samalla kasvualustalla kasvaneita muita pesäkkeitä.

**Näyttekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin erittäin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä ja runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**
### Bakteerit, THG-alusta

<table>
<thead>
<tr>
<th>Laji</th>
<th>Vahvuus</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykset *</td>
<td>–</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+++</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Sienet, mesofilliset (M2-alusta)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Laji</th>
<th>Vahvuus</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>+++</td>
</tr>
<tr>
<td>Sienet, mesofilliset (Hagem)</td>
<td>+++</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Homesienet

<table>
<thead>
<tr>
<th>Laji</th>
<th>Vahvuus</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Sienet, kserofilliset (DG-18)</td>
<td>+++</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvaurioita indikoiva ryhmä

---

### Näytekohtainen tulkinta viljelystä


Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideoja ylittyy.
Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä ja sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaava sienilajisto.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoaa ja toimenpideraja ylittyy.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Lajisto</th>
<th>Yht.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Bakteerit, THG-alusta</strong></td>
<td>+++</td>
</tr>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>++</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Sienet, mesofilliset (M2-alusta)</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus versicolores l.r. * (A. sydowii-tyyppi)</td>
<td>+ 1 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td>Sienet, mesofilliset (Hagem)</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus usti l.r.*</td>
<td>+ 1 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus versicolores l.r. * (A. sydowii-tyyppi)</td>
<td>+ 1 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td>Aureobasidium</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Sienet, kserofilliset (DG-18)</td>
<td>+++</td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus versicolores l.r. * (A. sydowii-tyyppi)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus usti l.r.*</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Engyodontium s.r.*</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä
### YPM1. 320 YP (toja)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Lajisto</th>
<th>Määrä</th>
<th>Huomautuksia</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Bakteerit, THG-alusta</strong></td>
<td></td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>+</td>
<td>2 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofíilliset (M2-alusta)</strong></td>
<td>-</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofíilliset (Hagem)</strong></td>
<td>-</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, kserofíilliset (DG-18)</strong></td>
<td>-</td>
<td>-</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvuoriora indiikoina ryhmä

---

### Näyttekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvuorioon viittaavia mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoaa. Toimenpideraja ei ylitä.**
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Yht.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Bakteerit, THG-alusta</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>–</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Sienet, mesofiliiset (M2-alusta)</td>
<td>–</td>
</tr>
<tr>
<td>Sienet, mesofiliiset (Hagem)</td>
<td>–</td>
</tr>
<tr>
<td>Sienet, kserofiliiset (DG-18)</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet Alternaria, Ulocladium i.r. *</td>
<td>+ 1 kpl</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
### YPM3. 312 YP (toja)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th>Yht. ++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeetit</td>
<td>–</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>Sienet, mesofilliset (M2-alusta)</td>
<td>Yht. –</td>
</tr>
<tr>
<td>Sienet, mesofilliset (Hagem)</td>
<td>Yht. –</td>
</tr>
<tr>
<td>Sienet, kserofilliset (DG-18)</td>
<td>Yht. –</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

### Näyttekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä ei havaittu sieni- eikä aktinomykeettikasvua.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
Lausunto

Yhteenveto tuloksista

<table>
<thead>
<tr>
<th>Näyte / Lab.tunniste</th>
<th>Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>APM4. /BP438</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM7. /BP439</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM8. /BP440</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM9. /BP441</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM10. /BP442</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM11. /BP443</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM12. /BP444</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM15. /BP447</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM16. /BP448</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM17. /BP449</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM18. /BP450</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM20. /BP452</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM22. /BP454</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM23. /BP455</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM26. /BP458</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvusto. Toimenpideraja ei ylity.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys

Terveyshaittaa osoittavan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään analyysseillä varmistettua mikrobikasvua tai korjaamaton kosteus- tai lahotaitto rakennuksen sisäpinnalla tai sisäpuolisessa rakenteessa. Toimenpideraja ylittyy myös mikäli sisätiloissa oleva voi altistua muassa rakenteessa tai tilassa olevalle mikrobikasvulle. (STM:n asetus 545/2015)

Terveyshallitan arvioinnissa tilaa on arvioitava kokonaisuutena siten, että otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttyä altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Tavanomaisissa oloissa, kuten rakennuksen tai sen osan korjauksen tai muutostyön aikana, on otettava huomioon erityisesti altistuksen kesto ja mahdollisen terveyskaita toteutumisen riski. (STM:n asetus 545/2015)

Näyttekokonaisuudessa on toimenpiderajan ylittävä näyte / näytteitä. Analyysillä vahvistettua, normaalistaa poikkeavaa mikrobikasvustoa rakennusmateriaalissa tai pinnalla voidaan pitää toimenpiderajan ylittymisenä ilman aistinvaraista varmistusta tai esimerkiksi kosteusmittausta (Valviran ohje 8/2016).

Rajaus:


Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnilla saattaa esiintyä piistemääristä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöin ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä (Valviran ohje 8/2016).

Testausselostueen liittyvät laboratorion kirjaamat poikkeamat tai huomiot on esitetty etusivulla. Mahdolliset näyttekohtaiset huomiot tai poikkeamat on esitetty näyttekohtaisten tulosten yhteydessä.
Epäillystä vauriokohdasta tehdyt havainnot ja näytteenottokohdan merkitys sisäilman kannalta on huomioitava tulkittaessa näytteen osoittamaa terveyshaittaa.

Menetelmä selvittää vain käytettyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

Selosteen vahvistajat:
Turun yliopisto, Aerobiologian laboratorio 13.4.2021

Satu Saaranen
FL, laboratoriopäällikkö

Raisa Ilmanen
FM, projektitutkija
RAKENNUMATERIAALINÄYTTEEN SUORAVILJELY (Valvira, 2016): ANALYYSIMENETELMÄ JA TULKINTAPERIAATTEET

Käyttötarkoitus ja merkitys terveyshaitan selvittämisessä

Asumisterveysasetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaan toimenpidearjan lyöttymisenä pidetään korjaamattomaksi kosteus- tai lahovuori, aistaınvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyysissä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnalla, sisäpuolisessa rakenteessa tai lämmoneristeessä silloin, kun lämmoneristetie ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, tai mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistua.


