

## SISÄILMAN LAATUUN LIITTYVÄT SELVITYKSET

Havukallion päiväkot, Laurantie 4, 01360 Vantaa

Kohdekäynnit pvm. 29.08., 03.09., 10.09. ja 17.09.2019

Lisäselvitykset pvm. 29.01.2020

Lausunnon pvm. 24.06.2020



## Sisällys

|     |                                                                                                                |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.  | Yleistiedot.....                                                                                               | 3  |
| 1.1 | Tutkimuksen kohde .....                                                                                        | 3  |
| 1.2 | Tutkimuksen tilaaja .....                                                                                      | 3  |
| 1.3 | Tutkimuksen tekijä .....                                                                                       | 3  |
| 1.4 | Yhteenveto suoritetuista selvityksistä .....                                                                   | 3  |
| 1.5 | Suoritetut selvitykset .....                                                                                   | 3  |
| 2.  | Tiivistelmä selvityksistä.....                                                                                 | 4  |
| 3.  | Sisäilman laadun kannalta merkittäviä havaintoja aiemmista selvityksistä ja dokumenteista.....                 | 7  |
| 3.1 | Polygon Finland Oy:n ottamat voc-materiaalinäytteet 2018 ja 2016 otetut FLEC-näytteet ja sisäilmanäytteet..... | 7  |
| 3.2 | Sisäilmakorjaussuunnitelmat A-Insinöörit.....                                                                  | 8  |
| 4.  | Alapohjan selvitykset.....                                                                                     | 9  |
| 4.1 | Paine-eromittaukset alapohjan eristetilan ja sisäilman välillä .....                                           | 9  |
| 4.2 | Ilmavuotoselvitys alapohjan sorakerroksen ja sisäilman välillä .....                                           | 10 |
| 4.3 | Alapohjan sorakerroksen olosuhdemittaukset .....                                                               | 10 |
| 4.4 | Yhteenveto ja suositukset alapohjan osalta .....                                                               | 10 |
| 5.  | Ulkoseinien selvitykset.....                                                                                   | 11 |
| 5.1 | Ulkoseinien rakenneavaukset .....                                                                              | 11 |
| 5.2 | Paine-eromittaukset ulko- ja sisäilman välillä.....                                                            | 22 |
| 5.3 | Ilmavuotoselvitys ulkoseinien eristetilan ja sisäilman välillä .....                                           | 22 |
| 5.4 | Yhteenveto ja suositukset ulkoseinien osalta .....                                                             | 24 |
| 6.  | Väliseinien selvitykset.....                                                                                   | 24 |
| 6.1 | Väliseinien rakenneavaukset .....                                                                              | 24 |
| 7.  | Ulkovaippa ulkoapäin .....                                                                                     | 27 |
| 7.1 | Sokkeli ja maanpinta .....                                                                                     | 27 |
| 7.2 | Sadevesijärjestelmä .....                                                                                      | 28 |
| 7.3 | Julkisivu .....                                                                                                | 28 |
| 7.4 | Yhteenveto ja suositukset sokkelin, maanpinnan ja sadevesien osalta .....                                      | 29 |
| 8.  | Tuloilmakanavan pölynkoostumusnäyte .....                                                                      | 29 |
| 8.1 | Johtopäätökset tuloilmakanavan pölynkoostumusnäytteistä .....                                                  | 30 |
| 9.  | Hissikuilun selvitykset.....                                                                                   | 30 |



## 1. Yleistiedot

### 1.1 Tutkimuksen kohde

Havukallion päiväkot  
Laurantie 4  
01360 Vantaa

### 1.2 Tutkimuksen tilaaja

Vantaan kaupunki / Leena Stenlund  
Maankäytön, rakentamisen ja ympäristön toimiala  
Tilakeskus, Kunnossapito  
Kielotie 13, 01300 Vantaa

### 1.3 Tutkimuksen tekijä

Sisäilma-insinöörit Oy  
Finnoonlaaksontie 2  
02270 Espoo

### 1.4 Yhteenvedo suoritetuista selvityksistä

Tutkimuskohteena oli Havukallion päiväkot osoitteessa Laurantie 4, Vantaa. Päiväkodin henkilökunnalla on herännyt epäilyä sisäilman laadusta. Osaan päiväkotia on suoritettu tiivistyskorjauksia ja kaikkiin oleskelutiloihin on vaihdettu lattiapinnoitteeksi vinyylilankkua. Alakatot on uusittu koko rakennuksen osalta ja WC- / pesutilat on myös uusittu viimeisimmän remontin yhteydessä.

Päiväkot on vuonna 1987 valmistunut 1 ½ -kerroksinen betonianturoiden varaan perustettu, sokkelit on tehty kevytsoraharkoista ja lattialaatta on maanvarainen. Ilmanvaihtojärjestelmänä on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä. Lämmitysmuotona on kaukolämpö ja lämmönluvutus hoidetaan seinämällisillä lämmityspattereilla.

### 1.5 Suoritetut selvitykset

- Aiempien tutkimuslausuntojen ja saatujen dokumenttien läpikäyminen
- Rakennetarkastukset: ulkovaippa ulkoapäin, sekä piha-alue rakennuksen vierellä
- Alakattojen yläpuolisten tilojen tarkastus pistokokein
- Hissikuilun aistinvarainen tarkastus

- Lattioiden ja keskiosan kiviseinän pintakosteusmittaukset koko rakennuksesta
- Rakenneavauksia seinärakenteeseen, ulkoseiniin 7 kpl ja väliseiniin 3 kpl, lisätöinä suoritettiin seinärakenteeseen avauksia kolmeen eri tilaan 29.01.2020.
- Paine-eromittauksia alapohjatäytön ja sisäilman välillä 2 kpl noin viikon ajalta
- Paine-eromittauksia ulko- ja sisäilman välillä 2 kpl noin viikon ajalta
- Pölynkoostumusnäytteet tuloilmakanavasta 2 kpl
- Mikrobien materiaalinäytteet rakenneavausten yhteydessä
- Ilmavuotoselvityksiä ulkoseinien eristetiloista sisäilmaan
- Ilmavuotoselvityksiä alapohjatäytön ja sisäilman välillä

## 2. Tiivistelmä selvityksistä

### Merkitäinekokeet

Rakennus oli merkitäinekokeen aikana alipaineinen ulkoseinärakenteen yli mitattuna 10 – 12 pascalia.

Päiväkotiin on sisäilmakorjauksia suoritettu ns. osakorjauksena. Kyseisellä korjatulla alueella tehtiin neljään eri huonetilaan (huoneet lepo- ja leikkihuone 40, ryhmähuone 39, ryhmähuone 32 ja lepo- ja leikkihuone 02) merkitäinetutkimus ulkoseinärakenteeseen. Korjatulla alueella merkkikaasua ei kulkeutunut sisätiloihin yhtä pientä pistemäistä vuotoa lukuun ottamatta (lepo- ja leikkihuoneen 02 nurkka). Kyseinen vuotoa kohta ei aiheuta toimenpiteitä vuodon ollessa vähäinen.

Tiivistyskorjatun alueen reunimmaisii huoneisiin laskettu merkkikaasu kulkeutui seinärakenteen sisällä korjaamattomalle alueelle ja korjaamattomalla alueella useista vuotoa kohdista sisätiloihin. Näin ollen osakorjauksella ei saavuteta halutun laista lopputulosta, sillä korjatulta alueelta kulkeutuu merkittävässä määrin ilmaa sisätiloihin korjaamattomien seinärakenteiden kautta.

Alkuperäisissä seinärakenteissa (ei tiivistyskorjatuissa) merkkikaasua kulkeutui useasta eri kohdasta merkittävässä määrin kaikissa tutkituissa huonetiloissa (huoneet leikkihalli 13, tsto 17 ja lepo- ja leikkihuone 24).

Alapohjan täytön ja sisäilman välisissä merkitäinekokeissa ei todettu ilmavuotoja alapohjasta sisäilmaan. Alapohjan ilmavuotoselvitykset tehtiin tiloissa ryhmähuone 39 ja lepo- ja leikkihuone 02.

Rakennuksen päädyssä on varastossa 57 mikrobiperäistä hajua. Kyseiseen varastoon laskettiin merkkikaasua ja kaasua kulkeutui eteistilaan 01. Tarkempi vuotoa kohta/vuotoa kohdat jäivät epäselviksi. Ilmanvaihdon tasapainotus riittää korjaustoimenpiteeksi ko. vuotoa kohdan eliminoimiseksi.

Varasto 57 suositellaan purettavaksi tai tehtävän avonaiseksi. Avonaiseksi tekemisellä tarkoitetaan tilan muuttamista katokseksi eli seinät avataan avonaisiksi, jolloin tila tuulettaa eikä nykyisen kaltaista hajuhaittaa pääse aiheutumaan.

### Seinien rakenneavaukset

Rakenneavausten kautta todettiin ulkoseinärakenteen olevan pitkälti suunnitellun mukainen. Suunnitelmista poiketen sokkelin sisäpuolinen eps-eriste on nostettu suunniteltua korkeammalle. Väliseinät olivat suunnitelmien mukaisia.

Rakenneavausten kautta otetuissa mikrobien materiaalinäytteissä ei todettu poikkeavaksi tulkittavaa mikrobikasvustoa parkkipaikan puoleisissa seinissä. Tilan 32 sekä tuulikaapin 01 materiaalinäytteissä esiintyi poikkeavaksi tulkittavaa mikrobikasvustoa. Kyseiset seinät ovat tiivistyskorjatulla alueella, jolla ilmapuotoselvityksessä ei todettu merkkikaasun kulkeutuvan sisätiloihin merkittävässä määrin. Kyseisiin kohtiin riittää paikalliset korjaukset. Huoneen 32 osalta korjaus rajoittuu sadeveden syöksytorven alueelle ja tuulikaappi 01 seinien alaosien vaurioituneet materiaalit poistetaan varaston 57 purkamisen yhteydessä (tuulikaapin ulkoseinien alaosien uusiminen ulkoapäin tiivistyskorjattuun sisäverhouslevyyn asti).

Alajuoksupuista mitattiin kosteuspitoisuuksia kaikkien rakenneavausten yhteydessä piikkimittarin avulla. Alajuoksupuissa ei todettu kohonnutta kosteutta.

### Paine-eromittaukset

Rakennuksen alipaineisuus oli päivisin pienempää kuin käyttöaikojen ulkopuolella. Tämä johtuu useiden ovien ja ikkunoiden auki pidosta. Ikkunoiden ja ovien ollessa kiinni rakennus on merkittävän alipaineinen sekä ulkoseinä- että alapohjarakenteen yli tehtyjen paine-eromittauksen mukaan.

Suosittelemme säätämään rakennuksen ilmanvaihdon siten, että rakennus on mahdollisimman tasapainossa paine-eron suhteen. Säättötyön aikana kaikki ikkunat ja ovet tulee olla kiinni. Säättötyön yhteydessä tulee olla asennettuna paine-eromittareita ulkovaipan yli jokaiseen ilmansuuntaan. Säättötyöt tulee tehdä ensisijaisesti paine-eromittareiden mukaan, ei yksittäisten kanavaosien tai päätelaitteiden ilmamäärien perusteella. Ennen säätötoimenpiteitä suosittelemme ilmanvaihtokanavien puhdistamista. Säättötyöt tulee aina uusien tai ainakin painesuhteet tulee tarkastaa ilmanvaihtojärjestelmän puhdistuksen jälkeen. Tässä kohteessa myös ulkovaipan tiivistyskorjausten jälkeen tulee tehdä ilmanvaihdon säätötoimenpiteitä / tarkistaa painesuhteet.

### Pintakosteuskartoitus

Rakennukseen suoritettiin pintakosteuskartoitus lattioihin ja rakennuksen keskiosan kantavaan kiviseinään. Pintakosteuskartoituksessa ei todettu kohonnutta kosteuden arvoja. Muutamin kohdin tilanne tarkistettiin vielä toisen laitevalmistajan laitteella.

Vinyylilankku on pinnoitemateriaalina haastava pintakosteusmittauksen kannalta. Vinyylilankun alle jää ns. kelluvana materiaalina pieni ilmatila, jolloin pintakosteudentun-

nistimella saatuja lukemia tulee tulkita kriittisesti. Vinyylilankkua poistettiin kahdesta huonetilasta ja mitattiin pintakosteuksia lattiarakenteesta ilman vinyylilankkua. Kyseisissä kohdissa ei todettu kohonneita kosteuden arvoja. Kyseiset huoneet olivat lepo- ja leikkihuone 02 sekä ryhmähuone 39.

#### Rakennetarkastukset ulkoapäin

Rakennuksen sokkelikorkeus on pääasiassa hyvä. Ainoastaan yläpihan puolella pienellä alueella sokkelikorkeus on matalahko. Kyseisillä kohdilla ei todettu matalan sokkelikorkeuden aiheuttaneen vaurioita tai vastaavaa seinärakenteeseen. Varjoisilla nurkilla on sammalkasvustoa rakennuksen vierustalla ja sokkeleiden alaosissa, seinien alaosiin ei ole ollut haittaa sokkelin alaosien sammalkasvustosta / kosteana pysymisestä.

Sadevedet on johdettu katolta rännikaivoihin. Paikoin kaivoissa on roskia, jotka tulisi poistaa normaalina huoltotoimenpiteenä säännöllisesti.

#### Ilmanvaihdon pääte-elimet ja kanavisto

Tuloilmakanavistosta otetuissa pölynkoostumusnäytteissä oli rakennusmateriaalipölyä, kuten kipsipölyä, vuori- ja lasivillakuituja.

Kanavien puhtauden arviointi tulee suorittaa lähiaikoina tai vaihtoehtoisesti puhdistaa ilmanvaihtokanavat järjestelmällisesti.

Tuloilman päätelaitteissa on alkujaan ollut pinnoittamatonta mineraalivillaa. Suurin osa on vaihdettu polyesterikuiduista valmistettuun materiaaliin. Kuitenkin yhdessä päätelaitteessa todettiin lasivillaeristettä.

Suosittellemme tarkistamaan kaikki päätelaitteet ja muut mahdolliset villakuitulähteet tuloilmajärjestelmästä ja vaihtamaan vanhat mineraalivillaeristeet ns. kuituvapaisiin eristeisiin. Tyypillisiä mineraalivillaeristeitä tuloilmakanavien sisäpinnoilla ovat muun muassa päätelaitteet, äänenvaimentimet, paineentasauskammiot ja liitäntälaatikot.

Huoneissa 02, 39 ja 40 on ilmanjako hoidettu huoneisiin seinämällisillä tuloilmasäleiköillä. Huoneiden kattorakenteesta ja valaisimista johtuen tuloilman heittopituus ei toteudu kunnolla. Tuloilma ei pääse huuhtelevaan huonetiloihin aiheuttaen tiloihin katvealueita, joissa ilma koetaan helposti huonoksi. Tuloilmavirta aiheuttaa myös katoissa valaisimien päälle kertyvän pölyn liikkeelle pääsyä ja tuloilmavirran lämpenemistä valaisimien pinnoilla.

Suosittellemme vaihtamaan edellä mainittuihin tiloihin suutinkanavat nykyisten päätelaitteiden sijaan.

#### Alakatot ja niiden yläpuoliset tilat

Rakennuksen alakatot on vaihdettu, joten vanhojen mahdollisten kattovuotokohtien paikantaminen on haastavaa. Alakattoja avattiin pistokokein viidestä kohdasta, osa kohdista oli [REDACTED] saadun tiedon mukaan sellaisia, joissa on ollut aikoinaan vesivuotoja. Alakattojen yläpuolisissa tiloissa ei havaittu vesivuotojen aiheutta-

mia jälkiä, kosteusvaurioihin viittaavia hajuja tms. Hissikuilun läheisyydessä alakaton yläpuolella oli aistittavissa yläpohjaan viittaavaa hajua (hajua, jota esiintyy yleisesti yläpohjatiloiissa). Alakaton alapuolisissa tiloissa ko. hajua ei nyt tehtyjen käyntien aikana todettu, mutta on todennäköistä, että hajua esiintyy ajoittain, esimerkiksi tietyllä tuulen suunnalla.

