

Tutkimusselostus

Seutulan päiväkoti

Rakenne- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

Ilmanvaihdon kuntotutkimus

7.2.2023



1 Tiivistelmä

Seutulan päiväkot on vuonna 1971 rakennettu kaksikerroksinen rivitalorakennus, joka on alun perin rakennettu asunnoiksi. Kerrosalaksi on ilmoitettu 236 m². 1980-luvulla tilat on muutettu päiväkotikäyttöön soveltuviksi. Päiväkotia on laajemmin korjattu edellisen kerran vuonna 2017.

Tutkimuksen tarkoituksena oli toteuttaa sisäilma- ja kosteustekninen kuntotutkimus, jossa selvitettiin vesivahinkokorjausten onnistumista, rakenteiden ilmatiiviyden toimivuutta sekä ilmanvaihdon toimivuutta peruskorjauksen lähtötiedoiksi.

Merkittävin sisäilman laatuun vaikuttava tekijä liittyy rakennuksen ilmanvaihtoon. Ilmanvaihtokanavistoa on uusittu osittain vuonna 2017, joten havaituilta osin ilmanvaihtokanaviston sekä päätelaitteiden arvioidaan olevan hyvässä kunnossa. Tuloilma huuhtelee tiloja hyvin ja ilmamäärämittausten sekä hiilidioksidipitoisuuden mukaan ilmamäärät ovat toimintaan nähden riittävät. Paine-eroseurannassa tilojen alipaineisuus oli ajoittain liian suurta. Ilmanvaihtokoneen TF2 alueella havaittiin lisäksi toistuva ylipaineinen jakso iltapäivisin, mahdollisesti ilmanvaihtokoneiden sammumisen yhteydessä. Ilmanvaihtosuunnitelmista poikkeavat väliseinät vaikuttavat ilman jakautumiseen.

Ilmanvaihtosuunnitelmien päivittäminen sekä ilmamäärien mittaaminen ja säätö on suositeltavaa tehdä samassa yhteydessä ilmanvaihtokanavien puhdistamisen yhteydessä. Lisätutkimustarpeeksi arvioidaan rakennusautomaation toimintapisteiden tarkastusta sekä tulo- ja poistoilmapuhaltimien käynnin optimointia. Ilmanvaihtokanavistojen puhdistus on ajankohtaista 2 vuoden sisällä.

Alapohjarakenteet ja maanvastaiset seinärakenteet ovat kosteusteknisesti toimivia. Rakennus on salaojitettu ja rakenneteknisten tutkimusten perusteella toimiva. Alapohjan ja maanvastaisen seinän ilmatiiveys havaintojen ja merkkiainekokeiden perusteella olevan riittävä tehtyjen



tiivistyskorjausten ja alustatilaa alipaineistavan koneellisen tuuletuksen ansiosta.

Välipohjarakenteet todettiin myös hyväkuntoisiksi eikä niihin kohdistu kosteusrasitusta. Alakattotiloissa on jonkin verran kuitulähteitä ja tiivistämättömiä läpivientejä. Näistä aiheutuvien epäpuhtauksien pääsy sisäilmaan on kuitenkin vähäinen, mikäli alakattolevyjä ei auota.

Keittiössä kesällä 2021 tapahtuneen vesivuodon jäljiltä ei havaittu kastuneita rakenteita lukuun ottamatta puukynnyksiä, jotka suositellaan uusimaan. Keittiön vesivahinkokorjaukset on toteutettu kattavasti.

Ulkoseinärakenteiden tiivistyskorjaukset on pääosin toteutettu hyvin ja tiivistykset ovat toimivia. Länsijulkisivulla on paikoin pinnoitevaurioita ja rakennuksen joustavat saumat ovat yleisesti ikääntyneet.

Suosittellemme julkisivuille tarkempaa kuntotutkimusta. Samassa yhteydessä on suositeltavaa tarkastaa vesikaton kunto ja yläpohjatilat. Näitä ei voitu nyt tehtyjen tutkimusten osalta toteuttaa, koska katolle ei ole kulkua.

Suosittelavat toimenpiteet on esitetty luvussa 11.

Sisällys

1	Tiivistelmä	2
2	Tutkimuksen yleistiedot.....	7
3	Tutkimuskohteen kuvaus ja lähtötiedot.....	8
3.1	Tutkimuksen lähtötiedot.....	8
3.2	Kohteen kuvaus.....	9
4	Piha- ja aluerakenteet.....	11
4.1	Rakenteet.....	11
4.2	Havainnot.....	12
4.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	14
5	Alapohjat ja maanvastaiset seinärakenteet	15
5.1	Rakenne.....	15
5.2	Havainnot ja kosteusmittaukset	19
5.3	Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet	26
5.4	Alapohjarakenteiden ja maanvastaisten seinärakenteiden ilmatiiviys	28
5.5	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	30
6	Välipohjat	31
6.1	Rakenne.....	31
6.2	Havainnot ja kosteusmittaukset	33
6.3	Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet	39
6.4	Välipohjarakenteiden ilmatiiviys	40
6.5	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	41
7	Julkisivut, ikkunat ja ulkoseinärakenteet	42
7.1	Rakenne.....	42

7.2	Havainnot ja kosteusmittaukset	43
7.3	Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet	49
7.4	Ulkoseinärakenteiden ilmatiiviys.....	52
7.5	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	53
8	Väliseinärakenteet.....	54
8.1	Rakenne.....	54
8.2	Havainnot ja kosteusmittaukset	57
8.3	Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet	58
8.4	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	61
9	Yläpohjarakenteet	61
9.1	Rakenne.....	61
9.2	Havainnot.....	62
9.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	63
10	Ilmanvaihto.....	64
10.1	Ilmanvaihtojärjestelmä	64
10.2	Ilmanjako ja ilmanvaihtokanavat.....	64
10.3	Ilmamäärämittaukset	69
10.4	Sisäilman olosuhteet	71
10.4.1	Paine-erot	72
10.4.2	Hiilidioksidipitoisuus.....	72
10.4.3	Lämpötila ja suhteellinen kosteus.....	72
10.5	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	72
11	Yhteenvedo ja tärkeimmät toimenpidesuosituks	77
11.1	Yhteenvedo	77

11.2 Toimenpidesuositukset 79

Liitteet

1. Tutkimusvälineet ja menetelmät (2 sivua)
2. Paikannuskuva (2 sivua)
3. Analyysivastaus, mikrobianalyysit MetropoliLab Oy 20.1.2023 (6 sivua)
4. Ilmamäärämittauspöytäkirja (2 sivua)
5. Olosuhdemittausten kuvaajat (4 sivua)
6. Rakenneavaukset kootusti (14 sivua)



2 Tutkimuksen yleistiedot

Tutkimuskohde

Seutulan päiväkoti

Katriinankuja 3, 01760 Vantaa

Tutkimuksen tilaaja

Vantaan kaupunki, Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat

Asematie 10 A, 01300 Vantaa

Yhteyshenkilöt: Piia Markkanen, piia.markkanen@vantaa.fi

Tehtävä

Tutkimuksen tarkoituksena oli toteuttaa sisäilma- ja kosteustekninen kuntotutkimus, jossa selvitettiin vesivahinkokorjausten onnistumista, rakenteiden ilmatiiviyden toimivuutta sekä ilmanvaihdon toimivuutta peruskorjauksen lähtötiedoiksi.

Samanaikaisesti kohteessa toteutettiin haitta-ainetutkimus (AFRY Buildings Finland Oy), josta on laadittu erillinen raportti 31.1.2023.

Tutkimusajankohta

Tutkimuksen kenttätöitä tehtiin 28.-29.12.2022 sekä 3.1.2023.

Olosuhdeseuranta tehtiin aikavälillä 12.12.-29.12.2022.

Tutkimuksen tekijät

AFRY Buildings Finland Oy

Linnoitustie 5, 02600 Espoo

Terhi Markkula

Markus Backman

Jonna Mourujärvi

Projekti: RAFY6147/01

3 Tutkimuskohteen kuvaus ja lähtötiedot

3.1 Tutkimuksen lähtötiedot

Tätä tutkimusta tehtäessä ja tätä tutkimusselostusta laadittaessa on ollut käytettävissä seuraavat tilaajan toimittamat asiakirjat:

- Pohjakuvakaaviot, rakennepiirustuksia ja leikkauskuvia
Insinööritoimisto Erkki Juva Oy, 1970
- Rakennustyöselitys, Pirkan Elementtirakenne Oy 1.7.1970
- LVI-työselitys, Insinööritoimisto Kontest 8.9.1970 (lisäys
28.9.1970)
- Laajennustyö, piirustuksia, Vantaan kaupungin rakennusvirasto,
talosuunnitteluosasto 1980
- Rakennuslaskelma, Vantaan kaupungin rakennusvirasto 19.8.1980
- LVI-työselitys, Vantaan kaupunki rakennusvirasto,
talosuunnitteluosasto 4.9.1980
- Perusparannus, piirustuksia Vantaan kaupunki, tekninen toimiala,
talosuunnittelu-osasto 1997-1998
- LVI-työselitys, Vantaan kaupunki, tekninen toimiala,
talosuunnitteluyksikkö 31.8.1998
- Seutulan päiväkodin perusparannus, rakennuslaskelma, Vantaan
kaupunki, tekninen toimiala, talosuunnittelu 14.9.1998
- Seutulan päiväkodin perusparannus, huoneselostus 14.10.1998
- Seutulan päiväkot, Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus,
Inspector Oy 21.11.2016
- Korjaussuunnittelu, rakennepiirustuksia, Korjaussuunnittelu T.
Berg Oy, 28.2.2017
- Seutulan päiväkot, sisäilmakorjaukset, rakennuslaskelma,
Korjaussuunnittelu T. Berg Oy 28.2.2017

Oy:n toimesta (Mittausraportti 20.9.2017). Raportin perusteella tiivistystyöt oli toteutettu hyvin.

Vuonna 2021 keittiössä tapahtuneen vesivahingon myötä vettä oli päässyt portaikkoa pitkin pohjakerroksen tiloihin. Vesivahingon jäljiltä on tietävästi tehty kuivatuksia ja korjauksia, mutta niistä ei ollut tutkimusta tehtäessä dokumentaatiota käytettävissä.

Kohteessa on käynnistymässä hankesuunnittelu peruskorjausta varten. Tilaaja haluaa selvittää vesivahinkokorjausten toteutustapaa ja laajuutta sekä rakenteiden ilmatiiviyden parantamiskorjausten laajuutta ja toimiiko ilmanvaihto suunnitellusti. Nyt tehtävät tutkimukset toimivat lähtötietona hankesuunnittelua varten. Rakennetekniset tutkimukset toteutettiin samanaikaisesti haitta-ainetutkimuksen kanssa, josta laaditaan erillinen raportti (AFRY Buildings Finland Oy).

Tutkimuskohteen sijainti ilmakuvassa on esitetty kuvassa 1 ja tutkimuksessa käytetyt menetelmät ja välineet liitteessä 1.



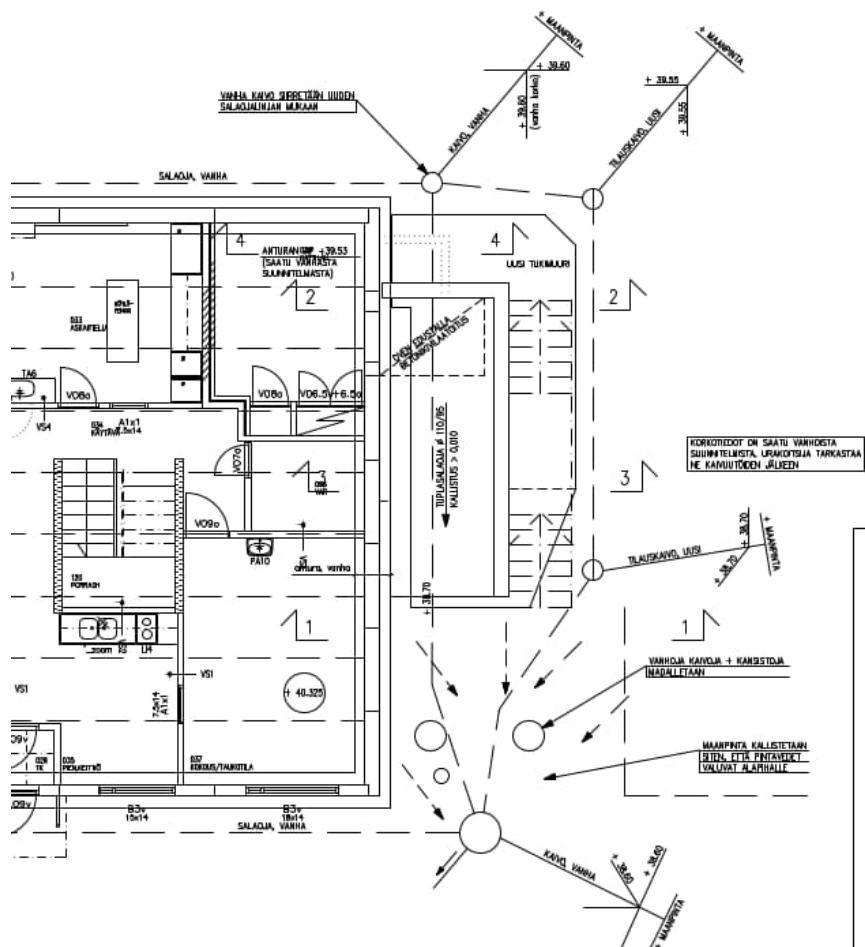
Kuva 1. Ilmakuva Seutulan päiväkodista, lähde maps.google.com.

4 Piha- ja aluerakenteet

4.1 Rakenteet

Rakennus sijaitsee osittain rinteessä ja kellarikerroksen itäjulkisivun seinä on maanvastainen seinä. Pohjoispäädyn seinä on osittain maanvastainen. Rakennus on salaojitettu ja eteläpäädyn salaojitus on korjattu vuonna 2017 (kuva 2).

Lähtötietojen perusteella sisäänkäynnin puoleinen piha on asfaltoitu ja rakennuksen vierellä on sorakaistale. Pohjoispuolen alue on nurmikoitu ja sisäpihan puolella on hiekka/sora lasten leikkialueella. Eteläpäädyn puolella on parkkialue.



Kuva 2. Eteläpäädyn salaojan korjaus (Rakennepiirustus RA F20 004, Korjaussuunnittelu T. Berg Oy 28.2.2017).

4.2 Havainnot

Piha-alueet katselmoitiin maasta käsin. Vallitseva lumitilanne tutkimusajankohtana vaikeutti tarkastelua.

Vesikaton vedet ohjautuvat rännikaivoihin rakennuksen neljällä nurkalla. Pintavedet ohjautuvat pääosin hyvin rakennuksesta poispäin.

Idänpuoleisella piha-alueella pintavesien hallinta maanmuokkauksella on haastavampaa, koska ylhäältä rinteestä vedet valuvat kohti rakennusta. Salaojituksella ja maanvastaisten rakenteiden kosteuseristyksellä on kuitenkin pyritty vähentämään rakenteisiin kohdistuvaa kosteusrasitusta.



Kuva 3. Pohjoispäädyssä on osittain maanvastaista seinää ja rakennuksen vierellä on kasvillisuutta.



Kuva 4. Vesikattovedet on johdettu syöksytorvea pitkin rakennuksen vierellä oleviin rännikaivoihin. Rakennuksen länsisivulla on syöksytorven taakse asennettu pelti, jonka tarkoitus on ollut todennäköisesti estää roiskevesien kulkeutuminen seinän alaosiin. syöksytorvien maalipinta on monin paikoin kulunut.



Kuva 5. Rakennuksen itäjulkisivun pohjoispäädyssä syöksytorven vedet ohjautuvat osittain seinälle.



Kuva 6. Rakennuksen itäjulkisivulla perusmuurilevyn yläreunasta puuttuu reunalista.

4.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Piha-alueisiin ei kohdistu kiireellisiä korjaustarpeita.

Maanpintojen tulee lähtökohtaisesti olla rakennuksesta poispäin kaltevia. Nykyohjeistuksena on, että maanpintojen kallistusten tulisi olla rakennuksen vierellä kolmen metrin matkalla vähintään 1:20 (noin 15 cm). Tätä ei nyt vallitsevan lumitilanteen vuoksi voitu tarkastaa.

Syöksytorvien suuntaus tulee tarkastaa ja varmistua, että vedet ohjautuvat rännikaivoon, jotta seinän alaosa ei kastu.

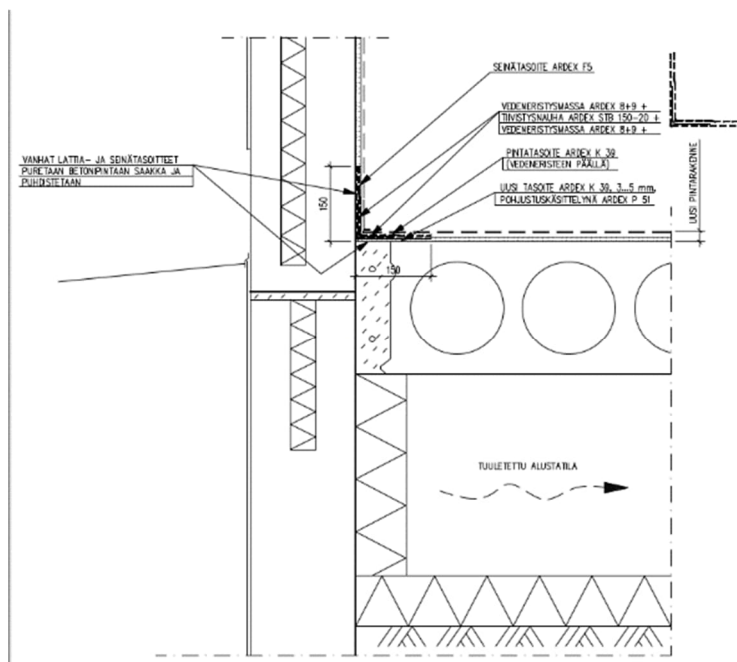
Perusmuurilevyjen kiinnitys yläosastaan tulee varmistaa ja korjata, jotta levyjen ja rakenteen väliin ei pääse roskaa ja kosteutta. Luvussa 5 on tarkasteltu alapohjarakenteiden ja maanvastaisten seinärakenteiden kosteusteknistä toimivuutta. Tutkimusten perusteella maanvastaisten rakenteiden pintaosat ovat kuivia ja eristetilasta mitatut kosteudet pääosin alhaiset. Näiden havaintojen perusteella maanvastaisten rakenteiden ulkopuolinen kosteuseristys ja salaojat toimivat hyvin.

Salaojien kuvaus ja huuhtelu suositellaan tekemään noin 5...7 vuoden välein.

5 Alapohjat ja maanvastaist seinärakenteet

5.1 Rakenne

Rakennuksessa on ontelolaattarakenteinen alapohja, jonka alla on koneellisesti tuuletettu alustatila (kuva 8). Lisäksi rakennuksen idänpuoleisella osalla sekä osittain pohjoisen puoleisella osalla on maanvastaista seinää (kuva 10.)



Kuva 7. Rakennuksen alapohja on ontelolaattarakenteinen. Alla on koneellisesti tuuletettu alustatila. Alapohjaliittymiin on tehty ilmatiiveyttä parantavia toimia vuonna 2017. (Rakennepiirustus, alapohjan tiivistysdetaljit DET1-DET4, Korjaussuunnittelu T. Berg Oy 28.2.2017)

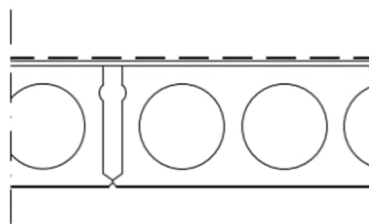
Ilmatiiveyttä on suunnitelmien mukaan parannettu alapohjaliittymissä seuraavasti:

- Vanhat lattia- ja seinätasoitteet purettu betonipintaan asti ja puhdistettu (alueelta 150 + 150 mm)
- tasoite Ardex K 39, 3...5 mm, pohjustuskäsittelynä Ardex P 51
- Vedeneristysmassa Ardex 8+9 + tiivistysnauha Ardex STB 150-20 + vedeneristysmassa Ardex 8+9

- Pintatasoite (Ardex K 39) lattiatasoite oli vaihdettu tuotteeseen Uzin NC 170 (Rakennetyypit, RA F 29 001, Korjaussuunnittelu T. Berg Oy 28.2.2017).

Lisäksi alapohja läpivientejä on tiivistetty TKR Marketing Oy:n TKR-pinnoitteella.

Kellaritilojen alapohjarakenteiden pinnat on uusittu ontelolaattapinnalle vuonna 2017 tehtyjen tiivistyskorjausten yhteydessä. Lattianpinnoitteeksi on asennettu M1-luokiteltu polyuretaanipinnoite MasterTop 1325 (AP1). Joustava pinnoite koostuu pohjusteesta, runkomassasta ja pintalakasta. WC-tiloissa, sosiaali-tiloissa ja varastotiloissa on pinnoitteena epoksia sekä todennäköisesti vuoden 1998 korjauksissa asennettua keraamista laatoitusta. Lämmönjakohuoneen uutena lattiapinnoitteena on MasterTop 1110 epoksinpinnoite (AP2). Lämmönjakohuoneen alapohjarakenne on muutoin vastaava kuin AP1, lukuun ottamatta pinnoitetta.



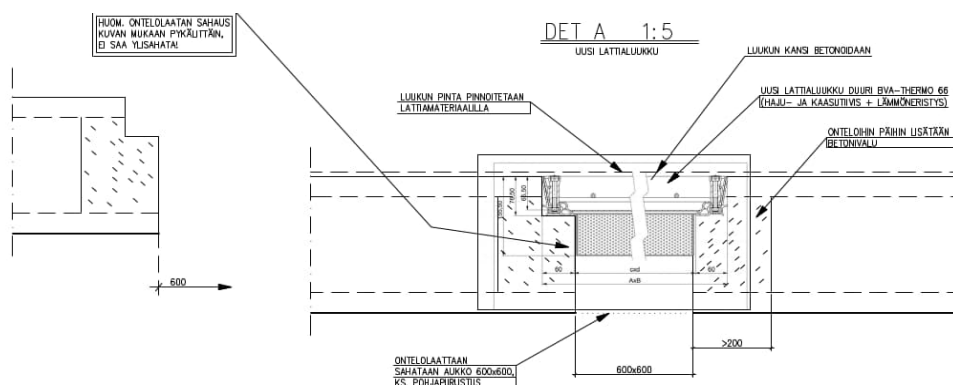
Lattiatasoite vaihdettu tuotteeseen Uzin NC 170	2...2,5 mm	Polyuretaanipinnoite MasterTop 1325, Basf Oy, uusi. Pinnoitejärjestelmätuotteet pohjuste MasterTop P 621 + runkoaine MasterTop BC 325N + matta pintalakka 2 x MasterTop TC 417W
	5...10 mm	Lattiatasoite Ardex K 39, uusi
	265 mm	Ontelolaatta, vanha. Laataston yläpinnasta poistetaan vanha muovimatto, kiinnityslimat ja tasoitteet puhtaalle betonipinnalle saakka. Työ tehdään mekaanisesti hiomalla/jyrsimällä. Saumat tiivistetään rakennedetaljen mukaan. Koneellisesti tuuletettu lämmin alustatila, vanha

Kuva 8. Alapohjarakenne AP1, Rakennepiirustus RA F 29 001, Korjaussuunnittelu T. Berg Oy 28.2.2017.

Alapohjarakenne AP1 vuoden 2017 sisäilmakorjaussuunnitelmien mukaan:

- 2...2,5 mm. Polyuretaanipinnoite MasterTop 1325.
Pinnoitejärjestelmä tuotteet pohjuste MasterTop P 621 + runkoaine MasterTop BC 325N + matta pintalakka 2 x MasterTop TC 417W.
- 5...10 mm. Lattiatasoite Ardex K 39 vaihdettu tuotteeseen Uzin NC 170.
- 265 mm ontelolaatta
- koneellisesti tuuletettu alustatila, korkeus noin 500 mm.
- hiekkainen maaperä, jonka päällä mineraalivillaeriste.

Alapohjan alla on koneellisesti tuuletettu, alustatila. Sisäilmakorjausten yhteydessä vuonna 2017 alustatiloihin tehtiin kaksi uutta kulkuaukkoa. Myös alkuperäisen kulkuaukon kansisto uusittiin ja kaikkiin kulkuaukkoihin asennettiin kaasutiiviit kulkuluukut (Duuri BVA-Thermo 66 (EI 60)). Luukkujen pinnat on pinnoitettu samalla polyuretaanipinnoitteella kuin lattiapinnat. Korjauksissa alustatilaan on lisätty koneellinen ilmanvaihto (PF10), jolla alustatilat on pyritty saamaan alipaineisiksi huonetiloihin nähden. Alapohjan ilmanvaihtopuhallin on aina päällä. Puhaltimen käyntinopeus säätyy ulkoilman lämpötilan mukaan, jolloin tarkoituksena on estää alapohjan liika viileneminen kylmällä ilmalla. Lähtötietojen perusteella alapohjan aiemmin suunniteltu koneellinen tuuletus vuoden 1998 perusparannuksen yhteydessä oli liitetty yleisilmanvaihtoon.



Kuva 9. Alustatilaan v. 2017 tehdyt kaksi uutta kulkuaukkoa. Leikkaus 1, DET A, RA F 29 002, Korjaussuunnittelu T. Berg Oy 28.2.2017.

