

RAKENNUSKATSASTUS KUOPPALA OY

Metsätarhan päiväkoti Vimpeli

Rakenteiden kuntotutkimukset

24.6.2019



Tutkimusseloste

Sisällys

1	KOHTEEN YLEISTIEDOT	2
2	KOHTEEN YLEISKUVAUS.....	2
3	LÄHTÖTIEDOT	2
4	TUTKIMUSMENETELMÄT	3
4.1	Mikrobianalyysit.....	3
4.2	Kuitunäytteet.....	3
4.3	Kosteusmittaukset.....	3
4.4	Rakenneavaukset	3
5	TUTKIMUSTEN TULOKSET	4
5.1	Alapohjarakenteet	4
5.2	Ulkoseinärakenteet	8
5.3	Yläpohjarakenteet.....	16
5.4	Kuitututkimus.....	16
6	YHTEENVETO TÄRKEIMMISTÄ SUOSITELTAVISTA TOIMENPITEISTÄ.....	17
7	PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET	17
8	LIITTEET.....	17

Tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittua vain Rakennuskatsastus Kuoppala Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

Tutkimusseloste

1 KOHTEEN YLEISTIEDOT

Kohde

Metsätarhan päiväkoti
Keskitalontie 2
62800 Vimpeli

Tutkimuksen tilaaja

Vimpelin kunta/Ville Karjalainen

Tutkijat

Rakennuskatsastus Kuoppala Oy:
Henna Kuoppala, *Rakennusterveysasiantuntija C-21768-26-16*
Arto Kuoppala, *RI amk*

Tilattu tehtävä

Rakennuksen käyttäjillä on esiintynyt sisäilmaan liittyvää oireilua. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää sisäilman epäpuhtauslähteitä.

Tutkimusajankohta

28.5.-11.6.2019

2 KOHTEEN YLEISKUVAUS

Tutkittava kohde on vuonna 1991 rakennettu koulurakennus, joka on myöhemmin muutettu päiväkodiksi. Rakennus on yksikerroksinen. Alapohjarakenteena on maanvarainen betonialapohja, liikuntasalissa betonilaatan päällä korokekoolattu puulattia. Ulkoseinät ovat pääosin tiili-villa-tiili -rakenteita. Vesikaton kantavat rakenteet ovat tehdasvalmisteisia ristikoita, vesikatteenä on profiilipelti. Rakennuksessa on koneellinen tulo-/poistoilmanvaihto.

3 LÄHTÖTIEDOT

Lähtötietoaineistona tutkimuksessa on ollut seuraava aineisto:

- Pohjapiirustus
- Yleis- ja rakenneleikkauspiirustuksia
- Sisäilmaoireet Metsätarhan päiväkodissa 17.4.2019

Tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittua vain Rakennuskatsastus Kuoppala Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

4 TUTKIMUSMENETELMÄT

4.1 Mikrobianalyysit

Rakenteista otetut materiaalien mikrobinäytteet lähetetään Mikrobioni Oy:n laboratorioon tutkittavaksi. Laboratorio on akkreditoitu. Analyysimenetelmänä käytetään suoraviljelymenetelmää. Materiaalinäytteiden tulkinta: Valvira: Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa 4, 8/2016. Materiaalinäytteet otetaan desinfioiduilla näytteenottovälineillä puhtaaseen Minigrip—pussiin.

4.2 Kuitunäytteet

Näytteet otetaan geeliteipille 14 vrk aikana tasopinnoille laskeutuneesta pölystä. Näytteet lähetetään Mikrobioni Oy:n laboratorioon tutkittaviksi. Laboratoriossa näytteistä lasketaan valomikroskooppia käyttäen yli 20 µm:n pituiset teolliset mineraalikuidut.

Asumisterveysasetuksen mukaan teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon pölylaskeumassa on 0,2 kuitua/cm² (Asumisterveysasetus 2015). Mikäli ohjearvo ylittyy, on tarpeen selvittää kuitulähteet ja mahdollisuudet kuitupitoisuuksien vähentämiseen.

4.3 Kosteusmittaukset

Pintakosteuskartoitus suoritetaan Gann Hydromette HB30 -mittalaitteella, jolla voidaan havaita kosteus laitevalmistajan mukaan noin 30-90 mm:n syvyydestä rakenteesta riippuen.

Suhteellisen kosteuden mittaukset rakenteista suoritetaan Vaisalan suhteellisen kosteuden mittarilla HMI41 varustettuna HMP42-mittapäällä. Mittalaitteen tarkkuus: ±2.0 % RH (0 ... 90 % RH), ±3.0 % RH (90 ... 100 % RH), ±0.2 °C T. Mitta-anturit kalibroitu 28.3.2019.

4.4 Rakenneavaukset

Rakenneavaukset suoritetaan tutkimusryhmän toimesta. Tilaaja vastaa tutkimuksia varten tehtyjen reikien ja aukkojen paikkaamisesta.

5 TUTKIMUSTEN TULOKSET

5.1 Alapohjarakenteet

5.1.1 Rakenne

Piirustusten mukaan sisältä päin: muovimatto tai laatta, betonilaatta 80 mm, styroks 50+50 mm, hiekkatäyttö.

