

AKAAN KAUPUNKI

TOIJALAN YHTEISKOULU KUNTOTUTKIMUS JATKOSELVITYKSET

18.02.2020



PROJEKTI 312542

SISÄLTÖ

Tiivistelmä.....	1
1. Kohde ja lähtötiedot	2
1.1. Yleistiedot.....	2
1.2. Kohteen yleiskuvaus.....	2
1.3. Lähtötietoaineisto.....	2
1.4. Korjaushistoria.....	3
1.5. Tutkimuksen rajaus ja luotettavuus.....	3
2. Tulkitseminen ja ohjeita.....	4
2.1. Mikrobivauriot.....	4
2.2. Tiiveysmittaukset.....	5
3. Julkisivut/ ulkoseinät	5
3.1. Ulkoseinän rakenne erityisopetussiivessä.....	5
3.2. Havainnot.....	5
3.3. Ilmavuodot.....	5
3.4. Johtopäätökset ja toimenpide-esitykset.....	6
4. Alapohja.....	6
4.1. Alapohjan rakenne ryömintätilojen kohdalla	6
4.2. Havainnot.....	7
4.3. Ilmavuodot.....	7
4.4. Johtopäätökset ja toimenpide-esitykset.....	8
5. Välipohja.....	9
5.1. Välipohjan rakenne lämmönjakuhuoneen kohdalla.....	9
6. Ulkoseinät.....	9
6.1. Ulkoseinän rakenne erityisopetussiivessä.....	9
6.2. Havainnot.....	10
6.3. Johtopäätökset ja toimenpide-esitykset.....	10
7. Mikrobimateriaalinäytteet.....	10
7.1. Tutkitut näytteet	10
7.2. Johtopäätökset ja toimenpide-esitykset.....	11
8. Rakennekosteusmittaukset	12
8.1. Tulokset	12
8.2. Johtopäätökset ja toimenpide-esitykset.....	12
9. Yhteenveto jatko- ja korjaustoimenpiteistä.....	13
10. Altistumisen arviointi	13
11. Käytetyt mittalaitteet ja tulkinnat	14
Viitteet	14

LIITTEET

- 1) Pohjakuvat, näytteenottokohdat ja havainnot
- 2) WSP Finland Oy:n analyysivastaus 1912131049TL

TIIVISTELMÄ

Tutkimukset kohdistettiin tarkennettuna pääosin erityisopetussiipeen, sen alapohja ja ulkoseinärakenteisiin.

Tutkimuksissa tarkasteltiin rakenteiden ja rakenneosien tiiveyttä. Lämmöneristeiden ja liikuntasaumamateriaalien mikrobiologista kuntoa selvitettiin materiaalinäytteillä.

Rakenteissa ja niiden liittymäkohdissa havaittiin epätiiveyttä. Liikuntasaumojen kautta ryömintätalaisesta alapohjasta on ilmayhteys sisätiloihin. Ulkoseinien ja ikkunoiden liittymissä havaittiin epätiiveyttä. Ulkoseinien eristetilan mikrobivaurioituneista lämmöneristeistä on mahdollista kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan.

Tilojen 146-150 ja tarvittaessa tiloihin liittyvän käytävän 123 alapohjat on purettava kantavaa rakennetta myöten ja korvattava uusilla rakenteilla. Tilan 124 (käsityö) ja siihen liittyvän käytävän 123 välipohja on purettava kantavaa rakennetta myöten ja korvattava uusilla rakenteilla.

Erityisopetussiiven ulkoseinien ja ikkunoiden liittymät on tiivistettävä. Ryömintätalaiseen alapohjan läpivienit on tiivistettävä.

Alapohjan kondenssikuivaus on nykyisessä muodossaan hyödytöntä. Mikäli kuivausta jatketaan, on kuivaimet siirrettävä lämpimään tilaan ja niissä syntyvä vesihöyry johdettava hallitusti tiivistymisen jälkeen viemäriverkkoon.

1. KOHDE JA LÄHTÖTIEDOT

1.1. Yleistiedot

Tilaaaja:	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 304 964
Sähköposti:	jarmo.minkkinen@wsp.com
Kohde:	Toijalan yhteiskoulu
Osoite:	Kurisjärventie 18, 37800 Akaa
Rakennusvuosi:	Vanha osa 1950-luku, uusi osa 1970-luku
Rakennusten määrä:	1
Kerroksia:	3-5
Huoneistoala:	~ 10000 m ²
Ilmanvaihto:	Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto
Lämmitysmuoto:	Seinäradiaattorit

1.2. Kohteen yleiskuvaus

Toijalan yhteiskoulu on rakennettu 1950-luvulla ja laajennettu 1970-luvulla. Rakennuksen 50-luvulla rakennettu osa on viisikerroksinen ja 70-luvulla rakennettu osa on kolmekerroksinen. Molempien osien alimmat kerrokset ovat joko osittain tai kokonaan maanpinnan alapuolella.

Kantavat rakenteet ovat betonia ja tiiltä. Alapohjat ovat osin maanvastaisia ja osin ryömintätillaisia betoni-rakenteita. Välipohjat ovat palkistorakenteisia. Ulkoseinärakenteet ovat vanhalla osalla rapattuja massiivitiiliseiniä ja uudella osalla betoni-villa-tiili-rakenteisia. Peruskorjauksen yhteydessä rakennusosia on lisälämmöneristetty lämpörappauksella. Vesikate on vanhalla osalla betonitiilikate ja uudemmalla osalla kone-saumattu peltikate.

1.3. Lähtötietoaineisto

Suunnitelmaa varten on ollut käytettävissä seuraavat suunnitelmat ja asiakirjat:

2009	Arkkitehtisuunnittelun pohjakuvat, leikkaukset Arkkitehtisuunnittelu Mikko Uotila Oy
1998	LVI-pohjakuvat Airix talotekniikka Oy
2009	Rakennepiirrustukset KA-rakenne Oy

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

2008	Asbestikartoitus Ylö-Asbest Oy
2019	WSP Finland Oy:n kuntotutkimusraportti

1.4. Korjaushistoria

Kiinteistöön on suoritettu peruskorjaus vuosien 2010-2012 aikana ja peruskorjauksen suunnittelusta on vastannut Insinööritoimisto KA-rakenne ja Arkkitehtitoimisto Mikko Uotila. Pääurakoitsijana on toiminut Luja-talo Oy ja hankkeen valvonnasta on vastannut FCG Oy. Suunnitelma-asiakirjojen perusteella rakennukseen on suoritettu muun muassa seuraavia korjaustoimenpiteitä:

- Alapohjarakenteista on poistettu vanhat kaksoislaattarakenteet ja maanvastaisissa rakenteissa pintalaatat, jotka on rakennettu uudelleen peruskorjausvaiheessa, laadittujen rakennetyyppien mukaisesti.
- Välipohjista on purettu 1950- luvun osalla vanha ylälaatta sekä palkkivälien täytteet. Välipohja on rakennettu uudelleen rakennetyyppien mukaisesti.
- Osa ulkoseinäistä on lisälämmöneristetty asentamalla 70 mm paksuinen mineraalivillaeriste, joka on kolmikerrosrapattu.
- Vesikattomateriaalit on purettu ja rakennettu uudelleen rakennetyyppien mukaisesti.