Näytteenotto ja analyysi:

Näytteenotto:


Analysointi:

Materiaalin mikrobimäärä määritetään kasvattamalla mikrobit, jolloin vain käytettävissä kasvattamalla kasvussa, elinykkysiset mikrobit ovat lasketavissa. Menetelmä on semikvantitatiivinen eli tulos ilmoitetaan runsaassa muodossa, jolloin käytettävissä kasvussa käytetään väriä.

Taulukko 1. Analyysissä käytetyt kasvusolut

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kasvusolut ja sillä kasvavat mikrobit</th>
</tr>
</thead>
</table>
| THG | Tryptoni-Hlvaaste-glukosialusta; aktinomykeet ja muut baktereit
| M2  | 2 % mallasutuentalusta; mesofiiliset sienet
| Hagem | Hagem-alusta; mesofiiliset sienet
| DG18 | Diklorani-glyseroli-alusta; kserofiiiliset, muita sieniä kuivemmassa kasvussa välttävä sienet; vesiaikativisuusvaihtamin a.v. = 60 – 80 |

Analysointi:

Suoramikroskopointi lisäänalyysinä:
Viljelymenetelmällä mikrobikasvustoaa osoittamaton rakennusmateriaalinäyte voi olla vaurioitumaton, mutta kasvusto voi olla myös kuivunut tai ko. sieni ei kasva käytettyllä alustoilla. Tallainen kasvusto voidaan mahdollisesti havaita suoramikroskopoinnalla. Laboratorio tekee analyysin erillisestä tilauksesta (tutkimuspyyntö).


Tulkinnan perusteet

Rajaukset

Rakennuskasvun merkitys rakennuksessa
Rakennuksessa esiintyvää mikrobikasvustoaa, joka kulkeutuu sisätilojen ilmavirtauksista, ulotteleva rakennusvaurio, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöin on kyse toimenpiderajan ylittymisestä. Rakennuskasvun merkitys rakennuksessa

Viiitteet
Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyyssvaatimuksista 545/2015 (finlex.fi)


<table>
<thead>
<tr>
<th>Lyhenteet: sr. = sukuryhmä, lr. = lajiryhmä.</th>
<th>Selosteeessa käytetty nimitys</th>
<th>Aiemmin käytetty nimitys; ryhmään kuuluvia sukua tai lajeja</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>aktinomykeetit</td>
<td>aktinomykeetit; mm. suvut Streptomyces, Nocardia, Pseudonocardia, Nocardioopsis</td>
</tr>
<tr>
<td>Acremonium sr.</td>
<td>Acremonium; mm. Sarocladium, Gliocladium, Acremonium; aiemmat Acremonium -lajit</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Alternaria, Ulocladium lr.</td>
<td>Ulocladium; Alternaria sektiot Ulocladioides, Ulocladium, Pseudoulocladium = aiempi Ulocladium-suku</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus fumigatus lr.</td>
<td>Aspergillus fumigatus; A. fumigatus ja lähilajit</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus ochraceus lr.</td>
<td>Aspergillus ochraceus; mm. A. ochraceus, A. westerdijkiae ja lähilajit</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus restricti lr.</td>
<td>Aspergillus penicillioides / Aspergillus restrictus; Aspergillus sektio restricti mm. A. penicillioides, A. restrictus ja lähilajit</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus versicolores lr.</td>
<td>Aspergillus sydowii, Aspergillus versicolor; mm. A. jensenii, A. puulaauensis, A. sydowii, A. versicolor ja lähilajit</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus terreus lr.</td>
<td>Aspergillus terreus; A. terreus ja lähilajit</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus ustii lr.</td>
<td>Aspergillus ustii; A. sektio ustii mm. lajit A. ustii, A. punicus</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus, Eurotium lr.</td>
<td>Eurotium; Aspergillus sektio Aspergillus, aiempi Eurotium -suku</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Engyodontium sr.</td>
<td>Engyodontium; suvut Engyodontium ja Parengyodontium</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Chaetomium sr.</td>
<td>Chaetomium, Chaetomium -tyypiset homeet; suvut Chaetomiaceae; mm. Chaetomium, Botryotrichum, Humicola</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Exophiala sr.</td>
<td>Exophiala; Exophiala-tyypiset homeet; mm. suvut Exophiala, Paecilomyces, Rhinocladiella, Ramichloridium</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Fusarium sr.</td>
<td>Fusarium; Fusarium ja Neocosmospora –suvut</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Geomyces sr.</td>
<td>Geomyces; Pseudogymnoascus-suku, ja suvuton muoto Geomyces</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Oidiodendron</td>
<td>Oidiodendron –suku</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Paecilomyces</td>
<td>Paecilomyces; Paecilomyces -suku ja suvusta erotettu Purpureocillium –suku</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Purpureocillium</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Phialophora sr.</td>
<td>Phialophora sensu lato; mm. suvut Phialophora, Cadophora, Coniochaeta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Scopulariopsis sr.</td>
<td>Scopulariopsis; suvut Scopulariopsis, Microascus</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Sporabolomyces</td>
<td>Sporabolomyces –suku</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Coelomycetes sr.</td>
<td>Sphaeropsis; mm. Didymella, Phoma</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Stachybotrys, Memnoniella</td>
<td>Stachybotrys -suku; nyt Stachybotrys ja Memnoniella -suvut</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Trichoderma</td>
<td>Trichoderma –suku</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Tritirachium.</td>
<td>Tritirachium –suku</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Wallemia</td>
<td>Wallemia –suku</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
TESTAUSSELOSTE: materiaalinäyte, suoraviljely (Valvira, 2016)

Tilaaja: Sirate Group Oy
Kutterintie 5, 20900 Turku
Laskutus: sama
Toimitusosoite: timo.murtoniemi@sirategroup.fi

Selosteen sisältö: rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely (Valvira) 10 kpl

Tiedot näytteenotosta:
Kohde: 6931 St Olofsskolan
Näytteenottaja: Ville Norri
Näytteenottopvm: 29.3.2021, näytteet saapuneet 31.3.2021