5.1.2 Havainnot ja tulokset

Tilojen lattiaa kartoitettiin pintakosteudentunnistimella. Poikkeavia kosteuksia havaittiin tiloissa 106, 107, 128 ja 129 käytävän seinän vierustalla sekä tilassa 151 pääsisäänkäynnin puoleisen ulkoseinän vierustalla. Alueet on merkitty liitteenä olevaan piirustukseen.

Muovimaton alta suoritettiin viiltomittaukset tiloissa 128, 143 ja 151. Tilassa 128 todettiin selvästi kohonnut kosteuspitoisuus (kuva 1) ja tiloissa 143 ja 151 lievästi koholla oleva pitoisuus. Mittaustulokset on esitetty taulukossa 1.

Tilan 151 (lepohuone) lattian muovimatosta ulkoseinän vierustalta otettiin näyte 1 mikrobi tutkimukseen (kuva 2). Näytteessä esiintyi runsaasti kosteusvaurioon viittaavaa *Aspercillus versicolor* -mikrobia. Näytetuloksena on selvä mikrobikasvu materiaalissa. *Aspercillus versicolor* on toksineja tuottava mikrobilaji. Näytteenottokohdalla lattian tasoitepaksuus oli noin 3 mm. Nykytiedon valossa tasoitepaksuus tulee olla vähintään 5 mm, jotta betonin alkalisuus ei vaurioita muovimattoa tai kiinnitysliimaa. Muovimaton kiinnitys alustaansa oli tyydyttävä.

Tilasta 107 (ruokailutila) otettiin lattian muovimatosta näyte (nro 4) tuulikaapin vastaisen seinän vierustalta (kuva 3). Näytteessä esiintyi niukasti mikrobeita ja bakteereja, ei kosteusvaurioon viittaavia lajeja. Näytetulos ei viittaa vaurioon materiaalissa.

Keittiön (tila 108) tarkastuksessa todettiin, että lattiassa on halkeama ulkoseinän vierustalla. Pintakosteuskartoitusta ei voitu tehdä kaikilta osin, koska lattialla oli vettä. Niiltä osin, kun tarkastus voitiin suorittaa, ei pintakosteudentunnistimella havaittu poikkeavia kosteusarvoja.

Liikuntasalin lattian koolausvälistä päätyseinän vierustalta otettiin mineraalivillaeristeestä näyte (nro 7) (kuvat 4 ja 5). Näytteessä esiintyi erittäin runsaasti kosteusvaurioon viittaavia lajeja *Aspercillus versicolor* ja *Eurotium*. Lisäksi näytteessä esiintyi runsaasti *Penicillium* -mikrobia. Näytetuloksena on selvä mikrobikasvu materiaalissa. Liikuntasalin lattiarakenne todettiin seuraavanlaisiksi: liimaparketti, vaneri, ristiinkoolaus ja mineraalivilla, muovikalvo, betonilaatta. Lattiarakenteen koolausvälistä suoritettiin myös suhteellisen kosteuden mittaus (nro 4), rakenteessa ei havaittu ko. kohdalla poikkeavaa kosteutta.

Tutkimusseloste

Tilan 151 nurkalla olevan salaojakaivon tarkastuksessa todettiin, että kaivon pohjalla on hieman vettä, mutta kaivoon tulevien putkien päät olivat selvästi vedenpinnan yläpuolella. Tilan 143 nurkalla oleva salaojakaivo todettiin kuivaksi.

Taulukko 1. Suhteellisen kosteuden mittaukset

Mittauspiste	Suht. kosteus RH %	Lämpötila T °C	Abs. kosteus g/m ³	tulos
Ulkoilma	54	15,9	7,3	
Sisäilma	45	20,4	8,0	
1. Tila 143 viiltomittaus	73	20,4	13,0	kosteus koholla
2. Tila 151 viiltomittaus	79	17,3	11,7	kosteus koholla
3. Tila 128 viiltomittaus	93	20,6	16,7	kostea
4. Liikuntasali lattian koolaussväli	64	14,5	8,0	kuiva



Kuva 1. Viiltomittaus tilan 128 muovimaton alta kynnyksen edustalta.

Tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittua vain Rakennuskatsastus Kuoppala Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

Tutkimusseloste



Kuva 2. Näyte 1, muovimatto tila 151



Kuva 3. Näyte 4, tila 107 muovimatto.

Tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittua vain Rakennuskatsastus Kuoppala Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.



Kuva 4. Liikuntasalin nurkka, tiiliseinän sisäpinnasta näyte 6 ja lattiarakenteen villaeristeestä näyte 7.



Kuva 5. Liikuntasalin lattian rakenneavaus. Ko. kohdalta villaeristeestä näyte 7.

5.1.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Käytävän seinien vierustalla todetut kosteudet ovat peräisin maaperästä nousevasta kosteudesta. Käytävän seinät on perustettu omalle anturalle. Käytävässä ylimääräinen kosteus pääsee laatoituksen ansiosta poistumaan rakenteesta, mutta muovimattopintaisien huonetilojen puolella kosteus jää tiiviin mattopinnan alle.

Tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittua vain Rakennuskatsastus Kuoppala Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

Tutkimusseloste

Tilassa 151 lattian paikallinen kosteus on peräsin pääsisäänkäynnin katoksen sadevesikourun vuotamisesta. Kosteus on aiheuttanut muovimattoon mikrobivaurion seinän vierustalla.

