

Trollebon päiväkoti, Vantaa

Kosteus- ja sisäilmatekninen korjaustarveselvitys

17.2.2026



Tiivistelmä

Trollebon päiväkotiki on vuonna 1981 valmistunut yksikerroksinen rakennus. Päiväkotitilojen lisäksi rakennuksessa on henkilökuntatiloja ja keittiö. Rakennuksen pinta-ala on noin 670 m².

Rakennuksen alapohjat ovat maanvastaisia, EPS-lämmöneristettyjä teräsbetonilaattoja. Ulkoseinät ovat tiili-mineraalivilla-tiili- rakenteiset. Yläpohja on puhallusvillalla lämmöneristetty ontelolaattarakenne, jonka päällä on kermikaton kantavat puurakenteet. Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Vuonna 2018 rakennuksessa on tehty korjauksia: vesikatto on uusittu, ilmanvaihtokoneet on uusittu, lounaissivun ikkunat ja ulko-ovet on uusittu, keittiö korjattu ja päiväkotiryhmien märkätilojen muovimatot uusittu. Myös joitain vesikaluste uudistuksia on tehty.

Korjaustarveselvityksen tarkoituksena oli selvittää rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kunto ja tarvittavat korjaustoimenpiteet. Samaan aikaan on käynnissä Vantaan kaupungin ruotsinkielisten koulujen ja päiväkotien verkkoselvityshanke.

Piha-alueet ja rakenteet

Piha-alueet tarkasteltiin aistinvaraisesti. Maan pinta kallistaa rakennuksesta pois päin. Lounaissivulla pensaat ovat kasvaneet ulkoseinien lähelle heikentäen julkisivun alaosan kuivumista. Pensaat on suositeltavaa leikata pienemmäksi vuoden sisällä.

Alapohjat

Alapohjan kosteutta tutkittiin pintakosteuskartoituksella, neljällä viiltomittauksella muovimaton alle ja yhdellä alapohjan porareikämittauksella. Alapohja on pääsääntöisesti kosteusteknisesti toimiva. Paikallisia kohonneita pintakosteusilmaisimen lukemia havaittiin lattiakaivojen lähellä tiloissa 106, 109 ja paikoin päiväkotiryhmien wc-tiloissa sekä wc-istuimien lähellä. Puutteita ovat vedeneristeenä toimivan

muovimaton epätiivis kaivoliittymä, kaivossa olevan käytöstä poistetun viemäriputken epätiivis kaivoliittymä ja korokerenkaiden epätiivii liittymät. Wc-istuimien lähellä syynä on mahdollisesti kosteuden tiivistyminen wc-istumien kylmiin alapintoihin, joista vesi tippuu istuimen alla olevalle paljaalle betonipinnalle. Lattiakaivojen saumat ja liittymät on suositeltavaa tiivistää vuoden sisällä. Wc-tilojen vuonna 2018 asennettujen muovimattojen uusiminen on suositeltavaa peruskorjauksen yhteydessä 10-15 vuoden kuluessa.

Lattiapäällysteen alla suhteellinen kosteus oli yleensä noin 55-64 %RH. Muovimaton alla ei aistittu poikkeavaa hajua. Tilassa 125 (varasto) lattiapäällysteen alla suhteellinen kosteus oli noin 77 %RH. Muovimaton alla aistittiin kemiallinen hajua. Tilassa oleva alkuperäinen röpelöpintainen muovimatto on liian diffuusiotiivis kosteustuottoon nähden, eikä rakenteen kosteus pääse kuivumaan päällysteen läpi riittävästi. Tiloissa 108 (kuraeteinen) ja 126 (siivous) pintakosteusilmaisimen lukemat olivat koholla vastaavalla muovimatolla kuin tilassa 125. Näiden tilojen muovimatot on suositeltavaa uusia kosteutta paremmin kestäväällä ja vesihöyryä enemmän läpäisevällä päällysteellä vuoden sisällä.

Rakennevauksia tehtiin sisäpuolisiin betonirakenteisiin portaisiin 4 kpl. Sisäportaiden pielimuurauksessa ei havaittu suunnitelmien mukaista pahvia. Muuten portaan rakenne on suunnitelman mukainen. Avauksissa ei havaittu vaurioon viittaavaa. Portaot eivät edellytä muita toimenpiteitä kuin liittymien tiivistyksen muiden tiivistyskorjausten yhteydessä.

Yksi merkkiainekoe tehtiin alapohjaan ja pistokoeluonteisesti ilmavuotoa arvioitiin merkkisavulla. Ilmavuotoa havaittiin alapohjan ulkoseinäliittymissä ja kantavan tiiliväliseinän liittymässä.

Ilmavuotokohtien kautta rakenteiden ja maaperän epäpuhtaudet pääsevät kulkeutumaan sisäilmaan, kun sisätilat ovat alipaineiset. Arkipäivisin käytön aikana tilat ovat pääsääntöisesti ylipaineiset, mutta muuna aikana alipaineiset ulkoilmaan ja rakenteisiin verrattuna. Alapohjan ulkoseinien ja

kantavien väliseinien liittymät on suositeltavaa tiivistää 1-2 vuoden sisällä ennen ilmamäärien tasapainotusta.

Kaksi pystykoteloja avattiin. Koteloissa olevissa alapohjan läpivienneissä havaittiin vähäisiä rakoja. Alapohjan läpiviennit on suositeltavaa tiivistää 1-2 vuoden sisällä ennen ilmamäärien tasapainotusta. Yhden sähkökeskuksen alapohjassa on avoin putki, joka on suositeltavaa tiivistää heti.

Muovimaton FLEC-analyysyjä tehtiin kahteen tilaan. Alkuperäisen kellertävän muovimaton VOC-pitoisuudet olivat alhaiset (tilat 102 ja 124). Summapitoisuudet (TVOC) olivat 5,16-5,55 µg/m²h. Muovimatto ei vaikuta sisäilman laatuun heikentävästi, eikä se vaadi jatkotoimenpiteitä.

Lämmönjakohuoneessa vuoto käyttöveden lämmönvaihtimen kohdalla kastelee paikallisesti alapohjaa. Betonirakenne kestää kosteutta, eikä vuodosta ole tilan käyttötarkoitus huomioiden haittaa sisäilman laadulle. Vuoto on suositeltavaa korjata vuoden sisällä. Lattiamaaali voidaan kunnostaa peruskorjauksen yhteydessä.

Ulko- ja väliseinät

Kuntotutkimus sisälsi aistinvaraiset havainnot ja seinien alaosien pintakosteuskartoituksen. Ulkoseinän lämmöneristekerroksen hetkelliset olosuhteet mitattiin kuudesta kohdasta. Ulko- ja väliseinien alaosissa ei havaittu yleisesti poikkeavia pintakosteusilmamaisimen lukemia eikä kosteusvaurioita. Ulkoseinän eristetilan hetkellisten olosuhdemittausten perusteella suhteelliset kosteudet olivat tavanomaiset, noin 57-78 %RH. Absoluuttiset kosteuspitoisuudet olivat noin 6,4-7,4 g/m³, joten niissä ei ollut merkittävää poikkeamaa.

Rakenneavauksia tehtiin ulkoseiniin 6 kpl ja sokkeleihin 6 kpl. Ulkoseinien ja sokkeleiden lämmöneristeistä (mineraalivilla ja EPS) otettiin materiaalinäytteet mikrobianalyysiin, yhteensä 12 kpl. Ulkoseinä- ja sokkelirakenteista otetuissa 5/12 materiaalinäytteessä todettiin mikrobikasvua. Mikrobikasvua todettiin kolmessa kohdassa: maan pinta

on lähellä julkisivumuurausta, sisätilassa on aistittu homeen hajua ja ulkoseinän alaosan pintakosteusilmaisimen lukema oli koholla.

Ulkoseinien yläreunan levykoteloita avattiin kahdesta kohdasta ja niiden kuntoa arvioitiin aistinvaraisesti. Levykoteloissa on mineraalivillaeristettyjä putkia. Koteloissa on laastimuruja, sahanpurua ja pölyä. Ilmavirtauksia ei havaittu. Kotelot eivät edellytä toimenpiteitä.

Ulkoseiniin tehtiin kaksi merkkiainekoetta, ja lisäksi ilmavuotoja havainnoitiin merkkisavulla. Rakennuksen sisäkuoressa on ilmavuotokohtia, joten rakenteiden epäpuhtaudet pääsevät kulkeutumaan sisäilmaan sen ollessa alipaineinen rakenteisiin verrattuna. Ulkoseinän ja sokkelin eristetilat ovat ilmayhteydessä toisiinsa, joten epäpuhtauksia voi tulla sisäilmaan myös sieltä. Sisäkuori on suositeltavaa tiivistää 1-2 vuoden sisällä ennen ilmamäärien tasapainotusta. Luoteisnurkan sokkelihalkaisussa havaitun orgaanisen aineksen takia, nurkan sokkelihalkaisun ja ulkoseinän lämmöneristeet on suositeltavaa uusia.

Sokkelin pinnassa on paikoin tummumia, jotka johtuvat veden roiskumisesta maasta sokkelille. Räystäskourut, syöksytorvet ja rännikaivot tulee puhdistaa riittävän usein. Sokkelin raudoitus on paikoin näkyvillä ja ruosteessa. Nämä on suositeltavaa paikkakorjata viimeistään peruskorjauksessa.

Ikkunat

Ikkunat tarkastettiin pistokoeluonteisesti ja aistinvaraisesti. Lounaissivun uusitut ikkunat ovat hyväkuntoiset eivätkä edellytä sisäpuolisten liittymien tiivistystä lukuun ottamatta muita toimenpiteistä.

Koillissivun alkuperäiset ikkunat ovat varsin hyväkuntoiset, mutta niiden tiivisteet ovat painuneet ja käynnissä on puutteita, mikä on aiheuttanut paikallisesti maalipinnan kulumaa. Luoteispäädyn alkuperäisen ikkunan tiivisteet ovat rikki ja maalipinnan kunto on laajemmin huono kuin koillissivun ikkunoissa. Ulkopinnan puurakenteissa on halkeilua.

Alkuperäisten ikkunoiden tiilijulkisivun liittymissä on rakoja. Ikkunat julkisivuliittymineen on suositeltavaa kunnostaa kahden vuoden sisällä.

Välipohja

Ilmanvaihtokonehuoneen lattiaa tarkasteltiin aistinvaraisesti. Rakenteessa on tiivistämätön rako, joka muodostaa kosteus- ja rakenneteknisen riskin. Suositellaan raon tiivistämistä elastisella massalla kosteuden hallinnan parantamiseksi.

Vesikatto ja yläpohja

Vesikatto tarkastettiin aistinvaraisesti. Vesikatto on hyväkuntoinen eikä edellytä korjaustoimenpiteitä.

Yläpohjatila tarkastettiin aistinvaraisesti ja puurakenteiden kosteusilannetta arvioitiin piikkimittarilla. Yläpohjatila on hyvin tuulettuva, eikä tilassa havaittu kosteusvaurioita. Puurakenteiden kosteudet olivat tavanomaiset, 12-13 paino-%. Tilassa on puutteellisesti eristetty viemärin tuuletusputki, joka saattaa kondensoida tai jäätyä. Putki on suositeltavaa eristää vuoden sisällä. Muuten yläpohjatila ei edellytä toimenpiteitä.

Yläpohjaan tehtiin yksi merkkiainekoe, jossa havaittiin ilmavuotoa ikkunan yläliittymässä. Ikkunaliittymä on suositeltavaa tiivistää muiden tiivistyskorjausten yhteydessä.

Alakattotila tarkasteltiin kolmesta kohdasta. Tila on siisti, mutta paikoin havaittiin pinnoittamatonta mineraalivillaa (putkieristeiden pinnoittamaton pää ja akustiikkalevyjen leikatut reunat). Kuitukorjaukset on suositeltavaa tehdä kahden vuoden sisällä. Yläpohjan ontelolaattojen alapinnasta avoimissa saumoissa ja läpiviennissä, joissa osassa oli pientä rakoja, ei havaittu ilmavuotoa merkkisavulla tarkasteltuna. Ontelolaattojen saumat ja liittymät sekä läpiviennit voidaan tiivistää peruskorjauksen yhteydessä 10-15 vuoden sisällä.

Tilojen pölyisyys, kuitulähteet, pölyn koostumus ja kuitumäärät

Tilojen pölyisyyttä arvioitiin aistinvaraisesti. Neljästä tilasta otettiin pyyhintäpölynäytteitä ja kuitulaskeumanäytteitä.

Tilat olivat siistit eikä pinnoilla pääosin havaittu pölykertymiä.

Yläpölykertymiä oli korkeiden kaappien päällä. Kahdessa tilassa (102 ja 135) yhdessä kolmesta kuitulaskeumanäytteessä ja yhdessä tilassa (115) kaikissa kolmessa näytteessä todettiin toimenpiderajan ylittävä määrä kuituja. Kuitujen lähteitä ovat alakattolevyjen pinnoittamattomat leikkauspinnat ja paikallinen rikkoutunut alakaton pinnoite. Myös alakattotilassa ja koteloissa on pinnoittamatonta mineraalivillapintaa. Ilmanvaihtojärjestelmässä ei havaittu kuitulähteitä, mutta IV-konehuoneeseen kulkeutuu yläpohjatilasta mineraalivillakuituja, jotka voivat kulkeutua käyttötiloihin ilmanvaihtojärjestelmän, esim. vaihdon yhteydessä likaantuneiden suodattimien, ja käyttäjien kautta.

Samoista tiloista, joista kuitulaskeumanäytteet kerättiin, kerättiin pyyhintäpölynäytteet. Pyyhintäpölynäytteissä todettiin tavanomaisen huonepölyn lisäksi kiviainespölyä ja niukasti mineraalivillakuituja.

Ilmanvaihto

Ilmanvaihdon osalta tarkastettiin tulo- ja poistoilmanvaihtokoneen sekä poistoilmapuhaltimien kunto, kanavien puhtaus kuudesta kohdasta ja kuitulähteiden olemassaolo.

Ilmanvaihtojärjestelmä on saneerattu vuonna 2018 ja on kokonaisuutena hyvässä kunnossa. Ilmanvaihtokoneet sijaitsevat ullakolla erillisessä konehuoneessa, ja ne soveltuvat turvallisesti päiväkodin ilmanvaihtoon. Suodatus toimii asianmukaisesti eikä kuitulähteitä havaittu.

Rakennuksen vesikatolla on kaksi radonin poistoon tarkoitettua puhallinta, joista toinen on epäkunnossa. Suositellaan rikkoutuneen puhaltimen uusimista radonin poistotoiminnan ja sisäilman laadun varmistamiseksi.

Suosittelulla huoltotoimenpiteillä pyritään varmistamaan ilmanvaihtokoneiden toimivuus ja pidentämään niiden käyttöikä. Arvioiden mukaan koneilla on huollon jälkeen käyttöikä jäljellä yli 10 vuotta.

Ilmanvaihtokanavissa ei havaittu kuitulähteitä. Tuloilmakanavat ja - päätelaitteet ovat pääosin puhtaat, eikä niissä ole välitöntä puhdistustarvetta. Poistoilmakanavissa on lievää pölykertymää, mutta ei tarvetta kiireellisille toimenpiteille.

Sen sijaan suurin osa päätelaitteista on lukitsematta, eikä tuloilman suuntauksia ole säädetty. Suositellaan ilmavirtojen tasapainottamista sekä tuloilman heittokuvioiden tarkastamista ja säätöä.

Ilmanvaihtokoneen sijoitus ullakkotilaan ei täytä työturvallisuusvaatimuksia. Kulku tapahtuu painavan luukun kautta, joka ei pysy auki itsestään ja vaatii tukipuun. Suositellaan rakenteen korjaamista turvallisen huollon varmistamiseksi.

IV-konehuoneessa on käyntiluukku ullakkotilaan, mutta ullakkotilassa luukun kohdalla ei ole kulkusiltaa. Tämä puute voi aiheuttaa eristekuitujen kulkeutumista konehuoneeseen ja edelleen käyttötiloihin. Suositellaan kulkusillan asentamista epäpuhtauksien leviämisen ehkäisemiseksi ja ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden varmistamiseksi.

Olosuhdemittaukset

Tilaaaja toimitti kohteeseen FreesiCloud olosuhdemittaukset (sisäilman lämpötila, suhteellinen kosteus ja hiilidioksidipitoisuus sekä sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero) viiteen tilaan.

Sisäilman lämpötila, suhteellinen kosteus ja hiilidioksidipitoisuus sekä sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero olivat pääosin viitearvojen sisäpuolella. Lepuhuoneen 113 lämpötila oli jatkuvasti alle 20 °C, joka on päiväkodeille esitetyn toimenpiderajan alapuolella. Tilan lämmitysjärjestelmä on suositeltavaa tarkastaa ja säätää.

17.2.2026

Painesuhteet olivat alipaineisuuden osalta muutamia yksittäisiä piikkejä lukuun ottamatta toimenpiderajan yläpuolella, mutta ylipaine oli lepohuonetta 136 lukuun ottamatta huomattavan korkea.

Ilmanvaihtokoneen painesuhteita ja ilmamääriä suositellaan säätämään lähemmäs tasapainotilaa (0 Pa).

Suosittelvat toimenpiteet on esitetty kootusti luvussa 12.

Sisällys

Tiivistelmä	2
1 Tutkimuksen yleistiedot.....	13
2 Tutkimuskohteen kuvaus ja lähtötiedot.....	14
2.1 Tutkimuksen lähtötiedot.....	14
2.2 Kohteen kuvaus.....	14
3 Piha- ja aluerakenteet.....	16
3.1 Rakenteet.....	16
3.2 Havainnot.....	16
3.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	18
4 Alapohjat.....	18
4.1 Rakenne.....	18
4.2 Havainnot.....	21
4.3 Kosteusmittaukset	29
4.1 Alapohjan ilmatiiviys	32
4.2 Rakenneavaukset.....	33
4.3 Lattianpäällysteiden FLEC-mittaus	34
4.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	36
5 Välipohjat	38
5.1 Rakenne.....	38
5.2 Havainnot.....	38
5.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	39
6 Ulkoseinät ja ikkunat	39

6.1	Rakenne.....	39
6.2	Havainnot ja pintakosteuskartoitus	41
6.3	Eristetilan hetkelliset olosuhteet	48
6.4	Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet	50
6.5	Ulkoseinärakenteiden ilmatiiviys.....	55
6.6	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	59
7	Vesikatto- ja yläpohja	62
7.1	Rakenne.....	62
7.2	Havainnot.....	64
7.3	Yläpohjarakenteen ilmatiiviys merkkiainekokeella.....	70
7.4	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	71
8	Ilmanvaihtojärjestelmän tutkimukset	72
8.1	Tarkastuksen sisältö ja tutkimusmenetelmät	72
8.2	Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus.....	73
8.3	Ilmanvaihdon keskusosat	74
8.3.1	Ilmanvaihtokone TK01/PK01	74
8.4	Erillispoistot	78
8.5	Ilmanvaihdon siirto-osat	79
8.6	Ilmanvaihdon pääteosat.....	84
8.7	Rakennusautomaatiojärjestelmä.....	86
8.8	Johtopäätökset.....	87
8.9	Muut havainnot	88
9	Pöly- ja kuitunäytteet	90
9.1	Pölyn koostumus ja pölyisyys.....	90

9.2	Kuitulaskeumanäytteet	92
9.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	92
10	Havainnot sisäilman laadusta ja ilman virtaussuunnat tilojen välillä	93
10.1	Havainnot.....	93
10.2	Ilman virtaussuunnat	94
10.3	Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset	94
11	Olosuhdemittaukset.....	94
11.1	Lämpötila ja kosteus	95
11.2	Hiilidioksidipitoisuus	95
11.3	Painesuhteet	95
11.4	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	96
12	Yhteenveto ja tärkeimmät toimenpidesuositukset	98
12.1	Toimenpidesuositukset	98

Liitteet

1. Tutkimusmenetelmät ja -välineet (3 sivua)
2. Rakenneavaukset (14 sivua)
3. Paikannuskuva (1 sivu)
4. Testausseloste nro 039533, mikrobianalyysit MetropoliLab Oy 11.11.2025
5. Testausseloste nro 037246, pölynkoostumus MetropoliLab Oy 29.10.2025
6. Testausseloste nro 039145, kuitulaskeumanäytteet MetropoliLab Oy 10.11.2025
7. Testausseloste nro 037748, lattiapäällysteen VOC MetropoliLab Oy 31.10.2025
8. Olosuhdemittaukset, FreesiCloud (5 sivua)

1 Tutkimuksen yleistiedot

Tutkimuskohde

Trollebon päiväkot

Virpikuja 2, 01360 Vantaa

Tutkimuksen tilaaja

Vantaan kaupunki, Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat

Lauri Korpisen katu 9 C, 01370 Vantaa

Yhteyshenkilö: Leena Stenlund, leena.stenlund@vantaa.fi

Tehtävä

Korjaustarveselvityksen tarkoituksena on selvittää rakennuksen kosteus- ja sisäilmateknistä kuntoa ja tarvittavia korjaustoimenpiteitä ruotsinkielisten koulujen ja päiväkotien palveluverkkoselvitystä varten.

Tutkimusajankohta

Tutkimuksen kenttätöet tehtiin 20.10.-3.11.2025.

Tutkimuksen tekijät

AFRY Finland Oy

Linnoitustie 5, 02600 Espoo

Eeva Kauriinvaha, vastaava kuntotutkija (RAK)

Emilia Luu

Harri Makkonen, vastaava kuntotutkija (IV)

Iina Maso (FLEC-mittaukset)

Projekti: 101033357-001

2 Tutkimuskohteen kuvaus ja lähtötiedot

2.1 Tutkimuksen lähtötiedot

Tätä korjaustarveselvitystä tehtäessä ja tätä tutkimusselostusta laadittaessa on ollut käytettävissä tilaajan toimittama aineisto

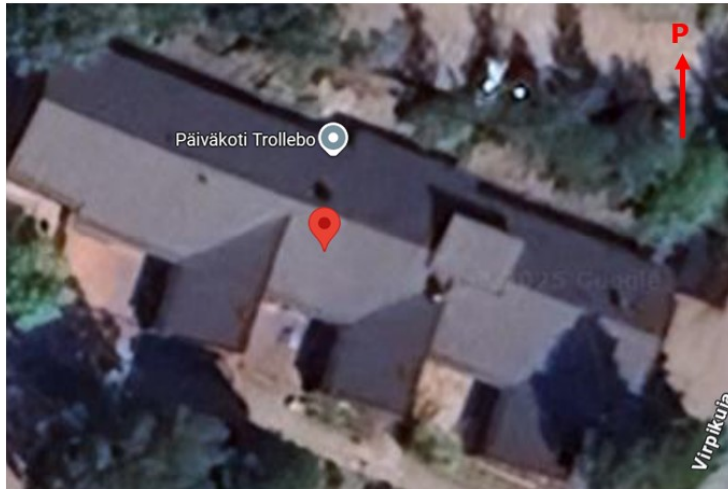
- tilaajan pintakosteuskartoitus ja havainnot, syksy 2025
- Rakenne- ja LVIA-piirustukset (Optiplan 15.1.20218)
- LVI-piirustukset, muutokset merkäeteiset 21 ja 32, sekä pesuhuoneet 18 ja 28 (Vantaan kaupunki 30.11.2009)
- Alkuperäiset rakenne- ja LVI-piirustukset (Vantaan kaupunki 1980-1981)
- Salaojien ja viemäreiden sisäpuolinen TV-kuvaus (Tekmanni Service Oy 7.7.2005)
- Asbestikartoitus (Tutkimuskortes Oy 22.11.2004)
- Kosteusvauriokartoitus (Tutkimuskortes Oy 22.11.2004).

2.2 Kohteen kuvaus

Trollebon päiväkot on vuonna 1981 valmistunut yksikerroksinen rakennus. Päiväkotitilojen lisäksi rakennuksessa on henkilökuntatiloja ja keittiö. Rakennuksen pinta-ala on noin 670 m².

Rakennuksen alapohjat ovat maanvastaisia, EPS-lämmöneristettyjä betonilaattoja. Ulkoseinät ovat tiili-mineraalivilla-tiili- rakenteiset. Yläpohja on puhallusvillalla lämmöneristetty ontelolaattarakenne, jonka päällä on kermikaton kantavat puurakenteet. Tiloja palvelee yksi tulo-poistoilmanvaihtokone. Lisäksi rakennuksessa on poistopuhaltimia.

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



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

Korjaushistoria

Seuraavassa on listattuna tiedossa olevia vuonna 2018 tehtyjä korjauksia:

- vesikatto on uusittu
- yläpohja on lisälämmöneristetty
- keittiö on korjattu
- lounaissivun ikkunat ja ulko-ovet on uusittu
- ilmanvaihtokone ja automaatio on uusittu
- radonpoisto on asennettu
- muutoksia vesikalusteisiin on tehty
- patteriventtiileitä on uusittu
- osa wc-tilojen muovimatoista on uusittu.

Vuonna 2009 kahden märkäeteisen ja wc-tilan pesuallaita ja hanoja on uusittu.

Tilaaajalta saatujen tietojen mukaan rakennuksessa ei ole koettu puutteita sisäilman laadussa.

3 Piha- ja aluerakenteet

3.1 Rakenteet

Rakennus sijaitsee tasaisella tontilla. Liikennealueet on asvaltoitu. Rakennusvierillä on asfalttia, betonikiveystä tai soraa. Rakennusvierillä maan pinta viettää pääosin rakennuksesta pois päin. Koillissivulla on rinne/kallio noin 3-4 m päässä.

Kattovedet on johdettu räystäskouruihin ja syöksytorviin ja siitä edelleen sadevesiviemäriin. Koillissivulla vedet syöksytorvista on johdettu putkilla suoraan sadevesiviemäriin. Muualla torvien alla on rännikaivot. Rakennus on salaojitettu.

3.2 Havainnot

Piha-alueet katselmoitiin maasta käsin. Räystäskourut katselmoitiin vesikatolta. Lounaissivulla pensasistutukset ovat lähellä julkisivua. Havainnot ja piha- ja aluerakenteista on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä. Havaintojen sijainteja on esitetty liitteen 3 paikannuspiirustuksissa.



Kuva 2. Lounaissivulla pensaat ovat kasvaneet lähelle julkisivua. Sokkelivierellä maanpinta on sorastettu.

17.2.2026



Kuva 3. Päiväkotiryhmien sisäänkäyntipihoilla on betonikiveys, joka viettää rakennuksesta pois päin.



Kuva 4. Luoteispäädyssä piha on hiekkapintainen.



*Kuva 5. Koillissivulla noin 3-4 m päässä ulkoseinästä on rinne.
Rakennuksen vierellä maan pinta viettää rakennuksesta pois päin.*

3.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Lounaissivun pensaita on suositeltava leikata siten, että ne eivät ulotu ulkoseinään. Muita merkittäviä korjaustarpeita ei ole.