Ennen jatkotutkimuksien aloitusta peruskorjauksen arkistoidut asiakirjat käytiin läpi kunnan arkistossa. Asiakirjojen perusteella ei selvinnyt peruskorjauksen tarkkaa laajuutta ja toteutusta.

1.5. Tutkimuksen rajaus ja luotettavuus

Kohteessa tehtyjen aiempien tutkimusten perusteella tutkimuksia jatkettiin erityisopetussiiven osalla. Tutkimuksien sisältö perustuu aiempaan raporttiin ja siinä raportoituihin epäkohtiin tai puutteisiin.

Jatkotutkimukset kohdistuivat rakennuksen sisäpuolisiin osiin. Tästä jatkotutkimuksesta rajattiin pois rakennuksen ulkopuoliset avaukset.

Aiemmin havaitut kosteuspoikkeamakohdat, joita esitettiin lisäselvitettäväksi, käytiin läpi pintakosteudenosoittimella. Pintakosteudenosoittimella ei havaittu poikkeamia kyseisillä kohdilla. Päätettiin, että rakennuskosteusmittauksia ei tehdä.

Jatkotutkimukset kohteella suoritettiin joulukuussa 2019. Tutkimukset suoritti johtava asiantuntija, RI Jarmo Minkkinen.

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

Tutkimuksen yhteydessä käytettiin seuraavia tutkimusmenetelmiä:

Pintakosteusmittaus

Pintakosteusosoitimella 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.

Pakennekosteusmittaus

Suhteellisen kosteuden mittaukset tehtiin rakenteesta Vaisala HM40S lämpö- ja kosteusmittauslaitteella. Mittapäinä käytetään HM40-antureita. Mittapäiden annettiin tasaantua mitattavan rakenteen lämpöön.

Mikrobinäytteet

Rakennusmateriaalista irroitettiin desinfioiduilla välineillä näyte, joka suljetaan steriiliin näyteastiaan. Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen 8/2016 mukaisesti näytemäärän tulisi olla noin 100 x 100 millimetriä tai noin 1 dl materiaalia. Näytettä otetaan n. 0,5 – 1,0 cm paksuudelta pinnasta tai materiaalista irrotetaan vain vaurioitunut osa, esim. kipsilevyn pahviosa.

Mikrobinäytteet analysoitiin WSP Finland Oy:n sisäilmalaboratoriossa. Laboratorio on FINAS akkreditoitu [testauslaboratorio T283](#), jonka pätevyysalueena ovat asumisterveyskemian ja -mikrobiologian. Laboratoriossa on Ruokaviraston hyväksyntä mikrobiologisille ja kemiallisille asumisterveystutkimuksille.

Rakenteiden tiiveyden tarkastelu

Merkkiainetutkimuksella selvitettiin eri rakenneliittymien tiiveyttä (ulkoseinärakenteet). Merkkiainetutkimuksen avulla tutkittiin rakenteissa mahdollisesti olevien epäpuhtauksien kulkeutumista sisätiloihin. Merkkiainetutkimus tehtiin RT-kortin 14-11197 soveltaen.

Merkkiainetutkimus tehtiin mittaus noin -10 Pa tilanteessa. Tutkituissa tiloissa käytettiin ovipuhallinlaitteistoa.

Merkkiainetutkimuksessa merkkiaineikaasua (5 % vetyä ja 95 % typpeä) johdettiin tutkittavaan rakennosaan ja merkkiaineen kulkeutumista sisäilmaan tutkittiin kaasuanalysaattorin avulla. Ilmavuotokohdat kirjattiin ylös.

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.

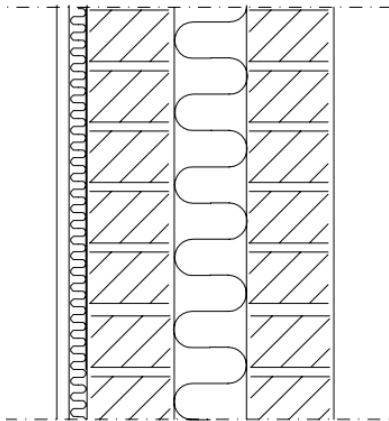
Mikrobivauriosta johtuen rakenteisiin kohdistuvien korjaustoimenpiteiden arvioinnissa sovelletaan rakennustiedon korttia RT 80-10712 Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot, Korjausrakentaminen (1999). Mikrobivaurioihin liittyvissä purkutoimenpiteissä sekä purkuun kuuluvissa olosuhteiden hallinnassa on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

2.2. Tiiveysmittaukset

Tiiveysmittauksilla selvitetään rakenteissa olevia ilmayhteysreittejä tilasta toiseen. Mikäli ilmayhteys havaitaan, voidaan tätä tietoa käyttää altistumisen arviointiin.

3. JULKISIVUT/ ULKOSEINÄT

3.1. Ulkoseinän rakenne erityisopetussiivessä



+

- sisäpuolen rappaus
- punatiili
- lämmöneriste, lasivilla 100 mm
- punatiili
- lämpörappaus n. 50 mm

-

Kuva 1. Ulkoseinärakenne erityisopetussiivessä.

3.2. Havainnot

Uuden osan julkisivuissa, erityisopetussiivessä, on ajoittain havaittavissa kosteuden aiheuttamia jälkiä. Jäljet johtuvat ryömintätilojen ilmankuivaimien tuottamasta vesihöyrystä, joka tiivistyy julkisivurappauksen pintaan. Pinta kuivuu ulospäin luontaisesti. Haitta on lähinnä esteettinen.

