



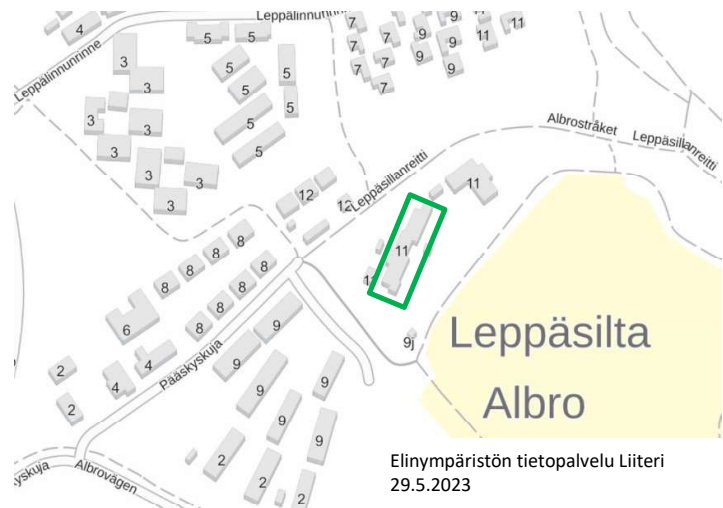
Tutkimusraportti

Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

Leppäsillanpäiväkoti

Pääskyskuja 11

02620 Espoo



8.8.2023

Päivitetty:

Projektinnumero: 7665

Pysyvä rakennustunnus: 101621179J

Sirate Group Oy

www.sirategroup.fi

etunimi.sukunimi@sirategroup.fi

Y-tunnus 2496984-4

Tampere

Tampereentie 495

33880 Lempäälä

Puh. 046 851 4392

Turku

Lemminkäisenkatu 59

20520 Turku

Puh. 046 850 5088

Kuopio

Oppipojankuja 4

70780 Kuopio

Puh. 040 089 7727

Jyväskylä

Alasinkatu 1 - 3

40321 Jyväskylä

Puh. 050 359 5837

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	4
1 Lähtötiedot	5
1.1 Tutkimuksen lähtökohta ja tavoite.....	5
1.2 Perustiedot	5
1.3 Tutkimuskohteessa aiemmin tehdyt selvitykset	7
1.4 Käytössä olleet asiakirjatiedot.....	7
2 Tutkimusmenetelmät	8
2.1 Kosteusmittaukset.....	8
2.2 Rakenneavaukset	8
2.3 Ilmavuototutkimukset	9
2.3.1 Merkkiainekokeet.....	9
2.3.2 Lämpökuvaus.....	10
3 Tutkimustulokset.....	11
3.1 Rakennuksen ulkopuoliset havainnot	11
3.2 Kosteuskartoitus	11
3.2.1 Havainnot	11
3.2.2 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksukset	12
3.3 Alapohjat	12
3.3.1 Rakenne	12
3.3.2 Havainnot ja mittaustulokset	13
3.3.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksukset	20
3.4 Ulkoseinät ja ikkunat	20
3.4.1 Rakenne	20
3.4.2 Havainnot ja mittaustulokset	21
3.4.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksukset	23
3.5 Väliseinät	24
3.5.1 Rakenne	24
3.5.2 Havainnot ja mittaustulokset	24
3.5.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksukset	26
3.6 Yläpohjat.....	26
3.6.1 Rakenne	26
3.6.2 Havainnot ja mittaustulokset	27
3.6.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksukset	34

3.7 Yhteenveto mikrobituloksista	35
4 Johtopäätökset	36
5 Yhteenveto toimenpidesuosituksista	37
Allekirjoitukset.....	37
Liitteet	37
Kirjallisuus.....	37

Tiivistelmä

Tutkimuskohteena on vuonna 1987 valmistunut Leppäsillan päiväkoti (A-talo). Tutkimuksen tavoitteena oli tehdä kattava kosteustekninen kuntotutkimus sisäilman laatuun vaikuttavien tekijöiden arvioimiseksi. Sisäilmamittaukset ja ilmanvaihdon selvitykset eivät kuuluneet tutkimukseen, koska niitä oli tehty aikaisemmin keväällä 2023.

Tutkimuksessa selvitettiin olemassa olevat rakenteet ja niiden kunto rakenneavauksin, aistinvaraisin arvioinnein, kosteusmittauksin sekä materiaalinäyttein. Rakenteiden tiiviyyttä arvioitiin merkkiainekokein, lämpökuvauksin sekä astinvaraisesti.

Tehdyissä kosteuskartoituksessa ei todettu kosteuspoikkeamia. Selkein sisäilman laatua heikentävä tekijä on monitoimitilan käytävän alakaton päältä, todennäköisesti yläpohjasta kulkeutuva mikrobiperäinen haju. Hajulähdettä ei kuitenkaan tarkemmin päästy arvioimaan, koska yläpohjan kautta tilaan ei päässyt ja sisäpuolella alakattotilassa on runsaasti talotekniikkaa. Hajulähde on kuitenkin suositeltavaa selvittää, mikä edellyttää laajempia tutkimuksia yläpohjatilaan. Muuten yläpohjan lämmöneristeissä esiintyy ainoastaan paikallisesti mikrobikasvustoja. Suurin osa tutkituista näytteistä oli mikrobistoltaan tavanomaisia. Yläpohjan höyrynsulku on tiivistämättä ulkoseinärakenteeseen, jolloin yläpohjan ja ulkoseinän liittymissä esiintyy ilmavuotoja, mikä voi heikentää sisäilman laatua. Ilmavuodot on suositeltavaa tiivistää.

Alapohjarakenteet ovat pääosin suunnitelman mukaiset. Alapohjat ovat maanvastaisia betonilaattoja, joissa laatan alla on kevytsoralämmöneriste. Alapohjissa ei todettu merkittäviä mikrobikasvustoja, mutta alapohjasta kulkeutuu kantavien rakenteiden liittymistä merkittävästi ilmaa sisätiloihin, mikä voi heikentää sisäilman laatua. Alapohjan liittymät ulkoseiniin ja kantaviin väliseiniin on suositeltavaa tiivistää.

Kantavat puurakenteiset levyväliseinät ovat suunnitelman mukaisia kipsilevyseinä, jotka lähtevät kevytsoraharkkojen/betonianturoiden päältä. Seinien alaosat ovat osittain lattiapinnan tason alapuolella, mikä lisää kosteusvaurioiden syntymisen riskiä rakenteessa. Tehdyissä tutkimuksissa seinien alaosissa ei kuitenkaan todettu kosteus- ja mikrobivaurioita. Ainoa poikkeama todettiin tilan 107 kevyen väliseinän alaosan villaeristeessä, johon on muodostunut mikrobikasvustoa, todennäköisesti aikaisemman vesivahingon seurauksena. Tilan 107 väliseinän eristeet on suositeltavaa uusia.

Ulkoseinärakenteet ovat suunnitelman mukaisia PUR-elementtejä. Polyuretaanilämmöneriste ei ole herkästi mikrobivaurioituvaa materiaalia eikä puuosissa todettu vaurioita. MSE-ikkunat ovat hyväkuntoiset ja niiden tilkevälieristeet ovat polyuretaania. Ulkoseinärakenteisiin ei kohdistu toimenpidesuosituksia.

1 Lähtötiedot

Tutkimuskohde

Leppäsillanpäiväkoti
Pääskyskuja 11, 02620 Espoo

Rakennusvuosi: 1987
Kerrosala: n. 685 m²
Tilavuus: 2900 m³

Tilaaaja

Jari Hyötyläinen
Rakenneinsinööri / Konstruktör

Tilapalvelut-liikelaitos / Affarsverket Esbo lokaler
PL 6200 / PB 6200
02150 ESPOON KAUPUNKI / ESBO STAD
Puh./Tfn. 043 8254837

Tutkimusten vastuhenkilö

Timo Murtoniemi, aluejohtaja, FT
rakennusterveysasiantuntija C-21552-26-15

Sirate Group Oy, Lemminkäisenkatu 59, 20520 TURKU
timo.murtoniemi@sirategroup.fi, p. 046 850 5088

Tutkimushenkilöt

Timo Murtoniemi, Suvi Kajanen, Sirate Group Oy

Laboratoriot

Turun yliopisto, Aerobiologian yksikkö, mikrobit

Tutkimuksen ajankohta

Tutkimukset kohteessa tehtiin aikavälillä 13.6.-28.6.2023

- 13.6.2023, kosteuskartoitus, paine-eroseurannan aloitus, rakenneavauspaikkojen määrittäminen
- 21.6.2023, rakenteiden tarkastus, materiaalinäytteiden keräys
- 28.6.2023, rakenteiden tiiviiden tarkastukset

1.1 Tutkimuksen lähtökohta ja tavoite

Tutkimuskohteena on vuonna 1987 valmistunut Leppäsillan päiväkoti (A-talo). Tutkimuksen tavoitteena on tehdä kattava kosteustekninen kuntotutkimus sisäilman laatuun vaikuttavien tekijöiden arvioimiseksi. Sisäilmamittaukset eivät kuuluneet tutkimukseen, koska niitä oli tehty aikaisemmin keväällä 2023.

1.2 Perustiedot

Tutkimuskohteena on vuonna 1987 valmistunut päiväkoti (kuvat 1 ja 2).

Sirate Group Oy

www.sirategroup.fi
etunimi.sukunimi@sirategroup.fi
Y-tunnus 2496984-4

Tampere

Tampereentie 495
33880 Lempäälä
Puh. 046 851 4392

Turku

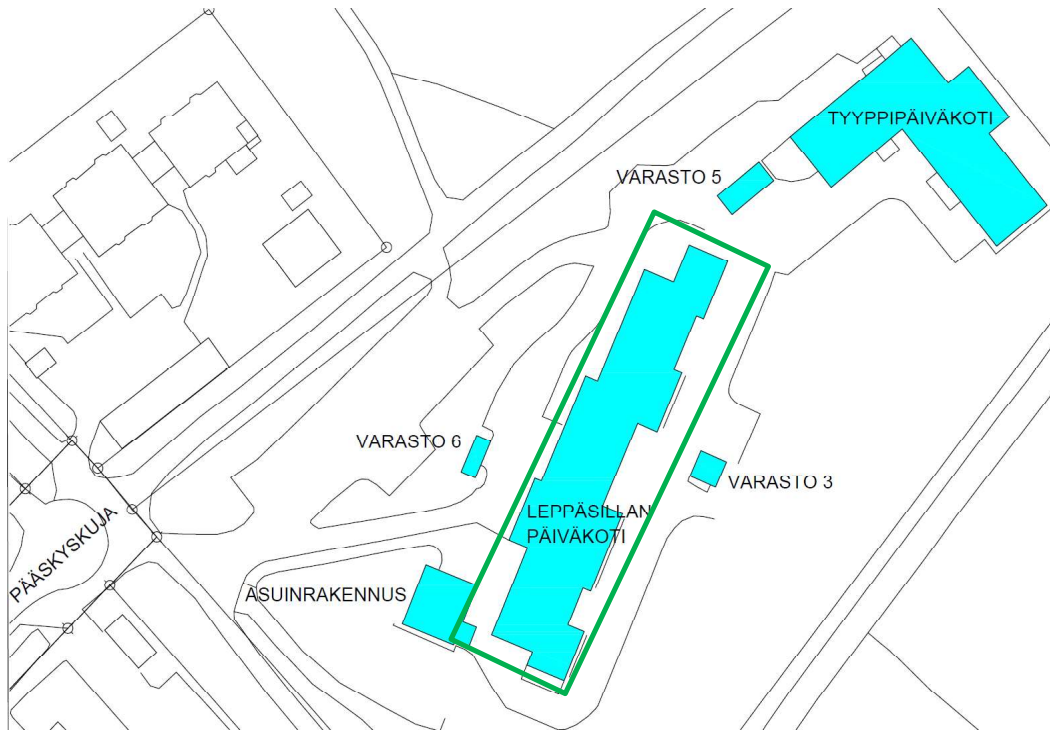
Lemminkäisenkatu 59
20520 Turku
Puh. 046 850 5088

Kuopio

Oppipojankuja 4
70780 Kuopio
Puh. 040 089 7727

Jyväskylä

Alasinkatu 1 - 3
40321 Jyväskylä
Puh. 050 359 5837



Kuva 1. Asemapiirros tutkittavasta päiväkodistä. Tutkimukset kohdistuvat vihreällä rajattuun A-taloon



Kuva 2. Tutkittava rakennus ulkoapäin (kuva: ESPOON KAUPUNKI, Tilapalvelut-liikelaitos, Kunnossapitopalvelut, Tarkastusryhmä 26.1.2022)

Rakennus on yksikerroksinen. Tilat koostuvat pääosin leikkitiloista ja lepohuoneista. Rakennuksessa on myös yksi isompi monitoimitila sekä keittiö. Tiloihin on kolme pääsisäänkäyntiä rakennuksen kaakkoissivulta, keittiöön ja teknisiin tiloihin on omat sisäänkäynnit luoteissivulta (kuva 3). Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto ja suora sähkölämmitys.

Sirate Group Oy

www.sirategroup.fi
etunimi.sukunimi@sirategroup.fi
Y-tunnus 2496984-4

Tampere

Tampereentie 495
33880 Lempäälä
Puh. 046 851 4392

Turku

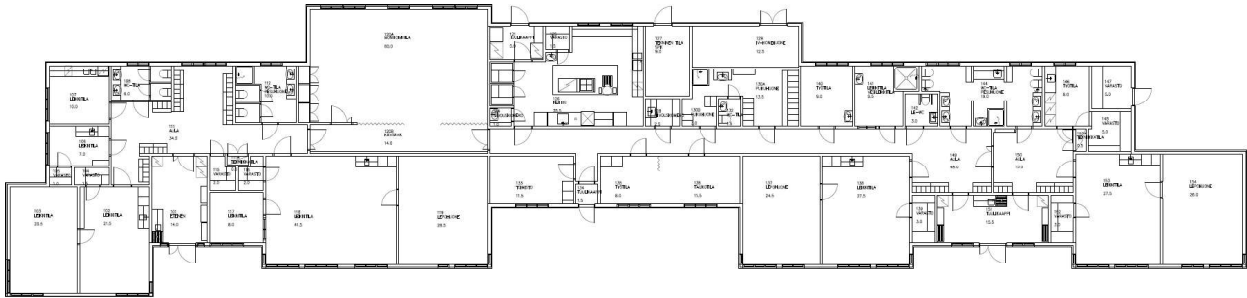
Lemminkäisenkatu 59
20520 Turku
Puh. 046 850 5088

Kuopio

Oppipojankuja 4
70780 Kuopio
Puh. 040 089 7727

Jyväskylä

Alasinkatu 1 - 3
40321 Jyväskylä
Puh. 050 359 5837



Kuva 3. Pohjakuva tutkittavista tiloista.

Pääasialliset rakenneratkaisut

Rakennus on perustettu saven päälle tehdyn täytön varaan betonianturoin. Alapohjan lämmöneristeenä on kevytsoraa. Rakennuksessa on kevytsoraharkoista muuratut sokkelit ja kantavana pystyrakenteena liimapuupilarit. Ulkoseinät ovat puuverhoiltuja PUR-elementtejä. Tuulettuvan puurakenteisen yläpohjan lämmöneristeenä on mineraalivillaa. Vesikatteena on konesaumattu pelti

1.3 Tutkimuskohteessa aiemmin tehdyt selvitykset

Vuonna 2022 tehdyssä sisäilmatarkistusraportissa todettiin mm. puutteita vesikaton reunapellin kiinnityksessä ja vesikaton puhtaudessa. Leikkitilassa 138 rakenneliittymässä todettiin ilmavuotoa. Työtilassa 146 alakattollevyissä todettiin vuotojälkiä. Rakenneliittymä oli auennut Lepohuoneessa 154. Pintakosteusmittauksissa ei havaittu kohonneita kosteuksia. Rakennuksen ilmamäärissä oli poikkeamia ja rakennusautomaatiojärjestelmä arvioitiin vanhentuneeksi.

Keväällä 2023 rakennuksessa on tehty sisäilmatutkimus, jossa mitattiin sisäilman olosuhteita, VOC-pitoisuuksia teollisten mineraalikuitujen pitoisuuksia sekä ilmamääriä. Tutkimuksessa ilmamäärät todettiin vajaiksi, lisäksi kuitupitoisuudet olivat paikoin poikkeavia (Sweco, 15.5.2023).

1.4 Käytössä olleet asiakirjatiedot

- Alkuperäisiä arkkitehti- ja leikkauskuvia
- Tutkimusselostus, sisäilmatutkimus (Sweco, 12.5.2023)
- Espoon kaupungin kunnossapitopalvelujen tarkistusryhmän laatima sisäilmatarkastusraportti (26.1.2022).

2 Tutkimusmenetelmät

2.1 Kosteusmittaukset

Rakennusten kivirakenteisille pinnoille suoritettiin kattava pintakosteuskartoitus, jossa selvitettiin pintakosteudenosoittimella poikkeavat kosteusalueet. Poikkeavilta kosteusalueilta tehtiin tarkentavia muovimaton alapuolisia kosteusmittauksia viiltomittauksin ja rakennekosteusmittauksin ns. porareikä ja/tai näytepalamenetelmillä. Kosteusmittaukset tehtiin RT 103333 -ohjekortin mukaisesti sertifioitujen rakenteiden kosteudenmittaajan (Eurofins/PKM) toimesta.

Pintakosteuskartoitus

Huonetilojen kivirakenteiset lattia- ja seinäpinnat kartoitettiin pintakosteudenosoittimella mahdollisten kosteuspoikkeamien havaitsemiseksi. Pintarakenteiden kosteuden arviointiin käytettiin GANN Hydromette UNI1 -laitetta LB71 -mittapäällä. Mittaustulokset ovat suuntaa antavia ja saadut arvot mittalaittekohtaisia. Pintakosteudenilmaisimen lukemiin vaikuttavat kosteuden lisäksi kosteuden rakenteen pintaa nostamat suolakkerrostumat, teräkset ja eri materiaalien koostumukset sekä rakenteiden pintaosien vaihtelut. Kartoituksen yhteydessä tehtiin aistinvaraisia havaintoja mm. näkyvistä kosteusvauriojäljistä ja poikkeavista hajuista.

Viiltomittaukset

Suhteellisen kosteuden mittaukset lattiapäällysteen alta tehtiin asettamalla päällysteen alle viillon kautta kalibroitu kosteusmittausanturin mittapää (Vaisala HM42 Probe). Tehty viilto ja mittapään rajapinta tiivistettiin kitillä ja mittapään annettiin tasaantua päällysteen alla oleviin olosuhteisiin vähintään 15 min. Mittauksen aikana sisäilman, viillon alapuolisen tilan ja mitta-anturiin lämpötilan tulee olla lähellä toisiaan ($\pm 0,5$ °C). Mittaustulokset luettiin Vaisalan HM40 -näyttölaitteella.

Tavoite-, ohje- ja viitearvot

Useimpien liimojen kriittisenä suhteellisen kosteuden arvona pidetään 85 % mikä tarkoittaa, että suhteellinen kosteus päällysteen alla liimatilassa ei saa ylittää tätä arvoa (1).