Lattianpäällysteenä alapohjissa on yleisesti polyuretaanipinnoite

MasterTop 132. Tiloissa 008 (entinen löylyhuone), 009 (henkilökunnan



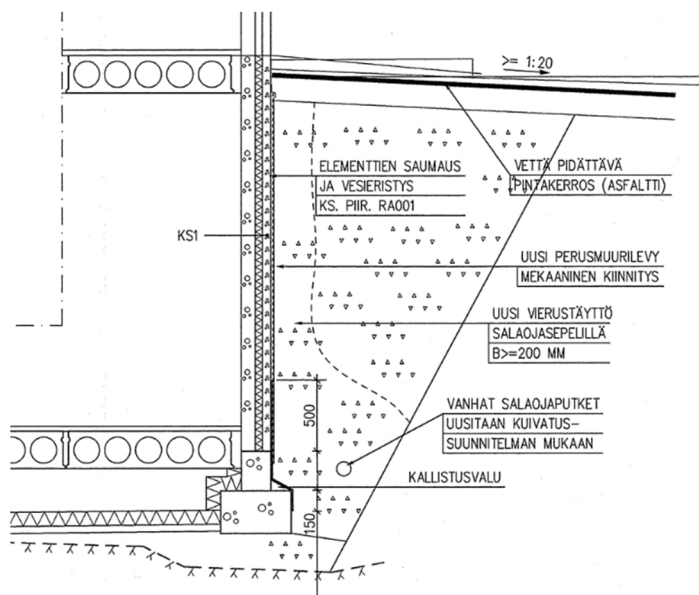
sosiaalitila) ja 011 (inva-wc) lattiapinta oli muuta aluetta korkeammalla ja pinnaksi oli asennettu epoksinpinnoite MasterTop 1110. Muualla wc-tiloissa ja sosiaalitiloissa oli vuonna 1998 asennettu keraaminen laatoitus, jonka vedeneristeenä on suunnitelmien mukaan Casco Oy:n AquaBlock.

Maanvastaiset seinärakenteet

Maanvastaiset seinät ovat betonielementtirakenteiset. Suunnitelma-asiakirjojen perusteella maanvastaisten seinien betonirakenteisen sisäkuoren paksuus on 100 mm ja eristeenä on 50 mm

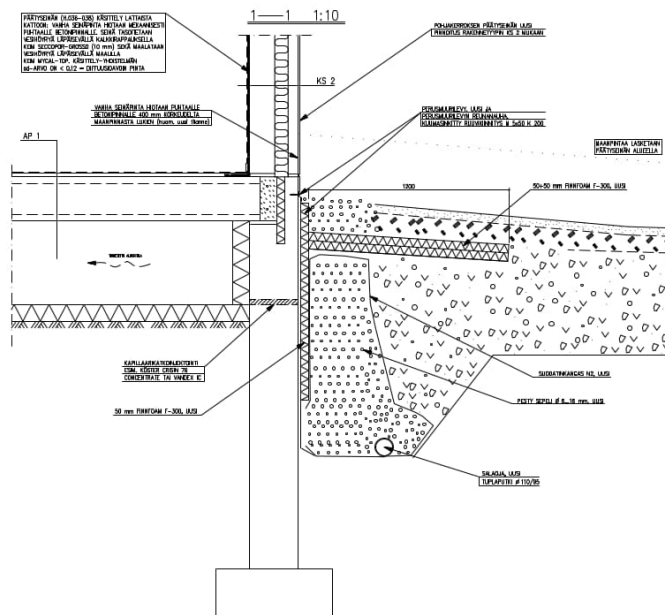
solupolystyreenilevy. Havaintojen perusteella rakenne poikkesi eristeen osalta tilassa 008 (vanha löylyhuone), jossa eristeenä on mineraalivillaa. Sisäpinnat on maalattu.

Vuoden 1998 perusparannuksessa suunnitelmiin on kirjattu toimenpiteitä maanvastaiseen seinärakenteeseen. Maanvastaisen seinän ulkopuolelle on asennettu ulkopuolinen vedeneristys, perusmuurilevy. Alkuperäiset salaojaputket on uusittu.



Kuva 10. Maanvastainen seinärakenne (Rakennepiirustus, yleisleikkaus, Vantaan kaupunki, tekninen toimiala, talonsuunnittelu 2.7.1998).

Vuonna 2017 rakennuksen eteläpäädyn salaojia on korjattu ja sokkelin viereen on asennettu perusmuurilevy.



Kuva 11. Rakennuksen eteläpäädyn salaojitus. Leikkaus 1, DET A, RA F 29 002, Korjaussuunnittelu T. Berg Oy 28.2.2017.

5.2 Havainnot ja kustausmittaukset

Alapohjarakenteissa havaittiin useammassa kohdassa MasterTop 1325-pinnoitteessa halkeamia/säröilyä. Muutoin pinnat olivat siistit. Alapohjan läpiviennit olivat lähtökohtaisesti tiiviit. Jalkalistana oli liimattu muovilista. Tiloissa 008 (entinen löylyhuone), 009 (henkilökunnan sosiaalitila) ja 011 (inva-wc) lattiapinta oli muuta aluetta korkeammalla ja pinnaksi oli asennettu epoksipinnoite MasterTop 1110.

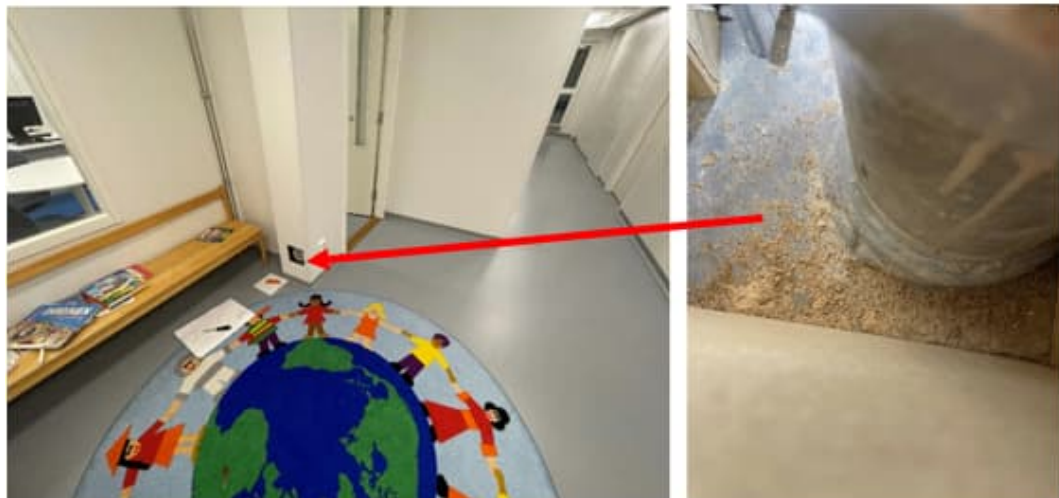
Lattiapinnoissa ei pintakosteuskartoituksen perusteella havaittu normaalia poikkeavia arvoja (lukemat olivat välillä 50-60).

Maanvastaisissa seinissä ei myöskään todettu poikkeamia pintakosteuskartoituksessa (lukemat olivat välillä 55 - 60).

Maanvastaisten seinien pinnat olivat hyväkuntoiset eikä niissä havaittu viitteitä vaurioitumisesta. Seinien pinnat oli maalattu. Havaintoja alapohjarakenteista on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 12. Kellaritilojen polyuretaanipinnoitteessa oli useammissa kohdassa säröilyä, mikä vaikutti olevan pinnoitteen alla.



Kuva 13. Tilassa 024 avattiin kotelointia, josta havaittiin alapohjaläpiviennin olevan tiivistetty TKR-peruspinnoitteella. Koteloinnin pohjalla oli sahanpurua. Koteloinnin avaus on merkitty pohjakuvaliitteeseen tunnisteella K1.



Kuva 14. Tilassa 004 avattiin kotelointia, josta havaittiin alapohjaläpiviennin olevan tiivistetty TKR-peruspinnoitteella. Koteloinnin pohjalla oli sahanpurua. Koteloinnin avaus on merkitty pohjakuvaliitteeseen tunnisteella K2.

Rakenneavaaja sai avattua ainoastaan yhden alapohjaan johtavan kulkuluukun tilassa 015, muut tarkastusluukut olivat jumissa. Merkkisavulla arvioituna ilmavirta oli selkeästi alustatilaan päin eikä luukun kohdalla havaittu poikkeavaa hajua.



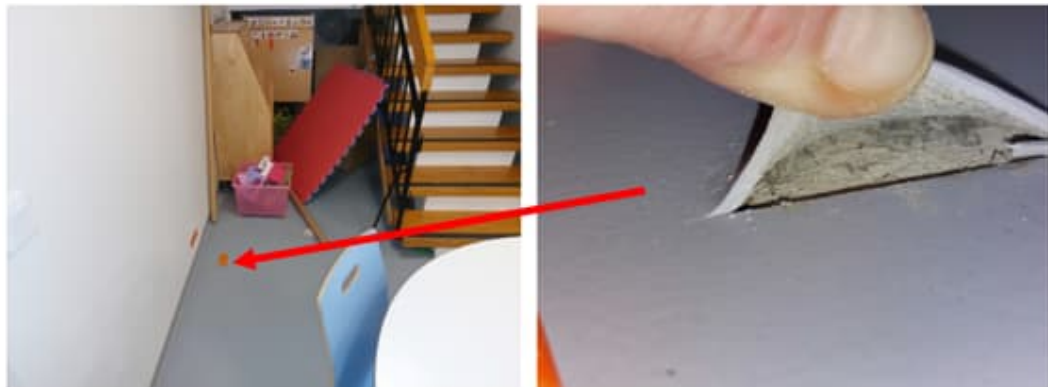
Kuva 15. Alustatilaan pääsee kolmesta kulkuluukusta, joissa on kaasutiiviit kannet. Alustatilassa on lämmöneristeenä mineraalivillalevyjä maapohjan päällä. Alustatila on matalahko ja siellä havaittiin myös jonkin verran rakennusjätettä.



Kuva 16. Lämmönjakohuoneen maanvastaisen seinän kaksi läpivientä on tiivistetty polyuretaanimassalla. Pintakosteudenosoittimilla ei havaittu kohonneita kosteuspitoisuuksia.

Lattianpäällysteiden kosteusteknistä toimivuutta selvitettiin pintakosteuskartoituksen lisäksi viiltomittauksilla. Alapohjarakenteeseen tehtiin kaikkiaan 3 kpl viiltomittauksia pinnoitteen alle. Viiltomittauskohdat valittiin siten, että mittauskohdat V6 ja V8 olivat maanvastaisen seinän vierellä, V7 sisäpihan puoleisen ulkoseinän vierellä ja V5 portaikon alapäässä, johon oli päässyt vettä portaita pitkin keittiön vesivahingon yhteydessä. Lisäksi maanvastaiseen seinärakenteeseen tehtiin eristetilän hetkellisiä kosteusmittauksia kolmeen tilaan. Kosteusmittaukset tehtiin sekä seinän alaosaan että seinän keskivaiheille.

Kosteusmittausten mittauspistekohtaiset tulokset on esitetty taulukossa 1 (alapohjan kosteusmittaukset) ja taulukossa 2 (maanvastaisen ulkoseinän kosteusmittaukset). Mittapisteiden sijainnit ovat lisäksi pohjakuvaliitteessä 2.



Kuva 17. Lattiapäällysteen alapuolinen viiltokosteusmittaus V5 tilassa 030. Mittauskohta oli kohdassa, johon oli portaikon kautta päässyt vesiä keittiössä tapahtuneen vesivahingon myötä. Viiltomittaus tulos oli alhainen (49 %RH), kuten muualtakin mitatuista kohdista. Poikkeavia hajuja ei havaittu. Päällyste oli kohtalaisen tiukasti kiinni alustassaan.

Taulukko 1. Alapohjarakenteiden kosteusmittauspisteiden V5, V6, V7 ja V8 viiltokosteusmittaustulokset 29.12.2022. Tulostaulukossa esitetty t on lämpötila ja RH on suhteellinen kosteus. Tulostaulukossa on myös esitetty lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaustulosten perusteella lasketut ilman kosteussisällöt (abs). Lattiapinnoite oli kohtuullisen tiukasti kiinni kaikissa mittauskohdissa. Poikkeavia hajuja ei havaittu pinnoitteen alta.

Mittapiste	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH]	Abs. [g/m ³]
V5, tila 030	H40	19,2	49,4	8,2
sisäilma	H41	19,1	26,7	4,3
V6, tila 030	H38	18,1	51,0	7,9
sisäilma	H39	18,0	29,6	4,6
V7, tila 015	H34	16,8	47,7	6,8
sisäilma	H36	18,2	30,8	4,8

Mittapiste	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH]	Abs. [g/m ³]
V8, 004	H41	19,3	56,4	9,4
<i>sisäilma</i>	<i>H40</i>	<i>20,3</i>	<i>25,3</i>	<i>4,5</i>

Mittausepävarmuustarkastelu tehdään ohjekortin RT103333 mukaisesti huomioiden mittalaiteiden tarkkuus, mittaussuorituksen yksityiskohdat sekä mittausolosuhteet. Nämä seikat huomioiden mittauksen kokonaisepävarmuus tehdyille kosteusmittauksille on ± 3 %RH-yksikköä.

Taulukko 2. Maanvastaisten seinien kosteusmittauspisteiden H11...H16 hetkelliset kosteusmittaustulokset 29.12.2022. Tulostaulukossa esitetty t on lämpötila ja RH on suhteellinen kosteus. Tulostaulukossa on myös esitetty lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaustulosten perusteella lasketut ilman kosteussisällöt (abs). Sisäilman olosuhteet on mitattu lattian rajasta kosteusmittauspisteen vierestä. Mittaussyvyys oli noin 200 mm.

Mittapiste	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH]	Abs. [g/m ³]
H11, tila 030, seinän alaosa	H36	16,6	67,0	9,5
H12, tila 030 seinän keskellä	H35	18,1	29,5	4,6
<i>sisäilma</i>	<i>H34</i>	<i>20,2</i>	<i>25,6</i>	<i>4,4</i>
H13, tila 011, seinän alaosa	H38	15,8	94,8	12,8
H14, tila 011 seinän keskellä	H39	17,7	51,4	7,8
<i>sisäilma</i>	<i>H37</i>	<i>20,1</i>	<i>23,3</i>	<i>4,0</i>
H15, tila 008, seinän alaosa	H34	13,9	43,4	5,2

Mittapiste	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH]	Abs. [g/m ³]
H16, tila 008 seinän keskellä	H35	16,6	33,1	4,7
<i>sisäilma</i>	<i>H36</i>	<i>19,7</i>	<i>24,0</i>	<i>4,1</i>

Mittausepävarmuustarkastelu tehdään ohjekortin RT103333 mukaisesti huomioiden mittalaitteiden tarkkuus, mittaussuorituksen yksityiskohdat sekä mittausolosuhteet. Nämä seikat huomioiden mittausten kokonaisepävarmuus tehdyille kosteusmittauksille on ± 4 %RH-yksikköä.



Kuva 18. WC-tilan 011 maanvastaisen seinän hetkelliset kosteusmittauspisteet eristetilassa. Mittapisteet tehtiin seinän alaosaan (H13: 95 %RH) ja keskivaiheille (H15: 51 %RH).

Mittausvirheet huomioiden päällysteen alle tehtyjen viiltomittausten perusteella ei havaittu kohonneita kosteuksia. Ulkoseiniin tehtyjen eristetilän kosteusmittausten perusteella kohonneita kosteuksia todettiin wc-tilan 011 seinän alaosan eristetilassa.

5.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Alapohjaan tehtiin 1 kpl rakenneavauksia vanhan löylyhuoneen kohdalle varastoon 008. Rakenneavauksesta tarkasteltiin rakennetta, joka havaintojen perusteella poikkesi muusta alueesta. Lattian pinta oli korkeammalla kuin muualla kellarikerroksessa. Vastaava havainto tehtiin wc-tilasta 011 ja sosiaali-tilasta 009.

Alapohjarakenne tilassa 008 (vanhan löylyhuoneen kohdalla):

- epoksinnoite MasterTop 1110 (nostettu seinälle)
- kaksi tasoitekerrosta ~ 5 mm
- pintavalu ~ 10 mm
- betonivalu ~ 100 mm
- muovi, jonka alla betoni (pidemmälle ei porattu)



Kuva 19. Rakenneavaus RAK18 tehtiin varaston 008 lattiaan.

Rakenneavaus ulotettiin rakenteessa olevaan muoviin asti noin 120 mm:n syvyydelle. Avauksesta ei todettu hajua eikä ilmavirtausta.

Maanvastaisiin seiniin tehtiin rakenneavauksia kaikkiaan 3 kpl.

Rakenneavaukset tehtiin seinän alaosiin halkaisijaltaan 30 mm:n poranterällä. Avaukset ulotettiin lämmöneristeeseen asti.

Lämmöneristeestä otettiin materiaalinäytteet mikrobianalyysiä varten.

Sisäkuoren paksuus vaihteli 90...100 mm. Vanhan löylyhuoneen kohdalla lämmöneristeinä oli mineraalivilla ja muualla solupolystyreenilevy.

Maanvastainen seinärakenne RAK13 tilassa 008 (vanhan löylyhuoneen kohdalla):

- maalattu betoni ~ 90 mm
- mineraalivilla ~ 45 mm
- betoni (pidemmälle ei porattu)



Kuva 20. Tilan 008 maanvastaisen seinän alaosaan tehtiin rakenneavaus RAK13. Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Ilmavirta oli lievästi sisälle päin. Eristeenä olleesta mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte MAT10 mikrobianalyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.

Maanvastainen seinärakenne (betonielementti) RAK11 (tilassa 030) ja RAK12 (tilassa 011):

- maalattu betoni ~ 100 mm
- solupolystyreenieriste ~ 50 mm
- betoni (pidemmälle ei porattu)





Kuva 21. Rakenneavaus RAK11 tilan 030 maanvastaisessa seinässä. Avauksesta havaittiin lievä ilmavirta sisälle päin. Poikkeavaa hajua ei havaittu. Vastaavat havainnot tehtiin myös rakenneavauksesta RAK12. Eristekerroksesta otettiin materiaalinäytteet MAT 8 (RAK11) ja MAT9 (RAK12) mikrobianalyysiä varten. Näytteissä ei todettu mikrobikasvua.

Rakenneavauskohdat ja materiaalinäytteiden ottokohdat on esitetty liitteessä 2 ja MetropoliLab Oy:n analyysivastaus on liitteessä 3 (mikrobianalyysin tulokset). Taulukossa 3 on esitetty kootusti otettujen materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset.

Taulukko 3. Maanvastaisten seinien materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset.

Materiaalinäyte	Näytteenotto kohta ja rakenneavaus	Näyttemateriaali	Tulos
MAT8	tila 030, RAK11	solupolystyreenieriste	ei mikrobikasvua
MAT9	tila 011, RAK12	solupolystyreenieriste	ei mikrobikasvua
MAT10	tila 008, RAK13	mineraalivilla	ei mikrobikasvua

5.4 Alapohjarakenteiden ja maanvastaisten seinärakenteiden ilmatiiviys

Nyt tehtyjen tutkimusten yhteydessä alapohjarakenteiden ja maanvastaisten seinärakenteiden ilmatiiveyttä tarkasteltiin aistinvaraisesti sekä merkkiainekokein. Tiivistyskorjaukset (korjaussuunnitelmat T. Berg Oy, 28.2.2017) oli toteutettu kattavasti vuonna 2017 ja tuolloin oli korjauksien onnistumista varmistettu merkkiainekokein ennen peittyviä työvaiheita -10 Pa alipaineessa Vahanen Rakennusfysiikka Oy:n toimesta (Mittausraportti 20.9.2017). Raportin perusteella tiivistystyöt oli toteutettu hyvin tarkastetulla alueella. Havaitut ilmavuodot olivat pienehköjä ja niiden puutteet korjattiin mittauksen yhteydessä.

Nyt tehtyjen havaintojen perusteella alapohjan putkiläpiviennit olivat asianmukaisesti toteutettu. Lämpivientien toteutus tarkastettiin kellarikerroksen kahdesta putkikoteloinnista (kuvat 12 ja 13). Tiivistykset alapohjan ja ulkoseinän liittymissä olivat pintarakenteiden alla ja niiden tiiviys varmistettiin merkkiainekokein.



Kuva 22. Alapohjan ja maanvastaisen seinän liittymä tilassa 030.

Tiivistykset ovat pintarakenteiden alla, joten niitä ei aistinvaraisesti voitu tarkastaa. Jalkalistana on käytetty liimattua muovista jalkalistaa.

Maanvastaisen seinän merkkiainekoe (MA3) tehtiin sosiaalitilaan 021. Merkkiaine syötettiin sisäkuoren läpi eristekerrokseen poratusta reiästä nopeudella 5 l/min noin 2 minuutin ajan. Kaasua syötettiin rakenteeseen noin 10 l. Merkkiainekoe tehtiin tilassa vallinneissa painesuhteissa sekä noin -10 Pa alipaineessa. Sisäilman ja rakenteen välinen paine-ero ilman alipaineistusta oli noin 43 Pa ylipaineinen. Rakenteesta ei havaittu ilmavuotoa kummassakaan painesuhteessa.



Kuva 23. Maanvastaisen seinän merkkiainekoe tehtiin sosiaalitilaan 021. Merkkiainekokeessa ei havaittu ilmavuotoa rakenneliittymistä.

5.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Alapohjarakenteet

Alapohjarakenteet todettiin kosteusteknisesti toimiviksi. Lattian pintarakenteisiin ei kohdistu haitallista kosteusrasitusta. Myöskään keittiöstä aiheutuneen vesivahingon jäljiltä ei ole tarvetta toimenpiteille. Alustatilassa lämmöneristeenä on suunnitelmista poiketen mineraalivilla (suunnitelmiin on kirjattu solupolystyreeni). Alapohjan ilmatiiveys vaikuttaa havaintojen perusteella olevan riittävä tehtyjen tiivistyskorjausten ja alustatilaa alipaineistavan koneellisen tuuletuksen ansiosta. Ontelolaattojen alapinnassa ei ole lämmöneristettä, jolloin lattiapinnat voidaan kokea ajoittain viileiksi. Koneellinen tuuletus viilentää alapohjatilaa erityisesti talvisin, mikä voidaan kokea lattiapintojen viileytenä.

Alapohjan lattiapinnoitteen säröily on lähinnä esteettinen haitta eikä aiheuta toimenpiteitä.

Maanvastaiset seinärakenteet



Seinien pintarakenteet ovat hyväkuntoiset, eikä niissä ole merkkejä vaurioitumisesta. Maanvastaisten seinärakenteiden ilmatiiviys on hyvä merkkiainekokeen perusteella.

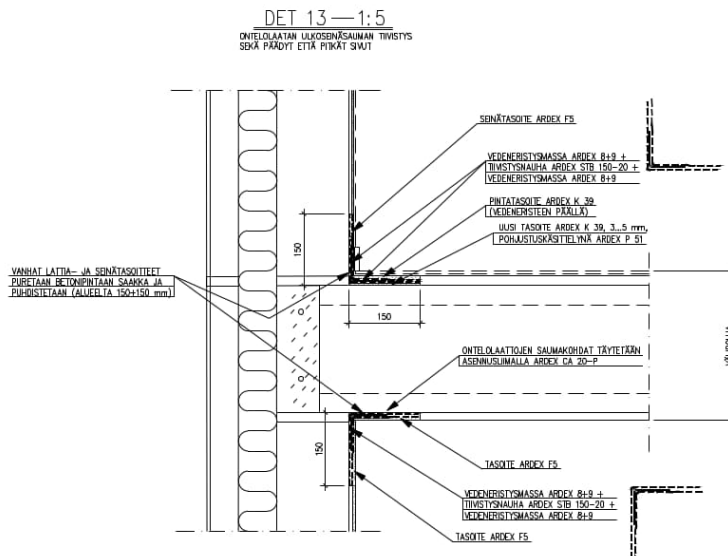
Maanvastaisen seinärakenteen kohdalla havaittiin yhdessä kohdassa paikallisesti kohonneita kosteuslukemia eristetilassa. Kosteusrasitus vaikuttaisi tulevan alhaalta päin, koska vastaavassa kohdassa ylempää mitatut kosteuslukemat eristetilasta olivat alhaisemmat. Perusmuurilevyt ovat nyt noin 25 vuotta vanhoja ja niissä on vielä käyttöikää jäljellä vähintään 25 vuotta (tekninen käyttöikäarvio noin 50 vuotta, Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot KH 90-00403). Mikrobianalyysien perusteella eristetilassa ei todettu mikrobikasvua missään kolmessa näytteessä. Rakenteessa havaitusta kosteudesta ei ole haittaa, mikäli rakenteen sisäpinnan pintamateriaali on vesihöyryä läpäisevää. Betoni ja solupolystyreeni ovat kosteusrasitusta hyvin kestäviä. Betonielementeille on tyypillistä, että lujassa betonissa kosteus siirtyy heikosti kapillaarisesti, mikä edesauttaa eristetilojen kunnossa pysymistä.

Koska alapohjat eivät ole kosketuksissa maaperään, niihin ei kohdistu kosteusrasitusta. Siten kosteus ei rajoita tulevisissa korjauksissa lattian pintamateriaalien käyttöä. Maanvastaisten seinien osalta on hyvä huomioida, että pintamateriaalina on suositeltavaa käyttää vesihöyryä hyvin läpäiseviä ja kosteusrasitusta hyvin kestäviä materiaaleja.

6 Välipohjat

6.1 Rakenne

Välipohjarakenteet ovat ontelolaattarakenteiset. Päällysteenä on pääosin muovimatto ja wc-tiloissa keraaminen laatta. Keittiössä on kitkamatto. Välipohjat on tiivistetty ulkoseinäliittymissä vuoden 2017 sisäilmakorjausten yhteydessä. Korjausten yhteydessä välipohjien reuna-alueiden päällysteet ulkoseinän vierellä uusittiin betonipintaan saakka.



Kuva 24. Välipohjarakenteen ja ulkoseinän liittymän tiivistysdetalji DET13 – 1:5 (Rakenteiden tiivistysdetaljit DET 10 – DET 14, RA F 29 012, Korjaussuunnittelu T. Berg Oy 28.2.2017).

