

AKAAN KAUPUNKI

TOIJALAN MONITOIMIHALLI KUNTOTUTKIMUS

JUOKSUSUORA

VESIKATON ARVIOINTI

03.03.2020



PROJEKTI 312542

SISÄLTÖ

Tiivistelmä.....	1
1. Kohde ja lähtötiedot	2
1.1. Yleistiedot.....	2
1.2. Kohteen yleiskuvaus.....	2
1.3. Lähtötietoaineisto.....	3
1.4. Korjaushistoria.....	3
1.5. Tutkimuksen rajausta ja luotettavuus.....	3
2. Tulkitseminen ja ohjeita.....	4
2.1. Mikrobivauriot.....	4
3. Sisäpuoliset selvitykset	5
3.1. Juoksusuora.....	5
3.2. Muut sisätilat	6
4. Kosteusmittaustulokset	8
5. Rakennearvaukset	10
5.1. Juoksusuora.....	10
5.2. IV-konehuone	11
6. Mikrobimateriaalinäytteiden tulokset.....	11
6.1. Materiaalien mikrobinäytteiden tulokset	11
7. Vesikatto.....	12
8. Yhteenveto jatko- ja korjaustoimenpiteistä.....	14

LIITTEET

- 1) Pohjakuvat, näytteenotto- ja havaintokohdat
- 2) WSP Finland Oy:n analyysivastaus 1912130919JLa

TIIVISTELMÄ

Toijalan monitoimihallin tutkimuksia ja selvityksiä jatkettiin aiemmin sovitulla tavalla. Tutkimuksissa keskityttiin ns. juoksusuoran rakenteisiin ja sisäpuolisiin muihin olosuhteisiin. Juoksusuoralla mitattiin rakenteiden suhteellisia kosteuksia, otettiin rakenteista materiaalinäytteitä mikrobianalyysjä varten ja havainnoitiin tiloja aistinvaraisesti ja pistokokeen omaisesti pintakosteudenosoittimella. Vesikaton kuntoa arvioitiin aistinvaraisesti.

Juoksusuoran rakenteista mitatuissa suhteellisissa kosteuksissa ei havaittu poikkeavia kosteuksia. Juoksusuoran ulkoseinistä otetuissa materiaalinäytteissä ei havaittu poikkeavaa mikrobikasvustoa. Liikuntahallin alapohjan betonissa ei havaittu kosteuspoikkeamaa tutkituilla kohdilla.

Tarkasteltujen alaslaskettujen kattojen yläpuoliset tilat ovat erittäin pölyisiä ja niihin on jäänyt rakennusjätettä.

Tehtyjen havaintojen ja saatujen tietojen perusteella juoksusuoran ikkunarakennelmat ja vesikatto tai sen liittymäosat vuotavat sateella tai vesikatolla olevan lumen sulamisen aikana. Juoksusuoran ikkunarakennelmien ja vesikaton kokonaiskorjaaminen on toteutettava erillisen suunnitelman mukaan. Vesikaton peruskorjauksen yhteydessä vesivaurioituneita kattorakenteita ja eristeitä on kunnostettava/vaihdeettava riittävästi.

Rakennuksen alaslaskukattojen yläpuolisia tiloja on puhdistettava ja kunnostettava mahdollisuuksien mukaan.

1. KOHDE JA LÄHTÖTIEDOT

1.1. Yleistiedot

Tilaaja:	Akaan kaupunki
Osoite:	PL 34 / Myllytie 3, 37801 Akaa
Yhteyshenkilö:	Jaana Rajantaus, kiinteistöpäällikkö
Puhelinnumero:	040 335 3255
Sähköposti:	jaana.rajantaus@akaa.fi
Suunnitelman tekijä:	WSP Finland Oy
Osoite:	Kelloportinkatu 1 D, 33100 Tampere
Vastuuhenkilö:	Jarmo Minkkinen
Puhelinnumero:	0400 304964
Sähköposti:	jarmo.minkkinen@wsp.com
Kohde:	Toijalan monitoimihalli
Osoite:	Köyvärintie 3, 37800 Akaa, Suomi
Rakennusvuosi:	1990
Rakennusten määrä:	1
Kerroksia:	3
Huoneistoala:	3130 m ²
Tilavuus:	19395 m ³
Ilmanvaihto:	Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto
Lämmitysmuoto:	Seinäradiaattorit

1.2. Kohteen yleiskuvaus

Monitoimihalli on rakennettu vuonna 1990. Rakennuksen 1.kerroksessa on liikuntasali, pukuhuoneet ja kaksi luokkatilaa. 2.kerroksessa on kahvio, kuntosali, sosiaalitilat sekä kaksi luokkatilaa. 3.kerros on niin sanottu parvitaso, jossa on kiinteistön IV-konehuone ja juoksusuora hiekkamonttuineen. Kantavat rakenteet ovat betonia. Alapohjana on maanvarainen betonilaatta. Välipohjarakenteet ovat ontelo-laatta- sekä puurakenteisia. Ulkoseinät ovat tiililaattapintaisia sandwich-elementtejä. Maanvastaisilla osilla seinät ovat betonielementtejä. Vesikatteena on bitumikermikate.

1.3. Lähtötietoaineisto

Lisätutkimuksia varten on ollut käytettävissä seuraavat suunnitelmat ja asiakirjat:

1990	Arkkitehtisuunnittelun pohjakuvat ja leikkaukset Arkkitehtitoimisto Salminen ja Värälä
2014	Käyttötarkoituksen muutos, tasokuva- ja leikkaukset Huura Oy

Suunnitelman lähtöaineistona on ollut käytettävissä seuraavat asiakirjat kiinteistöön tehdyistä mittauksista, tutkimuksista ja kartoituksista:

2016	Ilmanvaihdon mittauspöytäkirja T&T Air Oy
2019	WSP Finland Oy:n kuntotutkimusraportti
2019	Vesivek Oy:n vesikaton parannusehdotus

1.4. Korjaushistoria

Kiinteistöön on suoritettu käyttötarkoituksen muutos vuonna 2014, jonka suunnitelmista on vastannut Huura Oy. Suunnitelma-asiakirjojen perusteella rakennukseen on suoritettu muun muassa seuraavia toimenpiteitä:

2014	Alkuperäiseen squash-halliin on toteutettu käyttötarkoituksen muutos. Tilaan on toteutettu kahteen eri kerrokseen kaksi erillistä luokkatilaa. Tilat toteutettuun uudella puurakenteisella välipohjarakenteella ja kerrokseen toteutetulla erillisellä väliseinärakenteella. Ylemmän kerroksen luokkatiloihin on tehty aukot uusille ulkoseinäikkunoille. Samalla toteutettuun LVI-järjestelmien muutostöitä uusia opetustiloja varten.
2019	Kesän 2019 aikana parvitason juoksu- ja hyppyharjoitusalueella toteutettiin pieniä kunnostustöitä parvitasolle pidettävän tilapäisen anniskelualueen vuoksi. Akaa Volleylentopallojoukkueen pukuhuoneeseen on asennettu uusi muovimattopinnoite.