Porareikämittaukset

Pintakosteuskartoituksessa ja viiltomittauksissa ei todettu poikkeavaa kosteutta, joten porareikämittauksia ei nähty tarpeelliseksi suorittaa.

2.2 Rakenneavaukset

Rakenneavaukset toteutettiin pääosin tilaajan toimesta. Ulkoseinärakenteen tarkistus tehtiin Siraten toimesta. Sisäpuoliset rakenneavaukset tehtiin osastoituna. Rakenneavauksista todettiin aistinvaraisesti päärakennetyyppien toteutus ja kunto. Lisäksi otettiin materiaalinäytteitä mikrobi tutkimuksiin. Näytteenottopaikat perustuivat lähtötietoihin ja kohteessa tehtyihin havaintoihin. Näytteet pyrittiin ottamaan vaurioituneimmasta kohdasta tai sellaisesta kohdasta rakennetta, jossa vaurioitumisen todennäköisyys on suurin. Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet on merkitty liitteen 1 pohjakuviin ja tekstissä olevat tilanumeroinnit viittaavat liitteen 1 numerointiin. Materiaalinäytteiden tulokset on merkitty tekstin joukkoon ja kuviin kolmiportaisella värikoodilla: **vihreä** – ei poikkeavaa mikrobikasvua, **oranssi** – ei aktiivista kasvua, näyte on lajistoltaan poikkeava ja **punainen** – aktiivista mikrobikasvua.

Suoraviljelymenetelmä

Materiaalinäytteet kerättiin puhtailla välineillä puhtaaseen muovipussiin ja toimitettiin viimeistään kolmen päivän sisällä analysoitavaksi laboratorioon. Näytteet analysoitiin suoraviljelymenetelmällä akkreditoidussa ja Ruokaviraston hyväksymässä laboratoriossa (ks. kappale 1. Lähtötiedot).

Mikrobinäytteiden viitearvot – suoraviljelymenetelmä

Suoraviljelymenetelmän tulokset ilmoitetaan käyttäen + -asteikkoa seuraavasti:

Taulukko 1. Suoraviljelymenetelmän tulosasteikko (2).

Tulos	Merkitys
-	Ei mikrobeja
+	1 - 19 pesäkettä (niukasti mikrobeja)
++	20 - 49 pesäkettä (kohtalaisesti mikrobeja)
+++	50 - 199 pesäkettä (runsaasti mikrobeja)
++++	≥ 200 pesäkettä (erittäin runsaasti mikrobeja)

Toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyysillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnalla, sisäpuolisessa rakenteessa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistua (3). Lämmöneristeiden osalta rajataan pois lämmöneristeet, jotka ovat suoraan kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, ellei rakenteesta ole vahvistettua ilmayhteyttä sisätiloihin (2).

Rakennusmateriaalissa **voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa**, kun suoraviljelyllä materiaalinäytteessä havaitaan elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinomykeettejä runsaasti (+++/++++). Suoraviljelyn tulokset **voivat viitata mikrobikasvustoon** silloin, kun mikrobeja on kohtalaisesti tai niukasti, mutta lajistossa on kosteusvaurioidikaattoreita. (2)

Toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteusvauriota, vaikka mikrobikasvua ei välttämättä ole ehtinyt muodostua. Kosteusvaurio voidaan todeta näkyvänä kosteusvauriojälkenä tai pintakosteusosoittimen tai rakennekosteusmittausten avulla. Pintakosteusosoittimen antama positiivinen tulos (osoittimen näytämä mittaustulos on kostealla/märällä alueella) tulee varmentaa rakennekosteusmittauksen avulla ennen kuin toimenpiderajan katsotaan ylittyneen. (2)

Toimenpiderajan ylittävä lahovaurio voidaan todeta puurakenteen näkyvänä muutoksena tai mekaanisena lujuuden menetyksenä. Aistinvaraisen arvion perusteella todettuna toimenpiderajan ylittymisenä pidetään kosteusvauriojäljen lisäksi sekä homeen hajua että näkyvää mikrobikasvusto. (2)

Kuivan näytteen viljely suositellaan tehtäväksi viimeistään viiden päivän sisällä näytteenotosta. Kosteaa näyte suositellaan viljeltävän näytteenottoa seuraavana päivänä, koska kosteuden voidaan ajatella vaikuttavan mikrobipitoisuuteen säilytyksen aikana. Näytteet säilytetään kylmässä (+4 - +8 °C) ennen viljelyä sekä mahdollisen suoramikroskopointitarpeen ja/tai uudelleenviljelytarpeen varalta. (2; 4)

2.3 Ilmavuototutkimukset

2.3.1 Merkkiainekokeet

Merkkiainetutkimuksella selvitettiin RT 14-11197 -ohjekortin (5) mukaisesti rakenteiden tiiveyttä sekä ilmavuoja alueilta, jotka voivat heikentää sisäilman laatua. Merkkiainetta (viisiprosenttista vedyn ja typen seosta) laskettiin tutkittavaan tilaan tai rakenteeseen ja sen kulkeutumista sisäilmaan havainnoitiin vetyilmaisimella (Adixen 9012 XRS Hydrogen Leak Detector). Merkkiainetutkimuksen edellyttämä paine-ero (n. 10 Pa) tutkittavan rakenteen yli saatiin aikaiseksi säädettävällä puhaltimella (Retrotec DM32). Paine-eroa tutkittavan rakenteen yli seurattiin paine-eroantureilla (Series MS Magnesense, Dwyer). Havaitut ilmavuotopaikat on esitetty pohjakuvaliitteessä (liite 1). Tutkimusten apuna käytettiin merkkisavua.

Tulosten tulkinta

Ilmavuotohavainnot luokiteltiin soveltaen RT 14-11197 -ohjekorttia: "Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein" pistemäisiksi, vähäisiksi tai merkittäviksi.

2.3.2 Lämpökuvaus

Yläpohjan tiiveyttä tarkasteltiin lämpökameralla. Tutkimusajankohta sattui hellejaksolle, jolloin yläpohjan lämpötila oli noussut yli 30 °C:een. Sisäilman ollessa n. 25 °C, yläpohjan ilmavuodot saatiin esiin lämpökameralla. Ilmavuotoreittien paikantamiseksi rakennus alipaineistettiin n. 40 Pa kuvauksen ajaksi.

3 Tutkimustulokset

3.1 Rakennuksen ulkopuoliset havainnot

Rakennuksen vierusta on pääosin asvaltoitu, sisäpihan puolella vierustalla on osittain laatoitusta/kivetystä. Katoilta tulevat sadevedet on johdettu suoraan sadevesiviemäriin (kuva 4).



Kuva 4. Rakennuksen vierusta on pääosin asvaltoitu, sisäpihan puolella vierustalla on osittain laatoitusta/kivetystä. Sadevedet on johdettu suoraan sadevesiviemäriin

3.2 Kosteuskartoitus

3.2.1 Havainnot

Lähtötietojen mukaan rakennuksen molemmissa päädyissä on muutama vuosi sitten tullut vettä yläpohjan läpivienneistä. Koko rakennuksen alueella tehtiin pintakosteuskartoitus. Kosteuspoikkeamaa ei todettu missään kohdin. Lattiapäällysteenä on erilaisia muovimattoja, jotka suurelta osin vaikuttivat melko uusilta. Keittiössä on massalattia, jossa on paikoin halkeamia. Kosteuspoikkeamaa ei havaittu halkeamien läheisyydessäkään. Leikki-tilassa 107, jossa on aikaisemmin ollut kosteushavaintoja, tehtiin lattiapäällysteen alle viiltomittaus kohtaan, jossa pintakosteuden lukema oli korkeimmillaan. Maton alla ei todettu poikkeavaa kosteutta (taulukko 2).

Taulukko 2. Viiltomittaustulos tilassa 107. Maton alla ei esiinny poikkeavaa kosteutta.

Huone	Rakenneos	mittapiste	mittaus- syvyys [mm]	RH [%]	t [°C]	a [g/m ³]	anturi nro [KA]	Tulkinta
107	AP: Gann: 56 - muovimatto - tasoite - betoni (60) -kevytsora - hiekkatäyttö; matto hyvin kiinni, ei hajua	V1	viilto	46,0	23,9	9,96	26	Normaali
			ilma	33,9	24,8	7,72	25	

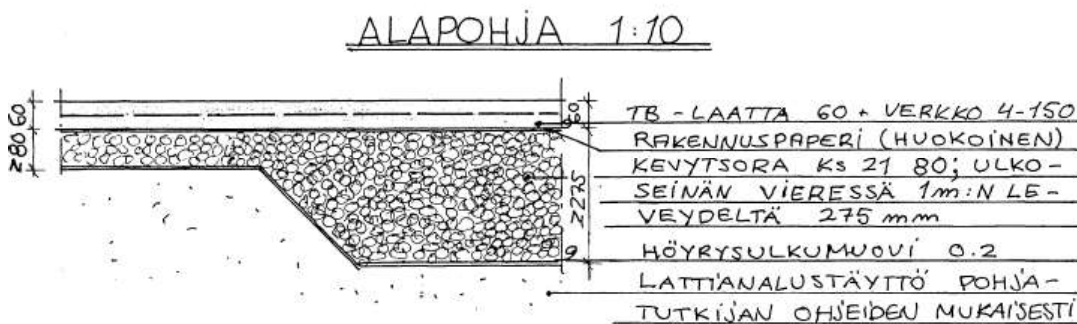
3.2.2 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Rakennuksessa ei todettu kosteuspoikkeamia.

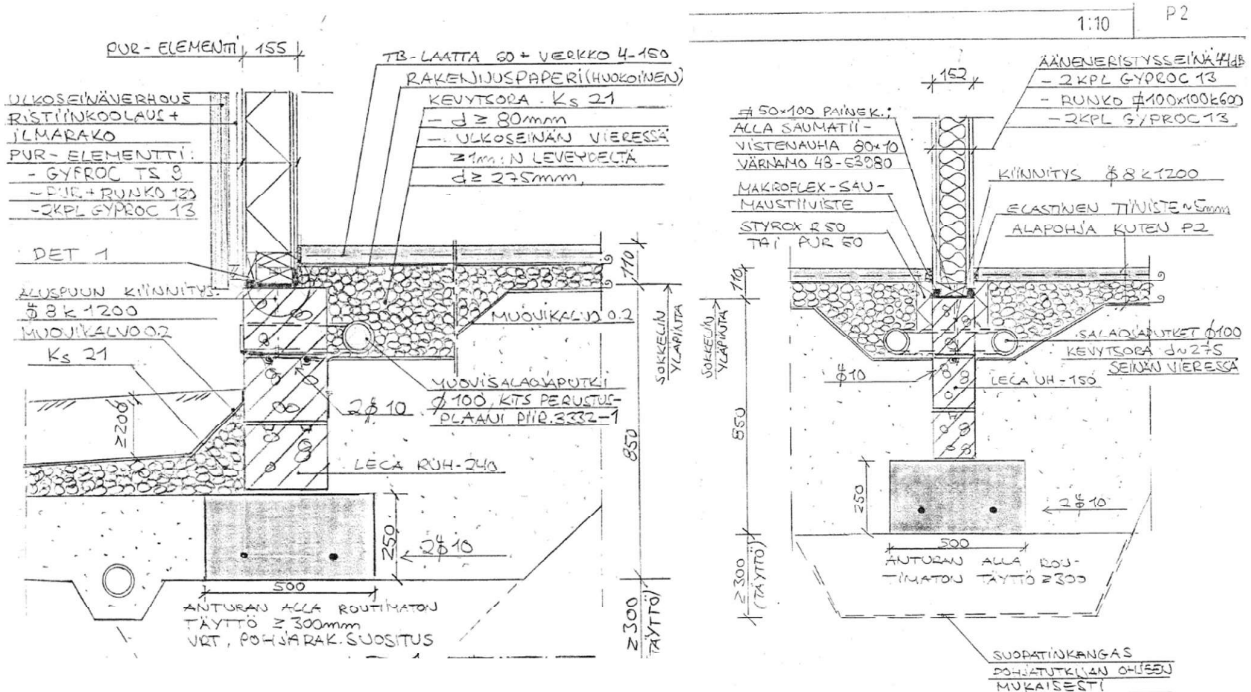
3.3 Alapohjat

3.3.1 Rakenne

Lähtötietojen mukaan rakennuksen alapohjat ovat maanvastaisia betonilaattoja, joissa laatan alla on kevytsora-lämmöneriste ja muovikeltu. Alapohjalaatan paksuus on ainoastaan 60 mm (kuva 5). Kevytsorakerrokset ovat paksumpia rakennuksen reuna-alueilla sekä keskilinjalla. Paksummissa kevytsorakerroksissa on myös tuuletusputket, jotka kulkevat sokkelin läpi lähellä maan pinnan tasoa. Kantavat seinärakenteet lähtevät alapohjalaatan alapuolelta, liittymät on tiivistetty elastisella tiivisteellä (kuva 6).



Kuva 5. Pääasiallinen alapohjarakenne lähtötietojen mukaan.



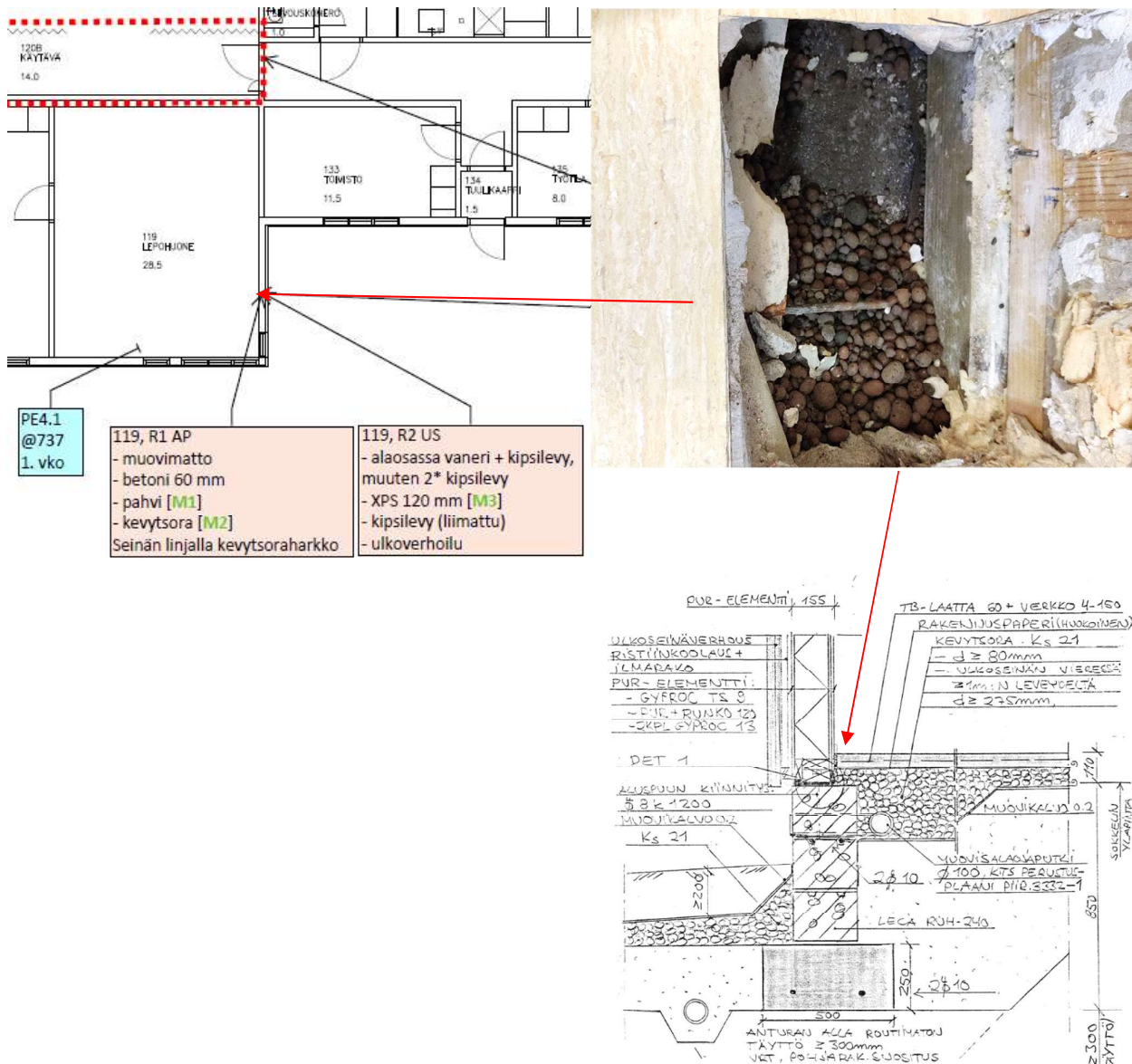
Kuva 6. Kevytsorakerrokset ovat paksumpia rakennuksen reuna-alueilla (vasen kuva) sekä keskilinjalla (oikea kuva). Paksummissa kevytsorakerroksissa on myös tuuletusputket, jotka kulkevat sokkelin läpi lähellä maan pinnan tasoa.