Näytteet:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kuvaa (materiaali)</th>
<th>Lab. tunniste</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>VPM1. 203 VP (mineraalivilla)</td>
<td>BP515</td>
</tr>
<tr>
<td>VPM2. 201 VP (mineraalivilla)</td>
<td>BP516</td>
</tr>
<tr>
<td>VPM3. 201 VP (toja)</td>
<td>BP517</td>
</tr>
<tr>
<td>APM5. 224 AP (korkki)</td>
<td>BP518</td>
</tr>
<tr>
<td>APM6. 226 AP (korkki)</td>
<td>BP519</td>
</tr>
<tr>
<td>USM33. 308 US (mineraalivilla)</td>
<td>BP520</td>
</tr>
<tr>
<td>USM34. 308 US ikkuna (rive)</td>
<td>BP521</td>
</tr>
<tr>
<td>USM35. 304 US (mineraalivilla)</td>
<td>BP522</td>
</tr>
<tr>
<td>USM36. 302 US (mineraalivilla)</td>
<td>BP523</td>
</tr>
<tr>
<td>USM37. 201 US (mineraalivilla)</td>
<td>BP524</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Analysi:

Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomyyketit), semikvantitatiivinen määritys ja mikrosienilajiston tunnistus. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016; Pessi ja Jalkanen, 2018. Laboratorio-opas, Mikrobiologisten asumistervemikroskopiseen näytteenotto ja analysysimenetelmät)


Menetelmän kuvaus sekä tulkinnan perusteet ovat liitteessä. Menetelmä on akkreditoinnin piirissä ja Ruokaviraston hyväksymä.

Viljelypvm: 31.3.2021 / Suvi Virtanen
Analysoijat: Isabelle Aaltonen, Kirsi Määkinraanta, Marika Viljanen

Lisäanalyysit:

Näyttekonaisuudesta e ollut tilattu tilattavaksi, täydentäävä suoramikroskopointia. Tämä lisänäytte voidaan tarvitessa tehdä toimenpiderajan alittaneista tai kasvustoon ainoastaan viitanneista näytteistä myös jälkikäteen, mikäli se on näyttemateriaalin / jäljelle jäeneen näyttemäärän puolesta mielekäästä.
## Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:

### VPM1. 203 VP (mineraalivilla)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Laji</th>
<th>Yht.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Bakteerit, THG-alusta</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>–</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofiliiset (M2-alusta)</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cladosporium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofiliiset (Hagem)</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus fumigatus l.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, kserofiliiset (DG-18)</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus, Eurotium l.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Aureobasidium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Cladosporium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoaa. Toimenpideraja ei ylitä.
<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeet *</td>
<td>+++</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</strong></td>
<td>Yht. +++</td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>+++</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</strong></td>
<td>Yht. +++</td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>+++</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</strong></td>
<td>Yht. ++++</td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>+++++</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näyttekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä ja erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoaa ja toimenpideraja yllätyy.**
### VPM3. 201 VP (toja)

#### Bakteerit, THG-alusta

<table>
<thead>
<tr>
<th>Laji</th>
<th>Määrä</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Yht.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>+ 1 kpl</td>
</tr>
</tbody>
</table>

#### Sienet, mesofiliset (M2-alusta)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Laji</th>
<th>Määrä</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Sienet, mesofiliset (Hagem)</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Sienet, kserofiliset (DG-18)</td>
<td>-</td>
</tr>
</tbody>
</table>

#### Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoaa. Toimenpideraja ei yllty.
<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakterit, THG-alus</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeitit *</td>
<td>−</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakterit</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofihiliset (M2-alus)</th>
<th>Yht. ++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Cladosporium + +</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Penicillium +</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofihiliset (Hagem)</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Cladosporium +</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Penicillium +</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, kserofihiliset (DG-18)</th>
<th>Yht. ++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Cladosporium + +</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Penicillium +</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näyttekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeittejä), eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
<table>
<thead>
<tr>
<th>Nimitys</th>
<th>Yhteys</th>
<th>Huomautus</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Bakteerit, THG-alusta</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aktinomykeet *</td>
<td>–</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofilihset (M2-alusta)</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Cladosporium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Itiöimättömät ryhmät</td>
<td>sterilili rihma</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, mesofilihset (Hagem)</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sienet, kserofilihset (DG-18)</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Cladosporium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Hiivasiemenet</td>
<td></td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvaurioit indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**
Ylikasvu sienialustalla; merkitty nopeakasvuinen sieni on saattanut peittää alleen samalla kasvualustalla kasvaneita muita pesäkkeitä.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**
Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvauroon viittaavia mikrobeja.
Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
USM33. 308 US (mineraalivilla)  

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th>Yht. +++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeetit *</td>
<td>+++</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>++</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</th>
<th>Yht. +++++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Aspergillus versicolors l.r. * (A. sydowii-tyyppi)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Penicillium</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Acremonium s.r. *</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aspergillus usi l.r. *</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aspergillus versicolors l.r. *</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Chaetomium s.r. *</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Coelomycetes s.r. *</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</th>
<th>Yht. +++++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Penicillium</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aspergillus versicolors l.r. * (A. sydowii-tyyppi)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aspergillus usi l.r. *</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Cladosporium</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Mucor</td>
</tr>
<tr>
<td>Itioimättömät ryhmät</td>
<td>steriili rihma</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</th>
<th>Yht. +++++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Penicillium</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aspergillus versicolors l.r. *</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aspergillus versicolors l.r. * (A. sydowii-tyyppi)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Acremonium s.r. *</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Cladosporium</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Engyodontium s.r. *</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Mucor</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvaurota indikoiva ryhmä

Näyttekohtaiset huomiot
Näyttemateriaalissa oli pieni tummentunut alue.

Näyttekohtainen tulkinta viljelystä
Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä ja erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaava sienilajisto.
Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.
### Bakteerit, THG-alusta

<table>
<thead>
<tr>
<th>Laji</th>
<th>Määrä</th>
<th>Huom</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeet *</td>
<td>+++</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>++</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Laji</th>
<th>Määrä</th>
<th>Huom</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Aspergillus versicolor l.r. * (A. sydowii-tyyppi)</td>
<td>+++</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Acromonium s.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aspergillus versicolor l.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aureobasidium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Cladosporium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Sienet, mesofiiliset (Hagem)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Laji</th>
<th>Määrä</th>
<th>Huom</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Aspergillus versicolor l.r. * (A. sydowii-tyyppi)</td>
<td>+++</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Penicillium</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Cladosporium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Hiivasienet</td>
<td></td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Sienet, kserofiiliset (DG-18)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Laji</th>
<th>Määrä</th>
<th>Huom</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td>Aspergillus versicolor l.r. *</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aspergillus versicolor l.r. * (A. sydowii-tyyppi)</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Cladosporium</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aspergillus, Eurotium l.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Wallemia *</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

