

KUNTOTUTKIMUSRAPORTTI

28.2.2019



KIRKONKYLÄN KOULU

TUUSULANTIE 131

04310 TUUSULA

Sisällysluettelo

1	KUNTOTUTKIMUKSEN YLEISTIEDOT	3
1.1	Kohdetiedot ja tilaaja	3
1.2	Tutkimuksen toteuttaja	3
1.3	Kohteen yleistiedot	3
1.4	Tutkimuksen ajankohta.....	4
1.5	Tutkimuksen laajuus sekä tutkimusmenetelmät.....	4
2	HAVAINNOT VUONNA 2007 RAKENNETUN LAAJENNUSOSAN RAKENTEISTA.....	4
2.1	Julkisivujen, sokkelin ja musiikkiluokan välipohjan rakenne	4
2.2	Julkisivujen, sokkelin, alapohjan, välipohjan, väliseinien ja yläpohjan aistinvarainen tarkastus.....	10
3	MITTAUKSET JA TUTKIMUSTULOKSET SEKÄ KÄSITTEET	15
3.1	Suoramikroskopointi materiaalinäytteestä	15
3.2	Mikrobinäytteet ja laboratoriotutkimukset.....	16
3.3	Ilmavuotojen määrittäminen merkkiainekokeella.....	18
3.4	Merkkisavutestit alapohjassa	22
4	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	22
4.1	Vuonna 2007 rakennettu koulurakennus	22

Tutkimukset ja laboratoriotutkimustulosten tulokset perustuvat mm seuraaviin lähteisiin:

- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016, Ympäristöministeriö, Miia Pitkäranta
- Terveydensuojelulaki 73/1994
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osat 1 – 4 (8/2016).
- Asumisterveysohje, 2003. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1. Edita Prima Oy, Helsinki 2003.
- Asumisterveysopas, 2009. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjeen soveltamisopas. Ympäristö- ja terveys -lehti, Pori 2009.
- Suomen rakentamismääräyskokoelma, 2010. Osa D, LVI ja energiatalous.
- Kansanterveyslaitos, Meklin T.; Putus T.; Hyvärinen A.; Haverinen-Shaughnessy U.; Lignell U.; Nevalainen A., Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot: opas ongelmien selvittämiseen, Kansanterveyslaitokset julkaisuja. C 2/2008

1 KUNTOTUTKIMUKSEN YLEISTIEDOT

1.1 Kohdetiedot ja tilaaja

Kohde	Kirkonkylän koulu Tuusulantie 131 0431 Tuusula
Tilaaja	Tuusulan kunta, Tilapalvelu Pertti Elg +358 40 314 555 pertti.elg@tuusula.fi

1.2 Tutkimuksen toteuttaja

	PH Ympäristötekniikka Oy Puusepänkatu 5 13110 Hämeenlinna
Yhteyshenkilö	Paula Helmi +358 50 468 8448 paula.helmi@phyt.fi
Tutkijat	Pasi Tuuvanen Etelä-Suomen Rakennuskonsultit Oy, ESRK Oy +358 40 024 7015 pasi.tuuvanen@esrk.fi
	Paula Helmi PH Ympäristötekniikka Oy +358 50 468 8448 paula.helmi@phyt.fi

1.3 Kohteen yleistiedot

- Rakennusvuosi, 2007
- Rakennuksia, 1 kpl
- Kerroksia, 2 kpl

Tutkimuksen kohteena on koulurakennuksen 2007 valmistunut laajennusosa. Vuonna 2007 rakennetussa osassa ulkovaipparakenteet ovat paikoin sandwich-rakenteisia ja osittain eristerapattuja. Eristerappaus on toteutettu paksurappaus-eristejärjestelmällä. Rakennuksen alapohjat ovat osin tuulettuvia ryömintätillallisia alapohjarakenteita sekä osin maanvastaisia rakenteita. Rakennuksen välipohjat ovat ontelolaattarakenteisia. Rakennuksen yläpohjat ovat tuulettuvia yläpohjarakenteita. Vesikatteena koulussa on maalattu konesaumapeltikate.

1.4 Tutkimuksen ajankohta

Kenttätutkimukset suoritettiin 12/2018 - 2/2019.

1.5 Tutkimuksen laajuus sekä tutkimusmenetelmät

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kattavasti laajennusosan 2007 sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä sekä eri rakenneosien rakennekerrokset rakenneavauksin.

Koulurakennuksen 2007 valmistuneille osille tehtiin seuraavia tutkimuksia:

- rakennuksien rakenteiden kunnan tarkastus visuaalisesti
- rakennuksien rakenteille suoritettiin rakenneavaukset, joista määritettiin rakenteiden rakennekerrokset, materiaalit ja aistinvaraisesti havainnoitiin vauriot
- 25 mikrobianalyysia rakennuksen rakenteiden materiaalinäytteistä
- rakennuksen painesuhteiden määritykset hetkellisesti paine-eromittauksella
- rakennuksien ulkovaippa- ja alapohjarakenteiden tiiveystarkastus ja vuotoreittien paikannus merkkikaasulla
- alapohjan merkkisavutesti

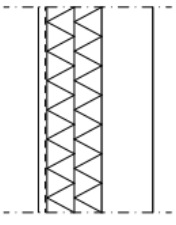
Rakenteiden näytekohdat valittiin silmämääräisen tarkastuksen perusteella riski- ja vaurioalttiista rakenteista niin, että rakenteiden kunnosta saataisiin mahdollisimman kattava ja laaja otanta sekä kokonaiskuva. Tulokset pätevät otettuihin näytteisiin ja tutkittuihin rakenteiden alueisiin.

Rakenteissa saattaa olla piileviä vaurioita, joita tämän tutkimuksen avulla ei ole saatu selville. Vaurioiden aste ja laajuus saattavat poiketa tutkimushetkellä todetusta. Mahdollisessa korjaussuunnittelussa sekä korjausurakkaan liittyvissä asiakirjoissa tulee varautua vaurioasteen sekä laajuuden poikkeamiin.

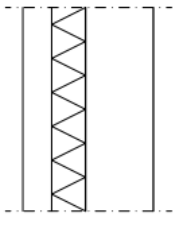
2 HAVAINNOT VUONNA 2007 RAKENNETUN LAAJENNUSOSAN RAKENTEISTA

2.1 Julkisivujen, sokkelin ja musiikkiluokan välipohjan rakenne

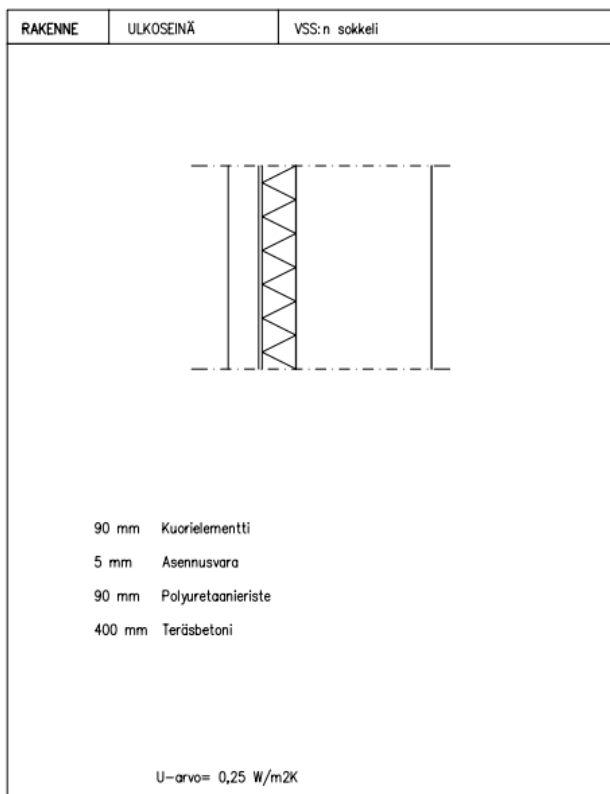
Vuonna 2007 rakennetun koulusiiven ulkovaipparakenteiden kantavana rakenteena on betoninen sisäkuori. Lämmöneristeenä ulkovaipparakenteessa on pääosin mineraalivillaeriste ja sokkelin sekä tiilimuurauksen taustalla on eristeenä PUR-eriste. Julkisivupinnat ovat pääosin monikerrosrapattuja, jossa on vahvikkeena rappausverkko. Julkisivujen alaosissa on tiilipintaisia julkisivuja. Sokkelit ovat betonisokkelielementtejä, jotka on kuvioitu muistuttamaan muottilaudoituspintaa.