3.3.2 Havainnot ja mittaustulokset

Rakenteet

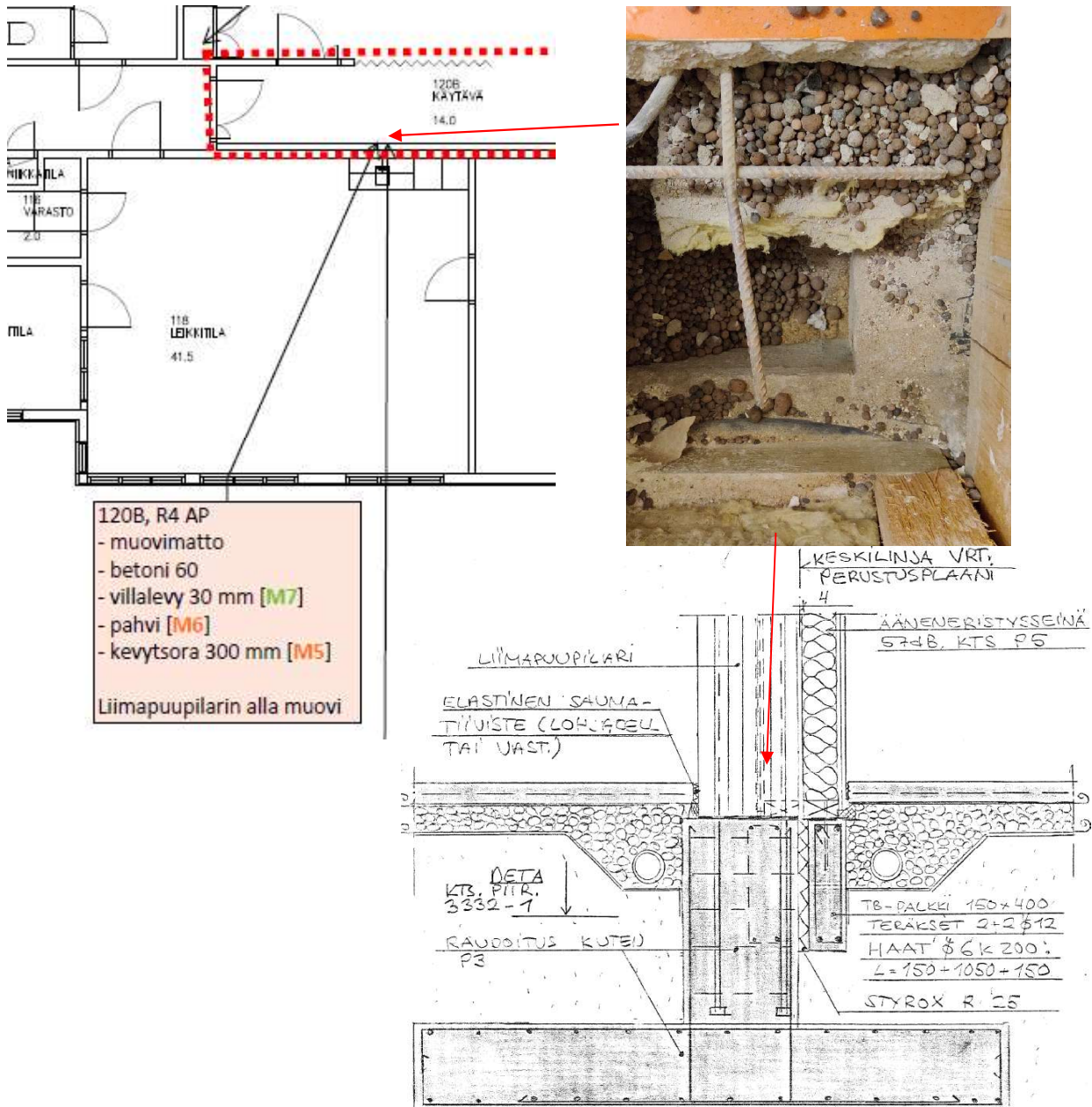
Olemissa olevat rakenteet tarkastettiin yhdestä kohdasta rakennuksen ulkoseinälinjalta (R1, tila 119) sekä kahdesta kohdasta rakennuksen kantavan väliseinän linjalta (R4, tila 120B ja R7, tila 105).

Kuvassa 7 on esitetty rakenneavaus tilan 119 ulkoseinälinjalta. Rakenteet olivat suunnitelman mukaisia eikä niissä todettu mikrobikasvustoja.



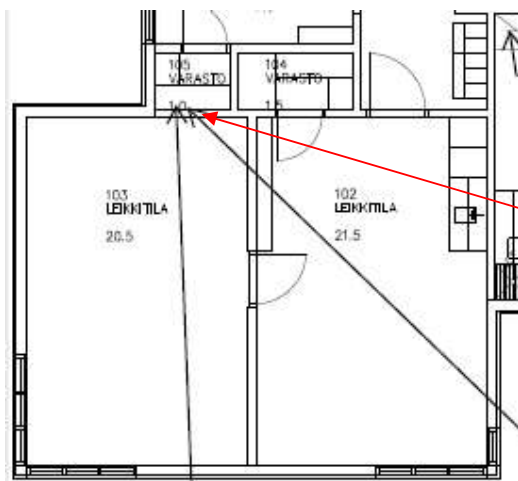
Kuva 7. Alapohjan rakennevaus R1 tilassa 119. Rakenne on suunnitelman mukainen. Betonin alla olevasta pahvista (M1) sekä kevytsoraeristeestä (M2) kerätyissä materiaalinäytteissä ei todettu mikrobikasvua.

Kuvassa 8 on esitetty rakenneavaus tilan 120B väliseinälinjalta liimapuupilarien kohdalta. Rakenteet olivat pääosinsuunnitelman mukaisia. Betonipilarin päällä on suunnitelmista poiketen villaeeriste. Villaeeristeessä ei todettu mikrobikasvua (M7). Valupahvissa (M6) ja sen alla olevassa kevytsorassa (M5) todettiin poikkeavaa mikrobilajistoa, mutta ei aktiivista mikrobikasvustoa.

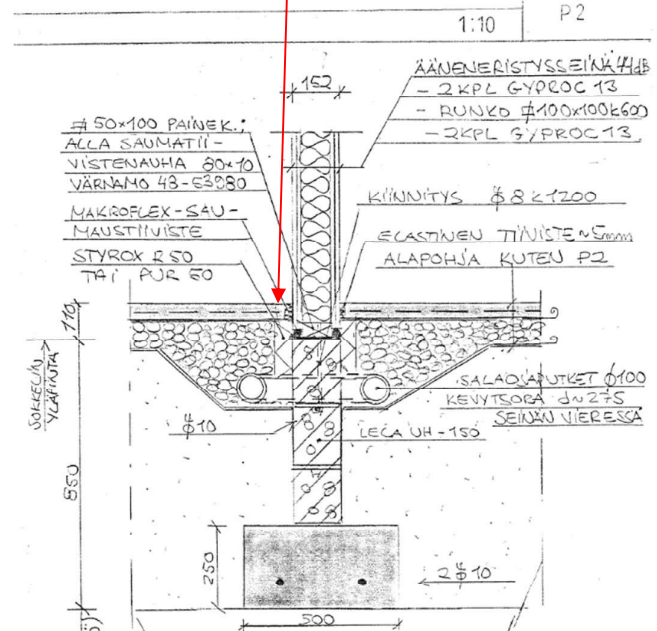


Kuva 8. Alapohjan rakenneavaus R4 tilassa 120B. Rakenne on pääosin suunnitelman mukainen. Betonipilarin ympärillä on suunnitelmista poiketen villaeriste. Villaeristeessä ei todettu mikrobikasvua (M7). Valupahvissa (M6) ja sen alla olevassa kevytsorassa (M5) todettiin poikkeavaa mikrobilajistoa, mutta ei aktiivista mikrobikasvustoa.

Kuvassa 9 on esitetty rakenneavaus tilan 105 kantavalta väliseinälinjalta. Rakenteet olivat suunnitelman mukaisia. Valupahvissa ei todettu mikrobikasvua (M10), kevytsorassa esiintyi poikkeavaa mikrobilajistoa, mutta ei aktiivista mikrobistoa (M11).



105, R6 AP
- muovimatto
- betoni 60 mm
- pahvi [M10]
- kevytsora 300 mm [M11]



Kuva 9. Alapohjan rakennevaus tilan 105 kantavalta väliseinälinjalta. Rakenteet olivat suunnitelman mukaisia. Valupahvissa ei todettu mikrobikasvua (M10), kevytsorassa esiintyi poikkeavaa mikrobilajistoa, mutta ei aktiivista mikrobistoa (M11).

Rakenteiden tiiviys

Rakenteiden tiiviyyttä selvitettiin merkkiainekokein. Rakennus alipaineistettiin merkkiainekokeen ajaksi n. -15 Pa:iin. Tämän jälkeen merkkiainekokeita tehtiin rakennuksen normaalissa käyttötilanteessa (n. -7 Pa), jonka jälkeen rakennus alipainestettiin n. -40 Pa yläpohjan lämpökuvauksen ajaksi (kuva 10).



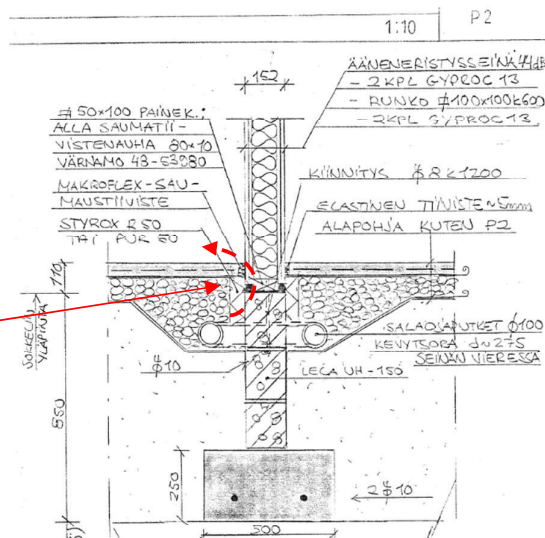
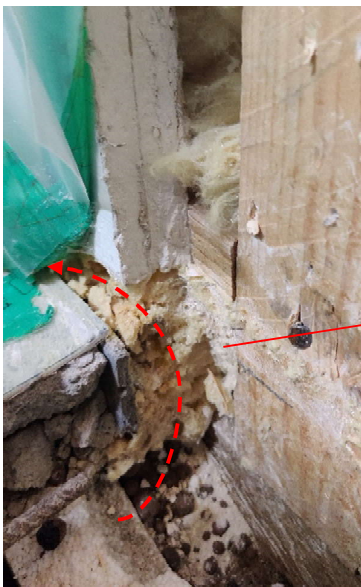
Kuva 10. Paineroseuranta tiloissa 107, 119, 120A, keittiö, 137 ja 154. Tilat ovat öisin alipaineisia n. -7 Pa, keittiö -18 Pa. Päivisin kun ikkunat ovat auki paine-ero tasoittuu. Merkkiainekokeiden ajaksi tilat alipaineistettiin n. -15 pa. Lämpökuvauksen ajaksi tilat alipaineistettiin n. -40 Pa.

Merkkiainekokeessa merkkiaine laskettiin alapohjatilaa ulkokautta alapohjan tuuletusputkista sekä sisäpuolella keskeltä alapohjalaattaa (kuva 11).



Kuva 11. Merkkiainetta laskettiin alapohjatilaan sekä alapohjan tuuletusputkista että keskeltä alapohjalaattaa.

Tuuletusputkien kautta laskettu merkkiaine kulkeutui välittömästi sisätilaan alapohjan ja ulkoseinän liittymästä sekä kantavien väliseinien liittymistä. Tuloksen perusteella alapohjaliittymät eivät ole tiiviitä. Keskelle alapohja-laattaa laskettu merkkiaine ei kulkeutunut sisätiloihin. Vastaavat ilmapuodot olivat havaittavissa myös rakennuksen tavanomaisissa painesuhteissa. Kuvassa 12 on esitetty pääasiallinen ilmapuotoreitti ja kuvissa 16-20 pistokemaisesti todetut ilmapuotoalueet.



Kuva 12. Pääasiallinen ilmapuotoreitti alapohjasta kantavien seinien liittymistä. Saumanauha ja uretaanieriste eivät ole ilmatiiviitä.

8.8.2023

Projektinumero 7665



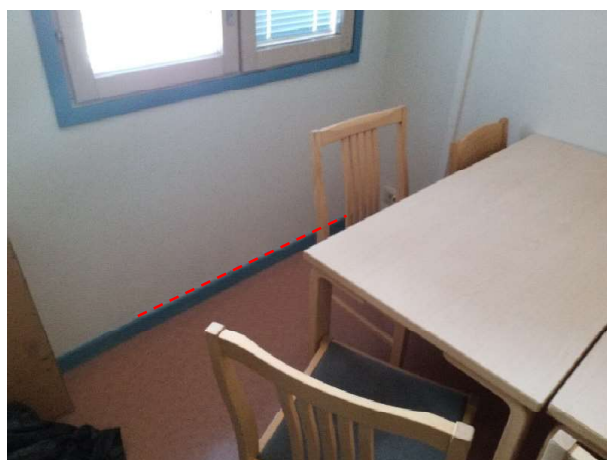
Kuva 13. Tila 154. Merkittävää ilmavuotoa alapohjasta.



Kuva 14. Tila 155. Merkittävää ilmavuotoa alapohjasta.



Kuva 15. Tila 155. Merkittävää ilmavuotoa alapohjasta.



Kuva 16. Tila 140. Merkittävää ilmavuotoa alapohjasta.



Kuva 17. Tila 141. Merkittävää ilmavuotoa alapohjasta.



Kuva 18. Tila 136. Vähäistä ilmavuotoa alapohjasta.



Kuva 19. Tila 107. Merkittävää ilmavuotoa alapohjasta.



Kuva 20. Tila 102. Merkittävää ilmavuotoa alapohjasta.

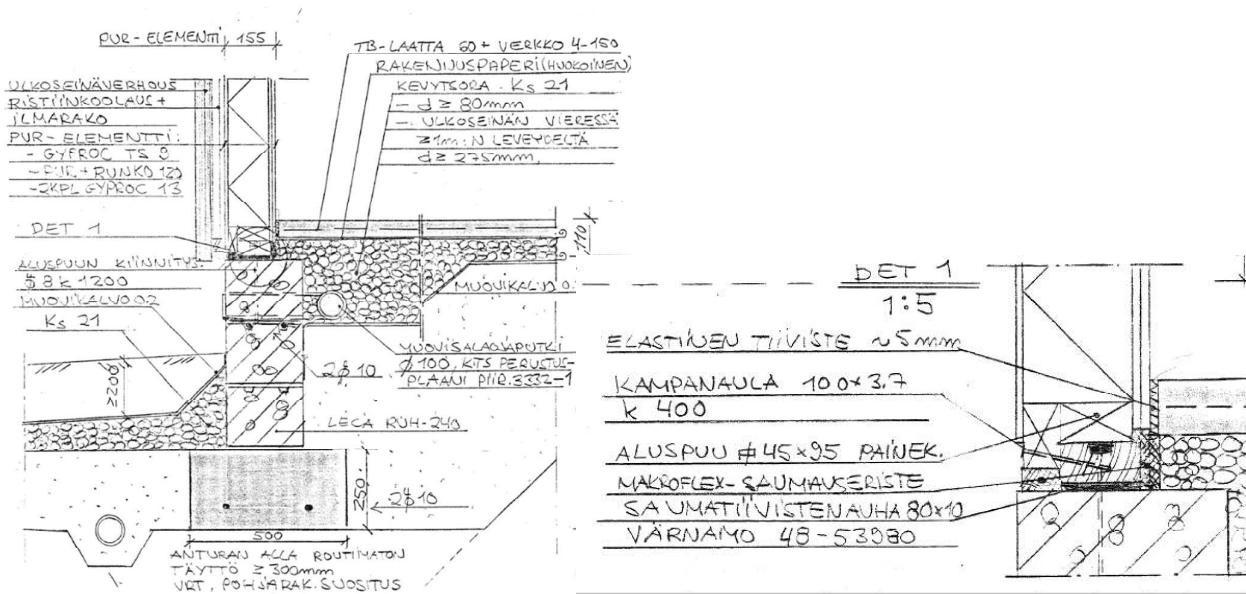
3.3.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Alapohjarakenteet ovat pääosin suunnitelman mukaiset. Alapohjissa ei todettu merkittäviä mikrobikasvustoja, mutta alapohjan tuuletusputkien kautta kulkeutuu merkittävästi ilmaa sisätiloihin. Alapohjan liittymät ulkoseiniin ja kantaviin väliseiniin on suositeltavaa tiivistää.

3.4 Ulkoseinät ja ikkunat

3.4.1 Rakenne

Lähtötietojen mukaan rakennuksen ulkoseinät ovat PUR-elementtejä (kuva 21).



Kuva 21. Maanvastainen ulkoseinärakenne (vasen kuva) ja seinän alaosan liittymä DET1 (oikea kuva).

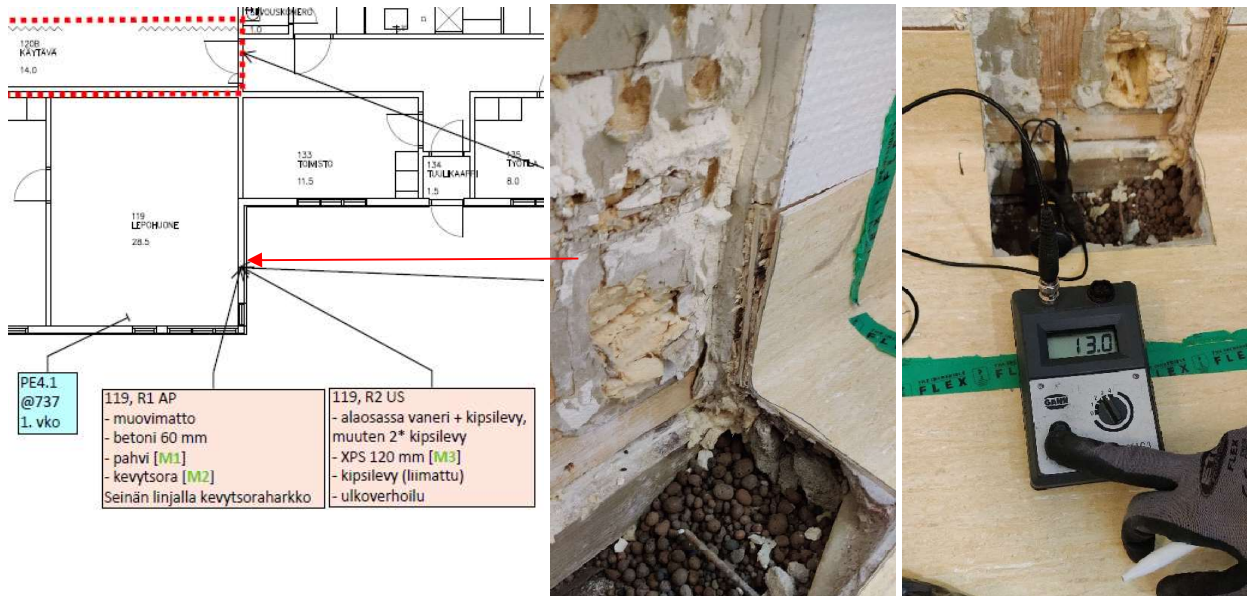
PUR-elementtien sisältämä polyuretaani ei ole herkästi kosteudesta vaurioituvaa materiaalia. Lähtötietojen mukaan painekyllästetty alaohjauspuu sekä sisäpuoliset kipsilevyt ovat osittain alapohjalaatan/kevytsorataytön tasolla, jolloin niihin voi kohdistua ylimääräistä kosteusrasitusta joko maaperäkosteudesta tai siivousvesistä.

Rakennuksen ikkunoista ei ollut lähtötiedoissa mainintaa.

3.4.2 Havainnot ja mittaukset

Rakenteet

Olemassa olevat rakenteet tarkastettiin rakennuksen sisäpuolelta tilassa 119 (R2 US) sekä rakennuksen ulkopuolelta tilassa 107 (R9 US). Ulkoseinärakenteet olivat suunnitelman mukaisia. Seinät lähtevät kevytsoraharjoista tehdyn sokkelin päältä. Sokkelin ulkopuolella on perusmuurilevy. Alaohjauspuun alla on kapillaarikatko eikä alaohjauspuussa todettu poikkeavaa kosteutta. Kipsilevyjen väliin on liimattu hyvin kosteutta kestävä polyuretaanilevy (kuvat 22-23).



Kuva 22. Ulkoseinän rakenneavaus sisäpuolelta tilassa 119. Rakenne on suunnitelman mukainen. Polyuretaanilevy on liimattu kiinni kipsilevyyn. Alaohjauspuun kosteus on normaali (13 p-%).



Kuva 23. Ulkoseinän rakenneavaus ulkopuolelta. Rakenne on suunnitelman mukainen. Ulkoverhouksen takana on tuuletusrako. Tuulensuoja levy on liimattu polyuretaanieristeeseen.