Suosittelemme tiivistyskorjaamaan koko rakennuksen samoilla menetelmillä ja samojen tekijöiden toimesta, kuin osakorjausalueella on tehty.

### Muuta havaittua selvitysten yhteydessä

Keittiössä on toinen lattiakaivo massattu umpeen silikonilla tai vastaavalla massalla. [REDACTED] saadun tiedon mukaan kyseinen kaivo on aiheuttanut viemärin hajua tiloihin. Tiivistys on tehty puutteellisesti, sillä kaivoa painettaessa tulee kaivosta vettä silikonin välistä. Nykyisellään pesuedet kerääntyvät kaatojen vuoksi tukitun kaivon alueelle. Keittiöhenkilökunnalle aiheutuu tästä ylimääräistä työtä (poistaa vesiä päivittäin lastalla).

Keittiön toinenkin lattiakaivo tulisi ottaa käyttöön. Kaivo tulee tarvittaessa vaihtaa kokonaan, ellei aiemmin aiheutuneelle hajuhaitalle löydy helpommin korjattavaa syytä.

WC-/pesutilat on uusittu viimeisimmän saneerauksen yhteydessä. Pesutiloissa 20 ja 37 on suihkukaukalot, jotka on liitetty suoraan entisen pesualtaan viemäriin, ei kuten yleensä kaukalon alla olevaan lattiakaivoon. Lattiakaivoon liitettäessä hajulukkona toimii lattiakaivon hajulukko. Nyt hajulukkoa ei ole lainkaan suihkukaukaloissa, joka saattaa aiheuttaa viemärikaasujen kulkeutumista tiloihin. Kyseisistä tiloista puuttuu lattiakaivot, joka hankaloittaa käyttöä ja tilojen puhtaana pitämistä. Lattiakaivon puute on myös riski vesivuodon sattuessa, sillä mahdollinen vesivuoto esimerkiksi viikonlopun aikana aiheuttaa veden pääsyn pesutilojen ulkopuolella merkittävässä määrin.

Lattiakaivojen asentaminen jälkeinpäin on mittava korjaustoimenpide. Mutta suosittelemme silti teettämään suunnitelman, miten lattiakaivot voitaisiin toteuttaa jälkeinpäin.

## 3. Sisäilman laadun kannalta merkittäviä havaintoja aiemmista selvityksistä ja dokumenteista

### 3.1 Polygon Finland Oy:n ottamat voc-materiaalinäytteet 2018 ja 2016 otetut FLEC-näytteet ja sisäilmanäytteet

Lattian tasoitteista, betonista ja vanhasta muovimatosta on otettu haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (voc) näytteitä vuoden 2018 alussa. Näytteet on otettu ilmeisesti ennen lattiapinnoitteiden uusimista, jotta voidaan arvioida betonin mahdollista jyrismistarvetta. Näytteissä ei ollut merkkejä betoniin imeytyneistä yhdisteistä. Muovimatos- ta otetussa näytteessä oli kohtaisen isona pitoisuutena TXIB:tä, jota käytettiin tyypillisesti tämän rakennuksen rakennusaikana muovimatoissa.

Vuonna 2016 on kohteesta otettu kohdistettuja voc-näytteitä FLEC-menetelmällä lattiapinnoitteen päältä ja seinärakenteen sisäpinnasta. Lattiapinnoitteen päältä otetussa näytteessä ei esiintynyt poikkeavaa. Pinnoite ei näin ollen ollut ko. kohdassa sisäilman laadun kannalta ongelma, mutta se ei poissulje maton emissioiden pääsyä sisäilmaan muilta kohdin. Seinäpinnalta otetussa näytteessä esiintyi isoimpana pitoisuutena 2-etyyli-1-heksanolia, joka viittaa mahdolliseen vinyylitapettiin seinässä. Nyt tehtyjen selvitysten yhteydessä huomattiin paikoin vanhaa vinyylitapettia seinissä. Nykyisellään, vähäisissä määrin tapetti ei aiheuta sisäilmaan merkittäviä päästöjä.

Vuonna 2016 otettiin myös sisäilmasta voc-näytteitä. Niissä esiintyi kohtalaisen isoina pitoisuuksina TXIB:tä (mitatut pitoisuudet välillä 7,8–11,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), jolloin pitoisuudet ovat laboratorion virhemarginaali huomioiden välillä 5,5–14,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Toimenpideraja TXIB:lle on 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Kun huomioidaan muovimatosta otettu materiaalinäyte ja sisäilmasta otetut ilmanäytteet, voidaan todeta muovimattojen poistamisella olleen sisäilman laatua parantava vaikutus.

### 3.2 Sisäilmakorjaussuunnitelmat A-Insinöörit

A-Insinöörit on laatinut sisäilmakorjaussuunnitelmat vuoden 2018 alussa. Suunnitelmissa on keskitytty tiivistyskorjauksiin vain osalle rakennusta. Koko rakennuksen osalta on vaihdettu alakatot ja lattiapinnoitteet. Lattiapinnoitteen vaihdolla on vähennetty emissiopäästöjä sisäilmaan ja alakattolevyjen vaihdolla on todennäköisesti pyritty vähentämään mineraalivillakuitujen määrää sisäpinnoilla. Molemmat toimenpiteet ovat olleet hyviä ja sisäilman laatua parantavia.

Tiivistyskorjaussuunnitelmat ovat laadukkaat ja hyvin laaditut. Merkkiainekokeiden perusteella myös tiivistystöiden toteutus on onnistunut. Kyseisillä korjauksilla ei kuitenkaan ole saavutettu riittävää vaikutusta ulkovaipan kautta kulkeutuviin epäpuhtauksiin, sillä ne on toteutettu vain osaan rakennusta. Korjaamattomalta alueelta ulkovaipan vuodot ovat merkittäviä ja ilmaa kulkeutuu sisätilojen välillä myös korjatulle alueelle. Tiivistyskorjausten jälkeen tulisi aina myös tasapainottaa ilmanvaihtojärjestelmä.

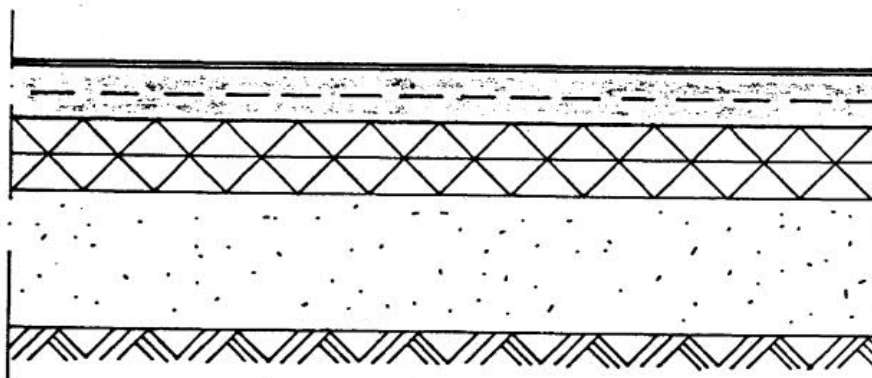
Suosittelemme tiivistyskorjaamaan koko rakennuksen samoilla menetelmillä ja samojen tekijöiden toimesta, kuin osakorjausalueella on tehty.

## 4. Alapohjan selvitykset

Alapohja on suunnitelmien ja työselityksen mukaan maanvarainen. Suunnitelmien mukaan teräsbetoni laatan alla on EPS-eriste ja routimaton sorakerros.

Alapohjaan tehtiin kahteen kohtaan porareikiä, joiden kautta tarkistettiin rakennetta videoskoopin avulla, mitattiin paine-eroa noin viikon ajalta sekä mitattiin sorakerroksen olosuhteita.

Suunnitelmien mukainen toteutustapa alla AP1:



- PINTAMATERIAALI HUONESELITYKSEN MUKAAN
- TERÄSBETONILAATTA 80 mm
- VAAHTOMUOVIERISTYSLEVY ESIM. STYROX N TAI VAST. 100 mm
- ROUTIMATON SORA  $\geq 200$  mm

Porareikien kautta tehdyt havainnot AP1:

Lepo- ja leikkihuoneeseen 02 tehdyn porareiän kautta aistittiin mikrobiperäistä hajua, ryhmähuoneen 39 porauksesta vastaavaa hajua ei aistittu. Teräsbetonilaatan paksuus on noin 80 mm ja laatan alla on eps-eriste sekä soratäyttö tai vastaava. Eli rakenne on suunnitellun mukainen.

### 4.1 Paine-eromittaukset alapohjan eristetilan ja sisäilman välillä

Alapohjan sorakerroksen ja sisäilman välistä paine-eroa mitattiin kahdesta mittapistestä noin viikon ajalta. Lausunnon liitteinä on kuvaajat paine-eromittausten tuloksista. Mittapistet on merkitty liitteinä olevaan pohjakuvaan.

Mittausten perusteella huoneet olivat merkittävän alipaineisia alapohjan sorakerrokseen nähden. Huone 02 oli mittaussjakson ajan keskimäärin 12,5 pascalia alipaineinen ja tila 39 keskimäärin 13,8 pascalia alipaineinen alapohjan soratäyttöön nähden.

## 4.2 Ilmavuotoselvitys alapohjan sorakerroksen ja sisäilman välillä

Tiloihin 02 ja 39 suoritettiin ilmavuotoselvitys merkkikaasun ja kaasuanalysaattorien avulla. Merkkikaasuna käytettiin rikkiheksafluoridia SF<sub>6</sub> ja analysaattoreina Drägerin kaasuanalysaattoreita. Havaintojen varmistamiseksi käytettiin kahta eri analysaattoria. Paine-ero alapohjalaatan yli oli noin 11 pascalia merkkiainekokeen aikana (huoneet alipaineisia).

Merkkiaineen ei todettu kulkeutuvan alapohjan sorakerroksesta sisätiloihin.

## 4.3 Alapohjan sorakerroksen olosuhtemittaukset

### Tulokset suhteellisen kosteuden mittauksista

| Tila                                    | Suht. kosteus | Lämpötila | Abs. kosteus          | Tulkinta |
|-----------------------------------------|---------------|-----------|-----------------------|----------|
| Lepo- ja leikkihuone 02 ap:n sorakerros | 89,4 RH%      | 16,3 °C   | 12,4 g/m <sup>3</sup> |          |
| Lepo- ja leikkihuone 02 sisäilma        | 67,0 RH%      | 22,0 °C   | 13,0 g/m <sup>3</sup> |          |
| Ryhmähuone 39 ap:n sorakerros           | 87,4 RH%      | 20,5 °C   | 15,6 g/m <sup>3</sup> |          |
| Ryhmähuone 39 sisäilma                  | 60,6 RH%      | 24,0 °C   | 13,2 g/m <sup>3</sup> |          |

## 4.4 Yhteenveto ja suositukset alapohjan osalta

Maaperässä / sorakerroksessa rakennuksen alla on lähes aina olosuhteet, jotka mahdollistavat mikrobikasvuston syntymisen, niin myös nyt tehtyjen olosuhtemittausten mukaan. Tästä syystä onkin tärkeää, että alapohjalaatan alta ei kulkeudu vuotoilmaa sisätiloihin. Ilmavuotoselvityksien mukaan ilmaa ei kulkeudu, vaikka alapohjalaatan yli vaikuttava paine-ero on merkittävän suuri. On kuitenkin mahdollista, että alapohjasta on ilmavuotoreittejä, joita ei paikannettu nyt tehdyissä selvityksissä.

Ilmanvaihtojärjestelmä tulee tasapainottaa. Mainittu edellisissä osioissa

## 5. Ulkoseinien selvitykset

### 5.1 Ulkoseinien rakenneavaukset

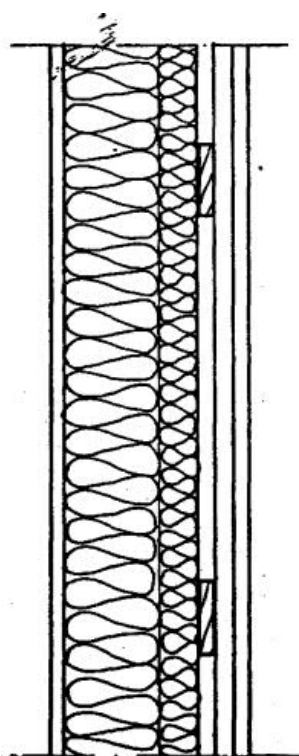
Kaikkien avausten kautta suoritettiin aistinvaraisia havaintoja ja selvitettiin rakenteen toteutustapaa. Lisäksi otettiin mikrobien materiaalinäytteitä.

Ulkoseinät ovat puurakenteisia. Ulkoverhouksena on käytetty lomalautaa.

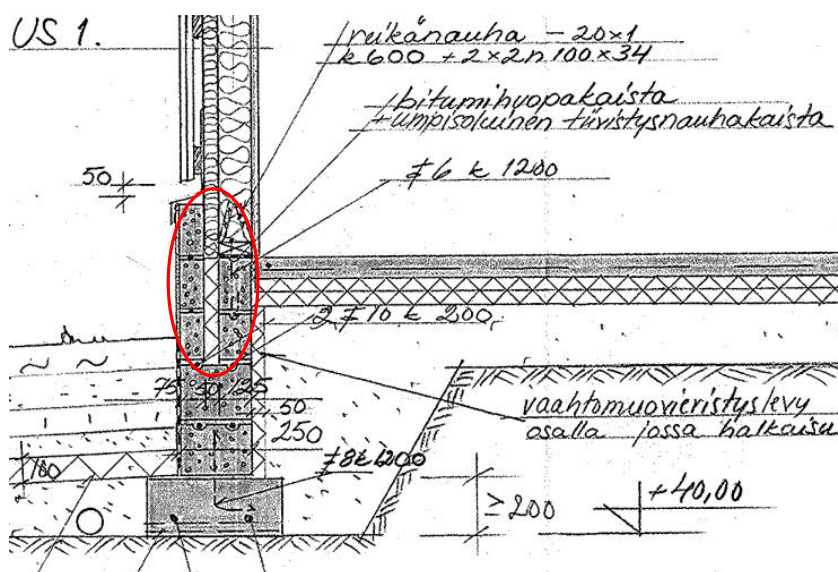
Rakenneavauskohdat on merkitty liitteessä olevaan pohjakuvaan.

Suunnitelmien mukainen toteutustapa alla ulkoseinä 1:

Ulkoseinä 1



Alla ympyröidyssä kohdassa sokkelihalkaisun eps-eriste suunnitelmissa alajuoksun alapintaan asti. Toteutettu ylemmäs, joka on kosteusteknisesti parempi ratkaisu



- LOMALAUTA  $\varnothing 120 \times 22 + \varnothing 100 \times 22$
- $\varnothing 22 \times 100$  k 600 + MUOVIVÄLIKKEET k 600
- TUULENSUOJALEVY MIN. VILLA RYHMÄ 01,037 50 mm
- $\varnothing 125 \times 50$  k 600 + MINERAALIVILLA RYHMÄ 01,045 125 mm
- MUOVITIIVISTYSPAPERI
- KIPSILEVY 13 mm
- PINTAMATERIAALI HUONESELITYKSEN MUKAAN

### Ulkoseinäavausten kautta tehdyt havainnot

Ulkoseinärakenne oli kaikissa avauksissa seuraavanlainen:

- Sisäverhouslevy (13 mm kipsilevy)
- Höyrynsulkumuovi
- Mineraalivilla 125 mm
- eps eriste 50 mm (seinien alaosissa), ylempänä tuulensuojavilla 50 mm

Sisäverhouslevyn sisäpuolella on paikoin muovitapetti ja vaneri, paikoin lasikuitutapetti ja paikoin sisäverhouslevy on maalattu.

Avausten yhteydessä ei aistittu poikkeavia hajuja, kohonneita kosteuksia ei todettu.