RAKENNE	ULKOSEINÄ	Lämpörappattu ulkoseinä
		
25 mm		Kolmikerosrappaus (esim. Serporoc) laatuluokka 3 (RYL-90) Rappausverkko ϕ 1.1, lankaväli 19 mm, limitys > 60 mm
160 mm		Mineraalivilla OL-E, kiinnitys Serporoc-kiinnikkein 4 kpl/m ² , lisäksi liikuntasauvojen molemmin puolin 150 mm saumasta k 150 ja aukkojen ympäri 150 mm reunasta kiinnikkeet k 300
		Teräsbetoniseinä 150/200 mm
		U-arvo= 0,25 W/m ² K

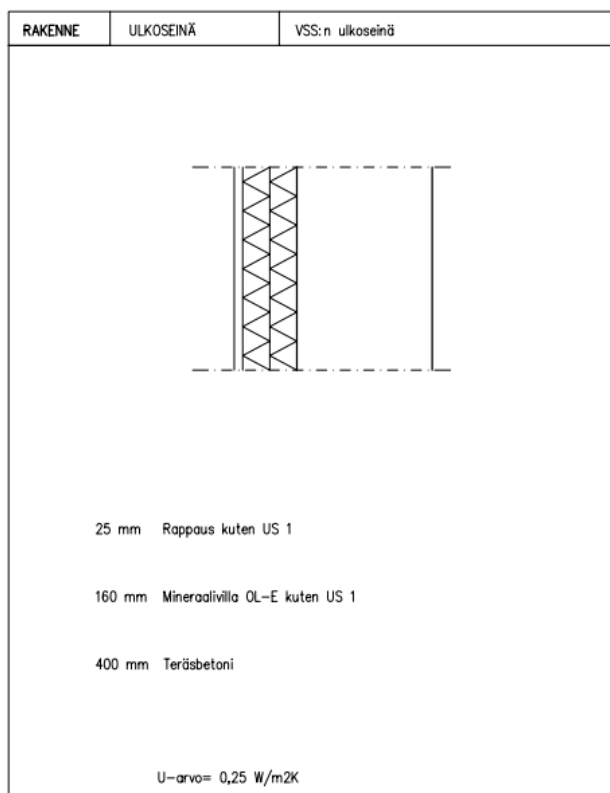
Kuva 1. Alkuperäisten suunnitelmien mukainen sokkeli- ja ulkoseinärakenne.

RAKENNE	ULKOSEINÄ	Sandwich-elementti
		
75 mm		Seinän alaosassa betonipintainen ulkokuori, rauditus rst
85 mm		Tiililaattapintainen ulkokuori joidenkin elementtien yläosassa (vrt julkisivukaavio)
100 mm		Polyuretaanieriste
		Teräsbetoninen sisäkuori 200 mm (150 mm)
		U-arvo= 0,25 W/m ² K

Kuva 2. Alkuperäisten suunnitelmien mukainen sokkeli- ja ulkoseinärakenne.



Kuva 3. Alkuperäisten suunnitelmien mukainen sokkeli- ja ulkoseinärakenne VSS:n kohdalta.



Kuva 4. Alkuperäisten suunnitelmien mukainen sokkeli- ja ulkoseinärakenne VSS:n kohdalta.

Rakenneavausten perusteella rappausalueen rakennekerrokset ovat ulkopäin lähtien seuraavat:

1. 18...35 mm, kolmikerrosrappaus (rappausverkko)
2. 155...175mm, mineraalivillaeriste
3. betonirunko
4. tasoite
5. sisämaali



Kuva 5. Rakenneavaus ulkovaipparakenteeseen.

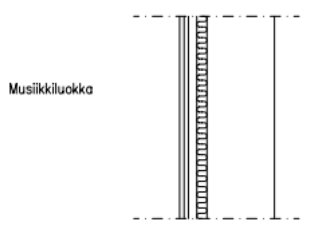
Rakenneavausten perusteella tiilialueen rakennekerrokset ovat ulkopäin lähtien:

1. 100...125 mm, tiililaatta
2. 75mm, PUR-eriste
3. betonirunko
4. tasoite
5. sisämaali

Rakenneavausten perusteella sokkelin rakennekerrokset ovat ulkopäin lähtien:

1. 70 mm, betonisokkeli
2. 75mm, PUR-eriste
3. betonirunko
4. tasoite
5. sisämaali

Rakenneavausten yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella rakenteet vastaavat pääosin alkuperäisiä suunnitelmia. Rakennekerroksissa on eroavaisuuksia kerrospaksuuksien välillä.

RAKENNE	VÄLISEINÄ	Musiikkiluokan seinä
 <p>Musiikkiluokka</p>		
Pintakäsittely arkkitehdin mukaan		
200 mm	TB-seinä	
30 mm	Koolaus 30x50 k 600 + min.villa 30 mm	
	Gyproc-jousiranka AP-25 k 400	
26 mm	Gyproc EK (pinnassa) + Gyproc N	

Kuva 6. Alkuperäisten suunnitelmien mukainen musiikkiluokan seinän rakenne.

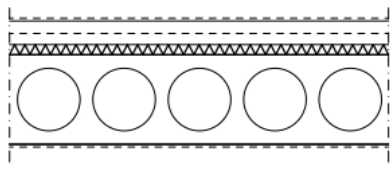
Musiikkiluokan sisäseinään suoritettiin kolme rakenneavausta ja rakenteet vastasivat alkuperäisiä suunnitelmia:

1. 26 mm (2 x 13 mm), maalattu kipsilevy
2. 25 mm, jousiranka (hatturauta) ja pattereiden taustalla vanerilevy
3. 45 mm, puurunko/mineraalivilla
4. betonirunko

Rakenneavauksen yhteydessä musiikkiluokan akustiikkaseinän sisällä ei havaittu aistinvaraisesti kosteusvaurioihin viittaavia tekijöitä.



Kuva 7. Rakenneavaus musiikkiluokan sisäseinään.

RAKENNE	VÄLIPOHJA	Musiikkiluokan lattia
		
Pintamateriaali- tai käsittely ks. huoneselitys		
70 mm	Pintavali + verkko 6-150 B500K	
	Suodatinkangas	
30 mm	Paroc SSB 1 tai Isover FLO	
265 mm	Ontelolaatta	
Pintamateriaali- tai käsittely, ks. huoneselitys		

Kuva 8. Alkuperäisten suunnitelmien mukainen musiikkiluokan välipohjan rakenne.

Musiikkiluokan lattiassa on pintamateriaalina tekstiilipalamatot, jonka alapuolella on pintavalu ja ontelolaatan päällä on ohutkerros kovaa eristettä. Musiikkiluokassa on muihin tiloihin verrattuna poikkeavat pintamateriaalit akustisista syistä.

2.2 Julkisivujen, sokkelin, alapohjan, välipohjan, väliseinien ja yläpohjan aistinvarainen tarkastus

Julkisivujen ja sokkelin vauriot vastaavat 2.10.2017 kirjatun kuntotutkimusraportin vaurioita. ”Julkisivuelementtien elastisissa saumamassoissa havaittiin ulkopuolisten tekijöiden aiheuttamia reikiä ja vaurioita sekä saumamassojen ikääntymistä. Julkisivujen rappauksessa havaittiin paikoin irtoilevia pintarappauksia, lievää halkeilua ja ikääntyneitä elastisia saumamassoja”. Lisäksi pellityksissä havaittiin rakoja rakenteisiin.



Kuva 9. Paikoin julkisivuilla havaittiin halkeilua.



Kuva 10. Paikoin julkisivuilla havaittiin halkeilua.



Kuva 11. Julkisivujen elastiset saumamassat ovat ikääntyneet ja irronneet reunoistaan.



Kuva 12. Julkisivujen elastiset saumamassat ovat ikääntyneet ja irronneet reunoistaan.



Kuva 13. Paikoin vesipeltien kulmissa on rakoja eristetilaan.