### Näyttekohtainen tulkinta viljelystä

<table>
<thead>
<tr>
<th>有名類型</th>
<th>THG-アルスタ</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>アクチンオモケテット</td>
<td>+</td>
<td>4 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td>全他バクテリー</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>有機材</th>
<th>M2-アルスタ</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ホームシエン</td>
<td>Alternaria, Ulocladium l.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>有機材</th>
<th>Hagem</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ホームシエン</td>
<td>Alternaria, Ulocladium l.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>ステリリリハマ</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>有機材</th>
<th>DG-18</th>
<th>Yht. ++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ホームシエン</td>
<td>Alternaria, Ulocladium l.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus restricti l.r. *</td>
<td>+</td>
<td>4 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus, Eurotium l.r. *</td>
<td>+</td>
<td>3 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td>Cladosporium</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Wallemia *</td>
<td>+</td>
<td>2 kpl</td>
</tr>
<tr>
<td>ステリリリハマ</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

* 増殖可能なグループ

** 増殖可能なグループ

### バクテリー

**Bakteerit, THG-アルスタ**

- バクテリー
- アクチンオモケテット* + 4 kpl
- 全他バクテリー +

**Sienet, mesofiiliset (M2-アルスタ)**

- ホームシエン
- Alternaria, Ulocladium l.r. * + 3 kpl
- Penicillium +

**Sienet, mesofiiliset (Hagem)**

- ホームシエン
- Alternaria, Ulocladium l.r. * + 4 kpl
- Penicillium +
- ステリリリハマ +

**Sienet, kserofiiliset (DG-18)**

- ホームシエン
- Alternaria, Ulocladium l.r. * + 3 kpl
- Aspergillus restricti l.r. * + 4 kpl
- Aspergillus, Eurotium l.r. * + 3 kpl
- Cladosporium +
- Penicillium +
- Wallemia * + 2 kpl
- ステリリリハマ +

### コストディバリオティア

**Kosteusvauriota indikoiva ryhmä**

### 結果を示すための詳細

テスト結果は、わずかに活性のある微生物（シエンまたはアクチンオモケテット）を示しましたが、これとは異なり特定の増殖可能なグループが観察されました。これらの結果は、増殖可能なグループの存在を示しています。増殖可能なグループの増殖は、特に増殖可能なグループが検出され、増殖可能なグループの増殖を示すグループは、増殖可能なグループの増殖を示すグループを示すグループを示します。増殖可能なグループは、増殖可能なグループが検出され、増殖可能なグループの増殖を示すグループを示すグループを示します。

### 考察

**Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäillävissä, että löydetä selityy muutoin.**

**Näyttekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), mutta lajistossa havaitut seurat eri kosteusvaurioindikaattorit viittaavat mikrobikasvustoon. Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäillävissä, että löydetä selityy muutoin.
<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeet *</td>
<td>−</td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cladosporium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</th>
<th>Yht. +</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus restrictri l.r. *</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Cladosporium</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>Penicillium</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näyttekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpidejä ei yltä.
<table>
<thead>
<tr>
<th>Bakteerit, THG-alusta</th>
<th>Yht.</th>
<th>+</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktinomykeet *</td>
<td>–</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Muut bakteerit</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</th>
<th>Yht.</th>
<th>+++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>*Aureobasidium</td>
<td>++</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>*Coelomycetes s.r.</td>
<td>++</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>*Exophiala s.r.</td>
<td>++</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>*Acremonium s.r.</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>*Alternaria, Ulocladium l.r.</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>*Choetomium s.r.</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>*Cladosporium</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>*Penicillium</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Hiivasienet</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>*Sporobolomyces</td>
<td>++</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>muu hiiva</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Itöimättömät ryhmät</td>
<td>steriili riha</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

| Sienet, mesofiiliset (Hagem) | Yht. | ++++
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>*Exophiala s.r.</td>
<td>+++</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>*Aureobasidium</td>
<td>++</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>*Coelomycetes s.r.</td>
<td>++</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>*Alternaria, Ulocladium l.r.</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus niger l.r.</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>*Cladosporium</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Paecilomyces variotii *</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>*Penicillium</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Hiivasienet</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>*Sporobolomyces</td>
<td>+++</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>muu hiiva</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</th>
<th>Yht.</th>
<th>+++</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Homesienet</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>*Alternaria</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>*Alternaria, Ulocladium l.r.</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>*Aureobasidium</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>*Cladosporium</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>*Coelomycetes s.r.</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>*Exophiala s.r.</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>*Penicillium</td>
<td>+</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Hiivasienet</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>muu hiiva</td>
<td>+++</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näyttekohtaiset huomiot
Näyttemateriaali oli tummentunutta.

Näyttekohtainen tulkinta viljelystä
Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobiokasvustoa ja toimenpideraja ylitty.
Lausunto

Yhteenveto tuloksista

<table>
<thead>
<tr>
<th>Näyte /Lab.tunniste</th>
<th>Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>VPM1. /BP515</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvusta. Toimenpideraja ei ylity.</td>
</tr>
<tr>
<td>VPM2. /BP516</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja yllitty.</td>
</tr>
<tr>
<td>VPM3. /BP517</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvusto. Toimenpideraja ei ylity.</td>
</tr>
<tr>
<td>APMS. /BP518</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvusto. Toimenpideraja ei ylity.</td>
</tr>
<tr>
<td>APMS. /BP519</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvusto. Toimenpideraja ei ylity.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM33. /BP520</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja yllitty.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM34. /BP521</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja yllitty.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM35. /BP522</td>
<td>Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdasta ja muuhin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäselväitä, että löydös selittyy muutoin.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM36. /BP523</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvusto. Toimenpideraja ei ylity.</td>
</tr>
<tr>
<td>USM37. /BP524</td>
<td>Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja yllitty.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys

Terveyshaittaa osoittavan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään analyysellä varmistettua mikrobikasvua tai korjaamatonta kosteus- tai lahovaurio rakennuksen sisäpinnalla tai sisäpuolisessa rakenteessa.

Toimenpideraja yllitty myös mikäli sisätiloissa oleva vai varmemmin rakennuksen sisäpuolisessa rakenteessa.