Akaa Futsal-joukkueen pukuhuoneessa on tehty pintakorjauksia.

1.5. Tutkimuksen rajaus ja luotettavuus

Kohteessa aiemmin tehtyjen tutkimusten perusteella tutkimuksia jatkettiin ns. juoksusuoran osalla.

Jatkotutkimukset kohteella suoritettiin joulukuussa 2019 sekä helmikuussa 2020. Tutkimukset suoritti johtava asiantuntija, RI Jarmo Minkkinen sekä asiantuntija Jarno Jaakkola.

Tutkimuksissa kerätyt näytteet analysoitiin WSP Finland Oy laboratoriossa. Analyysivastaus on raportoitu liitteenä.

Tutkimuksen yhteydessä käytettiin seuraavia tutkimusmenetelmiä:

Pintakosteusmittaus

Pintakosteusosoittimella arvioitiin rakenteiden pintojen kosteusarvoja, jotka tulkitaan suhteellisella asteikolla. Pintamittaus perustuu rakenteen sähkönjohtavuuteen, joka nousee paikallisesti rakenteen kostuessa. Mittausarvoja poikkeavalla alueella verrataan aina ympäröivien alueiden arvoihin. Mittaukseen käytettiin GANN Hydromette RTU 600 mittalaitetta ja sen mittapäätä B 50.

Rakennekosteusmittaus

Suhteellisen kosteuden mittaukset tehdään rakenteesta Vaisala HM40S lämpö- ja kosteusmittauslaitteella. Mittapäinä käytetään HM40-antureita. Mittapäiden annetaan tasaantua mitattavan rakenteen lämpöön. Porareikämittaus: lattiarakenteeseen porataan halkaisijaltaan 16 mm reikiä halutulle mitaussyvyydelle. Poratut reiät imuroidaan huolellisesti, asennetaan sivut tukkiva putki, joka tiivistetään lattian rajasta päästä kitillä. Mittauspisteen annetaan tasaantua ennen arvojen ottamista n. 3 vuorokautta. Mittausantureiden annetaan tasaantua mitattavan rakenteen lämpöön.

Mikrobinäytteet

Rakennusmateriaalista irrotetaan desinfioituilla välineillä näyte, joka suljetaan puhtaaseen näyteastiin. Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen 8/2016 mukaisesti näytettä otetaan noin 100 mm x 100 mm suuruiselta alueelta tai, jos materiaali on huokoista, näytettä otetaan noin 1 dl. Näytettä otetaan n. 0,5 – 1,0 cm paksuudelta pinnasta tai materiaalista irrotetaan vain vaurioitunut osa, esim. kipsilevyn pähviosa.

Mikrobinäytteet analysoitiin WSP Finland Oy:n sisäilmalaboratoriossa. Laboratorio on FINAS akkreditoitu [testauslaboratorio T283](#), jonka pätevyysalueena ovat asumisterveyskemia ja -mikrobiologia. Laboratorio on myös Ruokaviraston hyväksyntä mikrobiologisille ja kemiallisille asumisterveysutkimuksille.

2. TULKITSEMINEN JA OHJEITA

2.1. Mikrobivauriot

Materiaaleista otettujen mikrobinäytteiden laboratorioanalyysivastaukset ovat tämän raportin liitteenä. Raportin yhteydessä on tulkittu rakennekohtaisesti mikrobinäytteenoton tulokset yleisellä tasolla sekä otetuista näytteistä on tehty yhteenveto raportin erilliseen kappaleeseen.

Mikrobivaurioiden osalla on huomioitavaa, että varsinkin huokoisissa rakenteissa vaurio voi olla edennyt syvemmälle rakennekerrokseen. Tällöin rakenteen puhdistaminen vaatii osittaista rakennekerroksen mekaanista poistoa, jotta vaurio saadaan poistettua rakenteista.

Mikrobivauriosta johtuen rakenteisiin kohdistuvien korjaustoimenpiteiden arvioinnissa sovelletaan rakennustiedon korttia RT 80-10712 Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot, Korjausrakentaminen (1999). Mikrobivaurioihin liittyvissä purkutoimenpiteissä sekä purkuun kuuluvissa olosuhteiden hallinnassa on noudatettava ohjekorttia Ratu 82-0383 Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku (2011).

3. SISÄPUOLISET SELVITYKSET

Juoksusuoran, sisääntuloaulan ja liikuntasalin alaslasketun katon yläpuolisia tiloja ja olosuhteita arvioitiin aistinvaraisesti. Juoksusuoran ulkoseinä- ja välipohjarakenteista mitattiin rakenteiden suhteellista kosteutta. Kosteusmittausten yhteydessä selvitettiin juoksusuoran sekä IV-konehuoneen välipohjarakenteet. Ulkoseinärakenteista otettiin materiaalinäytteitä mikrobianalyysyä varten.

3.1. Juoksusuora

Havainnot

Juoksusuora on pääosin alkuperäisessä asussaan. Vähäisiä pintakunnostuksia on tehty käyttötarkoituksen mukaisesti, viimeisimmät ovat vuodelta 2019.

Käyttäjiltä saadun tiedon mukaan juoksusuoran vesikatto vuotaa ja vettä valuu yläpohjaa kannattavien teräspoimulevyjen välistä juoksuradoille. Ratapinnoitteessa oli havaittavissa lammikoitumisesta johtuneita kuivumisjälkiä siellä täällä juoksusuoralla. Lisäksi käyttäjät kertoivat, että juoksusuoran ja sinne johtavat porrashuoneen ikkunat vuotavat. Tästä oli syntynyt kosteus- ja mikrobivauriojälkiä ikkunaosien sisäverhouslevyihin. Ikkunoiden jakopuitteissa oli lammikoitumisesta johtuneita kuivumisjälkiä.