### Huone leikkihalli 13



Ulkoseinä avaus 1, leikkihalli 13. Alajuoksu tehty kyllästetystä puusta, alajuoksun alla on bitumihuopakaista

Materiaalinäytteessä ei poikkeavaa kasvustoa (MV arvo alle 150)

#### **22852-1: Rakennusmateriaali, Avaus 1: US eristevilla, Havukallion päiväkot**

| Analyysi             |   | Analyysitulos | Yksikkö   |
|----------------------|---|---------------|-----------|
| Homesienien biomassa | * | 32            | MV/100 mg |

### Huone ryhmähuone 23



Ulkoseinä, avaus 2 ryhmähuone 23. Rakenne muutoin sama kuin avauksessa 1, mutta sisäverhouslevyn päällä n vaneri ja muovitapetti. Tapetin liimassa ei viitteitä vaurioon tms.

Materiaalinäytteessä ei poikkeavaa kasvustoa (MV arvo alle 150)

#### **22852-2: Rakennusmateriaali, Avaus 2: US eristevilla, Havukallion päiväkot**

| Analyysi             |   | Analyytitulos | Yksikkö   |
|----------------------|---|---------------|-----------|
| Homesienien biomassa | * | 19            | MV/100 mg |

### Huone pienryhmä 53



Ulkoseinän rakenneavaus 3, pienryhmä 53. Rakenne muutoin sama kuin avauksessa 1, mutta sisäverhouslevyn päällä on lasikuitutapetti. Avauksen yhteydessä huomattiin kip-

silevyruuveissa ruostetta (saattaa johtua myös kylmästä tai asennusvaiheessa märkänä olleesta alaohjauspuusta (kyllästetty puu). Ei merkkejä ylimääräisestä kosteudesta. Materiaalinäytteessä ei poikkeavaa kasvustoa (MV arvo alle 150) ja suoraviljelyssä niukasti mikrobeja. Laboratorion tulkinta "ei mikrobikasvustoa"

| 22852-3: Rakennusmateriaali, Avaus 3: US eristevilla, Havukallion päiväkot |   |                     |            |      |       |           |
|----------------------------------------------------------------------------|---|---------------------|------------|------|-------|-----------|
| Analyysi                                                                   |   | Analyysitulokset    |            |      |       | Yksikkö   |
| Näytetuloksen tulkinta □                                                   |   | ei mikrobikasvustoa |            |      |       |           |
| Homesienien biomassa                                                       | * | 58                  |            |      |       | MV/100 mg |
|                                                                            |   | THG                 | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM |           |
| Aktinomykeetit #                                                           | * | -                   |            |      |       | /malja    |
| Muut bakteerit                                                             | * | +                   |            |      |       | /malja    |
| Homeet/hiivat                                                              | * |                     | +          | +    | +     | /malja    |
| Aspergillus sp.                                                            | * |                     | +          | +    |       |           |
| Cladosporium sp.                                                           | * |                     |            | +    |       |           |
| Eurotium sp. #                                                             | * |                     |            | +    |       |           |
| Penicillium sp.                                                            | * |                     | +          |      |       |           |
| Penicillium spp.                                                           | * |                     |            | +    | +     |           |

#### Huone lepo- ja leikkihuone 40 seinän alaosa



Ulkoseinä avaus 4, lepo- ja leikkihuone 40. Alajuoksu tehty kyllästetystä puusta, alajuoksun alla on bitumihuopakaista. Seinärakenne on tiivistyskorjattu. Merkkiainekokeessa ei todettu ilmavuotoja seinän eristetilasta

Materiaalinäytteessä ei poikkeavaa kasvustoa (MV arvo alle 150) ja suoraviljelyssä niukasti mikrobeja. Laboratorion tulkinta "ei mikrobikasvustoa"

| 22852-4: Rakennusmateriaali, Avaus 4: US eristevilla, Havukallion päiväkot |   |                     |            |      |           |
|----------------------------------------------------------------------------|---|---------------------|------------|------|-----------|
| Analyysi                                                                   |   | Analyysitulokset    |            |      |           |
| Näytetuloksen tulkinta □                                                   |   | ei mikrobikasvustoa |            |      |           |
| Homesienien biomassa                                                       | * | 16                  |            |      | MV/100 mg |
|                                                                            |   | THG                 | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM     |
| Aktinomykeetit #                                                           | * | -                   |            |      | /malja    |
| Muut bakteerit                                                             | * | +                   |            |      | /malja    |
| Homeet/hiivat                                                              | * |                     | +          | +    | /malja    |
| Penicillium sp.                                                            | * |                     | +          | +    |           |

### Huone lepo- ja leikkihuone 40 ikkunan alapuolelta



Ulkoseinän rakenneavaus 5, lepo- ja leikkihuone 40. Ikkunakarmin tukipuissa ei merkkejä kosteudesta

Materiaalinäytteessä ei poikkeavaa kasvustoa (MV arvo alle 150) ja suoraviljelyssä niukasti mikrobeja. Laboratorion tulkinta "ei mikrobikasvustoa"

| 22852-5: Rakennusmateriaali, Avaus 5: US eristevilla, Havukallion päiväkot |   |                     |            |      |           |
|----------------------------------------------------------------------------|---|---------------------|------------|------|-----------|
| Analyysi                                                                   |   | Analyysitulokset    |            |      |           |
| Näytetuloksen tulkinta □                                                   |   | ei mikrobikasvustoa |            |      |           |
| Homesienien biomassa                                                       | * | 20                  |            |      | MV/100 mg |
|                                                                            |   | THG                 | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM     |
| Aktinomykeetit #                                                           | * | -                   |            |      | /malja    |
| Muut bakteerit                                                             | * | -                   |            |      | /malja    |
| Homeet/hiivat                                                              | * |                     | +          | -    | /malja    |
| Rhizopus sp.                                                               |   |                     | +          |      |           |

Huone lepo- ja leikkihuone 24 seinän alaosa ja ikkunan alapuolelta



Ulkoseinä avaus 6 ja 7, lepo- ja leikkihuone 24. Alajuoksu tehty kyllästetystä puusta, alajuoksun alla on bitumihuopakaista. Ikkunakarmin tukipuissa ei viitteitä kosteudesta

Materiaalinäytteessä ei poikkeavaa kasvustoa (MV arvo alle 150)

| 22852-6: Rakennusmateriaali, Avaus 6: US eristevilla, Havukallion päiväkot |   |               |           |
|----------------------------------------------------------------------------|---|---------------|-----------|
| Analyysi                                                                   |   | Analyysitulos | Yksikkö   |
| Homesienien biomassa                                                       | * | 19            | MV/100 mg |
| 22852-7: Rakennusmateriaali, Avaus 7: US eristevilla, Havukallion päiväkot |   |               |           |
| Analyysi                                                                   |   | Analyysitulos | Yksikkö   |
| Homesienien biomassa                                                       | * | 35            | MV/100 mg |

Tila 18, kotikeittiö, ulkoseinän alaosa



Ulkoseinä avaus 8, kotikeittiö 18. Alajuoksu tehty kyllästetystä puusta, alajuoksun alla on bitumihuopakaista. Ei kohonneita kosteuksia puussa piikkimittarilla, ei kohonneita kosteuksia huopakaistan alla pintakosteuden tunnistimella, ei poikkeavia hajuja



Alajuoksupuuhun kiinnitetty tavallinen kipsilevyruuvi ruosteessa, rankaan kiinnitetyt ruuvit eivät ole ruosteessa (seinän alaosassa). Sisätiloihin tarkoitettu kipsilevyruuvi on ruostunut jo asennusvaiheessa alajuoksupuun ollessa märkä kyllästyksen takia.



Kotikeittiö 18 ulkoapäin

Materiaalinäytteissä ei selkeästi poikkeavaa kasvustoa, mutta lajiston perusteella materiaalit ovat voineet altistua kohonneelle kosteudelle

**2342-1: Rakennusmateriaali, Tila 18: US sisäverhouslevy, kartonki, Havukallion päiväkot**

| Analyysi                 |   | Analyysitulokset    |            |      |       | Yksikkö |
|--------------------------|---|---------------------|------------|------|-------|---------|
| Näytetuloksen tulkinta   |   | ei mikrobikasvustoa |            |      |       |         |
|                          |   | THG                 | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM |         |
| Aktinomykeetit #         | * | -                   |            |      |       | /malja  |
| Muut bakteerit           | * | +                   |            |      |       | /malja  |
| Homeet/hiivat            | * |                     | +          | +    | +     | /malja  |
| Aspergillus versicolor # | * |                     | +          |      |       |         |
| Chaetomium sp. #         | * |                     | +          |      |       |         |
| Geotrichum sp.           | * |                     | +          |      |       |         |
| Penicillium spp.         | * |                     | +          | +    | +     |         |

**2342-2: Rakennusmateriaali, Tila 18: US eristevilla alajuoksun päältä, Havukallion päiväkot**

| Analyysi                 |   | Analyysitulokset          |            |      |       | Yksikkö |
|--------------------------|---|---------------------------|------------|------|-------|---------|
| Näytetuloksen tulkinta   |   | epäily mikrobikasvustosta |            |      |       |         |
|                          |   | THG                       | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM |         |
| Aktinomykeetit #         | * | +                         |            |      |       | /malja  |
| Muut bakteerit           | * | +                         |            |      |       | /malja  |
| Homeet/hiivat            | * |                           | +          | +    | +     | /malja  |
| Aspergillus versicolor # | * |                           |            | +    | +     |         |
| Chaetomium sp. #         | * |                           | +          |      | +     |         |
| Penicillium spp.         | * |                           | +          | +    | +     |         |

**2342-3: Rakennusmateriaali, Tila 18: US alajuoksupuun alapinta, Havukallion päiväkot**

| Analyysi                |   | Analyysitulokset          |            |      |       | Yksikkö |
|-------------------------|---|---------------------------|------------|------|-------|---------|
| Näytetuloksen tulkinta  |   | epäily mikrobikasvustosta |            |      |       |         |
|                         |   | THG                       | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM |         |
| Aktinomykeetit #        | * | -                         |            |      |       | /malja  |
| Muut bakteerit          | * | +                         |            |      |       | /malja  |
| Homeet/hiivat           | * |                           | +          | +    | +     | /malja  |
| Chaetomium sp. #        | * |                           | +          | +    | +     |         |
| Paecilomyces variotii # | * |                           |            |      | +     |         |
| Penicillium sp.         | * |                           | +          |      |       |         |
| Rhizopus sp.            | * |                           | +          |      |       |         |

**2342-4: Rakennusmateriaali, Tila 18: kapillaarikatkon alapuolinen villa, Havukallion päiväkot**

| Analyysi               |   | Analyysitulokset    |            |      |       | Yksikkö |
|------------------------|---|---------------------|------------|------|-------|---------|
| Näytetuloksen tulkinta |   | ei mikrobikasvustoa |            |      |       |         |
|                        |   | THG                 | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM |         |
| Aktinomykeetit #       | * | -                   |            |      |       | /malja  |
| Muut bakteerit         | * | +                   |            |      |       | /malja  |
| Homeet/hiivat          | * |                     | +          | +    | +     | /malja  |
| Chaetomium sp. #       | * |                     | +          |      | +     |         |
| Penicillium spp.       | * |                     | +          | +    | +     |         |

Tila 32, ryhmähuone ulkoseinän alaosa



Ulkoseinä avaus 9, ryhmähuone 32. Alajuoksu tehty kyllästetystä puusta, alajuoksun alla on bitumihuopakaista. Ei kohonneita kosteuksia puussa piikkimittarilla, ei kohonneita kosteuksia huopakaistan alla pintakosteuden tunnistimella, ei poikkeavia hajuja.



Ei kohonneita kosteuksia huopakaistan alla pintakosteudentunnistimella



Alajuoksuun kiinnitetty ruuvi ruosteessa, johtuu kyllästyksestä. Seinä tiivistyskorjattu sisäverhouslevyn sisäpinnasta saakka. Ei todettu ilmavuotoja merkkikaasulla.

Materiaalinäytteissä runsasta kasvustoa. Enimmäkseen tavanomaista lajia penicillium spp, mutta myös kosteusvaurioindikaattorilajeja. Kapillaarikatkona toimivan huovan alapuolisessa villassa myös poikkeavaksi tulkittavia lajeja merkittävässä määrin. Kyseinen villaeriste on heikosti tuulettuva huovan alla ja sen kautta ei ole merkittävää ilmayhteyttä sisätiloihin.

**2342-5: Rakennusmateriaali, Tila 32: US eristevilla alajuoksupuun päältä, Havukallion päiväkot**

| Analyysi                 |   | Analyysitulokset mikrobikasvustoa |            |      |       | Yksikkö |
|--------------------------|---|-----------------------------------|------------|------|-------|---------|
| Näytetuloksen tulkinta   |   | THG                               | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM |         |
| Aktinomykeetit #         | * | -                                 |            |      |       | /malja  |
| Muut bakteerit           | * | +                                 |            |      |       | /malja  |
| Homeet/hiivat            | * |                                   | +++        | +++  | +++   | /malja  |
| Aspergillus versicolor # | * |                                   | +          | +    | +     |         |
| Aureobasidium sp.        |   |                                   | +          |      |       |         |
| Chaetomium sp. #         | * |                                   |            | +    | +     |         |
| Cladosporium sp.         | * |                                   | +          | +    | +     |         |
| Mucor sp.                |   |                                   | +          |      |       |         |
| Penicillium spp.         | * |                                   | +++        | +++  | +++   |         |

**2342-6: Rakennusmateriaali, Tila 32: US sisäverhouslevyn kartonki, Havukallion päiväkot**

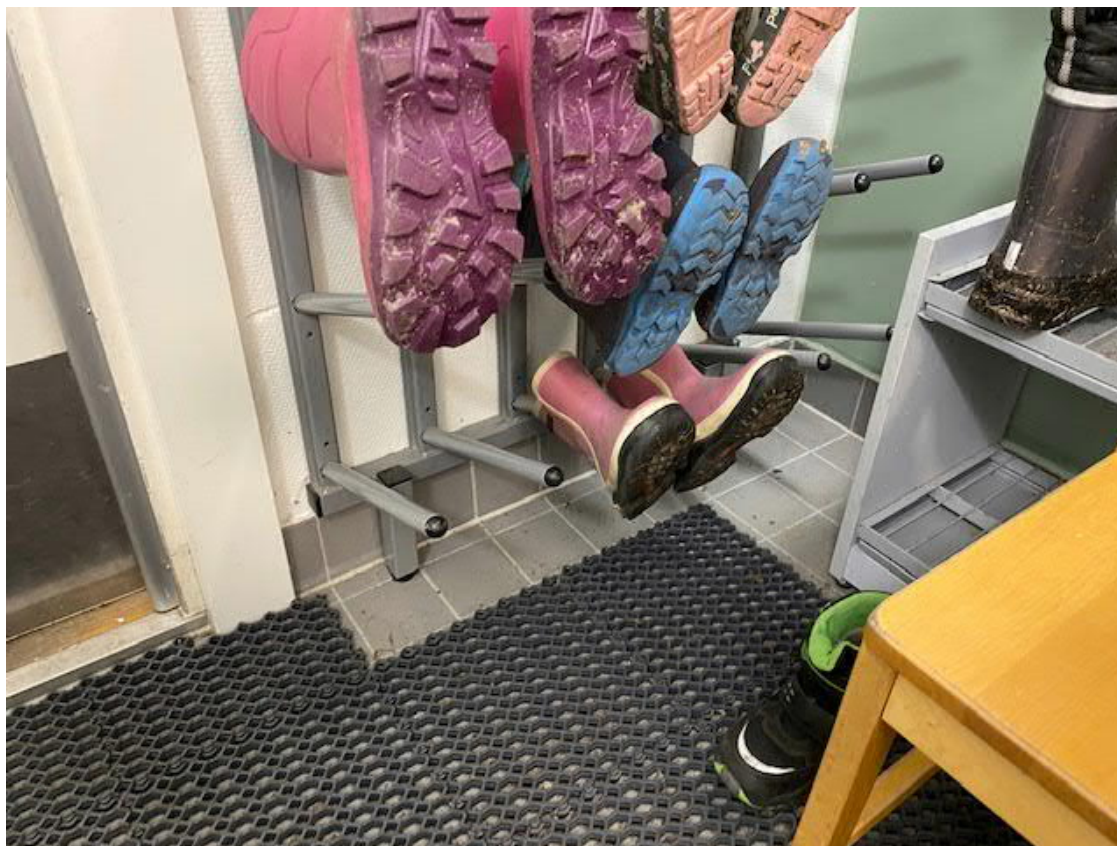
| Analyysi               |   | Analyysitulokset mikrobikasvustoa |            |      |       | Yksikkö |
|------------------------|---|-----------------------------------|------------|------|-------|---------|
| Näytetuloksen tulkinta |   | THG                               | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM |         |
| Aktinomykeetit #       | * | +                                 |            |      |       | /malja  |
| Muut bakteerit         | * | +                                 |            |      |       | /malja  |
| Homeet/hiivat          | * |                                   | +++        | +++  | +++   | /malja  |
| Penicillium spp.       | * |                                   | +++        | +++  | +++   |         |