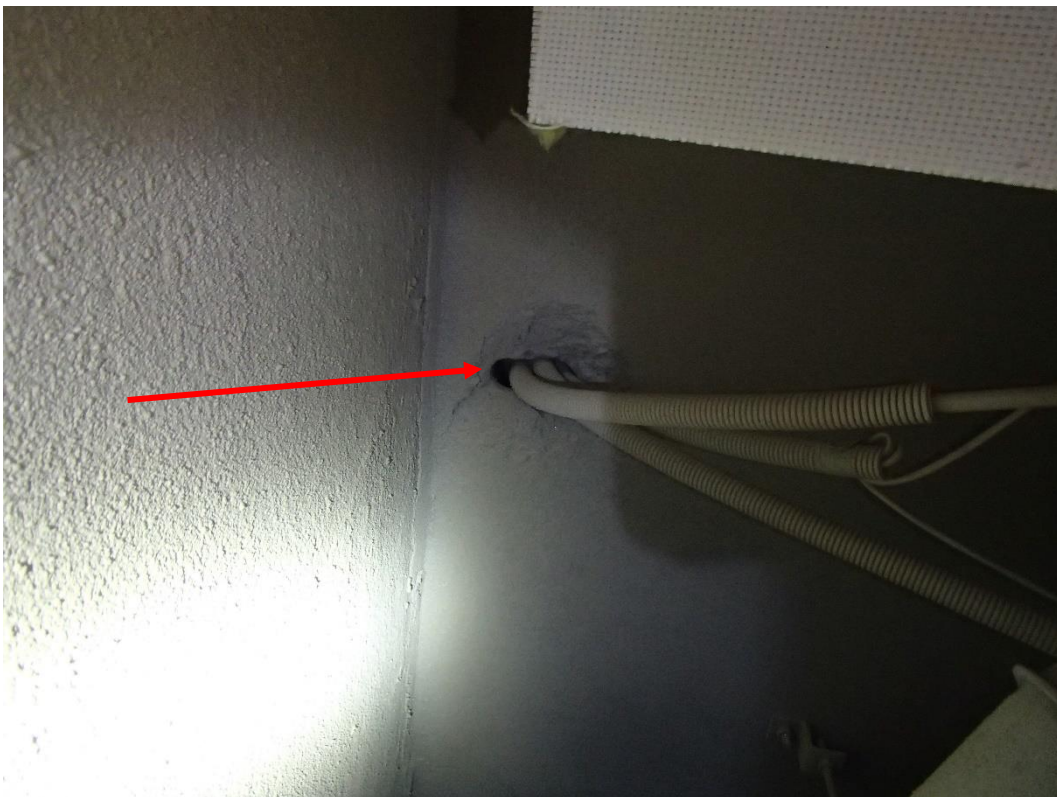


Kuva 14. Paikoin julkisivupinnoilla on halkeilua.

Yläpohjan ja välipohjan ontelolaattojen alapinnoissa havaittiin reikiä ja avoimia läpivientejä. Yläpohjan ja välipohjan ontelolaattojen reikiä ja rakoja on paikoin tiivistetty. Tarkastuksen perusteella ontelolaattojen vanhat tyhjennysreiät ja muutamia yläpohjan sekä välipohjan läpivientejä oli tiivistämättä kuten myös sähköjohtojen läpiviennit sähkökaapista. Yläpohjan tuulettuvassa tilassa ei havaittu vaurioita.



Kuva 15. Yläpohjan ontelolaatoissa havaittiin avoimia reikiä.



Kuva 16. Yläpohjan ontelolaatoissa havaittiin tiivistämättömiä läpivientejä.

3 MITTAUKSET JA TUTKIMUSTULOKSET SEKÄ KÄSITTEET

3.1 Suoramikroskopointi materiaalinäytteestä

Mikroskopointitutkimuksella selvitetään materiaalinäytteessä sieni-itiöiden ja rihmaston esiintymistä sekä voidaan arvioida niiden määrää. Mikäli suoramikroskopoinnissa havaitaan sienirihmastoja, tämä voi viitata homekasvustoon tai lahovaurioon näytteessä. Pelkkien itiöiden havaitseminen voi viitata kontaminaatioon muusta lähteestä. Menetelmällä voidaan havaita myös muun muassa lahovaurioita.

Tutkimus ei sovellu bakteerikasvuston havainnointiin, joka on tehtävä viljelymenetelmällä. Mikroskopoinnilla havaitut sienirihmastot ja -itiöt voivat olla peräisin vanhasta jo kuivuneesta kosteusvauriosta, joka voi olla seurausta rakennusaikaisesta kosteusvauriosta esimerkiksi puutavaraa on säilytetty ulkona suojaamatta tai materiaalina on käytetty vanhaa betonimuottitavaraa.

Taulukko 1. Rakennuksen julkisivusta ja musiikkiluokan äänieristeseinän otettujen materiaalinäytteiden aistinvarainen arviointi ja suoramikroskopointi.

Näyte	Lab	puu	eriste	muovi	Mikroskopointi
ML A01, Sisäseinä	1711	pinta harmaa	hieman tummunutta	hieman tummunutta	Vähän sienirihmastoja ja sieni-itiöitä
ML Y02, Sisäseinä	1712	ei huomauttamista	hieman tummunutta		Runsasti sienirihmastoja (osittain kuivunut) ja sieni-itiöitä
ML A03, Sisäseinä	1713	hieman tummunutta	hieman tummunutta		Kohtalaisesti sienirihmastoja (osittain kuivunut) ja sieni-itiöitä
ML VP4, Välipohja	1714				
J1, Julkisivu, Min.villa	4959		ei huomauttamista		
J2, Julkisivu, Min.villa	4960		ei huomauttamista		
J3, Julkisivu, Min.villa	4961		ei huomauttamista		
J4, Julkisivu, Min.villa	4962		villa hieman tummahkoa		
J5, Julkisivu, Min.villa	4963		ei huomauttamista		
J6, Julkisivu, Min.villa	4964		ei huomauttamista		
J7, Julkisivu, Min.villa	4965		ei huomauttamista		

J8, Julkisivu, Min.villa	4966		ei huomauttamista		
J9, Julkisivu, Min.villa	4967		ei huomauttamista		
J10, Julkisivu, Min.villa	4968		ei huomauttamista		Vähän sienirishmastoja ja sieni-itiöitä
J11, Julkisivu, Min.villa	4969		ei huomauttamista		
J12, Julkisivu, Min.villa	4970		ei huomauttamista		
J13, Julkisivu, Min.villa	4971		ei huomauttamista		
J14, Julkisivu, Min.villa	4972		ei huomauttamista		
J15, Julkisivu, Min.villa	5341		ei huomauttamista		
J16, Julkisivu, Min.villa	5342		ei huomauttamista		
J17, Julkisivu, Min.villa	5343		villa hieman tummahkoa		
J18, Julkisivu, Min.villa	5344		villassa pieni tummentuma		
J19, Julkisivu, Min.villa	5345		ei huomauttamista		
J20, Julkisivu, Min.villa	5346		ei huomauttamista		
J21, Julkisivu, Min.villa	5344		ei huomauttamista		

3.2 Mikrobinäytteet ja laboratoriotutkimukset

Laimennossarjamenetelmä

Mikrobikasvu rakennusmateriaalissa todetaan mikrobin kasvatukseen perustuvalla laimennossarjamenetelmällä tehdyillä tutkimuksilla. Näytteestä tutkitaan mikrobipitoisuus sekä tunnistetaan siinä esiintyvät mikrobisuvut. Sosiaali- ja terveysministeriö on listannut mikrobit, jotka ovat kosteusvaurioon viittaavia indikaattorisukuja sekä ne suvut, joiden aineenvaihduntatuotteiden tiedetään aiheuttavan terveyshaittaa.

Mikrobinäytteistä tutkitaan bakteerit, aktinomykeetit, sieni-itiöpitoisuus (THG-alusta bakteereille, MEA-alusta hiivoille ja homeille sekä DG-18-alusta kuivissa oloissa viihtyville hiivoille ja homeille). Tulokset ilmoitetaan yksikkönä pmy (kpl)/ g.

Rakennusmateriaalinäytteissä on aina mikrobeja. Maaperän kanssa kosketuksissa olevissa alapohjan ja ulkoseinän materiaaleissa voi esiintyä mikrobeja suurinakin pitoisuuksina. Erityisesti rakennuksen uloimmissa rakenteissa olevissa materiaaleissa, kuten lämmöneristeissä ja tuloilmakanavien suodattimissa on luonnostaan ulkoilmasta peräisin olevia mikrobeja. Terveyshaittana edellä mainittua kasvustoa voidaan pitää siinä tapauksessa, jos itiöt ja mikrobien aineenvaihduntatuotteet pääsevät kulkeutumaan sisälle.

Jos mikrobikasvusto esiintyy kosteusvaurion seurauksena alapohjan tai ulkoseinärakenteen materiaalissa, vaurion syy tulee korjata ja mikrobikasvusto poistaa.

Rakennusmateriaalinäytteiden mikrobituloksien tulkinta perustui *Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) asumisterveysasetukseen 545/2015 ja sen soveltamisohjeeseen (Osa 4, 8/2016)*:

Rakennusmateriaalissa voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun näytteen home- ja hiivasienten pitoisuus on laimennossarjamenetelmällä tutkittuna vähintään 10 000 pmy/g tai aktinomykeettien pitoisuus 3 000 pmy/g. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvuun näytteessä.

Kun sieni-itiöpitoisuus jää alle 10 000 pmy/g, kosteusvaurion tulkinnassa tarkastellaan suvustojen esiintymistä ja jakaantumista asetuksen 545/2015 tulkintaohjeiden mukaisesti.

Taulukko 2. Rakennuksen julkisivusta ja musiikkiluokan äänieristeseinän otettujen materiaalinäytteiden mikrobitulokset (pmy/m³) laimennossarjamenetelmällä.