Juoksusuoran paksusta pinnoitemateriaalista johtuen pintakosteudenosoittimella ei mitattu eroavaisuuksia näkyvien kuivumisjälkien ja muiden ulkopuolisten tilojen välillä. Juoksusuoran välipohjarakenteeseen porattiin mittaputket kolmelle eri syvyydelle, ulkoikkunan läheisyydessä olevaan kuivuneelle lammikolle sekä alueelle, jossa ei ole havaittavissa vuotokohtia. Mitatut kosteudet olivat molemmissa mittapisteissä tavanomaisia.

Juoksusuoran ulkoseinärakenteesta mitattiin rakennekosteuksia. Mitatut kosteudet olivat tavanomaisia.

teräspoimulevyjen

Juoksusuoran ulkoseinien lämmöneristeestä otettiin materiaalinäytteitä mikrobianalyysyä varten.

Näytteissä ei havaittu poikkeavaa mikrobikasvua.

Liikuntasalin alaslasketun katon yläpuolista tilaa tarkasteltiin juoksusuoralla olevan tarkastusluukun kautta. Alaslaskun yläpuolinen tila on erittäin pölyinen.



Kuva 1. Juoksuradalla on lammikoitumisesta aiheutuneita jälkiä.



Kuva 2. Porrashuoneen sisäverhouslevyt ovat kosteus- ja mikrobivaurioituneita.



Kuva 3. Sisäpuolisella ikkunapenkillä lammikoitumisesta johtuneita jälkiä.



Kuva 4. Ulkoseinän rakennekosteuden mittaus juoksusuoran alkupäässä.

Johtopäätökset ja toimenpide-esitykset

Vesikaton vuodot ovat laaja-alaisia, eikä yksittäisillä paikallisilla korjauksilla saada vuotoja loppumaan. Vesivuodot saadaan loppumaan vain uusimalla koko vesikate.

Juoksusuoran ja sinne johtavan porrashuoneen ikkunat vuotavat. Kiinteiden ikkunoiden tiivistykset ovat puutteellisia. Tiivistykset on korjattava erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Porrashuoneissa havaittiin vaurioituneita sisäverhouslevyjä. Vaurioituneet levyt on vaihdettava. Mikäli lämmöneristeissä havaitaan vaurioita, on vaurioituneet eristeet vaihdettava.

Liikuntasalin alaslasketun yläpuolinen tila on erittäin pölyinen. Tilaa pitää puhdistaa mahdollisuuksien mukaan.

3.2. Muut sisätilat

Havainnot

Käyttäjiltä saadun tiedon mukaan sisääntuloaulan katosta on tullut vettä läpi. Avattaessa alaslaskulevyjä havaittiin yhdessä levyssä yläpinnassa kosteuden aiheuttamia jälkiä. Katon ontelolaatoituksessa havaittiin kalkkisaostumajälkiä vastaavalla kohdalla. Tämä viittaa kattovuotoihin kohdalla. Vesikatolla on tällä kohden juoksusuoran ja IV-konehuoneen sisäkulma.

Rakennuksen takapuolella oli tutkimushetkellä ulkoseinässä havaittavissa laaja sade- ja valumavesien kastelema alue. Tältä kohtaa mitattiin ulkoseinän lämmöneristeiden suhteellinen kosteus. Mittauskohdalla ei havaittu kosteuspoikkeamaa.

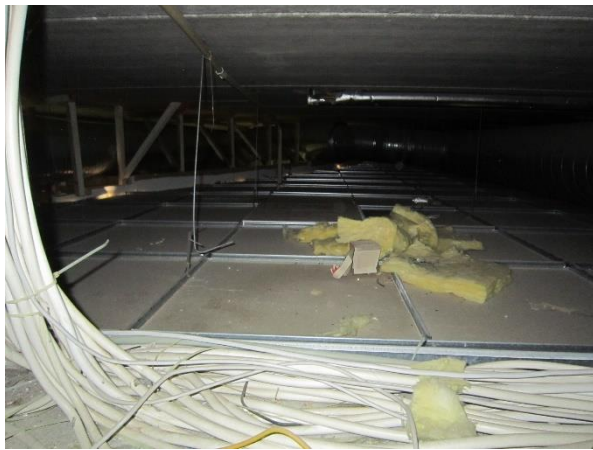
Liikuntasalin lattian kosteutta arvioitiin pintakosteudenosoittimella neljästä tutkimuskohdasta. Arviointi tehtiin maanvastaisen betonilaatan pinnasta rakennusmuovin alta. Tutkimuskohdilla ei havaittu tavanomaisista arvoista poikkeavia arvoja.



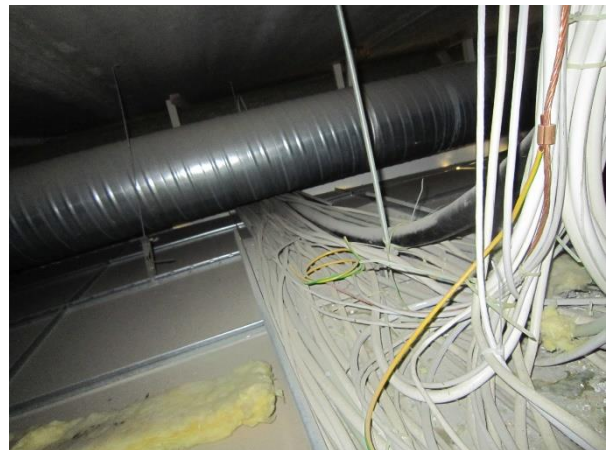
Kuva 5. Kosteusvaurioitunut alakattolevy.



Kuva 6. Kosteusvaurioitunut alakattolevy.



Kuva 7. Rakennusjätettä sisääntuloaulan alaslasketun katon päällä.



Kuva 8. Tila sisääntuloaulan alaslasketun katon tekniikkatila on erittäin pölyinen.

Johtopäätökset ja toimenpide-esitykset

Havaitun vesivahinkokohdan yläpuolella on vesikatossa juoksusuoran ja IV-konehuoneen ulkoseinien sisäkulma. Kulma on mahdollinen vesivuotopaikka. Samalle katon osalle lammikoituu vettä puutteellisten kaatojen johdosta. Tämä mahdollistaa huonokuntoisen vesikatteen vähittäisen vuodon.