**2342-7: Rakennusmateriaali, Tila 32: US alajuoksupuun alapinta, Havukallion päiväkot**

| Analyysi                 |   | Analyysitulokset mikrobikasvustoa |            |      |       | Yksikkö |
|--------------------------|---|-----------------------------------|------------|------|-------|---------|
| Näytetuloksen tulkinta   |   | THG                               | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM |         |
| Aktinomykeetit #         | * | +                                 |            |      |       | /malja  |
| Muut bakteerit           | * | +                                 |            |      |       | /malja  |
| Homeet/hiivat            | * |                                   | +++        | +++  | +++   | /malja  |
| Aspergillus niger        | * |                                   | +          | +    |       |         |
| Aspergillus versicolor # | * |                                   | +          | ++   | +     |         |
| Chaetomium sp. #         | * |                                   | +          | +    | +     |         |
| Paecilomyces variotii #  | * |                                   | +          |      | +     |         |
| Penicillium spp.         | * |                                   | +++        | ++   | +++   |         |

**2342-8: Rakennusmateriaali, Tila 32: kapillaarikatkon alapuolinen villa, Havukallion päiväkot**

| Analyysi                 |   | Analyysitulokset mikrobikasvustoa |            |      |       | Yksikkö |
|--------------------------|---|-----------------------------------|------------|------|-------|---------|
| Näytetuloksen tulkinta   |   | THG                               | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM |         |
| Aktinomykeetit #         | * | +++                               |            |      |       | /malja  |
| Muut bakteerit           | * | ++++                              |            |      |       | /malja  |
| Homeet/hiivat            | * |                                   | ++++       | ++++ | ++++  | /malja  |
| Aspergillus versicolor # | * |                                   | ++++       | ++++ | ++++  |         |
| Penicillium spp.         | * |                                   | +++        | +++  | +++   |         |

Tila 01, tuulikaappi, ulkoseinän alaosa


Ulkoseinä avaus 10, tuulikaappi 01. Avaus tehtiin ulkokautta varaston 57 seinään, jottei rikottu sisäpuolista tiivistyskorjattua seinää. Lattialaatoituksessa on seinäylösnosto noin 10 cm, jota ei myöskään haluttu rikkoa. Ei kohonneita kosteuksia pintakosteuden tunnistimella, ei poikkeavia hajuja tuulikaapissa. Tuulikaapissa on aistittavissa kuravaatteista johtuvaa hajua. Tuulikaapin ja käytävän välinen ovi on aina auki (solmittu ohuella köydellä). Kyseinen ovi tulisi olla mahdollisimman paljon kiinni (tuulikaappi verrattavissa muihin ns. likaisiin tiloihin).

Materiaalinäytteessä runsasta kasvustoa. Alajuoksun yläpuolisessa villassa esiintyi myös poikkeavaksi tulkittavia lajeja merkittävässä määrin. Villaeriste pääsee kontaminoitumaan varaston 57 ilman kanssa. Muista seinän alaosien materiaaleista ei päästy ottamaan näytteitä ilman rakenteiden rikkomista.

**2342-9: Rakennusmateriaali, Tila 01: US alajuoksun yläpuolinen villa, Havukallion päiväkot**

| Analyysi<br>Näytetuloksen tulkinta ▢ | Analyysitulokset<br>mikrobikasvustoa |            |      |       | Yksikkö |
|--------------------------------------|--------------------------------------|------------|------|-------|---------|
|                                      | THG                                  | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM |         |
| Aktinomykeetit #                     | *                                    | +++        |      |       | /malja  |
| Muut bakteerit                       | *                                    | +          |      |       | /malja  |
| Homeet/hiivat                        | *                                    | +++        | +++  | +++   | /malja  |
| Aspergillus versicolor #             | *                                    | ++         | ++   | ++    |         |
| Chaetomium sp. #                     | *                                    | +          |      | +     |         |
| Penicillium spp.                     | *                                    | ++         | +    | ++    |         |

## 5.2 Paine-eromittaukset ulko- ja sisäilman välillä

Ulkoilman ja sisäilman välistä paine-eroa mitattiin kahdesta mittapisteestä noin viikon ajalta. Lausunnon liitteenä on kuvaajat paine-eromittausten tuloksista. Mittapisteet on merkitty liitteenä olevaan pohjakuvaan.

Mittausten perusteella huoneet olivat merkittävän alipaineisia ulkoilmaan nähden.

Tulokset sisä- ja ulkoilman välisistä paine-eromittauksista. Tarkemmat tulokset ilmenevät liitteinä olevista kuvaajista.

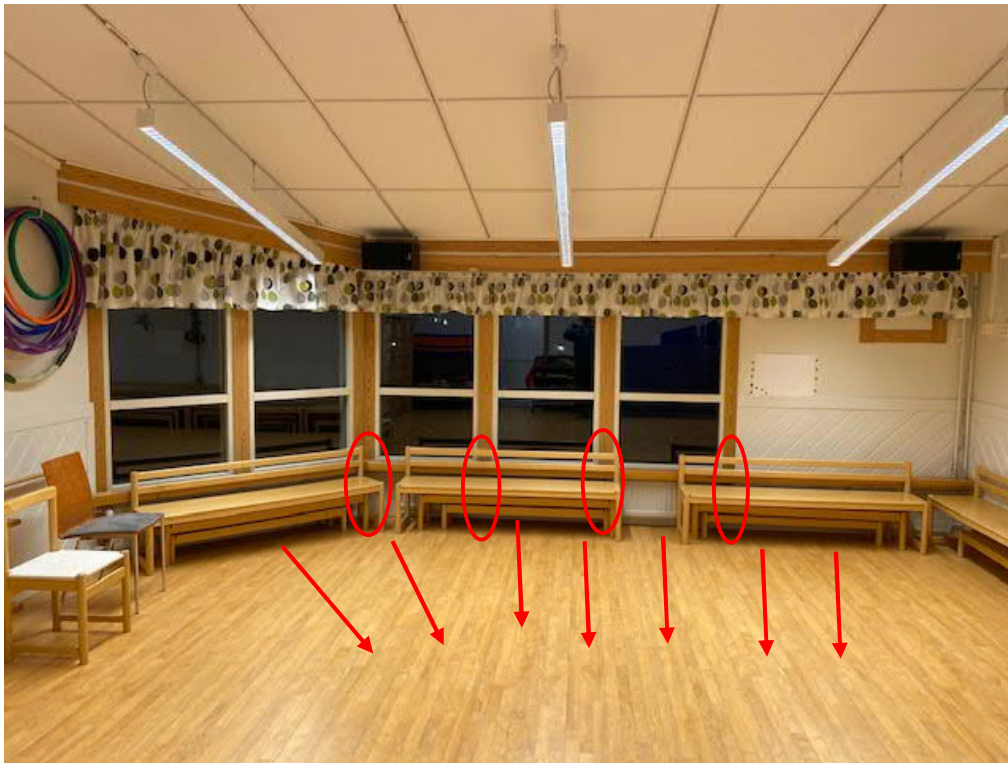
| Tila                    | Alipaine max | Ylipaine max | Keskiarvo       |
|-------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| Toimistohuone 17        | 24,5 pa      | 4,1 pa       | 9,6 pa (alip.)  |
| Lepo- ja leikkihuone 40 | 33,1 pa      | 2,5 pa       | 12,4 pa (alip.) |

## 5.3 Ilmavuotoselvitys ulkoseinien eristetilän ja sisäilman välillä

Ulkoseinien eristetilän ja sisäilman välille tehtiin merkkiainekoe mahdollisten ilmavuotojen selvittämiseksi. Merkkiainekokeen aikana huoneet olivat noin 10-12 pascalia alipaineisia ulkoilmaan nähden. Merkkikaasuna käytettiin rikkiheksafluoridia SF<sub>6</sub> ja analysaattoreina Drägerin kaasuanalysaattoreita. Havaintojen varmistamiseksi käytettiin kahta eri analysaattoria.

RT-kortin 14-11197 mukaan rikkiheksafluoridi soveltuu yleisesti käytettyä typpivetyseosta paremmin isojen tilojen ilmavuotoselvityksiin kaasun pidemmän säilymisajan vuoksi. Isoilla tiloilla tarkoitetaan esimerkiksi ryömintätiloja ja taloteknisiä kuiluja. Rikkiheksafluoridin etuna on, että se säilyy pidempään paikallaan, jolloin analysaattoreilla tehtäviin havaintoihin jää enemmän aikaa. Typpivetyseos "haihtuu" huomattavasti nopeammin kuin rikkiheksafluoridi, jolloin analysaattoreilla tehtäviin havaintoihin on vähemmän aikaa.

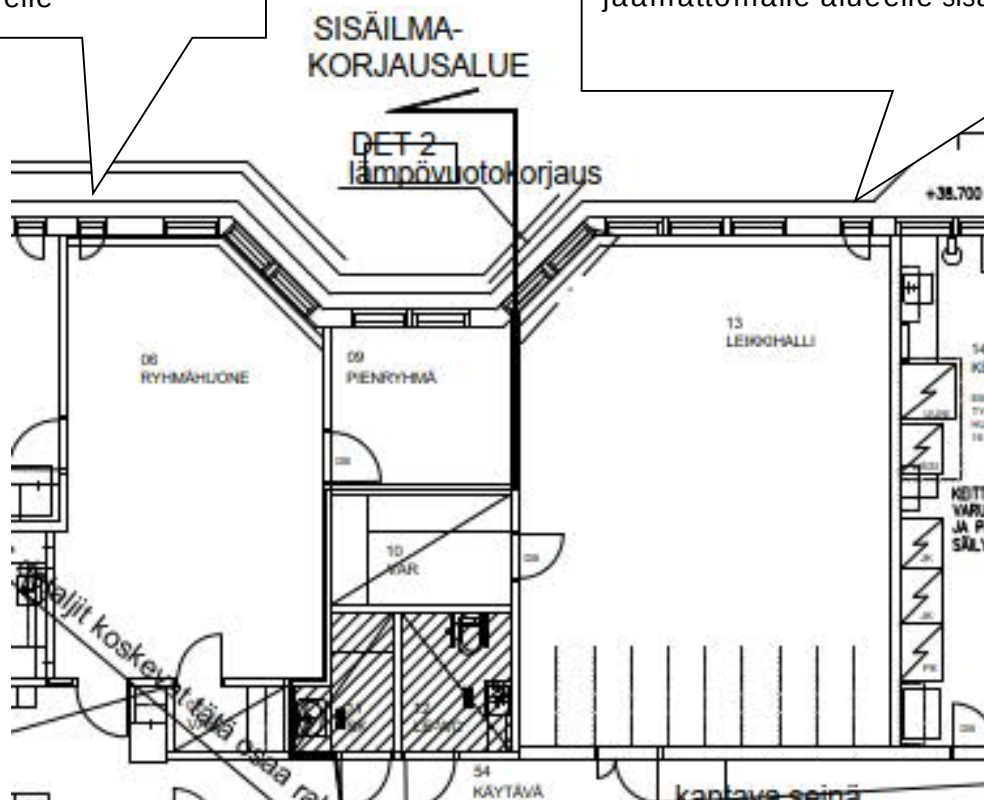
Merkkiaineen todettiin kulkeutuvan ulkoseinän eristetilasta sisätiloihin lähes välittömästi, merkittävässä määrin ja useita eri ilmavuotoreittejä pitkin alueilla, joita ei ole tiivistyskorjattu. Tiivistyskorjatulla alueella todettiin vain yksi pieni paikallinen vuoto-kohta, jolla ei ole merkitystä sisäilman laadun kannalta. Tiivistyskorjatulta alueelta kulkeutuu kuitenkin ilmaa seinärakenteen sisällä tiivistyskorjaamattomien seinien alueelle ja sitä kautta edelleen sisätiloihin.



Korjaamattomilla alueilla seinissä useita säännöllisiä merkittäviä vuotokohtia. Yläpuolinen esimerkkikuva merkkikaasun leviämisestä leikkihallista 13.

Merkkikaasua laskettiin korjatulle alueelle

Korjatulle alueelle laskettua merkkikaasua levisi merkittävästi korjaamattomalle alueelle sisätiloihin



## 5.4 Yhteenveto ja suositukset ulkoseinien osalta

Huoneen 32 syöksytorven alueella on vaurioita, jotka vaativat korjauksia. Vauriot ovat syntyneet aikoinaan vuotaneen syöksytorven takia.

Tuulikaapin 01 vauriot korjaantuvat varaston 57 purkutöiden yhteydessä. Suosittelemme uusimaan tuulikaapin seinän alaosan materiaalit ulkokautta tiivistyskorjattuun sisäverhouslevyyn saakka.

Kotileikkihuoneessa (tila 18) on ulkopuolella sammalta asfalttipinnalla, mutta asfaltin pinnasta on noin 80 cm lattiantasoon / alajuoksupuuhun. Korkean sokkelirakenteen vuoksi ulkopuolinen kosteus ei ole aiheuttanut merkittäviä vaurioita seinärakenteeseen, mutta suosittelemme silti korjaamaan seinän alaosan sisäkautta seinän materiaalinäytteissä esiintyneen lajiston vuoksi. Mikrobikasvusto voi olla aiheutunut esimerkiksi lumisina talvina nurkkaan kerääntyneen lumen sulamisen aiheuttamana.

Suositlemme tiivistyskorjaamaan koko rakennuksen samoilla menetelmillä ja samojen tekijöiden toimesta, kuin osakorjausalueella on tehty. Nykytilanteessa tiivistyskorjauksella ei saavuteta käytännössä juurikaan parannusta kohteen sisäilman epäpuhtauksien kokonaistilanteeseen. Ulkoseinärakenteiden lävitse ei saisi kulkeutua merkittävästi vuotoilmaa, vaikkei rakenteissa olisi todettu vaurioita. Ilmavuotojen mukana kulkeutuu eristetilän läpi aina epäpuhtauksia.

Suositlemme säätämään rakennuksen ilmanvaihdon siten, että rakennus on mahdollisimman tasapainossa paine-eron suhteen. Säättötyön aikana kaikki ikkunat ja ovet tulee olla kiinni. Säättötyöiden yhteydessä tulee olla asennettuna paine-eromittareita ulkovaipan yli jokaiseen ilmansuuntaan. Säättötyöt tulee tehdä ensisijaisesti paine-eromittareiden mukaan, ei yksittäisten kanavaosien tai päätelaitteiden ilmamäärien perusteella. Ennen säättötoimenpiteitä suosittelemme ilmanvaihtokanavien puhdistamista. Säättötyöt tulee aina uusien tai ainakin painesuhteet tulee tarkastaa ilmanvaihtojärjestelmän puhdistuksen jälkeen. Tässä kohteessa myös ulkovaipan tiivistyskorjausten jälkeen tulee tehdä ilmanvaihdon säättötoimenpiteitä / tarkistaa painesuhteet.