Välipohjan rakennetyyppi on suunnitelmien perusteella seuraava:

- muovimatto, kitkamatto, keraaminen laatoitus (jalkalistana liimattu muovilista käyttötiloissa ja keittiössä kitkamatto nostettu seinälle noin 150 mm.
- tasoite 3...5 mm
- ontelolaatta

Ilmatiiveyttä on suunnitelmien mukaan parannettu välipohjaliittymissä seuraavasti:

- Vanhat lattia- ja seinätasoiitteet purettu betonipintaan asti ja puhdistettu (alueelta 150 + 150 mm)
- tasoite Ardex K 39, 3...5 mm, pohjustuskäsittelynä Ardex P 51
- Vedeneristysmassa Ardex 8+9 + tiivistysnauha Ardex STB 150-20 + vedeneristysmassa Ardex 8+9
- Pintatasoite Ardex K 39

Lattian pintamateriaalina on yleisesti muovimatto ja WC-tiloissa on vuonna 1998 asennettu keraaminen laatoitus, jonka alla on suunnitelmien mukaan

Casco Oy:n AquaBlock -vedeneristejärjestelmä. Keittiössä on kitkamatto. Keittiössä tapahtui kesällä 2021 vesivahinko, jonka seurauksena osa lattiapäällysteistä uusittiin keittiön ja eteisen kohdalla.

Kattopintana on joko tasoitettu ja maalattu betonikatto tai katossa on ripustettu mineraalivillalevy-alakatto. Osassa mineraalivillalevyt on liimattu betonipintaan.

6.2 Havainnot ja kosteusmittaukset

Lattioiden pintamateriaalit olivat yleisesti hyväkuntoisia. Lattiapinnoissa ei pintakosteuskartoituksen perusteella havaittu normaalista poikkeavia arvoja (lukemat 40 - 50). Poikkeamia ei havaittu. Havaintoja on esitetty seuraavissa valokuvin ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 25. Välipohjaliittymien tiivistysten yhteydessä ulkoseinän vierellä on uusittu mattoaluetta noin puolen metrin matkalta.



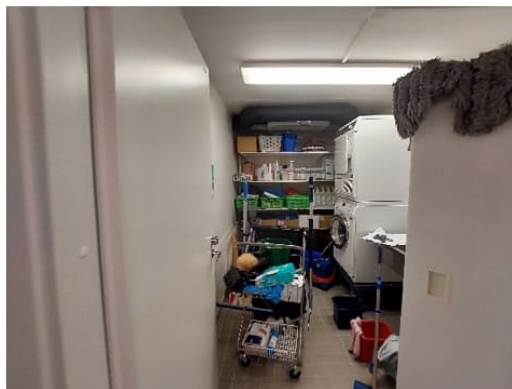
Kuva 26. Eteiseen on keittiön ja portaikon edustalle uusittu lattiapäällystettä edelliskesän vesivahingon jäljiltä (vihreä matto).



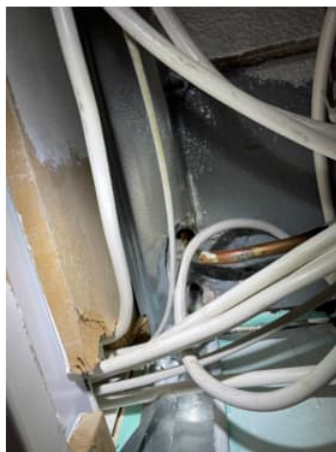
Kuva 27. Vesivahingon jälkeen myös keittiön puolelta uusittiin kitkamattoa noin metrin levyinen kaistale. Kuvassa on irrotettu kosteusvaurioitunut puukynnys.



Kuva 28. Märkätilojen pintarakenteet olivat hyväkuntoiset.



Kuva 29. Siivousskomerossa tila 017 on välipohjan alapinnassa eristettyjä putkia, mutta putkien päät ovat eristämättä ja paljas mineraalivillapinta on näkyvissä.

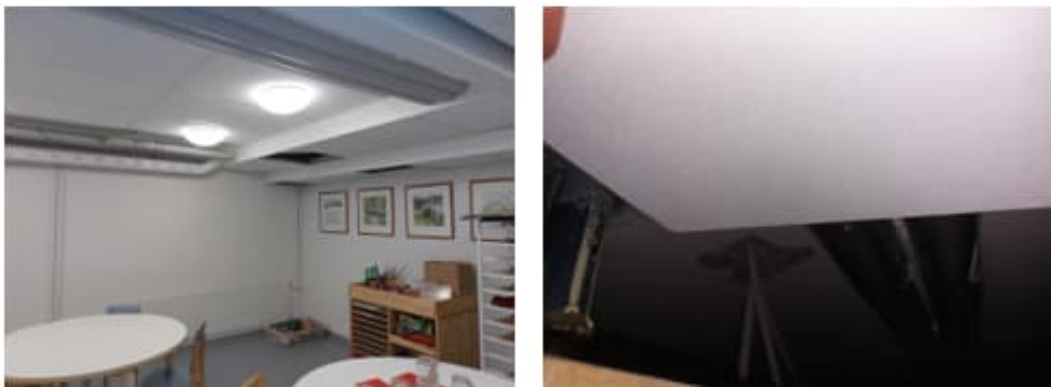




Kuva 30. Liikuntatilassa 004 avattiin alakattoa ja tarkastettiin läpivientien tiiveys välipohjaan. Havaintojen perusteella läpivienteihin oli asennettu tiivistysmassaa, mutta niissä oli kuitenkin puutteita. Yhdestä viemäriläpiviennistä havaittiin mineraalivillaa.



Kuva 31. WC-tilan 011 oven edustalta tarkastettiin alakattotilasta läpiviennit yläpohjaan. Välipohjan kohdalla oli tiilirakenne. Kyseisessä kohdassa on aiemmin ollut pukuhuoneen takka ja tiilirakenteet liittyvät todennäköisesti takkaan. IV-putken läpivientiä ei ole tiivistetty.



Kuva 32. Tilassa 030 avattiin alakattoa. Alakattotilassa havaittiin avointa mineraalivillapintaa putkieristeissä. Sähköjohtojen läpivienti välipohjaan oli tiivistämättä.



Kuva 33. Tilassa 037 avattiin alakattoa ja tarkastettiin läpivientien tiiveys välipohjaan. Läpiviennit oli tiivistetty, mutta putkieristeissä oli näkyvissä avointa mineraalivillapintaa.



Kuva 34. Tilassa 004 wc:n edustalta avattiin alakattoa. Alakattotilassa havaittiin eristämättömiä tai osittain eristettyjä lämpöputkia.



Kuva 35. Tilan 030 alaslasketun katon mineraalivillalevyssä oli vanha kosteusjälki, minkä oli aiheuttanut todennäköisesti yläpuolisten putkien kondensoituminen. Alakattotilassa ei havaittu aktiivista vuotoa.

Alakattotilassa olevien mineraalivillalla eristettyjen putkien päälle on lisätty pvc-suojakuori vuoden 2017 sisäilmakorjausten yhteydessä. Putket on muutoin pääosin pinnoitettu, mutta eristeiden leikkauspinnat ovat jääneet avoimiksi.

Taulukko 4. Välipohjarakenteiden kosteusmittauspisteiden V1, V2, V3 ja V4 viiltokosteusmittaustulokset 29.12.2022. Tulostaulukossa esitetty t on lämpötila ja RH on suhteellinen kosteus. Tulostaulukossa on myös esitetty lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaustulosten perusteella lasketut ilman kosteussisällöt (abs). Lattiapäällyste oli tiukasti kiinni kaikissa mittauskohdissa. Poikkeavia hajuja ei havaittu pinnoitteen alta.

Mittapiste	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH]	Abs. [g/m ³]
V1, tila 115	H41	20,5	37,2	6,7
<i>sisäilma</i>	<i>H40</i>	<i>19,4</i>	<i>24,9</i>	<i>4,2</i>
V2, tila 118	H38	20,0	34,3	5,9
<i>sisäilma</i>	<i>H39</i>	<i>19,3</i>	<i>25,6</i>	<i>4,3</i>
V3, tila 104	H39	20,1	38,7	6,8
<i>sisäilma</i>	<i>H38</i>	<i>20,6</i>	<i>22,3</i>	<i>4,0</i>
V4, 111	H38	19,5	37,0	6,3
<i>sisäilma</i>	<i>H35</i>	<i>19,8</i>	<i>24,5</i>	<i>4,2</i>

Mittausepävarmuustarkastelu tehdään ohjekortin RT103333 mukaisesti huomioiden mittalaitteiden tarkkuus, mittaussuorituksen yksityiskohdat sekä mittausolosuhteet. Nämä seikat huomioiden mittausten kokonaisepävarmuus tehdyille kosteusmittauksille on ± 3 %RH-yksikköä.

Kosteuspitoisuus oli matala lattianpäällysteen alapinnassa kaikissa mitatuissa kohdissa. Mittaukset tehtiin ulkoseinän vierelle sekä kesällä kosteusvaurioituneelle alueelle.

6.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Keittiön puukynnyksiä avattiin molempien keittiön ovien kohdilla. Molempien kynnyspuiden alapinnassa oli tummentumaa. Kynnysten alapinnasta irrotettiin palat mikrobianalyysiä varten.

Rakenneavauskohdat ja materiaalinäytteiden ottokohdat on esitetty liitteessä 2 ja MetropoliLab Oy:n mikrobianalyysien tulokset liitteessä 3.

Taulukko 5. Välipohjien materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset.

Materiaalinäyte	Näytteenotto kohta ja rakenneavaus	Näyttemateriaali	Tulos
MAT 3	Tila 115/119, RAK 3	puu	mikrobikasvua
MAT 4	Tila 118/119, RAK 4	puu	ei mikrobikasvua

Havaintoja rakenneavauksista on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä. Rakenneavauskohdat on esitetty liitteessä 2.



Kuva 36. Rakenneavaus RAK3 keittiön ja eteisen kynnyksen kohdalle. Kynnys vaikutti kuluneelta eikä sitä todennäköisesti ole vaihdettu vesivahinkokorjausten yhteydessä. Kynnyksen alapinnassa oli

tummentumaa. Materiaalista otettiin näyte MAT3 mikrobianalyysiä varten. Analyysivastauksen perusteella materiaalissa todettiin mikrobikasvua.



Kuva 37. Keittiön ja ryhmähuoneen 118 välinen kynnyks koostui kolmesta eri kappaleesta. Ohuimman riman alapinnassa oli tummentumaa, josta otettiin materiaalinäyte MAT4 mikrobianalyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.

6.4 Välipohjarakenteiden ilmatiiviys

Suunnitelmien mukaan välipohjan ja ulkoseinän liittymät on tiivistetty sekä alapuolelta että yläpuolelta. Merkkiainekoeraportissa (Vahnen Rakennusfysiikka Oy 20.9.2017) laadunvarmistusmittaukset tehtiin työn aikana, jolloin tiivistysten toteutusta voitiin tarkastella myös aistinvaraisesti. Tuolloin arvioitiin, että tiivistykset oli pyritty toteuttamaan suunnitelmien mukaisesti. Osittain talotekniikkaputket estivät nurkka-alueille pääsyn ja liittymien tiivistämisen niiltä osin. Talotekniikkaan liittyviä putkia ei ole irrotettu tiivistystöiden yhteydessä.

Tiivistykset olivat nyt pintarakenteiden alla. Ensimmäisen kerroksen tiloista avattiin jalkalistoja, mutta tiivistysten havaitseminen olisi vaatinut vielä tasoitekerrosten purkamista eikä tiivistyksiä haluttu rikkoa, koska ne oli todettu ilmatiiviiksi merkkiainekokeessa. Ulkoseiniin tehtyjen merkkiainekokeiden perusteella ei kuitenkaan havaittu ilmavuotoa ulkoseinä- ja välipohjaliittymistä. Ulkoseinien merkkiainekoe on esitetty tarkemmin luvussa 7, jossa käsitellään ulkoseiniä.



6.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

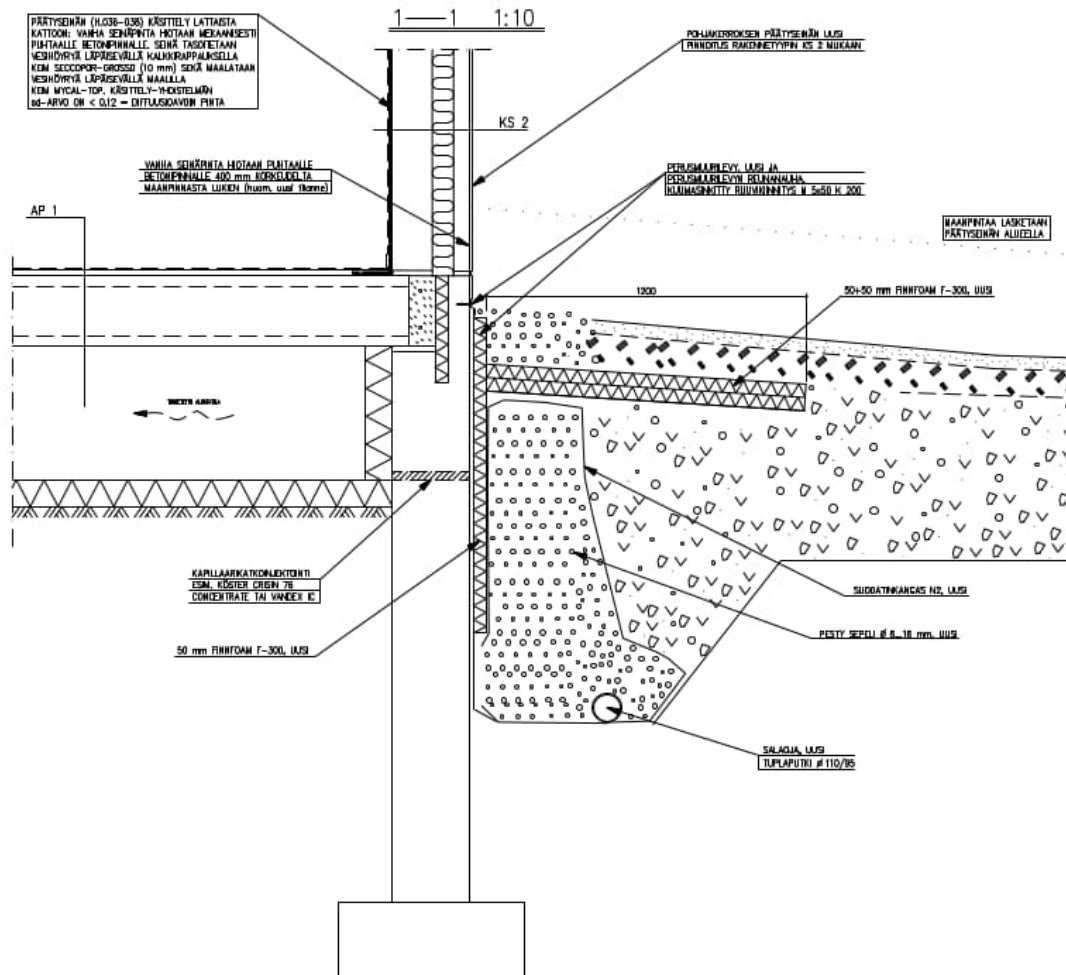
Tutkituissa rakenteissa ei havaittu kohonnutta kosteuspitoisuutta. Kosteusmittausten ja havaintojen perusteella välipohjat ovat kosteusteknisesti toimivia. Myöskään keittiön vesivuodon jäljiltä ei havaittu poikkeamia. Ainoastaan keittiön ja eteisen välisessä puisessa kynnyksessä todettiin mikrobikasvua. Kynnykset ovat todennäköisesti vanhemmat jo vuoden 1998 peruskorjauksessa asennetut. Suosittelemme vaihtamaan keittiön vaurioituneetkynnykset.

Välipohjien lattiamateriaalit ovat pääosin yli 20 vuotta vanhoja ja niillä on kulutuksesta riippuen käyttöikää jäljellä vähintään 10 vuotta. Märkätilojen vedeneristysrakenteet on toteutettu nykyaikaisilla vedeneristeillä, joiden keskimääräinen tekninen käyttöikäarvio on vähintään 25 vuotta, tyypillisesti pidempään. Märkätilojen kuntoa tulee seurata ja varautua tarvittaessa paikallisiin korjauksiin.

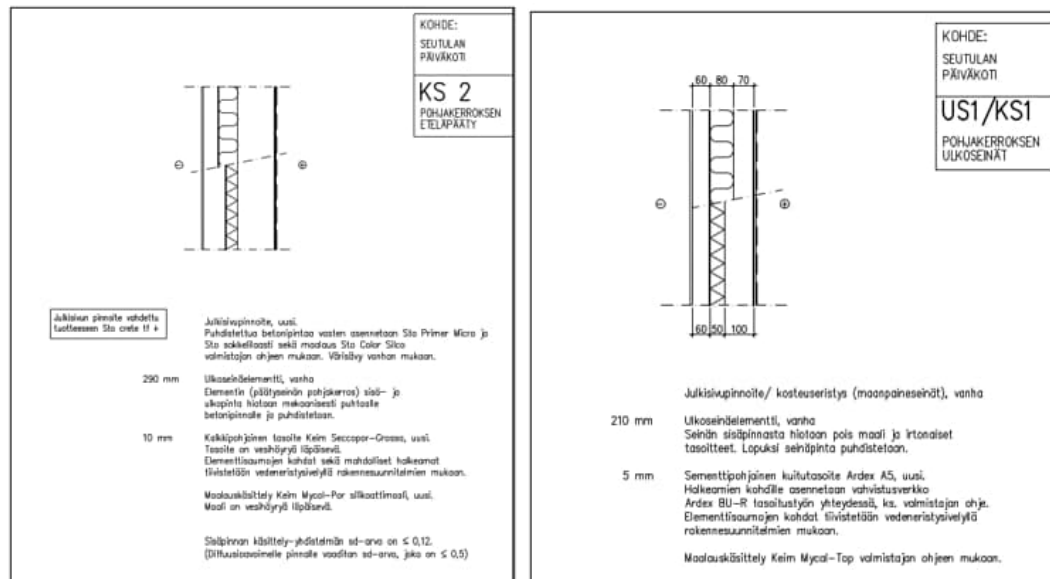
Alakatot olivat tarkastetuilta osin pääasiassa siistejä, eikä niissä todettu merkittäviä kuitulähteitä. Alakattotiloissa havaittiin vielä jonkin verran pinnoittamatonta mineraalivillaa ja tiivistämättömiä läpivientejä. Näistä aiheutuvien epäpuhtauksien pääsy sisäilmaan on kuitenkin vähäinen, mikäli alakattolevyjä ei auota. Alakattotiloissa havaittiin myös eristämättömiä lämpöputkia, jotka saattavat kondensoida ajoittain. Peruskorjauksessa tai seuraavassa alakattoihin liittyvissä korjauksissa suosittelemme käyttämään auki kaikki alakatot ja tekemään kuitukorjaukset sekä korjaamaan eristepuutteet. Lisäksi tiilirakenne tilan 004 wc:n edustalla on suositeltavaa tarkastaa rakennesuunnittelijan toimesta, joka arvioi mahdolliset toimenpiteet.

7 Julkisivut, ikkunat ja ulkoseinärakenteet

7.1 Rakenne



Kuva 38. Rakennuksen eteläpäädyn seinä korjattiin lämmönjakohuoneen portaikon purun sekä salaojakaivojen korjaamisen yhteydessä. Sisäpinta hiottiin sisäpuolelta koko seinän korkeudelta, tasoitettiin ja maalattiin. Ulkopuolelta maanpintaa madallettiin seinän vierellä ja seinä hiottiin noin 400 mm korkeudelle. Leikkaus 1, DET A, RA F 29 002, Korjaussuunnittelu T. Berg Oy 28.2.2017.



Kuva 39. Pohjakerroksen ulkoseinien leikkauspiirustukset. Rakennetyypit RA F 29 001, Korjaussuunnittelu T. Berg Oy 28.2.2017.

Ulkoseinärakenne on betonisandwich-elementti. Päätyseinien elementit ovat kantavat. Suunnitelmien ja rakenneavausten perusteella ulkoseinärakenne oli seuraava:

- maali ja tasoite
- betoni ~60 mm (suunnitelmissa esitetty 70 mm)
- mineraalivilla ~100 mm
- betoni (pidemmälle ei porattu).

Ikkunat ovat käytössä olleen lähtötietoaineiston perusteella alkuperäisiä, kaksinkertaisia ja sisään aukeavia. Tuuletusikkunat on varustettu lämpöeristetyillä luukuilla. Vuoden 2017 sisäilmakorjauksissa ikkunaliittymien ilmatiivyyttä on parannettu butyylinauhoilla, joustavalla massalla sekä Ardex 8+9-vedeneristysjärjestelmällä.

7.2 Havainnot ja kosteusmittaukset

Havaintojen perusteella ulkoseinien sisäpinnat olivat siistit ja hyväkuntoiset. Julkisivun puolelta etenkin länsisivulla oli julkisivurappauksessa lohkeamia ja paikoitellen teräksiä näkyvissä.

Elementtisaumaukset olivat paikoin kuluneet. Eteläpäädyn julkisivua oli



paranneltu vuoden 2017 korjauksissa ja se oli havaintojen perusteella hyväkuntoisin julkisivu. Havaintoja on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 40. Lämmönjakohuoneen oven tiiveydessä oli puutteita.



Kuva 41. Länsijulkisivulla havaittiin useammassa kohdassa vaurioita julkisivulla. Pinnoite oli lohkeillut ja länsisivun eteläpäädyssä oli paikoin teräkset pinnassa. Elementtisaumaus oli lohkeillut ja menettänyt elastisuutensa.



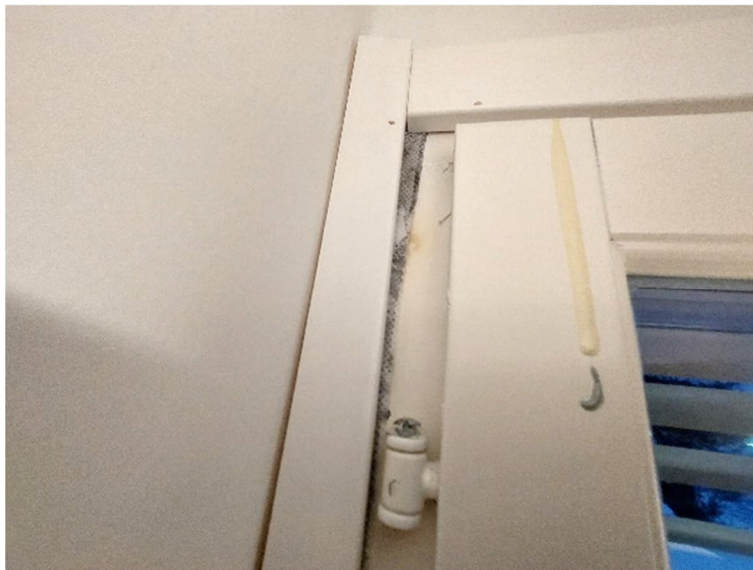
Kuva 42. Länsijulkisivulla toisen ensimmäisen ja toisen kerroksen välisen vaakasauman yläpuolella ja lähellä maanpintaa on pinnoite irtoillut alustastaan.



Kuva 43. Rakennuksen länsisivulla elementtisaumauksia on paikoin paranneltu, mutta vanhaat saumaukset ovat kovettuneet.



Kuva 44. Ulkoseinien sisäpinnat ovat siistit eikä niissä havaittu poikkeavaa.



Kuva 45. Tiloissa 117 ja 118 ikkunaliittymissä näkyi tiivistysnauha/butyyliteippi peitelistan reunasta. Teippi oli näkyvissä olevissa kohdissa irti alustastaan.



Kuva 46. Tilassa 015 ikkunakarmissa oli koloja, joita on yritetty paikata silikonimassalla.

Ulkoseiniin tehtiin hetkellisiä rakennekosteusmittauksia seinien alaosiin ja keskivaiheille. Tulokset on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Ulkoseinärakenteiden kosteusmittauspisteiden H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H9, H10, H17 ja H18 kosteusmittaustulokset 29.12.2022. Tulostaulukossa esitetty t on lämpötila ja RH on suhteellinen kosteus. Tulostaulukossa on myös esitetty lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaustulosten perusteella lasketut ilman kosteussisällöt (abs).

Mittapiste	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH]	Abs. [g/m ³]
H1, tila 119	H36	12,9	36,9	4,2
H2, tila 119	H34	15,5	29,4	3,9
<i>sisäilma</i>	<i>H35</i>	<i>21,1</i>	<i>24,7</i>	<i>4,6</i>
H3, tila 117	H41	13,8	34,3	4,1
H4, tila 117	H40	6,8	52,2	4,0

Mittapiste	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH]	Abs. [g/m ³]
<i>sisäilma</i>	<i>H37</i>	<i>19,5</i>	<i>27,6</i>	<i>4,6</i>
H5, tila 111	H36	11,7	39,7	4,2
H6, tila 111	H34	12,3	36,3	4,0
<i>sisäilma</i>	<i>H35</i>	<i>19,8</i>	<i>24,5</i>	<i>4,2</i>
H7, tila 104	H40	11,6	39,8	4,2
H8, tila 104	H41	16,3	30,2	4,2
<i>sisäilma</i>	<i>H37</i>	<i>21,1</i>	<i>21,7</i>	<i>4,0</i>
H9, tila 035	H40	15,4	31,5	4,2
H10, tila 035	H41	17,3	26,9	4,0
<i>sisäilma</i>	<i>H40</i>	<i>18,0</i>	<i>27,5</i>	<i>4,2</i>
H17, tila 025	H39	16,0	29,4	4,1
H18, tila 025	H37	16,0	28,5	4,0
<i>sisäilma</i>	<i>H38</i>	<i>19,7</i>	<i>26,3</i>	<i>4,5</i>

Mittausepävarmuustarkastelu tehdään ohjekortin RT103333 mukaisesti huomioiden mittalaitteiden tarkkuus, mittaussuorituksen yksityiskohdat sekä mittausolosuhteet. Nämä seikat huomioiden mittauksen kokonaisepävarmuus tehdyille kosteusmittauksille on $\pm 2-5$ %RH-yksikköä.

Ulkoseinien eristetilä oli vuodenaikasta johtuen selvästi viileämpi kuin sisäilma ja näin ollen mittauksien tulokset ovat suuntaa-antavia. Mitatut hetkelliset kosteusmittauksien tulokset ulkoseinien eristetiläissä mittausvirheet huomioiden, olivat alhaiset kaikissa mitatuissa kohdissa.