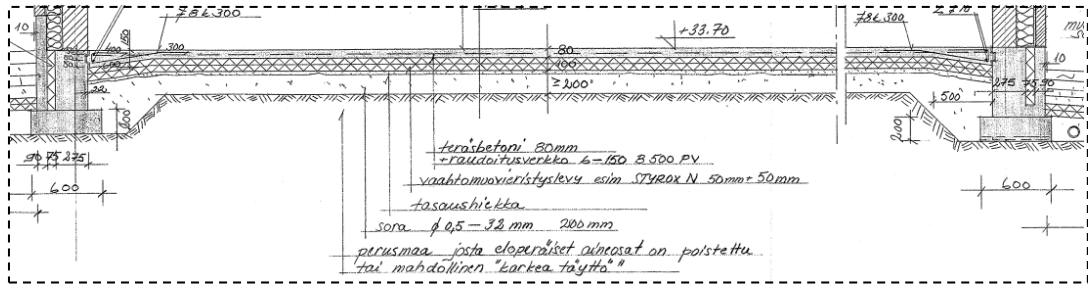
4 Alapohjat

4.1 Rakenne

Alapohja on maanvastainen reunavahvistettu teräsbetonilaatta, jonka suunniteltu (ja porarei'istä havaittu) rakennetyyppi on ylhäältä alaspäin:

- pintamateriaali (HUOM! vinyylilaatoitus sisältää asbestia, 2004 tehty asbestikartoitus)
- 80 mm betonilaatta (havaittu 70-80 mm)
- 100 mm EPS-lämmöneriste
- tasaushiekka (ei havaittu selkeästi)
- ≥ 200 mm sora (havaittu hiekka)
- perusmaa.

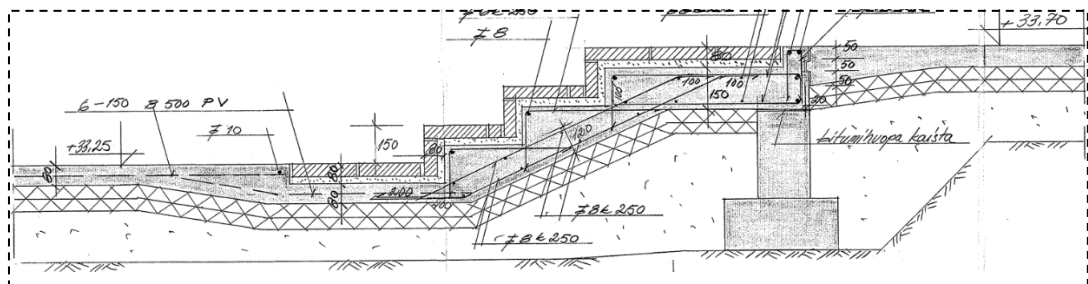
17.2.2026



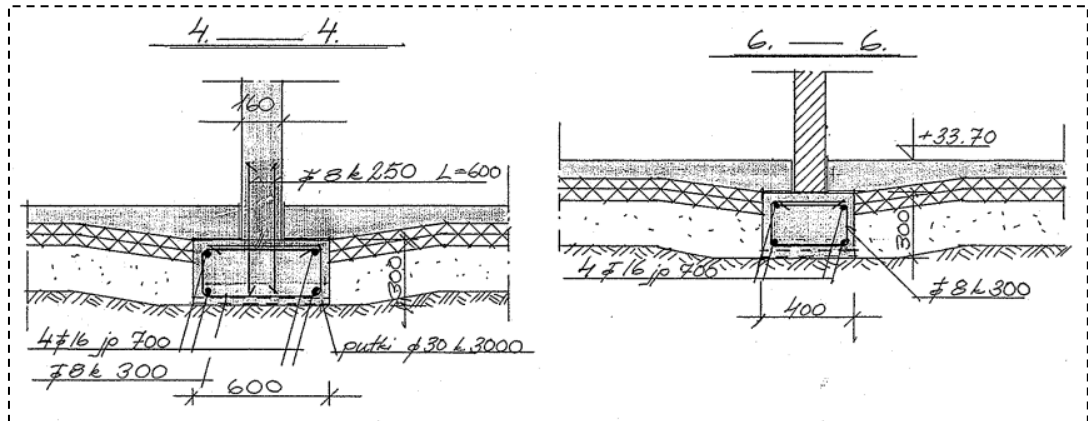
Kuva 6. Leikkaus, jossa on esitetty alapohjalaatan rakenne (ote piirustuksesta nro 4, 20.1.1981).

Tilojen 113, 124 ja 136 lattiapinnat ovat noin 0,5 m alempana kuin muiden tilojen lattiapinnat. Sisäportaiden suunniteltu (ja porarei'istä havaittu) rakennetyyppi on ylhäältä alaspäin:

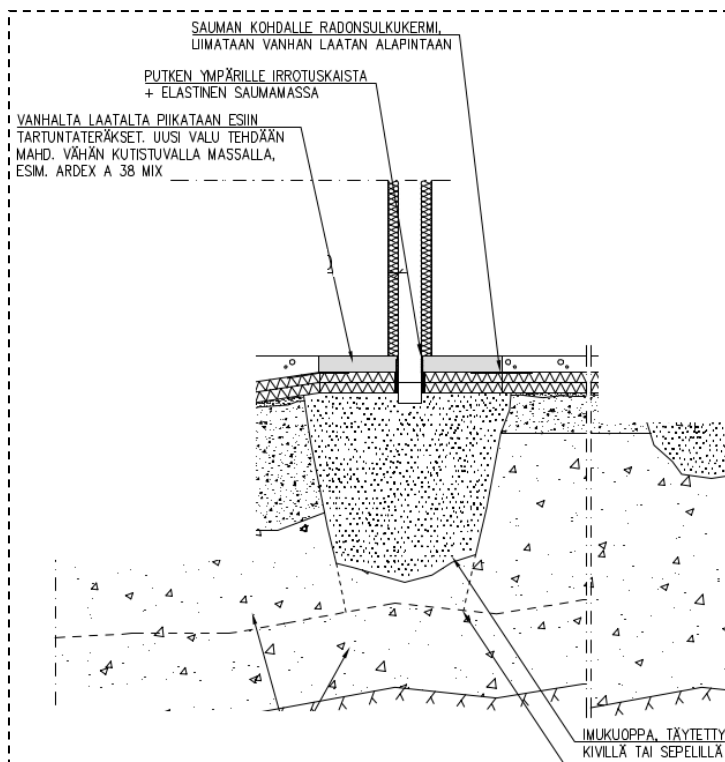
- 80 mm tiililaatoitus+ laasti (havaittu tiililaatoitus 30 mm, laastia ei havaittu selkeästi)
- 80-150 mm betonivalu (havaittu tiilikaiteen vieressä olevan vahvistuksen kohdalla betonivalun paksuudeksi 340 mm)
- 100 mm EPS-lämmöneriste
- ≥ 200 mm sora (havaittu hiekka)
- perusmaa.



Kuva 7. Leikkaus, jossa on esitetty sisäportaiden rakenne (ote piirustuksesta nro 30, 10.4.1981).



Kuva 8. Kantavien väliseinien liitoksia alapohjarakenteeseen: väliseinärakenteet ulottuvat perustuksille eikä kosteuden siirtymistä alhaaltapäin ole estetty (ote piirustuksesta nro 1, 20.1.1981).



Kuva 9. Radonpoisto on toteutettu imukuopilla (ote piirustuksesta nro 6918-006, 30.6.2017). Suunnitelman mukaisesti uusi betonilaatta on tiivistetty vanhaan laattaan radonsulkukermillä, ja läpivienti on tiivistetty joustavalla saumamassalla. Massaa ei havaittu rakenneavauksissa.

Alapohjien lattianpäällysteenä on pääasiassa todennäköisesti alkuperäinen kellertävä muovimatto. Osassa tiloista on alkuperäinen vinyylilaatoitus, joka sisältää vuoden 2004 asbestikartoituksen mukaan asbestia. Päiväkotiryhmien sisäänkäyntien aulatiloissa ja sisäportaissa lattiapäällyste on alkuperäinen tiililaatoitus. Osassa tiloista on alkuperäinen röpelöpintainen muovimatto, joka on nostettu seinälle. Päiväkotiryhmien WC-tiloissa ja osassa kuraeteisistä on uudempi seinille nostettu muovimatto. Keittiössä on vuonna 2017 asennettu akryylimassalattia. Lattiapäällysteiden sijainnit on esitetty liitteen 3 paikannuspiirustuksissa.

4.2 Havainnot

Havaintojen mukaan lattiapäällysteet olivat pääosin hyväkuntoiset, mutta paikoin kuluneet. Pintakosteuskartoituksessa lattiapinnoissa ei yleisesti havaittu normaalista poikkeavia arvoja (lukemat olivat välillä 57-82). Tiloissa 125 ja 126 lukemat olivat koholla (lukemat 70-100). Lattiakaivojen ja wc-istuimien ympärillä lukemat olivat paikoin koholla (70-96).

Alapohjan havainnoinnin yhteydessä tarkasteltiin myös ulko- ja väliseinien alaosat. Ulkoseinien havainnot on esitetty kohdassa 6. Väliseinien alaosien havainnot on esitetty tässä luvussa. Väliseinien alaosissa ei havaittu kosteusjälkiä. Kantavien väliseinien alaosissa ei havaittu poikkeavia pintakosteusilmaisimen lukemia (lukemat olivat välillä 65-75).

Havaintoja on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä.

17.2.2026



Kuva 10. Tiloissa on pääosin hyväkuntoinen, mutta paikoin kulunut alkuperäinen muovimatto. Lattialistat ovat mekaanisesti kiinnitettyjä muovilistoja.



Kuva 11. Paikoin muovimatto on osittain uusittu. Näissä kohdissa ei havaittu kohonneita pintakosteusilmaisimen lukemia.

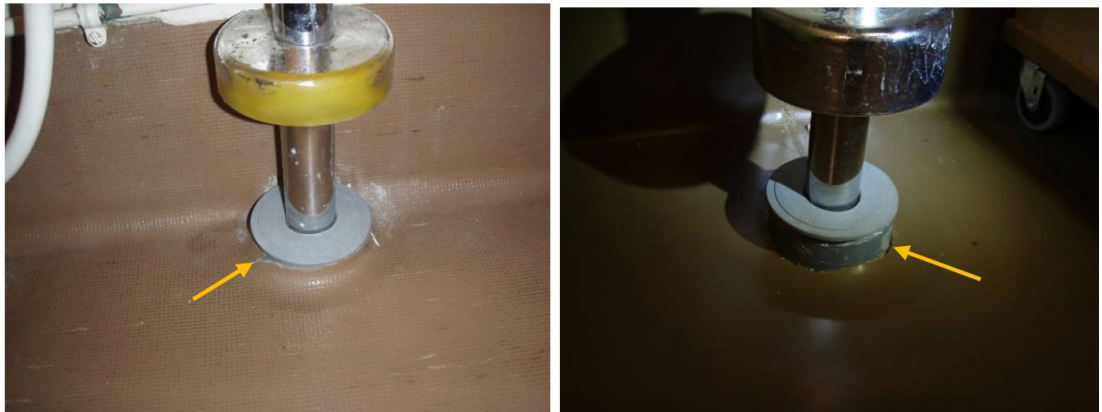
17.2.2026



Kuva 12. Osassa tiloista alkuperäinen röpelöpintainen muovimatto, joka on nostettu seinälle.



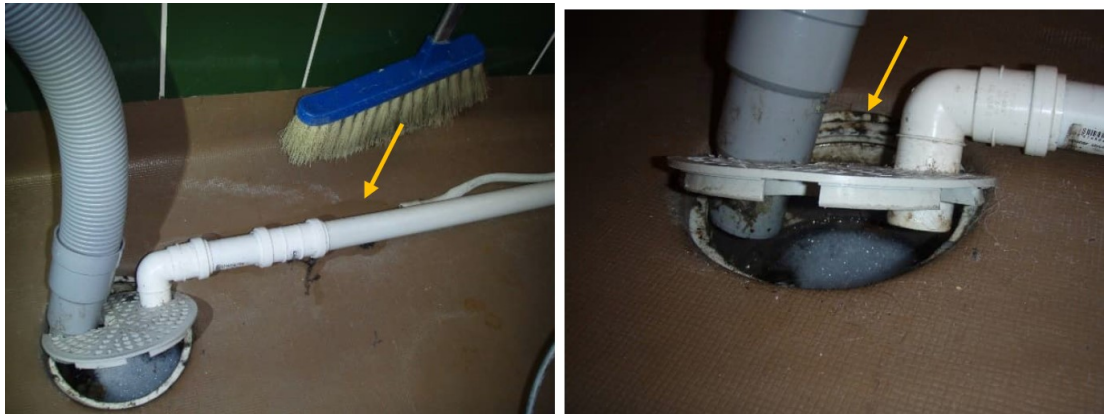
Kuva 13. Päiväkotiryhmien wc- ja pesutiloissa on uudempi hyväkuntoinen muovimatto, joka on nostettu seinälle. Tiloissa 105-106 RST-allas on purettu vaaleamman maton alueelta.



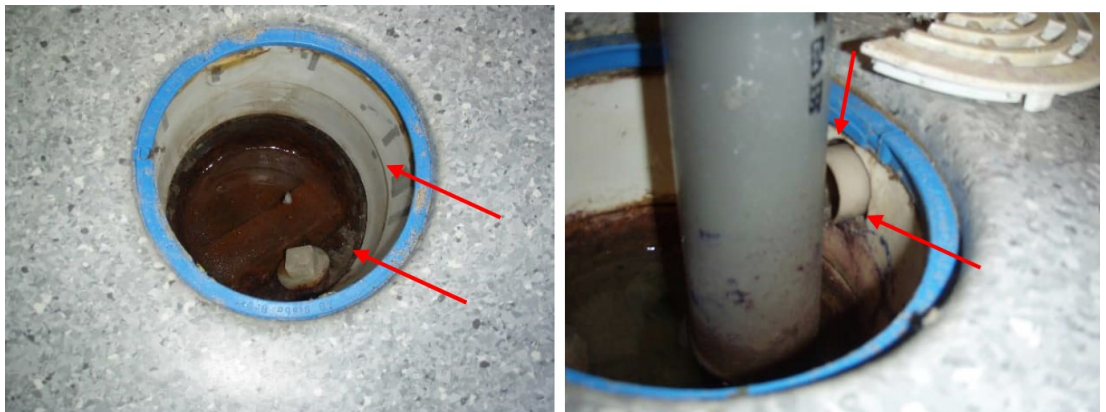
Kuva 14. Alkuperäisten muovimattojen kohdalla pesuallasviemärin liittymässä on rakoja ja siten vesitiiviyspuutteita. Näillä alueilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusilmaisimen lukemia. Viemäriliittymässä on HK-tiivisteet, jotka olivat yhtä lukuun ottamatta tiiviit. Tiloissa ei aistittu viemärin hajua.



Kuva 15. Uudempien muovimattojen pesuallasviemärin liittymässä on joustava massa, mutta vedeneristeenä toimivaa muovimattoa ei ole nostettu viemäriputkea vasten. Näillä alueilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusilmaisimen lukemia. Viemäriliittymässä on HK-tiivisteet.

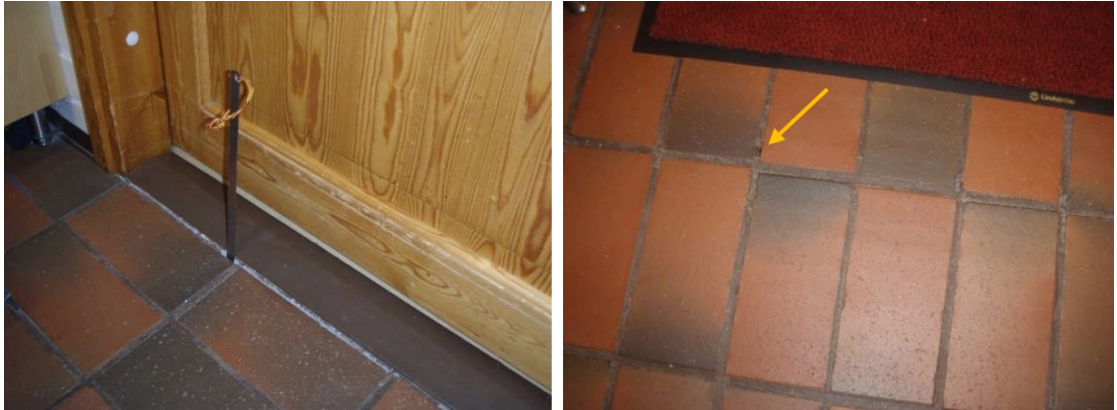


Kuva 16. Tilassa 109 (vaatehuolto) kuivausrummun vesi tyhjenetään vanhalle rypyläpintaiselle muovimatolle, lattialla oli vettä. Vedeneristeenä toimivan muovimaton lattiakaivoliittymä on epätiivis. Lattiakaivon läheisyydessä havaittiin kohonneita pintakosteusilmaisimen lukemia.



Kuva 17. Uudempien muovimattojen lattiakaivojen läheisyydessä havaittiin kohonneita pintakosteusilmaisimen lukemia, vaikka muovimatto vaikutti ulottuvan tiiviin kiristysrenkaan alle. Kaivoissa on muoviset korotusrenkaat, joiden liittymät keskenään ja valurautapohjaan voivat olla epätiivit. Pesuhuoneessa 106 lattiakaivoon on jätetty puretun RST-altaan viemäriputki, jonka liittymä korokerenkaaseen on epätiivis.

17.2.2026



Kuva 18. Tiililaatoituksessa havaittiin jonkin verran rakoja ja koloja. Näiden kohdalla ei havaittu ilmavirtausta. Raot eivät ulotu tiililaatoitusta syvemmälle, vaan ovat lähinnä saumapuutteita.



Kuva 19. Tilassa 113 alapohjan ja kantavan väliseinän sekä portaan pielimuurauksen ja kantavan väliseinän liittymissä havaittiin rakoja. Alapohjaliittymän rako ulottuu lähes alapohjalaatan alapintaan. Raossa havaittiin ilmavirtausta.



Kuva 20. Alapohjan läpiviennit ovat valussa, niitä ei ole erikseen tiivistetty. Osassa läpivientejä havaittiin rakoa putken ja alapohjarakenteen liittymässä.



Kuva 21. Keittiössä on hyväkuntoinen akryylibetonilattia, joka on nostettu seinille, mutta ei kynnykselle. Oven pielissä pinnoitteessa on pienet raot. Ovien pielissä eikä kynnyksalueella havaittu poikkeavia pintakosteusilmaisimen lukemia. Ovikarmin puu oli kovaa.

17.2.2026



Kuva 22. Sähkökeskusten lattiat olivat varsin siistit. Yhden sähkökeskuksen alapohjassa on avoin, tyhjä putki. Putkessa ei havaittu ilmavirtausta.



Kuva 23. Lämmönjakuhuoneen alapohjan maalipinta on kulunut, ja alapohjalaatassa on jonkin verran halkeamia. Käyttöveden lämmönsiirtimestä vuotaa vettä lattialle.



Kuva 24. Kuraeteisen 132 ulko-oven kynnyks ei ole puurakenteinen, vaan kynnyksellä on puinen kiila, jolla ei ole rakenne- eikä sisäilmateknistä merkitystä. Rakente kiilan alla on betonia kuten muiden kuraeteisten ulko-ovilla.

4.3 Kosteusmittaukset

Lattiapäällysteiden ja alapohjan kosteusteknistä toimivuutta selvitettiin pintakosteuskartoituksen lisäksi viiltomittauksilla (4 kpl) ja yhdellä porareikämittauksella. Kosteusmittaukset tehtiin pintakosteuskartoituksen ja muiden havaintojen (muovimatto paikallisesti erilainen) perusteella. Mittauksia ei tehty märkätiloihin.

Kosteusmittausten mittauspistekohtaiset tulokset on esitetty taulukossa 1 ja mittapisteen sijainnit ovat lisäksi liitteessä 3.

Taulukko 1. Alapohjarakenteen kosteusmittauspisteiden V1, V2, V3 ja V4 viiltokosteusmittaustulokset 20.10.2025. Kohtaan V2 tehtiin myös porareikämittaus PR1. Reiät porattiin ja putkittiin 21.10.2025 ja lukemat luettiin 24.10.2025. Tulostaulukossa esitetty t on lämpötila ja RH on suhteellinen kosteus. Tulostaulukossa on myös esitetty lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaustulosten perusteella lasketut ilman kosteussisällöt (abs). Gx on pintakosteusilmaisimen lukema mittauspisteen alueella.

Mittapiste	Mitta- pää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH]	Abs. [g/m ³]	Havainnot
V1 tila 124 G80-85	H40	18,3	54,8	8,61	keltainen matto tiukasti kiinni alustassa, liimassa ei vaurioita, ei poikkeavaa hajua
<i>sisäilma</i>	<i>H41</i>	<i>20,3</i>	<i>30,3</i>	<i>5,35</i>	-
V2 tila 125 G83-85	H48	20,0	77,2	13,4	röpelöpintainen matto heikosti kiinni alustassa, liimassa ei vaurioita, kemiallinen hajua
<i>sisäilma</i>	<i>H49</i>	<i>19,9</i>	<i>37,3</i>	<i>6,42</i>	-

Mittapiste	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH]	Abs. [g/m ³]	Havainnot
PR1 tila 125					
10 mm	B1	20,1	67,1	11,69	
30 mm	B2	20,0	79,0	13,65	
maapohja	B3	18,8	89,8	14,52	
<i>sisäilma</i>	<i>B6</i>	<i>20,2</i>	<i>43,2</i>	<i>7,57</i>	
V3 tila 103 G69-72	H40	21,0	64,0	11,78	valkoinen matto tiukasti kiinni alustassa, liimassa ei vaurioita, ei poikkeavaa hajua
<i>sisäilma</i>	<i>H41</i>	<i>20,9</i>	<i>37,7</i>	<i>6,89</i>	-
V4 tila 113 G80-82	H41	15,5	55,1	7,30	keltainen matto heikosti kiinni alustassa, liimassa ei vaurioita, ei poikkeavaa hajua
<i>sisäilma</i>	<i>H40</i>	<i>18,9</i>	<i>39,8</i>	<i>6,46</i>	-

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

lukuun ottamatta viiltomittausta V4. Lämpötilapoikkeaman takia viiltomittauksen V4 mittausepävarmuus on ± 6 %RH-yksikköä.

Mittausvirheet huomioiden päällysteen alle tehtyjen viiltomittausten perusteella ei mitattu kohonneita kosteuksia eikä lattianpäällysteisiin kohdistu poikkeavaa kosteusrasitusta muissa mittauspisteissä paitsi V2 tilassa 125. Huomioiden myös maton alla havaittu kemiallinen haju, voidaan todeta, että tilan vanha röpelöpintainen muovimatto on liian tiivis kosteustuottoon nähden. Vaikka alapohjassa ei ole merkittävää kosteustuottoa eikä betonilaatan kosteus ole korkea, kosteus kerääntyy haitallisesti muovimaton alapintaan.

4.1 Alapohjan ilmatiiviys

Alapohjarakenteena on paikalla valettu betonilaatta, joka on lähtökohtaisesti melko tiivis rakenne. Kantavien väliseinien vieressä betonilaatassa on epäjatkuvuuskohta, koska väliseinät ulottuvat perustuksille. Märkätiloissa ja osassa muita tiloja, joissa on vanha muovimatto, muovimatto on nostettu seinälle, mikä parantaa lattianrajan liittymän ilmatiiviyttä merkittävästi. Vedeneristetyt tilat ovat lähtökohtaisesti ilmatiiviitä.

Rakenteiden tiiviyttä tutkittiin tilassa 101 kantavan tiiliväliseinän vieressä Sensistor 9012 XRS merkkiaineanalysaattorilla. Merkkiainetta laskettiin alapohjan lämmöneristeeseen alapuolelle, ja sen jälkeen paikallistettiin kohdat, joista kaasua virtasi sisäilmaan. Merkkiainekoe tehtiin noin 10 Pa huonetilan alipaineessa alapohjaan nähden. Merkkiainekoetta ei toistettu normaaleissa painesuhteissa, koska tila oli normaalissa käyttöolosuhteessa noin 5 Pa ylipaineinen.

Merkkiainekokeella todettiin vain paikallista ilmavuotoa yhden väliseinän tiilisauman kohdalla. Muualla ilmavuotoa ei havaittu laitteen herkimmälläkään asetuksella. Tutkittavalla alueella väliseinän ja alapohjan liittymässä lattialistan takana ei havaittu rakoa.

Seuraavassa valokuvassa on esitetty alapohjan merkkiainekokeessa havaittu ilmavuotokohta.



Kuva 25. Ilmavuotoa havaittiin väliseinän yhden tiilisauman kohdalla.

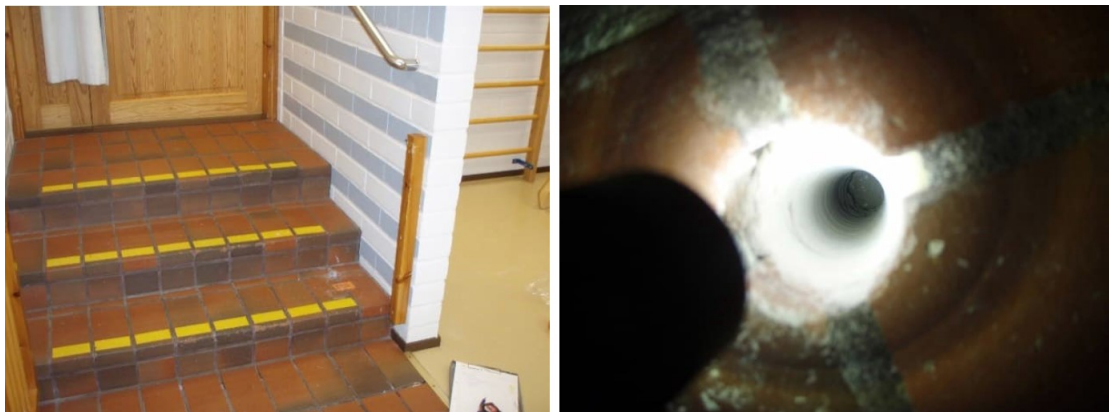
4.2 Rakenneavaukset

Alapohjiin tehtiin neljä rakenneavausta. Kaksi avausta tehtiin sisäportaiden pielimuuraukseen ja kaksi sisäportaiden tasopintaan. Pielimuurauksissa ei havaittu suunnitelman mukaista pahvia/erotuskaistaa. Tasopinnan porauksissa todettiin, että rakenne vastaa suunniteltua rakennetta. Rakenneavauksista ei otettu näyteitä mikrobianalyysiin.

Rakenneavauskohdat on esitetty liitteessä 3 ja rakenneavaukset on kuvattu yksilöidysti liitteessä 2.