Terveyshaittaa arvioinnissa tilaa on arvioitava toimenpiderajan ylittymisenä pidetään analyysellä varmistettua mikrobikasvua tai korjaamatonta kosteus- tai lahovaurio rakennuksen sisäpinnalla tai sisäpuolisessa rakenteessa.

Toimenpideraja yllitty myös mikäli sisätiloissa oleva vai varmemmin rakennuksen sisäpuolisessa rakenteessa.

Terveyshaittaarvioinnissa tilaa on arvioitava toimenpiderajan ylittymisenä pidetään analyysellä varmistettua mikrobikasvua tai korjaamatonta kosteus- tai lahovaurio rakennuksen sisäpinnalla tai sisäpuolisessa rakenteessa.

Toimenpideraja yllitty myös mikäli sisätiloissa oleva vai varmemmin rakennuksen sisäpuolisessa rakenteessa.

Näyttekokonaisuudessa on toimenpiderajan ylittävä näyte / näytteitä. Analysillä vahvistettu, normaalistaa poikkeavaa mikrobikasvusto rakennusmateriaalissa tai pinnalla voidaan pitää toimenpiderajan ylittymisenä ilman aistinvarasta varmistusta tai esimerkiksi kosteusmittausta (Valviran ohje 8/2016).
Rauha:

Pesuhiuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä pistemäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöin ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä (Valviran ohje 8/2016).

Testauskelosteeseen liittyvät laboratorion kirjaamat poikkeamat tai huomiot on esitetty etusivulla. Mahdolliset näytekohtaiset huomiot tai poikkeamat on esitetty näytekohtaisten tulosten yhteydessä.

Huomioitavaa

Epäillystä vauriokohdasta tehdyt havainnot ja näytteenottokohdasta merkitys sisäilman kannalta on huomioitava tulkittaessa näytteen osoittamaa terveyshaittaa.

Menetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

Selosteen vahvistajat:
Turun yliopisto, Aerobiologian laboratorio 13.4.2021

Raisa Ilmanen
FM, projektitutkija

Satu Saaranen
FL, laboratoriopäällikkö
RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEEN SUORAVILJELY (Valvira, 2016): ANALYYSIMENETELMÄ JA TULKINTAPERIAATTEET

Käyttötarkoitus ja merkitys terveyshaitan selvittämisessä

Asumisterveysasetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaa toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyysellä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpuolella, sisäpuolisuudessa rakenteessa tai lämmönperäistä sisiloa, jonne lämmönperäinen äärine ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistua.

Toimenpideraja on terveydensuojelulavonnan kynnysarvo silloin, milloin on ryhdyttävä toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Terveyshaittaa arvioitavana ja siihen liittyvää toimenpiderajaa sovellettaessa on huomioitava altistumisen todennäköisyyttä, toistuvuus ja kesto, mahdollisuuksien määräys altistumiseltä sekä vaikutustavat tekijät.

Näytteenotto ja analyysi:

Näytteenotto: Ks. Pessi ja Jalkanen, 2018

Taulukko 1. Analyysissä käytetty kasvualustat

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kasvualusta ja sillä kasvavat mikrobit</th>
<th>THG</th>
<th>M2 Hagem DG18</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tryptoni-hiiavaute-glukosialusta; aktinomykeet ja muut bakterit</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2 % mallasuutealusta; mesofiiliset sienet</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Hagem-alusta; mesofiiliset sienet</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Diklorani-glyseroli-18-alusta; kserofiiliset, muut sienien kuivemmassa kasvavat sienet; vesiaaktivisuusvaatimus a_m = 60 – 80</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>


Testattava materiaali: Rakennusmateriaali
Testityyppi, mittausalue: Mikrobit (homeet, hiivat, bakterit ja aktinomykeet), semikvantitatiivinen määritys ja mikrosienilajiston tunnistus.

Testausmenetelmä: Suoraviljely.


Tulosten esittäminen: Tulokset ilmoitetaan suhteellisella asteikolla (Taulukko 2.). Kosteuvauriota indikoivat mikrobit (Taulukko 3.) on merkitty * . Mikäli sienien tai aktinomykeetien määrät alittavat runsaan rajan (<50 pesäkettä / malja), raportoidaan kosteusvaurioindikaattorin pesämäärästä. Muiden bakteereiden kuin aktinomykeettien määrä on käytetty tulkinnassa, mutta niiden pesämäärät ilmoitetaan vastaavalla asteikolla.

Taulukko 2.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Pesäkemäärä/malja (tulkinta)</th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>-</td>
<td>0 kpl (ei mikrobeja)</td>
</tr>
<tr>
<td>+</td>
<td>1–19 kpl (niukasti mikrobeja)</td>
</tr>
<tr>
<td>++</td>
<td>20–49 kpl (kohtalaisesti mikrobeja)</td>
</tr>
<tr>
<td>+++</td>
<td>50–199 kpl (runsasta mikrobeja)</td>
</tr>
<tr>
<td>++++</td>
<td>≥200 kpl (erittäin runsasta mikrobeja)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Suoramikroskopointi lisäänalyysinä:

Viileymenetelmällä mikrobikasvustoa osoittamaton rakennusmateriaalinäyte voi olla vaurioitumaton, mutta kasvusto voi olla myös kuivunut tai ko. sieni ei kasva käytetyillä alustoilla. Tällainen kasvusto voidaan mahdollisesti havaita suoramikroskopoinnalla. Laboratorio tekee analyysin erillisestä tilauksesta (tutkimuspyynnöt).