Tilassa 143 maton alla todettiin tavanomaista korkeampi kosteus määrä. Suhteellinen kosteus on kuitenkin tasolla, jolla muovimattoon ei muodostu mikrobivaurioita. Matossa ei myöskään ollut aistinvaraisesti todettavissa viitteitä kemiallisesta hajoamisreaktiosta.

Liikuntasalin lattiassa korokekoolausrakenne on kosteusteknisesti ongelmallinen. Tarkkaa rakennesuunnitelmaa ei lattiasta ollut saatavilla. Korokekoolauksen alla olevan betonilaatan alapuolisen eristeen paksuudesta riippuu, miten suuri riski rakenteessa on kapillaarisen ja diffuusiokosteuden aiheuttamista ongelmista. Betonilaatan päällä oleva muovikalvo osaltaan suojaa koolausrakenteita, mutta myöskin pitää betonilaattaa kosteana ja siten mahdollistaa mikrobikasvun. Koolaustilan villaeriste ei ollut tutkitulla kohdalla koko koolaustilassa vaan noin 50 mm paksuisena. Lattiarakenteessa on siten ilmatilaa, jossa epäpuhtaudet pääsevät leviämään. Villaeristeen mikrobivaurio on syntynyt ainakin osittain liikuntasalin päädyn maanpintojen aiheuttamasta kosteusrasituksesta, koska lattiapinta on maanpinnan alapuolella. Rakenteeseen tulee suorittaa tarkempi tutkimus avaamalla rakennetta laajemmin.

Toimenpiteenä korjaussuunnittelua varten tulee tarkistaa käytävällä 110 alapohjan rakennekerrokset, väliseinien anturan korkeusasema, vapaan vedenpinnan korkeus ja maasta rakenteeseen tulevan kosteusvirran laatu (onko kyseessä diffuusiolla vai kapillaarisesti nouseva kosteus). Samassa yhteydessä tarkistetaan mahdollinen kapillaarinen kosteuden nousu tiiliväliseinissä sekä otetaan tiiliseinien alaosista mikrobinäytteet. Lisätutkimusten perusteella määritellään tarvittavat korjaustoimenpiteet.

Tilan 151 kohdalla ulkoseinän vierustan muovimatto, liima ja tasoitteet poistetaan noin 50 cm leveydeltä. Lattian kuivuus tulee varmistaa mittauksin ennen uuden pintamateriaalin asennusta. Pääsisäänkäynnin katoksen aiheuttama kosteusongelma tulee poistaa ennen sisäpuolisia korjaustöitä.

5.2 Ulkoseinärakenteet

5.2.1 Rakenne

Piirustuksen mukaan: kipsilevy tai tiili, höyrynsulkumuovi, 150 mm:n pystyrunko ja mineraalivilla, 9 mm:n tuulensuojalevy, tuuletusrako 20 mm, julkisivumuuraus.

Tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittua vain Rakennuskatsastus Kuoppala Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

5.2.2 Havainnot ja tulokset

Rakennuksen ulkopuolisessa tarkastuksessa todettiin, että pääsisäänkäynnin katoksen sadevesikouru on vuotanut ulkoseinälle tilan 151 kohdalla. Tilan 143 päätyseinällä räystäspellin sauman kohdalta tippunut vesi on kastellut ulkoseinää. Liikuntasalin päätyseinällä todettiin, että maanpinta on lattiapintaa enimmillään noin 15 cm ylempänä (kuva 6). Rakennuksessa on valesokkelirakenne tiloja 143-151 ja 105-109 lukuun ottamatta. Sokkelin rappaus on useista kohdin irronnut ja sokkeliin on muodostunut härmettä (kuvat 7 ja 8).

Ulkoseinärakenteista otettiin yhteensä seitsemän näytettä. Tilat valikoituivat tutkittaviksi ulkoa päin tehtyjen havaintojen sekä oiretietojen perusteella.

Näyte 2 otettiin tilan 151 ulkoseinän mineraalivillaeristeestä noin 50 mm korkeudelta lattiapinnasta (kuva 9). Näytteessä esiintyi erittäin runsaasti kosteusvaurioon viittaavaa *Aspercillus versicolor* -mikrobia sekä sädesieniä. Näytetuloksena on selvä mikrobikasvu materiaalissa. Em. lajit ovat toksiiineja tuottavia. Näytteenottokohdalta suoritettiin myös suhteellisen kosteuden mittaus (rakennemittaus 1), rakenne todettiin kuivaksi. Mittaustulos taulukossa 2.

Näyte 3 otettiin tilan 145 ulkoseinän alaosan mineraalivillaeristeestä (kuva 10). Näytteessä esiintyi niukasti kosteusvaurioon viittaavia lajeja *Aspercillus restrictus* sekä *Aspercillus fumigatus*. Näytetuloksena on epäily mikrobikasvusta materiaalissa. *Aspercillus fumigatus* on toksiiineja tuottava mikrobilaji.

Näyte 5 otettiin tilan 135 (toimistohuone) ulkoseinän alaosan mineraalivillaeristeestä, ko. kohdalla valesokkelirakenne. Näytteessä esiintyi niukasti kosteusvaurioon viittaavia lajeja *Aspercillus versicolor* sekä *Paecilomyces*. Lisäksi näytteessä esiintyi runsaasti *Penicillium* -mikrobia. Näytetuloksena on selvä mikrobikasvu materiaalissa. *Paecilomyces* on infektioita aiheuttava, *Penicillium* on allergisoiva, infektioita aiheuttava ja osa alalajeista toksiiineja tuottavia.