Kuva 26. Sisäportaan pielimuurauksen rakenneavauksessa ei havaittu suunnitelman mukaista pahvia. Tiilimuurauksen takana on portaan paikalla valettu betonirakenne.



Kuva 27. Sisäportaan tasopinnan porauksen perusteella rakenne vastaa suunnitelmia.

4.3 Lattianpäällysteiden FLEC-mittaus

Tutkimuskohteesta kerättiin 24.10.2025 kaksi FLEC-näytettä vanhasta kellertävästä muovimatosta pintaemissioiden tarkastelua varten. FLEC-näytteet kerättiin päiväkodin lepooneista 101 (FLEC 2) ja 124 (FLEC 1). Tilassa 101 sisäilman olosuhteet olivat mittauksen aikana 20,8 °C; 40,6 RH%; 7,4 g/m³ ja tilassa 124 ne olivat 20,7 °C; 40,5 RH%; 7,4 g/m³. Tilan 124 FLEC-mittaus tehtiin viiltomittauksen V1 viereen, jossa ei todettu kohonnuttua kosteuspitoisuutta. Mitatuissa tiloissa ei havaittu

näytteenottohetkellä poikkeavaa hajua eikä tiloissa oleskeltu mittauksen aikana.

FLEC-mittaus on esitetty seuraavissa valokuvissa.



Kuva 28. Kellertävän vanhan muovimaton FLEC-mittaus tiloissa 101 (vasen kuva) ja 124 (oikea kuva).

Näytteenotossa käytettiin Tenax TA-adsorbenttia ja näytteet analysoi MetropoliLab Oy. Alla olevissa listoissa on esitetty näytteiden analyyseissä todetut yhdistepitoisuudet, jotka ylittivät analyysin määritysrajan $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$. Tunnistettujen yhdisteiden analyysilaboratorion ilmoittama mittausepävarmuus on 30 %. Tulokset on esitetty tolueenivasteella. Analyysivastaus on liitteenä 7.

Tilan 101 FLEC-näytteen analyysissä todetut yhdistepitoisuudet (FLEC 2):

- FLEC-näytteen summapitoisuus (TVOC) oli $5,16 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$
- Alifaattiset hiilivedyt >C12-C16 yht. $0,41 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$
- 2-Etyyli-1-heksanoli $2,48 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$
- Alkyylibentseeniä muita $0,47 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$
- TXIB $1,36 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$
- Karbonyylejä muita $0,44 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$

Tilan 124 FLEC-näytteen analyysissä todetut yhdistepitoisuudet (FLEC 1):

- FLEC-näytteen summapitoisuus (TVOC) oli 5,55 µg/m²h
- 2-Etyyli-1-heksanoli 3,88 µg/m²h
- Bentseeni 0,53 µg/m²h
- Nonanaali 0,65 µg/m²h
- Syklotrisiloksaani, heksametyyli 0,49 µg/m²h

2-etyyli-1-heksanolin tyypillisiä lähteitä ovat mattoliimat ja PVC-tuotteet. Alifaattisten hiilivetyjen lähteitä puolestaan ovat rakennusmateriaalit, puhdistusaineet ja kosmeettiset tuotteet.

4.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Yleisesti alapohjat todettiin kosteusteknisesti toimiviksi nykyisillä pintaratkaisuilla. Poikkeuksena on tilat 126 (siivous) ja 125 (varasto), joissa on vanha röpelöpintainen muovimatto. Paikallisesti lattiakaivojen ja wc-istumien ympärillä lattiapäällysteissä on kosteusvaurioita. Lattiakaivojen alueella syynä on lattiakaivojen ja/tai muovimaton kaivoliittymän epätiiviyys. Wc-istumien alueella syynä on mahdollisesti kosteuden tiivistyminen wc-istumien kylmiin alapintoihin, joista vesi tippuu istuimen alla olevalle paljaalle betonipinnalle. Lämmönjakohuoneessa vuoto käyttöveden lämmönvaihtimen kohdalla kastelee paikallisesti alapohjaa. Betonirakenne kestää kosteutta, eikä vuodosta ole tilan käyttötarkoitus huomioiden haittaa sisäilman laadulle.

Vanhat lattiapäällysteet ovat hyväkuntoisia, mutta kuluneita.

Tiililaattapintaisissa lattioissa laastisaumoissa on paikoin koloja ja yhdessä kohdassa halkeama. Muovimaton ja vinyylilaatoituksen keskimääräinen tekninen käyttöikäarvio normaalirasituksessa on ohjekortin *RT 103765 Kiinteistön keskimääräiset tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot* mukaan 30 vuotta. Alkuperäisten muovimattojen ja vinyylilaattojen käyttöikä on tämän mukaan saavutettu. Vanhan kellertävän muovimaton

pintaemissionäytteiden analyysissä tunnistettiin vain vähäisesti yksittäisiä yhdisteitä hyvin pieninä pitoisuuksina ja näytteiden summapitoisuudet olivat matalat. Tulosten perusteella kellertävä muovimatto ei vaikuta sisäilman laatuun heikentävästi eikä se vaadi jatkotoimenpiteitä. Märkätilojen muovimaton keskimääräinen tekninen käyttöikäarvio normaalirasituksessa on ohjekortin *RT 103765 Kiinteistön keskimääräiset tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot* mukaan 20 vuotta. Vuonna 2018 asennettujen märkätilojen muovimattojen käyttöikä on vielä noin 13 vuotta jäljellä. Keittiön vuonna 2018 asennettu akryylibetonilattia on hyväkuntoinen. Lämmönjakohuoneen betonimaali on kulunut ja betonilaatassa on jonkin verran halkeamia. Huomioiden tilan käyttötarkoitus näillä ei ole merkitystä rakenteen kestävyydelle tai sisäilmalle.

Alapohjan merkkiainekokeessa ei havaittu merkittävästi ilmavuotoa. Tutkimusalueella väliseinän ja alapohjan liittymässä lattialistan takana ei havaittu rakoja. Aistinvaraisesti rakoja havaittiin osassa alapohjan läpivientejä ja ainakin yhdessä kantavan väliseinän alapohjaliittymässä. Merkkisavulla tässä liittymässä havaittiin ilmavirtausta. Ulkoseinän merkkiainekokeissa ulkoseinän alapohjaliittymässä havaittiin ilmavuotoa tiilisaumojen kohdalta, ks. kohta 6. On mahdollista, että alapohjan väliseinäliittymissä ja läpivienneissä on havaittua laajemmin ilmavuotoa ainakin kohdissa, joissa on selkeä rako.

Suosittellemme seuraavia toimenpiteitä alapohjien osalta:

- lattiakaivojen saumojen ja liittymien tiivistämistä vuoden sisällä
- käyttöveden lämmönvaihtimen/putken vesivuodon korjaamista lämmönjakohuoneessa vuoden sisällä
- alapohjan kantavien väliseinien ja ulkoseinäliittymien sekä koteloissa olevien läpivientien tiivistämistä 1-2 vuoden sisällä ennen ilmamäärien tasapainotusta
- tilojen 108 (kuraeteinen), 125 (varasto) ja 126 (siivoustila) muovimattojen uusimista kosteutta paremmin kestäväällä ja

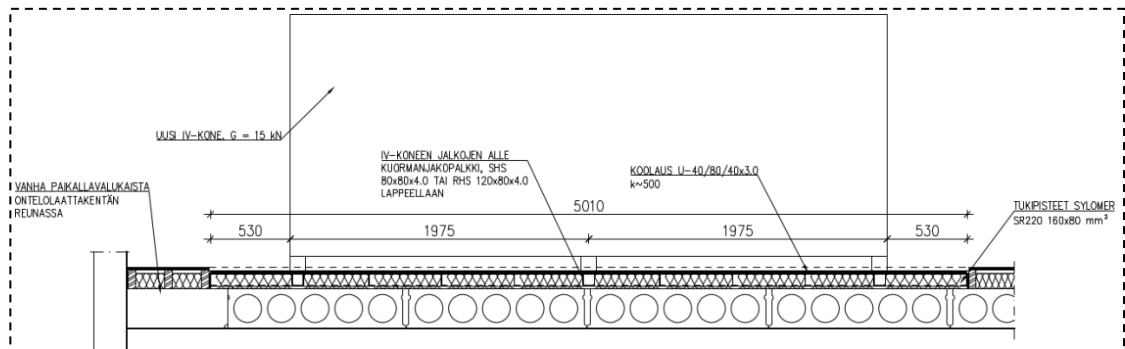
vesihöyryä paremmin läpäisevällä päällysteellä kahden vuoden sisällä

- wc- ja pesutilojen vuonna 2018 asennettujen muovimattojen uusimista peruskorjauksen yhteydessä noin 10-15 vuoden kuluttua
- alkuperäisten muovimattojen ja vinyyli-laatoitusten (sisältää asbestia) uusimista viimeistään peruskorjauksen yhteydessä noin 10-15 vuoden kuluttua
- lämmönjakohuoneen lattiamaalin kunnostamista peruskorjauksen yhteydessä.

5 Välipohjat

5.1 Rakenne

Välipohjaa on IV-konehuoneessa. Lähtötietojen ja havaintojen mukaan rakenne on 265 mm ontelolaatasto, jonka päällä on puukoolattu ja lämmöneristetty levyattia. Vuonna 2018 uuden IV-koneen alle on rakennettu uusi konepeti, jossa vanerirakenteen runkona on U-profiilit ja koneen alla putkiprofiilipalkit. Myös konepeti on lämmöneristetty (mineraalivillaa 100 mm) ja lattiapäällysteenä on muovimatto.



Kuva 29. Leikkaus, jossa on esitetty välipohjan rakenne IV-konehuoneen kohdalla (ote piirustuksesta nro 6918-004, 30.6.2017)

5.2 Havainnot

Ilmanvaihtokonehuoneen lattialla on muovimatto, mutta lattiapinta ei ole yhtenäinen. Ilmanvaihtokoneen edessä on muutaman sentin korkuinen

pykällyys ja rako, jossa on muovilista, mutta se ei tiivistä rakenteita asianmukaisesti, seuraavat kuvat.



Kuva 30. Ilmanvaihtokonehuoneessa on muutaman sentin korkuinen pykällyys ja rako, jossa on muovilista, mutta se ei tiivistä rakenteita asianmukaisesti.

5.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Ilmanvaihtokonehuoneen lattiassa olevat raot muodostavat riskin, sillä mahdollinen vesivuoto tai kondenssivesi voi kulkeutua rakenteisiin ja aiheuttaa kosteusvaurioita. Suosittelemme tiivistämään konehuoneen lattiarakon elastisella massalla, jotta estetään kosteuden pääsy rakenteisiin ja parannetaan tilan puhdistettavuutta sekä rakenteellista suojaa.

6 Ulkoseinät ja ikkunat

6.1 Rakenne

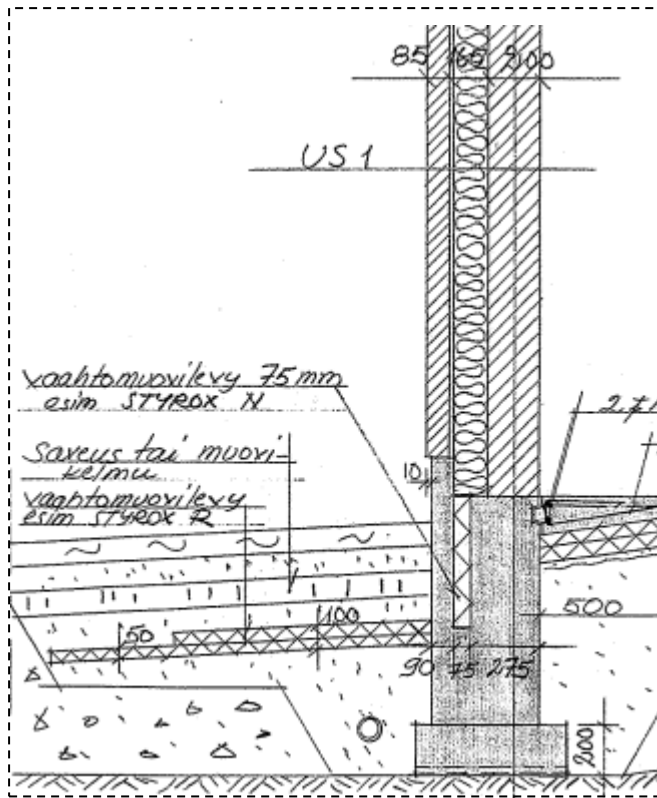
Ulkoseinärakenne on suunnitelmien ja rakenneavauksista tehtyjen havaintojen mukaan sisäpinnasta ulos päin lueteltuna seuraava:

- maali

- 200 mm kalkkihiekkatiilimuuraus
- 150 mm mineraalivilla
- noin 10 mm tuuletusväli
- 85 mm julkisivumuuraus, poltettu tiili, alareunassa tuuletusreikiä.

Sokkelit ovat paikalla valettuja teräsbetonisokkeleita. Sokkelihalkaisu on yleensä EPS-eristettä. Liikuntatilan 116 sokkelihalkaisu on mineraalivillaa.

Lounaissivulla ikkunat on uusittu vuonna 2018. Uusitut ikkunat ovat kaksipuitteiset puu-alumiini-ikkunat. Muut ikkunat ovat alkuperäiset kaksipuitteiset puuikkunat. Molemmissa ikkunatyypeissä sisäpuiteessa on eristyslaselementti.



Kuva 31. Leikkaus, jossa on esitetty ulkoseinän ja sokkelin rakenne (ote piirustuksesta nro 5, 20.1.1981).

Ilmanvaihtokonehuoneen ulkoseinärakenne on puurunkoinen ja mineraalivillaeristeinen. Sisäpinta on kipsilevyä ja ulkopinta profiilipeltiä.

6.2 Havainnot ja pintakosteuskartoitus

Tiilijulkisivut ovat hyväkuntoiset lukuun ottamatta yksittäistä tiilen lohkeamaa. Paikoin julkisivussa on liitupiirroksia ja jälkiä pois pestystä graffitista tms. Paikoin sokkelissa havaittiin tummumaa ja sokkelin rauditus oli näkyvässä. Tilojen 113, 124 ja 136 lattiapinnat ovat osin alempana kuin viereinen maanpinta.

Seinien sisäpinnat ovat pääosin maalattuja kalkkihiekkatiilimuurauksia. Märkätiloissa muovimatto on nostettu seinille ja ylösnoston yläpuolella on keraaminen laatoitus. Ikkunapenkeissä on keraaminen laatoitus. Pinnat ovat siistit ja hyväkuntoiset. Muutamassa kohdassa muurauksessa havaittiin halkeama. Pintakosteuskartoituksessa ulkoseinien alaosissa ei havaittu yleisesti kohonneita pintakosteusilmaisimen lukemia. Lukemat olivat yleensä 55-78. Tilan 113 ulkoseinän alaosassa lukema oli paikallisesti 80-95. Kohdassa ei havaittu kosteuteen viittaavia jälkiä.

Uudemmat ikkunat ovat hyväkuntoiset. Koillissivulla alkuperäiset ikkunat ovat vähäisiä käyntipuutteita ja painuneita tiivisteitä lukuun ottamatta hyväkuntoiset. Luoteispäädyn ikkunassa myös maalipinta on kulunut ja tiivisteet ovat rikki. Ulkopinnan puurakenteita on huoltomaalattu, mutta puussa on vähän halkeilua.

Havaintoja on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä. Havaintojen sijainteja on esitetty liitteen 3 paikannuspiirustuksissa.



Kuva 32. Rikkoutunut julkisivutiili.



Kuva 33. Julkisivussa on jälkiä pois pestystä graffitista ja liitupiiirroksia. Tilojen 113, 124 ja 136 pitkien sivujen ulkoseinät ovat osin maan pinnan alapuolella (oikea kuva). Maan pinta nousee siten, että pitkän sivun lounaispäädyssä lattiapinta on noin 3 cm ylempänä kuin viereinen maanpinta. Sisäportaiden edessä lattiapinta on noin 10-15 cm alempana kuin viereinen maanpinta. Sisäportaat ovat maan pinnan alapuolella. Lounaispäädyssä lattiapinta on noin 25 cm ylempänä kuin viereinen maanpinta.



Kuva 34. Wc-tilan 106 kohdalla sokkelin tummuma johtuu räystäskourun tulvimisesta, mikä on havaittavissa sokkelin vierussoran puhtaudesta verrattuna ympäristöön.



Kuva 35. Varastotilan 125 nurkalla sokkelin tummuma on peräisin vanhasta tilanteesta, jolloin katon sadevedet johdettiin suoraan maahan, josta vesi on roiskunut sokkelille. Nyt sadevedet johdetaan putkella suoraan sadevesijärjestelmään.

17.2.2026



Kuva 36. Tilan 124 sokkelin pinta oli kastunut paikallisesti. Maasta tarkasteltuna räystäällä ei havaittu puutteita, mikä selittäisi veden roiskumisen maasta sokkelille. Pihan betonikiveys ei ulotu aivan sokkeliin, vaan sokkelin vieressä on kapea hiekkakaista.



Kuva 37. Paikoin sokkelin raudoitus on näkyvissä.



Kuva 38. Vuonna 2018 asennetut ikkunat sekä niiden vesi- ja peitepellitykset ovat hyväkuntoiset.



Kuva 39. Koillissivun alkuperäisen ikkunan maalipinta on paikallista käyntipuutteesta johtuvaa kulumaa lukuun ottamatta hyväkuntoinen. Tiivisteet ovat ehjät, mutta painuneet.

17.2.2026



Kuva 40. Alkuperäisten ikkunoiden julkisivuliittymissä on rakoja.



Kuva 41. Luoteispäädyn alkuperäisen ikkunan maalipinta on kulunut ja tiivisteet rikki. Ikkunan käynnissä on puutteita.

17.2.2026



Kuva 42. Ulkoseinien sisäpinnat ovat hyväkuntoiset. Tilojen 113, 124 ja 136 yhdellä ulkoseinällä on sänkykaapit. Seinien yläosassa on lastulevykoteloita, joissa on tarkastusluukkuja, ks. kohta 6.4 ja liite 2.



Kuva 43. Tilassa 136 ulkonurkassa seinän alaosan pinta on epätasainen. Epätasaisella alueella pintakosteusilmäsimen lukema (62-64) ei poikennut viereisten alueiden alimman tiilikerroksen lukemista (58-65).



Kuva 44. Ikkunapenkkien keraamisen laatoituksen laastisaumoissa oli paikoin halkeilua.



Kuva 45. Sekä alkuperäisten että uudempien ikkunoiden ja ikkunapenkkien liittymissä havaittiin rakoja, joissa todettiin ilmavirtausta.

6.3 Eristetilan hetkelliset olosuhteet

Ulkoseinän eristetilan hetkelliset olosuhteet mitattiin seitsemästä kohdasta 21.10.2025. Mittaukset tehtiin julkisivumuuraukseen tiivistettyjen porareikien kautta rakenneavausten alueelle ennen rakenneavausten tekemistä. Lisäksi tilan 136 ulkonurkkaan tehtiin mittaus. Mittaustulokset on esitetty taulukossa 2. Mittaushetkellä oli aurinkoinen sää, ja auringon säteily mittauspisteeseen mittaushetkellä on merkitty taulukkoon.

Taulukko 2. Ulkoseinän eristeytilan hetkellisten olosuhdemittausten tulokset 21.10.2025. Ulkoilman olosuhteet on mitattu mittauspisteiden vierestä. Tulostaulukossa esitetty t on lämpötila ja RH on suhteellinen kosteus. Tulostaulukossa on myös esitetty lämpötilan ja suhteellisen kosteyden mittaustulosten perusteella lasketut ilman kosteyssisällöt (abs).

Mittapiste	Mitta- pää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH]	Abs. [g/m ³]	havainnot
RA9 tila 136	H48	13,3	64,0	7,41	varjossa
<i>ulkoilma</i>	<i>B8</i>	<i>8,0</i>	<i>62,5</i>	<i>5,18</i>	
tila 136 ulkonurkka	H40	11,8	60,3	6,36	auringossa
<i>ulkoilma</i>	<i>B5</i>	<i>13,2</i>	<i>43,5</i>	<i>5,0</i>	
RA10 tila 124	H39	13,6	57,1	6,75	auringossa
<i>ulkoilma</i>	<i>B5</i>	<i>13,2</i>	<i>43,5</i>	<i>5,0</i>	
RA11 tila 113	H49	12,1	65,9	7,11	auringossa
<i>ulkoilma</i>	<i>B6</i>	<i>8,7</i>	<i>56,2</i>	<i>4,89</i>	
RA12 tila 125	H38	9,1	78,1	6,95	varjossa
<i>ulkoilma</i>	<i>B7</i>	<i>7,8</i>	<i>60,2</i>	<i>4,93</i>	

Mittapiste	Mitta- pää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH]	Abs. [g/m ³]	havainnot
RA13 tila 106	H41	14,5	55,1	6,86	varjossa
<i>ulkoilma</i>	<i>B9</i>	<i>7,8</i>	<i>60,8</i>	<i>4,99</i>	
RA14 tila 101	H35	11,9	63,2	6,69	varjossa
<i>ulkoilma</i>	<i>B10</i>	<i>7,9</i>	<i>60,4</i>	<i>4,97</i>	

6.4 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Ulkoseiniin tehtiin kuusi rakenneavausta, joista otettiin kuusi materiaalinäytettä mikrobianalyysia varten. Vastaaviin kohtiin sokkeliin tehtiin kuusi rakenneavausta, joista otettiin kuusi materiaalinäytettä mikrobianalyysiin. Näytteissä 7/12 ei todettu mikrobikasvustoa ja 5/12 todettiin mikrobikasvustoa. Ulkoseinien rakenneavauksista havaittiin mineraalivillaeristeiden olevan paikoin tummentuneita ilmavirtauksista johtuen. Tuuletusvälin leveys oli epämääräinen ja se vaihteli. Tuuletusväli oli paikoin laastipurseiden tukkima. Ulkoseinän lämmöneristekerros on yhteydessä sokkelihalkaisuun. Sokkelin rakenneavauksessa RA14B havaittiin EPS-eristeen lisäksi mineraalivillaa ja jotain orgaanista ainesta. Muuten avauksissa ei aistittu tavanomaisesta poikkeavia hajuja eikä nähty vaurioitumiseen viittaavaa. Rakenneavaukset olivat tarkastushetkellä aistinvaraisesti arvioiden kuivia.

Ulkoseinien sisäpuolella seinän yläreunassa olevien lastulevykoteloiden tarkastusluukut avattiin kahdesta kohdasta. Koteloissa on mineraalivillaeristettyjä putkia. Kotelot ovat pölyiset, mutta vaurioita tai ilmavirtauksia ei havaittu.



Kuva 46. Rakenneavaukset RA10 tilan 124 ja RA11 tilan 113 ulkonurkkaan. Ulkoseinän ja sokkelin eristekerrokset ovat yhteydessä toisiinsa (kuvat sokkelin EPS-eristeen yläpinnasta). Rakenneavauskohdan RA10 ulkoseinän mineraalivillasta otetussa näytteessä (RA10A, MAT3) eikä sokkelin EPS-eristeestä otetussa näytteessä (RA10B, MAT4) todettu mikrobikasvustoa. Rakenneavauskohdan RA11 ulkoseinän mineraalivillasta otetussa näytteessä (RA11A, MAT5) todettiin mikrobikasvustoa, mutta sokkelin EPS-eristeestä otetussa näytteessä (RA11B, MAT6) kasvustoa ei todettu.



Kuva 47. Rakenneavaukset RA13A ja RA13B tilan 106 ulkoseinään ja sokkelin alareunaan. Ulkoseinän mineraalivillasta (MAT9) eikä sokkelin EPS-eristeestä (MAT10) otetuissa näytteissä todettu mikrobikasvustoa. Avauskohdalla sokkelissa oli tummumaa. Räystääkouru tulvii ja vesi roiskuu sokkelille.



Kuva 48. Rakenneavaus RA14B sokkelin alareunaan. Sokkelin eristetilassa havaittiin EPS-eristeen lisäksi mineraalivillaa ja orgaanista ainesta. Rakenneavauksen EPS-eristeestä ja mineraalivillasta otetussa näytteessä (MAT12) todettiin mikrobikasvustoa. Näytepussin näytemerkintä RA f on tutkimuksen aikainen.

Materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset on esitetty taulukossa 3. Rakenneavauskohdat ja materiaalinäytteiden ottokohdat on esitetty liitteessä 3 ja rakenneavaukset on kuvattu yksilöidysti liitteessä 2. MetropoliLab Oy:n mikrobianalyysien tulokset ovat liitteessä 4.

Taulukko 3. Ulkoseinien ja sokkeleiden materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset. Näytteet otettiin ulkoseinien mineraalivillalämmöneristeestä ja sokkelihalkaisuista (EPS ja mineraalivilla).

Näyte- tunnus	Rakenneavaus ja tila	Sijainti rakenteessa ja materiaali	Tulos
MAT1	RA9A, tila 136	ulkoseinä, mineraalivilla	mikrobikasvua
MAT2	RA9B, tila 136	sokkeli, mineraalivilla	mikrobikasvua
MAT3	RA10A, tila 124	ulkoseinä, mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MAT4	RA10B, tila 124	sokkeli, EPS	ei mikrobikasvua
MAT5	RA11A, tila 113	ulkoseinä, mineraalivilla	mikrobikasvua
MAT6	RA11B, tila 113	sokkeli, EPS	ei mikrobikasvua
MAT7	RA12A, tila 125	ulkoseinä, mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MAT8	RA12B, tila 125	sokkeli, mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MAT9	RA13A, tila 106	ulkoseinä, mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MAT10	RA13B, tila 106	sokkeli, EPS	ei mikrobikasvua
MAT11	RA14A, tila 101	ulkoseinä, mineraalivilla	mikrobikasvua
MAT12	RA14B, tila 101	sokkeli, EPS+mineraalivilla	mikrobikasvua



Kuva 49. Rakenneavaus RA3 tilan 136 ulkoseinän yläosan lastulevykoteloon. Tilassa ei havaittu vaurioita eikä ilmavirtausta. Kotelossa on pölyä, sahanpurua ja laastimuruja.

6.5 Ulkoseinärakenteiden ilmatiiviys

Rakenteiden tiiviyttä tutkittiin Sensistor 9012 XRS merkkiaineanalyysointilaitteella. Merkkiainetta laskettiin tilojen 101 ja 113 ulkoseinän lämmöneristeeseen, ja sen jälkeen paikallistettiin kohdat, joista kaasua virtasi sisäilmaan. Huonetilat alipaineistettiin noin 6-10 Pa ulkoilmaan nähden. Merkkiainekoetta ei toistettu normaaleissa painesuhteissa, koska tilat olivat normaalissa käyttöolosuhteessa noin 5 Pa ylipaineiset.