Näyte	Lab	Aktino- mykeetit	THG	DG-18	M2A	Indikaattorimikrobit	Tulkinta
ML A01, Sisäseinä	1711	<100	180	540	360		Ei viitettä vauriosta
ML Y02, Sisäseinä	1712	<100	810	180	100	<i>Aspergillus penicillioides/restrictus (1 pesäke),</i>	Ei viitettä vauriosta
ML A03, Sisäseinä	1713	<100	270	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
ML VP4, Väli pohja	1714	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
J1, Julkisivu, Min.villa	4959	<100	900	360	100		Ei viitettä vauriosta
J2, Julkisivu, Min.villa	4960	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
J3, Julkisivu, Min.villa	4961	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
J4, Julkisivu, Min.villa	4962	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta

J5, Julkisivu, Min.villa	4963	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
J6, Julkisivu, Min.villa	4964	<100	100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
J7, Julkisivu, Min.villa	4965	<100	270	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
J8, Julkisivu, Min.villa	4966	<100	900	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
J9, Julkisivu, Min.villa	4967	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
J10, Julkisivu, Min.villa	4968	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
J11, Julkisivu, Min.villa	4969	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
J12, Julkisivu, Min.villa	4970	<100	810	180	180		Ei viitettä vauriosta
J13, Julkisivu, Min.villa	4971	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
J14, Julkisivu, Min.villa	4972	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
J15, Julkisivu, Min.villa	5341	<100	<100	630	450		Ei viitettä vauriosta
J16, Julkisivu, Min.villa	5342	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
J17, Julkisivu, Min.villa	5343	<100	540	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
J18, Julkisivu, Min.villa	5344	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
J19, Julkisivu, Min.villa	5345	<100	<100	180	450	<i>Sporobolomyces</i>	Ei viitettä vauriosta
J20, Julkisivu, Min.villa	5346	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
J21, Julkisivu, Min.villa	5344	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta

3.3 Ilmavuotojen määrittäminen merkkiainekokeella

Koulun ilmavuotojen määrittäminen merkkikaasulla rakennuksen normaalissa painesuh-
teessa. Merkkikaasuna kokeessa käytettiin ulkovaipan vuotomäärittämissä rikkiheksafluoridia
(SF6) ja alapohjan vuotomäärittämissä Typpi-vety-seosta (N2 95%, H2 5%).

Merkkikaasukokeet suoritettiin rakennuksen ulkovaippa- ja alapohjarakenteille.

Merkkiainekokeet suoritettiin RT-kortin ” RT 14-11197, Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu
merkkiainekokein” ohjeistusta mukaisesti.

Taulukko 3. Ilmavuototutkimus ulkovaipparakenteisiin.

NMR.	TILA	RAKENNE	PAINE-ERO	ILMAVUODOT MERKKIAINEKAASULLA
1.	Neuv.huone L2.02	Ulkovaippa	-7 Pa	Vahva viite vuodosta ikkunan peitelistöjen kautta. Heikko viite vuodosta ulkoseinän kulmasta. Vahva viite lattian ja seinän rajapinnasta.
2.	Luokkatila L2.07	Ulkovaippa	-10 Pa	Lievää vuotoa lattian ja seinän rajapinnasta. Vahva viite vuodosta ikkunoiden peitelistöjen takaa. Katon ja seinän rajapinnasta heikko viite vuodosta.
3.	Luokkatila L2.08	Ulkovaippa	-8 Pa	Lievää vuotoa lattian ja seinän rajapinnasta. Vahva viite vuodosta ikkunoiden peitelistöjen takaa.
4.	Musiikkiluokka L2.13	Ulkovaippa	-25 Pa	Vahva viite vuodosta ikkunan peitelistöjen kautta. Vahva viite vuodosta ulkoseinän kulmasta. Vahva viite lattian ja seinän rajapinnasta.
5.	Aula L2.01	Ulkovaippa	-3 Pa	Vahva viite vuodosta uuden ja vanhan koulurakennuksen rajapinnasta. Vahva viite vuodosta ikkunoiden peitelistöjen takaa.

Merkkiainekokeen perusteella havaittiin ulkovaipparakenteiden rakennekerrosten läpi ilmavirtauksia ulkoilmasta sisäilmaan. Vuotokohtat olivat pääasiassa sisärungon eri rakenneosien rajapinnoissa.



Kuva 17. Vuonna 2007 rakennetun koulurakennuksen tyypillisimmät epätiiveyskohdat.

Taulukko 4. Ilmavuototutkimus siiven alapohjaan.

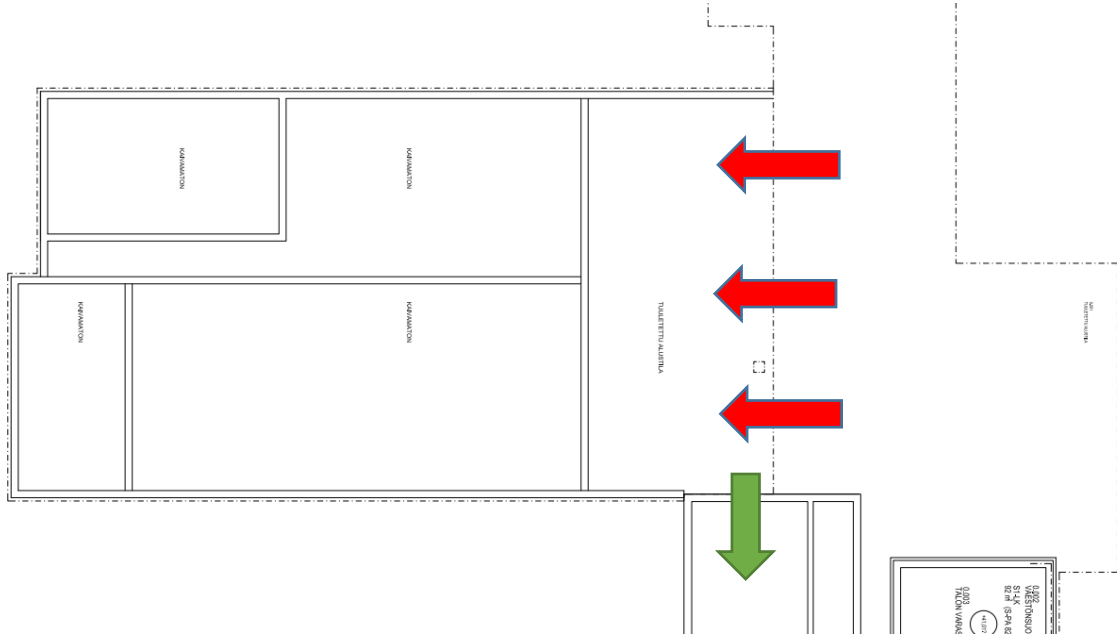
NMR.	TILA	RAKENNE	ILMAVUODOT MERKKIAINEKAASULLA
1	Inva-WC L1.12	Alapohja	Ei viitettä vuodosta
2	WC L1.13	Alapohja	Ei viitettä vuodosta
3	WC L1.14	Alapohja	Ei viitettä vuodosta viemärin ja lattiakaivon liitoksista. Heikko viite vuodosta WC-tilan kulman kotelon kautta.
4	WC L1.15	Alapohja	Ei viitettä vuodosta
5	WC L1.16	Alapohja	Ei viitettä vuodosta
6	Siivous L1.33	Alapohja	Ei viitettä vuodosta viemärin liitoksista. Viite vuodosta kulman kotelon kautta.
7	WC-Käytävä L1.11	Alapohja	Ei viitettä ilmavuodosta pääosin seinän ja lattian liitoksesta. Heikko viite vuodosta kulmasta halkeaman kautta.
8	Sähkökaappi L1.02	Alapohja	Sähkökaapin läpivienneistä vahva viite vuodosta.
9	Luokka L1.19	Alapohja	Ei viitettä vuodosta
10	Luokka L1.19	Alapohja	Ei viitettä vuodosta
11	Aula L1.02	Alapohja	Ei viitettä vuodosta

Merkkiainekokeen perusteella havaittiin ilmavuotoja alapohjan ryömintätilasta kotelorakenteiden läpi WC-tilan L1.14 ja Siivousvaraston L1.33 sisäilmaan. Sähkökaapin johtojen läpivientien kautta vahva viite vuodosta.

Merkkiainekokeen aikana, mitattuna varaston L1.03 huoltoluukun kautta, koulurakennuksen sisätila oli alipaineinen suhteessa ryömintätilaan -1 – (-2) Pa.

3.4 Merkkisavutestit alapohjassa

Ilmavirtauksien suunnat on merkitty nuolilla. Ilmavirtauksien suunnat määritettiin päästämällä rakennusosien väliin tuuletusaukkoihin merkkisavua.



Kuva 18. Ilmavirtauksien suunnat eri rakennusosien välillä alapohjan tuulettuvassa tilassa.