Vaurioituneet alaslaskulevyt on vaihdettava. Tilaa pitää puhdistaa mahdollisuuksien mukaan. Liikuntasalin alaslasketun katon yläpuolisten tilojen siivousta on tehtävä mahdollisuuksien mukaan.

Vesikatton vuodot ovat laaja-alaisia, eikä yksittäisillä paikallisilla korjauksilla saada vuotoja loppumaan. Vesivuodot saadaan loppumaan vain uusimalla koko vesikate.

4. KOSTEUSMITTAUSTULOKSET

Juoksusuoran ulkoseinärakenteiden lämmöneristekerroksista mitattiin niiden suhteellista kosteutta. Tutkittuja rakenteita olivat kiinteiden ikkunoiden kohdalla oleva levyrakenteinen ulkoseinä ja sisäpuolelta levyrakenteinen ja ulkopuolelta tiiliverhottu ulkoseinärakenne.

1. kerroksen käytävän ulkoseinärakenteeseen tehtiin yksittäinen mittaus siivouskomeron kohdalla (MP1). Tällä kohtaa ulkopuolen julkisivumuurauksessa oli laaja kastunut alue.

Juoksusuoran välipohjarakenteeseen porattiin mittaputket kolmelle eri syvyydelle ulkoikkunan läheisyydessä olevaan kuivuneelle lammikolle sekä alueelle, jossa ei ollut havaittavissa vanhoja vuotokoh-
tia. Välipohjan mitatut kosteudet olivat molemmissa mittapisteissä tavanomaisia.

Taulukko 1: Rakennekosteusmittauksien tulokset 12.12.2020

Mittauspiste	Tila	Rakenne	RH [%]	T [°C]	abs [g/m³]
Ulkoilma	---	---	90	-3,5	3,5
Sisäilma	----	---	49	17,6	7,6
MP1	1. krs käytävä, siivouskomero	Ulkoseinä, ikkunalinja	71	5,4	5,0
MP2	Juoksusuora n. 45 m yläosa	Ulkoseinä, rankarunko	60	8,8	5,2
MP3	Juoksusuora n. 45 m yläosa	Ulkoseinä, rankarunko	52	10,9	5,2
MP4	Juoksusuora n. 45 m alaosa	Ulkoseinä, rankarunko	50	18,2	7,8
MP5	Juoksusuora n. 12-14 m yläosa	Ulkoseinä, rankarunko	73	4,8	4,9
MP6	Juoksusuora n. 12-14 m alaosa	Ulkoseinä, rankarunko	44	15,1	5,7
MP7	Juoksusuora n. 10-12 m yläosa	Ulkoseinä, rankarunko	77	3,7	4,9
MP8	Juoksusuora n. 10-12 m alaosa	Ulkoseinä, rankarunko	46	13,1	5,3
MP9	Juoksusuora n. 10-12 m yläosa	Ulkoseinä, rankarunko	71	5,8	5,1
MP10	Juoksusuora n. 10-12 m alaosa	Ulkoseinä, rankarunko	76	5,2	5,2
MP11	Juoksusuoran 0-pää	Ulkoseinä, ikkunalinja	60	9,1	5,3
MP12	Juoksusuoran 0-pää	Ulkoseinä, ikkunalinja	63	8,7	5,5

Taulukko 2: Rakennekosteusmittaukset 27.2.2020

Mittauspiste	Tila	Rakennevahvuus [mm]	Mittaus-syvyys [mm]	RH [%]	T [°C]	abs [g/m³]
Ulkoilma				42	-1,0	2,0
Sisäilma	----	---	-	42	18,3	6,4
MP13	Juoksusuora	Betoni	30 (betoni)	40	18,2	6,2
			60 (betoni)	38	18,5	6,0
			90 (betoni)	45	18,9	7,2
MP14	Juoksusuora	Betoni	30 (betoni)	48	15,5	6,3
			60 (betoni)	49	15,6	6,6
			90 (betoni)	50	16,1	7,0



Kuva 9. Kastunutta ulkoseinää mittapisteen 1 (MP1) kohdalla.



Kuva 10. Ikkunaseinän rakennekosteusmittaus juoksusuoralla.



Kuva 11. Mittapistet 2, 3 ja 4 juoksusuoran ulkoseinässä n. 45 metrin kohdilla. Ovi johtaa IV-konehuoneeseen. Mikrobinäytteen MNMI1 ottokohta.



Kuva 12. Mittapistet 5...10 juoksusuoran alkupäässä. Mikrobinäytteiden ottokohtat merkitty.



Kuva 15. Juoksusuoran välipohjarakenteen kosteusmittauspiste 14.

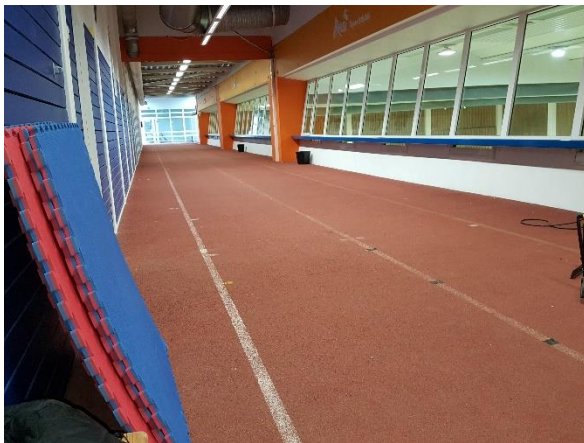


Kuva 16. Juoksusuoran paksu lattiapinnoite leikattuna.

5. RAKENNEAVALUKSET

Kohteen juoksusuoran sekä IV-konehuoneen välipohjarakenteita tarkastettiin rakenneavauksin.

5.1. Juoksusuora



Rakenneavaus 1, 2

- Urheilulattiapinnoite
- Tasoite
- Betoni (porattu 160 mm saakka)

5.2. IV-konehuone



Rakenneavaus 3

- Muovimatto
- Tasoite
- Betoni 100 mm
- EPS-eriste

Eristepaksuutta tai alimpia rakenteita ei selvitetty.

6. MIKROBIMATERIAALINÄYTTEIDEN TULOKSET

6.1. Materiaalien mikrobinäytteiden tulokset

Tulosten tulkinta perustuu Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetukseen 545/2015 sekä Valviran ohjeeseen 8/2016. Asiakirjojen mukaisesti suoraviljelymenetelmän tulokset ilmoitetaan + -asteikkoa käyttäen seuraavasti: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 pmy/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 pmy/malja), +++ runsaasti (50-199 pmy/malja) ja ++++ erittäin runsaasti mikrobeja (≥ 200 pmy/malja).