Tulkinnan perusteet


Pesuhyönteiset


Viitteet


<table>
<thead>
<tr>
<th>Selosteessa käytetty nimitys</th>
<th>Aiemmin käytetty nimitys; ryhmään kuuluvia sukua tai lajeja</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>aktinomykeetit</td>
<td>aktinomykeetit; mm. suvut Streptomyces, Nocardia, Pseudonocardia, Nocardiopsis</td>
</tr>
<tr>
<td>Acremonium sr.</td>
<td>Acremonium; mm. Sarocladium, Gliocladium, Acremonium; aiemmat Acremonium -lajit</td>
</tr>
<tr>
<td>Alternaria, Ulocladium lr.</td>
<td>Ulocladium; Alternaria sektio Ulocladioides, Ulocladium, Pseudoulocladium = aiempi Ulocladium-suku</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus fumigatus lr.</td>
<td>Aspergillus fumigatus; A. fumigatus ja lähilajit</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus ochraceus lr.</td>
<td>Aspergillus ochraceus; mm. A. ochraceus, A. westerdijkiae ja lähilajit</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus restricti lr.</td>
<td>Aspergillus penicillioides / Aspergillus restrictus; Aspergillus sektio restricti mm. A. penicillioides, A. restrictus ja lähilajit</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus versicolorles lr.</td>
<td>Aspergillus sydowii, Aspergillus versicolor; mm. A. jensenii, A. puulaauensis, A. sydowii, A. versicolor ja lähilajit</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus terreus lr.</td>
<td>Aspergillus terreus; A. terreus ja lähilajit</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus ustii lr.</td>
<td>Aspergillus ustus; A. sektio ustii mm. lajit A. ustus, A. puniceus</td>
</tr>
<tr>
<td>Aspergillus, Eurotium lr.</td>
<td>Eurotium; Aspergillus sektio Aspergillus, aiempi Eurotium -suku</td>
</tr>
<tr>
<td>Engyodontium sr.</td>
<td>Engyodontium; suvut Engyodontium ja Parengyodontium</td>
</tr>
<tr>
<td>Chaetomium sr.</td>
<td>Chaetomium; Chaetomium -tyyppiset homeet; suvut Chaetomiaceae; mm. Chaetomium, Botryotrichum, Humicola</td>
</tr>
<tr>
<td>Exophiala sr.</td>
<td>Exophiala; Exophiala-tyyppiset homeet; mm. suvut Exophiala, Phaeococcomyces, Rhinocladiella, Ramichloridium</td>
</tr>
<tr>
<td>Fusarium sr.</td>
<td>Fusarium; Fusarium ja Neurocosmospora –suvut</td>
</tr>
<tr>
<td>Geomyces sr.</td>
<td>Geomyces; Pseudogymnoascus-suku, ja suvuton muoto Geomyces</td>
</tr>
<tr>
<td>Oidiodendron</td>
<td>Oidiodendron –suku</td>
</tr>
<tr>
<td>Paecilomyces</td>
<td>Paecilomyces; Paecilomyces -suku ja suvusta erotettu Purpureocillium –suku</td>
</tr>
<tr>
<td>Purpureocillium</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Phialophora sr.</td>
<td>Phialophora sensu lato; mm. suvut Phialophora, Cadophora, Coniochaeta</td>
</tr>
<tr>
<td>Scopulariopsis sr.</td>
<td>Scopulariopsis; suvut Scopulariopsis, Microascus</td>
</tr>
<tr>
<td>Sporabolomyces</td>
<td>Sporabolomyces -suku</td>
</tr>
<tr>
<td>Coelomycetes sr.</td>
<td>Sphaeropsisidae; mm. Didymella, Phoma</td>
</tr>
<tr>
<td>Stachybotrys, Memnoniella</td>
<td>Stachybotrys -suku; nyt Stachybotrys ja Memnoniella -suvut</td>
</tr>
<tr>
<td>Trichoderma</td>
<td>Trichoderma –suku</td>
</tr>
<tr>
<td>Tritirachium.</td>
<td>Tritirachium –suku</td>
</tr>
<tr>
<td>Wallemia</td>
<td>Wallemia –suku</td>
</tr>
</tbody>
</table>
LIITE 5
ANALYYSIVASTAUS KUITUNÄYTTEET LASKEUTUNEESTA PÖLYSTÄ 30.11.2020
TESTAUSSELOSTE: Teolliset mineraalikuidut, laskeutunut pöly 14 vrk

Tilaaja: Sirate Group Oy
Kutterintie 5, 20900 Turku
Laskutus: sama, verkkolaskuna
Toimitusosoite: timo.murtoniemi@sirategroup.fi

Sisältö: Laskeutuneen pölyn (14 vrk) teippinäytteitä 18 kpl

Tiedot näytteenotosta:

Kohde: 6931 St Olofsskolan
Näytteenottaja: Ville Norri

Analyysi:
Menetelmä: Teollisten mineraalikuitujen määritys valomikroskoopilla laskeutuneesta pölystä (14 vrk)
Menetelmä on tarkoitettu mittaamaan pinnoille laskeutuneen pölyn kuitumäärää STM:n asetuksen 23.4.2015/545, 19 § ja asetusta soveltavan Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Valvira, 2016) mukaisen toimenpiderajan ylittymisen arvioimiseksi.

Analyysipvm: 22.4.2021
Analysoija(t): Raisa Ilmanen, Kirsi Mäkiranta, Satu Saaranen

Tulosten tulkinta ja esitystapa: Teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm² (STM, asetus 23.4.2015/545, 19 § Hiukkasmaiset epäpuhtaudet). Mainitun pitoisuuden ylittävät näytteet ilmoitetaan toimenpiderajan ylittäviksi. Näyttekohtainen havaintoraja perustuu mikroskopoituun pinta-alaan.
Tulokset:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Näytteköodi</th>
<th>Mittauskohde</th>
<th>Tulos kpl/cm² (havaintoraja)</th>
<th>Huom.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>K1 (BP729)</td>
<td>Metallityö</td>
<td>1,9 (0,07)</td>
<td>Ylittää toimenpiderajan</td>
</tr>
<tr>
<td>K2 (BP730)</td>
<td>Puutyö</td>
<td>0,64 (0,07)</td>
<td>Ylittää toimenpiderajan</td>
</tr>
<tr>
<td>K3 (BP731)</td>
<td>175</td>
<td>0,36 (0,07)</td>
<td>Ylittää toimenpiderajan</td>
</tr>
<tr>
<td>K4 (BP732)</td>
<td>Terveydenhoitaja</td>
<td>&lt; 0,20 (0,07)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>K5 (BP733)</td>
<td>OH</td>
<td>0,29 (0,07)</td>
<td>Ylittää toimenpiderajan</td>
</tr>
<tr>
<td>K6 (BP734)</td>
<td>128</td>
<td>&lt; 0,20 (0,07)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>K7 (BP735)</td>
<td>228</td>
<td>&lt; 0,20 (0,07)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>K8 (BP736)</td>
<td>226</td>
<td>0,64 (0,07)</td>
<td>Ylittää toimenpiderajan</td>
</tr>
<tr>
<td>K9 (BP737)</td>
<td>224</td>
<td>2,7 (0,07)</td>
<td>Ylittää toimenpiderajan</td>
</tr>
<tr>
<td>K10 (BP738)</td>
<td>219</td>
<td>0,86 (0,07)</td>
<td>Ylittää toimenpiderajan</td>
</tr>
<tr>
<td>K11 (BP739)</td>
<td>216</td>
<td>0,29 (0,07)</td>
<td>Ylittää toimenpiderajan</td>
</tr>
<tr>
<td>K12 (BP740)</td>
<td>205</td>
<td>&lt; 0,20 (0,07)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>K13 (BP741)</td>
<td>320</td>
<td>0,71 (0,07)</td>
<td>Ylittää toimenpiderajan</td>
</tr>
<tr>
<td>K14 (BP742)</td>
<td>319</td>
<td>0,36 (0,07)</td>
<td>Ylittää toimenpiderajan</td>
</tr>
<tr>
<td>K15 (BP743)</td>
<td>317</td>
<td>0,29 (0,07)</td>
<td>Ylittää toimenpiderajan</td>
</tr>
<tr>
<td>K16 (BP744)</td>
<td>311</td>
<td>&lt; 0,20 (0,07)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>K17 (BP745)</td>
<td>308</td>
<td>&lt; 0,20 (0,07)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>K18 (BP746)</td>
<td>302</td>
<td>1,1 (0,07)</td>
<td>Ylittää toimenpiderajan</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tulosten tulkinta