Vuonna 2007 rakennetusta osasta ilmavirtaukset kulkeutuvat vuonna 1958 rakennetun kouluosan tuulettuvaan alapohjaan, mutta vuonna 1989 rakennetusta laajennusosasta ilmavirtaukset kulkeutuvat 2007 rakennetun alapohjan tuulettuvaan alapohjaan.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

4.1 Vuonna 2007 rakennettu koulurakennus

Tutkimuksen yhteydessä ei havaittu kosteus- tai mikrobivaurioihin viittaavia tekijöitä ja vauriot julkisivuissa olivat pintamateriaalien ja elastisten saumamassojen ikääntymisestä johtuvia vaurioita sekä vesipellityksissä havaittiin rakoja ulkovaipparakenteiden eristetilaan. Julkisivuelementtien elastisissa saumamassoissa havaittiin ulkopuolisten tekijöiden aiheuttamia reikiä ja vaurioita sekä ikääntymistä. Julkisivujen rappauksessa havaittiin paikoin irtoilevia pintarappauksia, lievää halkeilua ja ikääntyneitä elastisia saumamassoja.

Rakennuksen ryömintätilat ovat yhteydessä muiden rakennuksien ryömintätilaan. Ilmavirtaukset liikkuvat merkkisavulla testatessa vuonna 1989 rakennetusta ryömintätilasta vuonna 2007 rakennetun lisäosan ryömintätilaan. Vuonna 2007 lisäosasta ilmavirtaukset kulkeutuvat alkuperäisen koulurakennuksen ryömintätilaan.

Merkkikaasutestissä havaittiin ulkovaipparakenteissa vuotoaikoja jokaisessa testatussa kohdassa ulkoilmasta sisäilmaan. Alapohjassa havaittiin neljä vuotoaikoaa ryömintätilasta rakennuksen sisätilaan.

Rakennusmateriaalien mikrobiviljelyssä laimennossarjamenetelmällä ei havaittu laboratorioraportin perusteella viitteitä kosteusvaurioista. Suoramikroskopoinnissa musiikkiluokan sisäseinän materiaaleissa havaittiin vähän, kohtalaisesti ja runsaasti sienirihmastoja ja sieni-itiöitä.

Sisärungon halkeamat sekä lattioiden, seinien ja kattojen väliset raot ja reiät suositellaan tiivistettäväksi kuten myös ikkunoiden peitelistöjen väliset raot. Tiivistämällä ilmavuotopaikat parannetaan rakennuksen ilmatiiviyttä. Alapohjan vuotopaikat suositellaan tiivistettäväksi ja samalla estetään alapohjan epäpuhtauksien kulkeutuminen sisäilmaan. Uusienkin rakennusten alapuolisessa maa-aineksessa on lähtökohtaisesti mikrobeja, jolloin tiivistys parantaa sisäilman laatua. Suosittelemme alapohjan ryömintätilan ilmavirtauksien muuttamista siten, että ilmavirtauksien suunta on uusimmasta laajennusosasta vanhempiin rakennusosiin.

Suositlemme elastisten saumamassojen uusimista sekä julkisivujen halkeamien ja ohutrappauksen vaurioiden korjaamista sekä avoimien aukkojen tiivistämistä.

Helsingissä 28.2.2019



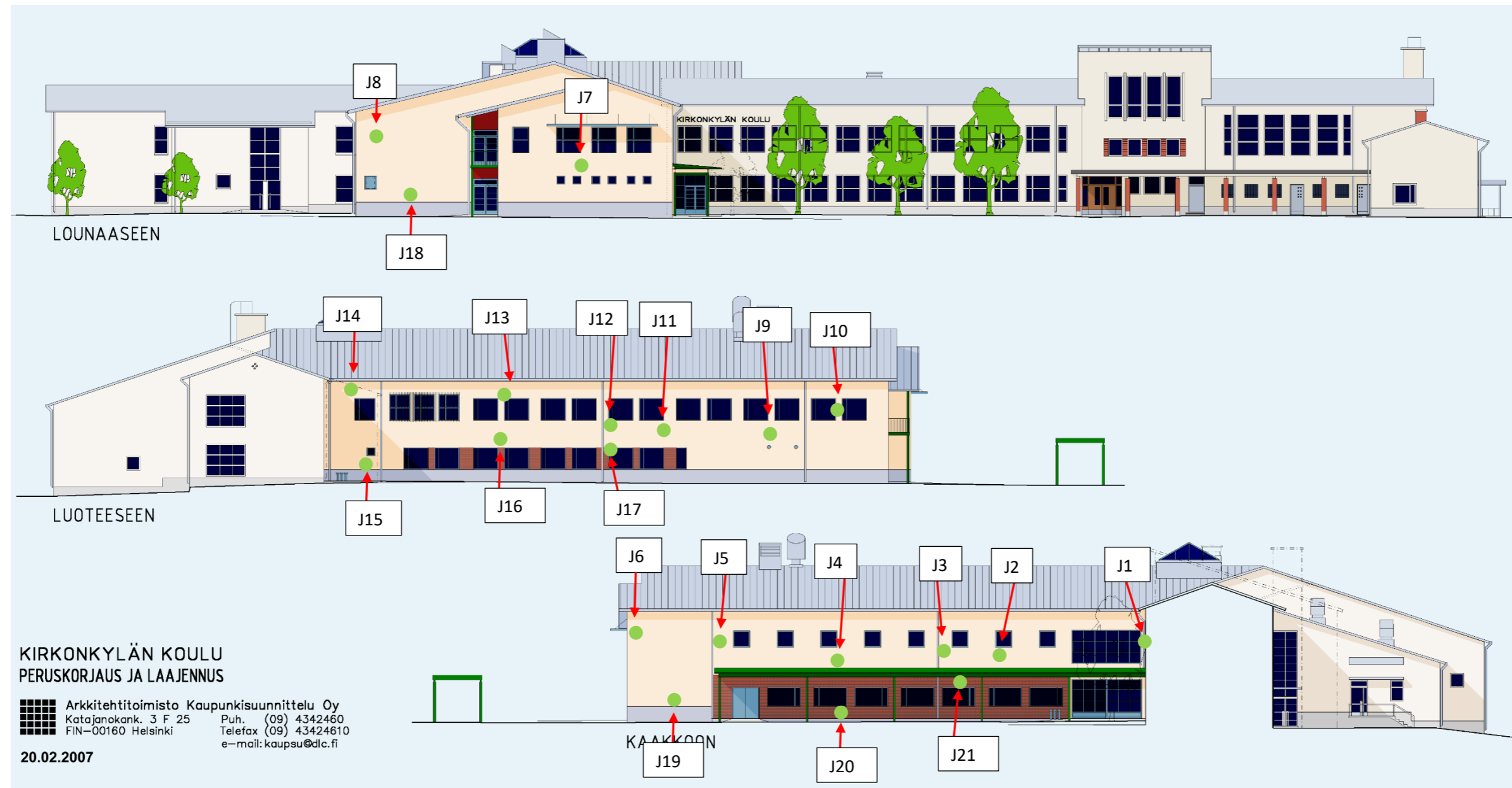
Pasi Tuuvanen
Insinööri, (YAMK), Korjausrakentaminen
Kuntotutkija
Rakennusterveysasiantuntija
VTT-C-23271-26-17
Rakenteiden kosteuden mittaaja
VTT-C-21806-24-16

Paula Helmi
Insinööri, amk
Sisäilmatutkija

LIITTEET:

Näytteidenottokartta, 28.2.2019
Testausseloste, KVVY 19-1738
Testausseloste, KVVY 19-2783
Testausseloste, KVVY 19-2980