Rakennusmateriaalissa voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun suoraviljelyllä tehdyssä materiaalinäytteessä havaitaan runsaasti (+++/++++) elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinomykettejä. Mikrobikasvua voidaan epäillä, mikäli näytteessä havaitaan niukasti/kohtalaisesti (+/++) sieni-itiöitä ja kosteusvaurioidikaattoreita 2 tai useampi laji. Aktinobakteerien kohtalainen määrä (++) viittaa myös mikrobikasvuun. Tulosten tulkinnassa tulee huomioida myös näytteissä havaittu lajisto ja suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon, jos näytteessä esiintyy niukasti tai kohtalaisesti kosteusvaurioidikaattorilajia.

WSP Finland Oy:n analyysivastaus 1912130919JLa on tämän raportin liitteenä. Poikkeavana pidettävät näytteet on listauksessa merkitty lihavoidulla tekstillä. Näytteet on otettu seuraavista kohdista:

MNMI1:	Juoksusuora ulkoseinä, mineraalivilla (kivivilla) ei poikkeavaa mikrobikasvua
MNMI2:	Juoksusuora ulkoseinä, mineraalivilla (lasivilla) ei poikkeavaa mikrobikasvua
MNMI3:	Juoksusuora ulkoseinä, mineraalivilla (lasivilla) ei poikkeavaa mikrobikasvua
MNMI4:	Juoksusuora ulkoseinä, mineraalivilla (lasivilla) ei poikkeavaa mikrobikasvua

Tutkituissa näytteissä ei havaittu mikrobikasvua.

7. VESIKATTO

Havainnot

Vesikaton kunnon arvioinnin yhteydessä oli käytettävissä Vesivek Oy:n Vesikaton parannusehdotusraportti.

Raportissa on paneuduttu lähinnä vesikatteeseen liittyviin rakenteisiin. Itse vesikatteen kuntoon ei ole otettu kantaa. Merkittävimpänä kunnostustoimenpiteenä esitettiin syöksytorvien uusiminen. Tässä yhteydessä poistetaan ns. kitakaivot, joiden kunto on erittäin huono.

Kitakaivoissa havaittiin reikiä ja puutteellisesti tiivistettyjä saumoja.

Varsinainen vesikate on teknisen käyttöikänsä päässä. Vesikaton kaadot ovat erittäin vähäisin. Katteessa on runsaasti halkeilua. Vesi lammikoituu paikoitellen katolle.



Kuva 13. Vesikaton kaadot ovat erittäin vähäiset.



Kuva 14. Kermissä on paljon halkeilua ja se on poimuttunut paikoitellen voimakkaasti. Tämä mahdollistaa vesivuodot.



Kuva 15. Vesikaton kaadot ovat paikoitellen väärin. Vesi lammikoituu katolle.



Kuva 16. Ylemmältä katolta alemmalle lappeelle ohjattava vesi on huono ratkaisu. Vesi lammikoituu helposti ja katolle muodostuu kohtia, joissa jäätyvä vesi särkee katteen.



Kuva 17. Kitakaivot ovat huonokuntoisia. Niitä on yritetty korjata massaamalla.



Kuva 18. Kaivoihin kertyy roskaa ja niiden puhdistaminen ja kunnossapito on vaikeaa.

Johtopäätökset ja toimenpide-esitykset

Vesikate on teknisen käyttöikänsä päässä. Katon kallistukset ovat niukkoja ja vedenpoistojärjestelmä ei toimi.

Vanha kermikate on purettava pois. Tarvittaessa kosteus-/ mikrobivaurioituneet katteen alapuoliset rakennusmateriaalit on vaihdettava. Vesikaton kallistuksia on parannettava mahdollisuuksien mukaan. Vedenpoisto katolta on uusittava Vesivek Oy:n suosituksen mukaisesti korvaamalla kitakaivot suppi-loilla.

Toteutuksesta on laadittava erillinen korjaussuunnitelma.

8. YHTEENVETO JATKO- JA KORJAUSTOIMENPITEISTÄ

Välittömät kiireelliset toimenpide-ehdotukset esitetään seuraavasti:

- Juoksusuoran ikkunoiden tiivistyskorjaukset erillisen suunnitelman mukaan
- Vesikaton liittyvien rakenteiden kunnostus Vesivek Oy:n raportin mukaisesti. Vedenpoistojärjestelmä uusitaan vesikatteen uusinnan yhteydessä
- Alaslaskukattojen yläpuolisten tilojen siivous tehtävä mahdollisuuksien mukaan
- Vesikaton korjaussuunnittelun käynnistäminen

Toimenpide-ehdotukset 3-5 vuoden kuluessa esitetään seuraavasti:

- Kohteen peruskorjaus, jossa huomioidaan muun muassa:
 - Vesikaton peruskorjaus erillisen suunnitelman mukaan

Kaikki aiemmassa raportissa esitetyt korjaukset tulee toteuttaa erillisen korjaussuunnitelman mukaan.

Tampereella ja Vaajakoskella 03.03.2020

WSP Finland Oy

Raportointi rakennustekniikka:



