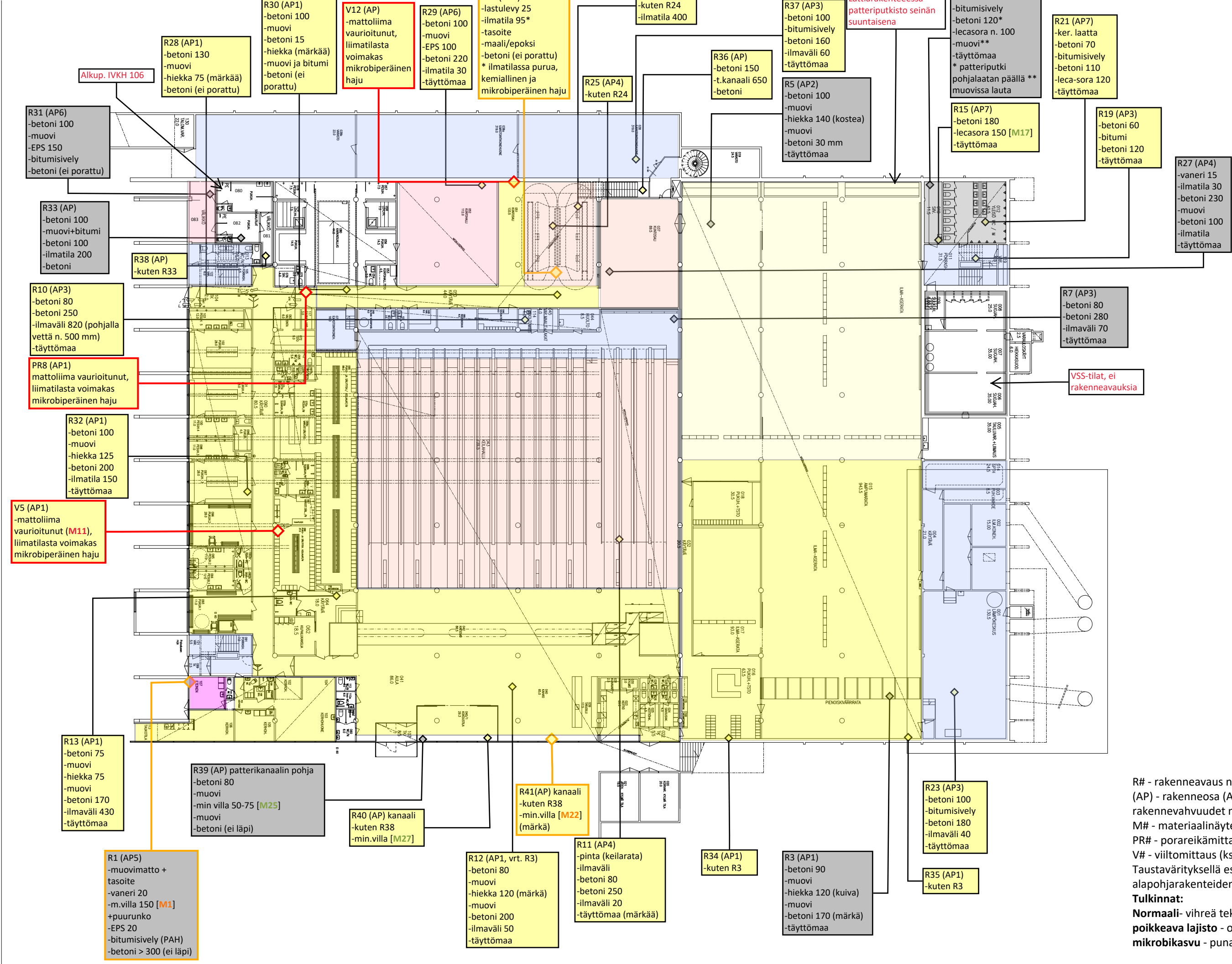


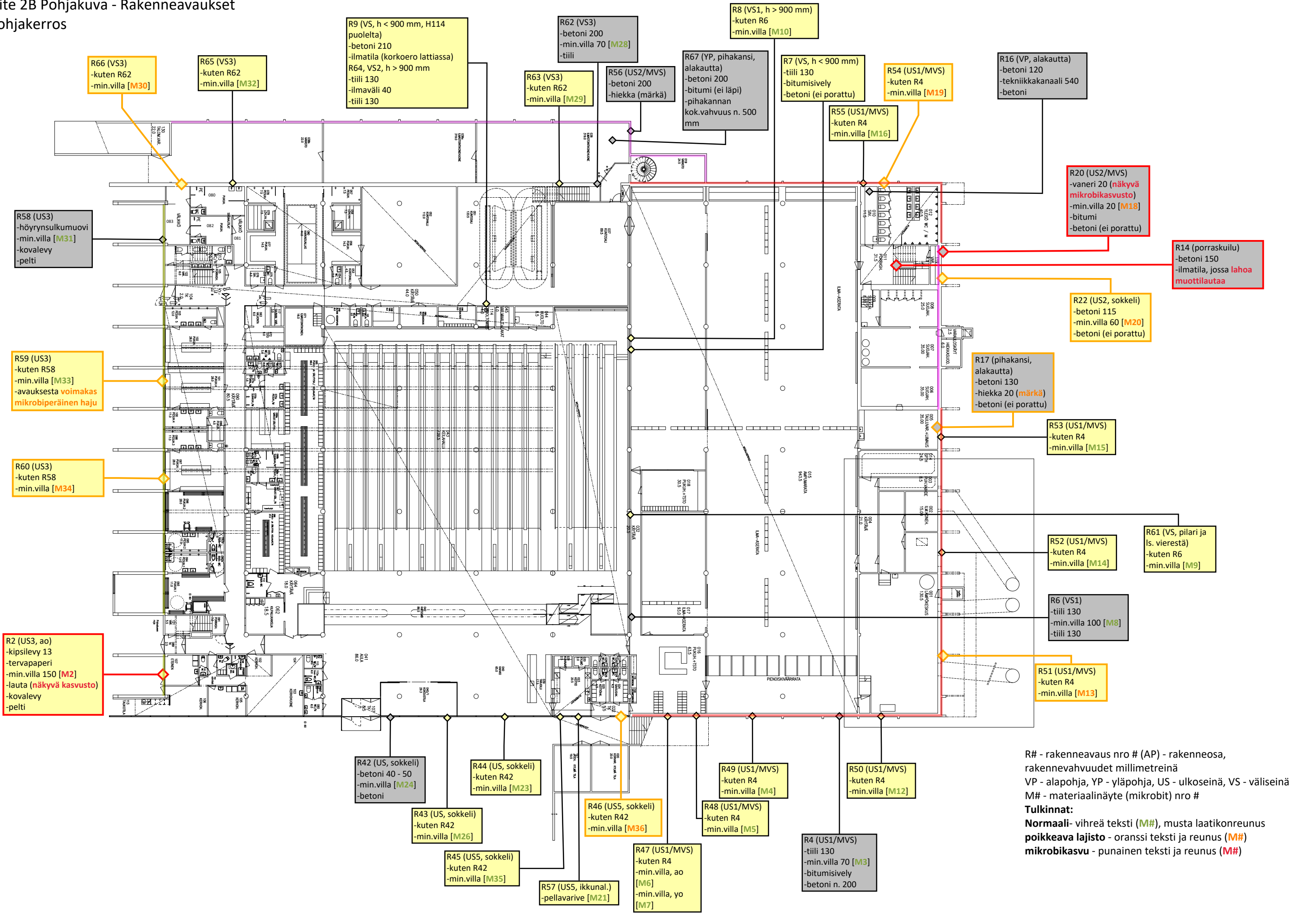


Liite 2A Pohjakuva - Alapohjan rakenneavaukset



R# - rakenneavaus nro #  
 (AP) - rakenneosa (AP = alapohja)  
 rakennevahvuudet millimetreinä  
 M# - materiaalinäyte (mikrobit) nro #  
 PR# - porareikämittaus (ks. liite 1)  
 V# - viiltomittaus (ks. liite 1)  
 Taustaväriyksellä esitetty karkea arvio eri  
 alapohjarakenteiden esiintymisestä  
**Tulkinnat:**  
**Normaali-** vihreä teksti (M#), musta laatikonreunus  
**poikkeava lajisto** - oranssi teksti ja reunus (M#)  
**mikrobikasvu** - punainen teksti ja reunus (M#)

Liite 2B Pohjakuva - Rakenneavaukset  
Pohjakerros



R58 (US3)  
-höyrynsulkumuovi  
-min.villa [M31]  
-kovalevy  
-pelti

R59 (US3)  
-kuten R58  
-min.villa [M33]  
-avauksesta voimakas  
mikrobiperäinen haju

R60 (US3)  
-kuten R58  
-min.villa [M34]

R2 (US3, ao)  
-kipsilevy 13  
-tervapaperi  
-min.villa 150 [M2]  
-lauta (näkyvä kasvusto)  
-kovalevy  
-pelti

R66 (VS3)  
-kuten R62  
-min.villa [M30]

R65 (VS3)  
-kuten R62  
-min.villa [M32]

R9 (VS, h < 900 mm, H114  
puolelta)  
-betoni 210  
-ilmatila (korkeoero lattiassa)  
R64, VS2, h > 900 mm  
-tiili 130  
-ilmaväli 40  
-tiili 130

R62 (VS3)  
-betoni 200  
-min.villa 70 [M28]  
-tiili

R63 (VS3)  
-kuten R62  
-min.villa [M29]

R56 (US2/MVS)  
-betoni 200  
-hiekkä (märkä)

R67 (YP, pihakansi,  
alakautta)  
-betoni 200  
-bitumi (ei läpi)  
-pihakannan  
kok.vahvuus n. 500  
mm

R8 (VS1, h > 900 mm)  
-kuten R6  
-min.villa [M10]

R7 (VS, h < 900 mm)  
-tiili 130  
-bitumisively  
-betoni (ei porattu)

R54 (US1/MVS)  
-kuten R4  
-min.villa [M19]

R55 (US1/MVS)  
-kuten R4  
-min.villa [M16]

R16 (VP, alakautta)  
-betoni 120  
-tekniikkakanaali 540  
-betoni

R20 (US2/MVS)  
-vaneri 20 (näkyvä  
mikrobikasvusto)  
-min.villa 20 [M18]  
-bitumi  
-betoni (ei porattu)

R14 (porraskuilu)  
-betoni 150  
-ilmatila, jossa lahoa  
muottilautaa

R22 (US2, sokkeli)  
-betoni 115  
-min.villa 60 [M20]  
-betoni (ei porattu)

R17 (pihakansi,  
alakautta)  
-betoni 130  
-hiekkä 20 (märkä)  
-betoni (ei porattu)

R53 (US1/MVS)  
-kuten R4  
-min.villa [M15]

R52 (US1/MVS)  
-kuten R4  
-min.villa [M14]

R61 (VS, pilari ja  
ls. vierestä)  
-kuten R6  
-min.villa [M9]

R6 (VS1)  
-tiili 130  
-min.villa 100 [M8]  
-tiili 130

R51 (US1/MVS)  
-kuten R4  
-min.villa [M13]

R42 (US, sokkeli)  
-betoni 40 - 50  
-min.villa [M24]  
-betoni

R44 (US, sokkeli)  
-kuten R42  
-min.villa [M23]

R43 (US, sokkeli)  
-kuten R42  
-min.villa [M26]

R45 (US5, sokkeli)  
-kuten R42  
-min.villa [M35]

R46 (US5, sokkeli)  
-kuten R42  
-min.villa [M36]

R47 (US1/MVS)  
-kuten R4  
-min.villa, ao [M6]  
-min.villa, yo [M7]

R57 (US5, ikkunal.)  
-pellavari [M21]

R49 (US1/MVS)  
-kuten R4  
-min.villa [M4]

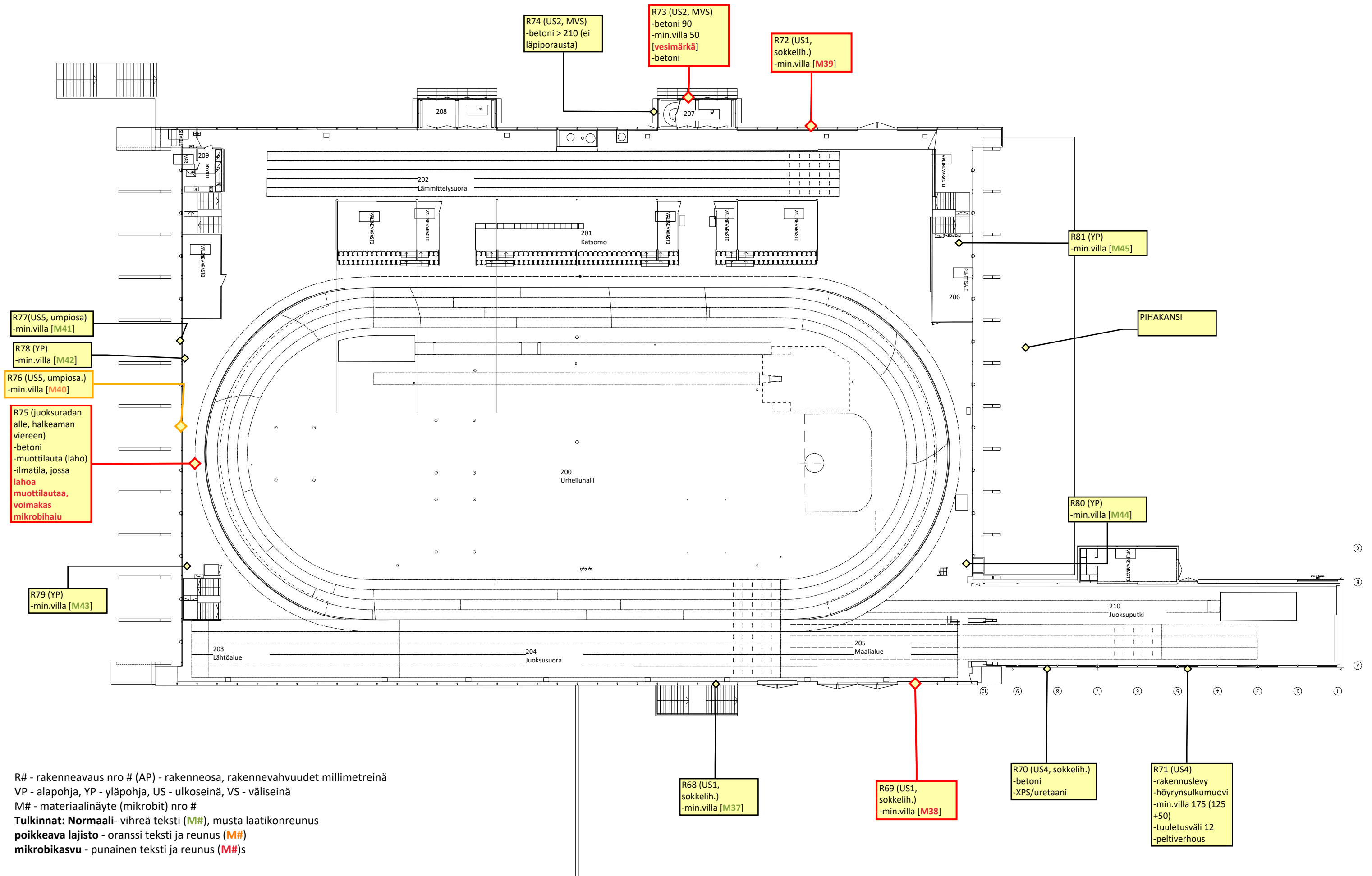
R48 (US1/MVS)  
-kuten R4  
-min.villa [M5]

R50 (US1/MVS)  
-kuten R4  
-min.villa [M12]

R4 (US1/MVS)  
-tiili 130  
-min.villa 70 [M3]  
-bitumisively  
-betoni n. 200

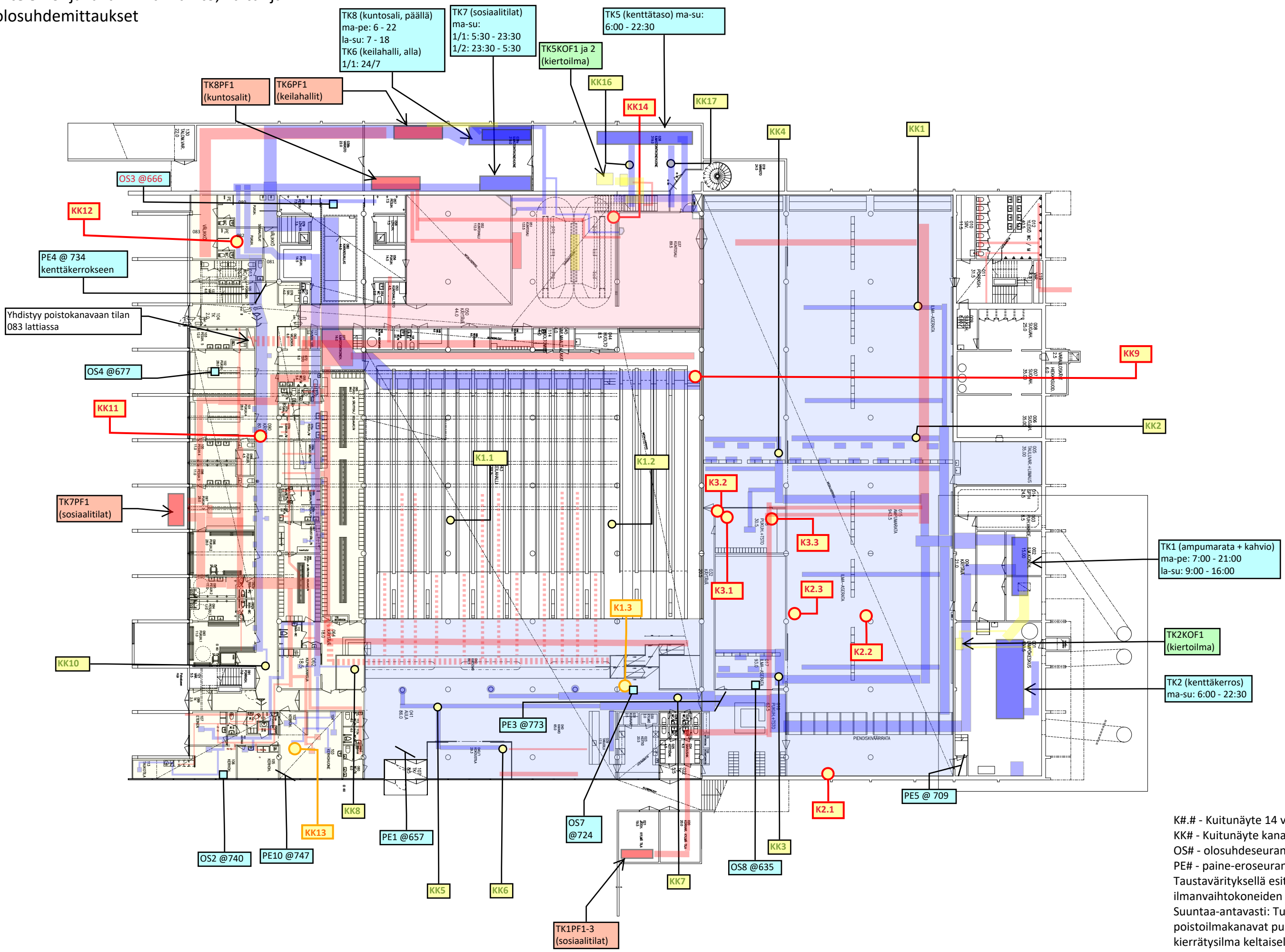
R# - rakenneavaus nro # (AP) - rakenneosaa, rakennevahvuudet millimetreinä  
VP - alapohja, YP - yläpohja, US - ulkoseinä, VS - väliseinä  
M# - materiaalinäyte (mikrobit) nro #  
**Tulkinnat:**  
Normaali- vihreä teksti (M#), musta laatikonreunus  
poikkeava lajisto - oranssi teksti ja reunus (M#)  
mikrobikasvu - punainen teksti ja reunus (M#)

Liite 2B Pohjakuva - Rakenneavaukset  
Kenttäkerros



R# - rakenneavaus nro # (AP) - rakenneosa, rakennevahvuudet millimetreinä  
 VP - alapohja, YP - yläpohja, US - ulkoseinä, VS - väliseinä  
 M# - materiaalinäyte (mikrobit) nro #  
**Tulkinnat: Normaali-** vihreä teksti (M#), musta laatikonreunus  
**poikkeava lajisto** - oranssi teksti ja reunus (M#)  
**mikrobikasvu** - punainen teksti ja reunus (M#)s