Ikkunat ovat MSE-puuikkunoita. Ikkunoiden tilkevälit ovat uretaania ja ne on tiivistetty sisäpuolelta massalla. Ikkunapellitysten kaadot ovat riittäviä (kuva 24).



Kuva 24. Ikkunat ovat MSE-puuikkunoita. Ikkunoiden tilkevälit ovat uretaania ja ne on tiivistetty sisäpuolelta massalla. Ikkunapellitysten kaadot ovat riittäviä.

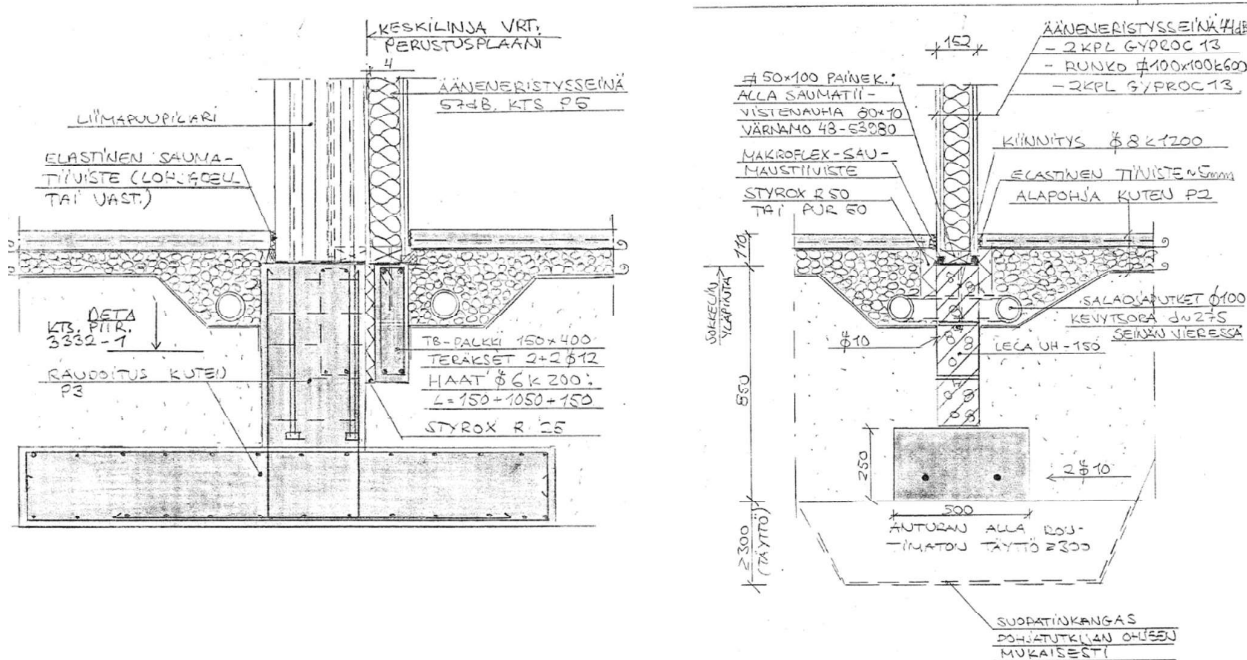
3.4.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset

Ulkoseinärakenteet ovat suunnitelman mukaisia. Polyuretaanilämmöneriste ei ole herkästi mikrobivaurioituvaa materiaalia eikä puuosissa todettu vaurioita. MSE-ikkunat ovat hyväkuntoiset ja niiden tilkevälieristeet ovat uretaania. Ulkoseinärakenteisiin ei kohdistu toimenpidesuosituksia.

3.5 Väliseinät

3.5.1 Rakenne

Rakennuksen kantavat väliseinät ovat kipsilevyseiniä (kuva 25). Väliseinät lähtevät kevytsoraharkkojen/betonianturoiden päältä, alapohjalaatan alapuolelta, jolloin niihin voi kohdistua ylimääristä kosteusrasitusta joko maaperäkosteudesta tai siivousvesistä. Alaohjauspuut ovat painekyllästettyjä ja niiden alla on kapillaarikatko.



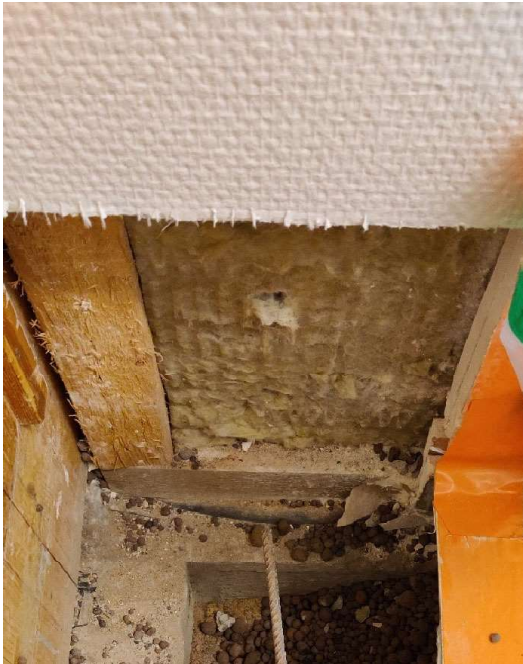
Kuva 25. Kantavien väliseinien rakenteet monitoimitilan kohdalta (vas.) sekä yleisesti (oik.).

3.5.2 Havainnot ja mittaustulokset

Rakenteet

Olemassa olevat rakenteet tarkastettiin kantavien väliseinien osalta tiloissa 120B (R5 VS) ja 105 (R7 VS). Tämän lisäksi kevyt väliseinärakenne tarkastettiin tilassa 107 (R8 VS), jossa lähtötietojen mukaan on ollut kosteusvaurio muutama vuosi sitten.

Kuvassa 26 on esitetty rakenneavaus tilan 120B väliseinän linjalta liimapuupilarien kohdalta. Rakenteet olivat suunnitelman mukaisia. Seinä lähtee betonianturan päältä. Alaohjauspuun alla on kapillaarikatko. Alapohjauspuun ja liimapuupalkin kosteudet olivat tavanomaisia. Kipsilevyssä (M9) tai villaeristeessä ei todettu mikrobikasvua (M8).



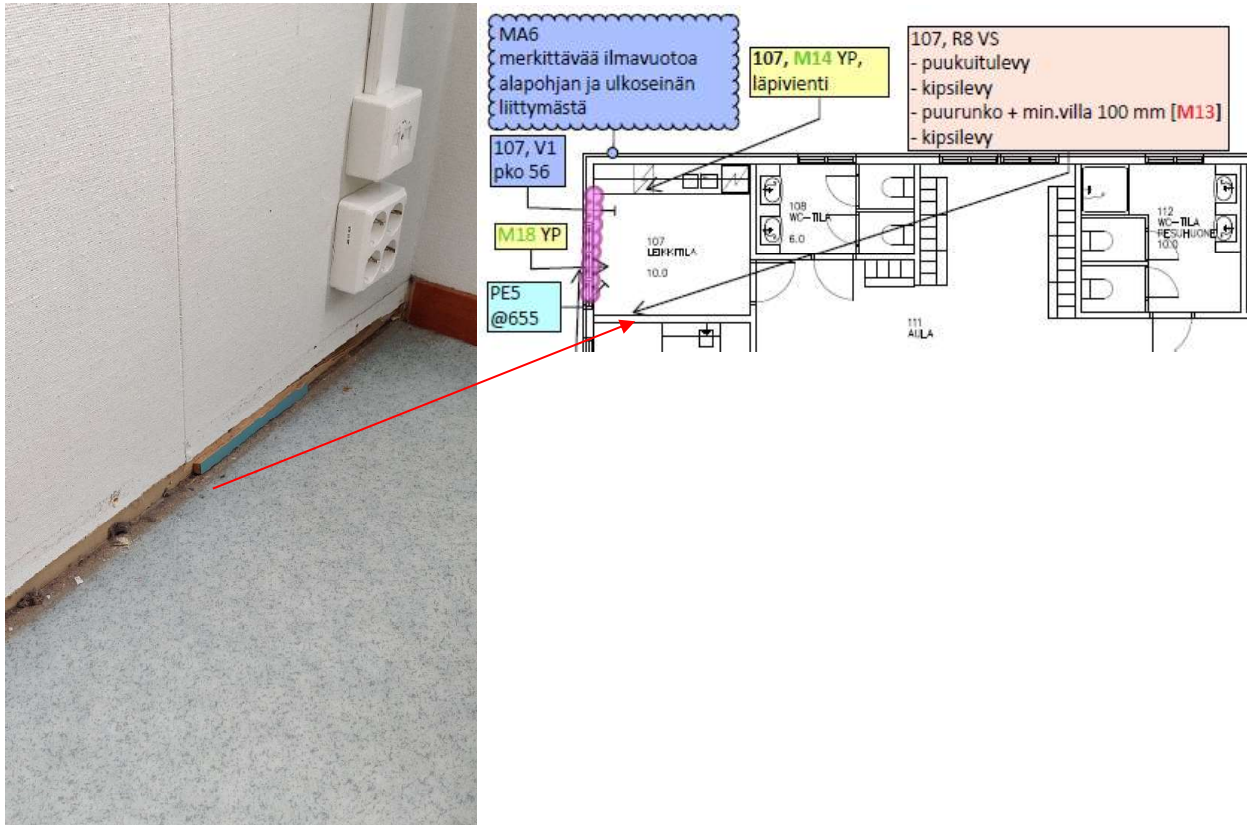
Kuva 26. Rakenneavaus (R5 VS) tilan 120B väliseinälinjalta liimapuupilarin kohdalta. Rakenteet olivat suunnitelman mukaisia. Kipsilevyssä (M9) tai villaeristeessä (M8) ei todettu mikrobikasvua. Alapohjauspuun ja liimapuupalkin alaosan kosteudet olivat tavanomaisia.

Kuvassa 27 on esitetty rakenneavaus tilan 105 väliseinän kohdalta. Rakenteet olivat suunnitelman mukaisia. Seinä lähtee kevytsoraharkon päältä. Alaohjauspuun alla on kapillaarikatko. Alapohjauspuun kosteudet olivat tavanomaisia. Villaeristeessä ei todettu mikrobikasvua (M12).



Kuva 27. Rakenneavaus (R7 VS) tilan 105 väliseinästä. Rakenteet olivat suunnitelman mukaisia.

Kevyen väliseinän rakenne tarkastettiin tilassa 107 porareian kautta. Puurankainen kipsilevyseinä lähtee pinta-laatan päältä. Kipsilevyn päällä on puukuitulevy (kuva 28). Eristetilassa on 100 mm mineraalivillaa. Villasta otetussa materiaalinäytteessä esiintyi mikrobikasvustoa (**M13**). Mikrobikasvusto on voinut syntyä aikaisemman vesivahingon seurauksena.



Kuva 28. Tilan 107 kevyt väliseinä. Väliseinän villaeristeessä (**M13**) esiintyy mikrobikasvustoa, mikä voi olla peräsin tilassa aikaisemmin esiintyneestä vesivahingosta.

3.5.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

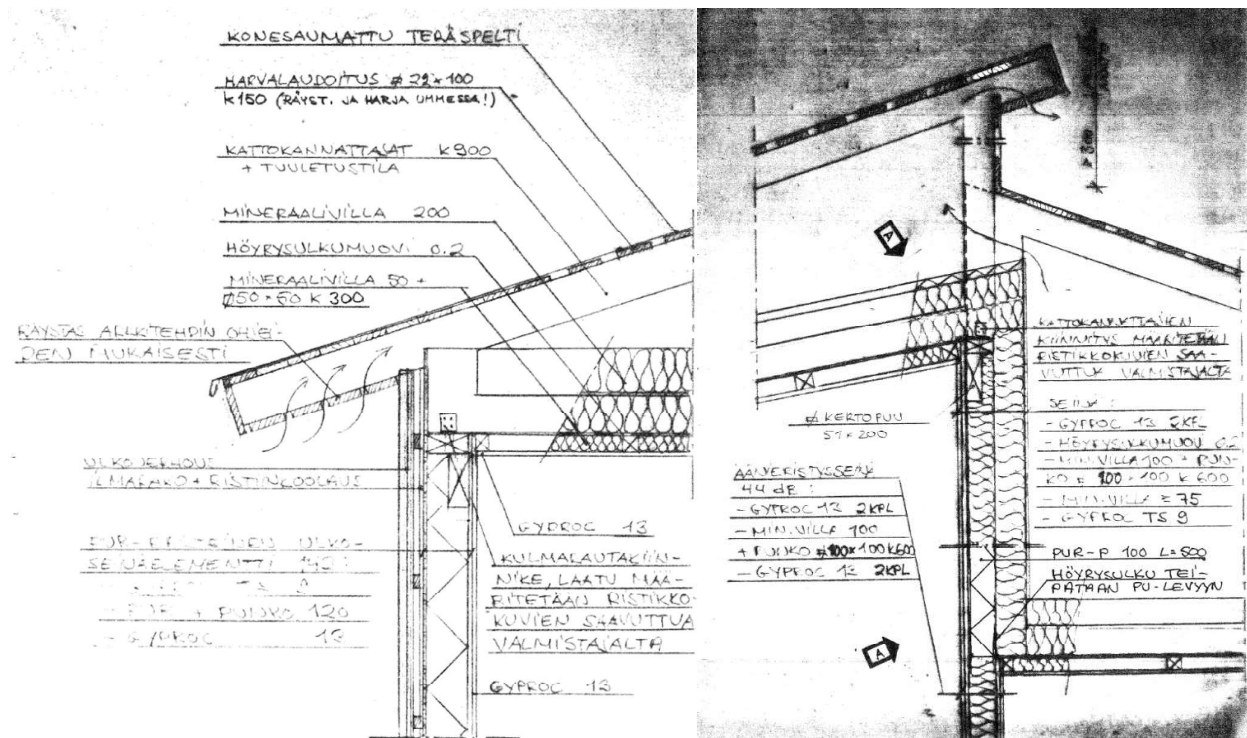
Kantavat puurakenteiset levyväliseinät ovat suunnitelman mukaisia. Seinien alaosat ovat osittain lattiapinnan tason alapuolella, mikä lisää kosteusvaurioiden syntymisen riskiä rakenteessa. Tehdyissä tutkimuksissa seinien alaosissa ei kuitenkaan todettu kosteus- ja mikrobivaurioita. Ainoa poikkeama todettiin tilan 107 kevyen väliseinän alaosan villaeristeessä, johon on muodostunut mikrobikasvustoa, todennäköisesti aikaisemman vesivahingon seurauksena. Tilan 107 väliseinän eristeet on suositeltavaa uusia.

3.6 Yläpohjat

3.6.1 Rakenne

Lähtötietojen mukaan rakennuksen yläpohjana on puurakenteinen harjakatto. Vesikatteenä on konesaumattu pelti, ilman aluskatetta. Yläpohja tuulettuu räystäiden kautta. Yläpohjan lämmöneristeinä on 200 + 50 mm

mineraalivillaa. Vinossa yläpohjaeristyksessä mineraalivillan (175 mm) päällä on tuulensuojalevy tai vastaava. Höyrynsulku on asennettu sisemmän villakerroksen (50 mm) taakse (kuva 29).



Kuva 29. Yläpohjarakenteet lähtötietojen mukaan.

3.6.2 Havainnot ja mittaustulokset

Rakenteet

Yläpohjassa on runsaasti korkeuseroja, mikä lisää liittymien ja sitä kautta vuotoriskien määrää (kuva 30). Tutkimusten aikana yläpohjasta ei kuitenkaan havaittu vuotojälkiä.



Kuva 30. Yläpohjassa on paljon korkeuseroja.

Konesaumatus peltikatteen maalit ovat paikoin lohkeilleet (kuva 31).



Kuva 31. Peltikatteen maalipinta on paikoin lohkeillut.

Aistinvaraisesti yläpohjatila tuulettuu hyvin räystäältä. Peltikatteesta puuttuu aluskate. Kattoruoteet ja -tuolit ovat aistinvaraisesti hyväkuntoisia (kuva 32).



Kuva 32. Yläpohja tuulettuu räystäältä. Peltikatteen alta puuttuu aluskate. Puurakenteet ovat hyväkuntoisia.

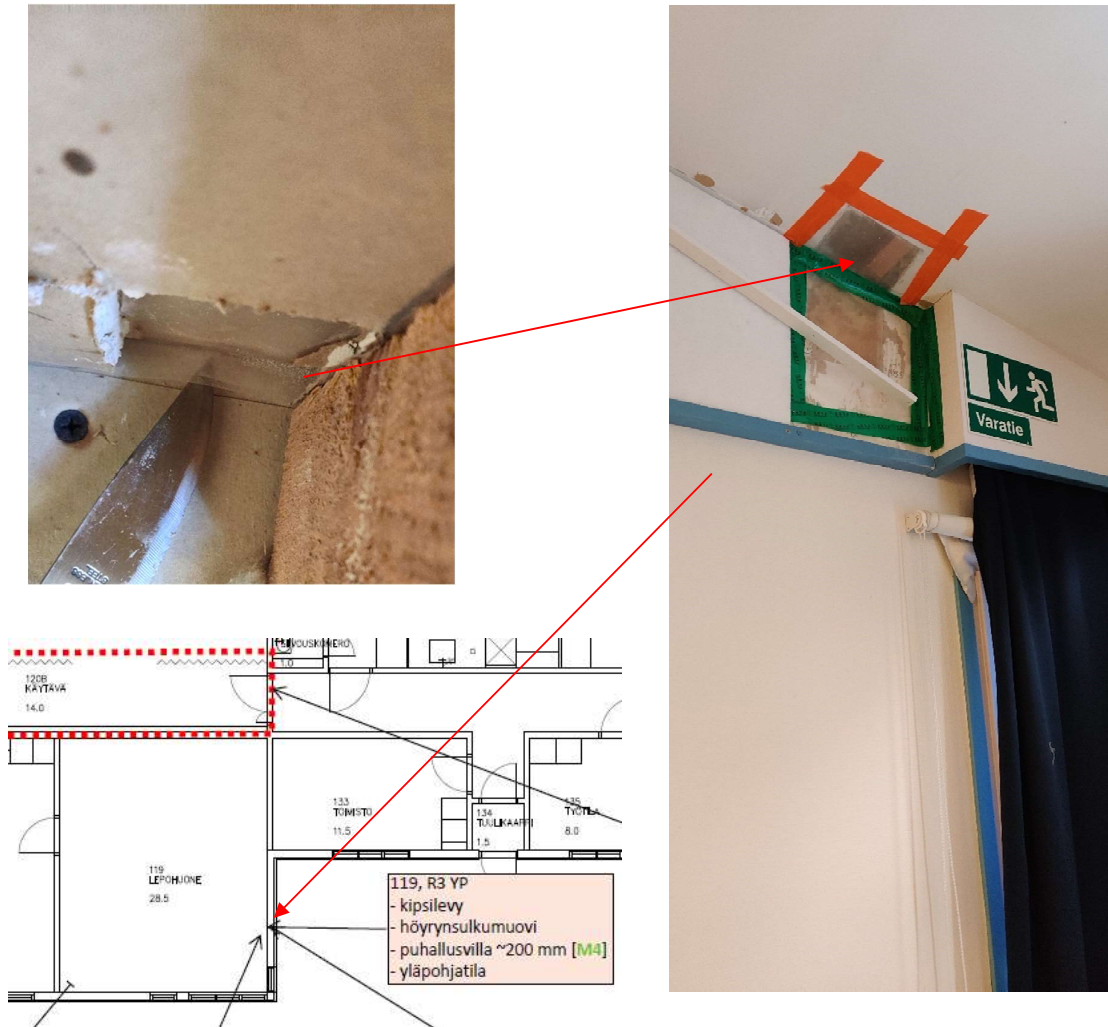
Lähtötiedoista poiketen yläpohjan lämmöneristeenä on puhallusvillaa (n. 200 mm). Vinokaton kohdalla päällimmäisenä lämmöneristeenä on kovavillaa (kuva 33).