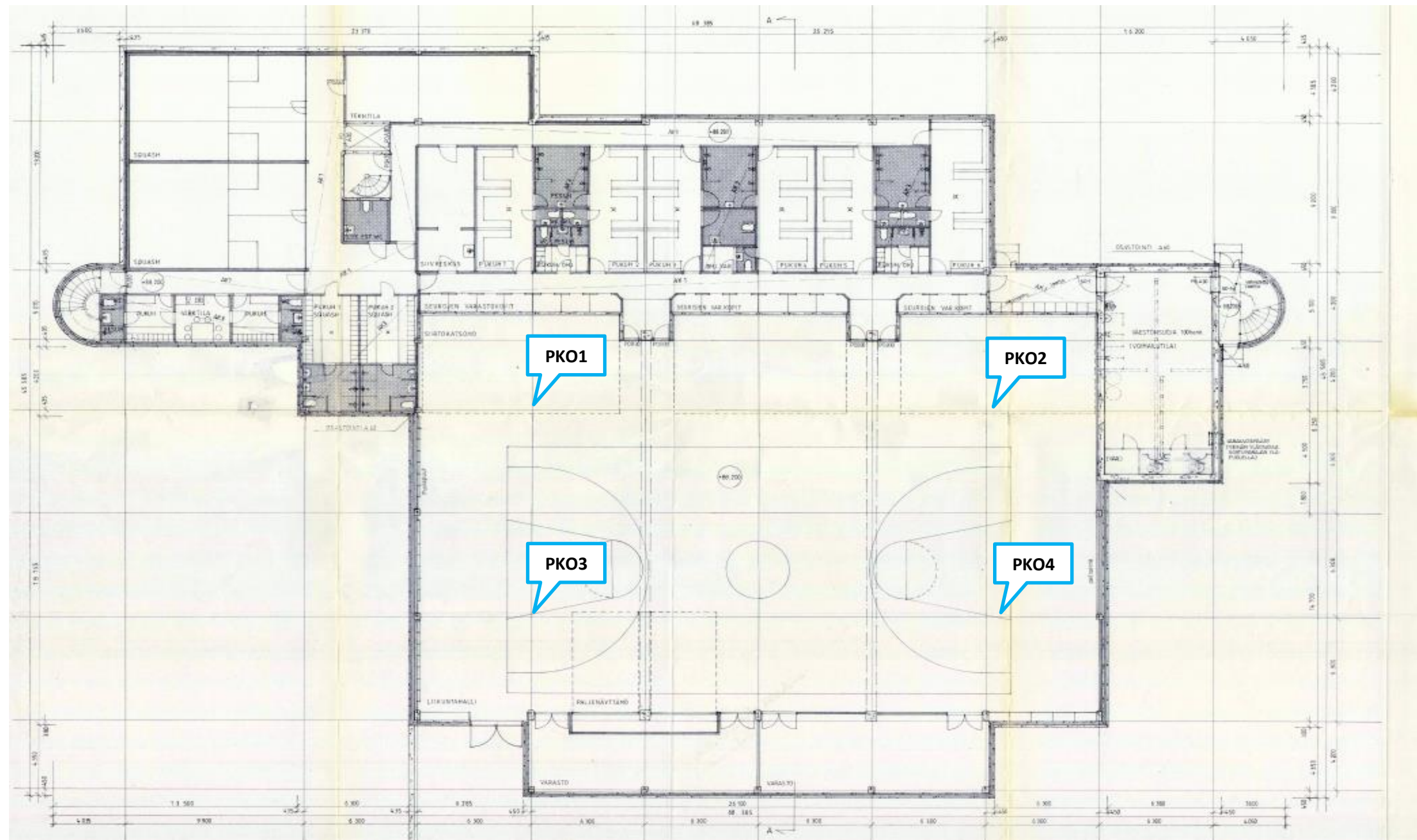
Jarmo Minkkinen
Johtava asiantuntija, RI

Tarkastanut rakennustekniikka:



Jarno Jaakkola
Asiantuntija, RI (AMK)