Ulkoseinää tutkittiin sosiaalitalassa 143 (MNMI4, **MNMI5**) ja erityisopetuksen tiloissa 146 (MNMI6, MNMI7) ja 150 (MNMI10, **MNMI11**). Ulkoseinän mineraalivillaeristeestä otettiin näytteitä mikrobianalyysjä varten. Tutkituista kuudesta näytteestä kahdessa oli epäily poikkeavasta mikrobikasvusta. Analyysivastauksen mukaiset poikkeavat tulokset on lihavoitu. Mikrobianalyysit on käsitelty omassa kappaleessaan.

Ulkoseinästä mitattiin suhteellista kosteutta ja rakenteen lämpötilaa. Poikkeavia kosteuspitoisuuksia ei havaittu. Mittaustulokset on käsitelty omassa kappaleessaan.

3.3. Ilmavuodot

Tutkimusten tarkoituksena oli tarkastella rakenteiden liitosten ja läpivientien mahdollisia ilmavuotokohtia. Mittauksia varten tutkittaviin tiloihin järjestettiin väliaikainen osastointi ja osastoituun tilaan toteutettiin noin 10...15 Pa alipaine ulkoilmaan nähden. Ilmavuotoja ei tutkittu rakennuksen normaalin ilmanvaihdon toiminnan aikana.

Opetustiloissa 146 ja 150 havaittiin ilmavuotoja ikkunoiden ja ulkoseinärakenteiden liittymissä.



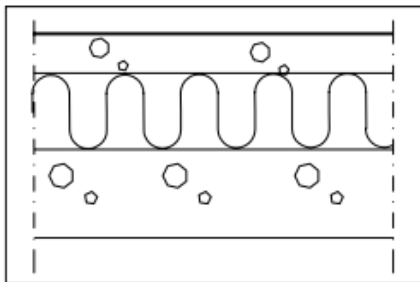
Kuva 2. Seinän rappauspinoite kastuu ajoittain ryömintätilojen kuivatuksen johdosta.

3.4. Johtopäätökset ja toimenpide-esitykset

Ryömintätilojen ilman kuivaaminen on hyödytöntä. Mikäli kuivausta päätetään jatkaa, on kuivaimet sijoitettava lämpimään tilaan. Nyt ilmankuivaimet on asennettu epäkäytännöllisesti. Ryömintätilojen ilman kuivaimien tuottama vesihöyry on tiivistymisen jälkeen johdettava luotettavasti pois rakennuksen läheisyydestä.

4. ALAPOHJA

4.1. Alapohjan rakenne ryömintätilojen kohdalla



- lattiapinoite
- pintalaatta 60...70 mm
- lämmöneriste, mineraalivilla 100 mm
- kantava laatta 120...160 mm

Kuva 3. Alapohjarakenne ryömintätilojen kohdalla

4.2. Havainnot

Alapohja erityisopetussiiven kohdalla on pääosin ryömintätilainen. Tilassa 156 alapohja on maanvarainen, se on käsitelty ensimmäisessä raportissa.

Ryömintätiloja tarkasteltiin erityisopetussiiven alueella ja tunnelin alueella, joka kulkee käytävän 123 alla. Ryömintätiloissa havaittiin puutteellisesti purettuja muottilaudoituksia.

Ryömintätilojen sisäilmaa kuivataan erikseen asennetuilla ilmankuivaimilla. Ilmankuivaimien teho on osin riittämätöntä. Osassa ryömintätiloja oli aistinvaraisesti havaittavissa mikrobiperäistä hajua. Lisäksi maaperä havaittiin aistinvaraisesti märäksi.

Ilmankuivaimien poistoilman johtaminen ulos on puutteellista. Osa ilmankuivaimista tiputtaa kuivattamaansa vettä takaisin alapohjan maaperään.

Rakenteet ovat paikallavalettuja. Silmämääräisesti tarkasteltuna rakenteissa ei ole työsaumoja, vaan sokkelirakenne ja alapohjarakenne on valettu yhtenä valuna. Näin rakenteiden kautta ei ole ilmayhteyttä yläpuolisiin luokkatiloihin. Myöskään merkkiainemittauksessa ei ilmennyt ilmayhteyksiä rakenteiden kautta yläpuolisiin luokkatiloihin.

Rakennuksessa olevien liikuntasauvojen tiivistys on puutteellinen tai sitä ei ole lainkaan tehty. Rakennesuunnitelmien mukaan liikuntasauvoissa on käytetty kaksinkertaista kovakuitulevyä eristemateriaalina. Nämä orgaaniset ainekset ovat rakenteissa jäljellä. Liikuntasauvomateriaaleista otetuissa mikrobinäytteissä esiintyi mikrobikasvustoa.

Liikuntasauvojen kautta alapohjasta on selkeä ilmayhteys yläpuolisiin tiloihin. Tämä osoitettiin merkkiainemittauksin. Liikuntasauvojen mikrobivaurioituneesta orgaanisesta aineksestä pääsee näin epäpuhtauksia sisäilmaan.

Luokasta 146 purettiin levyrakenteinen kotelo pois aikaisemmissa tutkimuksissa havaitun mikrobiperäisen hajun vuoksi. Koteloon on asennettu ryömintätilaan menevä ilmanvaihtokanava. Alapohjan liitos ei ole tiivis ja liitoksesta oli havaittavissa mikrobiperäistä hajua.

Ryömintätalaisista alapohjista otettiin näytteitä mikrobianalyysyä varten. Näytteet otettiin tiloista 143 (MNMI3), 147 (MNMI8) ja 150 (MNMI9). Analyysivastauksen mukaiset poikkeavat tulokset on lihavoitu.

4.3. Ilmavuodot

Tutkimusten tarkoituksena oli tarkastella rakenteiden liitosten ja läpivientien mahdollisia ilmavuotokohtia. Mittauksia varten tutkittaviin tiloihin järjestettiin väliaikainen osastointi ja osastoituun tilaan toteutettiin noin 10...15 Pa alipaine ulkoilmaan nähden. Ilmavuotoja ei tutkittu rakennuksen normaalin ilmanvaihdon toiminnan aikana.

Ilmavuotoja havaittiin tilojen 146 ja 150 ikkuna-/ulkoseinäliitoksissa.

Voimakasta ilmavuotoa havaittiin liikuntasaumassa putkikanaalista käytävälle 123. Käytävän 123 alapuolisesta ryömintätilasta on selkeä ilmayhteys käytävälle 123 liikuntasauvan kautta.