Kuva 33. Lähtötiedoista poiketen yläpohjan lämmöneristeenä on puhallusvillaa. Vinokaton kohdalla päällimmäisenä lämmöneristeenä on kovavillaa.

Yläpohjan lämmöneristeestä kerättiin mikrobimateriaalinäytteitä satunnaisotannalla 10 kpl, joista kahdessa eteisen 101 alueelta otetussa näytteessä todettiin mikrobikasvustoa (**M15**, **M16**). Tuloksen perusteella yläpohjassa on paikallisia mikrobikasvustoja.

Yläpohjan ja ulkoseinän liittymän toteutus tarkastettiin tilassa 119 (R3 YP). Yläpohjan höyrynsulku on taitettu ulkoseinän sisäpintaan eikä sitä ole teipattu, joten se ei ole kovin tiivis (kuva 34).



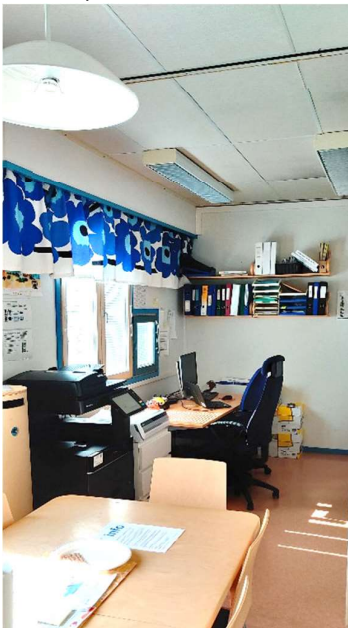
Kuva 34. Yläpohjan höyrynsulku on taitettu ulkoseinän sisäpintaan eikä sitä ole teipattu, joten se ei ole kovin tiivis.

Rakennuksen oleskelutilat ovat pääosin korkeaa vinokattoista tilaa. Käytävät ja sosiaalitilat ovat matalia alaslas-kettujen kattojen vuoksi (kuva 35).



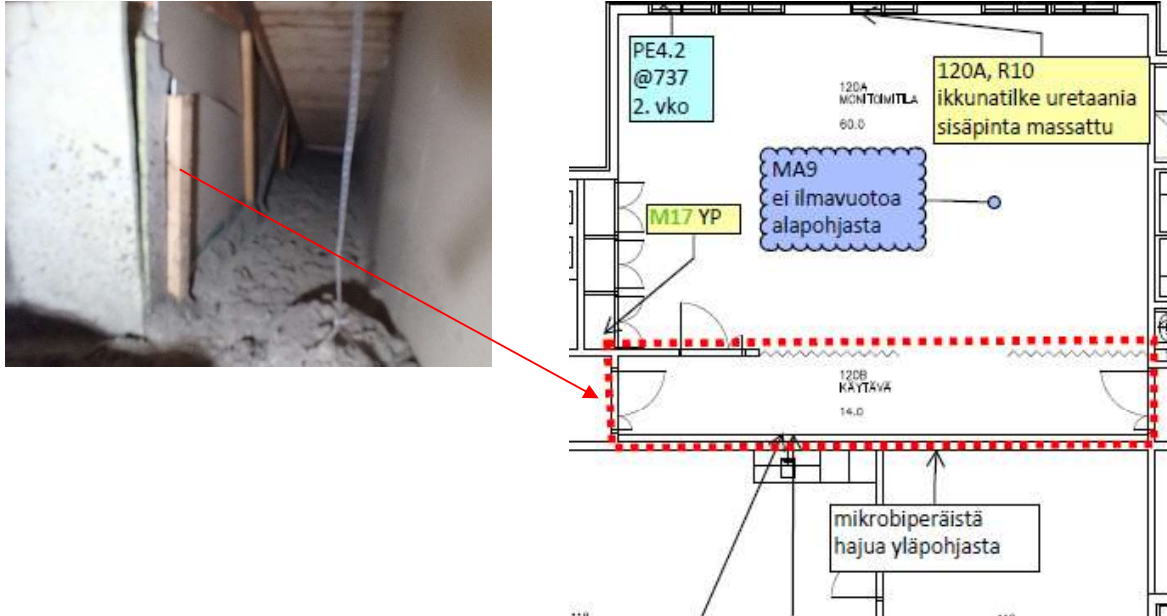
Kuva 35. Oleskelutilat ovat pääosin korkeita, vinokattoisia tiloja, käytävät ovat matalia alakattojen vuoksi (oik.)

Tilojen 135 ja 136 katossa on vanhoja akustiikkalevyjä, joista voi irrota teollisia mineraalikuituja sisäilmaan (kuva 36).



Kuva 36. Tilojen 135 ja 136 katossa on vanhoja akustiikkalevyjä, joista voi irrota teollisia mineraalikuituja.

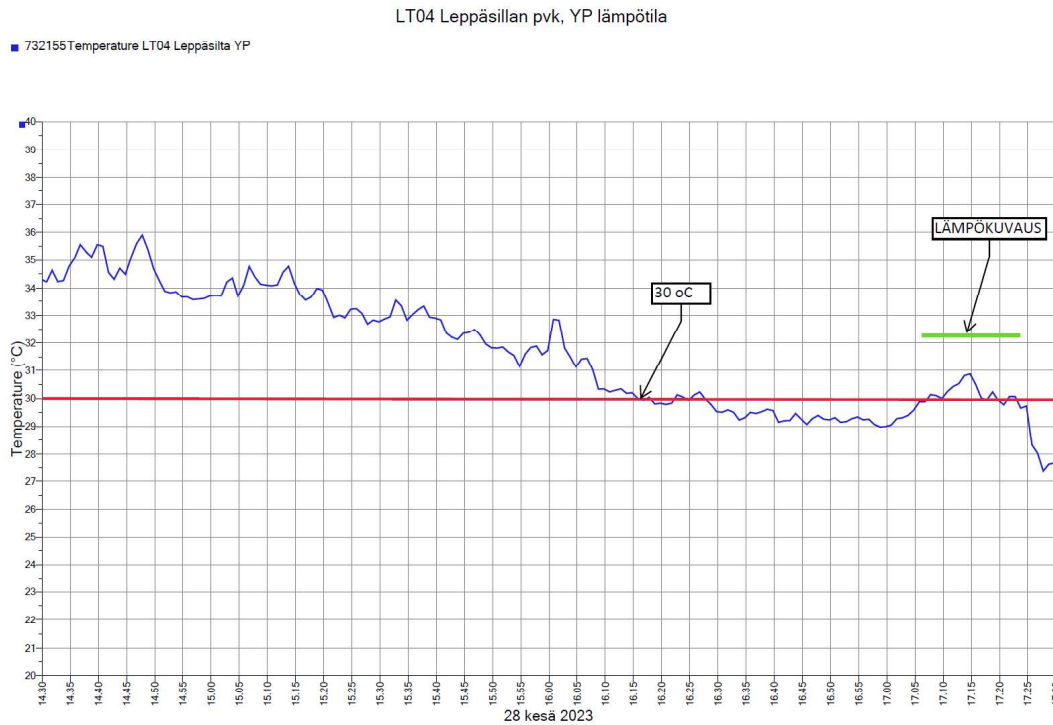
Monitoimitilan kohdalla olevalla käytävällä 120B esiintyy mikrobiperäistä hajua. Aistinvaraisesti arvioiden haju tulee alakaton yläpuolelta. Vastaavaa hajua ei todettu muiden käytävä-/aulatilojen alaslaskuissa. Tilan 120B alapohjaan ja väliseiniään tehtyt rakenneavaukset osoittavat, että haju ei tule ainakaan niistä rakenteista. Yläpohjajätilän kautta hajulähdettä ei päässyt arvioimaan, koska väliseinät estivät liikkumista yläpohjassa (kuva 37).



Kuva 37. Monitoimitilan käytävän alakaton päältä tulee mikrobiperäistä hajua. Hajulähdettä ei päässyt yläkautta selvittämään, koska tila oli umpinainen.

Rakenteiden tiiviys

Rakenteiden tiiviyyttä arvioitiin lämpökameran avulla. Yläpohjan lämpötila oli kuvaushetkellä yli 30 °C (kuva 38), kun sisäilman lämpötila oli n. 25 °C. Ilmavuodot eivät näkyneet lämpökuvauksessa normaalissa paine-erossa, joten kuvauksen ajaksi tilat alipaineistettiin n. -40 Pa (vrt. kuva 10).

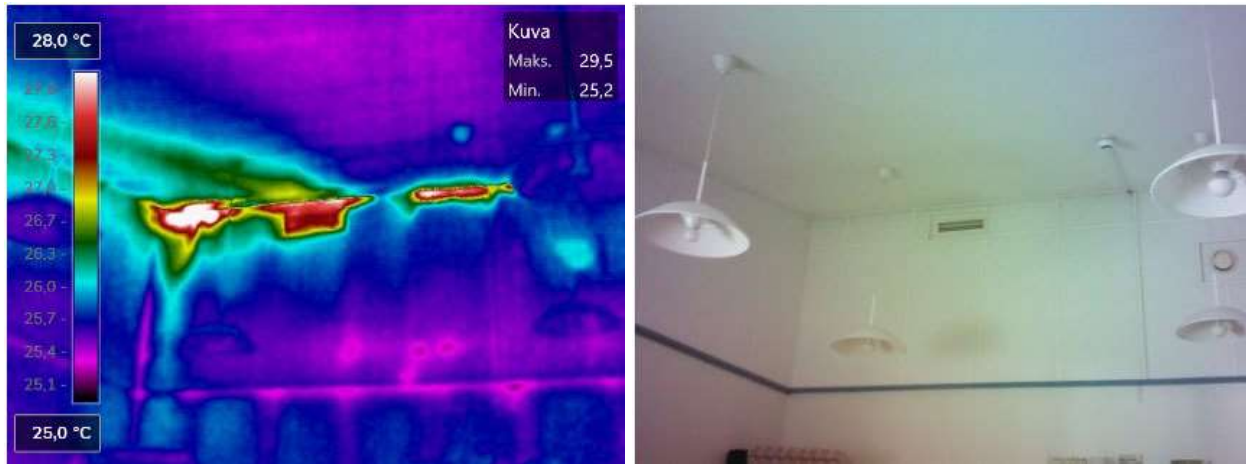


Kuva 38. Yläpohjan lämpötila kuvauspäivänä. Kuvauksen aikana (vihreä jana) lämpötila oli yli 30 °C (punainen viiva)

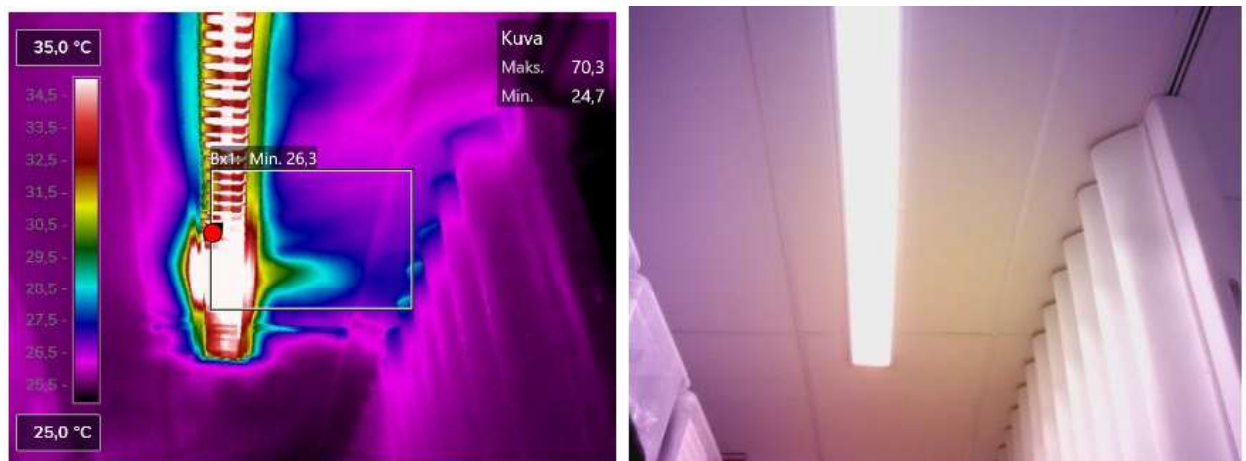
Yläpohjan ja ulkoseinän liittymissä todettiin paikoin ilmavuotoja. Kuvissa 39-41 on esitetty esimerkin omaisesti havaittuja ilmavuotoja. Ilmavuotopaikat on esitetty tarkemmin liitteessä 3.



Kuva 39. Ilmavuotoa tilan 102 yläpohjan pystyliittymästä. Lämpökuva vasemmalla ja valokuva oikealla.



Kuva 40. Ilmavuotoa tilan 137 yläpohjaliittymästä. Lämpökuva vasemmalla ja valokuva oikealla.



Kuva 41. Ilmavuotoa alakaton yläpuolelta valaisimen ympäristöstä tilassa 120B. Tilassa oleva mikrobiperäinen haju tulee alakaton päältä.

3.6.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Yläpohjassa ei todettu selkeitä kosteusvaurioita. Lämmöneristeissä esiintyy ainoastaan paikallisesti mikrobikasvustoja. Suurin osa tutkituista näytteistä oli mikrobistoltaan tavanomaisia. Selkein sisäilman laatuun vaikuttava tekijä on monitoimitilan käytävän alakaton päältä kulkeutuva mikrobiperäinen haju. Hajulähdettä ei kuitenkaan tarkemmin päästy arvioimaan, koska yläpohjan kautta tilaan ei päässyt ja sisäpuolella alakattotilassa on runsaasti talotekniikkaa. Hajulähde on kuitenkin suositeltavaa selvittää, mikä edellyttää laajempia tutkimuksia yläpohjatilaan.

Yläpohjan höyrynsulku on tiivistämättä ulkoseinärakenteeseen, jolloin yläpohjan ja ulkoseinän liittymissä esiintyy ilmavuotoja. Ilmavuodot on suositeltavaa tiivistää.

3.7 Yhteenveto mikrobituloksista

Taulukossa 3 on esitetty yhteenveto koko rakennuksesta kerättyjen mikrobinäytteiden tuloksista. Tutkimuksissa ei todettu laaja-alaisia mikrobikasvustoja. Aktiivista kasvustoa todettiin tilan 101 yläpohjan lämmöneristeessä sekä tilan 107 väliseinän eristeessä, mikä vastaa n. 14 % näytteistä. Alapohjasta otetuista näytteistä kolmessa esiintyi poikkeavaa lajistoa. Vähäiset mikrobilöydökset voivat kuitenkin selittyä myös sillä, että rakenne on yhteydessä maaperän mikrobeihin.

Taulukko 3. Yhteenveto mikrobimateriaalinäytteiden tuloksista rakennusosittain.

Tila	Rakenneos	Tarkenne	Materiaali	Näyte	Tuloksen tulkinta
119	AP	erotuskaista	pahvi	MB1	ei kasvua
119	AP	lämmöneriste	kevytsora	MB2	ei kasvua
120b	AP	lämmöneriste	mineraalivilla	MB7	ei kasvua
105	AP	erotuskaista	pahvi	MB10	ei kasvua
120b	AP	lämmöneriste	kevytsora	MB5	Poikkeava lajisto
120b	AP	erotuskaista	pahvi	MB6	Poikkeava lajisto
105	AP	lämmöneriste	kevytsora	MB11	Poikkeava lajisto
119	US	lämmöneriste	xps	MB3	ei kasvua
120b	VS	äänieriste	mineraalivilla	MB8	ei kasvua
120b	VS	rakennuslevy	kipsilevy	MB9	ei kasvua
105	VS	äänieriste	mineraalivilla	MB12	ei kasvua
107	VS	äänieriste	mineraalivilla	MB13	mikrobikasvu
119	YP	lämmöneriste	mineraalivilla	MB4	ei kasvua
107	YP	lämmöneriste	mineraalivilla	MB14	ei kasvua
120	YP	lämmöneriste	mineraalivilla	MB17	ei kasvua
107	YP	lämmöneriste	mineraalivilla	MB18	ei kasvua
150	YP	lämmöneriste	mineraalivilla	MB19	ei kasvua
149	YP	lämmöneriste	mineraalivilla	MB20	ei kasvua
149	YP	lämmöneriste	mineraalivilla	MB21	ei kasvua
140	YP	lämmöneriste	mineraalivilla	MB22	ei kasvua
101	YP	lämmöneriste	mineraalivilla	MB15	mikrobikasvu
101	YP	lämmöneriste	mineraalivilla	MB16	mikrobikasvu

4 Johtopäätökset

Tutkimuksen tavoitteena on tehdä kattava kosteustekninen kuntotutkimus sisäilman laatuun vaikuttavien tekijöiden arvioimiseksi.

Tehdyissä kosteuskartoituksessa ei todettu kosteuspoikkeamia. Selkein sisäilman laatuun vaikuttava tekijä on monitoimitilan käytävän alakaton päältä, todennäköisesti yläpohjasta kulkeutuva mikrobiperäinen haju. Hajulähdettä ei kuitenkaan tarkemmin päästy arvioimaan, koska yläpohjan kautta tilaan ei päässyt ja sisäpuolella alakattotilassa on runsaasti talotekniikkaa. Hajulähde on kuitenkin suositeltavaa selvittää, mikä edellyttää laajempia tutkimuksia yläpohjatilaan. Muuten yläpohjan lämmöneristeissä esiintyy ainoastaan paikallisesti mikrobikasvustoja. Suurin osa tutkituista näytteistä oli mikrobistoltaan tavanomaisia. Yläpohjan höyrinsulku on tiivistämättä ulkoseinärakenteeseen, jolloin yläpohjan ja ulkoseinän liittymissä esiintyy ilmavuotoja, mikä voi heikentää sisäilman laatua. Ilmavuodot on suositeltavaa tiivistää.

Alapohjarakenteet ovat pääosin suunnitelman mukaiset. Alapohjat ovat maanvastaisia betonilaattoja, joissa laatan alla on kevytsoralämmöneriste. Alapohjissa ei todettu merkittäviä mikrobikasvustoja, mutta alapohjasta kulkeutuu kantavien rakenteiden liittymistä merkittävästi ilmaa sisätiloihin, mikä voi heikentää sisäilman laatua. Alapohjan liittymät ulkoseiniin ja kantaviin väliseiniin on suositeltavaa tiivistää.