Kenttäitaso



MNMI#

Ei poikkeavaa mikrobikasvua

MNMI#

Epäily poikkeavasta
mikrobikasvusta

MNMI#

Esiintyy poikkeavaa mikrobikasvua

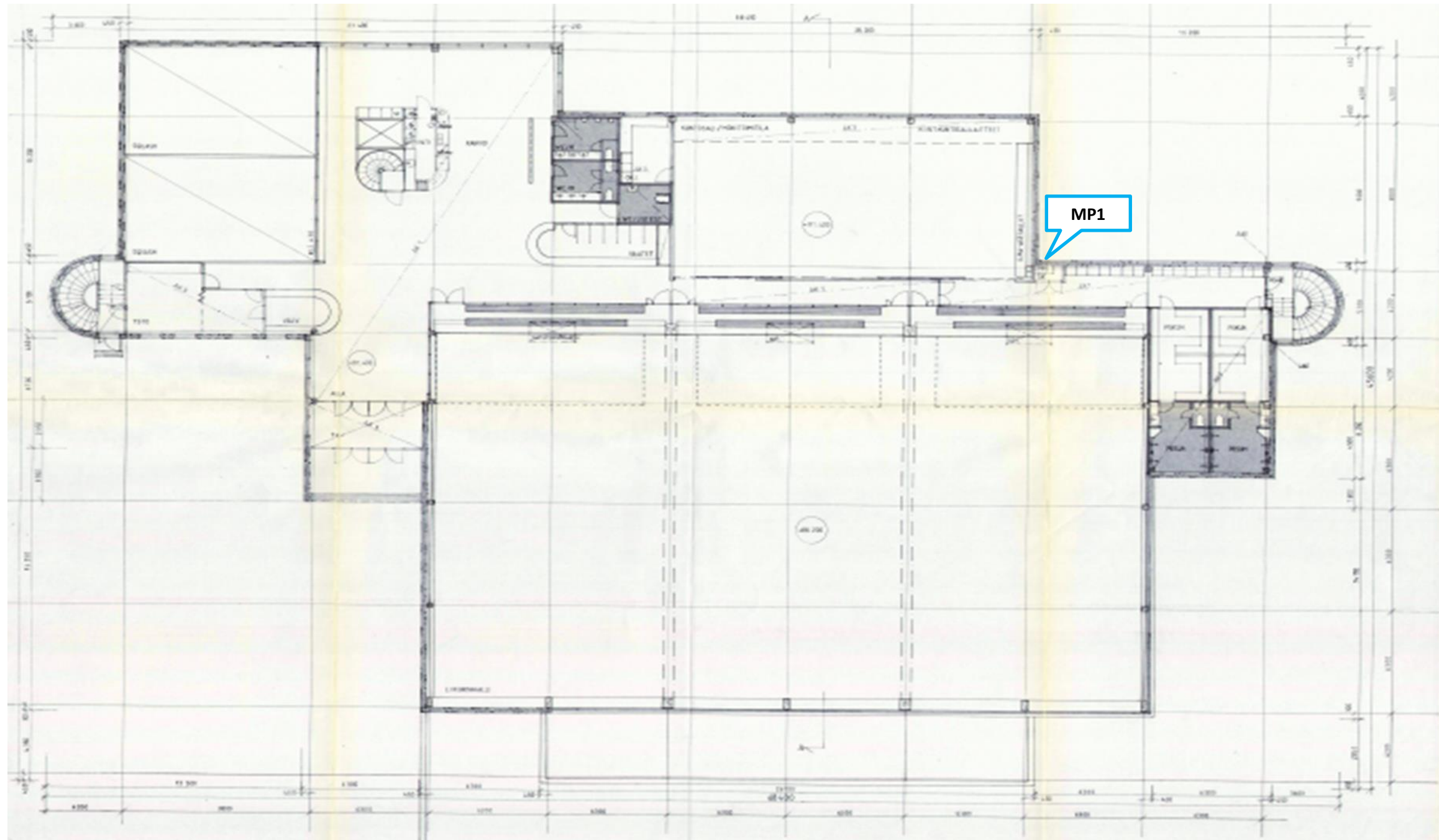
MP#

Rakennekosteusmittaus

PKO#

Tarkastelu pintakosteudenosoittimella

Sisääntulotaso



MNMI#

Ei poikkeavaa mikrobikasvua

MNMI#

Epäily poikkeavasta
mikrobikasvusta

MNMI#

Esiintyy poikkeavaa mikrobikasvua

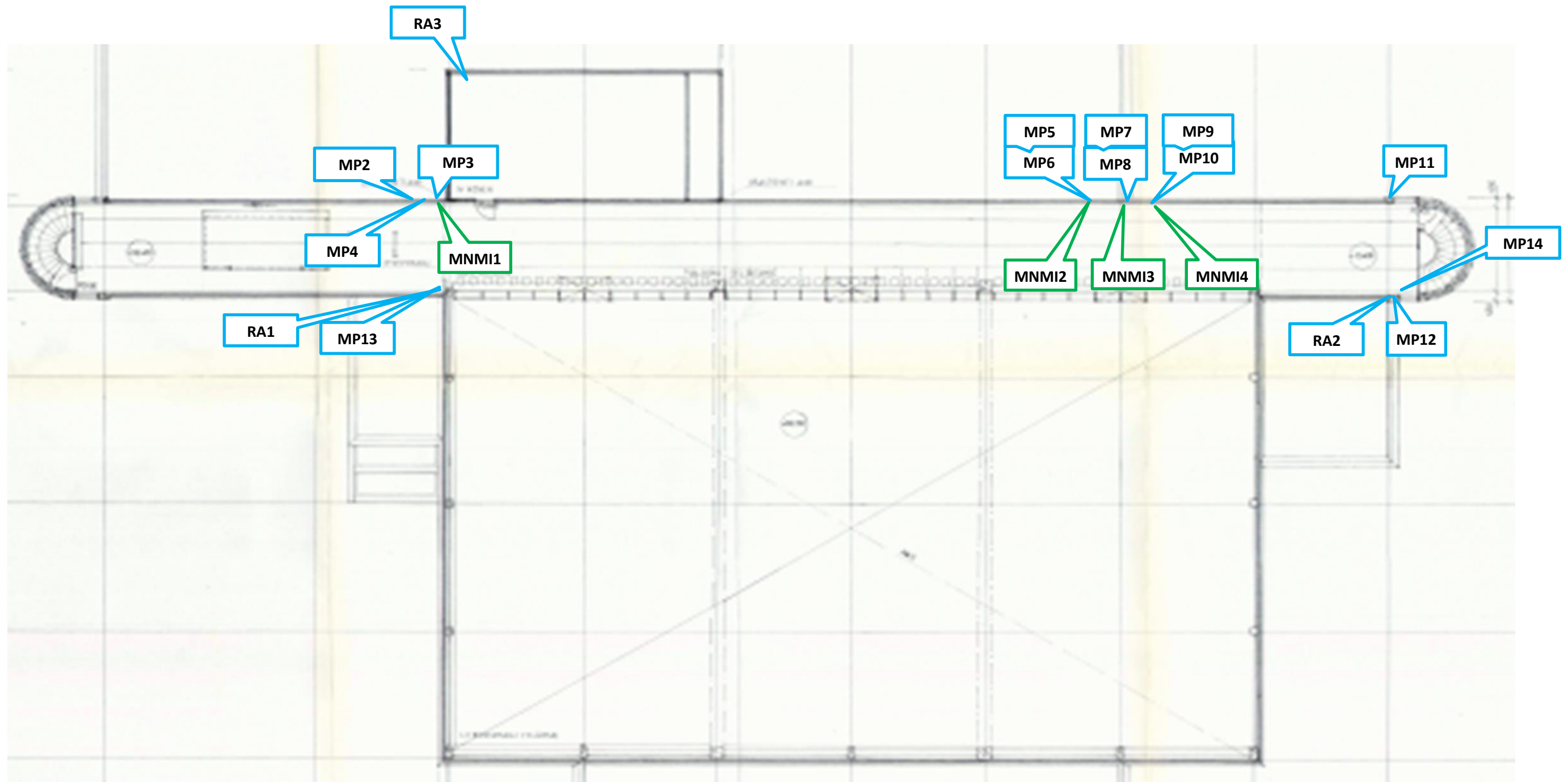
MP#

Rakennekosteusmittaus

PKO#

Tarkastelu pintakosteudenosoittimella

Parvitaso



MNMI#	Ei poikkeavaa mikrobikasvua	MNMI#	Epäily poikkeavasta mikrobikasvusta	MNMI#	Esiintyy poikkeavaa mikrobikasvua	MP#	Rakennekosteusmittaus	PKO#	Tarkastelu pintakosteudenosoittimella
						RA#	Rakennearvaus		

Tilaaaja

WSP Finland Oy
Kympinkatu 3 B
40320 Jyväskylä

Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottokohde Monari, Toijala
Näytteenottaja Jarmo Minkkinen
Näytteenottopäivämäärä 12.12.2019
Vastaanottopäivämäärä 13.12.2019
Viljelypäivämäärä 13.12.2019

Analyysimenetelmä materiaalinäytteen mikrobiologinen analysointi suoraviljelymenetelmällä

1 Näytteenotto

Näytteet on otettu tilaajan toimesta. Näytteet on ohjeistettu otettavaksi puhtain välinein esim. puhtaaseen Minigrip-pussiin. Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

2 Analysointi

Materiaalinäytteet on viljelty WSP:n Sisäilmalaboratoriossa (Kympinkatu 3 B, 40320 Jyväskylä) materiaalinäytteiden suoraviljelyn menetelmänohjeen mukaisesti (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV; Pessi & Jalkanen 2018). Näytteet, joissa ei viljelyssä tule esille mikrobikasvustoa, suoramikroskopoidaan. Mikroskopoitavaksi soveltuvia materiaaleja ovat mm. erilaiset rakennuslevyt, puun palaset, muovimatot jne. Jauhemaisia materiaaleja kuten esim. hienoa purua, hiekkaa ja muita vastaavia materiaaleja ei voi suoramikroskopoida.