Kuva 4. Ryömintätilaan jäänyt muottilaudoitusta.



Kuva 5. Kuva. Ilmankuivaimen poistoilman ulosjohtaminen on puutteellista. Kuivain tiputtaa osan vedestä takaisin alapohjaan.



Kuva 6. Liikuntasaumat ovat avoimia kaikkialla rakennuksessa. Näkyvillä osilla saumojen päällä on peitelista.



Kuva 7. Liikuntasauoissa käytettyä eristelevyä ei ole poistettu.

4.4. Johtopäätökset ja toimenpide-esitykset

Ulkoseinäeristeissä havaittiin paikoin lievää vaurioon viittaavaa kasvustoa. Rakenteissa havaittiin epätiiviyttä ja ulkoseinän epäpuhtauksien on mahdollista kulkeutua sisäilmaan. Ilmavuotohavaintojen johdosta rakenteita on tiivistettävä. Tiivistyskorjauksista on laadittava rakennusosakohtaiset suunnitelmat. Korjausten onnistumista on seurattava merkkiainemittauksin.

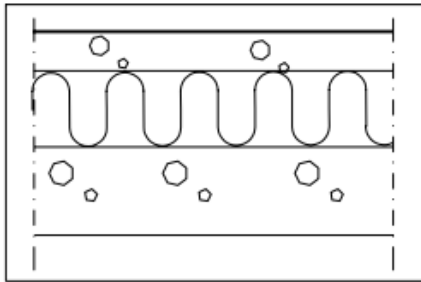
Liikuntasauvoja ei ole tiivistetty, vaan niistä on ilmayhteys rakennuksen alapuolisiin maarakenteisiin. Liikuntasauoissa käytetyistä eristyslevyissä (kovakuitulevy) havaittiin mikrobivaurioita. Ilmayhteyden johdosta alapohjan epäpuhtauksia ja liikuntasauojen eristysmateriaaleista irtoavia epäpuhtauksia voi kulkeutua sisäilmaan.

Rakennuksen kaikki liikuntasaumat on avattava. Orgaaninen eristysmateriaali on purettava pois mahdollisimman hyvin. Liikuntasaumat on tiivistettävä. Työtä varten on laadittava erillinen korjausohje.

Alapohjan kaikki läpiviennit on tarkastettava aistinvaraisesti tai merkkiaineen avulla ja tiivistettävä riittävästi, jotta alapohjasta ei kulkeudu epäpuhtauksia sisäilmaan.

5. VÄLIPOHJA

5.1. Välipohjan rakenne lämmönjakohuoneen kohdalla



- lattiapinnoite
- pintalaatta 60...70 mm
- lämmöneriste, mineraalivilla 100 mm
- kantava laatta 160 mm

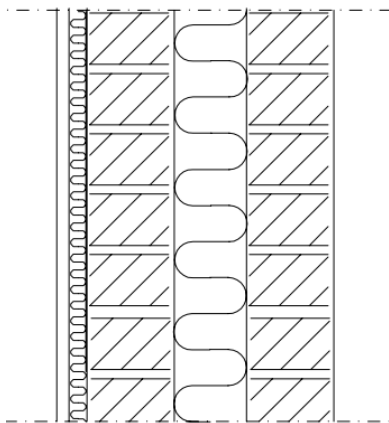
Kuva 8. Välipohjarakenne lämmönjakohuoneen yläpuolella.

Välipohjarakennetta on tilan 124 (käsityö) ja tilaa 124 sivuavan käytävän kohdalla.

Välipohjan mineraalivillaeristeestä otettiin yksi näyte (**MNMI1**) mikrobianalyysiä varten. Analyysivastauksen mukaiset poikkeavat tulokset on lihavoitu.

6. ULKOSEINÄT

6.1. Ulkoseinän rakenne erityisopetussiivessä



- +**
- sisäpuolen rappaus
- punatiili
- lämmöneriste, lasivilla 100 mm
- punatiili
- lämpörappaus n. 50 mm

-

Kuva 9. Ulkoseinärakenne erityisopetussiivessä.

6.2. Havainnot

Ulkoseinää tutkittiin sosiaalitilassa 143 (MNMI4, **MNMI5**) ja erityisopetuksen tiloissa 146 (MNMI6, MNMI7) ja 150 (MNMI10, **MNMI11**). Ulkoseinän mineraalivillaeristeestä otettiin näytteitä mikrobianalyysijä varten. Tutkituista kuudesta näytteestä kahdessa oli epäily poikkeavasta mikrobikasvusta. Analyysivastauksen mukaiset poikkeavat tulokset on lihavoitu. Mikrobianalyysit on käsitelty omassa kappaleessaan.

Ulkoseinästä mitattiin suhteellista kosteutta ja rakenteen lämpötilaa. Poikkeavia kosteuspitoisuuksia ei havaittu. Mittaustulokset on käsitelty omassa kappaleessaan.

6.3. Johtopäätökset ja toimenpide-esitykset

7. MIKROBIMATERIAALINÄYTTEET

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 kosteusvaurioindikaattoreita 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 kosteusvaurioindikaattorilajia.

7.1. Tutkitut näytteet

Tutkituista tiloista otettiin yhteensä 12 materiaalinäytettä mikrobianalyysijä varten. WSP Finland Oy:n analyysivastaus 1912131049TL on tämän raportin liitteenä. Poikkeavana pidettävät näytteet ovat listauksessa merkittynä lihavoidulla tekstillä. Analyysivastauksen mukaisesti tulokset ovat:

NMMI1	Käytävä 123,	
	välipohja, mineraalivilla	(esiintyy poikkeavaa mikrobikasvua)
NMMI2	Käytävä 123,	(ei poikkeavaa mikrobikasvua)
	liikuntasauna, kuitulevy	
NMMI3	Sosiaalitila 143,	(ei poikkeavaa mikrobikasvua)
	alapohja, mineraalivilla	
NMMI4	Sosiaalitila 143,	(ei poikkeavaa mikrobikasvua)
	ulkoseinän alaosa, mineraalivilla	
NMMI5	Sosiaalitila 143,	
	ulkoseinä ikkunan alta, mineraalivilla	(epäily poikkeavasta mikrobikasvusta)
NMMI6	Erytisopetus 146,	(ei poikkeavaa mikrobikasvua)
	ulkoseinän alaosa, mineraalivilla	
NMMI7	Erytisopetus 146,	(ei poikkeavaa mikrobikasvua)
	ulkoseinä ikkunan alta, mineraalivilla	
NMMI8	Erytys 147,	
	alapohja, mineraalivilla	(epäily poikkeavasta mikrobikasvusta)
NMMI9	Erytisopetus 150,	
	alapohja, mineraalivilla	(epäily poikkeavasta mikrobikasvusta)
NMMI10	Erytisopetus 150,	(ei poikkeavaa mikrobikasvua)
	ulkoseinän alaosa, mineraalivilla	
NMMI11	Erytisopetus 150,	
	ulkoseinä ikkunan alta, mineraalivilla	(epäily poikkeavasta mikrobikasvusta)
NMMI12	Käytävä 252,	
	liikuntasauna, kuitulevy	(epäily poikkeavasta mikrobikasvusta)