## 6. Väliseinien selvitykset

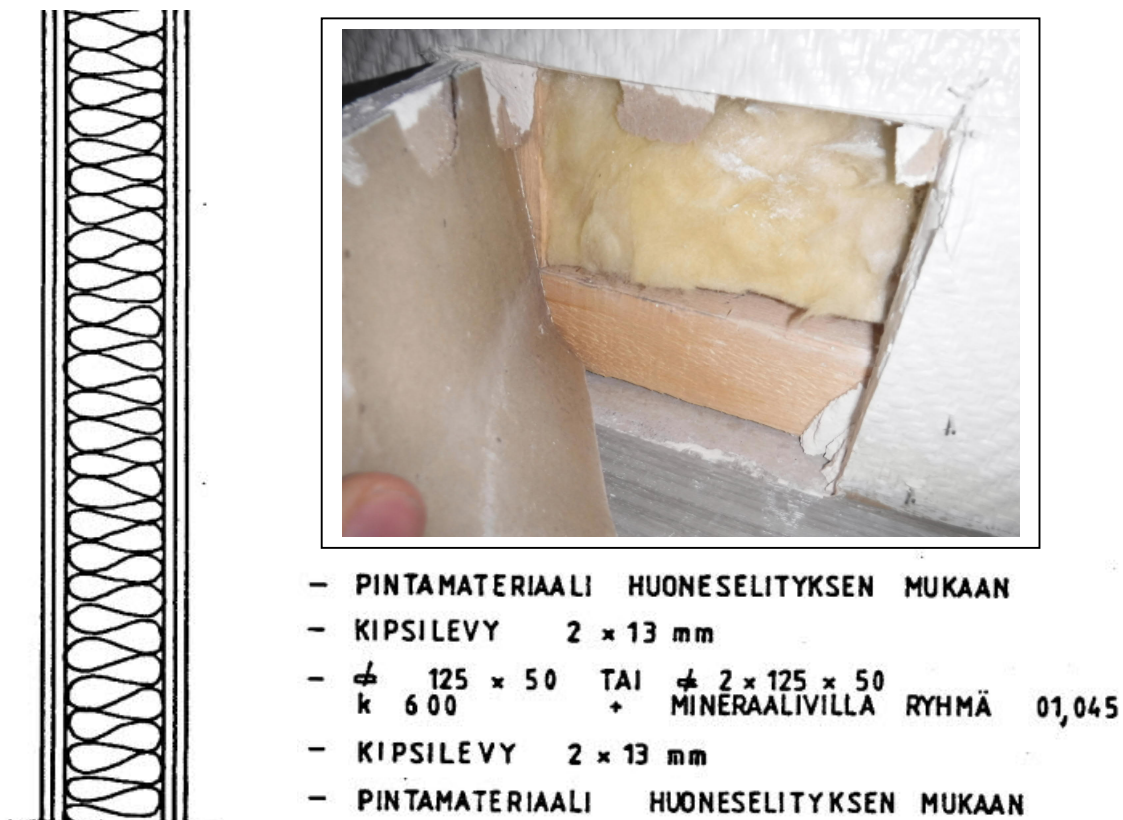
### 6.1 Väliseinien rakenneavaukset

Kaikkien avausten kautta suoritettiin aistinvaraisia havaintoja ja selvitettiin rakenteen toteutustapaa. Lisäksi otettiin mikrobien materiaalinäyte yhdestä väliseinästä.

Väliseinäavaukset suoritettiin kahteen kohtaan, jossa on ollut aiemmin vesileikkihuoneet. Yksi avauksista suoritettiin verstaan 03 ja eteisen 01 väliseen seinään.

Rakenneavauskohdat on merkitty liitteenä olevaan pohjakuvaan.

Toimistohuoneen 17 ja entisen vesileikkihuoneen 19 välinen seinä



Huoneiden 17 ja 19 välinen seinä on toteutettu suunnitelmien mukaan. Avauksen yhteydessä ei aistittu poikkeavia hajuja, eikä todettu merkkejä ylimääräisestä kosteudesta.

Materiaalinäytteessä ei poikkeavaa kasvustoa (MV arvo alle 150)

**22852-8: Rakennusmateriaali, Avaus 1: väliseinä, eristevilla, Havukallion päiväkot**

Analyysi

Homesienien biomassa

\*

Analyysitulokset

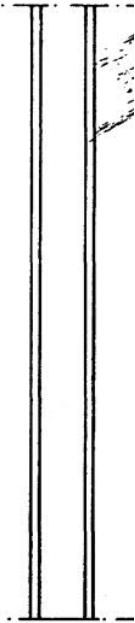
13

Yksikkö

MV/100

mg

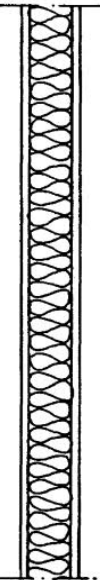
Ryhmähuoneen 39 ja entisen vesileikkihuoneen 38 välinen seinä



- PINTAMATERIAALI HUONESELITYKSEN MUKAAN
- KIPSILEVY 13 mm
- $\phi$  75 x 50 k 600
- KIPSILEVY 13 mm
- PINTAMATERIAALI HUONESELITYKSEN MUKAAN

Huoneiden 38 ja 39 välinen seinä on toteutettu suunnitelmien mukaan. Avauksen yhteydessä ei aistittu poikkeavia hajuja, eikä todettu merkkejä ylimääräisestä kosteudesta.

Verstas 03 ja märkäeteisen 01 välinen seinä



- PINTAMATERIAALI HUONESELITYKSEN MUKAAN
- KIPSILEVY 13 mm
- $\phi$  75 x 50 k 600  
MINERAALIVILLA RYHMÄ 01,045
- KIPSILEVY 13 mm
- PINTAMATERIAALI HUONESELITYKSEN MUKAAN

Huoneiden 03 ja 01 välinen seinä on toteutettu suunnitelmien mukaan. Avauksen yhteydessä ei aistittu poikkeavia hajuja, eikä todettu merkkejä ylimääräisestä kosteudesta. Seinärakenne on avattu tiivistyskorjauksen yhteydessä, jotta ulkoseinä on päästy tiivistämään. Mineraalivilla on samalla ilmeisesti vaihdettu (vuorivilla, muualla lasivilla).

## 7. Ulkovaippa ulkoapäin

### 7.1 Sokkeli ja maanpinta

Sokkelikorkeus on pääasiassa riittävä. Ainostaan sisäpihan puolella pienellä alueella sokkelikorkeus on alle 300 mm. Kyseisellä kohdalla kosteusrasitus ei ole aiheuttanut vaurioita seinän alaosan materiaaleihin. Seinän alaosan rakenteissa sen sijaan on ajansaatossa aiheutunutta mikrobikasvustoa.

Visuaalisen arvioinnin perusteella sokkelin vierustan kallistukset ovat poispäin rakennuksesta. Varjoisilla alueilla on sammalkasvustoa sokkelin vierustalla.



Sokkelin korkeus pienellä alueella alhainen



Varjoisilla alueilla sammalta



Sokkelin korkeus pääasiassa riittävä. Seinien alaosissa ei todettu vaurioita. Yläpihan puolella seinän alaosissa todettiin mikrobikasvustoa, joka johtuu alaohjauspuun sijainnista suhteessa maanpintaan.



## 7.2 Sadevesijärjestelmä

Katon vedet on johdettu rännikaivoihin.



Rännikaivoissa oli monin paikoin lehtiä, mutta tukoksia ei ollut nähtävissä. Kaivot tulisi puhdistaa säännöllisesti normaalina huoltotoimenpiteenä. Kaivojen vieressä myös sammalta, mutta riittävän sokkelikorkeuden vuoksi seinärakenteet eivät ole vaurioituneet

## 7.3 Julkisivu

Julkisivu on lomalaudoitusta ja ikkunoiden alapuolella on ulkoverhouslevyä. Julkisivuverhouksessa ei todettu sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä tai vaurioitumisriskejä / merkittäviä puutteita



Julkisivu on hyvässä kunnossa. Sokkelikorkeus on hyvä

## 7.4 Yhteenveto ja suositukset sokkelin, maanpinnan ja sadevesien osalta

Rännikaivot ja kourut tulee puhdistaa säännöllisesti.

## 8. Tuloilmanakanavan pölynkoostumusnäyte

Tuloilmanakanavan pinnalta otettiin kaksi pölynkoostumusnäytettä. Tutkimus ei selvittä pölyn määrää vaan ainoastaan sen koostumusta.

Tulokset pölynäytteestä on esitetty myös liitteenä olevassa laboratorion analyysiraportissa.

Tuloilmanakanavan pölynkoostumusnäytteille ei ole olemassa yksiselitteisiä tulkintaohjeita. Näytteillä selvitetään lähinnä kanaviston pinnalla mahdollisesti esiintyviä mineraalivillakuituja ja rakennusmateriaalipölyä.

Tulokset tuloilmanakanavan pölynkoostumusnäytteistä:

**23900-1. PK 1, Sali, tuloilmaelin**

Pääasiallinen koostumus: - kiviainestyyppistä pölyä ja metallipölyä

Tarkempi erittely: - paljon kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia

- jonkin verran kipsihiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)

- paljon sinkkihiukkasia (osin hapettuneita ja osin klooripitoisia)

- vähän ruostehiukkasia

- jonkin verran siitepölyhiukkasia

Mineraalikuidut: - jonkin verran vuori- ja lasivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)

Näytteessä ei todettu asbestikuituja eikä mikrobeja.

**23900-2. PK 2, Käytävä, tuloilmaelin**

Pääasiallinen koostumus: - kiviainestyyppistä pölyä, metallipölyä ja siitepölyä

Tarkempi erittely: - paljon kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia

- vähän kipsihiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)

- paljon sinkkihiukkasia (osin hapettuneita ja osin klooripitoisia)

- vähän ruostehiukkasia

- vähän alumiinioksidihyökkasia

- paljon siitepölyhiukkasia

Mineraalikuidut: - suuri määrä vuorivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)

Näytteessä ei todettu asbestikuituja eikä mikrobeja.

## 8.1 Johtopäätökset tuloilmakanavan pölynkoostumusnäytteistä

Alakäytävän tuloilmakanavassa esiintyi merkittävässä määrin teollisia mineraalivillakuituja ja salin kanavassa mineraalivillakuituja esiintyi jonkin verran.

Lisäksi molemmissa näytteissä esiintyi rakennusmateriaalipölyä. Suomessa käytännössä kaikki kalkkipohjainen pöly sisäpinnoilla on peräisin rakennusmateriaaleista (laasteista, tasoitteista, sementeistä tai betonista).

Suosittelemme puhdistamaan ilmanvaihtokanavat ennen ilmanvaihtokanavien säätötoimenpiteitä.

## 9. Hissikuilun selvitykset

Kerrosten välillä on tavaraliikennettä ja liikuntaesteisiä varten hissi. Hissikuilun läheisyydessä ja hissikuilussa on ajoittain aistittavissa poikkeavaksi tulkittavaa hajua. Kohteessa on käyty viitenä eri päivänä kahden konsultin toimesta. Hissikuilun alueella esiintyvä haju on tyypillistä yläpohjatilan hajua, mikrobiperäistä hajua ei ole aistittu hissikuilun läheisyydessä.

Hajun paikannettiin tulevan alakaton päältä hissikuilun alueelta. Hajun poistamiseksi ei tarvitse tehdä rakenteellisia toimenpiteitä. Aiemmin lausunnossa esitetty ilmanvaihdon tasapainotus riittää kyseisen hajun poistamiseksi.

Hissikuilussa on pohjalla irtonaista likaa / pölyä, joka tulee poistaa vähintään vuosittain.

Espoossa 24.06.2020

Sisäilmaisinsinöörit Oy:



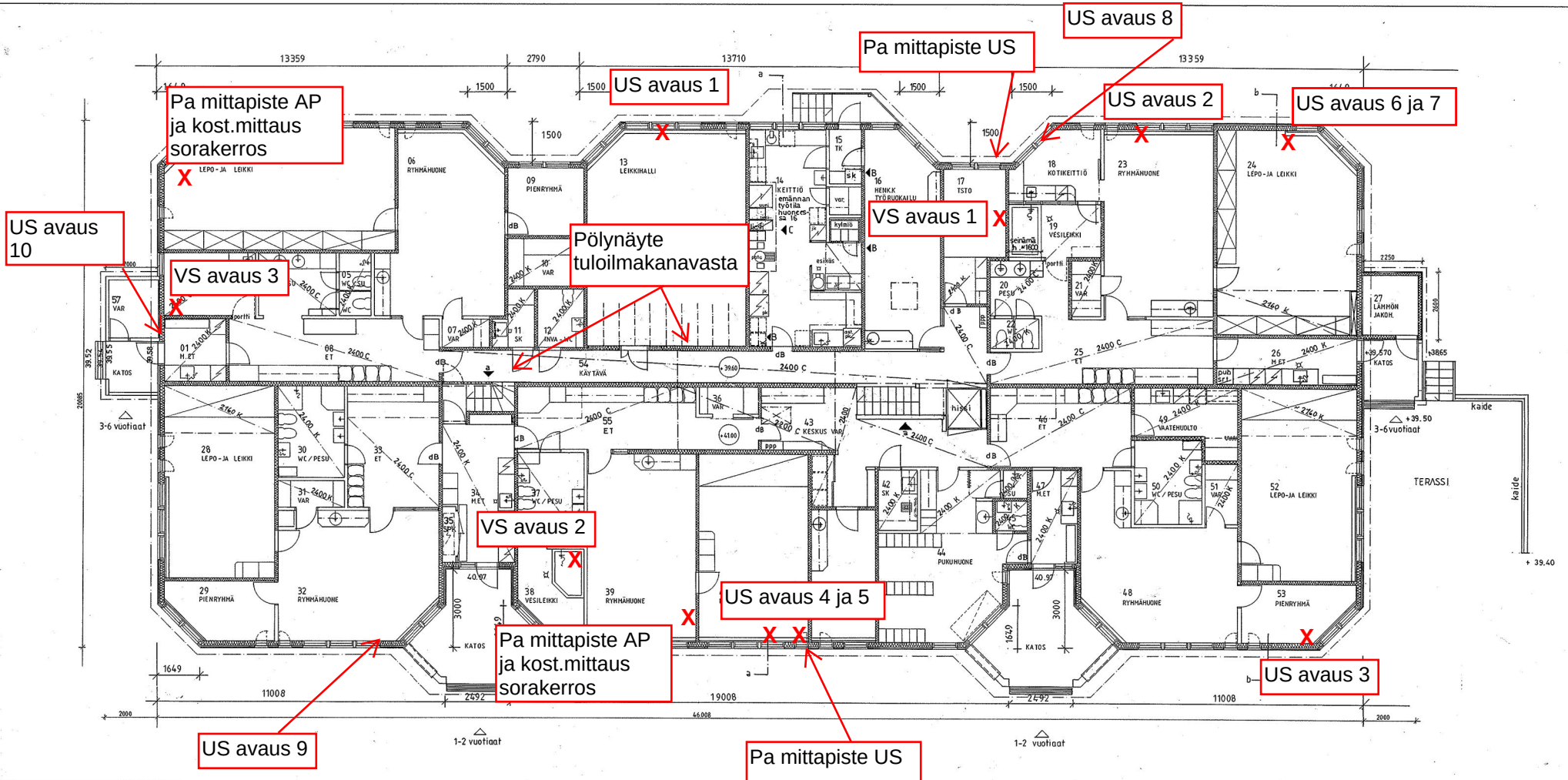
rakennusterveysasiantuntija

Liitteet:

- Pohjakuvia merkintöineen
- Paine-eromittausten kuvaajat
- Mikrobien materiaalinäytteiden tulokset (Metropolilab)
- Analyysiraportti pölynkoostumusnäytteestä (Metropolilab)