Näyte 6 otettiin liikuntasalin maalatun tiiliseinän pintakerroksesta. Ko. kohdalla maalipinta on kupruillut ja tiilen pinnassa esiintyy härmettä. Näytteessä esiintyi erittäin runsaasti kosteusvaurioon viittaavaa *Aspercillus versicolor* -mikrobia sekä sädesieniä. Lisäksi näytteessä esiintyi runsaasti *Penicillium* -mikrobia. Näytetuloksena selvä mikrobikasvu materiaalissa. Tiilipintaa vasten olevan puujalkalistan taustapinnalla oli silmin havaittavaa homekasvustoa. Jalkalistan irrottamisen yhteydessä todettiin voimakas mikrobiperäinen haju tutkitulla alueella. Ulkopuolella kyseisessä nurkassa havaittiin julkisivun tiiliverhouksen saumojen rapautuneen sadevesikourun vuotamisen seurauksena (kuva 11).

Liikuntasalin yläosan julkisivuverhoukseen on muodostunut härmettä katon vuotamisen seurauksena (kuva 12). Ulkoseinäeristeen vauriot ko. kohdalla ovat mahdollisia.

Tutkimusseloste

Näyte 8 otettiin tilan 106 ulkoseinän alaosan tiiliverhouksen pintakerroksesta jalkalistan takaa (kuva 13). Jalkalistan liimaus oli ko. kohdalla heikko. Näytteessä esiintyi kosteusvaurioon viittaavia lajeja *Aspercillus versicolor* (kohtalaisesti), *Aspercillus restrictus* (niukasti) ja *Aspercillus ochraceus* (niukasti). Näytetuloksena selvä mikrobikasvu materiaalissa. *Aspercillus ochraceus* on toksiineja tuottava mikrobilaji. Ensimmäinen poraus tiiliseinään tehtiin noin 3 cm korkeudelle lattiapinnasta. Ko. kohdalla rakenteessa ei havaittu eristettä tai puuta vaan rakenne oli umpibetonia. Toinen poraus tehtiin ensimmäisen ja toisen tiilivarvin väliseen vaakasaumaan, josta saatiin otettua villaeristenäyte (näyte 9). Villaeristeessä ei esiintynyt elinkykyisiä mikrobeita. Porauksen havainnoista päätellen seinän alaosassa saattaa olla kylmäsilta.

Näyte 10 otettiin tilan 143 päätyseinän eristeestä kohdalta, jolla ulkopuolella on kosteusjälkeä (kuvat 14 ja 15). Näytteessä esiintyi yksittäiset pesäkkeen kosteusvaurioon viittaavia mikrobeita *Aspercillus versicolor* sekä *Wallemia*. Näytetuloksena on epäily mikrobikasvusta materiaalissa. *Wallemia* on infektoita aiheuttava mikrobilaji.

Taulukko 2. Suhteellisen kosteuden mittaaminen ulkoseinärakenteesta

Mittauspiste	Suht. kosteus RH %	Lämpötila T °C	Abs. kosteus g/m ³	tulos
Ulkoilma	54	15,9	7,3	
Sisäilma	45	20,4	8,0	
1. Tila 151 ulkoseinän eristeväli	57	14,2	6,9	kuiva
2. Tila 135 ulkoseinän eristeväli	52	15,4	6,8	kuiva

Tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittua vain Rakennuskatsastus Kuoppala Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

Tutkimusseloste



Kuva 6. Liikuntasalin puoleisessa päädyssä lattiapinta noin 15 cm maanpintaa alempana.



Kuva 7. Sokkelissa härmettä keittiön sisäänkäynnin edustalla.

Tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittua vain Rakennuskatsastus Kuoppala Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

Tutkimusseloste



Kuva 8. Sokkelin rappaus paikoin irronnut.



Kuva 9. Tila 151, ulkoseinärakenteen kosteusmittaus. Näyte nro 2 otettu mittauskohdalta.

Tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittua vain Rakennuskatsastus Kuoppala Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

Tutkimusseloste



Kuva 10. Tila 145, näyte nro 3 ulkoseinärakenteesta.

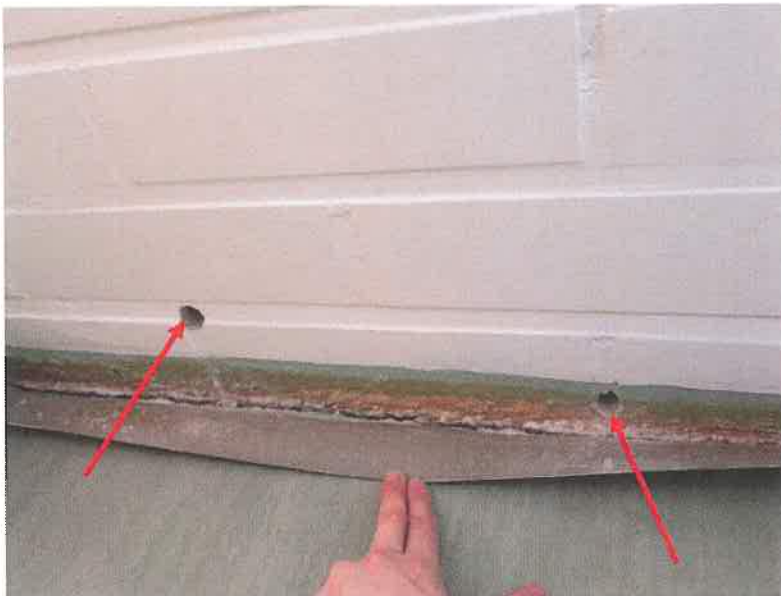


Kuva 11. Tiiliverhouksen saumat rapautuneet liikuntasalin nurkassa.

Tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittua vain Rakennuskatsastus Kuoppala Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.



Kuva 12. Kattovuodon aiheuttamaa härmettä liikuntasalin seinän yläosassa.



Kuva 13. Tila 106. Ylemmästä reiästä otettiin villanäyte 9 ja jalkalistan takaa tiilen pintaosasta näyte 8. Alemman reiän kohdalla ilmeisesti kylmäsilta.

Tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittua vain Rakennuskatsastus Kuoppala Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.



Kuva 14. Räystäspellin sauman kohdalta tippunut vesi kastellut seinän alaosa tilan 143 kohdalla.



Kuva 15. Näyte 10, tila 143 ulkoseinän alaosa.

5.2.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Ulkoseinäeristeissä todettiin mikrobivaurioita valesokkelirakenteissa, pääsisäänkäynnin sadevesikourun vuotokohdalla sekä räystäspellin vuotokohdalla. Sisäpuoliset tiilipinnan mikrobivauriot ovat todennäköisesti kylmäsillan sekä kosteuden kapillaarisen nousun aiheuttamia. Osa todetuista mikrobivaurioista on rakenteiden sisäpinnalla, minkä vuoksi ne aiheuttavat terveyshaittaa tilojen

Tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittua vain Rakennuskatsastus Kuoppala Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

Tutkimusseloste

käyttäjille. Todennäköistä on myös, että ulkoseinäeristeiden mikrobivaurioista kulkeutuu vuotoilman mukana epäpuhtauksia sisäilmaan.

Ulkoseinäeristeisiin tulee suorittaa lisätutkimuksia korjauslaajuuden selvittämiseksi ja korjaussuunnittelua varten. Ulkoseinäeristeiden kuntoa tulee selvittää tiloissa 105, 108, 118 ja 148. Sisäpuolisen tiiliverhouksen pinnasta tulee ottaa lisänäytteitä tiloissa 107 ja 151. Tilassa 106 ulkoseinän sisäpuolista tiiliverhousta tulee avata alaosastaan rakenteen tarkastamiseksi mahdollisen kylmäsilan vuoksi. Lisäksi ulkoseinäeristeistä tulee tarkistaa julkisivuverhouksen tuuletusraon toimivuus (laastipurseiden määrä). Liikuntasalissa tulee suorittaa pääty- ja sivuseinän osalta ulkoseinän rakenneavaus ja tutkia ulkoseinän ilmatiiveyttä.

Valesokkelirakenteisille osille suositellaan patolevyn asennusta. Maanpinnat tulee kallistaa kaikilta osin pois päin rakennuksesta.

5.3 Yläpohjarakenteet

5.3.1 Rakenteet

Yläpohjan kantavana rakenteena on tehdasvalmisteiset ristikot ja profiilipeltikate.

5.3.2 Havainnot ja tulokset

Saatujen tietojen mukaan vesikaton uusiminen on alkamassa heinäkuussa 2019. Tämän vuoksi yläpohjarakenteita tarkasteltiin vain silmämääräisesti. Rakennuksen kattokaltevuus on liian loiva kyseiselle profiilipeltikatteelle. Peltikaton alla on aluskate, mutta ruoteen ja aluskatteen välistä puuttuu korokerima. Osassa rakennusta on muovialuskate ja osassa pahvialuskate.

Käytävän 138 katosta on tullut kerran vettä valaisimen juuresta. Liikuntasalin katosta on tullut useita kertoja vettä ja akustolevyissä on nähtävissä kosteusjälkiä.

5.3.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Vesikatto tulee korjata siten, että ruoteiden ja aluskatteen väliin asennetaan korokerima. Vesikatteen uusimisen yhteydessä tulee yläpohjarakenteet tarkistaa ja eristeet uusia vuotokohdilta. Liikuntasalin osalla sisäkattopinnan akustolevyt ja sisäverhouslevyt tulee uusia vuotokohdilta, koska saatujen tietojen mukaan liikuntasalin kattovuodot ovat olleet toistuvia ja runsaita. Pienet ja lyhytkestoiset vuodot eivät yleensä ehdi aiheuttamaan merkittäviä mikrobivaurioita rakenteisiin.

5.4 Kuitututkimus

5.4.1 Tulokset

Kahden viikon pölylaskeumasta tehdyt kuitututkimukset suoritettiin tiloissa 143 (kaapin päältä), 145 (hyllyn päältä) ja 151 (valaisimen päältä). Näytteessä 1 (tila 145)

Tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittua vain Rakennuskatsastus Kuoppala Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

Tutkimusseloste

kuitupitoisuus oli 0,3 kpl/cm². Näytteessä 2 (tila 143) kuitupitoisuus oli 0,4 kpl/cm².
Näytteessä 3 (tila 151) kuitupitoisuus oli 0,3 kpl/cm².