Tutkituista tiloista otettiin yhteensä 12 materiaalinäytettä. Näistä näytteistä kuudessa oli poikkeavaa mikrobikasvustoa.

Käytävältä 123 (välipohja), tekstiilityöluokan 124 kohdalta otetun näytteen tulkinta oli: esiintyy poikkeavaa mikrobikasvustoa.

Luokista 147 ja 150 (alapohja) otettujen näytteiden tulkinta oli: epäily poikkeavasta mikrobikasvustosta. Sosiaalitalan 143 alapohjanäytteen tulkinta oli: ei poikkeavaa mikrobikasvua.

Ulkoseinistä otettiin yhteensä kuusi näytettä. Kahdessa näytteessä tulosten tulkintana oli: epäily poikkeavasta mikrobikasvusta.

Liikuntasauomoista otetuista kahdesta näytteestä toisessa tulosten tulkintana oli: epäily poikkeavasta mikrobikasvusta.

7.2. Johtopäätökset ja toimenpide-esitykset

Käytävältä 123 otetun näytteen mikrobianalyysin tulos tukee tekstiilityöluokan 124 välipohjan eristemateriaalin laajaa mikrobivaurioitumista. Alapuolella sijaitsee lämmönjakohuone, joka ulottuu rakennuksen ulkoseinästä käytävän alle. Lämmönjakohuoneen yläpuolinen välipohja on kunnostettava erillisen korjaussuunnitelman mukaan.

Tilojen 147 ja 150 alapohjista otetut mikrobinäytteet osoittavat alapohjan lämmöneristekerroksen vaurioituneen. Aiemmissa tutkimuksissa lämmöneristekerroksesta on todettu olevan ilmayhteys sisäilmaan. Eri-tyisopetuksen luokkien, niihin liittyvien tilojen ja tarvittaessa niitä sivuavan käytävän alapohjarakenne on kunnostettava erillisen korjaussuunnitelman mukaan. Korjaussuosituksena on vanhan rakenteen purku kantavaan rakenteeseen saakka ja uusien rakenteiden teko.

Tutkittujen, ulkoseinien lämmöneristeistä otettujen näytteiden tuloksissa on analyysivastauksen mukaan vaihtelua. Osassa on tulkinta epäilystä mikrobikasvustosta. Ulkoseinän lämmöneristekerroksesta on ilmayhteys sisäilmaan. Ulkoseinien lämmöneristeiden epäpuhtauksia saattaa päästä tätä kautta sisäilmaan.

Näytteet on otettu alkuperäisestä ulkoseinäeristeestä. Vaurioituneet näytteet on otettu kohdista, johon on saattanut kohdistua ulkopuolista kosteusrasitusta. Tämä on poistunut, kun ulkoseiniin on lisätty lämpörappaus ja ikkunoiden vesipellitykset on uusittu.

Ulkoseinien ja ikkunoiden liitosten kunnostus tiivistyskorjauksin erillisen suunnitelman mukaan on riittävä korjaustoimenpide. Suunnitelmassa on huomioitava aiemmassa tutkimuksessa havaitut epätiivit liitokset. Tiivistyskorjauksen toteutumista on seurattava ja dokumentoitava korjaustyönajan.

8. RAKENNEKOSTEUSMITTAUKSET

Rakenteiden lämmöneristekerroksista mitattiin niiden suhteellista kosteutta. Tutkittuja rakenteita olivat välipohjarakenne lämmönjakohuoneen yläpuolella, ryömintätällainen alapohjarakenne ja ulkoseinärakenne alkuperäisen ulkoseinän eristekerroksesta.

8.1. Tulokset

Taulukko 1. Rakennekosteusmittaukset 11.12.2019.

Mittauspiste	Tila	Rakenne	RH [%]	T [°C]	abs [g/m ³]
Ulkoilma	---	---	79	-2,5	---
Sisäilma	----	---	19	20,4	---
MP1	Käytävä 123	Välipohja	23	21,8	4,4
MP2	Käsityö 124	Välipohja	23	21,8	4,4
MP3	Käsityö 124	Välipohja	26	21,6	5,0
MP4	Käsityö 124	Välipohja	23	22,5	5,1
MP5	Sosiaalitila 143	Alapohja	53	13,0	6,0
MP6	Luokka 146	Ulkoseinä	32	17,1	4,6
MP7	Luokka 146	Ulkoseinä	34	15,4	4,4
MP8	Luokka 147	Alapohja	55	14,0	6,6
MP9	Luokka 150	Alapohja	53	13,0	6,0
MP10	Luokka 150	Ulkoseinä	26	18,2	4,0
MP11	Luokka 150	Ulkoseinä	26	17,1	3,8

8.2. Johtopäätökset ja toimenpide-esitykset

Välipohjarakenne lämmönjakohuoneen yläpuolella oli mittaushetkellä kuiva mitatuilla kohdilla. Ulkoseinärakenteiden kosteudet olivat tavanomaisia.

Ryömintätällaisista alapohjista mitatut kosteudet eivät olleet mittaushetkellä poikkeuksellisen korkeita. Mikrorobivauriot alapohjaeristeissä viittaavat kuitenkin rakenteissa aiemmin olleisiin korkeampiin kosteuksiin.

Ryömintätilan tuuletuksesta ja oikeista olosuhteista on varmistuttava.