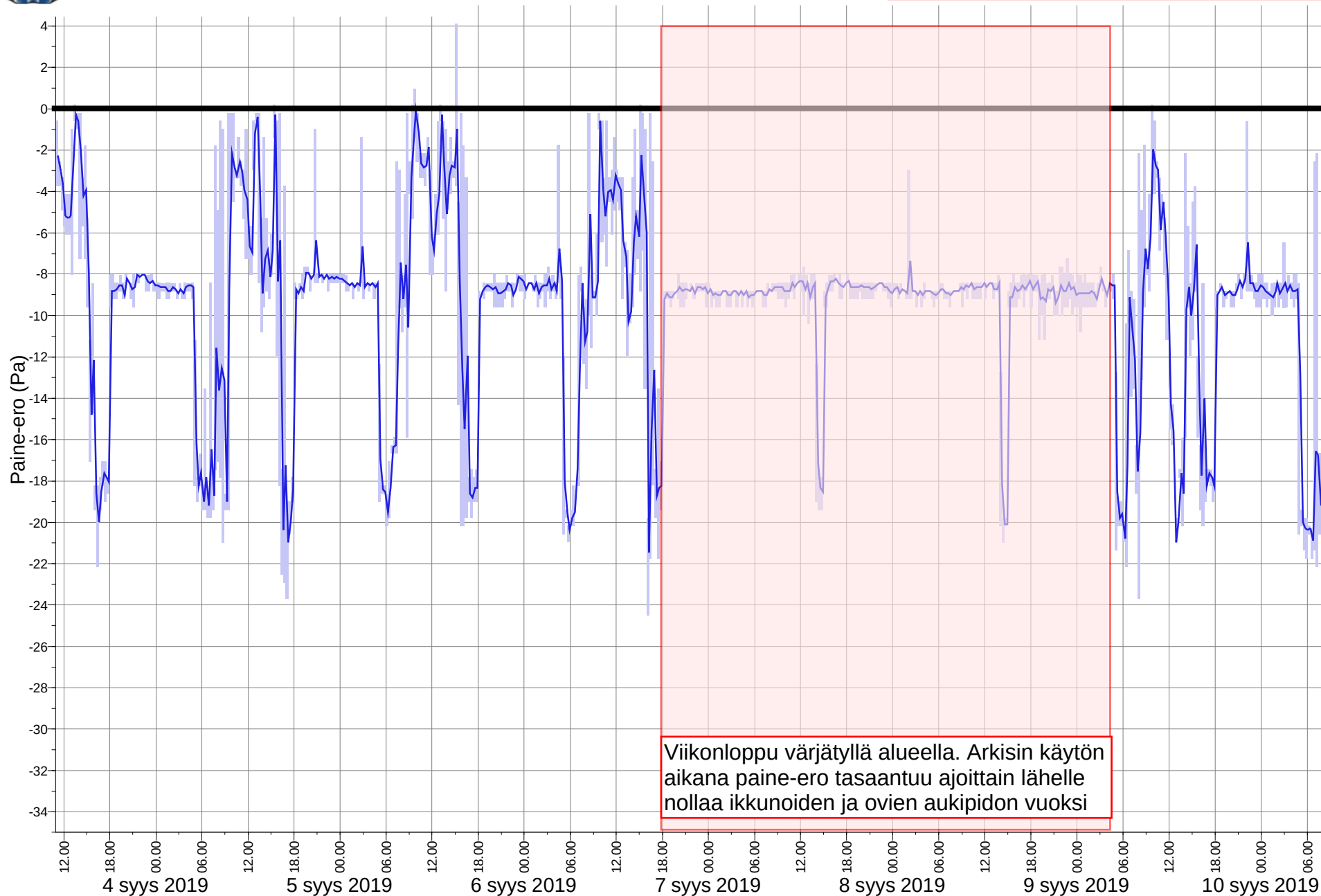
## Havukallion päiväkodin sisäilmaselvitykset

Rakenneavauskohdat, näytteenottopisteet, paine-eromittapisteet ja kosteusmittapisteet





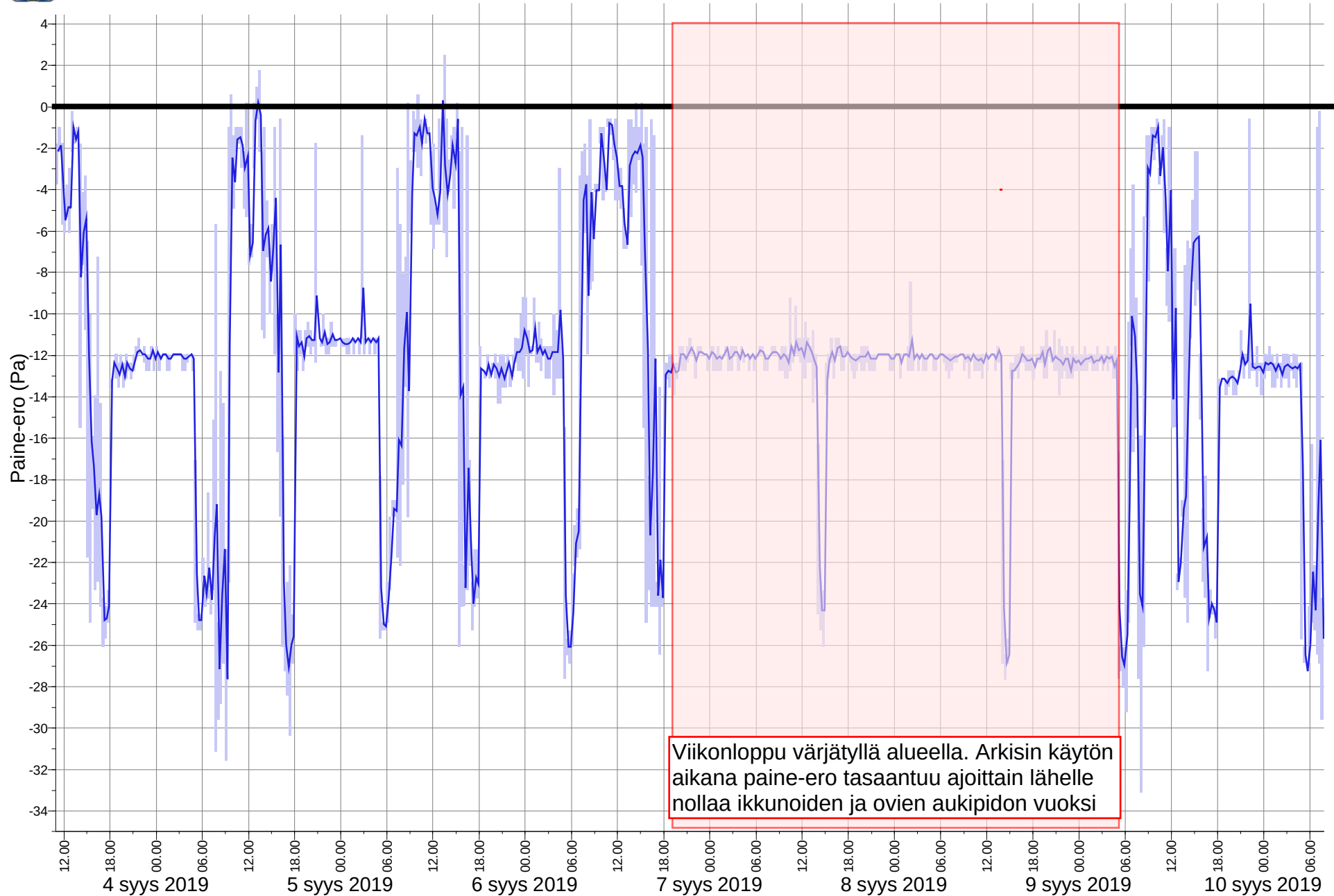
Tila alipaineinen ulkoilmaan nähden käyrän  
ollessa mustan viivan alapuolella



Minimum Reading -24.5 Pa

Maximum Reading 4.1 Pa

Average Reading -9.6 Pa



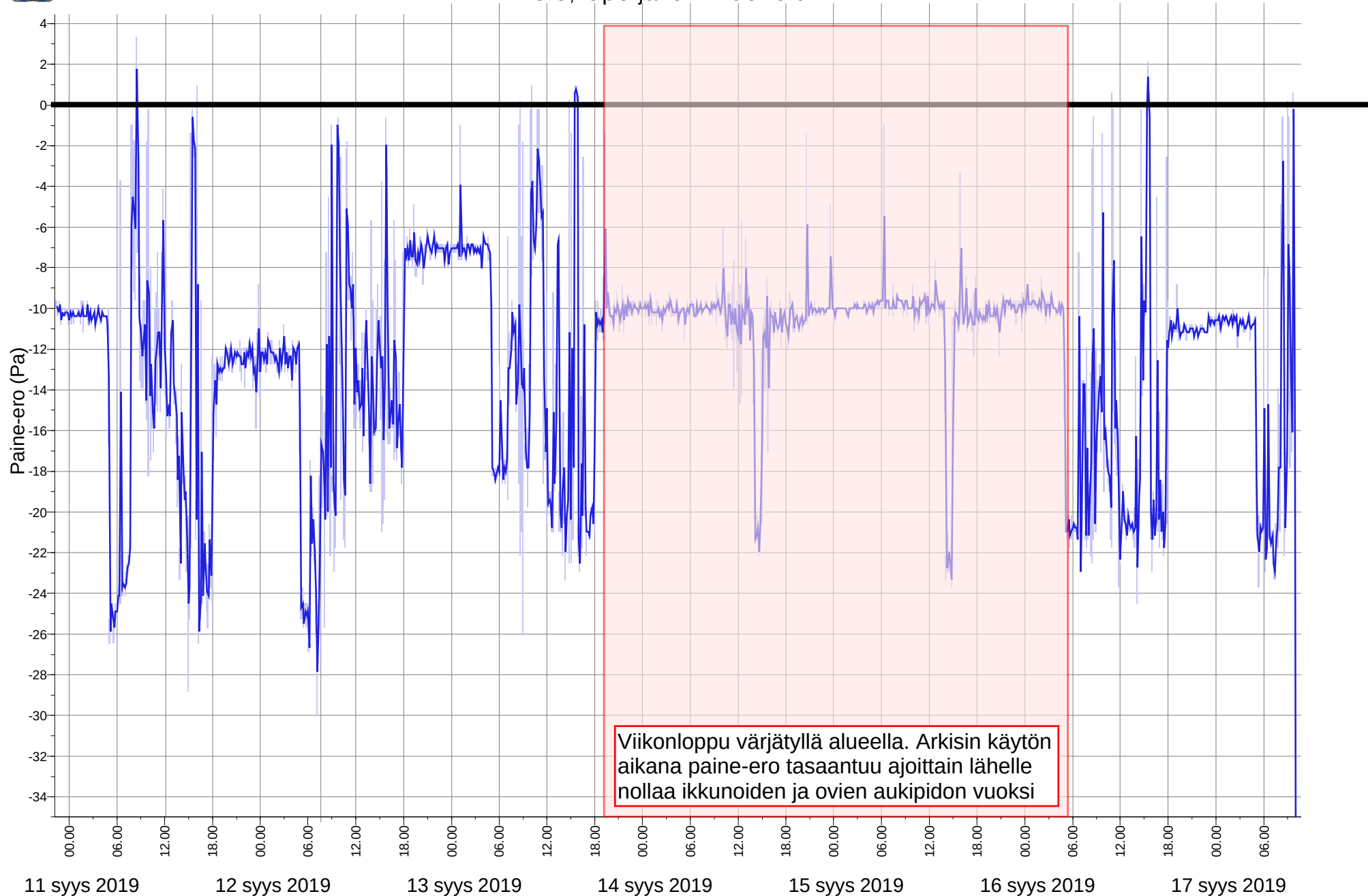
Viikonloppu värjättyllä alueella. Arkisin käytön  
aikana paine-ero tasaantuu ajoittain lähelle  
nollaa ikkunoiden ja ovien aukipidon vuoksi



# SISÄILMAINSINÖÖRIT

Havukallion pk, alapohjan  
ja sisäilman välinen paine-  
ero, lepo- ja leikkihuone 02

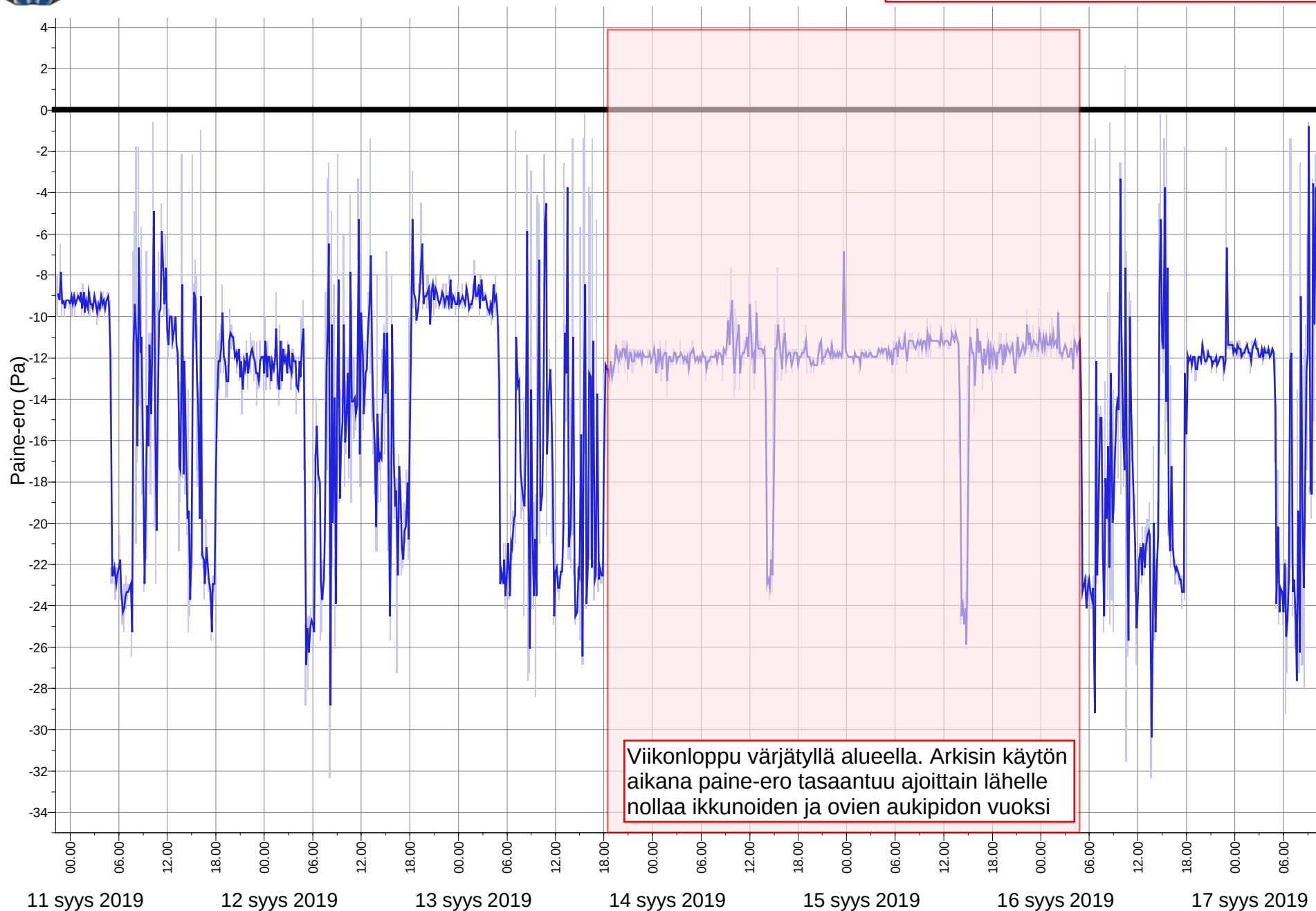
Tila alipaineinen alapohjan täyttöön nähden  
käyrän ollessa mustan viivan alapuolella



Viikonloppu värjättyllä alueella. Arkisin käytön  
aikana paine-ero tasaantuu ajoittain lähelle  
nollaa ikkunoiden ja ovien aukipidon vuoksi



Tila alipaineinen alapohjan täyttöön nähden  
käyrän ollessa mustan viivan alapuolella



Minimum Reading -50.0 Pa

Maximum Reading 2.2 Pa

Average Reading -13.8 Pa

Tilaaaja  
**2166471-1**  
Sisäilmainsinöörit Oy  
[REDACTED]