7.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

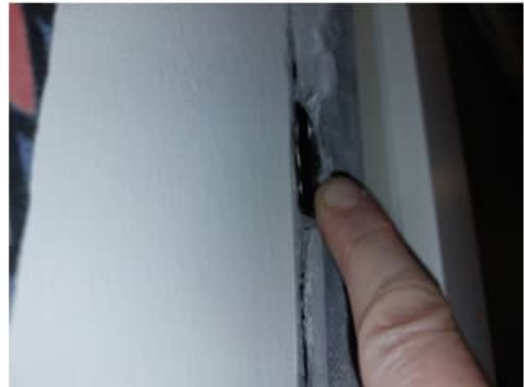
Ulkoseinärakenteisiin tehtiin rakenneavauksia 30 mm:n poranterällä eristetilaa asti. Eristetilasta kerättiin näytteet mikrobianalyysiin. Lisäksi avattiin ikkunalistoja, joista tarkastettiin liittymien toteutus.

Rakenneavauskohdat ja materiaalinäytteiden ottokohdat on esitetty liitteessä 2 ja MetropoliLab Oy:n mikrobianalyysien tulokset liitteessä 3.

Taulukko 7. Ulkoseinien materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset. Missään näytteessä ei todettu mikrobikasvua.

Materiaalinäyte	Näytteenottokohta ja rakenneavaus	Näyttemateriaali	Tulos
MAT5	Tila 117, RAK6	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MAT6	Tila 111, RAK8	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MAT10	Tila 008, RAK13	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MAT11	Tila 025, RAK15	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MAT12	Tila 037, RAK17	mineraalivilla	ei mikrobikasvua

Havaintoja rakenneavauksista on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä. Rakenneavaukset ja niistä tehdyt mittaukset sekä havainnot on kuvattu yksilöidysti liitteessä 6.



*Kuva 47. Tilassa 117 avattiin ikkunalistaa (rakenneavaus RAK5).
Butyyliteippi oli paikallisesti reunastaan heikosti kiinni. Teipin alla oli Ardex
8+9 vedeneriste.*



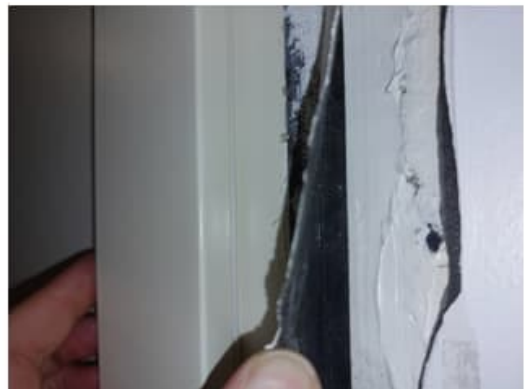
*Kuva 48. Tilassa 111 avattiin ikkunalistaa (rakenneavaus RAK7a).
Ikkunaliittymien tiivistys oli toteutettu suunnitelmien mukaan.
Butyyliteippi oli lähes kauttaaltaan alustassaan kiinni.*



Kuva 49. Tilassa 111 avattiin ranskalaisen parvekeoven alapuolelta jalkalistaa (rakenneavaus RAK7b). Tiivistyskorjaukset oli toteutettu suunnitelmien mukaisesti. Butyyliteippi oli hyvin kiinni alustassaan.



Kuva 50. Tilassa 105 avattiin ranskalaisen parvekeoven ja ikkunan välistä listaa (rakenneavaus RAK9). Butyyliteippi oli karmissa kiinni, mutta siinä oli jonkin verran kupruilua.



Kuva 51. Tilassa 037 avattiin ikkunalistaa (rakenneavaus RAK16). Ikkunaliittymän tiivistys poikkesi osittain muista tarkastelluista. Ikkunan alaosissa oli käytetty butyyliteippiä, joka oli kohtuullisen hyvin alustassaan kiinni. Yläosissa oli teippi, jossa oli kalvopinta taustalla. Teippi oli kiinni ainoastaan reunoistaan.



Kuva 52. Ulkoseinien rakenneavaukset RAK6, RAK8, RAK14, RAK15 ja RAK17 tehtiin kosteusmittaustulosten perusteella seinien alaosiin. Esimerkkikuva on tilasta 025. Mitatuissa kohdissa ei havaittu avauksesta poikkeavaa hajua. Ilmavirta oli kaikissa kohdissa lievästi sisälle päin.

7.4 Ulkoseinärakenteiden ilmatiiviys

Nyt tehtyjen tutkimusten yhteydessä ulkoseinän rakenneliittymien ilmatiiveyttä tarkasteltiin aistinvaraisesti sekä merkkiainekokein. Kattavat tiivistyskorjaukset oli tehty vuonna 2017 ja niiden onnistumista oli seurattu merkkiainekokein.

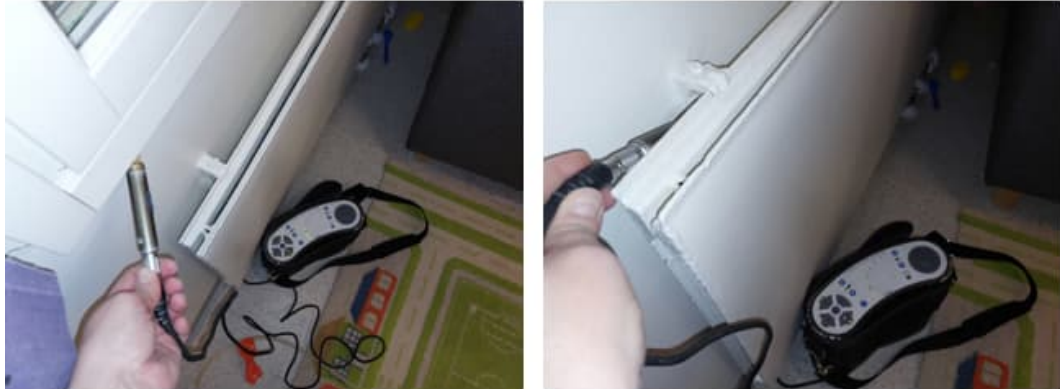
Tiivistykset ulkoseinän ja alapohjan sekä ulkoseinän ja yläpohjan liittymissä olivat pintarakenteiden alla ja niiden tiiviys varmistettiin merkkiainekokein. Muutamasta kohdasta avattiin ikkunalistaa, joista varmistettiin ikkunaliittymien toteutus (kuvattu tarkemmin edellisessä kappaleessa 7.3).

Ulkoseinän merkkiainekokeet tehtiin kaikkiaan kolmeen tilaan.

Merkkiainekoe (MA1) tehtiin tilaan 117, merkkiainekoe (MA2) tilaan 119 ja merkkiainekoe (MA4) tilaan 025. Merkkiaine syötettiin sisäkuoren läpi eristekerrokseen poratusta reiästä nopeudella 5 l/min noin 2 minuutin ajan. Kaasua syötettiin rakenteeseen noin 10 l. Tilojen 117 ja 119 paine-ero sisäilman ja rakenteen välillä ilman alipaineistusta oli -9,8...-12 Pa, joten merkkiainekoe tehtiin ainoastaan tilojen normaalissa painesuhteessa. Tilan 025 merkkiainekoe tehtiin tilassa vallinneessa painesuhteessa -5,3 Pa sekä noin -10 Pa alipaineessa.



Tilassa 117 havaittiin pientä ilmavuotoa patterikannakkeesta ja ikkunaliittymästä. Tilassa 119 havaittiin ilmavuotoa ikkunaliittymästä. Tilassa 025 ei havaittu ilmavuotoa kummassakaan painesuhteessa.



Kuva 53. Tilan 117 merkkiainekokeessa havaittiin vähäistä ilmavuotoa patterikannakkeesta ja ikkunaliittymästä.



Kuva 54. Tilan 119 merkkiainekokeessa havaittiin vähäistä vuotoa tuuletusikkunan karmista ja saranan kohdalta.

7.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Rakenteet todettiin selvityksissä hyväkuntoisiksi sisäpuolelta: niissä ei todettu viitteitä kosteusrasituksesta ja seinärakenteista otetut materiaalinäytteet olivat mikrobianalyysissä puhtaita. Rakenteissa ei todettu merkkejä kosteusvaurioista. Ulkoseinäliittymien tiivistykset ovat onnistuneet pääosin hyvin. Yleisesti tiloissa, joissa on betonirakenteinen sisäkuori, ilmatiiviys on varsin hyvä eikä betonirakenteiden läpi siirry epäpuhtauksia. Pieniä paikallisia puutteita havaittiin butyyliiteipin



kiinnityksessä ja vähäistä ilmavuotoa ikkunaliittymistä. Puukarmien ilmavuoto karmien liitoskohdassa on tyypillistä ja vähäinen ilmavuoto ei aiheuta toimenpiteitä. Patterikannakkeen läpivienti suositellaan tiivistämään tilassa 117.

Sisääntulokatokset suositellaan uusimaan seuraavan peruskorjauksen yhteydessä.

Julkisivun pinnoitevaurioiden ja saumausten ikääntymisen takia suosittelemme kattavampaa julkisivujen kuntotutkimusta nostimelta käsin, jotta korjaustoimenpiteiden kiireellisyys ja laajuus saadaan kartoitettua yksityiskohtaisemmin. Epätiividen saumojen kohdalla sadevesi pääsee elementin sisälle aiheuttaen riski paikallisille kosteus- ja mikrobivaurioille. Julkisivusaumausten uusimisväli on noin 10-15 vuotta (RT 82-10980 Kiviaineisten elementtijulkisivujen saumat)

Lämmönjakohuoneen ulko-oven tiivisteessä on puutteita. Suosittelemme selvittämään oven tiivistysmahdollisuuksia tai tarvittaessa uusimaan koko oven.

Ikkunoiden ja ulko-ovien säännölliset huoltokunnostukset ovat suositeltavia esimerkiksi tulevassa peruskorjauksessa.

Huoltokunnostuksessa tarkistetaan ikkunoiden käynti, tiivisteet, heloitukset ja maalipinnoitteen kunto. Ikkunoihin tehtyt tiivistykset ovat toimivia, joten kunnostukset on tehtävä varoen rikkomasta ehjiä tiivistyksiä.

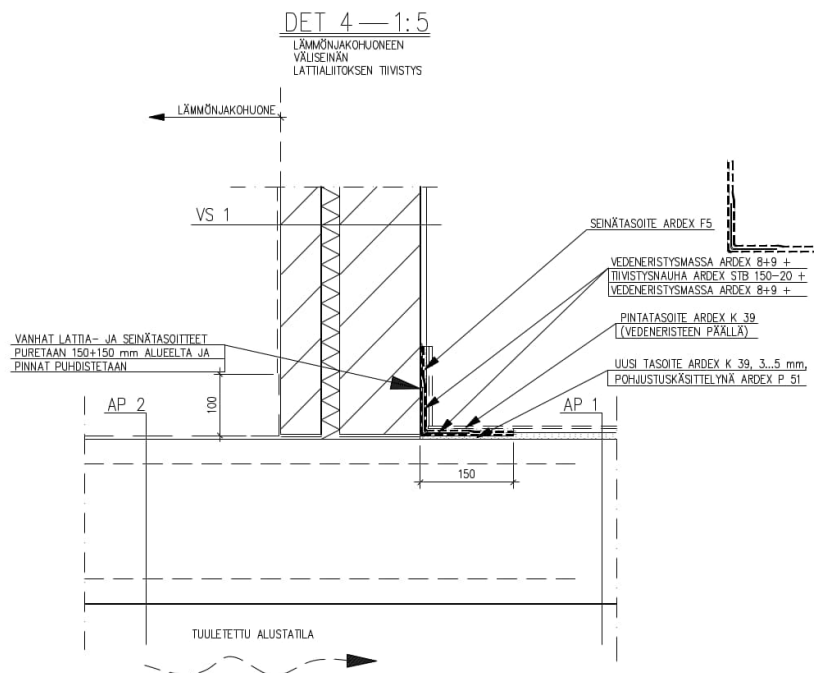
8 Väliseinärakenteet

8.1 Rakenne

Rakennuksen kanatavia väliseiniä on ryhmätilojen väliset betoniseinät (entiset huoneistojen väliset seinät). Lisäksi pohjakerroksessa kantavana runkona on porrashuoneiden seinät. Muutoin väliseinät ovat metallirankaiset ja kipsilevytetyt. Lämmönjakohuonetta vasten oleva väliseinä on tiilirakenteinen.

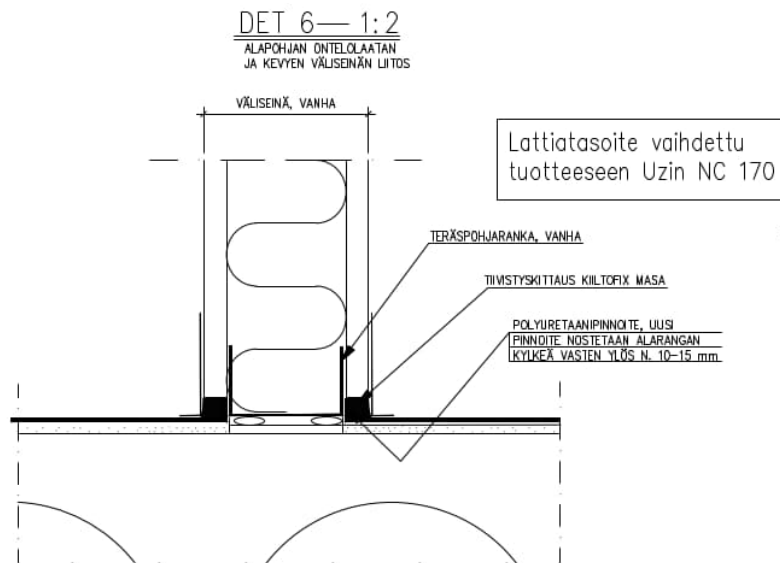


Sisäilmakorjausten yhteydessä 2017 myös väliseinäliittymien ilmatiivyyttä on parannettu. Kellarikerroksen väliseinät uusittiin pääsääntöisesti korjausten yhteydessä.



Kuva 55. Rakenneleikkaus lämmönjakohuoneen vastaisen väliseinän tiivistyssuunnitelmasta. Vastaavanlaisesti on toteutettu myös liittymä välipohjaan. Tiivistys on toteutettu Ardex 8+9 vedeneristysjärjestelmällä kuten muuallakin rakennuksessa. Vastaavanlainen periaatekuva on porrassseinän rakenneliittymistä ja kantavan väliseinän rakenneliittymistä. Toteutus on vastaavanlainen kuin kuvassa esitetty. Rakennepiirustus RA F 29 010, Korjaussuunnittelu T. Berg Oy 28.2.2017.

Säilytettävien kevyiden väliseinien osalta kipsilevyjen alareunan vanhat tiivistyskittaukset on suunnitelmissa purettu ja jäljelle jäävään noin 10-15 mm:n rakoon asennettu lattiapinnoitteena olevaa polyuretaanimassa, joka on nostettu 10-15 mm ylös väliseinän pohjarankaa vasten.



Kuva 56. Vanhan kevyen väliseinän tiivistysdetalji DET 5, rakennepiirustus, RA F 29 011, Korjaussuunnittelu T. Berg Oy 28.2.2017.

Alkuperäiset puurunkoiset väliseinät on lisälevytetty vuoden 1998 peruskorjauksen yhteydessä VS1:

- pintamateriaali + kipsilevy 13 mm
- vanha rakenne:
 - o lastulevy 12 mm
 - o puukoolausta 72x48 k600
 - o lastulevy 12 mm
- kipsilevy 13 mm + pintamateriaali.

Vuonna 1998 tilajakoja on jonkin verran muutettu ja tässä yhteydessä on rakennettu lisää kevyitä väliseiniä.

Huoneiden väliset väliseinät yleensä VS2 (ja VS3):

- pintamateriaali + kipsilevy 13 mm (+ kipsilevy 13 mm)
- teräsraangat k600 + mineraalivilla 70 mm
- kipsilevy 13 mm (+ kipsilevy 13 mm) + pintamateriaali.

Kosteiden tilojen väliseinien alaosat ovat kiviaineiset ainakin lattian vedeneristeen noston verran (rakenneavausten yhteydessä RAK1 kohdalla

korkeudeksi mitattiin ~ 190 mm). Teräsrunkoiset väliseinät on toteutettu kiviaineisen rakenteen päälle VS4 (ja VS5):

- pintamateriaali + EK-kipsilevy 13 mm (+EK-kipsilevy 13 mm)
- teräsrangat k400 + mineraalivilla 70 mm
- EK-kipsilevy 13 mm (+ EK-kipsilevy 13 mm) + pintamateriaali.

Kosteiden tilojen määritetyt seinät (yleisesti seinät, jotka ovat wc-istuintien kohdalla) on toteutettu muuraamalla kevytbetoni-väliseinälaatoista VS6:

- pintamateriaali + Siporex-väliseinälaatat V500 100x575x575, liisterilaastikiinnitys
- pintamateriaali.

Sisätiloissa seinäpinnat on tasoitettu ja maalattu. Kosteissa tiloissa ja wc-tiloissa seinien pintamateriaalina on keraaminen laatoitus. Lähtötietojen perusteella vedeneriste on vuodelta 1998 Casco Oy:n AquaBlock.

8.2 Havainnot ja kosteusmittaukset

Väliseinät todettiin yleisesti hyväkuntoisiksi. Pintamateriaalit olivat tarkastetuilta osin pääosin hyväkuntoisia. Märkätilojen vedeneristetyissä seinissä ei havaittu merkittäviä puutteita. Havaintoja on esitetty seuraavissa valokuvin ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 57. Kellarikerroksen liikuntatilasta 004 on uloskäynti. Tuulikaapin seinässä on ovenkahvan aiheuttama reikä.



Kuva 58. Ensimmäisen sisääntuloaulan alakattotilassa oli tiivistämättömiä läpivientejä aukon ylityksen kohdalla väliseinässä. Tila on käytännössä samaa tilaa väliseinän molemmin puolin, mutta väliseinässä olevat mineraalivillakuidut saattavat päästä alakattotilaan ja alakattojen aukaisujen yhteydessä sisäilmaan. Kyseisessä kohdassa alakattolevyn reunaa ei ole pinnoitettu.



Kuva 59. Tilan 015 tekniikkakotelossa havaittiin tiivistämätön läpivienti kantavassa betoniseinässä.

8.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

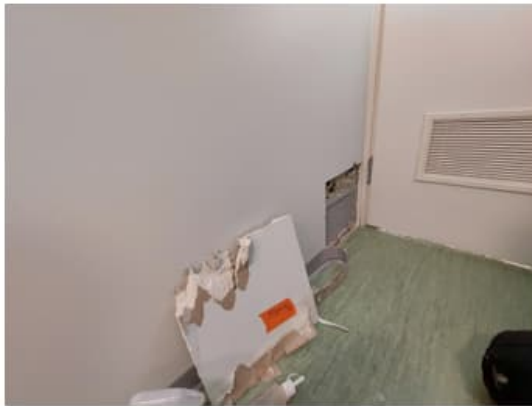
Väliseinistä otettiin rakenneavauksista näytteet mikrobianalyysiin. Rakenneavauskohdat ja materiaalinäytteiden ottokohdat on esitetty liitteessä 2 ja MetropoliLab Oy:n mikrobianalyysien tulokset liitteessä 3.



Taulukko 8. Väliseinien materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset. Missään otetussa näytteessä ei todettu mikrobikasvua.

Materiaalinäyte	Näytteenotto-kohta ja rakenneavaus	Näyttemateriaali	Tulos
MAT1	Tila 115, RAK1	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MAT2	Tila 115, RAK2	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MAT7	Tila 030, RAK10	mineraalivilla	ei mikrobikasvua

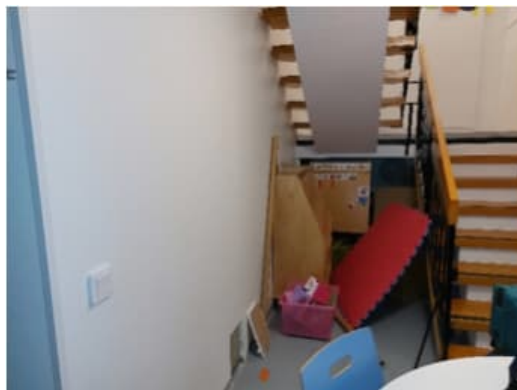
Havaintoja rakenneavauksista on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä. Rakenneavaukset ja niistä tehdyt mittaukset sekä havainnot on kuvattu yksilöidysti liitteessä 2.



Kuva 60. Rakenneavaus RAK1, tehtiin eteisen ja wc-tilan väliseen väliseinään keittiön oven välittömään läheisyyteen. Avauksesta ei havaittu merkkejä kesällä 2022 tapahtuneesta vesivahingosta. Rakenne oli lähtötietojen väliseinätyypin VS4 mukainen. Eristeenä olevasta mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte MAT1 mikrobianalyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.



Kuva 61. Rakenneavaus RAK2, tehtiin eteisen ja portaikon väliseen väliseinään keittiön läheisyyteen. Avauksesta havaittiin teräsranan ruuvikiinnityksissä ruostejälkiä, kipsilevyissä ei ollut merkkejä kosteudesta. Eristeenä olevasta mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte MAT2 mikrobianalyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.



Kuva 62. Rakenneavaus RAK103, tehtiin kellarikerroksen väliseinään portaikon alapäähän, jonne oli valunut vettä keittiön vesivahingossa. Avauksesta ei havaittu poikkeavaa. Väliseinä on yhdistetty portaikon kantavaan väliseinään. Kantavan väliseinän tiivistys oli toteutettu suunnitelmien mukaan. Eristeenä olevasta mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte MAT7 mikrobianalyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.



8.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Tiivistämättömät läpiviennit havaittiin alakattotiloissa. Suosittelemme peruskorjauksen yhteydessä tarkastamaan systemaattisesti alakattotilat ja tiivistämään avonaiset läpiviennit. Liikuntatilan 004 tuulikaapin väliseinän reikä tulee korjata ja oven kahvaan tai seinään kahvan kohdalle asentaa pehmuste tmv. jotta kahva ei seinään osuessaan vauriota rakennetta. Väliseinärakenteisiin ei muutoin liity toimenpidetarpeita. Rakenteet ovat kunnossa myös vesivahinkoalueella.

Märkätilojen vedeneristysrakenteet on toteutettu nykyaikaisilla vedeneristeillä, joiden keskimääräinen tekninen käyttöikäarvio on vähintään 25 vuotta, tyypillisesti pidempi. Yleisesti märkätilojen kuntoa tulee seurata ja varautua paikallisiin korjauksiin.

9 Yläpohjarakenteet

Tutkimukset oli rajattu koskemaan yläpohjarakenteita. Vesikattoja ei tässä selvityksessä tarkasteltu.

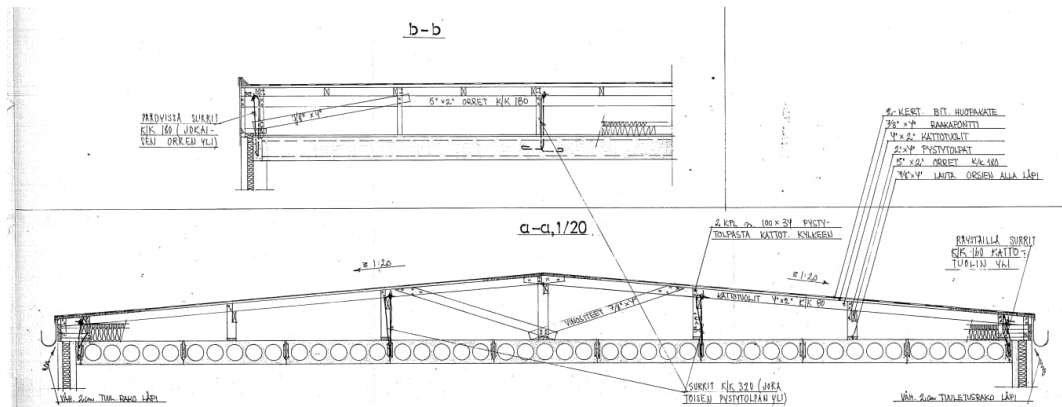
9.1 Rakenne

Yläpohjarakenne on lähtötietojen mukaan seuraava:

- bitumihuopakate
- ponttilaudoitus
- kattotuolit ja matala ilmatila
- 150+50 mm mineraalivilla
- ontelolaatta

Lähtötietojen mukaan yläpohjassa ei ole höyrynsulkua.

Yläpohjan alapinta (ontelolaatta) on huoneiden puolelta tasoitettu ja maalattu tai katossa on ripustettu mineraalivillalevy-alakatto. Osassa tiloja mineraalivillalevyt on liimattu suoraan betonipintaan.



Kuva 63. Yläpohjaleikkaus, vesikatto, Insinööritoimisto Erkki Juva Ky 9.10.1970. Yläpohja tuulettuu suunnitelmien mukaan räystäiden tuuletusrakojen kautta.

9.2 Havainnot

Yläpohjatilaan on kulku vesikaton tarkastusluukkujen kautta, mutta vesikatonle ei ollut pääsyä. Rakennuksessa ei ole talotikkaita.

Sadevesi ohjautuu sadevesikourujen kautta syöksytorviin ja rännikaivoihin.



Kuva 64. Räystään alla oleva eläinverkko yläpohjatilaan on rikkoutunut.



Kuva 65. Sisääntulokatosten vaneriosat olivat jonkin verran pehmenneet. Puuosat olivat kovempia.

Sisätiloissa yläpohjan alapinnat (kattopinnat) olivat siistit eikä niissä havaittu kosteusjälkiä tai muuta poikkeavaa. Yläpohjaan ei tarkastelluilta osin havaittu epätiiviyttä läpivientejä.

9.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Kattopinnat sisätiloissa olivat siistit ja hyväkuntoiset. Suosittelemme peruskorjauksen yhteydessä kuitenkin tarkastamaan systemaattisesti alakattotilat, kuten välipohjienkin osalta ja korjaamaan puutteet, mikäli niitä havaitaan.