Liite 3 Pohjakuva - Ilmanvaihto, kuitu- ja olosuhdemittaukset



TK8 (kuntosali, päällä)  
ma-pe: 6 - 22  
la-su: 7 - 18  
TK6 (keilahalli, alla)  
1/1: 24/7

TK7 (sosiaalitilat)  
ma-su:  
1/1: 5:30 - 23:30  
1/2: 23:30 - 5:30

TK5 (kenttätas) ma-su:  
6:00 - 22:30

TK5KOF1 ja 2  
(kiertoilma)

TK8PF1  
(kuntosalit)

TK6PF1  
(keilahallit)

KK16

KK14

KK17

KK4

KK1

OS3 @666

KK12

PE4 @ 734  
kenttäkerrokseen

Yhdistyy poistokanavaan tilan  
O83 lattiassa

OS4 @677

KK11

KK9

KK2

K1.1

K1.2

K3.2

K3.3

K2.3

K2.2

TK1 (ampumarata + kahvio)  
ma-pe: 7:00 - 21:00  
la-su: 9:00 - 16:00

TK2KOF1  
(kiertoilma)

TK2 (kenttäkerros)  
ma-su: 6:00 - 22:30

TK7PF1  
(sosiaalitilat)

K1.3

K3.1

KK10

PE3 @773

K2.1

PE5 @ 709

OS2 @740

PE10 @747

KK13

PE1 @657

KK5

KK6

OS7 @724

KK7

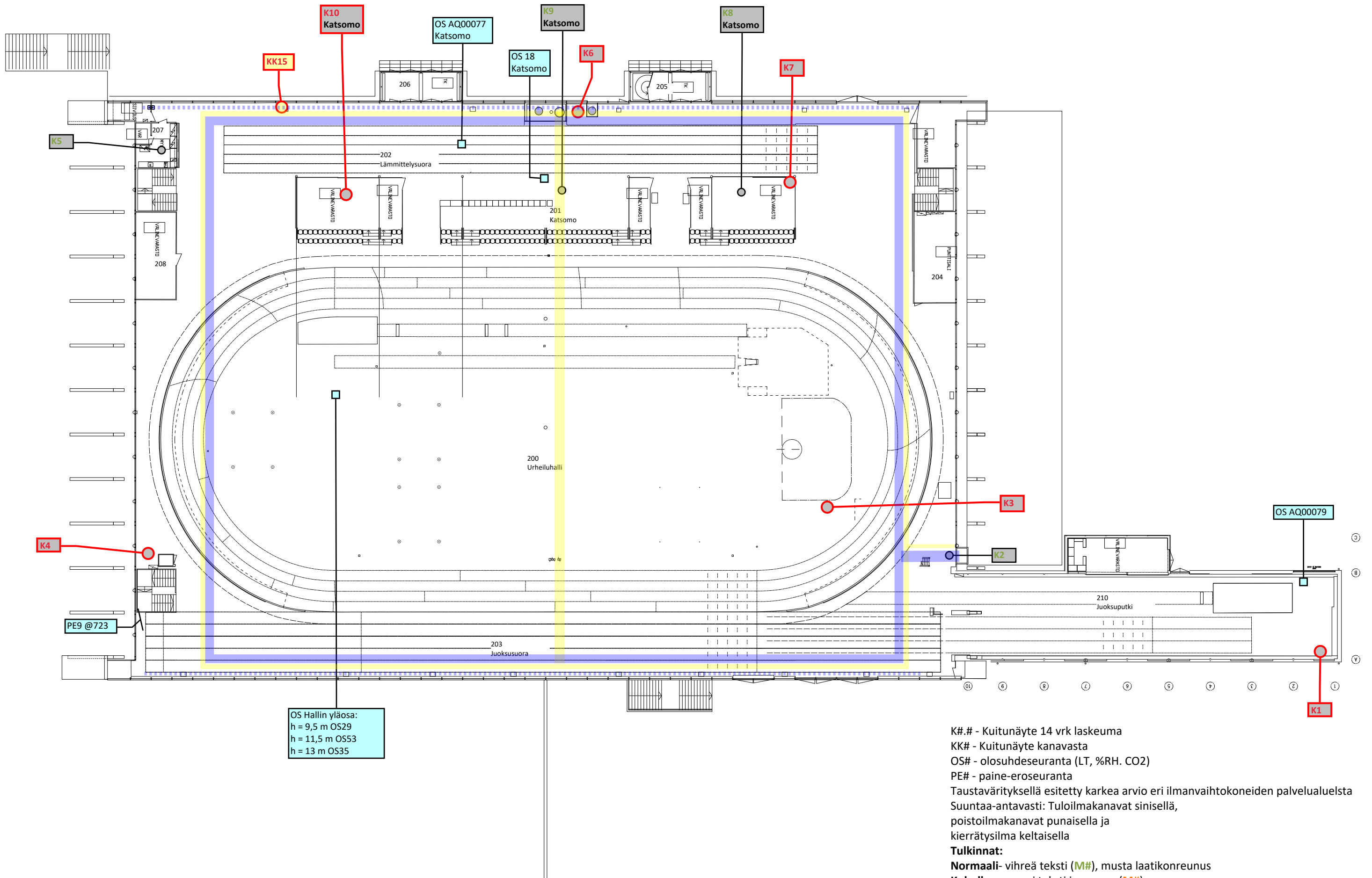
OS8 @635

KK3

TK1PF1-3  
(sosiaalitilat)

KK.# - Kuitunäyte 14 vrk laskeuma  
KK# - Kuitunäyte kanavasta  
OS# - olosuhdeseuranta (LT, %RH, CO2)  
PE# - paine-eroseuranta  
Taustaväilyksellä esitetty karkea arvio eri ilmanvaihtokoneiden palvelualueista  
Suuntaa-antavasti: Tuloilmakanavat sinisellä, poistoilmakanavat punaisella ja kierrätysilma keltaisella  
**Tulkinnat:**  
**Normaali**- vihreä teksti (M#), musta laatikonreunus  
**Koholla** - oranssi teksti ja reunus (M#)  
**Poikkeava** - punainen teksti ja reunus (M#)

Liite 3 Pohjakuva - Ilmanvaihto, kuitu- ja olosuhdemittaukset  
Kenttäkerros



OS Hallin yläosa:  
h = 9,5 m OS29  
h = 11,5 m OS53  
h = 13 m OS35

- K#.# - Kuitunäyte 14 vrk laskeuma  
 KK# - Kuitunäyte kanavasta  
 OS# - olosuhdeseuranta (LT, %RH, CO2)  
 PE# - paine-eroseuranta  
 Taustaväriyksellä esitetty karkea arvio eri ilmanvaihtokoneiden palvelualueista  
 Suuntaa-antavasti: Tuloilmakanavat sinisellä,  
 poistoilmakanavat punaisella ja  
 kierrätysilma keltaisella  
**Tulkinnat:**  
**Normaali-** vihreä teksti (M#), musta laatikonreunus  
**Koholla** - oranssi teksti ja reunus (M#)  
**Poikkeava** - punainen teksti ja reunus (M#)

## Kosteusmittauspöytäkirja

|          |                              |
|----------|------------------------------|
| Kohde    | Kupittaaan urheiluhalli      |
| Tehtävä  | Kuntotutkimukset             |
| Tilaaaja | Pasi Hyvönen, Turun Kaupunki |

### 1 Tehtävä

Vuonna 1971 rakennetun Kupittaaan urheiluhallin rakenne- ja kuntotutkimusten yhteydessä suoritettiin kattava pintakosteuskartoitus sekä tämän perusteella tarkemmat kosteusmittaukset viilto- ja porareikämittauksin. Mittauskohdat valittiin niin, että kosteusmittauksilla saatiin riittävä otanta kosteuspitoisuuden poikkeama-alueilta sekä tavanomaisen kosteuspitoisuuden alueilta. Viiltomittauksissa tehtiin lattiapäällysteiden liimatilan suhteellisen kosteuden mittauksia, porareikämenetelmällä betonin huokostilojen suhteellisen kosteuden määrittäviä ja samalla rakennekosteusmittauksin selvitettiin mahdollisia kosteuslähteitä. Kosteusmittaukset tehtiin RT 103333 -ohjekortin (1) mukaisesti. Tarkemmat rakennekuvaukset on esitetty tutkimusraportissa.

#### Mittausajankohdat:

|   |            |                             |
|---|------------|-----------------------------|
| Viiltomittaukset:                           | V1 - V9:   | 20.6.2022 klo 8:00 - 12:00  |
|   | V10 - V12: | 21.6.2022 klo 8.00 - 10:00  |
| Porareikien poraus, puhdistus ja tiivistys: | PR1 - PR2: | 20.6.2022 klo 13:30 - 16:00 |
|   | PR3 - PR6: | 21.6.2022 klo 10:30 - 16:00 |
|   | PR7 - PR9: | 22.6.2022 klo 14:00 - 16:00 |
| Mittapäiden asennus:                        | PR1 - PR2: | 23.6.2022 klo 13:30 - 15:00 |
|   | PR3 - PR6: | 29.6.2022 klo 8:15 - 9:00   |
|   | PR7 - PR9: | 29.6.2022 klo 12:00-14:00   |
| Kosteusarvojen lukeminen:                   | PR1 - PR2: | 23.6.2022 klo 14:30 - 16:00 |
|   | PR3 - PR6: | 29.6.2022 klo 9:30 - 11:00  |
|   | PR7 - PR9: | 29.6.2022 klo 12:00 - 16:00 |

### 2 Mittausmenetelmät

#### Pintakosteuskartoitus

Pintarakenteiden kosteuden arviointiin käytettiin GANN Hydromette UNI1 -laitetta LB71 -mittapäällä. Mittaukset perustuvat tutkittavan materiaalin sähkönjohtavuuden/dielektrisyyden mittaamiseen. Pintakosteusmittarit reagoivat materiaalin pintaosissa olevaan kosteuteen 2 - 3 cm syvyydelle, mutta eivät pysty ilmaisemaan millä syvyydellä kosteus on. Mittaustulokset ovat suuntaa antavia ja saadut arvot mittalaittekohtaisia. Pintakosteuden ilmaisimen lukemiin vaikuttavat kosteuden lisäksi kosteuden rakenteen pintaa nostamat suolakerrostumat, teräkset ja eri materiaalien koostumukset sekä rakenteiden pintaosien vaihtelut. Tarkempia rakennekosteusmittauksia kohdennettiin pintakosteusmittausten tulosten perusteella, jotta tutkittavien rakenteiden kosteusjakaumat saatiin luotettavasti selvitettyä.

#### Viiltomittaukset

Suhteellisen kosteuden mittaukset lattiapäällysteen alta tehtiin asettamalla päällysteen alle viillon kautta kalibroitu kosteusmittausanturin mittapää (Vaisala HM42 Probe). Tehty viilto ja mittapään rajapinta tiivistettiin kitillä ja mittapään annettiin tasaantua päällysteen alla oleviin olosuhteisiin vähintään 15 min. Mittauksen aikana sisäilman, viillon alapuolisen ilmatilan ja mitta-anturiin lämpötilan tulee olla lähellä toisiaan ( $\pm 0,5$  °C). Mittaustulokset luettiin Vaisalan HM40 -näyttölaitteella.

**Porareikämittaukset (betonin suhteellinen kosteus, RH)**

Betonirakenteiden huokosilman kosteusjakaumat selvitettiin tarkkoina suhteellisen kosteuden mittauksina porareikämenetelmällä, joka on kuvattu tarkasti RT 103333-ohjekortissa (1). Porareikämittauksissa mitataan rakenteeseen porattuun, halkaisijaltaan 16 mm olevaan reikään tasaantuneen ilmatilan suhteellinen kosteus (%RH) ja lämpötila (T). Mittausreiät puhdistettiin imuroimalla ja tiivistettiin reiänpohjaan ulottuvilla mittausputkilla/sähkösuojaputkilla. Putkien juuret tiivistettiin kitillä. Putkien yläpäät tiivistettiin Vaisalan tiivistetulpilla ja/tai kitillä. Mittausreikien olosuhteiden annettiin tasaantua vähintään 3, korkeintaan 6 vuorokautta, jonka aikana lämpötilat olivat vakaat. Mittaukset tehtiin niissä lämpötiloissa, joissa rakenne on normaalikäytössä. Mittauksissa käytettiin Vaisala HM40 -rakennekosteuden mittaria sekä kalibroituja HMP40S -antureita. Anturien tasaantumisaika mittauspisteissä oli vähintään 1 tunti.

### 3 Mittaustarkkuustarkastelu

Rakennekosteusmittaukset tehtiin tilojen normaalissa käyttölämpötilassa eikä rakenteen ja huoneilman välillä ollut merkittävää lämpötilaeroa (ero alle 2 °C), joten lämpöoloista ei aiheutunut mittauksiin mittausepätkuutta. Mittausvyvydet määritettiin 1 mm tarkkuudella.

Kosteusmittauksissa käytettyjen anturien tarkkuus on  $\pm 1,5$  %RH (välillä 0 - 90 %) ja  $\pm 2,5$  %RH (välillä 90 - 100 %). Mittapäiden kalibrointiajankohta (n. 4 kk) ja mittausten suoritusyksityiskohdat (erittäin hyvä tiivistys) huomioiden kullakin syvyydellä saavutettiin riittävä mittaustarkkuus rakenteen kosteustilanteen tarkaksi arvioimiseksi. Mittauksen kokonaismittausepävarmuusluokka oli siten noin  $\pm 2$  RH-yksikköä (välillä 0 - 90 %) ja  $\pm 4$  RH-yksikköä (välillä 90 - 100 %). Kalibrointi käytetyille anturoille on tehty 20.2.2022. Anturit ja niiden kalibrointitiedot on esitetty pöytäkirjan lopussa.

### 4 Tulokset ja niiden tarkastelu

Alapohjalaatan pintakosteuskartoituksessa havaittiin laajoilla alueilla kosteuspoikkeamia ja kosteusvauriojälkiä maanvastaisissa seinissä sekä väliseinissä. Pintakosteuskartoituksen havaintojen perusteella tehtiin tutkimusten yhteydessä yhteensä 12 viiltomittausta ja 9 porareikämittausta kolmelta eri syvyydeltä. Mittaustulokset on esitetty taulukossa 1 ja mittapistet Tutkimusraportin pohjakuvaliitteessä 1.



**Taulukko 1.** Rakennekosteusmittausten tulokset 23.-29.6.2022

| Huone                                     | Rakenneosa (laatan paksuus d)  | mittapiste  | mittaus-<br>syvyys [mm] | RH [%] | t [°C] | a [g/m <sup>3</sup> ] | anturi<br>nro | Tulkinta  |
|---|--|-------------|-------------------------|--------|--------|-----------------------|---------------|-----------|
| 042                                       | Katsomo, pko 71, matto kiinni  | V1          | viilto                  | 73,2   | 21,4   | 13,7                  | KA26          | Normaali  |
|   | Katsomo, pko 99, matto irti  | V2          | viilto                  | 93,9   | 21,2   | 17,4                  | KA25          | Poikkeava |
| 041                                       | Aula, pko 64, matto kiinni   | V4          | viilto                  | 70,7   | 21,5   | 13,3                  | KA26          | Normaali  |
|   |  |             | <i>ilma</i>             | 44,9   | 21,7   | 8,6                   | KA06          |           |
| 040                                       | Kahvio, pko 99, matto kiinni   | V3          | viilto                  | 94,5   | 21,9   | 18,2                  | KA25          | Poikkeava |
|   |  | PR3.1       | 18                      | 91,0   | 25,5   | 21,6                  | KA02          | Poikkeava |
|   |  | PR3.2       | 33                      | 94,7   | 25,4   | 22,3                  | KA05          |           |
|   |  | PR3.3       | 68                      | 94,9   | 25,2   | 22,1                  | KA01          |           |
|   |  | PR3.4       | 220                     | 97,3   | 24,2   | 21,4                  | KA20          |           |
|   |  | <i>ilma</i> | 63,3                    | 26,0   | 15,4   | KA01                  |               |           |
|   | Kahvio, AP1, vertailumittaus   | PR4.1       | 19                      | 61,4   | 25,5   | 14,5                  | KA03          | Normaali  |
| PR4.2                                     |  | 34          | 64,4                    | 25,3   | 15,1   | KA06                  |               |           |
| PR4.3                                     |  | 63          | 70,7                    | 25,1   | 16,4   | KA17                  |               |           |
| 066                                       | Pkh, pko 112, irti, mikrobihaju  | V5          | viilto                  | 97,5   | 20,4   | 17,3                  | KA25          | Poikkeava |
|   |  | PR5.1       | 18                      | 94,9   | 23,1   | 19,6                  | KA19          | Poikkeava |
|   |  | PR5.2       | 36                      | 96,2   | 23,0   | 19,8                  | KA06          |           |
|   |  | PR5.3       | 48                      | 96,5   | 23,0   | 19,8                  | KA22          |           |
|   |  | <i>ilma</i> | 78,1                    | 23,4   | 16,4   | KA04                  |               |           |
|   | pkh, oven edusta, pko 58, kiinni, vertailumittaus V5:lle                               | V6          | viilto                  | 50,6   | 20,6   | 9,1                   | KA26          | Normaali  |
|   |  |             | <i>ilma</i>             | 44,8   | 21,1   | 8,3                   | KA06          |           |
| pkh, oven edusta, vertailumittaus PR5:lle | PR6.1  | 19          | 56,6                    | 23,3   | 11,8   | KA19                  | Normaali      |           |
|   | PR6.2  | 37          | 62,2                    | 23,2   | 12,9   | KA22                  |               |           |
|   | PR6.3  | 57          | 61,2                    | 23,1   | 12,7   | KA04                  |               |           |
| 097                                       | pkh 3, keskilattia, pko 107, irti  | V7          | viilto                  | 93,7   | 20,3   | 16,5                  | KA26          | Poikkeava |
|   |  | V8          | viilto                  | 52,8   | 19,9   | 9,1                   | KA25          | Normaali  |
|   |  | <i>ilma</i> | 58,4                    | 20,2   | 10,2   | KA06                  |               |           |
|   | pkh 3, keskilattia<br>AP1: muovimatto - tasoite -<br>betoni - hiekka - bitumi - betoni | PR7.1       | 17                      | 89,0   | 24,2   | 19,6                  | KA04          | Poikkeava |
|   |  | PR7.2       | 34                      | 93,2   | 23,9   | 20,2                  | KA05          |           |
| PR7.3                                     |  | 55          | 95,0                    | 23,8   | 20,5   | KA01                  |               |           |
|   | <i>ilma</i>  | 70,2        | 25,0                    | 16,2   | KA02   |                       |               |           |
| 050                                       | Käytävä, pko 110,<br>AP1: betoni 80 - hiekka - betoni                                  | PR8.1       | 18                      | 94,1   | 25,0   | 21,7                  | KA06          | Poikkeava |
|   |  | PR8.2       | 36                      | 93,9   | 24,6   | 21,2                  | KA19          |           |
|   |  | PR8.3       | 65                      | 96,0   | 24,4   | 21,4                  | KA22          |           |
|   |  |             | <i>ilma</i>             | 70,2   | 25,0   | 16,2                  | KA02          |           |

| Huone | Rakenneosa (laatan paksuus d)   | mittapiste | mittaus-<br>syvyys [mm] | RH [%] | t [°C] | a [g/m <sup>3</sup> ] | anturi<br>nro | Tulkinta  |
|-------|---|------------|-------------------------|--------|--------|-----------------------|---------------|-----------|
| 052   | kuntosali, IVKH vast. väliseinän edestä, pko 74, heikosti kiinni  | V9         | viilto                  | 52,8   | 21,8   | 10,1                  | KA25          | Normaali  |
|       |   |            | ilma                    | 54,5   | 21,8   | 10,5                  | KA06          |           |
|       | kuntosali, salin 051 vastaisen väliseinän vierestä:<br>AP5: muovimatto - tasoite - betoni 80 - EPS 100 - betoni | V10        | viilto                  | 75,1   | 22,0   | 14,6                  | KA26          | Koholla   |
|       |   | PR9.1      | 19                      | 75,7   | 26,3   | 18,8                  | KA22          |           |
|       |   | PR9.2      | 32                      | 79,7   | 26,1   | 19,5                  | KA06          |           |
|       |   | PR9.3      | 63                      | 83,0   | 26,0   | 20,2                  | KA02          |           |
|       | PR9.4   | 197        | 94,8                    | 22,6   | 19,1   | KA01                  |               |           |
|       |   | ilma       | 70,0                    | 26,8   | 17,8   | KA19                  |               |           |
| 051   | Kuntos. Pko 68, kiinni  | V11        | viilto                  | 68,7   | 21,6   | 13,0                  | KA25          | Normaali  |
|       |   | V12        | viilto                  | 90,1   | 21,1   | 16,6                  | KA26          | Poikkeava |
|       | pko 98, irti, mikrobihaju   |            | ilma                    | 55,9   | 21,5   | 10,5                  | KA06          |           |
| 001   | IVKH, pko 125,<br>AP3: betoni 100 - bitumisively - betoni 180   | PR1.1      | 14                      | 96,1   | 19,1   | 15,8                  | KA06          | Poikkeava |
|       |   | PR1.2      | 42                      | 97,4   | 18,6   | 15,5                  | KA01          |           |
|       |   | PR1.3      | 75                      | 96,3   | 18,2   | 15,0                  | KA21          |           |
|       |   |            | ilma                    | 73,2   | 19,3   | 12,1                  | KA19          |           |
| 015   | Ilma-aserata: pko 90,<br>AP1: maali - betoni 80 - muovi - hiekka 120 - muovi - betoni - täyttö                  | PR2.1      | 16                      | 74,3   | 20,5   | 13,2                  | KA17          | Poikkeava |
|       |   | PR2.2      | 39                      | 85,3   | 20,5   | 15,2                  | KA05          |           |
|       |   | PR2.3      | 80                      | 87,3   | 20,4   | 15,5                  | KA20          |           |
|       |   |            | ilma                    | 73,2   | 19,3   | 12,1                  | KA03          |           |

Pintakosteuden osoittimella havaittujen kosteuspoikkeama-alueiden kohdille tehdyissä viilto- ja ilmatilamittauksissa liimatilan kosteus oli huomattavan korkea (%RH >90, **V2, V3, V5, V7, V12**) kun taas pintakosteudenosoittimella kivi- ja otetuissa vertailumittauksissa liimatilan kosteus oli normaali (**V1, V4, V6, V8, V9, V11**).