Maksaja  
**Vantaan Tilakeskus**

Finnoonlaaksontie 2  
02270 ESPOO

PL 6007  
00021 LASKUTUS


|                    |                        |                                     |                         |                |
|--------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------|----------------|
| <b>Näytetiedot</b> | <b>Näyte</b>           | <b>Materiaalit</b>                  | <b>Kellonaika</b>       |                |
|                    | <b>Näyte otettu</b>    | 10.09.2019                          | <b>Kellonaika</b>       | 12.30          |
|                    | <b>Vastaanotettu</b>   | 13.09.2019                          | <b>Näytteenoton syy</b> | Tilaustutkimus |
|                    | <b>Tutkimus alkoi</b>  | 13.09.2019                          |                         |                |
|                    | <b>Ottopiste</b>       | Havukallion päiväkot                |                         |                |
|                    | <b>Näytteen ottaja</b> | [REDACTED]                          |                         |                |
|                    | <b>Viite</b>           | Havukallion päiväkot/Stenlund Leena |                         |                |

**22852-1: Rakennusmateriaali, Avaus 1: US eristevilla, Havukallion päiväkot**

|                        |                    |                |
|------------------------|--------------------|----------------|
| <b>Analyysi</b>        | <b>Analyysitul</b> | <b>Yksikkö</b> |
| Homesienien biomassa * | 32                 | MV/100 mg      |

**22852-2: Rakennusmateriaali, Avaus 2: US eristevilla, Havukallion päiväkot**

|                        |                    |                |
|------------------------|--------------------|----------------|
| <b>Analyysi</b>        | <b>Analyysitul</b> | <b>Yksikkö</b> |
| Homesienien biomassa * | 19                 | MV/100 mg      |

**22852-3: Rakennusmateriaali, Avaus 3: US eristevilla, Havukallion päiväkot**

|                          |                     |                |
|--------------------------|---------------------|----------------|
| <b>Analyysi</b>          | <b>Analyysitul</b>  | <b>Yksikkö</b> |
| Näytetuloksen tulkinta □ | ei mikrobikasvustoa |                |
| Homesienien biomassa *   | 58                  | MV/100 mg      |

|                  |            |                   |             |              |        |
|------------------|------------|-------------------|-------------|--------------|--------|
|                  | <b>THG</b> | <b>2 % MALLAS</b> | <b>DG18</b> | <b>HAGEM</b> |        |
| Aktinomykeetit # | *          | -                 |             |              | /malja |
| Muut bakteerit   | *          | +                 |             |              | /malja |
| Homeet/hiivat    | *          | +                 | +           | +            | /malja |
| Aspergillus sp.  | *          | +                 | +           |              |        |
| Cladosporium sp. | *          |                   | +           |              |        |
| Eurotium sp. #   | *          |                   | +           | (2)          |        |
| Penicillium sp.  | *          | +                 |             |              |        |
| Penicillium spp. | *          |                   | +           | +            |        |

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.  
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

**Postiosoite**  
Viikinkaari 4  
00790 Helsinki  
metropolilab@metropolilab.fi

**Puhelin**  
+358 10 391 350

**Faksi**  
+358 9 310 31626

**Y-tunnus**  
2340056-8  
**Alv. Nro**  
FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

**22852-4: Rakennusmateriaali, Avaus 4: US eristevilla, Havukallion päiväkot**

| Analyysi                 |   | Analyysitulokset    |            |      |       | Yksikkö   |
|--------------------------|---|---------------------|------------|------|-------|-----------|
| Näytetuloksen tulkinta □ |   | ei mikrobikasvustoa |            |      |       |           |
| Homesienien biomassa     | * | 16                  |            |      |       | MV/100 mg |
|                          |   | THG                 | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM |           |
| Aktinomyketit #          | * | -                   |            |      |       | /malja    |
| Muut bakteerit           | * | +                   |            |      |       | /malja    |
| Homeet/hiivat            | * |                     | +          | +    | +     | /malja    |
| Penicillium sp.          | * |                     | +          | +    | +     |           |

**22852-5: Rakennusmateriaali, Avaus 5: US eristevilla, Havukallion päiväkot**

| Analyysi                 |   | Analyysitulokset    |            |      |       | Yksikkö   |
|--------------------------|---|---------------------|------------|------|-------|-----------|
| Näytetuloksen tulkinta □ |   | ei mikrobikasvustoa |            |      |       |           |
| Homesienien biomassa     | * | 20                  |            |      |       | MV/100 mg |
|                          |   | THG                 | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM |           |
| Aktinomyketit #          | * | -                   |            |      |       | /malja    |
| Muut bakteerit           | * | -                   |            |      |       | /malja    |
| Homeet/hiivat            | * |                     | +          | -    | -     | /malja    |
| Rhizopus sp.             |   |                     | +          |      |       |           |

**22852-6: Rakennusmateriaali, Avaus 6: US eristevilla, Havukallion päiväkot**

| Analyysi             |   | Analyysitulokset |  |  |  | Yksikkö   |
|----------------------|---|------------------|--|--|--|-----------|
| Homesienien biomassa | * | 19               |  |  |  | MV/100 mg |

**22852-7: Rakennusmateriaali, Avaus 7: US eristevilla, Havukallion päiväkot**

| Analyysi             |   | Analyysitulokset |  |  |  | Yksikkö   |
|----------------------|---|------------------|--|--|--|-----------|
| Homesienien biomassa | * | 35               |  |  |  | MV/100 mg |

**22852-8: Rakennusmateriaali, Avaus 1: väliseinä, eristevilla, Havukallion päiväkot**

| Analyysi             |   | Analyysitulokset |  |  |  | Yksikkö   |
|----------------------|---|------------------|--|--|--|-----------|
| Homesienien biomassa | * | 13               |  |  |  | MV/100 mg |

\* = Akkreditoitu menetelmä

# = kosteusvaurioindikaattori, pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö, sp. (mon. spp.) = laji

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.  
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

**Postiosoite**  
Viikinkaari 4  
00790 Helsinki  
metropolilab@metropolilab.fi

**Puhelin**  
+358 10 391 350

**Faksi**  
+358 9 310 31626

**Y-tunnus**  
2340056-8  
**Alv. Nro**  
FI23400568

**Lausunto**

Analyysitulosten yhteydessä ilmoitettu näytekohtainen tulosten tulkinta on osa lausuntoa ja perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen seuraavin periaattein:

- ei mikrobikasvustoa: tulos -/+/>++ ja ei indikaattoreita tai niitä on havaittu vain yksittäisiä pesäkkeitä
- epäily mikrobikasvustosta: suoramikroskopiolla todettu kasvusto tai tulos +/>++ ja lajistossa useita indikaattoreita
- mikrobikasvustoa: tulos +++/>++++, ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto on merkitty erikseen

Suoraviljelyn semikvantitatiivinen tulosasteikko:

- = ei mikrobeja
- + (1-19 pmy): niukasti mikrobeja
- ++ (20-49 pmy): kohtalaisesti mikrobeja
- +++ (50-199 pmy): runsaasti mikrobeja
- ++++ (200 pmy tai yli): erittäin runsaasti mikrobeja

Suoraviljelyn tulos +++ tai ++++ viittaa mikrobikasvuun rakennusmateriaalissa. Mikäli tulos on ++ tai +, huomioidaan tulosten tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyvyys. Tulosten yhteydessä on ilmoitettu kosteusvaurioindikaattoreiden pesäkelukumäärät, mikäli sienten tai aktinomykeettien kokonaispesäkemäärät ovat korkeintaan kohtalaiset (+, ++). Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa. (Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016)

Analyysitulokset ja niiden tulkinta koskevat ainoastaan laboratorioon toimitettua näytettä. Laboratorion tekemä tulosten tulkinta ei ota kantaa kosteusvaurion esiintyvyyteen tai rakenteiden korjaustarpeeseen. Tulosten tulkinnassa on otettava huomioon muut tutkittavasta kohteesta tehdyt havainnot.

Rakennusmateriaalinäytteen suoramikroskopiointi tehdään asiakastilauksen mukaisesti näytteistä, joiden määrä riittää viljelyanalyysin lisäksi suoramikroskopiointiin ja joissa materiaali soveltuu analyysiin. Suoramikroskopiointin tulos ilmoitetaan ei todettu (näytteessä ei ole havaittu rihmastoja) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmastoja useassa kohdassa). Suoramikroskopiointilla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

**MYCOMETER:**

Luokka A: MV-arvo alle 150 (Tutkitun näytteen homeiden kokonaisbiomassa on normaalilla tasolla.)

Luokka B: MV-arvo 150-450 (Tutkitun näytteen homeiden kokonaisbiomassa on kohonnut. Tämä voi johtua korkeista homeitiöpitoisuuksista pölyssä tai myös viitata vanhaan kuivuneeseen homekasvustoon.)

Luokka C: MV-arvo yli 450 (Tutkitun näytteen homeiden kokonaisbiomassa on tavanomaista korkeampi, mikä voi johtua homekasvusta.)

Jos tulos kuuluu luokkaan C:

Laboratorio suosittelee näytteen analysointia lisäksi Asumisterveysasetuksen mukaisella viljelymenetelmällä, mikäli tulosta käytetään asumisterveyshaitan arviointiin.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

**Postiosoite**

Viikinkaari 4  
00790 Helsinki  
metropolilab@metropolilab.fi

**Puhelin**

+358 10 391 350

**Faksi**

+358 9 310 31626

**Y-tunnus**

2340056-8  
**Alv. Nro**  
FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

| Analyysi                                                                                                                                                                                                                                                                  | Menetelmä                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Teknisen suorituksen mittaasepävarmuus |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Näytetuloksen tulkinta a,<br>Aktinomykeetit #, THG<br>Muut bakteerit, THG<br>Homeet/hiivat, 2 % MALLAS<br>Homeet/hiivat, DG18<br>Homeet/hiivat, HAGEM<br>Sienten tunnistus, 2 % MALLAS<br>Sienten tunnistus, DG18<br>Sienten tunnistus, HAGEM<br>Homesienien biomassassa, | Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa<br>Sisäinen menetelmä, suoraviljely<br>Sisäinen menetelmä, suoraviljely<br>Sisäinen menetelmä, suoraviljely<br>Sisäinen menetelmä, suoraviljely<br>Sisäinen menetelmä, suoraviljely<br>Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi<br>Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi<br>Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi<br>Sisäinen menetelmä, Mycometer | 15 %                                   |

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittaasepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

- Materiaalinäytteet: näytteen laimentaminen, siirrostustilavuus ja pesäkelaskenta
- Ilmanäytteet: pesäkelaskenta

Analyysitulokset hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittaasepävarmuuteen. Mittaasepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa.

#### Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

##### Kosteusvaurioindikaattorit:

|                        |                            |                    |
|------------------------|----------------------------|--------------------|
| Acremonium sp.         | Chrysosporium/Geomyces sp. | Scopulariopsis sp. |
| aktinomykeetit         | Eurotium sp                | Stachybotrys sp.   |
| Aspergillus fumigatus  | Exophiala sp.              | Trichoderma sp.    |
| Aspergillus ochraceus  | Fusarium sp.               | Tritirachium sp.   |
| Aspergillus sydowii    | Oidiodendron sp.           | Ulocladium sp.     |
| Aspergillus terreus    | Paecilomyces sp.           | Wallemia sp.       |
| Aspergillus versicolor | Paecilomyces variotii      |                    |
| Chaetomium sp.         | Phialophora sp.            |                    |

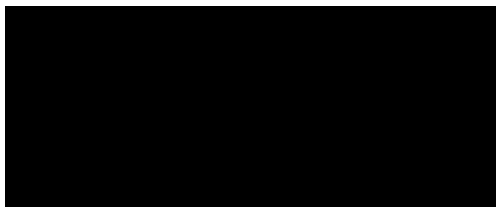
##### Muut sienet:

|                    |                  |                    |
|--------------------|------------------|--------------------|
| Absidia sp.        | Chrysonilia sp.  | Rhinochlamydia sp. |
| Alternaria sp.     | Cladosporium sp. | Rhizopus sp.       |
| Aspergillus sp.    | Geotrichum sp.   | Verticillium sp.   |
| Aspergillus flavus | hiivat           |                    |
| Aspergillus niger  | Mucor sp.        |                    |
| Aureobasidium sp.  | Mycelia sterilia |                    |
| Beauveria sp.      | Penicillium sp.  |                    |
| Botrytis sp.       | Phoma sp.        |                    |

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.  
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

|                                                                                       |                                   |                                  |                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Postiosoite</b><br>Viikinkaari 4<br>00790 Helsinki<br>metropolilab@metropolilab.fi | <b>Puhelin</b><br>+358 10 391 350 | <b>Faksi</b><br>+358 9 310 31626 | <b>Y-tunnus</b><br>2340056-8<br><b>Alv. Nro</b><br>FI23400568 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------|

---

**Yhteyshenkilö****Tiedoksi**

Stenlund Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.  
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

---

**Postiosoite**Viikinkaari 4  
00790 Helsinki  
metropolilab@metropolilab.fi**Puhelin**

+358 10 391 350

**Faksi**

+358 9 310 31626

**Y-tunnus**

2340056-8

**Alv. Nro**

FI23400568

Tilaaaja  
**0124610-9**  
Vantaan kaupunki  
Tilakeskus  
Stenlund Leena

Maksaja

**Vantaan Tilakeskus**


Kielotie 13  
01300 VANTAA

PL 6007  
00021 LASKUTUS

|                    |                        |                                     |                         |                |
|--------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------|----------------|
| <b>Näytetiedot</b> | <b>Näyte</b>           | <b>Materiaalit</b>                  |                         |                |
|                    | <b>Näyte otettu</b>    | 29.01.2020                          | <b>Kellonaika</b>       | 17.00 - 21.00  |
|                    | <b>Vastaanotettu</b>   | 30.01.2020                          | <b>Kellonaika</b>       | 13.00          |
|                    | <b>Tutkimus alkoi</b>  | 31.01.2020                          | <b>Näytteenoton syy</b> | Tilaustutkimus |
|                    | <b>Ottopiste</b>       | Havukallion päiväkot                |                         |                |
|                    | <b>Näytteen ottaja</b> | Sisäilma-insinöörit Oy              |                         |                |
|                    | <b>Viite</b>           | Havukallion päiväkot/Stenlund Leena |                         |                |

**2342-1: Rakennusmateriaali, Tila 18: US sisäverhouslevy, kartonki, Havukallion päiväkot**

| Analyysi                 |   | Analyysitulokset    |            |      |       | Yksikkö |
|--------------------------|---|---------------------|------------|------|-------|---------|
| Näytetuloksen tulkinta   |   | ei mikrobikasvustoa |            |      |       |         |
|                          |   | THG                 | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM |         |
| Aktinomyketit #          | * | -                   |            |      |       | /malja  |
| Muut bakteerit           | * | +                   |            |      |       | /malja  |
| Homeet/hiivat            | * |                     | +          | +    | +     | /malja  |
| Aspergillus versicolor # | * |                     | +          |      |       |         |
| Chaetomium sp. #         | * |                     | +          |      |       |         |
| Geotrichum sp.           | * |                     | +          |      |       |         |
| Penicillium spp.         | * |                     | +          | +    | +     |         |

**2342-2: Rakennusmateriaali, Tila 18: US eristevilla alajuoksun päältä, Havukallion päiväkot**

| Analyysi                 |   | Analyysitulokset          |            |      |       | Yksikkö |
|--------------------------|---|---------------------------|------------|------|-------|---------|
| Näytetuloksen tulkinta   |   | epäily mikrobikasvustosta |            |      |       |         |
|                          |   | THG                       | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM |         |
| Aktinomyketit #          | * | +                         |            |      |       | /malja  |
| Muut bakteerit           | * | +                         |            |      |       | /malja  |
| Homeet/hiivat            | * |                           | +          | +    | +     | /malja  |
| Aspergillus versicolor # | * |                           |            | +    | +     |         |
| Chaetomium sp. #         | * |                           | +          |      | +     |         |
| Penicillium spp.         | * |                           | +          | +    | +     |         |