Kantavat puurakenteiset levyväliseinät ovat suunnitelman mukaisia kipsilevyseinä, jotka lähtevät kevytsoraharkkojen/betonianturoiden päältä. Seinien alaosat ovat osittain lattiapinnan tason alapuolella, mikä lisää kosteusvaurioiden syntymisen riskiä rakenteessa. Tehdyissä tutkimuksissa seinien alaosissa ei kuitenkaan todettu kosteus- ja mikrobivaurioita. Ainoa poikkeama todettiin tilan 107 kevyen väliseinän alaosan villaeristeessä, johon on muodostunut mikrobikasvustoa, todennäköisesti aikaisemman vesivahingon seurauksena. Tilan 107 väliseinän eristeet on suositeltavaa uusida.

Ulkoseinärakenteet ovat suunnitelman mukaisia PUR-elementtejä. Polyuretaanilämmöneriste ei ole herkästi mikrobivaurioituvaa materiaalia eikä puuosissa todettu vaurioita. MSE-ikkunat ovat hyväkuntoiset ja niiden tilkevälieristeet ovat polyuretaania. Ulkoseinärakenteisiin ei kohdistu toimenpidesuosituksia.

5 Yhteenvedo toimenpidesuosituksista

Tähän kappaleeseen on koottu yhteenvedona tutkimusten perusteella esitetyt toimenpidesuosituksat kiireellisyysjärjestyksessä.

1. Kiireelliset toimenpiteet

- Monitoimitilan käytävän 120B alakaton yläpuolella olevan mikrobiperäisen hajun lähde tulee selvittää ja poistaa. Haju tulee todennäköisesti yläpohjatilasta. Hajulähteen selvittämiseksi yläpohjaan tulee tehdä laajempi avaus ylä- ja/tai alakautta.
- Tilan 107 väliseinän mikrobivaurioitunut eriste tulee poistaa vähintään 1 m:n korkeudelta lattiapinnasta.

2. Normaalit toimenpiteet

- Rakennuksen ulkovaipan tiivyyttä on suositeltavaa parantaa. Tiivistyskorjauksia on suositeltavaa tehdä alapohjan ja kantavien seinien liittymiin (liite 4) sekä yläpohjan ja ulkoseinän liittymiin (liite 3).
- Tilojen 135 ja 136 katon vanhat akustiikkalevyt on suositeltavaa uusia.

3. Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

- Vesikatteen maalaus

Allekirjoitukset

Turku 8.8.2023

Sirate Group Oy



Suvi Kajanen
asiantuntija, RI
Rakenteiden kosteuden mittaaja C-27365-24-23



Timo Murtoniemi
aluejohtaja, FT
Rakennusterveysasiantuntija C-21552-26-15
Rakennusten lämpökuvaaja C-8819-25-12

Liitteet

1. Pohjakuva, näytteenottopaikat, havainnot
2. Analyysivastaus, mikrobimateriaalinäytteet, Turun Yliopisto, 6.7.2023
3. Lämpökuvausmittausraportti, 30.6.2023
4. Perustukset/kantavien seinärakenteiden linjat

Kirjallisuus

1. **Merikallio 2007.** *Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet.* Merikallio T, Niemi S, Komonen J, Suomen Betonitieto Oy, 2007.
2. **Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016.** Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto, Valvira, 2016. Dnro 2731/06.10.01/2016.

3. Asumisterveysasetus 2015. *Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015.* Sosiaali- ja terveysministeriö 2015.

4. Laboratorio-opas 2018. *Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät.* Pessi, A-M, Jalkanen, K, Suomen Ympäristö- ja Terveysalan Kustannus Oy, 2018.

5. RT 14-11197. *Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein, ohjekortti.* Rakennustietosäätiö RTS, 2015.

TESTAUSSELOSTE: materiaalinäyte, suoraviljely (Valvira, 2016)**Selosteen sisältö:** rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely (Valvira) 22 kpl

Asiakkaalta saadut tiedot:

Tilaja: Sirate Group Oy
Lemminkäisenkatu 59, 20520 Turku
Laskutus: sama
Toimitusosoite: timo.murtoniemi@sirategroup.fi

Tiedot näytteenotosta:

Näytteenottopvm: 20.6.2023

Kohde: 7665 Leppäsillan päiväkoti
Näytteenottaja: Timo Murtoniemi, Suvi Kajanen

Laboratorion
antama
tunniste

Näytteet: Kuvaus (materiaali)

M-1.	AP 119 (pahvi)	BX681
M-2.	AP 119 (kevytsora)	BX682
M-3.	US 119 (xps)	BX683
M-4.	YP 119 (mineraalivilla)	BX684
M-5.	AP 120B (kevytsora)	BX685
M-6.	AP 120B (pahvi)	BX686
M-7.	AP 120B (mineraalivilla)	BX687
M-8.	VS 120B (mineraalivilla)	BX688
M-9.	VS 120B (kipsilevy)	BX689
M-10.	AP 105 (pahvi)	BX690
M-11.	AP 105 (kevytsora)	BX691
M-12.	VS 105 (mineraalivilla)	BX692
M-13.	VS 107 (mineraalivilla)	BX693
M-14.	YP 107 (mineraalivilla)	BX694
M-15.	YP 101 (mineraalivilla)	BX695
M-16.	YP 101 (mineraalivilla)	BX696
M-17.	YP 120/112 (mineraalivilla)	BX697
M-18.	YP 107 (mineraalivilla)	BX698
M-19.	YP 150 (mineraalivilla)	BX699
M-20.	YP 149 (mineraalivilla)	BX700
M-21.	YP 149 (mineraalivilla)	BX701
M-22.	YP 140 (mineraalivilla)	BX702

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä www.finas.fi tai laboratorion kautta. Lausunto kuuluu akkreditoinnin piiriin.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet ovat liitteessä. Testausselosteen osittainen kopioiminen tai kopioiminen ilman siihen kuuluvaa liitettä on kielletty ilman laboratorion lupaa.



AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlxb

Analyysi:	Menetelmä: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittäminen ja mikrosienilajiston tunnistus. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016 Pessi ja Jalkanen, 2018, Laboratorio-opas. Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely Analyysi sisältää viljelyyn perustuvan suku/lajitason tunnistuksen ja semikvantitatiivisen määräärvion. Viljely tehdään suoraan maljoille ilman laimennusta. Mikrobit viljelyyn perustuvana menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit. Kosteusvaurioindikoivat ryhmät on merkitty *. Semikvantitatiiviselle tulokselle ei anneta laskennallista mittausepävarmuusarviota. Pesäkelaskennan epävarmuus vaihtelee kasvualustoittain, 6 – 10 %. Näytekohtaisessa tulosten tulkinnassa otetaan huomioon tuloksen muut luotettavuuteen vaikuttavat tekijät. Menetelmä on akkreditoinnin piirissä ja Ruokaviraston hyväksymä. Tarkempi kuvaus on liitteessä.
Näytteet:	Saapuneet 21.6.2023; viljely: 21.6.2023 / Sirkku Häkkinä Analyysi: Satu Saaranen, Marika Viljanen

Huomiot: Laboratorion huomioita, lisäanalyysit: Näytekokonaisuudesta ei ollut tilattu viljelymenetelmää täydentävää suoramikroskopointia. Tämä lisäanalyysi voidaan tarvittaessa tehdä toimenpiderajan alittaneista tai kasvustoon ainoastaan viitanneista näytteistä myös jälkikäteen, mikäli se on näyttemateriaalin / jäljelle jääneen näytemäärän puolesta mielekästä.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

BX681

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnot:**M-1. AP 119 (pahvi)**

BX681

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *	—		
Muut bakteerit	+		
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +	
Homesienet	<i>Chaetomium s.r.</i> *	+	10 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +	
Homesienet	<i>Chaetomium s.r.</i> *	+	14 kpl
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaalissa oli tummapilkkuisuutta.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

BX682

M-2. AP 119 (kevytsora)

BX682

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

BX683

M-3. US 119 (xps)

BX683

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +
Homesienet	<i>Chaetomium s.r.</i> *	+ 2 kpl
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsilanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

BX684

M-4. YP 119 (mineraalivilla)

BX684

Bakteerit, THG-alusta		Yht. –
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	–	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. –

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

BX685

M-5. AP 120B (kevytsora)

BX685

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *	—		
Muut bakteerit	+		
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +	
Homesienet	<i>Chaetomium s.r.</i> *	+	1 kpl
	<i>Engyodontium s.r.</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +	
Homesienet	<i>Engyodontium s.r.</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. ++	
Homesienet	<i>Aspergillus restricti l.r.</i> *	++	22 kpl
	<i>Engyodontium s.r.</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), mutta kohtalaisina määrinä havaitut kosteusvaurioindikaattorisienet viittaavat mikrobikasvustoon.

Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

BX686

M-6. AP 120B (pahvi)

BX686

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *	—		
Muut bakteerit	+		
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +	
Homesienet	<i>Chaetomium s.r.</i> *	+	2 kpl
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +	
Homesienet	<i>Chaetomium s.r.</i> *	+	12 kpl
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus restricti l.r.</i> *	+	1 kpl
	<i>Aspergillus versicolores l.r.</i> *	+	1 kpl
	<i>Engyodontium s.r.</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaalissa oli tummapilkkuisuutta.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Usean indikaattorin esiintyminen yksittäisinä pesäkkeinä saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

BX687

M-7. AP 120B (mineraalivilla)

BX687

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *	—		
Muut bakteerit	+		
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +	
Homesienet	<i>Geomyces s.r.</i> *	+	1 kpl
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus restricti l.r.</i> *	+	6 kpl

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

BX688

M-8. VS 120B (mineraalivilla)

BX688

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *	—		
Muut bakteerit	+		
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +	
Homesienet	<i>Coelomycetes s.r. *</i>	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Pestalotia</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

BX689

M-9. VS 120B (kipsilevy)

BX689

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *	—		
Muut bakteerit	+		
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +	
Homesienet	<i>Chaetomium s.r.</i> *	+	3 kpl
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +	
Homesienet	<i>Chaetomium s.r.</i> *	+	2 kpl
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

BX690

M-10. AP 105 (pahvi)

BX690

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *	—		
Muut bakteerit	+		
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +	
Homesienet	<i>Chaetomium s.r.</i> *	+	3 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +	
Homesienet	<i>Chaetomium s.r.</i> *	+	10 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

BX691

M-11. AP 105 (kevytsora)

BX691

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *	—		
Muut bakteerit	+		
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	3 kpl
	<i>Engyodontium s.r.</i> *	+	10 kpl
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Engyodontium s.r.</i> *	+	5 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus restricti</i> l.r. *	+	10 kpl
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	3 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Engyodontium s.r.</i> *	+	3 kpl

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), mutta lajistossa havaitut useat eri kosteusvaurioindikaattorit viittaavat mikrobikasvustoon.

Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylitä, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

BX692

M-12. VS 105 (mineraalivilla)

BX692

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +
Homesienet	<i>Aureobasidium</i>	+
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

BX693

M-13. VS 107 (mineraalivilla)

BX693

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomykeetit *	—	
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

BX694

M-14. YP 107 (mineraalivilla)

BX694

Bakteerit, THG-alusta		Yht. –
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	–	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +
Homesienet	<i>Geotrichum</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
Hiivasienet		+

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

BX695

M-15. YP 101 (mineraalivilla)

BX695

Bakteerit, THG-alusta			Yht. –
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		–	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +
Homesienet	<i>Geotrichum</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +++
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++	
	<i>Penicillium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

BX696

M-16. YP 101 (mineraalivilla)

BX696

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomykeetit *	—	
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. ++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++
	<i>Cladosporium</i>	+
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. ++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +++
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++
	<i>Penicillium</i>	++
	<i>Alternaria</i>	+

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa ja toimenpideraja ylittyy.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

BX697

M-17. YP 120/112 (mineraalivilla)

BX697

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomykeetit *	—	
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +
Homesienet	<i>Aureobasidium</i>	+
	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. ++
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++
	<i>Aureobasidium</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykeettejä), eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

BX698

M-18. YP 107 (mineraalivilla)

BX698

Bakteerit, THG-alusta			Yht. –
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		–	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	basidiomykeetit	+	ylikasvu
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. ++
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++	
	<i>Penicillium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Ylikasvu sienialustalla; merkitty nopeakasvuinen sieni on saattanut peittää alleen samalla kasvualustalla kasvaneita muita pesäkkeitä.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

BX699

M-19. YP 150 (mineraalivilla)

BX699

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *	—		
Muut bakteerit	+		
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. ++	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++	
	<i>Aspergillus fumigatus</i> l.r. *	+	1 kpl
	<i>Hyalodendron</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

BX700

M-20. YP 149 (mineraalivilla)

BX700

Bakteerit, THG-alusta			Yht. –
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		–	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +
Homesienet	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +
Homesienet	<i>Arthrinium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

BX701

M-21. YP 149 (mineraalivilla)

BX701

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *	—		
Muut bakteerit	+		
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * (<i>A. sydowii</i> -tyyppi)	+	1 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +	
Homesienet	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Arthrinium</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. *	+	1 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. ++	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++	
	<i>Aspergillus versicolores</i> l.r. * (<i>A. sydowii</i> -tyyppi)	+	3 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

BX702

M-22. YP 140 (mineraalivilla)

BX702

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		—	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus fumigatus</i> I.r. *	+	2 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +
Homesienet	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Aspergillus fumigatus</i> I.r. *	+	1 kpl
	<i>Aspergillus niger</i> I.r.	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. ++
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++	
	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

Lausunto**Yhteenvedo tuloksista**

Näyte /Lab.tunniste	Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin
M-1. /BX681	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M-2. /BX682	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M-3. /BX683	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M-4. /BX684	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M-5. /BX685	Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.
M-6. /BX686	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M-7. /BX687	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M-8. /BX688	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M-9. /BX689	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M-10. /BX690	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M-11. /BX691	Viljelyn tulos viittaa mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.
M-12. /BX692	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M-13. /BX693	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-14. /BX694	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M-15. /BX695	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-16. /BX696	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto. Toimenpideraja ylittyy.
M-17. /BX697	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M-18. /BX698	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M-19. /BX699	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M-20. /BX700	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.
Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseloste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
7665Leppäsillanpäiväkoti_VALMAT_Sirate_200623.xlsb

M-21. /BX701	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.
M-22. /BX702	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa. Toimenpideraja ei ylity.

Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys

Terveyshaittaa osoittavan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään analyysillä varmistettua mikrobikasvua tai korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota rakennuksen sisäpinnalla tai sisäpuolisessa rakenteessa.

Toimenpideraja ylittyy myös mikäli sisätiloissa oleva voi altistua muussa rakenteessa tai tilassa olevalle mikrobikasvulle. (STM:n asetus 545/2015)

Terveyshaitan arvioinnissa tilaa on arvioitava kokonaisuutena siten, että otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttää altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Tavanomaisesta poikkeavissa oloissa, kuten rakennuksen tai sen osan korjauksen tai muutostyön aikana, on otettava huomioon erityisesti altistuksen kesto ja mahdollisen terveyshaitan toteutumisen riski. (STM:n asetus 545/2015)

Näytekokonaisuudessa on toimenpiderajan ylittävä näyte / näytteitä. Analyysillä vahvistettua, normaalista poikkeavaa mikrobikasvustoa rakennusmateriaalissa tai pinnalla voidaan pitää toimenpiderajan ylittymisenä ilman aistinvaraista varmistusta tai esimerkiksi kosteusmittausta (Valviran ohje 8/2016).

Näytteissä, joissa tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon, on toimenpiderajan ylittymistä harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, jos on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.

Rajaus:

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valviran ohje 8/2016) kuvatus toimenpiderajan ylittyminen koskee rakennuksen sisäpintojen tai sisäpuolisten rakenteiden, muiden tilojen ja rakenteiden vaurioita, joista irtoaville epäpuhtauksille sisätiloissa oleva voi altistua. Näitä muita tiloja ja rakenteita ovat esimerkiksi kellarit, rakennusten alapohjat ja yläpohjat. Lämmöneristeiden osalta rajataan pois lämmöneristeet, jotka ovat suoraan kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, ellei rakenteesta ole vahvistettua ilmayhteyttä sisätiloihin. Ilmayhteyden osoittamisessa voidaan käyttää esimerkiksi merkkiaineita tai -savuja.

Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä pistemäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöin ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä (Valviran ohje 8/2016).

Testausselosteeseen liittyvät laboratorion kirjaamat poikkeamat tai huomiot on esitetty etusivulla. Mahdolliset näytekohtaiset huomiot tai poikkeamat on esitetty näytekohtaisten tulosten yhteydessä.

Huomioitavaa

Epäilyistä vauriokohdasta tehty havainnot ja näytteenottokohdan merkitys sisäilman kannalta on huomioitava arvioitaessa altistumisen todennäköisyyttä.

Menetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

Selosteen vahvistajat:

Turun yliopisto, Aerobiologian laboratorio 6.7.2023

Marika Viljanen
FM, erikoistutkija

Satu Saaranen
FL, laboratoriopäällikkö

RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEEN LAIMENNUSARJAVILJELY: ANALYYSIMENETELMÄ JA TULKINTAPERIAATTEET

Käyttötarkoitus ja merkitys terveyshaitan selvittämisessä

Asumisterveysasetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyysillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnalla, sisäpuolisessa rakenteessa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistua.

Toimenpideraja on terveydensuojeluvallan kynnysarvo sille, milloin on ryhdyttävä toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Terveyshaittaa arvioitaessa ja siihen liittyvää toimenpiderajaa sovellettaessa on huomioitava altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttää altistumiselta sekä muut vastaavat tekijät.

Näytteenotto ja analyysi:

Näytteenotto: Ks. Pessi ja Jalkanen, 2018

Viljely: Osanäyte rakennusmateriaalista viljellään suoraan kasvualustoille, kullekin kasvualustatyypille kahtena rinnakkaisena toistona. Viljely tehdään 5 vrk sisällä näytteenotosta. Kasvatustilapöytä: 25±3 °C. Kasvatusajat: pesäkelaskenta 7±1 vrk, sienimääritys 7–14 vrk, aktinomykeettilaskenta 14±1 vrk. Kasvualustat: Taulukko 1.

Taulukko 1. Analyysissä käytetyt kasvualustat

	Kasvualusta ja sillä kasvavat mikrobit
THG	Tryptoni-hiivauute-glukoosialusta; aktinomykeetit ja muut bakteerit
M2	2 % mallasuutealusta; mesofiiliset sienet
Hagem	Hagem-alusta; mesofiiliset sienet
DG18	Dikloraani-glyseroli-18-alusta; kserofiiliset, muita sieniä kuivemmassa kasvavat sienet; vesiaktiivisuusvaatimus $a_w = 60 - 80$

Analysointi: Materiaalin mikrobimäärä määritetään kasvattamalla mikrobit, jolloin vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat, elinkykyiset mikrobit ovat laskettavissa. Menetelmä on semikvantitatiivinen eli tulos ilmoitetaan runsaussuhdeasteikolla (ks. Taulukko 2.). Sienilajisto tunnistetaan viljelmästä mikroskopoimalla. Bakteereista tyypitetään ryhmänä aktinomykeetit. Jos näyte on tulkittavissa vaurioituneeksi ennen määraaikaa, voidaan näyte tarvittaessa raportoida alustavasti.