Samoin tarkemmissa porareikämittauksissa kosteuspoikkeama-alueilta, joissa viilto- ja ilmatilamittauksien tulokset olivat huomattavan korkeita, olivat betonihuokosten suhteelliset kosteudet mittausepä-tarkkuus huomioon otettuna poikkeavan korkeita (**PR1, PR2, PR3, PR5, PR7** sekä **PR8**). Vertailupisteissä (**PR4** ja **PR6**) on betonin kosteus normaali. Rakennuksen ikä huomioiden mittapisteen **PR9, V10** tulos on koholla.

Mittauksilla saadun kosteusprofiilin perusteella maaperästä nousee tulosten perusteella kosteutta pintabetoni-laattaan, tätä tapahtuu erityisesti perustusten kohdilla.

## Allekirjoitus

Turku 19.9.2022

Sirate Group Oy



Vesa Koskinen  
projektijohtaja, FM  
Rakenteiden kosteuden mittaaja C-20645-24-14



Suvi Kajanen  
asiantuntija, RI  
Rakenteiden kosteuden mittaaja (koulutus)

## Kirjallisuus

1. **RT 103333.** *Betonin suhteellisen kosteuden mittaus -ohjekortti.* Rakennustietosäätiö RTS 2021.

## Mittalaitteet

### Mittalaitteiden ominaisuudet ja kalibrointitiedot

| Mittalaite                   | Ominaisuus  |
|------------------------------|---|
| Vaisala HM40 näyttölaite     | Käyttölämpötila-alue -10 ... +60 °C   |
| Vaisala HM41 näyttölaite     | Käyttölämpötila-alue -10 ... +60 °C   |
| Vaisala HMP40S mittausanturi | Mittausalue 0 - 100 %RH, lämpötila -40 ... +80 °C<br>Valmistajan ilmoittamat tarkkuudet lämpötilassa 0 ... +40 °C<br>±1,7 %RH (0 ... 90 %RH)<br>±2,5 %RH (90 ... 100 %RH)<br>±0,2 °C<br>Kalibrointitarkkuudet referenssikosteuksissa (Scopetech)<br>kosteus ±1,5 %RH, referenssikosteus 11,3 %RH<br>kosteus ±1,5 %RH, referenssikosteus 75,5 %RH<br>kosteus ±2,5 %RH, referenssikosteus 97,6 %RH<br>lämpötila ±0,2 °C, referenssilämpötila 25,05 °C |
| Vaisala HMP42 mittausanturi  | Mittausalue 0 - 100 %RH, lämpötila -40 ... +100 °C<br>Valmistajan ilmoittamat tarkkuudet lämpötilassa +20 °C<br>±2,0 %RH (0 ... 90 %RH)<br>±3,0 %RH (90 ... 100 %RH)<br>±0,2 °C   |

### Näyttölaitteet

| Numero | Malli         | S/N      | Käyttöalue                        |
|--------|---------------|----------|-----------------------------------|
| VAIS05 | Vaisala HM40  | N1640664 | Käyttölämpötila-alue -10...+60 °C |
| VAIS06 | Vaisala HM40  | N1640668 | Käyttölämpötila-alue -10...+60 °C |
| VAIS02 | Vaisala HMI41 | H3041045 | Käyttölämpötila-alue -10...+60 °C |

### Mittapäät

| Tunniste | Malli          | S/N      | Kalibroitu (Scopetech Oy) | Kalibrointitodistuksen numero (Scopetech Oy) |
|----------|----------------|----------|---------------------------|--|
| KA01     | Vaisala HMP40S | J3910001 | 20.2.2022                 | 12342  |
| KA02     | Vaisala HMP40S | J3910002 | 20.2.2022                 | 12341  |
| KA03     | Vaisala HMP40S | J3910003 | 20.2.2022                 | 12346  |
| KA04     | Vaisala HMP40S | J3910004 | 20.2.2022                 | 12339  |
| KA05     | Vaisala HMP40S | J3910005 | 20.2.2022                 | 12344  |
| KA06     | Vaisala HMP40S | J3450141 | 20.2.2022                 | 12340  |
| KA07     | Vaisala HMP42  | H3630001 | 20.2.2022                 | 12349  |
| KA17     | Vaisala HMP40S | N1621068 | 20.2.2022                 | 12347  |
| KA19     | Vaisala HMP40S | N1621071 | 20.2.2022                 | 12343  |
| KA20     | Vaisala HMP40S | N1621072 | 20.2.2022                 | 12345  |
| KA21     | Vaisala HMP40S | N1621073 | 20.2.2022                 | 12338  |
| KA22     | Vaisala HMP40S | N1621075 | 20.2.2022                 | 12348  |
| KA25     | Vaisala HM42   | N1640667 | 20.2.2022                 | 12336  |
| KA26     | Vaisala HM42   | N1640668 | 20.2.2022                 | 12337  |

# AEROBIOLOGIA

TURKU

KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlxb

Pohja: Perä, 26.3.2021, Turk-Määräntä, Ilmanen; Päivitys: 30.3.2022, Perä

## TESTAUSSELOSTE: materiaalinäyte, suoraviljely (Valvira, 2016)

**Tilaaaja:** Sirate Group Oy / Vesa Koskinen  
Kutterintie 5, 20900 Turku

**Laskutus:** verkkolaskuna

**Toimitusosoite:** vesa.koskinen@sirategroup.fi

**Selosteen sisältö:** rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely (Valvira) 27 kpl

### Tiedot näytteenotosta:

**Kohde:** Kupittaaan urheiluhalli

**Näytteenottaja:** Sirate Group Oy / Vesa Koskinen

**Näytteenottoaika:** 21.-23.6.2022, näytteet saapuneet 23.6.2022

| Näytteet: | Kuvaus (materiaali)   | Lab. tunniste |
|-----------|---|---------------|
| M1.       | Fysion odotustila, lattiaeriste, RA.01 (eristevilla)            | BT979         |
| M2.       | Fysion odotustila, US-eriste RA.02 (eristevilla)                | BT980         |
| M3.       | Ampumarata, US-eriste RA.04 (eristevilla)                       | BT981         |
| M4.       | Ampumarata, US-eriste h=2000 (eristevilla)                      | BT982         |
| M5.       | Ampumarata/pukuh., US-eriste h=400 (eristevilla)                | BT983         |
| M6.       | Ampumarata/pukuh., US-eriste h=400 (eristevilla)                | BT984         |
| M7.       | Ampumarata/pukuh., US-eriste h=2000 (eristevilla)               | BT985         |
| M8.       | Ampumarata/keilahalli, VS-eriste h=300 (eristevilla)            | BT986         |
| M9.       | Ampumarata/keilahalli, VS-eriste h=300 (eristevilla)            | BT987         |
| M10.      | Ampumarata/keilahalli, VS-eriste, RA.08, h=800 (eristevilla)    | BT988         |
| M11.      | Keilahalli/naisten pukuhuone, lattiamatto (muovimatto)          | BT989         |
| M12.      | IV-konehuone I, US-eriste, h=1100, EV (eristevilla)             | BT990         |
| M13.      | IV-konehuone I, US-eriste, h=600 (eristevilla)                  | BT991         |
| M14.      | IV-konehuone II, US-eriste, h=1700, EV (eristevilla)            | BT992         |
| M15.      | Ampumarata/kahvitila, US-eriste h=1000, EV (eristevilla)        | BT993         |
| M16.      | Varastotila, US-eriste h=1200, EV (eristevilla)                 | BT994         |
| M17.      | Varastotila, lattiaeriste, RA.15 (leca)                         | BT995         |
| M18.      | Varasto pihakannen alta, US-eriste, RA.20, h=1500 (eristevilla) | BT996         |
| M19.      | Miesten WC-tila, US-eriste, h=600 (eristevilla)                 | BT997         |
| M20.      | Porrastasanne, sokkelihalk., RA.22 (eristevilla)                | BT998         |
| M21.      | Keilahallin keittiö, ikkunatilke (rive)                         | BT999         |
| M22.      | Keilahallin kahvio, patterinsuoj. pohja (eristevilla)           | BT1000        |
| M23.      | Keilahallin kahvio, sokkelin halk. pohja (eristevilla)          | BT1001        |
| M24.      | Keilahallin juhlatila, TKP, sokkelihalk. (eristevilla)          | BT1002        |
| M25.      | Keilahallin juhlatila, TKP, patterinsuoj. pohja (eristevilla)   | BT1003        |
| M26.      | Keilahallin juhlatila, KP, sokkelihalk. (eristevilla)           | BT1004        |
| M27.      | Keilahallin juhlatila, KP, patterinsuoj. pohja (eristevilla)    | BT1005        |

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä [www.finas.fi](http://www.finas.fi) tai laboratorion kautta. Lausunto kuuluu akkreditoinnin piiriin.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet ovat liitteessä. Testausselosteen osittainen kopioiminen tai kopioiminen ilman siihen kuuluvaa liitettä on kielletty ilman laboratorion lupaa.



|   |                           |                       |   |
|---|---------------------------|-----------------------|---|
| Turun yliopiston biodiversiteettisyksikkö | Postiosoite:              | Käyntiosoite:         | Sähköposti   Internet                         |
| Aerobiologian laboratorio                 | Aerobiologian laboratorio | Aurum-rakennus, 6.krs | aerobiologit@utu.fi   www.utu.fi/aerobiologia |
|   | 20014 Turun yliopisto     | Henrikinkatu 2, Turku | Puh. 029 450 3975 · 050 4313 268              |

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materiaalinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlxb

---

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Analyysi:</b>    | <b>Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittäminen ja mikrosienilajiston tunnistus.</b>   |
| <b>Menetelmä:</b>   | Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016; Pessi ja Jalkanen, 2018. Laboratorio-opas, Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät)<br><br>Viljely tehdään suoraan maljoille ilman laimennusta. Mikrobien viljelyyn perustuvana menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit. Analyysi sisältää viljelyyn perustuvan suku/lajitason tunnistuksen ja semikvantitatiivisen määräärvion. Kosteusvaurioindikoivat ryhmät on merkitty *.<br><br>Semikvantitatiiviselle tulokselle ei anneta laskennallista mittausepävarmuusarviota. Pesäkelaskennan epävarmuus vaihtelee kasvualustoittain, 6 – 10 %. Näytekohtaisessa tulosten tulkinnessa otetaan huomioon tuloksen muut luotettavuuteen vaikuttavat tekijät.<br><br>Menetelmä on akkreditoinnin piirissä ja Ruokaviraston hyväksymä. Tarkempi kuvaus on liitteessä. |
| <b>Viljelypvm:</b>  | 23.6.2022 / Raisa Ilmanen, Marika Viljanen  |
| <b>Analysoijat:</b> | , Satu Saaranen, Marika Viljanen  |

---

**Lisäanalyysit:**

Näytekokonaisuudesta ei ollut tilattu viljelymenetelmää täydentävää suoramikroskopiointia. Tämä lisäanalyysi voidaan tarvittaessa tehdä toimenpiderajan alittaneista tai kasvustoon ainoastaan viitanneista näytteistä myös jälkikäteen, mikäli se on näytemateriaalin / jäljelle jääneen näytemäärän puolesta mielekästä.

BT979

**Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:****M1. Fysion odotustila, lattiaeriste, RA.01 (eristevilla)**

BT979

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |  |         | <b>Yht. +</b> |
|---|--|---------|---------------|
| Aktinomykeetit *                        |  | + 3 kpl |               |
| Muut bakteerit                          |  | +       |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |  |         | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * | + 1 kpl |               |
|   | <i>Engyodontium s.r.</i> *             | + 3 kpl |               |
|   | <i>Mycotypha</i>                       | +       |               |
|   | <i>Penicillium</i>                     | +       |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |  |         | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Engyodontium</i> *                  | + 1 kpl |               |
|   | <i>Penicillium</i>                     | +       |               |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |  |         | <b>Yht. –</b> |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), mutta lajistossa havaitut useat eri kosteusvaurioindikaattorit viittaavat mikrobikasvustoon.

**Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylitä, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseleoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT980

**M2. Fysion odotustila, US-eriste RA.02 (eristevilla)**

BT980

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                          | <b>Yht. +</b>    |
|---|--------------------------|------------------|
| Aktinomykeetit *                        |                          | +                |
| Muut bakteerit                          |                          | +                |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                          | <b>Yht. +++</b>  |
| Homesienet                              | <i>Penicillium</i>       | +++              |
|   | <i>Aureobasidium</i>     | +                |
|   | <i>Cladosporium</i>      | +                |
|   | <i>Coelomyces s.r. *</i> | +                |
| Hiivasienet                             |                          | ++               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                          | <b>Yht. +++</b>  |
| Homesienet                              | <i>Penicillium</i>       | +++              |
|   | <i>Aureobasidium</i>     | +                |
|   | <i>Cladosporium</i>      | +                |
| Hiivasienet                             |                          | +++              |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                          | <b>Yht. ++++</b> |
| Homesienet                              | <i>Penicillium</i>       | ++++             |
|   | <i>Cladosporium</i>      | ++               |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Lisäksi havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykettejä.

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT981

**M3. Ampumarata, US-eriste RA.04 (eristevilla)**

BT981

|   |   |               |
|---|---|---------------|
| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |   | <b>Yht. –</b> |
| Aktinomykeetit *                        | – |               |
| Muut bakteerit                          | – |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |   | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |   | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |   | <b>Yht. –</b> |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä ei havaittu lainkaan elinkykyisiä mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**



**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT982

**M4. Ampumarata, US-eriste h=2000 (eristevilla)**

BT982

|   |   |               |
|---|---|---------------|
| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |   | <b>Yht. –</b> |
| Aktinomykeetit *                        | – |               |
| Muut bakteerit                          | – |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |   | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |   | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |   | <b>Yht. –</b> |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä ei havaittu lainkaan elinkykyisiä mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT983

**M5. Ampumarata/pukuh., US-eriste h=400 (eristevilla)**

BT983

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                                     | <b>Yht. +</b> |
|---|-------------------------------------|---------------|
| Aktinomykeetit *                        | –                                   |               |
| Muut bakteerit                          | +                                   |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                                     | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                                     | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | steriili rihma                      | +             |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                                     | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus restricti</i> l.r. * | + 2 kpl       |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT984

**M6. Ampumarata/pukuh., US-eriste h=400 (eristevilla)**

BT984

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |  |   |       | <b>Yht. –</b> |
|---|--|---|-------|---------------|
| Aktinomykeetit *                        |  | – |       |               |
| Muut bakteerit                          |  | – |       |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |  |   |       | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |  |   |       | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus versicolores l.r. *</i> | + | 2 kpl |               |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |  |   |       | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus versicolores l.r. *</i> | + | 1 kpl |               |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT985

**M7. Ampumarata/pukuh., US-eriste h=2000 (eristevilla)**

BT985

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                           |   | <b>Yht. +</b> |
|---|---------------------------|---|---------------|
| Aktinomykeetit *                        |                           | – |               |
| Muut bakteerit                          |                           | + |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                           |   | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                           |   | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Acremonium s.r.</i> *  | + |               |
|   | <i>Phialophora s.r.</i> * | + |               |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                           |   | <b>Yht. –</b> |
| Homesienet                              | <i>Penicillium</i>        | – |               |
| Itiöimättömät ryhmät                    | steriili rihma            | – |               |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT986

**M8. Ampumarata/keilahalli, VS-eriste h=300 (eristevilla)**

BT986

|   |   |               |
|---|---|---------------|
| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |   | <b>Yht. –</b> |
| Aktinomykeetit *                        | – |               |
| Muut bakteerit                          | – |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |   | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |   | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |   | <b>Yht. –</b> |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä ei havaittu lainkaan elinkykyisiä mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT987

**M9. Ampumarata/keilahalli, VS-eriste h=300 (eristevilla)**

BT987

|   |   |               |
|---|---|---------------|
| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |   | <b>Yht. –</b> |
| Aktinomykeetit *                        | – |               |
| Muut bakteerit                          | – |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |   | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |   | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |   | <b>Yht. –</b> |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä ei havaittu lainkaan elinkykyisiä mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseleoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT988

**M10. Ampumarata/keilahalli, VS-eriste, RA.08, h=800 (eristevilla)**

BT988

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |   |       | <b>Yht. +</b> |
|---|---|-------|---------------|
| Aktinomykeetit *                        | + | 1 kpl |               |
| Muut bakteerit                          | - |       |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |   |       | <b>Yht. -</b> |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |   |       | <b>Yht. -</b> |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |   |       | <b>Yht. -</b> |

\* 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.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT989

**M11. Keilahalli/naisten pukuhuone, lattiamatto (muovimatto)**

BT989

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                        | <b>Yht. ++</b>   |
|---|------------------------|------------------|
| Aktinomykeetit *                        | –                      |                  |
| Muut bakteerit                          | ++ ylikasvu            |                  |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                        | <b>Yht. ++++</b> |
| Homesienet                              | <i>Fusarium s.r.</i> * | ++++             |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                        | <b>Yht. ++++</b> |
| Homesienet                              | <i>Fusarium s.r.</i> * | ++++             |
|   | <i>Cladosporium</i>    | +                |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                        | <b>Yht. ++++</b> |
| Homesienet                              | <i>Fusarium s.r.</i> * | ++++             |
|   | <i>Cladosporium</i>    | +                |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**



**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT990

**M12. IV-konehuone I, US-eriste, h=1100, EV (eristevilla)**

BT990

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                    | <b>Yht. +</b> |
|---|--------------------|---------------|
| Aktinomykeetit *                        | –                  |               |
| Muut bakteerit                          | +                  |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                    | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                    | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                    | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Penicillium</i> | +             |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT991

**M13. IV-konehuone I, US-eriste, h=600 (eristevilla)**

BT991

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |   |   | <b>Yht. +</b>  |
|---|---|---|----------------|
| Aktinomykeetit *                        |   | – |                |
| Muut bakteerit                          |   | + |                |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |   |   | <b>Yht. +</b>  |
| Homesienet                              | <i>Acremonium s.r.</i> *  | + | 7 kpl          |
|   | <i>Aspergillus sp.</i>  | + |                |
|   | <i>Penicillium</i>  | + |                |
|   | <i>Sporothrix</i>   | + |                |
|   | <i>Tritirachium</i> *   | + | 1 kpl          |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |   |   | <b>Yht. ++</b> |
| Homesienet                              | <i>Acremonium s.r.</i> *  | + | 12 kpl         |
|   | <i>Arthrotrichum</i>  | + |                |
|   | <i>Aspergillus sp.</i>  | + |                |
|   | <i>Penicillium</i>  | + |                |
|   | <i>Tritirachium</i> *   | + | 4 kpl          |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |   |   | <b>Yht. +</b>  |
| Homesienet                              | <i>Acremonium s.r.</i> *  | + | 5 kpl          |
|   | <i>Aspergillus sp.</i>  | + |                |
|   | <i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * ( <i>A. sydowii</i> -tyyppi) | + | 3 kpl          |
|   | <i>Penicillium</i>  | + |                |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), mutta lajistossa havaitut useat 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 epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT992

**M14. IV-konehuone II, US-eriste, h=1700, EV (eristevilla)**

BT992

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                                     | <b>Yht. +</b> |
|---|-------------------------------------|---------------|
| Aktinomykeetit *                        | –                                   |               |
| Muut bakteerit                          | +                                   |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                                     | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                                     | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                                     | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus restricti</i> l.r. * | + 1 kpl       |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT993

**M15. Ampumarata/kahvitila, US-eriste h=1000, EV (eristevilla)**

BT993

|   |                                |   |       |               |
|---|--------------------------------|---|-------|---------------|
| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                                |   |       | <b>Yht. –</b> |
| Aktinomykeetit *                        | –                              |   |       |               |
| Muut bakteerit                          | –                              |   |       |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                                |   |       | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                                |   |       | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus usti l.r. *</i> | + | 1 kpl |               |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                                |   |       | <b>Yht. –</b> |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseleste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT994

**M16. Varastotila, US-eriste h=1200, EV (eristevilla)**

BT994

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                                     | <b>Yht. +</b> |
|---|-------------------------------------|---------------|
| Aktinomykeetit *                        | –                                   |               |
| Muut bakteerit                          | +                                   |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                                     | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                                     | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                                     | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus restricti</i> l.r. * | + 6 kpl       |
|   | <i>Cladosporium</i>                 | +             |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT995

**M17. Varastotila, lattiaeriste, RA.15 (leca)**

BT995

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                                     | <b>Yht. +</b> |
|---|-------------------------------------|---------------|
| Aktinomykeetit *                        | –                                   |               |
| Muut bakteerit                          | +                                   |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                                     | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                                     | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                                     | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus restricti</i> l.r. * | + 2 kpl       |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT996

**M18. Varasto pihakannen alta, US-eriste, RA.20, h=1500 (eristevilla)**

BT996

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |  |    |        | <b>Yht. –</b>  |
|---|--|----|--------|----------------|
| Aktinomykeetit *                        |  | –  |        |                |
| Muut bakteerit                          |  | –  |        |                |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |  |    |        | <b>Yht. ++</b> |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * | ++ | 39 kpl |                |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |  |    |        | <b>Yht. +</b>  |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * | +  | 3 kpl  |                |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |  |    |        | <b>Yht. ++</b> |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * | ++ | 25 kpl |                |
|   | <i>Aspergillus restricti</i> l.r. *    | +  | 3 kpl  |                |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), mutta kohtalaisina määrinä havaitut kosteusvaurioindikaattorisienet viittaavat mikrobikasvustoon.