Suosittellemme asentamaan kiinteät talotikkaat, jotta vesikatolle kulku olisi mahdollista. Lisäksi suosittelemme keväämmällä tarkastamaan yläpohjan vesikatolle asennetuista kulkuluukuista käsin. Yläpohjasta suositellaan tarkastamaan mahdollisen höyrynsulun olemassaolo. Samalla voidaan arvioida vesikaton kuntoa. Tutkimukset on mahdollista toteuttaa esim. julkisivujen kuntotutkimuksen yhteydessä nostimelta käsin.

Eläinverkot on suositeltavaa korjata, jotta yläpohjaan ei pääse lintuja ja jyrsijöitä.

Sisääntulokatosten vaneriosat ovat pehmentyneet ja suosittelemme uusimaan katoksen tulevassa peruskorjauksessa.

10 Ilmanvaihto

10.1 Ilmanvaihtojärjestelmä

Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Rakennus on varustettu vuonna 2017 uusituilla tuloilmakoneilla sekä poistoilmapuhaltimilla. Poistopuhaltimet sijaitsevat vesikatolla. Tuloilmakoneet ja poistoilmapuhaltimet käyvät säätökaavion mukaan rinnan. Päiväkot on jaettu kolmeen erilliseen lohkokon, joita jokaista palvelee oma tuloilmakone (TF1, TF2, TF3) sekä poistoilmapuhallin. Poistoilmapuhallin PF10 tuulettaa alapohjaa ja ilmanvaihtopuhallin on aina päällä. Puhaltimen käyntinopeus säätyy ulkoilman lämpötilan mukaan. Kojien vuorokautisia käyntiaikoja ohjataan valvontajärjestelmän aikaohjelman mukaan. Ilmanvaihtoa ohjataan keskitetyn rakennusautomaation avulla, jonka alakeskus sijaitsee lämmönjakohuoneessa. Rakennuksen ilmanvaihtoa ohjataan etäkäytöllä. Ilmanvaihtoteknisen selvityksen tavoitteena oli selvittää sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä sekä mahdollisia huoltokorjaustarpeita ennen tulevaa peruskorjausta. Ilmanvaihtokoneiden ja rakennusautomaation tarkastus eivät kuuluneet tutkimuksen sisältöön.

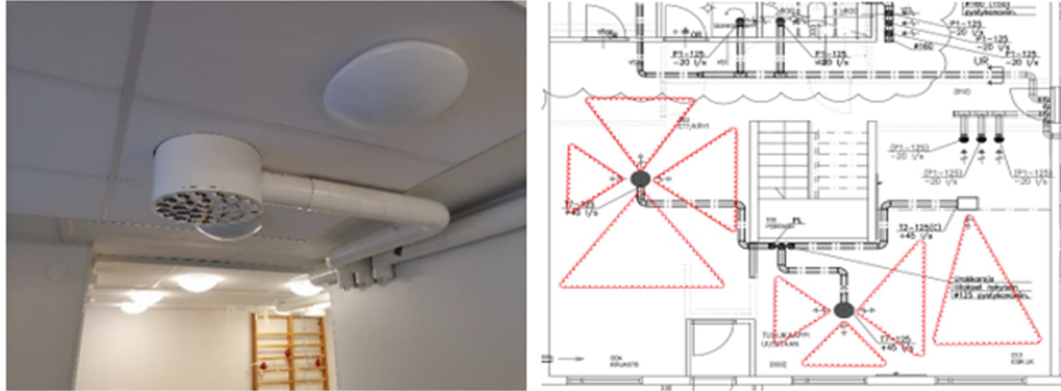
10.2 Ilmanjako ja ilmanvaihtokanavat

Rakennuksessa on sekoittava ilmanjakotapa. Tuloilmapäätelaitteet ovat suutinkanavia, katto- ja seinäasenteisia hajottajia sekä venttiileitä. Poistoilmapäätelaitteet ovat pääosin kartiomallisia venttiileitä. Keittiössä on rasvahuuva. Ilmanjaon toimivuutta arvioitiin aistinvaraisesti ja merkkisavun avulla.

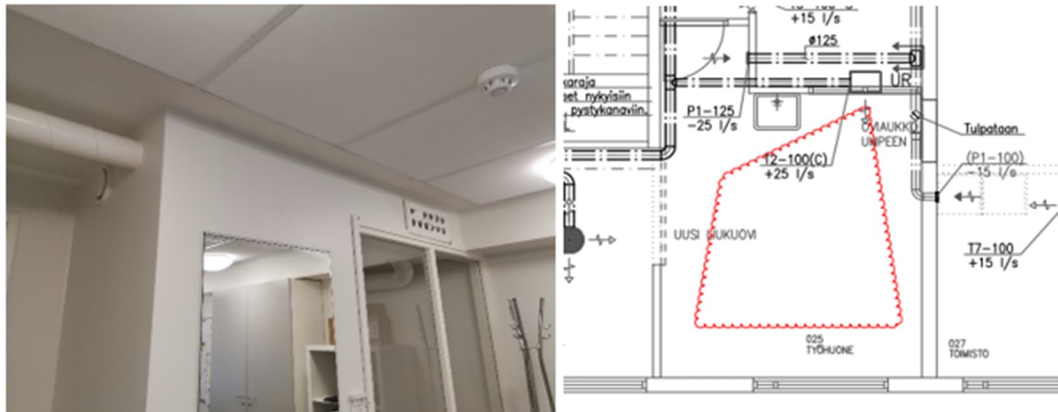
Ilmanvaihtokanavat ovat havaitulta osin pyöreää kierresaumakanavaa. Ilmanvaihtokanavien puhtautta tarkasteltiin pistokoemaisesti aistinvaraisin menetelmin huoltoluukkujen ja päätelaitteiden kautta.

Rakennuksen väliseinien toteutukset poikkeavat paikoin toimitetuista ilmanvaihtosuunnitelmista. Väliseinien toteutuksella on vaikutusta ilman jakautuvuuteen. Ilmanjaosta ja ilmanvaihtokanavista tehtyjä havaintoja

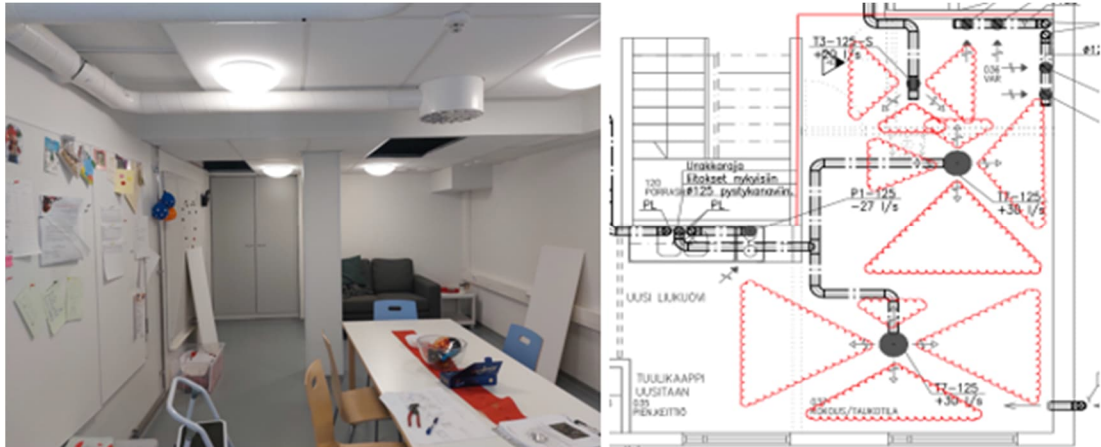
on esitetty seuraavissa kuvissa. Seuraaviin pohjakuviin on rajattu punaisella alueet, joissa havaittiin merkkisavun leviäminen.



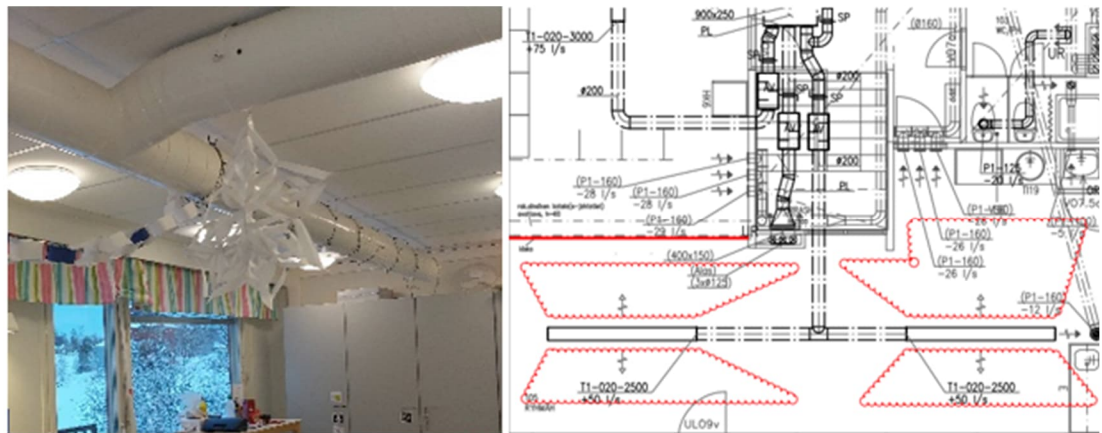
Kuva 66. Yleiskuva yhdistettyjen tilojen 003, 004, 011 ja 013 (kuva tilasta 013) tuloilman päätelaitteesta. Tuloilmapäätelaitteet ovat käyttötarkoitukseen nähden toimivia ja yleisesti hyväkuntoisia. Merkkisavukokeiden perusteella ilmanjako on toimiva ja tuloilma huuhtelee tilaa hyvin.



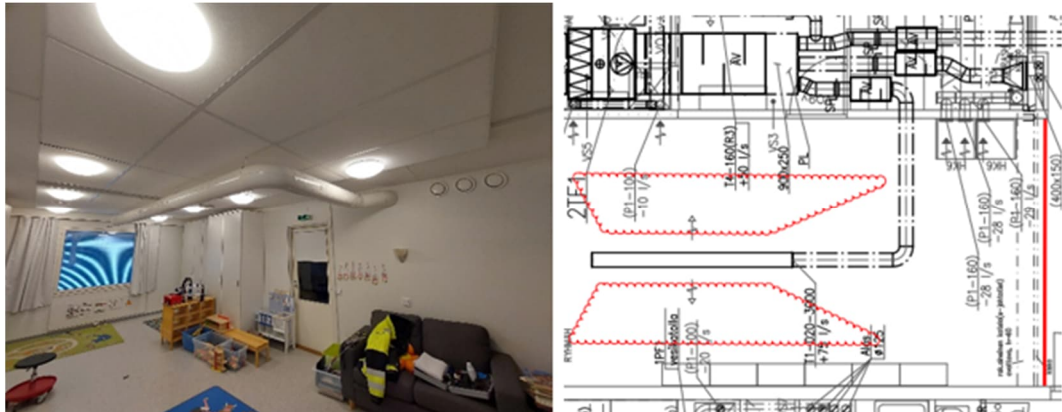
Kuva 67. Yleiskuva työhuoneen 025 tulo- ja poistoilman päätelaitteista. Päätelaitteet ovat käyttötarkoitukseen nähden toimivia ja yleisesti hyväkuntoisia. Merkkisavukokeiden perusteella ilmanjako on toimiva ja tuloilma huuhtelee tilaa hyvin.



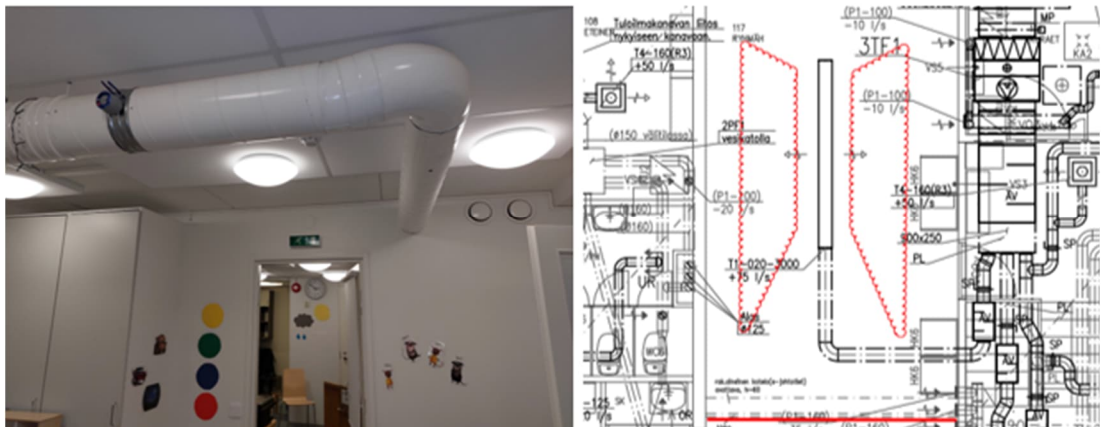
Kuva 68. Yleiskuva 037 kokous/taukotilasta. Tilat 036 varasto, 037 kokous/taukotila ja 035 pienkeittiö ovat samaa tilaa. Tilat on rajattu ilmanvaihtosuunnitelmasta poiketen porrashuoneesta sekä askartelutilasta seinällä. Merkkisavukokeiden perusteella ilmanjako on toimiva ja tuloilma huuhtelee tilan lähes kauttaaltaan.



Kuva 69. Yleiskuva 105 ryhmätilasta. Tilat 105 ryhmätila ja 104 ryhmätila on erotettu väliseinällä, jota ei ole toimitettu ilmanvaihtosuunnitelmissa. Merkkisavukokeiden perusteella ilmanjako on toimiva ja tuloilma huuhtelee tilaa hyvin.



Kuva 70. Yleiskuva 110 ryhmätilasta. Tilat 110 ryhmätila ja 111 ryhmätila on erotettu väliseinällä, jota ei ole toimitetuissa ilmanvaihtosuunnitelmissa. Merkkisavukokeiden perusteella ilmanjako on toimiva ja tuloilma huuhtelee tilaa melko hyvin.



Kuva 71. Yleiskuva 117 ryhmätilasta. Tilat 117 ryhmätila ja 118 ryhmätila on erotettu väliseinällä, jota ei ole toimitetuissa ilmanvaihtosuunnitelmissa. Merkkisavukokeiden perusteella ilmanjako on toimiva ja tuloilma huuhtelee tilaa hyvin.



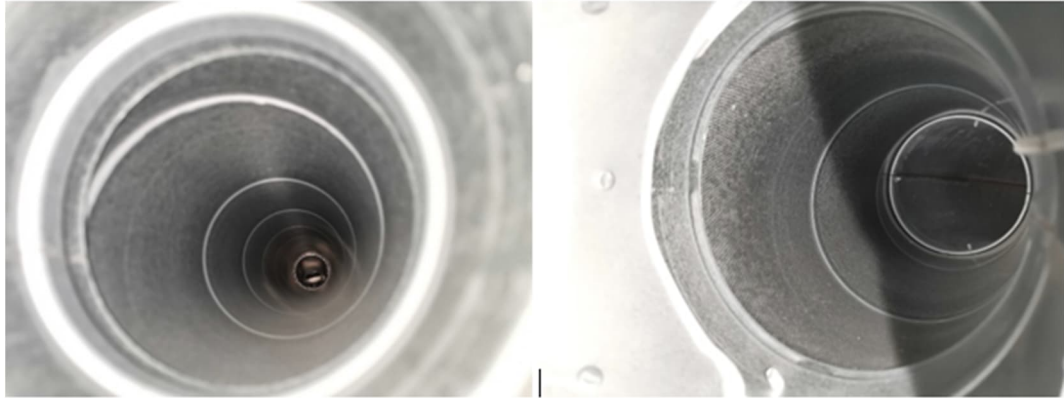
Kuva 72. Yleiskuva keittiön rasvahuuvasta, valmistaja on Jeven. Huuva on hyväkuntoinen ja melko puhdas.



Kuva 73. Yleiskuva tuloilmakoneen ulkoilmasäleiköstä. Ulkoilmasäleiköissä havaittiin roska ja pölykertymää.



Kuva 74. Yleiskuva 035 pienkeittiön liesikuvusta. Liesikuvun rasvasuodatin on erittäin pölyinen.



Kuva 75. Yleiskuvat tuloilmakanavien sisältä. Tuloilmakanavissa ei havaittu merkittävää pölykertymää. Kuvien pölykertymä on silmämääräisen arvion perusteella pienempi kuin $0,4 \text{ g/m}^2$.



Kuva 76. Yleiskuvat poistoilmakanavien sisältä. Poistoilmakanavissa havaittiin hieman pölykertymää, joka oli paikoin hieman suurempaa kytkentäkanavaosuuksilla. Kuvien pölykertymä on silmämääräisen arvion perusteella pienempi kuin $0,7 \text{ g/m}^2$.

10.3 Ilmamäärämittaukset

Tilakohtaisia tulo- ja poistoilmamääriä mitattiin tiloista 025, 037, 105, 110, 117 ja yhdistetyistä tiloista 003, 004, 011 ja 013. Mittaukset suoritettiin paine-eromittauksina tulo- ja poistoilmapäätelaitteilta ja/tai tulo- ja poistoilmakanavien säätöpelleiltä sekä kuumalankamenetelmällä. Mittaustulokset on esitetty tiivistetysti alla olevissa taulukoissa. Tarkemmat mittaustiedot ja arvot on esitetty raportin liitteenä olevassa mittauspöytäkirjassa (liite 4).



Huonetila	Suunnitelmien mukainen ilmavirta l/s	Mitattu ilmavirta l/s	Poikkeama	Huonetilan painesuhde mittausten perusteella	Suunniteltu huonetilan ilmamäärien tasapaino	Mitattu huonetilan ilmavaihdon tasapaino
Yhdistetty tila 003, 004, 011 ja 013	150	141	-6 %	Alipaineinen	0 %	-9 %
	-150	-153	2 %			
Työhuone 025	25	21	-14 %	Alipaineinen	0 %	-27 %
	-25	-27	8 %			
Kokous/taukotila 037	80	83	4 %	Alipaineinen	-34 %	-31 %
	-107	-109	2 %			
Ryhmähuone 105	100	101	1 %	Alipaineinen	5 %	-1 %
	-95	-102	7 %			
Ryhmähuone 110	75	85	12 %	Alipaineinen	-13 %	-11 %
	-85	-94	11 %			
Ryhmähuone 117	75	71	-5 %	Ylipaineinen	7 %	1 %
	-70	-70	0 %			

Kuva 77. Tilakohtaisten tulo- ja poistoilmamäärien mittaustulokset

3.1.2023. "Poikkeama" on suunnitellun ja mitatun ilmamäärän poikkeama prosentuaalisesti. Tasapainolla on tuotu ilmi suunnitelmista saatujen ilmamäärien tiloihin tuottama tasapaino mitattujen sekä suunniteltujen tulo- ja poistoilmamäärien välillä. "Suunniteltu ilmamäärä" on ilmanvaihtosuunnitelmissa esitetty ilmamäärä (LVI-suunnittelu Insinööritoimisto Ventac Oy 28.11.2017).

Käyttäjämäärät määritettiin tiloissa, joissa suoritettiin pitkäaikaisia paine-ero mittauksia. Määrityksessä on käytetty ilmanvaihtopiirustuksissa esitettyä suunniteltua tuloilmamäärää. Maksimikäyttäjämäärät on esitetty alla olevassa taulukossa.

Taulukko 9. Tilakohtaiset maksimikäyttäjämäärät suunniteltujen ilmamäärien ja oppaiden RakMK D2 2012 (iv-piirustusten laatimisajankohtana voimassa ollut) sekä Opas ilmanvaihdon mitoittamiseen muissa kuin asuinrakennuksissa 2019 (tällä hetkellä voimassa oleva) mitoitusilmavirtojen perusteella. Ilmavirtana on käytetty 6 l/s/hlö.

Tila	Suunniteltu ilmamäärä (l/s)	Maksimikäyttäjämäärä (hlö)
1.krs ryhmähuone 117	75	12
1.krs ryhmähuone 105	100	16
kokous/taukotila 037	80	13
työhuone 025	25	4

10.4 Sisäilman olosuhteet

Sisäilman lämpötilaa, kosteuspitoisuutta, hiilidioksidipitoisuutta ja painesuhteita ulkovaipan yli mitattiin noin kahden viikon mittausjaksolla 12.12. – 29.12.2022. Olosuhdemittauksia tehtiin neljässä tilassa eri puolilla rakennusta. Ulkoilman olosuhteita mitattiin päiväkodin idän puoleisella pihalla ulkovarastossa.

Mittausajanjakson lopussa oli joululoma ja tilat olivat tyhjillään (24.-29.12.2022). Muun aikaa tilat olivat normaalikäytössä. Mittareiden sijainnit on esitetty liitteessä 1 ja mittaustulokset on esitetty liitteessä 5. Seuraavassa taulukossa on esitetty mittalaitteiden sijainnit tilakohtaisesti sekä käytetyt mittalaitteet ja alla on lyhyt kooste mittaustuloksista.

Taulukko 10. Olosuhdemittarien sijainnit ja ilmanvaihtokoneen palvelualueet. TP=lämpötila ja kosteus, Pa=paine-eromittaus, CO2=hiilidioksidipitoisuus.

Mitattava tila	Palvelualue	Olosuhdeloggeri
Tila 117	TF1	TP, Pa, CO2
Tila 037	TF1	TP, Pa, CO2
Tila 025	TF2	TP, Pa, CO2
Tila 105	TF3	TP, Pa, CO2

10.4.1 Paine-erot

Sisä- ja ulkoilman välistä paine-eroa mitattiin neljässä tilassa. Kaikissa mitatuissa tiloissa havaittiin melko voimakas alipaineisuus koko mittausjakson ajan käyttöaikoina ilmanvaihtokoneiden käydessä normaalisti. Painesuhteet vaihtelivat noin -6...-39 Pa. Ilmanvaihtokoneen TF2 alueella (rakennuksen keskimäinen lohko) havaittiin ylipaineinen jakso päivittäin klo 16–18 aikoihin.

10.4.2 Hiilidioksidipitoisuus

Sisäilman hiilidioksidipitoisuutta mitattiin neljässä tilassa.

Hiilidioksidipitoisuus vaihteli mittausjakson aikana välillä 343...1390 ppm.

10.4.3 Lämpötila ja suhteellinen kosteus

Sisäilman lämpötila oli koko mittausjakson aikana välillä +18,4 °C...+23,0 °C. Ulkoilman lämpötila vaihteli mittausjakson aikana välillä -14,7 °C...+2,9 °C.

Sisäilman suhteellinen kosteuspitoisuus vaihteli mittausjakson aikana välillä 9,6...38,6 %RH ja ulkoilman välillä 80,1...99,9 %RH.

Sisäilman kosteuspitoisuus vaihteli mittausjakson aikana välillä 1,9...7,0 g/m³ ja ulkoilman vaihteli välillä 1,2...5,9 g/m³. Sisäilman kosteuslisä (tilojen käytöstä aiheutuva kosteus) ulkoilmaan verrattuna oli pieni.

10.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Ilmanjako ja ilmanvaihtokanavat

Tehtyjen merkkisavukokeiden ja silmämääräisten arviointien perusteella tilojen ilmanjako on toimiva. Tuloilma jakautuu ja huuhtelee tiloja hyvin, jos tuloilman ja sisäilman lämpötilaero on muutaman asteen verran. Mikäli lämpötiloissa ei ole juurikaan eroa, voi huuhteluvaikutus olla hieman heikompaa, koska lämpötilaeroista johtuvaa ilman kerrostumista ja sekoittumista ei tapahdu aivan yhtä tehokkaasti.



Rakennuksen väliseinien toteutukset poikkeavat paikoin toimitetuista ilmanvaihtosuunnitelmista. Väliseinien toteutuksella on vaikutusta ilman jakautuvuuteen.

Tuloilmakoneiden ulkoilmasäleiköissä havaittiin paikoin runsaasti pöly- sekä roskakertymää. Likaiset ulkoilmasäleiköt heikentävät tuloilmakoneiden toimintaa. Suosittelemme puhdistamaan tuloilmakoneiden ulkosäleiköt säännöllisesti ilmanvaihtokoneiden huoltojen yhteydessä.

Pienkeittiön 035 Liesikuvun rasvasuodatin on erittäin pölyinen. Suosittelemme puhdistamaan suodattimen säännöllisesti valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Aistinvaraisesti suoritettujen ilmanvaihtokanavien puhtaustarkasteluiden perusteella tuloilmakanavat ovat melko puhtaita, mutta paikoin niissä havaittiin pientä pölykerrostumaa. Poistoilmakanavat ovat runkokanavien osalta hieman pölyiset ja kytkentäkanavien osalta paikoin pölyiset. Likaantuneet kanavat lisäävät kanavistojen painehäviöitä, jolloin myös puhaltimien sähköenergiankäyttö suurenee. Sisäasiainministeriön ilmanvaihtokanavien ja laitteistojen puhdistamisen asetuksen 802/2001 mukaan päivähoitolaitosten ilmanvaihto tulee puhdistaa vähintään viiden vuoden välein. Suosittelemme ilmanvaihtojärjestelmän puhdistusta 2 vuoden sisällä.

Ilmamäärät

Tilakohtaisia tulo- ja poistoilmamääriä mitattiin yhteensä 6 eri tilasta. Huonekohtaiset mittaukset eivät ylittäneet sallittua raja-arvoa $\pm 20 \%$.

Yksittäisten huonetilojen ilmamäärien suunnitellussa tasapainossa havaittiin poikkeamia. Nämä voivat olla vaikutusta rakennuksessa olevista väliseinistä, joita ei havaittu toimitetuissa ilmanvaihtosuunnitelmissa.

Ryhmätiloihin 105, 110, 117 ja kokous/taukotilaan 037 on lisätty väliseiniä. Väliseinät vaikuttavat ilmanjakautumiseen sekä huonekohtaisiin ilmamääriin. Mikäli ilmanvaihtosuunnitelmia tehdessä väliseinien sijaintia



ei ole voitu ottaa huomioon on mahdollista, että ilman jakautuminen huonekohtaisesti on epätasapainossa. Tilassa ryhmähuone 117 väliseinän lisäämisen poikkeaman vuoksi tilassa on vain kaksi poistoilmaventtiiliä, jolloin tila jää ylipaineiseksi suunnitelmien ja tehtyjen mittausten perusteella. Kokous/taukotila on liesikuvun vaikutuksesta suunnitelmien ja tehtyjen mittausten perusteella alipaineinen ympäröiviin tiloihin. Suosittelemme päivittämään ilmanvaihtosuunnitelmat vastaamaan rakennuksen nykyistä toteutusta sekä suorittamaan ilmamäärien mittaus ja säätötyön päivitettyjen suunnitelmien mukaisesti. Suosittelemme suorittamaan kanavistojen puhdistuksen edellä mainittujen toimenpiteiden yhteydessä.