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.  
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

**Postiosoite**  
Viikinkaari 4  
00790 Helsinki  
metropolilab@metropolilab.fi

**Puhelin**  
+358 10 391 350

**Faksi**  
+358 9 310 31626

**Y-tunnus**  
2340056-8  
**Alv. Nro**  
FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

**2342-3: Rakennusmateriaali, Tila 18: US alajuoksupuun alapinta, Havukallion päiväkot**

| Analyysi                 |   | Analyysitulokset          |            |       |       | Yksikkö |
|--------------------------|---|---------------------------|------------|-------|-------|---------|
| Näytetuloksen tulkinta ▢ |   | epäily mikrobikasvustosta |            |       |       |         |
|                          |   | THG                       | 2 % MALLAS | DG18  | HAGEM |         |
| Aktinomykeetit #         | * | -                         |            |       |       | /malja  |
| Muut bakteerit           | * | +                         |            |       |       | /malja  |
| Homeet/hiivat            | * |                           | +          | +     | +     | /malja  |
| Chaetomium sp. #         | * |                           | + (2)      | + (4) | + (1) |         |
| Paecilomyces variotii #  | * |                           |            |       | + (1) |         |
| Penicillium sp.          | * |                           | +          |       |       |         |
| Rhizopus sp.             |   |                           | +          |       |       |         |

**2342-4: Rakennusmateriaali, Tila 18: kapillaarikatkon alapuolinen villa, Havukallion päiväkot**

| Analyysi                 |   | Analyysitulokset    |            |      |       | Yksikkö |
|--------------------------|---|---------------------|------------|------|-------|---------|
| Näytetuloksen tulkinta ▢ |   | ei mikrobikasvustoa |            |      |       |         |
|                          |   | THG                 | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM |         |
| Aktinomykeetit #         | * | -                   |            |      |       | /malja  |
| Muut bakteerit           | * | +                   |            |      |       | /malja  |
| Homeet/hiivat            | * |                     | +          | +    | +     | /malja  |
| Chaetomium sp. #         | * |                     | + (5)      |      | + (2) |         |
| Penicillium spp.         | * |                     | +          | +    | +     |         |

**2342-5: Rakennusmateriaali, Tila 32: US eristevilla alajuoksupuun päältä, Havukallion päiväkot**

| Analyysi                 |   | Analyysitulokset |            |      |       | Yksikkö |
|--------------------------|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| Näytetuloksen tulkinta ▢ |   | mikrobikasvustoa |            |      |       |         |
|                          |   | THG              | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM |         |
| Aktinomykeetit #         | * | -                |            |      |       | /malja  |
| Muut bakteerit           | * | +                |            |      |       | /malja  |
| Homeet/hiivat            | * |                  | +++        | +++  | +++   | /malja  |
| Aspergillus versicolor # | * |                  | +          | +    | +     |         |
| Aureobasidium sp.        |   |                  | +          |      |       |         |
| Chaetomium sp. #         | * |                  |            | +    | +     |         |
| Cladosporium sp.         | * |                  | +          | +    | +     |         |
| Mucor sp.                |   |                  | +          |      |       |         |
| Penicillium spp.         | * |                  | +++        | +++  | +++   |         |

**2342-6: Rakennusmateriaali, Tila 32: US sisäverhouslevyn kartonki, Havukallion päiväkot**

| Analyysi                 |   | Analyysitulokset |            |      |       | Yksikkö |
|--------------------------|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| Näytetuloksen tulkinta ▢ |   | mikrobikasvustoa |            |      |       |         |
|                          |   | THG              | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM |         |
| Aktinomykeetit #         | * | + (4)            |            |      |       | /malja  |
| Muut bakteerit           | * | +                |            |      |       | /malja  |
| Homeet/hiivat            | * |                  | +++        | +++  | +++   | /malja  |
| Penicillium spp.         | * |                  | +++        | +++  | +++   |         |

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.  
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

**2342-7: Rakennusmateriaali, Tila 32: US alajuoksupuun alapinta, Havukallion päiväkot**

| Analyysi                 |   | Analyysitulokset |            |      |       | Yksikkö |
|--------------------------|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| Näytetuloksen tulkinta □ |   | mikrobikasvustoa |            |      |       |         |
|                          |   | THG              | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM |         |
| Aktinomyketit #          | * | + (9)            |            |      |       | /malja  |
| Muut bakteerit           | * | +                |            |      |       | /malja  |
| Homeet/hiivat            | * |                  | +++        | +++  | +++   | /malja  |
| Aspergillus niger        | * |                  | +          | +    |       |         |
| Aspergillus versicolor # | * |                  | +          | ++   | +     |         |
| Chaetomium sp. #         | * |                  | +          | +    | +     |         |
| Paecilomyces variotii #  | * |                  | +          |      | +     |         |
| Penicillium spp.         | * |                  | +++        | ++   | +++   |         |

**2342-8: Rakennusmateriaali, Tila 32: kapillaarikatkon alapuolinen villa, Havukallion päiväkot**

| Analyysi                 |   | Analyysitulokset |            |      |       | Yksikkö |
|--------------------------|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| Näytetuloksen tulkinta □ |   | mikrobikasvustoa |            |      |       |         |
|                          |   | THG              | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM |         |
| Aktinomyketit #          | * | +++              |            |      |       | /malja  |
| Muut bakteerit           | * | ++++             |            |      |       | /malja  |
| Homeet/hiivat            | * |                  | ++++       | ++++ | ++++  | /malja  |
| Aspergillus versicolor # | * |                  | ++++       | ++++ | ++++  |         |
| Penicillium spp.         | * |                  | +++        | +++  | +++   |         |

**2342-9: Rakennusmateriaali, Tila 01: US alajuoksun yläpuolinen villa, Havukallion päiväkot**

| Analyysi                 |   | Analyysitulokset |            |      |       | Yksikkö |
|--------------------------|---|------------------|------------|------|-------|---------|
| Näytetuloksen tulkinta □ |   | mikrobikasvustoa |            |      |       |         |
|                          |   | THG              | 2 % MALLAS | DG18 | HAGEM |         |
| Aktinomyketit #          | * | +++              |            |      |       | /malja  |
| Muut bakteerit           | * | +                |            |      |       | /malja  |
| Homeet/hiivat            | * |                  | +++        | +++  | +++   | /malja  |
| Aspergillus versicolor # | * |                  | ++         | ++   | ++    |         |
| Chaetomium sp. #         | * |                  | +          |      | +     |         |
| Penicillium spp.         | * |                  | ++         | +    | ++    |         |

\* = Akkreditoitu menetelmä

# = kosteusvaurioindikaattori, pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö, sp. (mon. spp.) = laji

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

**Lausunto**

Analyytitulosten yhteydessä ilmoitettu näytekohtainen tulosten tulkinta on osa lausuntoa ja perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen seuraavin periaattein:

- ei mikrobikasvustoa: tulos -/+ ja ei indikaattoreita tai niitä on havaittu vain yksittäisiä pesäkkeitä
- epäily mikrobikasvustosta: suoramikroskopinnalla todettu kasvusto tai tulos +/+ ja lajistossa useita indikaattoreita
- mikrobikasvustoa: tulos +++/++++, ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto on merkitty erikseen

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Analyytitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Suoraviljelyn semikvantitatiivinen tulosasteikko:

- = ei mikrobeja
- + (1-19 pmy): niukasti mikrobeja
- ++ (20-49 pmy): kohtalaisesti mikrobeja
- +++ (50-199 pmy): runsaasti mikrobeja
- ++++ (200 pmy tai yli): erittäin runsaasti mikrobeja

Suoraviljelyn tulos +++ tai ++++ viittaa mikrobikasvuun rakennusmateriaalissa. Mikäli tulos on ++ tai +, huomioidaan tulosten tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyvyys. Tulosten yhteydessä on ilmoitettu kosteusvaurioindikaattoreiden pesäkelukumäärät, mikäli sienten tai aktinomykeettien kokonaispesäkemäärät ovat korkeintaan kohtalaiset (+, ++). Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa. (Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016)

Analyysitulokset ja niiden tulkinta koskevat ainoastaan laboratorioon toimitettua näytettä. Laboratorion tekemä tulosten tulkinta ei ota kantaa kosteusvaurion esiintyvyyteen tai rakenteiden korjaustarpeeseen. Tulosten tulkinnassa on otettava huomioon muut tutkittavasta kohteesta tehdyt havainnot.

Rakennusmateriaalinäytteen suoramikroskopointi tehdään asiakastilauksen mukaisesti näytteistä, joiden määrä riittää viljelyanalyysin lisäksi suoramikroskopointiin ja joissa materiaali soveltuu analyysiin. Suoramikroskopoinnin tulos ilmoitetaan ei todettu (näytteessä ei ole havaittu rihmastoja) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmastoja useassa kohdassa). Suoramikroskopoinnilla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

| Analyysi                      | Menetelmä                                     | Teknisen suorituksen mittaasepävarmuus |
|-------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
| Näytetuloksen tulkinta a,     | Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa            |                                        |
| Aktinomykeetit #, THG         | Sisäinen menetelmä, suoraviljely              |                                        |
| Muut bakteerit, THG           | Sisäinen menetelmä, suoraviljely              |                                        |
| Homeet/hiivat, 2 % MALLAS     | Sisäinen menetelmä, suoraviljely              |                                        |
| Homeet/hiivat, DG18           | Sisäinen menetelmä, suoraviljely              |                                        |
| Homeet/hiivat, HAGEM          | Sisäinen menetelmä, suoraviljely              |                                        |
| Sienten tunnistus, 2 % MALLAS | Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi |                                        |
| Sienten tunnistus, DG18       | Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi |                                        |
| Sienten tunnistus, HAGEM      | Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi |                                        |

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittaasepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

- Materiaalinäytteet: näytteen laimentaminen, siirrostustilavuus ja pesäkelaskenta
- Ilmanäytteet: pesäkelaskenta

Analyysituloksetilainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittaasepävarmuuteen. Mittaasepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

|                                                                                       |                                   |                                  |                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Postiosoite</b><br>Viikinkaari 4<br>00790 Helsinki<br>metropolilab@metropolilab.fi | <b>Puhelin</b><br>+358 10 391 350 | <b>Faksi</b><br>+358 9 310 31626 | <b>Y-tunnus</b><br>2340056-8<br><b>Alv. Nro</b><br>FI23400568 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------|

**Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit**
**Kosteusvaurioindikaattorit:**

Acremonium sp.  
aktinomykeetit  
Aspergillus fumigatus  
Aspergillus ochraceus  
Aspergillus sydowii  
Aspergillus terreus  
Aspergillus versicolor  
Chaetomium sp.

Chrysosporium/Geomyces sp.  
Eurotium sp.  
Exophiala sp.  
Fusarium sp.  
Oidiodendron sp.  
Paecilomyces sp.  
Paecilomyces variotii  
Phialophora sp.

Scopulariopsis sp.  
Stachybotrys sp.  
Trichoderma sp.  
Tritirachium sp.  
Ulocladium sp.  
Wallemia sp.

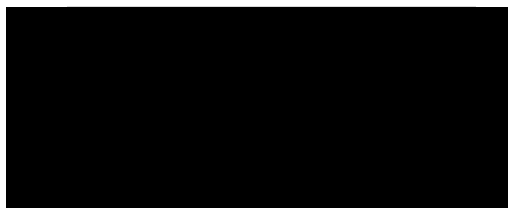
**Muut sienet:**

Absidia sp.  
Alternaria sp.  
Aspergillus sp.  
Aspergillus flavus  
Aspergillus niger  
Aureobasidium sp.  
Beauveria sp.  
Botrytis sp.

Chrysonilia sp.  
Cladosporium sp.  
Geotrichum sp.  
hiivat  
Mucor sp.  
Mycelia sterilia  
Penicillium sp.  
Phoma sp.

Rhinocladiella sp.  
Rhizopus sp.  
Verticillium sp.

**Yhteyshenkilö**


**Tiedoksi**
  
Stenlund Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.  
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

**Postiosoite**  
Viikinkaari 4  
00790 Helsinki  
metropolilab@metropolilab.fi

**Puhelin**  
+358 10 391 350

**Faksi**  
+358 9 310 31626

**Y-tunnus**  
2340056-8  
**Alv. Nro**  
FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Tilaaaja  
**2166471-1**  
Sisäilmainsinöörit Oy  
[REDACTED]

Finnoonlaaksontie 2  
02270 ESPOO

|                    |                        |                                 |                         |                |
|--------------------|------------------------|---------------------------------|-------------------------|----------------|
| <b>Näytetiedot</b> | <b>Näyte</b>           | <b>Erityisnäyte</b>             |                         |                |
|                    | <b>Näyte otettu</b>    |                                 | <b>Kellonaika</b>       |                |
|                    | <b>Vastaanotettu</b>   | 25.09.2019                      | <b>Kellonaika</b>       | 12.05          |
|                    | <b>Tutkimus alkoi</b>  | 25.09.2019                      | <b>Näytteenoton syy</b> | Tilaustutkimus |
|                    | <b>Näytteen ottaja</b> | [REDACTED]                      |                         |                |
|                    | <b>Viite</b>           | Havukallion päiväkot [REDACTED] |                         |                |

| Näyte                                                                        | Analyysi<br>Yksikkö<br>Menetelmä | Pölyn koostumus pyyhintänäyte |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
|                                                                              |                                  | SEM + SEM/EDS<br>1)           |
| 23900-1, Erityisnäyte, PK 1, Sali<br>tuloilmaelin, Havukallion päiväkoti     |                                  | Lausunto                      |
| 23900-2, Erityisnäyte, PK 2, Käytävä,<br>tuloilmaelin, Havukallion päiväkoti |                                  | Lausunto                      |

1)=näytteen tutkija Mikrofokus Oy

## Lausunto

Pölyn ainesosien suhteellisia osuuksia on arvioitu asteikolla: paljon - jonkin verran - vähän.  
Mineraalikuitujen ja mikrobien määriä pölyssä on arvioitu asteikolla: suuri määrä - jonkin verran - pieni määrä.

23900-1. PK 1, Sali, tuloilmaelin  
Pääasiallinen koostumus: - kiviainestyyppistä pölyä ja metallipölyä  
Tarkempi erittely: - paljon kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia  
- jonkin verran kipsihiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)  
- paljon sinkkihiukkasia (osin hapettuneita ja osin klooripitoisia)  
- vähän ruostehiukkasia  
- jonkin verran siitepölyhiukkasia  
Mineraalikuidut: - jonkin verran vuori- ja lasivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)  
Näytteessä ei todettu asbestikuituja eikä mikrobeja.

23900-2. PK 2, Käytävä, tuloilmaelin  
Pääasiallinen koostumus: - kiviainestyyppistä pölyä, metallipölyä ja siitepölyä  
Tarkempi erittely: - paljon kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia  
- vähän kipsihiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)  
- paljon sinkkihiukkasia (osin hapettuneita ja osin klooripitoisia)  
- vähän ruostehiukkasia  
- vähän alumiinioksidihyukkasia  
- paljon siitepölyhiukkasia  
Mineraalikuidut: - suuri määrä vuorivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)  
Näytteessä ei todettu asbestikuituja eikä mikrobeja.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.  
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

**Postiosoite**  
Viikinkaari 4  
00790 Helsinki  
metropolilab@metropolilab.fi

**Puhelin**  
+358 10 391 350

**Faksi**  
+358 9 310 31626

**Y-tunnus**  
2340056-8  
**Alv. Nro**  
FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Näytteet analysoitu elektronimikroskoopilla (SEM) ja röntgenmikroanalysaattorilla (SEM/EDS).  
materiaalitutkimuslaboratorio  
MIKROFOKUS OY  
[REDACTED]

**Yhteyshenkilö**

[REDACTED]

[REDACTED]

**Tiedoksi**

[REDACTED]

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.  
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

**Postiosoite**

Viikinkaari 4  
00790 Helsinki

metropolilab@metropolilab.fi

**Puhelin**

+358 10 391 350

**Faksi**

+358 9 310 31626

**Y-tunnus**

2340056-8

**Alv. Nro**

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>