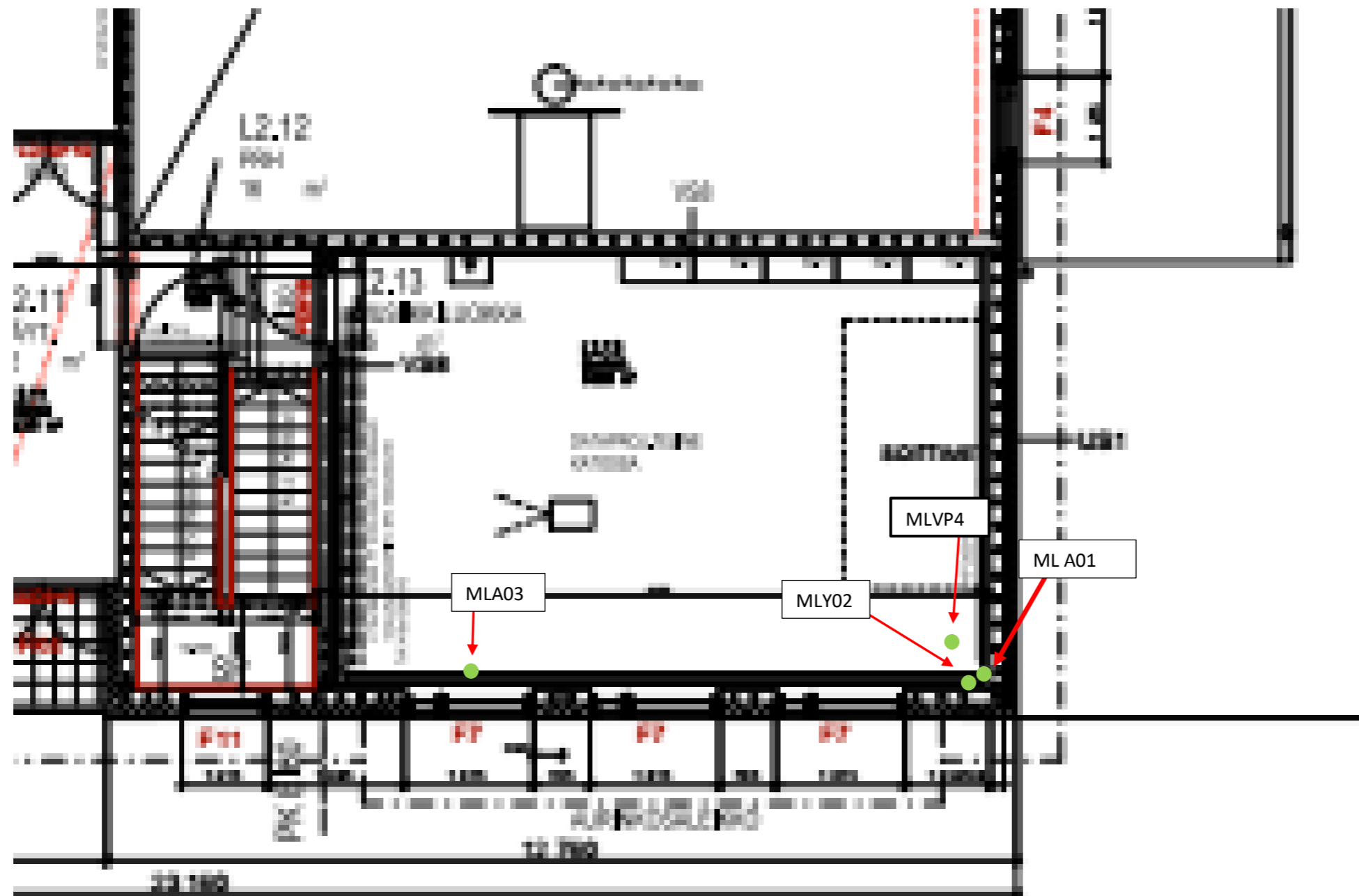
Julkisivujen mikrobinäytteet ja tulokset



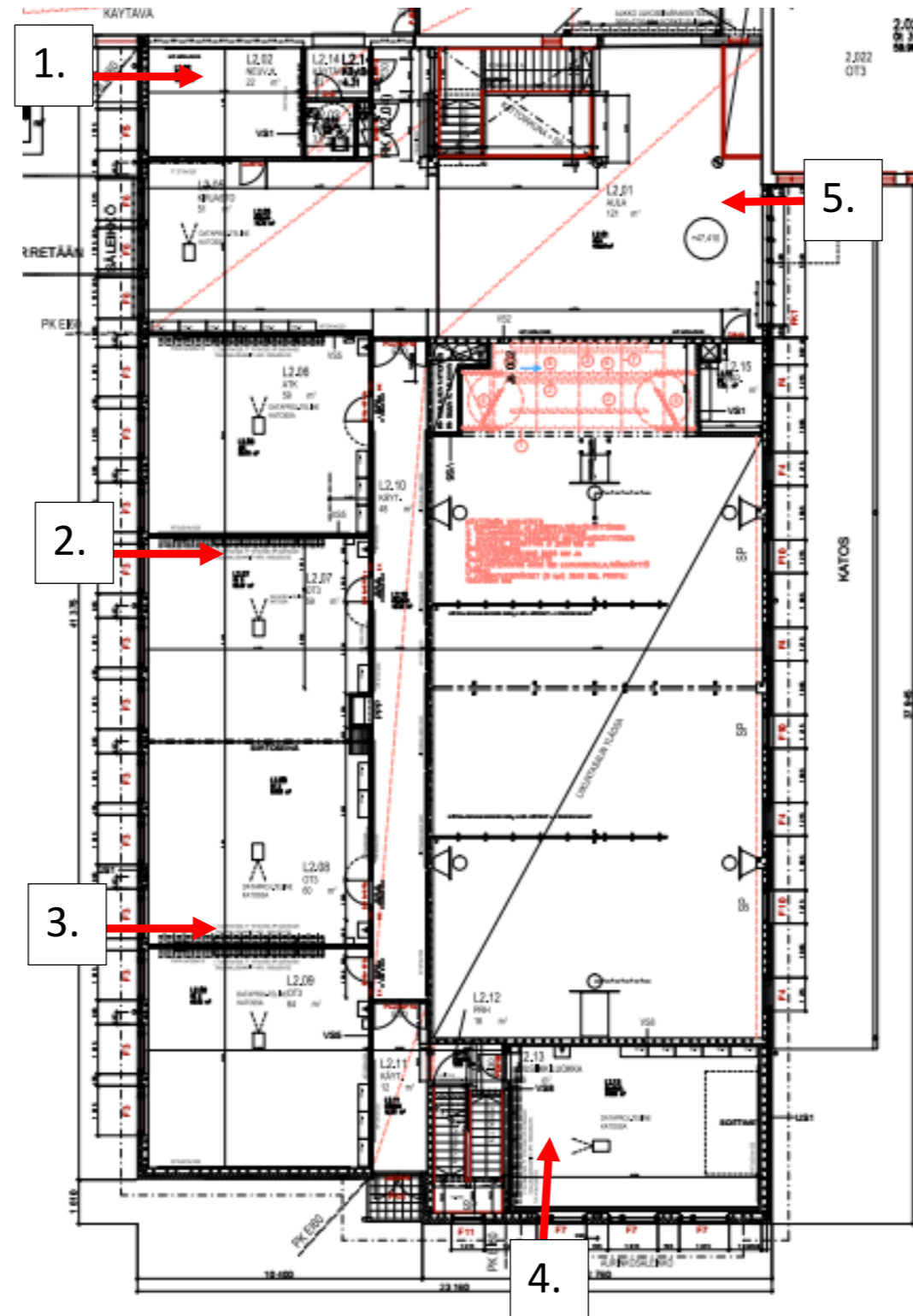
- Ei viitettä vauriosta
- Heikko viite vauriosta
- Viite vauriosta
- Vahva viite vauriosta

Musiikkiluokan mikrobinäytteet akustiikkaseinästä ja välipohjasta.

- Ei viitettä vauriosta
- Heikko viite vauriosta
- Viite vauriosta
- Vahva viite vauriosta