Mittauksien tuloksissa tulee huomioida yleinen mittausepävarmuus sekä mahdolliset mittaus- ja säätöosan heikko suojaetäisyys ja mittayhteiden likaantuminen, jotka lisäävät mittausepävarmuutta.

Painesuhteet

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (STM 545/2015 asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista) soveltamisohjeen mukaan huonetilojen ollessa yli 15 Pa alipaineisia tulee alipaineisuuden syy selvittää ja ilmavaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa. Viitearvo ylittyi mittausjakson aikana kaikissa mittauspisteissä. Alipaineisiin sisätiloihin voi siirtyä ilmavirtausten mukana epäpuhtauksia rakenteista ja ulkoilmasta heikentäen sisäilman laatua.

Tilojen 037 ja 025 mittauksessa havaittiin tilojen käytön aikana olevaa runsasta alipaineisuutta noin -10...-20 Pa välillä. Tilojen 117 ja 105 paine-ero ylittää hetkittäin viitearvon sekä tilat pysyvät melko alipaineisena käytön aikana noin -10...-15 Pa välillä.

Ilmanvaihtokoneiden käyttöaikojen vaikutus on havaittavissa paine-eromittauksissa.



Kaikissa mitatuissa tiloissa on havaittavissa selkeästi alipaineisempi jakso päivittäin noin klo 5.00 aikoihin aamulla. Erittäin runsasta alipaineisuutta kestää aamupäivän ajan.

TF2 vaikutusalueella havaittiin selkeästi pidempi ylipaineinen jakso, joka toistui arkipäivisin klo 16–18 paikkeilla.

Suosittelemme tarkastamaan rakennusautomaation toiminnan sekä ilmanvaihdon toimintapisteet tuloilmakoneen sekä poistoilmapuhaltimen käyntiaikojen optimoimiseksi.

Suosittelemme tarkastamaan paine-erot ulkoilmaan nähden pidempiaikaisella seurantamittauksella rakennusautomaation tarkastuksen ja toimintapisteiden optimoinnin sekä ilmamäärien mittauksen ja säädön jälkeen.

Lämpötila ja kosteus

Sisäilman lämpötila on yksi keskeinen viihtyvyystekijä. Korkea lämpötila aiheuttaa epämukavuutta ja lisää sairastavuutta. Lämpöviihtyvyydessä on yksilöllisiä eroja, mutta tyytyväisten osuuden on todettu olevan suurin, kun lämpötila on +21...+22 °C. Yleensä sisäilman laatu koetaan heikoksi lämpötilan noustessa yli +22 °C. Korkea lämpötila, ilmankosteus sekä auringonsäteily lisäävät materiaalien pinnoilta haihtuvien yhdisteiden määrää ja siten osaltaan hajuhaittoja. Alhainen lämpötila taas voi olla epämukavuustekijä käyttäjille aiheuttaen mm. vedon tunnetta. Tiloissa 105 ja 117 ensimmäisessä kerroksessa lämpötilat mittausjakson aikana olivat keskimäärin hieman alle +20 °C ja kellarikerroksen tiloissa 037 ja 025 keskimäärin +21,5...22,0 °C. Jakson loppupuolella, kun tilat eivät olleet käytössä kellarikerroksen tilan 025 lämpötiloissa tapahtui noin parin asteen pudotus.

Sisäilmastoluokituksen 2018 mukaan sisäilman lämpötilan tavoitearvo lämmityskaudella on +21 °C. Työsuojeluhallinnon ohjeiden mukaan kevyessä istumatyössä lämpötilasuositus on +21...+25 °C.

Asumisterveysasetuksen mukaan toimenpiderajan ylittymisenä

lämmityskaudella pidetään +20...+26 °C ja lämmityskauden ulkopuolella +20...+32 °C ulkopuolisia lämpötiloja.

Sisäilman suhteellisen kosteuspitoisuuden suosituksena pidetään noin 20...60 %RH. Tämän saavuttaminen ei ole aina mahdollista, sillä sisäilman suhteellinen kosteus määräytyy suurelta osin ulkoilman kosteuden mukaan, kun rakennuksessa ei ole kostutusta. Talvella sisäilman suhteellinen kosteus on Suomessa alhainen, mikä kuivattaa limakalvoja ja voi aiheuttaa ärsytysoireita.

Jatkuvatoimisten seurantamittausten perusteella lämpötila on ajoittain hieman viitearvojen alapuolella. Tästä ei ole kuitenkaan haittaa rakenteille. Ensimmäisen kerroksen lämpötiloja voidaan yrittää hieman nostaa viihtyvyyden parantamiseksi ja vedontunteen vähentämiseksi etenkin, kun pienet lapset leikkivät lähinnä lattianrajassa.

Sisäilman kosteusolosuhteet ovat Asumisterveysasetuksen tavoitteiden mukaiset. Kosteuslisää ei mitatuissa tiloissa käytännössä ole.

Hiilidioksidipitoisuus

Sisäilman hiilidioksidipitoisuus kuvaa rakennuksen käyttötilojen ilmanvaihdon riittävyttä käyttäjien määrään nähden. Korkea hiilidioksidipitoisuus voi aiheuttaa tiloissa oleskeleville yleisesti väsymystä ja mm. päänsärkyä. Lisäksi korkea hiilidioksidipitoisuus kuvaa hyvin myös muiden ihmisperäisten päästöjen määrää ja tällöin sisäilma koetaan raskaaksi ja tunkkaiseksi.

Asumisterveysperusteinen sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus on 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus, käytännössä noin 1550 ppm (STMa 545/2015). Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus on noin 400 ppm.

Mittaustulosten perusteella tilojen hiilidioksidipitoisuus pysyi alle STMa 545/2015 toimenpiderajan 1550 ppm (ollen käytön aikana keskimäärin noin 400...1390 ppm välillä). Ilmanvaihdon voidaan arvioida olevan riittävä käyttäjämääriin nähden.

11 Yhteenveto ja tärkeimmät toimenpidesuosituks

Peruskorjausväli vastaavan tyyppisissä rakennuksissa on yleensä noin 20-30 vuotta. Tekniseen peruskorjaustarpeeseen vaikuttaa merkittävästi tarkastelujakson aikana tehdyt huoltokorjaukset sekä kunnossapito.

Tässä tutkimusraportissa olevat korjaussuositukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Korjauksista tulee laatia erilliset suunnitelmat. Korjauksista päätetään raportin valmistumisen jälkeen.

11.1 Yhteenveto

Piha-alueet olivat tutkimusajankohtana lumen peitossa, mikä vaikeutti kasvillisuuden ja pintavesien ohjautuvuuden tarkastelua. Rakennuksen ympärillä on salaojitus, mikä rakenneteknisten havaintojen perusteella toimii odotetusti. Perusmuurilevyn kiinnityksessä yläosastaan havaittiin puutteita, jotka tulee korjata.

Alapohjarakenteet ja maanvastaiset seinärakenteet ovat kosteusteknisesti toimivia. Tutkimuksissa havaittiin yksi paikallinen kosteusrasitus maanvastaisen seinän alaosassa, mutta eristetilasta otetussa näytteessä ei todettu mikrobikasvua. Alapohjan ja maanvastaisen seinän ilmatiiveys vaikuttaa havaintojen ja merkkiainekokeiden perusteella olevan riittävän hyvä tehtyjen tiivistyskorjausten ja alustatilaa alipaineistavan koneellisen tuuletuksen ansiosta. Tiivistyskorjaukset ovat edelleen toimivia.

Välipohjarakenteissa ei myöskään havaittu kohonnutta kosteuspitoisuutta. Keittiön vesivuotokorjaukset on tehty havaintojen mukaan kattavasti, pois lukien kosteusvaurioituneet puukynnykset, jotka suositellaan uusimaan. Välipohjien lattiamateriaaleilla on kulutuksesta riippuen käyttöikää jäljellä vähintään 10 vuotta. Märkätilojen vedeneristysrakenteet on toteutettu nykyaikaisilla vedeneristeillä, joiden keskimääräinen tekninen käyttöikäarvio on vähintään 25 vuotta, tyyppillisesti pidempään. Märkätilojen kuntoa tulee seurata ja varautua tarvittaessa paikallisiin korjauksiin. Alakattotiloissa on vielä jonkin verran pinnoittamatonta mineraalivillaa ja tiivistämättömiä läpivientejä. Näistä aiheutuvien



epäpuhtauksien pääsy sisäilmaan on kuitenkin vähäinen, mikäli alakattolevyjä ei auota. Alakattotiloissa havaittiin myös eristämättömiä lämpöputkia, jotka saattavat kondensoida ajoittain.

Ulkoseinärakenteissa ei havaittu poikkeavia kosteuksia eikä eristetilan materiaalinäytteissä mikrobikasvua. Ulkoseinien sekä ikkunoiden tiivistyskorjaukset on pääasiassa toteutettu hyvin. Ikkunoissa ja ovissa on vielä käyttöikää jäljellä, poikkeuksena lämmönjakohuoneen ovi, jossa havaittiin tiiveyspuutteita. Julkisivuissa on etenkin länsisivulla paikoin pinnoitevaurioita ja suosittelemme julkisivuille kuntotutkimusta.

Kevyitä väliseiniä oli uusittu erityisesti kellarikerroksessa. Muutoin vanhat väliseinät oli tiivistetty. Joitain väliseinän läpivientejä oli tiivistämättä alakattotiloissa. Keittiön kesällä 2022 tapahtuneen vesivahingon jäljiltä ei havaittu korjattavaa. Porrashuonetta vasten olevan seinän alaosan teräsrangassa oli ruuveissa hiukan ruostejälkeä, mutta rakenteessa muutoin ei ollut poikkeavaa, myös mikrobitulokset olivat puhtaat.

Vesikatolle ei ollut kulkua. Rakennuksessa ei ollut kiinteitä talotikkaita. Yläpohjan tarkastusluukut ovat vesikatolla, joten sitä ei tutkimusten yhteydessä voitu tarkastaa. Yläpohjan alapinnat (huonetilojen kattopinnat) olivat hyväkuntoiset eikä niissä havaittu puutteita. Räystäään alta oli eläinverkko ainakin yhdestä kohdasta rikkoutunut.

Rakennuksessa suoritettujen merkkisavukokeiden perusteella tuloilman arvioidaan huuhtelevalle tiloille hyvin. Ilmanvaihtokanaviston sekä päätelaitteiden (uusittu 2017) arvioidaan olevan hyvässä kunnossa havaituilta osin. Ilmanvaihtokanavistojen puhdistus on ajankohtaista 2 vuoden sisällä. Ilmamäärämittausten ja hiilidioksidipitoisuuden mukaan ilmamäärät ovat toimintaan nähden riittävät. Ilmanvaihtosuunnitelmista poikkeavien väliseinien voidaan kuitenkin arvioida vaikuttavat ilman jakautumiseen. Mittauksissa havaittiin tiloille, joiden ilmamäärien tasapainoon on vaikuttanut väliseinien lisääminen.

Ilmanvaihtosuunnitelmien päivittäminen sekä ilmamäärien mittaus ja säätö on suositeltavaa tehdä samassa yhteydessä ilmanvaihtokanavien



puhdistamisen yhteydessä. Pidempiaikaisten paine-eromittausten perusteella tilat ovat käytön aikana pääosin alipaineisia. Viitearvon runsaasti ylittävää alipaineisuutta esiintyy ilmanvaihtokoneiden käynnistyessä aamulla. Alipaineisuus jatkuu käyttöajan läpi. Ilmanvaihtokoneen TF2 alueella havaittiin toistuva ylipaineinen jakso iltapäivisin, mahdollisesti ilmanvaihtokoneiden sammumisen yhteydessä. Lisätutkimustarpeeksi arvioidaan rakennusautomaation toimintapisteiden tarkastusta sekä tulo- ja poistoilmapuhaltimien käynnin optimointia.

11.2 Toimenpidesuosituks

Seuraavassa on listattuna toimenpidesuosituksia niiden kiireellisyysjärjestyksessä.

Seuraavassa on listattuna kiireelliset, seuraavan vuoden aikana tehtävät korjaus- ja huoltotehtävät:

- Keittiön vaurioituneiden puukynnysten uusiminen
- Rakennusautomaation toimintapisteiden tarkastus sekä tulo- ja poistoilmapuhaltimien käynnin optimointi.

Selvityksiä ja kuntotutkimuksia, jotka on suositeltavaa toteuttaa

- Julkisivujen kuntotutkimus (samalla katselmoidaan yläpohjatila ja vesikatto)
- Ilmanvaihtosuunnitelmien päivitys vastaamaan nykytilannetta.

Seuraavassa on listattuna tulevassa peruskorjauksessa huomioitavia asioita (oletuksena, että peruskorjaus käynnistyy seuraavan viiden vuoden kuluessa)

- Perusmuurilevyjen kiinnitys yläosastaan tulee varmistaa ja korjata
- Talotikkaiden asentaminen
- Alakattotiloissa olevien eristämättömien lämpöputkien eristäminen
- Patterikannakkeen läpiviennin tiivistäminen tilassa 117



- Liikuntatilan 004 tuulikaapin väliseinän korjaus ja oven kahvaan tai seinään asennetaan pehmuste
- Ilmanvaihtosuunnitelmien päivitys
- Ilmanvaihdon puhdistus
- Ilmamäärien mittaus ja säätö
- Suorittamaan mittaustöiden jälkeen laadunvarmistuksena paine-erojen pidempiaikaisen seurantamittauksen
- Sisääntulokatosten uusiminen
- Räystään eläinverkkojen korjaaminen/uusiminen
- Lämmönjakohuoneen ulko-oven tiivistäminen/uusiminen
- Kuitukorjaukset putkieristeille myös alakattotiloissa sekä mineraalivillakattolevyjen reunojen pinnoitus niiltä osin, kun se on puutteellinen.

Suosittelvat huoltotoimenpiteet yleisesti

- Salaojien kuvaus ja huuhtelu suositellaan tekemään noin 5...7 vuoden välein.
- Märkätilojen kuntoa tulee seurata ja varautua tarvittaessa paikallisiin korjauksiin.
- Ikkunoiden ja ulko-ovien säännölliset huoltokunnostukset, joissa tarkistetaan ikkunoiden käynti, tiivisteet, heloitukset ja maalipinnoitteen kunto.
- Tuloilmakoneiden ulkoilmasäleikköjen ja sisätiloissa päätelaitteiden säännöllinen puhdistus.
- Alustatilaa alipaineistavan koneellisen tuuletuksen seuranta (puhaltimen tulisi olla jatkuvasti käynnissä)

AFRY Buildings Finland Oy

Espoo 7.2.2023

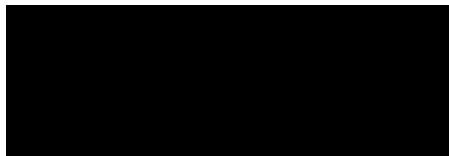


Terhi Markkula
Asiantuntija

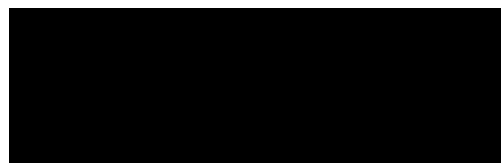


Jonna Mourujärvi
Nuorempi asiantuntija

tarkastanut:



Katariina Laine, DI
Rakennusterveysasiantuntija



Harri Makkonen
Erityisasiantuntija

1 Tutkimusmenetelmät ja -välineet

Aistinvarainen arviointi

Tilojen pinnat tarkastettiin aistinvaraisesti rakennetta rikkomatta niiltä osin, kuin ne olivat huonekalujen ja irtaimen puolesta tarkastettavissa. Samalla arvioitiin tilojen hajuja ja aistinvaraista sisäilmanlaatua.

Pintakosteuskartoitus

Kenttätutkimuksissa käytettiin aistinvaraisten havaintojen apuvälineenä pintakosteusilmaisinta Gann Hydrotest LB70 teleskooppipinta-anturi ja LG1 -lukulaiteyhdistelmää, asteikko 0-177. Pintakosteudenilmaisim kohdistettiin mitattavaan rakenteen pintaan ja laitteistolla havaitut arvot luettiin pinta-anturiin kytketyn lukulaitteen näytöstä. Pintakosteustutkimukset ovat ainetta rikkomattomia vertailututkimuksia, missä samasta rakenteesta eri kohdista havaittuja arvoja verrataan keskenään. Näin saadaan kartoitettua alueet, joissa on mahdollisesti muusta alueesta poikkeavia lukemia. Pintakosteudenilmaisimen toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, johon kosteuden lisäksi vaikuttavat useat tekijät, mm. suolakierrostumat, teräkset, eri materiaalien koostumukset ja rakenteiden pintaosien vaihtelut.

Viiltomittaukset

Lattioiden muovipäälysteiden alapuolinen suhteellinen kosteus ja lämpötila mitattiin Vaisala Oy:n HMP42 tai HM42- mittapäällä. Mittaus tehtiin asentamalla mittapää lattiapinnoitteen alle pinnoitteeseen tehdyn viillon kautta. Viilto tiivistettiin ja mittapään annettiin tasaantua noin 15 min ajan, minkä jälkeen tulokset luettiin HMI41 tai HM40 -lukulaitteella. Mittausten välissä mittapäiden annettiin tasaantua mitattavan tilan olosuhteisiin ennen uuden mittapisteen viiltoa. Tällä vältettiin mittausepätaarkkuus, joka olisi voinut syntyä, jos mittapää olisi siirretty edellisestä mittapistestä, josta olisi mitattu korkea kosteuspitoisuus, suoraan uuteen mittapisteseen.

Mittalaitevalmistajan ilmoittama HMP42 mittapään mittaustarkkuus +20 °C lämpötilassa on ± 2 %RH (0...90 %RH) ja ± 3 %RH (90...100 %RH). Lämpötilan mittaustarkkuus HMP42:lla on $\pm 0,2$ °C. Mittalaitevalmistajan ilmoittama HM42 mittapään mittaustarkkuus +20 °C lämpötilassa on $\pm 1,5$ %RH (0...90 %RH) ja $\pm 2,5$ %RH (90...100 %RH). Lämpötilan mittaustarkkuus on $\pm 0,2$ °C. Mittalaitevalmistajan suosituskalibrointiväliä tiheimmällä ja säännöllisellä kalibroinnilla sekä aina kalibroimalla mittapää > 95 %RH kosteudessa pääsemme mittapään kokonaismittaustarkkuuteen $\pm 1,5$ %RH.

Kosteusmittauksissa käytetyt anturit kalibroidaan AFRY Buildings Finland Oy:ssä noin neljän kuukauden välein.

Rakenteen lyhytkestoisen suhteellisen kosteuden mittaukset

Rakenteiden eristetilojen suhteellinen kosteus ja lämpötila mitattiin Vaisala Oy:n HMP42 tai HM42 -mittapäällä. Mittaus tehtiin asentamalla mittapää rakenneavauksen kautta n. 200 mm syvyydelle eristetilaan mahdollisimman kohtisuoraan rakenteen poikkileikkaukseen nähden. Mittapää tiivistettiin mahdollisuuksien mukaan rakenteeseen, ja sen annettiin tasaantua noin 15 min ajan, minkä jälkeen tulokset luettiin HMI41 tai HM40-lukulaitteella. Tulokset ovat suuntaa-antavia, erityisesti



isompien rakenneavausten kautta tehtyinä, sillä rakenteen olosuhteet pääsevät rakenteen avaamisen jälkeen jossain määrin tasapainottumaan huoneilman olosuhteiden kanssa.

Mittalaitevalmistajan ilmoittama HMP42 mittapään mittaustarkkuus +20 °C lämpötilassa on ± 2 %RH (0...90 %RH) ja ± 3 %RH (90...100 %RH). Lämpötilan mittaustarkkuus HMP42:lla on $\pm 0,2$ °C. Mittalaitevalmistajan ilmoittama HM42 mittapään mittaustarkkuus +20 °C lämpötilassa on $\pm 1,5$ %RH (0...90 %RH) ja $\pm 2,5$ %RH (90...100 %RH). Lämpötilan mittaustarkkuus on $\pm 0,2$ °C. Mittalaitevalmistajan suosituskalibrointiväliä tiheämmällä ja säännöllisellä kalibroinnilla sekä aina kalibroimalla mittapää > 95 %RH kosteudessa pääsemme mittapään kokonaismittaustarkkuuteen $\pm 1,5$ %RH.

Kosteusmittauksissa käytetyt anturit kalibroidaan AFRY Buildings Finland Oy:ssä noin neljän kuukauden välein.

Ilman liikkeet, ilmavuodot

Rakenneliittymien ilmatiivyyttä ja rakenteiden ilmavirtausten suuntia tarkasteltiin Regin-merkkisavun avulla. Merkkisavu on valkoista paksua savua, jonka avulla havainnoidaan ilman virtauksia.

Kahden huonetilan ilmanjakoa tarkasteltiin Handyfogger (Tiny CX) savukoneen avulla. Savukoneen neste höyrytetään ja sitä ohjataan tuloilmapäätteen eteen. Savu liikkuu ilmavirtausten mukana ja näin voidaan selvittää tuloilman jakoa huonetilassa.

Merkkiainetutkimus

Rakenteiden ilmatiivyyttä tutkittiin merkkiainetutkimuksin, jotka suoritettiin ohjekortin *RT 14-11197 Rakenteiden tarkastelu merkkiainekokein* mukaisesti. Kokeessa rakenteen eristetilaan laskettiin merkkiainekaasua (5 % H₂ + 95 % N₂) noin 2 minuutin ajan virtausnopeudella 5 l/min. Huonetilassa merkkiaineen määrää mitattiin merkkiaineanalyysointilaitteella (Sensistor 9012 WRS) ja siihen liitettävällä anturilla. Analyysointilaitteella tutkittiin, virtaako kaasua rakenteiden liittymien kautta huonetiloihin, kun huoneta on alipaineinen tutkittavaan rakenteeseen nähden.

Ilmamäärämittaukset

Ilmamäärät mitattiin SwemaAir 3000-monitoimimittarilla ja siihen yhdistetyllä kuumalangalla. Kuumalangan mittaustarkkuus on noin ± 5 %. Mittausvirhe on paikasta riippuen noin ± 5 %.

Paine-eromittaukset suoritettiin Pressovac PHM-V1 venttiilinsäätömittarilla. Paine-eromittaukseen perustuvalla menetelmällä päästään yleensä n. 20 % tarkkuuteen. Paine-eromittaukseen perustuvalla menetelmällä päästään yleensä noin 20 % tarkkuuteen, mutta tarkkuus heikkenee pienillä ilmamäärillä ja venttiililautasten ollessa ääriasentoonsa säädettyinä.

Ilman liikkeet

Ilmanjakoa tarkasteltiin Handyfogger (Tiny CX) savukoneen avulla. Savukoneen neste höyrytetään ja sitä ohjataan tuloilmapäätteen eteen. Savu liikkuu ilmavirtausten mukana ja näin voidaan selvittää tuloilman jakoa huonetilassa.

Painesuhteiden pitkäaikaissuoritus

Painesuhteiden seurantamittaus toteutettiin jatkuvatoimisilla paine-eromittauksilla Dwyer Magnesense ja Tinytag Plus -mittalaite-tiedonkerääjäyhdistelmillä noin kahden viikon mittausjaksolla.

Sisäilmaolosuhteiden seurantamittaukset

Sisäilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaus tehtiin jatkuvatoimisilla Testo 174- mittalaite-tiedonkerääjäyhdistelmillä noin kahden viikon mittausjaksolla. Mittalaitteiden tarkkuus on $\pm 0,5$ °C ja ± 3 %RH (2...98 %RH välillä).

Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden pitkäaikaisseuranta

Sisäilman hiilidioksidipitoisuutta mitattiin jatkuvatoimisilla SenseAir/aSENSE ja Tinytag Plus -mittalaite-tiedonkerääjäyhdistelmillä noin kahden viikon mittausjaksolla. Mittalaitteiden tarkkuus on ± 50 ppm.

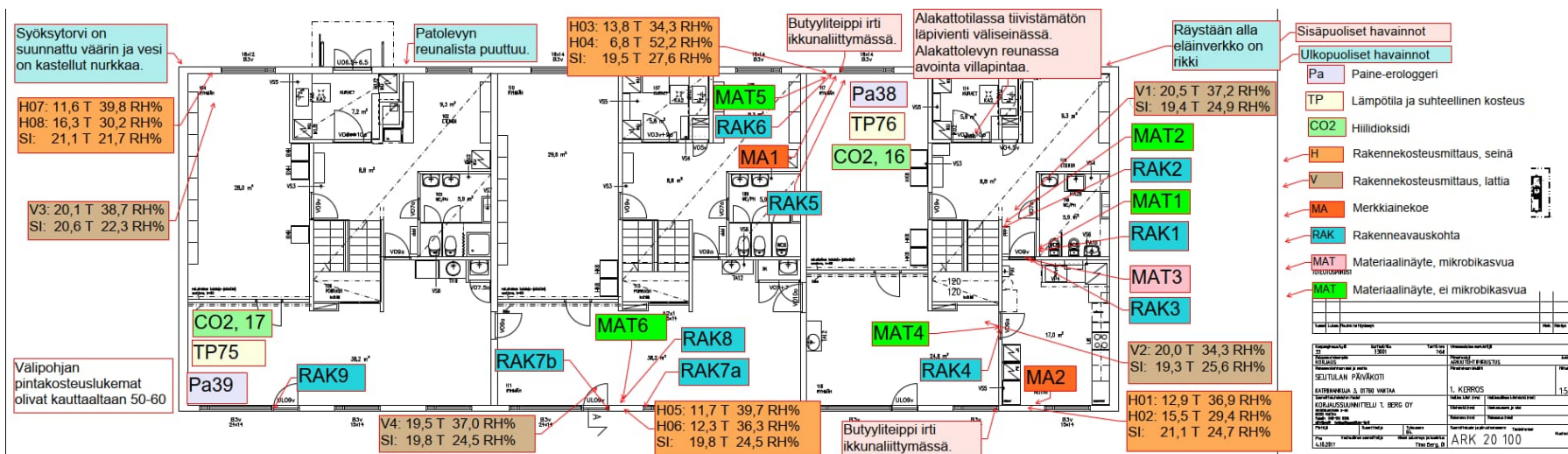
Rakenneavaukset

Rakenteiden kuntoa ja rakennetyyppejä tarkastettiin rakenneavauksista. Rakenneavauksista selvitettiin rakenteen toteutus, tehtiin aistinvaraisia havaintoja ja kosteusmittauksia rakenteen kuntoon liittyen, sekä otettiin materiaalinäytteitä mikrobianalyysiä varten.