Kasvatusalustoja on inkuboitu lämpökaapissa +25 °C:ssa. Inkubointiajat sienille ovat olleet 7 vrk (2% mal-lasuuteagar, DG18-agar ja Hagem-agar) ja bakteereille 7 vrk:tta (muut kuin aktinomykeetit) ja 14 vrk:tta (aktinomykeetit). Aktinomykeettien pitoisuus voidaan raportoida myös jo 7 vrk:n kasvatusajan jälkeen, mikäli pitoisuus on jo tällöin runsas tai erittäin runsas. Inkuboinnin jälkeen pesäkkeet on laskettu ja sienet tunnistettu laji- tai sukutasolle valomikroskoopin avulla.

3 Viitearvot

Suoraviljeltyjen materiaalinäytteiden tulosten tulkinta perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisoh-jeeseen (Osa IV, 2016) ja Laboratorio-oppaaseen (2018). Materiaalissa voidaan katsoa esiintyvän mikrobi-kasvustoa silloin, kun suoraviljelyssä näytteessä esiintyy elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinomykeettejä (= sädesieniä) runsaasti (+++/++++) (taulukko 1). Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon myös silloin,

kun sieniä tai aktinomykeettejä on niukasti tai kohtalaisesti, mutta lajistossa esiintyy useita kosteusvaurioindikaattoreita (≥ 2) millä tahansa käytetyistä kasvualustoista, kuitenkin siten, että yksittäisten pesäkkeiden esiintyminen ei riitä. Pelkästään suuren bakteeripitoisuuden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta. Suuri bakteeripitoisuus voi johtua esim. materiaalin likaisuudesta.

Kosteusvaurioindikaattoreiksi luetaan laboratoriossamme Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Osa IV) ja Laboratorio-oppaassa (2018) mainitut indikaattorimikrobit.

Taulukko 1. Suoraviljeltyjen materiaalinäytteiden tulosten tulkinta.

Tulkinta	Löydökset
Esiintyy poikkeavaa mikrobikasvua	sienet +++ / ++++ aktinomykeetit +++ / ++++
Epäily poikkeavasta mikrobikasvusta	sienet + / ++, lajistossa kosteusvaurioindikaattoreita (≥ 2) aktinomykeetit ++
Ei poikkeavaa mikrobikasvua	sienet - / +, ei kosteusvauriomikrobeja tai havaittu vain yksittäisiä pesäkkeitä

4 Tulokset ja tulosten tarkastelu

Materiaalinäytteiden näytteenottopaikat, mikrobipitoisuudet ja mikrobilajit on esitetty taulukossa 2. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Viljelytulokset on esitetty suhteellisella asteikolla, joka on seuraava:

- = alle määrittäysrajan, ei kasvua
- + = niukka kasvusto (1-19 pesäkettä/malja)
- ++ = kohtalainen kasvusto (20-49 pesäkettä/malja)
- +++ = runsas kasvusto (50-199 pesäkettä/malja)
- ++++ = erittäin runsas kasvusto (≥ 200 pesäkettä/malja).

Menetelmän laajennettu, tekninen mittausepävarmuus (U) 95% luottamusvälillä on bakteereille 21% ja sienille 12%. Mittausepävarmuudessa on huomioitu pesäkelaskennan epävarmuus. Sienitunnistuksen epävarmuus on 10%.

Taulukko 2. Materiaalinäytteiden näytteenottopaikat, materiaali, mikrobipitoisuudet ja sienilajisto suhteellisella asteikolla esitettynä.

MNMI 1. Juoksusuora, mineraalivilla, kivivilla, ulkoseinä			
Tulkinta: ei poikkeavaa mikrobikasvua			
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar
			Aktinomykeetit - Muut bakteerit +
Sieni-itiöt yhteensä -	Sieni-itiöt yhteensä -	Sieni-itiöt yhteensä -	Bakteerit yhteensä +
MNMI 2. Juoksusuora, mineraalivilla, lasivilla, ulkoseinä			
Tulkinta: ei poikkeavaa mikrobikasvua			
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar
			Aktinomykeetit - Muut bakteerit +
Sieni-itiöt yhteensä -	Sieni-itiöt yhteensä -	Sieni-itiöt yhteensä -	Bakteerit yhteensä +
MNMI 3. Juoksusuora, mineraalivilla, lasivilla, ulkoseinä			
Tulkinta: ei poikkeavaa mikrobikasvua			
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar
	<i>Eurotium*</i> +	<i>Aspergillus</i> +	Aktinomykeetit - Muut bakteerit +
Sieni-itiöt yhteensä	Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä +	Bakteerit yhteensä +
MNMI 4. Juoksusuora, mineraalivilla, lasivilla, ulkoseinä			
Tulkinta: ei poikkeavaa mikrobikasvua			
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar
			Aktinomykeetit - Muut bakteerit +
Sieni-itiöt yhteensä -	Sieni-itiöt yhteensä -	Sieni-itiöt yhteensä -	Bakteerit yhteensä +

- = alle määritysrajan, kasvustoa ei esiintynyt

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi

steriilit = pesäkkeitä, jotka eivät käytettävillä kasvualustoilla muodosta itiöitä

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
Sisäilmalaboratorio



Outi Tolvanen
Erikoisasiantuntija, FT

Kirjallisuusviitteet

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

Pessi, A-M. & Jalkanen, K. (2018) Laboratorio-opas – Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan Kustannus Oy. 76 s.



27.12.2019

WSP Finland Oy Sisäilmalaboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T283, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoinnin pätevyysalue: Asumisterveyskemia ja – mikrobiologia; sisäilmanäyte VOC ja TVOC (ISO 16000-6:2011-muunneltu), sisä- ja ulkoilmanäyte (Andersen), Rakennusmateriaalinäyte, pintanäyte (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016). Akkreditointi ei koske tulosten tulkintaa. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Näytteenottoa ei ole akkreditoitu. Raportissa mainitut tulokset koskevat vain vastaanotettuja ja testattuja näytteitä. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Osittaisesta kopioinnista on oltava WSP Finland Oy:n lupa.