Tila 101

Merkkiainekokeella todettiin ilmavuotoa seuraavasti

- alapohjaliittymä tiilisaumojen kohdalla
- ikkunaliittymät (ala ja sivu)
- ikkunapenkin pieliliittymä
- ikkunapenkin ja seinän halkeamat.

Seuraavassa valokuvassa on esitetty ulkoseinän merkkiainekokeessa havaittuja ilmavuotokohtia. Tilan ikkuna on alkuperäinen.



Kuva 50. Ilmavuotoa havaittiin alapohjaliittymässä tiilisaumojen kohdalla.



Kuva 51. Ilmavuotoa havaittiin ikkunan ala- ja pystyliittymissä.



Kuva 52. Ilmavuotoa havaittiin ikkunapenkin liittymissä.



Kuva 53. Ilmavuotoa havaittiin ikkunapenkin ja seinän halkeamien kohdalla.

Tila 113

Merkkiainekokeella todettiin ilmavuotoa seuraavasti

- alapohjaliittymä tilisaumojen kohdalla, paikoin myös sileän tiilen kohdalla
- sisäportaan liittymä paikallisesti muutamasta kohdasta
- paikoin ikkunan ala- ja pystyliittymät
- ikkunapenkin ja -pielen alanurkka
- ikkunapenkin pieliliittymä
- ikkunapenkin halkeama.

Seuraavassa valokuvassa on esitetty ulkoseinän merkkiainekokeessa havaittuja ilmavuotokohtia. Tilan ikkunat on uusittu vuonna 2018.



Kuva 54. Ilmavuotoa havaittiin alapohjaliittymässä tiilisaumojen kohdalla.



Kuva 55. Ilmavuotoa havaittiin ikkunoiden ala- ja pystyliittymissä.



Kuva 56. Ilmavuotoa havaittiin ikkunapenkin liittymissä ja halkeamassa.

6.6 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Ulkoseinien alaosien sisäpintojen pintakosteuslukemat ja eristetilan hetkelliset olosuhteet olivat tavanomaiset, eikä absoluuttisissa kosteuksissa ollut merkittävää poikkeamaa eri mittauspisteiden välillä. Auringon säteily ei vaikuttanut merkittävästi kosteuden siirtymiseen julkisivutiilestä eristetilaan. Osin tähän vaikutti myös vuodenaika, jolloin auringon säteilyn teho on varsin pieni.

Paikoin sokkelissa oli tummumaa tai kostea alue, jotka johtuvat sokkelille roiskuneesta vedestä. Yhdessä kohdassa roiskevesiriski on poistettu sadeveden ohjausta parantamalla. Yhdessä kohdassa räystäskouru tulvii, kun kouru tai syöksytorvet ovat tukossa. Räystäskourut, syöksytorvet ja rännikaivot tulee puhdistaa riittävän usein siten, että kattovedet kulkeutuvat hallitusti sadevesiviemärointiin. Rännikaivoja on muualla paitsi koillissivulla. Yhdessä kohdassa roiskumiselle ei löytynyt selkeää syytä. Mahdollisesti maan pinta kallistaa siinä paikallisesti sen verran rakennukseen päin, että vesi roiskuu sokkelille.

Paikoin sokkelin rauditus on näkyvissä ja ruosteessa. Rakenteen pitkäaikaiskestävyyden takia raudoitukset on suositeltavaa paikkakorjata siten, että ne on suojattu korroosiolta.

Vuonna 2018 asennetut luoteissivun ikkunat ovat hyväkuntoiset eivätkä edellytä toimenpiteitä. Alkuperäisten koillissivun ikkunoiden tiivisteet on

suositeltavaa uusia ja vähäiset käyntipuutteet korjata siten, että ikkunoiden energiatehokkuus säilyy. Luoteispäädyn alkuperäinen ikkuna on heikoimmassa kunnossa. Se on suositeltavaa peruskorjata kokonaisuudessaan (maalauksen kauttaaltaan, tiivisteiden uusiminen, käyntisovitus, ainakin halkeilleen lyöntilaudan uusiminen). Sadevesi voi myrskytuulella tunkeutua alkuperäisten ikkunoiden tiilijulkisivun rakojen kautta rakenteeseen. Ulkopuolisiin pystyliittymiin on suositeltavaa asentaa peitepellit tai -laudat siten, että liittymät ovat tiiviit myös tiilisaumojen kohdalla.

Ulkoseinien yläreunan koteloinneissa ei havaittu ilmavirtauksia, jotka kuljettaisivat merkittävästi huonepinnoilta otetuissa näytteissä todettuja mineraalivillakuituja tai rakennuspölyä huonetiloihin.

Ulkoseinien rakenneavauksista tehtyjen havaintojen perusteella ulkoseinien mineraalivilloissa oli ilmavirtauksista johtuvaa tummentumaa. Mineraalivillojen tummuminen on tuulettuville ulkoseinärakenteille tavanomaista. Rakennuksen elinkaaren aikana tuulettuviin ulkoseiniin siirtyy ulkoilmasta pölyä, nokea, siitepölyä yms. Laastipurseet tukkivat paikoin tuuletusvälin ja tiiliseinän kastuessa kosteus voi siirtyä eristeeseen. Avauskohdissa rakenteet olivat kuitenkin kuivia eikä niistä aistittu tavanomaisesta poikkeavaa hajua tai muita viitteitä vaurioista. Sokkelin rakenneavauksissa ei havaittu tavanomaisesta poikkeavaa muualla paitsi tilan 101 ulkonurkassa. Avauksessa havaittiin EPS-eristeen lisäksi mineraalivillaa ja orgaanista ainesta. Käyttäjät ovat havainneet kyseisessä nurkassa homeen hajua. Tutkimusten aikana hajua ei havaittu.

Ulkoseinistä otettiin 6 kpl ja sokkelista 6 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin. Näytteistä viidessä todettiin mikrobikasvua ja seitsemässä ei todettu mikrobikasvua. Mikrobikasvua todettiin sekä ulkoseinän että sokkelin eristeessä. Paikoin toisessa samasta kohdasta otetussa näytteessä todettiin mikrobikasvua ja toisessa ei. Mikrobikasvua todettiin sekä ulkoseinän että sokkelin eristeessä kohdassa, jossa maan pinta on lähellä julkisivumuurausta (tila 136), ja jonka kohdalla käyttäjät

17.2.2026

ovat havainneet homeenhajua (tilan 101 ulkonurkka). Kohdissa, joissa sokkelissa on tummumaa, mikrobikasvua ei todettu. Kohdassa, jossa ulkoseinän sisäkuoren alaosassa pintakosteusilmaisimen lukemat olivat koholla, ulkoseinän mineraalivillanäytteessä todettiin mikrobikasvua, mutta sokkelin EPS-eristeessä ei. Paikallisesti kohonneille pintakosteusilmaisimen lukemille ei havaittu syytä. Eristetilan hetkelliset olosuhteet olivat tavanomaiset.

Ulkoseinän ilmatiiviys on rakentamisajankohdalle tyypillinen. Liittymät eivät ole täysin ilmatiiviitä varsinkaan tiilisaumojen kohdalla. Ulkoseinien ilmatiiviys on hyvä laajoilla seinäpinnoilla, joissa maali tiivistää tiilirakennetta. Paikoin sisäkuoressa on halkeamia, joissa on ilmavuotoa. Ulkoseinän ja sokkelin eristeistä otetuissa materiaalinäytteissä todettiin paikoin mikrobikasvua ja epäpuhtauksien kulkeutuminen sisäilmaan on estettävä. Ulkoseinien eristetila on yhteydessä sokkelihalkaisuun, jolloin myös sokkelihalkaisussa olevat epäpuhtaudet kulkeutuvat ulkoseinien eristetilan kautta sisäkuoren epätiiviyskohtien kautta sisäilmaan. Tällä hetkellä rakennus on ainakin päiväaikaan ylipaineinen, joten ilmavuodot eivät heikennä sisäilman laatua. Ulkoseinien ilmatiiveyttä parantamalla voidaan vähentää epäpuhtauksien vaikutusta sisäilman laatuun, kun ilmanvaihto on säädetty suositusten mukaisesti hiukan alipaineiseksi. Rakennuksen salaojitus on korjattu, joten todennäköisesti sokkelihalkaisun ja ulkoseinän alaosan kosteusrasitus on jo vähentynyt aiemmasta tilanteesta. Myös pensaiden leikkaaminen parantaa rakenteiden kosteusteknistä toimintaa.

Suosittellemme seuraavia toimenpiteitä ulkoseinien osalta:

- alkuperäisten ikkunoiden kunnostus (tiivisteiden uusiminen, käyntikorjaukset, paikkamaalaukset, kattavin korjaus luoteispäädyn ikkunaan) kahden vuoden sisällä
- alkuperäisten ikkunoiden julkisivumuurausliittymien vesitiiviiden parantaminen huomioiden tiilisaumojen kohdat kahden vuoden sisällä

- ulkoseinän lattia- ja ikkunaliittymien ilmatiiveyden parantaminen 1-2 vuoden sisällä ennen ilmamäärien tasapainotusta
- sokkelin näkyvien terästen paikkakorjaukset viimeistään seuraavassa peruskorjauksessa.

7 Vesikatto- ja yläpohja

7.1 Rakenne

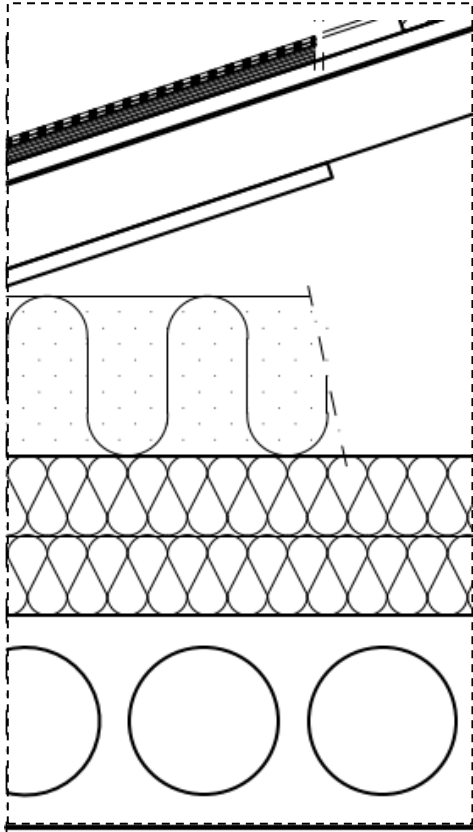
Yleensä vesikatto- ja yläpohjarakenne on suunnitelmien ja tehtyjen havaintojen mukaan sisäpinnasta ulos päin lueteltuna seuraava:

- alakatto, pinnoitetut mineraalivillalevyt + teräskannakkeet
- ilmaväli/alakattotila
- 265 mm ontelolaatat
- 300 mm puhallusvilla
- yläpohjatila + vesikaton kantavat puurakenteet + räystäällä tuulenojaimet
- 19 mm katevaneri
- alus- ja pintakermit.

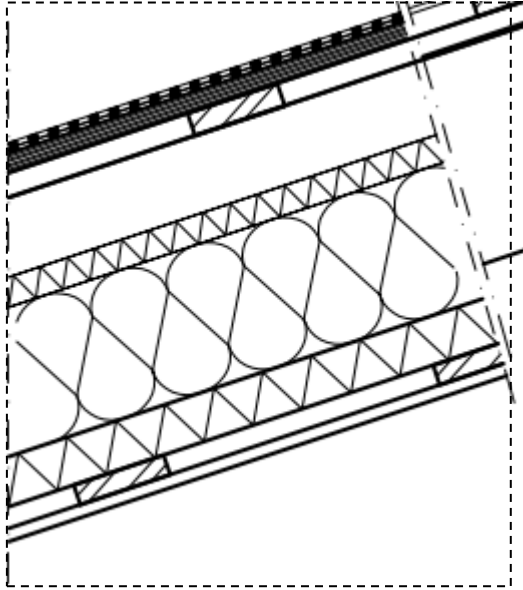
Ilmanvaihtokonehuoneen vesikatto- ja yläpohjarakenne on suunnitelmien mukaan sisäpinnasta ulos päin lueteltuna seuraava:

- 13 mm kipsilevy
- 22 mm harvalaudoitus
- 50 mm polyuretaanilevyeriste
- 150 mm mineraalivilla
- 30 mm tuulensuojavilla
- 80 mm ilmaväli + kertopuupalkit
- 22 mm harvalaudoitus

- 19 mm katevaneri
- alus- ja pintakermit.



Kuva 57. Leikkaus, jossa on esitetty vesikaton ja yläpohjan rakenne yleensä (ote piirustuksesta nro 6918-001/YP1, 15.1.2018). Suunnitelmasta poiketen lämmöneriste on kokonaisuudessaan puhallusvillaa.



Kuva 58. Leikkaus, jossa on esitetty IV-konehuoneen vesikaton ja yläpohjan rakenne (ote piirustuksesta nro 6918-001/YP3, 15.1.2018).

7.2 Havainnot

Vesikate on uusittu vuonna 2017. Se on hyväkuntoinen eikä siinä tai sen läpivienneissä havaittu puutteita. Läpivienneissä on EPDM-kumiset läpivientikappaleet.

Yläpohjatila on hyväkuntoinen. Kosteusjälkiä tai merkkejä puutteellisesta tuuletuksesta ei havaittu. Yläpohjatila tuulettuu räystäiltä ja alipainetuulettimilla. Kantavien puurakenteiden kosteus mitattiin piikkimittarilla pistokoelunteeisesti, ja se oli noin 12-13 paino-%.

Havaintojen perusteella alakatot on uusittu kauttaaltaan. Alakattojen alapinnassa ei havaittu vuotojälkiä, ja niiden pinnoite oli pääosin ehjä. Leikkauspintoja ei ole pinnoitettu ja paikallisesti havaittiin rikkoutunutta pinnoitetta. Alakattotilat tarkastettiin neljästä kohdasta. Yksi tarkastuskohdista oli tilassa 125, jossa aiemmin alakattolevyissä oli havaittu vuotojälkiä. Alakattotilassa ei havaittu vuotojälkiä. Yleisesti alakattotilat ovat tarkastelluissa kohdissa siistit. Ontelolaattojen alapinnassa ei havaittu kosteusjälkiä. Ontelolaattojen saumoja ei ole tiivistetty alapinnasta, mutta merkkisavulla tarkasteltuna saumoissa eikä

alakatoissa havaittu ilmavirtausta. Yläpohjan läpivientejä ei ole erikseen tiivistetty, ja niissä havaittiin vähän rakoja. Merkkisavulla ilmavirtausta ei kuitenkaan havaittu.

Havaintoja on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 59. Vuonna 2017 uusittu kermikate on hyväkuntoinen.

Läpivienneissä on EPDM-kumiset läpivientikappaleet, joiden laippa on limitetty kermien väliin.



Kuva 60. Vesikaton kantavat puurakenteet ja katevaneri ovat hyväkuntoiset ja kuivat.



Kuva 61. Räystäällä on tuulenohjaimet. Yhdessä kohdassa ohjainlevyn kiinnitys on irronnut.



Kuva 62. Viemärin tuuletusputken lämmöneriste on puutteellinen.

17.2.2026



Kuva 63. Alakattoavaus AKA1 liikuntatilassa 116. Alakattotila on noin 70 mm korkea. Tila on siisti, ja siellä on sähköasennuksia. Alakattolevy on pinnoitettu ympäriinsä.

17.2.2026



Kuva 64. Alakattoavaus AKA2 käytävällä 107. Alakattotila on korkea, ja siellä on talotekniikka-asennuksia. Yksittäinen pinnoittamaton putkieristeen pää havaittiin. Yläpohjan kanavaläpiviennissä on rakoja, mutta ilmavirtausta ei havaittu. Alakattolevyn leikkauspintaa ei ole pinnoitettu.

17.2.2026



Kuva 65. Alakattoavaus AKA3 varastossa 125 kohdassa, jossa vanhassa alakatossa oli ollut kosteusjälki. Katto oli vuotanut ennen vuotta 2000. Alakattotila on noin 70 mm korkea. Tila ja rakenteet ovat siistit ja hyväkuntoiset. Ontelolaatan saumassa ei havaittu ilmavirtausta.



Kuva 66. Alakattojen läpivientien kohdalla mineraalivillalevyjen leikkauspintaa ei ole pinnoitettu. Tilassa 136 mineraalivillalevyn pinnoite on rikki.

7.3 Yläpohjarakenteen ilmatiiviys merkkiainekokeella

Rakenteiden tiivyyttä tutkittiin Sensistor 9012 XRS merkkiaineanalysaattorilla. Merkkiainetta laskettiin tilan 101 yläpohjan luoteispäättyyn eristekerrokseen, ja sen jälkeen paikallistettiin kohdat, joista kaasua virtasi sisäilmaan. Huonetila alipaineistettiin noin 10 Pa ulkoilmaan nähden. Merkkiainekoetta ei toistettu normaaleissa painesuhteissa, koska tilat olivat normaalissa käyttöolosuhteessa noin 5 Pa ylipaineiset.

Merkkiainekokeella todettiin ilmavuotoa vain ikkunan yläliittymästä.



Kuva 67. Ilmavuotoa havaittiin ikkunan yläpuolisessa palkki liittymässä.

7.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Vesikatto ja yläpohja ovat hyväkuntoiset eivätkä edellytä merkittäviä toimenpiteitä. Viemärin tuuletusputken puutteellinen eristys yläpohjatilassa lisää putken jäätymis- ja kondenssiriskiä. Putki on suositeltavaa eristää.

Alakatot ja alakattotilat ovat pääsääntöisesti hyväkuntoiset eivätkä edellytä kiireellisiä toimenpiteitä. Yläpohjan merkkiainekokeessa havaittiin ilmavuotoa ikkunan yläliittymään, mikä mahdollistaa yläpohjatilan epäpuhtauksien kulkeutumisen huonetilaan. Ikkunoiden liittymät on suositeltavaa tiivistää kokonaisuudessaan. Merkkisavulla arvioituna alakattotiloissa ei ole merkittäviä ilmavirtauksia rakenteista.

Ontelolaattojen saumat ja liittymät sekä läpiviennit voidaan tiivistää, jos alakattotilaan tehdään muita korjauksia. Kattava tiivistäminen edellyttää todennäköisesti ilmanvaihtokanavien purkamista.

Alakattotilassa on paikallisesti avointa mineraalivillapintaa, ja mineraalivillaisten alakattolevyjen leikkauspinnat ovat pinnoittamattomat. Lähinnä alakattolevyjen pinnoittamattomista mineraalivillapinnoista voi irrota kuituja sisäilmaan. Pyyhintäpölynäytteissä ja

kuitulaskeumanäytteissä (luku 8) todettiin kuituja, joiden lähde on todennäköisesti em. pinnoittamattomat mineraalivillat. Suosittelemme kuitukorjauksia, joissa joko pinnoitetaan kuitulähteet niin että niistä ei irtoa kuituja tai vaihdetaan mineraalivillat kuiduttomiin materiaaleihin. Tilan 136 rikkoutunut alakattolevy suositellaan vaihtamaan huoltotoimenpiteenä.

Suosittelimme seuraavia toimenpiteitä yläpohjan osalta:

- yläpohjan eristämättömän viemärin tuuletusputken eristys huoltotoimenpiteenä
- tilan 136 rikkoutuneen alakattolevyn uusiminen huoltotoimenpiteenä
- alakaton pinnoittamattomien mineraalivillapintojen pinnoittaminen tai materiaalien vaihtaminen kuiduttomiin kahden vuoden sisällä
- ontelolaattojen saumojen ja läpivientien tiivistäminen muiden alakattotilaan tehtävien toimenpiteiden yhteydessä.

8 Ilmanvaihtojärjestelmän tutkimukset

8.1 Tarkastuksen sisältö ja tutkimusmenetelmät

Tutkimuksen yhteydessä tarkastettiin seuraavat tilaajan kanssa ennalta määritellyt asiat:

- Päiväkodin tulo- ja poistoilmanvaihtokoneen tarkastus.
- Päiväkodin poistoilmapuhaltimien tarkastus.
- Kuitulähteiden olemassaolon selvittäminen.
- Kanaviston pistokoeluonteinen puhtaustarkastus (kuusi tarkastuspistettä).

Tutkimuksessa kartoitettiin ja arvioitiin nykyisen ilmanvaihtojärjestelmän kuntoa sekä mahdollisia kuitulähteitä. Arviointi toteutettiin tarkastelemalla ilmanvaihtokoneen rakennetta ja toimintaa sekä tekemällä pistokoeluonteisia tarkastuksia ilmanvaihtokanavistoon ja päätelaitteisiin.

Tarkastusten tavoitteena oli saada kokonaiskuva järjestelmän teknisestä kunnosta ja mahdollisista epäpuhtauslähteistä.

Ilmanvaihtokanaviston kunto tarkastettiin aistinvaraisesti ulkopuolisesti, sekä sisäpuolelta puhdistusluukuista ja päätelaitteiden kautta.

Tutkimukset suoritettiin samanaikaisesti AFRY Finland Oy:n toteuttaman kosteus- ja sisäilmateknisen tutkimuksen kanssa.

8.2 Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus

Kiinteistössä on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä, jota palvelee yksi niin sanottu pakettikone. Ilmanvaihtokone on varustettu lämmöntalteenotolla. Pakettikone on asennettu vuonna 2018, ja se on ollut käytössä yhtäjaksoisesti ilman merkittäviä teknisiä muutoksia tai peruskorjauksia. Järjestelmän nykykuntoa arvioitaessa otettiin huomioon sen ikä, huoltohistoria sekä mahdolliset kulumisen merkit.

Ilmanvaihtokone sijaitsee päiväkodin ullakkotilan IV-konehuoneessa.

Kiinteistön tuloilmakanavat kulkevat pääosin ullakkotiloissa, joissa ne ovat näkyvillä. Kanavat on eristetty mineraalivillalla, jonka pinnassa on paikoin teräsverkko ja paikoin alumiinifoliopinnoitus. Poistoilmakanavat kulkevat puolestaan pääosin päiväkotitilojen alaslaskettujen kattojen yläpuolella, jolloin ne jäävät rakenteiden sisään piiloon.

Ilmanjako on toteutettu sekoittavana, mikä mahdollistaa tuloilman tehokkaan sekoittumisen huoneilmaan. Rakennuksen tuloilmapäätelaitteet ovat seinä- ja kattoasenteisia, ja niiden suuntausta voidaan säätää tilakohtaisesti ilmavirran ohjaamiseksi. Poistoilman päätelaitteina käytetään kartioventtiileitä, jotka soveltuvat hyvin tilojen peruspoistoon ja ylläpitävät ilmanvaihdon tasapainoa.

Ilmanvaihtokoneiden käyntiä ohjataan Schneider Electric-rakennusautomaatiojärjestelmällä.

Ilmanvaihtokoneet on lueteltu taulukossa 4.

Taulukko 4. Kiinteistöä palvelevat ilmanvaihtokoneet ja huippuimurit sekä niiden palvelualueet

Konetunnus	Palvelualue
TK01/PK01	Päiväkotitilat
PP02	Keittiö
PP04	Radon huippuimuri
PP05	Radon huippuimuri

8.3 Ilmanvaihdon keskusosat

8.3.1 Ilmanvaihtokone TK01/PK01

Palvelualue: Päiväkotitilat

Päiväkodin ullakon ilmanvaihtokonehuoneessa sijaitseva ilmanvaihtokone TK01/PK01 on Recairin vuonna 2017 valmistama pakettikone.

Tuloilmakone on varustettu ilmanvaihtokonehuoneen seinustalla sijaitsevalla lumisiepparilla, raitisilmakammioilla, raitisilmapellillä, pussisuodatuksella, ohituspellillä, LTO- kuutiolla, suoravetoisella puhaltimella, lämmityspatterilla, äänenvaimennuskammioilla sekä jakokammioilla.

Poistoilmakone on varustettu imukammioilla, äänenvaimennuskammioilla, pussisuodatuksella, LTO- kuutiolla, suoravetoisella puhaltimella, jäteilmapellillä, jäteilmakanavalla sekä vesikatolla sijaitsevalla ulospuhallusyksiköllä.

Ilmanvaihtokoneesta TK1/PK1 tehtiin seuraavia havaintoja, ks. seuraavat kuvat:

- Raitisilmakammiossa ei ole viemärointiä.
- Tuloilmakoneen suodatuskammiossa havaittiin hieman pölyä ja vanhoja kosteusjälkiä.
- Tuloilmakone on varustettu ePM1 60 % -tason hienosuodattimilla, poistopuolella on ePM1 60 %-tason suodattimet. Suodatustaso

vastaa Sisäilmaluokitus 2018 S2 tasoa, ja sitä voidaan pitää riittävänä.

- LTO- kammiossa on hieman pölyä.
- Tuloilmakammiossa havaittiin pölyä ja roskaa. Lisäksi ääneneristyslevyt ovat lievästi nokeentuneet, mikä saattaa viitata ilman epäpuhtauksien kulkeutumiseen järjestelmässä.
- Poistoilmakammiossa on havaittavissa pölykertymää.
- Poistoilmakoneen äänenvaimentimissa on havaittavissa pölykertymää.



Kuva 68. Yleiskuva ilmanvaihtokoneesta TK1/PK1.



Kuva 69. Tuloilmakoneen raitisilmakammiossa ei ole viemäröintiä

17.2.2026



Kuva 70. Tuloilmakoneen suodatuskammiossa havaittiin hieman pölyä ja vanhoja kosteusjälkiä.



Kuva 71. Ilmanvaihtokoneen tuloilmasuodattimet.



Kuva 72. Ilmanvaihtokoneen poistoilmasuodattimet.



Kuva 73. Tuloilmakoneen LTO- kammiossa on hieman pölyä.



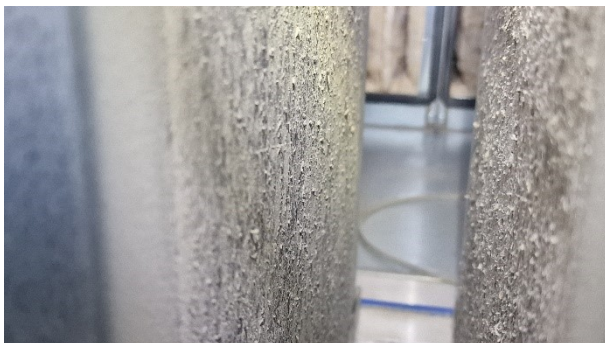
Kuva 74. Tuloilmakammiossa havaittiin pölyä ja roskaa.



Kuva 75. Tuloilmakammiossa ääneneristyslevyt ovat lievästi nokeentuneet.



Kuva 76. Poistoilmakammiossa on havaittavissa pölykertymää.



Kuva 77. Poistoilmakoneen äänenvaimentimet ovat pölyiset.