Mikrobianalyysit

Materiaalinäytteiden elinkykyisten mikrobien pitoisuudet määritettiin Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaisin menetelmin laimennossarjaviiljelyllä. Materiaalinäytteet analysoitiin MetropoliLab Oy:ssä.





Tilaaaja
0124610-9
Vantaan kaupunki
Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat
Markkanen Piia

Asematie 10A
01300 VANTAA

Maksaja

Vantaan kaupunki
Toimitilajohtaminen

Asematie 10 A
01300 VANTAA



Näytetiedot	Näyte	Materiaalit		
	Näyte otettu	04.01.2023	Kellonaika	
	Vastaanotettu	04.01.2023	Kellonaika	13.55
	Tutkimus alkoi	05.01.2023	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Seutulan päiväkot		
	Näytteenottaja	Markkula Terhi, Afry		
	Viite	Markkanen Piia/Seutulan päiväkot		

349-1: Rakennusmateriaali, MAT1: Tila 115, VS, mineraalivilla, Seutulan päiväkot

Analyysi		Analyytitulos			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		5,4			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	200			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		200	Alle 100	pmy/g
Aspergillus sydowii #	*		100		%

349-2: Rakennusmateriaali, MAT2: Tila 115, VS, mineraalivilla, Seutulan päiväkot

Analyysi		Analyytitulos			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		12,7			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	200			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

349-3: Rakennusmateriaali, MAT3: Tilojen 115/119 kynnys, VP, puu, Seutulan päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		1,9			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	430 000			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		62 000	57 000	pmy/g
Aspergillus sydowii #	*		35	56	%
Aspergillus versicolor #	*			1	%
Aureobasidium sp.			23	17	%
Mycelia sterilia				2	%
Wallemia sp. #	*			24	%
Hiivat			42		%

349-4: Rakennusmateriaali, MAT4: Tilojen 118/119 kynnys, VP, puu, Seutulan päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		2,3			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	600			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		100	200	pmy/g
Hiivat			100	100	%

349-5: Rakennusmateriaali, MAT5: Tila 117, US, mineraalivilla, Seutulan päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		4,2			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	500			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		100	Alle 100	pmy/g
Penicillium sp.	*		100		%

349-6: Rakennusmateriaali, MAT6: Tila 111, US, mineraalivilla, Seutulan päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		3,3			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

349-7: Rakennusmateriaali, MAT7: Tila 030, VS, mineraalivilla, Seutulan päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		8,8			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

349-8: Rakennusmateriaali, MAT8: Tila 030, US, EPS, Seutulan päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		5,6			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

349-9: Rakennusmateriaali, MAT9: Tila 011 WC, US, EPS, Seutulan päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		0,4			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	200			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

349-10: Rakennusmateriaali, MAT10: Tila 008, US, mineraalivilla, Seutulan päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		2,1			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	200			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

349-11: Rakennusmateriaali, MAT11: Tila 025, US, mineraalivilla, Seutulan päiväkot				
Analyysi		Analyysitulostulos		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		3,6		g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS DG18	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	15 000		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100 Alle 100	pmy/g

349-12: Rakennusmateriaali, MAT12: Tila 037, US, mineraalivilla, Seutulan päiväkot				
Analyysi		Analyysitulostulos		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		3,1		g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS DG18	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100 Alle 100	pmy/g

* = Akkreditoitu menetelmä

= kosteusvaurioindikaattori, pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö, sp. (mon. spp.) = laji

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Lausunto

Analyysitulosten yhteydessä ilmoitettu näytekohmainen tulosten tulkinta on osa lausuntoa ja perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen seuraavin periaattein (laboratorion tekninen analyysikohtainen mittausepävarmuus huomioitu):

	Epäily mikrobikasvustosta alaraja pmy/g	Mikrobikasvusto alaraja pmy/g
Elatusaine		
THG, aktinomykeetit	2700	3300
THG, bakteerit	84 000	120 000**
2% Mallas, sienet	4500 (lajisto huomioidaan)*	11 000
DG18, sienet	4600 (lajisto huomioidaan)*	11 000

* näytteessä indikaattoreita (mukaan lukien aktinomykeetit) tai lajisto on epätavallisen yksipuolinen, tai suoramikroskopoinnilla todettu kasvusto

** ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto merkitään erikseen

Epäily mikrobikasvustosta -alarajoja matalampien tulosten tulkitaan viittaavan siihen, että näytteessä ei ole mikrobikasvustoa.

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite	Puhelin	Faksi	Y-tunnus
Viikinkaari 4	+358 10 391 350	+358 9 310 31626	2340056-8
00790 Helsinki			Alv. Nro
metropolilab@metropolilab.fi	http://www.metropolilab.fi		FI23400568

Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016:
Rakennusmateriaalinäytteessä voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun näytteen sieni-itiöpitoisuus on vähintään 10 000 pmy/g tai aktinomykeettien pitoisuus 3 000 pmy/g. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa. Vaikka sieni-itiöpitoisuus jää alle 10 000 pmy/g voivat löydökset viitata mikrobikasvustoon silloin, kun näytteessä havaitaan kosteusvaurioidikaattoreita ja sienten kokonaispitoisuus on 5 000 - 10 000 pmy/g tai näytteen sienisuvusto on epätavallisen yksipuolinen (1-2 lajia/sukua) ja pitoisuus kuitenkin yli 5 000 pmy/g. Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa.

Analyysitulokset ja niiden tulkinta koskevat ainoastaan laboratorioon toimitettua näytettä. Laboratorion tekemä tulosten tulkinta ei ota kantaa kosteusvaurion esiintyvyyteen tai rakenteiden korjaustarpeeseen. Tulosten tulkinnassa on otettava huomioon muut tutkittavasta kohteesta tehdyt havainnot.

Rakennusmateriaalinäytteen suoramikroskopointi tehdään asiakastilauksen mukaisesti näytteistä, joiden määrä riittää viljelyanalyysin lisäksi suoramikroskopointiin ja joissa materiaali soveltuu analyysiin. Suoramikroskopoinnin tulos ilmoitetaan ei todettu (näytteessä ei ole havaittu rihmastoaa), epäily mikrobikasvustosta (näytteessä on havaittu vähän rihmastoaa) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmastoaa useassa kohdassa). Suoramikroskopoinnilla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittaasepävarmuus
Näytetuloksen tulkinta a, Näytteeksi toimitettu määrä, Aktinomykeettipitoisuus #, THG	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa Gravimetrinen Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	11 %
Bakteeripitoisuus, muut, THG	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	19 %
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus, 2 % MALLAS	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	10 %
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus, DG18	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	9 %
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittaasepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

- Materiaalinäytteet: näytteen laimentaminen, siirrostustilavuus ja pesäkelaskenta
- Ilmanäytteet: pesäkelaskenta

Analyysituloksetkohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittaasepävarmuuteen.

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite Viikinkaari 4 00790 Helsinki metropolilab@metropolilab.fi	Puhelin +358 10 391 350	Faksi +358 9 310 31626	Y-tunnus 2340056-8 Alv. Nro FI23400568
---	-----------------------------------	----------------------------------	---

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

Kosteusvaurioindikaattorit:

Acremonium sp.	Geomyces sp.	Sporobolomyces sp.
aktinomykeetit	Eurotium sp.	Stachybotrys sp.
Aspergillus fumigatus	Exophiala sp.	Trichoderma sp.
Aspergillus ochraceus	Fusarium sp.	Tritirachium sp.
Aspergillus restricti -lajiryhmä	Oidiodendron sp.	Ulocladium sp.
Aspergillus sydowii	Paecilomyces sp.	Wallemia sp.
Aspergillus terreus	Paecilomyces variotii	
Aspergillus ustus	Phialophora sp.	
Aspergillus versicolor	Phoma sp. (Coelomycetes-sukuryhmä)	
Botryotrichum sp.	Rhinochlamydia sp.	
Chaetomium sp.	Scopulariopsis sp.	

Muut sienet:

Absidia sp.	Chrysomya sp.	Verticillium sp.
Alternaria sp.	Cladosporium sp.	
Aspergillus sp.	Geotrichum sp.	
Aspergillus flavus	hiivat	
Aspergillus niger	Mucor sp.	
Aureobasidium sp.	Mycelia sterilia	
Beauveria sp.	Penicillium sp.	
Botrytis sp.	Rhizopus sp.	

Yhteyshenkilö Thure Tiina, 010 3913 404, mikrobiologi

Tiedoksi Markkanen Piia, piia.markkanen@vantaa.fi
Markkula Terhi, terhi.markkula@afry.com

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.



AFRY

ÄF PÖYRY

ILMAVIRTOJEN MITTAUSPÖYTÄKIRJA

Mittaja	Jonna Mourujärvi	Päivämäärä	3.1.2023
Mittalaite	Pressovac PHM-V1/SwemaAir 3000	Kohde	Seutulan päiväkoti
		Osoite	Katriinankuja 3, Vantaa

Tila	Tuloilma						Poistoilma						
	Venttiili	Suunniteltu (l/s)	Mitattu (l/s)	Pa	Esisäästöasento	k-arvo	Venttiili	Suunniteltu (l/s)	Mitattu (l/s)	Pa	Esisäästöasento	k-arvo	Huomiot
Yhdistetyt tilat	Eagle-125	40	44				KSO-125	-20	-22	110,2	-5	-2,1	Tuloilma mitattu kuumalanka menetelmällä
tilat 003, 004, 011 ja 013	Eagle-125	45	51				KSO-125	-20	-21	102,7	-5	-2,1	
	TLD-125	45	25				KSO-125	-20	-20	102,3	-6	-1,98	
	ULA-100	20	21	54,9	9	2,84	KSO-125	-20	-19	25,0	8	-3,71	
							KSO-125	-20	-19	27,9	7	-3,57	
							KSO-125	-20	-20	27,9	8	-3,7	
WC							KSO-125	-20	-21	36,8	6	-3,4	
varasto							KSO-100	-10	-10,5	28,2	1	-1,98	
	YHT	150	141				YHT	-150	-153				
Työhuone 025	TLD-100	25	21				KSO-125	-25	-27	45,9	10	-4,0	Tuloilma mitattu kuumalanka menetelmällä
	YHT	25	21				YHT	-25	-27				
Kokous/taukotila 037	KTS-125	20	9	16,1	4	2,2	KSO-125	-20	-21	101,3	-5	-2,1	
	Eagle-125	30	32	16,6		8,0	KSO-125	-20	-22	99	-4	-2,22	
	Eagle-125	30	42	27,5		8,0	KSO-125	-20	-20	114,7	-7	-1,86	
							KSO-125	-20	-20	117,2	-7	-1,86	
							KSO-125	-27	-26	44	9	-3,86	liesikupu
	YHT	80	83				YHT	-107	-109				



AFRY

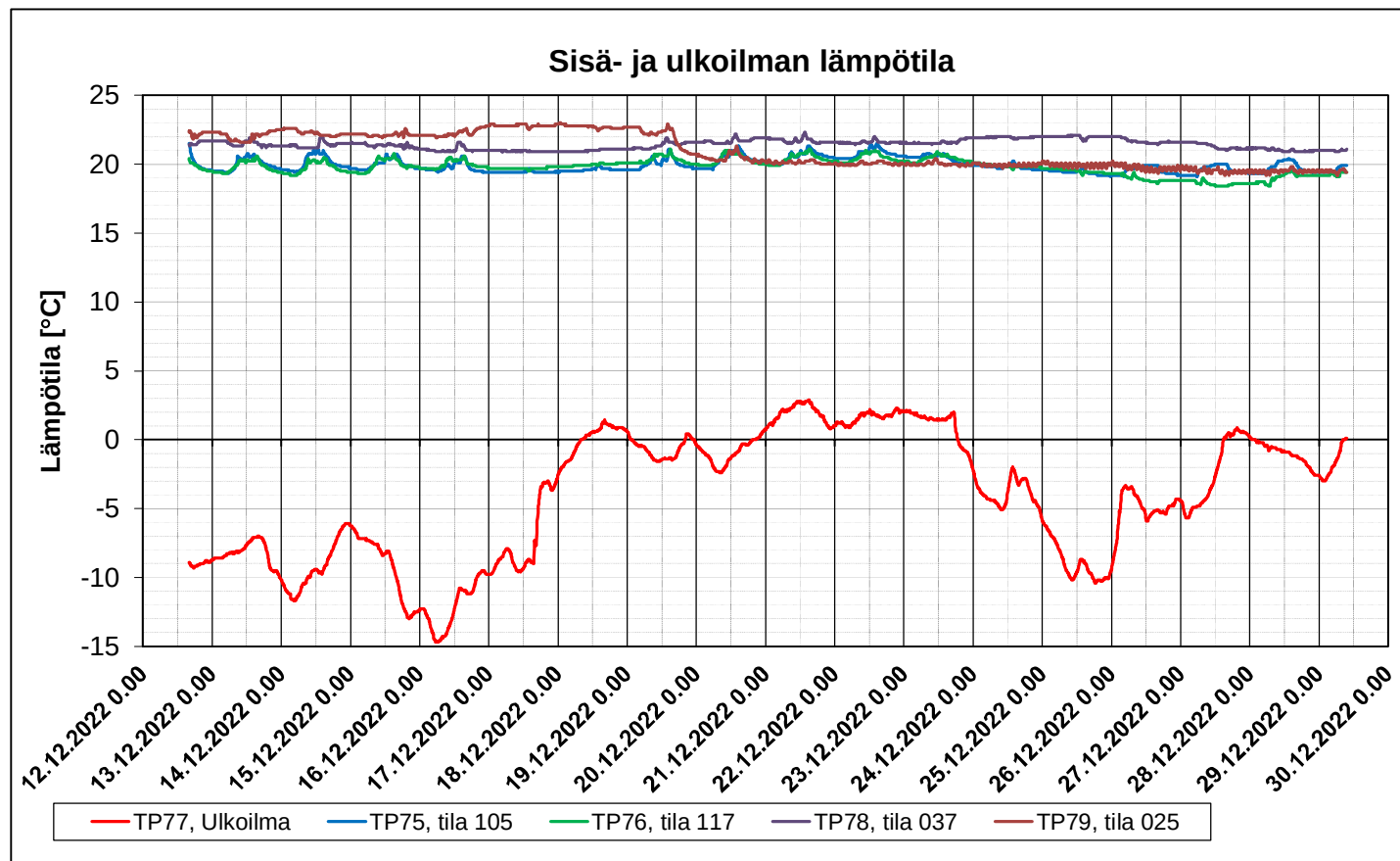
AF PÖYRY

ILMAVIRTOJEN MITTAUSPÖYTÄKIRJA

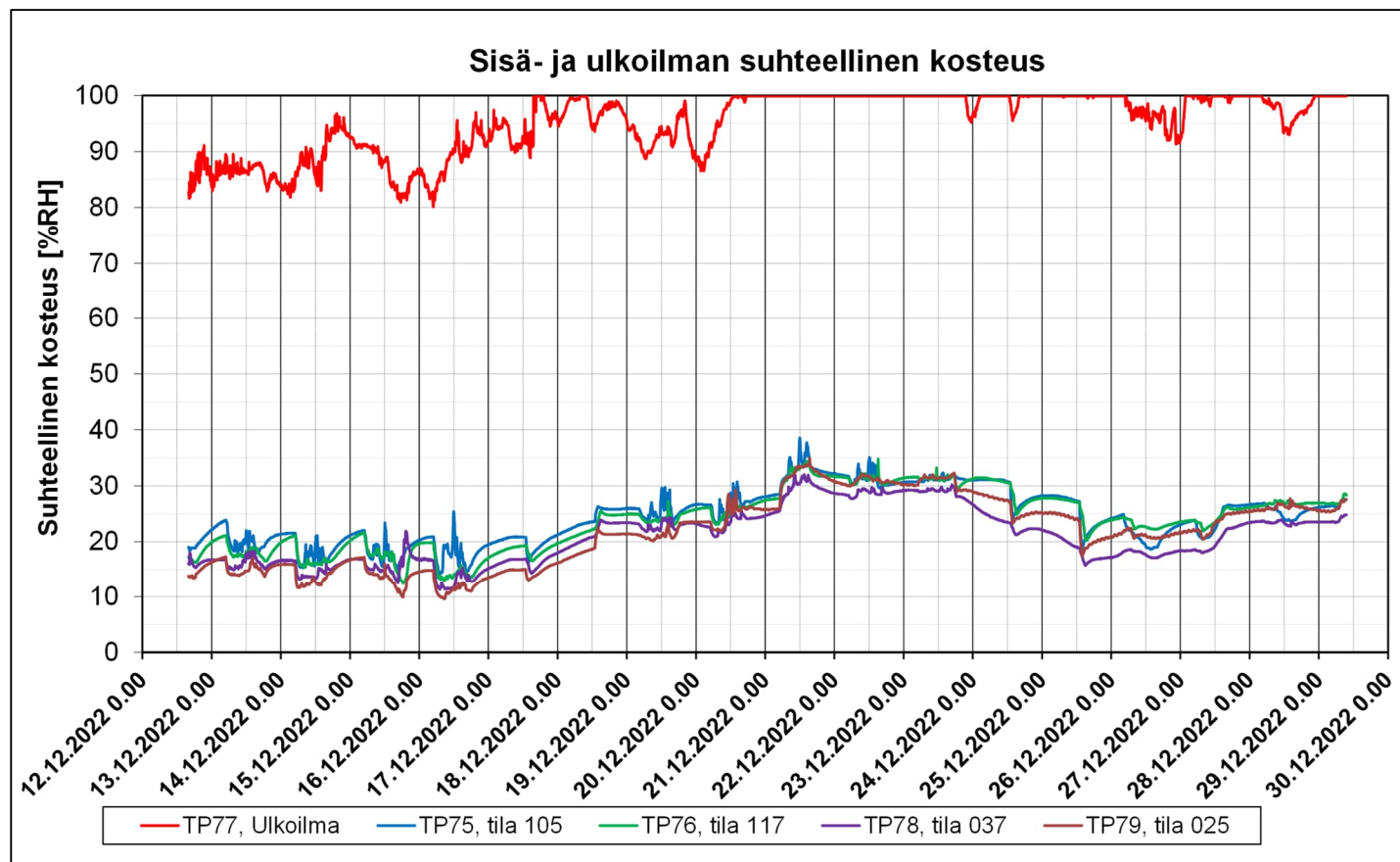
Mittaaja	Jonna Mourujärvi	Päivämäärä	3.1.2023
Mittalaite	Pressovac PHM-V1/SwemaAir 3000	Kohde	Seutulan päiväkoti
		Osoite	Katriinankuja 3, Vantaa

Tila	Tuloilma						Poistoilma						
	Venttiili	Suunniteltu (l/s)	Mitattu (l/s)	Pa	Eisäätö ö asento	k-arvo	Venttiili	Suunniteltu (l/s)	Mitattu (l/s)	Pa	Eisäätö asento	k-arvo	Huomiot
Ryhmähuone 105		50	101				KSO-160	-26	-26	84,3	-5	-2,8	Tuloilma mitattu kuumalanka
		50					KSO-160	-26	-26	89,1	-5	-2,8	
							KSO-160	-26	-28	96,6	-5	-2,8	
Siivous							URH-100	-5	-5	65,3	-12	-0,63	Tuloilma suutinkanavaa
							URH-100	-12	-17	191,3	-3	-1,22	
	YHT	100	101				YHT	-95	-102				
Ryhmähuone 110		75	85				KSO-160	-29	-33	56,2	5	-4,4	Tuloilma mitattu kuumalanka
							KSO-160	-28	-31	49,9	5	-4,4	
							KSO-160	-28	-30	46,7	5	-4,4	
	YHT	75	85				YHT	-85	-94				Tuloilma suutinkanavaa
110	PRA-200	75	71	64,9	2	8,8	KSO-160	-35	-35	32,4	15	-6,2	Tuloilma suutinkanavaa
							KSO-160	-35	-35	31,7	15	-6,2	
	YHT	75	71				YHT	-70	-70				

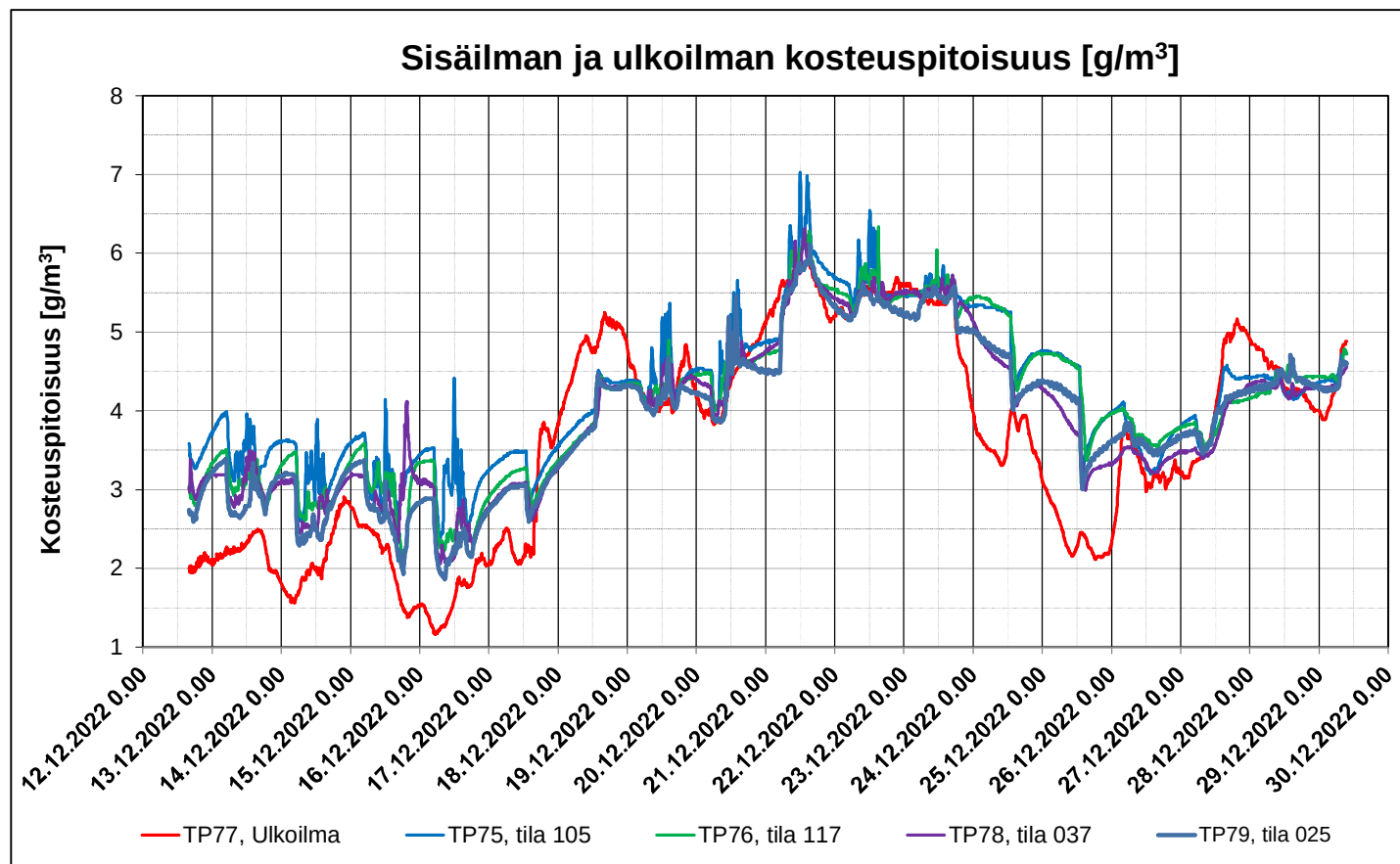
1 Lämpötila ja suhteellinen kosteus 12.12.-29.12.2022



Kuvaaja 1. Lämpötilat käyttötiloissa sekä ulkoilmassa aikavälillä 12.12.-29.12.2022. Lämpötilat vaihtelivat sisäilmassa mittausjakson aikana välillä +18,4...+23,0 °C ja ulkoilmassa välillä -14,7...+2,9 °C.