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

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseleoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT997

**M19. Miesten WC-tila, US-eriste, h=600 (eristevilla)**

BT997

| Bakteerit, THG-alusta            |  | Yht. +  |        |
|----------------------------------|--|---------|--------|
| Aktinomykeetit *                 | –                                      |         |        |
| Muut bakteerit                   | +                                      |         |        |
| Sienet, mesofiiliset (M2-alusta) |  | Yht. +  |        |
| Homesienet                       | <i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * | +       | 3 kpl  |
| Sienet, mesofiiliset (Hagem)     |  | Yht. +  |        |
| Homesienet                       | <i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * | +       | 1 kpl  |
|                                  | <i>Chaetomium</i> s.r. *               | +       | 1 kpl  |
| Sienet, kserofiiliset (DG-18)    |  | Yht. ++ |        |
| Homesienet                       | <i>Aspergillus restricti</i> l.r. *    | ++      | 26 kpl |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), mutta kohtalaisina määrinä havaitut kosteusvaurioindikaattorisienet viittaavat mikrobikasvustoon.

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



**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseleoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT998

**M20. Porrastasanne, sokkelihalk., RA.22 (eristevilla)**

BT998

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                           |   | <b>Yht. +</b> |
|---|---------------------------|---|---------------|
| Aktinomykeetit *                        |                           | + | 4 kpl         |
| Muut bakteerit                          |                           | + |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                           |   | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Penicillium</i>        | + |               |
|   | <i>Phialophora s.r.</i> * | + | 7 kpl         |
| Itiöimättömät ryhmät                    | steriili rihma            | + | ylikasvu      |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                           |   | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Penicillium</i>        | + |               |
|   | <i>Phialophora s.r.</i> * | + | 14 kpl        |
| Itiöimättömät ryhmät                    | steriili rihma            | + |               |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                           |   | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Engyodontium</i> *     | + | 1 kpl         |
|   | <i>Penicillium</i>        | + |               |
|   | <i>Phialophora s.r.</i> * | + | 5 kpl         |
| Itiöimättömät ryhmät                    | steriili rihma            | + |               |

\* Kosteusvauriota 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 aktinomykettejä), mutta lajistossa havaitut useat 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 epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT999

**M21. Keilahallin keittiö, ikkunatilke (rive)**

BT999

| Bakteerit, THG-alusta            |                               |   | Yht. + |
|----------------------------------|-------------------------------|---|--------|
| Aktinomykeetit *                 |                               | + | 2 kpl  |
| Muut bakteerit                   |                               | + |        |
| Sienet, mesofiiliset (M2-alusta) |                               |   | Yht. + |
| Homesienet                       | <i>Aspergillus niger l.r.</i> | + |        |
|                                  | <i>Penicillium</i>            | + |        |
| Sienet, mesofiiliset (Hagem)     |                               |   | Yht. + |
| Homesienet                       | <i>Aspergillus niger l.r.</i> | + |        |
|                                  | <i>Penicillium</i>            | + |        |
| Sienet, kserofiiliset (DG-18)    |                               |   | Yht. + |
| Homesienet                       | <i>Aspergillus niger l.r.</i> | + |        |
|                                  | <i>Penicillium</i>            | + |        |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT1000

**M22. Keilahallin kahvio, patterinsuoj. pohja (eristevilla)**

BT1000

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                        |   | <b>Yht. +</b> |
|---|------------------------|---|---------------|
| Aktinomykeetit *                        |                        | – |               |
| Muut bakteerit                          |                        | + |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                        |   | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Fusarium s.r.</i> * | + | 7 kpl         |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                        |   | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Fusarium s.r.</i> * | + | 9 kpl         |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                        |   | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Fusarium s.r.</i> * | + | 7 kpl         |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näyttemateriaali oli märkää.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseleoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT1001

**M23. Keilahallin kahvio, sokkelin halk.. pohja (eristevilla)**

BT1001

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                    |    | <b>Yht. +</b>  |
|---|--------------------|----|----------------|
| Aktinomykeetit *                        |                    | –  |                |
| Muut bakteerit                          |                    | +  |                |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                    |    | <b>Yht. +</b>  |
| Homesienet                              | <i>Penicillium</i> | +  |                |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                    |    | <b>Yht. ++</b> |
| Homesienet                              | <i>Penicillium</i> | ++ |                |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                    |    | <b>Yht. ++</b> |
| Homesienet                              | <i>Penicillium</i> | ++ |                |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli lievästi tummentunutta.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT1002

**M24. Keilahallin juhlatila, TKP, sokkelihalk. (eristevilla)**

BT1002

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                          |   | <b>Yht. +</b> |
|---|--------------------------|---|---------------|
| Aktinomykeetit *                        |                          | – |               |
| Muut bakteerit                          |                          | + |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                          |   | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Coelomyces s.r. *</i> | + | 1 kpl         |
|   | <i>Penicillium</i>       | + |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                          |   | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Penicillium</i>       | + |               |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                          |   | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Cladosporium</i>      | + |               |
|   | <i>Penicillium</i>       | + |               |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT1003

**M25. Keilahallin juhlatila, TKP, patterinsuoj. pohja (eristevilla)**

BT1003

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |   |    | <b>Yht. ++</b> |
|---|---|----|----------------|
| Aktinomykeetit *                        |   | +  | 6 kpl          |
| Muut bakteerit                          |   | ++ |                |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |   |    | <b>Yht. +</b>  |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * ( <i>A. sydowii</i> -tyyppi) | +  | 1 kpl          |
|   | <i>Penicillium</i>  | +  |                |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |   |    | <b>Yht. +</b>  |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * ( <i>A. sydowii</i> -tyyppi) | +  | 2 kpl          |
|   | <i>Penicillium</i>  | +  |                |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |   |    | <b>Yht. +</b>  |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * ( <i>A. sydowii</i> -tyyppi) | +  | 1 kpl          |
|   | <i>Cladosporium</i>   | +  |                |
|   | <i>Penicillium</i>  | +  |                |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT1004

**M26. Keilahallin juhlatila, KP, sokkelihalk. (eristevilla)**

BT1004

| Bakteerit, THG-alusta            |                    |   | Yht. + |
|----------------------------------|--------------------|---|--------|
| Aktinomykeetit *                 |                    | + | 1 kpl  |
| Muut bakteerit                   |                    | + |        |
| Sienet, mesofiiliset (M2-alusta) |                    |   | Yht. + |
| Homesienet                       | <i>Penicillium</i> | + |        |
| Itiöimättömät ryhmät             | steriili rihma     | + |        |
| Sienet, mesofiiliset (Hagem)     |                    |   | Yht. + |
| Homesienet                       | <i>Penicillium</i> | + |        |
| Sienet, kserofiiliset (DG-18)    |                    |   | Yht. + |
| Homesienet                       | <i>Penicillium</i> | + |        |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

BT1005

**M27. Keilahallin juhlatila, KP, patterinsuoj. pohja (eristevilla)**

BT1005

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                    | <b>Yht. +</b> |
|---|--------------------|---------------|
| Aktinomykeetit *                        | –                  |               |
| Muut bakteerit                          | +                  |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                    | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                    | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                    | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Penicillium</i> | +             |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**



**Lausunto****Yhteenveto tuloksista**

| <b>Näyte /Lab.tunniste</b> | <b>Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin</b>  |
|----------------------------|---|
| M1. /BT979                 | Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon.<br>Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin. |
| M2. /BT980                 | Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.<br>Toimenpideraja ylittyy.   |
| M3. /BT981                 | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M4. /BT982                 | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M5. /BT983                 | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M6. /BT984                 | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M7. /BT985                 | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M8. /BT986                 | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M9. /BT987                 | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M10. /BT988                | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M11. /BT989                | Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.<br>Toimenpideraja ylittyy.   |
| M12. /BT990                | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M13. /BT991                | Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon.<br>Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin. |
| M14. /BT992                | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M15. /BT993                | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M16. /BT994                | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M17. /BT995                | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M18. /BT996                | Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon.<br>Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin. |

|              |   |
|--------------|---|
| M19. /BT997  | Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon.<br>Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin. |
| M20. /BT998  | Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon.<br>Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin. |
| M21. /BT999  | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M22. /BT1000 | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M23. /BT1001 | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M24. /BT1002 | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M25. /BT1003 | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M26. /BT1004 | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M27. /BT1005 | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |

#### Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys

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

Toimenpideraja ylittyy myös mikäli sisätiloissa oleva voi altistua muussa rakenteessa tai tilassa olevalle mikrobikasvulle. (STM:n asetus 545/2015)

Terveyshaitan 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. Tavanomaisesta poikkeavissa oloissa, kuten rakennuksen tai sen osan korjauksen tai muutostyön aikana, on otettava huomioon erityisesti altistuksen kesto ja mahdollisen terveyshaitan toteutumisen riski. (STM:n asetus 545/2015)

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

#### Rajaus:

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valviran ohje 8/2016) kuvatun toimenpiderajan ylittyminen koskee rakennuksen sisäpintojen tai sisäpuolisten rakenteiden, muiden tilojen ja rakenteiden vaurioita, joista irtoaville epäpuhtauksille sisätiloissa oleva voi altistua. Näitä muita tiloja ja rakenteita ovat esimerkiksi kellarit, rakennusten alapohjat ja yläpohjat. Lämmöneristeiden osalta rajataan pois lämmöneristeet, jotka ovat suoraan kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, ellei rakenteesta ole vahvistettua ilmayhteyttä sisätiloihin. Ilmayhteyden osoittamisessa voidaan käyttää esimerkiksi merkkiaineita tai -savuja.

# AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb

Pesuhuoneen 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).

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

## Huomioitavaa

Epäilystä vauriokohdasta tehdyt havainnot ja näytteenottokohdan merkitys sisäilman kannalta on huomioitava tulkittaessa näytteen osoittamaa terveyshaittaa.

Menetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

## Selosteen vahvistajat:

Turun yliopisto, Aerobiologian laboratorio 7.7.2022

Sirkku Häkkinen  
FM, rakennusterveysasiantuntija,  
laboratorion esimies

Satu Saarinen  
FL, laboratoriopäällikkö

## RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEEN LAIMENUSSARJAVILJELY: ANALYYSIMENETELMÄ JA TULKINTAPERIAATTEET

### Käyttötarkoitus ja merkitys terveyshaitan selvittämisessä

Asumisterveysasetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyysillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnalla, sisäpuolisessa rakenteessa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistaa.

**Toimenpideraja** on terveydensuojeluvalvonnan kynnyksen arvo sille, milloin on ryhdyttävä toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Terveyshaittaa arvioitaessa ja siihen liittyvää toimenpiderajaa sovellettaessa on huomioitava altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttyä altistumiselta sekä muut vastaavat tekijät.

### Näytteenotto ja analyysi:

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

**Viljely:** Osanäyte rakennusmateriaalista viljellään suoraan kasvualustoille, kullekin kasvualustatyypille kahtena rinnakkaisena toistona. Viljely tehdään 5 vrk sisällä näytteenotosta. Kasvatuslämpötila: 25±3 °C. Kasvatusajat: pesäkelaskenta 7±1 vrk, sienimääritys 7–14 vrk, aktinomykeettilaskenta 14±1 vrk. Kasvualustat: Taulukko 1.

### Taulukko 1. Analyysissä käytetyt kasvualustat

|       | Kasvualusta ja sillä kasvavat mikrobit  |
|-------|---|
| THG   | <b>Tryptoni-hiivauute-glukoosialusta;</b> aktinomykeetit ja muut bakteerit  |
| M2    | <b>2 % mallasuutealusta;</b> mesofiiliset sienet  |
| Hagem | <b>Hagem-alusta;</b> mesofiiliset sienet  |
| DG18  | <b>Dikloraani-glyseroli-18-alusta;</b> kserofiiliset, muita sieniä kuivemmassa kasvavat sienet; vesiaktiivisuusvaatimus $a_w = 60 - 80$ |

**Analysointi:** Materiaalin mikrobimäärä määritetään kasvattamalla mikrobit, jolloin vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat, elinkykyiset mikrobit ovat laskettavissa. Menetelmä on semikvantitatiivinen eli tulos ilmoitetaan runsaussuhdeasteikolla (ks. Taulukko 2.). Sienilajisto tunnistetaan viljelmästä mikroskoipoimalla. Bakteereista tyyppitetään ryhmänä aktinomykeetit. Jos näyte on tulkittavissa vaurioituneeksi ennen määraaikaa, voidaan näyte tarvittaessa raportoida alustavasti.

**Akkreditoitu menetelmä: Asumisterveys, mikrobiologia. Rakenteen mikrobikasvua selvittävä menetelmä**

**Testattava materiaali:** Rakennusmateriaali

**Testityyppi, mittausalue:** Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittäminen ja mikrosienilajiston tunnistus.

**Testausmenetelmä:** Suoraviljely.

- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016, päivitys 2020.

- Pessi ja Jalkanen, 2018. Laboratorio-opas, Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto- ja analyysimenetelmät.

Analysointi ja tulosten tulkinta perustuvat Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Valvira, 2016) ja sitä tukevaan Laboratorio-oppaaseen (Pessi ja Jalkanen, 2018). Menetelmä on laboratorion akkreditoitussa pätevyysalueessa ([www.finas.fi](http://www.finas.fi)). Lausunto kuuluu akkreditoinnin piiriin. Menetelmä on Ruokaviraston hyväksytyjen menetelmien rekisterissä.

**Tulosten esittäminen:** Tulokset ilmoitetaan suhteellisella asteikolla (Taulukko 2.). Kosteusvauriota indikoivat mikrobit (Taulukko 3.) on merkitty \*. Mikäli sienien tai aktinomykeettien määrät ylittävät runsaan rajan (<50 pesäkettä / malja), raportoidaan kosteusvaurioindikaattorien pesäkemäärät. Muiden bakteerien kuin aktinomykeettien määriä ei käytetä tulkinnassa, mutta niiden pesäkemäärät ilmoitetaan vastaavalla asteikolla.

Epävarmuutta lisäävät seikat ilmoitetaan näytekohtaisessa tulkinnassa. Ylikasvutilanteessa jonkun mikrobin kasvunopeus käytetyllä kasvualustalla on muita huomattavasti nopeampi, jolloin kyseinen mikrobi voi peittää alleen muita pesäkkeitä. Ylikasvu heikentää pesäkemääräarvion tarkkuutta. Ylikasvu ei tarkoita ko. mikrobin vallitsevuutta.

### Taulukko 2. Pesäkemäärä/malja (tulkinta)

|      |  |
|------|--|
| -    | 0 kpl (ei mikrobeja)                     |
| +    | 1–19 kpl (niukasti mikrobeja)            |
| ++   | 20–49 kpl (kohtalaisesti mikrobeja)      |
| +++  | 50–199 kpl (runsaasti mikrobeja)         |
| ++++ | ≥ 200 kpl (erittäin runsaasti mikrobeja) |

*Testautulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.*

# AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materiaalinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb / liiteosa

## Suoramikroskopointi lisäanalyysinä:

Viljelymenetelmällä mikrobikasvustoa osoittamaton rakennusmateriaalinäyte voi olla vaurioitumaton, mutta kasvusto voi olla myös kuivunut tai ko. sienet ei kasva käytetyillä alustoilla. Tällainen kasvusto voidaan mahdollisesti havaita suoramikroskopioimalla. Laboratorio tekee analyysin erillisestä tilauksesta (tutkimuspyyntö).

Suoramikroskopointi onnistuu luotettavasti vain kovilta materiaaleilta, kuten puu. Materiaalin mahdolliselta värimuutosalueelta tai satunnaisesti valituista kohdista tehdyiltä valomikroskooppipreparaateilta havainnoidaan sienirihmasto ja -itiöt. Kattava tai laikuittainen rihmasto näytepinnassa osoittaa sienikasvustoa. Mikroskooppilla varmennettu sienirihmasto useassa kohden näytettä viittaa sienikasvustoon näytteessä. Menetelmällä ei havaita aktinomykeettikasvustoja.

## Tulkinnan perusteet

**Toimenpiderajan katsotaan ylittyvän** ja rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa, kun sienien tai aktinomykeettien pesäkemäärät ovat runsaat (+++/ +++++). Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon, kun sieniä tai aktinomykeettejä on kohtalaisesti tai niukasti (++/+), mutta lajistossa on useita kosteusvaurioindikaattoreita (muuten kuin yksittäisinä pesäkkeinä).

**Toimenpiderajan ylittymistä on tällöin harkittava** suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylitä, jos on epäiltävissä, että niukat tai kohtalaiset mikrobimäärät selittyvät muutoin. Suoramikroskopoinnilla voidaan vahvistaa tulkintaa.

Usean indikaattorin esiintyminen pieninä määrinä saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

Semikvantitatiiviselle tulokselle ei voida antaa laskennallista mittausepävarmuusarviota. Epävarmuutta tulokseen laboratoriossa aiheuttavat näytteen käsittely ja osanäytteen viljely maljoille sekä pesäkelaskennan epävarmuus (pesäkelaskennan epävarmuus, n. 6–10 %). Näytekohtaisessa tulosten tulkinnassa otetaan huomioon tuloksen muut luotettavuuteen vaikuttavat tekijät.

## Kosteusvauriota indikoiva lajisto

Kosteusvaurioon viittaavina on esitetty Valviran soveltamisohjeen (2016) mukaisesti kosteusvauriolla tyypilliset mikrobiryhmät (Taulukko 3.). Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä \*-merkillä. Näytekohtaisessa tulkinnassa on voitu lisäksi mainita muu poikkeava lajisto. Ohjeen kosteusvauriota indikoivan lajiston taulukkoon tehtiin 19.2.2020 päivityksessä sieninimistön muutoksista johtuvia tarkennuksia. Nimistöselkiytyksellä on pyritty välttämään virhetulkintoja esimerkiksi verrattaessa DNA-pohjaisiin tai kemiallisiin tunnistusmenetelmiin.