5.4.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Kaikissa otetuissa kuitunäytteissä asumisterveysasetuksen mukainen toimenpideraja (0,2 kpl/cm²) ylittyi. Ilmanvaihtojärjestelmän ja kanaviston äänenvaimenninmateriaalit ovat todennäköisin lähde sisäilman kuiduille, koska sisäpuolisissa rakenteissa ei ole nähtävissä rikkinäisiä akustovilloja tai muita kuitulähteitä.

Toimenpiteenä ilmanvaihtojärjestelmän kuitulähteet tulee selvittää ja selvityksen perusteella määritellä toimenpiteet kuitupäästöjen poistamiseksi.

6 YHTEENVETO TÄRKEIMMISTÄ SUOSITELTAVISTA TOIMENPITEISTÄ

- Alapohjarakenteiden lisätutkimukset
- Käytävän väliseinien alaosien kosteusmittaus ja mikrobinäytteet
- Ulkoseinärakenteiden lisätutkimukset
- Vesikaton uusimisen yhteydessä vuotokohtien tarkistus ja vaurioituneiden materiaalien uusiminen
- Ilmanvaihtojärjestelmän kuitulähteiden selvittäminen ja poistaminen
- Korjaussuunnittelu lisätutkimusten tulosten perusteella

7 PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET

Ähtärissä 24.6.2019



Henna Kuoppala

RI amk

Rakennusterveysasiantuntija C-21768-26-16

8 LIITTEET

LIITE 1	Pohjapiirustus 1
LIITE 2	Pohjapiirustus 2
LIITE 3	Mikrobioni Oy:n raportti RM2019-666
LIITE 4	Mikrobioni Oy:n raportti MK2019-107

Tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittua vain Rakennuskatsastus Kuoppala Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

MN 10
Päätyseinä villa
Tulos: Epäily
mikrobikasvusta

Metsätarhan päiväkot
Keskitalontie 2
Vimpeli

KN 2

VM 1

MN 3
US villa
Tulos: epäily
mikrobikasvusta

KN 1

MN = materiaalinäyte
KN = kuitunäyte
VM = viiltomittaus
RM = rakennemittaus
ulkoseinärakenteesta

MN 5
US villa
Tulos: selvä
mikrobikasvu

RM 2

KN 3

Lattiasa
kosteus
koholla

VM 2

RM 1

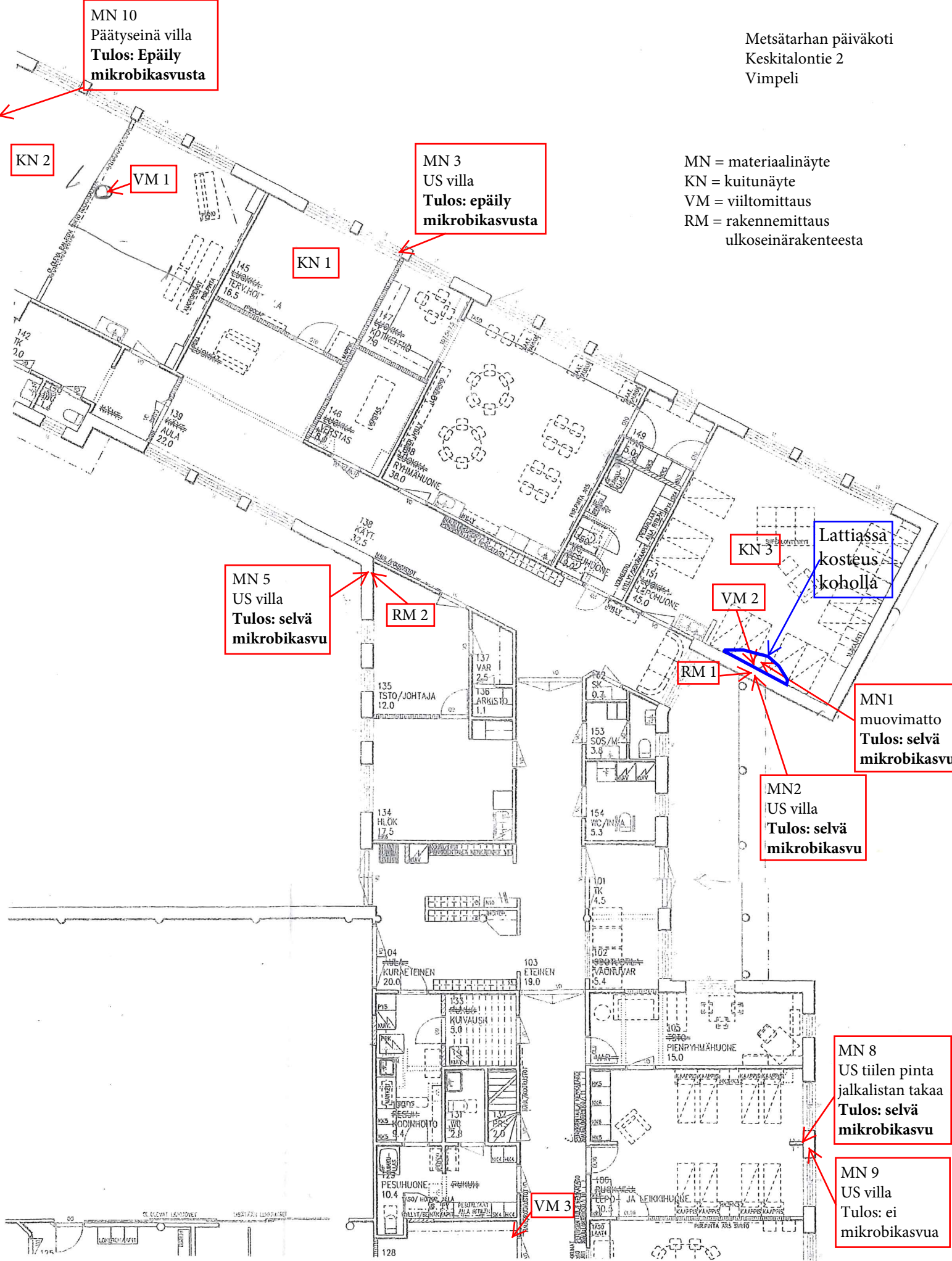
MN1
muovimatto
Tulos: selvä
mikrobikasvu