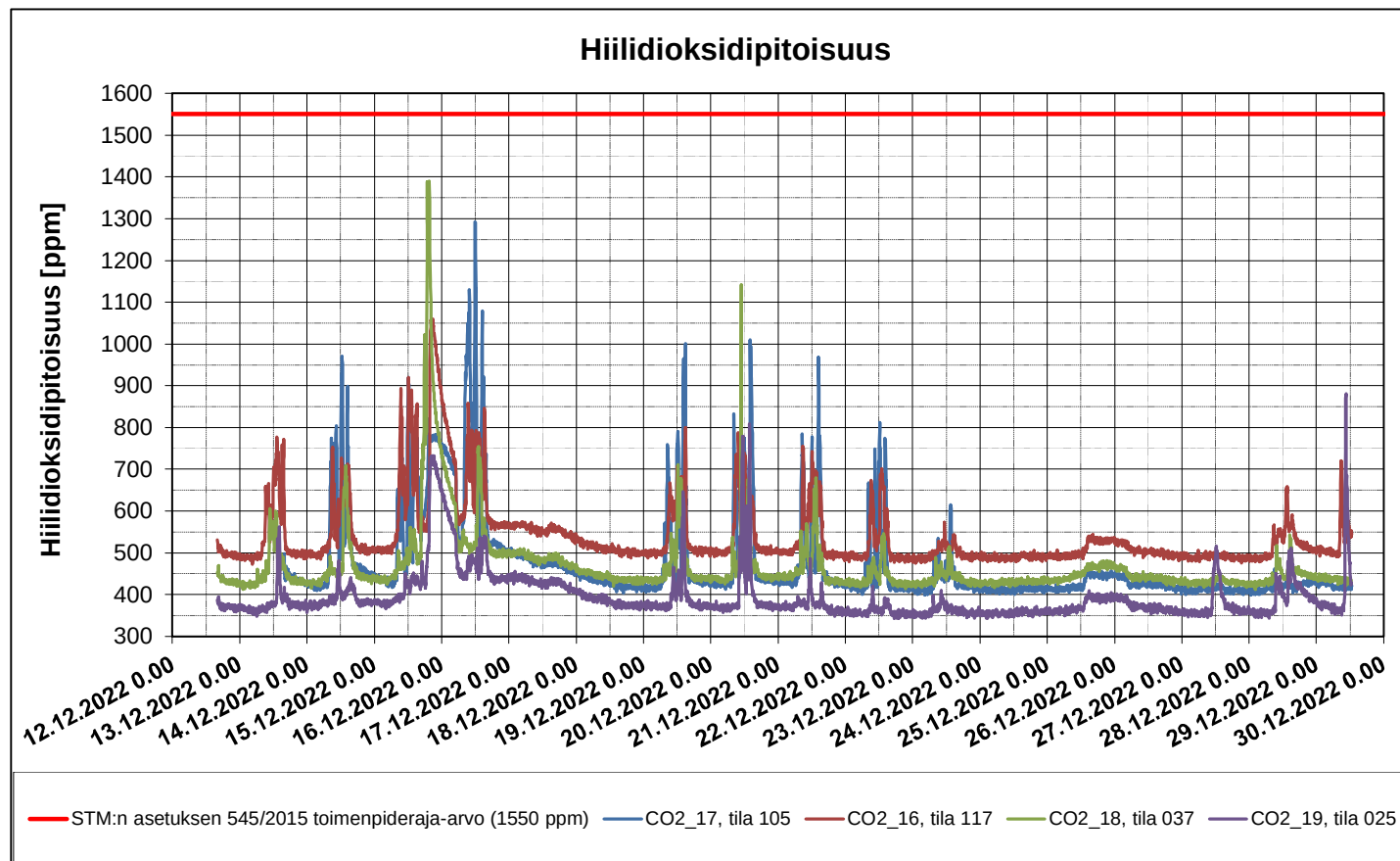


Kuvaaja 2. Suhteellinen kosteus sisällä sekä ulkona aikavälillä 12.12.-29.12.2022. Sisäilman suhteellinen kosteus mittausjaksolla vaihteli välillä 10...39 %RH ulkoilman suhteellisen kosteuden ollessa välillä 80...99 %RH.



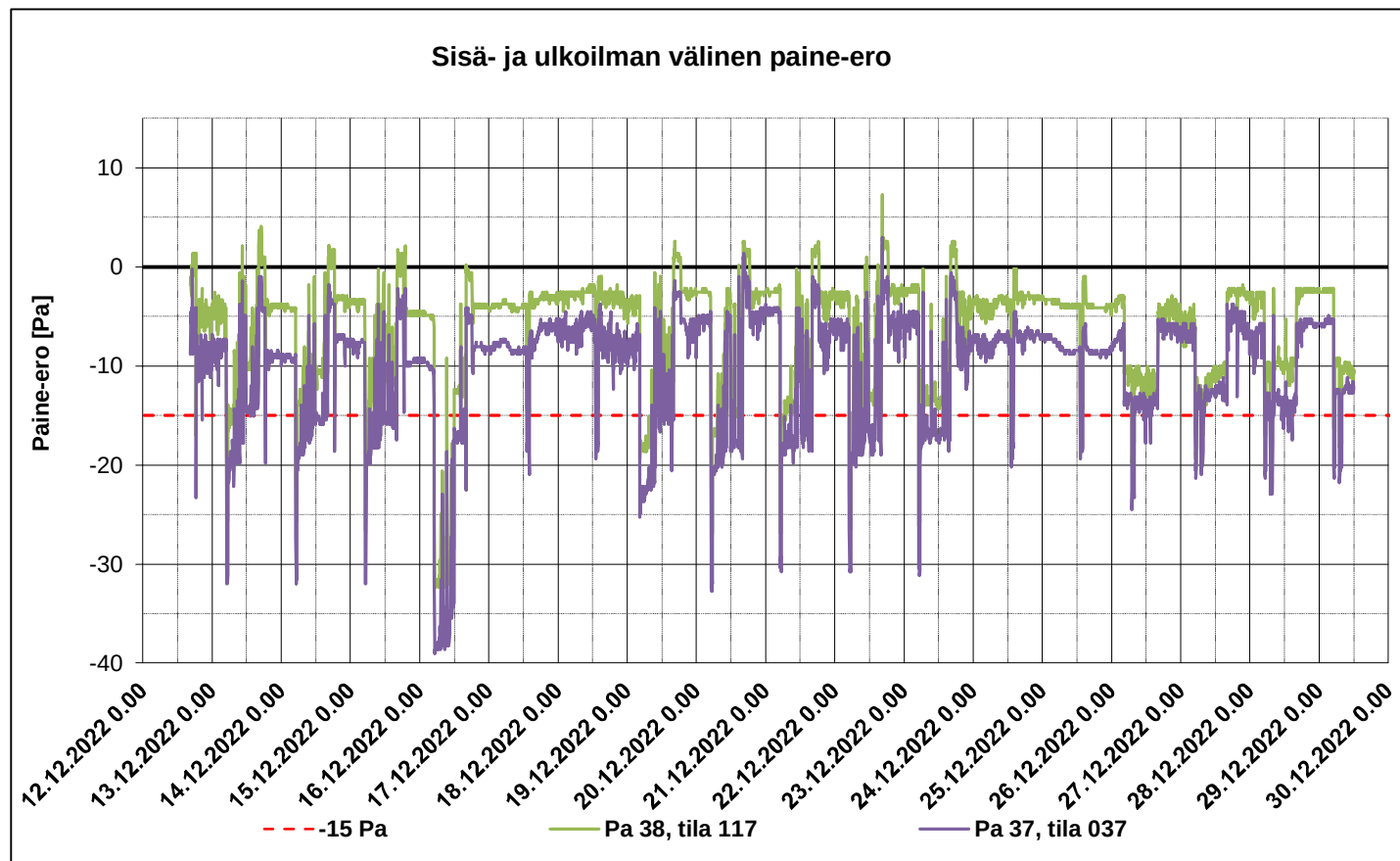
Kuvaaja 1. Ilman sisältämä absoluuttinen kosteus sisä- ja ulkotiloissa aikavälillä 12.12.-29.12.2022. Sisäilman absoluuttinen kosteus vaihteli mittausjakson aikana välillä 1,9...7,0 g/m³ ulkoilman absoluuttisen kosteuden ollessa 1,2...5,9 g/m³. Keskimäärin kosteudella oli pieni.

2 Hiilidioksidipitoisuus 12.12.-29.12.2022

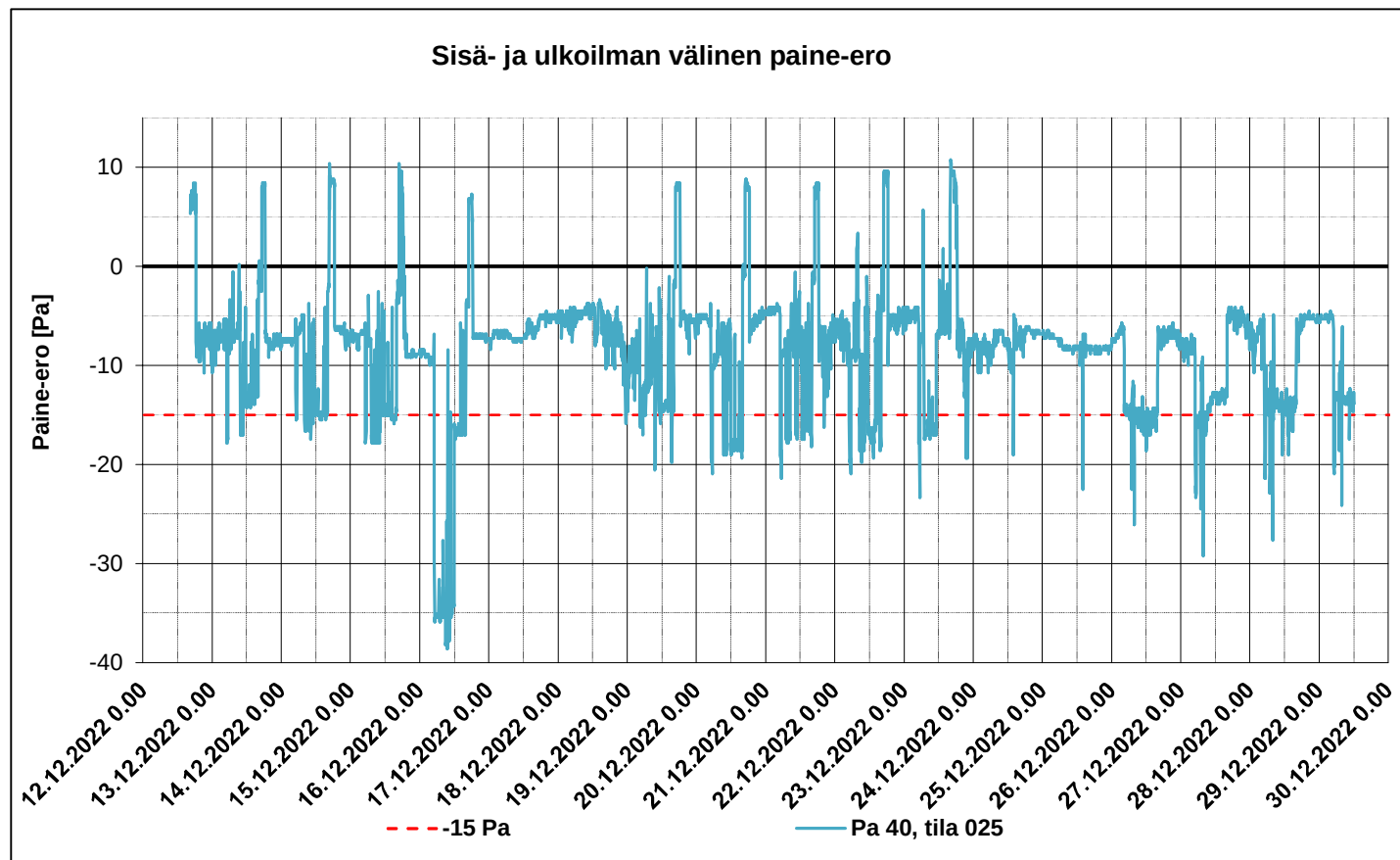


Kuvaaja 2. Sisäilman hiilidioksidipitoisuus aikavälillä 12.12.-29.12.2022. Mittaustuloksen perusteella hiilidioksidipitoisuus vaihteli välillä 350...1390 ppm.

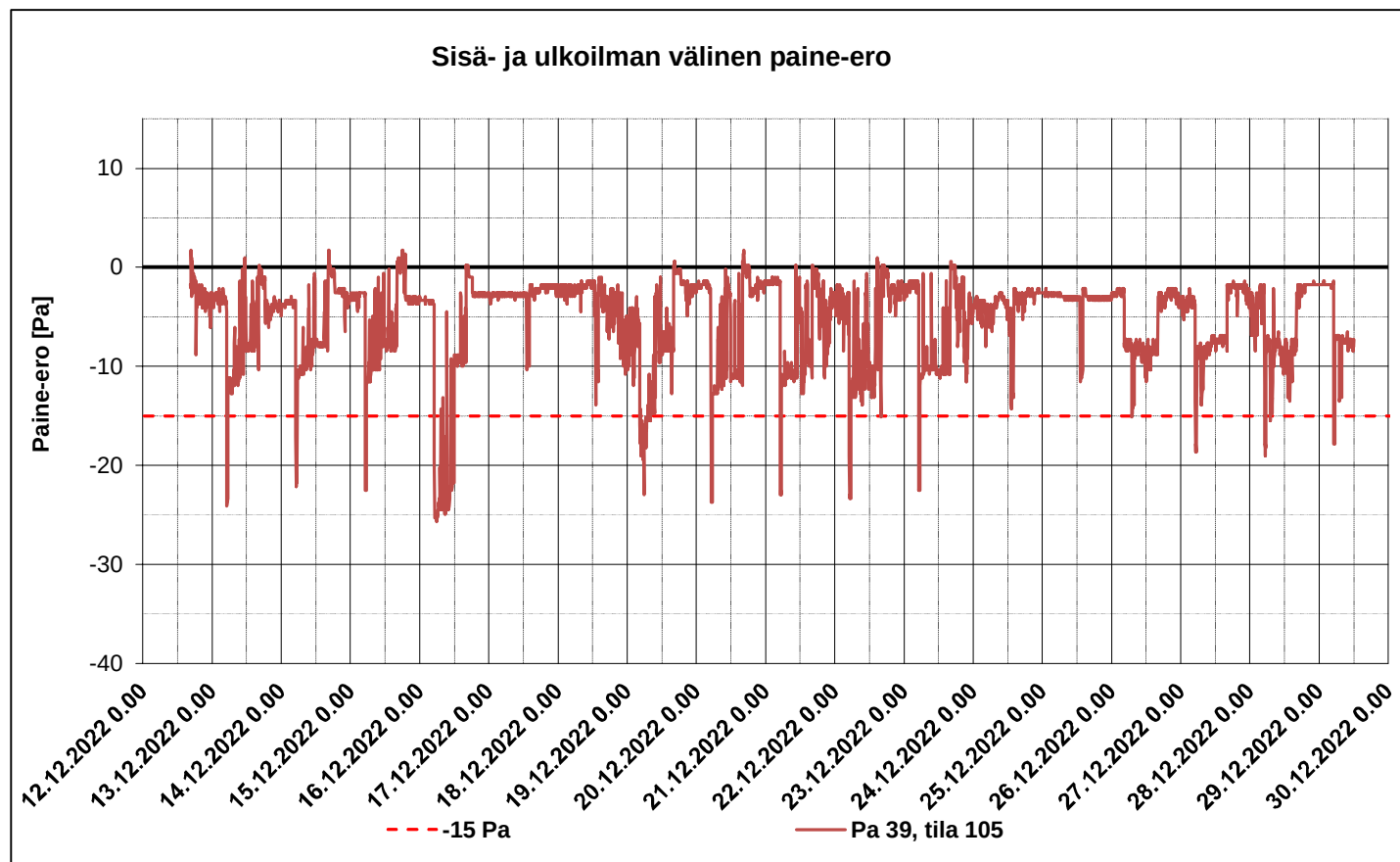
3 Painesuhteet 12.12.-29.12.2022



Kuvaaja 3. Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero ilmanvaihtokoneen palvelualueella TF1 aikavälillä 12.12.-29.12.2022. Painesuhteet jakson aikana vaihtelivat välillä -39,0... +7,3 Pa.



Kuvaaja 6. Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero ilmanvaihtokoneen palvelualueella TF2 aikavälillä 12.12.-29.12.2022. Painesuhteet jakson aikana vaihtelivat välillä -38,6...+10,8 Pa.



Kuvaaja 7. Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero ilmanvaihtokoneen palvelualueella TF3 aikavälillä 12.12.-29.12.2022. Painesuhteet jakson aikana vaihtelivat välillä -25,7...+1,8 Pa.

7.2.2023

Rakenneavaukset

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RAK1	Eteinen 115, väliseinä
MAT1	Rakenne sisäpinnasta luettuna: • maali • ~6 mm kipsilevy • ~66 mm teräsranka + mineraalivilla • kipsilevy (ei menty syvemmälle)
 	
Rakenneavaus tehtiin eteiseen 115 ja wc-tilan väliseen väliseinään keittiön oven välittömään läheisyyteen. Väliseinien alaosa on kiviaineinen ~ 190 mm korkea rakenneavauksesta mitattuna. Teräsrunkoiset väliseinät on toteutettu kiviaineisen rakenteen päälle. Rakenneavauksesta ei havaittu poikkeavia hajua eikä materiaaleissa värimuutoksia. Väliseinärakenteen eristeenä olevasta mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte MAT1 mikrobi-analyysiin. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.	

7.2.2023

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RAK2	Eteinen 115, väliseinä
MAT2	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • maali • ~13 mm kipsilevy x 2 • ~66 mm teräsranka + mineraalivilla • kipsilevy (ei menty syvemmälle)
  Rakenneavaus tehtiin eteisen 115 ja portaikon väliseen väliseinään keittiön läheisyyteen. Avauksesta havaittiin teräsrankan ruuvikiinnityksissä ruostejälkiä, kipsilevyissä ei ollut merkkejä kosteudesta. Rakenneavauksesta ei havaittu poikkeavia hajua Eristeenä olevasta mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte MAT2 mikrobianalyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.	

7.2.2023

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RAK4	Keittiön 119 ja eteisen 115 välinen kynnyks
MAT4	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • puukynnys • kiinnitysliima • muovimatto (ei menty syvemmälle)
	
Rakenneavaus tehtiin keittiön ja eteisen välisen kynnyksen kohdalle. Kynnys vaikutti kuluneelta eikä sitä todennäköisesti ole vaihdettu vesivahinkokorjausten yhteydessä. Kynnyksen alapinnassa oli tummentumaa. Materiaalista otettiin näyte MAT3 mikrobialalyysiä varten. Näytteessä todettiin mikrobikasvua.	

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RAK4	Keittiön 119 ja ryhmätilan 119 välinen kynnyks
MAT4	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • puukynnys • kiinnitysliima • muovimatto (ei menty syvemmälle)
	
Rakenneavaus tehtiin keittiön ja ryhmähuoneen välisen kynnyksen kohdalle. Kynnys koostui kolmesta eri kappaleesta. Ohuimman riman alapinnassa oli tummentumaa, josta otettiin materiaalinäyte MAT4 mikrobialalyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.	

7.2.2023

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RAK5	Ryhmätila 117, ulkoseinä
Ei otettu materiaalinäytettä.	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • peitelistasta • butyyyliteippi • Ardex 8+9 vedeneriste(ei menty syvemmälle)
  Tilassa 117 avattiin ikkunalistaa. Butyyyliteippi oli paikallisesti reunastaan heikosti kiinni. Teipin alla oli Ardex 8+9 vedeneriste.	

7.2.2023

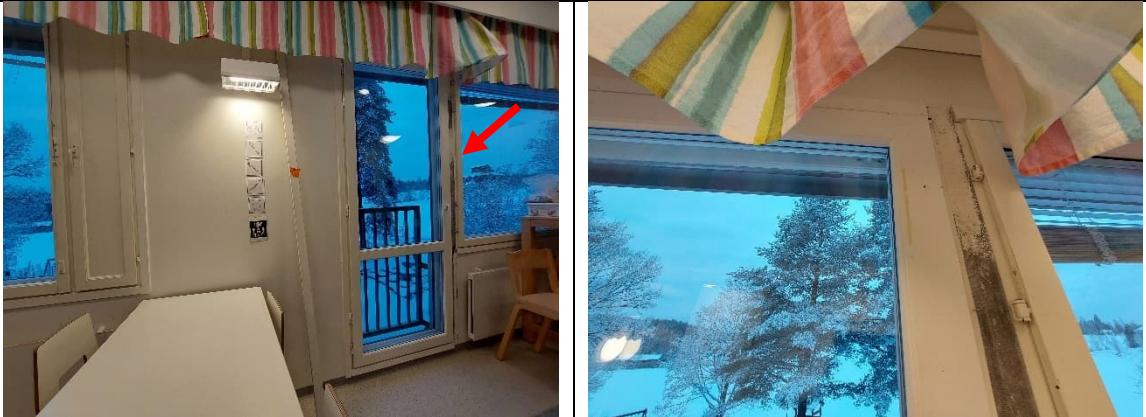
Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RAK6	Ryhmätila 117, ulkoseinä
MAT5	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • maali • ~60 mm betoni • ~100 mm mineraalivilla (ei menty syvemmälle)
 	
	
Rakenneavaus tehtiin tilan 117 seinän alaosaan samalla avattiin liimattua muovista jalkalis- taa. Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Ilmavirta oli lievästi sisälle päin. Eristeenä olevasta mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte MAT5 mikrobianalyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.	

7.2.2023

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RAK7 a ja b	Ryhmätila 111, ulkoseinä
Ei otettu materiaalinäytettä.	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • peitelistasta • butyyliteippi • Ardex 8+9 vedeneriste (ei menty syvemmälle)
	
Tilassa 111 avattiin ikkunalistaa ja listaa ranskalaisen parvekeoven kohdalta. Butyyliteippi oli lähes kauttaaltaan kiinni alustassaan. Teipin alla oli Ardex 8+9 vedeneriste.	

7.2.2023

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RAK8	Ryhmätila 111, ulkoseinä
MAT6	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • maali • ~60 mm betoni • ~100 mm mineraalivilla (ei menty syvemmälle)
	
Rakennearvaus tehtiin tilan 111 seinän alaosaan. Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Ilmavirta oli lievästi sisälle päin. Eristeenä olevasta mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte MAT6 mikrobianalyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.	

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RAK9	Ryhmätila 105, ulkoseinä
Ei otettu materiaalinäytettä.	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • peitelist • butyyliteippi • Ardex 8+9 vedeneriste (ei menty syvemmälle)
	
Tilassa 105 avattiin listaa ranskalaisen parvekeoven kohdalta. Butyyliteippi oli lähes kauttaaltaan kiinni alustassaan. Paikoin tiivistysnauha oli hieman kuprulla. Teipin alla oli Ardex 8+9 vedeneriste.	

7.2.2023

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RAK10	Ryhmätila 030, väliseinä
MAT7	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • maali • ~13 mm kipsilevy x 2 • ~66 mm teräsranka + mineraalivilla • kipsilevy (ei menty syvemmälle)
  	
Rakenneavaus tehtiin ryhmätilan 030 väliseinään portaikon alapäähän. Avauksesta ei havaittu poikkeavaa. Väliseinä on yhdistetty portaikon kantavaan väliseinään. Kantavan väliseinän tiivistys oli toteutettu suunnitelmien mukaan. Eristeenä olevasta mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte MAT7 mikrobianalyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.	

7.2.2023

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RAK11 MAT8	Ryhmätila 030, maanvastainen ulkoseinä Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • maali • ~100 mm betoni • ~50 mm solupolystyreenilevy • betoni (ei menty syvemmälle)
 	
	
Rakenneavaus tehtiin tilan 030 seinän alaosaan. Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Ilmavirta oli sisälle päin. Eristeenä olevasta solupolystyreenistä otettiin materiaalinäyte MAT8 mikrobianalyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.	

7.2.2023

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RAK12	Ryhmätila 011, maanvastainen ulkoseinä
MAT9	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • maali • ~100 mm betoni • ~50 mm solupolystyreenilevy • betoni (ei menty syvemmälle)
 	
Rakenneavaus tehtiin tilan 011 seinän alaosaan. Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Ilmavirta oli sisälle päin. Eristeenä olevasta solupolystyreenistä otettiin materiaalinäyte MAT9 mikrobianalyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.	

7.2.2023

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RAK13	Ryhmätila 008, maanvastainen ulkoseinä
MAT10	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • maali • ~90 mm betoni • ~45 mm mineraalivilla • betoni (ei menty syvemmälle)
	
	
Rakenneavaus tehtiin tilan 011 seinän alaosaan. Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Ilmavirta oli lievästi sisälle päin. Eristeenä olevasta mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte MAT10 mikrobianalyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.	

7.2.2023

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RAK14	Ryhmätila 004, ulkoseinä
Ei otettu materiaalinäytettä.	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • peitelistasta • butyylliteippi • Ardex 8+9 vedeneriste (ei menty syvemmälle)
	
Tilassa 004 avattiin ikkunalistaa. Butyylliteippi oli kohtuullisen hyvin kiinni alustassaan. Teipin alla oli Ardex 8+9 vedeneriste.	

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RAK15	Työhuone 025, ulkoseinä
MAT11	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • maali • ~60 mm betoni • ~100 mm mineraalivilla • betoni (ei menty syvemmälle)
	
Rakenneavaus tehtiin tilan 025 seinän alaosaan. Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Ilmavirta oli sisälle päin. Eristeenä olevasta mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte MAT11 mikrobianalyysia varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.	

7.2.2023

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RAK16	Taukotila 037, ulkoseinä
Ei otettu materiaalinäytteitä.	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • peitelista • butyyliteippi • Ardex 8+9 vedeneriste
 	
Tilassa 037 avattiin ikkunalistaa. Ikkunaliittymän tiivistys poikkesi osittain muista tarkastelluista. Ikkunan alaosissa oli käytetty butyyliteippiä, joka oli kohtuullisen hyvin alustassaan kiinni. Yläosissa oli teippi, jossa oli kalvopinta taustalla. Teippi oli kiinni ainoastaan reunoistaan.	

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RAK17	Työhuone 037, ulkoseinä
MAT12	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • maali • ~60 mm betoni • ~100 mm mineraalivilla • betoni (ei menty syvemmälle)
 	
Rakenneavaus tehtiin tilan 037 seinän alaosaan. Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Ilmavirta oli sisälle päin. Eristeenä olevasta mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte MAT12 mikrobianalyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.	

7.2.2023

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RAK18	Työhuone 008, alapohja
Ei otettu materiaalinäytteitä.	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • epoksinnoite MasterTop 1110 • ~5 mm kaksi tasoitekerrosta • ~10 mm pintavalu • ~100 mm betonivalu • muovi, jonka alla betoni (ei menty syvemmälle)
	
	
Rakenneavaus tehtiin tilan 008 lattiaan. Rakenneavaus ulotettiin rakenteessa olevaan muoviin asti noin 120 mm:n syvyydelle. Avauksesta ei todettu hajua eikä ilmavirtausta.	