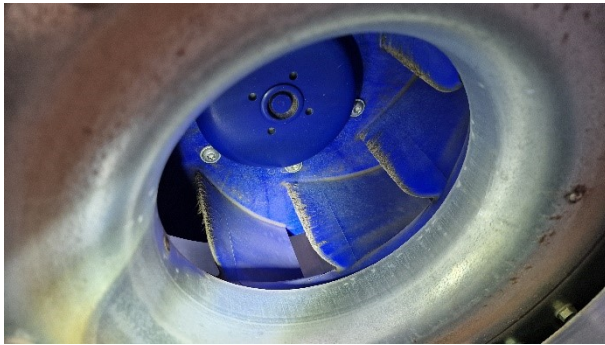
8.4 Erillispoistot

Kiinteistön vesikatolla sijaitsee kolme erillispoistolaitetta: yksi huippuimuri, joka palvelee keittiön ilmanvaihtoa, sekä kaksi niin sanottua talotuuletinta, jotka on tarkoitettu radonpoistoon.

Erillispoistojen kuntoa arvioitiin aistinvaraisesti. Keittiötä palvelevassa huippuimurissa ei havaittu sivuääniä, jotka viittaisivat esimerkiksi laakerivikoihin tai siipipyörän epätasapainoon. Radonpoistoa palvelevista kahdesta talotuulettimesta toinen on epäkunnossa, ja sen uusiminen on suositeltavaa järjestelmän toimivuuden varmistamiseksi.



Kuva 78. Yleiskuva, keittiön huippuimurista.



Kuva 79. Yleiskuva keittiön huippuimurin puhallinosasta, jossa havaittavissa lievää pölykertymää



Kuva 80. Yleiskuva radonpoiston talotuulettimesta, joka on epäkunnossa

8.5 Ilmanvaihdon siirto-osat

Ilmanvaihtokanavat ovat tarkastetuin osin rakennusvuodelta 1981 ja ne ovat kuumasinkitystä teräslevystä valmistettuja kierresaumaputkia sekä kanttikanavia.

Kiinteistön tuloilmakanavat kulkevat pääosin ullakkotiloissa, joissa ne ovat näkyvillä. Kanavat on eristetty mineraalivillalla, jonka pinnassa on paikoin teräsverkko ja paikoin alumiinifoliopinnoitus. Poistoilmakanavat kulkevat puolestaan pääosin päiväkotitilojen alaslaskettujen kattojen yläpuolella, jolloin ne jäävät rakenteiden sisään piiloon.

Havaintojen perusteella tulokanavistossa esiintyi vähäistä pölykertymää, jonka arvioidaan johtuvan pääasiassa normaalista käytöstä ja suodatusjärjestelmän läpäisevyydestä. Poistokanavistossa pölykertymää havaittiin hieman enemmän, mutta sen määrä ei aiheuta välitöntä puhdistustarvetta. Pölykertymät voivat kuitenkin ajan myötä heikentää ilmanvaihdon tehokkuutta ja sisäilman laatua, joten kanaviston puhdistus on suositeltavaa toteuttaa lähivuosien aikana osana ennakoivaa huoltoa.



Kuva 81. Yleiskuva tuloilmakanavien asennuksista.



Kuva 82. Yleiskuva tuloilmakanavien asennuksista.

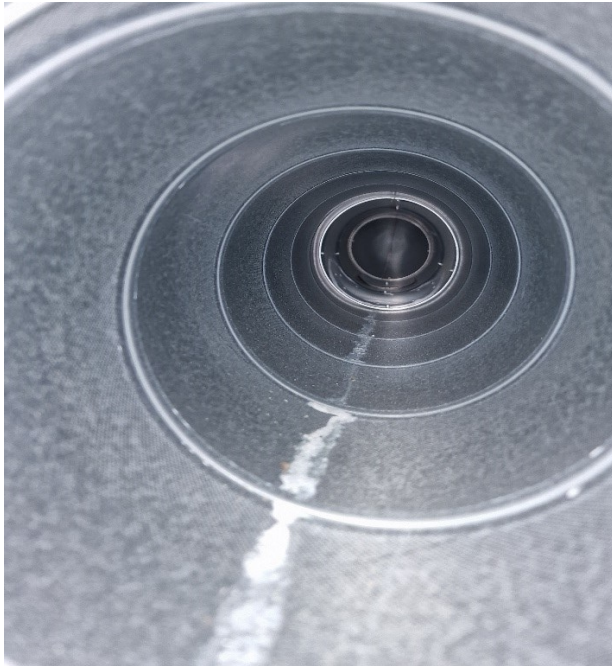


Kuva 83. Yleiskuva poistoilmakanavien asennuksista.



Kuva 84. Yleiskuva poistoilmakanavien asennuksista.

17.2.2026



Kuva 85. Hieman epäpuhtauksia tuloilmakanavassa.

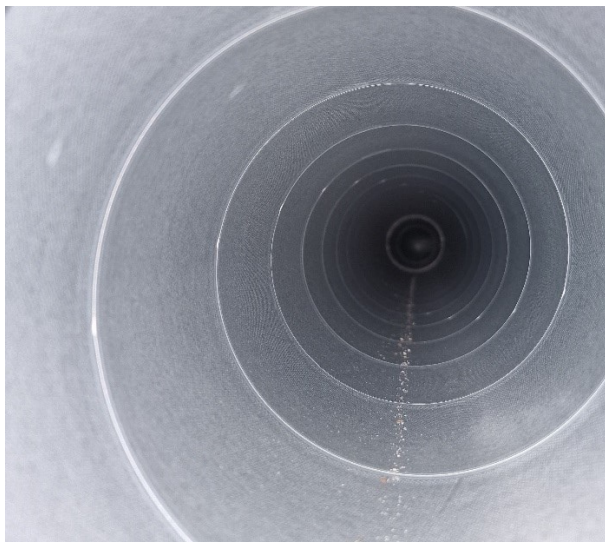


Kuva 86. Kuvassa tiivistetty kanavaliitos, mutta muuten puhdas tuloilmakanava.

17.2.2026



Kuva 87. Puhdas tuloilmakanava.

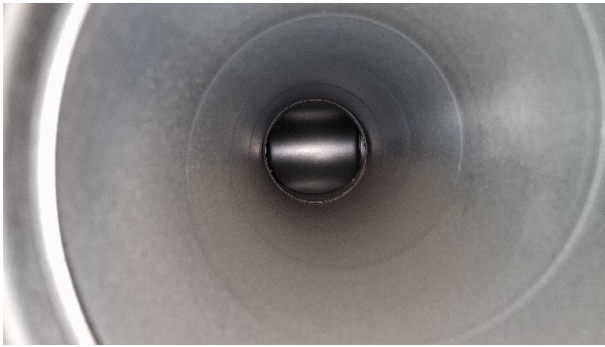


Kuva 88. Hieman epäpuhtauksia tuloilmakanavassa.

17.2.2026



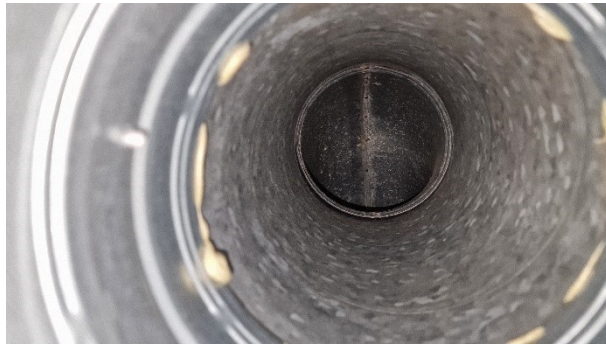
Kuva 89. Pääosin puhdas tuloilmakanava, muutamia pieniä epäpuhtauksia.



Kuva 90. Poistoilmakanavassa hieman pölykertymää.



Kuva 91. Poistoilmakanavassa hieman pölykertymää.



Kuva 92. Puhdas poistoilmakanava.

8.6 Ilmanvaihdon pääteosat

Tulo- ja poistoilmapäätelaitteet ovat tehtyjen havaintojen perusteella osittain rakennusvuodelta 1981 ja osittain vuosien varrella uusittuja.

Tuloilmapäätelaitteet ovat seinä- tai kattoasenteisia laitteita, jotka on liitetty suoraan tuloilmakanavaan. Ne toimivat ilman erillisiä ilmavirran tasauslaatikoita, jolloin ilmavirran säätö ja jakautuminen tapahtuu päätelaitteen ominaisuuksien avulla.

Tarkastuksessa havaittiin, että tuloilmapäätelaitteissa esiintyi vähäistä pölykertymää. Lisäksi useiden tuloilmaventtiilien kartiolautaset olivat lukitsematta, eikä ilmavirran säätölevyjä ollut säädetty siten, että ne ohjaisivat tuloilman heittokuvioita suunnitellusti.

Poistoilmapäätelaitteet ovat kartioventtiilejä. Niissä havaittiin pölykertymää, mikä viittaa mahdolliseen huollon tai puhdistuksen tarpeeseen. Tutkimusten yhteydessä todettiin, että osa poistoilmapäätelaitteista ei ollut lukittu säätöasentoon. Lukitsemattomat venttiilit viittaavat puutteellisesti suoritettuihin ilmanvaihdon mittaus- ja säätötöihin, mikä voi vaikuttaa järjestelmän toimivuuteen ja ilmanvaihdon tasapainoon.

17.2.2026



Kuva 93. Yleiskuva seinäasenteisista tuloilman päätelaitteista.



Kuva 94. Yleiskuva kanava-asenteisesta tuloilmaventtiilistä, jonka kartiolautanen on lukitsematta



Kuva 95. Yleiskuva kanava-asenteisesta tuloilmaventtiilistä, jonka kartiolautanen on lukitsematta.



Kuva 96. Yleiskuva kanava-asenteisesta tuloilmaventtiilistä



Kuva 97. Yleiskuva poistoilmaventtiilistä, jossa hieman pölykertymää.



Kuva 98. Yleiskuva poistoilmaventtiilestä. Kuvassa on myös yksi tuloilmaventtiili.

8.7 Rakennusautomaatiojärjestelmä

Kiinteistöä palvelee Schneider Electricin rakennusautomaatiojärjestelmä, joka on vuodelta 2018. Tutkimusten yhteydessä järjestelmää ei voitu tarkastella, koska kiinteistössä ei ole rakennusautomaation käyttöpäätettä. Suosittelemme huoltotoimenpiteenä tarkastamaan ilmanvaihtokoneen käyntiajat ja asetusarvot, jotta voidaan varmistaa ilmanvaihdon toiminta ja energiatehokkuus.



Kuva 99. Yleiskuva Schneider Electric -rakennusautomaatiojärjestelmän alakeskuksesta.

8.8 Johtopäätökset

Ilmanvaihdon keskusosat

Tehtyjen havaintojen perusteella päiväkotia palveleva ilmanvaihtokone on hyvässä kunnossa. Koneessa ei havaittu kuitulähteisiin viittaavia tekijöitä, eikä suodatusessa todettu puutteita. Ilmanvaihtokoneessa tehtyjen havaintojen arvioidaan johtuvan pääasiassa normaalista käytöstä ja suodatusjärjestelmän läpäisevyydestä. Tästä syystä suosittelemme ilmanvaihtokoneen tarkempaa perushuoltoa seuraavan huoltokierroksen yhteydessä. Samalla suosittelemme asentamaan viemäroinnin tuloilmakoneen raitisilmakammioon, jotta voidaan ehkäistä kosteuden kertymistä.

Suosittelujen toimenpiteiden toteuttamisen sekä ilmanvaihtokoneen tehostetun ja aktiivisen huollon jälkeen arvioidaan, että koneella on käyttöikä jäljellä yli 10 vuotta. Arvio perustuu tehtyihin havaintoihin sekä koneen yleiseen kuntoon.

Ilmanvaihdon siirto-osat

Tulo- ja poistoilmakanaviston puhtautta tutkittiin pistokoeluoontoisesti. Kanavistossa havaittiin vain vähäisiä epäpuhtauksia, eikä tehtyjen havaintojen perusteella ole välitöntä puhdistustarvetta. Kanaviston puhtautta on kuitenkin suositeltavaa arvioida uudelleen noin 2–3 vuoden

kuluttua, jotta voidaan varmistaa ilmanvaihtojärjestelmän toimivuus, energiatehokkuus ja sisäilman laatu.

Ilmanvaihdon pääteosat

Tulo- ja poistopäätelaitteissa ei havaittu merkittävää likaantumista, ainoastaan hieman pölykertymää poistoilman päätelaitteissa, mikä on pääosin normaalia. Päätelaitteiden puhdistus sisältyy normaaleihin huoltotoimenpiteisiin.

Tarkastuksessa havaittiin, että useiden tulo- ja poistoilmaventtiilien kartiolautaset olivat lukitsematta. Lisäksi tuloilmaventtiilien ilmavirran säätölevyjä ei ollut suunnattu oikein, eikä niitä ollut säädetty siten, että ne ohjaisivat tuloilman heittokuvioita suunnitellusti. Edellä mainittujen havaintojen perusteella suosittelemme päiväkodin ilmamäärien tasapainotusta sekä päätelaitteiden puhdistamista ja lukitsemista oikeaan säätöasentoon. Samalla on tärkeää varmistaa, että tuloilmaventtiilien kartiolautaset ja säätölevyt on asennettu oikein, jotta tuloilmavirta jakautuu tasaisesti koko huonetilaan ja ilmanvaihto toimii suunnitellulla tavalla.

Rakennusautomaatiojärjestelmä

Rakennusautomaatiojärjestelmän toiminnassa ei havaittu tutkimusten yhteydessä merkittäviä puutteita. Suosittelemme tarkastelemaan ilmanvaihtokoneen toimintaa säännöllisesti huoltotoimenpiteenä.

8.9 Muut havainnot

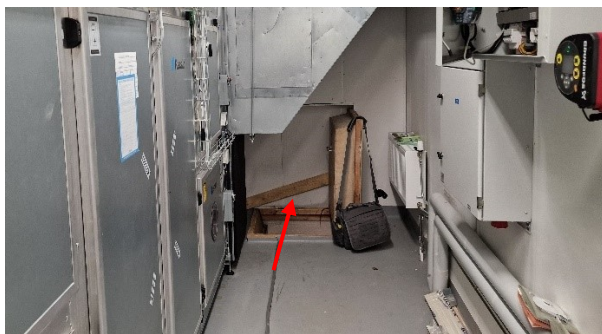
Päiväkodin ilmanvaihtokone sijaitsee ullakkotilassa, jonne kulku tapahtuu painavan kattoluukun kautta. Luukku on hankalasti avattavissa seinässä olevien kiinteiden tikkaiden kautta, eikä se pysy auki itsestään. Luukun auki pitäminen edellyttää erillisen tukipuun, kuten laudanpätjän, asettamista. Nykyinen ratkaisu ei täytä työturvallisuusvaatimuksia, minkä vuoksi suosittelemme luukun rakenteen korjaamista ensi tilassa turvallisen huolto- ja tarkastuskäytön varmistamiseksi.

17.2.2026

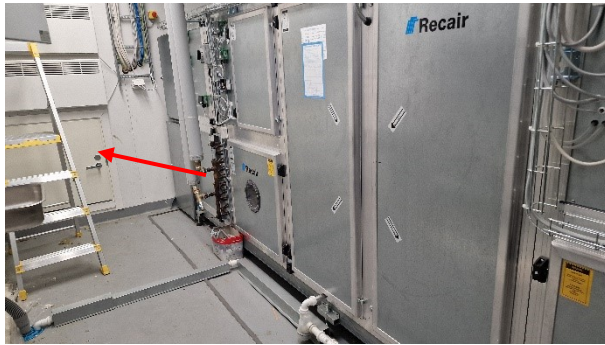
Ilmanvaihtokonehuoneesta on kulku ullakkotilaan luukun kautta. Ullakkotilassa on puhallusvilla. Ullakkotilassa luukun kohdalla ei ole kulkusiltaa, minkä seurauksena ullakolla liikuttaessa mineraalivillakuituja kulkeutuu konehuoneeseen. Konehuoneeseen päätyneet mineraalivillakuidut voivat edelleen kulkeutua käyttötiloihin ilmanvaihtojärjestelmän ja käyttäjien kautta. Suosittelemme asentamaan kulkusillan käyntiluukun kohdalle ullakkotilaan, jotta voidaan estää epäpuhtauksien kulkeutuminen konehuoneeseen ja edelleen sisäilmaan. Silta tulee mitoittaa niin, että se mahdollistaa turvallisen kulun huolto- ja tarkastustoimenpiteitä varten ilman, että puhallusvillaan tarvitsee astua. Havaintoja on esitetty seuraavissa kuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 100. Kuva IV- konehuoneen luukusta ja seinätikkaista.



Kuva 101. Lauta, joka tulee asentaa, jotta luukku pysyy auki.



Kuva 102. Luukku ullakotilaan.



Kuva 103. Luukun kohdalla ei ole kulkusiltaa, minkä seurauksena ullakolla liikuttaessa mineraalivillakuituja kulkeutuu konehuoneeseen.

9 Pöly- ja kuitunäytteet

9.1 Pölyn koostumus ja pölyisyys

Tilojen yleisilme oli siisti eikä pinnoilla pääosin havaittu pölykertymiä. Yläpölykertymiä oli korkeilla pinnoilla (kaappien päällä).

Pölynäytteitä kerättiin tasopinnoilta tiloista 102, 115, 124 ja 135. Pinnoilta otetuissa näytteissä todettiin tavanomaisen huonepölyn lisäksi kiviainespölyä ja niukasti mineraalivillakuituja. Tilan 115 näytteessä havaittiin niukasti homeitiöitä, mutta niiden lajistoa ei määritetty. Tulokset on esitetty taulukossa 5 ja laboratorion analyysivastaus on liitteenä 5.

Taulukko 5. Tasopinnoilta otettujen pyyhintäpölynäytteiden pölyn koostumustulokset.

Näytetunnus ja tila	Näytteen-ottokohta	Tulos
P1, 135	tasopinnat	Pääasiassa tavanomaista huonepölyä ja paljon kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia. Seassa vähän kalsiumpitoisia ja suolahiukkasia sekä niukasti mineraalivillakuituja.
P2, 124	tasopinnat	Pääasiassa tavanomaista huonepölyä ja paljon kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia. Seassa vähän kalsiumpitoisia ja suolahiukkasia sekä niukasti mineraalivillakuituja.
P3 102	tasopinnat	Pääasiassa tavanomaista huonepölyä ja paljon kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia. Seassa vähän kalsiumpitoisia ja suolahiukkasia sekä niukasti mineraalivillakuituja.
P4 115	tasopinnat	Pääasiassa tavanomaista huonepölyä ja paljon kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia. Seassa vähän kalsiumpitoisia ja suolahiukkasia, kohtalaisesti mineraalivillakuituja ja niukasti homeitiöitä.

9.2 Kuitulaskeumanäytteet

Kuitulaskeumanäytteet kerättiin ottamalla kolme rinnakkaista näytettä neljästä tilasta eri puolilta rakennusta. Näytteet kerättiin samoista tiloista, joista tasopintojen pyyhintäpölynäytteet kerättiin: tiloista 102, 115, 124 ja 135

Teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm² (STMa 545/2015, §19). Tulos ylittää toimenpiderajan, kun näytteessä havaittu teollisten mineraalikuitujen pitoisuus vähennettynä laboratorion sisäisellä yhdistetyllä standardiepävarmuudella on vähintään 0,2 kuitua/cm². Näytteiden keräysaika oli 15 vrk. Pidempi keräysaika sisältyy virhemarginaaliin. Laboratorion analyysivastaus on liitteenä 6.

Päiväkotiryhmien tiloissa 102 ja 135 yhden näytteen kuitupitoisuus ylittää toimenpiderajan. Toimistotilassa 115 kaikkien näytteiden kuitupitoisuus ylittää toimenpiderajan. Tilan 124 näytteissä toimenpideraja ei ylittynyt.

9.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Kolmen tilan (päiväkotiryhmien tilat 135, 103 ja 124) tasopinnoilta otetuissa pyyhintäpölynäytteissä analysoitiin niukasti mineraalivillakuituja. Yhden tilan (toimisto 115) näytteessä oli kohtalaisesti kuituja.

Kuitulaskeumanäytteiden toimenpideraja-arvo ylittyi tiloissa 102, 115 ja 135. Kuitujen lähteitä ovat lähinnä alakattolevyjien pinnoittamattomat leikkauspinnat ja paikallinen rikkoutunut pinnoite.

Ilmanvaihtojärjestelmässä ei havaittu kuitulähteitä. IV-konehuoneeseen kuitenkin kulkeutuu yläpohjatilasta mineraalivillakuituja, ks. kohta 8.9.

Konehuoneeseen päätynyt mineraalivillakuitu voi edelleen kulkeutua käyttötiloihin ilmanvaihtojärjestelmän ja käyttäjien kautta. Teolliset kuidut voivat aiheuttaa ylähengitysteiden ärsytysoireita, jotka poistuvat, kun kuidut on saatu poistettua sisätiloista.

Ilmanvaihtojärjestelmässä ei havaittu puutteita, jotka selittäisivät pyyhintäpölynäytteissä havaittuja muita hiukkasia. Kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasille eikä suola hiukkasille havaittu lähdettä sisätiloissa. Kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkaset ovat tavallista kiviainespölyä, joka kulkeutuu kenkien ja vaatteiden mukana sekä ikkunatuuletuksen kautta sisälle. Rakennuspölyyn viittaavien kalsiumpitoisten hiukkasten (rakennuspöly) lähde sisätiloissa voi olla ulkoseinien yläreunan koteloissa havaitut laastimurut. Vain tilan 115 näytteessä havaittiin niukasti homeitiöitä. Itiöiden lähde on ulkoilma, josta itiöt voivat kulkeutua sisälle käyttäjän mukana tai ikkunan kautta. Lähde voi olla myös ulkoseinä- ja sokkelirakenteessa.

Suosittellemme seuraavia toimenpiteitä pölyjen ja mineraalikuitujen osalta:

- Tilapintojen tehostettua siivousta huomioiden myös korkealla olevat pinnat, joilla pölyä oli alempia pintoja enemmän. Teolliset kuidut ovat raskaita, jolloin ne laskeutuvat tilapinnoille ja ne voidaan poistaa siivoamalla.
- Yläpohjatilaan kulkusillan rakentaminen IV-konehuoneen käyntiluukun kohdalle.
- Tilan 136 rikkoutuneen alakattolevyn uusiminen.
- Kuitukorjaukset, joissa joko pinnoitetaan kuitulähteet niin että niistä ei irtoa kuituja tai vaihdetaan mineraalivillat kuiduttomiin materiaaleihin.

10 Havainnot sisäilman laadusta ja ilman virtaussuunnat tilojen välillä

10.1 Havainnot

Sisäilma oli raikasta eikä poikkeavia hajua havaittu. Varastoissa havaittiin varastoidun tavaran hajua, esim. askarteluvälineet. Myös tilassa 130, jota käytetään askarteluun, havaittiin maalin, liiman yms. hajua.

10.2 Ilman virtaussuunnat

Ilman virtaussuuntia arvioitiin hetkellisesti merkkisavulla. Havainnot on esitetty liitteen 3 paikannuspiirustuksessa.

Sisä- ja ulkoilman välillä ilma virtasi joka tarkastelukohdassa ulos päin eli sisätilat olivat ylipaineiset ulkoilmaan verrattuna. Märkätilat olivat yhtä lukuun ottamatta (WC-tila 128) alipaineiset viereisiin tiloihin verrattuna. Toinen tarkastetusta varastotilasta oli ylipaineinen (103) ja toinen alipaineinen (129) viereiseen tilaan verrattuna. Keittiö oli voimakkaan alipaineinen käytävään verrattuna. Käytävien painesuhteet viereisiin tiloihin verrattuna vaihtelivat.

10.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Aistinvaraisten havaintojen perusteella ilmanvaihto on riittävää. Tosin ajoittain käyttäjät tuulettivat ikkunan kautta, mikä viittaa siihen, että sisäilma koetaan ajoittain tunkkaiseksi.

Sisätilojen on suositeltavaa olla lievästi alipaineisia ulkoilmaan verrattuna. Likaisten tilojen, kuten wc-tilojen, tulee olla alipaineiset muihin tiloihin verrattuna. Ilmanvaihtojärjestelmän tutkimuksessa havaittiin puutteita venttiilien säädöissä, mikä tukee merkkisavulla tehtyjä havaintoja.

Ilmanvaihto on suositeltavaa säätää ilmanvaihtotutkimuksen toimenpide-ehdotuksissa esitetyn mukaisesti.

11 Olosuhdemittaukset

Sisäilman lämpötilan, suhteellisen kosteuden ja hiilidioksidipitoisuuden sekä sisä- ja ulkoilman välisen paine-eron mittauksia tehtiin viidessä tilaajan määrittämässä tilassa. FreesiCloudin olosuhdemittauksien tulokset ajanjaksolla 3.11.-15.12.2025 on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 8. Seuraavassa taulukossa on esitetty mittalaitteiden sijainnit ja ilmansuunnat, joissa paine-eromittarit sijaitsevat. Alla on lyhyt kooste mittaustuloksista.

Taulukko 6. Olosuhdemittareiden sijainnit ja paine-eromittareiden asennusilmansuunnat.

Tila	Ilmansuunta
lepohuone 101	luode
lepohuone 113	luode
lepohuone 124	luode
leikkihuone/liikuntatila 116	koillinen

11.1 Lämpötila ja kosteus

Sisäilman lämpötila oli koko mittausjakson aikana välillä noin 19-22 °C. Lepohuoneessa 113 lämpötila oli lähes jatkuvasti alle 20 °C.

Sisäilman suhteellinen kosteuspitoisuus vaihteli mittausjakson aikana välillä noin 15-58 %RH.

11.2 Hiilidioksidipitoisuus

Hiilidioksidipitoisuus oli mitatuissa tiloissa pääosin matala, pysyen arkipäivinä käytön aikana noin 710-1350 ppm välillä. Korkeimmat pitoisuudet olivat leikki-/liikuntatilassa 116.

11.3 Painesuhteet

Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero vaihteli mittausjakson ajan välillä noin -30...37 Pa. Arkipäivänä käytön aikana tilat olivat lepohuonetta 136 ja liikuntatilaa 116 lukuun ottamatta pääosin ylipaineiset. Lepohuone 136 ja liikuntatila 116 olivat ajoittain myös alipaineiset. Kaikissa tiloissa painesuhteet vaihtelivat käytön aikana johtuen tuulen lisäksi ikkunoiden ja ovien käytöstä. Öisin ja viikonloppuisin tilat olivat noin 2-4 Pa alipaineiset ulkoilmaan verrattuna. Paine-erot olivat tällöin tasaiset, jos ei tuullut.

11.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Sisäilman lämpötila ja suhteellinen 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.