Osassa näytteitä kuitupitoisuus ylitti toimenpiderajan.

Rakennuksessa esiintyneet teollisten mineraalikuitujen merkitys

Tulkinta perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Valvira, 2016). Tulkinnassa ei ole huomioitu näytteenottoon liittyviä virhelähteitä.

Teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm². Teolliset mineraalikuidut ovat ensisijaisesti muiden oleskelutilojen kuin asuinymäristöjen olosuhteita heikentävä tekijä. Kuitujen lähteitä sisäympäristössä ovat esimerkiksi ilmanvaihtolaitteistojen rikkoutuneet äänenvaimentimet, vanhentuneet tai rikkoutuneet akustiikkalevyt sekä avonaiset mineraalivillaeristeet tai lämmöneristekerroksen kautta kulkevat ilmavuodot. (Valvira, 2016).

Tulosten merkitystä pohdittaessa on tärkeää nähdä kokonaiskuva näytteenottokohteesta ja harkita sen perusteella toimenpiteitä. Korjaavia toimenpiteitä ovat esimerkiksi:
- mineraalivillojen pinnoitus lasikuitukankaalla tai sideaineella
- ilmastointi- ja ilmanvaihtopiukkinen puhdistaminen
- mineraalivillojen poistaminen tai korvaaminen
Lopullinen analyysitulosten tulkinta, jossa on huomioitu siihen vaikuttavat tekijät (virhelähteet ja tilan erityispiirteet) sekä muuna ajankohtana tehdyt mittaukset ja muut tutkimukset, on näytteenottosuunnitelman tekijän, näytteenottajan tai tutkimuksen teettäjän vastuulla.

Viitteet
Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa III, Asumisterveysasetuksen pykälä 19, Valvira 8/2016
Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyyssvaatimuksista 23.4.2015/545. www.finlex.fi/hi/laki/alkup/2015/20150545

Turussa, 23.4.2021
Raisa Ilmanen
FM, projektitutkija

Kirsi Mäkiranta
FM, projektitutkija
LIITE 6
ANALYYSIVASTAUS KUITUNÄYTTEET TULOILMAKANAVASTA 15.4.2021
TESTAUSSELOSTE: teolliset mineraalikuidut, laskeutunut pöly; tuntematon laskeuma-aika

Tilaaja: Sirate Group Oy / Timo Murtoniemi
Laskus: sama, verkkolaskuna
Toimitusosoite: timo.murtoniemi@sirategroup.fi
Sisältö: Laskeutuneen pölyn teippi-näytteitä (laskeuma-aika tuntematon) 13 kpl

Tiedot näytteenotosta:
Kohde: 6931 St Olofsskolan
Näytteenottaja: Sirate Group Oy / Ville Norri
Näytteenottopvm: 15.4.2021, näytteet saapuneet 16.4.2021

Analyysi:

Analyysipvm: 21.4.2021
Analysoija(t): Marika Viljanen

Tulokset:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Näyttekoodi</th>
<th>Mittauskohde</th>
<th>Tulos kpl/cm² (hav.raja)</th>
<th>Huom.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Kk1 (Bp716)</td>
<td>TK1, suod. jälkeen L2</td>
<td>16 (0,07)</td>
<td>¹</td>
</tr>
<tr>
<td>Kk2 (Bp717)</td>
<td>TK2, IV-lähtö L1</td>
<td>3,3 (0,07)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Kk3 (Bp718)</td>
<td>TK3, IV-lähtö L1</td>
<td>2,6 (0,07)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Kk4 (Bp719)</td>
<td>TK4, IV-lähtö L1</td>
<td>2,9 (0,07)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Kk5 (Bp720)</td>
<td>TK5, IV-lähtö L1</td>
<td>28 (0,07)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Kk6 (Bp721)</td>
<td>TK6, IV-lähtö L1</td>
<td>0,92 (0,08)</td>
<td>²</td>
</tr>
<tr>
<td>Kk7 (Bp722)</td>
<td>008, IV-kanava L1</td>
<td>&gt; 143 (0,29)</td>
<td>³</td>
</tr>
<tr>
<td>Kk8 (Bp723)</td>
<td>175, IV-pääte L1</td>
<td>66 (0,29)</td>
<td>⁴</td>
</tr>
<tr>
<td>Kk9 (Bp724)</td>
<td>OH, IV-kanava L1</td>
<td>1,4 (0,07)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Kk10 (Bp725)</td>
<td>128, IV-pääte L1</td>
<td>&gt; 143 (0,29)</td>
<td>³</td>
</tr>
<tr>
<td>Kk11 (Bp726)</td>
<td>319, IV-kanava L1</td>
<td>4,6 (0,07)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Kk12 (Bp727)</td>
<td>311, IV-pääte L1</td>
<td>112 (0,29)</td>
<td>⁴</td>
</tr>
<tr>
<td>Kk13 (Bp728)</td>
<td>302, IV-kanava L1</td>
<td>23 (0,07)</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Laboratorion huomioita:

¹ Geeliteipille tarttunut runsas pölymäärä vaikeutti kuitupitoisuuden tarkkaa määrittämistä.