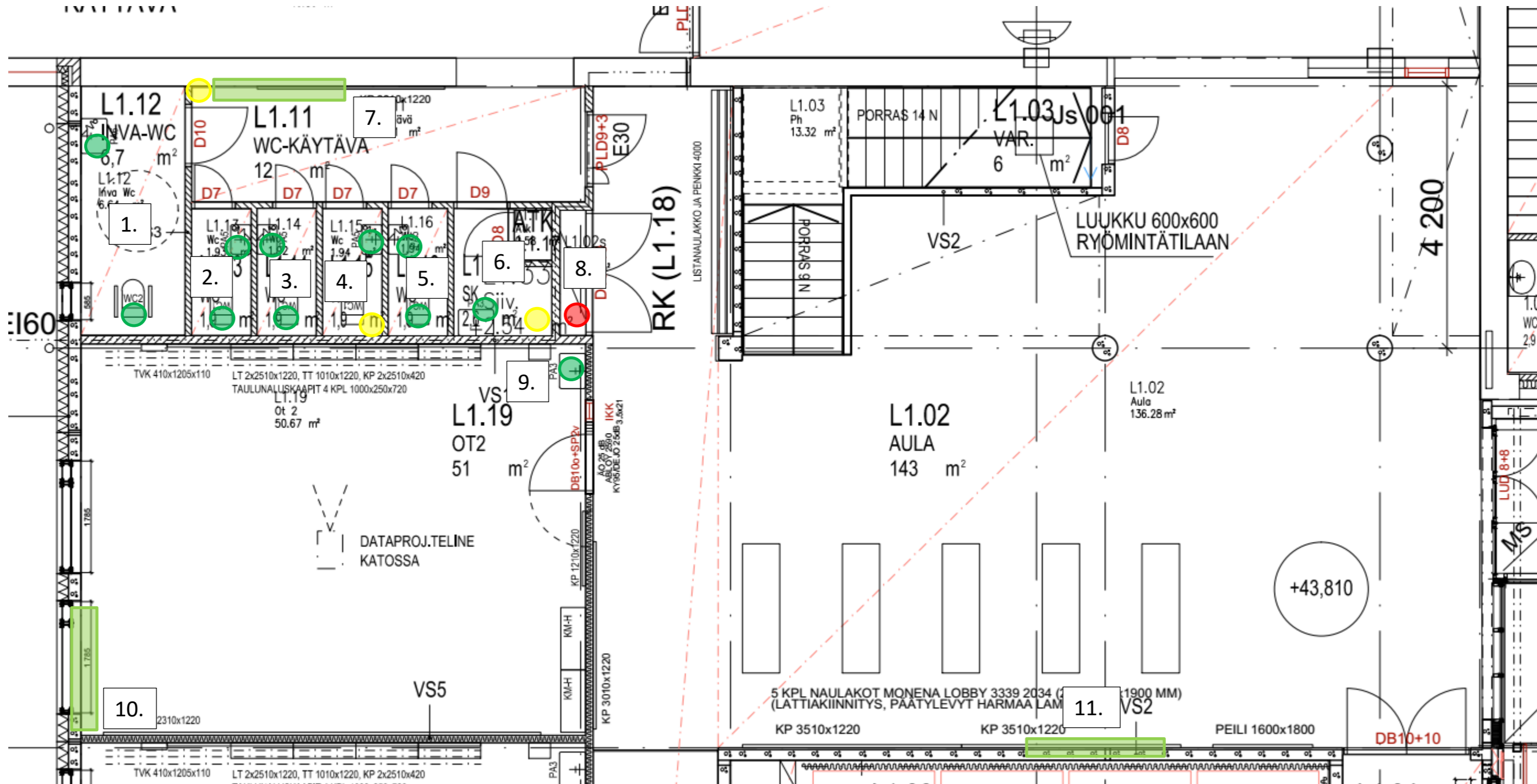


Julkisivun merkkiainetestin tulokset ja testipaikat.



Alapohjan merkkiainetestin tulokset ja testipaikat.

● = Vahva viite vuodosta, ● = Heikko viite vuodosta, ● = Ei viitettä vuodosta



PH Ympäristötekniikka Oy
 Puusepänkatu 5
 13110 HÄMEENLINNA

 Tilausno 352164 (7PHYMPÄR/rakmat), saapunut 28.1.2019, näytteet otettu 24.1.2019
 Näytteenottaja: Pasi Tuuvanen

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
4959	Kirkonkylän koulu, Tuusula Julkisivueriste, J1
4960	J2
4961	J3
4962	J4
4963	J5
4964	J6
4965	J7
4966	J8
4967	J9
4968	J10
4969	J11
4970	J12
4971	J13
4972	J14

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	4959	4960	4961	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	900	<100	<100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	360	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	100	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.			
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.			
*Mikroskooppinen tutkimus					

Määrittäminen	Yksikkö	4962	4963	4964	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	<100	100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)					
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)					
*Mikroskooppinen tutkimus					

 Akkreditointi ei koske lausuntoa.
 Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittäminen	Yksikkö	4965	4966	4967	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	270	900	<100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)					
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)					
*Mikroskooppinen tutkimus					

Määrittäminen	Yksikkö	4968	4969	4970	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	<100	810	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	<100	180	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	<100	180	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)				kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)				kts. laus.	
*Mikroskooppinen tutkimus		Kts. laus.			

Määrittäminen	Yksikkö	4971	4972	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	<100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)				
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)				
*Mikroskooppinen tutkimus				

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

STM Asumis = Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016 osa IV

*-merkintä on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) ja sen soveltamisohje (8/2016)

SUORITETTujen TUTKIMUSTEN PERUSTEELLA:

Mikrobien määrittämiss raja 100 pmy/g.

Aistinvaraiset havainnot ja mikrobisukujen tunnistus:

Näyte 4959 J1, julkisivueriste

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista

THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittämiss rajan

DG18: 75% Cladosporium^{ooo}, 25% muu home

M2A: 100% Cladosporium^{ooo}

Näyte 4960 J2

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista

THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittämiss rajan

DG18: alle määrittämiss rajan

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

M2A: alle määritysrajan

Näyte 4961 J3

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määritysrajan
DG18: alle määritysrajan
M2A: alle määritysrajan

Näyte 4962 J4

Aistinvaraiset havainnot: villa hieman tummahkoa
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määritysrajan
DG18: alle määritysrajan
M2A: alle määritysrajan

Näyte 4963 J5

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määritysrajan
DG18: alle määritysrajan
M2A: alle määritysrajan

Näyte 4964 J6

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määritysrajan
DG18: alle määritysrajan
M2A: alle määritysrajan

Näyte 4965 J7

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määritysrajan
DG18: alle määritysrajan
M2A: alle määritysrajan

Näyte 4966 J8

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määritysrajan
DG18: alle määritysrajan
M2A: alle määritysrajan

Näyte 4967 J9

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määritysrajan
DG18: alle määritysrajan
M2A: alle määritysrajan

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

Näyte 4968 J10

Näytteen mikroskooppisessa tutkimuksessa havaittiin vähän sienirihmastoja ja sieni-itiöitä.

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{°°} alle määrittämissä rajoissa
DG18: alle määrittämissä rajoissa
M2A: alle määrittämissä rajoissa

Näyte 4969 J11

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{°°} alle määrittämissä rajoissa
DG18: alle määrittämissä rajoissa
M2A: alle määrittämissä rajoissa

Näyte 4970 J12

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{°°} alle määrittämissä rajoissa
DG18: 50% hiiva, 50% muu home
M2A: 100% hiiva

Näyte 4971 J13

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{°°} alle määrittämissä rajoissa
DG18: alle määrittämissä rajoissa
M2A: alle määrittämissä rajoissa

Näyte 4972 J14

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{°°} alle määrittämissä rajoissa
DG18: alle määrittämissä rajoissa
M2A: alle määrittämissä rajoissa

Merkintöjen selitykset:

[°]Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava.

^{°°}Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava ja mahdollisesti toksiineja tuottava.

^{°°°}Mikrobisuku on mahdollisesti toksiineja tuottava.



Meija Kivisaari
Mikrobiologi

TIEDOKSI

Etelä-Suomen Rakennuskonsultit Oy/pasi.tuuvanen@esrk.fi
Helmi Meri/meri.helmi@phyt.fi
Helmi Paula/paula.helmi@phyt.fi
PH Ympäristötekniikka Oy, 0 kpl.

MENETELMÄTIEDOT

Määrittys	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Aktinomykeetit ^{oo}	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Bakteerit	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Mikroskooppinen tutkimus	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVVOY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Aktinomykeetit ^{oo}	2019/4959	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4960	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4961	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4962	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4963	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4964	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4965	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4966	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4967	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4968	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4969	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4970	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4971	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
2019/4972	Määrittysrajan alitus	29.1.2019	
*Bakteerit	2019/4959	±50 %	29.1.2019
	2019/4960	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4961	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4962	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4963	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4964		29.1.2019
	2019/4965	±50 %	29.1.2019
	2019/4966	±50 %	29.1.2019
	2019/4967	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4968	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4969	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4970	±50 %	29.1.2019
	2019/4971	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
2019/4972	Määrittysrajan alitus	29.1.2019	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2019/4959	±50 %	29.1.2019
	2019/4960	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4961	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4962	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4963	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4964	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4965	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4966	Määrittysrajan alitus	29.1.2019

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2019/4967	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4968	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4969	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4970	±50 %	29.1.2019
	2019/4971	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4972	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	2019/4959		29.1.2019
	2019/4960	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4961	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4962	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4963	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4964	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4965	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4966	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4967	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4968	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4969	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
	2019/4970	±50 %	29.1.2019
	2019/4971	Määrittysrajan alitus	29.1.2019
2019/4972	Määrittysrajan alitus	29.1.2019	
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	2019/4959		29.1.2019
	2019/4970		29.1.2019
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	2019/4959		29.1.2019
	2019/4970		29.1.2019
*Mikroskooppinen tutkimus	2019/4968	Määrittysrajan alitus	30.1.2019

PH Ympäristötekniikka Oy
 Puusepänkatu 5
 13110 HÄMEENLINNA

 Tilausno 351070 (7PHYMPÄR/rakmat s), saapunut 10.1.2019
 Näytteenottaja: Pasi Tuuvanen

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
1711	Kirkonkylän koulu, Tuusula ML A01, Musiikkiluokka, nurkka, alaosa
1712	ML Y02, Musiikkiluokka, nurkka, yläosa
1713	ML A03, Musiikkiluokka, ikkunan alaosa
1714	ML VP4, Musiikkiluokka, välipohja

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittys	Yksikkö	1711	1712	1713	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	180	810	270	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	540	180	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	360	100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.	kts. laus.		
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.		
*Mikroskooppinen tutkimus		Kts. laus.	Kts. laus.	Kts. laus.	