Tulosten tulkinnassa käytetään Asumisterveysasetusta (päiväkodit) ja sisäilmastoluokitusta toimistotiloissa. Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat lämmityskaudella ovat 20-26 °C. Sisäilmastoluokituksen 2018 mukaan sisäilman lämpötilan tavoitearvo lämmityskaudella on 21 °C. Työsuojeluhallinnon ohjeiden mukaan kevyessä istumatyössä lämpötilasuositus on 21-25 °C ja muussa kevyessä työssä 19-23 °C.

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 sisäilman lämpötilat olivat mittausjaksolla pääosin viitearvojen mukaiset. Lepohuoneen 113 lähes jatkuva alle 20 °C lämpötila on alle toimenpidealueen alarajan päiväkodissa.

Sisäilman kosteusolosuhteet olivat myös muutamaa hetkellistä poikkeusta lukuun ottamatta hyvällä tasolla ja Asumisterveysasetuksen tavoitteiden mukaiset.

Lämmitysjärjestelmä on suositeltavaa tarkastaa ja säätää erityisesti lepohuoneessa 113.

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.

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.

Hiilidioksidipitoisuudet olivat kaikissa tiloissa jatkuvasti alle toimenpiderajan, joten toimenpidetarvetta ei ole.

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. Tavoitetaso normaaleissa käyttöolosuhteissa on +5...-5 Pa. Alipaineisiin sisätiloihin siirtyy ilmavirtausten mukana epäpuhtauksia rakenteista ja ulkoilmasta heikentäen sisäilman laatua. Ylipaine siirtää sisäilman kosteutta rakenteisiin, joka voi vaurioittaa niitä.

Painesuhteet olivat alipaineisuuden osalta muutamia yksittäisiä piikkejä lukuun ottamatta hyvällä tasolla, mutta ylipaine oli lepohuonetta 136 lukuun ottamatta huomattavan korkea.

Ilmanvaihtokoneen painesuhteita ja ilmamääriä suositellaan säätämään lähemmäs tasapainotilaa (0 Pa). Ilmanvaihtoa käsitellään tarkemmin luvussa 8.

12 Yhteenveto ja tärkeimmät toimenpidesuosituks

Tutkituissa tiloissa todettiin tekijöitä, jotka voivat vaikuttaa sisäilman laatua heikentävästi erityisesti, jos rakennus on alipaineinen.

Merkittävimmät tekijät ovat ilmanvaihdon säätöpuutteet, mikrobikasvustot rakenteissa ja ilmavuodot rakenteista. Myös mineraalivillakuidut saattavat aiheuttaa sisäilman laadun heikkenemistä.

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

12.1 Toimenpidesuosituks

Seuraavassa on listattuna toimenpidesuosituksia niiden kiireellisyysjärjestyksessä.

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

- tilapintojen tehostettu siivous huomioiden myös korkealla olevat pinnat
- lepohuoneen 113 lämmitysjärjestelmän tarkastus ja säätö
- lattiakaivojen saumojen ja liittymien tiivistäminen
- yläpohjan eristämättömän viemärin tuuletusputken eristys
- tilan 136 rikkoutuneen alakattolevyn uusiminen
- radonpoistopuhaltimen uusiminen
- tuloilmakoneen raitisilmakammion viemäröinnin asennus
- IV-konehuoneen luukun korjaaminen turvalliseksi
- kulkusillan rakentaminen yläpohjatilaan IV-konehuoneen käyntiluukun kohdalle
- IV-konehuoneen lattian tiivistäminen elastisella massalla

- käyttöveden lämmönvaihtimen/putken vesivuodon korjaaminen lämmönjakohuoneessa
- lounaissivun pensaiden leikkaus pienemmäksi.

Seuraavassa on listattuna seuraavan 1-2 vuoden ajanjaksolla ajankohtaisia korjaus- ja huoltotehtäviä:

- alapohjan kantavien väliseinä- ja ulkoseinäliittymien sekä alapohjan läpivientien tiivistäminen, ennen ilmanvaihdon säätötoita
- ikkunaliittymien tiivistäminen, ennen ilmanvaihdon säätötoita
- luoteisnurkan sokkelihalkaisun ja ulkoseinän lämmöneristeiden uusiminen
- alakattolevyjen ja alakattotilassa olevien pinnoittamattomien mineraalivillapintojen pinnoittaminen tai materiaalien vaihtaminen kuiduttomiin
- tilojen 108 (kuraeteinen), 125 (varasto) ja 126 (siivoustila) muovimattojen uusiminen kosteutta nykyistä paremmin kestäväällä ja vesihöyryä enemmän läpäisevällä päällysteellä
- alkuperäisten ikkunoiden kunnostus (tiivisteiden uusiminen, käyntikorjaukset, paikkamaalaukset, kattavin korjaus luoteispäädyn ikkunaan)
- alkuperäisten ikkunoiden julkisivumuurausliittymien vesitiiviiden parantaminen huomioiden tiilisaumojen kohdat
- ilmanvaihtokoneen perusteellisempi huolto seuraavan huoltokierroksen yhteydessä, jolloin koneen kammiot puhdistetaan ja pinnat nihkeä pyyhittää tarkastuksessa havaittujen epäpuhtauksien ja huoltotarpeiden perusteella (toimenpide on tehtävä vuosittain)
- tulo- ja poistoilmamäärien tasapainotus, päätelaitteiden puhdistus sekä lukitseminen oikeaan säätöasentoon

17.2.2026

- lisäksi tuloilmaventtiilien säätölevyt tulee asentaa oikein, jotta tuloilmavirta jakautuu tasaisesti koko huonetilaan ja ilmanvaihto toimii suunnitellulla tavalla.

Seuraavassa on listattuna seuraavan viiden vuoden ajanjaksolla ajankohtaisia korjaus- ja huoltotehtäviä:

- ilmanvaihtokanavien puhtauden arviointi
- varaus: tulo- ja poistoilmakanavien puhdistus sekä ilmamäärien tasapainotus.

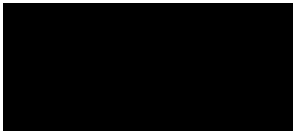
17.2.2026

Seuraavassa on listattuna viimeistään peruskorjauksen yhteydessä noin 10-15 vuoden kuluessa tehtäviä korjauksia:

- wc- ja pesutilojen vuonna 2018 asennettujen muovimattojen uusiminen
- alkuperäisten muovimattojen ja vinyylilaatoitusten (sisältää asbestia) uusiminen
- ontelolaattojen saumojen ja läpivientien tiivistäminen
- lämmönjakuhuoneen lattiamaalin kunnostaminen
- sokkelin näkyvien terästen paikkakorjaaminen.

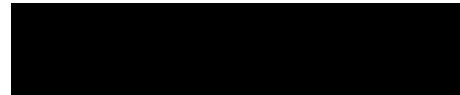
AFRY Finland Oy

Espoossa 17.2.2026



Eeva Kauriinvaha

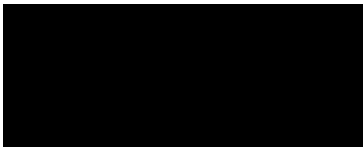
Asiantuntija



Harri Makkonen

Vanhempi LVI-erikoisasiantuntija

tarkastanut



Anu Laurila, arkkitehti

Rakennusterveysasiantuntija

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 sisäilman laatua.

Pintakosteuskartoitus

Kenttätutkimuksissa käytettiin aistinvaraisten havaintojen apuvälineenä pintakosteudenilmaisinta Gann Hydrotest LB70 -teleskoopipinta-anturi ja LG1 -lukulaiteyhdistelmää. Pintakosteudenilmaisimien kohdistettiin mitattavan rakenteen pintaan ja laitteistolla havaitut arvot (asteikko noin 0–164) luettiin pinta-anturiin kytketyn lukulaitteen näytöstä. Pintakosteudenilmaisimella tehtävät tutkimukset ovat ainetta rikkomattomia vertailututkimuksia. Pintakosteudenilmaisimella samasta rakenteesta eri kohdista saatuja arvoja verrataan keskenään, ja näin saadaan kartoitettua alueet, joissa on mahdollisesti muusta alueesta poikkeavia vertailulukemia. Pintakosteudenilmaisimen toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, johon kosteuden lisäksi vaikuttavat useat tekijät, kuten suolakerrostumat, teräkset, eri materiaalien koostumukset ja rakenteiden pintaosien vaihtelut.

Viiltomittaukset

Lattioiden muovipäällysteiden alapuolinen suhteellinen kosteus ja lämpötila mitattiin Vaisala Oyj:n valmistamilla HM42 -mittapäillä. Mittaus tehtiin asentamalla mittapää lattiapinnoitteen alle pinnoitteeseen tehdyn viillon kautta. Viilto tiivistettiin ja mittapään annettiin tasaantua noin 15 min ajan, minkä jälkeen tulokset luettiin 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 kosteuspiitoisuus, suoraan uuteen mittapisteeseen.

Mittalaittevalmistajan 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. Mittalaittevalmistajan suosituskalibrointiväliä tiheämmällä ja säännöllisellä kalibroinnilla sekä aina kalibroimalla mittapää >95 %RH kosteudessa pääsemme hieman mittalaittevalmistajan ilmoittamaa parempaan mittapään mittaustarkkuuteen $\pm 1,5$ %RH.

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

Rakenteen lyhytkestoisen suhteellisen kosteuden mittaukset

Rakenteiden eristetilojen suhteellinen kosteus ja lämpötila mitattiin Vaisala Oyj:n valmistamilla HM42 -mittapäillä. Mittaus tehtiin asentamalla mittapää rakenneavauksen kautta noin 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 HM40 -lukulaitteella. Tulokset ovat suuntaa antavia.

Mittalaittevalmistajan 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. Mittalaittevalmistajan suosituskalibrointiväliä tiheämmällä ja säännöllisellä kalibroinnilla sekä aina kalibroimalla mittapää > 95 %RH kosteudessa pääsemme hieman mittalaittevalmistajan ilmoittamaa parempaan mittapään mittaustarkkuuteen $\pm 1,5$ %RH.

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

Porareikämittaukset

Rakennekosteusmittaukset tehtiin porareikämittausmenetelmällä noudattaen ohjekortin *RT 103333 Betonin suhteellisen kosteuden mittausta* ohjeistusta. Mittauksessa käytettiin Vaisala Oyj:n valmistamia HMP40S -kosteusmittausantureita ja HM40 -lukulaitetta. Porauksen jälkeen mittausreiät puhdistettiin, putkitettiin, putket imuroitiin ja tiivistettiin vesihöyrytiivillä kitillä. Porareikien tasaantumisaika oli 3 vrk ja mittapäiden annettiin tasaantua porareikäisissä vähintään 1 h.

Mittalaittevalmistajan ilmoittama HMP40S-mittapään mittaustarkkuus +20 °C lämpötilassa on $\pm 1,5$ %RH (0...90 %RH) ja $\pm 2,5$ %RH (90...100 %RH). Lämpötilan mittaustarkkuus HMP40S:llä on $\pm 0,2$ °C. Mittalaittevalmistajan suosituskalibrointiväliä tiheämmällä ja säännöllisellä kalibroinnilla sekä aina kalibroimalla mittapää > 95 %RH kosteudessa pääsemme hieman mittalaittevalmistajan ilmoittamaa parempaan mittapään mittaustarkkuuteen $\pm 1,5$ %RH.

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

Rakennekosteusmittaukset (puu)

Puun kosteutta painoprosentteina arvioitiin ns. piikkimittarilla (Testo 606–1 Pin-Meter). Laittevalmistajan (Testo) ilmoittama mittaustarkkuus on ± 1 %. Mittaus kohdistuu materiaalin pintakerrokseen. Piikkimittarin toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, ja sen tulos on suuntaa antava. Mittauksella voidaan kuitenkin luotettavasti tunnistaa selvästi materiaaliokohtaisia eroja ja mahdollisesti kuiva tai selvästi kastunut materiaali.

I ilman liikkeet, ilmavuodot (merkkisavu)

Rakenneliittymien ilmatiiviyttä sekä rakenteiden ja eri tilojen välisten ilmavirtausten suuntia tarkasteltiin Regin -merkkisavun avulla. Merkkisavu on valkoista paksua savua, jonka avulla havainnoidaan ilman virtauksia.

Merkkiainetutkimus

Rakenteiden ilmatiivyyttä tutkittiin merkkiainetutkimuksin, jotka suoritettiin ohjekortin *RT 14-11197 Rakenteiden tarkastelu merkkiainekokein* mukaisesti. Kokeessa rakenteen eristetilaan laskettiin merkkiainekaasua (5 % H₂ + 95 % N₂), minkä jälkeen huonetilassa merkkiaineen määrää mitattiin merkkiaineanalyysaattorilla (Sensistor 9012 WRS) ja siihen liitettävällä anturilla. Analyysaattorilla tutkittiin, virtaako kaasua rakenteiden

liittymien kautta huonetiloihin, kun huonetila on alipaineinen tutkittavaan rakenteeseen nähden.

Rakenneavaukset

Rakenteiden kuntoa ja rakennetyyppejä tarkastettiin rakenneavauksista. Rakenneavauksista selvitettiin rakenteen toteutus, tehtiin aistinvaraisia havaintoja ja otettiin materiaalinäytteitä mikrobianalyysjä varten.

Huonepölyanalyysit

Pölyn koostumuksen arvioimiseksi otettiin pintapölynäytteitä pinnoilta. Näytteet otettiin kokoomänäytteenä, pyyhkimällä pintoja nurinpäin käännetyllä uudelleensuljettavalla muovipussilla eri puolilta tilaa. Pölyn koostumus analysoitiin elektronimikroskopoinnilla ja alkuaineanalyysointilla (SEM-EDS-analyysi).

Kuitulaskeumanäytteet

Sisäympäristön mineraalivillakuitujen määrän arviointi tehtiin Työterveyslaitoksen ohjeistuksen mukaisesti ns. geeliteippimenetelmällä. Huonepölyn annettiin laskeutua puhtaalle rajatulle alueelle häiriöttä kahden viikon ajan, jonka jälkeen pinnalle laskeutunut hiukkasaines kerättiin geeliteipillä (BM Dustlifters) tasaisesti painamalla tämä pintaa vasten. Geeliteippi siirrettiin sitten petrimaljaan, johon tämä teipattiin huolellisesti niin, että näytteenottopinta ei kontaminoitunut. Näytteestä laskettiin valomikroskooppia käyttäen vähintään 3 µm paksuiset teolliset mineraalikuidut. Tulos ilmoitetaan yksikössä kpl kuitua/cm². Jos pitoisuus ylittää yli 100 kuitua/cm², tulos ilmoitetaan: yli 100 kuitua/cm². Alin ilmoitettava pitoisuus on 0,1 kuitua/cm².


FLEC-näytteenotto

Lattiapäällysteen VOC-emissiomittaus suoritettiin FLEC-tekniikalla (Field and Laboratory Emission Cell) ehjän lattiapäällysteen päältä NT BUILD 484 -ohjeen mukaisesti. FLEC-emissionäyte kerätään pumpulla Tenax TA-adsorptioputkeen. Näytteet analysoitiin kaasukromatografisesti käyttäen termodesorptiota ja massaselektiivistä ilmaisinta (TD-GC-MS).

Materiaalinäytteet mikrobianalyysi (viljely)

Materiaalinäytteiden elinkykyisten mikrobien pitoisuudet ja suvusto määritettiin STMa 545/2015 (asumisterveysasetus) sen soveltamisohjeen mukaisella laimennossarjaviiljelyllä. Näytteenotto ja laboratorioanalyysi tehtiin myös em. ohjeistuksen mukaisesti. Negatiivisen tuloksen (ei mikrobikasvustoa) antaneet näytteet suoramikroskoipoitiin viljelyn lisäksi materiaalityypin salliessa. Tutkimustulos ilmoitetaan mikrobiryhmittäin muodossa pmy/g.

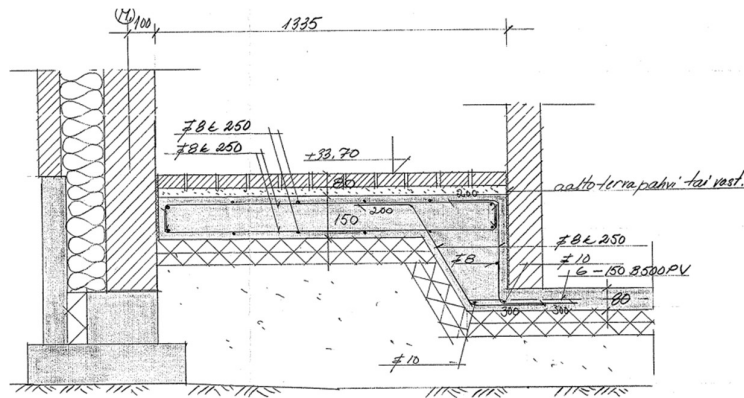
Rakenneavaukset

Rakenneavaus	RA1	
Tila / huoneselite	Tila 136, portaan pieli	
Materiaalinäyte	Ei näytettä	




Rakenne sisäpinnasta lueteltuna:


130 mm maalattu kalkkihiekkatiili
 betoni (avausta ei jatkettu pidemmälle)

suunnitelman mukainen rakenne



Ryhmätilan 136 portaan rakennetta tarkasteltiin sisäpuolelta rakenneavauksin. Rakenneavaus tehtiin irrottamalla tiili portaan pielestä. Tiiliseinämän takana havaittiin betoni. Avausta ei jatkettu betonia syvemmälle. Rakenne poikkesi suunnitelmasta siten, että rakenteesta ei havaittu suunnitelman mukaista pahlia.

Rakenneavaus	RA2	
Tila / huoneselite	Tila 136, portaan tasopinta	
Materiaalinäyte	Ei näytettä	
<p>Rakenne yläpinnasta lueteltuna:</p> <p>~30 mm tiililaatta ~340 mm betoni/laasti ~100 mm EPS-eriste hiekka</p>		
		
<p>Ryhmätilan 136 portaan rakennetta tarkasteltiin sisäpuolelta rakenneavauksin. Tarkoituksena oli tarkastaa portaan alusta, onko rakenteessa mahdollisesti ilmatilaa ja muottilautoja. Rakenneavaus tehtiin poraamalla alimman porrasaskelman tasopintaa. Rakenteen pohjalla havaittiin hiekkaa. Rakenteen oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva eikä avauksessa todettu poikkeavia hajuja.</p>		


Rakenneavaus	RA3	
Tila / huoneselite	Tila 136, verhokotelon luukku	
Materiaalinäyte	Ei näytettä	

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna:

maalattu lastulevy
 ilmapäli
 mineraalivillalla eristettyjä putkia + puukoolaus
 betoni

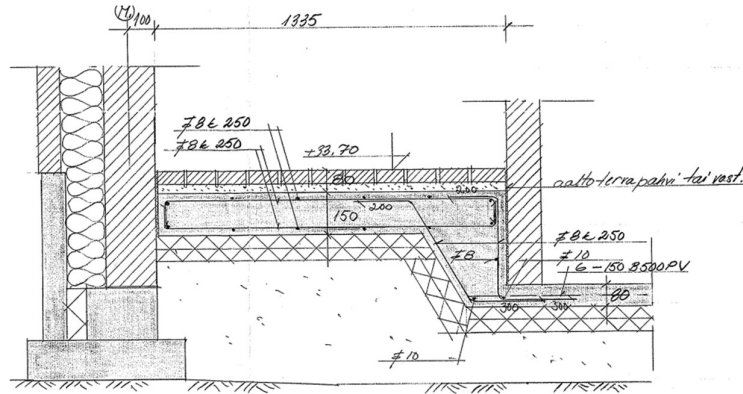


Ryhmätilan 136 ulkoseinän yläosan koteloon tehtiin rakenneavaus irrottamalla kotelon metallinen peitelevy. Kotelorakenne lastulevy- ja puurakenteinen. Mineraalivillaeristettä oli putkien ympärillä. Mineraalivillassa ei ollut viitteitä kosteudesta tai tummumisesta. Rakenne oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva eikä avauksessa todettu poikkeavia hajuja, ilmavirtausta tai viitteitä kosteusjäljistä. Kotelon sisällä havaittiin paljon pölyä.



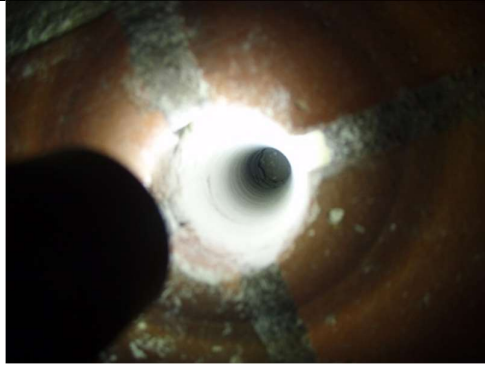
Rakenneavaus	RA4	
Tila / huoneselite	Tila 113, portaan pieli	
Materiaalinäyte	Ei näytettä	


Rakenne sisäpinnasta lueteltuna:

 130 mm maalattu kalkkihiiekkatiili
 betoni (avausta ei jatkettu pidemmälle)

 suunnitelman
 mukainen ra-
 kenne


Ryhmätilan 113 portaan rakennetta tarkasteltiin sisäpuolelta rakenneavauksin. Rakenneavaus tehtiin irrottamalla tiili portaan pielestä. Rakenneavaus vastasi avauksen RA1 havaintoja. Tiiliseinämän takana havaittiin betoni. Avausta ei jatkettu betonia syvemmälle. Rakenne poikkesi suunnitelmasta siten, että rakenteesta ei havaittu suunnitelman mukaista pähviä.

Rakenneavaus	RA5	
Tila / huoneselite	Tila 113, portaan tasopinta	
Materiaalinäyte	Ei näytettä	
<p>Rakenne yläpinnasta lueteltuna:</p> <p>~30 mm tiililaatta ~340 mm betoni/laasti ~100 mm EPS-eriste hiekka</p>		
		
<p>Ryhmätilan 113 portaan rakennetta tarkasteltiin sisäpuolelta rakenneavauksin. Tarkoituksena oli tarkastaa portaalan alusta, onko rakenteessa mahdollisesti ilmatilaa ja muottilautoja. Rakenneavaus tehtiin poraamalla alimman porraskelman tasopintaa. Rakenneavaus vastasi avauksen RA2 havaintoja. Rakenteen pohjalla todettiin hiekkaa. Rakenne oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva eikä avauksessa todettu poikkeavia hajuja.</p>		


Rakenneavaus	RA6	
Tila / huoneselite	Tila 113, putkikotelon luukku	
Materiaalinäyte	Ei näytettä	

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna:

maalattu lastulevy
 ilmaväli
 mineraalivillalla eristettyjä putkia + puukoolaus
 betoni



Ryhmätilan 113 ulkoseinän yläosan koteloon tehtiin rakenneavaus irrottamalla kotelon metallinen peitelevy. Kotelorakenne lastulevy- ja puurakenteinen. Rakenneavaus vastasi avauksen RA3 ha-
 vaintoja. Mineraalivillaeristettä oli putkien ympärillä. Mineraalivillassa ei ollut viitteitä kosteudesta tai tummumisesta. Rakenne oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva eikä avauksessa todettu poik-
 keavia hajuja, ilmavirtausta tai viitteitä kosteusjäljistä. Kotelon sisältä havaittiin paljon pölyä ja laastimuruja.

Rakenneavaus	RA7	
Tila / huoneselite	Tila 110, väliseinänurkan pysty kotelo	
Materiaalinäyte	Ei näytettä	


Rakenne sisäpinnasta lueteltuna:

~15 mm lastulevy
 35 x 65 mm + pystykoolaus +
 20 x 100 mm tukipuu



Rakenneavaus tehtiin tilan 110 väliseinänurkkauksen kotelorakenteeseen irrottamalla lastulevy. Kotelo on lastulevy- ja puurakenteinen. Kotelossa on radonputki, joka on eristetty solukumilla. Kumin saumatiivistys on puutteellinen. Kotelon sisältä ei nähty yläpohjan liittymään. Alapohjan liittymässä ei havaittu tiivistyksiä/massausta. Liittymässä on pieni rako.

Kotelo vaikutti avaushetkellä kuivalta. Kotelosta ei havaittu poikkeavia hajuja. Kotelon pohjalla havaittiin likaa, sahanpurua ja pölyä.

Rakenneavaus	RA 8	
Tila / huoneselite	Varasto 119, väliseinänurkan pystykotelo	
Materiaalinäyte	Ei näytettä	


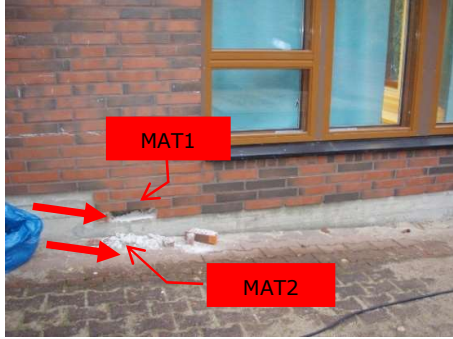

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna:


~15 mm lastulevy
 ~35 x 65 mm puukoolaukset



Rakenneavaus tehtiin tilan 119 väliseinänurkkauksen kotelorakenteeseen irrottamalla lastulevykansi. Kotelo on lastulevy- ja puurakenteinen. Kotelossa on radonputki, joka on eristetty solukumilla. Kotelon sisältä ei nähty yläpohjan liittymään. Alapohjan liittymässä ei havaittu tiivistystä/massausta, mutta liittymä vaikutti aistinvaraisesti arvioituna tiiviiltä.

Kotelo vaikutti avaushetkellä kuivalta ja siistiltä. Kotelosta ei havaittu poikkeavia hajuja. Kotelon sisällä havaittiin roskia, nauvoja ja rakennuspölyä.

Rakenneavaus	RA 9	
Tila / huoneselite	RA 9A: Tila 136, ulkoseinä RA 9B: Tila 136, sokkeli	
Materiaalinäyte	RA 9A: MAT 1, mineraalivilla RA 9B: MAT 2, mineraalivilla	
<p>Rakenne ulkopinnasta lueteltuna:</p> <p>~85 mm julkisivumuuraus, poltettu tiili ~10 mm ilmaväli ~150 mm mineraalivilla kalkkiahiekkatiili</p>		
 <p>9A</p>		 <p>9A</p>
<p>Rakenneavaus 9A tehtiin tilan 136 ulkoseinään, julkisivumuurauksen alimpaan kohtaan irrottamalla tiili. Sisäpuolinen muuraus oli havaintojen perusteella tehty kalkkiahiekkatiilillä.</p> <p>Rakenne oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva eikä avauksessa todettu mitään poikkeavaa. Mineraalivillassa havaittiin ilmavirtauksen aiheuttamaa tummumista eristeen ulkopinnassa. Rakenteessa ei ole seinän alaosassa vedenpoistokermiä. Joka toisessa tai kolmannessa alimman tiilivarvin pystysaumassa on tuuletusaukko.</p> <p>Rakenneavaus 9B tehtiin avauksen noin 10 cm maan pinnan alapuolelle avauksen 9A kautta purkamalla mineraalivillaa. Avauskohdasta ei havaittu EPS-eristettä.</p> <p>Rakenneavauksesta 9A otettiin materiaalinäyte MAT 1 (mineraalivilla) ja avauksesta 9B otettiin materiaalinäyte MAT 2 (mineraalivilla) mikrobianalyyysiin. Näytteissä MAT 1 ja MAT 2 todettiin mikrobikasvustoa.</p>		

Rakenneavaus	RA 10	
Tila / huoneselite	RA 10A: Tila 124, ulkoseinä RA 10B: Tila 124, sokkeli	
Materiaalinäyte	MAT 3, mineraalivilla MAT 4, EPS-eriste	

Rakenne ulkopinnasta lueteltuna:

~85 mm julkisivumuuraus, poltettu tiili
 ~10 mm ilmaväli
 ~150 mm mineraalivilla
 kalkkihiekkatiili



10A



10A



10B




10B

Rakenneavaus 10A tehtiin tilan 124 ulkoseinään, julkisivumuurauksen alimpaan kohtaan irrottamalla tiili. Sisäpuolinen muuraus oli havaintojen perusteella tehty kalkkihiekkatiilillä. Rakenneavaus 10B tehtiin avauksen 10A alapuolelle poraamalla sokkeliin. Sokkelin eristämiseen on käytetty havaintojen mukaan EPS-eristettä.