² Laskenta on tehty näytelpinta-alaan pienemmältä pinta-alalta, koska osaa näytetepitistä ei voitu laskea mikroskooppisesti (sormenjälki tai muu geelipinnan kontaminaatio/vaurio). Pitoisuus ja näytekohtainen havaintoraja on määritetty analysoidun pinta-alan mukaisena. Mikäli sormenjälkielementtä olleet kuidut olisi huomioitu, kuitumäärä olisi ollut 1,5 kuitua/cm².

³ Laskenta on lopetettu, kun havaittu kuitumäärä osoitti tuloilmakanavien pinnalle selkeästi poikkeavaa kuitupitoisuutta (keskimääräinen pitoisuus tuloilmakanavissa 10 – 30 kuitua/cm²; Työterveyslaitos, 2016). Pitoisuus on määritetty alle 3,5 cm² pinta-alalta.

⁴ Laskenta on tehty näytelpinta-alaan pienemmältä pinta-alalta, koska havaittu kuitumäärä osoittaa selkeästi poikkeavaa kuitupitoisuutta tuloilmakanavien pinnalla (keskimääräinen pitoisuus tuloilmakanavissa 10 – 30 kuitua/cm²; Työterveyslaitos, 2016). Pitoisuus ja näytekohtainen havaintoraja on määritetty analysoidun pinta-alan mukaisena.

Tulosten tulkinta

Näytteistä ei anneta tulkintaa.

Rakennuksessa esityvien teollisten mineraalikuitujen merkitys


Teolliset mineraalikuidut ovat ensisijaisesti muiden oleskelutilojen kuin asuinymüäröistäjen olosuhteita heikentävä tekijä. Kuitujen lähteitä sisäymüäröistä ovat esimerkiksi ilmanvaihtolaitteistojen rikkoutuneet äänenvaimentimet, vanhentuneet tai rikkoutuneet akustiikkalevyt sekä avonaiset mineraalivillaeristeet tai lämmönieristeherkosien kautta kulkevat ilmvuodot. (Valvira, 2016).
Tulosten merkitystä pohdittaessa on tärkeää nähdä kokonaiskuva näytteenottokohteesta ja harkita sen perusteella toimenpiteitä. Korjaavia toimenpiteitä ovat esimerkiksi:
- mineraalivillojen pinnoitus lasikuitukankaalla tai sideaineella
- ilmastointi- ja ilmanvaihputkien puhdistaminen
- mineraalivillojen poistaminen tai korvaaminen

Lopullinen analyysitulosten tulkinta, jossa on huomioitu siihen vaikuttavat tekijät (virhelähteet ja tilan erityispiirteet) sekä muuna ajankohtana tehdyt mittaukset ja muut tutkimukset, on näytteenottosuunnitelman tekijän, näytteenottajan tai tutkimuksen teettäjän vastuulla.

Viitteet

Turussa, 21.4.2021
Kirsi Mäkiranta
FM, projektitutkija
Anna-Mari Pessi
FM, erikoistutkija
LIITE 7
PAINE-EROSEURANTAMITTAUKSET
PE06 St Olofsskolan 175-ulos

724091 Paine-ero PE06 St Olofsskolan

Paine-ero (Pa)

3 huhti 2021 - 15 huhti 2021
PE50 St Olofsskolan 201 liikuntasali-ulos

663159 Paine-ero PE50 St Olofsskolan

Paine-ero (Pa)

3 huhti 2021
5 huhti 2021
7 huhti 2021
9 huhti 2021
11 huhti 2021
13 huhti 2021
15 huhti 2021
LIITE 8
HIILIDIOKSIDISEURANTAMITTAUKSET
St. Olofskolan CO₂, TK5

- **OS1 007**
- **OS10 319**
- **OS11 317**
- **OS12 311**
  - avg: 450.05 min: 400 max: 1055

- **OS13 308**
  - avg: 439.04 min: 400 max: 852.5

- **OS4 228**
- **OS14 302**
- **OS2 Terveydenhoitaja**
  - avg: 446.36 min: 405 max: 685

- **OS5 226**
- **OS6 224**

- **OS8 216**
  - avg: 444.22 min: 400 max: 940

- **OS7 219**
  - avg: 464.49 min: 400 max: 1170

- **OS9 205**

---

**Asumisterveysastus**

---

**CO₂**

- **S2**
- **S3**

---

**Dates:** 20.04. - 04.05.
<table>
<thead>
<tr>
<th>Station Code</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>OS1 007</td>
</tr>
<tr>
<td>OS10 319</td>
</tr>
<tr>
<td>OS11 317</td>
</tr>
<tr>
<td>OS12 311</td>
</tr>
<tr>
<td>OS13 308</td>
</tr>
<tr>
<td>OS14 302</td>
</tr>
<tr>
<td>OS2 Terveydenhoitaja</td>
</tr>
<tr>
<td>OS5 226</td>
</tr>
<tr>
<td>OS6 224</td>
</tr>
<tr>
<td>OS3 OH</td>
</tr>
<tr>
<td>OS7 219</td>
</tr>
<tr>
<td>OS8 216</td>
</tr>
<tr>
<td>OS9 205</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**St. Olofskolan CO2, OH**

Average: 450.05 min: 400 max: 1055

**Graph:**
- CO2 levels over time from 20.04. to 30.05.
- Two significant peaks marked: S2, S3.
LIITE 9
LÄMPÖTILASEURANTAMITTAUKSET
St. Olofskolan LT, TK5

- **OS1 007**
- **OS10 319**
- **OS11 317**
- **OS12 311**
  - avg: 21.92 min: 19.6 max: 25.08

- **OS13 308**
  - avg: 20.79 min: 19.8 max: 23.27
- **OS14 302**
- **OS15 302**
- **OS16 306**

- **OS2 Terveydenhoitaja**
  - avg: 21.99 min: 20.12 max: 24.05

- **OS4 228**
- **OS5 226**
- **OS6 224**

- **OS7 219**
  - avg: 22.38 min: 21.38 max: 25.28
- **OS9 205**

---

Asumisterveysastus
LIITE 10
SISÄILMAN SUHTEELLINEN KOSTEUS SEURANTAMITTAUKSET