Määrittys	Yksikkö	1714	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)			
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)			
*Mikroskooppinen tutkimus			

Merkintöjen selityksiä: P = määrittys kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.
 STM Asumis = Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016 osa IV
 *-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) ja sen soveltamisohje (8/2016)

SUORITETTUJEN TUTKIMUSTEN PERUSTEELLA:

Mikrobin määrittysraja 100 pmy/g.

*Akkreditointi ei koske lausuntoa.
 Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.*

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

Näyte 1711 / ML A01, Musiikkiluokka, nurkka, alaosa

Näytteen mikroskooppisessa tutkimuksessa havaittiin vähän sieni-itiöitä ja sienirihmasto.

Aistinvaraiset havainnot ja mikrobisukujen tunnistus:

Aistinvaraiset havainnot: villa + muovi hieman tummunutta, puun pinta harmaa
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittäysrajan
DG18: 100% Penicillium^{ooo}
M2A: 100% Penicillium^{ooo}

Näyte 1712 / ML Y02, Musiikkiluokka, nurkka, yläosa

Näytteen mikroskooppisessa tutkimuksessa havaittiin runsaasti (osittain kuivunutta) sienirihmasto ja sieni-itiöitä.

Aistinvaraiset havainnot ja mikrobisukujen tunnistus:

Aistinvaraiset havainnot: villa hieman tummunutta, puun pinnassa ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittäysrajan
DG18: 50% Aspergillus penicillioides^o/restrictus^o (1 pesäke), 50% Cladosporium^{ooo}
M2A: 100% Penicillium^{ooo}

Näyte 1713 / ML A03, Musiikkiluokka, ikkunan alaosa

Näytteen mikroskooppisessa tutkimuksessa havaittiin kohtalaisesti (osittain kuivunutta) sienirihmasto ja sieni-itiöitä.

Aistinvaraiset havainnot ja mikrobisukujen tunnistus:

Aistinvaraiset havainnot: villa hieman tummunutta, puun pinta hieman tummunut
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 1714 / ML VP4, Musiikkiluokka, välipohja

Aistinvaraiset havainnot ja mikrobisukujen tunnistus:

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: alle määrittäysrajan

Merkintöjen selitykset:

^oMikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava.

^{oo}Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava ja mahdollisesti toksiineja tuottava.

^{ooo}Mikrobisuku on mahdollisesti toksiineja tuottava.

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)



Meija Kivisaari
Mikrobiologi

TIEDOKSI

Etelä-Suomen Rakennuskonsultit Oy/pasi.tuuvan@esrk.fi
Helmi Meri/meri.helmi@phyt.fi
Helmi Paula/paula.helmi@phyt.fi
PH Ympäristötekniikka Oy, 0 kpl.

MENETELMÄTIEDOT

Määrittys	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Aktinomykeetit ^{oo}	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Bakteerit	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Mikroskooppinen tutkimus	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVYVY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Aktinomykeetit ^{oo}	2019/1711	Määrittysrajan alitus	11.1.2019
	2019/1712	Määrittysrajan alitus	11.1.2019
	2019/1713	Määrittysrajan alitus	11.1.2019
	2019/1714	Määrittysrajan alitus	11.1.2019
*Bakteerit	2019/1711	±50 %	11.1.2019
	2019/1712	±50 %	11.1.2019
	2019/1713	±50 %	11.1.2019
	2019/1714	Määrittysrajan alitus	11.1.2019
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2019/1711	±50 %	11.1.2019
	2019/1712	±50 %	11.1.2019
	2019/1713	Määrittysrajan alitus	11.1.2019
	2019/1714	Määrittysrajan alitus	11.1.2019
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	2019/1711	±50 %	11.1.2019
	2019/1712		11.1.2019
	2019/1713	Määrittysrajan alitus	11.1.2019
	2019/1714	Määrittysrajan alitus	11.1.2019
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	2019/1711		11.1.2019
	2019/1712		11.1.2019
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	2019/1711		11.1.2019
	2019/1712		11.1.2019
*Mikroskooppinen tutkimus	2019/1711	Määrittysrajan alitus	14.1.2019
	2019/1712	Määrittysrajan alitus	14.1.2019
	2019/1713	Määrittysrajan alitus	14.1.2019

PH Ympäristötekniikka Oy
 Puusepänkatu 5
 13110 HÄMEENLINNA

 Tilausno 352299 (7PHYMPÄR/rakmat), saapunut 30.1.2019, näytteet otettu 28.1.2019
 Näytteenottaja: Pasi Tuuvanén

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
5341	Kirkonkylän koulu, Tuusula J 15
5342	J 16
5343	J 17
5344	J 18
5345	J 19
5346	J 20
5347	J 21

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	5341	5342	5343	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	<100	540	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	630	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	450	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.			
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.			

Määrittäminen	Yksikkö	5344	5345	5346	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	<100	<100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	180	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	450	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)			kts. laus.		
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)			kts. laus.		

Määrittäminen	Yksikkö	5347	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)			
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)			

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

STM Asumis = Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016 osa IV

*-merkintä on akkreditoitu menetelmä.

 Akkreditointi ei koske lausuntoa.
 Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

LAUSUNTO

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) ja sen soveltamisohje (8/2016)

SUORITETTUIEN TUTKIMUSTEN PERUSTEELLA:

Mikrobien määritysraja 100 pmy/g.

Aistinvaraiset havainnot ja mikrobisukujen tunnistus:

Näyte 5341 J 15

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määritysrajan
DG18: 88% hiiva, 13% Cladosporium^{ooo}
M2A: 100% hiiva

Näyte 5342 J 16

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määritysrajan
DG18: alle määritysrajan
M2A: alle määritysrajan

Näyte 5343 J 17

Aistinvaraiset havainnot: villa hieman tummahkoa
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määritysrajan
DG18: alle määritysrajan
M2A: alle määritysrajan

Näyte 5344 J 18

Aistinvaraiset havainnot: villassa pieni tummentuma
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määritysrajan
DG18: alle määritysrajan
M2A: alle määritysrajan

Näyte 5345 J 19

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määritysrajan
DG18: 100% hiiva
M2A: 60% Sporobolomyces^o, 40% hiiva

Näyte 5346 J 20

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määritysrajan
DG18: alle määritysrajan
M2A: alle määritysrajan

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

Näyte 5347 J 21

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: alle määrittäysrajan

Merkintöjen selitykset:

^oMikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava.

^{oo}Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava ja mahdollisesti toksiineja tuottava.

^{ooo}Mikrobisuku on mahdollisesti toksiineja tuottava.



Meija Kivisaari
Mikrobiologi

TIEDOKSI

Etelä-Suomen Rakennuskonsultit Oy/pasi.tuuvan@esrk.fi
Helmi Meri/meri.helmi@phyt.fi
Helmi Paula/paula.helmi@phyt.fi
PH Ympäristötekniikka Oy, 0 kpl.

MENETELMÄTIEDOT

Määrittys	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Aktinomykeetit ^{oo}	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Bakteerit	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVVOY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Aktinomykeetit ^{oo}	2019/5341	Määrittysrajan alitus	31.1.2019
	2019/5342	Määrittysrajan alitus	31.1.2019
	2019/5343	Määrittysrajan alitus	31.1.2019
	2019/5344	Määrittysrajan alitus	31.1.2019
	2019/5345	Määrittysrajan alitus	31.1.2019
	2019/5346	Määrittysrajan alitus	31.1.2019
	2019/5347	Määrittysrajan alitus	31.1.2019
*Bakteerit	2019/5341	Määrittysrajan alitus	31.1.2019
	2019/5342	Määrittysrajan alitus	31.1.2019
	2019/5343	±50 %	31.1.2019
	2019/5344	Määrittysrajan alitus	31.1.2019
	2019/5345	Määrittysrajan alitus	31.1.2019
	2019/5346	Määrittysrajan alitus	31.1.2019
	2019/5347	Määrittysrajan alitus	31.1.2019
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2019/5341	±50 %	31.1.2019
	2019/5342	Määrittysrajan alitus	31.1.2019
	2019/5343	Määrittysrajan alitus	31.1.2019
	2019/5344	Määrittysrajan alitus	31.1.2019
	2019/5345	±50 %	31.1.2019
	2019/5346	Määrittysrajan alitus	31.1.2019
	2019/5347	Määrittysrajan alitus	31.1.2019
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	2019/5341	±50 %	31.1.2019
	2019/5342	Määrittysrajan alitus	31.1.2019
	2019/5343	Määrittysrajan alitus	31.1.2019
	2019/5344	Määrittysrajan alitus	31.1.2019
	2019/5345	±50 %	31.1.2019
	2019/5346	Määrittysrajan alitus	31.1.2019
	2019/5347	Määrittysrajan alitus	31.1.2019
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	2019/5341		31.1.2019
	2019/5345		31.1.2019
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	2019/5341		31.1.2019
	2019/5345		31.1.2019