9. YHTEENVETO JATKO- JA KORJAUSTOIMENPITEISTÄ

Välttömät kiireelliset toimenpide-ehdotukset esitetään seuraavasti:

- tilat 146-150 otetaan pois käytöstä
- tilojen korjaussuunnittelu aloitetaan
- tilan 124 korjaussuunnittelu laajennetaan koskemaan käytävää 123 luokan kohdalla
- liikuntasauvojen kunnostus aloitetaan
- edellisen raportin toimenpiteet aloitetaan

10. ALTISTUMISEN ARVIOINTI

Altistumisolosuhteen arviointi perustuu Työterveyslaitoksen julkaisuun ”Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen” (2017). Rakennuksen kokonaisvaltainen altistumisolosuhteen arviointi sisältää rakennus- ja talotekniikan sekä sisäilman laatuun vaikuttavien riskitekijöiden tarkastelun. Lisäksi arvioinnissa on huomioitu päästölähteen laajuus, voimakkuus, sijainti ja ilmayhteys sisäilmaan sekä epäpuhauksien leviämiseen vaikuttavat tekijät, kuten ilmanvaihto, painesuhteet jne.

Altistumisolosuhde on jaettu seuraavasti:

- Haitallinen altistumisolosuhde epätodennäköinen
- Haitallinen altistumisolosuhde mahdollinen
- Haitallinen altistumisolosuhde todennäköinen
- Haitallinen altistumisolosuhde erittäin todennäköinen

Erityisopetussiipi: Haitallinen altistumisolosuhde on todennäköinen.

Alapohjarakenteet ovat ryömintätilaisia rakenteita. Kantavan laatan päällä on mineraalivillaeriste ja pinta-laatta. Alapohjarakenteen ryömintätilassa havaittiin vanhoja muottilauoituksia ja niissä oli silminnähtävien mikrobivaurioita. Kohdilta ei kuitenkaan havaittu merkkiainetutkimuksessa ilmayhteyttä oleskelutiloihin. Alapohjan lämmöneristeenä olevassa mineraalivillassa todettiin mikrobivaurioita. Näytteessä oli runsaasti kosteusvaurioon viittaavia sädesieniä (aktinomykeetti).

Tutkittu välipohjarakenne on paikallavalettu betonirakenne, jossa on mineraalivillaeriste. Välipohjarakenteen mineraalivillaeristeissä ja liikuntasauvojen kovalevyissä todettiin mikrobivaurioita.

Ulkoseinärakenne on tiili-villa-tiilirakenne, johon on lisätty lämpörappaus peruskorjauksen yhteydessä. Ulkoseinärakenteiden mineraalivillaeristeissä havaittiin paikoin lieviä mikrobivaurioita. Ala- ja välipohjien, liikuntasauvojen sekä ulkoseinärakenteiden liittymissä todettiin epätiivitä rakenneliittymiä ja vaurioitu-neista kohdista epäpuhtauksia todennäköisesti pääsee kulkeutumaan sisätiloihin.

Aikaisemmassa tutkimuksessa (20.09.2019) erityisopetuksen siiven luokkatilojen paine-erot vaihtelivat -18...+18 Pa välillä. Käyttöaikoina tilat olivat ylipaineisia. Paine-erot liittyvät ilmanvaihdon käyntiaikoihin. Alipaineisuuden vuoksi sisätiloihin voi kulkeutua epäpuhtauksia epätiivien rakenteiden kautta.

11. KÄYTETYT MITTALAITTEET JA TULKINNAT

Vaisala HMI41-näyttölaite

Mittausalue - 20 ... + 60 °C:

tarkkuus + 20 °C:ssa ± 0,1 °C

Mittausalue % RH kosteus:

tarkkuus + 20 °C:ssa ± 0,1 % RH

Vaisala HMP42- ja HMP46-mittapää

Mittausalue - 40 ... + 100 °C

tarkkuus + 20 °C:ssa ± 0,2 °C

Mittausalue 0 ... 90 % RH:

tarkkuus + 20 °C:ssa ± 2 % RH

Mittausalue 90 ... 100 % RH:

tarkkuus + 20 °C:ssa ± 3 % RH

Kalibrointi:

helmikuu 2019

GANN Hydromette RTU 600, mittapää B 50

Tiili / höyrykarkaistu kevytbetoni:

< 50 = normaali kosteus; > 50 = kohonnut kosteus

Betoni:

< 80 = normaali kosteus; > 80 = kohonnut kosteus

Levyrakenne / puu:

< 40 = normaali kosteus; > 40 = kohonnut kosteus

Kalibrointi:

helmikuu 2019

Trotec TS 800 SDI -vetyanturi ja Trotec T 2000 E -mittalaite

Käytetty kaasuseos:

Formier 5

Paine-erolaitteisto:

Minneapolis Blowerdoor

Jyväskylässä 17.02.2020

WSP Finland Oy

Raportointi:

Tarkastanut:



Jarmo Minkkinen

Tiimipäällikkö, RI

Sanna Lappi

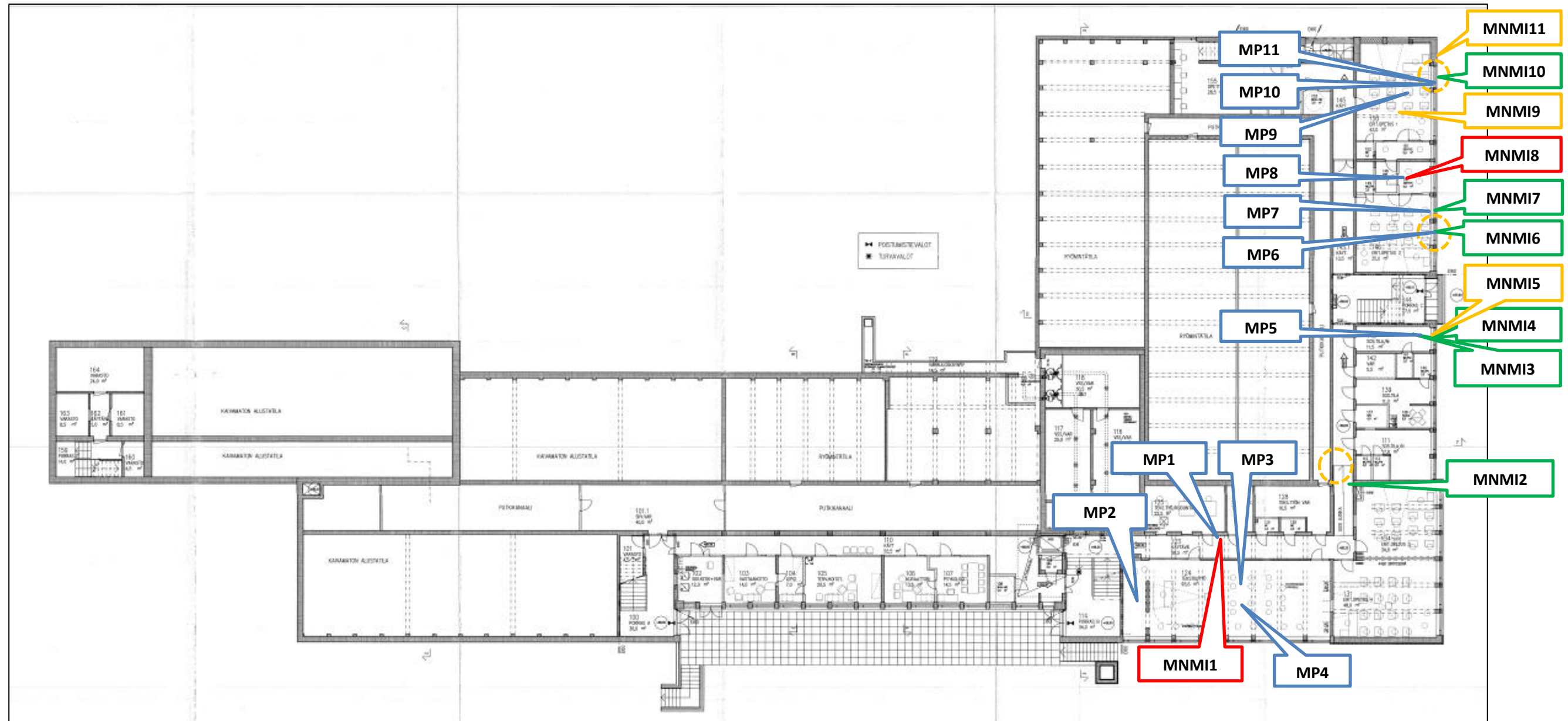
rakennusterveysasiantuntija, FM

C-9796-26-13

VIITTEET

- 3) Rakennustietosäätiö RTS ja Talonrakennusteollisuus ry, 2011. Ratu 82-0383. Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku.
- 4) Rakennustietosäätiö RTS, 1999. RT 80-10712. Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot.
- 5) RakMK C4-2003. Suomen Rakentamismääräyskokoelma. Osa C4 Lämmöneristys, ohjeet. 2003. Ympäristöministeriö.
- 6) Sosiaali- ja terveysalan valvontavirasto Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Ohje 8/2016.
- 7) STMa 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Annettu Helsingissä 23 päivänä huhtikuuta 2015.

1. kerros



MNMI# Ei poikkeavaa mikrobikasvua

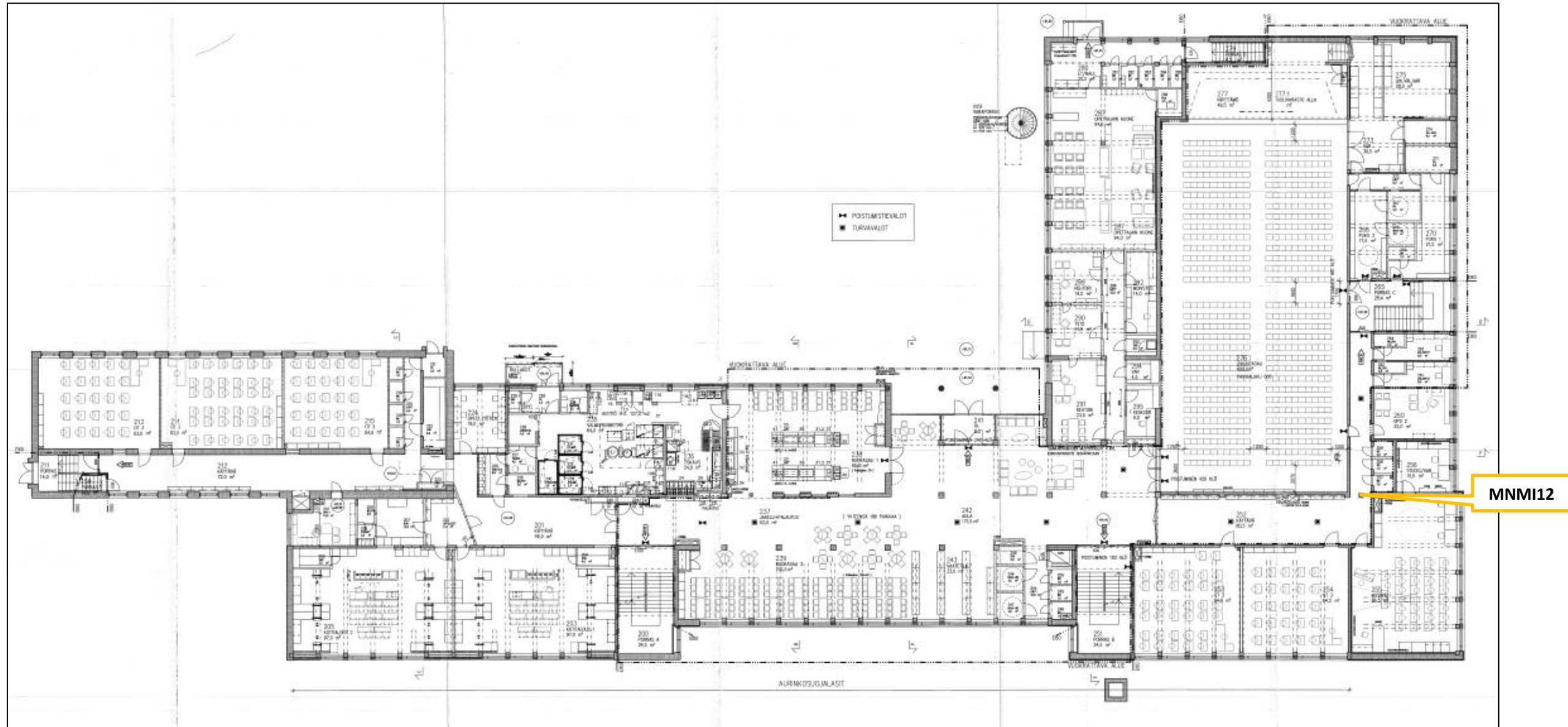
MNMI# Epäily poikkeavasta mikrobikasvusta