MN2
US villa
Tulos: selvä
mikrobikasvu

MN 8
US tilien pinta
jalkalistan takaa
Tulos: selvä
mikrobikasvu

MN 9
US villa
Tulos: ei
mikrobikasvua

VM 3



Henna Kuoppala
 Rakennuskatsastus Kuoppala Oy
 Hauinlahdentie 57a
 63700 Ähtäri



TULOSRAPORTTI

KOHDE:

Metsätarhan päiväkot, Keskitalontie 2, Vimpeli

NÄYTTEET:

Rakennusmateriaalinäytteet on ottanut Henna Kuoppala, Rakennuskatsastus Kuoppala Oy, 28.5.2019. Näytteet on vastaanotettu laboratorioon 31.5.2019 ja viljelty 31.5.2019.

ANALYYSIT:

Materiaalinäytteistä määritettiin homeiden ja bakteerien määrä suoraviljelymenetelmällä. Hienonnettua materiaalia ripoteltiin noin 0,5 ml suoraan elatusalustoille. Homeet viljeltiin mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustalle ja bakteerit tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustalle (THG). Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta sädesienien määrittämiseksi. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskopioimalla suku- tai lajitasolle. Bakteereista tunnistettiin sädesienet.

TULOKSEN TULKINTA:

Tulokset tulkitaan käyttäen Mikrobioni Oy:n omaa validointiaineistoa.

tulkinta	tulos elatusalustalla
ei mikrobikasvua materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: + JA - bakteerien pesäkemäärä: + JA - korkeintaan 2 indikaattorimikrobipesäkettä (mukaan lukien sädesienet)
epäily mikrobikasvusta materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: ++ TAI - vähintään 3 indikaattorimikrobipesäkettä (mukaan lukien sädesienet) TAI - bakteerien pesäkemäärä: +++
selvä mikrobikasvu materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: +++ TAI - sädesienipesäkemäärä: +++

MÄÄRITYSRAJA:

Menetelmän määritysraja on 1 pmy/0,5 ml.

MITTAUSEPÄVARMUUS

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä katsoa olevan. Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on homeille 10 % (M2-alusta) ja 11 % (DG18-alusta) sekä THG:llä muille bakteereille 22 % ja sädesienille 32 %. Teknisen suorituksen mittausepävarmuus kattaa ainoastaan pesäkelaskennan mittausepävarmuuden. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa.

YHTEENVETO TULOKSISTA:

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Tarkemmat analyysitulokset on esitetty raportin lopussa.

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei mikrobikasvua materiaalissa
epäily mikrobikasvusta materiaalissa
selvä mikrobikasvu materiaalissa

	Näyte:	Tulosyhteenveto:	Johtopäätös:
	1, muovimatto, Tila 151	paljon homeita, indikaattorimikrobia. Vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	2, mineraalivilla, Tila 151 ulkoseinä	paljon homeita, indikaattorimikrobia. Bakteereissa paljon sädesieniä	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	3, mineraalivilla, Tila 145 ulkoseinä	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	4, muovimatto, Tila 107	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	5, mineraalivilla, Tila 135 ulkoseinä	paljon homeita, indikaattorimikrobeita. Vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	6, tiili, Liikuntasali seinä	paljon homeita, indikaattorimikrobia. Bakteereissa paljon sädesieniä	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	7, mineraalivilla, Liikuntasali lattia	paljon homeita, indikaattorimikrobeita. Vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	8, tiili, Tila 106 ulkoseinä	paljon homeita, indikaattorimikrobeita. Vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	9, mineraalivilla, Tila 106 ulkoseinä	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa

	10, mineraalivilla, Tila 143 ulkoseinä	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
--	--	--	--------------------------------------

Kuopiossa, 14.6.2019

Marja Hänninen

Mikrobioni Oy

ANALYYSITULOKSET:

Merkintöjen selitykset:

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

< mr = alle määrittäysrajan

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

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

* = kosteusvaurioindikaattori.