Akkreditoitu menetelmä: Asumisterveys, mikrobiologia. Rakenteen mikrobikasvua selvittävä menetelmä

Testattava materiaali: Rakennusmateriaali

Testityyppi, mittausalue: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittäminen ja mikrosienilajiston tunnistus.

Testausmenetelmä: Suoraviljely.

- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016, päivitys 2020.

- Pessi ja Jalkanen, 2018. Laboratorio-opas, Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto- ja analyysimenetelmät.

Analysointi ja tulosten tulkinta perustuvat Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Valvira, 2016) ja sitä tukevaan Laboratorio-oppaaseen (Pessi ja Jalkanen, 2018). Menetelmä on laboratorion akkreditoidussa pätevyysalueessa (www.finas.fi). Lausunto kuuluu akkreditoinnin piiriin. Menetelmä on Ruokaviraston hyväksytyjen menetelmien rekisterissä.

Tulosten esittäminen: Tulokset ilmoitetaan suhteellisella asteikolla (Taulukko 2.). Kosteusvauriota indikoivat mikrobit (Taulukko 3.) on merkitty *. Mikäli sienien tai aktinomykeettien määrät alittavat runsaan rajan (<50 pesäkettä / malja), raportoidaan kosteusvaurioindikaattorien pesäkemäärät. Muiden bakteerien kuin aktinomykeettien määriä ei käytetä tulkinnassa, mutta niiden pesäkemäärät ilmoitetaan vastaavalla asteikolla.

Epävarmuutta lisäävät seikat ilmoitetaan näytekohtaisessa tulkinnassa. Ylikasvutilanteessa jonkun mikrobin kasvunopeus käytetyllä kasvualustalla on muita huomattavasti nopeampi, jolloin kyseinen mikrobi voi peittää alleen muita pesäkkeitä. Ylikasvu heikentää pesäkemääräarvion tarkkuutta. Ylikasvu ei tarkoita ko. mikrobin vallitsevuutta.

Taulukko 2. Pesäkemäärä/malja (tulkinta)

-	0 kpl (ei mikrobeja)
+	1–19 kpl (niukasti mikrobeja)
++	20–49 kpl (kohtalaisesti mikrobeja)
+++	50–199 kpl (runsaasti mikrobeja)
++++	≥ 200 kpl (erittäin runsaasti mikrobeja)

Testautulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Suoramikroskopointi lisäanalyysinä:

Viljelymenetelmällä mikrobikasvustoa osoittamaton rakennusmateriaalinäyte voi olla vaurioitumaton, mutta kasvusto voi olla myös kuivunut tai ko. sieni ei kasva käytetyillä alustoilla. Tällainen kasvusto voidaan mahdollisesti havaita suoramikroskopioimalla. Laboratorio tekee analyysin erillisestä tilauksesta (tutkimuspyyntö).

Suoramikroskopointi onnistuu luotettavasti vain kovilta materiaaleilta, kuten puu. Materiaalin mahdolliselta värimuutosalueelta tai satunnaisesti valituista kohdista tehdyltä valomikroskooppipreparaateilta havainnoidaan sienirihmasto ja -itiöt. Kattava tai laikuittainen rihmasto näytepinnassa osoittaa sienikasvustoa. Mikroskooppilla varmennettu sienirihmasto useassa kohden näytettä viittaa sienikasvustoon näytteessä. Menetelmällä ei havaita aktinomykeettikasvustoja.

Tulkinnan perusteet

Toimenpiderajan katsotaan ylittyvän ja rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa, kun sienien tai aktinomykeettien pesäkemäärät ovat runsaat (+++ / ++++). Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon, kun sieniä tai aktinomykeettejä on kohtalaisesti tai niukasti (++/+), mutta lajistossa on useita kosteusvaurioindikaattoreita (muuten kuin yksittäisinä pesäkkeinä).

Toimenpiderajan ylittymistä on tällöin harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylitä, jos on epäiltävissä, että niukat tai kohtalaiset mikrobimäärät selittyvät muutoin. Suoramikroskopoinnilla voidaan vahvistaa tulkintaa.

Usean indikaattorin esiintyminen pieninä määrinä saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

Semikvantitatiiviselle tulokselle ei voida antaa laskennallista mittausepävarmuusarviota. Epävarmuutta tulokseen laboratoriossa aiheuttavat näytteen käsittely ja osanäytteen viljely maljoille sekä pesäkelaskennan epävarmuus (pesäkelaskennan epävarmuus, n. 6–10 %). Näytekohtaisessa tulosten tulkinnassa otetaan huomioon tuloksen muut luotettavuuteen vaikuttavat tekijät.

Kosteusvauriota indikoiva lajisto

Kosteusvaurioon viittaavina on esitetty Valviran soveltamisohjeen (2016) mukaisesti kosteusvauriolle tyypilliset mikrobiryhmät (Taulukko 3.). Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä *-merkillä. Näytekohtaisessa tulkinnassa on voitu lisäksi mainita muu poikkeava lajisto. Ohjeen kosteusvauriota indikoivan lajiston taulukkoon tehtiin 19.2.2020 päivityksessä sieninimistön muutoksista johtuvia tarkennuksia. Nimistöselkiytyksellä on pyritty välttämään virhetulkintoja esimerkiksi verrattaessa DNA-pohjaisiin tai kemiallisiin tunnistusmenetelmiin.

Rajaukset

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (2016) mukaiset tulkintaohjeet soveltuvat asumis-, oleskelu- tai työpaikkakäytössä oleviin sisätiloihin, joissa ei ole sellaista tuotantoon tai toimintaan liittyvää mikrobilähdettä, jonka vaikutusta ei voida sulkea pois tulosten tulkinnasta.

Toimenpiderajoina esitettyjä pitoisuusrajoja ei voida suoraan soveltaa eristemateriaaleihin, jotka ovat kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa (alapohjarakenteet ja lämmöneristeet). Maaperän tai ulkoilman kanssa suorassa kosketuksessa oleviin lämmöneristeisiin voi kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia itiöitä, jotka eivät ole muodostaneet varsinaista kasvustoa lämmöneristeessä. Rakenteiden sisällä olevissa lämmöneristeissä havaittu mikrobikasvu liittyy kuitenkin usein todellisiin, rakennusteknisesti havaittuihin kosteusvaurioihin. Eristemateriaaleissa todettua mikrobikasvua pidetään asetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaisena toimenpiderajan ylityksenä vain silloin, kun rakenteesta on varmistettu ilmayhteys sisätiloihin. Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä piste-mäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöinkään ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä. (Valvira, 2016)

Mikrobikasvun merkitys rakennuksessa

Yllä kuvatun toimenpiderajan ylittyminen koskee rakennuksen sisäpintojen tai sisäpuolisten rakenteiden, muiden tilojen tai rakenteiden vaurioita, joista irtoaville epäpuhtauksille sisätiloissa oleva voi altistua (Valvira, osa IV, 2016). Toimenpiderajat eivät ole terveysperusteisia, vaan niiden avulla osoitetaan olosuhde, eli mikrobikasvu materiaalissa. Toimenpiderajan ylittyminen vaatii nimen- sä mukaisesti toimenpiteitä siltä, jonka vastuulla haitta on. Toimenpiteitä voivat olla haitan selvittäminen ja tarvittaessa poistaminen tai rajoittaminen. (Valvira, osa I, 2016). Terveyshaitan arvioinnissa huomioidaan mikrobikasvun laajuus, sijainti, ilmayhteys sisäilmaan ja painesuhteet, jotka kaikki vaikuttavat altistumisen todennäköisyyteen ja määrään.

Viitteet

Pessi, A-M ja Jalkanen, K, 2018. Laboratorio-opas. Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto- ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan kustannus Oy, Pori. 2018. 76 ss.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015 ([finlex.fi](#))

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa I,
Valvira Ohje 8/2016 Dnro 2731/06.10.01/2016 (päivitetty
25.4.2016) www.valvira.fi
Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa IV,
Valvira Ohje 8/2016 Dnro 2731/06.10.01/2016 (päivitetty
19.2.2020) www.valvira.fi

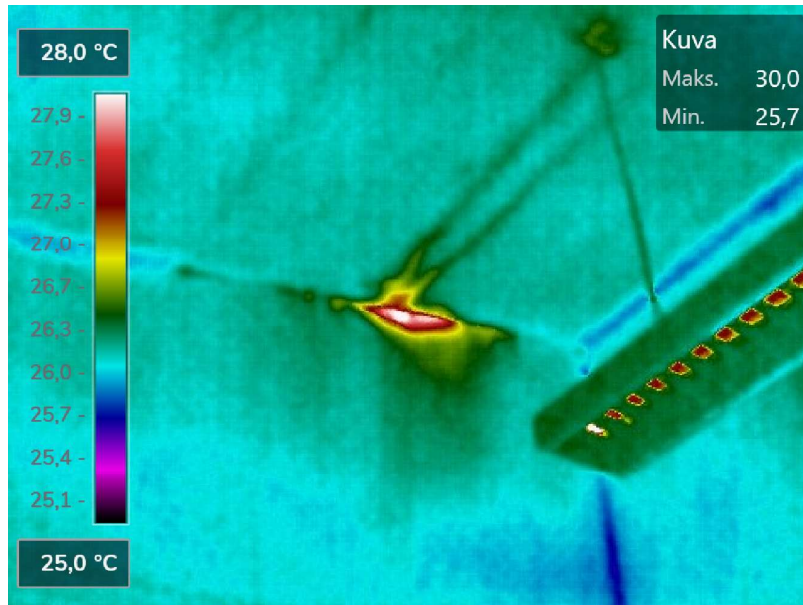
Taulukko 3. Testausselosteen tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreina käytetyt mikrobiryhmät

(Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 2016; päivitetty 19.2.2020). Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä *-merkillä. Suku- / lajiryhmätarkkuus noudattelee mikroskooppisesti toteutettavissa olevaa tunnistustarkkuutta viljelyistä pesäkkeistä. Taulukossa on esitetty myös aiemmin käytetty nimitys kosteusvaurioindikoiviksi todetuista suvuista sekä esimerkkejä ryhmiin sisällytetyistä lajeista tai suvuista.

Selosteessa käytetty nimitys	Aiemmin käytetty nimitys; ryhmään kuuluvia sukuja tai lajeja
aktinomykeetit	aktinomykeetit; mm. <i>Streptomyces</i> , <i>Nocardia</i> , <i>Pseudonocardia</i> , <i>Nocardiopsis</i>
<i>Acremonium</i> -sukuryhmä	<i>Acremonium</i> ; mm. <i>Sarocladium</i> , <i>Gliocladium</i> , <i>Acremonium</i> ; aiemmat <i>Acremonium</i> -lajit
<i>Alternaria</i> sp., <i>Ulocladium</i> -lajiryhmä	<i>Ulocladium</i> ; <i>Alternaria</i> sektiot <i>Ulocladioides</i> , <i>Ulocladium</i> , <i>Pseudoulocladium</i> = aiempi <i>Ulocladium</i> -suku
<i>Aspergillus fumigatus</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus fumigatus</i> ; <i>A. fumigatus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus ochraceus</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus ochraceus</i> ; mm. <i>A. ochraceus</i> , <i>A. westerdijkiae</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus restricti</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus penicilliioides</i> / <i>Aspergillus restrictus</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>restricti</i> mm. <i>A. penicilliioides</i> , <i>A. restrictus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus versicolores</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus sydowii</i> , <i>Aspergillus versicolor</i> ; mm. <i>A. jensenii</i> , <i>A. puulaauensis</i> , <i>A. sydowii</i> , <i>A. versicolor</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus terreus</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus terreus</i> ; <i>A. terreus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus usti</i> -lajiryhmä	<i>Aspergillus ustus</i> ; <i>A. sektio usti</i> mm. <i>A. ustus</i> , <i>A. puniceus</i>
<i>Aspergillus, Eurotium</i> -lajiryhmä	<i>Eurotium</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>Aspergillus</i> , aiempi <i>Eurotium</i> -suku
<i>Engyodontium</i> -sukuryhmä	<i>Engyodontium</i> ; <i>Engyodontium</i> ja <i>Parengyodontium</i>
<i>Chaetomium</i> -sukuryhmä	<i>Chaetomium</i> ; <i>Chaetomium</i> -tyyppiset homeet; <i>Chaetomiaceae</i> ; mm. <i>Chaetomium</i> , <i>Botryotrichum</i> , <i>Humicola</i>
<i>Exophiala</i> -sukuryhmä	<i>Exophiala</i> ; <i>Exophiala</i> -tyyppiset homeet; mm. <i>Exophiala</i> , <i>Phaeococcomyces</i> , <i>Rhinocladiella</i> , <i>Ramichloridium</i>
<i>Fusarium</i> -sukuryhmä	<i>Fusarium</i> ; <i>Fusarium</i> , <i>Neocosmospora</i>
<i>Geomyces</i> -sukuryhmä	<i>Geomyces</i> ; <i>Pseudogymnoascus</i> , <i>Geomyces</i>
<i>Oidiodendron</i> sp.	<i>Oidiodendron</i>
<i>Paecilomyces</i> sp., <i>Purpureocillium</i> sp.	<i>Paecilomyces</i> ; <i>Paecilomyces</i> ja suvusta erotettu <i>Purpureocillium</i>
<i>Phialophora</i> -sukuryhmä	<i>Phialophora sensu lato</i> ; mm. <i>Phialophora</i> , <i>Cadophora</i> , <i>Coniochaeta</i>
<i>Scopulariopsis</i> -sukuryhmä	<i>Scopulariopsis</i> ; <i>Scopulariopsis</i> , <i>Microascus</i>
<i>Sporobolomyces</i> sp.	<i>Sporobolomyces</i>
<i>Coelomycetes</i> -sukuryhmä	<i>Sphaeropsidales</i> ; mm. <i>Didymella</i> , <i>Phoma</i>
<i>Stachybotrys</i> sp., <i>Memnoniella</i> sp.	<i>Stachybotrys</i>
<i>Trichoderma</i> sp.	<i>Trichoderma</i>
<i>Tritirachium</i> sp.	<i>Tritirachium</i>
<i>Wallemia</i> sp.	<i>Wallemia</i>

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Kohde/Huone: 118



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	
Alueen minimilämpötila (Bx1)	
Alueen keskiarvo	

Parametrit

Emissiivisyys	0,92
Etäisyys	3,00 m
Heijastunut lämpötila	25,0 °C
Ilman lämpötila	25,0 °C
Suhteellinen kosteus	40,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	30,0 °C



Kuva 1

Kuvauspm: 28.6.2023

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	30,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Lounas
Pilvisyys	Aurinkoinen 1/8

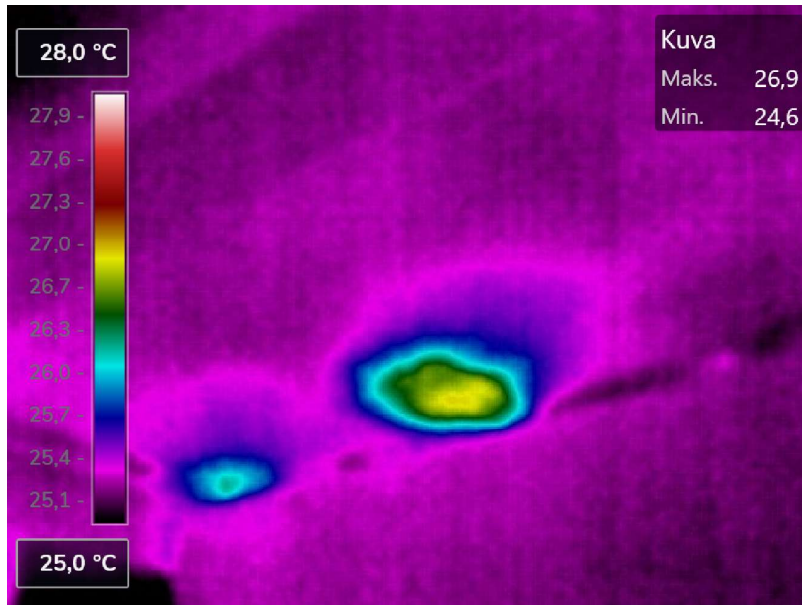
Kameran tiedot

Kameran malli	FLIR T600bx
Kameran sarjanumero	55910627
Kalibrointi	2022

Kommentit:

Ilmavuotoa yläpohjan ja ulkoseinän liittymästä.

Kohde/Huone: 107



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	
Alueen minimilämpötila (Bx1)	
Alueen keskiarvo	

Parametrit

Emissiivisyys	0,92
Etäisyys	3,00 m
Heijastunut lämpötila	25,0 °C
Ilman lämpötila	25,0 °C
Suhteellinen kosteus	40,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	30,0 °C



Kuva 2

Kuvauspm: 28.6.2023

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	30,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Lounas
Pilvisyys	Aurinkoinen 1/8

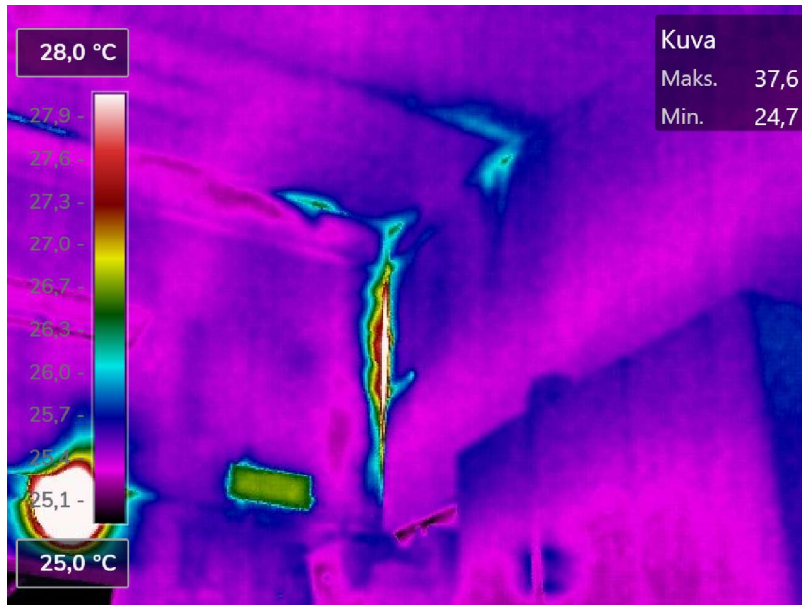
Kameran tiedot

Kameran malli	FLIR T600bx
Kameran sarjanumero	55910627
Kalibrointi	2022

Kommentit:

Ilmavuotoa yläpohjan luukusta

Kohde/Huone: 102



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	
Alueen minimilämpötila (Bx1)	
Alueen keskiarvo	

Parametrit

Emissiivisyys	0,92
Etäisyys	3,00 m
Heijastunut lämpötila	25,0 °C
Ilman lämpötila	25,0 °C
Suhteellinen kosteus	40,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	30,0 °C



Kuva 3

Kuvauspvm: 28.6.2023

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	30,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Lounas
Pilvisyys	Aurinkoinen 1/8

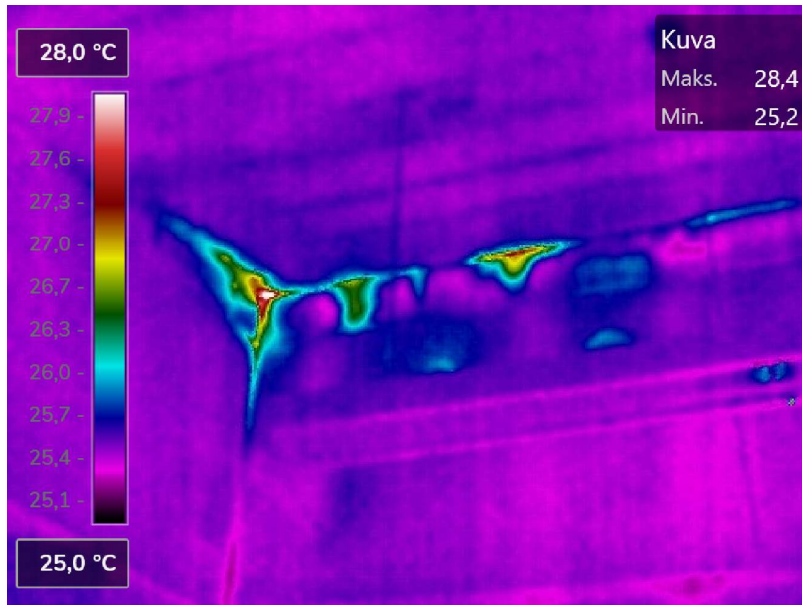
Kameran tiedot

Kameran malli	FLIR T600bx
Kameran sarjanumero	55910627
Kalibrointi	2022

Kommentit:

Ilmavuotoa yläpohjan ja ulkoseinän liittymästä.