MNMI# Esiintyy poikkeavaa mikrobikasvua

Rakenteissa ilmavuotoja

MP# Rakennekosteusmittaus

2. Kerros



- MNMI# Ei poikkeavaa mikrobikasvua
- MNMI# Epäily poikkeavasta mikrobikasvusta
- MNMI# Esiintyy poikkeavaa mikrobikasvua
- Rakenteissa ilmavuotoja
- MP# Rakennekosteusmittaus

Tilaja

WSP Finland Oy
Kympinkatu 3 B
40320 Jyväskylä

Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottokohde Yhteiskoulu, Toijala
Näytteenottaja Jarmo Minkkinen
Näytteenottopäivämäärä 11.-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 näytteenottoaikat, mikrobipitoisuudet ja mikrobilajit on esitetty taulukossa 2. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Viljelytulokset on esitetty suhteellisella asteikolla, joka on seuraava:

- = alle määritysrajan, 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% luottamustasolla on bakteereille 21% ja sienille 12%. Mittausepävarmuudessa on huomioitu pesäkelaskennan epävarmuus. Sienitunnistuksen epävarmuus on 10%.

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

MNMI 1. Käytävä 123, välipohja, mineraalivilla					
Tulkinta: esiintyy poikkeavaa mikrobikasvua					
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar		
<i>Rhizopus</i> +	<i>Penicillium</i> +	<i>Aspergillus ustus</i> * +(18)	Aktinomykeetit* +++(64)		
<i>Aspergillus ustus</i> * +(7)	<i>Aspergillus versicolor</i> * +(4)	<i>Penicillium</i> +	Muut bakteerit ++++		
<i>Aspergillus versicolor</i> * +(2)	<i>Aspergillus ustus</i> * +(13)	<i>Aspergillus versicolor</i> * +(3)			
<i>Penicillium</i> +					
Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä ++	Sieni-itiöt yhteensä +	Bakteerit yhteensä ++++		
MNMI 2. Käytävä 123, liikuntasauva, kuitulevy					
Tulkinta: ei poikkeavaa mikrobikasvua					
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar		
<i>Penicillium</i> +	<i>Aspergillus niger</i> +	<i>Penicillium</i> +	Aktinomykeetit -		
			Muut bakteerit -		
Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä +	Bakteerit yhteensä -		
MNMI 3. Sosiaalitala 143, alapohja, mineraalivilla					
Tulkinta: ei poikkeavaa mikrobikasvua					
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar		
	<i>Aspergillus restricti</i> * +(1)	<i>Penicillium</i> +	Aktinomykeetit* +(1)		
			Muut bakteerit -		
Sieni-itiöt yhteensä -	Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä +	Bakteerit yhteensä +		
MNMI 4. Sosiaalitala 143, ulkoseinän alaosa, mineraalivilla					
Tulkinta: ei poikkeavaa mikrobikasvua					
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar		
		<i>Penicillium</i> +	Aktinomykeetit -		
			Muut bakteerit -		
Sieni-itiöt yhteensä -	Sieni-itiöt yhteensä -	Sieni-itiöt yhteensä +	Bakteerit yhteensä -		
MNMI 5. Sosiaalitala 143, ulkoseinä, ikkunan alta, mineraalivilla					
Tulkinta: epäily poikkeavasta mikrobikasvusta					
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar		
<i>Penicillium</i> +	<i>Penicillium</i> +	<i>Penicillium</i> +	Aktinomykeetit* ++(29)		
			Muut bakteerit -		
Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä +	Bakteerit yhteensä ++		
MNMI 6. Erityisopetus 146, ulkoseinä, ikkunan alta, mineraalivilla					
Tulkinta: ei poikkeavaa mikrobikasvua					
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar		
<i>Penicillium</i> +	<i>Penicillium</i> +	<i>Penicillium</i> +	Aktinomykeetit -		
			Muut bakteerit +		
Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä +	Bakteerit yhteensä +		
MNMI 7. Erityisopetus 146, ulkoseinä, ikkunan alta, mineraalivilla					
Tulkinta: ei poikkeavaa mikrobikasvua					
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar		
<i>Penicillium</i> +			Aktinomykeetit* +(1)		
			Muut bakteerit +		
Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä -	Sieni-itiöt yhteensä -	Bakteerit yhteensä +		

MNMI 8. Eriytys 147, alapohja, mineraalivilla				
Tulkinta: esiintyy poikkeavaa mikrobikasvua				
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar	
<i>Penicillium</i> ++	<i>Penicillium</i> ++	<i>Penicillium</i> ++	Aktinomykeetit*	+++ (174)
			Muut bakteerit	+
Sieni-itiöt yhteensä ++	Sieni-itiöt yhteensä ++	Sieni-itiöt yhteensä ++	Bakteerit yhteensä	+++
MNMI 9. Eriytysopetus 150, alapohja, mineraalivilla				
Tulkinta: epäily poikkeavasta mikrobikasvusta				
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar	
<i>Penicillium</i> +	<i>Penicillium</i> +	<i>Penicillium</i> +	Aktinomykeetit*	+(9)
			Muut bakteerit	+
Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä +	Bakteerit yhteensä	++
MNMI 10. Eriytysopetus 150, ulkoseinän alaosa, mineraalivilla				
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 11. Eriytysopetus 150, ulkoseinä, ikkunan alta, mineraalivilla				
Tulkinta: epäily poikkeavasta mikrobikasvusta				
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar	
<i>Stachybotrys</i> * +(1)	<i>Penicillium</i> ++	<i>Penicillium</i> ++	Aktinomykeetit*	+(3)
<i>Penicillium</i> ++			Muut bakteerit	+
Sieni-itiöt yhteensä ++	Sieni-itiöt yhteensä ++	Sieni-itiöt yhteensä ++	Bakteerit yhteensä	+
MNMI 12. Käytävä 252, liikuntasäily, kuitulevy				
Tulkinta: epäily poikkeavasta mikrobikasvusta				
2 % mallasagar	DG-18 agar	Hagem agar	THG agar	
<i>Rhizopus</i> +	<i>Penicillium</i> ++	<i>Rhizopus</i> +	Aktinomykeetit*	+(2)
<i>Aspergillus versicolor</i> * +(8)	<i>Rhizopus</i> +	<i>Aspergillus versicolor</i> * +(6)	Muut bakteerit	+
<i>Penicillium</i> +		<i>Penicillium</i> +		
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.

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 kopiinnista on oltava WSP Finland Oy:n lupa.