Kosteusvaurioindikaattorimikrobien osalta on myös ilmoitettu pesäkemäärää.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.

Näyte: 1, muovimatto, Tila 151 (tutkimustunnus: RM193959)

	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
HOMEET JA HIIVAT				
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+
*Aspergillus versicolor	+++ (T)	+++ (T)	muut bakteerit	+
			*sädesienet	<mr

Näyte: 2, mineraalivilla, Tila 151 ulkoseinä (tutkimustunnus: RM193960)

	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
HOMEET JA HIIVAT				
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	++	+	muut bakteerit	+
Cladosporium sp.		+	*sädesienet	+++ (T)
*Aspergillus versicolor	+++ (T)	+++ (T)		

Näyte: 3, mineraalivilla, Tila 145 ulkoseinä (tutkimustunnus: RM193961)

	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
HOMEET JA HIIVAT				
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Aureobasidium sp.	+		muut bakteerit	+(YK)
*Aspergillus-ryhmä Restricti		+ (9)	*sädesienet	<mr
Penicillium sp.	+			
*Aspergillus fumigatus	+ (2)			
steriilit		+		
Cladosporium sp.	+			

Näyte: 4, muovimatto, Tila 107 (tutkimustunnus: RM193962)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	<mr	+	Kokonaismäärä	+
Cladosporium sp.		+	muut bakteerit	+
			*sädesienet	<mr

Näyte: 5, mineraalivilla, Tila 135 ulkoseinä (tutkimustunnus: RM193963)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+
*Aspergillus versicolor	+(4)	+(20)	muut bakteerit	+(YK)
Cladosporium sp.		+	*sädesienet	<mr
*Paecilomyces sp.		+(1)		
Penicillium sp.	+++	+++		

Näyte: 6, tiili, Liikuntasali seinä (tutkimustunnus: RM193964)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
*Aspergillus versicolor	+++ (T)	+++ (T)	muut bakteerit	+
Penicillium sp.	+++	+++	*sädesienet	+++ (T)

Näyte: 7, mineraalivilla, Liikuntasali lattia (tutkimustunnus: RM193965)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+
*Aspergillus versicolor	+++ (T)	+++ (T)	muut bakteerit	+(YK)
Penicillium sp.	+++	+++	*sädesienet	<mr
*Eurotium sp.		+++ (T)		

Näyte: 8, tiili, Tila 106 ulkoseinä (tutkimustunnus: RM193966)

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+++	Kokonaismäärä	+
*Aspergillus versicolor	+(27)	++(39)	muut bakteerit	+(YK)
*Aspergillus-ryhmä Restricti		+(19)	*sädesienet	<mr
Penicillium sp.		+		
*Aspergillus ochraceus		+(1)		

Näyte: 9, mineraalivilla, Tila 106 ulkoseinä (tutkimustunnus: RM193967)

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	<mr	<mr	Kokonaismäärä	<mr

Näyte: 10, mineraalivilla, Tila 143 ulkoseinä (tutkimustunnus: RM193968)

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
*Aspergillus versicolor	+(1)	+(1)	*sädesienet	<mr
*Wallemia sp.		+(1)		
Cladosporium sp.		+		

VIITTEET:

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

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

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

Henna Kuoppala
Rakennuskatsastus Kuoppala Oy
Hauinlahdentie 57a
63700 Ähtäri

TULOSRAPORTTI

KOHDE:

Metsätarhan päiväkoti

NÄYTTEENOTTAJA:

Näytteet on ottanut Henna Kuoppala, Rakennuskatsastus Kuoppala Oy, 11.6.2019 ja ne on vastaanotettu laboratorioon 12.6.2019.

ANALYYSIT:

Näytteet on otettu geeliteipille pinnoille laskeutuneesta pölystä. Laboratoriossa näytteistä laskettiin valomikroskooppia käyttäen yli 20 µm (mikrometriä) pituiset teolliset mineraalikuidut.

MITTAUSEPÄVARMUUS:

Laboratorion menetelmäkohtainen mittausepävarmuus on 26 %.

TULOKSET:

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä.

< mr = alle määrittämissrajat

NÄYTE	LASKEUMA-AIKA	KUITUA/CM ²	MUITA HUOMIOITA	LAB. TUNNUS
1 Tila 145	14vrk	0.3		MK190414
2 Tila 143	14vrk	0.4		MK190415
3 Tila 151	14vrk	0.3		MK190416

TULKINTA:

Asumisterveysasetuksen mukaan teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon pölylaskeumassa on 0,2 kuitua/cm² (Asumisterveysasetus 2015). Työterveyslaitoksen ohjearvo teollisille mineraalikuiduille toimistojen kahden viikon pölylaskeumassa on 0,2 kuitua/cm² (Salonen ym. 2011). Mikäli ohjearvo ylittyy, on tarpeen selvittää kuitulähteet ja mahdollisuudet kuitupitoisuuksien vähentämiseen.

MÄÄRITYSRAJA:

Menetelmän määrittämissraja on 0,1 kuitua /cm².

Kuopiossa, 19.6.2019

Mika Lindh

Mikrobioni Oy

VIITTEET:

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

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa III Asumisterveysasetus § 14-19. Valvira ohje 8/2016.

Salonen H. ym. Toimiston sisäilman tutkiminen. Työterveyslaitos, Tampere 2011.