## Rajaukset

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (2016) mukaiset tulkintaohjeet soveltuvat asumis-, oleskelu- tai työpaikkakäytössä oleviin sisätiloihin, joissa ei ole sellaista tuotantoon tai toimintaan liittyvää mikrobilähdettä, jonka vaikutusta ei voida sulkea pois tulosten tulkinnasta.

Toimenpiderajoina esitettyjä pitoisuusrajoja ei voida suoraan soveltaa eristemateriaaleihin, jotka ovat kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa (alapohjarakenteet ja lämmöneristeet). Maaperän tai ulkoilman kanssa suorassa kosketuksessa oleviin lämmöneristeisiin voi kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia itiöitä, jotka eivät ole muodostaneet varsinaista kasvustoa lämmöneristeessä. Rakenteiden sisällä olevissa lämmöneristeissä havaittu mikrobikasvu liittyy kuitenkin usein todellisiin, rakennusteknisesti havaittuihin kosteusvaurioihin. Eristemateriaaleissa todettua mikrobikasvua pidetään asetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaisena toimenpiderajan ylityksenä vain silloin, kun rakenteesta on varmistettu ilmayhteys sisätiloihin. Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä piste-mäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöinkään ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä. (Valvira, 2016)

## Mikrobikasvun merkitys rakennuksessa

Yllä kuvatun toimenpiderajan ylittyminen koskee rakennuksen sisäpintojen tai sisäpuolisten rakenteiden, muiden tilojen tai rakenteiden vaurioita, joista irtoaville epäpuhtauksille sisätiloissa oleva voi altistua (Valvira, osa IV, 2016). Toimenpiderajat eivät ole terveysterveystasoisia, vaan niiden avulla osoitetaan olosuhde, eli mikrobikasvu materiaalissa. Toimenpiderajan ylittyminen vaatii nimensä mukaisesti toimenpiteitä siltä, jonka vastuulla haitta on. Toimenpiteitä voivat olla haitan selvittäminen ja tarvittaessa poistaminen tai rajoittaminen. (Valvira, osa I, 2016). Terveystasoinen arvioinnissa huomioidaan mikrobikasvun laajuus, sijainti, ilmayhteys sisäilmaan ja painesuhteet, jotka kaikki vaikuttavat altistumisen todennäköisyyteen ja määrään.

## Viitteet

Pessi, A-M ja Jalkanen, K, 2018. Laboratorio-opas. Mikrobiologien asumisterveystutkimuksien näytteenotto- ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan kustannus Oy, Pori. 2018. 76 ss.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015 ([finlex.fi](https://www.finlex.fi))

*Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.*

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseloste, materiaalinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
KupittaanUrheiluhalli\_Valmat\_Sirate\_21-230622.xlsb / liiteosa

Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa I,  
Valvira Ohje 8/2016 Dnro 2731/06.10.01/2016 (päivitetty  
25.4.2016) [www.valvira.fi](http://www.valvira.fi)  
Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa IV,  
Valvira Ohje 8/2016 Dnro 2731/06.10.01/2016 (päivitetty  
19.2.2020) [www.valvira.fi](http://www.valvira.fi)

**Taulukko 3. Testausselosteen tulkinnaissa kosteusvaurioindikaattoreina käytetyt mikrobiryhmät**

(Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 2016; päivitetty 19.2.2020). Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä \*-merkillä. Suku- / lajiryhmätarkkuus noudattelee mikroskooppisesti toteutettavissa olevaa tunnistustarkkuutta viljelyistä pesäkkeistä. Taulukossa on esitetty myös aiemmin käytetty nimitys kosteusvaurioindikoiviksi todetuista suvuista sekä esimerkkejä ryhmiin sisällytetyistä lajeista tai suvuista.

| Selosteessa käytetty nimitys                           | Aiemmin käytetty nimitys; ryhmään kuuluvia sukuja tai lajeja  |
|--|---|
| aktinomykeetit   | aktinomykeetit; mm. <i>Streptomyces</i> , <i>Nocardia</i> , <i>Pseudonocardia</i> , <i>Nocardopsis</i>  |
| <i>Acremonium</i> -sukuryhmä                           | <i>Acremonium</i> ; mm. <i>Sarocladium</i> , <i>Gliocladium</i> , <i>Acremonium</i> ; aiemmat <i>Acremonium</i> -lajit  |
| <i>Alternaria</i> sp., <i>Ulocladium</i> -lajiryhmä    | <i>Ulocladium</i> ; <i>Alternaria</i> sektiot <i>Ulocladioides</i> , <i>Ulocladium</i> , <i>Pseudoulocladium</i> = aiempi <i>Ulocladium</i> -suku                               |
| <i>Aspergillus fumigatus</i> -lajiryhmä                | <i>Aspergillus fumigatus</i> ; <i>A. fumigatus</i> ja lähilajit   |
| <i>Aspergillus ochraceus</i> -lajiryhmä                | <i>Aspergillus ochraceus</i> ; mm. <i>A. ochraceus</i> , <i>A. westerdijkiae</i> ja lähilajit   |
| <i>Aspergillus restricti</i> -lajiryhmä                | <i>Aspergillus penicillioides</i> / <i>Aspergillus restrictus</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>restricti</i> mm. <i>A. penicillioides</i> , <i>A. restrictus</i> ja lähilajit |
| <i>Aspergillus versicolores</i> -lajiryhmä             | <i>Aspergillus sydowii</i> , <i>Aspergillus versicolor</i> ; mm. <i>A. jensenii</i> , <i>A. puulaauensis</i> , <i>A. sydowii</i> , <i>A. versicolor</i> ja lähilajit            |
| <i>Aspergillus terreus</i> -lajiryhmä                  | <i>Aspergillus terreus</i> ; <i>A. terreus</i> ja lähilajit   |
| <i>Aspergillus usti</i> -lajiryhmä                     | <i>Aspergillus ustus</i> ; <i>A. sektio usti</i> mm. <i>A. ustus</i> , <i>A. puniceus</i>   |
| <i>Aspergillus</i> , <i>Eurotium</i> -lajiryhmä        | <i>Eurotium</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>Aspergillus</i> , aiempi <i>Eurotium</i> -suku   |
| <i>Engyodontium</i> -sukuryhmä                         | <i>Engyodontium</i> ; <i>Engyodontium</i> ja <i>Parengyodontium</i>   |
| <i>Chaetomium</i> -sukuryhmä                           | <i>Chaetomium</i> ; <i>Chaetomium</i> -tyyppiset homeet; <i>Chaetomiaceae</i> ; mm. <i>Chaetomium</i> , <i>Botryotrichum</i> , <i>Humicola</i>                                  |
| <i>Exophiala</i> -sukuryhmä                            | <i>Exophiala</i> ; <i>Exophiala</i> -tyyppiset homeet; mm. <i>Exophiala</i> , <i>Phaeococcomyces</i> , <i>Rhinochlaeniella</i> , <i>Ramichloridium</i>                          |
| <i>Fusarium</i> -sukuryhmä                             | <i>Fusarium</i> ; <i>Fusarium</i> , <i>Neocosmospora</i>  |
| <i>Geomyces</i> -sukuryhmä                             | <i>Geomyces</i> ; <i>Pseudogymnoascus</i> , <i>Geomyces</i>   |
| <i>Oidiodendron</i> sp.                                | <i>Oidiodendron</i>   |
| <i>Paecilomyces</i> sp.,<br><i>Purpureocillium</i> sp. | <i>Paecilomyces</i> ; <i>Paecilomyces</i> ja suvusta erotettu <i>Purpureocillium</i>  |
| <i>Phialophora</i> -sukuryhmä                          | <i>Phialophora sensu lato</i> ; mm. <i>Phialophora</i> , <i>Cadophora</i> , <i>Coniochaeta</i>  |
| <i>Scopulariopsis</i> -sukuryhmä                       | <i>Scopulariopsis</i> ; <i>Scopulariopsis</i> , <i>Microascus</i>   |
| <i>Sporobolomyces</i> sp.                              | <i>Sporobolomyces</i>   |
| <i>Coelomycetes</i> -sukuryhmä                         | <i>Sphaeropsidales</i> ; mm. <i>Didymella</i> , <i>Phoma</i>  |
| <i>Stachybotrys</i> sp., <i>Memnoniella</i> sp.        | <i>Stachybotrys</i>   |
| <i>Trichoderma</i> sp.                                 | <i>Trichoderma</i>  |
| <i>Tritirachium</i> sp.                                | <i>Tritirachium</i>   |
| <i>Wallemia</i> sp.                                    | <i>Wallemia</i>   |

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

# AEROBIOLOGIA

TURKU

7167Kupittaaanurheiluhalli\_valmat\_Sirate\_2906\_300622.xlxb

Pohja: Pessi, 26.3.2021, Turk-Määrä, Ilmanen; Päivitys: 30.3.2022, Pessi

## TESTAUSSELOSTE: materiaalinäyte, suoraviljely (Valvira, 2016)

**Tilaja:** Sirate Group Oy  
Kutterintie 5, 20900 Turku

**Laskutus:** Verkkolasku

**Toimitusosoite:** vesa.koskinen@sirategroup.fi

**Selosteen sisältö:** rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely (Valvira) 18 kpl

### Tiedot näytteenotosta:

**Kohde:** 7167 Kupittaaan urheiluhalli

**Näytteenottaja:** Sirate Group Oy

**Näytteenottoaika:** 29.-30.6.2022, näytteet saapuneet 1.7.2022

| Näytteet: | Kuvaus (materiaali)                      | Lab. tunniste |
|-----------|--|---------------|
| M-28.     | 038 VS (mineraalivilla)                  | BU51          |
| M-29.     | 038 VS (mineraalivilla)                  | BU52          |
| M-30.     | Välikko VS (mineraalivilla)              | BU53          |
| M-31.     | Välikko US (mineraalivilla)              | BU54          |
| M-32.     | Pukuhuone VS (mineraalivilla)            | BU55          |
| M-33.     | 101 US (mineraalivilla)                  | BU56          |
| M-34.     | 97 US (mineraalivilla)                   | BU57          |
| M-35.     | 039 sokkeli (mineraalivilla)             | BU58          |
| M-36.     | 022 sokkeli (mineraalivilla)             | BU59          |
| M-37.     | Etusuora sokkeli (mineraalivilla)        | BU60          |
| M-38.     | Radat sokkeli (mineraalivilla)           | BU61          |
| M-39.     | Lämmittelysuora sokkeli (mineraalivilla) | BU62          |
| M-40.     | Urheiluhalli ulkoseinä (mineraalivilla)  | BU63          |
| M-41.     | Urheiluhalli ulkoseinä (mineraalivilla)  | BU64          |
| M-42.     | Urheiluhalli YP (mineraalivilla)         | BU65          |
| M-43.     | Urheiluhalli YP (mineraalivilla)         | BU66          |
| M-44.     | Urheiluhalli YP (mineraalivilla)         | BU67          |
| M-45.     | Urheiluhalli YP (mineraalivilla)         | BU68          |

**Analyysi:** Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittely ja mikrosienilajiston tunnistus.

**Menetelmä:**

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

Viljely tehdään suoraan maljoille ilman laimennusta. Mikrobien viljelyyn perustuvana menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit. Analyysi sisältää viljelyyn perustuvan suku/lajitason tunnistuksen ja semikvantitatiivisen määräärvion. Kosteusvaurioindikoivat ryhmät on merkitty \*.

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä [www.finas.fi](http://www.finas.fi) tai laboratorion kautta. Lausunto kuuluu akkreditoinnin piiriin.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet ovat liitteessä. Testausselosteen osittainen kopioiminen tai kopioiminen ilman siihen kuuluvaa liitettä on kielletty ilman laboratorion lupaa.



|  |                           |                       |   |
|--|---------------------------|-----------------------|---|
| Turun yliopiston biodiversiteettiyksikkö | Postiosoite:              | Käyntiosoite:         | Sähköposti   Internet                         |
| Aerobiologian laboratorio                | Aerobiologian laboratorio | Aurum-rakennus, 6.krs | aerobiologit@utu.fi   www.utu.fi/aerobiologia |
|  | 20014 Turun yliopisto     | Henrikinkatu 2, Turku | Puh. 029 450 3975 · 050 4313 268              |

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
7167Kupittaaanurheiluhalli\_valmat\_Sirate\_2906\_300622.xlsb

Semikvantitatiiviselle tulokselle ei anneta laskennallista mittausepävarmuusarviota. Pesäkelaskennan epävarmuus vaihtelee kasvualustoittain, 6 – 10 %. Näytekohtaisessa tulosten tulkinassa otetaan huomioon tuloksen muut luotettavuuteen vaikuttavat tekijät.

Menetelmä on akkreditoinnin piirissä ja Ruokaviraston hyväksymä. Tarkempi kuvaus on liitteessä.

Viljelypvm: 1.7.2022 / Satu Saarinen

Analysoijat: Marika Viljanen

**Lisäanalyysit:**

Näytteistä ei ollut tilattu viljelymenetelmää täydentävää suoramikroskopointia; suoramikroskopointi ei sovellu tämän näytekokonaisuuden materiaaleihin.



**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
7167Kupittaaanurheiluhalli\_valmat\_Sirate\_2906\_300622.xlsb

BU51

**Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:****M-28. 038 VS (mineraalivilla)**

BU51

|   |   |               |
|---|---|---------------|
| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |   | <b>Yht. –</b> |
| Aktinomykeetit *                        | – |               |
| Muut bakteerit                          | – |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |   | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |   | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |   | <b>Yht. –</b> |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä ei havaittu lainkaan elinkykyisiä mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
7167Kupittaaanurheiluhalli\_valmat\_Sirate\_2906\_300622.xlsb

BU52

**M-29. 038 VS (mineraalivilla)**

BU52

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                        |  |   | <b>Yht. +</b> |
|---|------------------------|--|---|---------------|
| Aktinomykeetit *                        |                        |  | – |               |
| Muut bakteerit                          |                        |  | + |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                        |  |   | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Geomyces s.r.</i> * |  | + | 1 kpl         |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                        |  |   | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                        |  |   | <b>Yht. –</b> |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
7167Kupittaaanurheiluhalli\_valmat\_Sirate\_2906\_300622.xlsb

BU53

**M-30. Välikö VS (mineraalivilla)**

BU53

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                                     | <b>Yht. +</b>  |        |
|---|-------------------------------------|----------------|--------|
| Aktinomykeetit *                        | –                                   |                |        |
| Muut bakteerit                          | +                                   |                |        |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                                     | <b>Yht. +</b>  |        |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus sp.</i>              | +              |        |
|   | <i>Penicillium</i>                  | +              |        |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                                     | <b>Yht. +</b>  |        |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus sp.</i>              | +              |        |
|   | <i>Engyodontium s.r.</i> *          | +              | 1 kpl  |
|   | <i>Penicillium</i>                  | +              |        |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                                     | <b>Yht. ++</b> |        |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus restricti l.r.</i> * | +              | 18 kpl |
|   | <i>Aspergillus sp.</i>              | +              |        |
|   | <i>Penicillium</i>                  | +              |        |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
7167Kupittaaanurheiluhalli\_valmat\_Sirate\_2906\_300622.xlsb

BU54

**M-31. Välikö US (mineraalivilla)**

BU54

|   |   |               |
|---|---|---------------|
| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |   | <b>Yht. –</b> |
| Aktinomykeetit *                        | – |               |
| Muut bakteerit                          | – |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |   | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |   | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |   | <b>Yht. –</b> |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä ei havaittu lainkaan elinkykyisiä mikrobeja.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
7167Kupittaanurheiluhalli\_valmat\_Sirate\_2906\_300622.xlsb

BU55

**M-32. Pukuhuone VS (mineraalivilla)**

BU55

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |   | <b>Yht. +</b> |
|---|---|---------------|
| Aktinomykeetit *                        | – |               |
| Muut bakteerit                          | + |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |   | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |   | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |   | <b>Yht. –</b> |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä ei havaittu sieni- eikä aktinomykeettikasvua.

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
7167Kupittaanurheiluhalli\_valmat\_Sirate\_2906\_300622.xlsb

BU56

**M-33. 101 US (mineraalivilla)**

BU56

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                            | <b>Yht. +</b> |       |
|---|----------------------------|---------------|-------|
| Aktinomykeetit *                        |                            | –             |       |
| Muut bakteerit                          |                            | +             |       |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                            | <b>Yht. +</b> |       |
| Homesienet                              | <i>Aureobasidium</i>       | +             |       |
|   | <i>Coelomycetes s.r. *</i> | +             | 2 kpl |
| Hiivasienet                             |                            | +             |       |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                            | <b>Yht. +</b> |       |
| Hiivasienet                             |                            | +             |       |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                            | <b>Yht. +</b> |       |
| Homesienet                              | <i>Aureobasidium</i>       | +             |       |
|   | <i>Cladosporium</i>        | +             |       |
|   | <i>Penicillium</i>         | +             |       |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
7167Kupittaaanurheiluhalli\_valmat\_Sirate\_2906\_300622.xlsb

BU57

**M-34. 97 US (mineraalivilla)**

BU57

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                                     |   | <b>Yht. +</b> |
|---|-------------------------------------|---|---------------|
| Aktinomykeetit *                        |                                     | – |               |
| Muut bakteerit                          |                                     | + |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                                     |   | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Aureobasidium</i>                | + |               |
|   | <i>Chaetomium s.r.</i> *            | + | 6 kpl         |
| Hiivasienet                             |                                     | + |               |
| Itiöimättömät ryhmät                    | steriili rihma                      | + |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                                     |   | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Chaetomium s.r.</i> *            | + | 1 kpl         |
| Itiöimättömät ryhmät                    | steriili rihma                      | + |               |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                                     |   | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus restricti l.r.</i> * | + | 3 kpl         |
| Itiöimättömät ryhmät                    | steriili rihma                      | + |               |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), mutta lajistossa havaitut useat 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 epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
7167Kupittaanurheiluhalli\_valmat\_Sirate\_2906\_300622.xlsb

BU58

**M-35. 039 sokkeli (mineraalivilla)**

BU58

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                      |   | <b>Yht. +</b> |
|---|----------------------|---|---------------|
| Aktinomykeetit *                        |                      | + | 1 kpl         |
| Muut bakteerit                          |                      | + |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                      |   | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Aureobasidium</i> | + |               |
| Itiöimättömät ryhmät                    | steriili rihma       | + |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                      |   | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Alternaria</i>    | + |               |
|   | <i>Cladosporium</i>  | + |               |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                      |   | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Cladosporium</i>  | + |               |
| Itiöimättömät ryhmät                    | steriili rihma       | + |               |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**



**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseleoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
7167Kupittaaanurheiluhalli\_valmat\_Sirate\_2906\_300622.xlsb

BU59

**M-36. 022 sokkeli (mineraalivilla)**

BU59

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |  |    | <b>Yht. ++</b> |
|---|--|----|----------------|
| Aktinomykeetit *                        |  | +  | 4 kpl          |
| Muut bakteerit                          |  | ++ |                |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |  |    | <b>Yht. +</b>  |
| Homesienet                              | <i>Acremonium s.r.</i> *               | +  | 8 kpl          |
|   | <i>Aspergillus versicolores l.r.</i> * | +  | 12 kpl         |
|   | <i>Penicillium</i>                     | +  |                |
|   | <i>Scopulariopsis s.r.</i> *           | +  | 1 kpl          |
| Hiivasienet                             |  | +  |                |
| Itiöimättömät ryhmät                    | steriili rihma                         | +  |                |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |  |    | <b>Yht. +</b>  |
| Homesienet                              | <i>Acremonium s.r.</i> *               | +  | 3 kpl          |
|   | <i>Aspergillus versicolores l.r.</i> * | +  | 8 kpl          |
|   | <i>Phialophora s.r.</i> *              | +  | 3 kpl          |
| Hiivasienet                             |  | +  |                |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |  |    | <b>Yht. +</b>  |
| Homesienet                              | <i>Alternaria</i>                      | +  |                |
|   | <i>Aspergillus versicolores l.r.</i> * | +  | 11 kpl         |
|   | <i>Cladosporium</i>                    | +  |                |
|   | <i>Penicillium</i>                     | +  |                |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), mutta lajistossa havaitut useat 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 epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
7167Kupittaaanurheiluhalli\_valmat\_Sirate\_2906\_300622.xlsb