Rakenne oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva eikä avauksessa todettu muuta poikkeavaa. Mineraalivillassa havaittiin ilmavirtauksen aiheuttamaa tummumista eristeen ulkopinnassa. Rakenteessa ei ole seinän alaosassa vedenpoistokermiä. Joka toisessa tai kolmannessa alimman tiilivarvin pystysaumassa on tuuletusaukko.

Rakenneavauksesta 10A otettiin materiaalinäyte MAT 3 (mineraalivilla) ja avauksesta 10B otettiin materiaalinäyte MAT 4 (EPS-eriste) mikrobianalyysiin. **Näytteissä MAT 3 ja MAT 4 ei todettu mikrobikasvustoa.**

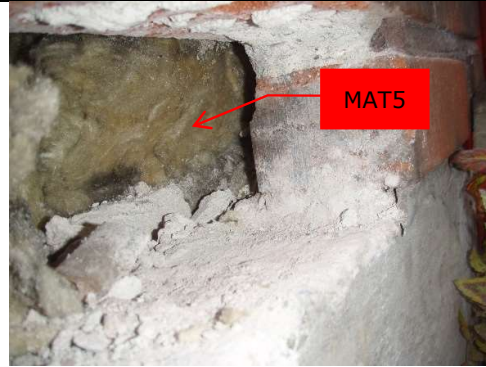
Rakenneavaus	RA 11	
Tila / huoneselite	RA 11A: Tila 113, ulkoseinä RA 11B: Tila 113, sokkeli	
Materiaalinäyte	MAT 5, mineraalivilla MAT 6, EPS-eriste	

Rakenne ulkopinnasta lueteltuna:

~85 mm julkisivumuuraus, poltettu tiili
 ~10 mm ilmaväli
 ~150 mm mineraalivilla
 kalkkiahiekkatiili



11A



11A



11B




11B

Rakenneavaus 11A tehtiin tilan 113 ulkoseinään, julkisivumuurauksen alimpaan kohtaan irrottamalla tiili. Ilmaväli oli osittain laastipurseiden tukkima. Sisäpuolinen muuraus oli havaintojen perusteella tehty kalkkiahiekkatiilillä. Rakenneavaus 11B tehtiin avauksen 11A alapuolelle poraamalla sokkeliin. Sokkelin betonirakenteen paksuus oli havaintojen mukaan ~90 mm ja sokkelin eristämiseen on käytetty EPS-eristettä.

Rakenne oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva eikä avauksessa todettu muuta poikkeavaa. Mineraalivillassa havaittiin ilmavirtauksen aiheuttamaa tummumista eristeen ulkopinnassa. Rakenteessa ei ole seinän alaosassa vedenpoistokermiä. Joka toisessa tai kolmannessa alimman tiilivarvin pystysaumassa on tuuletusaukko.

Rakenneavauksesta 11A otettiin materiaalinäyte MAT 5 (mineraalivilla) ja avauksesta 11B otettiin materiaalinäyte MAT 6 (EPS-eriste) mikrobianalyysiin. Näytteessä **MAT 5 todettiin mikrobikasvustoa** ja näytteessä **MAT 6 ei todettu mikrobikasvustoa**.

Rakenneavaus	RA 12	
Tila / huoneselite	RA 12A: Tila 125, ulkoseinä RA 12B: Tila 125, sokkeli	
Materiaalinäyte	MAT 7, mineraalivilla MAT 8, mineraalivilla	

Rakenne ulkopinnasta lueteltuna:

~85 mm julkisivumuuraus, poltettu tiili
 ~10 mm ilmaväli
 ~150 mm mineraalivilla
 kalkkihiekkatiili



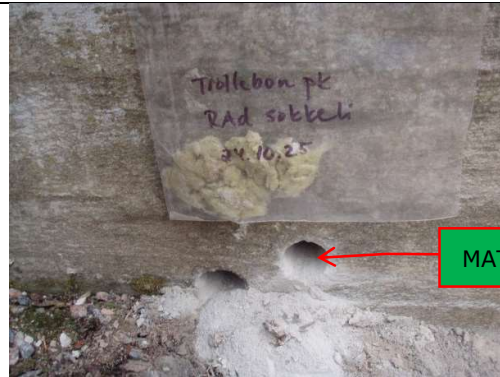
12A



12A



12B




12B

Rakenneavaus 12A tehtiin tilan 125 ulkoseinään, julkisivumuurauksen alimpaan kohtaan irrottamalla tiili. Sisäpuolinen muuraus oli havaintojen perusteella tehty kalkkihiekkatiilillä. Rakenneavaus 12B tehtiin avauksen 12A alapuolelle poraamalla sokkeliin. Sokkelin sisältä ei havaittu EPS-eristettä vaan mineraalivillaa.

Rakenne oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva eikä avauksessa todettu muuta poikkeavaa. Mineraalivillassa havaittiin ilmavirtauksen aiheuttamaa tummumista eristeen ulkopinnassa. Rakenteessa ei ole seinän alaosassa vedenpoistokermiä. Joka toisessa tai kolmannessa alimman tiilivarvin pystysaumassa on tuuletusaukko.

Rakenneavauksesta 12A otettiin materiaalinäyte MAT 7 (mineraalivilla) ja avauksesta 12B otettiin materiaalinäyte MAT 8 (mineraalivilla) mikrobianalyyysiin. **Näytteissä MAT 7 ja MAT 8 ei todettu mikrobikasvustoa.**

Rakenneavaus	RA 13	
Tila / huoneselite	RA 13A: Tila 106, ulkoseinä RA 13B: Tila 106, sokkeli	
Materiaalinäyte	MAT 9, mineraalivilla MAT 10, EPS-eriste	

Rakenne ulkopinnasta lueteltuna:

~85 mm julkisivumuuraus, poltettu tiili
 ~10 mm ilmaväli
 ~150 mm mineraalivilla
 kalkkiahiekkatiili



13A



MAT9

13A



13B



MAT10

13B

Rakenneavaus 13A tehtiin tilan 106 ulkoseinään, kastuneen julkisivumuurauksen alimpaan kohtaan irrottamalla tiili. Sisäpuolinen muuraus oli havaintojen perusteella tehty kalkkiahiekkatiilillä. Rakenneavaus 13B tehtiin avauksen 13A alapuolelle poraamalla sokkeliin. Sokkelin eristämiseen on käytetty havaintojen mukaan EPS-eristettä.

Rakenne oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva eikä avauksessa todettu muuta poikkeavaa. Mineraalivillassa havaittiin ilmavirtauksen aiheuttamaa tummumista eristeen ulkopinnassa. Rakenteessa ei ole seinän alaosassa vedenpoistokermiä. Joka toisessa tai kolmannessa alimman tiilivarvin pystysaumassa on tuuletusaukko.

Rakenneavauksesta 13A otettiin materiaalinäyte MAT 9 (mineraalivilla) ja avauksesta 13B otettiin materiaalinäyte MAT 10 (EPS-eriste) mikrobianalyysiin. Näytteissä MAT 9 ja MAT 10 ei todettu mikrobikasvustoa.

Rakenneavaus	RA 14	
Tila / huoneselite	RA 14A: Tila 101, ulkoseinä RA 14B: Tila 101, sokkeli	
Materiaalinäyte	MAT 11, mineraalivilla MAT 12, EPS-eriste+mineraalivilla	

Rakenne ulkopinnasta lueteltuna:

~85 mm julkisivumuuraus, poltettu tiili
 ~10 mm ilmaväli
 ~150 mm mineraalivilla
 kalkkihiekkatiili



14A



14A



14B

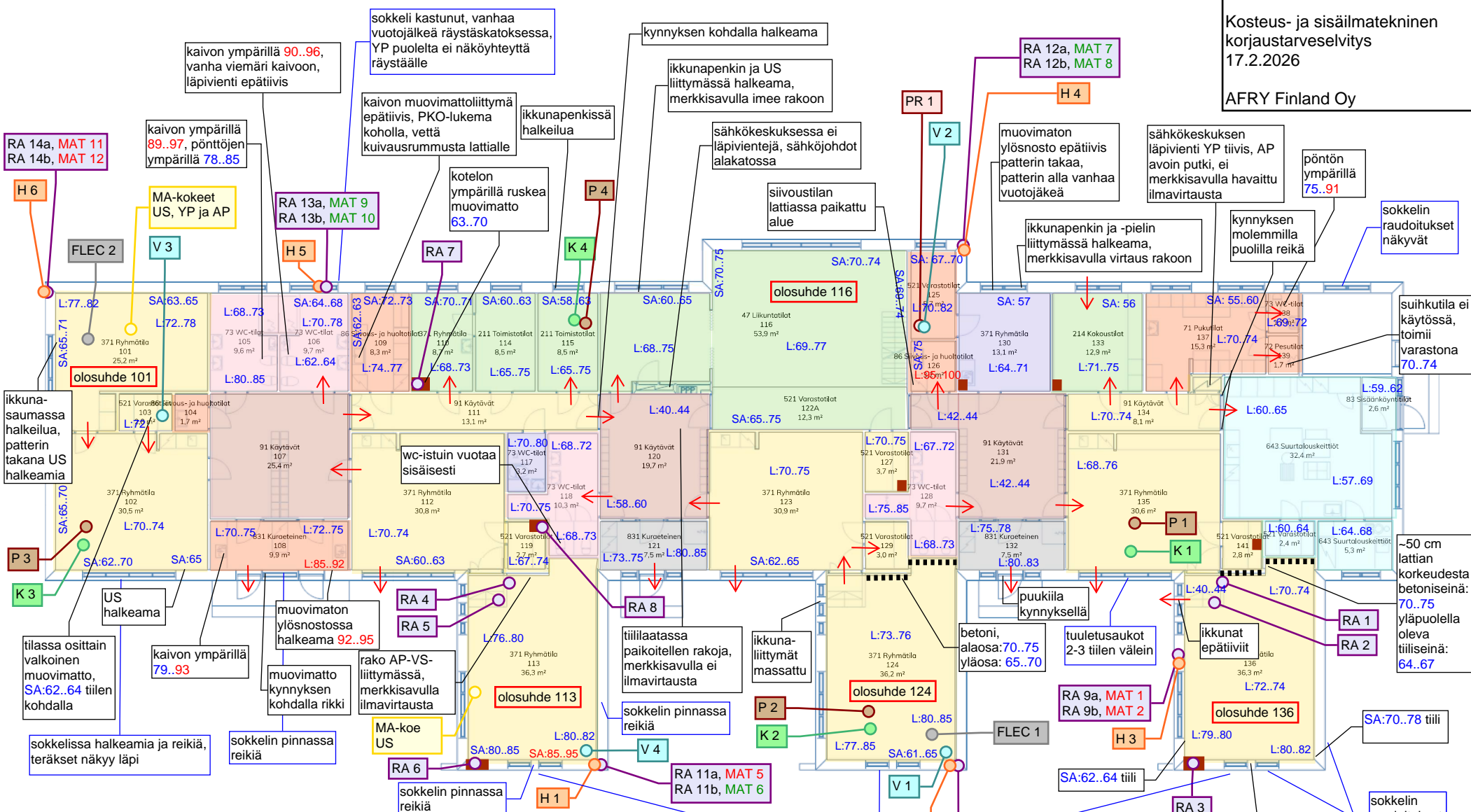


14B

Rakenneavaus 14A tehtiin tilan 101 ulkoseinään, julkisivumuurauksen alimpaan kohtaan irrottamalla tiili. Ilmaväli oli osittain laastipurseiden tukkima. Sisäpuolinen muuraus oli havaintojen perusteella tehty kalkkihiekkatiilillä. Rakenneavaus 14B tehtiin avauksen 14A alapuolelle poraamalla sokkeliin. Sokkelin betonirakenteen paksuus oli havaintojen mukaan ~90 mm ja sokkelin eristämiseen on käytetty EPS-eristettä.

Rakenne oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva eikä ulkoseinän avauksessa todettu muuta poikkeavaa. Mineraalivillassa havaittiin ilmavirtauksen aiheuttamaa tummumista eristeen ulkopinnassa. Rakenteessa ei ole seinän alaosaan vedenpoistokermiä. Joka toisessa tai kolmannessa alimman tiilivarvin pystysaumassa on tuuletusaukko. Sokkelissa oli EPS-eristeen lisäksi mineraalivillaa ja orgaanista ainesta.

Rakenneavauksesta 14A otettiin materiaalinäyte MAT 11 (mineraalivilla) ja avauksesta 14B otettiin materiaalinäyte MAT 12 (EPS-eriste + mineraalivilla) mikrobianalyysiin. **Näytteissä MAT 11 ja MAT 12 todettiin mikrobikasvustoa.**

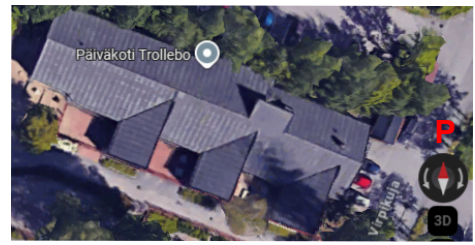


SELITTEET JA MERKINNÄT

- ← Ilmavirtauksen suunta merkisavulla
- RA X MAT X Rakenneavaus ja Materiaalinäyte (vihreä=e-i mikrobikasvua, keltainen=viite mikrobikasvusta, punanen=mikrobikasvua)
- K X Kuitulaskeumanäyte
- V X Viilto mittaus
- H X Hetkelliset kosteusmittaukset
- PR X Porareikämittaus
- Kotelo
- FLEC X FLEC-mittaus
- P X Pintapölynäyte
- Sisäpuoliset havainnot
- Ulkopuoliset havainnot
- MA-koe X Merkkiainekoe
- olosuhde XXX T,RH,CO2, paine-ero
- XX..XX pintakosteusilmaisimen lukema (L=lattia, SA=seinän alaosa)

PINTAMATERIAALIT

- Märkätilan muovimatto (v. 2018)
- Ruskea muovimatto (vanha,röpelöpintainen)
- Ruskea muovimatto (vanha, sileäpintainen)
- Akryylibetoni
- Tiillaatta
- Keltainen muovimatto
- Vinyylilaatta, sis.asbestia
- Harmaa muovimatto



Tilaaaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA


Tilauksen tiedot

Kuvaus Trollebon pk
Viite Stenlund/Trollebon pk
Näytetyyppi Rakennusmateriaali
Ottosyy Tilaustutkimus
Näytteenottaja Kauriinvaha Eeva, AFRY Finland Oy
Näyte otettu 24.10.2025
Vastaanotettu 27.10.2025 16:05
Tutkimus aloitettu 28.10.2025 10:27

Näytteen tiedot

Näyte 25-032906-001 MAT1: (RA9a), US

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta \square	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	3,6	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	600	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	1 200	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	14 000	2 300	pmy/g	M0132
* Aspergillus ochraceus -lajiryhmä #	-	-	5	%	M0135
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	61	30	%	M0135
Beauveria spp.	-	-	9	%	M0135
* Penicillium spp.	-	39	56	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-032906-002 MAT2: (RA9b), sokkeli

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta \square	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	2,5	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	6 600	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	130 000	170 000	pmy/g	M0132
* Aspergillus, Eurotium -lajiryhmä #	-	14	-	%	M0135
* Penicillium spp.	-	86	100	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-032906-003 MAT3: (RA10a), US

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	8,1	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	640	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	1 200	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	600	500	pmy/g	M0132
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	17	40	%	M0135
Aureobasidium spp.	-	-	20	%	M0135
Blastobotrys spp.	-	-	20	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	50	-	%	M0135
* Penicillium spp.	-	33	20	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-032906-004 MAT4: (RA10b), sokkeli

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	1,3	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	200	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

Näytteen tiedot

Näyte 25-032906-005 MAT5: (RA11a), US

Tulokset

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	3,1	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	100 000	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	160 000	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	28 000	17 000	pmy/g	M0132
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	25	47	%	M0135
Mycelia sterilia	-	-	6	%	M0135
* Penicillium spp.	-	75	47	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-032906-006 MAT6: (RA11b), sokkeli

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	0,7	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	300	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

Näytteen tiedot

Näyte 25-032906-007 MAT7: (RA12a), US

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	11,4	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	400	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	700	700	pmy/g	M0132
Aureobasidium spp.	-	-	14	%	M0135
Mycelia sterilia	-	-	14	%	M0135
* Penicillium spp.	-	100	72	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-032906-008 MAT8: (RA12b), sokkeli

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	2,9	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	500	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	2 900	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	300	< 100	pmy/g	M0132
* Penicillium spp.	-	100	-	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-032906-009 MAT9: (RA13a), US

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	7,2	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	300	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	1 300	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	500	400	pmy/g	M0132
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	-	100	%	M0135
* Penicillium spp.	-	100	-	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-032906-010 MAT10: (RA13b), sokkeli

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	0,5	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

Näytteen tiedot

Näyte 25-032906-011 MAT11: (RA14a), US

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	5,8	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	3 300	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	7 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	2 500	1 000	pmy/g	M0132
* Aspergillus ochraceus -lajiryhmä #	-	4	17	%	M0135
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	76	35	%	M0135
* Aspergillus, Eurotium -lajiryhmä #	-	4	-	%	M0135
Blastobotrys spp.	-	4	-	%	M0135
Mycelia sterilia	-	4	-	%	M0135
* Penicillium spp.	-	8	48	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-032906-012 MAT12: (RA14b), sokkeli

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	3,4	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	200 000	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	120 000 000	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	26 000 000	26 000 000	pmy/g	M0132
* Aspergillus ochraceus -lajiryhmä #	-	2	1	%	M0135
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	95	96	%	M0135
* Aspergillus, Eurotium -lajiryhmä #	-	1	-	%	M0135
* Penicillium spp.	-	2	3	%	M0135

= kosteusvaurioindikaattori, pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö, sp. (mon. spp.) = laji
□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

Lisätiedot, lausunnot

Tilauksen lausunto

25-032906 Analyysitulosten yhteydessä ilmoitettu näytekohtainen tulosten tulkinta on osa lausuntoa ja perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen seuraavin periaattein (laboratorion tekninen analyysikohtainen mittausepävarmuus huomioitu):

	Epäily mikrobikasvustosta	Mikrobikasvusto
Elatusaine	alaraja pmy/g	alaraja pmy/g
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 suoramikroskopinnilla todettu kasvusto

** ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto merkitään erikseen

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

Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016, päivitys 2020: 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 kosteusvaurioindikaattoreita 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 rihmastoa), epäily mikrobikasvustosta (näytteessä on havaittu vähän rihmastoa) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmastoa useassa kohdassa). Suoramikroskopoinnilla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Tiina Thure

Jakelu

Kauriinvaha, Eeva, eeva.kauriinvaha@afry.com

Luu, Emilia, emilia.luu@afry.com

Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0001	Punnitus
M0132	Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016, muunneltu. MetropoliLab on Terveysturvallisuuslain nojalla hyväksytty asumisterveyslaboratorio, ja menetelmä on Ruokaviraston hyväksymä asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaisiin tutkimuksiin.
M0135	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi
M0495	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Mittausepävarmuus ilmoitetaan vain havaituille analyteille, joiden pitoisuudet ovat yli määritysrajan. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tulosityksikössä, ellei toisin ole mittausepävarmuuden yhteydessä mainittu. Arvio mikrobiologisten tulosten mittausepävarmuudesta toimitetaan pyynnöstä.

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

Tilaaaja

AFRY Finland Oy
PL 4
01621 VANTAA

Maksaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA

Tilauksen tiedot

Näytteenottoaika Trollebon pk
Viite Stenlund/Trollebon pk
Ottosyy Tilaustutkimus
Näyte otettu 20.10.2025
Näytteenottaja Eeva Kauriinvaha, AFRY Finland Oy

Näytteiden tiedot

Näyte	Näytetyyppi	Vastaanotettu	Aloitettu
25-032867-001 P1. 135	Pintapölynäyte	27.10.2025 16:05	28.10.2025 15:13
25-032867-002 P2. 124	Pintapölynäyte	27.10.2025 16:05	28.10.2025 15:13
25-032867-003 P3. 102	Pintapölynäyte	27.10.2025 16:05	28.10.2025 15:13
25-032867-004 P4. 115	Pintapölynäyte	27.10.2025 16:05	28.10.2025 15:13

Tulokset

25-032867-001	P1. 135	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä		M0461
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) suola hiukkasia (kaliumkloridi)	++++ +++ + +	
Mineeraalikuidut:	vuori- ja lasivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	+	
Mikrobit:	-	ei todettu	
Asbesti:	-	ei todettu	

Tulokset

25-032867-002	P2. 124	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä		M0461
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) suola hiukkasia (kaliumkloridi)	++++ +++ + +	
Mineeraalikuidut:	vuori- ja lasivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	+	
Mikrobit:	-	ei todettu	
Asbesti:	-	ei todettu	
25-032867-003	P3. 102	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä		M0461
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	++++ +++ +	
Mineeraalikuidut:	vuorivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	+	
Mikrobit:	-	ei todettu	
Asbesti:	-	ei todettu	
25-032867-004	P4. 115	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä		M0461
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	++++ +++ +	
Mineeraalikuidut:	vuorivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	++	
Mikrobit:	homeitiöitä (ei lajimääritystä)	+	
Asbesti:	-	ei todettu	

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Janne Kauhala

Jakelu

Kaurinvaha, Eeva, eeva.kaurinvaha@afry.com

Luu, Emilia, emilia.luu@afry.com

Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0461	Pölyn koostumuksen analyysi on laboratorion sisäinen menetelmä. Asbestianalyysin menetelmä on laboratorion muunnos ISO 160027 (2014) -standardista. Pintapölynäytteestä valmistettu preparaatti analysoidaan elektronimikroskoopilla (SEM) ja röntgenmikroanalysaattorilla (SEM/EDS). Pölyn pääasialliset ainesosat luokitellaan tai tunnistetaan ja niiden pitoisuuksia arvioidaan asteikolla:

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0461	<p>+ vähän (<10 %) ++ jonkin verran (10-25 %) +++ paljon (25-50 %) ++++ enimmäkseen (>50 %)</p> <p>Teollisten mineraalikuitujen, mikrobien ja asbestikuitujen esiintyminen pintapölyssä todetaan ja niiden pitoisuuksia (kappaleita per tilavuusyksikkö) arvioidaan asteikolla:</p> <p>+ niukasti ++ kohtalaisesti +++ runsaasti</p> <p>Asbestikuitujen esiintymistä pinnoille laskeutuneessa pölyssä pidetään toimenpiderajan ylittymisenä (STMa 545/2015, 19§).</p>

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

Tilaaaja

AFRY Finland Oy
PL 4
01621 VANTAA

Maksaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA

**Tilauksen tiedot**

Näytteenottoaikka Trollebon pk, Virpikuja 2, 01360 Vantaa
Viite 101033357-001/Stenlund/Trollebon pk
Ottosyy Tilaustutkimus
Näyte otettu 4.11.2025
Näytteenottaja Emilia Luu

Näytteiden tiedot

Näyte	Näytetyyppi	Vastaanotettu	Aloitettu
25-034121-001 K1. A. Ryhmätila 135, tasopinnat	Pintapölynäyte	5.11.2025 12:25	6.11.2025 16:20
25-034121-002 K1. B. Ryhmätila 135, tasopinnat	Pintapölynäyte	5.11.2025 12:25	6.11.2025 16:20
25-034121-003 K1. C. Ryhmätila 135, tasopinnat	Pintapölynäyte	5.11.2025 12:25	6.11.2025 16:20
25-034121-004 K2. A. Ryhmätila 124, tasopinnat	Pintapölynäyte	5.11.2025 12:25	6.11.2025 16:20
25-034121-005 K2. B. Ryhmätila 124, tasopinnat	Pintapölynäyte	5.11.2025 12:25	6.11.2025 16:20
25-034121-006 K2. C. Ryhmätila 124, tasopinnat	Pintapölynäyte	5.11.2025 12:25	6.11.2025 16:20
25-034121-007 K3. A. Ryhmätila 102, tasopinnat	Pintapölynäyte	5.11.2025 12:25	6.11.2025 16:20
25-034121-008 K3. B. Ryhmätila 102, tasopinnat	Pintapölynäyte	5.11.2025 12:25	6.11.2025 16:20
25-034121-009 K3. C. Ryhmätila 102, tasopinnat	Pintapölynäyte	5.11.2025 12:25	6.11.2025 16:20
25-034121-010 K4. A. Toimistotila 115, tasopinnat	Pintapölynäyte	5.11.2025 12:25	6.11.2025 16:20
25-034121-011 K4. B. Toimistotila 115, tasopinnat	Pintapölynäyte	5.11.2025 12:25	6.11.2025 16:20
25-034121-012 K4. C. Toimistotila 115, tasopinnat	Pintapölynäyte	5.11.2025 12:25	6.11.2025 16:20

Tulokset

Näyte	Tunniste	Laskeuman keräysaika (vrk)	Näytteenoton pinta-ala (cm ²)	Teollisten mineraalikulitujen pitoisuus (kuitua/cm ²)	Teollisten mineraalikulitujen pitoisuus vähennettynä mittausepävarmuudella (kuitua/cm ²)	Lausunto vaatimustenmukaisuudesta / STMa 545/2015, §19	Menetelmä
25-034121-001	K1. A. Ryhmätila 135, tasopinnat	15	14	0,29	0,21	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-034121-002	K1. B. Ryhmätila 135, tasopinnat	15	14	0,14	0,07	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-034121-003	K1. C. Ryhmätila 135, tasopinnat	15	14	0,14	0,07	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-034121-004	K2. A. Ryhmätila 124, tasopinnat	15	14	0,14	0,07	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-034121-005	K2. B. Ryhmätila 124, tasopinnat	15	14	0,14	0,07	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-034121-006	K2. C. Ryhmätila 124, tasopinnat	15	14	0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-034121-007	K3. A. Ryhmätila 102, tasopinnat	15	14	0,14	0,07	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-034121-008	K3. B. Ryhmätila 102, tasopinnat	15	14	0,57	0,46	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-034121-009	K3. C. Ryhmätila 102, tasopinnat	15	14	0,14	0,07	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-034121-010	K4. A. Toimistotila 115, tasopinnat	15	14	0,29	0,21	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-034121-011	K4. B. Toimistotila 115, tasopinnat	15	14	0,36	0,29	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-034121-012	K4. C. Toimistotila 115, tasopinnat	15	14	0,71	0,57	Ylittää toimenpiderajan	M0460

Lisätiedot, lausunnot
Tilauksen merkinnät

25-034121 Pölylaskeuman keräysaikaa (poikkeuksellisesti 15 vrk eikä 14 vrk) ei ole huomioitu lausunnossa tulosten vaatimustenmukaisuudesta.