Kohde/Huone: 102



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	
Alueen minimilämpötila (Bx1)	
Alueen keskiarvo	

Parametrit

Emissiivisyys	0,92
Etäisyys	3,00 m
Heijastunut lämpötila	25,0 °C
Ilman lämpötila	25,0 °C
Suhteellinen kosteus	40,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	30,0 °C



Kuva 4

Kuvauspm: 28.6.2023

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	30,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Lounas
Pilvisyys	Aurinkoinen 1/8

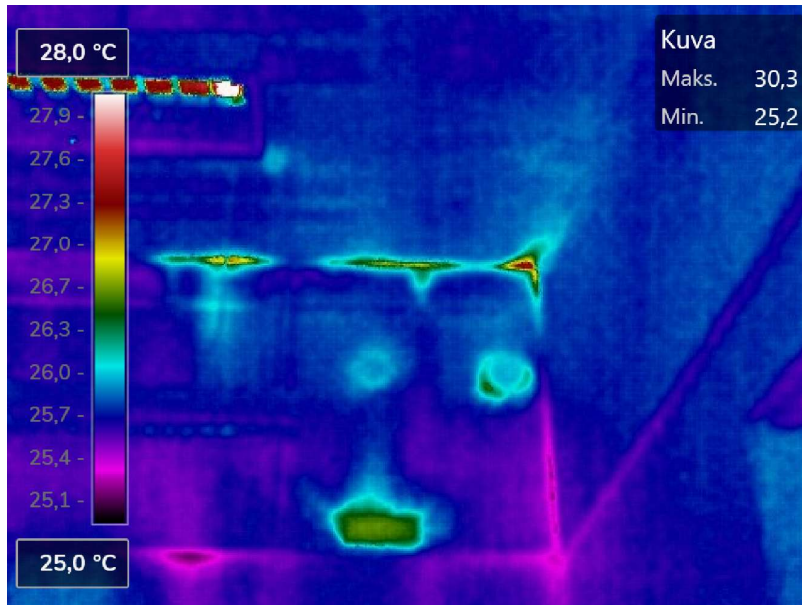
Kameran tiedot

Kameran malli	FLIR T600bx
Kameran sarjanumero	55910627
Kalibrointi	2022

Kommentit:

Ilmavuotoa yläpohjan ja ulkoseinän liittymästä.

Kohde/Huone: 103



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	
Alueen minimilämpötila (Bx1)	
Alueen keskiarvo	

Parametrit

Emissiivisyys	0,92
Etäisyys	3,00 m
Heijastunut lämpötila	25,0 °C
Ilman lämpötila	25,0 °C
Suhteellinen kosteus	40,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	30,0 °C



Kuva 5

Kuvauspm: 28.6.2023

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	30,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Lounas
Pilvisyys	Aurinkoinen 1/8

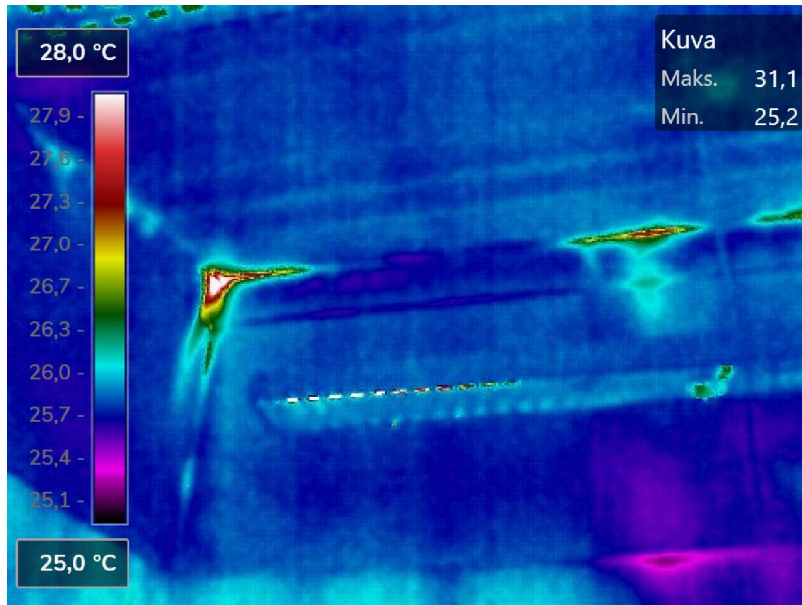
Kameran tiedot

Kameran malli	FLIR T600bx
Kameran sarjanumero	55910627
Kalibrointi	2022

Kommentit:

Ilmavuotoa yläpohjan ja ulkoseinän liittymästä.

Kohde/Huone: 103



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	
Alueen minimilämpötila (Bx1)	
Alueen keskiarvo	

Parametrit

Emissiivisyys	0,92
Etäisyys	3,00 m
Heijastunut lämpötila	25,0 °C
Ilman lämpötila	25,0 °C
Suhteellinen kosteus	40,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	30,0 °C



Kuva 6

Kuvauspm: 28.6.2023

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	30,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Lounas
Pilvisyys	Aurinkoinen 1/8

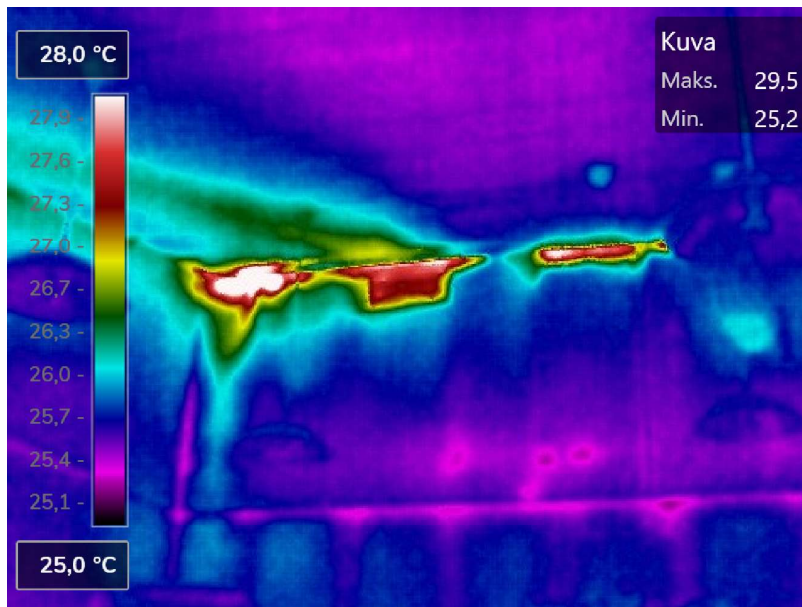
Kameran tiedot

Kameran malli	FLIR T600bx
Kameran sarjanumero	55910627
Kalibrointi	2022

Kommentit:

Ilmavuotoa yläpohjan ja ulkoseinän liittymästä.

Kohde/Huone: 137



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	
Alueen minimilämpötila (Bx1)	
Alueen keskiarvo	

Parametrit

Emissiivisyys	0,92
Etäisyys	3,00 m
Heijastunut lämpötila	25,0 °C
Ilman lämpötila	25,0 °C
Suhteellinen kosteus	40,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	30,0 °C



Kuva 7

Kuvauspm: 28.6.2023

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	30,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Lounas
Pilvisyys	Aurinkoinen 1/8

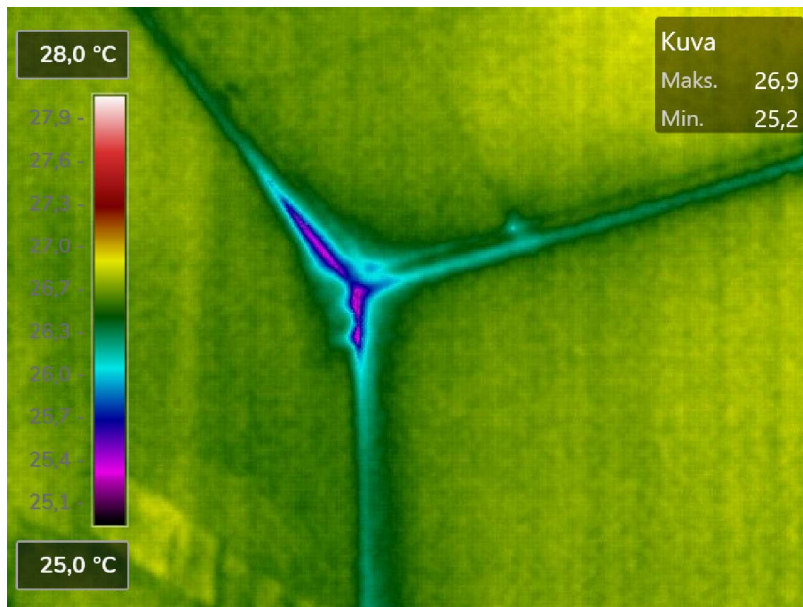
Kameran tiedot

Kameran malli	FLIR T600bx
Kameran sarjanumero	55910627
Kalibrointi	2022

Kommentit:

Ilmavuotoa yläpohjan ja ulkoseinän liittymästä.

Kohde/Huone: 136



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	
Alueen minimilämpötila (Bx1)	
Alueen keskiarvo	

Parametrit

Emissiivisyys	0,92
Etäisyys	3,00 m
Heijastunut lämpötila	25,0 °C
Ilman lämpötila	25,0 °C
Suhteellinen kosteus	40,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	30,0 °C



Kuva 8

Kuvauspm: 28.6.2023

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	30,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Lounas
Pilvisyys	Aurinkoinen 1/8

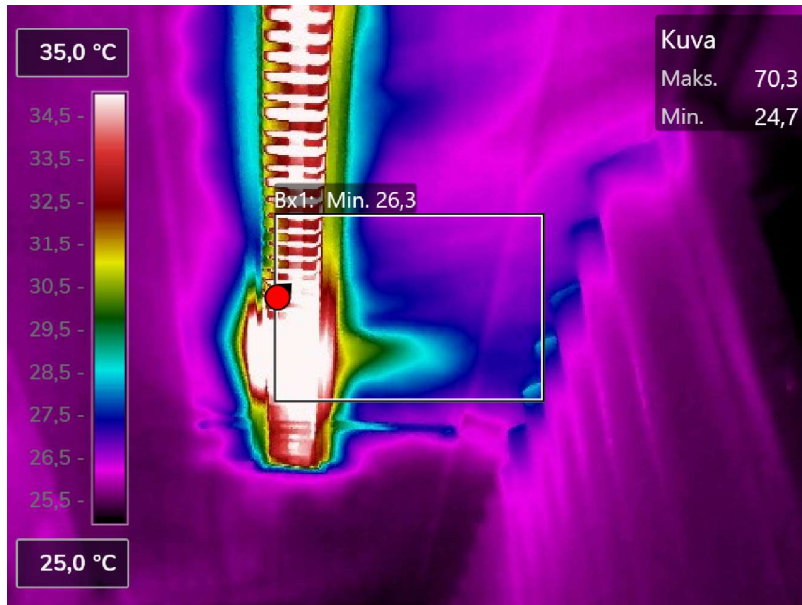
Kameran tiedot

Kameran malli	FLIR T600bx
Kameran sarjanumero	55910627
Kalibrointi	2022

Kommentit:

Ilmavuotoa yläpohjan ja ulkoseinän liittymästä.

Kohde/Huone: 120B



Mittaukset

Pisteen lämpötila (Sp1)	
Alueen minimilämpötila (Bx1)	26,3 °C
Alueen keskiarvo	29,5 °C

Parametrit

Emissiivisyys	0,92
Etäisyys	3,00 m
Heijastunut lämpötila	25,0 °C
Ilman lämpötila	25,0 °C
Suhteellinen kosteus	40,0%
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	30,0 °C



Kuva 9

Kuvauspm: 28.6.2023

Ulkoilman olosuhteet

Ulkoilman lämpötila	30,0 °C
Tuulen nopeus ja suunta	2 m/s Lounas
Pilvisyys	Aurinkoinen 1/8

Kameran tiedot

Kameran malli	FLIR T600bx
Kameran sarjanumero	55910627
Kalibrointi	2022

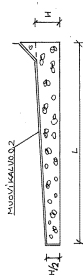
Kommentit:

Ilmavuotoa valaisimen juuresta.

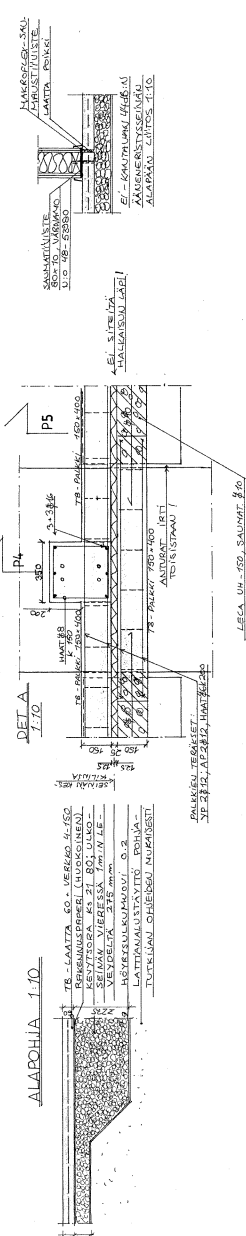
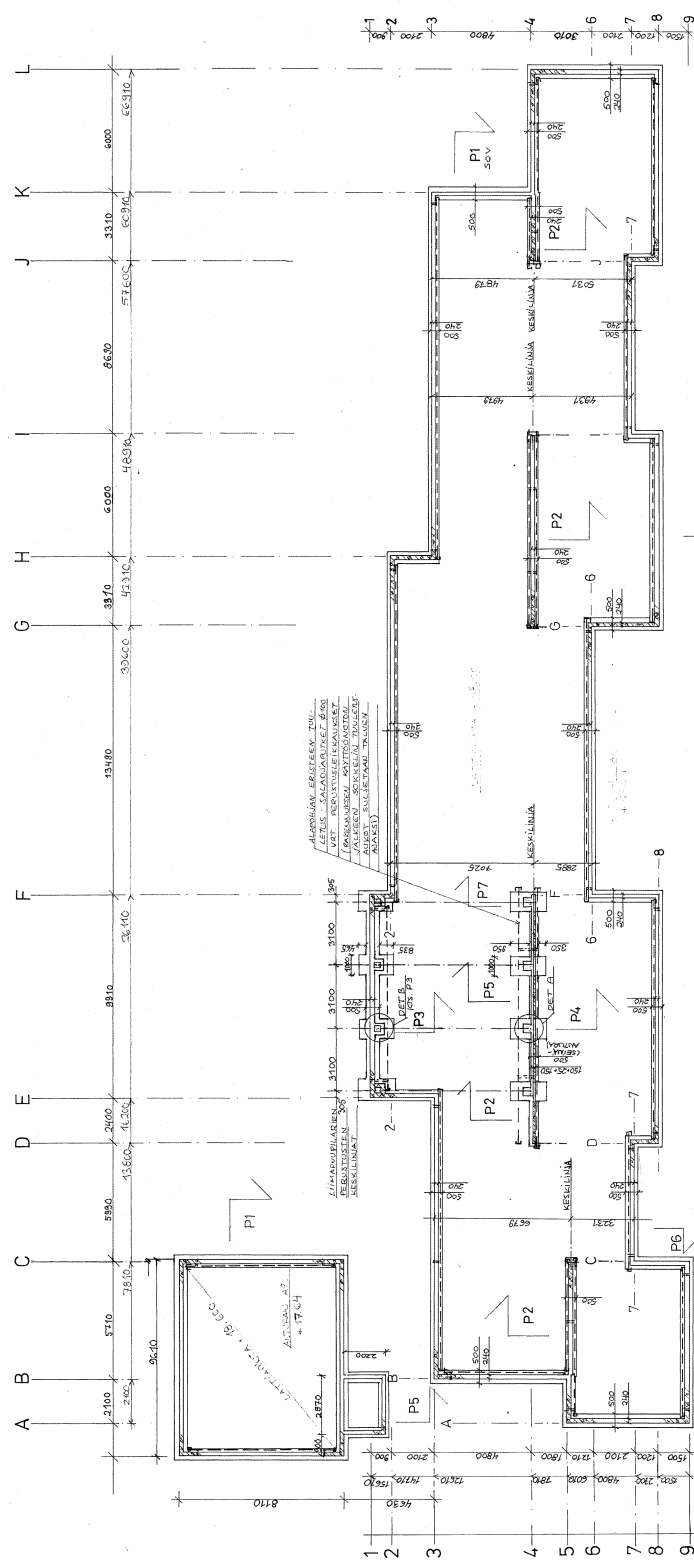
[illegible]

BETONI K 28-2
TERMIS A 400 H
KEVYTSORAHAKOT 3/650
HARKKOSKELIN VAAKAT
PITUUS 600mm (#40),
KAN YMPÄRI VÄHINTÄIN
MUURAUSLÄMISTIM 100/500

ROUTAERISTYST: KENTTÖSÄ K3 21
- SEMÄLÄINJOLLA H2 120, L2 1000
- NUKKISSA H2 170, L2 1600
- KYLMISSÄ RAKENTEISSA H2 350, L2 1750,
JALLON ERISTEEROKSEN ALLA ROUTI-
MATON TAITTUS 2 200 mm



PERUSTUSLEIKKAUKSET KTS. PIR. 3332-2

[illegible]