BU60

**M-37. Etusuora sokkeli (mineraalivilla)**

BU60

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                     | <b>Yht. +</b> |
|---|---------------------|---------------|
| Aktinomykeetit *                        | –                   |               |
| Muut bakteerit                          | +                   |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                     | <b>Yht. +</b> |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                     | <b>Yht. +</b> |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                     | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Cladosporium</i> | +             |
| Itiöimättömät ryhmät                    | steriili rihma      | +             |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
7167Kupittaanurheiluhalli\_valmat\_Sirate\_2906\_300622.xlsb

BU61

**M-38. Radat sokkeli (mineraalivilla)**

BU61

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |  |     | <b>Yht. +</b>   |
|---|--|-----|-----------------|
| Aktinomykeetit *                        |  | –   |                 |
| Muut bakteerit                          |  | +   |                 |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |  |     | <b>Yht. +</b>   |
| Homesienet                              | <i>Alternaria</i>                      | +   |                 |
|   | <i>Aspergillus versicolores l.r. *</i> | +   | 3 kpl           |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |  |     | <b>Yht. +</b>   |
| Homesienet                              | <i>Alternaria</i>                      | +   |                 |
|   | <i>Aspergillus versicolores l.r. *</i> | +   | 5 kpl           |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |  |     | <b>Yht. +++</b> |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus restricti l.r. *</i>    | +++ |                 |
|   | <i>Aspergillus versicolores l.r. *</i> | +   |                 |
|   | <i>Penicillium</i>                     | +   |                 |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
7167Kupittaanurheiluhalli\_valmat\_Sirate\_2906\_300622.xlsb

BU62

**M-39. Lämmittelysuora sokkeli (mineraalivilla)**

BU62

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                                     |     |          | <b>Yht. +++</b> |
|---|-------------------------------------|-----|----------|-----------------|
| Aktinomykeetit *                        |                                     | +++ |          |                 |
| Muut bakteerit                          |                                     | +   |          |                 |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                                     |     |          | <b>Yht. +</b>   |
| Homesienet                              | tsygomyykeetit                      | +   | ylikasvu |                 |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                                     |     |          | <b>Yht. +</b>   |
| Homesienet                              | <i>Acremonium s.r.</i> *            | +   | 1 kpl    |                 |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                                     |     |          | <b>Yht. +</b>   |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus restricti l.r.</i> * | +   | 1 kpl    |                 |
|   | <i>Cladosporium</i>                 | +   |          |                 |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

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

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
7167Kupittaaanurheiluhalli\_valmat\_Sirate\_2906\_300622.xlsb

BU63

**M-40. Urheiluhalli ulkoseinä (mineraalivilla)**

BU63

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |   |   | <b>Yht. +</b> |
|---|---|---|---------------|
| Aktinomykeetit *                        |   | – |               |
| Muut bakteerit                          |   | + |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |   |   | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * ( <i>A. sydowii</i> -tyyppi) | + | 1 kpl         |
|   | <i>Chaetomium</i> s.r. *  | + | 1 kpl         |
|   | <i>Cladosporium</i>   | + |               |
|   | <i>Scedosporium</i>   | + |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |   |   | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *                              | + | 1 kpl         |
|   | <i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * ( <i>A. sydowii</i> -tyyppi) | + | 1 kpl         |
|   | <i>Chaetomium</i> s.r. *  | + | 2 kpl         |
|   | <i>Cladosporium</i>   | + |               |
|   | <i>Penicillium</i>  | + |               |
| Itiöimättömät ryhmät                    | steriili rihma  | + |               |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |   |   | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *                              | + | 1 kpl         |
|   | <i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * ( <i>A. sydowii</i> -tyyppi) | + | 3 kpl         |
|   | <i>Cladosporium</i>   | + |               |
|   | <i>Penicillium</i>  | + |               |
| Itiöimättömät ryhmät                    | steriili rihma  | + |               |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
7167Kupittaanurheiluhalli\_valmat\_Sirate\_2906\_300622.xlsb

BU64

**M-41. Urheiluhalli ulkoseinä (mineraalivilla)**

BU64

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                    | <b>Yht. +</b> |
|---|--------------------|---------------|
| Aktinomykeetit *                        | –                  |               |
| Muut bakteerit                          | +                  |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                    | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Penicillium</i> | +             |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                    | <b>Yht. –</b> |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                    | <b>Yht. +</b> |
| Itiöimättömät ryhmät                    | steriili rihma     | +             |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
7167Kupittaaanurheiluhalli\_valmat\_Sirate\_2906\_300622.xlsb

BU65

**M-42. Urheiluhalli YP (mineraalivilla)**

BU65

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |  | <b>Yht. +</b> |       |
|---|--|---------------|-------|
| Aktinomykeetit *                        | –                                      |               |       |
| Muut bakteerit                          | +                                      |               |       |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |  | <b>Yht. +</b> |       |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * | +             | 1 kpl |
|   | <i>Chaetomium</i> s.r. *               | +             | 2 kpl |
|   | <i>Chrysosporium</i>                   | +             |       |
|   | <i>Penicillium</i>                     | +             |       |
| Itiöimättömät ryhmät                    | steriili rihma                         | +             |       |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |  | <b>Yht. +</b> |       |
| Homesienet                              | <i>Chaetomium</i> s.r. *               | +             | 4 kpl |
|   | <i>Penicillium</i>                     | +             |       |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |  | <b>Yht. +</b> |       |
| Homesienet                              | <i>Cladosporium</i>                    | +             |       |
| Itiöimättömät ryhmät                    | steriili rihma                         | +             |       |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseleoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
7167Kupittaaanurheiluhalli\_valmat\_Sirate\_2906\_300622.xlsb

BU66

**M-43. Urheiluhalli YP (mineraalivilla)**

BU66

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |   |   | <b>Yht. +</b> |
|---|---|---|---------------|
| Aktinomykeetit *                        |   | – |               |
| Muut bakteerit                          |   | + |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |   |   | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * ( <i>A. sydowii</i> -tyyppi) | + | 2 kpl         |
|   | <i>Aureobasidium</i>  | + |               |
|   | <i>Chrysosporium</i>  | + |               |
|   | <i>Penicillium</i>  | + |               |
| Itiöimättömät ryhmät                    | steriili rihma  | + |               |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |   |   | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Aureobasidium</i>  | + |               |
|   | <i>Penicillium</i>  | + |               |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |   |   | <b>Yht. +</b> |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * ( <i>A. sydowii</i> -tyyppi) | + | 1 kpl         |
|   | <i>Penicillium</i>  | + |               |
| Itiöimättömät ryhmät                    | steriili rihma  | + |               |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaali oli tummentunut.

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**



**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
7167Kupittaanurheiluhalli\_valmat\_Sirate\_2906\_300622.xlsb

BU67

**M-44. Urheiluhalli YP (mineraalivilla)**

BU67

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                                     | <b>Yht. +</b> |       |
|---|-------------------------------------|---------------|-------|
| Aktinomykeetit *                        | –                                   |               |       |
| Muut bakteerit                          | +                                   |               |       |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                                     | <b>Yht. +</b> |       |
| Homesienet                              | <i>Exophiala s.r. *</i>             | +             | 1 kpl |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                                     | <b>Yht. +</b> |       |
| Hiivasienet                             |                                     | +             |       |
| Itiöimättömät ryhmät                    | steriili rihma                      | +             |       |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                                     | <b>Yht. +</b> |       |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus, Eurotium l.r. *</i> | +             | 1 kpl |
|   | <i>Cladosporium</i>                 | +             |       |
|   | <i>Penicillium</i>                  | +             |       |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
7167Kupittaanurheiluhalli\_valmat\_Sirate\_2906\_300622.xlsb

BU68

**M-45. Urheiluhalli YP (mineraalivilla)**

BU68

| <b>Bakteerit, THG-alusta</b>            |                                | <b>Yht. +</b> |       |
|---|--------------------------------|---------------|-------|
| Aktinomykeetit *                        | –                              |               |       |
| Muut bakteerit                          | +                              |               |       |
| <b>Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)</b> |                                | <b>Yht. +</b> |       |
| Homesienet                              | <i>Penicillium</i>             | +             |       |
| <b>Sienet, mesofiiliset (Hagem)</b>     |                                | <b>Yht. +</b> |       |
| Homesienet                              | <i>Penicillium</i>             | +             |       |
| <b>Sienet, kserofiiliset (DG-18)</b>    |                                | <b>Yht. +</b> |       |
| Homesienet                              | <i>Aspergillus usti</i> l.r. * | +             | 1 kpl |
|   | <i>Penicillium</i>             | +             |       |

\* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

**Näytekohtainen tulkinta viljelystä**

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

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.**

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
7167Kupittaanurheiluhalli\_valmat\_Sirate\_2906\_300622.xlsb**Lausunto****Yhteenveto tuloksista**

| <b>Näyte /Lab.tunniste</b> | <b>Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin</b>  |
|----------------------------|---|
| M-28. /BU51                | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M-29. /BU52                | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M-30. /BU53                | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M-31. /BU54                | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M-32. /BU55                | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M-33. /BU56                | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M-34. /BU57                | Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon.<br>Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin. |
| M-35. /BU58                | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M-36. /BU59                | Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon.<br>Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin. |
| M-37. /BU60                | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M-38. /BU61                | Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.<br>Toimenpideraja ylittyy.   |
| M-39. /BU62                | Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.<br>Toimenpideraja ylittyy.   |
| M-40. /BU63                | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M-41. /BU64                | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M-42. /BU65                | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M-43. /BU66                | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M-44. /BU67                | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |
| M-45. /BU68                | Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.<br>Toimenpideraja ei ylity.  |

**Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys**

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

Toimenpideraja ylittyy myös mikäli sisätiloissa oleva voi altistua muussa rakenteessa tai tilassa olevalle mikrobikasvulle. (STM:n asetus 545/2015)

Terveyshaitan 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. Tavanomaisesta poikkeavissa oloissa, kuten rakennuksen tai sen osan korjauksen tai muutostyön aikana, on otettava huomioon erityisesti altistuksen kesto ja mahdollisen terveyshaitan toteutumisen riski. (STM:n asetus 545/2015)

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

**Rajaus:**

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valviran ohje 8/2016) kuvatun toimenpiderajan ylittyminen koskee rakennuksen sisäpintojen tai sisäpuolisten rakenteiden, muiden tilojen ja rakenteiden vaurioita, joista irtoaville epäpuhtauksille sisätiloissa oleva voi altistua. Näitä muita tiloja ja rakenteita ovat esimerkiksi kellarit, rakennusten alapohjat ja yläpohjat. Lämmöneristeiden osalta rajataan pois lämmöneristeet, jotka ovat suoraan kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, ellei rakenteesta ole vahvistettua ilmayhteyttä sisätiloihin. Ilmayhteyden osoittamisessa voidaan käyttää esimerkiksi merkkiaineita tai -savuja.

Pesuhuoneen 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).

Testausseosteeseen liittyvät laboratorion kirjaamat poikkeamat tai huomiot on esitetty etusivulla. Mahdolliset näytekohittaiset huomiot tai poikkeamat on esitetty näytekohittaisen tulosten yhteydessä.

**Huomioitavaa**

Epäilyistä vauriokohdasta tehdyt havainnot ja näytteenottokohdan merkitys sisäilman kannalta on huomioitava tulkittaessa näytteen osoittamaa terveyshaittaa.

Menetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

**Selosteen vahvistajat:**

Turun yliopisto, Aerobiologian laboratorio 15.7.2022

Kirsi Mäkiranta  
FM, erikoistutkija

Satu Saaranen  
FL, laboratoriopäällikkö

## RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEEN LAIMENUSSARJAVILJELY: ANALYYSIMENETELMÄ JA TULKINTAPERIAATTEET

### Käyttötarkoitus ja merkitys terveyshaitan selvittämisessä

Asumisterveysasetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyysillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnalla, sisäpuolisessa rakenteessa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistaa.

**Toimenpideraja** on terveydensuojeluvalvonnan kynnyksen arvo sille, milloin on ryhdyttävä toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Terveystaittaa arvioitaessa ja siihen liittyvää toimenpiderajaa sovellettaessa on huomioitava altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttää altistumiselta sekä muut vastaavat tekijät.

### Näytteenotto ja analyysi:

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

**Viljely:** Osanäyte rakennusmateriaalista viljellään suoraan kasvualustoille, kullekin kasvualustatyyppille kahtena rinnakkaisena toistona. Viljely tehdään 5 vrk sisällä näytteenotosta. Kasvatuslämpötila: 25±3 °C. Kasvatusajat: pesäkelaskenta 7±1 vrk, sienimääritys 7–14 vrk, aktinomykeettilaskenta 14±1 vrk. Kasvualustat: Taulukko 1.

### Taulukko 1. Analyysissä käytetyt kasvualustat

|       | Kasvualusta ja sillä kasvavat mikrobit  |
|-------|---|
| THG   | <b>Tryptoni-hiivauute-glukoosialusta;</b> aktinomykeetit ja muut bakteerit  |
| M2    | <b>2 % mallasuutealusta;</b> mesofiiliset sienet  |
| Hagem | <b>Hagem-alusta;</b> mesofiiliset sienet  |
| DG18  | <b>Dikloraani-glyseroli-18-alusta;</b> kserofiiliset, muita sieniä kuivemmassa kasvavat sienet; vesiaktiivisuusvaatimus $a_w = 60 - 80$ ) |

**Analysointi:** Materiaalin mikrobimäärä määritetään kasvattamalla mikrobit, jolloin vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat, elinkykyiset mikrobit ovat laskettavissa. Menetelmä on semikvantitatiivinen eli tulos ilmoitetaan runsaussuhdeasteikolla (ks. Taulukko 2.). Sienilajisto tunnistetaan viljelmästä mikroskoipoimalla. Bakteereista tyyppitetään ryhmänä aktinomykeetit. Jos näyte on tulkittavissa vaurioituneeksi ennen määrääaikaa, voidaan näyte tarvittaessa raportoida alustavasti.

**Akkreditoitu menetelmä: Asumisterveys, mikrobiologia. Rakenteen mikrobikasvua selvittävä menetelmä**

**Testattava materiaali:** Rakennusmateriaali

**Testityyppi, mittausalue:** Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittäminen ja mikrosienilajiston tunnistus.

**Testausmenetelmä:** Suoraviljely.

- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016, päivitys 2020.

- Pessi ja Jalkanen, 2018. Laboratorio-opas, Mikrobiologisten asumisterveysstudkimuksien näytteenotto- ja analyysimenetelmät.

Analysointi ja tulosten tulkinta perustuvat Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Valvira, 2016) ja sitä tukevaan Laboratorio-opaaseen (Pessi ja Jalkanen, 2018). Menetelmä on laboratorion akkreditoitussa pätevyysalueessa ([www.finas.fi](http://www.finas.fi)). Lausunto kuuluu akkreditoinnin piiriin. Menetelmä on Ruokaviraston hyväksytyjen menetelmien rekisterissä.

**Tulosten esittäminen:** Tulokset ilmoitetaan suhteellisella asteikolla (Taulukko 2.). Kosteusvauriota indikoivat mikrobit (Taulukko 3.) on merkitty \*. Mikäli sienien tai aktinomykeettien määrät ylittävät runsaan rajan (<50 pesäkettä / malja), raportoidaan kosteusvaurioindikaattorien pesäkemäärät. Muiden bakteerien kuin aktinomykeettien määriä ei käytetä tulkinnassa, mutta niiden pesäkemäärät ilmoitetaan vastaavalla asteikolla.

Epävarmuutta lisäävät seikat ilmoitetaan näytekohtaisessa tulkinnassa. Ylikasvutilanteessa jonkun mikrobin kasvunopeus käytetyllä kasvualustalla on muita huomattavasti nopeampi, jolloin kyseinen mikrobi voi peittää alleen muita pesäkkeitä. Ylikasvu heikentää pesäkemääräarvion tarkkuutta. Ylikasvu ei tarkoita ko. mikrobin vallitsevuutta.

### Taulukko 2. Pesäkemäärä/malja (tulkinta)

|      |  |
|------|--|
| -    | 0 kpl (ei mikrobeja)                     |
| +    | 1–19 kpl (niukasti mikrobeja)            |
| ++   | 20–49 kpl (kohtalaisesti mikrobeja)      |
| +++  | 50–199 kpl (runsaasti mikrobeja)         |
| ++++ | ≥ 200 kpl (erittäin runsaasti mikrobeja) |

Testaus tulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselesteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

# AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseleste, materiaalinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
7167Kupittaaanurheiluhalli\_valmat\_Sirate\_2906\_300622.xlsb / liiteosa

## Suoramikroskopointi lisäanalyysinä:

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

Suoramikroskopointi onnistuu luotettavasti vain kovilta materiaaleilta, kuten puu. Materiaalin mahdolliselta värimuutosalueelta tai satunnaisesti valituista kohdista tehdyltä valomikroskooppipreparaateilta havainnoidaan sienirihmasto ja -itiöt. Kattava tai laikuittainen rihmasto näytepinnassa osoittaa sienikasvustoa. Mikroskooppilla varmennettu sienirihmasto useassa kohden näytettä viittaa sienikasvustoon näytteessä. Menetelmällä ei havaita aktinomykeettikasvustoja.

## Tulkinnan perusteet

**Toimenpiderajan katsotaan ylittyvän** ja rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa, kun sienien tai aktinomykeettien pesäkemäärät ovat runsaat (+++/++++). Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon, kun sieniä tai aktinomykeettejä on kohtalaisesti tai niukasti (++/+), mutta lajistossa on useita kosteusvaurioindikaattoreita (muuten kuin yksittäisinä pesäkkeinä).

**Toimenpiderajan ylittymistä on tällöin harkittava** suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylitä, jos on epäiltävissä, että niukat tai kohtalaiset mikrobimäärät selittyvät muutoin. Suoramikroskopoinnilla voidaan vahvistaa tulkintaa.

Usean indikaattorin esiintyminen pieninä määrinä saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

Semikvantitatiiviselle tulokselle ei voida antaa laskennallista mittausepävarmuusarviota. Epävarmuutta tulokseen laboratoriossa aiheuttavat näytteen käsittely ja osanäytteen viljely maljoille sekä pesäkelaskennan epävarmuus (pesäkelaskennan epävarmuus, n. 6–10 %). Näytekohtaisessa tulosten tulkinnassa otetaan huomioon tuloksen muut luotettavuuteen vaikuttavat tekijät.

## Kosteusvauriota indikoiva lajisto

Kosteusvaurioon viittaavina on esitetty Valviran soveltamisohjeen (2016) mukaisesti kosteusvauriolla tyypilliset mikrobiryhmät (Taulukko 3.). Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä \*-merkillä. Näytekohtaisessa tulkinnassa on voitu lisäksi mainita muu poikkeava lajisto. Ohjeen kosteusvauriota indikoivan lajiston taulukkoon tehtiin 19.2.2020 päivityksessä sieninimistön muutoksista johtuvia tarkennuksia. Nimistöselkiytyksellä on pyritty välttämään virhetulkintoja esimerkiksi verrattaessa DNA-pohjaisiin tai kemiallisiin tunnistusmenetelmiin.

## Rajaukset

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (2016) mukaiset tulkintaohjeet soveltuvat asumis-, oleskelu- tai työpaikkakäytössä oleviin sisätiloihin, joissa ei ole sellaista tuotantoon tai toimintaan liittyvää mikrobilähdettä, jonka vaikutusta ei voida sulkea pois tulosten tulkinnasta.

Toimenpiderajoina esitettyjä pitoisuusrajoja ei voida suoraan soveltaa eristemateriaaleihin, jotka ovat kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa (alapohjarakenteet ja lämmöneristeet). Maaperän tai ulkoilman kanssa suorassa kosketuksessa oleviin lämmöneristeisiin voi kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia itiöitä, jotka eivät ole muodostaneet varsinaista kasvustoa lämmöneristeessä. Rakenteiden sisällä olevissa lämmöneristeissä havaittu mikrobikasvu liittyy kuitenkin usein todellisiin, rakennusteknisesti havaittuihin kosteusvaurioihin. Eristemateriaaleissa todettua mikrobikasvua pidetään asetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaisena toimenpiderajan ylityksenä vain silloin, kun rakenteesta on varmistettu ilmayhteys sisätiloihin. Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä piste-mäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöinkään ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä. (Valvira, 2016)

## Mikrobikasvun merkitys rakennuksessa

Yllä kuvatun toimenpiderajan ylittyminen koskee rakennuksen sisäpintojen tai sisäpuolisten rakenteiden, muiden tilojen tai rakenteiden vaurioita, joista irtoaville epäpuhtauksille sisätiloissa oleva voi altistua (Valvira, osa IV, 2016). Toimenpiderajat eivät ole terveysterveystasoisia, vaan niiden avulla osoitetaan olosuhde, eli mikrobikasvu materiaalissa. Toimenpiderajan ylittyminen vaatii nimensä mukaisesti toimenpiteitä siltä, jonka vastuulla haitta on. Toimenpiteitä voivat olla haitan selvittäminen ja tarvittaessa poistaminen tai rajoittaminen. (Valvira, osa I, 2016). Terveystasoinen arvioinnissa huomioidaan mikrobikasvun laajuus, sijainti, ilmayhteys sisäilmaan ja painesuhteet, jotka kaikki vaikuttavat altistumisen todennäköisyyteen ja määrään.