MetropoliLabin yhteyshenkilö Janne Kauhala

Jakelu Kauriinvaha, Eeva, eeva.kauriinvaha@afry.com
 Luu, Emilia, emilia.luu@afry.com
 Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analysimenetelmän kuvaus
M0460	<p>Sisäinen menetelmä, polarisaatiomikroskopia, Asumisterveyden soveltamis-ohje, Osa III, Valvira Ohje 8/2016:</p> <p>Menetelmä perustuu Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontaviraston (Valvira) Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa Osa III (8/2016, päivitetty 2024) osoittamaan menetelmään. Geeliteipille otetusta pintapölynäytteestä lasketaan teolliset mineraalikuidut, joiden halkaisija on vähintään 3 µm ja pituuden suhde halkaisijaan vähintään 3:1. Laskenta tehdään 100-kertaisella suurennoksella läpivalopolarisaatiomikroskoopilla. Menetelmän määrittäjä on näytteenoton pinta-alasta riippuen korkeintaan 0,07 kuitua/cm². Menetelmä on akkreditoitu. Menetelmä on Ruokaviraston hyväksymä asumisterveysasetuksen (STMa 545/2015) mukaisiin tutkimuksiin.</p> <p>Teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm² (STMa 545/2015, §19). Toimenpideraja ei koske ilmanvaihtokanavien sisäpinnoilta otettuja näytteitä. Tulos ylittää toimenpiderajan, kun näytteessä havaittu teollisten mineraalikuitujen pitoisuus vähennettynä laboratorion sisäisellä yhdistetyllä standardiepävarmuudella on vähintään 0,2 kuitua/cm². Laboratorion sisäinen yhdistetty standardiepävarmuus perustuu kuitulaskennan tekniseen suoritukseen liittyvään epävarmuuteen ja sen suuruus riippuu näytteessä havaitusta kuitupitoisuudesta. Näytekohtaista hiukkastilastollista epävarmuutta ei ole huomioitu tuloksissa. Lisätietoa mittausepävarmuudesta annetaan pyydettäessä.</p>

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

Tilaja

AFRY Finland Oy
PL 4
01621 VANTAA

Maksaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA

**Tilauksen tiedot**

Viite Stenlund/Trollbon PK
Ottosyy Tilaustutkimus
Vastaanotettu 27.10.2025 16:05 Tutkimus aloitettu 31.10.2025 10:43
Näytteenottaja Iina Maso, AFRY Finland Oy
Näytetyyppi Sisäilma

Näytteen tiedot

Näyte 25-032882-001 Flec 1

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Kemialliset				
* Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Katso liite	30 %	µg/(m ² h)	M0559

Näytteen tiedot

Näyte 25-032882-002 Flec 2

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Kemialliset				
* Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Katso liite	30 %	µg/(m ² h)	M0559

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

Lisätiedot, lausunnot**Tilauksen merkinnät**

25-032882 Näytteet on otettu laboratorion pumpuilla.

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Aleksi Tiusanen

Jakelu

Kauriinvaha, Eeva, eeva.kauriinvaha@afry.com
Maso, Iina, iina.maso@afry.com
Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

Liitteet

25-032882-001_tulokset.pdf
25-032882-002_tulokset.pdf

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0559	ISO 16000-6:2021. Näytteistä on määritetty VOC-pintaemissio FLEC-näytteenotolla, joka on tehty laboratoriossa. Emissionäytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Mittausepävarmuus ilmoitetaan vain havaituille analyyteille, joiden pitoisuudet ovat yli määritysrajan. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tulosityksikössä, ellei toisin ole mittausepävarmuuden yhteydessä mainittu. Arvio mikrobiologisten tulosten mittausepävarmuudesta toimitetaan pyynnöstä.

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

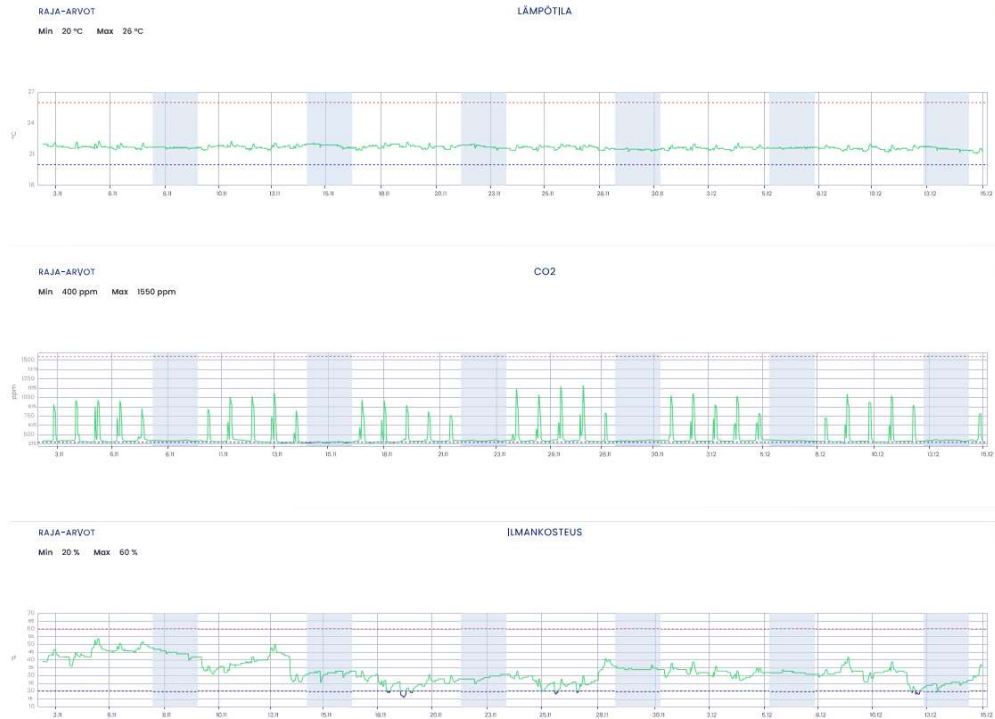
Liite testausselesteeseen	25-032882-001	
Näyte	FLEC 1	
Näytetilavuus m ³	0.0023	Yhteensä, TVOC
Pinta-ala, m ²	0.0177	µg/m ² h
Aika, h	0.383	5.55
	<u>Malliaineena</u>	<u>Tolueenina</u>
		µg/m ² h
Alifaattiset hiilivedyt yht.		<0.3
C6-C8		<0.3
>C8-C12		<0.3
>C12-C16		<0.3
	µg/m ² h	µg/m ² h
Alkoholit yht.		3.88
2-Etyyli-1-heksanoli		3.88
Butanoli		<0.3
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		<0.3
Alkoholeja muita		<0.3
		µg/m ² h
Aromaattiset yht.		0.53
Bentseeni		0.53
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyyli-naftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkylibentseenejä muita		<0.3
		µg/m ² h
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/m ² h	µg/m ² h
Glykolieetterit yht.		<0.3
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		<0.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykolieettereitä muita		<0.3

Liite testauselosteeseen	25-032882-001	
Näyte	FLEC 1	
		µg/m ³ h
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3
		µg/m ³ h
Karboonylit yht.		0.65
Heksanaali		<0.3
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		<0.3
Oktanaali		<0.3
Nonanaali		0.65
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		<0.3
Karboonylejä muita		<0.3
		µg/m ³ h
Orgaaniset hapot yht.		<0.3
Etikkahappo		<0.3
Heksaanihappo		<0.3
Propaanihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		<0.3
		µg/m ³ h
Terpeenit yht.		<0.3
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		<0.3
beta-Pineeni		<0.3
		µg/m ³ h
Muut yhdisteet yht.		0.49
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		0.49
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<0.3
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

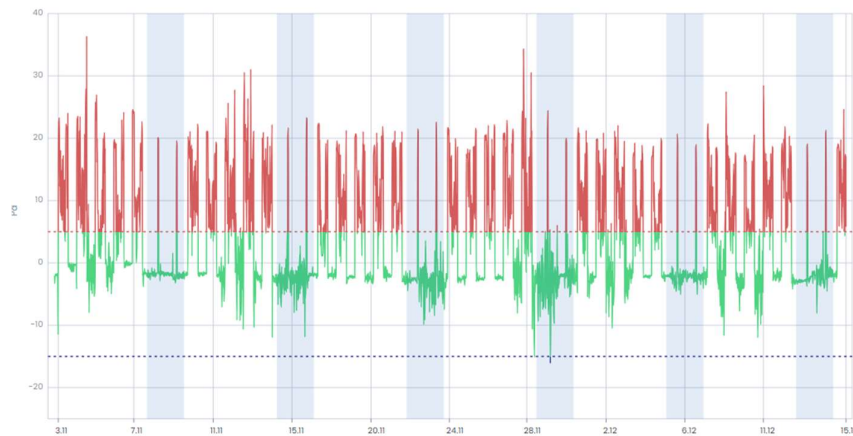
Liite testausselesteeseen	25-032882-002	
Näyte	FLEC 2	
Näytetilavuus m ³	0.003	Yhteensä, TVOC
Pinta-ala, m ²	0.0177	µg/m ² h
Aika, h	0.500	5.16
	<u>Malliaineena</u>	<u>Tolueenina</u>
		µg/m ² h
Alifaattiset hiilivedyt yht.		0.41
C6-C8		<0.3
>C8-C12		<0.3
>C12-C16		0.41
	µg/m ² h	µg/m ² h
Alkoholit yht.		2.48
2-Etyyli-1-heksanoli		2.48
Butanoli		<0.3
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		<0.3
Alkoholeja muita		<0.3
		µg/m ² h
Aromaattiset yht.		0.47
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyyli-naftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkyylibentseeniä muita		0.47
		µg/m ² h
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/m ² h	µg/m ² h
Glykolieetterit yht.		1.36
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		<0.3
TXIB		1.36
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykolieettereitä muita		<0.3

Liite testauselosteeseen	25-032882-002	
Näyte	FLEC 2	
		µg/m³h
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3
		µg/m³h
Karboonylit yht.		0.44
Heksanaali		<0.3
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		<0.3
Oktanaali		<0.3
Nonanaali		<0.3
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		<0.3
Karboonylejä muita		0.44
		µg/m³h
Orgaaniset hapot yht.		<0.3
Etikkahappo		<0.3
Heksaanihappo		<0.3
Propaanihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		<0.3
		µg/m³h
Terpeenit yht.		<0.3
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		<0.3
beta-Pineeni		<0.3
		µg/m³h
Muut yhdisteet yht.		<0.3
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<0.3
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

Lepohuone 101



Kuvaaja 1. Sisäilman lämpötila, hiilidioksidipitoisuus ja suhteellinen kosteus aikavälillä 3.11.-15.12.2025. Lämpötilat vaihtelivat sisäilmassa mittausjakson aikana välillä noin 21...22 °C (STM:n asetuksen 545/2015 toimenpiderajat 20-26 °C), suhteellinen kosteus vaihteli noin 18-53 %RH (sopivana pidetyt rajat 20-60 %RH) ja hiilidioksidipitoisuus oli korkeintaan noin 1190 ppm (STM:n asetuksen 545/2015 toimenpideraja-arvo 1550 ppm). Vihreä kuvaajan osa on asetettujen rajojen sisällä.

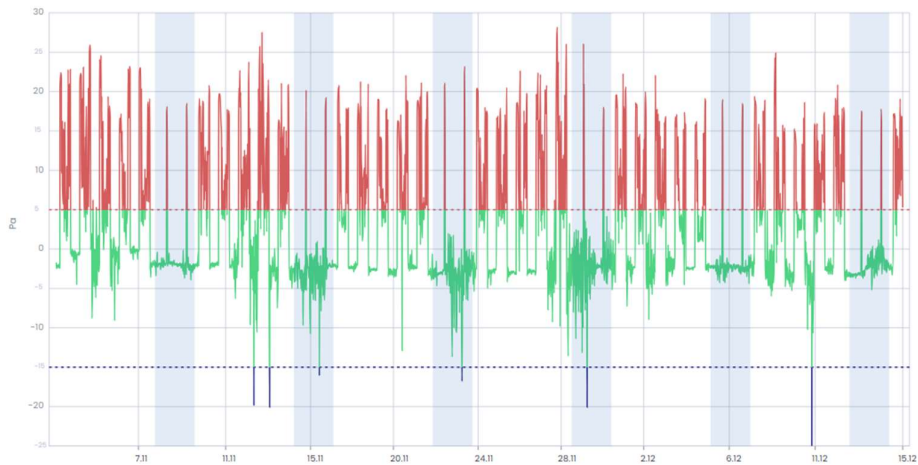


Kuvaaja 2. Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 3.11.-15.12.2025. Paine-ero oli mittausjakson aikana välillä noin +37...-13 Pa. Negatiivinen paine-ero tarkoittaa sisäilman alipainetta ulkoilmaan verrattuna ja positiivinen ylipainetta. STM:n asetuksen 545/2015 toimenpideraja-arvo on -15 Pa. Yläraja on asetettu + 5 Pa yleisen tavoitetasen perusteella. Vihreä kuvaajan osa on asetettujen rajojen sisällä.

Lepohuone 113

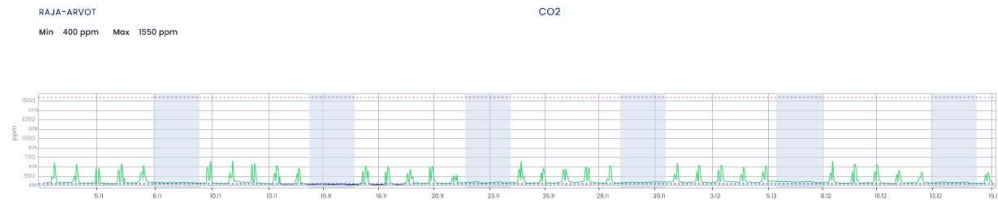


Kuvaaja 3. Sisäilman lämpötila, hiilidioksidipitoisuus ja suhteellinen kosteus aikavälillä 3.11.-15.12.2025. Lämpötilat vaihtelivat sisäilmassa mittausjakson aikana välillä noin 19...21 °C (STM:n asetuksen 545/2015 toimenpiderajat 20-26 °C), suhteellinen kosteus vaihteli noin 16-58 %RH (sopivana pidetyt rajat 20-60 %RH) ja hiilidioksidipitoisuus oli korkeintaan noin 820 ppm (STM:n asetuksen 545/2015 toimenpideraja-arvo 1550 ppm). Vihreä kuvaajan osa on asetettujen rajojen sisällä.

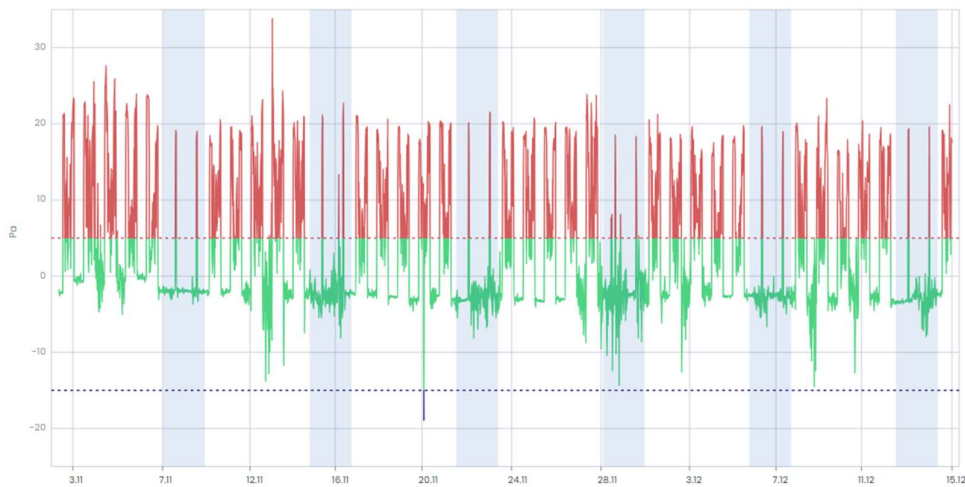


Kuvaaja 4. Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 3.11.-15.12.2025. Paine-ero oli mittausjakson aikana välillä noin +28...-30 Pa. Negatiivinen paine-ero tarkoittaa sisäilman alipainetta ulkoilmaan verrattuna ja positiivinen ylipainetta. STM:n asetuksen 545/2015 toimenpideraja-arvo on -15 Pa. Yläraja on asetettu + 5 Pa yleisen tavoitetason perusteella. Vihreä kuvaajan osa on asetettujen rajojen sisällä.

Lepohuone 124

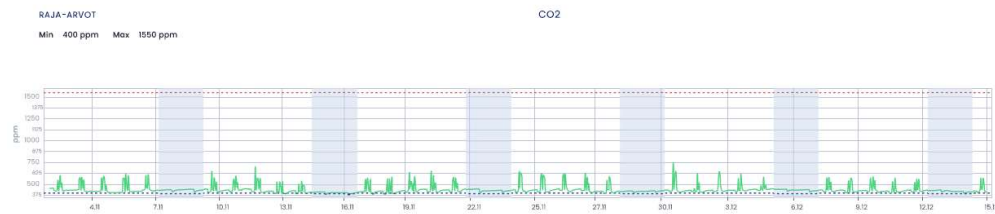


Kuvaaja 5. Sisäilman lämpötilä, hiilidioksidipitoisuus ja suhteellinen kosteus aikavälillä 3.11.-15.12.2025. Lämpötilat vaihtelivat sisäilmassa mittausjakson aikana välillä noin 20...22 °C (STM:n asetuksen 545/2015 toimenpiderajat 20-26 °C), suhteellinen kosteus vaihteli noin 15-56 %RH (sopivana pidetyt rajat 20-60 %RH) ja hiilidioksidipitoisuus oli korkeintaan noin 710 ppm (STM:n asetuksen 545/2015 toimenpideraja-arvo 1550 ppm). Vihreä kuvaajan osa on asetettujen rajojen sisällä.

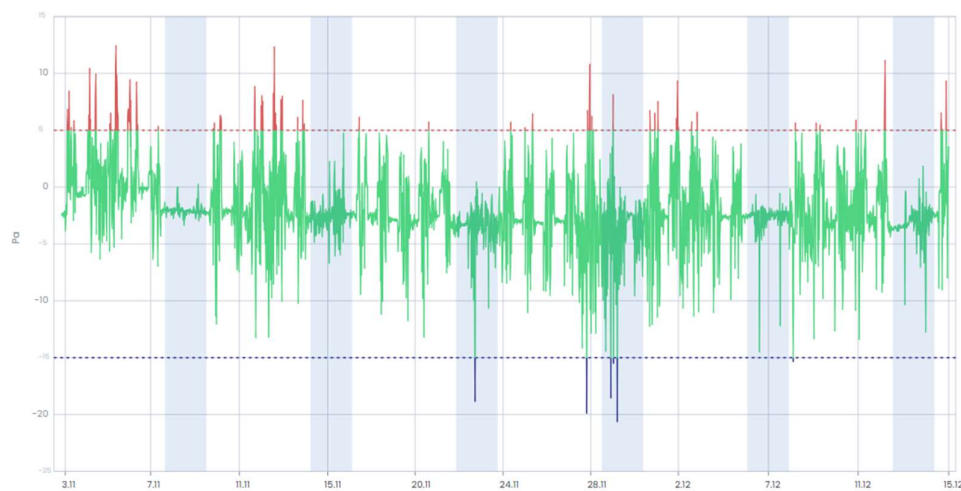


Kuvaaja 6. Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 3.11.-15.12.2025. Paine-ero oli mittausjakson aikana välillä noin +34...-18 Pa. Negatiivinen paine-ero tarkoittaa sisäilman alipainetta ulkoilmaan verrattuna ja positiivinen ylipainetta. STM:n asetuksen 545/2015 toimenpideraja-arvo on -15 Pa. Yläraja on asetettu + 5 Pa yleisen tavoitetasen perusteella. Vihreä kuvaajan osa on asetettujen rajojen sisällä.

Lepohuone 136

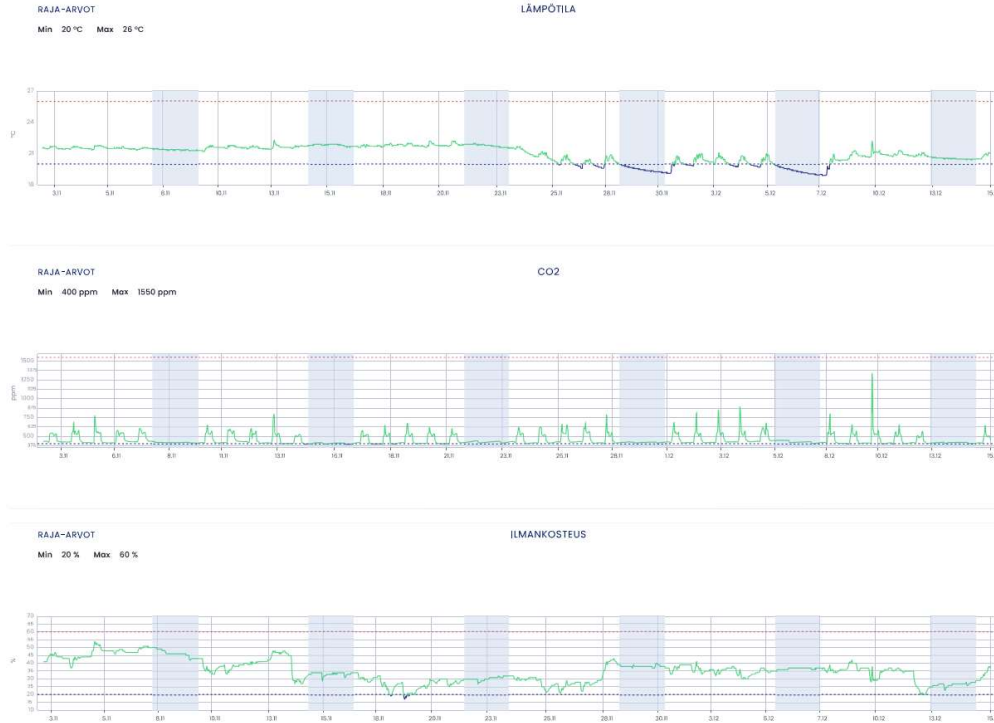


Kuvaaja 7. Sisäilman lämpötilä, hiilidioksidipitoisuus ja suhteellinen kosteus aikavälillä 3.11.-15.12.2025. Lämpötilat vaihtelivat sisäilmassa mittausjakson aikana välillä noin 20...21 °C (STM:n asetuksen 545/2015 toimenpiderajat 20-26 °C), suhteellinen kosteus vaihteli noin 16-55 %RH (sopivana pidetyt rajat 20-60 %RH) ja hiilidioksidipitoisuus oli korkeintaan noin 750 ppm (STM:n asetuksen 545/2015 toimenpideraja-arvo 1550 ppm). Vihreä kuvaajan osa on asetettujen rajojen sisällä.

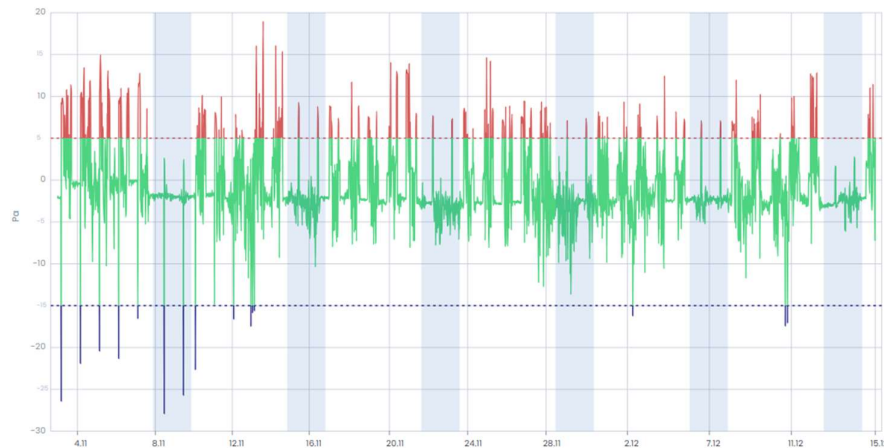


Kuvaaja 8. Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 3.11.-15.12.2025. Paine-ero oli mittausjakson aikana välillä noin +13...-21 Pa. Negatiivinen paine-ero tarkoittaa sisäilman alipainetta ulkoilmaan verrattuna ja positiivinen ylipainetta. STM:n asetuksen 545/2015 toimenpideraja-arvo on -15 Pa. Yläraja on asetettu + 5 Pa yleisen tavoitetasen perusteella. Vihreä kuvaajan osa on asetettujen rajojen sisällä.

Leikkihuone/liikuntatila 116



Kuvaaja 9. Sisäilman lämpötila, hiilidioksidipitoisuus ja suhteellinen kosteus aikavälillä 3.11.-15.12.2025. Lämpötilat vaihtelivat sisäilmassa mittausjakson aikana välillä noin 19...22 °C (STM:n asetuksen 545/2015 toimenpiderajat 20-26 °C), suhteellinen kosteus vaihteli noin 17-52 %RH (sopivana pidetyt rajat 20-60 %RH) ja hiilidioksidipitoisuus oli korkeintaan noin 1350 ppm (STM:n asetuksen 545/2015 toimenpideraja-arvo 1550 ppm). Vihreä kuvaajan osa on asetettujen rajojen sisällä.



Kuvaaja 10. Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero aikavälillä 3.11.-15.12.2025. Paine-ero oli mittausjakson aikana välillä noin +19...-28 Pa. Negatiivinen paine-ero tarkoittaa sisäilman alipainetta ulkoilmaan verrattuna ja positiivinen ylipainetta. STM:n asetuksen 545/2015 toimenpideraja-arvo on -15 Pa. Yläraja on asetettu + 5 Pa yleisen tavoitetasen perusteella. Vihreä kuvaajan osa on asetettujen rajojen sisällä.