## Viitteet

Pessi, A-M ja Jalkanen, K, 2018. Laboratorio-opas. Mikrobiologien asumisterveystutkimuksien näytteenotto- ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan kustannus Oy, Pori. 2018. 76 ss.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015 ([finlex.fi](https://www.finlex.fi))

*Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselesteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.*

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Testausseloste, materiaalinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016  
7167Kupittaaanurheiluhalli\_valmat\_Sirate\_2906\_300622.xlsb / liiteosa

Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa I,  
Valvira Ohje 8/2016 Dnro 2731/06.10.01/2016 (päivitetty  
25.4.2016) [www.valvira.fi](http://www.valvira.fi)  
Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa IV,  
Valvira Ohje 8/2016 Dnro 2731/06.10.01/2016 (päivitetty  
19.2.2020) [www.valvira.fi](http://www.valvira.fi)

**Taulukko 3. Testausselosteen tulkinnaissa kosteusvaurioindikaattoreina käytetyt mikrobiryhmät**

(Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 2016; päivitetty 19.2.2020). Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä \*-merkillä. Suku- / lajiryhmätarkkuus noudattelee mikroskooppisesti toteutettavissa olevaa tunnistustarkkuutta viljelyistä pesäkkeistä. Taulukossa on esitetty myös aiemmin käytetty nimitys kosteusvaurioindikoiviksi todetuista suvuista sekä esimerkkejä ryhmiin sisällytetyistä lajeista tai suvuista.

| Selosteessa käytetty nimitys                           | Aiemmin käytetty nimitys; ryhmään kuuluvia sukuja tai lajeja  |
|--|---|
| aktinomykeetit   | aktinomykeetit; mm. <i>Streptomyces</i> , <i>Nocardia</i> , <i>Pseudonocardia</i> , <i>Nocardopsis</i>  |
| <i>Acremonium</i> -sukuryhmä                           | <i>Acremonium</i> ; mm. <i>Sarocladium</i> , <i>Gliocladium</i> , <i>Acremonium</i> ; aiemmat <i>Acremonium</i> -lajit  |
| <i>Alternaria</i> sp., <i>Ulocladium</i> -lajiryhmä    | <i>Ulocladium</i> ; <i>Alternaria</i> sektiot <i>Ulocladioides</i> , <i>Ulocladium</i> , <i>Pseudoulocladium</i> = aiempi <i>Ulocladium</i> -suku                               |
| <i>Aspergillus fumigatus</i> -lajiryhmä                | <i>Aspergillus fumigatus</i> ; <i>A. fumigatus</i> ja lähilajit   |
| <i>Aspergillus ochraceus</i> -lajiryhmä                | <i>Aspergillus ochraceus</i> ; mm. <i>A. ochraceus</i> , <i>A. westerdijkiae</i> ja lähilajit   |
| <i>Aspergillus restricti</i> -lajiryhmä                | <i>Aspergillus penicillioides</i> / <i>Aspergillus restrictus</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>restricti</i> mm. <i>A. penicillioides</i> , <i>A. restrictus</i> ja lähilajit |
| <i>Aspergillus versicolores</i> -lajiryhmä             | <i>Aspergillus sydowii</i> , <i>Aspergillus versicolor</i> ; mm. <i>A. jensenii</i> , <i>A. puulaauensis</i> , <i>A. sydowii</i> , <i>A. versicolor</i> ja lähilajit            |
| <i>Aspergillus terreus</i> -lajiryhmä                  | <i>Aspergillus terreus</i> ; <i>A. terreus</i> ja lähilajit   |
| <i>Aspergillus usti</i> -lajiryhmä                     | <i>Aspergillus ustus</i> ; <i>A. sektio usti</i> mm. <i>A. ustus</i> , <i>A. puniceus</i>   |
| <i>Aspergillus</i> , <i>Eurotium</i> -lajiryhmä        | <i>Eurotium</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>Aspergillus</i> , aiempi <i>Eurotium</i> -suku   |
| <i>Engyodontium</i> -sukuryhmä                         | <i>Engyodontium</i> ; <i>Engyodontium</i> ja <i>Parengyodontium</i>   |
| <i>Chaetomium</i> -sukuryhmä                           | <i>Chaetomium</i> ; <i>Chaetomium</i> -tyyppiset homeet; <i>Chaetomiaceae</i> ; mm. <i>Chaetomium</i> , <i>Botryotrichum</i> , <i>Humicola</i>                                  |
| <i>Exophiala</i> -sukuryhmä                            | <i>Exophiala</i> ; <i>Exophiala</i> -tyyppiset homeet; mm. <i>Exophiala</i> , <i>Phaeococcomyces</i> , <i>Rhinochlaeniella</i> , <i>Ramichloridium</i>                          |
| <i>Fusarium</i> -sukuryhmä                             | <i>Fusarium</i> ; <i>Fusarium</i> , <i>Neocosmospora</i>  |
| <i>Geomyces</i> -sukuryhmä                             | <i>Geomyces</i> ; <i>Pseudogymnoascus</i> , <i>Geomyces</i>   |
| <i>Oidiodendron</i> sp.                                | <i>Oidiodendron</i>   |
| <i>Paecilomyces</i> sp.,<br><i>Purpureocillium</i> sp. | <i>Paecilomyces</i> ; <i>Paecilomyces</i> ja suvusta erotettu <i>Purpureocillium</i>  |
| <i>Phialophora</i> -sukuryhmä                          | <i>Phialophora sensu lato</i> ; mm. <i>Phialophora</i> , <i>Cadophora</i> , <i>Coniochaeta</i>  |
| <i>Scopulariopsis</i> -sukuryhmä                       | <i>Scopulariopsis</i> ; <i>Scopulariopsis</i> , <i>Microascus</i>   |
| <i>Sporobolomyces</i> sp.                              | <i>Sporobolomyces</i>   |
| <i>Coelomycetes</i> -sukuryhmä                         | <i>Sphaeropsidales</i> ; mm. <i>Didymella</i> , <i>Phoma</i>  |
| <i>Stachybotrys</i> sp., <i>Memnoniella</i> sp.        | <i>Stachybotrys</i>   |
| <i>Trichoderma</i> sp.                                 | <i>Trichoderma</i>  |
| <i>Tritirachium</i> sp.                                | <i>Tritirachium</i>   |
| <i>Wallemia</i> sp.                                    | <i>Wallemia</i>   |

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

# AEROBIOLOGIA

TURKU

7167\_KupittaaanUrheiluhalli\_KUITU\_Sirate\_200622.xlxb

Pohja: Pessi, tark.:Mäkiranta, Ilmanen, hyväksyntä: Häkkinä, 15.12.2021; päivitys: Pessi, 21.6.2022

## TESTAUSSELOSTE: Teolliset mineraalikulut, laskeutunut pöly 14 vrk

|                 |  |
|-----------------|--|
| Tilaaja:        | Sirate Group Oy<br>Kutterintie 5, 20900 Turku                        |
| Laskutus:       | Sirate Group Oy, verkkolaskutus                                      |
| Toimitusosoite: | vesa.koskinen@sirategroup.fi   |
| Sisältö:        | Laskeutuneen pölyn (14 vrk) geeliteippinäytteitä 9 kpl, A-k371 - 379 |

### Tiedot näytteenotosta:

|                  |  |
|------------------|--|
| Kohde:           | 7167 Kupittaaan urheiluhalli                   |
| Näytteenottaja:  | Suvi Kajanen                                   |
| Näytteenottopvm: | 6.6. - 20.6.2022, näytteet saapuneet 23.6.2022 |

### Analyyssi:

#### Menetelmä: Teollisten mineraalikulujen määrittäminen 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.

Geeliteipillä kerätystä laskeutuneesta pölystä lasketaan valomikroskoopin avulla teolliset mineraalikulut, joiden halkaisija on vähintään 3 µm ja pituuden suhde halkaisijaan vähintään 3:1. Tulos ilmoitetaan pinta-alayksikköä kohden. Laskenta suoritetaan kahden viikon laskeutuneesta pölystä.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaisesti tutkittavista tiloista on aina syytä ottaa useampia näytteitä; näytemäärä riippuu huonetilan pinta-alasta (ohjeena vähintään kolme 14 cm<sup>2</sup> näyteteippiä).

Menetelmä on Finas -akkreditoinnin piirissä ja Ruokaviraston hyväksymä.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Analyysipvm:   | 23.-27.6.2022  |
| Analysoija(t): | Sirkku Häkkinä |

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Tulosten tulkinta ja esitystapa: | Teollisten mineraalikulujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm <sup>2</sup> (STM, asetus 23.4.2015/545, 19 § Hiukkasmaiset epäpuhtaudet). Laskennallinen määrittämiss raja on 0,09 kpl/cm <sup>2</sup> näytteenottoteipillä, jonka pinta-ala on 14 cm <sup>2</sup> ; tässä määrittämiss rajassa ei huomioida count-tyyppisen datan jakaumaoletuksia. |
|----------------------------------|---|

Tuloksena ilmoitetaan tutkittavasta tilasta otettujen näytetulosten keskiarvo, jota verrataan toimenpiderajaan mittausepävarmuus huomioon ottaen. Toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus ylittyy mittausepävarmuus huomioiden (Valvira, 2016). Laboratorion lukemaepätarkkuus kuitulaskennassa on 24 %. Lukemaepätarkkuutta käytetään analyysin mittausepävarmuutena huomioimatta jakaumaoletuksia. Osatuloksina ilmoitetaan erillisten näytteiden kuitumäärät sekä pitoisuudet laskettuun näytepinta-alaan suhteutettuna.

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä [www.finas.fi](http://www.finas.fi) tai laboratorion kautta. Lausunto kuuluu akkreditoinnin piiriin.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet ovat liitteessä. Testausselosteen osittainen kopioiminen tai kopioiminen ilman siihen kuuluvaa liitettä on kielletty ilman laboratorion lupaa.



|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| Turun yliopiston biodiversiteettiyksikkö | Postiosoite:                                       | Käyntiosoite:                                  | Sähköposti   Internet   |
| Aerobiologian laboratorio                | Aerobiologian laboratorio<br>20014 Turun yliopisto | Aurum-rakennus, 6.krs<br>Henrikinkatu 2, Turku | aerobiologit@utu.fi   www.utu.fi/aerobiologia<br>Puh. 029 450 3975 · 050 4313 268 |



**Tulokset:****Tila: Keilahalli**

| Näyte,<br>lab.tunniste | Näytteenotto-kohta | Tulos     |                     | Huom. |
|------------------------|--------------------|-----------|---------------------|-------|
|                        |                    | kpl/näyte | kpl/cm <sup>2</sup> |       |
| K1.1 (A-k371)          | Tuoli              | 1         | < 0,09              | (1)   |
| K1.2 (A-k372)          | Tuoli              | 0         | < 0,09              | (1)   |
| K1.3 (A-k373)          | Kaappi             | 4         | 0,29                |       |

Tilan keskiarvo: 0,12 ± 0,03 kpl/cm<sup>2</sup>

Tilan näytetulosten keskiarvo, josta mittausepävarmuus on vähennetty: 0,09 kpl/cm<sup>2</sup>

Tuloksen tulkinta: Tilasta otettujen näytetulosten keskiarvo ei ylitä toimenpiderajaa.

**Laboratorion huomioita:**

<sup>1)</sup> Kuitupitoisuus alittaa laskennallisen määrittämissärajaa 0,09 kpl/cm<sup>2</sup>.

**Näytteenottajan huomioita:**

Näytteet on otettu 2 viikkoa aiemmin puhdistetulta tasopinnalta.

**Tila: Ampumaradat**

| Näyte,<br>lab.tunniste | Näytteenotto-kohta | Tulos     |                     | Huom. |
|------------------------|--------------------|-----------|---------------------|-------|
|                        |                    | kpl/näyte | kpl/cm <sup>2</sup> |       |
| K2.1 (A-k374)          | Kaappi             | 5         | 0,36                |       |
| K2.2 (A-k375)          | Pöytä              | 27        | 1,9                 |       |
| K2.3 (A-k376)          | Hylly              | 15        | 1,1                 |       |

Tilan keskiarvo: 1,12 ± 0,27 kpl/cm<sup>2</sup>

Tilan näytetulosten keskiarvo, josta mittausepävarmuus on vähennetty: 0,85 kpl/cm<sup>2</sup>

Tuloksen tulkinta: Tilasta otettujen näytetulosten keskiarvo ylittää toimenpiderajan.

**Näytteenottajan huomioita:**

Näytteet on otettu 2 viikkoa aiemmin puhdistetulta tasopinnalta.

**Tila: Toimisto**

| Näyte,<br>lab.tunniste | Näytteenotto-kohta | Tulos     |                     | Huom. |
|------------------------|--------------------|-----------|---------------------|-------|
|                        |                    | kpl/näyte | kpl/cm <sup>2</sup> |       |
| K3.1 (A-k377)          | Kaapin päällinen   | 8         | 0,57                |       |
| K3.2 (A-k378)          | Kaapin päällinen   | 15        | 1,1                 |       |
| K3.3 (A-k379)          | Hylly              | 15        | 1,1                 |       |

Tilan keskiarvo: 0,90 ± 0,22 kpl/cm<sup>2</sup>

Tilan näytetulosten keskiarvo, josta mittausepävarmuus on vähennetty: 0,69 kpl/cm<sup>2</sup>

Tuloksen tulkinta: Tilasta otettujen näytetulosten keskiarvo ylittää toimenpiderajan.

**Näytteenottajan huomioita:**

Näytteet on otettu 2 viikkoa aiemmin puhdistetulta tasopinnalta.

## Yhteenveto

**Yhteenvetotaulukko näytekokonaisuudesta:** Teollisten mineraalikuitujen määrittäminen valomikroskoopilla laskeutuneesta pölystä (14 vrk)

| Tila<br>(Näytteet alkaen, näytemäärä tilassa) | Tilan näytetulosten keskiarvo (kpl/cm <sup>2</sup> ) sekä tulkinta                 |
|---|--|
| Keilahalli<br>(K1.1; A-k371-373, 3 kpl)       | 0,12 ± 0,03<br>Tilasta otettujen näytetulosten keskiarvo ei ylitä toimenpiderajaa. |
| Ampumaradat<br>(K2.1; A-k374-376, 3 kpl)      | 1,1 ± 0,27<br>Tilasta otettujen näytetulosten keskiarvo ylittää toimenpiderajan.   |
| Toimisto<br>(K3.1; A-k377-379, 3 kpl)         | 0,90 ± 0,22<br>Tilasta otettujen näytetulosten keskiarvo ylittää toimenpiderajan.  |

## Rakennuksessa esiintyvien teollisten mineraalikuitujen merkitys

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

Teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm<sup>2</sup>. Teolliset mineraalikuidut ovat ensisijaisesti muiden oleskelutilojen kuin asuin ympäristöjen olosuhteita heikentävä tekijä. Kuitujen lähteitä sisäympäristössä ovat esimerkiksi ilmanvaihtolaitteistojen rikkoutuneet äänenvaimentimet, vanhentuneet tai rikkoutuneet akustiikkalevyt sekä avonaiset mineraalivillaaeristeet tai lämmöneristekerroksen kautta kulkevat ilmuuodot. (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 ilmanvaihtoputkien 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. Päivitys 24.3.2021

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 23.4.2015/545. [www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/\\_20150545](http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/_20150545)

## Selosteen vahvistajat:

Turun yliopisto, Aerobiologian laboratorio 7.7.2022

Sirkku Häkkinen  
FM, rakennusterveysasiantuntija,  
laboratorion esimies

Satu Saaranen  
FL, laboratoriopäällikkö

# AEROBIOLOGIA

TURKU

KupittaaanUrheiluhalli\_TkKUITU\_Sirate\_200622.xlxb

Pohja: Pessi, Tark.:Saaranen; Käyttöön: 4.1.2022

## TESTAUSSELOSTE: Teolliset mineraalikuidut, laskeutunut pöly, määrittämätön laskeuma-aika

**Tilaja:** Sirate Group Oy / Vesa Koskinen  
Kutterintie 5, 20900 Turku

**Laskutus:** Sirate oy verkkolasku

**Toimitusosoite:** vesa.koskinen@sirategroup.fi

**Sisältö:** Laskeutuneen pölyn (määrittämätön laskeuma-aika) näytteitä 15 kpl, A-k380 - 394

### Tiedot näytteenotosta:

**Kohde:** Kupittaaan Urheiluhalli

**Näytteenottaja:** Suvi Kajanen

**Näytteenottoaika:** 20. ja 23.6.2022, näytteet saapuneet 23. ja 27.6.2022

### Analyysi:

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

Menetelmä on tarkoitettu mittaamaan pinnoille laskeutuneen pölyn kuitumäärää. Geeliteipillä kerätystä laskeutuneesta pölystä lasketaan valomikroskoopin avulla teolliset mineraalikuidut, joiden halkaisija on vähintään 3 µm ja pituuden suhde halkaisijaan vähintään 3:1. (Valvira, 2016) Laskenta suoritetaan määrittämättömän laskeuma-ajan pölystä ja tulos ilmoitetaan pinta-alayksikköä kohden. Menetelmällä saadaan selville teollisten mineraalikuitujen kokonaismäärä, mutta ei niiden kuitutyyppejä. (Tossavainen, 2006.)

Menetelmä on akkreditoinnin piirissä. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

**Analyysipvm:** 27.6.-5.7.2022

**Analysoija(t):** Sirkku Häkkinen, Marika Viljanen

**Tulosten tulkinta ja esitystapa:** Tulos ilmoitetaan pinta-alayksikköä kohden. Näytekohtainen havaintoraja perustuu mikroskopoituun pinta-alaan. Laskennallinen määrittämiss raja on 0,09 kpl/cm<sup>2</sup> näytteenottoteipillä, jonka pinta-ala on 14 cm<sup>2</sup>; tässä määrittämiss rajassa ei huomioida count-tyyppisen datan jakauma-omaisuuksia. Mikäli kuitupitoisuus on korkea, mikroskopoidaan näyteteipistä osanäyte.

Määrittämiss rajattoman laskeuma-ajan laskeumapölylle tai kanavistoon kertyneelle pölylle ei ole toimenpiderajoja. Työterveyslaitoksen arvion mukaan teollisten mineraalikuitujen keskimääräinen pitoisuus tuloilmakanavan pinnalla on 10 – 30 kuitua / cm<sup>2</sup> (Työterveyslaitoksen kooste, 2016).

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä [www.finas.fi](http://www.finas.fi) tai laboratorion kautta. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet ovat liitteessä. Testausselosteen osittainen kopioiminen tai kopioiminen ilman siihen kuuluvaa liitettä on kielletty ilman laboratorion lupaa.



|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| Turun yliopiston biodiversiteettiyksikkö<br>Aerobiologian laboratorio | Postiosoite:<br>Aerobiologian laboratorio<br>20014 Turun yliopisto | Käyntiosoite:<br>Aurum-rakennus, 6.krs<br>Henrikinkatu 2, Turku | Sähköposti   Internet<br>aerobiologit@utu.fi   <a href="http://www.utu.fi/aerobiologia">www.utu.fi/aerobiologia</a><br>Puh. 029 450 3975 · 050 4313 268 |
|---|--|---|---|

**Tulokset:**

| Näytekoodi<br>(lab.tunniste) | Mittauskohde                                       | Tulos<br>[kpl/cm <sup>2</sup> ] | Huom.  |
|------------------------------|--|---------------------------------|--|
| Ktk1 (A-k380)                | Ilma-aserata, tuloilmakanava                       | 3,5                             |  |
| Ktk2 (A-k381)                | Ilma-aserata, tuloilmakanava                       | 7,0                             |  |
| Ktk3 (A-k382)                | Ilma-aserata 017, tuloilmakanava                   | 3,1                             |  |
| Ktk4 (A-k383)                | Ampumarata, tuloilmakanava                         | 4,9                             |  |
| Ktk5 (A-k384)                | Keilahalli, kahvio, tuloilmakanava                 | 4,3                             |  |
| Ktk6 (A-k385)                | Keilahallin juhlatila, tuloilmakanava              | 4,4                             |  |
| Ktk7 (A-k386)                | Käytävä ampumarata - keilahalli,<br>tuloilmakanava | 4,7                             |  |
| Ktk8 (A-k387)                | Keilahalli, tsto, päätelaite                       | 3,6                             |  |
| Ktk9 (A-k388)                | Keilahallin tekninen käytävä, tuloilmakanava       | 41                              | <sup>2)</sup> <sup>4)</sup> , määrittämiss raja 0,35 kpl/cm <sup>2</sup> |
| Ktk10 (A-k389)               | Phh-käytävä, päätelaite                            | 9,2                             |  |
| Ktk11 (A-k390)               | Phh-käytävä, tuloilmakanava                        | 62                              | <sup>4)</sup> , määrittämiss raja 0,35 kpl/cm <sup>2</sup>               |
| Ktk12 (A-k391)               | Sosiaalitala, päätelaite                           | 280                             | <sup>4)</sup> , määrittämiss raja 0,35 kpl/cm <sup>2</sup>               |
| Ktk13 (A-k392)               | Voimala 103, päätelaite                            | 18                              |  |
| Ktk14 (A-k393)               | Kuntosali, syrj. Ilmanvaihdon päätelaite           | 64                              | <sup>4)</sup> , määrittämiss raja 0,35 kpl/cm <sup>2</sup>               |
| Ktk15 (A-k394)               | Urheiluhalli, lattian tuloilmakanava               | 60                              | <sup>2)</sup> <sup>4)</sup> , määrittämiss raja 0,35 kpl/cm <sup>2</sup> |

14 cm<sup>2</sup> näytealalla määrittämiss raja on 0,09 kpl/cm<sup>2</sup>.**Laboratorion huomioita:**

<sup>2)</sup> Geeliteipille tarttunut runsas pölymäärä vaikeutti kuitupitoisuuden tarkkaa määrittämistä.

<sup>4)</sup> Laskenta on tehty näytepinta-alaa pienemmältä pinta-alalta. Pitoisuus ja näytekohtainen havaintoraja on määritetty analysoidun pinta-alan mukaisena.

**Tulosten tulkinta**

Näytteistä ei anneta tulkintaa.

**Rakennuksessa esiintyvien teollisten mineraalikuitujen merkitys**

Menetelmälle (mineraalikuitujen pitoisuus laskeumapölystä, määrittämätön laskeuma-aika) ei ole määritetty toimenpiderajaa. Keskimääräinen kuitupitoisuus tuloilmakanavien pinnalla on 10 – 30 kuitua/cm<sup>2</sup> (Työterveyslaitos, 2016).

Teolliset mineraalikuidut ovat ensisijaisesti muiden oleskelutilojen kuin asuin ympäristöjen olosuhteita heikentävä tekijä. Kuitujen lähteitä sisäympäristössä ovat esimerkiksi ilmanvaihtolaitteistojen rikkoutuneet äänenvaimentimet, vanhentuneet tai rikkoutuneet akustiikkalevyt sekä avonaiset mineraalivillaeristeet tai lämmöneristekerroksen kautta kulkevat ilmapuodot. (Valvira, 2016).

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopiointi on kielletty ilman laboratorion lupaa.



Tulosten merkitystä pohdittaessa on tärkeää nähdä kokonaiskuva näytteenottokohteesta ja harkita sen perusteella toimenpiteitä. Korjaavia toimenpiteitä ovat esimerkiksi:

- mineraalivillojen pinnoitus lasikuitukankaalla tai sideaineella
- ilmastointi- ja ilmanvaihtoputkien 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

Tossavainen, A. ym. 2006. Ilmanvaihtolaitteiden hiukkaspäästöt: terveyshaitat, mittaaminen ja tuotekehitys. Teoksessa FINE – Pienhiukkaset – Teknologia, ympäristö ja terveys 2002–2005 loppuraportti. Teknologia-ohjelmaraaportti 9/2006. Helsinki: Tekes, 153-163.

Työterveyslaitos, 2016. Kooste toimistoympäristöjen sisäilman epäpuhtauksien ja olosuhteiden viitearvoista. <https://www.ttl.fi/wp-content/uploads/2016/09/sisaympariston-viitearvoja.pdf>

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa III, Asumisterveysasetuksen pykälä 19, Valvira 8/2016. Päivitys 24.3.2021 [www.valvira.fi](http://www.valvira.fi)

#### Selosteen vahvistajat:

Turun yliopisto, Aerobiologian laboratorio 7.7.2022

Sirkku Häkkinä  
FM, rakennusterveysasiantuntija,

Satu Saaranen  
FL, laboratoriopäällikkö

Saaja:

Sirate Group Oy  
Vesa Koskinen  
Kutterintie 5  
20900 TURKU

---

Analyysi: Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus teippinäytteessä  
Näytteenottaja: Vesa Koskinen  
Näytteenottopvm: 29.6.2022  
Vastaanottopvm: 4.7.2022  
Käsittelijä(t): Leppäniemi Elina

**Menetelmä(t):**

AERO-TY-077 Geeliteipille kerätystä laskeumanäytteestä laskettiin valomikroskooppia käyttäen vähintään 3 µm paksujen teollisten mineraalikuitujen määrä pinta-alayksikköä kohti.

Työterveyslaitoksen käyttämä viitearvo teollisten mineraalikuitujen kahden viikon laskeumalle on 0,2 kuitua/cm<sup>2</sup>. Jos tämä arvo työtiloissa ylittyy, tulee arvioida lisäselvitysten tai toimenpiteiden tarve kuitukertymän pienentämiseksi. Mahdollisia toimenpiteitä voivat olla rikkoontuneiden tai pinnoittamattomien kuitumateriaalien vaihtaminen, siivouksen tehostaminen, ilmanvaihtokanavien puhdistaminen ja tuloilmajärjestelmän kuitupäästöjen vähentäminen. Asuintiloissa teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on niin ikään 0,2 kuitua/cm<sup>2</sup> (STM:n asetus 545/2015). Jos analyysin tulokseksi saadaan tämä arvo tai se ylittyy, tulee ryhtyä terveydensuojelulain mukaisiin toimenpiteisiin terveystieteen selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi.

Analyysitulosten tulkinnassa tulee huomioida otettujen näytteiden lukumäärä ja viitearvon ja toimenpiderajan ylittyminen niissä. Analyysituloksia arvioidaan aina rinnakkain rakennus- ja taloteknisten havaintojen sekä käyttäjätietojen kanssa.

Toimistorakennusten tuloilmakanavien pinnoilla teollisten mineraalikuitujen keskimääräinen pitoisuus on Työterveyslaitoksen tutkimus- ja palvelumittausaineistossa ollut 10-30 kuitua/cm<sup>2</sup>.

Lisätietoja tulosten tulkinnasta antaa Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen osoitteessa

[www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/131872/Ohje%20ty%C3%B6paikoille%20sis%C3%A4ilmasto-ongelmien%20selvitt%C3%A4miseen.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/131872/Ohje%20ty%C3%B6paikoille%20sis%C3%A4ilmasto-ongelmien%20selvitt%C3%A4miseen.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Standardissa ISO 16000-27:2014 (E) sekä Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen osassa 3 suositellaan otettavan jokaisesta tutkitusta tilasta vähintään kolme näytettä. Tulokset ilmoitetaan vastauksissa yksittäisten näytteiden tuloksena sekä lisäksi kunkin tilan keskiarvona. Keskiarvolle ilmoitetaan lisäksi vaihteluväli, jos tilasta on otettu vähintään kolme näytettä. Jos näytteitä on otettu tilasta vain 1-2, vaihteluväli on suuri suhteessa tulokseen asumisterveysasetuksen toimenpiderajan (0,2 kuitua/cm<sup>2</sup>) läheisyydessä ja tuloksen mittausepävarmuus on ± 14 %.

## Tulokset:

**TTL22-00968-001** Ktk16  
Mittauskohde: 7167 Kupittaaan urheiluhalli  
Mittauspiste: IVKH TK5 runkokanavan lähtö  
Näytteenottoaika: 29.6.2022  
Näytteen keräysaika muu laskeuma

| Altiste   | Tulos                   |
|---|-------------------------|
| Teolliset mineraalikuidut (vähintään 3 µm paksut) | 6,4 kpl/cm <sup>2</sup> |

**TTL22-00968-002** Ktk17  
Mittauskohde: 7167 Kupittaaan urheiluhalli  
Mittauspiste: IVKH TK5 runkokanavan lähtö  
Näytteenottoaika: 29.6.2022  
Näytteen keräysaika muu laskeuma

| Altiste   | Tulos                   |
|---|-------------------------|
| Teolliset mineraalikuidut (vähintään 3 µm paksut) | 6,7 kpl/cm <sup>2</sup> |

Työympäristölaboratoriot

12.7.2022



Nurkki Annika  
erityisasiantuntija  
Helsinki



Leppäniemi Elina  
erityisasiantuntija  
Helsinki

Saaja:

Sirate Group Oy  
Vesa Koskinen  
Kutterintie 5  
20900 TURKU



Analyysi: VOC-emissiot materiaalista  
Näytteenottaja: Vesa Koskinen  
Viite: 7167  
Näytteenottopvm: 29.6.2022  
Vastaanottopvm: 4.7.2022  
Käsittelijä(t): Kuusisto Kim

**Menetelmä(t):**

KEMIA-TY-031\*

**VOC-analyysi kokonaisemissionäytteestä**

Näytteen emissiot tutkittiin mikrokammiolaitteella Micro-Chamber/Thermal Extractor,  $\mu$ CTE. Materiaalinäytettä punnittiin kammioon, jonka kautta johdettiin typpeä Tenax TA- tai Tenax TA-Carbograph 5TD -putkeen. Adsorptioputkeen adsorboituneet emissiotuotteet analysoitiin kaasukromatografisesti käyttäen termodesorptiota ja massaselektiivistä ilmaisinta (TD-GC-MS), ISO 16000-6:2021 -standardiin perustuvalla menetelmällä KEMIA-TY-031. Analyysimenetelmä kuuluu akkreditoinnin piiriin, emissionäytteenottoa ei ole akkreditoitu.

Yhdisteet on tunnistettu puhtaiden vertailuaineiden ja/tai Wiley- tai NIST-massaspektrietokannan avulla. Näytteistä on määritetty haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) tolueeniekvivalenttina. TVOC on määritetty kromatogrammista n-heksaanin ( $C_6$ ) ja n-heksadekaanin ( $C_{16}$ ) väliseltä alueelta kyseiset aineet mukaan lukien. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on määritetty joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeniekvivalenttina. Yksittäisiä yhdisteitä on kvantitoitu 1-40 kpl tai niin monta, että vähintään 2/3 TVOC-alueen piikkien yhteispinta-alasta on selvitetty. Näytteistä on määritetty myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden kokonaispitoisuus tolueeniekvivalenttina ja TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden yksittäisiä pitoisuuksia, mikäli pitoisuudet ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä.

Tulokset on ilmoitettu yksikössä mikrogrammaa kuutiometriä ja näytegrammaa kohti ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$ ). Tällä menetelmällä tehty materiaalianalyysi ei ole kvantitatiivinen, vaan kertoo ainoastaan mitä aineita ja missä suhteessa niitä emittoituu käytetyissä koeolosuhteissa.

Analyysimenetelmän mittausepävarmuus ilman näytteenottoa (luottamusväli 95 %) on a 15-40 % yhdisteestä riippuen, keskimäärin 30 %. Tolueeniekvivalenttina määritettyjen yksittäisten yhdisteiden, samoin usein myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden mittausepävarmuudet ovat edellä mainittuja suurempia, ja niiden pitoisuusmääritys on semikvantitatiivinen. Menetelmän määrittäjä on yhdistekohtainen, ollen keskimäärin 4 ng/näyte.

\* Menetelmä on akkreditoitu



## Tulokset:

TTL22-00971-001 254933  
Mittauskohde: 7167 Kupittaaan urheiluhalli  
Mittauspiste: B1.1 käytävä 050, AP 5-15 mm  
Näytteenottoaika: 29.6.2022  
Massa: 5,57 g  
Ilmamäärä 2,22 dm<sup>3</sup>

| Altiste                               | CAS-numero | Tulos                     |
|---------------------------------------|------------|---------------------------|
| <b>Haihtuvat orgaaniset yhdisteet</b> |            |                           |
| Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (TVOC) |            | <10 µg/m <sup>3</sup> g   |
| <b>Yksiarvoiset alkoholit</b>         |            |                           |
| C9-alkoholit                          |            | 2 µg/m <sup>3</sup> g **  |
| tert-Butyylialkoholi <sup>1</sup>     | 75-65-0    | 2 µg/m <sup>3</sup> g *** |

<sup>1</sup> TVOC-alueen ulkopuolella, pitoisuus suuntaa antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti.

TTL22-00971-002 255305  
Mittauskohde: 7167 Kupittaaan urheiluhalli  
Mittauspiste: B1.2 käytävä 050, AP 35-45 mm  
Näytteenottoaika: 29.6.2022  
Massa: 5,9 g  
Ilmamäärä 2,16 dm<sup>3</sup>

| Altiste                               | CAS-numero | Tulos                     |
|---------------------------------------|------------|---------------------------|
| <b>Haihtuvat orgaaniset yhdisteet</b> |            |                           |
| Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (TVOC) |            | <10 µg/m <sup>3</sup> g   |
| <b>Yksiarvoiset alkoholit</b>         |            |                           |
| C9-alkoholit                          |            | 2 µg/m <sup>3</sup> g **  |
| tert-Butyylialkoholi <sup>1</sup>     | 75-65-0    | 3 µg/m <sup>3</sup> g *** |

<sup>1</sup> TVOC-alueen ulkopuolella, pitoisuus suuntaa antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti.

TTL22-00971-003 254710  
Mittauskohde: 7167 Kupittaaan urheiluhalli  
Mittauspiste: B2.1 097 PKH3, AP 10-20 mm  
Näytteenottoaika: 29.6.2022  
Massa: 6,02 g  
Ilmamäärä 2,32 dm<sup>3</sup>

| Altiste                               | CAS-numero | Tulos                      |
|---------------------------------------|------------|----------------------------|
| <b>Haihtuvat orgaaniset yhdisteet</b> |            |                            |
| Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (TVOC) |            | <10 µg/m <sup>3</sup> g    |
| <b>Yksiarvoiset alkoholit</b>         |            |                            |
| C9-alkoholit                          |            | 2 µg/m <sup>3</sup> g **   |
| tert-Butyylialkoholi <sup>1</sup>     | 75-65-0    | 16 µg/m <sup>3</sup> g *** |
| 2-Etyyli-1-heksanoli                  | 104-76-7   | 2 µg/m <sup>3</sup> g      |

<sup>1</sup> TVOC-alueen ulkopuolella, pitoisuus suuntaa antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti.

TTL22-00971-004 253719  
Mittauskohde: 7167 Kupittaaan urheiluhalli  
Mittauspiste: B2.2 097 PKH3, AP 30-45 mm  
Näytteenottoaika: 29.6.2022  
Massa: 5,68 g  
Ilmamäärä 2,33 dm<sup>3</sup>

| Altiste                               | CAS-numero | Tulos                      |
|---------------------------------------|------------|----------------------------|
| <b>Haihtuvat orgaaniset yhdisteet</b> |            |                            |
| Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (TVOC) |            | <10 µg/m <sup>3</sup> g    |
| <b>Yksiarvoiset alkoholit</b>         |            |                            |
| C9-alkoholit                          |            | 1 µg/m <sup>3</sup> g **   |
| tert-Butyylialkoholi <sup>1</sup>     | 75-65-0    | 12 µg/m <sup>3</sup> g *** |
| 2-Etyyli-1-heksanoli                  | 104-76-7   | 2 µg/m <sup>3</sup> g      |

<sup>1</sup> TVOC-alueen ulkopuolella, pitoisuus suuntaa antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti.

TTL22-00971-005 255068  
Mittauskohde: 7167 Kupittaaan urheiluhalli  
Mittauspiste: B3.1 066 PKH, AP 10-20 mm  
Näytteenottoaika: 29.6.2022  
Massa: 5,31 g  
Ilmamäärä 2,38 dm<sup>3</sup>

| Altiste                               | CAS-numero | Tulos                    |
|---------------------------------------|------------|--------------------------|
| <b>Haihtuvat orgaaniset yhdisteet</b> |            |                          |
| Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (TVOC) |            | <10 µg/m <sup>3</sup> g  |
| <b>Yksiarvoiset alkoholit</b>         |            |                          |
| C9-alkoholit                          |            | 1 µg/m <sup>3</sup> g ** |
| <b>Fenolit</b>                        |            |                          |
| Fenoli                                | 108-95-2   | 1 µg/m <sup>3</sup> g    |

TTL22-00971-006 253098  
Mittauskohde: 7167 Kupittaaan urheiluhalli  
Mittauspiste: B3.2 066 PKH, AP 35-45 mm  
Näytteenottoaika: 29.6.2022  
Massa: 5,59 g  
Ilmamäärä 2,30 dm<sup>3</sup>

| Altiste                               | CAS-numero | Tulos                     |
|---------------------------------------|------------|---------------------------|
| <b>Haihtuvat orgaaniset yhdisteet</b> |            |                           |
| Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (TVOC) |            | <10 µg/m <sup>3</sup> g   |
| <b>Yksiarvoiset alkoholit</b>         |            |                           |
| C9-alkoholit                          |            | 3 µg/m <sup>3</sup> g **  |
| tert-Butyylialkoholi <sup>1</sup>     | 75-65-0    | 6 µg/m <sup>3</sup> g *** |
| 2-Etyyli-1-heksanoli                  | 104-76-7   | 1 µg/m <sup>3</sup> g     |

<sup>1</sup> TVOC-alueen ulkopuolella, pitoisuus suuntaa antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti.

## Tulosten tarkastelu

Näyte on kerätty Tenax TA-Carbograph 5TD-putkeen.

Laboratorio ei ole vastuussa näytteenotosta mittauskohteessa. Tulokset koskevat vain laboratorioon toimitettuja näytteitä.

Yhdellä tähdellä (\*) merkityt tulokset eivät ole akkreditoituja.

Kahdella tähdellä (\*\*) merkityt aineet on määritetty tolueeniekvivalenttina ja tunnistettu käyttäen Wileyn tai NISTin massaspektritietokantaa. Näiden aineiden pitoisuudet ovat semikvantitatiivisia.

Kolmella tähdellä (\*\*\*) merkityt tulokset ovat semikvantitatiivisia, tunnistukseen on käytetty puhdasta vertailuainetta.

ISO 16000-6:2021 -standardin mukaan TVOC-pitoisuus määritetään tolueeniekvivalenteina (tolueenivasteina). Osa yksittäisistä yhdisteistä määritetään niiden omilla vasteilla, jotka voivat poiketa huomattavastikin tolueenin vasteesta. Tästä johtuen yksittäisten yhdisteiden summa saattaa olla suurempi kuin TVOC.

Tulokset on annettu yksikössä  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  haihtuneena grammaa kohti materiaalia ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$ ). Tällä menetelmällä tehdyt näytteet eivät vastaa huoneilmasta kerättyjä näytteitä eikä materiaalien päästöluokitusta (M-luokat).

Bulk-emissioiden viitearvot eri materiaalityypeille:

1) PVC, jossa pehmittimenä DEHP (dietyyliheksyyliiftalaatti)

- TVOC 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$
- 2-Etyyli-1-heksanoli 70  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

2) PVC, jossa pehmittimenä DINCH (di-isononyyliheksahydroftalaatti), DINP (di-isononyyliiftalaatti) tai DIDP (di-isodekyyliiftalaatti)

- TVOC 500  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$
- 2-Etyyli-1-heksanoli 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$
- C9-alkoholit 320  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

3) Tasoitteet ja betoni

- TVOC 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$
- 2-Etyyli-1-heksanoli 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

4) Linoleum

- TVOC 650  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$
- Propanihappo 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

Työterveyslaitoksen Laboratoriot toiminta on Finas-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T013, SFS-EN ISO/IEC 17025.

Työympäristölaboratoriot

7.7.2022



Viitasaari Susanna  
asiantuntija  
Helsinki



Kuusisto Kim  
laboratorioanalyttikko  
Helsinki

Tulokset koskevat vain vastaanotettuja näytteitä. Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittua vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.